

A - 25 - 2000

# 国立環境研究所年報

平成 11 年度



環境庁 国立環境研究所

## 平成 11 年度国立環境研究所年報の発刊に当たって

国立環境研究所の平成 11 年度の年報をおとどけします。年報に載った研究の内容から、私たちの住む地球という閉鎖された場において、環境問題がどのような方向に変化しつつあるかを読みとっていただければ幸いに存じます。

国立環境研究所は、平成 13 年 4 月にはいよいよ独立行政法人として発足いたします。もちろん主務官庁としての環境省とは、研究における中期目標や計画を通して密接な関係を維持してまいります。同時に独立行政法人という自由を活用して、仕事や経営の更なる効率化、新しく生ずる環境問題へのすばやい対応、人員増加などの研究体制の強化が達成されなければなりません。また「国立」という称号が示すように、研究のあり方は先導的な基礎研究と共に国の実行ある環境政策形成にも資する研究が要求され、利潤や権力から距離をおいた中立な社会的サービスを提供する責務があります。

独立行政法人に伴う大きな変化の一つは、現在大問題になりつつある廃棄物処理に関する研究部門が国立公衆衛生院から移ってくることです。折しも本年 5 月、廃棄物を減らし再利用を徹底させるための理念や方策を定めた「循環型社会基本法」が成立しました。今後我が国社会が、持続可能な存続を行う唯一の途は、循環型の社会に変わることであることは云うまでもありません。成果の挙がる廃棄物処理研究を推し進めるべく努力して参ります。

本研究所が今後、独立行政法人として歩んでいくためには、社会の多くの方々のご理解とご支援が不可欠であります。どうか率直なご意見をお寄せ下さい。今までにも増してご指導とご鞭撻を下さいますようお願い申し上げます。

平成 12 年 8 月

国立環境研究所

所 長 大 井 玄

# 目 次

1. 概 況 .....	1
2. 調 査 研 究 .....	5
2.1 概 要 .....	5
2.1.1 地球環境研究グループ .....	5
2.1.2 地域環境研究グループ .....	5
2.1.3 社会環境システム部 .....	7
2.1.4 化学環境部 .....	7
2.1.5 環境健康部 .....	8
2.1.6 大気圏環境部 .....	8
2.1.7 水圏環境部 .....	9
2.1.8 生物圏環境部 .....	9
2.1.9 地球環境研究センター .....	10
2.2 経常研究 .....	11
2.2.1 地球環境研究グループ .....	11
2.2.2 地域環境研究グループ .....	13
2.2.3 社会環境システム部 .....	23
2.2.4 化学環境部 .....	27
2.2.5 環境健康部 .....	31
2.2.6 大気圏環境部 .....	34
2.2.7 水圏環境部 .....	39
2.2.8 生物圏環境部 .....	42
2.2.9 地球環境研究センター .....	47
2.3 環境研究総合推進費による研究（地球環境研究） .....	49
2.3.1 オゾン層の破壊に関する研究 .....	49
2.3.2 地球の温暖化現象解明に関する研究 .....	53
2.3.3 地球の温暖化影響・対策に関する研究 .....	57
2.3.4 酸性雨に関する研究 .....	61
2.3.5 海洋汚染に関する研究 .....	66
2.3.6 熱帯林の減少に関する研究 .....	69
2.3.7 生物多様性の減少に関する研究 .....	73
2.3.8 砂漠化に関する研究 .....	77
2.3.9 人間・社会的側面（分野）に関する研究 .....	81
2.3.10 総合化研究 .....	86
2.3.11 先駆的地球環境研究 .....	91
2.3.12 京都議定書対応研究 .....	93
2.3.13 課題検討調査研究 .....	97
2.4 環境研究総合推進費による研究（未来環境創造型基礎研究） .....	99
2.4.1 亜熱帯域島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究 .....	99
2.4.2 化学物質による生物・環境負荷の総合評価法の開発に関する研究 .....	102
2.5 地球環境モニタリングに関する研究 .....	103
2.5.1 衛星観測プロジェクト .....	103
2.5.2 地球環境モニタリング .....	107
2.6 特別研究 .....	114
2.6.1 超低周波電磁界による健康リスクの評価に関する研究（最終年度） .....	114
2.6.2 湖沼において増大する難分解性有機物の発生原因と影響評価に関する研究（最終年度） .....	117

2.6.3	環境中の「ホルモン様化学物質」の生殖・発生影響に関する研究（最終年度）	120
2.6.4	廃棄物埋立処分における有害物質の挙動解明に関する研究	122
2.6.5	環境中の化学物質総リスク評価のための毒性試験系の開発に関する研究	124
2.6.6	都市域における VOC の動態解明と大気質に及ぼす影響評価に関する研究	126
2.6.7	空中浮遊微粒子（PM <sub>2.5</sub> ）の心肺循環系に及ぼす障害作用機序の解明に関する実験的研究（初年度）	128
2.7	開発途上国環境技術共同研究	130
2.7.1	富栄養湖沼群の生物群集の変化と生態系管理に関する研究（最終年度）	130
2.7.2	大気エアロゾルの計測手法とその環境影響評価手法に関する研究	132
2.8	重点共同研究	134
2.8.1	流域環境管理に関する国際共同研究	134
2.8.2	干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究	136
2.9	革新的環境監視計測技術先導研究	138
2.9.1	大気有害化学物質監視用自動連続多成分同時計測センサー技術の開発に関する研究（最終年度）	138
2.10	環境修復技術開発研究	140
2.10.1	海域の油汚染に対する環境修復のためのバイオレメディエーション技術と生態系影響評価手法の開発	140
2.11	内分泌攪乱化学物質総合対策研究	142
2.11.1	環境ホルモンの新たな計測手法に係る開発研究	142
2.11.2	環境中動態解明に関する研究	144
2.11.3	野生動物の繁殖に及ぼす内分泌攪乱物質の影響に関する研究	145
2.11.4	環境ホルモン対策の総合化に関する研究	146
2.12	国立機関公害防止等試験研究	149
2.12.1	有用生物と資源を活用した汚濁水域の水質浄化・リサイクル・修復エコシステムの開発	149
2.12.2	生物間相互作用と湖沼の持続的利用を考慮した適切な湖沼保全のための基礎的研究	149
2.13	国立機関原子力試験研究費による研究（原子力利用研究）	151
2.13.1	環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発	151
2.13.2	GC-AMS：加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発	151
2.13.3	環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響評価に関する研究	152
2.13.4	富栄養化が水圏生態系における有害藻類の増殖および気候変動気体の代謝に及ぼす影響に関する研究	152
2.13.5	トランスジェニックマウスを用いた環境発ガンにおける酸化ストレスの関与の解明	153
2.14	科学技術振興調整費による研究	154
2.14.1	総合研究	154
2.14.2	生活・社会基盤研究	160
2.14.3	流動促進研究制度	169
2.14.4	知的基盤整備推進制度	170
2.14.5	国際共同研究（交流促進）	170
2.14.6	国際共同研究（ワークショップ）	171
2.14.7	国際共同研究（二国間型）	172
2.14.8	国際共同研究（多国間型）	174
2.14.9	重点基礎研究	176
2.14.10	重点研究支援協力員制度	181
2.15	海洋開発および地球科学技術調査研究促進費による研究	183
2.15.1	地球科学技術特定調査研究	183
2.15.2	地球環境遠隔探査技術等の研究	183
2.16	文部省・科学研究費補助金による研究	184
2.17	特殊法人等による公募型研究	202
2.18	地方公共団体公害研究機関と国立環境研究所との共同研究	212

3. 環境情報センター	219
3.1 業務概要	219
3.2 国立環境研究所ホームページ	220
3.3 環境情報提供システム (EIC ネット)	220
3.4 環境数値データファイルの整備と提供	220
3.5 研究情報の整備と提供	225
3.6 電子計算機管理業務	227
3.7 環境情報ネットワーク研究会	228
4. 地球環境研究センター	229
4.1 業務概要	229
4.2 地球環境研究の総合化	229
4.3 地球環境研究支援	235
4.4 地球環境モニタリング業務	236
4.5 その他	240
5. 環境研修センター	243
5.1 業務概要	243
5.2 行政関係研修	243
5.3 国際関係研修	245
5.4 分析関係研修	245
5.5 その他の研修	246
6. 研究施設・設備	247
6.1 運営体制	247
6.2 大型研究施設	247
6.3 共通施設	256
7. 成果発表一覧	261
7.1 研究所出版物	261
7.2 国立環境研究所研究発表会	271
7.3 誌上発表	272
7.4 口頭発表	297
資料	
1. 予算	359
2. 組織及び定員	360
3. 国際交流及び協力等	361
4. 委員会への出席等	369
5. 研究所行事	377
6. 研究所来訪者	378
7. 研究所構成員	380
8. 評議委員会構成員	384
9. 表彰等	385
10. 平成11年度研究発表会、セミナー等活動記録	386
11. 施設の整備状況一覧	387
12. 国立環境研究所施設配置図	389

# 1. 概 況

国立環境研究所は、昭和49年3月15日に国立公害研究所として筑波研究学園都市に設立された。本研究所の特色は、研究者の専門分野が物理学、化学、生物学、工学、医学、薬学さらに人文・社会科学分野と幅広い構成となっていること、大学の研究者や地方公共団体公害研究機関の研究者等所外の専門家の参加も得て、研究を学際的に実施していること、及び第一級的环境研究を実施するために必要な大型実験施設を駆使し、野外の実験調査研究と併せ、研究をプロジェクト化して総合的に実施していることにある。

創立以来、組織の充実、施設の整備を進めつつ、研究体制の強化に努め、多くの研究成果を蓄積してきたところであるが、①人間の健康保護や自然生態系保全のための目的指向型研究の充実 ②環境研究の中核的機関としての役割の発揮 ③環境データ等の蓄積と提供のための研究・業務の充実 ④国際的な貢献度の向上と国際研究交流の推進 ⑤大型実験施設及びフィールド施設の活用という役割を果たすため ①総合研究部門の創設等研究体制の充実 ②複合的な研究機構への発展 ③国際研究交流の促進 ④研究員流動性の確保方策の整備 ⑤研究運営の改善を基本的方向として組織・運営を進めていくこととし、平成2年7月、大幅な組織改編を行い、名称を「国立環境研究所」と改め、研究業務活動の充実に努めてきた。平成7年度には組織改編後5年が経過するところとなり、国立環境研究所評議委員会のもとに専門委員の参加を得て研究活動評価専門委員会を設置し、今後の研究活動について提言を受けた。

国立環境研究所の本年度における主な活動は次のとおりである。

## （1）研究活動評価

上記の国立環境研究所評議委員会より平成8年2月に示された研究所の研究活動に関する提言では、今後の研究推進の基本的な方向性として、①研究課題の戦略的選定と重点化 ②環境研究の総合化 ③活力ある研究環境の創出 ④国際的リーダーシップの発揮 ⑤研究成果の社会的還元の5項目が示されている。

さらに、内閣総理大臣決定「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針（平

成9年8月7日）」を踏まえて、平成10年12月に策定した「国立環境研究所研究評価実施要領」に基づき、研究活動の効率化・活性化を通じて優れた研究成果をあげることが目的として、平成9年度に終了した研究課題及び平成12年度に開始する方向で検討中の研究課題について、外部の有識者及び専門家による評価を実施した。

## （2）組織・定員

平成2年度に機構改革を実施し、研究部門として、社会ニーズに対応したプロジェクト研究を行う総合研究部門（地球環境研究グループ及び地域環境研究グループ）とシーズ創出や総合研究部門の支援のための研究を行う基盤研究部門（6部）を設置した。また同時に、環境情報センター、地球環境研究センター及び環境研修センターの3センターを設置し、幅広い活動を行っている。

また、定員については、平成11年度末で267名となっている。（平成10年度末：270名、定員削減：3名）

## （3）予算

本年度当初予算では、研究所の運営等に必要経費として9,026百万円、施設の整備等に必要経費として248百万円が計上されたほか、国立機関公害防止等試験研究費として19百万円、海洋開発及地球科学技術調査研究促進費（科学技術庁）として20百万円、国立機関原子力試験研究費（科学技術庁）として63百万円が計上された。

さらに、年度途中の移し替え経費として、環境研究総合推進費1,253百万円、科学技術振興調整費（科学技術庁）671百万円等が計上された。

## （4）施設

国立公害研究所発足準備以来、施設について順次拡充に努めている。

本年度には、環境ホルモンに係る総合的な評価・解析のための環境ホルモン総合研究棟（仮称）及び地球温暖化防止のための地球温暖化対策国際研究棟（仮称）の建設に係る作業を進めるとともに、2001年1月の省庁再編に伴い廃棄物・リサイクルに関する総合的な研究を行うための廃棄物・リサイクリング総合研究棟（仮称）、生態工学等を利用した新しいタイプの浄化槽に関する研究・技術開発等を行うためのバイオ・エコエンジニアリ

ング研究施設（仮称）の建設に係る作業に着手したほか、老朽化対策として空調関係の更新等を行った。

（5）研究活動

地球環境研究グループ及び地域環境研究グループが中心となって、社会ニーズに対応したプロジェクト研究を実施している。また、主として基盤研究部門において、新しい研究手法の開発等研究所の基盤となる科学・技術的知見の蓄積を図っている。さらに、科学技術全般からみて重要と考えられる共通基盤的研究についても環境分野と関連の深いものについて、他省庁や大学等の研究機関との連携のもとに積極的に参画している。

①プロジェクト研究として、環境研究総合推進費、特別研究費、開発途上国環境技術共同研究費、重点共同研究費、革新的環境監視計測技術先導研究費、環境修復技術開発研究費及び内分泌攪乱化学物質総合対策研究費による研究を実施した。

環境研究総合推進費（地球環境研究総合推進費）による研究として、オゾン層の破壊、地球温暖化の現象解明・影響・対策、酸性雨、海洋汚染、熱帯林の減少、生物多様性の保全、砂漠化、人間・社会的側面からみた地球環境問題、京都議定書対応等の研究を行った。これら地球環境研究総合推進費による課題別研究、総合化研究及び先駆的地球環境研究の総数41課題のうち38課題の研究に参画するとともに、課題検討調査研究（F/S）5課題について実施した。

環境研究総合推進費（未来環境創造型基礎研究推進費）による研究として、2課題について継続実施した。

特別研究として、「空中浮遊微粒子（PM2.5）の心肺循環器系に及ぼす障害作用機序の解明に関する実験的研究」の1課題について開始するとともに、6課題について継続実施した。

開発途上国環境技術共同研究として、2課題について継続実施した。

国際的連携のもとに実施する重点共同研究として、2課題について継続実施した。

革新的環境監視計測技術先導研究として、1課題について継続実施した。

環境修復技術開発研究として、1課題について継続実施した。

新たに内分泌攪乱化学物質総合対策研究として、新たな計測手法、環境中の動態解明、環境影響評価及び対策の総合化に関する研究を開始した。

②経常研究として、各研究部・グループ等において、シーズ創出、プロジェクト研究に対する支援等の観点から研究を実施した。

③国立機関公害防止等試験研究4課題について実施した。

④国立機関原子力試験研究費による研究5課題について実施した。

⑤科学技術振興調整費による研究のうち、総合研究として、「炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究」をはじめ計6課題に参画した。生活・社会基盤研究では、「内分泌攪乱化学物質による生殖への影響とその作用機構に関する研究」をはじめ5課題に参画した。また、知的基盤整備推進制度による研究1課題、流動促進研究制度による研究1課題、国際共同研究5課題、重点基礎研究8課題について参画又は実施するとともに、重点研究支援協力員制度による研究2課題について実施した。

⑥海洋開発及地球科学技術調査研究促進費による研究については、地球環境遠隔探査技術等の研究1課題、地球科学技術特定調査研究1課題について参画した。

⑦文部省科学研究費補助金による研究40課題について実施した。

⑧地方公共団体環境・公害研究機関との共同研究を引き続き実施した。

⑨地球観測衛星みどり（ADEOS）に搭載されたセンサーILAS、RISのデータ処理運用及びデータ利用研究並びにILAS後継機のILAS-II用の開発研究を引き続き実施した。

⑩戦略的基礎研究推進事業等の公募型研究について引き続き実施した。

（6）環境情報センター

環境情報センターは、環境の保全に関する国内及び国外の資料の収集、整理及び提供並びに電子計算機及びその関連システムの運用を行っている。

本年度には、国立環境研究所ホームページの運用及び提供情報の更新等を行うとともに、環境情報源情報データベース等の整備、文献情報データベースのオンライン検索システムの運用等を実施した。

また、環境情報提供システム（EICネット）については、インターネットを利用した、市民からの環境情報の書き込みコーナーを設け、交流機能を向上させたほか、環境を理解するための多くのコンテンツを追加、充実さ

せた。

（7）地球環境研究センター

地球環境研究センターは、地球環境の保全に関し、国際的な協力のもと学際的、省際的な地球環境研究の総合化を図るとともに、データベース等の研究支援体制を充実させ、また、地球環境の長期的モニタリングを行う等、地球環境研究の推進に幅広く貢献していくことを目的として活動している。

本年度には、地球環境研究者交流会議等の開催、地球環境研究センターニュース及び各種報告書等の発行、総合化研究の推進、スーパーコンピュータシステムを利用した研究支援、UNEP（国連環境計画）／GRID（地球資源情報データベース）の協力センター（GRID-つくば）

としてのデータ提供等の業務、地球環境モニタリングステーションー波照間、落石岬や航空機や船舶を利用した温室効果ガスのモニタリング、ILAS/ILAS-II衛星データ処理運用施設の運用等を継続して実施したほか、新たに北海道苫小牧における「北方林温室効果ガスフラックスモニタリング」及び全国から参加機関を得ての「有害紫外線モニタリングネットワーク」を開始した。

（8）環境研修センター

環境研修センターは、環境庁所管行政に関する職員等の養成及び訓練を行っている。本年度には、行政関係研修 19 コース、国際関係研修 6 コース、政策研究研修 1 コース、分析関係研修 9 コースを実施した。



## 2. 調査研究

### 2.1 概 要

#### 2.1.1 地球環境研究グループ

人間活動の急速な拡大が種々の地球規模での環境問題を生起している。その原因、影響、対処についての要因はきわめて輻輳しており、研究には既存学問分野を組み合わせる問題指向型取り組みが必須である。当研究グループは、1990 年の発足時より、地球環境の諸問題ごとにチームを結成し、中核の研究を自ら推進するとともに、地球環境研究総合推進費を中心として、内外の研究を組織化しながら、環境保全に有効な科学的知見の集積と利用に努めている。

温暖化影響対策研究チームでは、1997 年に合意された京都議定書の早期発効に向けて、数値目標を達成するための具体的方策と費用、国際協力による費用削減の方策、対策の経済的影響等について「気候変動に関する統合評価モデル AIM」を用いて分析した。二酸化炭素の削減手段に吸収源が含まれたことから、炭素サイクルの研究が重視されるようになった。

温暖化現象解明研究チームでは、海洋や陸上植物による二酸化炭素吸収量の変動の観測やシベリアでの二酸化炭素等の観測を継続し、エルニーニョに伴って変動する炭素収支に関する知見を得た。また当グループでは森林の二酸化炭素吸収評価手法確立のための大気・森林相互作用に関する研究に着手した。

衛星観測研究チームでは、地球観測衛星「みどり」が太陽電池システムの故障で機能を停止した 1997 年 6 月までの 8 カ月間に、オゾン層観測センサー ILAS によって 6700 地点以上の観測データを蓄積した。これらの観測データは極域高層大気の変動状況を極めて明瞭に示しており、本年度もなお解析アルゴリズムの改訂研究を行って、より精度の高いデータの導出を行い、世界の研究者に提供を行っている。

これと並行してオゾン層研究チームは、1990 年代に入って顕著化した北極域オゾン層の減少に着目した地上観測、モデリングを強化しており、本年度は 1999～2000 年のヨーロッパ成層圏集中観測に参加し、2000 年春季の北極域、特に高度 18km 領域では 60%にも達するオゾン破壊が進行している事を観測した。一方、温室

効果気体の増加をはじめ人間活動に伴う大気組成・気候の変動に対するオゾン層の応答を確かめるために、成層圏エアロゾル上での不均一反応の評価にかかわる実験的研究や大循環モデル（GCM）に成層圏プロセスを取り込んだ 3 次元モデルの開発など、オゾン層の将来予測に向けた研究も行われた。

西暦 2000 年の酸性雨国際学会つくば開催ならびに東アジア酸性雨観測ネットワークの構築の決定に対応し、酸性雨研究チームは、航空機観測・地上観測・大気移流モデル・生態系影響評価等の研究を強化している。

海洋研究チームでは、商船利用の観測により、アジア海域の海洋生態系変動や微量有害化学物質分布の状況および海域におけるシリカ欠損の問題に関する研究を続けているほか、サンゴ礁海域における水中画像アーカイビングによりサンゴ生態系変質状況の解析を行っている。

森林減少・砂漠化研究チームでは、熱帯林の保全・研究管理を目指して、択伐などが森林の機能にどのような影響を与えるかについて調査を行っている。本年度は森林伐採が森林の構造、種組成や炭素循環系及び林冠構成種の遺伝的多様性に与える影響等について、マレーシア半島部にあるパソ保護林及びその周辺域で調査を行った。また熱帯林の社会的評価の経済価値をとらえることを目的として、マレーシアにおいて仮想評価手法に基いた調査を行った。

野生生物保全研究チームでは、地理的スケールで地理情報システムを活用しながら具体的に野生生物の動態を把握し、それをモデル化することを目指している。調査地を特定の水系単位で設定して、その中で土地利用から様々な生物の分布・生態までの情報を空間的に、かつ経時的に調査し、生物多様性の保全に寄与する知見の集積に努めている。

#### 2.1.2 地域環境研究グループ

地域環境研究グループは“保全対策”と“リスク評価”の 2 分野について 7 課題の特別研究を 12 チームによって実施した。また、2 課題の“開発途上国環境技術共同研究”を 4 チームによって実施した。それら成果の

要点を研究チームごとにまとめると以下のものである。

海域保全研究チームは、水産資源や自然環境の保護にとって重要な浅海域における、物質循環や生態系の機能に関する研究を行い、浅海域生態系の特徴や底生生物による水質浄化能などを明らかにした。播磨灘での調査・実験から、微小生物食物連鎖や原生動物・原索動物による食物連鎖を介した物質循環についての解明が進んだ。

湖沼保全研究チームは、湖水中の有機物の特性・起源を適切に把握する手法を確立し、湖水中での難分解性有機物濃度上昇の原因を検討し、さらに湖水有機物の質的・量的変化が湖沼環境・水道水源としての湖沼水質に及ぼす影響を評価した。霞ヶ浦を調査した結果、トリハロメタン前駆物質として、フミン物質よりも親水性成分の重要性が認められた。

都市大気保全研究チーム及び交通公害防止研究チームは、VOC による大気汚染および光化学スモッグ等の二次的汚染の解明のために、走行中の自動車からの排出量調査や広域立体分布観測などを行って発生状況や環境動態の把握に努めるとともに、データ解析プラットフォームとしての GIS システムの開発を行った。また、公共交通、自動車交通、電気自動車等の次世代交通システムの LCA 等による比較評価を行い、今後の交通システムのあり方に関する検討を進めた。

有害廃棄物対策研究チームは、廃棄物中に含まれる有害物質の環境に対する影響を評価する上で不可欠な化学物質の埋立地内挙動を解明するために、廃棄物分析手法の開発を行うとともに、埋立処分における化学物質の生成・分解・溶出挙動を明らかにし、侵出水の毒性検査法を提示した。

水改善手法研究チームは、輸送・循環システムにかかわる環境負荷の定量手法および環境影響の総合評価手法に関する研究の取りまとめを行うとともに、環境ホルモン等の多様な環境リスクの評価と管理を目的として、リスク要因についての発生源・環境の状況・影響等にかかわる情報とこれらの相互関係を記述するモデルを地理情報を核として統合した情報システムの構築を進めた。

環境リスク評価を対象としている分野では、4つの特別研究が行われた。研究内容は、健康リスク評価と生態系リスク評価とに大別できる。

新生生物評価研究チームは、汚染土壌・地下水の浄化に有用な浄化微生物を探索し、その浄化機構を解明するとともに、土壌・地下水環境中において浄化能を発揮で

きる微生物を創生した。さらに、各種浄化微生物の検出法並びに汚染土壌・地下水の浄化効果の試験方法及び本技術のリスク評価手法を開発した。また、オゾン層破壊による紫外線増加の遺伝子への影響や遺伝子組換え植物が生態系に与える影響を調べるための指標となる植物を開発した。

化学物質健康リスク評価研究チームは、環境中のホルモン様化学物質としてダイオキシンをとりあげ、子（次世代）への影響、とりわけ生殖機能、内分泌機能、免疫機能への影響について実験動物を用いて検討を行い、リスク評価のための基礎データを得た。

都市環境影響評価研究チームは、人間個体レベルのリスクを評価するため、ヒトを対象とした低レベル電磁界暴露実験動物及び培養細胞系を用いた、低～高レベル電磁界暴露実験を行った。またヒト集団における暴露レベルを6世帯における1年間の長期連続測定や送電線近接の20世帯の測定により解析した。

大気影響評価研究チームは、浮遊粒子状物質の中の大部分を占めるディーゼル排気微粒子（DEP、PM 2.5 粒子）を対象物質として、ディーゼル排気（DE）の暴露実験と組織培養等を含む *in vitro* の実験を組み合わせることにより、その中のどのような物質がどのような機序で心血管系に傷害を及ぼしているかを検索している。本年度は、DE 暴露動物が異常心電図を発現すること、および DEP 中に血管を収縮させたり、弛緩させたりする物質が混在することを発見した。さらに、DEP が動物の流産を誘発したり内分泌系に影響する可能性を示した。

化学物質生態影響評価研究チームは、内分泌攪乱物質の生態影響を明らかにするために魚類及び無脊椎動物を用いた試験法の開発を行っている。これと併行して農薬汚染河川における内分泌攪乱作用の有無を確認するためヒメダカを用いた暴露試験を行っている。

バイオアッセイ環境リスク評価研究チームは、環境中の化学物質の総リスク評価のために、各種のバイオアッセイを組み合わせ環境試料への適用性を含めて、有害性総合指標を目指して、その評価と標準化を行っている。

開発途上国健康影響研究チームは、中国における大気汚染による健康影響について、日中共同の解析を行うとともに、当研究所の暴露チャンバーを用いて、浮遊粉塵による生体影響の実験を行い、健康影響の予測と健康被害の予防のための手法を確立した。

開発途上国環境改善（水質）研究チームは、開発途上国における生活排水等の処理方法として、多大な施設とエネルギー消費を伴う処理ではなく、有用生物を活用することによって、自然の浄化能力を強化し、効率化した水処理技術の開発を行った。また同時にその技術を我が国における水質改善手法の多様化を計る際における基礎となるような適正手法の開発を行った。

開発途上国生態系管理研究チームは、揚子江流域という特有の地域を事例として、浅い富栄養化した湖沼の生態系管理手法としての汎用性のある施策の提唱を目的とし、中国での調査を実施した。また国内において霞ヶ浦に設置した隔離水界を用いて、生物間相互作用と水質の関係について検討した。

開発途上国環境改善（大気）研究チームは、大きさの異なる人為由来の大気エアロゾルと土壌起源系（黄砂）エアロゾルとの通年同時観測を中国各地で行い、中国の大気環境保全に寄与するため、多試料の環境化学的解析を行った。

### 2.1.3 社会環境システム部

環境問題は、人間活動が引き起こし、人の自然外圍である大気、水、土、生物等の環境を介して、ふたたび人間の生存、生活、社会経済活動等に帰帰してくる問題であるといえる。それゆえ、環境問題は一面すぐれて社会的な問題でもある。社会環境システム部では、こうした問題意識のもとに、システム分析等の手法により環境保全に関する政策科学的及び情報科学的な基礎研究を行うことにしている。

本年度は、上席研究官及び環境経済、資源管理、環境計画及び情報解析の4研究室、及び主任研究官が、それぞれ基幹となる合計9の広範な経常研究課題を選定し実施した。

上席研究官を中心として環境の認識構造に関する基礎的研究課題を実施した。この中で、瀬戸大橋の接岸地域住民に対して自由記述法と選択肢法による環境意識調査を実施し、その結果から、地域ごとに固有の環境認識と政策ニーズを明らかにした。

環境経済研究室で行う経常研究課題の1つは、引き続き、経済モデルの改良を進め、炭素税の導入に伴う日本のマクロ経済に及ぼす影響を分析した。また、気候変動枠組条約に関する国際交渉をとりあげ、2000年以降の締約国間の具体方策に関し、特に1998年のブエノスア

イレス行動計画の分析、及び京都議定書のクリーン開発メカニズムの効果分析を実施した。

資源管理研究室で行う2つの経常研究課題では、前年度に引き続き、水資源と水環境との関係について調査及び検討を行った。また、廃棄物減量化とその影響に関連し、ライフサイクルによるトータルな環境負荷の算定に重要となるライフサイクル・アセスメント（LCA）手法の確立のため、前年度に引き続き事例研究を進めるとともに手法の簡略化やインパクトアセスメントについて検討した。

環境計画研究室では、国の環境基本法及びこれに基づく環境基本計画の策定や最近の地球温暖化防止対策推進法の成立を受け、自治体レベルでの計画策定が進んでいることを背景として、環境マネジメントシステムの認証制度の効果やその問題点、専門家の役割等について検討した。

情報解析研究室では2つの経常研究課題に取り組んでおり、一つが人工衛星、地図、写真等による地理・画像データの解析手法の開発であり、他の一つは種々の環境システムの評価に資するモデル化やシミュレーション手法の開発である。特に、本年度から様々な地理・画像情報を利用して環境を解析・評価するためのシステムの開発に着手するとともに、前年度に引き続き境界要素法による数値計算の精度改良に取り組んだ。

また、主任研究官により、環境計画との関連で、景観評価についての研究が進められている。特に、景観の価値がどのように決まるかを社会文化的及び歴史的背景に基づいて解明するため、南アルプスの登山者の景観体験や江戸時代に来訪した外国人の評価を基に分析した。

### 2.1.4 化学環境部

新たな汚染が顕在化するたびに、環境汚染は複雑化、多様化しており、高感度で信頼性のある環境計測法を開発して、その実態や汚染機構を解明し、新たなリスク管理手法を確立することが求められている。このような課題を解決するため、化学環境部では、各種環境汚染物質の計測・監視や毒性評価方法の開発と汚染物質の環境動態の解明に関する研究を実施している。

本年度は、内分泌攪乱化学物質とダイオキシン類に力点をおいて研究を進めた。

内分泌攪乱化学物質については、分析法と評価法に関する研究を進めた。GC/MSやLC/MS等を用いた分析

法の確立とともに、極低濃度の化学物質を濃縮するため、選択的に分子を認識・捕そくする樹脂を開発した。また、内分泌攪乱作用の *in vitro* の検出方法として各種生物検定法を検討し、ルーチン的な試験系を確立するとともに、巻貝の雄性化を指標とした系、ヒメダカのライフサイクル試験法など、*in vivo* の検出系を開発した。

測定値の信頼性が問題となっているダイオキシン類については、フライアッシュや土壌の標準試料を作成し、他機関とのクロスチェック等により、精度管理上の問題点を明らかにした。

その他の汚染物質を対象とした多くの研究課題も同時に実施した。

大気中の有害化学物質の自動連続多成分同時計測センサーの開発では、手分析法との並行測定を行い、良好な一致が得られることを確認するとともに、自動的なデータのチェック・管理を行うシステムを開発した。

タンデム加速器質量分析システムの開発では、<sup>14</sup>C 測定の新たな試料前処理ラインの性能試験を始めるとともに、他核種の分析に応用する際の問題点の検討を行った。

環境中での元素の挙動に関しては、ヒ素について形態変化を含めた動態解明を進めるとともに、本年度はウラン加工工場での事故に関連し、敷地内外での土壌、植物試料中のウラン同位体の分析を行った。また、環境動態の解明を目指しホウ素の同位体分析法の開発を行った。

バイカル湖の底泥を用いた地球環境の変動を解析する研究では、採取した試料の分析を進め、過去 1000 万年の気候変動を解析できるデータを蓄積し、その特徴を明らかにした。また、クロロフィル分解物の解析から過去の植物プランクトンの分布を推定した。

このほか、発光細菌を利用した遺伝毒性試験法、低沸点化合物の吸着捕集/GC/MS 分析法など、新たなモニタリング手法を検討するとともに、スペシメンバンキングの新たな試料の収集・保存と分析作業を進めた。

### 2.1.5 環境健康部

環境健康部においては、環境有害因子（窒素酸化物・ディーゼル排気ガス等の大気汚染物質、ダイオキシンや環境ホルモンなどの有害化学物質、重金属、花粉、紫外線等）がいかにヒトの健康に影響を及ぼすかに関する実験的・疫学的研究を行っている。これらの基礎研究は、健康リスクアセスメントを行うための要素となるもので

ある。これら環境有害因子の空間的広がりにより、地域規模での環境問題と地球規模の環境問題に分けられるが、それぞれ総合研究部門の地球環境研究グループ及び地域環境研究グループの研究チームと連携をとりながら、「地球環境研究総合推進費」、「特別研究」、「特別経常研究」の研究も行われた。さらに、環境リスク評価のために、重金属、大気汚染物質、紫外線、ダイオキシン・環境ホルモンなどの文献レビューも行った。本年度は、経常研究 9 課題、奨励研究 1 課題が行われた。

大気汚染物質（ディーゼル排ガス粒子、オゾン、花粉など）が免疫系など生体防御機能に与える影響を解明するために、実験動物や培養細胞を暴露環境下で育て、肺を構成している細胞やアレルギー・炎症に関与する細胞への影響を検討に関する基礎的研究を行った。気道への影響のメカニズムの解明のため、炎症細胞の遊走・活性化、T細胞の増殖分化についての検討を開発等の検討を行った。

環境有害因子の毒性には酸化ストレスが関与する機会が多いが、そのメカニズムの解明のためにノックアウトマウスを用いた皮膚がんに関する研究が行われた。また、遺伝子改変したゼブラフィッシュを作成することによる、環境水中の変異原の検出のための研究を行った。

さらに、メチル水銀投与ラットにおける *in vivo* 状態での NMR による機能測定法、及び環境ホルモンによる次世代影響について行動毒性による検出法に関する研究も行った。毛髪中ダイオキシンの暴露の指標としての有用性についての研究もなされた。

本来の目的である人間集団を対象とした研究として、幹線道路沿いの大気汚染と個人暴露量との関係、国保レセプト及び人口動態統計などによる環境保健指標の開発、ダイオキシン類に関して地理情報システムを用いた研究が行われた。

### 2.1.6 大気圏環境部

大気圏環境部では、地球温暖化、成層圏オゾン層破壊、酸性雨といった地球規模の環境問題や、都市の二酸化窒素大気汚染問題に代表されるような地域的な環境問題を解決するための基礎となる研究を推進している。本年度は、15 課題の経常研究、1 課題の奨励研究が行われたほか、地球環境研究グループ（温暖化現象解明、オゾン層、酸性雨、衛星観測各チーム）、地域環境研究グループ（都市大気保全チーム）の準構成員として、さら

には地球環境研究センターの併任または協力研究者としてプロジェクト研究推進等への協力も行われた。

大気物理研究室では、気象学を基礎とした大気循環および物質循環の研究が行われた。大気海洋結合気候モデルを用いた温室効果ガスおよびエアロゾルの増減に伴う気候変化のシミュレーション、エアロゾルの全球分布導出、積雲対流活動の解析、大気-陸面間での熱・水蒸気輸送過程のモデル化、地域スケールの大気循環と物質循環のシミュレーション、極中心をとりまく大気の渦運動に関する研究等が行われた。

大気反応研究室では、気相の化学反応と大気中の反応性微量成分の研究が行われた。レーザー誘起蛍光法を用いて酸素原子と環状オレフィンやハロゲン化オレフィンとの反応による置換ビノキシ型ラジカルの検出を行った。また光化学チャンバーを用いて、多メチル置換エチレンとオゾンとの反応による過酢酸の収率を求め、その反応機構を推定した。島嶼における炭化水素やNO<sub>y</sub>の野外観測に関する研究も進められた。

高層大気研究室では、レーザーレーダー（ライダー）手法の開発とこれを用いた観測研究が行われた。小型ライダーによるつくばにおけるエアロゾルと雲の連続観測や、海洋地球研究船「みらい」に搭載したライダーによる海洋上のエアロゾル分布と光学特性の観測を実施した。また、将来の衛星搭載ライダーによる全球的観測のためのデータ解析アルゴリズムおよびデータ利用手法の研究を行った。

大気動態研究室では、温室効果気体および関連物質の動態を調べるため、濃度の長期観測や同位体比の測定を行っている。本年度には、落石岬で亜酸化窒素、波照間島で一酸化炭素の連続測定を開始した。また、日本及びシベリア上空で採取した二酸化炭素について炭素安定同位体比を測定した。これらに加えて、廃坑を利用した人工雲実験を行い、雲粒の生成機構や霧粒の沈着速度に関するデータを得た。

### 2.1.7 水圏環境部

水圏環境部では自然資源劣化、酸性雨、海洋汚染、砂漠化といった地球環境問題及び、湖沼・海域の水環境保全やバイオテクノロジーを用いた水質改善などの地域環境問題に関して現象解明、影響評価、予測手法、環境改善手法等の基礎的研究を行っている。本年度は地球環境研究 5 課題、重点共同研究 1 課題、経常研究 8 課

題、環境修復技術開発研究 1 課題、科学技術振興調整費による、総合研究 1 課題、重点基礎研究 1 課題、重点研究支援協力員制度 1 課題、文部省・科学研究費補助金による研究 5 課題を行った。

水環境質研究室では、漂着重油、石油系炭化水素、有機塩素化合物、リグニン酸、フミン酸、重金属、富栄養化原因物質等の環境汚濁物質の動態に關与する生物の同定およびそれらの代謝・変換量等について研究を行った。

水環境工学研究室では、流域環境管理モデルの一つの重要なサブモデルとして、河川流出に関する水理モデルと確率モデルの融合を図りそれを、中国長江流域及び銅路川流域久著呂川に適用し、モデル妥当性を検証した。

土壌環境研究室では、土壌中での無機汚染物質、有機汚染物質、及び微生物の挙動についての基礎的研究を行った。また、酸性雨の土壌影響についても調査、研究を行った。

地下環境研究室では、粘性土の圧縮性状、地盤沈下観測システムの開発と観測、湖底の堆積速度についての研究を行った。

### 2.1.8 生物圏環境部

生物圏環境部では分子レベルから生態系レベルまでの生物にかかわる基礎・応用研究を推進している。本年度は奨励研究を含めて 17 課題の経常研究を行った。科学技術庁振興調整費による研究ではグローバルリサーチネットワーク等 5 課題、未来環境創造型基礎研究 1 課題が推進された。

環境植物研究室では、環境の変化が植物の生理と野外での生活に及ぼす影響を、実験室での栽培実験、フィールド調査、シミュレーションモデルを使った理論的解析などの各方面から研究している。特に、高地や乾燥地に生息する植物の生理生態学的な特性に関する研究や、森林における種の多様性や遺伝的多様性の維持機構に関する理論的な研究などを進めている。

環境微生物研究室では、水圏生態系で重要な役割を果たしているシアノバクテリアの種レベルの分類学的解析を *Microcystis* 属や *Oscillatoria* 属について、生理生化学的及び遺伝学的手法をもちいて行った。また、土壌微生物の分解機能測定や、微細藻類の種組成の調査など、特定の環境（干潟・湿地など）をカテゴライズする要因を求めめるための研究や、微細藻類の多様性維持機構を解明するための遺伝的マーカー開発に向けた研究も行われた。

生態機構研究室では、湿地生態系の構造と機能を解明する研究を行った。まず、尾瀬沼に侵入した帰化植物のコカナゲモ群落の変動と在来水生植物の分布調査、尾瀬ヶ原のアカシボの分布調査と水の安定同位体比による水循環の解析を行った。また、底生動物の調査が行き届いてない島嶼地域の河川において底生動物群集の調査を行った。南北大東島での池沼沿岸帯の底生動物を調査し研究所内実験池の生物相と比較し、小笠原諸島の生活史が明らかになっていない淡水エビの数種について種の特徴について明らかにした。さらに、河川溪流における自然環境保全のための評価手法について検討した。また、沿岸にある干潟等の多様な立地において個体群を成立させている海草類を中心に、各個体群形成種のバイオマスや分布の変動を追跡した。

分子生物学研究室では、植物の環境ストレス耐性に関する遺伝子の単離とその応用を目的に、オゾンに対する感受性を指標にシロイヌナズナの変異体を選抜し、約 50 系統のオゾン感受性変異体を得た。それらの変異体から遺伝子を同定・単離するための遺伝解析や条件検討を行うとともに、ストレスシグナルの指標としての活性酸素消去系酵素群の種々のストレス条件下での活性変化を調べ、明らかにした。

### 2.1.9 地球環境研究センター

地球環境研究センターでは、地球環境研究総合推進費における総合化研究を推進している。総合化研究の研究領域は、分野別に実施されている個々の研究プロジェク

トと異なり、①個々の研究プロジェクトの成果を集約しつつ、経済学、社会工学的手法を含む観点から総合的かつ体系的に検討を行い、政策の具体的な展開に資する知見を提供する「政策研究」②「課題別研究」として分野ごとに研究プロジェクトが推進される地球環境研究に對し、これらの個々の分野にまたがる研究領域や共通する研究領域を体系的かつ集中的に解析する「横断的研究」③個々の研究領域の重要性を地球環境問題の解決という観点から総合的に評価する「リサーチ・オン・リサーチ」の三つの役割を有している。本年度は、以下の 3 課題について研究を推進した。「持続的な国際経済社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究」では、多国間経済モデルにおいて土地利用変化を分析するためのモジュールの開発、アジアの発展途上国における水質汚濁などと経済発展の相互作用のシミュレーション及び CVM 手法を用いた国際公共財の評価の試行などを行った。「温室効果ガスインベントリーシステム構築の方法論に関する研究」では、現存温室効果ガス排出・吸収源データの分析や、エネルギー・農業などのマクロモデルを利用したマクロチェック方式の開発などを行い、温室効果ガスインベントリー精度の向上に取り組んだ。「地球環境研究推進のための総合化・体系化に関する研究」では、温暖化対策分野及び人間・社会的側面研究分野の専門家からなる検討会を組織し、これまでの研究のレビューや今後推進すべき研究課題等について検討した。いずれの研究も地球環境研究センターの併任研究員、客員研究員等の研究者の協力を得て遂行している。

## 2.2 経常研究

### 2.2.1 地球環境研究グループ

#### 研究課題 1) 野生動物の個体群構造に関する基礎的研究

〔担当者〕 橋 宜高・高村健二

〔期間〕 平成11～12年度（1999～2000年度）

〔目的〕 野生動物の年齢構成、性比、密度、個体変異などの個体群構造と生息環境との関連を把握し、個体群の遺伝的多様性がどのように維持されているかを明らかにし、野生動物保全に役立てることを目的とする。鳥類および昆虫類の自然個体群を選び、各個体群ごとの個体群密度、生存率、性比、産卵数などを測定し、繁殖成功度を比較することにより個体群内の形質変異および遺伝的多様性の維持機構を解析した。

〔内容〕 霞ヶ浦湖畔において湖から羽化するアカムシユスリカの交尾行動を観察し、地上で交尾する場合と空中で蚊柱を形成しながら交尾する場合と2型があることを確認した。地上では交尾する雄に形質上の特徴は認められなかったが、空中では体の大きい雄が交尾に成功する確率が高いことが認められた。体の小さい雄にも交尾の上で有利な状況があることを勘案すると、体の大きさは安定していると推測された。

〔発表〕 A-34

#### 研究課題 2) ADEOS-II 衛星搭載大気センサー (ILAS-II) の観測データの地上分光 (FTIR) データを用いた検証解析に関する基礎的研究

〔担当者〕 中島英彰

〔期間〕 平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕 環境庁では、2001年度打ち上げ予定のADEOS-II衛星に搭載予定の大気センサーILAS-IIの開発を行っている。このILAS-IIは、オゾン層破壊に関連した $O_3$ 、 $HNO_3$ 、 $NO_2$ 、 $ClONO_2$ などの微量気体成分を観測する大気センサーである。衛星データを科学的な解析に用いるためには、地上からの衛星データの検証が不可欠である。当研究では、地上フーリエ変換赤外分光器 (FTIR) を用いてILAS-IIデータの検証を行うための高度分布の導出を行うことを、その目的とする。

〔内容〕 FTIRは、太陽を光源に用い、地球大気による赤外線吸収スペクトルを高分解能で測定する観測器

である。その吸収線の形から、非線型逆変換繰返最少二乗法を用いることにより、各種微量気体成分の鉛直カラム量及び高度分布を導出することが可能となる。本研究では、すでにスウェーデン・キルナで得られたFTIRスペクトルの解析を行い、 $O_3$ の高度分布を導出しILASデータと比較し、良好な一致を見た。引き続き、 $HNO_3$ 、 $HCl$ 、 $HF$ などの成分についても、高度分布導出の可能性について検討を行った。今回確立した手法は、ILAS-IIの検証解析に使用する予定である。

〔発表〕 A-41, 45, a-35

#### 研究課題 3) 大気化学に係わる気相化学反応の速度論的研究

〔担当者〕 今村隆史

〔期間〕 平成9～12年度（1997～2000年度）

〔目的〕 芳香族化合物の気相反応の多くはシクロヘキサジエニル型ラジカル生成によって開始される。そこで、本研究ではシクロヘキサジエニル型ラジカルの光検出を行う。

〔内容〕 シクロヘキサジエニル型ラジカルのプロトタイプである $C_6H_7$ ラジカルのレーザー誘起蛍光の測定を行った。ラジカルは塩素原子を用いたシクロヘキサジエンからの水素原子引き抜き反応によって生成した。550nm付近に0-0バンドが観測されたほか、いくつかの振電バンドが観測され、分散スペクトルの測定からその帰属を行い、基準振動の振動数を決定した。

〔発表〕 A-6, a-7

#### 研究課題 4) 衛星センサー (ILAS) データ処理におけるエアロゾル及び非ガス成分の寄与評価に関する研究

〔担当者〕 中島英彰・笹野泰弘

〔期間〕 平成10～11年度（1998～1999年度）

〔目的〕 人工衛星ILASのデータ処理による正しいガス濃度の導出のためには、ガス以外の成分の寄与である「非ガス成分補正」が非常に重要である。この非ガス成分補正の中には、オフセット分、およびエアロゾルタイプそれぞれに特徴的なスペクトルをもった消散係数に比例した分が含まれる。本研究では、これら非ガス成分

補正の手法について詳細に検討を行い、ILAS データからのより正確なガス濃度の導出を行うことを目的とする。

〔内 容〕本年度は、ILAS のデータ処理で重要となってくる、非ガス成分補正のために必要なパラメータの導出に必要な検討を行った。具体的には、実験室におけるいくつかの特徴的なエアロゾル及びPSCの消散係数スペクトルと、実際にILASによって観測された窓チャンネルにおける赤外消散係数スペクトルとの比較を行った。その結果、冬季低温下の極域における、PSCのものと思われる赤外消散係数スペクトルの特徴を同定することに成功した。さらに、滑らかな消散係数スペクトルの形状を仮定し、PSCのタイプに依存せずILASの非ガス成分補正を効率よく行える手法の開発も行った。

〔発 表〕A-42, 48, a-34

#### 研究課題 5) 3次元モデルによる成層圏光化学一放射-力学相互作用の研究

〔担当者〕秋吉英治

〔期 間〕平成 11 ~ 15 年度 (1999 ~ 2003 年度)

〔目 的〕年々変化する温室効果ガス濃度やハロゲンガス濃度の気環境の中で、オゾン層の将来予測を行うためには、大気中の光化学過程、放射過程、力学輸送過程の個々の過程を理解するのみならず、その相互作用を理解することが必要である。そのために、オゾンホールや極渦崩壊など、成層圏で起こる顕著な現象に対して、その相互作用を考慮に入れた3次元モデルによる数値実験を行い、相互作用に関する知見を得る。

〔内 容〕3次元モデルによって、オゾンホールや北極

のオゾン減少を再現するために、4種類の極成層圏雲上で起こる不均一反応に関する計算スキームを、0次元ボックスモデル上で走らせた。この計算により、極成層圏雲上でのオゾン減少や、硝酸の増加などが再現され、スキームの妥当性が確認された。また、このスキームを3次元モデルに導入するためのプログラムの変更作業及び導入作業を行った。

〔発 表〕A-3, a-1

#### 研究課題 6) 湿地性スズメ目鳥類の個体群動態に関する研究

〔担当者〕永田尚志

〔期 間〕平成 11 ~ 15 年度 (1999 ~ 2003 年度)

〔目 的〕河川敷や湖岸に広がるヨシ原などの抽水植物群落で繁殖するスズメ目鳥類の年齢構成、性比、密度などの個体群構造の変動と生息環境の変化の関連を把握し、河川敷の生息環境が各種の個体群および種間関係に及ぼす影響を明らかにする。最終的には、河川敷に生息する鳥類群集および希少種のオオセッカの保全に役立てることを目的とする。

〔内 容〕利根川下流域の河川敷に分布するオオセッカ、オオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリンの繁殖期の密度分布を調査した。普通種のオオヨシキリやコヨシキリは調査した全域にわたって分布していたのに対して、危急種のオオセッカは分布域が狭く、約7kmの湿潤な河川敷にのみ分布していた。希少種のコジュリンは河口から65kmの地点まで約50kmにわたって分布し、上流にいくとホオジロがコジュリンに置き換っていた。

〔発 表〕a-39, 41, 43



## 2.2.2 地域環境研究グループ

### 研究課題 1) 外因性内分泌攪乱物質に関する基礎的研究

〔担当者〕 森田昌敏

〔期間〕 平成 10 ~ 12 年度 (1998 ~ 2000 年度)

〔目的〕 人間と外因性内分泌攪乱物質とのかかわりについて、社会地球科学区的立場からの分析を試みる。

〔内容〕 外因性内分泌攪乱物質が人口、食料、資源、エネルギー、社会生活上の価値観等とどのようにかかわるかについての分析を加え、その持つ意味について考察する。本年度は社会的関心がどのようにあらわれているかをインターネットホームページの解析から行った。

〔発表〕 b-240, 250

### 研究課題 2) 流域をユニットとした水生生物の生息環境と生態系保全に関する研究

〔担当者〕 福島路生・高村典子

〔期間〕 平成 11 ~ 14 年度 (1999 ~ 2002 年度)

〔目的〕 生態系を構成する最小単位として流域 (集水域) を想定する必要性が指摘されている。特に日本のように地形が急峻なために分水嶺が明白で、かつ個々の流域面積が比較的小さな国では、流域ごとに生態系管理の手法を確立し、実行していくことが望ましい。本研究では特に、流域の地形と生物の生息環境の関係解明に着目した。

〔内容〕 サケ科魚類イトウが、河道屈曲率 1.6 以上の極めて蛇行の激しい区間を産卵場所を選択していることを明らかにした。河川の河道形状と魚類の生息環境に密接な関係が存在するために、生息環境の単純化した改修河川からイトウが急速に姿を消しているというシナリオが示唆された。

### 研究課題 3) 霞ヶ浦の生物資源保護に果たす役割に関する研究

〔担当者〕 春日清一

〔期間〕 平成 8 ~ 12 年度 (1996 ~ 2000 年度)

〔目的〕 霞ヶ浦及びその周辺は水・陸両環境を利用する生物が生活し、多様な生態系を形成している。これら生物の存在や生活様式は知られていないことも多く、急激な環境変化により野生生物が気付かれずに消滅する危険性ははらんでいる。このような生物の生活を知り、できる限り記録に残し、保護することを目的とする。

〔内容〕 ①霞ヶ浦の湖沼調査時、また随時生物に注意

を払い、多くの現象の発見に努力する。これら現象が重要なものであればこれを学会誌等に記録として残す。②霞ヶ浦に飛来するかも類は湖外の水田などで採食する種は増加しているが、湖内で採食する種キンクロハジロやホシハジロでは著しい減少が起きている。また底性生物であるユスリカや二枚貝類に極端な減少が起きている。

### 研究課題 4) 都市域における大気汚染現象のモデル化に関する研究

〔担当者〕 若松伸司

〔期間〕 平成 7 ~ 12 年度 (1995 ~ 2000 年度)

〔目的〕 都市域における大気汚染と発生源の関連性を定量的に明らかにするために気象と反応を含んだモデルの構築を行う。これを基に大気汚染の経年変化や地域分布の特徴を把握することが研究の目的である。

〔内容〕 フィールド観測結果、大気汚染常時監視データ、発生源データ等を総合的に解析し、都市域における二酸化窒素汚染、光化学大気汚染、VOC 汚染、PM 2.5/DEP 汚染などの特性を抽出するとともにこれらの特性を的確に予測・評価できるモデルを構築する。このモデルを用いて大都市地域における大気汚染の比較評価を行う。本年度は VOC の動態解明と長期間にわたる大気汚染トレンドの地域比較を行った。

〔発表〕 B-126, 127, b-290 ~ 293

### 研究課題 5) 自然水系中における溶存フミン物質に関する研究

〔担当者〕 今井章雄

〔期間〕 平成 9 ~ 12 年度 (1997 ~ 2000 年度)

〔目的〕 溶存フミン物質は自然水中の溶存有機物の 30 ~ 80% を占める。フミン物質は鉄等の微量必須金属と安定な錯体を形成し、その存在状態に大きな影響を与える。金属の存在状態は生物利用可能性と密接に関係しているため、鉄等の金属とフミン物質との錯化反応を定量化する必要がある。本研究ではその手法の開発を目指す。

〔内容〕 溶存フミン物質と鉄等の錯化反応における安定度定数と錯化容量を電気化学的手法 (ボルタメトリ) により測定する手法の検討を引き続き行った。

### 研究課題 6) 沿道大気汚染の簡易予測手法に関する研究

〔担当者〕 上原 清

〔期間〕 平成 9 ~ 11 年度 (1997 ~ 1999 年度)

〔目的〕大都市における沿道大気汚染は、沿道周辺の建物が作り出す複雑な市街地気流の影響を受ける。本研究の目的は市街地気流分布とそれに及ぼす大気安定度の影響を温度成層風洞を用いた実験によって明らかにし、さらに汚染濃度分布との関連を調べることによって沿道大気汚染の簡易予測手法を検討することである。

〔内容〕沿道大気汚染濃度を交通量と風速データなどから簡易に予測する方法について検討する。

本年度は温度成層風洞によってストリートキャニオン内部の流れ場と濃度場に及ぼす沿道建物高さの影響を調べ、種々の形状のストリートキャニオン内の平均濃度や濃度分布を推定する方法を検討した。

〔発表〕B-27, b-118, 119

#### 研究課題 7) 室内環境における悪臭物質の発生機構の解明に関する研究

〔担当者〕安原昭夫

〔期間〕平成9～14年度（1997～2002年度）

〔目的〕近年の悪臭苦情の多くが室内環境に由来する化学物質から発生しており、加熱臭や腐敗臭、建材臭が代表的なものである。この研究では、台所で発生する臭気に着目し、どのような物質が悪臭の原因であるかを化学分析で明らかにし、それらの物質の生成機構を解明するとともに、脱臭対策の方法を検討する。また、代表的な悪臭成分については微量分析法を開発し、実際の汚染実態調査を行う。

〔内容〕ホルムアルデヒドを中心に、PFBOA誘導体化で微量分析する方法を開発した。検出下限は数 $\mu\text{g/l}$ であった。この方法で飲料水や酒類中に含まれるホルムアルデヒドを定量した。飲料水は概して $10\mu\text{g/l}$ 程度の濃度であったが、日本酒で数 $10\mu\text{g/l}$ 、ワインなどでは数 $100\mu\text{g/l}$ と高い濃度であった。魚類・肉類などに含まれるホルムアルデヒドは回収率が低く、分析できなかった。

#### 研究課題 8) 有機微量汚染物質の環境中動態の解析

〔担当者〕桜井健郎

〔期間〕平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕環境に放出され、また人間や生物に摂取されている数多くの人為起源の化学物質の健康リスクに対処する上で、発生源から暴露に至る環境中での動態の情報は有用である。本研究では、環境中動態の把握が不十分

であるような有機微量汚染物質について、数値モデル等による環境動態解析によって新たな情報を得るための手法の検討と、その適用を行うことを目的とする。

〔内容〕関東地方のいくつかの水域で採取された水圏底質柱状試料中の、層ごとのダイオキシン類測定結果について、ダイオキシン類の由来についての知見を得るための、予備的な解析を行った。主成分分析法を適用した結果、PCDDsとPCDFs、およびCo-PCBsのいずれについても、化合物組成には水域ごとの特徴があることが示された。また、PCDDsとPCDFsの経年的な組成変化は水域ごとに異なった。

#### 研究課題 9) 環境データ解析のための統計的手法に関する研究

〔担当者〕松本幸雄

〔期間〕平成7～11年度（1995～1999年度）

〔目的〕環境データから構造的情報を抽出するには、偶然要因の効果を分離する統計解析手法が必要であると同時に、分離が可能なデータの取得がなされなければならない。

本研究は、①環境データ解析のための統計的手法の開発、および②解析の基礎となるモニタリングや調査などのデータ取得の方法論について情報理論の見地から検討することが目的である。主な対象は、大気汚染に関する環境データと生体影響データとする。

〔内容〕①ベイズ型季節変動調節モデル用い、東京周辺の地点におけるオゾン濃度の経年データを年次変化、季節変動、偶然変動の各成分に分け、成分の経年変化を比較分析した。また、成層圏オゾン濃度の季節変動との関連性が地点により異なることも検討した。②環境データの分布における極値（高い値）の出現確率と平均値の関係をモデル化した。③臭気データの計量処理における統計的方法について検討した。

〔発表〕B-77, b-223, c-42

#### 研究課題 10) 環境負荷低減のための都市規模と移動手段のあり方に関する研究

〔担当者〕近藤美則

〔期間〕平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目的〕人が自動車等の交通手段を利用して移動することに伴って、地域規模および地球規模の環境に与えている負荷は非常に大きい。これら環境への負荷を低減す

るためには、移動目的を考慮しつつ現在の移動手段をその移動距離別に役割分担させ、効率的な利用を図る必要がある。そこで本研究では、経済的、社会的な障害を念頭に置きつつ地域の規模と利用目的に合致した移動手段およびその実現に必要な要件を見いだすことを目的とする。

〔内 容〕現在の移動手段の利用状況を移動目的とともに文献調査により収集・整理する。つぎに地域の規模別に必要な移動手段を提示するとともに、その実現に当たっての問題点を整理する。そして移動手段の変更による環境負荷低減量について定量的評価を行うとともに、望ましい都市規模と都市のあり方についての検討を行う。

本年度は、乗用車を対象としてその利用実態を把握するために必要な計測項目および計測システムの検討を行うとともに簡単な測定を行った。

#### 研究課題 11) 植物の気孔開度に及ぼす環境要因の受容と伝達に関する研究

〔担当者〕中嶋信美

〔期 間〕平成 8～12 年度（1996～2000 年度）

〔目 的〕植物は乾燥ストレスにさらされると、それに対抗するため様々な代謝変化が起こることが知られている。本研究ではソラマメ孔辺細胞に浸透圧ストレスを与えるとリンゴ酸の蓄積が見られることを明らかにした。本年度は孔辺細胞でのリンゴ酸の合成経路と蓄積したリンゴ酸の役割について検討した。

〔内 容〕ソラマメの葉から表皮をはく離し、0.4 M マンニトール水溶液に表皮を浸し浸透圧処理とした。PEP carboxylase (PEPC) の阻害剤を処理すると、リンゴ酸の蓄積が抑えられ、気孔開度も低下した。また、PEPC のタンパク量が浸透圧ストレスによって上昇した。以上の結果から、浸透圧ストレスによるリンゴ酸の蓄積は PEPC タンパク量の上昇に由来し、リンゴ酸が孔辺細胞内浸透圧の上昇に作用していると考えられる。

#### 研究課題 12) 神経毒性指標としての脳アンキリンの分子生物学的解析に関する研究

〔担当者〕国本 学・石堂正美・足立達美

〔期 間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目 的〕細胞膜裏打ち構造を構成するタンパク質の一つ脳アンキリン (ankyrin B) にはオルターナティブス

プライシングによって生ずる分子量 440 kD と 220 kD の少なくとも 2 種類のイソ型が存在する。特に、胎児・新生児期に発現のピークを迎える 440 kD ankyrin B は、神経突起の伸展、ミエリン膜の形成等への関与のほか、神経細胞傷害の高感度マーカーとしての利用の可能性も明らかになりつつある。本研究では、この ankyrin B の脳神経系における生理学的意義を分子生物学的手法を用いてさらに解析する。

〔内 容〕ankyrin B の生理的意義を明らかにするため、培養神経細胞、あるいは実験動物（ラット、マウス）の脳神経系を対象として、ankyrin B の発現を分子生物学的手法を用いて人為的に変化させることにより引き起こされる神経細胞あるいは脳神経系の機能的・形態的变化を解析した。

本年度は、神経細胞に特異的なイソ型である 440 kD ankyrin B の培養神経細胞 (NB-1) における発現を指標として環境化学物質の毒性影響のスクリーニングを行い、同時に行った神経突起伸展への影響と比較を行った。その結果、両指標の間にある程度の相関があることが明らかになった。

#### 研究課題 13) ダイオキシン、環境ホルモン等の健康影響評価に係わる疫学研究の方法論に関する基礎研究

〔担当者〕兜 真徳・曾根秀子・米元純三

〔期 間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目 的〕ダイオキシンや環境ホルモンへの微量慢性影響として、可能性が示唆されている性ホルモンや甲状腺ホルモンへの影響について疫学的に検討する。関連ホルモン分泌・代謝系や Ah レセプター、p450-1A1 などの遺伝子発現、新生児の甲状腺ホルモン、エストロジェンの尿中代謝物等の利用可能性について、協力の得られる住民を対象とした調査、あるいは新生児甲状腺機能異常スクリーニングの情報等の基礎的な検討を行う。

〔内 容〕大阪および埼玉で高度ダイオキシン汚染が示されている、それぞれ職域と 1 地域の作業査及び地域住民の血液サンプルや母乳中ダイオキシン検査結果と、性ホルモン、甲状腺ホルモン、リンパ球の CYP1a1, 1a2 および 1b1 の mRNA の gene expression につき測定し、関連性について検討中である。

**研究課題 14) 飲料水の含有成分と関連の示唆される健康像の地域差に関する予備的研究**

〔担当者〕 兜 真徳・今井秀樹・新田裕史

〔期間〕 平成 8～11 年度 (1996～1999 年度)

〔目的〕 日常的に摂取している飲料水の含有成分 (各種金属や有害物質) は、疾病発生の地域差をもたらす可能性のある最も大きな要因の 1 つと考えられる。本研究では、飲料水中の各種重金属、トリハロメタン等と胃がん及びその前駆状態である慢性萎縮性胃炎、膀胱がん、直腸がん等との関連性について、別途進行中のガンの疫学調査の一部として検討する。

〔内容〕 国内 5 保健所管内地域において飲料水を系統的にサンプリングし、各種重金属を定量した結果、水質基準を超える濃度は見いだされなかったが、基準外項目であるバナジウム濃度が比較的高い地域が見られている。本年度は、沖縄と東京の 2 保健所管内の飲料水について、トリハロメタンはじめ VOC 測定についての予備的検討を行った。研究が若干遅れ気味であることから、次年度も継続予定である。

**研究課題 15) 環境化学物質の精子運動能におよぼす影響に関する基礎的研究**

〔担当者〕 米元純三

〔期間〕 平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕 環境化学物質の雄性生殖機能、特に精子運動能への影響を CASA (Computer Assisted Semen Analyser) を用いて評価するための基礎的検討を行い、内分泌攪乱作用のある化学物質について精子運動能への影響を検討する。

〔内容〕 妊娠 15 日の Holtzman ラットに 50, 200, 800 ng/kg 体重の TCDD を投与し、生まれてきた雄について生後、120 日齢に解剖し、精巣上体精子の運動能を調べた。精子運動能に関する各パラメータに TCDD 投与量に関連した変化は見いだせなかった。

**研究課題 16) 人、家畜と野生動物の共生、生存に関する基礎的研究**

〔担当者〕 鈴木 明・高橋慎司

〔期間〕 平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕 発展途上国においては、放牧地が広域化し、野生動物の保護地区の近辺まで及んでいる。そこでは、人が持ち込んだ家畜と野生動物が混在している。家畜と

野生動物の混在は共通伝染病を広げ、経済的損失を起こすことから、世界的に重要な問題となっている。そこで、本研究の目的は、人、家畜及び野生動物が共生、共存できる基礎的条件を検索することであり、この基礎資料は開発途上国の家畜および野生動物のリソースの保持に必要である。

〔内容〕 前年度に引き続き、ザンビア大学獣医学部は、カフエ・レーチェ (大型のアンテロプの仲間: Kobus k. Lechwe) と国立公園近在の牛から採血し、ブルセラ症の血清学診断と国立公園のアンケート調査を行い、牛の中で、2/15 の割合でブルセラ症陽性および擬陽性反応を見つけた。さらに、そのリスクの主たる要因について考察し、その結果、①貧困のため柵が作れない。②乾季に水と牧草を確保できないなど経済問題と深い関係があることが判明した。

〔発表〕 B-38

**研究課題 17) 環境健康リスク評価のための呼吸器系生体影響指標の開発**

〔担当者〕 平野靖史郎・山元昭二・安藤 満

〔期間〕 平成 6～11 年度 (1994～1999 年度)

〔目的〕 開発途上国においては、化石燃料の燃焼に伴い、大気汚染物質の呼吸器への影響が深刻化しつつある。本研究では、肺胞腔内に沈着した粒子状物質を貪食していると考えられている肺胞マクロファージや、肺の炎症時に肺胞腔内に浸潤してくる好中球の細胞機能の変化に関する研究を行い、大気汚染物質の呼吸器に及ぼす健康影響評価を行うための指標を開発することを目的とする。

〔内容〕 呼吸器内に吸入された粒子状物質に対する肺胞マクロファージの貪食作用を解明するため、マクロファージのプラスチック表面への非特異的接着機構を調べた。Syk キナーゼのインヒビターであるピセタノールによりマクロファージの接着が阻害され、また接着に伴い発現する遺伝子が転写レベルで抑制されることがわかった。マクロファージの粒子状物質への接着に Syk キナーゼが重要な働きをしているものと考えられる。

〔発表〕 B-71

**研究課題 18) 淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす内分泌攪乱化学物質の影響**

〔担当者〕 多田 満

〔期 間〕平成11～13年度（1999～2001年度）

〔目 的〕陸水域は多種多様な化学物質で汚染されているが、これまでの研究から化学物質は致死濃度以下のレベルでも生物相互作用系を攪乱し、生態系に予測し難い間接的影響を及ぼすことが明らかになってきた。最近では内分泌攪乱化学物質によるとみられる魚類等淡水生物に対する生殖異常が確認されている。本研究ではこれまでに知見のほとんどない淡水無脊椎動物を対象にその生殖に対する内分泌攪乱化学物質の影響を調べることを目的とする。

〔内 容〕淡水無脊椎動物チカイエカの卵塊から幼虫に内分泌攪乱化学物質（ビスフェノールA、ノニルフェノール）を1～1000 $\mu\text{g/l}$ の濃度で暴露した結果、ビスフェノールAでは2世代連続暴露で羽化直後のオスの死亡が37～63%に高まった。そのため生きた成虫の性比（メス/オス）は、1.7～3.1と対照（1.0～1.1）に比べ高まった。また、産卵塊の受精率も対照に比べ半分程度に低下した。

〔発 表〕B-53, b-170, 172

#### 研究課題 19) セスジユスリカを用いた底質試験法の検討

〔担当者〕菅谷芳雄

〔期 間〕平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目 的〕OECDで検討されている底質試験法は、日本特産のセスジユスリカも試験生物として認められた。ところが本種を使つての底質試験の研究例は多くなく問題点の把握が十分でない。同ガイドラインに沿って実用試験に入る前に他の推奨種との比較検討を行う必要がある。本研究では、ガイドラインに沿って底質中の化学物質の毒性評価を行う際の問題点を検討すると同時に、セスジユスリカの生物特性に合った試験法の開発を行う。

〔内 容〕OECDの底質試験法は数次の検討の結果、現案では2つの別個のガイドラインとなった。1つは底質に試験対象物質を添加する手法であり、もう1つは底質含む系の上層水に添加するものである。両案とも人工底質を用いしかも止水法となっており、米国EPA法とは異なる。本年度はOECD提案の手法に沿ってセスジユスリカ感受性系統を用いたテストを実行すべく人工底質の混合割合等、試験系の検討を行った。

#### 研究課題 20) 暑熱とオゾンの複合暴露が感染防御能に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕山元昭二・安藤 満

〔期 間〕平成11～13年度（1999～2001年度）

〔目 的〕オゾン（ $\text{O}_3$ ）による健康影響を考える場合、夏季の暑熱は、 $\text{O}_3$ の生体影響を修飾する重要な要素の一つとなることが予想される。しかしながら、暑熱と $\text{O}_3$ を組み合わせた生体影響に関する検討は十分でない。本研究では、暑熱に着目し、暑熱と $\text{O}_3$ の複合暴露が生体の感染防御能に及ぼす影響について検討する。

〔内 容〕暑熱と $\text{O}_3$ の複合影響を明らかにするために、本年度は、マウスを環境制御飼育装置内で暑熱暴露後、吸入チャンバーで $\text{O}_3$ 暴露し、日和見細菌に対する肺の抗細菌防御能や気管肺胞洗浄（BAL）液中の細胞・液性成分への影響について検討した。その結果、暑熱と $\text{O}_3$ の複合暴露によって肺の抗細菌防御能への相加的な抑制影響が認められた。しかしながら、BAL液中の細胞・液性成分への相加的な影響は認められなかった。

〔発 表〕B-119, 120, b-276, 277

#### 研究課題 21) 有機錫化合物の中樞神経毒性に関する免疫神経内分泌学的研究

〔担当者〕今井秀樹・兜 真徳

〔期 間〕平成11～13年度（1999～2001年度）

〔目 的〕いくつかの有機スズ化合物は中枢神経系を傷害し、さらに免疫系および内分泌系に影響を及ぼす。有機スズ化合物による脳・神経傷害のメカニズムは詳細にはわかっていない。本年度は、有機スズ化合物投与によって引き起こされる脳内海馬領域における神経細胞死について解析した。

〔内 容〕Sprague-Dawley系雄ラット（6週齢）にトリメチルスズを一回投与し、投与後5日目に脳を採取し、海馬領域におけるプログラム細胞死（アポトーシス）をTUNEL法観察した。その結果トリメチルスズ投与ラットの海馬領域ではアポトーシス陽性細胞が観察されたが、特に歯状回下部錐体細胞葉においてその頻度は顕著であった。一方対照ラットにおいてはアポトーシス陽性細胞は全く観察されなかった。

**研究課題 22) 水中微量化学物質の分析方法に関する研究**

〔担当者〕高木博夫

〔期間〕平成 9～12 年度 (1997～2000 年度)

〔目的〕現在の湖沼、河川水中の微量化学物質の分析法では、化学物質濃度は採水時の瞬時値しか得ることができないため、流出した総量を求めることは簡単ではない。本研究では、吸着剤の一定時間暴露による化学物質の積算吸着量から総流出量を求める方法について検討する。

〔内容〕本年度は、河川水の有機物除去に用いている活性炭フィルターを用いた評価手法について検討する。活性炭フィルターにおける農薬等の除去率の変動とその要因を検討する。また、活性炭からの化学物質の回収方法について検討する。

**研究課題 23) 環境科学研究用に開発した実験動物の有用性に関する研究**

〔担当者〕高橋慎司

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕国立環境研究所実験動物開発では、環境汚染物質の生体影響研究用実験動物としてウズラ及びハムスターを用いて開発してきたが、本年度は実験動物としての有用性についてさらに検討する。

〔内容〕①ニューカッスル病ウイルス不活化ワクチンに対する抗体産生能 (NDV-HI 抗体産生能と略) の高及び低系ウズラの選抜を 53 世代へと進め、両系ウズラを遺伝的に純化することができた。また、ハムスターでは兄妹交配による近交化を行い、これまでに 2 家系を 22 世代まで継代した。②NDV-HI 抗体産生能の低系に出現した羽装突然変異を固定することができた。また、低系の繁殖能力は高系と比較して良好な成績を示し、絶滅の危機を回避できることがわかった。③ウズラ卵形を用いて近交退化の診断手法を開発した。

**研究課題 24) シロイヌナズナのアスコルビン酸合成遺伝子の環境ストレス下における発現に関する研究**

〔担当者〕玉置雅紀

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕種々の環境ストレスにより引き起こされる植物への被害は、ストレスにより生じる活性酸素によって引き起こされている。アスコルビン酸はその抗酸化作用

により活性酸素の除去に重要な働きを持つと考えられるが、植物においてはその合成過程及び合成に関与する遺伝子の発現についてはほとんど研究が行われていない。本研究ではモデル植物として頻りに研究に用いられているシロイヌナズナよりアスコルビン酸合成酵素をコードしている遺伝子を単離し、大気汚染ガス下での発現解析を行う。また、この遺伝子を導入しアスコルビン酸含量を改変した組換え植物を作製し、その大気汚染ガストレス耐性を検討する。

〔内容〕前年度単離したシロイヌナズナのアスコルビン酸合成酵素をコードする遺伝子の cDNA をプローブとしてシロイヌナズナのゲノムライブラリーをスクリーニングした。その結果、約 10 kb の AtGLD1 ゲノムを単離することができた。AtGLD1 は 6 つのエキソンから構成され、そのプロモーター領域にはストレス誘導性遺伝子の転写を制御するホメオボックス遺伝子 Athb-1 の結合領域が存在した。このことから AtGLD1 はストレスにより誘導される可能性が示唆された。0.25 M アスコルビン酸を添加した植物における AtGLD1 の発現を検討したところ、この遺伝子は添加後 1 時間で発現が誘導された。この酵素の基質を同じ濃度で添加したところ、AtGLD1 の発現誘導は 3 時間後にみられた。基質の添加による内生のアスコルビン酸含量の増加は 3 時間後に検出されたことから、AtGLD1 の発現はアスコルビン酸含量により正の制御を受けていることが明らかになった。ところが、アスコルビン酸の添加により植物中のアスコルビン酸含量は増加し続けるにもかかわらず、AtGLD1 の発現は 3 時間後には対照区に比べ減少していた。このことから AtGLD1 の発現はある濃度のアスコルビン酸含量 (しきい値) になるまでは正の制御を受け、そのしきい値を越えると負の制御を受ける可能性が考えられた。

**研究課題 25) 環境中における微生物遺伝子の挙動に関する研究**

〔担当者〕岩崎一弘

〔期間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕これまで環境微生物の研究対象は、分離・培養が可能な株に限られていた。近年、こうした欠点を補うため、分子生物学的な手法により微生物生態の構造を解明する試みがなされてきている。本研究は環境中の特定微生物の遺伝子を解析するために、PCR (ポリメラー

ゼ・チェーン・リアクション) 法によるトリクロロエチレン (TCE) 分解遺伝子の環境試料中からの検出・定量法の開発を試みた。

〔内 容〕 TCE を好氣的に分解するメタン資化性菌 M 株の酸素添加酵素メタンモノオキシゲナーゼ (MMO) は、TCE 分解のキーエンザイムである。そこで、この MMO 遺伝子の一部を PCR で増幅することによる M 株の検出を試みた。PCR 産物を定量できる PRISM 7700 を用いた検出法を検討した。プライマー、プローブ濃度等の PCR 条件の検討を行い反応を最適化した結果、PCR 反応液あたり 1～5 細胞まで検出することが可能となった。

〔発 表〕 b-114, 117

#### 研究課題 26) 内湾域における底生生物の動態

〔担当者〕 中村泰男・木幡邦男

〔期 間〕 平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目 的〕 海底には、様々な底生生物が生息している。富栄養化した内湾において、特に底生生物の生物量が多く、水質や物質循環に大きく影響している。本研究では、底生生物の現場における摂食・増殖を水柱の一次生産と合わせて解析することで、底生生物らが内湾の物質循環にいかにか寄与するかを明らかにすることを目的とする。

〔内 容〕 瀬戸内海播磨灘にある家島諸島において、海洋環境調査を行った結果、泥食性のウニであるオカメブクや小型ナマコ一種のイカリナマコといった棘皮動物が広い範囲で卓越し、中でも前者はマクロベントス群集のバイオマスの 50% 以上を占めることが明らかになった。また、オカメブクの殻の成長線解析からこの生物の増殖速度を推定し、1 年でバイオマスが 2 倍になることや、2 年で成熟し、3～4 年は生きることなどが明らかとなった。

#### 研究課題 27) 瀬戸内海播磨灘における夏季連続環境モニタリング

〔担当者〕 中村泰男

〔期 間〕 平成 11～13 年度 (1999～2001 年度)

〔目 的〕 内湾域の富栄養化およびその対策 (例えばリンの排出規制) が、長期的に見て、プランクトン群集にどのような影響を及ぼすのかを知ることが本研究の第一の目的である。具体的には、①「富栄養化に伴い窒素あ

るいはリンとケイ素の比が増加することで、ケイ藻からベン毛藻へといった植物プランクトン構成種のシフトをもたらす」②「ケイ藻からベン毛藻へのシフトがゼラチン質動物プランクトン (クラゲなど) の卓越を誘起する」といった仮説の検証を試みる。

一方、内湾域における物質循環の解明は今後とも海域保全チームが取り組まなければならないテーマであると考えている。このような立場からの研究を実りあるものとするためには、現場環境のモニタリング、とくに有機物の鉛直フラックスや底層での酸素消費測度を細かいサンプリング間隔で測定することが必要となる。そこで、本研究は底泥をめぐる物質循環の解明のための基礎的モニタリングデータを供給することを第二の目的としている。

〔内 容〕 播磨灘、家島諸島の西島付近の定点 (水深 21m) において、1999 年 7 月半ばから 8 月半ばにかけて、連日環境モニタリングを行った。モニタリング項目は次のとおり。

- ①物理的環境因子：水温、塩分、透明度
- ②化学的環境因子：栄養塩類 ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ ,  $\text{SiO}_3$ ), 溶存酸素色素量
- ③生物的環境因子：バクテリア・ピコプランクトン、植物プランクトン、微小動物プランクトン、ネット動物プランクトン

〔弱い〕 熱帯低気圧の度重なる襲来により、本年度は温度成層が発達せず、従来の夏の環境変動パターンとは全く異なった様相を呈した。とくにベン毛藻の発生が例年になく少なかった。水塊が上下に十分に混合されている際には、ケイ藻がベン毛藻を圧倒するという従来からの予想が現場で示された。また、1984 年から 1999 年までのデータのうち、透明度、水温、栄養塩、クロロフィル (植物プランクトン量の目安) の経年変動を調べたが、明瞭な傾向は見いだされなかった。

#### 研究課題 28) 微生物分解機能を活用した環境汚染研究課題の評価に関する研究

〔担当者〕 矢木修身・岩崎一弘

〔期 間〕 平成 8～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目 的〕 テトラクロロエチレン (PCE), トリクロロエチレン (TCE), トリクロロエタン (TCA) 等の揮発性有機塩素化合物による土壤汚染が問題となっている。汚染環境における、汚染物質濃度、汚染物質分解微生物の種類、数、分解能の関係を調べ、汚染状況と分解微生物

物の関連を明らかにすることにより、汚染程度を評価する手法を開発する。

〔内容〕各地の汚染土壌等を用いて、PCE、TCE 及び TCA の分解微生物のスクリーニングを実施した。好氣的に PCE を分解できる微生物を見いだすことができなかったが、プロパンを唯一の炭素源として増殖し、同時に TCE を分解する *Mycobacterium* TCE 28 株を分離した。TCE 28 株は、ブタノールを炭素源として培養したときに、良好な増殖を示し、1 mg/l の TCE を 4 日間で 80% 以上分解できた。

**研究課題 29) 沿岸域環境修復技術の生態系に与える影響及び修復効果に関する研究(奨励研究 B)**

〔担当者〕木幡邦男・中村泰男・井上隆信\*<sup>1</sup>・

須賀伸介\*<sup>2</sup>

(\*<sup>1</sup> 水圏環境部、

\*<sup>2</sup> 社会環境システム部)

〔期間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕失われた自然海岸の機能の回復を目的として、また、新たな沿岸開発による環境影響を軽減する措置として、環境修復技術が盛んに開発されている。しかし、これらの技術を実際に適用する際には、これらの技術が環境へ与える影響評価を行う必要がある。すなわち、修復技術を適用することが、環境因子にどのように作用するかを見積もらなければならず、この影響は、最終的には生態系(生物種、群集)を通して評価を行うことが最良である。

そこで、本研究では、平成 12 年度開始予定の同名の特別研究の準備研究として、沿岸域生態系の中で重要と思われる水界生態系と底生生態系との相互関係や、底生生態系において代表的な生物種を用いて、現在行われつつある環境修復技術について評価されるべき点を抽出したり、問題点を指摘することを目的とした。予定される特別研究では、水界生態系における一次生産で生産された有機物が、どのような経路で底生生態系に供給されるかについて明らかにすることを、さらに、底生生物とその生息環境との関連を解析することを目的としている。本研究では、その準備研究として、現場にて底生生物の活性や成長速度を調査するための実験手法を開発することを目的とした。

〔内容〕東京湾の奥部に残る浅海域である三番瀬で、アサリ、シオフキガイの個体群動態調査を行い、また、

餌の大きさとろ過効率について検討した。三番瀬内に生息する二枚貝の餌は、隣接する三番瀬外の海域からも供給されており、三番瀬では有機物の生産より消費が上回っていることが推察された。また、三番瀬で、アサリとシオフキガイでは、生息場が異なることが明らかとなった。

環境修復技術による効果を評価するためには、現場を特徴付ける生物の行動、生態を研究するのが効果的である。特に、生物にとっての生息場環境の良否を見るために、現場における成長速度が測定されている。二枚貝の飼育実験は、すでに、幾例か報告されているが、これらの多くで、数カ月にわたる長期の実験では生存率が極めて低い。生存率が低いことの説明として、他生物による食害や、飼育枠に付いた藻類などにより通水性が悪くなったための死亡が挙げられている。予定されている特別研究では、食害・通水性の問題が少ないと考えられる、米国でアサリ養殖に用いられた網袋を基にした現場飼育実験を行うこととした。

干潟・浅海域の重要な機能に水質浄化や物質循環がある。二枚貝などによる水質浄化や、海草・海藻による栄養塩の吸収を、現場にて測定するための装置を既報などを基に制作し、検討した。浅海域底泥では、付着藻の光合成により酸素が生産され、底生生物の呼吸、バクテリアによる有機物分解で酸素が消費される。このことから、底泥と海水との酸素の交換速度が、物質循環の良い指標と考えられるため、現場にて酸素収支を測定する装置を設計した。

日本各地の海浜を調査した結果、特別研究で調査を行う対象として、自然に近い海浜では、我々の調査結果も含め近年の底生生物の調査事例が多い三番瀬を、また、人工海浜では、平成 11 年に造成されたばかりであり、その影響を調査しやすいことなどから、大井埠頭中央海浜公園内の人工干潟を第一候補とした。

〔発表〕B-34, 36, b-135

**研究課題 30) バイオ技術の環境適用における生態系影響評価に関する基礎的研究(特別奨励研究)**

〔担当者〕森田昌敏・兜 眞徳・矢木修身・中嶋信美・

岩崎一弘・玉置雅紀・佐治 光\*<sup>1</sup>・

久保明弘\*<sup>1</sup>・青野光子\*<sup>1</sup>・大坪國順\*<sup>2</sup>・

内山裕夫\*<sup>2</sup>・富岡典子\*<sup>2</sup>・向井 哲\*<sup>2</sup>・

大井 紘\*<sup>3</sup>・須賀伸介\*<sup>3</sup>



(\*1生物圏環境部, \*2水圏環境部,  
\*3社会環境システム部)

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕様々な産業分野において組換え生物が利用されつつあり、環境保全分野においても、大気浄化植物や有害物質分解微生物が開発され、これらの利用が期待されている。しかし一方では、生態系への影響も懸念されている。本研究では、環境保全を目的とするバイオ技術の活用ならびにその安全性を評価することを目的に、各種の環境浄化に参与する生物を開発するとともにバイオ技術の安全性評価手法について検討を行う。植物に関しては、大気汚染に参与していると考えられる遺伝子、ならびに、外来遺伝子の挙動の調査に適したマーカー遺伝子を導入した組換え植物の作成を試みる。微生物に関しては、重金属の分解除去ならびに揮発性有機塩素化合物分解酵素遺伝子を探索・分離・構造解析するとともにこれらの遺伝子を導入した組換え微生物の作成を試みる。

〔内 容〕植物の大気汚染感受性に参与していると考えられる、エチレンの合成系酵素の一つであるアミノシクロプロパンカルボン酸合成酵素の遺伝子を、アンチセンス方向でタバコに導入した。得られた組換えタバコを育てて種子を得、導入した遺伝子のホモ系統を選抜したところ、7系統の組換え植物を得ることができた。7系統中3つの系統について非組換え体よりもエチレン生成が抑えられており、大気汚染耐性の組換え植物が作成できた可能性が示唆された。

組換え植物のマーカー遺伝子としての利用可能性を検討するため、タバコのホメオティック遺伝子6種類(NTH1, NTH9, NTH15, NTH20, NTH22, NTH23)を Vacuum Infiltration 法によりシロイヌナズナ(エコタイプ, Col)に導入した。その結果、葉の形態が野生型の植物とはっきり区別できる組換え体が9系統得られた。本組換え植物は、挙動調査に適した材料として使用できる可能性が示唆された。

各地の土壌・底泥中から高水銀耐性能を有する新規な水銀還元菌の検索を行った。底泥から水銀還元菌 D5 株を分離した。D5 株の生理学的性質及び 16S rRNA 遺伝子の塩基配列を検討した結果、*Bacillus* sp. であることが判明した。グラム陽性菌の水銀還元酵素遺伝子の一部を増幅できるプライマーで PCR を行った。PCR 産物の塩基配列は、*Bacillus* sp. RC 607 株と 99% の同一性を示した。次いで、水銀除去バイオリクターを用いて各

種土壌からの水銀除去を試みた。土壌の種類により水銀除去能が異なり沖積土壌で最も高い除去率が得られた。

1,1,1-トリクロロエタン及びトリクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物を好氣的に分解するエタン酸化性菌 *Mycobacterium* sp. TA 27 株から分解に参与するエタン酸化酵素の単離を行った。その結果本酵素は、活性の発現に MonoQ カラムにより分離された2つのフラクションが必要であるマルチコンポーネントエンザイムであることが明らかになった。アセチレンによる阻害実験から各フラクションにはそれぞれヒドロキシラーゼおよびレダクターゼが含まれていると考えられた。

### 研究課題 31) バイオ・エコエンジニアリングを活用した富栄養化抑制型適正水環境改善技術の共同開発に関する研究(特別奨励研究)

〔担当者〕稲森悠平・水落元之

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕タイ王国、中国は産業活動の活性化、人口増加により各種排水による水域の汚濁が顕在化してきている代表的な国であるといえる。さらに、これらの国の富栄養化湖沼での水源において、従来の水質汚濁のみではなく、WHO の飲料水質ガイドラインに位置づけられる強い毒性を示すミクロキスチンを含有するアオコの異常増殖がみられるようになってきており、その緊急対策が重要と考えられる。

それゆえ、水資源の保全のための有毒アオコの実態解明、対策の確立・強化はこれらの国の水環境を修復していく上で極めて重要な位置づけにある共通課題である。しかし、タイ王国および中国においては、国情に適した富栄養化対策は発生源対策・直接浄化対策ともに著しく遅れているのが現状であり、その対策技術の確立は緊急を要している。このような状況をかんがみ、本研究では微生物、水生植物などの有用生物の機能を最大限活用した生活排水等の小規模分散型の生物処理システムとしてのバイオエンジニアリングと自然生態系に工学の技術を導入した浄化システムとしてのエコエンジニアリングの組み合わせの最適化を図ることにより、亜熱帯地域および温帯地域における最適水質改善システムの技術開発と、開発した技術を普及させる上で必要な制度づくりの支援化技術を確立することを目的として研究を推進することとしている。

〔内 容〕本研究課題は5カ年の研究課題であるが、効

率的に実行する上での F S に位置付くものである。この予備的研究において（1）水質改善の高度システム開発のネットワークの構築（2）有毒微細藻類の質・量・毒性に関する評価・解析（3）土壌浄化活用型浄化槽システムの重要性の評価・解析（4）水耕栽培浄化システムの重要性の評価・解析（5）ローテク技術としてのラグーン処理の適用法の評価・解析（6）派生廃棄物のリサイクルシステムの重要性の解析を実施し、以下の成果を得た。

タイ王国、中国ともに大学や公的研究機関と共同研究を行える体制が検討され、バイオ・エコエンジニアリングを活用した富栄養化抑制型適正水環境改善技術を開発する上での基盤をかなりの程度整備することができた。また、タイ王国、中国ともにラン藻類の含有する有毒物質マイクロキスチンによる汚染が顕在化していることが明らかとなった。特に、中国の太湖、デンチ湖、アルハイ湖の集積域では毒性の強いマイクロキスチン-L R の現存

量が高く、それぞれ 3,625, 3,324, 2,474  $\mu\text{g/l}$  と高濃度に検出されることがわかった。それと同時にタイ王国、中国とともに水耕性野菜が畑作性野菜より高価なことから水耕栽培浄化法において付加価値の高い植物の栽培が可能であり、食物生産と浄化が経済的に成立する可能性の高いことが示唆された。また、中国において汚濁負荷の原単位調査を行ったところ、日本式の浄化槽は都市部の下水道が普及していない部分では普及が可能であるが郊外においては経済性の面から現状においては最適とはいえない面もあるため、ラグーン等のローテク技術の最適化を含めたバイオ・エコエンジニアリングを活用した環境低負荷・資源循環型の処理システムの重要性が示唆された。これらの研究を踏まえ、さらに次年度以降の研究の重点化が図られた。

〔発表〕 K-6, B-18, 19, b-21, 27, 43, 44, 70, 73, 78, 98

## 2.2.3 社会環境システム部

### 研究課題 1) 環境の認識構造にかかわる基礎的研究

〔担当者〕大井 紘・須賀伸介

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕環境認識のあり方の問題として、意味論的な環境観の立場の理論的整備を行う。また、自然保護、環境教育、環境倫理にかかわって、自然の意味について検討する。さらに、生活者における環境認識の形成と構造を明らかにしようとするとともに、そのための調査法を開発しようとする。

〔内容〕①内海域における開発に関して、瀬戸大橋について接岸地の住民に対する自由記述式と選択技法とを併用した意識調査結果から、回答者が橋の利便性を認めつつも料金の低減を求めていること、漁業を主とする地域では自分にとっての利便を認めるものが他地域より少ないこと、地域の通過点化への懸念を明白に指摘すること、騒音問題への関心が高いことを示した。②環境研究の認識枠組みに関するシンポジウムを総括した。

〔発表〕C-9, c-12～14

### 研究課題 2) 環境政策が経済に及ぼす影響の分析

〔担当者〕日引 聡・森田恒幸

〔期間〕平成 9～13 年度 (1997～2001 年度)

〔目的〕これまで開発したモデルは、エネルギー部門を詳細に分割した 10 部門モデルであり、炭素税の導入が日本のエネルギーミックスの変化等を通して、経済に及ぼす影響、特に、産業への影響をより詳細に分析するために、これまで開発した経済モデルを改良した。

〔内容〕前年度において、改良した動学的応用一般均衡モデル (10 部門モデルから 17 部門モデルへの拡張) を用いて、2010 年以降、日本の二酸化炭素排出目標達成 (1990 年水準の 6% 削減) のために炭素税を導入した場合の経済への影響について、シミュレーション分析をした。この分析によって、課すべき炭素税額、実質 GDP の低下、各産業の生産量の減少などを明らかにした。

### 研究課題 3) 地球環境保全のための国際協調に向けた制度・方策の検討

〔担当者〕川島康子・森田恒幸

〔期間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕地球環境問題の解決には、国際協調、とりわ

け先進国・途上国間の協調が不可欠であるが、途上国では経済成長が優先的課題となっており、地球環境問題の優先度は低い。本研究では、地球温暖化問題を取り上げ、国際協調の形成過程、経済発展と環境保全の両立を可能とする方策、及び先進国と途上国の環境政策の比較や、その背景にある政治経済的状況の比較を行うことにより、地球全体の持続的発展の経路の検討を目的とする。

〔内容〕気候変動問題に対して 1998 年 11 月に採択されたブエノスアイレス行動計画の内容につき、その意義と残された課題を指摘した。また、京都議定書の中でも先進国と途上国の協調を促進する制度となりうるクリーン開発メカニズム (CDM) について、その検討課題と考え方についてまとめ、効果分析を行った。また、アジア諸国における環境問題と環境政策およびその背景にある社会的・制度的問題点について分析した。

### 研究課題 4) 水資源の開発に伴う環境影響の解析

〔担当者〕森口祐一・森 保文

〔期間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕環境資源の開発が自然・社会に与える影響についてデータを収集し、将来環境に配慮した開発を行うための予測モデルや政策支援システムの構築に資することを目的とする。また環境影響データの新しい収集法として、市民参加型の環境モニタリングを取り上げ、その利用方法などを検討する。具体的には、水資源開発と水環境の関係について調査研究を実施する。

〔内容〕水資源開発と水環境の関係について調査研究を実施した。富栄養化した水源から水を取水し、広域に水を分配する事業では、①用水システム内での水質の変化 ②汚濁した水を受け入れる農地への影響 ③地域の水環境の変化などが問題となる。これらについて調査検討した。また市民参加型の環境モニタリングにおける情報伝達ツールについて調査検討した。

### 研究課題 5) 物質循環社会に向けた環境負荷の評価と施策に関する研究

〔担当者〕後藤典弘・森口祐一・森 保文・寺園 淳

〔期間〕平成 9～13 年度 (1997～2001 年度)

〔目的〕廃棄物の増加に伴う様々な影響が顕在化しつつある中で、廃棄物の排出抑制、再使用・再利用、リサイクルによる物質循環型社会への転換が求められている。本研究では、環境負荷低減のためにモノの流れがど

うあるべきかを、ライフサイクル・アセスメントを含む評価手法によって探り、施策に生かすことを目的とする。

〔内 容〕環境負荷低減のためにモノの流れがどうあるべきかを、ライフサイクル・アセスメントを含む評価手法によって探る事例研究に着手した。事例として容器および地域冷暖房を取り上げ、生産、使用、廃棄にかかわる環境負荷を解析、検討した。またライフサイクル・アセスメント手法の簡略化及びインパクトアセスメントについて検討した。

〔発 表〕C-37, c-30, 31, 37, 39, 40, 43

#### 研究課題 6) 地域特性を考慮した環境計画の基本モデルに関する研究

〔担当者〕原沢英夫・青木陽二・高橋 潔

〔期 間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目 的〕自治体において行われている環境保全活動の一環として環境マネジメントシステムの導入が進んでいる。環境基本計画や率先実行計画の推進に環境マネジメントシステムの考え方を取り入れることにより、環境目標を達成するための計画の継続的な改善が期待できる。本年度は、地域レベル、特に地方公共団体における環境マネジメントシステムについて導入の現状・効果・問題点を把握し、今後より効果的に環境マネジメントシステムの導入を推進するために必要な調査・研究などの取り組みの方向性について検討する。

〔内 容〕地方自治体における環境マネジメントシステムの導入の意義、各地方自治体における取り組みの現状、について知見をまとめた。その結果、環境基本条例、環境基本計画などのこれまでの取り組みに環境マネジメントシステム的発想を取り入れながら充実させることの重要性が指摘された。その際、国際規格による認証は計画の透明性を高めたり、外部による評価やそれに基づいた改善など従来できていなかった部分を具体化したり、自治体自身そして波及効果として地域の企業などが自主的に取り組みを進めるために有効であることがわかった。環境科学会年会においてこうした点について、国・自治体職員、大学研究者、環境マネジメントシステムの認証団体職員を交えて議論を行い、今後の課題について検討した。

〔発 表〕C-33

#### 研究課題 7) 地理・画像情報の処理解析システムに関する研究

〔担当者〕田村正行・須賀伸介・清水 明・山野博哉

〔期 間〕平成 11～15 年度 (1999～2003 年度)

〔目 的〕地球温暖化や森林減少のように広域化、多様化している環境問題に対処するためには、観測点において得られる物理、化学、生物等に関する数値情報に加えて、人工衛星データ、地形データ、地図データなどの地理・画像情報を有効に活用して面的分布情報を得ることが重要である。本研究では、様々な地理・画像情報を利用して、環境を解析し評価するための手法及びシステムを開発することを目的とする。

〔内 容〕本年度は以下のように地理・画像情報を用いた環境解析手法の開発を行った。① NOAA 衛星データを用いた東アジアの植生分布及び純一次生産量の推定手法 ②航空機搭載レーザースキャナーを用いた広域の樹高及びバイオマス分布の推定手法 ③衛星データを利用した東アジアの森林・湿地の保全状況と生物多様性の観測方法

〔発 表〕C-20, 23～25, c-25～29

#### 研究課題 8) 環境評価のためのモデリングとシミュレーション手法に関する研究

〔担当者〕須賀伸介・田村正行・清水 明

〔期 間〕平成 11～15 年度 (1999～2003 年度)

〔目 的〕環境を定量的に評価する立場から、環境問題に対するモデルの構築及びシミュレーションに関する基礎的研究を行う。本年度は特に、環境現象のモデル解析に関連する数値シミュレーション手法、統計的データ解析手法について検討を行う。

〔内 容〕①境界要素法による音場のシミュレーションモデルを改良した。特に、複雑な形状の防音壁を想定した問題でも精度のよい数値計算が可能なシステムを開発した。また、②環境データの解析における確率解析の手法の有効性について文献調査を行った。

#### 研究課題 9) 人間社会的尺度から見た景観価値の解明

〔担当者〕青木陽二・原沢英夫・藤沼康実<sup>\*1</sup>

(<sup>\*1</sup>地球環境研究センター)

〔期 間〕平成 8～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目 的〕景観評価という現象は、ある環境条件において得た視覚を中心とした刺激に対する、人それぞれの価

値付けである。良好な景観を計画の対象として取り扱うには、この価値付けがどのように決まるのかを解明する必要がある。知覚によって把握される景観は、景域の気候や地形などの自然条件のほか、社会文化や歴史的背景にも影響される。このような景観価値の人間社会的側面について明らかにする。

〔内容〕本年度は、江戸時代に来訪した外国人の日本の風景に対する評価を分析し、ランドスケープ研究に発表した。南アルプスの登山者の景観体験を調査した結果をまとめ環境情報科学に発表した。南アルプスの多様な植生景観の評価について中国杭州市で開かれたイフアの東アジア大会で発表した。また森林文化研究にも発表した。日本における八景の分布に関する研究を科学技術庁振興調整費の重点基礎研究に提案した。

#### 研究課題 10) 2元クラスタリングと近傍法を併用した自由記述文の解析（奨励研究 A）

〔担当者〕須賀伸介

〔期間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目的〕住民意識調査の質問あるいは回答形式は選択肢式と自由記述式に大別できる。前者については、種々の有効な手法が確立され、対応する解析用ソフトウェアが広く普及しているという意味でデータ解析は比較的容易である。一方、自由記述式の調査はデータ解析の困難さが伴うものの、回答者の意見が自由に反映されると言う点で非常に有効である。本研究では、長文による自由記述回答の解析に対して新しい解析手法を提案し、それを将来の東京湾について尋ねた意識調査結果に適用して手法の有効性を検証する。さらに、回答者が東京湾について抱いている関心事や意識を構造的に明らかにする。

〔内容〕本研究では、次のような質問に対する回答を解析する。

質問 あなたは、将来における東京湾の生物や海産物について、どのようなお考えをお持ちですか。ご意見、ご感想などをどのようなことでも結構ですからお聞かせ下さい。

調査対象者は東京湾の三番瀬に関心を持っている三番瀬フォーラムの参加者 105 人である。実際の解析では、回答原文に記述された単語をデータとする。

本研究で提案するデータ解析手法は 2 段階に分かれる。まず、2 元クラスタリングと呼ばれる手法を用いて回答者集団のグループ分けを行い、回答に記述された単

語データによってグループの特徴づけを行う。第 2 段階として、2 元クラスタリングによって分類された特徴的な回答者グループの回答文に対して、文脈を考慮して文章の構造を解析するための近傍法を適用する。これにより、回答者グループの特徴づけを詳細に行う。

データ解析の結果、東京湾の自然の回復を積極的にとらえて将来の東京湾に希望を抱いているグループと、東京湾を死の海ととらえ、これ以上の開発に否定的なグループなどが見いだされた。

#### 研究課題 11) 地方公共団体における環境問題への対応について（奨励研究 A）

〔担当者〕青柳みどり

〔期間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目的〕最近成立した環境関連法律では、国や産業界、国民の責務とともに地方公共団体の責務も明確に定められている。例えば、「地球温暖化対策の推進に関する法律」では、「地方公共団体の責務」として、都道府県および市町村は自らの事務および事業に関し、温室効果ガスの排出の抑制のための措置に関する計画を策定することが義務づけられた。しかし、実際の政策立案・実施については、個々の自治体の裁量に任されている。

一般に、地方自治体においては、規模が小さいほど環境分野のみを担当する職員はほとんどおらず、予算的にも厳しい。こういった中で各自治体は、中央で立案されていく様々な法律にどのように対処しているのだろうか。また、地方分権の動きの中で環境政策部門はどのような位置づけにあるのであろうか。地球温暖化のような地方においては比較的なじみの薄く、緊急性に欠けるととらえられがちな施策にどう対応しているのだろうか。これについて、2000 年 1 月に実施した郵送によるアンケート調査結果から考察する。

〔内容〕全国 3302（都道府県や市町村、東京 23 区）の地方自治体を対象に質問紙を送付し、回答を分析した。内容は、自治体における一般的な課題、環境に関する条例、基本計画、率先実行計画、その他（ISO 14001 対応、環境監視員制度、子供エコクラブなど）の施策の対応状況、地球温暖化防止計画の策定状況について、またその阻害要因について、地方分権の業務に与える影響、環境施策の情報源、研修制度の受講状況などについて環境部局の担当者に回答してもらった。送付 3302 の自治体のうち、1526 自治体から回答があった（有効回

収率 46.2%)。

単純集計結果およびクロス表の分析から、①地方自治体の環境行政は、廃棄物処理、公害の監視など技術的な側面の強い事柄に限定されており、地球温暖化防止のような行政課題の様々な面にかかわる施策は従来の環境行政担当者の守備範囲を大きく超えていること。②自治体規模が小さいほど、環境部門すら設置されておらず、住民課、企画課の一部にすぎないことさえよくあり、また一人の職員には様々な業務の兼務がされており、新たな行政課題に対応しにくい体制にある。③兼務と代替要員がないことの二つの理由から外部において様々な研修

の場が用意されたとしても、受講もままならず、職員の政策立案能力の向上やノウハウの伝授の場でのアクセスさえ難しい場合が多い。④地方分権への対処では、不安を残しながらも、都道府県と市町村では、お互いの助けがあればなんとか乗り切れるのではないかと感じているが、財源措置が伴っていないことへの不満は大きい。⑤しかしながら、インターネット等による環境情報の獲得は30%を超え、首長の理解、住民の理解もすすみ、自治体側の体制を整えば、政策の立案等の環境は整いつつあることがうかがわれた。

## 2.2.4 化学環境部

### 研究課題 1) 環境汚染物質の測定技術および測定手法に関する研究

〔担当者〕 相馬悠子・横内陽子・久米 博・藤井敏博

〔期 間〕 平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕 環境を正確に把握するという立場から、環境汚染物質の測定技術および環境の質を的確に計測し評価する為の計測手法の確立を目的とする。コンピュータケミストリーを含むシーズ的、先導的研究を行う。

〔内 容〕 ① Li+イオン付加反応を利用した質量分析法により、CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>のマイクロ波放電で生成する化合物の検出を行った。原子状 C, C<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>等の化学種を質量分析法で初めて確認した。② ab initio の分子軌道法により、PFCs (パーフルオロカーボン) 類の Li+イオン親和力を求めた。③ 薄膜試料用の PIXE 解析ソフトウェアを作成した。④ 塩化メチル等低沸点化合物のための吸着捕集/GC/MS 分析法を検討した。

〔発表〕 D-29～31, 43

### 研究課題 2) タンデム加速器分析法の環境研究への応用に関する研究

〔担当者〕 柴田康行・瀬山春彦・田中 敦・米田 穰・久米 博・植弘崇嗣\*1・森田昌敏\*2

(\*1国際室, \*2地域環境研究グループ)

〔期 間〕 平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目 的〕 平成 7 年度に設置されたタンデム加速器分析施設 (NIES-TERRA) の環境研究への応用に必要となる運転技術、試料採取、前処理技術などの習得、確立を図るとともに、適用範囲を広げるためのハード、ソフト両面の改良、新しい分析手法の開発などを行い、今後の研究の発展の基礎作りを行う。

〔内 容〕 本年度は特に微小試料中の <sup>14</sup>C 測定を対象として、試料前処理方法の検討を行い、新たな前処理ラインの試作を行って性能評価を開始した。また、他核種の分析に現在の検出システムを用いる場合の問題点について、検出器ガスの材質や濃度、ガスを閉じこめるための窓材の材質と厚さ、分析磁石の後ろに 2 段目のストリップフォイルを挿入したときの材質と厚さ、選択するイオンの価数を変更した場合の測定対象核種と妨害同重体との分離に関してシミュレーション計算を行い、<sup>10</sup>Be の測定を対象として、妨害成分の <sup>10</sup>Be との分離を実際の測定結果と比較した。

〔発表〕 D-11, d-12

### 研究課題 3) 環境中/生態系での元素の存在状態並びに動態に関する基礎研究

〔担当者〕 柴田康行・瀬山春彦・田中 敦・米田 穰・堀口敏宏

〔期 間〕 平成 8～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目 的〕 元素・物質の環境中での循環、生態系循環の解明や毒性等の評価のためには、それぞれの元素の存在状態/化学形態や局所的な存在/蓄積部位に関する情報が必要である。一方、元素の同位体比は、元素・物質の起源を探り、環境動態を追跡し、さらに生態系における汚染物質の蓄積を解明する上で重要な手がかりを与えてくれる。本経常研究では、そのための基礎研究を実施する。

〔内 容〕 ヒ素の化学形態分析の際の Cl (<sup>35</sup>Cl/<sup>40</sup>Ar) による妨害を避けるため、アルゴンの代わりに窒素ガスを用いる MIP/MS を検出器として測定条件を確立した。酸性雨等による岩石、土壌の風化現象を調べるため、天然風化黒雲母の表面状態を二次イオン質量分析法と X 線光電子分光法により調べた。風化反応による明瞭な表面溶脱層は形成されず、Al が黒雲母表面に集積される傾向が認められ、天然のケイ酸塩鉱物の風化は単純な酸への溶解メカニズムと異なることが明らかとなった。1999 年 9 月に東海村で起きた臨界事故に関連して、土壌・植物等の環境試料に逐次抽出法を適用し、ウランの結合状態と同位体比との関係を調べた。土壌試料の場合、水、希硝酸、熱希硝酸の順にウラン抽出量が増し、同位体比が変化した。残渣鉱物中ウラン同位体比は天然と等しかった。土壌では熱希硝酸処理で、植物では希硝酸処理で付加したウランを抽出できることが示された。

〔発表〕 D-20, d-10, 14, 31

### 研究課題 4) バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究

〔担当者〕 河合崇欣・柴田康行・田中 敦・相馬悠子・高松武次郎\*1・刃刀正行\*2・森田昌敏\*3

(\*1水士圏環境部,

\*2地球環境研究グループ,

\*3地域環境研究グループ)

〔期 間〕 平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目 的〕 環境の変化が生物種の保存、絶滅や進化に与える影響を検討・評価するために、約 3000 万年と言わ

れるバイカル湖の環境変化及びその地域で生存した生物層の変化を、バイカル湖底質柱状試料の古陸水学的解析によって調べる。

〔内 容〕①平成 10 年度に採取したバイカル湖底質柱状試料を一時輸入し、非破壊測定を行った。②200, 600m 柱状試料について国内外で分析チームを組織し、項目ごとに分担して測定を行った。500 ~ 1000 万年の気候変動を解析できる測定・分析の結果が蓄積された。国立環境研究所では他に主として無機元素の分布の測定と水位変動、光合成色素の分布、<sup>10</sup>Be/<sup>26</sup>Al 年代決定法の研究、データベースの準備を分担した。③測定結果を総合し、過去 1000 万年の気候環境変動の特徴を明らかにした。

〔発 表〕D-7, 8, d-7, 8

#### 研究課題 5) 発光細菌を利用した簡便な環境変異原の検索手法に関する研究

〔担当者〕白石寛明・白石不二雄

〔期 間〕平成 9 ~ 11 年度 (1997 ~ 1999 年度)

〔目 的〕水中に存在する有害物質の評価を総合的に行うためには、機器分析で測定される個々の物質の濃度のみならず、水質全体を表わす総合指標が必要である。化学物質による有害性の評価においては、バイオアッセイ法が、毒性物質を総合的に把握するのに適していると考えられる。本研究は、操作に熟練を要しないバイオアッセイ法の確立を目指して、試験生物として発光バクテリアを選び、実際の環境水の毒性評価に応用できる簡便な試験法の開発を目指す。

〔内 容〕水試料の遺伝毒性試験法 (MBG) において、濃縮率 50 倍以下の試験液からの発光強度が対照に対して 10 倍以上あるときに陽性とするこゝで、埋立処分場由来の浸出水、処理水の試験に適用できることを示した。一廃では、-S9 試験で陽性と判定された浸出水は 10% 以下であり、処理水は陰性であった。+S9 試験では約半数の処分場で陽性を示したが、その強度は処理水では半減していた。産廃では -S9 試験でも陽性と判断される浸出水が半数を超えるなど、強度、検出率ともに一廃と比較して高かった。

〔発 表〕D-18, d-27

#### 研究課題 6) 底質、土壌中の有機化合物の存在状態及び化学変化に関する研究

〔担当者〕相馬悠子

〔期 間〕平成 10 ~ 12 年度 (1998 ~ 2000 年度)

〔目 的〕環境汚染に関する有機化合物の底質、土壌における存在状態、化学変化の反応機構を調べ、環境汚染物質の環境における挙動を明らかにする。

〔内 容〕バイカル湖底質のクロロフィル分解生成物中にクロロフィル a のフォルピン環にステロールがエステル結合している物質が安定に残留していることが見いだされた。ステロールは植物プランクトンのバイオマーカーであるので、結合ステロールのステロール組成を調べることにより、過去の植物プランクトン種の推定が可能であり、バイカル湖表層底質のステロール組成から湖盆による植物プランクトンの違いを調べた。

〔発 表〕d-32

#### 研究課題 7) 外因性内分泌攪乱物質の培養細胞を用いたバイオ・アッセイ系の基礎的研究

〔担当者〕白石不二雄・白石寛明・佐野友春・彼谷邦光

〔期 間〕平成 11 ~ 13 年度 (1999 ~ 2001 年度)

〔目 的〕環境中に排出される化学物質は生態系への影響のみならず、ヒトへの性ホルモン作用としての影響が危惧されている。比較的簡単に性ホルモン作用を検出できる系として、酵母にレセプターを組み込んだ試験系が開発されているが、簡便性及び汎用性といった面からは問題点も多く、多数の化学物質や環境試料のバイオ・アッセイ系としては改良が必要とされている。

〔内 容〕本年度は酵母 Two-Hybrid System によるエストロゲンアッセイ法について、培地の改良、96 ウェル・マイクロプレートの使用、レポーター遺伝子発現による  $\beta$ -ガラクトシダーゼ活性の化学発光測定法の導入により、従来の試験法に比べて高感度で、かつ操作性にすぐれたアッセイシステムを構築し、多数の化学物質及び環境試料のエストロゲン活性の迅速な測定が可能となった。

〔発 表〕D-19, d-29

#### 研究課題 8) 環境分析の精度管理に関する研究

〔担当者〕白石寛明・伊藤裕康・中杉修身

〔期 間〕平成 7 ~ 11 年度 (1995 ~ 1999 年度)

〔目 的〕環境の状況の正確な把握のためには、適切なサンプリング計画と高精度の計測法が必要である。本研究では有効な精度管理を実現するために、検討すべき各種要因を明らかにし、環境分析におけるサンプリング



法、計測法の高精度化を実現する。

〔内容〕各種分析法における精度管理の現状を整理し、問題点を明らかにするために、JISの環境分析法、食品および作物残留分析法、米国EPAの環境分析法などのデータベース化を行った。作成したデータベースの一部を本研究所の化学物質データベースでインターネット上に公開した。ダイオキシンの分析法の標準化を行うために、本研究所で作成した標準試料を用いて他機関とのクロスチェック及び地方自治体の研究所と分析法の共同開発を実施し、精度管理上の問題点を解析した。

#### 研究課題 9) 水生生物の内分泌攪乱並びに生殖機能障害に関する研究

〔担当者〕堀口敏宏

〔期間〕平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目的〕いくつかの化学物質により生物の内分泌及び生殖の攪乱が引き起こされることが知られており、一部の野生生物においてはすでに異常が顕在化している。しかし、国内の生物における内分泌攪乱や生殖機能障害及びそれに起因する個体数減少については不明な部分が多い。ここでは外因性内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）の影響を最も受けやすい生物群と考えられる水生生物を対象に内分泌攪乱の実態把握と原因究明及び機構解明を行う。

〔内容〕イボニシのインボセックスや産卵生態、体内有機スズ濃度に関する全国調査を行った。瀬戸内海（広島、岡山及び兵庫）ではインボセックスが依然高率で観察され、相対ペニス指数（RPL Index）は1996年及び1998年調査に比べて低減したが、輸精管順位（VDS）は低減していなかった。また体内有機スズ濃度は概して減少したが、局所的にトリブチルスズ（TBT）濃度が高い、もしくは経年的に上昇する地点が見られた。

〔発表〕D-32～34, 36～40, d-45～54

#### 研究課題 10) イオン計数方式のほう素安定同位体比測定と水系試料への適用（奨励研究A）

〔担当者〕田中 敦

〔期間〕平成11年度（1999年度）

〔目的〕ほう素は、水環境の環境基準項目へ格上げされ、指針値の0.2mg/lから1mg/lの基準値へ数値が引き上げられた。その背景には、ほう素の毒性や摂取形態の評価が見直された面もあるが、0.2mg/lの指針値を超え

るケースが多々見られたことも無視できない。海水起源、人為起源を含めて、水試料に検出される高濃度ほう素の起源についての情報が不足している。安定同位体比は物質の動態、起源に関する優れたトレーサーであり、濃度からでは得られない情報を与える。新しい方式の同位体測定法であるイオンカウンティング方式のマルチコレクター型ICP質量分析法を利用し、水系試料中のほう素の安定同位体比を高精度、高頻度測定する手法の技術的な評価とほう素の起源推定に利用するために、大河流域でのほう素同安定同位体比の実測を行うことを目的とする。

〔内容〕マルチコレクター型ICP質量分析計による同位体比測定をする最適条件を検討した。装置性能を検証する目的で行った鉛測定（Pb-207/Pb-206）では、同位体比の定まったTIを同時測定する外部補正法が適用できるため、0.001%の内部精度、0.002%の正確さで測定できた。この値は、環境試料を測定する要求精度を満たしている。イオン計数型検出器（チャンネルトロン、デーリー検出器）による低濃度測定では、計数の統計誤差と検出器の個体差、安定性が制限因子となっていた。ほう素ではマトリックス効果とメモリー効果は大きく、マトリックス分離と酸濃度の調節が要求された。洗浄によって実用的なレベルまでメモリー効果は低減できた。マルチコレクター型ICP質量分析計に付属しているガス衝突セルの影響により、ほう素の感度はモル濃度換算でPbの10分の1以下であり、質量差別効果はPbに比べて格段に大きくなっていた。また、装置の質量分散の制約により外部補正法が適用できないため、標準溶液を利用した質量差別効果の補正を行った。ファラデー測定では、ほう素1000ng/gで0.02%程度の内部精度、0.1%の外部精度で測定可能であった。イオン計数測定では10ng/g程度の測定が可能であるが、質量軸に連続的なバックグラウンドが高く、測定精度は劣っていた。河川水試料の場合、マトリックス効果を除くためキレート樹脂でほう素を分離後、マンニトールを添加して濃縮した試料により同位体比を測定した。

〔発表〕d-37

#### 研究課題 11) 化学形態分析のための環境標準試料の作成と評価に関する研究（特別経常研究）

〔担当者〕伊藤裕康・白石寛明・柴田康行・中杉修身・田辺 潔\*1・安原昭夫\*1・山本貴士\*1

堀口敏宏・森田昌敏\*1・吉永 淳\*2

(\*1 地域環境研究グループ, \*2 東京大学)

〔期 間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目 的〕標準試料は環境分析の信頼性を支える基準となる試料であるが、環境汚染問題の多様化に伴い、さまざまな種類の環境標準試料が必要とされている。特に近年は、微量の汚染物質の化学種や化学形態別の正確な分析値を示すことが必要とされており、こうした分析値の信頼性を確保するために「化学形態分析のための環境標準試料」の作製と配布及び利用が必要不可欠となっている。本研究では、天然の環境試料等から標準試料を作製し、その中に含まれる環境汚染物質 (有機金属化合物や有機化合物を対象とする) について化学形態別に保証値を定めることを目的とする。

〔内 容〕環境標準試料 NIES CRM No.17 「フライアッシュ抽出物」(平成 8 年度作製) に含まれるダイオキシン類 (ジベンゾ-*p*-ジオキシン類とジベンゾフラン類) の共同分析をし、保証値を検討した。NIES CRM No.18 「ヒト尿」(平成 8 年度作製) は、予備分析として、全セレンと全ヒ素の分析を共同分析機関で行い、トリメチルセレンニウムイオン、ジメチルヒ素、アルセノベタインについて保証値を検討した。NIES CRM No.19 「フライアッシュ粉末」(平成 9 年度作製) に含まれるダイオキシン類の共同分析をし、保証値を検討した。また、NIES CRM No.20 「湖沼底質試料」(平成 10 年度作製) に含まれるダイオキシン類の共同分析をし、保証値を検討した。

本年度の環境標準試料は、ダイオキシン類汚染が社会問題となっているため、社会ニーズにこたえることを考え、NIES CRM No.21 は、「土壌試料」を作製した。大学、公的機関とダイオキシン類の共同分析をし、保証値を検討している。

平成 12 年度に作製予定の NIES CRM No.22 候補として、茶葉、水質、生体試料、廃棄物関係試料等が上げられ、分析対象物質は、特に要望の多いダイオキシン類、PCB、クロルデン等の有機化合物が考えられている。

**研究課題 12) スペシメンバンキングによる環境の時系列変化の保存並びに復元に関する研究  
(特別経常研究)**

〔担当者〕柴田康行・田中 敦・米田 穰・

森田昌敏\*1・田辺 潔\*1・吉永 淳\*2・

堀口敏宏・向井人史\*3

(\*1 地域環境研究グループ, \*2 東京大学,

\*3 地球環境研究グループ)

〔期 間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目 的〕人間活動によって環境中に放出される物質は膨大な数にのぼり、そのすべてを分析、監視し続けることは不可能である。また副生成物の混入や流通・処理過程での有害汚染物質の発生など、予見できないような汚染事例も増えている。こうした化学物質汚染の監視体制をより効果的なものにし、なるべく早期に適切な対応をとれるようにするための一つの手段として、モニタリングで集めた試料の一部を低温で長期保存し、新たな汚染がみつかった段階で過去にさかのぼった分析を行ってその歴史的経緯の把握や起源の早期発見を可能にするスペシメンバンキング (環境試料保存プログラム) が有効と考えられる。本研究では、特にバックグラウンド地域の監視と試料保存に着目しながら、分析試料の収集と保存、並びに保存性試験などの基礎研究を行う。

〔内 容〕本年度は引き続き環境質を代表する試料 (日本沿岸各地の二枚貝、世界の外洋のイカ、大陸からの影響をモニターする島根県隠岐の大気粉塵、東京湾の二枚貝や鳥など) の収集・保存と分析作業をすすめた。また、平成 9 年 1 月に起こったナホトカ号沈没事故に伴う福井県三国から能登半島北東部にかけての重油汚染実態調査と試料収集を継続したほか、ナホトカ事故の際に漂着した海鳥死体の保存試料を譲り受けて今後の研究にいかすべく長期保存を開始した。能登北端の海岸残存重油帯は昨年あたりからハサミムシなど生物が認められるようになってきており、見かけ上かなり分解・除去が進んでいるようで本年度は試料採取に苦勞する状況であった。しかしながら、各地で採取した二枚貝中にはナホトカ重油に特徴的な多環芳香族炭化水素のパターンがまだ認められるものも残っており、高かったところでも 1 桁半程度濃度が下がってきて正常レベルに近づきつつあるものの、まだ完全に回復したとは言えない状況が続いていることが明らかとなった。また、多環芳香族のパターンも次第に崩れてはきているものの、特徴がまだ指摘できる状態であり、3 年程度の間は十分に重油の追跡調査に使えることがわかった。

〔発 表〕d-15

## 2.2.5 環境健康部

### 研究課題 1) 環境有害因子の健康影響評価に関する研究

〔担当者〕 遠山千春・小林隆弘

〔期間〕 平成 10～15 年度（1998～2003 年度）

〔目的〕 環境有害因子の毒性の有無、毒性発現機構の解明、毒性評価および健康影響モニタリング手法に関する研究を推進する一環として健康リスクアセスメントに関する文献調査を行い、健康リスクアセスメントの現状の把握と今後の研究の方向性を探ることを目的とする。

〔内容〕 直径が 2.5 $\mu\text{m}$  以下の微小粒子の生体影響に関する知見が徐々に増加しつつあることから、我が国における研究の推進が早急に必要なガス状および浮遊粒子状物質の生体影響に関して文献等によるレビューを行った。また、前年度に引き続き、環境庁専門委員会等による委嘱を受け、ダイオキシン、環境ホルモン、重金属、ディーゼル排気さらに各種の有害化学物質の初期段階でのリスク評価に関する文献レビューを行った。

〔発表〕 E-5, 15, 21, 22, 34, e-42, 43, 45, 46

### 研究課題 2) 気道の抗原提示細胞に関する基礎研究

〔担当者〕 小林隆弘

〔期間〕 平成 11～15 年度（1999～2003 年度）

〔目的〕 ぜん息、花粉症などの原因に抗原に特異的な抗体の産生がある。抗体の産生には多くの素過程がある。抗原提示の過程は抗体産生の初期の段階として重要である。大気汚染物質を暴露したときに抗原提示にかかわる細胞が気道においてどのような挙動をし、抗体産生にかかわるかについて検討を行う。

〔内容〕 大気汚染物質としてオゾンを用い、ラットに暴露したときの気道における抗原提示細胞がどのような挙動を示すかについて免疫組織学的手法を用いて気管について検討した。抗原提示細胞は非常に早い時期に一過性に増加したのち、低下する傾向が見られた。炎症状態にある部位に素早く集まり異物を貪食し抗体を産生するべくリンパ節に移行していった可能性が示唆される。

〔発表〕 E-11, 12

### 研究課題 3) T 細胞分化の解析法に関する基礎研究

〔担当者〕 野原恵子・藤巻秀和

〔期間〕 平成 9～11 年度（1997～1999 年度）

〔目的〕 T 細胞は種々のサブセットに分化することによってそれぞれ異なった機能をもつようになり、免疫反応を調節している。近年環境中の汚染物質が T 細胞サブセットの分化に影響を及ぼして免疫機能を変化させ、アレルギーの増加などに関与している可能性が示唆されている。本研究は、T 細胞分化への環境汚染物質の影響を感度よくスクリーニングし評価するための方法やマーカーの開発を目的とする。

〔内容〕 本年度は T 細胞の分化を *in vitro* で再現する系としてマウスの胎児胸腺器官培養系 (FTOC) を用い、ダイオキシン暴露が胸腺 T 細胞分化に及ぼす影響と関連遺伝子の検索を行った。FTOC のダイオキシン暴露によって、動物にダイオキシンを投与した時と同様の分化の偏りや胸腺細胞数の減少が確認された。この系において T 細胞分化への関与が報告されている遺伝子の発現を RT-PCR 法でスクリーニングしたが、ダイオキシンによる偏りの原因となると考えられる変化は既知の遺伝子発現のレベルでは認められなかった。

〔発表〕 E-24, e-44, 52～56

### 研究課題 4) 肺における細胞外基質代謝に関する基礎研究

〔担当者〕 古山昭子・持立克身

〔期間〕 平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕 肺胞組織は肺胞上皮細胞、肺線維芽細胞、血管内皮細胞とそれらの細胞間を埋める細胞外基質から構成されており、それぞれの細胞の機能発現には正常な細胞外基質構成を保つことが重要だと考えられている。本研究では *in vitro* で肺胞上皮組織を模した培養系において細胞外基質の代謝へのホルモンやサイトカインの影響を検討することを目的とする。

〔内容〕 肺胞上皮細胞と肺線維芽細胞の共培養系に細胞外基質の代謝に影響を与える TGF ベータを暴露したところ、肺胞上皮細胞の基底膜形成を促進させる濃度の TGF ベータにより、共培養系では基底膜形成が阻害された。これは TGF ベータ暴露された肺線維芽細胞から間質性細胞外基質成分と TGF ベータが分泌されたことによるため、細胞間相互作用による増幅的細胞外基質代謝制御であると考えられた。

〔発表〕 E-30, 31, e-61, 62

**研究課題 5）環境因子の生体影響を評価するための遺伝子導入動物を用いたバイオアッセイ手法の開発**

〔担当者〕青木康展・松本 理・佐藤雅彦・大迫誠一郎・石塚真由美

〔期間〕平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕化学物質等の環境因子より被る環境リスクへの対策を講ずるためには、環境中における化学物質等の現存量を明らかにすることが必要である。特に、人の健康への影響の対策を考えたときには、環境中に存在する化学物質等が全体としてどれだけ生体に影響を与えうるかを明らかにすることが必要である。そのために、生体中で化学物質等が引き起こす応答反応を容易に検出することができる遺伝子導入動物を開発し、バイオアッセイを行う。

〔内容〕重金属結合タンパク質であり抗酸化作用を持つメタロチオネイン（MT）の遺伝子欠損マウスに種々の薬剤を投与しその影響を調べた。その結果、エタノールの急性中毒や蒸気水銀の肺毒性が増悪し、これらの毒性軽減にMTが関与していることが明らかになった。また、IL-6 遺伝子欠損マウス、Ah-R 遺伝子欠損マウスの利用についても検討を進めた。また、変異原物質を検出するためのゼブラフィッシュ系統を確立し、ニトロソ化合物やベンゾ（a）ピレン等の変異性が検出できることを確認した。

〔発表〕E-2, 4, 5, 13～15, 18～20, 23, e-2, 3, 5, 7, 8, 17, 18, 20～30, 32～40, 47～51

**研究課題 6）NMRによる生体の無侵襲診断手法の研究**

〔担当者〕三森文行・山根一祐

〔期間〕平成8～12年度（1996～2000年度）

〔目的〕*In vivo* NMRの手法を用いて、従来の諸方法ではアプローチできない、生きている生体内臓器の代謝機能等は無侵襲的に解析する方法の開発を行うことを目的とする。生体内の臓器の機能を評価するためのNMR分光法、イメージング法の開発を行い、それを応用して、各種化学物質や、物理的環境要因が臓器の代謝機能に及ぼす影響を明らかにすることを旨とする。

〔内容〕ラット脳の基本的機能の指標としてこれまでエネルギー代謝機能や、脳内の水分子の拡散速度を測定してきたが、本年度はその本来の電気的機能に対応する画像化の検討を行った。本研究では、外因性の常磁性試

薬を投与することにより神経インパルスの発生部位を画像化する試みを行った。ラットへの試薬の投与方法、麻醉法等につき検討を行い、皮膚の体性感覚への刺激や、神経伝達物質による脳の活性化を画像化できることがわかった。

〔発表〕E-32, 33, 35, e-66～70

**研究課題 7）マウスにおける行動毒性試験法の確立に関する研究**

〔担当者〕梅津豊司

〔期間〕平成9～12年度（1997～2000年度）

〔目的〕環境化学物質の生体影響の評価を行う上で中枢神経系への影響を評価することは重要であるが、そのための方法論については現在のところ未整備の状況にある。本課題では、環境化学物質の中枢神経系への影響を個体レベルで無侵襲的に評価するために、行動科学的手法の体系をマウスで確立することを目指す。

〔内容〕化学物質の中枢作用のうち、抗不安作用を検定できるようにするために、Vogel法のマウスへの適用を試みた。抗不安薬であるジアゼパムを用いて、この薬物の抗コンフリクト作用を検出するための、マウスにおけるVogel法の各種実験条件について検討した。次いで、ジアゼパムの抗コンフリクト作用を検出できる実験条件において、種々の向精神薬の作用を検討した。結果、その実験条件下では、ジアゼパムとペントバルビタールという、ヒトにおいて明確な抗不安作用を発現する薬物のみが、マウスVogel法で抗コンフリクト作用を示すことが明らかとなった。従って、マウスVogel法により化学物質の抗不安作用が評価できることが明らかとなった。

〔発表〕E-7, 8, e-9, 10

**研究課題 8）環境保健指標の開発に関する研究**

〔担当者〕小野雅司・田村憲治・吉川麻衣子・宮原裕一

〔期間〕平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目的〕環境汚染による非特異的あるいは遅発的な疾病の発生に関する監視が必要となり、今日新たな環境保健指標の開発が要請されている。本研究では、利用可能な既存情報、各種の健康調査及び健康診断データ等を統合し、疫学研究のための環境保健指標の開発、疫学研究デザインの開発・検討を行い、地域健康状況監視システム、環境汚染の健康影響評価法の開発を試みる。

〔内 容〕国保レセプトデータ、救急搬送データ、人口動態死亡統計について、引き続きデータの収集・解析を行った。救急搬送データに関しては気象変動と救急搬送者数の関連について、死亡統計に関しては微小粒子状物質等の大気汚染物質の日変動が死亡に及ぼす急性影響について検討した。さらに、ダイオキシン汚染による健康影響に関して、全国のゴミ焼却施設等ダイオキシン発生源のデータベース化をはかるとともに、死亡統計に関してより詳細な情報源の検討とデータ収集を開始した。

〔発 表〕 e-11, 12

### 研究課題 9) ヒトのダイオキシン類暴露と子宮内膜症に関する疫学的研究

〔担当者〕 宮原裕一

〔期 間〕 平成 10～14 年度（1998～2002 年度）

〔目 的〕動物実験の結果から、ダイオキシン類がヒト近縁のサルに子宮内膜症を誘発することが明らかとなっている。また、近年ヒト子宮内膜症の増加が示唆されてきている。本研究では、ヒト子宮内膜症とダイオキシン類暴露との因果関係を明らかにすることを目的とし、子宮内膜症の診断とダイオキシン類濃度の測定を行った。

〔内 容〕本年度は、前年度同様、東京大学医学部産婦人科にて子宮内膜症の診断を行った。また、同産婦人科より供与された、子宮内膜症患者の脂肪組織中のダイオキシン類含量を測定した。現在のところ、統計的な処理をするには症例数がまだ少ないが、症状の重い患者の方が軽症患者よりもダイオキシン濃度が有意に高い傾向がみられた。

〔発 表〕 b-282

### 研究課題 10) 毛髪中の TCDD 含量を用いた疫学調査のための基礎研究（奨励研究 A）

〔担当者〕 宮原裕一

〔期 間〕 平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕近年、ダイオキシン類の発生源であるゴミ焼却場周辺でのヒト健康影響が大きな社会問題となっている。しかし、本邦においてそれを裏付ける疫学的な調査結果は得られてはいない。ヒト血液中のダイオキシン濃度がその暴露量の指標として測定されているが、採血に伴う被験者の負担や血中のダイオキシン類分析の煩雑さなど、その分析には多くの困難が伴う。一方、ヒト血中のダイオキシン類濃度は呼吸と食事による暴露を反映

し、そのすべてが焼却場に直接由来している訳ではなく、経気道ダイオキシン類暴露の評価を難しくしている。先に、摂南大学のグループは、ヒト毛髪中のダイオキシン類の分析方法を開発し、焼却場労働者の毛髪中のダイオキシン類含量が対照群よりも有意に高いことを明らかにしている。しかし、対照群も含めこの毛髪中のダイオキシン類が、食事や呼吸を介し体内に取り込まれたものか、あるいは直接大気から吸着したものであるかは明らかでない。そこで、本研究は毛髪中ダイオキシン類の由来を明らかにするとともに、その分析方法を確立し、ヒト疫学調査に適用することを目的とした。

〔内 容〕本研究では、毛髪中のダイオキシン類について、その分析方法の検討とその由来の解明を試み、実試料への適用を行った。高速溶媒抽出装置を用いることで、ダイオキシン類の回収率は向上した。一方、有機溶媒や洗剤を用いて毛髪を洗浄すると、そのダイオキシン類含量は減少したが、いずれのクロマトも燃焼パターンのみであり、洗浄により外的要因のみを取り去ることはできなかった。次いでラットに TCDD を経口投与し、その脂肪、血清、体毛中の TCDD 含量を測定したところ、用量依存的に TCDD 濃度はどの部位においても増加し、良好な相関関係が観察され、生体中のダイオキシン類濃度が体毛のダイオキシン類含量に反映することが明らかとなった。一方、研究所・居室内、実験室内、屋上に 4 カ月間放置した毛糸のダイオキシン類含量は、未処理の毛糸よりもはるかに高く、大気中のダイオキシン類が頭髮に吸着することも示唆された。また、健康人の毛髪中のダイオキシン類を分析したところ、その TEQ 値は 0.74～1.66 pg/g であり、平均値は 1.12 pg/g であった。毛髪中のダイオキシン類含量は、外気から吸着したものと、脂質と共に血流を介して体内から移行したものの総和である。そこで、体毛と脂肪組織のダイオキシン類含量（脂質あたり）の差を、外気より吸着したダイオキシン類と算定した。その結果、ラットでは揮発性の低い 5 塩素化以上の同族体の約 80% 以上が吸着によって体毛に取り込まれたものと推定された。一方、毛髪は試料採取が血液や脂肪組織に比べはるかに容易であり、今回用いた試料は約 1～2 g と比較的少量であったことから、ヒト毛髪は焼却場近傍住民の暴露評価に有効である。今後、毛髪を用いた環境モニタリングのためには、ダイオキシン類の毛髪への吸着についてさらに調査する必要がある。

## 2.2.6 大気圏環境部

### 研究課題 1) 極渦の変動に関する基礎的研究

〔担当者〕中根英昭

〔期間〕平成 10～14 年度（1998～2002 年度）

〔目的〕モントリオール議定書とその改訂を中心とした国際的な取り決めに基づく協力によって、フロン等から放出される塩素の成層圏濃度は 2000 年頃をピークとして徐々に減少することが見込まれるに至った。成層圏オゾン層が成層圏塩素濃度に追従して回復するか否かを決定する大きな要因の一つに極渦の強度がある。この数十年間の極渦の変動を解明することが本研究の目的である。

〔内容〕NCEP 等の三次元気象データなどから、極渦の強度を記述する手法を開発し、極渦の強度がこの数十年間に系統的に変化するか、どのような年々変動が見られるかについて検討する。本年度は、NCEP 再解析データから渦位を計算するとともに、年ごとの極渦の特徴を抽出する手法の開発を行った。

〔発表〕f-72, 79

### 研究課題 2) 大気中における物質輸送・循環の研究

〔担当者〕神沢 博

〔期間〕平成 10～19 年度（1998～2007 年度）

〔目的〕地球大気中における物質の輸送および物質循環の研究を行う。温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体、エアロゾル等の大気微量成分の物質循環は、気候変動、地球環境にとって重要な要素である。

〔内容〕温室効果気体であり、かつ、オゾンおよびオゾン破壊関連気体である亜酸化窒素、メタン、水蒸気等の長寿命の大気微量成分につき、主に極域成層圏を対象として、人工衛星、地上観測等によって得られたデータを解析し、また、全球気象データを解析し、これらの物質循環の様相を明らかにしうるデータ質をそれらのデータが備えているかどうかの検討を行いつつ物質循環の解析を行った。

〔発表〕F-6, 7, 10, 11, 14, f-18, 20, 24

### 研究課題 3) 熱帯積雲対流活動の地球規模効果についての基礎的研究

〔担当者〕高萩 緑

〔期間〕平成 7～11 年度（1995～1999 年度）

〔目的〕熱帯域積雲対流活動は、エネルギー・水の輸

送過程を介して地球規模の大気循環及び放射過程に影響を及ぼす。本研究では、個々には小スケールである積雲対流活動と、グローバルスケールの現象とが、いかなる機構で結合するかを解明することを目的とする。

〔内容〕熱帯降雨観測衛星（TRMM）搭載降雨レーダーデータを処理し、熱帯域全域における降雨特性の解析を行うことができるようになった。1998 年 1 年分のデータを解析した。陸域においては、大規模の擾乱の通過に比較的影響されない対流性の日変化降雨が卓越する。海洋上では、数千 km・数日～数十日のスケールの大規模降雨システムに伴う降水が圧倒的に多く、対流性降雨と層状性降雨とがほぼ同等の割合を占めることが示された。

〔発表〕F-42, 43, f-61～70

### 研究課題 4) 低気圧性渦におけるラグランジュ的流体運動の数値的研究

〔担当者〕菅田誠治

〔期間〕平成 8～11 年度（1996～1999 年度）

〔目的〕対流圏中緯度における大気塊の南北運動を調べると、多くの南北運動は数日以下の短い時間スケールを持つ単振動的運動であり、より長い時間スケールで見て実質的な南北物質輸送が活発に起きるのは限られた経度帯であり、かつその位置は大陸性気団の位置と強い関係があることがわかっている。本研究では、低気圧のライフサイクルおよび大陸性気団と活発な経度帯との関係を調べることを目的とする。

〔内容〕日本周辺域での高低気圧周辺でのトレーサー輸送を調べた。日本域冬季の南北輸送と東西輸送の関係について調べたところ、冬型の気圧配置が強い時期は実質的な南北輸送が強いが東西輸送は弱い。一方移動性高低気圧が活発な時期には東西輸送が強いが南北輸送が弱い。実際のトレーサーはこの東西南北の両者の輸送を交互に受けて、蛇行しつつ輸送されていることがわかった。

〔発表〕f-25, 35

### 研究課題 5) 陸面大気間の水循環的相互作用の研究

〔担当者〕江守正多

〔期間〕平成 9～12 年度（1997～2000 年度）

〔目的〕陸上の降水がどのような条件により規定されているかを明らかにすることは、気候変動における降水

量予測などと密接に関連しており重要である。この問題には、陸面の状態が降水により変化し、逆に降水過程が陸面の状態に依存するという相互作用が重要な役割を果たしていると考えられる。本研究では、陸上の乾湿の状態と降水過程との相互作用が陸上の降水量をいかに規定しているかを解明することを目的とする。

〔内容〕様々な空間スケールと複雑さを持つ大気陸面システムの数値モデルを用いた実験を行い、土壌水分量とその空間分布が陸上の降水過程に及ぼす影響、降水過程による土壌水分の変動、およびその結果として形成される相互作用について解析した。これに伴い、陸面の乾湿の状態を適切に表現しうる陸面過程の数値モデルの構築、大気モデルによる降水過程の再現性の検証とモデルの改良などを行った。この結果、既存の降水スキームでは、シベリアなど高緯度大陸上の夏季の対流性降雨を非現実的に早く降らせてしまう問題があることが示された。

〔発表〕F-2, f-14, 16

#### 研究課題 6) 大気・海洋の大規模運動の乱流的性質に関する研究

〔担当者〕野沢 徹

〔期間〕平成 10～13 年度 (1998～2001 年度)

〔目的〕大気・海洋の大規模運動は本来 3 次元空間内の運動であるが、地球が自転していることと流体が安定成層していることにより、近似的に水平 2 次元の乱流運動とみなすことができる。本研究では、大気・海洋の大規模運動が本質的に持つ 2 次元乱流的な特徴を調べ、それらが気候システムにおいて果たしている役割について解明する。

〔内容〕NCEP などの客観解析データおよび大気海洋結合モデルによる長期積分データを処理し、大気・海洋中のエネルギースペクトルの霧やエネルギーおよびエンストロフィーフラックス等の 2 次元乱流的特徴の気候変動について解析する。本年度は、エネルギー、エンストロフィーのスペクトルおよびそれらの注入量、輸送量、散逸量などを計算する手法を開発した。

〔発表〕f-82～84

#### 研究課題 7) エアロゾルの気候影響評価に関する研究

〔担当者〕日暮明子

〔期間〕平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目的〕エアロゾルの気候影響の重要性が認識されはじめてきている。しかし、その気候影響評価に十分な全球でのエアロゾル特性は明らかになっていないのが実状である。本研究では、衛星データを利用し、全球でのエアロゾル光学特性の把握を行うとともに、得られた結果からエアロゾルの気候影響評価を試みる。

〔内容〕衛星搭載放射計の可視・近赤外データに加え、短波可視データを用いることで、エアロゾルの光学厚さ・粒径分布指数・光吸収性の有無を同時推定するアルゴリズムの開発を行った。これにより土壌性・炭素系・硫酸塩・海塩エアロゾルの 4 つの代表的なタイプに分類し、それぞれの全球分布を得ることが可能となった。また、衛星データによるエアロゾル特性の長期解析を行う上で大きな問題となっている「センサーの劣化」を調整する手法を検討した。

〔発表〕F-60～63, 66, 100, 101

#### 研究課題 8) 反応性大気微量成分の動態に係わる生成・変換過程の研究

〔担当者〕酒巻史郎

〔期間〕平成 5～11 年度 (1993～1999 年度)

〔目的〕対流圏大気中に存在する様々な微量成分のうちで炭化水素や窒素酸化物は、太陽光の作用によって一連の光化学反応を引き起こし、対流圏オゾンや酸性雨原因物質の生成に密接に関係する。本研究ではこれら反応性気体である炭化水素や窒素酸化物の動態解明の基礎的知見を得るために、これらの大気中での分布を調査し、その生成・変換過程について検討する。

〔内容〕バックランド地域での炭化水素や窒素酸化物の測定を行い、それらの濃度分布とその変動についての基礎的知見を蓄積した。また、それらの濃度変動の原因を解明するために、大気の動態や発生源地域との関係について検討した。

〔発表〕f-26, 27

#### 研究課題 9) FTIR を用いたラジカルの反応機構に関する研究

〔担当者〕猪俣 敏

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕大気中においてラジカルは極めて反応性が高いために様々な反応に関与しており、このラジカル反応の機構を明らかにすることは、大気中での様々な現象を

理解するうえで必要となる。本研究においては、光化学チャンバーを用い、検出に FTIR を用いてラジカル反応の機構を解明することを目的とする。

〔内 容〕アンモニアの燃焼過程で重要な  $\text{NH}_2$  ラジカルと酸素原子の反応速度定数の決定を光イオン化質量分析計を用いて行った。242 ~ 473 K での温度領域での反応速度定数は  $(1.2 \pm 0.2) \times 10^{-10} \text{ cm}^3/\text{molecule/s}$  と決定した。また、これまで直接測定が行われていなかった後続反応の HNO と酸素原子の反応速度定数も  $(3.8 \pm 1.3) \times 10^{-11} \text{ cm}^3/\text{molecule/s}$  と決定した。

〔発 表〕A-63, f-2

**研究課題 10) レーザー長光路吸収による大気微量分子計測のための分光手法の研究**

〔担当者〕杉本伸夫

〔期 間〕平成 11 ~ 13 年度 (1999 ~ 2001 年度)

〔目 的〕レーザー長光路吸収法は野外の大気微量分子の遠隔計測手法として原理的に高感度が期待される手法であるが、赤外域の良好な波長可変光源が応用上の問題点となっていた。近年、周期構造を持つ非線形光学素子や半導体レーザーの開発が目覚ましく、これらを用いたレーザー長光路吸収システムの新たな展開が期待されている。本研究では、これらの新しい赤外波長可変光源を用いて、その特性を有効に利用した分光計測手法を開発することを目的とする。

〔内 容〕周期構造を持つ非線形光学結晶 PPLN を用いた光パラメトリック発振器の特性について調査を行った。3 ミクロン領域でメタンを測定する場合について、パルスを用いる方法と連続波を用いる方法について検出感度を比較検討した。また、波長幅の広いレーザーを用いた相関分光法と狭帯域レーザーを用いた差分吸収法の比較検討を行った。

〔発 表〕F-39

**研究課題 11) ミー散乱ライダーによるエアロゾルおよび雲の観測に関する研究**

〔担当者〕松井一郎

〔期 間〕平成 10 ~ 12 年度 (1998 ~ 2000 年度)

〔目 的〕大気中のエアロゾルの放射特性および雲の生成にかかわる二次的な効果に関する情報を得るためのライダー（レーザーライダー）手法、ライダー装置、および解析手法について研究する。

〔内 容〕1 ミクロンと 500 nm の 2 波長におけるライダー信号から散乱体の粒径に関する情報を求める手法について、海洋地球研究船「みらい」によるライダー観測データを用いて検討した。観測結果では、後方散乱係数の波長依存性は場所による変化が大きく、エアロゾルの光学モデル OPAC によって計算されるエアロゾルタイプに依存する変化よりも大きい。後方散乱係数の波長依存性はエアロゾルタイプの推定に有効であると考えられるが、より詳細な観測によって光学特性の気候値を求めることが必要である。

〔発 表〕f-107, 109, 110

**研究課題 12) 大気中における微小粒子分散系の生成、時間発展および沈着に関する研究**

〔担当者〕福山 力

〔期 間〕平成 9 ~ 14 年度 (1997 ~ 2002 年度)

〔目 的〕微量大気成分から気相-凝縮相転移によりエアロゾル粒子や微小水滴が生成し、粒子-気体および粒子-粒子相互作用を経て沈着により除去される過程を調べ、多相系としての大気の物理・化学的特性を明らかにする。

〔内 容〕前年度に引き続き、高さ 430 m の立坑内に人工霧を発生させ、高分子吸水材の擬似葉を付けた模型樹木への微小水滴沈着過程を観測した。樹木周囲の風速および擬似葉のサイズに基づくストークス数の考察により、水滴の慣性衝突による沈着には擬似葉表面の粗度が関与している可能性が高いこと、したがってこの観測結果を実際の葉に適用する際には注意が必要であることを見いだした。

〔発 表〕F-65, f-5, 6, 104, 105

**研究課題 13) 多相雲化学過程に関する基礎的研究**

〔担当者〕内山政弘

〔期 間〕平成 9 ~ 14 年度 (1997 ~ 2002 年度)

〔目 的〕雲の物理・化学特性および過程は大気中の様々な過程と深くかかわっている。例えば酸性質の沈着、大気中の成分の酸化過程、大気放射過程などである。雲と大気中の他の成分（エアロゾルやガス）との相互作用を定量的に把握することを目的とする。

〔内 容〕深度 430 m の立坑において上昇気流により人工雲を発生させた。坑底で化学組成の異なる凝結核を添加することにより雲の濃度および粒径分布は著しく変化



する。このようにして発生させた密度の異なる雲（霧）を用いて、樹木へのオカルト沈着量の定量測定を行った。降雨強度としては 0.059 mm/h に相当する沈着が起きる。観測は風速 0.5～1 m, 温度 11℃ で行われたが、葉へのオカルト沈着は風向および枝の存否に依存しなかった。すなわち単位面積当たりの沈着量は葉の表、裏、風下および風上に樹幹からの距離に依存しなかった。

〔発表〕 f-8

#### 研究課題 14) モニタリングステーションにおける大気中のメタンと亜酸化窒素、一酸化炭素の連続観測

〔担当者〕 遠嶋康徳

〔期間〕 平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕 国立環境研究所が落石岬と波照間島のそれぞれに所有するモニタリングステーションにおいて、温室効果気体であるメタンと亜酸化窒素、さらに汚染空気の特徴となる一酸化炭素の大気中濃度の連続観測を行いその変動を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕 1996 年から 1999 年にかけてのメタン濃度の平均増加率は落石岬で年間 5 ppb, 波照間島で 6 ppb であった。同じ期間の波照間島での亜酸化窒素濃度の平均増加率は年間 0.68 ppb であった。本年度は落石岬で亜酸化窒素の、波照間島で一酸化炭素の連続測定を開始した。落石岬の亜酸化窒素濃度の変動には夏から冬に増加する季節変動の存在する可能性が示された。また、一酸化炭素は春に高く夏に低い季節変動が観測された。

#### 研究課題 15) 同位体比測定を用いた対流圏温暖化気体の動態解明に関する基礎研究

〔担当者〕 高橋善幸

〔期間〕 平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕 近年、二酸化炭素やメタンなどの温暖化気体成分の大気中での濃度上昇の速度が一定ではないことがわかってきた。この濃度上昇速度の異常がどのような原因によって引き起こされているのかが議論されている。大気中の温暖化気体の濃度とともにその同位体比を観測することによって、濃度上昇速度の異常の原因を明らかにするための基礎研究を行う。

〔内容〕 大気試料の二酸化炭素中の安定同位体比を高精度に測定する手法の開発を行った。開発された手法を

用いて、日本およびシベリア上空で採取された大気試料の分析を行った。その結果、大気二酸化炭素の変化に対するその炭素安定同位体比の変化の比はおよそ -0.05 permil/ppm であるが、その値は場所ごとにわずかながら異なることが明らかになった。

#### 研究課題 16) 多波長衛星データを用いたエアロゾル種別分類に関する研究（奨励研究 A）

〔担当者〕 日暮明子

〔期間〕 平成 11 年度（1999 年度）

〔目的〕 エアロゾルの気候影響の重要性が広く認識されてきているが、現在のエアロゾルの気候影響の見積もりにはまだ大きな不確実性が含まれており、全球規模のエアロゾル特性の把握が求められている。

エアロゾルは時空間変動が非常に大きいため、短時間で全球を網羅する衛星データの活用が有効である。近年、エアロゾルリモートセンシングが急速に発展し、これまでの研究で、エアロゾルの光学的厚さとともに、粒径の指標となるオンクストローム指数の推定が行われるようになってきているが、エアロゾル種別の分布を得るには至っていない。

エアロゾルの放射効果は、種別に大きく異なるため、その分布を得ることは、エアロゾルの気候影響評価、さらには今後の気候変動予測の精度を向上させる上でも非常に重要である。

そこで、本研究では波長別輝度データから硫酸塩・土壌性等エアロゾルの種別分類を全球規模で行う種別分類手法の開発を行うことを目的とする。

〔内容〕 代表的なエアロゾルとして、土壌性・炭素系・硫酸塩・海塩エアロゾルがあげられるが、これらのエアロゾルは、粒径の大小及び光吸収性の有無により、ほぼ大別できる。そこで、従来の可視・近赤外アルゴリズムに、吸収・非吸収エアロゾルの光学モデルと短波可視波長を導入し、エアロゾルの光学的厚さ・粒径分布に加え、光吸収性の有無も同時に推定するアルゴリズムを開発した。このアルゴリズムでは、可視・近赤外波長からそれぞれのモデルで光学的厚さ及び粒径の推定を行い、その結果に基づき計算された両モデルの短波可視波長での輝度増加量と観測値の比較により吸収性の有無の判別が行われる。これにより同時推定が可能となった粒径と光吸収性の有無により、全球に分布しているエアロゾルを土壌性・炭素系・硫酸塩・海塩エアロゾルの代表

的な4つのタイプに分類し、それぞれの全球分布を得ることが可能となった。

開発したアルゴリズムを、実際にSeaWiFSの1997年10月、1998年1、4、7、10月のデータに適用し、全球解析を行った。1997年10月は、ちょうどインドネシアで大森林火災が発生していた時期にあたり、インドネシア周辺で非常に厚い炭素系エアロゾルの分布が認められた。北アフリカ西岸に広がるサハラ砂漠起源の土壌性粒子の分布と較べても、この森林火災の規模の大きさが

わかる。火災から放出されたエアロゾルは、主に「炭素系」として分類されているが、一部には「硫酸塩」も含まれている。これは、インドネシアの火災が、植生だけでなく地表に堆積された泥炭層まで燃焼したことを反映しており、観測結果と一致するものである。

さらに、これらの解析結果とエアロゾル輸送モデルから得られた結果との比較も行い、時空間上で特徴的な分布特性のよい一致をみた。

【発表】 f-100

## 2.2.7 水圏環境部

### 研究課題 1) 環境汚濁物質の水圏環境中における挙動に関する基礎的研究

〔担当者〕 内山裕夫・富岡典子・徐 開欽・越川 海

〔期間〕 平成 9～13 年度（1997～2001 年度）

〔目的〕 水圏環境中において環境汚濁物質の挙動および生態影響を明らかにするために、これらの生成および分解にかかわる生物を検索し、また汚濁物質の代謝・変換量等を計測・予測することを目的とする。本年度の研究では、富栄養化原因物質による汚濁が微生物生態系に与える影響の解明を目的として、分子生物学的手法を用いた富栄養湖沼霞ヶ浦における微生物群集構造の解析を行った。

〔内容〕 1999 年 2 月および 7 月の霞ヶ浦湖水の微生物群集について、16S rRNA 遺伝子に基づくクローン解析を行い系統樹を作成した。それぞれ 60 クローンの 16S rRNA 遺伝子のシーケンスについて比較を行った結果、2 月の微生物群集には Actinobacteria, CFB group, Proteobacteria の  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ , Planctomycetes, および Verrucomicrobia に属する微生物が存在していることが明らかとなった。一方、7 月の微生物群集には Actinobacteria, CFB group, および Proteobacteria の  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  に属する微生物しか存在せず、7 月の微生物群集が 2 月のそれに比べて多様性が低いことが明らかとなった。また、2 月、7 月ともに Actinobacteria に属する微生物のクローン数が最も多かったが、優占種は異なり、Actinobacteria の中でも、季節変化が起こっていることが明らかとなった。

〔発表〕 g-40

### 研究課題 2) 流域水環境管理モデルに関する研究

〔担当者〕 村上正吾・井上隆信・牧 秀明・林 誠二

〔期間〕 平成 8～15 年度（1996～2003 年度）

〔目的〕 河川流域の持続的発展のためには治水・利水に加えて生態系を含む水環境の管理・保全が必須条件となるが、これらはトレードオフの関係にあり、その最適解を求めることは容易ではない。本研究では、流域全体、上流から下流への水と物質の輸送過程の物理・化学的モデル化を進め、治水・利水・水環境の質と量にかかわる個々の物理化学的機構の解明を行っている。次に、これらの個々の機構が全系として影響を与える水界生態系、陸上生態系を含む形で、流域の水環境の理解を進

め、水・物質・エネルギーの効率的な配分と生態系機能の適切な管理を可能にする流域環境手法の開発を目的としている。

〔内容〕 日本の場合、河道沖積地に人間の生産社会活動が集中し、特に底平地における水と物質の輸送現象の理解が重要である。本年度は、局所的には保全されつつも、流域を通じた形で人間活動の影響が上流域から徐々に累積され、微地形にその影響が現れてきている釧路湿原に流入するの久著呂川流域を対象に、水環境管理モデルの構成要素である水文流出モデルと土砂動態モデルの適用性を検討した。

### 研究課題 3) 衛星リモートセンシング、地上実測及び地理情報による蒸発等の水文・環境解析に関する研究

〔担当者〕 宇都宮陽二郎・藤沼康実\*1

(\*1地球環境研究センター)

〔期間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕 水文・熱環境解析システムの構築のため、地表温度と植被の関係解明、画像と地理情報とのリンクに関する研究を実施する。さらに、地理情報を分析し空間概念や地球観の変遷の解明を試みる。

〔内容〕 衛星情報と地上実測、地理情報のリンクによる環境・防災関連情報ベースと GIS 構築に関する調査研究の成果をとりまとめた。さらに、画像中に表示されている地理情報の考察結果を報告した。

### 研究課題 4) 衛星、地上実測及び地理情報による東アジア地域における水文等の環境解析に関する研究

〔担当者〕 宇都宮陽二郎・藤沼康実\*1

(\*1地球環境研究センター)

〔期間〕 平成 11～14 年度（1999～2002 年度）

〔目的〕 中国東北部を中心とした東アジア地域の衛星、地上観測及び地理空間情報による熱及び水文環境の広域解析を行う。

〔内容〕 中国東北部を中心とした熱及び水文解析を、NOAA 等の衛星情報、地上におけるモニタリング及び地理空間情報により進めるため、中国側研究者と情報交換を継続した。

**研究課題 5) 土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究**

〔担当者〕 高松武次郎・越川昌美

〔期間〕 平成 8～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目的〕 湖沼堆積物は流域から流入する天然及び汚染物質の量的・質的変動を記録しているのので、その分析から流域の環境変化を知ることができる。また、堆積物中の物質分布を堆積環境 (酸化還元, pH, 鉄・マンガン酸化物量, 有機物量など) との関連で解析することにより、環境での物質動態に関する基礎的知見を得ることができる。この観点から、バイカル湖表層堆積物の分析を行った。

〔内容〕 堆積物中の Al・Ti 濃度及びその比 (Al/Ti) には地域性があり、流域を特定するための有効な指標であった。Cu, Zn, 及び Pb の濃度は琵琶湖などに比べて低く、表層での蓄積も認められなかったのので、汚染の影響は少ないと判断された。堆積物表面に生成したフェロマンガン酸化物は、他の湖沼と同レベルの Fe や P を含んだが、Mn, As, 及び重金属の濃度は低く、比較的生成速度が速いと推測された。

**研究課題 6) 土壌中における微生物の挙動に関する研究**

〔担当者〕 向井 哲

〔期間〕 平成 8～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目的〕 土壌の特定孔隙 (細毛管孔隙, 粗毛管孔隙) に入るように接種した BHC 分解菌が増殖・生残・死滅する過程と土壌孔隙サイズの関係, およびその過程に及ぼす有機質資材の添加の影響を明らかにする。

〔内容〕 BHC 分解菌 ( $8.8 \times 10^3$  MPN/g 乾土) を、向井の方法に準じて、水田土壌試料の細毛管孔隙, 粗毛管孔隙に接種し、次いで有機質資材 (稲わら, 堆肥, 厩肥) を添加・混和した後、25℃ の暗所で 12 週間培養した。経過的に土壌中の本菌を計数し、その生残性を調べた。その結果、①本菌の生残性を同一種類の処理区土壌の孔隙間で比較すると、厩肥区を除けば、細毛管孔隙に接種した方が粗毛管孔隙に接種した場合よりも生残性が大であるか同程度であった。また、②本菌の生残性を土壌の処理区間で比較すると、いずれのサイズの毛管孔隙に接種した場合にも、生残性は稲わら区 > 堆肥区 > 厩肥区の順に低下する傾向が認められた。

〔発表〕 g-45, 46

**研究課題 7) 地盤と地下水の環境に関する物理・化学的研究**

〔担当者〕 陶野郁雄・土井妙子

〔期間〕 平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕 地盤と地下水に関する環境問題について、物理的・化学的手法を用いてその実態を把握し、それを解明することを目的として研究を行うものである。

〔内容〕 ①佐賀県白石町に新たに開発した観測装置を用いた観測井を設置し、次年度から経常的な観測を続けられるようにした。また、同様な方法で新潟県上越市や六日町に設置した観測井において経常的な観測を続けた。特に、六日町では井戸の中に細い鉄管を挿入し、この管頭の抜け上がり量とアラミド繊維による地層の収縮量の変化との整合性を比較検討した結果、観測値に差が認められなかった。②非破壊ガンマ線計測による鉛-210 年代測定法の堆積学的応用の問題点の検討を行うとともに、霞ヶ浦湖心の堆積物の堆積速度を算出した。鉛-210 法により堆積速度を算出したものと同じ堆積物中のセシウム-137 と鉛-210 濃度分布より霞ヶ浦湖心は表層から 6 cm の層まで混合していることがわかった。

〔発表〕 g-33, 38, 39, 42, 43

**研究課題 8) 水環境中における界面活性剤の挙動の解明とその共存汚染化学物質の挙動や毒性に及ぼす影響の研究**

〔担当者〕 稲葉一穂・矢木修身\*1

(\*1地域環境研究グループ)

〔期間〕 平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目的〕 合成洗剤による水環境汚染は、排出量が大量であること、分解により環境ホルモン物質が生成する場合があること、さらには水に不溶の物質を可溶化してその挙動を変化させることなど様々な問題を含んでいる。このような諸問題点を検討するために、合成洗剤の主成分である界面活性剤の挙動を支配する吸着性や移動性、微生物分解性などを測定するとともに、水中及び底泥中の界面活性剤が共存化学物質の挙動にどのような影響を与えるかを検討する。

〔内容〕 界面活性剤が共存する条件での共存する汚染化学物質の挙動の変化を明らかにするために、殺菌洗剤の殺菌成分として使用されているトリクロサンの水への溶解度と遊離塩素による塩素化反応及び分解反応の速度論的な検討を行った。その結果、界面活性剤ミセルの共存によりトリクロサンの水への溶解度は著しく上昇する

こと、塩素化及び分解反応は著しく抑えられることが明らかとなった。

研究課題 9) 生態連鎖における有機化学物質移動解析  
手法に関する基礎的研究 (奨励研究 A)

〔担当者〕 牧 秀明

〔期 間〕 平成 11 年度 (1999 年度)

〔目 的〕 食物連鎖上、最底辺に位置するプランクトン類への有機汚染物質の濃縮程度を明らかにするために、培養実験を行い、細胞に吸着・取り込まれた有機化合物の定性・定量の可能性を検討する。

〔内 容〕 主に産業用途に大量に使用されているポリオキシエチレン型非イオン界面活性剤であるノニルフェノールエトキシレートは、水環境中における微生物分解により、専らその親水基である酸化エチレン鎖が短小化した脂溶性の生分解中間代謝物を残存させることが知られている。またこの中間代謝物は、比較的高濃度で普遍的に水環境中から検出されている。この一連の中間代謝物の内、市販されている付加酸化エチレン鎖の重合度が 1 である NP1EO をモデル化合物として選択し、海洋沿

岸域で普遍的に分布し、増殖の早いケイ藻 *Skeletonema costatum* を用いて生物濃縮の室内実験的検討を行った。まず *S. costatum* に対する NP1EO の増殖阻害を検討したところ、39ppb までの濃度では対照区との差は認められず、390ppb では、増殖初期においてわずかに阻害がみられたが、培養後期ではほとんど差は認められなくなった。*S. costatum* に吸着、または取り込まれた NP1EO を定量するために、大量培養を行い、NP1EO の添加実験を行った。NP1EO をそれぞれ 39ppb、390ppb 添加し 4 日間後、遠心分離により培養液 2.5l の細胞を集め、ろ過海水により数回細胞を洗浄後、溶媒により抽出を行い、NP1EO の定量を行った。培養液に添加した NP1EO のうち、39ppb 添加区では 20～30%、390ppb 添加区では約 50% が *S. costatum* の細胞へ移行していた。遠心分離後、培養液上澄中からは 39ppb 添加区については NP1EO は検出されなかったが、390ppb 添加区では、初期添加量の約 50% の NP1EO が培養液上澄中から検出された。以上の結果から、比較的高濃度条件下で NP1EO は、数日間中にかかなりの割合で *S. costatum* の細胞へ吸着、もしくは取り込まれることがわかった。

## 2.2.8 生物圏環境部

### 研究課題 1) 富栄養湖沼における藻類毒の挙動に関する研究

〔担当者〕 渡邊 信・広木幹也・彼谷邦光\*<sup>1</sup>・

佐野友春\*<sup>1</sup>・稲森悠平\*<sup>2</sup>

(\*<sup>1</sup> 化学環境部, \*<sup>2</sup> 地域環境研究グループ)

〔期間〕 平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕 本研究は、有毒藻類及びそれが産生する毒素の同定を行うとともに、環境水中に最も高濃度に存在する毒素ミクロシスチンの自然界での挙動を有毒藻類の分解・捕食過程を踏まえて明らかにすることを目的とする。

〔内容〕 本年度はオーストラリアのパルム島の水源池で大発生したシアノバクテリアである *Cylindrospermopsis raciborskii* が上野忍ヶ池及びタイより分離培養することができた。毒素生産の有無を調べた結果、強烈な肝臓毒であるシリンドロスポーモプシンを産生していることがわかった。我が国を含めアジアでは初めての有毒 *Cylindrospermopsis* の発見である。

〔発表〕 D-9, 10, H-15, 17, 18, h-20～23

### 研究課題 2) 微生物の多様性に関する研究

〔担当者〕 渡邊 信・笠井文絵・広木幹也・河地正伸

〔期間〕 平成 6～11 年度 (1994～1999 年度)

〔目的〕 本研究は、微細藻類及び土壌微生物における種レベル及び遺伝子レベルでの多様性を明らかにする手法を開発するとともに、その長期的保存方を確立することを目的とする。

〔内容〕 本年度は水の華を形成するシアノバクテリアである *Oscillatoria* の多様性について 16S rDNA 塩基配列、全ゲノム DNA ホモロジー、DNA 塩基 GC 含量、色素組成、脂肪酸組成、形態特性を調べた結果、表現形質及び遺伝形質において異なる 7 種が確認され、新属 1、新種 1 が記載された。またミカヅキモの一種 *Closteriumehrenbergii* の交配群 C と H が熱帯にも分布していることが判明した。

〔発表〕 H-16～21, 24, 25, h-19～26

### 研究課題 3) 緊急に保護を必要とする車軸藻類の分布と培養の研究

〔担当者〕 渡邊 信・野原精一

〔期間〕 平成 6～11 年度 (1994～1999 年度)

〔目的〕 本研究は、車軸藻類の現段階での分布を明ら

かにし、過去のデータと比較して車軸藻類の客観的な現状を明らかにするとともに、絶滅の危機に瀕する車軸藻類を分離培養し、培養下での保全を行うことを目的とする。

〔内容〕 40 湖沼での調査の結果、過去 30 年間で車軸藻は 31 種類からわずか 6 種類に激減していたことがわかった。わずかに生残していた 6 種類のうち、シャジクモ、カタシャジクモ、ヒメフラスコモ、キヌフラスコモの培養に成功し、継代的に保存することができるようになった。

〔発表〕 h-23

### 研究課題 4) バイオモニタリングに効果的な水生生物の開発に関する研究

〔担当者〕 島山成久

〔期間〕 平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕 バイオモニタリングに用いる試験生物としては、室内で繁殖が可能で、生態系での機能がわかっていること、環境水（あるいは、底質）に連続暴露できることが重要である。これまで、数種の水草、ヌカエビ、魚（2 種）などを、バイオモニタリング施設内で河川水に連続暴露し、その生物反応をモニターしてきた。水生生物実験棟において短期間で繁殖への影響が評価できる試験生物をさらに開発・検索することとした。

〔内容〕 捕食者としてのイトトンボ、底質汚染の影響をモニタリングするためのユスリカに関し、繁殖影響を試験する手法を検討した。両種とも適当な質と量の餌を与えた条件で、繁殖影響に関するデータが収集できた。イトトンボ（雌雄 1 対）、セスジユスリカ（1 卵塊；300～500 の卵からなる）とも、ケージ（30×18×22 cm）内で、卵から暴露し、ふ化、幼虫を経て繁殖（羽化・交尾・産卵）まで全世代にわたる影響評価が可能であった。

### 研究課題 5) 藻類群集に及ぼす紫外線の影響

〔担当者〕 笠井文絵

〔期間〕 平成 10～13 年度 (1998～2001 年度)

〔目的〕 オゾン層の減少による有害な紫外線の増加は温帯域でも無視できない問題となっている。紫外線は、例え現在のレベルでも植物プランクトン群集に対して、生産量の抑制、種組成の変化、生化学的構成成分の変化を起こし、食物網の初期段階に大きな影響を及ぼすと考えられている。本研究では、実際に自然環境で藻類群集

が暴露されている紫外線量を推定するため、紫外線の水中での減衰率と湖沼の溶存有機物量の関係を求めた。

〔内 容〕水中での紫外線の減衰率 (Kd) を、DOC 濃度が 4.1 ~ 156.2 mg/l である 44 湖沼 (カナダ・サスカチュワン州) について、走査型スペクトララジオメーターを用いて測定した。淡水湖沼の UV-A および UV-B については;  $K_d(\text{UV-B}) = 0.604 \text{ DOC}^{1.287}$ ,  $K_d(\text{UV-A}) = 0.428 \text{ DOC}^{1.136}$ , また塩水湖沼の UV-A および UV-B については;  $K_d(\text{UV-B}) = 2.207 \text{ DOC}^{0.732}$ ,  $K_d(\text{UV-A}) = 1.436 \text{ DOC}^{0.600}$  という関係式が求められた。

#### 研究課題 6) 植物の光をめぐる競争関係および群落の動態の解析

〔担当者〕竹中明夫

〔期 間〕平成 10 ~ 12 年度 (1998 ~ 2000 年度)

〔目 的〕植物にとって光は生存・成長する上で必須のエネルギー源である。植物群落のなかでの個々の植物の生活を理解するためにも、また、個体間の相互作用の結果として現れる群落の動態を理解するためにも、光をめぐる個体間の競争関係を理解することが必要となる。本課題の目的は、個体間の地上部の相互作用を光の奪い合いのプロセスに注目して解析すると、個体間の相互作用にもとづいて群落の動態を再構成するシミュレーションモデルを構築することの 2 点である。

〔内 容〕森林内の光不足の環境に置かれた植物の生活のしかたを、簡単な炭素収支モデルを使って考察した。このモデルでは、植物の成長を光合成生産と維持コストの差としてとらえる。このモデルを用いた解析により、光不足の環境に置かれた植物が取り得る戦略として、可能な限り成長して林冠に到達することを目指す生き方のほか、光合成生産とコストの差が最大になるサイズで成長を停止し、余剰生産物を繁殖に使う生き方があり得ることを示した。

〔発 表〕H-5, 6, h-6, 7

#### 研究課題 7) 高山域に分布する植物の環境適応性に関する研究

〔担当者〕名取俊樹

〔期 間〕平成 7 ~ 11 年度 (1995 ~ 1999 年度)

〔目 的〕高山域 (本研究では、森林限界以上の地域とする) は自然環境が厳しいため、そこに生育している植物は特徴的なものが多く、様々な環境変化の影響を受け

やすいと考えられている。近年、種々の人間活動の影響が高山域に広がってきており、高山域に生育する植物に様々な影響が現れ始めている。本研究では、高山域に生育する植物について基礎的知見を得る目的で、高山域に生育する植物の環境適応性について検討した。

〔内 容〕本テーマ 5 年間の結果をまとめると、まず形態的特徴を明らかにするため低地から高山域まで分布するイタドリ of 生育高度に伴う葉形変化を調べ、高度の上昇に伴い葉が丸くなることを定量的に示すことができた。次に生理的特徴を明らかにするため活性酸素に対する抵抗性を調べ活性酸素に対するイタドリの抵抗性が高いことがわかった。さらに従来栽培等が困難なため実験的検討が難しかった高山植物種の実験植物化を開始した。

〔発 表〕H-9, 10, h-8

#### 研究課題 8) 植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究

〔担当者〕戸部和夫

〔期 間〕平成 7 ~ 11 年度 (1995 ~ 1999 年度)

〔目 的〕植物の生理生態機能 (光合成, 蒸散, 含有成分, 生物季節等) を非破壊で画像計測し, 診断する手法の開発を行う。さらに, 開発した手法を用いて, 植物の生産過程や環境変化に対する影響を調べる。

〔内 容〕画像計測装置で植物葉の形状変化 (しおれ) を経時的に追跡することによって, 植物の受けている水ストレスの程度を評価するための手法の開発を行った。給水停止後の植物の葉の形状変化を各種の葉齢の葉につき観察した結果, 葉齢の高い葉では軽度の水ストレスで葉に顕著な形状変化が生じることがわかり, 高葉齢の葉の形状を画像計測することによって植物の水ストレスの進行や回復の過程の追跡が可能であることが明らかとなった。

〔発 表〕H-8

#### 研究課題 9) 中国の半乾燥地域に生育する植物の生理生態機能に関する研究

〔担当者〕戸部和夫

〔期 間〕平成 7 ~ 11 年度 (1995 ~ 1999 年度)

〔目 的〕中国の半乾燥地域に生育している植物の生命維持機構や砂漠化による植生の破壊を回復させるための基礎的知見を得るために, 植物実験施設を用いて, これ

らの植物の種子発芽や耐乾性、耐塩性などの生理生態機能を明らかにする。また、現地で採取した植物の系統保存や実験植物化の技術についても検討する。

〔内 容〕光条件が4種類の砂漠植物の種子の発芽に及ぼす影響を調べた。その結果、砂の移動が少なく種子が砂に埋もれにくい半固定砂地を主たる分布域とする3植物種では、光照射による若干の発芽抑制効果が見られたものの、光照射の有無は発芽を決定づける要因とはならないことがわかった。一方、砂が移動しやすく種子が砂に埋もれやすい流動砂地に分布する1植物種では、光照射は種子発芽をほぼ完全に抑制することが明らかとなった。

#### 研究課題 10) 植物の環境ストレス耐性に関する遺伝子の探索と機能解析

〔担当者〕佐治 光・久保明弘・青野光子

〔期 間〕平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目 的〕植物は環境保全に必須であり、大気汚染や紫外線などのストレス要因が植物に及ぼす影響やそれらに対する植物の耐性機構を明らかにすることは、基礎・応用の両面において重要である。特に環境ストレス耐性機構については植物の様々な遺伝子が関与していると考えられるため、それらの遺伝子の同定と機能の解明を目指す。

〔内 容〕シロイヌナズナに様々なストレス処理を施し、ストレス耐性に関与すると思われる活性酸素消去系酵素の活性に及ぼす影響を調べた。その結果、ストレス原は、その種類により、デヒドロアスコルビン酸レダクターゼ活性の増加を誘導するもの (高温、強光、乾燥) とアスコルビン酸ペルオキシダーゼ活性の増加を誘導するもの (オゾン、二酸化硫黄、低温、紫外線) に大きくグループ分けできることがわかった。

〔発 表〕H-3, 4, h-4, 5

#### 研究課題 11) 攪乱された移行帯生態系の修復過程に関する研究

〔担当者〕野原精一・矢部 徹・佐竹 潔・上野隆平

〔期 間〕平成 9～12 年度 (1997～2000 年度)

〔目 的〕人為的栄養塩負荷の解消のために行われた浚渫事業によっていかに自然が損なわれ再び回復し、もとの生態系に回復するかという生態系影響の事後評価が十分ではない。尾瀬沼では帰化植物コカナダモが、1980

年代に繁茂していたが近年忽然と大部分の純群落が消え、移行帯の砂漠化が見いだされた。そこで、攪乱された湖沼移行帯に今後シャジクモ等がいかに回復し、もとの生態系に復元するかモニターを行い、シャジクモ等の回復に必要な条件を見いだすことを目的とする。

〔内 容〕デファレンシャル GPS を用いて尾瀬沼の水生植物の分布調査を実施した。1996 年にカタシャジクモの存在を再確認し、1999 年にはヒメフラスコモを再確認した。その他の水草はセキショウモ、マツバイ、ヨシ、ミズドクサ、スギナモ、オオフトイ、ヒロハノエビモ、フトヒルムシロ、ヒツジグサ、ジュンサイ、エゾヒルムシロ、ホザキノフサモ、ミクリ、イヌタヌキモ、センニンモが確認された。合計 18 種の在来の水生植物が認められ、これまでにコカナダモ侵入後絶滅した在来種はなかった。

〔発 表〕H-14, h-12, 17

#### 研究課題 12) 環境指標生物としてのホタルの現況とその保全に関する研究

〔担当者〕宮下 衛

〔期 間〕平成 8～11 年度 (1996～1999 年度)

〔目 的〕豊かな自然環境、うるおいのある自然環境の指標として親しまれているホタルおよびホタルを含めた絶滅のおそれのある生物の生息する自然環境の保全と再生について調査研究することを目的とする。

〔内 容〕「ホタルを考慮した水辺環境整備計画」に基づき工事中の筑波山麓の砂防河川・中沢において、絶滅危惧種の藻類カワモズクが新たに発見されたことから、その分布調査を行った。本種の糸状の群体形成は晩秋～晩春に oligo/ $\beta$ -中腐水性の中流域でのみ確認された。糸状の藻体になる前の微少な胞子体は夏季に下流域の  $\beta$ -中腐水性でも確認されたことから、糸状の群体の形成は生息地の水質の汚濁度が関与すると推測された。

#### 研究課題 13) 河川に生息する底生動物の分類及び生態に関する基礎的研究

〔担当者〕佐竹 潔

〔期 間〕平成 10～13 年度 (1998～2001 年度)

〔目 的〕河川生物群集の主要な構成種であるカゲロウ、カワゲラ、トビケラ、淡水エビなどの底生動物については、種名が決定されていなかったり、その生息環境との関係が十分に解明されていない場合が多い。このよ



うな状況は、種々の影響評価を曖昧なものにし、より高度な実験的解析を困難にしている。そこで、本研究では底生動物に関する基礎的な知見を蓄積・整理することを目的としている。

〔内容〕本年度は、底生動物の調査が行き届いてない鳥嶼地域の河川において底生動物群集の調査を行った。また、生活史が明らかになっていない淡水エビの数種について、飼育実験を行い、特にヌマエビ属の1種について、従来知られている種と卵サイズが異なること、生活史の初期から底生生活を行い淡水で生活史を完結するが、その一方、ふ化した幼生の塩分耐性が高いことなどその種の特徴について明らかにした。

#### 研究課題 14) 湖沼沿岸帯に生息する底生生物の生息環境に関する研究

〔担当者〕上野隆平・高村典子\*1

(\*1地域環境研究グループ)

〔期間〕平成7～11年度(1995年度～1999年度)

〔目的〕水草帯などの湖沼沿岸帯の保全のためには、種間関係などの生物学的な環境構造を把握することが不可欠である。しかし、無脊椎動物など小型の生物、特に底生生物の生態については不明な部分が多い。本研究では、湖沼沿岸帯の底生生物の生息環境の基礎的なデータを蓄積することを目的とする。

〔内容〕南北大東島で池沼沿岸帯の底生動物を調査した。種数・個体数ともに多かったのは抽水植物または車軸藻などが繁茂する池だった。餌・生息場所としての抽水植物の重要性は昨年までの研究所内実験池の調査でも示されていた。フサカを除く水生昆虫の優占種は、大東島の水草が多い池と研究所内実験池で科または属のレベルで概ね共通していた。すなわち、類似の植生の環境において類似の水生昆虫相が見られた。

〔発表〕h-3

#### 研究課題 15) 浅水域に生育する大型植物の個体群動態評価手法に関する研究

〔担当者〕矢部 徹

〔期間〕平成9～12年度(1997～2000年度)

〔目的〕埋め立て、護岸工事や油の流出事故は浅水域の生物相に重大な影響を及ぼす。生物影響をバイオマスなど量的指標をもちいて評価する際に、それら量的指標は通常期においても変動が大きく非定常的にみえること

が多い。そのため工事や事故の影響かどうかを識別しにくい。本研究では潮間帯や干潟をはじめ浅水域の様々な大型植物の個体群動態から定常的な量的指標の抽出と非定常的にみえる変動を把握することを試みる。

〔内容〕干潟生態系に点在する海草および海藻の分布様式を解析するために、大潮の干出時に東京湾富津干潟の航空写真を撮影した。航空写真から判別できる大型海産植物は海草アマモ・コアマモ、海藻アオサ・オゴノリであった。アマモは滞筋や完全に干出しきらない地域に多かった。コアマモ・オゴノリは干潟中央部から岸よりの干出頻度のやや高い地域に多かった。アオサは流入小河川の河口を中心とした岸側に分布していた。岸側の河口から遠い地域や水の流動が大きいと予測される海側の汀線付近と砂れんの明瞭な地域には大型植物はまったく出現しなかった。干潟の底質の物理・化学環境が大型植物の分布に大きく影響していることが明らかになった。

#### 研究課題 16) 微細藻類の集団解析に必要な遺伝的マーカーの検索(奨励研究A)

〔担当者〕笠井文絵

〔期間〕平成11年度(1999年度)

〔目的〕藻類は非常に多様でこれからの進化の基盤となる多くの生物群を含んでいるため、生物多様性を考える場合に重要な生物群といえる。その中で、緑藻ミカヅキモは最近脚光を浴びている里山と呼ばれる二次的自然の一部をなす水田を主たる生息場とし、一次生産者として里山の豊かな生態系の底辺をなす存在として重要である。ミカヅキモをはじめとする微細藻類がどのように維持されているかを知るためには集団間の遺伝子交流の程度など集団の遺伝的変異を調べる必要がある。最近の分子分類学的技術の進歩・普及により、微細藻類においても系統進化的な側面から遺伝的マーカーが検索され利用されてきたが、種以下の遺伝的変異を調べるマーカーは確立されていないため集団解析のためのマーカーを検索しなければならない。この遺伝的マーカーの検索を、緑藻ミカヅキモ(*Closterium ehrenbergii*)を用いて、アロザイム変異の検索と遺伝解析、及びマイクロサテライト変異の解析法の検索という2つの方法で行い、集団の遺伝的変異を調べる方法の確立をめざした。

〔内容〕アロザイムのバンドパターンから変異のあることがわかっているホスホグルコムターゼ(PGM)、ホスホグルコースイソメラーゼ(PGI)、アスパラギン酸

アミノ基転移酵素 (AAT) について、遺伝解析を行ったところ、AAT のみが明瞭なメンデル遺伝を示し、他の酵素の遺伝解析はできなかった。また、従来アロザイムには変異が少ないことがわかっていたため、より多くの変異を検出する方法としてマイクロサテライト配列に着目した。ミカヅキモのゲノム DNA を抽出し、制限酵素 (Tsp 509I と Sau 3A) で断片化し (平均 256bp)、アダプターの付加を行い、PCR で増幅した。植物 (ミカヅキモは藻類であるが系統的には高等植物に近い) は脊椎動物に比べてマイクロサテライトの数が少ないという報告があるため、PCR で増幅した DNA 断片をナイロン膜に固定したマイクロサテライト配列 (11 種の想定した配列) に交雑させ、マイクロサテライト配列を含んだ DNA 断片の割合を特異的に増した (エンリッチメント)。この DNA 断片を pUC 118 ベクターにつなぎ、エレクトロポレーション法で大腸菌に入れトランスフォーメーションを行った。DNA 断片が入ったベクターをもった大腸菌のコロニーが多数見られたため、これをゲノムライブラリーとした。ゲノムライブラリーからベクターの DNA を抽出・精製し、ベクター中の配列および想定したマイクロサテライト配列をプライマーにして PCR を行った。その結果、(TCC)<sub>7</sub>、(CAA)<sub>7</sub>、(GAA)<sub>7</sub> などの特異的に増幅されたバンドが得られ、これらの繰り返しを含むマイクロサテライト配列が存在することが確認された。

**研究課題 17) 環境依存種の生息要因解析 (奨励研究 A)**

〔担当者〕 宮下 衛

〔期間〕 平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕 絶滅危惧種に指定された生物には水温や水質、餌や産卵環境などの環境に依存して限られた環境でしか生息できない種が多い。また、氷河期の遺存種として常に水温の低い湧水などのある環境でしか生きられない生き物もいる。しかし、これらの生物種の生息条件についての知見は不十分であり、生物多様性保護のためにも解明が急がれる。本研究は希少種の生息に必要な水温や水質、周辺環境等を調べ、その維持機構を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕 山形県米沢市において絶滅危惧種ハナカジカの生息地の森林が山形県農林部の治山ダム工事により伐採されたことから現地調査を行った。本種の繁殖地は治山ダム建設地に限られ、個体数も 100 以下と推定された。伐採後の底生動物の種数は伐採前の 1/2 に減少しており、餌の水生昆虫相に著しい影響が認められた。土砂崩壊地帯にあるため、河岸浸食も伐採直後から始まった。なお、治山ダム建設によるハナカジカの絶滅が避けられないことから工事は中止された。また、筑波山麓において絶滅危惧種ホトケドジョウの分布と河川形態との関係について調べた。ホトケドジョウは数十年前に水田が放棄されて雑木林になった谷戸の細流と農業用水路に分布していた。普通ホトケドジョウは遡上して水田や湿地などで産卵するとされているが、調査地の流れには数十 m おきに堰堤や落差が多数あるため一度流下した個体は遡上できない河川形態であった。したがって、枝沢や水路に分布する個体は、最上流部の長さ数十 m の細流でふ化した個体が流下したものであり、細流が開発等で消滅すれば調査地の水系のホトケドジョウは絶滅すると考えられた。

## 2.2.9 地球環境研究センター

### 研究課題 1) 温室効果気体の高度分布観測の技術開発

〔担当者〕井上 元

〔期間〕平成 10～15 年度 (1998～2003 年度)

〔目的〕温室効果気体を始め大気微量成分の放出・吸収の多くは地表面でおこるが、それが大気中を輸送されたものが大気観測で把握される。大きな発生/吸収源のある陸域では大きな高度分布変化があり、それには地表面プロセスと輸送プロセスが反映されている。様々な高度分布を測定するシステムを比較検討し温室効果気体の観測に最適な方法を探る。

〔内容〕プラットフォームとして GPS 制御模型飛行機案、気球ゾンデ案、成層圏飛行船などからのドロップゾンデ案を検討し、また、小型のセンサーが必要な精度を持ちうるか、そのためにはどのようなシステムである必要があるかなどを検討した。GPS 制御模型飛行機としては、ハングライダー型が最適との結論に達した。ただし現状では、離発着の操作に熟練を要するのでカタパルト発進など特別な訓練を必要としない方法を開発することが重要である。

### 研究課題 2) 地球大気成分の衛星観測データ処理アルゴリズムに関する研究

〔担当者〕横田達也

〔期間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕地球環境における大気内の成分変動を把握するために、人工衛星によって観測されたデータから、必要な情報を精度良く抽出するための計算アルゴリズムを研究開発する。従来のアルゴリズムには、高速な簡便計算法を用いるものや大量の厳密計算を行うものがあり、本研究ではそれらを比較検討して、要求精度を満たす効率の良い処理手法について研究する。

〔内容〕本年度は、衛星センサー ILAS の理論的な導出精度推定 (気体別・高度別の感度解析) を再度実施し、実際の ILAS 観測データ処理結果におけるエラーバーの統計量から推定される導出誤差と感度解析結果とを比較して、ILAS のデータ処理アルゴリズムの性能評価を行った。そのほか、導出結果に見られる高度方向の異常な振動を軽減させるためのデータの前処理手法 (デジタルフィルタの適用) の有効性について検討した。

〔発表〕i-38～42

### 研究課題 3) 衛星観測データによる大気微量成分の気候値データベースに関する研究

〔担当者〕横田達也・中島英彰\*<sup>1</sup>・杉田孝史\*<sup>1</sup>・

笹野泰弘\*<sup>2</sup>・中根英昭\*<sup>2</sup>・神沢博\*<sup>2</sup>・

松本幸雄\*<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>地球環境研究グループ、<sup>2</sup>大気圏環境部、<sup>3</sup>地域環境研究グループ)

〔期間〕平成 9～13 年度 (1997～2001 年度)

〔目的〕地球規模のオゾン層等の大気環境を把握するために、人工衛星により大気微量成分の高度分布が測定されている。これらのデータを集約した「気候値データベース」の情報は、大気パラメータの時間的・空間的変動の特徴の把握に関する研究や、データ解析手法の妥当性の検討に有用である。本研究では、国内外の衛星センサーによる実測データを中心に、統計的手法等を利用して、気候値データベースの作成と利用方法に関する研究を行う。

〔内容〕本年度は、衛星センサー ILAS のデータ処理用に作成した気候値データベースとして、新たに取り込んだ微量気体 (COF<sub>2</sub>, ClONO<sub>2</sub>, CF<sub>4</sub> 等) の気候値を作成した。また、改訂後のデータを利用した場合の ILAS のデータ処理結果の変化量について検討を行った。さらに、ILAS のデータ処理結果 (Ver. 4.20) における同様の気候値データとその極渦内外別の気候値データの作成を行い、基本統計量 (平均、標準偏差、順序統計量) 間の関係を調査した。

〔発表〕A-49, I-22, i-38

### 研究課題 4) 温帯林野生植物の環境反応性に関する研究

〔担当者〕清水英幸

〔期間〕平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕地球環境変動等の自然生態系への影響が懸念されているが、蘚苔類等の体制の単純な植物は種々の環境要因の影響を受けやすく、環境影響評価の植物指標として有用である。本研究では、奥日光地域を主な対象地域とし、野生植物の生理活性や生長など生理生態的特性と環境要因との関係を調査解析する。また、野生植物の環境反応性を実験的に解析し、環境指標としての有用性について検討する。

〔内容〕奥日光森林地域に設置した、倒木上の永久コドラート上の植生遷移、同地域のフロラや微環境等について、継続的調査を行った。また、同地域の維管束植

物，蘚苔類，地衣類，菌類等のフロラのデータベース化をほぼ完成させた。さらに，別途作成した日本産蘚苔データベースと奥日光森林地域のフロラデータベース

（蘚類）との間に相互リンクを設定するとともに，有効な検索システムについて検討した。

〔発 表〕 I-17, i-10 ~ 16, 20 ~ 22

## 2.3 環境研究総合推進費による研究 (地球環境研究)

### 2.3.1 オゾン層の破壊に関する研究

〔担当者〕

地球環境研究グループ：鷲田伸明・今村隆史・秋吉英治・

中島英彰・杉田 孝

地域環境研究グループ：中嶋信美

化学環境部：中杉修身

環境健康部：遠山千春・小野雅司・青木康典・

藤巻秀和

大気圏環境部：笹野泰弘・中根英昭・神沢 博・

畠山史郎・猪俣 敏・杉本伸夫・

松井一郎

地球環境研究センター：横田達也

科学技術特別研究員：長浜智生・佐藤佳宏

客員研究員 3名、共同研究員 3名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕モントリオール議定書などに基づくオゾン層破壊物質の排出規制の結果、成層圏中のフロン・ハロンをはじめとした有機ハロゲン化合物濃度は現在ほぼピークに達しており、緩やかな減少傾向に移りつつある。しかしながらピナツボ火山噴火に伴うオゾン層破壊の増幅や1990年代に入ってから北極域での急激なオゾン破壊の進行を始め、南極オゾンホール規模拡大や中緯度域での長期減少トレンドの継続などはオゾン層がハロゲン濃度だけに依存しているわけではないことを示唆しており、回復を遅らせる要因を明らかにすることが望まれている。また、オゾン層破壊の進行により地上に降り注ぐ紫外線量が増大していることがこれまでの地上ならびに衛星データの解析から明らかになってきており、今後懸念されるオゾン破壊の長期化がもたらす紫外線増大・長期化の影響評価とその定量がますます必要となっている。一方、規制対象物質の一部には大気中濃度の減少が期待されるほど進んでいないものもあり、排出抑制に向けたシステムの構築が望まれている。

そこで、地球環境研究総合推進費では、これまでのオゾン層変動の定量化と今後のオゾン層の回復をコントロールし得る要因の機構解明を行うこと、オゾン層破壊物質の規制をより確実かつ効果的にするための技術・社会システム設計、衛星を用いた今後のオゾン層監視のための計測およびデータ処理システムの構築を行うこと、

長期化が懸念されるオゾン層破壊による人の健康ならびに生態系への紫外線影響の定量化を行うことを目的としている。

〔内容〕

(1) オゾン層の回復を妨げる要因の解明に関する研究  
北極域でのオゾン層破壊実態の観測、長期の極渦変動トレンドの解析、温暖化ならびに大気組成変動に対するオゾン層の応答を予測するための3次元モデルの開発とその充実のための化学・物理過程の解明を行う。

(2) オゾン層破壊物質及び代替物質の排出抑制システムに関する研究

オゾン層破壊物質や地球温暖化に影響する代替物質について、大気への排出を従来より大幅に削減するための使用・回収・分解・代替の現実的な新しい技術システムを開発・確立すると同時に、それらの技術を実用するための技術・社会システムの現状を解析し、改善方法を提示する。

(3) 衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究

ILASデータの品質評価、シミュレーション等に基づいた太陽掩蔽法大気センサー (ILAS-IIならびにその後継機 (SOFIS)) によるオゾン層破壊ならびに温暖化関連物質の測定データ処理手法の開発、衛星搭載ライダーによる雲等の観測データの処理システムの開発を行う。

(4) 紫外線の健康影響のリスク評価と効果的な予防法の確立に関する研究

長期化する可能性のあるオゾン層破壊がもたらす紫外線暴露に対する健康影響について、現実性の高いオゾン層減少シナリオに基づく紫外線変動の推定、疫学的ならびに実験的研究結果に基づいた健康影響の大きさの評価、効果的な防御方法の検討を行う。

(5) 紫外線増加が生物に与える影響の評価

太陽光紫外線による植物の遺伝子損傷によりどの程度の突然変異が起こって、そのうちの程度が次の世代に伝わるのかを調べるために、突然変異の蓄積量のモニターを可能とする指標植物の開発を行う。

〔成果〕

（1）オゾン層の回復を妨げる要因の解明に関する研究

極渦は極域でのオゾン層破壊を大きくコントロールしている因子であり、それ故、極渦の強度、大きさ、安定性、極渦存在期間の変動解析を行うことは重要である。本年度は1959年から1997年の間の極渦についてNCEP Reanalysisを用いた渦位解析を行い、①極渦強度、安定性、半径、極渦存在期間は正のトレンドを持っている。②極渦強度、安定性、半径、極渦存在期間は、太陽活動が不活発な時期には、準二年周期振動（QBO）の西風—東風に対応して強—弱の変化をするが、太陽活動が活発な時期にはQBOに対する相関は弱いか逆転することを明らかにした。

極域オゾン層破壊が中緯度オゾンに与える影響評価として、極渦内に閉じこめられた気塊の中で光化学ボックスモデルを走らせ、1996年4月14日及び23日に北海道上空に極渦が到来した際のオゾン減少について、極渦が同様に北海道に到来していたものの塩素濃度が低かった1972年のデータとの比較を行い、成層圏塩素濃度ならびに極渦強度の点から1996年のオゾン減少要因の定量化を行った。その結果、1972年レベルの成層圏塩素濃度では1972年および1996年の北極極渦条件下においてもオゾン破壊量に明瞭な変化が認められなかった（100日のトラジェクトリーで0.5ppmv程度の減少）のに対し、1996年の成層圏塩素濃度では1.3ppmvの減少（1972年極渦条件）から2.0ppmvの減少（1996年極渦条件）とオゾン減少の加速が推定された。1972年極渦条件下でのオゾン減少量の違いは極渦内でのオゾン破壊の塩素濃度依存性に対応し、また1996年塩素濃度レベルでの極渦条件の違いによるオゾン減少量の違いは、低温化に伴う不均一反応の加速によるものと推定できた。

第三回欧州北極オゾン集中観測（THESEO）と米国の集中観測（SOLVE）に、母子里ならびに東シベリア（ヤクーツク）でのオゾンゾンデ観測を通して参加した。他の国々の観測点データとも合わせて、予備的な解析結果ではあるが、高度18km付近で60%程度のオゾン破壊が進行していることが見いだされた。

オゾン層の将来予測において、メタンの増加はClO<sub>x</sub>サイクルの停止反応の加速をもたらすと考えられている。しかしその一方で、メタンの増加は成層圏における水蒸気の増加ならびにホルムアルデヒド（H<sub>2</sub>CO）の増大をもたらす。水蒸気の増加は成層圏エアロゾル量に影

響を、またH<sub>2</sub>COの増大は気相化学反応のみならず、硫酸エアロゾルへの取り込みとその後続の不均一反応でHO<sub>x</sub>、ClO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>ラジカルの増大をもたらす可能性がある。そこでメタン増加のオゾン層破壊への影響評価を可能とするために、本年度は硫酸エアロゾルでのH<sub>2</sub>CO + HNO<sub>3</sub> → HONO + HC(O)OH反応によって生成するHONOおよびHC(O)OHが関与する不均一反応の評価を行った。その結果、HONOおよびHC(O)OHの硫酸エアロゾルへの取り込みは可逆的な溶解過程であり、その溶解度はHONO、HC(O)OHいずれもエアロゾル中の酸濃度が増大するほど、また温度が低下するほど増加することがわかった。さらにHONO + HCl → ClNO + H<sub>2</sub>OならびにHC(O)OH + HNO<sub>3</sub> → HONO + H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub>の反応によって、ClO<sub>x</sub>、HO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の活性化をもたらすことが明らかとなった。

オゾン層破壊の定量化と将来予測を目指したモデル研究として、本年度はCCSR/NIES大気大循環モデルに、O<sub>x</sub>、HO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、ClO<sub>x</sub>、BrO<sub>x</sub>、メタンや一酸化炭素などの炭化水素類、N<sub>2</sub>O、フロン、ハロン等を含む55種類の化学物質と約150種類の気相化学反応を取り入れた。また、ECMWFデータの東西風速、南北風速、気温のデータをモデルに読み込んで、モデルの中で計算されたこれらの値との間でナッジングという手法によるデータ同化を行い、現実に近い輸送場と気温場をつくりながら、1990年代後半について、オゾンをはじめとする化学物質の分布と変動の計算を行った。その結果、モデルの水平空間分解能を11.2°×11.2°から、5.6°×5.6°に上げることでオゾンの空間分布をかなり現実に近く再現可能になった。

〔発表〕A-3, 4, 7, 8, F-14, 15, 46, a-1～5, 7, f-71～73, 76～80

（2）オゾン層破壊物質及び代替物質の排出抑制システムに関する研究

廃自動車の流通経路・今後の廃棄台数を調査・予測し、また、カーエアコンの搭載率からフロンの種類別排出量予測を行い、業務用機器のフロン回収エネルギー・コスト計算システムの構築およびLCA分析のためのシナリオを検討した。また、小売店・自治体経由の廃家電品の流通ルートと廃棄ルートの現状を調査し、フロン回収ルートと回収技術の課題を抽出した。

また、ハロン類の高温分解条件および臭素系ダイオキ

シン類縁物質の測定方法を検討し、試分析を行った。さらに、3種類のハロンと臭化メチルについて実施設での分解条件範囲を考慮した基礎実験を行い、それぞれ高温分解特性を明らかにし、分解速度に与える影響因子を明らかにし、分解反応速度を解析した。炭化水素が共存しない場合、ハロン1301、ハロン2402の分解反応速度は一次式で表せ、頻度因子、活性化エネルギーを求めることができた。また、ハロン1301、ハロン2402、ハロン1211は、有機物の共存によってラジカル反応による分解が促進されることが明らかになり、ハロン1301の分解反応速度が解析できた。さらに、小型と大型の2種類の低温プラズマリアクタでフロン類の分解試験を行い、いずれも高い分解率が得られることを示し、最適条件を決めた。

臭化メチルについては、代替物質のくん蒸地域での大気中濃度のモニタリング方法を検討し、2種類の吸着管を作成して、熱脱離GCイオントラップ質量分析計を用いた分析条件を最適化し、幅広い物性を持つ臭化メチルとその代替物質の一斉分析を可能とした。また、臭化メチル表面施用法に適した、また、今後問題が懸念される代替薬剤の施用量・大気放出量を削減するため、二酸化チタン光触媒含有積層シートを試作し、試験圃場で実証実験を行い、臭化メチルの積算放出量を20%以上から1%以下に削減できることを明らかにした。

また、高圧二酸化炭素による貯穀害虫防除法を開発するため輸入穀物（小麦、トウモロコシ）で混入頻度の高いコナナガシクタイムシとコクゾウムシの卵と幼虫について、圧力と時間の組み合わせを変えて高圧二酸化処理を行い、30kg/cm<sup>2</sup>、5分でほぼ100%の効果があることを見いだした。

〔発表〕D-23, 24

### （3）衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究

オゾン層の監視・研究のための環境庁センサーILASの後継機であるILAS-IIは、成層圏オゾン層観測はもとより、温暖化関連物質分布の導出の可能性が指摘されており、その手法の開発を行うことが重要である。さらに、ILAS-II後継機（SOFIS）では本格的に温暖化関連物質の測定を目指すことから、その測定並びにデータ処理手法の確立を早急に行う必要がある。このことから、本研究では、太陽遮蔽法大気センサーによる温暖化関連

物質などの測定データ処理手法を、シミュレーション等に基づいて確立することを目的とする。

また、衛星搭載ライダーによる雲・エアロゾル（以下、雲等）の3次元観測データの利用について、衛星搭載ライダーの計測データから雲等の分布情報や光学的特性を導出するためのアルゴリズムを確立するとともに、衛星搭載ライダーによる雲等の観測データを気候モデルへ導入するための手法を確立する。また、有効なデータ利用のための衛星ライダーの運用および、観測データの処理システムの概念を確立する。

さらに、ILAS、ILAS-II等で得られる観測データを利用した研究を推進するために、観測データの品質評価とこれらのデータを活用した高層大気環境の解析に関する研究等を実施する。

このため、ILASでの処理アルゴリズム開発の成果と、実データ処理での経験からのフィードバックを基に、ILAS-II及びその後継機に向けて、二酸化炭素等の温室効果気体濃度導出アルゴリズムの基礎検討を進め、シミュレーションで評価した。太陽遮蔽法センサーによる温室効果気体濃度導出精度の評価を行った。また、安定な解を高速に与える解法（一括逆推定法）に係る検討を進めた。濃度導出精度向上のための分光パラメータの実験的研究を行った。

計算機シミュレーションと地上ライダー実験との比較により物理量導出手法の評価を行った。衛星ライダーから抽出すべきパラメータと、そのために開発すべきアルゴリズムの概要を明らかにした。雲分布の統計的性質に基づいて衛星ライダーデータから全球的な雲分布を推定する手法等の検討として、地上ライダーデータを用いた予備的検討を行った。

ILAS等の衛星観測の有効性を実証するため、高層大気環境の解明を目的とした解析的研究に着手した。また、改訂されたILASデータプロダクトについて、地上でのフィールド観測との比較等により、総合的なデータ品質の評価を行った。

〔発表〕A-39～45, F-6, 7, 20, 25, a-34～37, f-30～32

### （4）紫外線の健康影響のリスク評価と効果的な予防法の確立に関する研究

「オゾン層破壊に伴う紫外線変動予測と健康リスク評価に関する研究」においては、今後増加が予想される紫

外線により引き起こされると考えられる健康影響について、①現実性の高いオゾン層減少シナリオに基づく紫外線変動を明らかにするとともに、②予想される健康影響の大きさを疫学的研究、実験的研究結果に基づき総合的に評価し、併せて、③効果的な防御方法について検討することを目的に研究を進めてきた。本年度は以下のような結果が得られた。

オゾン層減少による紫外線照射量予測に関しては、気象庁が行った観測データに基づいて、各波長別紫外線量とオゾン量との関連性について、長期変動を中心に検討した。UV-B (280～315nm) 全体でははっきりとした両者の関連は見いだせなかったが、短波長域の紫外線に関しては、オゾン量との間に明らかな負の相関が認められた。

紫外線暴露による健康影響に関しては、前年度までに実施したシンガポール、アイスランド、能登での地域住民を対象とした眼科検診結果について解析を進めた。白内障発症あるいは水晶体混濁有所見率は①シンガポール、能登、アイスランドの順に高く、②年齢との関係で見ると3地区間でおおよそ10歳のズレ(能登を基準として、シンガポールは10歳早く、逆にアイスランドは10歳遅い)、③戸外活動時間等から推定される紫外線暴露量の多い群に高率であることが明らかになった。

一方、実験的研究においては、HSV-チミジンキナーゼ遺伝子を導入したラット細胞を用いて、低線量の紫外線による変異の波長依存性を求めた。また、変異を検出するための遺伝子導入魚を用いて紫外線の影響の検出を試みたところ、紫外線に特異的なDNA塩基の置換を検出することができた。

効果的な防御方法に関しては、前年度に引き続きマネキンモデルを使った実験を行い、眼鏡並びに帽子の着用による眼部への紫外線暴露防御効果の定量的評価を試みた。これらの結果をもとに、国内外で実施した眼科検診受診者を対象に紫外線暴露量推定を行った。

[発表] E-2, 4, 10, e-5～8, 13, 14

#### (5) 紫外線増加が生物に与える影響の評価

植物に紫外線が照射されると遺伝子損傷がおこるが、修復されなかった損傷は植物体内に蓄積し次世代に突然変異として伝わることになる。太陽光紫外線によってどの程度の突然変異が起こって、そのうちの程度が次の世代に伝わるのかは、植物の場合これまで全く研究例がなく、その方法も確立されていない。本研究では紫外線による突然変異の蓄積量をモニターするための指標植物の開発を行うことを目的とした。本年度は植物としてシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L. cv. Columbia), モニター遺伝子として、大腸菌のシトシンデアミナーゼ (*codA*) を用いた。*codA* の活性が高い生物は5-FC存在下では生育が阻害される。したがって、指標植物のゲノム上の *codA* に変異が起こり *codA* の活性が失われた種子のみが5-Fluorouracil (5-FC) を含む培地で生育可能となるため、5-FC耐性の植物個体数を数えることで突然変異率を計算できる。プロモーターとしてカリフラワーモザイクウイルス35Sプロモーターの下流に *codA* を配置したプラスミド pNE3 をハイグロマイシン耐性遺伝子を持つ植物遺伝子導入用ベクター pBI-Hm<sup>3</sup> に導入した (pCODHm<sup>3</sup>)。このプラスミドをアグロバクテリウムを介して In planta 法でシロイヌナズナに導入した。生育した種子をハイグロマイシンで選抜を行ったところ、1個体の形質転換体を得られた。この形質転換体の葉からDNAを抽出してサザンハイブリダイゼーション法で *codA* が導入されていることを確認した。導入遺伝子のコピー数を調べるため、上記形質転換体から得られた種子60粒をハイグロマイシンの培地で発芽させた。その結果、ハイグロマイシン耐性のものが44個体、感受性ものが16個体得られた。この分離比はほぼ3:1であることから、得られた形質転換体に *codA* は1コピーだけ導入されていると結論した。現在、自家受粉により *codA* をホモに持つ形質転換体を作製している。*codA* が導入された位置による効果を調べるため、複数の形質転換体を作製している。また、5-FCによる選抜条件の検討を行っている。

[発表] B-57, 58, b-176, 178～181



### 2.3.2 地球の温暖化現象解明に関する研究

〔担当者〕

地球環境研究グループ：鷺田伸明・野尻幸宏・向井人史・  
町田敏暢・今村隆史

社会環境システム部：田村正行

化学環境部：横内陽子・田中 敦

大気圏環境部：神沢 博・高萩 縁・菅田誠治・  
江守正多・野沢 徹・日暮明子・  
畠山史郎・酒巻史郎・猪俣 敏・  
遠嶋康徳・高橋善幸

水圏環境部：内山裕夫

生物圏環境部：竹中明夫・広木幹也

地球環境研究センター：井上 元

科学技術特別研究員 2名，客員研究員 20名，  
共同研究員 4名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕地球の温暖化，あるいは，人間活動による気候変動が，人間活動に起因する温室効果気体の放出量の増加によって引き起こされることが予測されている。温暖化現象は，地表気温上昇のみならず，降水量変動，海水，陸水の減少，海面上昇，生態系の破壊などの現象が，同時に引き起こされる可能性を含む。

温暖化現象解明研究は

- (1) 温室効果気体の研究
- (2) 大気成分変化でもたらされる気候変動の研究
- (3) 気候変動フィードバックの研究

のような大分類カテゴリーに分けられ，温暖化対策に必要な科学的知識を与えることを目的とするものである。温室効果気体の大気濃度が人為的，あるいは，自然的要因によって変動し，それが気候変動と密接に関係しているという事実は，既に認められているものである。従って，そのような温室効果気体の大気濃度を規定する広義の地球物質循環全般の解明研究が，温暖化現象解明研究の範囲と認めることができる。

地球環境研究総合推進費では，このような温暖化現象解明研究のうち，我が国がアジア・太平洋地域にあることを踏まえたフィールド研究，グローバルスケールの現象解明に対する知見を与える研究，グローバルスケールのモデリングを行う研究に課題設定されている。

〔内容〕大気成分変化でもたらされる気候変動の研究にあたるものが課題（1）「気候・物質循環モデルによる気候変動の定量的評価に関する研究」であり，その手法

は，グローバルスケールのモデル化である。精密な気候モデルの開発と気候システムの諸過程を解明する研究を行った。

気候変動フィードバックの研究にあたるものが課題（2）「西シベリアにおける温室効果気体の収支推定と将来予測に関する研究」である。アジア地域でのフィールド観測による物質循環プロセス研究でもある。シベリア地域の自然湿地，凍土地帯，天然ガス田等からのメタン発生量，タイガの森林の炭素貯留量，陸上植生の自然変動などの調査観測と，物質輸送モデリング，リモートセンシングの手法を用いた気候変動応答予測研究を行った。

主たる温室効果気体である二酸化炭素循環過程の研究に2つの課題があり，森林の機能を明らかにするのが（3）「森林の二酸化炭素吸収の評価手法確立のための大気・森林相互作用に関する研究」である。ここでは，主として天然林における炭素フラックスを定量的に観測し解析する手法を開発ことから研究を開始した。また，二酸化炭素の大気・海洋間移動プロセスを扱う研究が課題（4）「北太平洋の海洋表層過程による二酸化炭素の吸収と生物生産に関する研究」であり，地球環境研究モニタリングと連携して，生産性の高い北太平洋高緯度海域での，二酸化炭素の交換過程を解析する研究を行った。我が国として重要な太平洋地域研究にあたる。

温室効果気体研究として反応性がある温室効果気体を扱う研究が課題（5）「大気の酸化能と温室効果ガスの消滅過程をコントロールする反応性大気微量気体の大気質へのインパクトに関する研究」である。ここでは，東アジア・北西太平洋地域に焦点をおいて，大気の酸化能の変動と温室効果気体である対流圏オゾンの輸送過程を明らかにすることを目的として，研究を開始した。

〔成果〕

(1) 気候・物質循環モデルによる気候変動の定量的評価に関する研究

地球温暖化に伴う気候変動の気候モデルによる予測が，影響評価・対策に十分に活かせるものとなるには，気候変動評価の不確定性の幅を明らかにするとともに，東アジア・日本といった地域スケールでの気候変動の評価を行う必要がある。また地球環境変動の研究の推進のためには，現在の気候モデルに欠けている物質循環や生態系との相互作用を取り入れて総合化した気候モデルを開発する必要がある。そこで本研究課題では，①人為起

源エアロゾル、雲、地表水文過程などによってもたらされる気候変動の不確定性を明らかにすること ②全球気候モデルの結果を、森林生態系など各種地表面の影響を取り入れつつ、地域スケールでの気候変動評価に翻訳すること ③気候変動と対流圏物質循環、森林生態系間の相互作用を含めた総合的なモデルの基礎を確立することという3点を主な目的とする。

1) 全球規模の気候変動におけるエアロゾル・水の効果の定量化に関する研究

CCSR/NIES 全球気候モデル（大気海洋結合大循環モデル）を用いて4つの排出シナリオ（SRES）に基づく気候変化実験を行った。エアロゾルにより雲の粒径や寿命に変化が生じる間接効果を導入する方法を開発し、また、硫酸塩・炭素性・海塩・土壌起源の主要な4種のエアロゾルを陽に扱う方法を開発した。2050年以降にシナリオによる大きな差が生じ、2100年の温度上昇は、最も排出量の多い「多元化社会」で約5.5℃、「持続発展型社会」では約3.3℃であった。一方、より性能の良いエアロゾルモデルの開発も行い、特に、雲との混合状態に伴う放射強制力の変化、一次散乱アルベドなどを評価した。

2) エアロゾル生成モデルのためのSO<sub>3</sub>生成・消滅過程に関する研究

海洋起源硫黄化合物の代表であるDMS（CH<sub>3</sub>SCH<sub>3</sub>）の光酸化過程によるSO<sub>2</sub>生成収率を温度（15～50℃）ならびにNO<sub>x</sub>濃度の関数として測定した。15、25、50℃のいずれの温度でも、50ppb以下のNO<sub>x</sub>濃度条件ではSO<sub>2</sub>収率はNO<sub>x</sub>濃度が低下するに従い増加した。低NO<sub>x</sub>条件下ではSO<sub>2</sub>とは逆にMSA（メタン sulfon 酸）の収率が減少することがわかった。NO<sub>x</sub>濃度一定の条件ではSO<sub>2</sub>の収率は温度が高くなるにしたがって増大（15℃→50℃で18%→50%）することを明らかにした。

3) 地域規模の気候変動評価に関する研究

積雲対流過程、陸面過程を改良した地域気候モデル（東アジア地域が対象）を用いて、1994年の年間を通した検証実験を行った。モデルは、東アジア地域の降水分布の季節変化および日本域の日降水量の変化をよく再現できた。次に、このモデルを用いて将来の地球温暖化を想定した気候変化実験を行った。CCSR/NIES 全球気候モデルの結果を境界条件とした。この結果、温暖化した気候において、西日本および中国南部で降水量が有意に

減少するメカニズムが働く可能性が示唆された。

4) 人為起源硫酸塩排出データに基づく気候モデルによるエアロゾル分布導出の試行的研究

温暖化対策評価モデルによる排出シナリオデータ（SO<sub>2</sub>等の硫酸塩エアロゾル源、二酸化炭素排出量等）の気候モデルへの入力インターフェースの検討を行い、エアロゾル輸送モデルが必要とする排出源データのグリッド化の方法等を開発した。

(2) 西シベリアにおける温室効果気体の収支推定と将来予測に関する研究

広大な面積を占めるシベリアは、自然による温室効果気体の発生/吸収の規模が本来大きい。さらに、高緯度であるため、温暖化による気温の上昇が強く現れる可能性が高いので、温暖化は、自然の発生/吸収へのフィードバックのみならず、脆弱な生態系へも大きな影響を与える可能性もある。そのため、温暖化を含む地球規模の環境問題における重要な研究対象である。本課題では、シベリアをフィールドとして、メタンおよび二酸化炭素の収支に関連するプロセスの研究を行っている。

1998年に引き続き西シベリアの湿原においてメタン発生量の通年観測を行った。1998年度の夏は降雨が少なく水位が低いにもかかわらず、メタン発生量が予想されるほど低下しなかった。この結果は、従来の地温、水位モデルの再検討が必要であることを示唆するものである。

メタン発生量をシミュレートするモデルを開発するため、湿原に生息するメタン生成菌の分子系統解析及び単離を行うとともに植物遺骸分解活性の深度分布を測定して、メタン発生との関連を検討した。湿原に生息するメタン生成菌は分類学的に全く新奇で多様性に乏しく、利用炭素源濃度がメタン発生の律速因子となっている可能性が示唆された。また、セルロース分解活性分布は地表の植生と深い関連があり、植物組織を経た酸素等の地中への供給もメタン生成に無視し得ない影響因子であることを明らかにした。

永久凍土地帯に成立している針葉樹林帯では、夏季の土壌の融解期間と融解深度が高木の成長を制限する重要な要因のひとつである。北緯64度のカラマツ林で調査を行った結果、山火事後に再生し、数十年にわたって旺盛な成長を行っていた林分で、その後次第に成長が鈍化するとともに、高木が高い死亡率を示すことがわかつ

た。このことは、土壌融解深の変化などに伴う環境の生産性の低下によるものと予想される。樹木の個体レベルの炭素収支モデルによる考察の結果、ある環境下で到達可能な樹木の最大サイズは環境の生産性にきわめて敏感に依存すること、また、よい環境下で大きく成長した樹木は、その後の生産性の低下により、炭素収支が赤字となって死亡しやすくなることなどが示唆された。

広域センサである NOAA/AVHRR（分解能 1.1 km）から得られる植生指数と表面温度を用いてプロトニコバ周辺の湿原域を抽出した。さらに高分解能センサである SPOT/HRV（分解能 20 m）を用いて湿原内の植生を 3 種類（スゲの優勢な湿原、ミズゴケの優勢な湿原、比較的乾燥した灌木湿原）に分類した。SPOT/HRV で得られた湿原分類を NOAA/AVHRR 画像に反映させ、狭い範囲の詳しい情報を広い範囲に拡張する手法を開発した。本手法により、より詳しい湿原植生の分類が可能となった。

### （3）森林の二酸化炭素吸収の評価手法確立のための大気・森林相互作用に関する研究

化石燃料消費、森林伐採などにより大気中に放出される二酸化炭素は、大気・海洋・森林に吸収・蓄積されるが、特に森林の吸収の大きさ、吸収強度の分布など定量的な評価はまだできていないにもかかわらず、気候変動枠組条約締約国会議（COP3）では、植林など二酸化炭素吸収量増大のための対策を定量的に評価することが決まり、IPCC が森林等の吸収量評価について報告書を作成することになった。今後もこの問題に絡む国際的取り決めが決定・改訂されていくと予想され、我が国がこの問題に対して科学的な裏付けをもって対処することが必要になる。このため透明かつ検証可能な吸収量評価の方法を確立することを目的として、大気・森林相互作用に関する研究を行う。開発した二酸化炭素評価手法を中国東北地方の森林に適用するための試験観測を行う。

具体的には、林学的方法による炭素貯留の調査と変動推定、樹木や土壌の生理学的炭素収支観測、微気象学的方法による森林生態系全体の炭素収支の通年観測、航空機による炭素収支の地域特性の観測などを行い、森林炭素吸収モデルを開発する。対流圏下部の二酸化炭素の高度分布測定とデータ解析による森林炭素吸収モデルの検証、複雑な地形にある森林の炭素吸収量推定方法の開発、大陸規模の観測データから炭素吸収源分布を推定す

る方法の開発を行う。

#### 1) 森林生態系炭素循環の観測とそのモデル化

森林生態系全体の炭素循環量とその中での土壌有機物分解による土壌呼吸量を定量的に評価するための手法を確立することを目的とし、根系や土壌呼吸を通年観測する方法を検討した。信頼度の高い方法が確立されていない土壌からの二酸化炭素フラックスの測定法について、従来の代表的な測定方法（通気チャンバー法）と、これを改良し測定環境を自然条件により近い条件としたオープントップチャンバー法（OTC 法）について検討した結果、OTC 法は風速影響を受けやすいことが示された。

#### 2) 二酸化炭素高度分布測定とデータ解析による吸収源強度の推定

高度分布測定とデータ解析による二酸化炭素の吸収源強度の推定を目的として、対流圏下部における二酸化炭素や同位体、酸素/窒素比などの高度分布を高頻度で観測するシステムの開発を検討した。ハングライダー方式の推力付の無人模型飛行機の飛行高度試験を行い、フルペイロードで高度 2400 m まで到達できることがわかった。6 m<sup>3</sup> の有索気球によって高度 300 m までの観測が可能システムの開発を進めた。太陽光を光源とした近赤外吸収スペクトル遠隔計測データから高度分布を推定する方式を検討した。

#### 3) インバース・フォワードモデルによる炭素吸収源分布の推定

大陸規模での二酸化炭素観測データと気象データから、物質輸送モデルを用いて、炭素吸収源分布を推定する方法の開発を進めた。さらに、大陸規模での二酸化炭素観測の最適観測システムに関する検討を開始した。

### （4）北太平洋の海洋表層過程による二酸化炭素の吸収と生物生産に関する研究

海水/大気の一酸化炭素濃度（分圧）差と気象要素からは、海域の二酸化炭素吸収量が算定できる。この研究課題では、海洋表層の二酸化炭素分圧測定法の標準化と観測データのデータベース化のために、測定方法の高度化、観測データのモデル化の方法論とその応用、さらには、同位体地球化学的手法による大気・海洋・陸域生態系間の二酸化炭素交換収支推定に関する研究を進めた。

サブテーマ「海洋表層二酸化炭素分圧測定の高高度化に関する研究」では、室内海水プールを用いた測定装置間比較実験の結果を検討した。開発したタンデム方式平衡

器の並列運転の結果から、平衡器の温度管理を厳密に行うことによって、2システムの偏差を0.3ppm程度にすることができた。このような正確さを実際の観測船上で達成するには、平衡器の温度管理が極めて重要であることが明らかになった。新たに機器設置した太平洋航路貨物船での並列運転の結果も良好であった。

サブテーマ「高頻度観測データを利用した北太平洋域の海洋表層二酸化炭素分圧の時空間分布のモデル化に関する研究」では、定期貨物船による北太平洋高緯度域の二酸化炭素分圧観測データを解析した。1995年4月からの4年間のデータセットについて、海洋グリッドごとに二酸化炭素分圧の季節関数を求めた。この季節関数から北太平洋北緯34度以北について月ごとの海洋二酸化炭素分圧マップが得られた。衛星による風速データとの組み合わせからフラックスマップを作成し次のことが明らかになった。北太平洋では、中緯度海域が最も大きな二酸化炭素吸収域であり、特に秋季から冬季の低水温時に大きな吸収を示す。東部より西部の方が大きな吸収を示す。北西太平洋高緯度域は、冬季の放出によって弱い二酸化炭素放出源となる。この海域全体では0.24GtC/yであることが推定された。

サブテーマ「大気、海洋の二酸化炭素の同位体及び $O_2/N_2$ 比による炭素循環の解明に関する研究」では、太平洋上や波照間、落石ステーションでの大気中二酸化炭素の炭素及び酸素の同位体比や酸素濃度を測定し、そのトレンドを検討することによって、二酸化炭素のグローバルな二酸化炭素収支を推定した。1997～1998年にかけてのエルニーニョの直後には二酸化炭素濃度は5ppm/年を越える速度での増加が観測されたが、同位体比測定や酸素濃度測定の結果はその初期に陸からの二酸化炭素放出量の増加した後、海からの放出がさらに増加し全体として二酸化炭素濃度上昇を大きく加速させたことが推定された。これらの結果は、地上気温やエルニーニョ、ラニーニャ現象の推移と良く対応しており、測定方法が定性的には正しいことが伺えた。

#### （5）大気の酸化能と温室効果ガスの消滅過程をコントロールする反応性大気微量気体の大気質へのインパクトに関する研究

代表的な人為起源炭化水素である芳香族炭化水素の代表としてトルエンの光化学オゾン生成に対する温度依存性を調べた。光化学オゾン生成は温度が高いほど早く最

大値に達すること、最大オゾン濃度は15～50℃では温度依存性は小さいものの、それ以上の温度では減少することがわかった。前者はプロペンの場合と同様 $HO_2NO_2$ の熱的安定性、すなわち高温ほど $HO_2 + NO_2$ 側に平衡がシフトすることにより、結果として反応初期のOH濃度の増加をもたらす、その結果、酸化反応を促進することにより $NO \rightarrow NO_2 \rightarrow O_3$ 変換速度を加速したものとして説明できる。一方、後者の最大オゾン濃度については、光酸化開始反応であるトルエンとOHラジカルとの反応におけるOH付加体（シクロヘキサジエニル型）ラジカル生成とOHラジカルによる水素引き抜き反応の分岐比と後続反応の違いが主な原因と考えられる。シクロヘキサジエニル型ラジカルは50℃以上で熱平衡領域に入るため、OH+トルエンの反応速度の温度依存性が急激に変化する領域に入るが、このことと最大オゾン濃度の温度依存とは定性的には対応している。本年度はまた、最も典型的なシクロヘキサジエニル型ラジカル( $C_6H_7$ )のレーザー誘起蛍光法による検出にも成功した。

また、塩素原子の関与した化学反応をシミュレートするため、これまで用いられていたモデルの化学反応モジュールに塩素関連の反応を組み入れ、プロペン- $NO_x$ -空気系光化学反応と、プロペン- $NO_x$ - $C_2$ -空気系光化学反応をシミュレートした。その結果、クロリンナイトレートの大気中の寿命が計算結果に大きな影響を及ぼすことがわかった。この寿命に最新の文献値を用いることにより、塩素原子の反応がオゾンのシンクとなるという従来の我々の実験結果を再現することができた。

本研究においては、実験室における研究に加えて、温室効果に寄与する反応性大気微量成分のフィールド観測も重要な地位を占めている。これら反応性大気微量成分は、大気の酸化能を支配し、地球温暖化問題に限らず、酸性雨問題に対しても重要な役割を果たしているものであって、その大気中濃度の変動を把握することは非常に重要である。特に東アジア地域における大規模な排出の影響を把握するため、隠岐島、沖縄、小笠原を観測対象地域に選んで、観測の準備を進めた。隠岐島では窒素酸化物の長距離輸送の担体として重要なPANの通年観測を行うため、その捕集・測定装置を開発し製作した。また沖縄では、地表光化学オゾンの生成に主要な役割を果たしている低級炭化水素の通年観測を行うために、自動分析装置を開発し、製作した。

### 2.3.3 地球の温暖化影響・対策に関する研究

#### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：甲斐沼美紀子・増井利彦

地域環境研究グループ：近藤美則・稲森悠平・水落元之・  
安藤 満・山元昭二

社会環境システム部：後藤典弘・森田恒幸・日引 聡・  
青柳みどり・川島康子・

乙間末広・森口祐一・森 保文・

寺園 淳・原沢英夫・高橋 潔

環境健康部：小野雅司

生物圏環境部：名取俊樹・戸部和夫

地球環境研究センター：藤沼康実・清水英幸

客員研究員 19名

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔目的〕地球温暖化問題の未解明点は大きく3つある。第一は、地球温暖化のメカニズムであり、大気中の温室効果ガス濃度の変化とそれによる地球の気候変動の仕組みについて、多くの不確実な点が残されている。第二は、地球温暖化の防止対策についてであり、各種の対策技術や政策の有効性を評価する上で、関連する技術システムや社会経済システムの体系的解明とそのモデル化が必要不可欠になってきている。第三は、地球温暖化の影響であり、気候変動やそれに伴う自然条件の変化によって、自然環境や社会経済にどのような影響が生じるかについて、不確実な点が多く残されている。本研究プロジェクトは、地球温暖化の影響と対策、すなわち、第二と第三の未解明点について、現地調査、実験、データ解析、モデリング、具体的なシステム設計等を通じて、総合的に明らかにすることを目的としている。

〔内容〕本年度においては、次の6つの研究を実施した。

#### （1）地球温暖化の防止対策に関する研究

1) 予測モデルの開発：IPCC 対策シナリオを作成するとともに、中国、インド、韓国の研究所と共同して、温暖化対策の効果を分析し、アジア太平洋地域の温暖化対策のあり方を検討した。

2) メタン等の対策技術の開発：メタンガスや亜酸化窒素の排出を削減するため、生活廃水対策及び湿地帯からのCH<sub>4</sub>発生抑制手法について検討した。

3) 都市圏の温暖化防止対策技術の研究：未利用廃熱の利用を図るため、未利用エネルギー（利用可能量、位置など）と需要地区のデータから省エネ効果、LCエネ

ルギー、LCCO<sub>2</sub>を推定する手法を開発し、東京全域での試算を行った。

4) 低環境負荷型都市交通手段の研究：次世代型電気駆動車の普及を図る際の問題点の解明とその対応策の実現可能性の検討を行うとともに、低環境負荷型の都市交通システムを実現するための各種施策についてモデルによる評価を行った。

#### （2）地球温暖化の影響に関する研究

1) 地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究：陸域生態系の脆弱性評価は、温暖化の影響予測や、COP3の森林のシンクの問題とも関連する重要な課題である。本研究は、生物圏、特に、高山生態系、自然林・人工林生態系、農業生態系、及び関連する水資源システムを対象として、地域レベルでの脆弱性評価を行うこと、脆弱性を指標とした温暖化モニタリングの可能性を検討することを目的とする。

2) 健康影響の研究：温暖化により疾病や死亡の増加、生存環境の変化による影響、動物媒介性感染症の流行域の拡大による影響が予測されている。このため、温暖化と環境劣化による健康影響について定量的予測を行い、社会の脆弱性を評価するとともに、適応策や人の適応能の向上により健康影響を抑制するため、他研究機関と協力して研究を行った。

#### 〔成果〕

#### （1）地球温暖化防止対策技術の総合評価に関する研究

1) アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル（AIM）の適用と改良に関する途上国等共同研究

AIMは、温室効果ガスの排出・気候変化・その影響といった一連のプロセスを統合して分析できる「統合評価モデル」である。この統合モデルは、各国や地域の経済と地球規模の気候変化を結びつけて検討できるだけでなく、地球規模の気候変化が国や地域の社会経済にどのような影響を及ぼすかについても検討できるため、各種の対策を総合的に評価することが可能である。

本年度はアジア太平洋地域において設計した省エネ技術の普及促進、環境保全型交通システムの構築、低炭素電力源へのシフトなどの各種の対策のメニューをもとに、これらの対策の組み合わせによる温室効果ガス削減効果を中国エネルギー研究所、韓国エネルギー経済研究院及びサンミュン大学、及びインド経営研究所とともに

シミュレーションモデルにより分析し、アジア太平洋地域の温暖化対策のあり方を検討した。

また、京都會議で提案された排出量取引、共同実施、CDM などの柔軟性メカニズムを実施した場合の費用効果を分析するためにモデルを改良するとともに、中国との CDM を実施した場合の温暖化対策効果と中国における大気汚染等の国内環境問題への複合効果を分析した。

さらに、長期的な温室効果ガスの対策シナリオを作成するため、土地利用や産業プロセスも含めた統合排出モデルの改良を行い、IPCC の対策シナリオを作成するとともに、中長期の適応対策を分析するために温暖化影響モデルを改良し、中長期的な温暖化への適応対策が、水資源あるいは農業影響などに与える効果について分析した。これまで開発してきた AIM モデルによる分析を容易にするために普及版 AIM モデルを改良するとともに、温暖化対策の波及効果分析モジュールを追加した。

温室効果ガス排出量推定のための土地利用変化モデルについて、引き続き国際応用システム研究所と共同開発を進めた。また、世界経済モデル、温室効果ガス排出モデル、温暖化影響モデルについて、IPCC、EMF、GMF を通じてモデル比較を行うとともに、UNEP/GEO、エコ・アジアプロジェクトなどの国際プロジェクトに対して分析結果を提供した。

## 2) 地球温暖化抑制のための CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O の対策技術開発と評価に関する研究

CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 抑制のための生活系排水のバイオ・エコエンジニアリングシステムによる対策技術および東北アジア地域における CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 抑制のための汚水・汚泥の適正処理技術の確立を目的として、小規模生活排水処理施設への対応、畜産排水などの高濃度排水処理施設等のバイオエンジニアリングシステムおよび生活系排水等の汚濁水の流入する湿地帯をはじめとするエコエンジニアリングシステムの最適システム化の検討を推進した。また、各分野におけるインベントリーの充実と対策の重点化を図るために、効率的評価手法の確立に関して基盤的な検討を推進した。

生活排水対策としてはこれまでの知見をもとに生活排水のみならず畜産排水等での生物学的窒素除去に対する操作条件の最適化のために検討を行った結果、処理水質を良好とする運転操作条件と、N<sub>2</sub>O ガスの発生を抑制する運転操作条件は広い範囲では一致しないものの酸素利用速度で評価したアンモニア酸化活性と亜硝酸酸化活

性の差と、N<sub>2</sub>O ガス放出量には正の相関が認められ、これを指標として活用することで、処理水質の確保と N<sub>2</sub>O ガス放出を抑制する運転操作の両立が可能であることが示された。これらの検討結果を基に既存の生物学的窒素除去に関する動力学的モデルに対して N<sub>2</sub>O 発生を考慮したモデルの構築を図るためのパラメーターが明らかになった。また、湿地帯からの CH<sub>4</sub>、発生抑制手法については、実際の湿地から単離し、集積培養したメタン酸化細菌の生態系での挙動を明らかにした。東北アジア地域での対応として、これらの地域に広く用いられている土壌、植栽浄化手法について検討し、土壌については微量な空気の吹き込み、植栽については負荷調整が有効であることを明らかにした。

人為的排出源からの CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出・吸収量インベントリーの精緻化を図るために、各排出源におけるインベントリーの精度評価手法を検討し、効率的な GHG 削減に資する削減アクションプランの作成のために、開発されつつある削減対策技術に関して削減効果を排水処理なら処理効率といった本来目的を考慮し、コストを基準にする評価手法を検討し、試算を行った。

## 3) 都市圏の資源・エネルギー循環と都市構造にかかわる温暖化防止対策技術に関する研究

本調査の目的は、都市静脈系未利用エネルギーのうち、賦存熱量等の観点から有望と考えられる河川水、下水の温度差エネルギーおよび清掃工場廃熱の未利用エネルギーを対象にその利用可能量と省エネルギー性をライフサイクル的視点から明らかにすることにある。このため未利用エネルギーの導入対象域として東京都 23 区を想定して、総合的な省エネルギー効果の推計を試みた。

東京都 23 区全域を対象に、GIS データを駆使して、土地・建物状況、人口・産業構成などの基本データを作成するとともに、同エリアにおけるエネルギー需要に関して、利用用途別・月別・時間帯別の推計を行った。23 区を 500 m 四方の地域メッシュに分割し、これらのメッシュについて、東京都土地利用現況調査による GIS データを用いて、建物種類別床面積のデータベースを構築した。これに、別途作成した冷房、暖房、給湯、厨房および照明・機器動力用の一般電力需要の原単位をかけることで、月および時刻による時間変動を含む需要データを推計した。

同じく東京都 23 区全域を対象に、ごみや下水の排出量等について調査し、未利用エネルギーの賦存量（ごみ

の焼却廃熱の賦存熱量、下水・河川水温度差エネルギーの利用可能熱量）を推計した。河川については東京都区部に流入している河川を対象に位置ごとの流量および水温、下水については下水処理場の位置と排水量および水温、ごみについてはごみ焼却場の位置と焼却量のデータベースを構築した。

未利用エネルギーの需要・供給分布に係わる基礎データの対比に基づき、省エネルギー性の観点から両者の最適な地理的マッチングを探索する手法を開発し、同手法により、東京 23 区全体での総合的な省エネルギー効果と二酸化炭素排出削減量の推計を行った。

#### 4) 低環境負荷型都市交通手段に関する研究

次世代型電気自動車に関する研究においては、平成 8 年度に一応の開発を完了した電気自動車を一つの試験車として取り上げ、次世代型電気駆動車の普及を図る上で将来生じるであろう様々な問題点を明らかにするとともにその対応策を提示することを目的としている。エンジン車に比べて航続距離の短い電気自動車の普及を図るためには、車の実利用時の走行性能を明らかにすること、その用途に合致した利用実態に導入すること、導入するための方策を経済性を含めて検討すること等が必要である。本年度は、前年度開発した計測機器により車両の走行データを取得し、実験車両の特性の把握とともに技術評価を行った。また、走行用電池の寿命延伸と効率向上を目指して採用した個別電池管理方式の問題点を解決するとともに、自動車の利用実態把握のための計測システムの検討を行った。一方、低環境負荷目標達成のための都市交通システムの再構築に関する研究では、前年度に行ったモデル設計結果に基づき、交通機関分担モデル、機関別人 km・トン km の推計モデル、施策別実施度合の割り出しモデルを開発するとともに個別施策別の環境負荷低減量の計算を行った。また排出目標水準に基づく施策組み合わせパッケージ及び施策実施財源方策の提示を行った。

## (2) 地球温暖化の影響に関する研究

### 1) 地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究

現在、我が国をはじめとするアジア地域では地域レベルに適用しうる感受性や適応性の評価手法の開発と総合的な脆弱性評価の問題が緊急課題となっている。特に、陸域生態系の脆弱性評価の問題は、COP3 の森林のシ

ンクの問題とも関連する重要な課題である。また、水資源の問題は、生態系の脆弱性や農林業を含む人間の経済活動とも密接に関連しており、生物圏の存続に悪影響を及ぼす可能性が高い問題である。本年度は、環境研究所で担当している高山生態系および水資源システムを対象に、気候シナリオ・データベースの作成、影響評価手法の検討、および現地調査と実験研究によるモデルパラメータの整理を行った。また各サブシステム共通の地域気候シナリオ等を作成した。

#### ・高山生態系の脆弱性評価と指標性の検討

高山帯植生に及ぼす温暖化影響予測図作成のための多変量植生モデルを構築するため、本年度は、植生、気象、自然地理についてのメッシュデータを用い、高山帯植生の分布と環境要因との関係を調べた。環境要因としては従来からの温量指数に加え、新たに積雪深や土壌タイプ、降水量、地形特性なども加えた。その結果、高山帯植生とそれに隣接する亜高山帯植生とを判別する主要因として、3月の積雪深および春季から夏季の最高気温が選出された。気象要因以外では、高山帯植生は未熟な土壌と有機物が少ない土壌に、亜高山帯植生は有機物が多い土壌に分布していた。さらに高山帯植生を細分し、メッシュ数が100以上であった高山低木群落、コケモモハイマツ群落、高山ハイデ及び風衝草原、雪田草原の4つについて検討し、コケモモハイマツ群落が他の3つと比較して温量指数と降水量で特徴的な分布を示し、高山ハイデ及び風衝草原が北側から南東側斜面に、雪田草原が東側斜面に多く分布していることがわかった。

#### ・水資源システムへの影響

影響評価のための気候シナリオについての検討を行った。大気海洋結合モデル(A-O GCM)の計算結果を地域気候シナリオとして影響評価に用いるためには、より小規模な空間スケールで、現在の気候(1961年から1990年の30年間の平年値)を実用上再現できているかを定量的に評価することが必要である。そこで、一連のA-O GCMの再現性を評価するために、海面圧力、日間最大気温、夜間最小気温、地表面気温と降水量の月別・季節別平均値を取り上げ、日本を含めたアジア地域について現在の気候を再現しているかどうかを分析した。IPCCが開設したデータ提供センター(DDC)に記録、提供している7つのA-O GCMの漸増数値実験結果を用いた。A-O GCMの大気の水平及び垂直方向の分解能

は、地域気候の再現の良否に強く関係しているが、アジア地域では、温暖化の影響分析にもっとも関連する地表面の気候要素の現状値の再現性は、NCAR, CCCma, GFDL モデルが他の A-O GCM に比べて相対的に劣っていることがわかった。また HadCM2, ECHAM4, CSIRO, CCSR モデルはアジア大陸では、観測された現状の気候要素として、空間平均した月平均海面気圧、地表面気温、降水量の現在値を十分な精度で再現していることがわかった。今後はこれら 4 つの A-O GCM の結果を共通した気候シナリオとして利用する予定である。

また水資源システムの影響評価では、降水量や気温の現状評価を踏まえ、上記した GCM の将来予測値をダウンスケーリングすることが必要となる。このため、降水量、気温の現状評価を容易に実施するためにアメダス気象データを地理情報システム（GIS）を有機的にリンクさせた、水資源影響評価のためのデータベースを作成した。併せて統計的ダウンスケーリングによる地域気候シナリオの作成手法及びアジア地域における水資源影響の評価に用いられる影響評価モデルについて既存の研究、調査結果について整理した。

## 2) 温暖化による健康影響と環境変化による社会の脆弱性の予測と適応によるリスク低減化に関する研究

社会が地球温暖化によって受ける影響を軽減化していくためには、健康に対する温暖化の影響を予測し最適な適応対策を確立する必要がある。現在、温暖化により疾病や死亡の増加、水資源や大気の変化による影響、動物媒介性感染症の流行域の拡大による影響が予測されている。このため、温暖化と環境劣化による健康影響について定量的予測を行い、社会の脆弱性を評価するとともに、適応策や人の適応能の向上により健康影響を抑制するため、他研究機関と協力して研究を行った。

温暖化による健康影響と社会適応に向けた総合的リスク評価のため、日本および中国において、気候・気象変化と疾病罹患率との関連について疫学調査を実施した。同時に疾病の罹患率に關与する大気汚染との相互作用についても、調査と実験の両面から解析を進めた。東京については、救急搬送患者症例のデータを収集し、成人のリスクの高い呼吸器系疾患、心疾患、循環器系疾患について解析した。呼吸器系疾患ではぜん息と肺炎につい

て、心疾患については心不全、狭心症、心筋梗塞について、夏季の気温と各疾患の罹患率について検討した。気温との関連では、特に肺炎の罹患率が、夏季の気温の上昇につれ顕著に上昇していた。この調査結果は、モデル実験の結果得られた高温環境下における肺の殺菌活性の低下と良く一致していた。

温暖化による夏季気温の上昇は、光化学オキシダントのオゾン生成を促進すると予測されているため、都市近郊においては高温による健康影響とオゾンによる影響が複合して現れることが予想される。特に呼吸器へのリスクは重大と考えられるため、肺の感染防御能に対する高温とオゾンの複合影響を明らかにするモデル実験を行った。その結果、高温とオゾン暴露による相加作用が認められた。さらに気管肺胞洗浄液成分の解析では、高温環境飼育群で殺菌活性の主体となる肺胞マクロファージ数が有意に減少した。しかしながら、高温とオゾン暴露の複合による肺胞マクロファージ数への相加的な影響は観察されなかった。これらの結果から、高温とオゾンの複合暴露による肺の殺菌活性低下の原因として、肺胞マクロファージの減少とともにその機能の低下が示唆された。

東京に比べ平均気温の高い福岡県と中国武漢市において症例データを収集し、夏季の気温と熱中症関連症状の罹患率の関連について比較評価を進めた。調査はすべての救急搬送事例を対象に、救急患者の症例データを収集し、熱中症関連の主傷病名を抽出し解析した。

温暖化による動物媒介性感染症の増加の予測に関しては、影響予測モデルを構築するための調査と実験を実施した。中国南部における調査により、感染症媒介蚊の実態、非常在性動物媒介感染症の把握、媒介蚊の侵入実態の把握を行った。また中国の海南省において、過去の疾病統計の調査と媒介蚊の生存期間に関する実験を行い、野外調査結果と比較した。その結果、両者の生存期間の間には有意な差が認められ、今後実験条件と野外条件についての詳細な解析が必要なことが判明した。

【発表】 A-14 ~ 21, 54, 55, B-1, 3, 4, 6, 7, 10, 78 ~ 80, C-10, 31, 36, 39 ~ 44, H-9, 10, a-13 ~ 19, 50 ~ 53, b-7, 11 ~ 13, 26, 27, 51, 54, 57 ~ 59, 141, 225 ~ 229, c-22, 37, 43 ~ 58, h - 8



## 2.3.4 酸性雨に関する研究

〔担当者〕

地球環境研究グループ：佐竹研一・村野健太郎・

向井人史

地域環境研究グループ：笠井文絵・西川雅高

化学環境部：瀬山春彦・横内陽子・田中 敦

大気圏環境部：畠山史郎・福山 力・酒巻史郎

水圏環境部：高松武次郎・井上隆信

生物圏環境部：上野隆平

客員研究員 55 名，共同研究員 5 名

\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕酸性雨に関する研究は次の 4 課題から構成されている。すなわち，(1) 東アジア地域の大气汚染物質発生・沈着マトリックス作成と国際共同観測に関する研究 (2) 酸性・汚染物質の環境-生命系に与える影響に関する研究 (3) 東アジアにおける酸性雨原因物質排出制御手法の開発と環境への影響評価に関する研究 (4) 酸性・酸化性物質に係る陸域生態系の衰退現象の定量的解析に関する研究 1) 陸域生態系衰退地域における酸性沈着の実態とモニタリング手法に関する研究である。これらの研究の目的は以下のとおりである。

(1) アジア大陸から日本への越境大気汚染の定量化のために大気汚染物質（硫黄酸化物，窒素酸化物，揮発性炭化水素）の発生量マップの作成を行う。大気汚染物質の発生，輸送，変質，沈着モデルを 1 度×1 度グリッド別の発生・沈着関係にすることにより，定量的に越境大気汚染を把握する。また中国国内，日本における大気汚染，酸性雨の実体把握と同時に，モデル検証のための大気汚染物質（硫黄酸化物，窒素酸化物等）の観測データを複数地点で取得する。

(2) 酸性物質の生態系影響の解明のため，生物地球化学的研究手法の検討・開発を行い森林生態系の物質循環において重要な役割を果たしている微生物への影響，土壌，陸水酸性化に伴い溶出する有害金属アルミニウムの化学形態と分布そして日本の陸水酸性化の予測手法の開発に基づく酸性化予測と魚類影響を明らかにする。

(3) 主に中国を対象として，酸性雨原因物質の排出制御手法の開発とその環境への影響を評価する。特に，1) 民生用の石炭燃料からの効果的な脱硫手法の普及，開発及び乾式選炭技術の開発 2) 民生用の燃料使用に対する酸性雨原因物質の制御手法が実施され，普及した際の環境への影響の評価

(4) 現在までに世界各地で森林，湖沼等陸域生態系の衰退が認められ，我が国でも近年森林の衰退が報告されている。国内の酸性沈着は大きく改善される状況になく，国外から飛来する酸性物質は近年増加傾向にあり，東アジアにおけるモニタリングネットワークの構築が始まっている。このような中で，我が国における陸域生態系の衰退現象はその原因を明確にするところまで達していない。そこで，奥日光などで指摘されているような陸域生態系の衰退現象に関し，関連する専門家による総合的かつ定量的な調査を行う。

〔内容〕(1) 東アジア地域，特に中国を中心とする地域は経済発展が著しくエネルギー使用量が将来にわたり大きく増加することが予想されている。これに伴い硫黄酸化物を主とする大気汚染物質の放出量も急増して，その日本への影響が懸念される場所である。このため越境大気汚染，特に発生・沈着関係は，科学的に裏付けされた定量的なデータが必要とされている。欧米の研究者群が中国での酸性雨，大気汚染研究に乗り出しており，日本としても大気汚染物質の観測データ，発生量データを独自に持つと同時に，大気汚染物質の発生，輸送，変質，沈着モデルの開発を行うと同時にその検証データを蓄積しておかなければならない。

アジア大陸から日本への越境大気汚染の定量化が研究目標である。そのためには大気汚染物質（硫黄酸化物，窒素酸化物，アンモニア，揮発性炭化水素）の発生量マップの作成が必須である。降水，雲物理過程を含む大気汚染物質の発生，輸送，変質，沈着モデルの開発と同時に，このモデルを 1 度×1 度グリッド別の発生・沈着関係 (EMEP 型発生・沈着関係) にすることが，定量的に越境大気汚染を記述することになる。また中国国内，日本における大気汚染，酸性雨の実体把握と同時に，大気汚染物質の発生，輸送，変質，沈着モデル検証のための大気汚染物質（硫黄酸化物，窒素酸化物，アンモニア，揮発性炭化水素，エアロゾル）の観測データを複数地点で取得する。

(2) 1) 酸性雨は生態系に様々な影響を与えると考えられているが，その一つに土壌の酸性化に伴い溶出するアルミニウムの動植物に対する毒性が挙げられる。アルミニウムの毒性はその化学形態に強く依存することが知られており，アルミニウムの化学形態別分析，すなわち，スペシエーションを行うことが環境分析化学の大きな課題となっている。本研究ではこれまで，ポストカラ

ム蛍光検出 HPLC 法、あるいは抽出速度法と蛍光検出 HPLC 法を組み合わせた方法などにより、土壤抽出液中のアルミニウムのスペシエーションを試みてきたが、本年度は、関東地方においてもその衰退が問題となっている杉林に着目した。特に杉葉にはシュウ酸カルシウムが多量に含まれることから、杉林中の土壤試料に含まれる Al とシュウ酸について蛍光検出 HPLC 法及び IC 法を用いて測定を行い、それらの挙動を検討した。2) 我が国の陸水の酸性化現象は山地溪流河川から生じると考えられるため、段階別中和能力測定手法を用いた山地溪流河川の酸性化の予測評価手法について検討を行い、日本各地で溪流河川の調査を実施し評価を行った。

(3) 小規模な一般民生用燃料使用に対して利用可能な簡易脱硫技術（バイオブリケット）が開発され、その現地化・広域普及の可能性が明らかにされた。後者に関しては既にテストプラントが建設されて試験生産が始まり、対象家庭を選んで配布、使用後のアンケート調査等も行われている。使用後の感想は上々であり、経済的な問題も十分クリアされることが明らかとなった。また、汚染ガス排出制御技術が普及したとき周辺の環境にどのような好影響を及ぼすかは興味を持たれるところである。人間の健康や、植物、材料への被害が軽減されるものと期待される。材料の腐食から見ると、高汚染地域では金属製や大理石製の文化財、建造物、材料の腐食が激しく、経済的な損失もまた無視できないものである。

(4) 大気汚染によって森林被害が現れていると見られる北関東などの地域において、オゾン・過酸化物を中心とした大気汚染物質を観測し、森林被害との関連を調べる。またこれらの地域で生態系へのオゾン等の正確な付加量を測定するために、沈着過程と化学反応とのかかわりを明らかにするための観測を行う。

## 〔成果〕

### (1) 東アジア地域の大気汚染物質発生・沈着マトリクス作成と国際共同観測に関する研究

本年度より、酸性雨原因物質の最大の排出地域である中国の状況を明らかにして、モデルの検証にも役立てるため、黄海・東シナ海を取り囲む 3 カ所の地点で、大気汚染物質の地上観測を開始した。観測地点は遼寧省鳳凰山（北緯 40°30′，東経 124°，高度約 450m）、山東省青島市田横島（北緯 36°30′，東経 121°，高度約 32m）、および浙江省衢州市衢山（北緯 30°，東経 122°，高度

約 200m）の 3 地点である。中国環境科学研究院との共同研究として観測が行われた。観測期間は平成 12 年 1 月 15～30 日である。上海にほど近く高度な汚染が予想された泗礁島においては観測期間中ずっと北よりの風が強く吹き付け、SO<sub>2</sub> 濃度は概ね 5 ppb 以下、最高でも 25ppb 程度と低かった。一方、鳳凰山と田横島では SO<sub>2</sub> の最高濃度が 85ppb を記録し、平均でも 20ppb 程度であった。また、1 月 18 日には鳳凰山と田横島でほぼ同時に高濃度の SO<sub>2</sub>（最高 85ppb）と PM 10 の高濃度（0.08mg/m<sup>3</sup>）を記録した。両地点をカバーするような非常に大規模な汚染気塊が通過したものと考えられるが、詳細は今後流跡線解析や大陸規模のモデルによって解析する。

辺戸岬地上観測所において、地上オゾン濃度の連続観測と 2 週間ごとに採取した降水・降下物のイオン分析を実施した。地表オゾン濃度は海洋性気団が移流する 6 月から 10 月にかけて 3 ppbv 以下の最小値が観測され、年間最高値は 5 月の梅雨期に 109 ppbv が出現した。降水・降下物の pH は 5.2 と前年度に比べ低い値を示したが、平成 3 年度からのトレンドはほぼ横這いの状況と推察された。また、酸性物質の NO<sub>3</sub><sup>-</sup>（10.4ueq/l）や nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>（20ueq/l）は平成 3 年度以降わずかながら増加している傾向を示した。中和成分として作用する NH<sub>4</sub><sup>+</sup>（12ueq/l）は平成 3 年以降増加傾向を示し、nss-Ca<sup>2+</sup>（10ueq/l）や nss-K<sup>+</sup>（1.5ueq/l）は減少する傾向がみられた。

東シナ海の離島である五島列島において、越境大気汚染の定量化のために、二酸化硫黄濃度、オゾン濃度を連続測定した。二酸化硫黄濃度 1 時間値の最高値は 5 月の 12ppb であった。このときの風向は SE であり、バックトラジェクトリー解析の結果、桜島の影響があったものと考えられた。エアロゾル中のイオン種の動態に関しては、陰イオンの総量で見ると、冬季の平均当量濃度が 215neq/m<sup>3</sup> と最も高く、次いで秋季 192neq/m<sup>3</sup>、春季 162neq/m<sup>3</sup>、夏季 128neq/m<sup>3</sup> の順となっていた。冬季は SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の上昇により、平均当量濃度が高くなったものと考えられ、アジア大陸からの影響が他の季節に比較し大きかったものと推測される。

八方尾根の上、下 2 地点で大気汚染物質と降水の観測を行い、降水による大気汚染物質の除去率を測定した。越境汚染把握のために、日本海側に面した福井県の越前岬で冬季に大気汚染物質の短期観測を行った。

東アジア地域の非メタン揮発性炭化水素（NMVOC）排出量について推計し、排出分布図を作成した。中国の人為起源 NMVOC 排出量については信頼できる推計がなかったが本推計では詳細な発生源区分別に推計を行い、とくに石炭ボイラについてはボイラ規模を考慮した推計とし、省別、都市別と経緯度グリッド別の地域分布排出量も推計した。中国における揮発性炭化水素の総発生量を、各地域の地域別国内総生産（GDP）で割り振り、グリッド（1度×1度）別の1994年の揮発性炭化水素発生量を計算してマップ化した。北京、山東半島、上海、東シナ海、南シナ海沿岸部で発生量が大きかった。

東アジア域の酸性物質の越境大気汚染を長期間にわたってシミュレートし各国間の汚染物質の排出・沈着マトリックスを作成することを目的として、本年度はシミュレーションモデルの改良と特定期間を対象としたシミュレーション計算およびモデル検証を行った。1993年4月を対象としたシミュレーションの結果、RAMSによって日本各地で測定された降水量、気温、気圧、風速などの地上気象要素が妥当に再現されることを確認した。降水、雲物理過程を含む大気汚染物質の発生、輸送、変質、沈着モデルにより、東アジア地域の数個の観測地点（隠岐島、東京等）への各エリア（1度×1度グリッドより大きい）ごとの硫酸化物発生量の寄与を求めた。数種のモデル計算結果の比較を行った。

【発 表】A-60, 61, a-60～64

## （2）酸性・汚染物質の環境—生命系に与える影響に関する研究

1）前年度までに群馬県勢多郡および屋久島の杉林の表層土（花崗岩を母材とする土壌）中の水溶性アルミニウムの多くが無機あるいは有機物と錯形成していることを見いだしてきた。本年度は、特にそれらアルミニウムの配位子の化学種の同定を目指して種々の検討を行った。特に、イオンクロマトグラフィー及びフッ化物イオン電極法により、アルミニウムに配位しうる化学種の測定を行ったところ、フッ化物イオン、硫酸イオン、シュウ酸などが検出されたが、これらの総量を合わせても錯形成しているアルミニウム化学種の約3割程度が説明できるのみで、今後さらに他の小分子量の有機酸やフルボ酸などの可能性を検討する必要があることが明らかとなった。また、世界遺産に指定された白神山地の周辺で

大気降下物、ブナ林内雨、ブナ林土壌溶液、沢水を試料として日本海側に降る酸性雨の影響を検討した。採取期間は春から初冬季まで2週間ごとに行った。酸性物質の降下量は標高の高いところほど多く、ブナ林土壌の表面では酸性化が始まっている。森林生態系全体への影響として沢水の組成を評価すると、沢水中の $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{H}^+$ イオン濃度の関係が酸性化の指標として有効であった。

2）酸性降下物によって、河川環境及び生息魚類の繁殖生態が受ける影響の実態を調べるため、中禅寺湖流入河川及び雨水の水質・pH変化とサケ科魚類の遡上・産卵行動及び生理学的特性に及ぼす影響を調査した。採集された雨水は降り始めに強い酸性（pH 4.09～4.58）を示し、高濃度の $\text{SO}_4$ 、 $\text{NO}_3$ が検出された。河川水 pH は降雨後低下する傾向を示したが、調査期間中（5～2月）酸性化までには至らず、遡上魚の血中 Na 量も正常値の範囲内であった。アルカリ度と中和能の比較の結果、流入河川の中で遡上魚の最も多かった外山沢が、最も酸性化しやすい河川であることが判明した。ホンマス、ブラウントラウトの遡上は降雨時に促進されたことから、酸性雨によって酸性化が生じた場合、遡上行動の抑制が起こる可能性のあることが推測された。

3）都市域におけるスギ枯れの原因を明らかにするため、スギの重度衰退地域（埼玉と東京）、軽度衰退地域（茨城平地）、及び健全地域（茨城山地）からスギ葉を採取し、その生理特性を分析した。分析した項目は、クチクラ蒸散速度、エピクチクラワックス量、葉面の濡れ性（接触角）、閉鎖障害を起こした気孔の割合、クチクラ層の厚さ、葉面からの元素溶脱速度、及び葉の元素組成である。また、SEMによる葉面微量構造の観察や葉面に沈着していたエアロゾルの中性子放射化分析も行った。その結果、重度衰退地域では、葉面に多量のエアロゾルが沈着していて、エピクチクラワックスの流亡や質的劣化も他の地域より進んでいた。また、葉面エアロゾルの一部は気孔内部に侵入し、その閉鎖を阻害していた。重度衰退地域では、上のような葉面生理の変化が原因となって、クチクラ蒸散速度が健全地域の約2倍に増加しており、この地域では近年都市化による気象・水分条件の悪化も進んでいるので、スギは慢性的な水ストレスを受けていると考えられた。

【発 表】A-27～29

### (3) 東アジアにおける酸性雨原因物質排出制御手法の開発と環境への影響評価に関する研究

東アジア、特に中国においては現在もエネルギーの80%近くを石炭に頼っており、大量の石炭が消費されていて、これに由来するSO<sub>2</sub>も年間1,700万トンにもものぼる。SO<sub>2</sub>やこれから生成する酸性物質の影響は広く我が国を含む北東アジア全域にも影響を及ぼしている。したがって、大量の石炭の使用に起因する酸性雨原因物質の排出制御は緊急の重要性を持っているが、中でも民生用の燃料利用からの酸性雨原因物質の排出は、住民の健康にも直接関係しているため、その制御に関する技術の開発、現地化は非常に重要である。本研究は民生用の石炭燃料からの効果的な脱硫手法・選炭技術の開発、および中小のボイラーや民生用の燃焼器具からの排出制御手法の開発を目的としている。また、適切な排出削減対策がとられたときに、その効果を評価するための有効な指標が必要であり、対策技術と同時進行的に、その評価手法を確立しておく必要がある。このような観点から、対策技術の開発と評価手法の確立に関して以下の研究が行われた。

1) 対策技術の開発・現地化：本年度は、バイオブリケット製造技術の確立と現地化を目指して、重慶市の万盛区南桐炭鉱に20万トン/年のバイオブリケット生産工場を建設するための生産システムの適正化と経済性の評価(F/S調査)を実施した。また、これまでに実施されたバイオブリケットに関する技術移転及び日中共同研究の成果を総合的に評価し、日中双方の見解をまとめるとともに、今後の展開について議論した。

同時に、中国重慶市の南桐炭鉱に、新たに開発した選炭装置を導入し、重慶炭を対象とした選炭特性について、無機質燃焼硫黄分を含む脱硫率・脱灰率、適応粒径範囲、精炭回収率等を検討した。低品位石炭を対象に乾式選炭技術に関して日中共同実験を実施し、現地実用化可能性を探るための第一段階を完了させた。

2) 評価手法の確立：①バイオブリケット化による室内環境評価：重慶において原炭とバイオブリケット燃焼排気ガスの暴露実験を行い、その現場で汚染物質濃度を測定し、バイオブリケットの導入による汚染物質暴露量の低減効果を評価した。石炭を使用した場合に、選択した民家における室内のSO<sub>2</sub>濃度は1997年重慶市のSO<sub>2</sub>年平均値の約13倍に達していたが、バイオブリケット化により、室内のSO<sub>2</sub>濃度が1/2～1/3に低下した。

個人暴露量の測定結果からも、石炭バイオブリケット化によりSO<sub>2</sub>の排出抑制効果が明らかにされた。SO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>の個人暴露量はそれぞれ原炭燃焼時の37mg/day, 0.34mg/dayよりバイオブリケット燃焼時の16mg/day, 0.23mg/dayに低減された。

②材料腐食による評価：大気汚染レベルおよび気象条件の異なる日本(13地点)、中国(8地点)および韓国(2地点)において、青銅、銅、炭素鋼、大理石、杉、檜、漆の暴露試験を実施し、同時に気象要素、乾性降下物、湿性降下物等の環境因子を測定した。銅は東アジア地域において長期間の暴露試験にも直線性を示し、複合汚染指標として有効であった。重慶での銅の腐食速度の経年変化は、1993年から屋内暴露ではSO<sub>2</sub>ガス濃度の低下とともに減少する傾向にあり、屋外暴露では雨水中の硫酸イオン濃度の変化と同じような挙動を示した。日本では屋外・屋内暴露ともほぼ一定であったが、韓国の大田では屋外・屋内暴露とも腐食量は増加傾向にあった。薄膜X線回折による腐食生成物の分析の結果、中国の重慶など重汚染地域の試料からは、屋外・屋内暴露とも酸化第一銅、塩基性硫酸銅の強いピークが検出された。一方、日本の都市型汚染地域でも、屋外暴露では同様に酸化第一銅、塩基性硫酸銅のピークを認めたが、雨を遮断した屋内暴露ではさらに水に溶けやすい塩基性硝酸銅が検出された。回帰分析の結果、屋外の銅の腐食量の増加には、気温や湿度の上昇、大気中のSO<sub>2</sub>ガスや海塩粒子の濃度、雨水中の硫酸、塩素イオン濃度やpH値の低下などが大きく関与していること、また、銅の腐食量には、S量、Cl量、硝酸塩の沈着が大きく寄与していること、S量は、雨水から供給されるよりも、主として大気中のSO<sub>2</sub>ガスが湿った銅表面に吸収・濃縮され、硫酸塩として沈着することなどがわかった。

【発表】A-61, F-56～59, a-60, 61, f-85～87, 89～94

### (4) 酸性・酸化性物質に係る陸域生態系の衰退現象の定量的解析に関する研究

1) 陸域生態系衰退地域における酸性沈着の実態とモニタリング手に関する研究

①7月26日から8月6日にかけて、国立環境研究所奥日光環境観測所において、地上と30mのタワー上で空気のサンプリングを行い、過酸化水素やメチルヒドロペロキシドの濃度変化を測定し、気象条件や他の汚染質

との相関を調べた。

② 8 月 7 日から 12 日の期間、長野県大芝高原のアカマツ群落において熱収支ボーエン比法によりオゾンの乾性沈着を観測し、沈着速度が夏季に異常に大きな値を示

すという結果を確認した。また同時に測定したオゾン濃度の空間分布から、オゾンの沈着過程には化学反応が本質的にかかわっていることを見いだした。

〔発表〕 F-54, f-4, 88, 95 ~ 99, 102, 103

### 2.3.5 海洋汚染に関する研究

#### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：原島 省・功刀正行

地域環境研究グループ：木幡邦男・中村泰男

水 土 環 境 部：渡辺正孝・村上正吾・牧 秀明・

内山裕夫・徐 開欽・越川 海・

高松武次郎・越川昌美

生 物 環 境 部：渡邊 信・広木幹也・河地正伸

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔目 的〕人間活動の増大が海洋に与える影響は、すでに 1800 万種に達したといわれる合成化学物質の流入、本来は生物にとって必須である親生物元素と呼ばれるリンや窒素などの過剰負荷、および油汚染など多岐にわたる。これらの汚染物質は最終的にはすべて海洋に流入し、その生態系を変質させる。人間活動増大の影響は、世界の成長センターといわれるアジア各国の沿岸帯で顕著であり、さらにその外縁をなす東シナ海・南シナ海などの海域帯への広がりが懸念される。

また、上記の海域は、河口域やサンゴ礁、マングローブ帯などの生物生産が高く豊富な生態系を内包している。本来これらの場が地球環境を安定化する役割を果たしていたのであるが、近年それらが喪失されつつある。

地球環境問題は本来的に国際間の問題であるため、海洋環境についてもアジアの他の国との協同によりその保全策を確立することが課題となっている。ただし、欧米諸国において行われているような海洋の共同研究は、アジア域においては、国情の違いや研究課題が非常に多様なことから、短期間で達成されるものではなく、今後長期的な展望のもとに立案・実行される必要がある。

このような背景から、アジア大陸に隣接した海域の有害化学物質の動態や海洋生態系の機能への人為的影響を把握し、海洋環境管理体制の基礎を作ることを目的とする。このために長江河口域・東シナ海における海洋汚染過程の研究と、定期航路船舶によるアジア縁辺海域帯の海洋変質の検知を軸にしつつ、アジア各国との連携を促進しながら海洋環境保全に資する知見を得る。

#### 〔内 容〕

上記のような研究ニーズや国際的な動向を考慮し、以下のような 3 つの研究課題のもとに、他の国立研究所、大学との省庁横断的・学際的な体制を組み、研究を遂行した。

(1) 「東シナ海における長江経由の汚染・汚濁物質の動

態と生態系影響に関する研究」(平成 11～13 年度)では、長江から東シナ海への汚濁負荷の把握を目的として、長江河口、すなわち潮汐の影響を受ける南京～上海での採水調査を日中共同で実施した。長江から東シナ海への汚濁負荷量推定においては、上海からの負荷量の高精度な把握が必要であると考えられた。河口域の微生物多様性に関して分子生物学的手法の応用を進め、優占する細菌群を明らかにした。東シナ海の流動について長江からの淡水流入等の因子を反映させた 3 次元流動モデル解析を行った。

(2) 「東アジア海域における有害化学物質の動態解明に関する研究」(平成 7～11 年度)は、有害化学物質の動態把握を行うことを中心とし、平成 7～9 年度の課題を 2 年間延長したもので、本年度はその最終年度にあたる。海水に希釈された低濃度の化学物質を広域的に検知するために、フェリー搭載型連続試料濃縮捕集システムを瀬戸内海フェリーに搭載し、本年度は 8 回の観測を実施した。航路上において採取したすべての試料から、極低濃度ではあるが HCH 類やクロルデンなどの残留農薬を検出し、その分布が物質によって異なること、および気象要因などによって変動していることを明らかにした。

(3) 「アジア縁辺海域帯における海洋健康度の持続的監視・評価手法と国際協力体制の樹立に関する研究」(平成 11～13 年度)では、「人為影響によってリン・窒素負荷が増大、ケイ素が減少し、このため海洋生態系の基盤がケイ藻類→非ケイ藻類へと変質する」という仮説のもとに、日本沿岸・近海・東シナ海・南シナ海の栄養塩環境の変動と、それに対応した植物プランクトン生態系の変動を検知するための手法開発を行った。具体的には、長距離航路コンテナ船による広域海洋計測と流入河川データの収集をした。また、窒素、リンとケイ素の相対比は自然起源の季節変動が大きく、時空間分解能の高いモニタリングデータによる詳細な解析を必要とする。このため長期にわたり高頻度で海洋環境要素の変動を迅速に把握するために瀬戸内海航路のフェリー船舶によるオンラインデータ転送システムを設置し、海洋常時監視体制の基礎を作った。

#### 〔成 果〕

(1) 東シナ海における長江経由の汚染・汚濁物質の動態と生態系影響に関する研究

1999 年 10 月 18 日～11 月 1 日にわたって長江からの

汚濁負荷の調査を行った。潮汐の影響を受ける南京から上海まで水質項目、生態系項目について50～100kmの間隔で計8点の長江中央表層水の採水を行った。また、南京、劉河においては4.5lの透明なポリカーボネート製ボトルに捕獲した現場生態系に $^{13}\text{C}$ 安定同位体を添加し4時間培養後の光合成及びバクテリア経由の炭素移送計測を行った。南京においては培養前の原液と培養4時間後の原液をGF/Fろ紙でろ過処理し光合成速度とグルコース摂取速度を求めた。劉河で得られたサンプルは200, 100, 20, 10 $\mu\text{m}$  ネットを用いて分画し、原液及び10 $\mu\text{m}$ 以下のろ液を含む6段階ろ過処理を行い、100 $\mu\text{m}$ サイズ以上の動物プランクトン分画への無機経路及び有機経路の炭素移送効率（PLT）も求めた。

硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）は60～65 $\mu\text{M}$ 、アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）は1.5～30 $\mu\text{M}$ 、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）は0.5～0.65 $\mu\text{M}$ の間であった。特に $\text{NH}_4\text{-N}$ の30 $\mu\text{M}$ という高い値は上海港から長江に流入してくる大量の排水に起因するものであり、この排水は海水と完全に混合しない水塊となって長江に流入してくる。また上海市からの1次処理下水が直接河口域に放流されている地点があり、このため採水時期、採水地点によっては長江で計測されている値と比較して極端に高い値（例えば $\text{NO}_3\text{-N}$ で230 $\mu\text{M}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ で410 $\mu\text{M}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ で3.5 $\mu\text{M}$ 等）が計測されることがある。上海市からの汚濁負荷量の精度が長江経由して東シナ海に流入する汚濁負荷総量の精度を決定していると言える。DTN/DTP比が60～100と高く、窒素がリンに比較して多量に負荷されている。これは農業由来の窒素肥料の降雨による流出と都市からの生活排水に起因するものである。長江のSS濃度は約200mg/lと高く、リンが粒子に吸着され沈降作用により水中から除去されることもDTN/DTP比を高くすることに寄与している。

南京での光合成速度は2.30 $\mu\text{g}^{13}\text{C}/\text{l}/\text{hr}$ 、グルコース摂取速度は2.61 $\mu\text{g}^{13}\text{C}/\text{l}/\text{hr}$ であり、炭素移送は光合成経由、バクテリア経由ともに同じくらい活発であった。劉河で得られた光合成速度は1.25 $\mu\text{g}^{13}\text{C}/\text{l}/\text{hr}$ 、グルコース摂取速度は6.75 $\mu\text{g}^{13}\text{C}/\text{l}/\text{hr}$ であり、バクテリア経由炭素移送が非常に高い。100 $\mu\text{m}$ 分画より大きい動物プランクトンへの炭素移送は光合成経由で3.94%、バクテリア経由で11.61%であり、バクテリア経由による動物プランクトンへの炭素フローが優占する生態系を構成していることがわかる。ここではクロロフィルa濃

度は0.6 $\mu\text{g}/\text{l}$ と低く、高い窒素・リン濃度にもかかわらず、高濁度のため光制限となっていることがわかる。ここでは *Sinocalanus tenellus*, *Pseudodiaptomus inopinus*, *Limnoithona tetraspina* といった橈脚亜綱に属する動物プランクトンが主に観測されており、微小動物プランクトンによるバクテリアの捕食が主たる炭素源となっている。上海港から長江に放出される多量の生活排水が、潮汐の影響により劉河に到達していたと考えられる。

平成10年度までの研究では、遺伝子の塩基配列に基づいた分子生物学的解析手法による微生物多様性解析が有効であることを明らかにした。そこで、本年度は本手法を用いて東シナ海（長江河口沖）で優占している細菌群集の解析を行った。長江からの流入淡水の影響を受けやすい沿岸域においては高分子有機化合物を利用する細菌群集が優占し、当域の栄養塩特性を反映していた。また、本手法は定量性に解決すべき課題があるが、蛍光標識プローブを用いた計数法（FISH）を併用することにより精度が高められる。従って、16S rDNAの塩基配列を基に、優占細菌群を特異的に検出できるプローブの検討を行った。

渤海・東シナ海の流動は、黒潮、潮汐、長江・黄河からの淡水流入、風や海面での熱移動等により影響を受け複雑な流況を呈する。177～131°E, 24～41.5°Nで囲まれた領域を対象に、8×8 kmグリッド、鉛直10層の差分化による3次元流動モデルを適用をした。台湾から九州にいたる境界においては沿岸潮汐観測点で得られている実測データによる調和定数の振幅・位相を与え、さらに黒潮の流れに起因する平均的水位を与えた。また日本海洋データセンターの海流データにより得られている黒潮の流路から屋久島・種子島の近傍を黒潮が通過するように平均流量を与えた。黄河・長江・鴨緑江、遼江等河川流入量は報告されている月平均値を与えた。当該海域は大陸からの風が卓越する海域であり、吹送流の影響を受ける。気象庁海洋気象ブイロボット観測資料により126°20'E, 28°10'Nに設置されている海上ブイにより計測されている3時間ごとの風向・風速値を第一次近似として全計算領域に適用した。1997年1月1日～1998年12月31日の2年間を対象として計算を行い、東シナ海で計測されている塩分との比較を行った結果、年間を通しての塩分変動については良好な再現性が得られた。

【発表】K-40, 43, 45, 47, 48, 51, 54, G-9, 13, g-17, 31, 32,

## （2）東アジア海域における有害化学物質の動態解明に関する研究

有害化学物質による海洋汚染の動態把握に資するため瀬戸内海を航行するフェリー「さんふらわああいほり」を用いた観測を8回実施し、従来得られなかったダイナミックな化学物質濃度の変動の様子をとらえることができた。試料の捕集は、瀬戸内海全域で10地点とし、往復20サンプルを採取し、GC-MS/SIM法により分析を行った。また、航路上の大気中に存在する有害化学物質をミドルボリュウムエアースンプラーを用いて、往路復路それぞれ1試料を捕集した。

同海域における8回の観測から、農薬の一種である $\alpha$ -HCHは最大950pg/l、 $\beta$ -HCHは、同じく1600pg/lが検出された。 $\alpha$ -HCHは変動が大きく一定の傾向は見られなかった。一方、 $\beta$ -HCHは7月までの観測と9月以降の観測結果で大きな差が見られた。7月までは200pg/l以下の地点が多く、最高濃度も450pg/lであったが、9月以降は総じて500pg/l前後と濃度が高く、また最高濃度も1600pg/lと高かった。一部の例外を除いて大阪湾に近いほど高くなる傾向が見られ、高濃度は一部を除きこの海域周辺で観測された。9月以降、全海域で高濃度が観測された原因に関しては検討中であるが、大阪湾近傍が高濃度なこと、 $\alpha$ -HCHはこうした傾向をみせていないことから、何らかの原因により底泥に蓄積されていた $\beta$ -HCHが再溶出してきたものと考えられる。こうした詳細な変動の様子は本研究によってはじめて明らかにされたものである。

〔発表〕A-22, a-20

## （3）アジア縁辺海域帯における海洋健康度の持続的監視・評価手法と国際協力体制の樹立に関する研究

日本-香港間を往復するコンテナ船によるサンプリングを行い、東シナ海・南シナ海北部の栄養塩濃度、植物プランクトン各分類群ごとおよびサイズ分画ごとの炭素換算バイオマス値を計測し解析した。その結果、香港近傍海域と大阪湾・紀伊水道の両海域で、溶存態無機窒素(DIN)/溶存態ケイ素(DSi)の相対比が大きくなることが確認された。

また、海域に影響を与える河川のN, P, Si濃度の長期変遷を含むデータを収集した。南シナ海に流入する大川のうちチャオプラヤ河では、1950年代と現代のか

らの比較をすると、DINが増加したのに対し、DSiが減少したことがわかった。このような事例を、我が国の経済成長と照らし合わせて考えるため、我が国の高度成長の前(1950年代)と後(1970年代)の河川水質データを収集・解析した。そして、この期間に、特に人口密度の高い関東圏と近畿圏の河川でDIN, DIPおよび塩素イオン濃度が増加し、Si濃度が減少したことがわかった。すなわち人間活動の増大が沿岸海域の(N, P)/Si相対比を増大させることと、同様の過程が東アジア各国の河川・沿岸海域で進行していることが推定される。

また、植物プランクトン分類群別の炭素バイオマス濃度から、香港近傍海域で、卓越する種類が、季節によりケイ藻から渦ベン毛藻類、微小ベン毛藻類などの非ケイ藻類に変わることが確認され、この海域における(N, P)/Si相対比の増大の影響が推定される。

東シナ海および南シナ海はともに貧栄養海域であり、植物プランクトン濃度もともに低かったが、低い濃度のうち、東シナ海ではピコシアノバクテリアが卓越するのに対し、南シナ海では渦ベン毛藻類および微小ベン毛藻類が卓越するという差異がみられた。この理由はまだ不明であるが、1年間の成層の変遷過程などの海洋構造と卓越プランクトンの関連を示唆する点で重要性をもつ。

また、香港以南の計測を進めるため、別のコンテナ船「ACX-LILY」(東京船舶所属、日本-基隆-香港-シンガポール-ジャカルターポートケラン往復航路)に協力を依頼し、取水システムの設置を行った。また、瀬戸内海航路のフェリー「さんふらわああいほり」に搭載したセンサーデータロガー-船上通信サーバー-NSTAR通信衛星-地上局-ISDN回線-国立環境研究所の経路によりオンライン的に海洋監視を行い、同時に時空間分解能の高い解析を行う基礎を作った。

国際協力関係の構築として、第4回IOC-WESTPAC(政府間海洋学委員会西太平洋地域委員会)の会議において、コンテナ船による海洋モニタリングプログラムをGOOS-HOTO(全球海洋観測システム・海洋の健康度モジュール)の一環として位置づけ、今後IOCの事業として実行するよう提案を行った。また、韓国海洋研究所が開始した仁川~済州島間のフェリーモニタリングについて、日韓環境保護協定に基づいて技術的な協力を行った。

〔発表〕A-52, a-45~49



### 2.3.6 熱帯林の減少に関する研究

#### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：奥田敏統・唐 艶鴻・星崎和彦

社会環境システム部：森田恒幸

科学技術特別研究員：梁 乃伸・小沼明弘・西村 千

重点支援研究協力員：鈴木万里子

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

#### 〔目的〕

近年、熱帯林保全へ向けた持続的管理の手法が様々な地域で模索されているが、森林の減少速度に歯止めがかからない。この原因として、森林の持つ生態的、社会的、文化的なサービス機能・価値が客観的に評価されていないことが指摘されている。そのため、森林の持続管理に向けた的確な指針が与えられないばかりか、人類の遺産である森林資源の枯渇を招くことにつながりかねない。例えば、森林の炭酸ガス吸収機能が注目され、排出権売買が現実のものとなりつつあるが、そもそも熱帯雨林の炭素蓄積機能やその循環系にかかわる要因は何かについても十分な知見が得られているとは言い難い。また豊富な熱帯雨林の動植物の生態に関する科学論文は数多く蓄積されたものの多様性が包括的に評価できる指標策定に対して十分な研究投資が行われたとは言い難い。そこで、本研究課題では熱帯林の保全管理のための手法を確立することを目的として（1）森林の荒廃が生物生産機能及び物質循環系に及ぼす影響（2）森林の荒廃が多様性の維持機能に及ぼす影響（3）森林の公益機能の環境経済的評価手法開発に関する研究を行った。なお、本課題はマレーシア森林研究所（代表：N. Manokaran 氏）、マレーシアアトラ大学（代表：M. Awang 氏）、京都大学（武田博清氏）、島根大学（山下多聞氏）、岐阜大学（代表：小泉博氏）、国立極地研究所（別宮由紀子氏）、科学技術振興事業団（足立直樹氏）、熊本県立大学（山田俊弘氏）、自然環境研究センター（代表：市河三英氏）、神戸大学（鷲田豊明氏）、早稲田大学（栗山浩一氏）、日経リサーチ（代表：倉内敦史氏）などの協力を得て行った。

#### 〔内容〕

##### （1）森林の荒廃が生物生産機能及び物質循環系に及ぼす影響

森林の持っている諸機能のうち、特に地上部の現存量、土壌呼吸量、分解量、落葉落枝量及び炭素・窒素をはじめとする物質循環に焦点をあて、それらが択伐によってどのような影響を受けるかを調べる。また択伐周

期の異なる林分で現存量の調査を行う。得られた成果から最終的には森林の炭素の固定機能を森林内のマターフロー的な視点から評価する。さらに、天然林及び二次林に設置した植生長期観測プロットのデータをもとに森林動態モデルを開発し、伐採が現存量、炭素吸収量の変動に及ぼす影響について解析を行い、森林の最適管理オプションについての提案を行う。

##### （2）森林の荒廃が多様性の維持機能に及ぼす影響

二次林化により影響を受けた森林の林冠構造、内部構造などが動植物の相互作用にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることを目的として、天然林と二次林で、林冠構造、ギャップの分布、森林組成などについて調査を行う。その上で、こうした環境変動が草食動物の採食行動にどのような影響を与え、さらにそれが植物の更新過程にどのような影響を及ぼすか、また林内環境の変化によって植物の側の防御機能がどのように変化しうるかなどについて調査を行う。森林の二次林化によって、構成樹種や個体の成長、生存率、遺伝的構造及び動物の構造に与える影響を明らかにし、熱帯林の持続管理に向けた管理指標策定の基礎的なデータの集積を行う。

##### （3）森林の公益機能の環境経済的評価手法開発に関する研究

森林の管理手法の違いや農耕地への転化によって森林のもつ経済的価値がどのように変動するかを明らかにする目的で、現存する資料を収集すると同時に、森林の持つ資産を評価するための基準設定を行う。また生態学的、水文気象学的アプローチによって得られた森林の機能を経済価値に換算し熱帯林の公益機能を評価することを試みる。さらに熱帯林その選択価値、存在価値などについても現地調査を行いながら評価を試みる。

#### 〔成果〕

##### （1）森林の荒廃が生物生産機能及び物質循環系に及ぼす影響

###### 1) 熱帯林の炭素収支に関する研究—パソ天然林の最近のバイオマス変動

本研究では、森林の炭素の固定・蓄積と分解や土壌呼吸によって大気中に放出される炭素の収支を明らかにするために必要なパラメータを整理し、これまでに取られたデータから推定可能なパラメータと新たに観測する必要があるパラメータを分離検討を行った。その結果、新たに調査が必要な項目として、リター分解、土壌呼吸な

どが挙げられ、とくに土壌呼吸については方法論的な不備のため再検討が必要であることがわかった。そのため、調査プロット内にリタートラップを設置し毎月一回の頻度で内容物を回収し、乾燥後重量を測定した。これまで集積された生物生産量に関するデータを解析した結果、現時点での天然林における直径 5 cm 以上の樹木の地上部バイオマスは 402.0 Mg/ha であり、この値は 1973 年に同じプロットで測定された値よりも 73.1 Mg 少ないことがわかった。1994 年からの 1998 年の 4 年間の変化を調べたところでは 22.6 Mg/ha が成長、51.9 Mg/ha が死亡し、新規加入 (0.89 Mg/ha) も考慮すると結果 28.4 Mg/ha の純減であった。この値は、1 ha 当たりにして 1 年間に直径 5 cm の樹木 1 本分の樹体内炭素が死体となって分解し始めるのとはほぼ等価である。樹木の死亡はほとんどが直径 20 cm 以下の小さな個体によるもの (4 年間全体では全死亡数の 83.9%) であった。対照的に、直径に対するバイオマスの損失量の分布パターンは、直径 100 cm 以上のサイズクラスに明瞭なモード (最頻値) があつた。リターについては、1992 年からの 4 年間に計 26.1 Mg/ha の葉リターが供給が確認された。以上のデータをもとに、この森林生態系全体から 1994 ~ 1996 年の期間中に吸収された炭素量の分解速度を変化させて試算したところ森林全体の見かけの分解係数 ( $k$ ) が 0.294/yr より大きければ系は炭素放出源に、0.294/yr より小さければ炭素吸収源となつていたことがわかった。これは、損失したバイオマス (リターによる脱落と死亡の合計) の 25.5% が最初の一年間に分解するのと同様である。また、 $k$  が 1.0/yr であつたときには分解開始後一年間に約 8 Mg/ha のバイオマスに相当する炭素が大気中に放出されることになる。このように、今後分解速度を重点的に調べ、これを成長量と比較することで、この期間に森林全体からどのくらいの炭素が放出されたのか明らかにすることができる。

## 2) パソ天然林における土壌呼吸速度—時空間的変動とその要因

本研究の目的は、熱帯低地フタバガキ林 (天然林、二次林) および周辺の農林地における年間の土壌呼吸量を明らかにし、熱帯林生態系の持つ炭素固定能力推定のためのパラメータを提供することである。本年度は、天然林において土壌呼吸速度の時空間的バラツキを把握し、これらのバラツキに影響を与えている環境要因を特定す

ることを試みた。

調査はパソ森林保護区内の天然林プロットで行つた。林冠が閉じた林床とギャップ下の林床にそれぞれ 8 m 四方の方形区を設置した。土壌呼吸速度の測定は、ライカ社の携帯用土壌呼吸測定システムを用いて行つた。

その結果、閉鎖林冠下では、気温と地表面温度は日変化を示したが、地温はほぼ一定で日変化はほとんど示さなかつた。ギャップ林床では、日最低温度は閉鎖林冠下と変わらなかつたが、温度変化の振幅が閉鎖林冠下に比べて大きいことがわかつた。平均地温はギャップ林床下の方が閉鎖林冠下よりも高く、また空間的なバラツキが大きかつた。平均土壌呼吸速度は閉鎖林冠下、ギャップ林床下の間では有意差はなかつたがその変動係数は、両サイトともに高く (約 60% 以上) の土壌呼吸速度の空間的バラツキが非常に大きいことがわかつた。閉鎖林冠下では、土壌呼吸速度は地温あるいは根のバイオマスと弱い正の相関を示し、土壌含水率と負の相関を示した。土壌微生物バイオマスとは無相関だつた。ギャップ林床下では土壌呼吸速度は地温と負の相関を示したが、他の環境要因とは有意な相関は示さなかつた。閉鎖林冠下における土壌呼吸速度には明瞭な日変化は見られなかつた。ギャップ林床下では、午後に直射日光が地表面に到達したことによって地温がわずかに上昇したため、土壌呼吸速度がわずかに増加してゐた。

閉鎖林冠下での土壌呼吸速度の日変化が不明瞭であつたのは林冠の閉じた林床では地温がほぼ一定であるためであると考えられる。ギャップ環境下のギャップ林床下では、晴点日の午後、地温のわずかな上昇に伴い土壌呼吸速度もわずかに増加した。しかし、両サイトとも地温の日変化はほとんどないあるいは極わずかなため、土壌呼吸速度の時間変化の要因としてはあまり寄与していと考える。恐らく、降水量の変動に伴う土壌含水率の変化が、土壌呼吸速度の時間変化の最も大きな要因になっているものと思われる。

## (2) 森林の荒廃が多様性の維持機能に及ぼす影響

### 1) 択伐が森林の林冠・林分構造と森林組成に及ぼす影響

パソ保護林に設置された天然林、二次林の長期観測プロットのデータをもとに、林冠構造、樹幹面積、林分構造、種組成、多様性について解析を行い、択伐によってこれらの要素がどのように変化したかについて考察を

行った。それによると天然林の林冠高の平均値は 27.4m で二次林のそれ (24.7m) に比べて有意に高いことがわかった。さらに林冠高の分散や変動係数も天然林で遙かに高い値を示した。これは二次林では伐採によって突出木層の欠損、天然更新による空間ギャップの発生の低下等が起因しているものと思われる。また、天然林の平均樹幹面積、林冠表面積も二次林の比べてそれぞれ 2 倍、1.5 倍の値を示した。さらに二次林では中、小径木の個体密度、胸高断面積合計が天然林に比べ有意に高かったが、直径 50cm 以上の大径木や逆に直径 1cm 以下の稚樹の個体密度、胸高断面積合計が低いことがわかった。すなわち二次林試験地は択伐後 40 数余年経ているが、伐採時の残存木が高密度のまま成長したためそれぞれの樹幹が大きくなりながら、植生遷移が停滞した状態であることがわかった。生物多様性の基盤である森林構造や林冠の三次元構造は、野生動物や土壌昆虫、林床性昆虫などの生態に様々な影響となって現れてくること他の調査・研究によって明らかになっていることから、森林伐採は直接的には森林面積の減少にはつながらないものの多様性の保全機能などを含む諸機能に重大な影響を及ぼすことが示唆された。

#### 2) 熱帯林林冠構成樹種稚樹の葉群動態の種間比較研究

本研究では、低地熱帯林における稚樹の物理化学的防御機構と生理生態的特性を明らかにするために、フタバガキ科 8 種の稚樹についての光環境及び葉の傷害に対する展葉戦略の種間比較検討を行った。調査は、半島マレーシアのパソ森林保護区内の 2 つの調査区に設置した 200 個の実生センサスプロットの光環境を評価し、そこに生育するフタバガキ科の稚樹すべての葉にラベルをつけて、葉群動態と葉の傷害の程度を計測した。その結果、葉群動態には有意な種間差がみられ、葉の生産速度が速い樹種ほど落葉速度も速かったが、葉の純獲得速度との間には有意な相関関係はみられないことがわかった。また、ほとんどの実生の樹高成長速度は小さく、種間差は見られなかった。一方で、葉の平均サイズが大きな樹種ほど葉の純獲得速度が高く、個体当たりの平均葉面積と傷害葉率も高い傾向にあった。以上から、葉群動態において葉の形態的特性がその食害に密接に関連することが示唆された。

#### 3) 低地熱帯林林内微気象に関する研究

これまでの熱帯研究報告では林床植生の多様性に光環境を代表とする林床の微気象の時空間的不均質性が大き

く関与していることが示唆されているが、実際に微気象の定置長期観測を行った例はほとんどない。そこで本研究では、林床の物理環境のきわめて不均一性を明らかにすることを目的として、林床環境としてギャップの林床環境と林冠下の林床環境を調査対象とした。

ギャップの林床で日積算光合成光量子密度の測定を行った結果、マイクロサイト (センサーを設置している場所) によって、光量子密度は大きく変わることが明らかになった。閉鎖した林冠下では林冠に到達する光量子密度の 1% しかないが、明るいところでは約 80% 以上になることがわかった。次に、異なるマイクロサイトでは林床の光環境の時間変動が大きく異なることもわかった。同じ時期に測定した林冠上の光環境は、激的変動はないこともわかった。さらに、ギャップと林床の光環境を比較したところ、ギャップの光量子密度は明らかに林床より高いことがわかった。林冠の下の林床では林冠に到達する光量子密度の数パーセントしかなかった。一方、林内 (ギャップ) で測定した気温は 2 カ月の間にほとんど変化がなかった。林内の湿度は激しい日変化、すなわち、昼間と夜間の変化があったが、日平均値は 83% 前後ではほぼ一定になっていることがわかった。林内の湿度変化は林冠部で測定した大気湿度の変化より大きいこともわかった。林内の降水記録は林冠タワー頂上部での測定結果から得た降水の時間変動パターンとはほぼ一致していることがわかった。また、降水の日変化をみると、夕方から深夜にかけての大きなピークと朝 6 時前後の小さいピークが存在することがわかった。

#### 4) 熱帯林における林冠構成種の繁殖に関する研究

本研究では、①熱帯林林冠構成樹種がどのような範囲で交配しているのか (花粉を通じた遺伝子流動の範囲) を明らかにすること ②種子の分散は親木からどの程度の範囲で起こるのかを明らかにすることを目的として、林冠構成種である *Neobalanocarpus heimii* を調査対象に、本種がどのような範囲で交配しているのかマイクロサテライト多型を用いて推定した。調査地であるパソ保護林内に生育する *N. heimii* 5 母樹から稚樹および実生を採集し、その遺伝子型を決定した結果、約 70% の個体は調査区内に花粉親候補があることが明らかになった。しかし、約 20% の個体は、調査区が半隔離状態にあるにもかかわらず、花粉親候補が調査区内にはなかった。このことは *N. heimii* が数百 m 離れた個体とも交配している可能性を示唆している。これは、*N. heimii* の主要なポリ

ネータがハナバチ類であり、比較的長距離を送粉するためと考えられた。

5) 類縁関係にある木本植物の分布の同所性および多様性の維持機構に関する研究

本研究では低地フタバガキ林の林冠構成種であるフネミノキ属 2 種 *S. macropodum* と *S. linearicarpum* の分布域の重なりと、地形に対する生息域の選好性について解析し、同属近縁二種間でニッチ分割が存在するかどうかの検証を試みた。その結果、フネミノキ属植物 2 種の分布は地形に強く影響されることがわかった。異なる地形区分へのフネミノキ出現個体の頻度は、有意に斜面上部、中部、下部に歪んでいた。したがって、地形から見た生息地は斜面上部、中部、下部であると考えられる。2 種の地形区分への出現個体数の頻度は有意に異ならなかった。したがって、両種の地形の選好性は同じと考えられる。さらに、被陰条件から見た生息地の選好性について解析を行ったところ、両者の各個体の分布域における被陰条件の有意な差が見られなかった。このことから更新ニッチの分割も起こっていないと推察された。すなわち、解析結果からは生息地ニッチの分割では両種の共存を説明することはできなかった。したがって、フネミノキ属植物の共存に対しては、いつも生息場所に関係した平衡力が主要な役割を演じているとは考えられないことが示唆された。

(3) 森林の公益機能の環境経済的評価手法開発に関する研究

熱帯林の社会的評価の経済価値をとらえることを目的としてマレーシアにおいてコンジョイント分析を行った。コンジョイント分析は、1960 年代に計量心理学、マーケティングリサーチの分野で開発された表明選好法で、新製品の需要、コンセプト開発、製品属性決定に利用されている調査手法である。コンジョイント分析は環境の社会経済評価手法の分類に従うと、CVM（仮想評価法）と同じ表明選好（Stated Preference Method）に属する。CVM が複数の属性を含んだ 2 つのプロファイル（環境の状態）の貨幣的評価（WTP: Willingness To

Pay, 支払い意志額）を導き出すのに対して、コンジョイント分析は、それぞれの属性ごとのウエイトを測定するという意味で、CVM を一般化した手法という性質も持っている。本調査では、マレーシアの国土利用に関して、「保護林面積」、「生産林面積」、「農地面積」、「国土利用プログラム履行に使用する追加税金」の 4 属性とそれらの水準が明記された。現状と、国土の利用例プロフィールを 2 つ示し、最も好ましいと思われるものを 1 つだけ選択してもらう手法を採用した。現状との比較が可能となるよう、各プロフィールの属性には現状に対する面積の増減率を表示した。税金は世帯に対する新しい特別税であり、1 度だけ課税されるものとした。国土利用への意向に関して今後の増減の意向を聞いたところ「強く増加を望む」の回答は、保護林で 19.8%、農地は 17.8% だったのに対し、生産林では 5.0% で、「強く増加を望む」と「増加が望ましい」の回答を合わせても増加意向は 26.8% にとどまった。逆に生産林では「減少が望ましい」の 38.6% が「増加すべき」と「増加が望ましい」を足し合わせた増加意向を 10 ポイント以上、上回っており、回答者が生産林に対してネガティブな印象を持っていることがうかがえた。コンジョイント回答における「現状」選択理由として 8 つのコンジョイント回答のうち、提示プログラムではなく、「現状」を 1 つでも選択した回答者に、その理由を聞いたところ、回答者の 33.7% が「プログラムのために税金を払うのは適当でない」と考えており、課税に対する抵抗感が表れていることが明らかになった。結果として、生産林以外のパラメータは高い有意水準で評価されたが、生産林についてはやや負の傾向をもった低い有意水準の値しか推計されなかった。生産林以外での統計結果は今回のパイロット調査のねらいが基本的に成功したことを意味している。しかし、生産林について、不十分な結果になってしまったのは、回答者がいまだ保護林などのトレードオフにとらわれているため、あるいは生産林の意味を十分理解していないことによると思われる。

【発表】A-13, a-8 ~ 12

## 2.3.7 生物多様性の減少に関する研究

### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：高村健二・椿 宜高・原島 省・  
永田尚志・五箇公一

社会環境システム部：田村正行・清水 明・山野博哉

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕地球上には様々な生物が生息しており、推計では 1000～3000 万種の生物が存在していると言われていいる。このような生物多様性は生命の誕生以来、40 億年をかけた進化によって形成されたものであり、人類の生存の基盤をなす重要なものである。このため、1992 年 6 月の地球サミットにおいて署名された生物多様性条約は 1993 年 12 月に発効した。我が国も 1993 年 3 月に条約を批准し、締約国となった。さらに、我が国では 1995 年 10 月に地球環境保全に関する関係閣僚会議において生物多様性国家戦略が決定され生物多様性保全の取り組みが方向付けられた。

地球環境研究総合推進費による生物多様性減少分野の研究では生物多様性減少の機構解明、野生生物の生息地内外の保全手法の開発、アジア地域熱帯林の減少に伴う生物多様性への影響解明、野生生物の保護地域の設定基準の検討、サンゴ礁の生物多様性維持機構の解明を行ってきたが、これらの成果を土台に新しい研究手法・概念を取り入れて生物多様性の保全を体系的に進めるための研究を行う。

### 〔内容〕

#### (1) 地理的スケールにおける生物多様性の動態と保全に関する研究

野生生物が絶滅に至る主要な原因は人間の開発行為による生息地の破壊・変質である。生息地の破壊・変質は生息地の縮小と分断化を伴う。縮小の影響に関しては、これまでの研究（国内外および過去の地球推進費による研究）によって知見が蓄積されてきた。しかし、分断化の影響については、地理学的情報とこれまでの知見を統合した新しい研究展開が必要である。分断化は人間活動によってもたらされたものであるから、その影響を評価するために集水域における人間活動域と野生生物生息地の広がり歴史的变化を地理的情報システム (GIS) データベースの構築によって把握する。また、バイオトープ間の相互作用、野生生物のメタ個体群動態の解析、新しいバイオトープへの非土着生物の侵入影響評価等から、生息地の破壊・変質が野生生物の生存に及ぼす

影響を解析し、保全手法の開発に資する。

#### (2) アジア太平洋地域における森林及び湿地の保全と生物多様性の維持に関する研究

アジア太平洋地域においては、近年、人間活動の影響を受けて、森林、湿地の面積が急速に減少しつつある。森林と湿地の減少はそこを生息地とする野生生物にとって生息環境の劣化を意味し、少なからぬ生物種が生息数の減少あるいは絶滅の危機にさらされている。このような背景のもとで、森林及び湿地を保全し生物多様性を維持するには、森林と湿地の分布及びその周辺の土地利用変化の実態を把握し、森林と湿地の利用も視野に入れた持続的管理のあり方を探ることが急務である。

本研究は、アジア太平洋地域を対象として、1) 森林及び湿地の減少と劣化の実態を、文献・地図情報、現地調査、衛星データ等を用いて把握すること 2) 森林・湿地面積の減少など野生生物の生息環境の悪化が、森林・湿地植生と野生生物との共生関係に与える影響を、現地調査、衛星無線追跡、地理情報システム等により解明すること、及び以上の結果を踏まえて 3) 森林及び湿地の保全と生物多様性の維持に向けて提言をまとめることを主要な目的とする。

#### (3) サンゴ礁における生物多様性構造の解明とその保全に関する研究

八重山諸島のサンゴ礁海域において、a) 固定トランセクトに沿っての 2 台の水中カメラによるステレオ撮影 b) グラスボートに設置したステレオビデオカメラによる航走撮影の 2 方式によってステレオ画像アーカイブの取得を行った。さらに、ステレオ画像ペアから 3 次元情報を抽出する方式を開発した。また、a) の調査地点における水温モニタリングデータを収集し、白化・弊死などサンゴ劣化との関連を考察した。

### 〔成果〕

#### (1) 地理的スケールにおける生物多様性の動態と保全に関する研究

##### 1) 種多様性の地理的分布構造に関する研究

生物種の分布情報に基づいて生物多様性の保全地域を策定しようとする場合、多様性の尺度として何をを用いるかによって、全く異なった結論が導かれる。環境庁による自然環境基礎調査およびその他の情報を用いて、いくつかの異なる基準で、どのような保全地域が選定されるかを検討した。検討したパラメータは、対象となるス

ケール、種多様性を評価する単位面積（メッシュサイズ）、分類群、景観植生（群落）である。保全地区の選定にあたって用いた基準は、①種多様度（種密度）の高いメッシュから順に選定 ②分布域の狭い種から順に、その分布するメッシュを選定 ③レッドリスト掲載種の分布するメッシュを選定 ④互いに種の類似性の低いメッシュを組み合わせ選定である。

メッシュサイズを大きくした場合（1 辺約 80km の一次メッシュ）、ある分類群（たとえばチョウ類）の種密度が高いメッシュは他の分類群（たとえばトンボ類、両生類）の種数も多いことがわかった。これは、サンプル単位面積が大きい場合、どの分類群でも種多様性を代表できる可能性が高いことを意味している。ただし、より小さな二次メッシュ（1 辺約 10km）単位ではその有効性は全くなくなる。また、保全地域の選定で最も効率がよい（少ない面積で多くの種の分布域をカバーできる）のは、種の類似性を指標に用いた方法だった。景観植生と種密度の間にはほとんど相関がないが、二次メッシュ単位でみたチョウ類の類似性をもとにメッシュをクラスター分類した結果は景観植生との一致が見られた。

## 2) バイオトープと野生生物の地理的分布における連関の解析

野生生物の地理的分布にバイオトープの縮小、分断化の状況および歴史の変遷が与える影響を明らかにするために、その基礎資料として、国土地理院の数値地図データおよび航空写真から数値地図上に植生図を作成し、調査対象域の那珂川上流域について GIS データベースの構築を開始した。野生生物個体群の存続可能性分析を行う手法の開発のために、湿地性鳥類オオヨシキリの個体群の遺伝的構造を解析した。核ゲノムのマイクロサテライトを使った生息地間の遺伝的組成の類似度の分析より、雄は出生地近くに戻ってきて繁殖をするのに対して、雌は数十 km 離れた生息地から加入していることが明らかになった。また、ミトコンドリア DNA のハプロタイプ解析により、大陸と日本で繁殖するオオヨシキリの個体群は、およそ 8 万年前に分岐したことが推定された。

## 3) 生息地が縮小しているイトヨ類魚類の遺伝的現状とその変遷

近年生息地の減少が著しいイトヨ類魚類の地域群について群内の遺伝的平衡が保たれているかどうかを調べて、遺伝的組成への生息地減少の影響を評価した。東北から北陸にかけての 6 群のイトヨについて 8 座のマイク

ロサテライト遺伝子座について対立遺伝子頻度を測定した。その結果、どの群においても遺伝子座の 2～5 座において対立遺伝子頻度が平衡にあると認められたが、複数の遺伝子座を同時に考慮すると遺伝子型の連鎖不平衡が認められた。この現象にはいくつかの原因を想定できるが、小集団化が影響している可能性と一つの群の内部でさらに構造が存在する可能性がある。仮に前者であるとする、生息地の減少によって小集団化がかなり進行していると考えられるが、人為的な導入によって大きな群を維持している十和田湖群でも連鎖不平衡が認められるので、小集団化の影響だけではない可能性がある。後者の可能性は、この魚には一つの地域群内に分集団を持つ傾向が存在することを示唆しており、その傾向に配慮することが保全上重要であると考えられる。

## 4) 非土着生物侵入による生態影響

近年、農業に頼らない環境保全型の農業資材として、天敵農薬や花粉媒介昆虫などの生物資材の利用が日本でも注目を集めつつある。ヨーロッパ原産のセイヨウオオマルハナバチは、現在、我が国で最もその利用が成功している生物資材の一つである。本種はハウストマトの授粉用にヨーロッパのメーカーより輸入されており、年間 4 万箱ものコロニーが利用されている。本種は適応力が強く、導入当初より、野生化した場合の生態影響が危惧されていた。その一つに、日本在来のオオマルハナバチとの種間交雑による遺伝的浸食の問題がある。当研究チームでは、すでにセイヨウオオマルハナバチの野生化の進行が確認されている北海道および東北地域を中心に、オオマルハナバチを採集し、そのアロザイム変異を調べ、雑種化が進行していないかをモニタリングした。200 個体の働きバチのアロザイム遺伝子型を調査した結果、現在のところ雑種が増加している傾向は認められなかった。今後も、アロザイムマーカーを用いてモニタリングを継続する予定である。導入種の生態影響が懸念される中、メーカーは代替策として在来種の商品化に取り組み始めており、すでに、一部試験販売が開始されている。しかし、こうした取り組みは国内移入種という新たな問題を引き起こす。すなわち、地域性が無視された飼育・販売により、地域固有の種構成や遺伝子組成が攪乱される恐れがある。当研究チームでは商品化が試みられているオオマルハナバチの北海道および本州の地域個体群におけるマイクロサテライト DNA およびミトコンドリア DNA チトクロム b 遺伝子領域の変異を解析し個体

群内・間の遺伝的構造の把握を試みた。その結果、北海道と本州の個体群の間ではミトコンドリア DNA に分化が見られ、また、マイクロサテライト遺伝子頻度に基づく個体群の類縁関係も地域性を反映したものとなった。このことから、在来種といえども商品化に当たり、遺伝的な地域性を考慮する必要性が示唆された。

〔発 表〕 A-34, 37, 38, 50, a-21 ~ 23, 30 ~ 33, 39 ~ 41, 43, 44, H-7

## （2）アジア太平洋地域における森林及び湿地の保全と生物多様性の維持に関する研究

### 1) 衛星データを用いた湿地生態系の分布と環境状態の計測

湿地性大型渡り鳥（タンチョウ、コウノトリなど）の重要な夏季繁殖地であるアムール川流域の湿原地帯において、高分解能衛星画像 LANDSAT/TM データを取得し、植生分布と水環境に関して解析を行った。LANDSAT/TM データを用いることにより、湿原の植生をヨシが優占する群落、スゲが優占する群落、及び比較的乾燥した草地の三種類に分類できることがわかった。また、TM バンド 5 が湿地の水環境を反映していることが判明した。これらの結果を検証するために、1999 年の 7 月前半にヘリコプターを用いて、ポロン湖湿地、ピロビジャン湿地、及びアルハラ湿地において、植生分布と水環境の現地調査を行った。その結果、衛星画像データ解析結果の妥当性が確認された。

また現地調査の際に、コウノトリの巣の位置を GPS を用いて計測し、合計で 110 点のデータを得た。これらの巣の位置を幾何補正済みの LANDSAT/TM 画像にオーバーレイし、巣周辺環境の解析を行った。その結果コウノトリの巣は、湿地の中の比較的狭い流れ沿いで、洪水等の影響の及び難い場所に選定されていることがわかった。

繁殖地での現地調査に加えて、渡り鳥の越冬地である中国の湿地の現地調査を、1999 年 11 月下旬から 12 月上旬にかけて実施した。調査場所は、タンチョウの越冬地である塩城干潟と黄河河口域、及びコウノトリの越冬地であるポーヤン湖湿地である。幾何補正済みの LANDSAT/TM 画像及び MOS-1/MESSR 画像を現地に携帯し、GPS を用いて現場の植生分布や水環境と比較分析を行った。その結果衛星画像による植生分布と水環境の計測に資する基礎的なデータを得ることができた。

### 2) 渡り鳥の移動経路選択および生息地環境特性

1999 年の 7 月前半に、アムール川北岸の極東ロシア湿原地帯において、タンチョウ 6 羽、コウノトリ 6 羽、マナヅル 1 羽を捕獲し、NOAA 衛星 ARGOS システム無線追跡用送信機を装着した。これは、東京大学、国立環境研究所、及びロシアのアムール研究センターの共同作業であった。これらのうち送信機が良好に作動したのはタンチョウ 2 羽、コウノトリ 4 羽であった。これらの 6 羽について、越冬地までの渡りのルート及び渡りの中継地に関する無線追跡データを収集した。2 羽のタンチョウは渤海沿岸域を経由して黄海沿岸の塩城干潟まで移動した。一方、コウノトリは 4 羽のうち 3 羽が渤海沿岸域を経由して揚子江流域のポーヤン湖に移動し、残りの 1 羽が渤海沿岸域で移動を終えた。無線追跡によって得られた渡りのルートを NOAA 衛星画像上にオーバーレイし、渡りルートの選択特性について解析したところ、コウノトリについては河川の流れに沿って移動する傾向があることが判明した。また、渡りに要する日数はタンチョウが 2 週間程度で、一気に越冬地まで渡るのに対し、コウノトリは 100 日前後の時間をかけてゆっくりと越冬地まで渡るということが判明した。このことは、コウノトリの生存にとって中継地となる湿地の保全がより重要であることを示している。

### 3) ロシア北方林の生物多様性の解析及び共生系に与える森林攪乱の影響評価

ハバロフスク近郊の北方林を対象として、文献・地図情報、現地調査、衛星データ等により、開発や森林火災による森林の減少と劣化の実態を調査し、生態系の攪乱が植生と野生動物との共生関係に与える影響を、環境・経済・管理システムの視点から解析した。

〔発 表〕 C-20, 21, 25, c-26, 28, 29

## （3）サンゴ礁における生物多様性構造の解明とその保全に関する研究

### 1) 立体画像取得・アーカイブ化

A 方式として、夏季（1999 年 7 月）と冬季（2000 年 1 月）の 2 回、黒島港北の孤立リーフ、および、黒島北東リーフ内の阿名泊近傍の 2 つのトランセクトにおいて、水中画像を取得した。3 次元座標の導出を行うための基準点として、1 m × 1 m × 0.5 m の立体型コドラートを用いた。先行課題（1994 ~ 96 年度）で得られた画像もあわせてアーカイブ化し、6 年間のサンゴの成長、

劣化の評価に使用した。

## 2) 3次元情報導出

従来、航空測量技術として、航空写真ペアから標高を導出する業務フローは存在したが、本課題ではパーソナルコンピュータ上でステレオ画像処理の可能なソフトウェア（ADIMS2）を導入して以下のフローからなる画像処理手法を確立した。

①スライドフィルムをスキャナーにかけ、デジタル画像（ビットマップ）を作成する。

②現場での座標の既知量（基準点座標）による標定解析を行う。

③画像上の格子点の各座標を自動ステレオマッチングによって自動的に計測する。

④画像上のサンゴ縁辺を手動でクリックし、座標列を求める。

⑤解析画像作成（上のプロセスに基づき、鳥瞰図、等高線入り写真画像等を作成する）。

結果として、②が良好に行えれば、1 cm程度の誤差で座標が算出され、サンゴ成長の年次間比較に使えることが確認された。②のためには、現場撮影の際、最低4点の立体的な座標基準点が必要なことなど、フィールド作業の際の要件も明らかになった。

## 3) アーカイブからのサンゴ成長・劣化の評価

取得されたステレオ画像アーカイブにより、各コロニーが競合しながら成長する過程を時系列的に参照することが可能になった。例として、クシハダミドリイシなどの卓状ミドリイシの成長速度が速く、他のサンゴを遮蔽することを生存戦略としていることが確認された。ま

た、卓状ミドリイシが塊状サンゴを避けるように成長することから、塊状サンゴは成長速度は遅いが、近接したコロニー間の闘争においては強いことが確認された。

アーカイブを長期的に見ると、黒島港北の孤立リーフでは、1980年代のオニヒトデの食害からの回復途上であって多種のサンゴが混在し、阿名泊リーフは、主に卓状ミドリイシからなる極相であることが確認された。すなわち、回復途上の群集のほうが極相群集よりも多様度が高い。

さらに、1998年夏の異常高水温により、サンゴの白化・斃死が起こった。このため回復が後退することも予測される。また、1999年12月に、異常寒波と大潮による干出が重なり、低温ストレスでサンゴコロニーの部分的な死滅が起こった。高水温、低水温による死滅は、阿名泊リーフ内で顕著であったが、孤立リーフ上では軽微だった。また、阿名泊リーフ内では、1998年夏の白化以前に、一部のサンゴのコロニーが死滅していることが認められたが、これはサンゴのポリプの感染症が原因とみられる。

また、上記2地点の水温のモニタリングデータ（1999年より行われている海中公園センターの独自調査）によれば、孤立リーフよりもリーフ内で、水温の時間的な偏差が大きく、サンゴの死滅の度合いと相関があることがわかった。すなわち、孤立リーフに比べてリーフ内では海水の交流が悪いため、極端な水温異常に至りやすい。また、感染症なども、海水交流の悪いところで起こりやすいようである。すなわち、海水交流の程度がサンゴ礁の維持の重要な要素であることが確認された。



## 2.3.8 砂漠化に関する研究

### 〔担当者〕

地球環境研究センター：清水英幸

生物圏環境部：戸部和夫・邱 国玉\*

(\* EFF フェロー)

\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕砂漠化の影響は現在地球の全陸地の約 1/4、世界人口の約 1/6 に及び、将来の地球環境や食糧供給に深刻な影響を及ぼすことが懸念されているが、一方砂漠化問題は気候的要因と人為的要因に加えて社会経済的要因も絡まって、その解決を難しくしている。国際社会は、「砂漠化対処条約」を締結し、1996 年 12 月に同条約は発効し、また、1997 年 10 月には第 1 回締約国会議が開催された。先進締約国には砂漠化防止に対する資金的・技術的な支援が強く要請されており、また砂漠化防止における我が国への期待も大きく、各種の砂漠化防止プロジェクト及び共同研究を通じた技術的支援活動を早急に推進する必要がある。しかし、これまでの砂漠化研究および砂漠化防止技術は、その技術・方法論、対象とする砂漠化プロセス、対象地域の点で、それぞれ別個に独立して展開される傾向があった。その結果、研究成果や技術の総合化・普遍化が十分に行われていない。したがって、既往の砂漠化研究をレビューし、各研究の座標付けを与えるとともに、その総合化を図り、砂漠化防止技術については地域性を越えた共通性を抽出し、対象地域-問題プロセス-防止技術のマトリクスを作成することが必要である。その一方で、砂漠化は局地的な自然あるいは社会経済条件を反映して生じる現象であるという側面も持っている。このため、問題の解決に向けた一般化、普遍化が難しく、現地での実証的な研究に基づいた防止対策の確立を行うことも必要である。そこで、世界のいくつかの代表的な砂漠化地域の環境容量に基づいた適正な土地管理計画の策定と対策技術の適用のための体系化に関する研究も併せて行う必要がある。

### 〔内容〕

#### (1) 砂漠化の評価と防止技術に関する総合的研究

本研究では、砂漠化研究の総合化と地域固有の砂漠化対策の策定の両側面から砂漠化研究を行い、砂漠化対策のための実効性のある施策を提示することを目的とする。具体的な研究内容は以下のとおりである。

#### 1) 砂漠化研究の総合化と砂漠化防止技術の体系化に関する研究

本サブテーマでは以下の 2 課題について取り組む。

##### ①砂漠化研究の総合化に関する研究

砂漠化防止対策を展開していく上で、もっともカギとなる下記の 2 点について、最先端の研究成果をまとめる。

- 地域を限定した上で、その地域における一連の砂漠化プロセスを、背景となる自然環境条件と伝統的な土地利用システム、砂漠化の自然的人為的要因、フィジカルな砂漠化プロセス、砂漠化の人間生活への影響、砂漠化対策とその効果、周辺住民等へ及ぼす副次的影響という流れで総合化し、可能な限り定量化しモデル化を図る。

- 地域の固有性を越えて地球上で普遍的にみられる、自然的または社会経済的な砂漠化プロセスを抽出し、そのプロセスの定量的または定性的なモデル化を図る。

最終的には、上記の成果に基づき地球スケールでの砂漠化評価モデルの構築および地域スケールでの早期警報システムの開発へとつなげていく。

##### ②砂漠化防止技術の体系化に関する研究

既往の砂漠化防止プロジェクトのレビュー、ならびに世界の砂漠化研究者へのアンケートにより以下の 2 点を明らかにする。

- 対象地域の自然的条件や社会経済的条件に応じて、その地域で効率的かつ効果的な砂漠化防止プロジェクトを分析し、多様な砂漠化防止技術の体系化を図る。

- 今後、もっとも短期間に開発され、かつ効果の大きい新たな砂漠化防止技術を明らかにする。

最終的には地域の状況に適合した砂漠化防止技術を評価するシステムの構築を試みる。

#### 2) 中国における砂漠化対策技術の評価に関する研究

中国における砂漠化対策プロジェクトや砂漠化研究に関する資料やデータの収集を行う。収集した資料のレビューを行うとともにデータの解析と資料のデータベース化を行う。さらに、中国の砂漠化研究に携わる研究者にアンケート調査を行い、砂漠化対策の状況を明らかにする。そして、最終的には、既往の中国の砂漠化対策に対しての座標付けを与えると同時に、砂漠化対策技術の実効性についての評価を行う。

なお、上記 1) のサブテーマでは、本課題の他のサブテーマ、「中国における砂漠化防止技術の適用に基づく土地利用計画手法に関する研究」、「西オーストラリアに

おける砂漠化防止・植生回復技術に関する研究」,「サブサハラアフリカの土壌扶養力の評価と維持・回復技術の開発」などにおける研究成果についても、整理・評価し、総合化・体系化を実施する。

## 〔成果〕

### （1）砂漠化の評価と防止技術に関する総合的研究

#### 1. 砂漠化研究の総合化と砂漠化防止技術の体系化に関する研究

##### ①砂漠化研究の総合化に関する研究

砂漠化研究の総合化については、モデリング・アプローチがその有効な手法のひとつと考えられる。そこで、本年度はまず、砂漠化にかかわるモデル研究をレビューした。その結果、大きくは土壌侵食、塩類化、過放牧などの砂漠化の個別プロセスにかかわるモデル研究と、複数の砂漠化プロセスを統合したモデル研究に分けられた。

複数の砂漠化プロセスを統合したモデルには二つの流れがあり、一つは、Grunblatt et al. (1992) や Mouat et al. (1997) に見られるように、比較的広域な土地を対象として複数の砂漠化プロセスを考慮した、砂漠化危険地域の評価を行うものである。もう一つは、Proctor (1990) に見られるように、村レベルの環境資源の需要-供給から人口と資源とのバランスを評価するもので、この中には過放牧や過耕作のプロセスが考慮されている。

しかし、砂漠化の要因、結果、影響のプロセスを包括的に扱ったモデルは開発されていない。砂漠化のプロセスを因果的にみると、貧困や人口増大といった社会経済的な側面および地球規模の気候変動をも含む気候的な側面の両者を含めた砂漠化の要因的なプロセス、水食、風食、塩類化、植生劣化などの砂漠化の物理的なプロセス（狭義の砂漠化プロセス）、そしてその結果生じる経済的損失や、難民、飢餓の発生などの影響のプロセスといった、一連の流れを想定することができる。しかし、このような砂漠化の因果関係を説明するモデルは、現時点では概念的モデルの段階にとどまっている。これまで開発されてきた定量的モデルのほとんどは、砂漠化の物理的なプロセスを記述するものであり、特に砂漠化の影響プロセスについては、モデルの開発はほとんど手が付けられていない状態である。

そこで、新たに一連の砂漠化因果プロセスを総合的か

つ定量的に把握するための「砂漠化総合モデル」のフレームワークとそのモデリングの方法を考案した。その概要は以下のとおりである。

A. 対象地域を主として気候学的な要因とそこに見られる砂漠化現象に応じて、類型化する。

B. 類型化された地域の各々において見られる一連の砂漠化プロセスを、その因果関係に着目して概念モデルとして表す。一般的に砂漠化プロセスは、背景となる自然環境条件と伝統的な土地利用システム、砂漠化の自然的・人為的要因、物理的な砂漠化プロセス、砂漠化の人間生活への影響、砂漠化対策とその効果、周辺住民等へ及ぼす副次的影響、という流れでとらえられるが、これを対象地域の特性に応じて修正すると同時に、より具体的なものとする。

C. 概念モデルの中の各変数について、時系列的なデータセットを収集する。標準データセットは各地域に共通のものとし、地域間比較が可能にようにする。さらに各地域に固有の付加的データセットを用いる。これらのデータセットのなかで基底的なものは、国際的に用いられる「砂漠化の基準・指標」にも同時に適用される。

D. 収集されたデータセットを用いて、定量的なモデルを構築する。このモデルの要件として、砂漠化の状況に関する将来予測が可能で、政策・対策変数を変化させることによって政策・対策の評価が可能であることがあげられる。

このようなモデルを開発することによって、一連の砂漠化プロセスを定量的に評価し、将来予測および対策の投入効果の判定を行うことが可能となる。

##### ②砂漠化防止技術の体系化に関する研究

本年度は、既往の砂漠化防止プロジェクトのレビュー、ならびに世界の砂漠化研究者等へのアンケートにより、砂漠化防止技術の体系化に関する調査を実施した。既存プロジェクトについては、UNEPの発行する雑誌、ドイツ、アメリカの二国間援助機関等の報告書を対象として、文献約30点のレビューを行った。研究者等へのアンケートは、関連分野の国際援助機関、研究機関、NGO等から対象者を選定した。国内では、砂漠化、植林、農村開発等を行うNGO14団体、海外では、砂漠化対処条約事務局に登録されている専門家、砂漠化対策を実施するNGO等の代表者約30名に、自由記述式のアンケートを送付した。これらの調査結果に基づき、砂漠化技術の体系化に関して下記のような検討ととりまと

めを行った。

A. 砂漠化防止対策技術の全体像：砂漠化防止対策は、技術的対策と、組織・制度的対策との両翼から成り立つものであり、さらにその土台として、地域における人材育成が不可欠である。これらは、有効な砂漠化対策共通の支柱であり、本調査ではこれらにかかわる技術すべてを「砂漠化対策技術」として考えた。

B. 砂漠化対策技術の段階：砂漠化対策技術は、それが直接働きかける対象により、次の4段階に区分される。

- a. 砂漠化要因への働きかけ：砂漠化を引き起こす人間活動の制限・改善、砂漠化の要因となる活動の代替に関する技術
- b. 土地劣化の防止：表土の保全、荒廃地の回復等のための技術
- c. 砂漠化現象への適応：回復不可能な荒廃等の条件に適応していくための技術
- d. 砂漠化現象のモニタリング：砂漠化による自然・社会への影響、砂漠化の進行等に関する指標の開発、監視、警報等の技術

この全体像を基礎として、砂漠化防止技術の体系化に関する視点、対策技術のカテゴリー分類の検討を行い、体系化の素案の構築を試みた。

C. 砂漠化対策技術の例：主な対策技術の例としては、次のようなものが挙げられる。

- a. 砂漠化要因への働きかけ（灌がい手法の改善）：塩類化地域の灌がいにおいて、塩分を含む地下水と、塩分はないが供給量が少ない運河水の両方を適切に利用することにより、生産性の向上を図ることができた。（インド）
- b. 土地劣化の防止（社会林業の実施）：住民参加による小規模植林・林業の実施により、防風耕作地における穀物生産の向上、果樹園・防風林からの果実・薪の供給、コミュニティレベルでの役割分担・連携の体制構築等の成果が得られた。（ナイジェリア）
- c. 砂漠化現象への適応（技術の導入）：砂質土地における高収量作物・果樹栽培技術、植生回復技術、牧草地定着技術、放牧手法の改善技術等の導入により、生産性の向上、収入増加等の成果が得られた。ただし地域社会への定着、長期的な技術の活用等には課題が残る。（中国）

2) 中国における砂漠化対策技術の評価に関する研究「砂漠化対処条約」に対応した中国政府の基本対策について文献を収集・整理した結果、以下のような内容が判明した。

中国では、砂漠化の影響を受けている土地の面積は262.2万km<sup>2</sup>に及び、中国全土の27.3%を占めており、砂漠化は中国が直面する大きな環境問題である。中国では、1950年代から砂漠化対策の取り組みが始まり、砂漠化防止に大きな成果を上げてきた。しかし、中国における全般的な傾向として、部分的な改善と効果的な管理にもかかわらず、砂漠化は拡大している。そこで、中国政府は、中国における砂漠化の現況と砂漠化対処条約に応じて、次の五項目を基本対策として掲げ、砂漠化防止のための活動に積極的に参加している。

A. 国民に対する宣伝・教育の強化と社会全体の参加：砂漠化の拡大の防止と砂漠化した土地の回復を行うことは非常に困難である。その大きな原因は国民に対する宣伝・教育の不足と社会全体が参加する意識の不足にある。さらに、砂漠化土地の回復は重要だが、砂漠化していない土地や軽度に砂漠化した土地の保全はそれ以上に重要であることも国民の意識に定着させていかなければならない。

B. 法令の制定と実行の強化：人類の活動により砂漠化が拡大することは、法令に対する無関心が原因とも言える。法令を手段として、住民の生産活動を規制することが必要である。そのために、既存の法令の実行の強化と新たな法律の整備が要求されている。

C. 先進的な科学技術の利用と人材の育成による砂漠化防止の強化：砂漠化した土地を回復するには、科学技術の適用が重要であり、中国政府はこれまで関連する科学技術を重視してきた。砂漠化の機構、現状、動向および回復方法についてさまざまな研究が行われてきている。約50年間に及ぶ取り組みを通じて、砂漠化対策に関する重要な成果が得られてきた。1970年代終わりから、中国は三北（すなわち北西部、中央北部、東北部）防護林計画、沿岸防護林計画、平野防護林計画、黄河流域防護林計画など主要な環境保全プログラムを実施し、貴重な経験と目覚ましい成果を上げている。さらに、砂漠化防止と砂漠化した土地の回復について多くの実用技術が開発された。

D. 資源の合理的利用による持続的な生態系の建設：砂漠化の影響を受けている地域における人口増加によ

り、資源の需要がこれから長い期間にわたって増加していくことは避けられない。人口政策による人口のコントロールは砂漠化防止に対しても重要である。その一方で、資源開発と資源保全をバランス良く取ることの可能な技術も重要である。そのために、伝統的な資源利用方式の見直し、水資源利用効率の重視、退耕返林・返牧（耕地を林地や牧場に変えること）、テラス耕作・最小元耕作・耕作免除技術、節水灌がい技術、小集水域統合管理などの農地保全技術や草地の合理的利用技術の普及、薪炭林の建設とともに太陽エネルギー・風力エネルギーの利用等の技術により持続的な生態系の建設を図ることが必要である。これらの対策により、砂漠化地域の自然資源を強い経済力に変換して、最終的に、砂漠化地域の住民が“貧困－資源の過度利用－さらに貧困”の悪循環から脱出することを図らなければならない。

E. 特惠を与える政策の整備と資金投入の増加：砂漠化問題の一因は貧困である。砂漠化する可能性のある地域では、生態系における物質やエネルギーの流出が流入より大きい場合、砂漠化が発生する。中国では、砂漠化地域の大部分は経済と文化の遅れた内陸地域である。この地域における技術と資金のみによる“砂漠化防止国家行動計画”の実行は困難である。したがって、中央政府が特惠を与える政策を定めて（法律等の制定）、資金投入を増加して、地域住民の積極的な参加を図ったうえで、他の地域から人材や資金および技術を取り入れることが必要である。

このような理由から、中国政府は2000年から西部地域（内陸）大開発計画をスタートした。

【発表】 i-9

### 2.3.9 人間・社会的側面（分野）に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：兜 眞徳

社会環境システム部：森田恒幸・大井 紘・原沢英夫・  
青柳みどり・高橋 潔

水 土 壤 圏 環 境 部：大坪國順

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目 的〕推進費における本研究分野は、地球環境変化の人間・社会的側面の国際共同研究計画（International Human Dimension Programme on Global Environmental Change: IHDP）に積極的に対応していくために、平成 7 年度に創設された。IHDP は地球環境変化の人為的要因とその地球環境変化が人間社会に及ぼす影響の 2 つの側面を研究するもので、具体的な研究分野として、土地利用・被覆変化、産業構造の変化とエネルギーの生産と消費、資源利用に関する人口・社会的側面、環境倫理や教育、資源利用や人口推移を決める各種制度及び環境の安全性と持続的発展が挙げられる。本分野においては 5 つの課題研究が進められている。

〔内 容〕「環境に関する知識、関心、認識およびその相互疎通に関する国際比較研究」は、市民を社会の基礎単位の個人、および経済活動の主体としての消費者および企業としてとらえ、それぞれの主体について厳密な無作為抽出による社会調査法による調査を実施することにより統計的に個人・消費者・企業の価値観、態度、行動を国際的な比較調査を通じてとらえることを目的とする。

「アジア諸国における開発水準と生活の豊かさ（QOL）、環境リスク認知・行動に関する研究」は、アジア地域の開発途上国を対象に環境汚染や破壊によるリスクに関する知識・認知の実態を調査し、別途、それを規定すると考えられる伝統的な環境要因による健康リスク（“伝統的環境リスク”と呼ばれる）の客観的評価、環境汚染・破壊による現代的な環境リスクの大きさと今後の予測評価、生活の豊かさ（QOL）の評価等を行い、環境リスク管理型社会への移行を促進するための方法を、生態学的な視点から考察することを目的としている。

「中国における土地利用長期変化のメカニズムとその影響に関する研究」は、LU/GEC（Land Use for Global Environment Conservation）プロジェクトの第Ⅱ期（3年間の予定）として、以下の三つを研究の目的に掲げて平成 10 年度から開始された。（1）中国の沿岸地域

（特に華東地域）と北部、東北部地域を対象を絞り、二つの地域の何処でどのような土地利用変化が起こったか、それは何故かを定量的に解析する。（2）二つの地域において中長期的にどのような持続性を阻む現象が起こるかを予測し、2 km メッシュのデジタル地図として表示する。（3）土壌荒廃、砂漠化等の環境破壊を回避し持続性のある土地利用を模索した場合のグローバルな食糧需給への影響を検討する。

「アジア地域における環境安全保障の評価手法の開発と適用に関する研究」は、アジア地域において、持続可能な発展の基盤となる人口、食糧、水、環境の現状や相互関連性を把握した上で指標やモデルによる定量化を行う。これらを用いて 2050 年までの将来予測を行い、人口の爆発的増加、急速な経済成長がもたらす食糧不足・水不足・環境悪化の可能性及びそれらを回避するための方策について環境安全保障の視点から評価する手法を開発し、具体的な対応策について検討することを目標とする。

「環境リスク管理にかかるコミュニケーションと対策決定過程に関する研究」は、環境安全保障を達成する必要性の認識が広まりつつあるが、気候変動問題に見るように、その不確実性と国家利害の対立のもとで、国際交渉の帰趨への展望を求めようとする。また、アジアにおける経済発展による酸性雨問題の深刻化が憂慮されるが、国際的な協力により対策を講じるために、問題の推移の政治的、社会的、経済的な要因の構造を分析する。さらに、世論形成におけるこれら不確実性にかかわるコミュニケーションの在り方を示すことを目的としている。

#### 〔成 果〕

##### （1）環境に関する知識、関心、認識およびその相互疎通に関する国際比較研究

環境に関する包括的調査（GOES）では、オランダなどとの比較分析を行った。また、アジアの都市調査では、上海において調査を実施した。企業戦略と消費者行動については、日本における消費者調査を実施し、前年度実施のドイツ消費者調査との比較分析を実施した。この調査結果について述べる。調査は、ドイツでは旧西ドイツに在住する 18～74 歳の男女を対象に個人面接で行い、標本数は 2101、回収数は 1166 サンプル（回収率 55.5%）であった。一方、日本では、全国の 18～74 歳

の男女を対象に郵送配布・郵送回収で実施し、標本数は4986、回収数は2551サンプル（回収率51.2%）であった。調査結果から、1）日本の消費者はドイツの消費者に比べて環境意識は高いが環境行動が伴わない傾向がはっきりと観察されたこと 2）環境に関する情報について、日本の消費者は、自ら専門書にあたりたりして積極的に収集しようとするよりは、マスコミ等の受動的な情報に支配される傾向にあること 3）環境に配慮していると表明する企業に対して、ドイツでは「その企業の製品やサービスを優先して買いたい」「親近感を感じる」「信頼できる」といったプラスの評価をしている一方、日本の消費者は「当然の行為である」と考える割合が6割にも上り、「環境を宣伝に利用している」といったマイナス評価の割合が高いこと 4）環境問題の解決者として日本の消費者は「行政」とする割合が非常に高いのに対してドイツでは、行政との回答も多いが企業、個人への期待も大きく、日本の消費者はドイツに比べると行政依存である傾向にあるなどの結果が得られた（図1）。

〔発表〕C-6～8, c-4～11, 36, 38

（2）アジア諸国における開発水準と生活の豊かさ（QOL）、環境リスク認知・行動に関する研究

1）中国では、北京市、成都市、上海市および重慶市で行ってきた調査結果をとりまとめるためのワークショップを上海で開催したほか、大連市でもこれまで同様の調査を追加実施した。インドネシアでも、ジャカル

タ、バンドン及びランボンの調査結果についてのワークショップを開いた。中国3都市（データクリーニングに時間を要している北京市を除く）では、大気汚染、水質汚濁などの地域レベルの環境問題がなお深刻であるが、乳児死亡率や感染症サーベイランスの結果などに示されるように、伝統的リスクはかなり改善されている。また、全体的に環境意識は高く、家庭内燃料のガス化や水道の普及も進んでいる。しかし、地球温暖化や水銀、ダイオキシン等の健康リスクについては、全体的に知識もリスク認知も低い傾向がある。一方、インドネシア3都市の一般住民（大学卒集団を除く）では、環境問題全般に対する知識や意識あるいはリスク認知は、極端に低い傾向が明らかである。しかし、大卒者集団では、知識や意識あるいはリスク認知は中国の地域住民より高いことも示された（図2）。教育レベルによる差異について、中国3都市の地域住民の結果を解析してみると、同様に、教育レベルによる上昇傾向が明らかであった。

2）南アジアの農村調査では、すでにバングラデシュとネパールの全国レベルの調査とインドのマリア・プラデシュ州とタミル・ナドゥ州での調査を完了させると同時に、調査データの解析を行い、とくに土地劣化、自然環境破壊、水資源劣化などの途上国農村地域の環境問題とその規定要因との関連分析における問題点やまとめ方について、全体会議で議論した。なお、バングラデシュでは48の2,000～3,000人規模の村落調査と各村男女各10名計1,000名の個人調査を、また、ネパールで

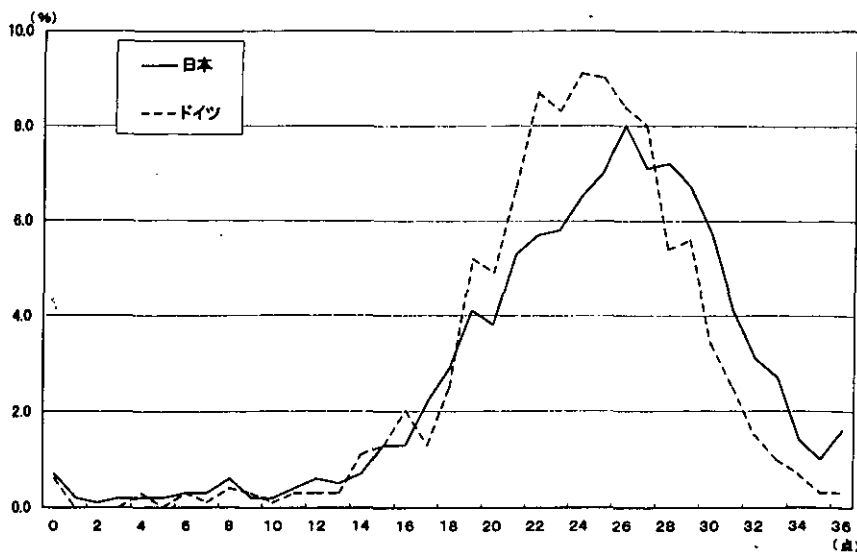


図1 意識得点分布

環境意識についての質問を9項目あげ、それぞれの選択肢について意識が高いと思われる順に4, 3, 2, 1点と点数を割り振り点数化した。

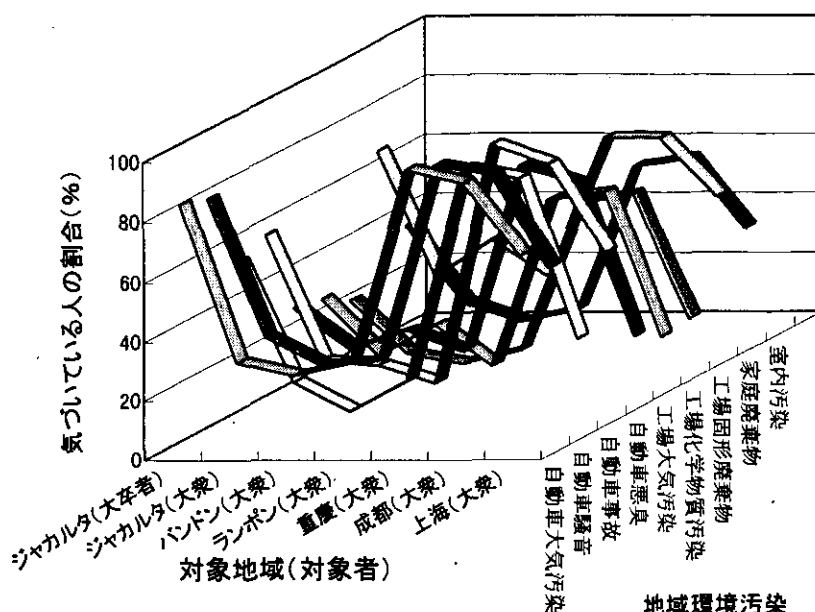


図2 左から、インドネシアの大卒者集団、順にインドネシア、バンドン、ランポン、重慶、成都、上海の地域住民（それぞれ約 1000 名）における自動車の大気汚染、自動車事故、工業、大気汚染、工業固形廃棄物、室内汚染について意識している人の割合を示している。中国の中でも上海が低いのは、こうした汚染レベルが低いことを反映していると考えられるが、インドネシアの3都市の地域住民のデータは、直接意識の低さを示していることが示唆される。

は、51 の 75 ~ 2,800 人規模の村落調査と 82 名の個人調査を行った。インドのタミル・ナドゥ州では、500 ~ 5,000 人規模の 12 村落についての調査を終えている。これらの調査結果について、各村落の生態学的位置づけ、農業開発の現状、人口規模と増加、水資源とその経年変化、森林資源と破壊の現状、健康関連サービスの現状と変化などを総合的に解析し、南アジアの農村村落の特徴と今後の展望について最終的に解析整理した。ただし、バングラデシュの農村調査結果では、過去 10 年間で悪化したと答えている農村は、水質汚染 20%、土地劣化 29%、森林破壊 58%、低栄養 48%、疫病 8%、失業 35%であった。

### (3) 中国における土地利用長期変化のメカニズムとその影響に関する研究

LU/GEC プロジェクトの第Ⅱ期となる本テーマは 4 つのサブテーマからなり、各サブテーマの成果は以下のとおりである。

#### 1) 地図化手法による中国土地利用長期変化予測に関する研究

中国全土を対象として、20km メッシュ精度で、自然条件のみで規定される土地生産性を求めた。使用した

データは月平均気温、降水量、雲量、標高、土壌および水文条件で、技術条件や社会経済条件などを考慮しない状態での米、小麦、トウモロコシ、豆類、芋類の潜在的な生産量を地図化した（地図A）。メッシュごとの各穀物の生産量は、所与の自然条件下での単位当たり生産量 × 該当する農地面積により算出した。次に、上記 5 種の 1990 年時の実生産量マップを作成し（地図B）、オーバーレイ解析により、（地図A - 地図B）= 地図C を求めた。地図C で値が+（プラス）であるメッシュについて、①なぜ実際の生産量が低いのか？ ②今後、生産量増大が可能か？

一方、地図C で値が-（マイナス）であるメッシュについて、①なぜ実際の生産量が高くなっているのか？ ②今後とも高い生産量を維持できるか？を検討した。

#### 2) 衛星画像と GIS 手法を用いた華東地域の土地拡大に伴う土地利用変化の解析に関する研究

人口の移動に伴う都市の拡大を熱移動過程のアナロジーとしてとらえ、都市拡大現象に拡散モデルを適用した。すなわち、拡散する実体として都市人口を取り上げ、その拡がりを支配する拡散係数を地域の工業生産高と県（中国の行政レベル）の広さの関数として与えた。過去 4 時点のリモート・センシング・データと社会経済

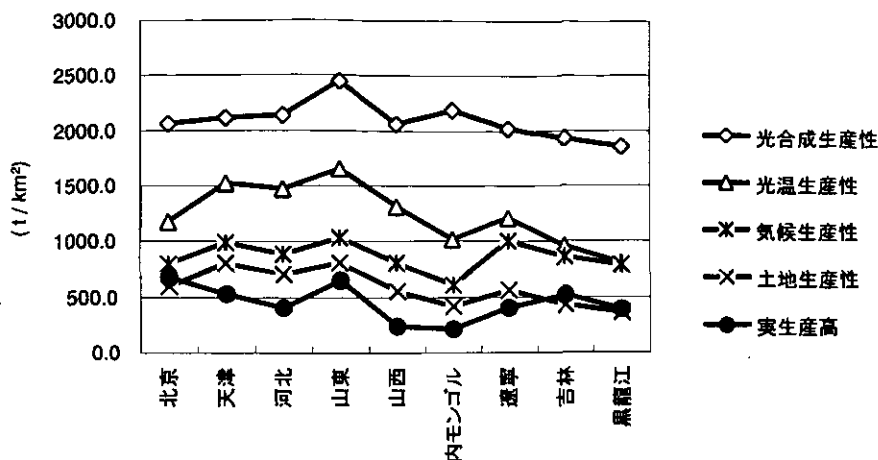


図3 北部・東北部各省における実生産量と諸制限条件下の潜在土地生産量の比較

的データを用いて最適の拡散係数を決め、2025年次の華東地域の都市拡大を予測した。

3) 北部・東北部地域における土地利用が環境に及ぼす影響に関する研究

河北平原の地下水流動特性と地下水収支の原理に基づいて、浅層と深層の帯水層について準3次元地下水流動数学モデルを構築した。1985年から1995年の11年間の地下水揚水量、灌がい水量、降水量、蒸発量、浅層および深層地下水位に関するデータを収集し、時間ステップ1年、空間精度2 kmで浅層と深層の地下水位の2次元的变化を再現した。

4) 中国北部・東北部地域の持続性可能診断用デジタル地図セット構築に関する研究

中国北部・東北部地域の土地生産性を評価するための地理情報システム (GIS) を開発した。このGISを用い、種々の制限因子下での潜在生産性、例えば、光合成生産性、光温生産性、気候生産性、および土地生産性などを評価し、それらの1 kmメッシュデジタルマップを作成した。土地生産性マップを1996年の実生産高マップと比較した結果、ほぼ全域で土地潜在生産性が1996年の実生産高より高いという結果を得た (図3)。この結果は以下の2つの可能性を示すものである。一つは、農業に適用可能な未開発地がまだ存在する、もう一つは、本地域の実質生産性が、熱、水、および栄養分のより効率的な使用により向上する可能性である。これを踏まえて、未開発地の合理的な開墾、水使用効率の改良、土壤栄養の保持法などについていくつかの提案を行った。

[発表] g-25 ~ 28

(4) アジア地域における環境安全保障の評価手法の開発と適用に関する研究

1) アジア地域における水資源面の現状把握と評価

水資源は、人間活動、生存に欠くことのできない環境資源であり、再生が可能な資源であるが、地域によって存在量は偏在している。このため水需要の増加 (水供給量が追いつかず水不足)、水質の悪化 (人口増加、都市化による水質汚濁)、安全な水の確保 (途上国、経済移行国、島嶼国) が問題となっており、さらに温暖化や異常気象は水需給のバランスを崩すと考えられる。アジア地域は、水資源、水供給が非常に脆弱な地域の一つであり、現在でも水質および水供給面で脆弱な地域として低地沿岸地域、デルタ地域、さらに利用可能な水量が渇水基準以下の中東や乾燥西アジア諸国を含んでいる。とくに中国における水資源の問題としては、北部の黄河の断流が発生し水不足が発生しているとともに、南部では洪水により大きな被害が発生するにいたっている。中国の共同研究者と中国における水需給の現状及び将来予測について流域単位での分析評価を行い水需給モデル化に当たったの諸条件を考察した。

2) インドネシアの森林火災などの社会・経済影響

1997/98年のエルニーニョ現象がインドネシアに干ばつをもたらし、極度に乾燥状態になったところに農業のための開伐や開墾によって火災が発生し、熱帯雨林を焼き、オラウータン、鳥類など絶滅危惧種が危険にさらされた。97年に発生した森林火災は、人為的な農地の開



伐や開墾が主要因とされる。アブラ椰子や木材の商業プランテーション、政府が進める人口移動計画、自然発生的な移住者、地域の零細農業従事者がインドネシアとその周辺地域に煙害を拡大した。約7000万人が影響を受けたと推定されており、インドネシアでは、健康被害（10億ドル）、観光収入、航空機のキャンセル、空港の閉鎖による損害（90百万ドル）など他の国の被害も併せると、合計で13.84億ドルと膨大な被害額となっている。加えて火災による森林資源の焼失と生物多様性への損失、森林生態系の健全性の損失は、非常に大きい。被害の見積もりは困難である。森林火災を例として気候変化と人間活動がもたらす環境変化の社会経済影響について検討し、一部は地球環境研究センターが開催したインドネシアの森林火災のワークショップで報告した。

【発 表】C-30, 32, c-23, 32

#### （5）環境リスク管理にかかるコミュニケーションと対策決定過程に関する研究

気候変動について：1）IPCCの資料その他によって、地球気候変動の影響を環境難民のような間接的・社会経済的なものまで調査した。また、総合安全保障概念がいかにして地域の安全保障につながるか、また、安全保障において、気候その他の環境価値における保障がいかにしてエネルギーや軍事力などの他の価値の保障を強化しうるかについて検討した。2）気候変動のリスク管理にかかわる、各国の交渉当事者間のコミュニケーションについて資料を調査・収集した。また、二酸化炭素削減において、省エネルギーのような削減コストに対する対策費用のWin-winアプローチ、さらには植林活動のような他の環境保全活動にも役立つものなど、温暖化リスクが予想ほどでなかったとしても、削減コストが意味をもつものを検討した。3）京都会議の結果をうけたローカルアジェンダ21の市町村などの基礎自治体における形成過程を明らかにするために、リスクの認識形式の類型分析を行い地球環境リスクにおける有効な二つの新たな類型を指摘した。また、自治体における特にボトムアップとなった形成事例に着目して、具体的に3市における形成過程を調査して比較分析し、リスクの把握における市民間のコミュニケーションの役割をキーパーソンの位置とリスク認識の類型との対応などについて検討した。4）近年の気候変動関係の新聞記事等にかかる資料を検索し、記事内容を検討した。また、専門家である地

球科学者などの言説が、ジャーナリズムによる言説を介して、一般市民に伝達されるとき、これらセクターの知識の授受による相互作用についてモデル化を進めた。5）気候変動における科学的認識と政治的意志との関係が、科学者・行政・ジャーナリズム・市民のあいだでの知識の解釈を伝え合う社会的相互作用とそれぞれのセクターにおける社会的・政治的認識のもとに形成される過程についての科学的な理論体系にかかる知見を検討し、気候問題への適応性を考察した。

酸性雨について：1）欧米の酸性雨対策国際レジームとしてLRTAP（Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution）（1979年）とMOI（Memorandum of Intent）（1980年）との歴史的経緯を調査し、この二つのレジームのそれぞれの特徴とそれらの間の相違点を検討し、各国のレジームに対する対応とこれらが各国の政策に及ぼした影響について考察した。このとき、東側諸国、特にソビエト連邦がLRTAPに参加した動機が酸性雨問題の枠外にあったことは、国際条約の成立メカニズムを見るうえで重要である。これらレジームは特にイギリスとアメリカのコントロールシフトを促し、酸性物質排出量削減の国際的な合意を実現させた。2）アジアにおける酸性雨問題の推移と国際協力の可能性検討のため、中国の経済開発と環境対策の歴史と実態を調査した。中国における環境問題は、世界の20%を排出しているといわれる二酸化硫黄と大気中の総浮遊粒子状物質とによる酸性雨と、森林減少による農地疲弊が代表的なものである。そうしてその南部の雨量の多い地域では、重工業都市である重慶を中心に酸性雨によると見られる被害も報告され、それは石炭に依存したエネルギー需給構造に起因する。中国の導入している市場経済政策が「成長してから分配する」であるので、これから生じる所得格差に関する問題が重要で、環境保全コストを負担するにしても環境税のような平坦化して負担をするか、経済開発主体が負担するかの問題が生じる。汚染質排出抑制のための法整備や対策技術も特に近年進んでいるが、社会主義市場経済の下での経済成長優先の政策、情報公開に対する規制、および民間レベルの活動があまりないことが国際協力による環境対策を行う上で困難な問題である。

【発 表】C-14, t-20, c-15

### 2.3.10 総合化研究

〔担当者〕

地球環境研究センター：井上 元・清水英幸

地球環境研究グループ：甲斐沼美紀子・増井利彦

社会環境システム部：森田恒幸・原沢英夫・森口祐一・

日引 聡・川島康子

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕地球環境研究センターにおいては地球環境研究総合推進費による総合化研究を実施している。この「総合化研究」という特殊な研究領域は、分野別に実施されている個々の研究プロジェクトと異なり、①個々の研究プロジェクトの成果を集約しつつ、経済学、社会工学的手法を含む観点から総合的かつ体系的に検討を行い、政策の具体的な展開に資する知見を提供する「政策研究」②「課題別研究」として分野ごとに研究プロジェクトが推進される地球環境研究に対し、これら個々の分野にまたがる研究領域や共通する研究領域を体系的かつ集中的に解析する「横断的研究」③個々の研究領域の重要性を地球環境問題の解決という観点から総合的に評価する「リサーチ・オン・リサーチ」の3つの役割を有しており、本年度においては以下の3つの研究を実施している。

〔内容〕(1) 持続可能な発展において、環境保全と経済発展の両立は最も重要な要素であり、地球環境政策の世界共通の基本的目標である。その具体的目標の設定と達成方法の検討には環境と経済を同じ枠組みの中で分析できる手法の開発が急務であることから、環境経済モデルと環境勘定を中心に、手法開発を進めてきた。これまで、日本をはじめとする先進国の問題を主な研究対象としてきたが、持続的な国際社会の実現には、発展途上国の問題やそれを含めた国際関係にも視野を広げることが不可欠である。このため、平成 10 年度から、これまでの成果の地区制を基礎として、持続可能な発展の重要な鍵のひとつと考えられる国際公共財や、発展途上国を含む多国間の経済の連関にかかわる問題を中心にとりあげ、環境経済モデルおよび環境勘定的手法を適用することにより、環境と経済の統合に係る政策決定の支援に資する分析手法の開発を進めた。

(2) 地球温暖化は最も懸念される地球環境問題の一つであり、温室効果ガスの排出や吸収に関する精度の高いインベントリーシステムを構築する必要がある。日本は今回、IPCC のインベントリーのテクニカルサポートユ

ニット (TSU) を誘致したが、インベントリーデータベース構築作業を科学面から裏打ちするための研究は未だ不十分であり、その構築が不可欠である。また、インベントリーデータの情報ネットワーク・情報システムの構築も重要である。そこで、本研究では、精度の高い温室効果ガスインベントリーシステムの構築を目標に、特にアジア地域を中心にインベントリーの精度の向上方法の検討、および、世界のインベントリー情報を収集整理し、インベントリーに関するネットワークシステムの開発研究を以下のサブテーマで行った。①温室効果ガスインベントリーシステム構築手法の開発 ②産業部門からの温室効果ガス排出の精度管理 ③森林・土壌部門からの温室効果ガス排出の精度管理 ④陸域生態系における CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 等のインベントリーシステム構築手法の高度化

(3) 地球環境問題は人類の生存にかかわる重要事項であり、21 世紀における最大の研究・政策課題の一つである。地球環境問題に関する研究推進のためには、広く世界の情勢を視野に入れながら、適当な時期に、これまでの研究情報を収集・整理し、現状を把握するとともに、これらの研究を評価し、かつ研究の総合化・体系化を図る必要がある。そして、重要な研究の選択、必要な研究の探求等を行い、研究の方向性について展望し、今後実施すべき研究について、広く世界に提示すべきである。本研究では、比較的、研究の総合化・体系化が遅れていた、「地球の温暖化 (対策)」分野および「人間・社会的側面からみた地球環境問題：HDP」分野において、国内専門家による検討会を設置し、以下のような検討を行った。①これまで実施されてきたプロジェクト報告および関連する研究論文等を収集し、レビューすることによって、研究の現状を把握する。②これまでの研究を評価・再評価するとともに、研究の総合化・体系化を計る。③これらの分野において、重要な研究の選択、必要な研究の探求等を行い、研究の方向性について展望するとともに、今後実施すべき具体的研究計画等を提示する。なお、本研究においては、当年日本で開催された、IGBP や IHDP 等の国際研究集会に参加し、国際的動向を視野に入れた、国際共同研究等の推進についても検討した。

【成 果】

(1) 持続可能な国際社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究

本年度は、これまで開発してきた各種経済モデルを発展途上国に適用すべく、モデルの改良と基礎的データの収集ならびにこれを用いたパラメータの設定に取り組むとともに、地球温暖化問題を中心にしてその対応可能性についてシミュレーション分析を実施した。また、国際公共財の評価方法について基礎的検討を行い、投入産出モデルを用いた物的勘定の開発のため、廃物の総量フローに関する国際比較のためのデータ整備および拡張された投入産出表へのデータ登録を行った。さらに、中国の経済、人口、自然資源等の長期的トレンドを分析して、中国のグリーン GDP を推計した。

以下、サブテーマごとに成果を記す。

1) 国際経済モデルの開発とアジア地域への適用に関する研究

本サブテーマは、今までに開発してきた各種の経済モデルを発展途上国に適用できるように改良し、さらに国際的な相互作用を再現できるように世界モデルに拡張することによって、地球環境問題と経済発展とのかかわり合いをより体系的に分析することを目的とする。このため、次の3種類の経済モデルを基礎にして、国際経済モデルへの改良作業を進めた。

①動学的最適化モデル：スタンフォード大学で開発された MERGE モデル、イェール大学で開発された DICE モデル、東京理科大学で開発された MARIA モデル、東京大学で開発された GDMEEM モデル

②一般均衡モデル：国立太平洋北西研究所（PNNL）で開発された SGM モデル、パデュー大学で開発された GTAP モデル

③ボトムアップ・モデル：東京大学等で開発された NE 21 モデル

これらのモデルの開発者の参加により改良作業を進めた。特に、SGM モデルの改良については PNNL と当研究所との間で国際共同研究として実施した。そして、これらの改良モデルを用いて以下の分析を実施した。

動学的最適化モデルを用いた分析では、アジア地域におけるクリーン開発メカニズムの効果を分析するとともに、不確実性を考慮した場合の温暖化対策の産業部門への影響について分析した。

また、一般均衡モデルを用いた分析では、先進工業国

と APEC アジア諸国が、炭素税の導入と技術移転に協力関係を結ぶとき、どのようなシナリオが考えられるかを、シミュレーションにより分析した。

さらに、ボトムアップ・モデルを用いた分析では、異時点間の取引を導入した場合の京都メカニズムの効果についてシミュレーション分析を行い、クリーン開発メカニズムが効果を発揮する可能性を明らかにした。

2) 国際公共財の貨幣的価値を計測するための方法論の確立に関する研究

現実の市場が存在しない国際公共財としての環境財については、人々の価値を貨幣タームで計測する手法に仮想市場法（Contingent Valuation Method, CVM）があり、米国を中心に用いられている。本研究は、CVM の中核である仮想的な市場の設定に際して提案されている代表的な回答形式の比較を行い、各国の文化を前提とした上で望ましい回答形式を選び出すことを目的としている。

このため、前年度に引き続き、調査票の改善作業を行った。特に、本年度は、コンピュータ上のハイパーテキスト形式を導入することにより、わかりやすい調査票を作成することに力点を置いた。次に、上記の調査票を用いて調査を実施した。CVM の困難のひとつに、シナリオをいかにして被験者に的確に伝えるかという点がある。特に、本研究のように地球温暖化問題を想定する場合には、WTP の判断に必要な情報は膨大であり、しかも被験者によって欲する情報は異なる。本年度の調査では、この特性を念頭におき、対策を検討した。大学生を対象に調査を行った結果、被験者に温暖化対策の手法を複数提示することが、シンボリックバイアスの軽減、および被験者にとっての調査の信憑性維持に役立つことが明らかになった。

3) 投入産出モデルを用いた資源・環境負荷フロー勘定の確立に関する研究

本サブテーマでは、物量単位の世界環境勘定、とくに資源および環境負荷のフローを中心に扱う。すなわち、自然環境から人間活動への資源のインプットのフローおよび人間活動から自然環境への廃物のアウトプットのフローについて、その総量の把握および経済活動部門への分解を行うとともに、資源が生産活動を経て製品に形をかえ、消費の後廃棄されたり、インフラストラクチャーとして蓄積されたりするまでの過程を物量単位の投入・産出表の形式で表現することにより、さまざまな経済活動

が直接・間接にもたらす資源の消費量や環境負荷の発生量を算定しようとするものである。

本年度は、前年度に設計に着手した環境部門を拡張した物量単位の投入・産出表について、廃棄物・リサイクルフローの記述方法および副産物の記述方法について検討を行った。また、化石燃料、金属、建設原材料などの主要資源を対象とした勘定表作成のためのデータ収集を引き続き行った。とくに本年度中に利用可能となった1995年産業連関表を用いて、化石燃料および石灰石の消費とこれによる二酸化炭素排出量の推計を行うとともに、部門別最終需要金額あたりの直接・間接排出量に関するデータ整備を行った。

一方、資源の総量のフローに関して、平成7年度以来、日本、米国、ドイツ、オランダの4カ国の共同研究を進め、第1段階では資源の総投入量の国際比較を行ってきたが、本年度は、人間活動から自然環境へのアウトプットフローについて、上記4カ国にオーストリアを加えた5カ国の間で平成9年度から進めてきた国際共同研究の第2期の成果のとりまとめを行った。この国際共同研究では、二酸化炭素をはじめとする大気への環境負荷、埋立処分される廃棄物など土地への環境負荷、溶剤・肥料など使用段階で環境へ散逸する物質など、環境への排出形態別の内訳をとらえながら、人間活動から環境への排出フローの総量の国際比較を行った。

一方、カリフォルニア大学（米国）、ライデン大学（オランダ）、シュツットガルト大学（ドイツ）との間で、投入産出分析（産業連関分析）の環境問題への応用、とくにライフサイクル分析や技術評価のための共通のデータベースとしての利用について、これまでの研究成果の交換および今後の共同研究の進め方についての意見交換を行った。

#### 4) 発展途上国を対象とした事例研究

世界の人口の85%が居住し、今後急速な発展が予想される発展途上国に焦点を当て、人口増加と経済成長、それに伴う自然資源の消費と環境質の悪化、エネルギー消費、都市化に伴う環境面への影響などの主要なセクターの現状と課題を、インド及びインドネシアを例にとって、両国の研究者の協力を得て、レビューした。

インドは過去50年間ほとんどの開発分野で実質的な進展を見たが、その便益は人口増加、工業化、森林の燃料・発電・灌がい利用等による環境悪化によって相当程度オフセットされてきた。肥料、農薬を多量に投入する

農業技術は食料安全性を高めたが、同時に地下水位の低下、土壌劣化、農薬の副作用等をもたらした。産業の成長と無秩序な都市化は水、大気、土地を汚染した。急激な経済成長は自動車、プラスチック等の利用の拡大というライフスタイルの変化をもたらし、これがエネルギー等の資源と環境に影響を及ぼしてきていることが明らかとなった。

インドネシアは、1970年代、80年代に目覚ましい経済発展を遂げており、伝統的な農業国家からここ数年のうちに新興工業国に変身する可能性があるが、こうした経済発展は環境破壊を伴ってきている。1997～98年の経済危機の際の大気中の浮遊粒子状物質濃度はそれまでの約3分の1に激減しており、経済と環境の関係を象徴していることが明らかとなった。

インド、インドネシア共に高い経済成長を続けており、人口増加、都市への人口集中、ライフスタイルの変化、生産基盤の変化とあいまって環境悪化をもたらしている。こうした中で、人口増加を抑制し、将来にわたって人々の基本的なニーズを満たすことのできる政策が求められていることが明らかとなった。

## (2) 温室効果ガスインベントリーシステム構築の方法論に関する研究

本年度はまず、アジア地域における各種温室効果ガス（GHG）排出係数データの開発・利用状況を把握するため、既存の文献から関連データを抽出し、アジア地域GHGインベントリー排出係数データの一覧表を作成した。この際、使用した既存文献は、主に次の3種類である。①国別温室効果ガスインベントリーのための1996年改訂版IPCCガイドライン ②ALGAS（アジア地域における最少費用での温室効果ガス削減戦略プロジェクト）レポート：同プロジェクトは、GEF（地球環境ファシリティ）やアジア銀行などから資金を受け、アジア銀行が実施しているものである。③日本作成の国別温室効果ガスインベントリー この一覧表の作成を通し、アジア地域では各種GHG排出係数として利用できるデータが乏しく、多くの場合はIPCCガイドラインに示されているデフォルト値（各国独自のデータがない場合に用いられるべく提案されている便宜的な数値）が用いられている現状が確認された。不確実性が低く信頼性の高いGHGインベントリーを作成するためには、各種排出係数について地域特性を反映した各国独自の値を用いるこ

とが望ましい。多くをIPCCデフォルト値に頼るアジア地域の現状は、同地域において独自排出係数データの研究・整備を推進する必要性が高いことを明らかにした。

次に、こうした認識のもと、同研究推進のためアジア地域の研究者ネットワーク構築を図り、国内検討会及び国際ワークショップを開催した。これらを通して国内外の専門家ロスター（名簿）を作成するとともに、農業、土地利用変化及び森林、廃棄物の各分野において、優先順位が高いと思われる今後の研究課題を以下のように整理した。①農業セクター：「家畜反芻活動におけるメタン排出係数の決定ための簡易かつ安価な手法の開発」、 「GIS（地理情報システム）を利用した、農地起源メタン・亜酸化窒素排出量推計モデルの開発」 ②土地利用変化及び林業セクター：「森林の分類方法の改善」、「森林タイプごとの成長率データの整備（GISの有効利用）」、「森林タイプごとの伐採面積データの整備（GISの有効利用）」 ③廃棄物セクター：「DOC（Degradable Organic Carbon：分解性有機炭素）の地域ごとのデータ整備」、「廃棄物の野焼きの割合の把握と排出量推計式への反映」

なお、この研究課題の検討にあたっては、IPCCインベントリープログラム（技術支援ユニットはIGES内に設置されている）の動きも踏まえ、同プログラムに資する成果を目指すことを意識している。

今後の研究協力・情報交換を促進するための研究者ネットワークのあり方については、今回の国際ワークショップ参加者によるネットワークをもとに情報交換とデータ蓄積を進め、将来、各国政府の協力を得た強力なネットワークへと発展させる案などが提示された。

農業部門からの温室効果ガス排出の精度管理に関しては、IPCCガイドラインのTier2を一部修正した手法（メタン転換計数の決定を含む）を開発した。それにより、中国の動物系肥料管理システムからのメタン及び亜酸化窒素排出量を地域ごとに計量し、全体量の推計を実施した。推計に対し肥料管理システムの使用実態に関するデータ（MS%）が最も重要な影響を及ぼすことを検証した。温室効果ガス推計の改善のためには、MS%に加え、重視すべきいくつかのファクターを提示し、優先すべき地域等を提案した。

森林・土壌部門からの温室効果ガス排出の精度管理に関しては、不確実性の問題が大きい土地利用、土地利用変化及び森林（LULUCF）からの温室効果ガスの推計を改善するため、当該分野のインベントリーの実態の評

価、活動データ及び排出係数のデータベースの収集・改善、問題の検出及び改善のための方針の策定を目的として、フィリピン、インドネシア及びタイの国別インベントリー及び関連文献を調査した結果、関連データの収集及びデータベースの改善が必要との結論を得た。このためには、関係する研究者や研究所のネットワークが必要である。特に、GISの利用等によるバイオマス量及びその経年変化の把握に関する手法の改善を提案した。

陸域生態系におけるCH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O等のインベントリーシステム構築手法の高度化に関しては、農耕地を含む陸域生態系からのメタン・亜酸化窒素の発生・吸収量とそれらの制御要因について、日本とアジアの研究の現状と今後の課題についてまとめた。

### （3）地球環境研究推進のための総合化・体系化に関する研究

本年度は、「地球環境研究展望—地球の温暖化—（対策）」および「地球環境研究展望—人間・社会的側面から見た地球環境問題（HDP）—」について検討会を実施し、報告書をまとめた。各々の要約を以下に記す。

#### 1）「地球環境研究展望—地球の温暖化—（対策）」

地球温暖化対策は1997年の京都会議を契機に大きな進展が図られようとしているが、気候変動枠組条約の目標である大気安定化を達成するには、先進国のみならず発展途上国を含め、今後一世紀にわたって温室効果ガスの一層の削減対策が求められる。このような状況で、今後、温暖化対策分野において必要とされる研究について検討した。以下に、重要と考えられる課題を整理した。

・温暖化対策技術に関する研究：温暖化対策技術の個別技術に関する研究については、この10年間にかなり進んでおり、利用・普及の段階にきているものも多い。今後は、普及を促進するための情報システムの構築、啓蒙活動、経済手段の導入などに関する研究、総合的、システムの対策に関する研究が重要となってくる。

・吸収源に関する研究：二酸化炭素の吸収源に関する科学的知見の整理と、シンクの推計モデル開発、インベントリー、京都議定書に関連した対策評価等の研究および長期的な森林管理等に関する研究が必要である。

・国際協力に関する研究：京都議定書に対応して、排出量取引、先進国間の共同実施、クリーン開発メカニズムの運用、評価手法に関する研究、テクノロジー・トランスファーの効果分析、国際協力のための資金メカニズム

に関する研究等がある。

・社会システムに関する研究：教育システム，社会システム，産業構造に関する研究が必要である。特に二酸化炭素の削減には，消費者サイドの削減が有効であり，このための啓蒙活動，経済的インセンティブ，社会システムのあり方などに関する研究が重要である。

・発展途上国における包括的政策評価に関する研究：現在途上国で問題となっている大気汚染などの地域の環境問題と地球規模の環境問題の解決を同時に行なえる方策を見出すことが必要である。

・適応政策に関する研究：食料生産の変化，海面上昇，健康影響などに対応するには，削減対策を待っているだけでなく，適応政策も考慮しておく必要がある。しかし，この分野は不確実性の大きい分野でもあり，不確実性の解析手法も同時に研究する必要がある。

温暖化対策研究は現実の政策展開との連携が重要であるとともに，政策科学としての長期的な視野に立った対策研究が必要である。また，世界における我が国の貢献を考えた場合に，アジア地域の発展途上国との共同研究を進めて，国際協力や国際理解を推進していく必要がある。

## 2) 「地球環境研究展望－HDP－」

・世界の HDP 研究の動向：地球環境問題の深刻化に伴い，その原因である大量生産，大量消費，大量廃棄など資源浪費型の社会・経済システムの変革，貧困をなくし途上国にも豊かな生活と経済をもたらす持続可能な発展，などの具体化方策を見いだすことが緊急課題となった。このために，人間活動が地球環境変化に及ぼす影響と地球環境変化の人間社会へのフィードバックの解明，地球環境変化における人間の役割や社会・経済との相互作用の理解を目的とした，人文社会科学分野を中心とした国際研究計画（IHDP）が 1990 年に開始された。現在，①土地利用・被覆変化 ②産業転換 ③地球環境変

化と制度 ④地球環境変化と人間安全保障の 4 つの科学研究プロジェクトの研究計画が策定され，本格的な研究が進められようとしている。

・日本における HDP 研究の動向：IHDP の設立と同じ頃，日本学術会議に HDP 専門委員会が設立され，IHDP のカウンターパートとして国内の HDP 研究の推進を図った。地球環境問題の現象面での解明が進むにつれ，日本でも問題解決のための HDP 研究の重要性が再認識され，各種ワークショップを開催して HDP 研究を推進し，また研究小委員会を設置して対応した。環境庁では日本で推進すべき HDP 研究についてまとめた報告書を公表するとともに，地球環境研究の一分野として「地球環境問題の人間社会的側面（HDP）分野」を創設した。一方，国連大学が提唱したゼロエミッション構想を具体化する企業や自治体も現れ，徹底した省エネ，省資源を目指す低負荷型社会への変革を目指した研究や社会実験が実施され，産業転換や低負荷型社会という面では一歩世界をリードしている感がある。

・HDP 研究の展望：HDP 研究は，人間活動，環境，両者の相互作用などを幅広く対象としており，定義が難しい。実際 IHDP と環境庁の HDP 研究とは関連性はあるが，国際協力といった面では，研究者レベルで対応している現状である。そこで，現在研究計画を策定し，本格的な研究遂行の時期にある，IHDP の科学研究プロジェクトに積極的に参加すべきである。日本独自の HDP 研究としてはアジア地域，技術の視点を重視した研究を進める必要がある。HDP 研究は，人文社会学者と自然科学，工学の研究者の間の学際的協力が不可欠であり，研究者ネットワークの構築も必要である。地球環境問題の解決は一刻を争う問題であり，今後の HDP 研究の推進が大いに期待される。

【発表】A-14～20，C-13，16，17，32，35，37，a-16，c-32～35，41，50～52，55

### 2.3.11 先駆的地球環境研究

〔担当者〕

社会環境システム部：田村正行・清水 明・山野博哉

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕 植生の種組成分布やバイオマス分布など陸域生態系の空間構造は、地球規模での環境の状態を評価する上で最も基本的なパラメータの一つである。その変化は、熱帯林の減少や砂漠化、生物多様性の減少など地表面の変動に直接的にかかわる問題においてはもちろんのこと、地球温暖化などのより広域的な地球規模での環境変動に対しても地表面での物質、エネルギー収支の変化を通じて大きな影響を及ぼす。このため、生態系の空間構造とその変化を全地球レベルで計測、評価することが地球環境問題に取り組むうえでの最も重要な課題の一つとなっている。しかしながら、局所レベルから全地球レベルまでを対象として、生態系の構造を計測し、その動態を評価することは現時点では極めて難しく、いまだに十分なデータ、知見が得られていないのが実状である。本研究は、陸域生態系の最も基本的な構成要素である植生に焦点を合わせ、その三次元構造とその変動を計測するための観測システムを構築することを目的とする。一本の樹木のレベルから全地球レベルでの植生分布までを対象とするため、地上調査による方法から航空機、人工衛星を利用したりリモートセンシング手法までの多段階観測手法を開発し、さらに、その動態を評価するための構造変動モデルを開発する。

〔内容〕 陸域生態系の変化を把握しその地球環境における役割を解明する上で、リモートセンシング画像データ、とくに人工衛星データは有効なツールである。人工衛星を利用することにより広域の地表面を定期的に観測し、現在起こりつつある変化を実証することが可能である。また、地球環境を駆動する生物地球化学のプロセスをモデル化する際に、衛星データを入力データあるいは検証データとして用いることにより、精度の高いモデル開発が可能になる。さらに、大陸レベルで二酸化炭素など温暖化ガスの収支を推定する上で、陸域生態系の分布や変動に関する衛星データは不可欠である。

本研究では、種々の衛星センサを用いて植生の種類、分布、バイオマス、及び季節・経年変化等を計測する手法の開発を行う。本年度は、北海道大学苫小牧演習林において航空機搭載型レーザースキャナーを用いて広域の樹高分布と地形を計測し、その精度の検証を行った。

〔成果〕

#### （1）人工衛星データを利用した陸域生態系の三次元構造の計測とその動態評価に関する研究

##### 1) 航空機搭載レーザースキャナーによる樹高計測

樹高は、森林のバイオマス、生産ポテンシャル、炭素収支等を推定する上で基礎となる重要なパラメータであり、精度の高い推定方法の開発が望まれている。しかし、樹高は、胸高直径などと異なり地上での実測が困難なことが多く、広範囲にわたる分布データを得るためには多大な労力と時間が必要となる。このような問題を解決するものとして、航空機や衛星に搭載したレーザーシステムによる樹高計測が注目を集めている。航空機搭載型レーザーシステムによる樹高計測には、当初、プラットフォーム直下のデータを進行方向に沿って取得するレーザープロファイラーが主として用いられた。現在までに、樹高計測結果の検証、レーザーパルス透過率と樹冠閉鎖率との関係の検討、バイオマスの推定などが行われている。さらに近年になって、レーザービームをプラットフォームの進行方向と直交する方向に走査して、地表のデータを面的に取得するレーザースキャナーも開発され、樹高の計測とその評価や樹高とキャノピー密度の計測によるバイオマスの推定等に利用されている。

本研究では、森林バイオマス推定のための基礎データを得ることを目的として、北海道大学苫小牧演習林において、レーザースキャナーによる樹高計測実験を実施した。同演習林は苫小牧市街地に隣接する、標高 5～95m の火山灰の平坦な台地上に位置し、約 2700ha の森林のうち 25% が針葉樹の人工林で、残りはミズナラ・イタヤ類をはじめとする広葉樹林となっている。林内には高さ 25m、半径 40m の範囲をカバーする林冠観測用ゴンドラが設置してあり、周囲の樹高の計測が行われている。

航空機レーザースキャナーによる樹高計測は、1998 年秋季および 1999 年夏季に実施し、演習林の西側 2/3 程度をカバーするデータを取得した。レーザースキャナーシステムで、フットプリントの 3 次元座標値として算出される値は、地盤高（標高）および樹冠高（地盤高 + 樹高）である。これらは、ランダムなポイントデータであるので、それぞれをメッシュデータ化（連続した三角形で面の形状を近似したモデル Triangular Irregular Network を作成し、それをメッシュ化）したうえで、樹冠高から地盤高を差し引いて樹高データを算出し、2 m

メッシュの樹高分布図を作成した。

樹高計測精度を検討するために、レーザースキャナーによる樹高の 3 次元座標データと、林冠観測用ゴンドラを中心とする半径 40m の範囲の樹木の実測樹高データを比較した。誤差の許容幅を 1 m として両者を比較した結果、全実測ポイント 89 点のうち 67 点 (75%) が許容範囲内にあり、実測データよりもレーザースキャナーデータの値が高かったのは 16 点 (18%)、低かったのは 6 点 (7%) であった。この結果より、レーザースキャナーを利用することにより、広い範囲の樹高分布を良好な精度で測定することが可能であり、森林の研究および経営上大きなメリットがあることが確かめられた。

2) 航空機搭載合成開口レーダーによる森林計測  
北海道大学苫小牧演習林において、航空機搭載型の合

成開口レーダー (SAR) を用いて森林パラメータの計測を実施した。この実験は、郵政省通信総合研究所、宇宙開発事業団、及び本研究所の共同研究によるものである。この SAR は X-バンドと L-バンドの 2 周波数帯域でフルポラリメトリック計測を行うことができる。X-バンドと L-バンドのそれぞれに関して HH, VV, HV 偏波成分による疑似カラーコンポジット画像を作成し、樹種や葉面積指数などの森林パラメータと比較分析した。その結果、X-バンドのフルポラリメトリックデータが針葉樹と広葉樹の判別に有用であることが確かめられた。しかし、葉面積指数と相関の高い周波数成分あるいは偏波成分は見あたらなかった。

〔発表〕 C-20, 23 ~ 25, c-25 ~ 29



### 2.3.12 京都議定書対応研究

#### 〔担当者〕

地球環境研究センター：山形与志樹

社会環境システム部：川島康子

客員研究員 4名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕京都議定書において、吸収源を利用する仕組みが取り入れられた。しかし、吸収源の取り扱いと吸収量の評価について、さまざまな問題点が検討課題として積み残されているのが実状である。本研究課題では、陸域生態系の吸収源機能評価にかかわる研究課題として、(1)人為活動による炭素収支の変動に関する研究(2)京都議定書における吸収源アカウンティング方式に関する研究を実施する。

〔内容〕本年度においては下記の研究を実施した。

- (1) 現状の日本の森林バイオマス中に貯留している炭素量を明らかにするため、各種林業統計を用いて炭素貯留量の分布図を国土数値情報3次メッシュで作成した。
- (2) 森林資源基本計画に用いているモデルを使用し、第一約束期間である2008年から2012年における全森林の炭素吸収量は0.093～0.064 Gtの幅を持つことがわかった。
- (3) 広域森林資源の3次元データと森林バイオマス量の関係を検討するため、レーザースキャナデータを収集し、林冠疎密度、樹高の推定精度を調べた。
- (4) 人為インパクトによる森林土壌中の炭素貯留量の変動を評価するモデルを検討し、伐採後の土壌中炭素貯留量の変化を追跡した。
- (5) グローバルな植林活動のポテンシャル量を、土地利用変化シナリオから計算した。
- (6) CDM/JIなどのプロジェクトが実施される場合の環境的な追加性について検討した。
- (7) シンクによる吸収量増大と排出削減のプロジェクトの関係についての検討を実施した。

#### 〔成果〕

##### (1) 陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究

###### 1) 人為的活動による森林における炭素収支の把握

現状の日本の森林バイオマス中に貯留している炭素量を明らかにするため、各種林業統計を用いて炭素貯留量の分布図を国土数値情報3次メッシュで作成した。バイオマス量の算定や炭素への換算に必要なパラメータにつ

いては、文献等で入手可能なものを用いたが、今後は当プロジェクトで科学的に算出されるパラメータに変え、推定精度を向上させる予定である。また、地球温暖化による気候変動が林分成長に与える影響を評価するためのモデル構造を検討し、立地条件を適宜仮定し林分成長を予測するハイブリッド・モデルが望ましいとの結論を得た。京都議定書に関連した我が国の吸収源機能を評価するため、林野庁が森林資源基本計画に用いているモデルを使用し、第一約束期間である2008年から2012年の間における全森林の炭素吸収量を計算したところ、シナリオによって吸収量は0.093～0.064 Gtの幅を持つことが明らかになった。また、3条3項に対応した吸収量を算出するため、土地利用変化を伴う植林面積、森林減少面積の推定に必要な情報の収集を行った。

リモートセンシングデータを用いた広域での森林バイオマス量の推定手法を開発する上で、森林バイオマス量のグランドトゥールズデータを効率的に取得する手段の開発が急がれる。そこで、赤外線レーザー測距儀による広域森林資源の3次元データと森林バイオマス量の関係を検討するため、苫小牧を対象にレーザースキャナデータを収集し、林冠疎密度、樹高の推定精度を調べた。

人為インパクトによる森林土壌中の炭素貯留量の変動を評価するモデルを既存のものを中心として検討するとともに、新植した場合の土壌中への炭素貯留量の増加を見るため、御岳岩屑流堆積地における緑化木植栽後や伐採後の土壌中の炭素貯留量の変化を追跡している。

実際に住宅に用いられている木材量を把握するには木拾い表と、組立図の2つのデータ源がある。今回の研究によって組立図から算出した木材使用量がほぼ現実に近いことが判明した。これをもとに推定した木造住宅の木材使用量は0.105～0.150 m<sup>3</sup>であり、単位面積当たりの木材使用量は年々増加傾向にあることがわかった。我が国で使用されている木材中の炭素貯留量を推定するには住宅ストックの推移を推定できるモデルの開発と木材の絶乾比重値を求めることが不可欠である。前者についてはまだ検討段階であるが、後者についてはおおよそ国産材が0.46、北米材が0.41、南洋材が0.53、北洋材が0.42、ニュージーランド材が0.48であることが調査により判明した。なお、木造住宅のライフサイクルにおける炭素排出量についても検討をし、木造住宅の使用段階において冷暖房、給湯、照明・動力等の運用による炭素排出量の多いことがわかった。

## 2) 人為的活動による農耕地土壌における炭素変化の把握

グローバルな炭素循環モデルによるシミュレーションにより、農業形態の変化や土壌劣化は土壌炭素収支を大きく変える可能性があるとして予測された。また、地球温暖化による気候変動の各農耕地土壌中炭素蓄積量への影響を検討した。地域規模の土壌をめぐる炭素収支の評価・予測モデル（Roth-Cモデル）に、炭素蓄積能力の高い火山灰土壌の特性を導入するため、有機物の長期連用試験の情報を活用しモデルの改良を行った結果、我が国の火山灰土壌における炭素の分解・蓄積過程をかなり良く再現できた。我が国、タイおよびフィリピンの火山灰・非火山灰土壌について、モデルを導入するためのデータの整備を行い、特にタイの土壌有機物<sup>13</sup>C自然存在比と作物の種類、栽培歴との関係が深いことが明らかとなり、それら情報のモデル化への活用を検討した。また、浜頓別から石垣島に至る我が国の土壌酵素（セルラーゼ）活性と気温等の環境条件とは密接に関係していることが明らかとなり、それら情報のモデル化への活用を検討した。タイにおけるケーススタディーから年間の炭素収支のデータが得られたが、保全耕起法によりCO<sub>2</sub>発生量が減少するが収量も減少する結果となり、不耕起により増収するための方策が検討される必要があると考えられた。

## 3) 吸収源アカウンティング手法に関する検討

温室効果ガスの排出削減コストを考える際には、「そのプロジェクトがなかりせば…」の状況で行われたプロジェクト（ベースライン・プロジェクト）との比較を考えることになる。したがって、世界銀行などは、具体的なベースライン・シナリオを考えて、その場合の排出削減量と排出削減コストとの差分（インクリメンタル・コスト＝増分コスト）を排出削減コストとして定義している。これを式で表すと以下のようなになる。

$$\text{温室効果ガス排出削減プロジェクトの排出削減コスト} = \text{排出削減プロジェクト総コストの現在価値} - \text{ベースラインプロジェクト総コストの現在価値} / \text{排出削減プロジェクト総排出量の現在価値} - \text{ベースラインプロジェクト総排出量の現在価値}$$

この排出削減コストの大きさが、温室効果ガスの排出削減プロジェクトによって発生するカーボン・クレジット

の「原価」であり、これに「利益」を加えたものが「価格」となる。この価格が、他のAIJ/JI/CDMプロジェクトによって発生したり排出権市場によって取引引きされるカーボンクレジットの価格と比較する際の最も重要な指標となる。実際には、プロジェクトのホスト側も投資側も、実際の削減量よりも大きな削減量の数字を算出する（水増しする）インセンティブをもつ。また、投資側はクレジットを安価に入手するためにできるだけ削減コストの小さいプロジェクトに投資を行う。一方のホスト側は、カーボン・クレジットを高く売却したいものの、他のJI/CDMプロジェクトとの間の競争などが激しくなれば、「市場の圧力」によって価格を下げざるを得なくなる。

4) 吸収源活動のグローバルポテンシャルに関する検討  
京都議定書の3条3項、いわゆる「京都フォレスト」に関して、温室効果ガス（GHG）の吸収源はどのようにアカウントされるべきだろうか？という討論には、「新規植林（Afforestation）」、「再植林（Reforestation）」、「森林減少（Deforestation）」（ARD）を議定書の範囲内に適用することが含まれる。しかしこれらの項の定義は明白には確立しておらず、「新規植林」の定義に着目すると、森林管理活動の炭素吸収源アカウンティングは国によって非常に異なる。吸収源の制度的な取り決めにおけるこの定義は、京都議定書に関する国々に対する政治的示唆を含む。我々は、ARD活動による森林生体系での炭素変化をシミュレーションすることにより、これら京都フォレストの示唆を分析している。我々のシミュレーションは、以下の結論を導いた。

① 1990～2007年の期間での森林減少は、約束期間内のネット放出の原因となるが、約束期間以前の放出を計算する方法はない。②いくつかの場合において、新規植林は、森林減少地での有機物残渣が分解するとき発生する二酸化炭素の放出を即座に補うわけではない。③土地被覆境界は、京都議定書に対する透明かつ検証可能な基準であるが、ARD活動による地球規模の炭素放出及び吸収の概算は、その境界に敏感である。

5) 吸収源とエネルギー部門との関係に関する検討  
京都合意の枠組みの中で、森林のシンク機能が注目されつつあり、京都会議において合意された柔軟性措置においてもシンク機能の活用が焦点となっている。エネルギー産業においては、膨大な排出権の確保が必要であり、すでに世界的なエネルギー産業の一角がその必要な

確保の一部としてシンクを活用する動きを見せている。

森林資源は生態系、地域社会等様々な要因の微妙なバランスのもとに成り立っており、エネルギー産業が確保すべき排出権の一部であっても、シンクの活用は世界的な森林資源管理の動きに大きな影響を与える可能性がある。現在、シンクの活用についてこうした観点からの考察は少ないが、注目度の高いエネルギー産業の京都議定書対応の中で見逃すことのできない側面であると考えられる。国際的な森林資源の管理といった視点からエネルギー産業のシンク対策をどう考えるべきかについて、シンク（森林）管理・利用の国際的な動向と GHG 削減（持続可能なエネルギー利用）の関係の総合的な整理、シンク利用の阻害要因、エネルギー産業におけるシンクの位置づけに関する調査・検討を行い、シンク利用と生態系の多様性等を中心とした持続的森林管理の統合的戦略が必要であるが、エネルギー産業においてもこうした視点からの取り組みが求められる可能性が高いことが明らかとなった。

#### 6) JI/CDM プロジェクトリスクの整理・検討

京都議定書による JI/CDM スキームに従った、シンクプロジェクトのリスクの整理・検討およびアジア開発銀行による ALGAS (Asia Least-Cost Greenhouse Gas Abatement) プロジェクトの整理・分析を行った。リスクの種類としては、政策リスク、市場リスク、技術リスクについて検討を実施した。また、これらのリスク回避の方法として、下記の方法を検討した。

- プロジェクトの課程での回避（厳密なベースラインの設定、幅をもたせたカーボンアカウンティング、リーケージの管理）
- 金融ツールの利用（多様性の確保、ヘッジング、保証・保険）

リスクの定量化については、簡易的なモデルを構築した。モデルのパラメーターは、イベントの発生確率、イベントが発生した場合のインパクトの 2 つの基本的な要素以外に、リスク対応状態、リスク管理システムを加えた。また、アジア地域における温暖化対策プロジェクトである、ALGAS プロジェクトの整理・分析を実施した。プロジェクト対象アジア 11 カ国の情報をもとに、森林セクターでの吸収可能量と Green House Gas (GHG) 排出量 1 トン削減当たりのコストを算出した。その結果、インドや中国ではコストが比較的安く、GHG 吸収可能量が高いと判明した。

#### 7) 吸収源プロジェクトリスクの定量的評価に関する検討

京都議定書の吸収源を用いて数値目標を達成することに貢献する吸収源プロジェクトを実施する際のリスクを評価する方法論を開発した。目標期間（2008～2012 年）における生態系の炭素ストック変化量がプロジェクトによる成果として用いられることになるので、この期間におけるこの炭素蓄積の減少量の期待値を環境リスクとして定義することが可能になる。森林生態系を取り扱うプロジェクトの一般的なリスク分析の枠組みがこのリスクの取り扱いにおいても利用可能である。このプロジェクトの結果として得られた炭素ストックの参照曲線からプロジェクト・デザインの背後に隠された生態系炭素ストックの推計変動値が導き出されるが、参照曲線に対する不足分が典型的ストレス要因による影響と考えられる。森林生態系のストレス要因を単独で考えることはできないので、ストレス要因間の相互作用の質的パターンを定式化して、ストレス要因のさまざまなシナリオについて確率分布を定量化するためにグラフ理論技術を用いた。いずれの炭素吸収源プロジェクトについてもその時間的尺度から生態系の影響を無視することができるので、炭素ストックの変動は気候、すなわち気候を含む生態系のストレス要因の組み合わせによって異なるものと思われるが、強い相関関係を想定するわけには行かない。このことは、ストレス要因に相互関係が存在すると想定したシナリオによるリスク計算のためのモンテカルロ・シミュレーションのアルゴリズム案を統一する基盤になる。

#### 8) 吸収源を用いた CDM の可能性に関する検討

タイ国において、土地利用変化と森林部門は、温室効果ガスの主な排出源となっている。国家経済社会開発計画（第 1 期～8 期、1961～2001 年）によれば、国民の知識ベースを多かれ少なかれ無視して、産業化の方向に発展の方向性が置かれている。直接的な木材の伐採や他の土地利用への転用によって、森林は著しくダメージを受けている。クリーン開発メカニズム (CDM) は京都議定書の 12 条に記載された新たなアプローチであり、先進国と発展途上国との温室効果ガスの排出をバランスすることを目的とし、「森林クレジット」によって森林面積を増大させることが可能である。しかしながら CDM は、このプロジェクトに関心がある組織や、森林政策の促進にとっては外部要因である。ほとんどの発展

途上国において、森林開拓は多くの専門分野にまたがる問題である。タイにおいても、将来の森林面積をどの程度回復させるかに関する見通しをたて、実践的な行動計画を作成するための自然資源政策に関する現実的な観点が必要である。森林減少には極めて多くの要因が関与している。この問題を真剣に取り扱うための、時間と人の確保が必要である。

9) 吸収源活動のモニタリングに関する検討

京都議定書への対応において、樹冠率の推定はARD活動抽出の基準となるほか、森林成長量のモニタリングのために非常に重要な項目である。そこでリモートセンシングによる広域な樹冠率推定を目的として様々なアプローチについて検討した。樹冠率のグラウンドトゥールズとして、航空写真を用いた図化作業により、200×200mの領域内における森林の樹冠をポリゴン化し、樹冠面積を算出した。これを疎密状態が異なる2カ所について行った。これと比較するリモートセンシングデータとして航空機センサのデータを用いた。衛星センサと比較して多数の分光バンドを有しており、各衛星センサのシミュレーションが可能である。前述のテストエリア内に衛星センサの1画素に相当する30×30mの集計メッ

シュを設定し、この中での樹冠率とメッシュ内すべての航空機センサの平均出力を求め、分光スペクトルによる樹冠率推定を試みた。樹冠率は概ね可視域のバンド出力値と負の相関関係にあり、逆に近赤外域との相関は低いものとなった。最も樹冠率の推定精度が高かったのは465nmと700nmの比演算値であった。ここで航空機センサの波長分解能は約10nmであるが、LANDSATを始めとする衛星センサは波長分解能が100nm程度である。波長分解能の劣化が樹冠率推定に及ぼす影響を調べる目的で、航空機センサの連続分光バンドの出力をLANDSAT等の衛星センサが持つ分光感度特性に合わせ込み、衛星観測シミュレーションを行ったところ、航空機センサの結果と同様に可視域で高い負の相関関係が存在し、相関係数も同程度であった。樹冠率推定に有効とされた波長や推定式は、対象森林の樹種、林床植生種、データ取得時期、さらに林床の土壌色や湿潤性などがスペクトル情報に大きな影響を与えることが予想され、状況に応じた有効な推定手法・係数等を求めていく必要があると考えらる。

【発表】I-19～21

### 2.3.13 課題検討調査研究

#### (1) 大流域における洪水氾濫減少の予測手法に関する予備的研究

〔担当者〕

水士圏環境部：村上正吾・林 誠二

東 北 大 学：今村文彦

〔目 的〕長江流域では 1998, 99 年と 2 年連続して大規模な洪水に見舞われた。全世界的に見ても、大流域における洪水氾濫が頻発している。大規模流域における 100～1000 年に一度の異常な確率の洪水流出は、長期間にわたって全流域に蓄積された汚濁負荷を一気にフラッシュすることにより、下流域、沿岸域、海域へ膨大な汚濁負荷を流送する。一方、治水事業の進展に伴う冠水頻度の極端な減少に対応、変質した氾濫域における人間の社会生産活動システム、さらにこれを支える水・土壌環境、生態系は、こうした異常な外力に対して意外なほど脆弱なシステムとなっている。したがって、単に治水の観点からではなく、環境保全の観点から洪水氾濫現象をとらえることが重要となっている。このため洪水氾濫現象と土壌環境、陸上生態系とのかかわりを表現できる洪水氾濫解析モデルの開発が求められている。

本研究の目的は、大規模流域に適用可能な洪水氾濫現象の数理モデルの基本を構築、特に流域内での土地利用別の土砂発生・輸送に伴う汚濁負荷の拡散に関する応用への展開を計ることである。

〔内 容〕本研究では、以下に示す内容について検討を行った。

##### 1) 流域内土砂動態モデルの構成

地形特性、土壌特性、土地利用状況といった流出過程に及ぼす様々な要因の空間分布の取り込みやすさの観点から、河川水系網を合流・分流を端点とする河道区間への集水域を単位流域としてモデル化し、これらを多数接続させることで流域全体を表現するベクター型のモデルを開発した。この降雨流出モデルを前提として、流域内の土壌輸送の動態モデルを ①降雨流出モデル ②土砂生産場から河道への土砂輸送モデル ③水系網河道流モデル ④河道での流砂モデルの 4 つのサブモデルより構成した。

##### 2) 水系網河道流モデル

長江中流域での洪水記録を解析した結果、洪水時の水位（あるいは流量）の時間変化率が非常に大きく、極端な緩勾配による拡散効果と相殺することで、水理学的取

り扱いのレベルとしては河道内流れは Diffusion wave model で記述可能であることを示すとともに、河川水系網全体をこのレベルでモデル化を行った。

##### 3) 洪水氾濫流の平面 2 次元モデルの開発

東北大学工学研究科と共同で堤内地への氾濫流の平面 2 次元モデルの開発を行った。特に極端な低平地への適用を考慮、氾濫流の先端条件についての検討を進めた結果、安定な数値計算が可能となった。

##### 4) 農地からの土砂生産・輸送モデルの開発

短期間および非定常性の強い降雨に対する農地からの土砂生産・輸送量の評価のため新たに土砂動態モデルを開発した。本モデルは、農作物の成長に伴う雨滴被覆および流水抵抗増加効果の力学モデルを含み、年間を通じての適用が可能である特徴を有している。

##### 5) モデルの現地流域への適用

本研究で構成したトータルシステムモデルを釧路川流域久著呂川での 1995 年春の融雪出水に適用した結果、土砂生産量の推定、河道網内での計算水位、氾濫水の拡散状況とも十分に再現でき、その適用性が確認された。

#### (2) 環境負荷低減型産業社会への転換手法の確立に関する研究 (FS)

〔担当者〕

社会環境システム部：後藤典弘・原沢英夫・森口祐一・森 保文・寺園 淳・青柳みどり・日引 聡

〔目 的〕環境負荷の少ない持続可能な産業社会への構造的転換を引き出す方策を考えるには、次の 3 つの研究分野における科学的知見の総合化が必須である。1) 産業社会における環境負荷活動の原因となっている国内・国際マテリアルフローのマクロ分析に基づく各種の低負荷化施策の評価 2) 産業界が従来の規制を超えて企業レベルで自主的にとりつつある各種の環境負荷低減の取組に関するミクロ分析および評価、及び 3) 消費者（消費主体としての企業も含む）の物品等の購入・使用・廃棄等の環境負荷低減に結びつく諸行動のミクロ分析及び評価。本課題検討調査研究では、近年の産業経済活動のグローバル化に鑑み、上の 3 研究分野の最新の研究情報を収集し、当面の緊急性の高い重点研究課題を明らかにし、研究プロジェクトの具体的な可能性を探ることを目的とする。

〔内 容〕産業転換を促進すると考えられる手法とし

て、1) 環境マネジメントシステムなど自主的管理  
2) 未利用エネルギー供給技術に対する補助金など経済的誘導 3) 容器包装リサイクル法など法律、制度、条例、指導など法制度的な手法が、地球温暖化など深刻化する環境問題の解決に重要と考えられ、それぞれの環境負荷低減の面から利点と限界を知ることが緊急に必要との結論に達した。これらの中で、企業自らが自主的に環境管理を行うことで産業活動による環境負荷を削減する環境マネジメントシステムに注目した。

環境マネジメントシステムの代表的な例であるISO 14001の認証取得が企業の環境負荷制御に与える影響を調査するために、アンケート調査を実施した。大部分の企業はISO 14001の認証取得にあたって新たに方針や組織を作成したが、環境行動はあまり変えていなかった。PRTRとLCAを導入している企業は少なかった。多くの企業が環境マネジメントシステムに関する情報を

一般にはなく社内にもみ公開していた。ISO 14001は環境行動に正の関係を持ち、環境負荷管理と先進的制度に負の関係を持っていた。先進的制度は環境負荷管理と正の関係にあった。環境保全コストの公開は先進的制度和正の関係にあり、内部監査結果の公開とも正の関係にあった。このように現時点では、方針レベルであるISO 14001は、実行レベルである環境負荷管理を変化させるには至っていなかった。環境保全コストと内部監査結果の公開が環境負荷管理を前進させる可能性が示された。これらから環境マネジメントシステムには一定の効果が認められるものの改良の余地があると考えられた。

環境マネジメントシステムが企業の自主的環境管理を促進するポテンシャルは大きいと考えられるが、それが優れた手法であるか否かは現時点では明らかでなく、改良点を含めさらに調査が必要と考えられた。

【発表】 c-36, 38

## 2.4 環境研究総合推進費による研究（未来環境創造型基礎研究）

### 2.4.1 亜熱帯域島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究

〔担当者〕

生物圏環境部：渡邊 信・椿 宜高・野原精一・  
佐竹 潔・上野隆平・矢部 徹・  
広木幹也・名取俊樹・笠井文絵・  
竹中明夫

地球環境研究グループ：五箇公一

地球環境研究センター：山形与志樹

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕亜熱帯域は生物多様性がきわめて豊富であり、特に島嶼では島ごとの独自の生物相がみられ、固有種が数多く存在していることで、種分化を促進し、種多様性を増加した重要な生態系として認識されている。しかし一方で島嶼の多様な生物は、開発、土地利用の変化等の人間活動による攪乱や侵入外来生物に対して無防備であるため、その多様性の存続が危惧されている。そこで、この地域の生物種、遺伝子、生態系の多様性を保護し、いかにして生物多様性を未来世代に引き継ぐかを緊急の課題として、島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究を行う。

〔内容〕本研究では、先端的手法を用い、小笠原諸島等の亜熱帯域の島嶼を対象に、地史的・地質的特性及び土地利用の変遷を考慮しつつ固有種を含む生物多様性の現状把握を行い、生物多様性の維持機構の解明を行う。さらに移入種が生物多様性に及ぼす影響評価と島嶼生態系保全手法の開発に向けた基盤整備のための研究を行う。この地域の生物相の進化起源の一つでアジア・太平洋地域の中で海洋島や島嶼を有し、日本と研究交流がある米国（ハワイ諸島）等と共同研究を行う。研究は4つのサブテーマについて行う。（4）は総合的なまとめとなっている。

〔成果〕

#### （1）島嶼生態系における生物多様性の把握手法に関する研究

御蔵島は伊豆諸島の中でも形成年代の古い成層火山によって構成され、山体上部には風化した火山砕屑物が

覆っている。この砕屑物は比較的保水性が高く、年間5,000mmに達する降水は、この砕屑物中を透水層として、山体の傾斜に従って流下する。そこで御蔵島の水文環境の連続的な長期のデータを取得し、解析を試み、気象環境および島嶼の水循環構造の特異性を考察した。

伊豆諸島の御蔵島、八丈島、三宅島、神津島の4島において、野生タケ植物の分布、生育を調査した。1997年御蔵島の御山周辺のみクラザサが一斉開花後、枯死した。その年に発芽、成立した実生集団を1997年から1999年にかけて調査した。親の稈密度が低く、稈高が高い集団（御山）では、実生の密度が高く、伸長成長が著しかった。一方、親の稈密度が高く、稈高が低い集団（長滝山）では、実生の密度は低く、稈高が低かった。ササ群落回復の初期過程が集団によって異なることが示唆された。

小笠原諸島父島において、ヤシ科植物4種の分布や形態的・生態的特徴を調査した。その結果、固有種のノヤシとオガサワラビロウは自然植生域、移入・帰化種のヤマドリヤシやクロググなどは人為的な影響を受けた地域に分布がみられた。特にノヤシの個体群構造は歪んでおり、種維持にとって十分な個体数が生存しているとは言いつけない。

父島において異なる4つの群落型において大型土壤動物の群集構造を調査した。この結果、群落型ごとに群集構造は異なっており、人工林では出現群数、個体数ともに少なかった。また、1977年と比べて等脚目の著しい減少や群集構造の変化が認められた。

小笠原諸島の父島・母島、伊豆諸島の式根島、伊豆半島の転石潮間帯で、海産大型腹足類の分布調査を行った。小笠原諸島と他の海域では、出現種が大きく異なった。優占種の種数は伊豆半島で多く、父島・母島・式根島では少なかった。亜熱帯・温帯共に島嶼では、近隣からの幼生の供給がほとんどないために、本土よりも、浮遊幼生期を持つ腹足類の種数が少なくなるものと思われる。

微細緑藻類の島嶼への移入と島嶼に適応した際の進化過程とその多様性がどのような機構で維持されているかを明らかにするためには、島嶼及びこれに近縁と考えられる微細緑藻類の遺伝学的多様性を解析する必要がある

る。本研究では、*rbcL* 遺伝子のようなタンパク質コード葉緑体遺伝子の様々なものを増幅させる新しい PCR プライマーを設計した。これらのプライマーを用いて増幅した複数遺伝子の塩基配列情報を基に精度の高い遺伝学的解析をボルボックス目（緑藻）で実施することができた。これらの研究の中で、グループ I イントロンを *rbcL* 遺伝子で初めて発見し、その分子生物学的特徴を明らかにし、その遺伝的解析への有用性を検討した。

## （2）島嶼の生物多様性の維持機構に関する研究

環境が異なる 3 つの群島の水生昆虫相を調査した。調査結果と文献情報との比較から、八重山諸島と小笠原諸島の水生昆虫相では 1970 年代と現在で大きな変化は見られなかったが、小笠原、特に父島の蜻蛉目昆虫が減っている可能性が示唆された。また、情報が少ない大東諸島の水生昆虫相を報告した。

ユスリカ相について、小笠原では八重山や大東に比べて固有種の割合が高かった。これは、まとまった陸地から遠距離であることや人の移動が比較的少ないことなど小笠原の地理的な条件を反映すると推察した。

亜熱帯島嶼である小笠原諸島父島及び母島の河川において、底生動物の分布調査を行った。底生動物の主要な構成種である淡水エビでは、トゲナシヌマエビが最も多くの地点で採集された。このほか、ヤマトヌマエビ、ヌマエビ属の 1 種、ヒラテテナガエビ、ヒメヌマエビ、ミナミオニヌマエビの順に多くの地点で採集されたが、ミナミオニヌマエビは急勾配の河川にのみ分布していた。また、両側回遊型の生活史であるトゲナシヌマエビの卵サイズは他の亜熱帯島嶼のものとはほぼ同じであったが、陸封型であると考えられるヌマエビ属の 1 種は大卵小産型であり、その特異性が明らかになった。

形態種ミカツキモは複数の交配群（生物学的種）に分かれることが知られている。今回の調査で琉球諸島から交配群 A, B, C, D および K が見つかった。また久米島の 1 集団は H 群からなることが示唆された。この結果およびこれまでの報告から、アジア地域におけるミカツキモの生物学的種の分布は、琉球諸島を中心とした南西日本で重複すること、および他のアジア地域に比べて多数の生物学的種が琉球諸島に存在することが示唆された。

小笠原諸島に固有のシロテツ属について、葉の形態と生理的特性との関係を調べ、シロテツ属における種分化

を生理的側面から検討した。シロテツ属内には、葉の大きさと厚さについて著しい変異が認められ、水分生理的特性は葉の形態と密接に関係していた。したがって、シロテツ属においては、形態的な分化は生理的特性の分化とともに起こることが推察された。

小笠原諸島のアリ相を把握し、植物とアリの相互作用を生態学的に解析した。その結果、確認されたすべてのアリ・植物間の相互作用は、種特異の関係ではなく、両者の相互作用はアリ多種対植物多種の関係としてとらえる必要性を示すことができた。

小笠原諸島の顕花植物の繁殖様式を具体的に明らかにする目的で、花器液浸標本として、82 種類 124 標本を得た。そのうち、野外における生態観察段階で、クサトペラの非常に興味深い雄性先熟の開花生態を明らかにし、詳細なスケッチを示した。

亜熱帯性の海洋島である小笠原父島の乾性低木林にて、形態の異なるテリハハマボウとコバノアカテツを用いて、光利用特性を比較した。テリハハマボウはコバノアカテツよりも水平的な葉を持ち、また高い光合成能力を持っていた。葉の強光高温耐性を比較するため、強光下で葉片を 37, 40, 43 ° に 3 時間さらした後、暗下でクロロフィル活性回復の回復を調べた。その結果コバノアカテツの葉はテリハハマボウの葉よりも、また低温よりも高温で回復が遅れた。これらの結果から、コバノアカテツはテリハハマボウより強光高温に弱い葉を持っているため、葉を立たせ強光をさける形態をもっていると考えられた。すなわち葉の生理的な能力と葉の角度といった樹形とに結びつきがあることがわかった。

## （3）島嶼における移入種の侵入・定着過程に関する研究

小笠原父島でのギシギシのフェノロジーと環境条件との関係を明らかにするとともに、茨城県つくば市の研究所内の実験ほ場において父島で採取したギシギシの生育実験を行い、また、温室内で育成したギシギシについて光合成速度と土壌水分量との関係を調べ、小笠原の自然環境に対するギシギシの適応の仕方について考察した。

20 年間の長期継続調査のデータに基づいて小笠原のギンネム林の更新過程を解析した。多くの林分は戦後成立した一斉林であり、同齡林における寿命により崩壊した。新たに侵入したギンネムキジラミの食害は一斉枯死の促進要因として重要である。小笠原のギンネム林は、定期的な攪乱がある場所以外では衰退しつつある。



島嶼生態系に移入した生物が、その生態系にどのような過程で定着し、種の維持を図り定着しているかを明らかにすることを目的とした。

①小笠原諸島に生息する移入種であるモズと在来種であるイソヒヨドリを対象に、種間関係に着目して研究を遂行した。

②帰化植物が侵入しやすく、種組成が貧弱で人為的攪乱が大きい海岸に着目し、亜熱帯から熱帯に広く分布しているグンバイヒルガオの生理生態学的特性を明らかにする目的で研究を行った。

#### （４）島嶼の生態系保全のためのモデリング・評価に関する研究

比較的小さな流域に適用可能な陸面水文過程モデルの開発と、このモデルを長期に積分できるモデル強制力データを作ることに成功した。植生・土壌パラメータデータについては父島および母島で収集に成功した。これらのパラメータデータ、およびモデル強制力データを利用することで、開発したモデルは 9 年間の長期にわたって安定して走ることが確認された。このモデルによる小笠原の水循環の再現実験では、気孔抵抗の重要性が示された。また植生の変化実験をこのモデルを使って行うことの可能性が示された。

島嶼などの攪乱を受けやすい生息地に外から侵入した種と既存種の間で競争が起きる状況を拡散増殖モデルを用いて解析した。とくに、攪乱の大きさ、場所、到来時間の影響を調べたところ、多様性維持に有利に働く条件として、①攪乱のかかる場所がランダムである ②攪乱強度が中位である ③攪乱の到来時間がランダムであることが明らかになった。好適な環境が帯状に分断化された環境における生物侵入についてモデル化を行い、侵入

種の時・空間的パターンと分布拡大速度について一般的な理論式を導いた。また、マツ枯れの空間的な広がりがどのように進展していくかを、マツ、カミキリ、ザイセンチュウの三者の種間相互作用とカミキリの分散様式を取り入れた数理モデルを用いて明らかにした。

島嶼生態系保全のために、「亜熱帯域島嶼生態系管理システム」の構築を目指した。それは「島嶼生態系データベース (SIMA-DATA)」、 「生態系総合評価システム (SIMA-HGM)」、 「個体数変動予測モデル (SIMA-POP)」という 3 つのサブシステムから構成されている。

生物多様性は景観・生態系・種・遺伝子の階層構造を構成しているので、それぞれのレベルから評価する。その際、本プロジェクトで蓄積されたデータや既存のデータを活用する。そのデータベースが「島嶼生態系データベース」である。過去・現在・未来にわたって、あらゆる調査研究で得られた知識が SIMA-DATA に蓄積され、必要な情報が引き出されることが可能になる。この生物はデータベースに記録されているだけでは、今後どうなるかわからない。そこで、SIMA-DATA のデータを引き出し、SIMA-POP を使ってモデル的なシミュレーションを行って、固有種や移入種の動態を予測できる。さらに、もう一つの評価軸が生態系の持つ機能の評価である。生物多様性の維持された島嶼生態系から我々は様々な機能を利用することができる。たとえば、豊かな森林は貯水機能が高く、集水域に天然のダムとして水を蓄える。そのような、生態系の持つ機能が失われることのないように管理することが SIMA-HGM モデルを使って実施できると思われる。

〔発表〕 h-3, 15, 16

## 2.4.2 化学物質による生物・環境負荷の総合評価法の開発に関する研究

—培養神経細胞における神経突起伸展を指標とした化学物質の毒性評価—

〔担当者〕

化学環境部：中杉修身

地球環境研究グループ：国本 学

〔期間〕平成 9～12 年度（1997～2000 年度）

〔目的〕化学物質による生物・環境への負荷を総合的かつ複合効果も含めて評価するために、簡易生物評価法を用いた評価手法を新たに確立することを目的とする。さらに、この評価手法を用いた環境汚染物質評価の諸問題を解決し、総合指標として環境管理するための考え方を提案する。

〔内容〕簡易生物評価法としては、ヒトやほ乳動物、水生生物由来の培養細胞あるいは遺伝子組換え細胞などを活用し、毒性検出原理が異なる 10 数種類の生物評価法を探索・改良し、化学物質に対して最も鋭敏かつ信頼性の高い手法を確立する。さらに、我が国で環境汚染が憂慮されている化学物質の中から生物影響と環境暴露の観点で重要と思われる物質を 300 種類程度選定し、新たに確立した各評価手法に適用し、比較定量評価を行うことで、各評価手法の適用性と問題点を横断的に解析する。これらの基礎研究結果を基に、複数種の物質が共存

した場合あるいは紫外線や酸素などに暴露した場合、及び実際の環境水、底質、産業廃棄物溶出液等についても併せて検討することで、化学物質による生物・環境への複合的リスクを予知的に総合評価する手法を実用化を志向した機器の開発を含め達成する。

〔成果〕株化神経細胞であるヒト神経芽細胞腫 NB-1 細胞は、培養下において自発的に神経突起を伸展するが、dibutyl cAMP の共存によってその突起伸展は著しく促進される。この突起伸展に伴って、神経軸索に局在し、特に成長円錐（伸展する神経突起の先端部分のアメーバ様構造体）に濃縮されている細胞膜裏打ちタンパク質 440kD ankyrin<sub>B</sub> の発現が亢進する。そこで、神経細胞に特異的な機能・現象であるこの神経突起伸展並びに 440kD ankyrin<sub>B</sub> 発現を指標として、本年度は 75 種類の個別化学物質に加え、それらの混合物 24 種類、さらに環境試料濃縮物 13 種類の毒性評価を試みた。これまでの解析結果から、神経突起伸展に対する影響の違いの基づいて、（1）細胞生存率に影響しない濃度で神経突起伸展が促進されるもの（塩化カドミウム等）（2）細胞生存率に影響しない濃度で神経突起伸展が抑制されるもの（塩化メチル水銀等）（3）神経突起伸展に影響しないもの（2,4-D 等）（4）細胞の生存率の低下に伴って神経突起伸展が抑制されるもの（他の大部分の化学物質）に分類されることが明らかになった。

## 2.5 地球環境モニタリングに関する研究

### 2.5.1 衛星観測プロジェクト

#### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：中島英彰・杉田孝史

大気圏環境部：笹野泰弘・神沢博

地球環境研究センター：横田達也

客員研究員 12名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕環境庁はオゾン層の監視、調査研究の推進を目的として人工衛星を利用した観測を行うこととし、改良型大気周縁赤外分光計 ILAS (Improved Limb Atmospheric Spectrometer) を開発し、宇宙開発事業団が平成 8 年 8 月に打ち上げた、地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS: Advanced Earth Observing Satellite) に搭載した。ADEOS 衛星の事故により、平成 9 年 6 月末に運用が停止されるまでの 8 カ月間、ILAS を用いた測定が行われた。さらに、平成 13 年に打ち上げが予定されている環境観測技術衛星 (ADEOS-II) に搭載する、ILAS-II、平成 18 年頃に打ち上げが予定されている SOFIS (Solar Occultation FTS for Inclined-orbit Satellite) の開発が、環境庁により進められている。

当プロジェクトではこれに対して、(1) 搭載機器開発に係る科学面での支援 (2) データ処理運用のための地上システムの開発とその運用を担当している。後者は、アルゴリズム研究開発、データ処理運用システムの設計、データ利用研究計画立案等が含まれている。さらに、衛星データの取得後は、データ質の評価、検証解析、アルゴリズム改訂のための検討を行いつつ、データを用いたオゾン層監視、オゾン層変動メカニズムの研究等を行ってきた。衛星観測研究チーム、大気物理研究室、地球環境研究センター（衛星担当研究管理官）が中心となって、衛星観測プロジェクト (ILAS, ILAS-II, SOFIS) を推進している。

#### 〔内容〕

##### (1) ILAS プロジェクト

平成 9 年 6 月末に、衛星本体側の問題で衛星運用が停止し、ILAS についてもデータの入手が途絶えた。しかし、運用開始からの約 8 カ月間に取得された観測データは、南極オゾンホール解消期や、北半球極周辺での春

季のオゾン減少過程等にかかる非常に有用なデータを含んでいる。ILAS プロジェクトでは、取得されたデータについて、検証データとの比較解析、データ解析アルゴリズムの改訂、データ再処理の作業を継続して続けている。

平成 10 年 6 月には、ILAS プロダクト Version 3.10 のうちオゾン、硝酸、エアロゾル消散係数 (780nm) の 3 つのパラメータについて、一般公開に付した。本年度中に、これらについては検証作業を終え、学術雑誌に論文を発表した。

本年度のアルゴリズム改訂作業の中での重要事は、測定高度決定に際して太陽輪郭センサーデータの利用を可能にしたことである。これにより、高度情報の不確定性を低減でき、精度の向上に大きく寄与した。このほか、種々の改定を施し、新しい Version のプロダクト (ILAS Version 5.00) 作成に着手した。

##### (2) ILAS-II プロジェクト

データ処理のためのアルゴリズム検討を引き続き行い、また、開発中のデータ処理運用システムの間中評価を行った。当初の基本設計策定以後の各種の進捗を考慮して、データ処理ソフトウェアの改訂作業を行った。データ利用研究等の推進を図るため、宇宙開発事業団と共同して研究公募を実施した。これに基づき、研究グループの組織化を行った。

##### (3) SOFIS プロジェクト

SOFIS 機器の基本設計作業を支援するため、SOFIS による計測可能性のシミュレーション評価を行った。また、各種の温室効果ガスの赤外吸収に関する情報の収集を行った。

#### 〔成果〕

##### (1) ILAS プロジェクト

###### 1) データの前処理に関する研究

ILAS のデータプロダクトのうち、特に二酸化窒素と水蒸気について、明らかに異常な高度方向の振動現象が見られていたため、これを改善するための研究を行った。その結果、データのノイズ除去処理（前処理）としてこれまで使用してきた時系列観測データの 11 点平滑化処理の代わりに、0.5Hz 以下の信号を通すディジタ

ルフィルタを採用することにより、低高度における信号情報を極度に訛らせることなく、有効に振動現象が軽減されることが判明した。これは、ILAS装置の太陽追尾上の振動が、データ処理上のノイズの原因の一つになっていたためと考えられる。本研究結果は、ILAS Version 5.00 処理に反映される予定である。

また、ILASが取得した信号に対応する大気層高度（接線高度）の決定において、これまでの可視チャンネルデータの酸素の吸収スペクトル（P枝）の面積情報を用いて高度を算出する方法とは別に、太陽輪郭センサーと太陽・地球・衛星位置情報を用いた幾何学的な計算方法を実用化した。これは、太陽輪郭センサー上の視野位置を精密に決定することが可能となったためである。さらに、両者の方法を複合してより高い精度で決定する手法を、他衛星データや検証データとの比較により開発した。この手法により、処理結果と検証実験結果との一致性が向上した。

#### 2) 可視チャンネルデータの処理に関する研究

可視チャンネルから気温と気圧を処理する際の誤差の要因として、酸素分子の吸収パラメータの不確定性や、装置関数の推定誤差などが考えられている。軌道上での装置関数は、ILASの100%部データと地上からの高分解能な太陽フラウンホーファー線の観測値を利用することで決定された。その装置関数決定誤差を考慮した結果、気温導出の最大誤差は数℃以内に収まることが確認された。一方、酸素分子の分光パラメータに関しては、これまでにいくつかの最近の室内実験データを利用して、平成12年2月に出版された学術雑誌に報告されているデータベースを利用して、気温導出の系統的な誤差評価を行った。その結果、これまでの解析で用いてきたデータベースを利用した場合に比べて、最大で5℃以上気温が高く導出されることがわかった。

また、気温・気圧導出誤差の主要因の一つである酸素分子吸収スペクトルのベースライン決定精度の評価を行った。これまでの解析で用いてきたデータベース（オゾンの吸収断面データ）のほかに、最近の室内実験データを利用して、気温導出誤差を見積もった結果、ベースライン決定による影響は最大でも1～2℃の範囲に収まることが確認された。今後も最新の分子分光パラメータと吸収断面データの入手や、気温・気圧導出アルゴリズムの調整等によって、気温・気圧推定処理改善のための研究を進める。

可視エアロゾル消散係数の導出に関しては、新たな試みとして、既知のオゾン吸収断面データと赤外チャンネルから精度良く導出されたオゾン濃度の高度分布から、ベースラインに寄与するオゾン吸収分を見積もる手法の開発を進めている。ベースラインに寄与する空気分子散乱（レイリー）成分、エアロゾル散乱成分、オゾン吸収成分を独立に求めることによって、酸素分子の正味の吸収成分を精度良く導出できる可能性がある。

最近の中間圏の力学化学過程で注目されていることとして、いくつかの衛星センサーから極域の夏至付近でのみ生成される極域中間圏雲（Polar Mesospheric Clouds, PMC）と呼ばれるエアロゾル粒子が観測されている。ILASデータからも極域中間圏雲の存在が確認できるかどうかの調査に着手した。

#### 3) 赤外チャンネルデータの処理に関する研究

これまで使用してきた赤外装置関数について、素子間クロストーク量の改訂、検出器窓材のスペクトル透過特性の取り込みなどを含め、全面的に再調整を行った。これにより、スペクトルの収束残差に見られる系統的な残差が減少した。なお、これまでの処理で暫定的に除外していた、収束残差が大きい5つの素子のデータも含め、全素子（44素子）のスペクトルデータから導出を行うアルゴリズムに改訂した。

赤外6μm付近の酸素のコンティニュームの影響量の計算手法を、これまで使用していたFASCODEによる方法から、米国の新たな放射伝達コードLBLRTMによる方法に改訂した。これにより、二酸化窒素のデータプロダクトの低高度における導出結果が、大幅に改善された。また、ILASの観測スペクトルにおけるCF<sub>4</sub>などのマイナーな気体の影響について研究を行い、影響が無視できない気体については、導出アルゴリズムへの取り込みを行った。

#### 4) ILAS 検証解析

ILAS観測に同期した種々の観測実験のデータを収集し、データベース化を図るとともに、Version 4.20 処理アルゴリズムによるILASデータとの比較検討、検証解析を行った。

Version 3.10 から4.20へ移行する際に、接線高度決めの不確定性が大いに改善されており、オゾン（図1）、硝酸の比較では、ILASデータと検証データのより良い一致が見られるようになった。これは、瞬時視野の方向を測定するサンエッジセンサーの光学特性の評価を行っ

た結果、Version 4.20 では当初予定されていた通りの幾何学的手法による接線高度決定を行えるようになったためである。また、Version 4.20 では太陽の周縁減光の影響の効果をとり込んだため、下部成層圏においてエアロゾル可視消散係数が、検証データとより良い一致を示した。また、亜酸化窒素、水蒸気についても、概して検証実験データとよい一致を示した。

しかし、メタン、二酸化窒素については、特に下部成層圏以下において検証実験データと ILAS データの間に、システマティックなずれが見いだされた。また、検証実験と概してよくあっているガス種についても、観測時期によっては一致の度合いが異なっているという特徴も見いだされた。これは、軌道上での ILAS の機器温度の変化により、装置の特性が変化していることによる影響と考えられる。この季節変動の影響をとり込んだ、新たなデータ処理アルゴリズムを開発した。

#### 5) ILAS データ利用

ILAS データのうち、Version 3.10 によるオゾンと硝酸、及び Version 4.20 のエアロゾル可視消散係数については検証解析が一通り完了しており、ILAS サイエンスチームメンバーにより科学的なデータ利用が行われた。オゾンデータを用いた北極域極渦内でのオゾン破壊の評価については前年の解析に加えて、非断熱冷却による空気塊の沈降を考慮した解析を行い、評価を精緻化した。また、ILAS が有限の観測体積を持つことを考慮して、空気塊の移動の際の大規模な拡散を複数気塊の流線線解析により評価してきた。

エアロゾルデータを用いた、極成層圏雲の生成・出現に係る解析が奈良女子大学の研究者との共同で行われ、1997 年冬から春にかけて、持続した低温に呼応する形で極成層圏雲が頻繁に出現する様子を明らかにした。

#### (2) ILAS-II データ処理アルゴリズム及び運用システム

データ処理アルゴリズムは、ILAS データ処理アルゴリズムの検討で得られた知見を反映させるような改訂を中心に検討を行った。主な検討事項は、ADEOS-II 衛星からの GPS 信号が利用できない場合の代替アルゴリズム、観測データの有効部自動判定アルゴリズム、第 3 チャンネルの瞬時視野 (IFOV) 補正手法、太陽周縁減光補正手法、誤差要因、感度解析である。

また、システムの本稼働を前に、データ処理性能試験

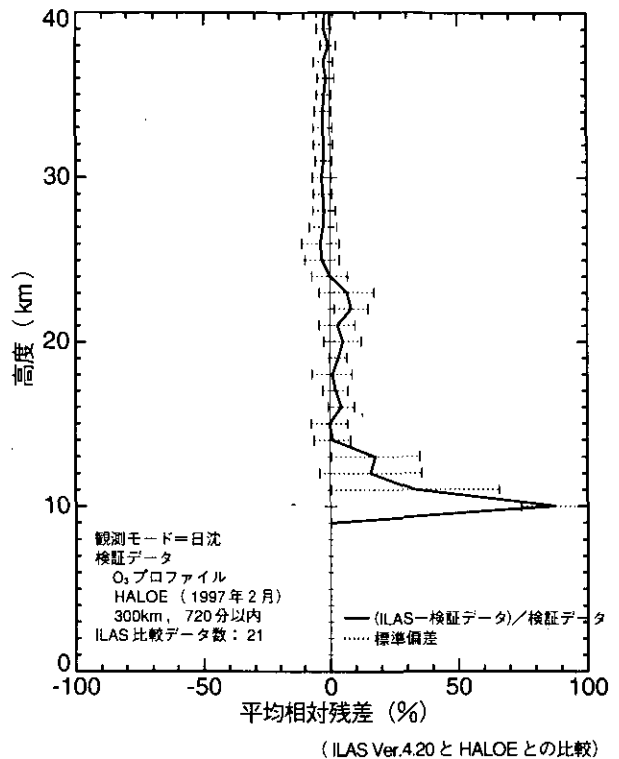


図1 ILAS データと検証データとの比較

を実施した。その結果、一部の機能に計算機システムとソフトウェアのチューニングを要するものの、本システムにおいて概ね良好に処理が実行できることが確認された。さらに、運用システムが装備する各サブシステムの機能の改訂を実施した。なお、本稼働運用に備え、データサーバへのネットワークのトラフィック集中を回避するために、従来のデータサーバを補強するためのサブデータサーバの導入を行った。平成 13 年 11 月に ILAS-II の打ち上げが延期されたのに伴い、国立環境研究所と宇宙開発事業団との通信専用回線の開設を平成 12 年度末に延期した。

#### (3) SOFIS に係る検討

極域冬の標準大気モデルの気温、気圧、及び各分子の濃度プロファイルをもとに、放射計算コード FASCOD 3p を用い、接線高度 10 ~ 80 km まで 10 km おきに SOFIS の分光分解能 ( $0.2 \text{ cm}^{-1}$ ) での各ガスの透過率スペクトルを計算した。また、接線高度近傍における特定ガスの濃度を一定の割合で減少させた場合の透過率スペクトルについてそれぞれのガス種について計算し、これらを比較することにより各ガスの感度解析を行った。またこれ

らの計算においては、HITRAN 96 の分子分光パラメータを用いた計算のほかに、GEISA 97 分子分光パラメータに登録されている、京都議定書に定められた温室効果ガスのうちの PFC-14, HFC-32, HFC-134a, HFC-143a, SF6 の 5 種ガスのクロスセクションデータも含めて感度計算を行った。その結果、上部対流圏・下部成層圏において PFC-14, HFC-143a, SF6 については

SOFIS で検出可能であることが確認された。また、京都議定書に定められた各種温室効果ガスの大気中濃度混合比に関して情報収集を行った。

**【発表】** A-23, 32, 39 ~ 49, F-7, 14, 15, 20 ~ 25, 27, 28, 30, I-22, a-24 ~ 26, 34 ~ 38, f-21, 24, 28, 30 ~ 32, i-38 ~ 42

## 2.5.2 地球環境モニタリング

### 〔担当者〕

地球環境研究グループ：野尻幸宏 5, 6, 7, 10, 16・  
向井人史 5, 6, 7・  
町田敏暢 5, 6, 7, 8・  
秋吉英治 1, 2, 3・  
原島 省 7, 10・10 功刀正行 10  
地域環境研究グループ：森田昌敏 11, 13・木幡邦男 10・  
中村泰男 10・今井章雄 16・  
松重一夫 16・橋本俊次 11・  
矢木修身 16・高村典子 16・  
西川雅高 16  
社会環境システム部：田村正行 12・清水 明 12  
化学環境部：横内陽子 5, 7・白石寛明 15・  
伊藤裕康 15・堀口敏宏 11, 13・  
柴田康行 11, 13・田中 敦 15・  
米田 譲 11・河合崇欣 15  
環境健康部：小野雅司 4  
大気圏環境部：中根英昭 1, 2, 3, 4・  
神沢 博 5・島山史郎 5・  
酒巻史郎 5・杉本伸夫 1, 3・  
松井一郎 1, 3・遠嶋康徳 5, 8・  
高橋善幸 5, 8  
水圏環境部：富岡典子 16・井上隆信 16・  
稲葉一穂 16  
生物圏環境部：野原精一 16・上野隆平 16  
国際共同研究官：植弘崇嗣 13  
(事務局) 藤沼康実・高田雅之・田代浩一・  
橋本正雄・勝本正之

地球環境モニタリング検討会委員 71名

事業委託、業務請負組織・機関 23団体

\*人名の後の数値は表1中の事業番号を示し、下線は各事業の  
実施代表者を示す。

〔目的〕地球環境研究センターでは、所内研究者の参画や国内外の機関と協力を得て、地球環境研究や行政施策に資する基礎的なデータを取得することを目的に、地球環境変動やその影響などを継続して監視・観測する「地球環境モニタリング」を実施している。これらのモニタリング事業は、これまでの地球環境研究によって開発・確立された手法に基づいて実施するもの、地球環境研究に不可欠な観測データを提供するもの、あるいは、国際的な取り組みのもとで観測に参画・支援するものな

どがあり、常に地球環境研究と相互補完する視点に立って、推進している。

〔内容〕各モニタリング事業においては、それらを成層圏オゾンに係るモニタリング、対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング、海洋環境に係るモニタリング、陸域生態系に係るモニタリング、GEMS/Water 支援事業の5つの分野に分け、各分野ごとに表1及び図1に示す事業を推進しており、所内研究者が中核となって実施している。

なお、事業の詳細については「4.4 地球環境モニタリング業務」を、また、衛星「ADEOS」に関する事業は、「2.5.1 衛星観測プロジェクト」を参照されたい。

### 〔成果〕

#### <成層圏オゾン層に係るモニタリング>

##### ①オゾンレーザーレーダーによる成層圏オゾン層モニタリング

1988年から、つくば(研究所)でオゾンレーザーレーダーを用いて高度10~40kmの低中高度成層圏オゾンの鉛直分布の観測を続けており、成層圏の国際観測網であるNDSC(成層圏変動探査ネットワーク)に加盟し、東アジア地域における観測拠点として国際的責務を果たしている。

本年度には、つくば上空で継続して観測するとともに、長期観測体制の構築をさらに進めた。

##### ②ミリ波放射計による成層圏オゾン層モニタリング

ミリ波放射計は、回転励起状態のオゾン分子から放射されるミリ波(110GHz)を超高感度に検出して、高度ごとのオゾン量を算出するもので、1995年からつくば(研究所)で、高高度(35~75km)のオゾン鉛直分布を、天候に左右されずに5分間隔で自動観測を継続している。

本年度には、データ解析手法の高度化とともに、レーザーレーダーによる検証を行い、良好な結果が得られた。また、各高度のオゾン変動についてとりまとめた。

##### ③北域成層圏総合モニタリング

日本における成層圏オゾン層破壊が最も進行しやすいと考えられる北海道でのオゾン層を総合的に観測するために、名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で、北海道陸別町の町立天体観測施設の一室を借り受け、モニタリング体制を構築し、定常観測を実施している。

本年度には、広帯域ミリ波放射計によって観測を行

表 1 1999 年度地球環境モニタリング事業一覧

分野	事業名等	事業概要	開始年月
成層圏	1. オゾンレーザレーダーによる成層圏オゾン層モニタリング	所内に設置したオゾンレーザレーダーを用いて高度10-40kmの成層圏オゾンの鉛直分布を観測する。また、成層圏の国際観測網(NDSC)に加盟し、観測結果を報告する。	1988. 9
	2. ミリ波放射計による成層圏オゾン層モニタリング	所内に設置したミリ波放射計を用いて35Km以上の高高度成層圏のオゾン鉛直分布を高頻度に観測し、オゾンレーザレーダーの観測を補完する。	1995. 8 (1995. 7竣功)
	3. 北域成層圏モニタリング	オゾン層破壊の顕著な影響を受けるおそれのあるわが国北域における成層圏オゾン層の総合的モニタリングを名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で実施する。	1996
	4. 有害紫外線モニタリング	オゾン層破壊に伴う有害紫外線の増大を監視するため、ブリューワ型分光光度計とUV-B計で地上紫外線到達量を観測する。また全国規模でのネットワーク化を図る。	1993. 11
対流圏	5. 地上ステーションモニタリング	地上観測施設により温室効果ガスのベースライン濃度を高精度に自動観測する。	
	地球環境モニタリングステーション-波照間	・沖縄県八重山諸島波照間島に設置；太平洋気団の観測(1992. 5竣工)	1993. 10
	地球環境モニタリングステーション-落石岬	・北海道根室市落石岬に設置；シベリア・太平洋気団の観測(1994. 6竣工)	1995. 9
	6. 定期船舶を利用した南北太平洋上大気モニタリング	日～豪間の定期船舶(株商船三井)を利用して、太平洋上大気の温室効果ガスの南北両半球の濃度分布を3度の緯度間隔で定期的に自動採取し、測定する。	1992. 3
	7. 定期船舶を利用した北太平洋域大気-海洋間ガス交換収支モニタリング	日～加間の定期船舶(株商船三井)を利用して、北太平洋域での大気-海洋間の温室効果ガス等の交換収支を定期的に自動観測する。	1995. 3
海洋環境	8. シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング	ロシア共和国の航空機をチャーターして、シベリア(ヤクーツク、スルグット、ノボシビルスク)において、対流圏中の温室効果ガスのフラックス・分布を定期観測する。	1995
	9. 北方林温室効果ガスフラックスモニタリング	北海道苫小牧の落葉広葉樹林において、森林の温室効果ガスフラックス観測をはじめとする、森林生態系の炭素循環に係る総合観測のための拠点整備を行う。	1999
	10. 定期船舶を利用した東アジア海域海洋環境モニタリング	定期船舶を利用して、人為影響が顕著な大陸棚海域の海洋環境因子の広域分布を定期的に高頻度に自動観測する。(大阪～別府、神戸～香港)	1994. 1
陸生域生態系	11. イカを指標生物とした海洋環境モニタリング	広範囲に生息するアカイカ科のイカを指標生物として、海洋中の有害化学物質の汚染状況を把握することを目的として、その可能性を検討する。	1994
	12. リモートセンシングによるアジア地域の植生分布モニタリング	NOAA衛星のAVHRRセンサ画像を用いて、東アジア地域全体の解像度1kmの雲なしモザイク画像を合成し、それらの画像をもとに植生指数分布図を作成する。	1993
国際支障協力事業	GEMS/Water支援事業	GEMS/Waterにおける東アジア・太平洋域の中核として、事業を支援する。	
国際支障協力事業	13. リファレンス・ラボラトリー	各測定点の精度管理のため、標準試料を作成・配布し、評価する。	1993
	14. ナショナル・センター	国内のトレンドステーションを取りまとめ、測定データを管理する。	1994
	15. 摩周湖ベースラインモニタリング	陸水環境のベースラインステーションとして摩周湖で水質を観測する。	1995
	16. 霞ヶ浦トレンドモニタリング	陸水環境のトレンドステーションとして霞ヶ浦で水質を観測する。	1996

※衛星観測プロジェクトを除く。

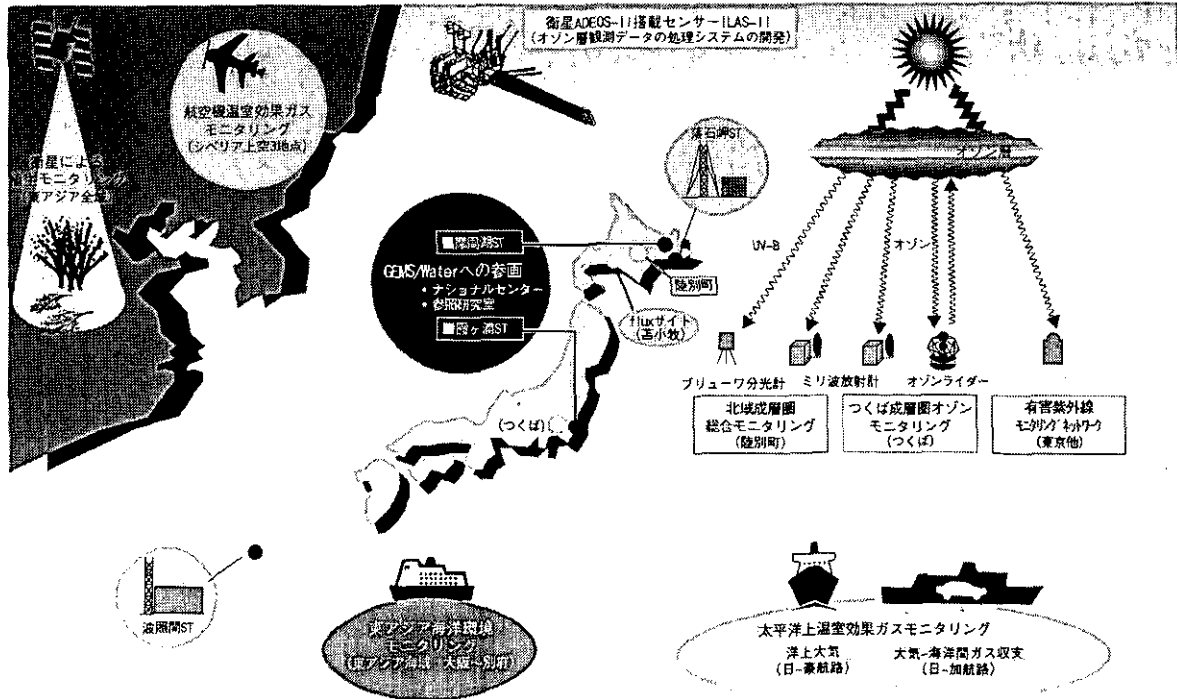


図 1 地球環境モニタリングの概要



い、高度 20～60km の高度ごとの時間変化を観測した。1999 年末から 2000 年初頭にかけての連続観測結果を示す（図 2）。また、1999 年 10 月には、NDSC 運営委員会を札幌で開催した。運営委員会参加者の陸別成層圏総合観測室への現地視察においては、ミリ波分光観測を含むそれぞれの観測の水準の高さと同時に、総合的な観測を実施していることが高く評価された。

④有害紫外線モニタリングネットワーク

成層圏オゾンの減少により地上到達量の増加が懸念されている有害紫外線（UV-B:290～315nm）について、人間活動の活発な都市域における増加を監視するために、1993 年から 1999 年度まで東京・霞ヶ関においてブリューワ型分光計を用いて、UV-B の波長別強度を継続して観測してきたが、さらに、1998 年度に構築作業を開始した帯域別紫外線計による全国規模での紫外線モニタリングネットワークについて、参加 14 機関を得てネットワークを立ち上げるとともに、一部試験運用を開始した。

<対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング>

⑤地上ステーションモニタリング（波照間・落石岬）

人為的な発生源の影響が少ないベースラインレベル濃度の温室効果ガスを長期観測することを目的として、沖縄県八重山諸島波照間島と北海道根室半島落石岬に大気微量成分の観測局を設置し、それぞれ 1993 年秋、1995 年秋から観測を継続している。

現在、両観測局では、二酸化炭素・メタンなどの温室効果ガスのほか、オゾン・粒子状物質・ラドン・気象因子などを継続して観測している。

本年度には、波照間で空調設備を更新した。また、落石岬では観測制御用パソコンの全面更新、情報通信ネットワークの整備、及び無停電電源設備の導入を行うとともに、東アジア酸性雨モニタリングネットワークにおける比較参照地点（ルーラルサイト）として参画することとなり、大気保全局が酸性雨自動捕集装置を整備した。

図 3 に波照間・落石岬両局で観測された二酸化炭素濃度の経時変化を示すが、植物の炭素固定能力の季節的変化の影響を受けながらも、確実に増加していることがわかる。

なお、地球環境モニタリングで得られたデータの公表に向けて進めてきているデータベース化作業の一環として、本年度には、地上モニタリングのデータをホームページから提供するシステムを構築し試行した。

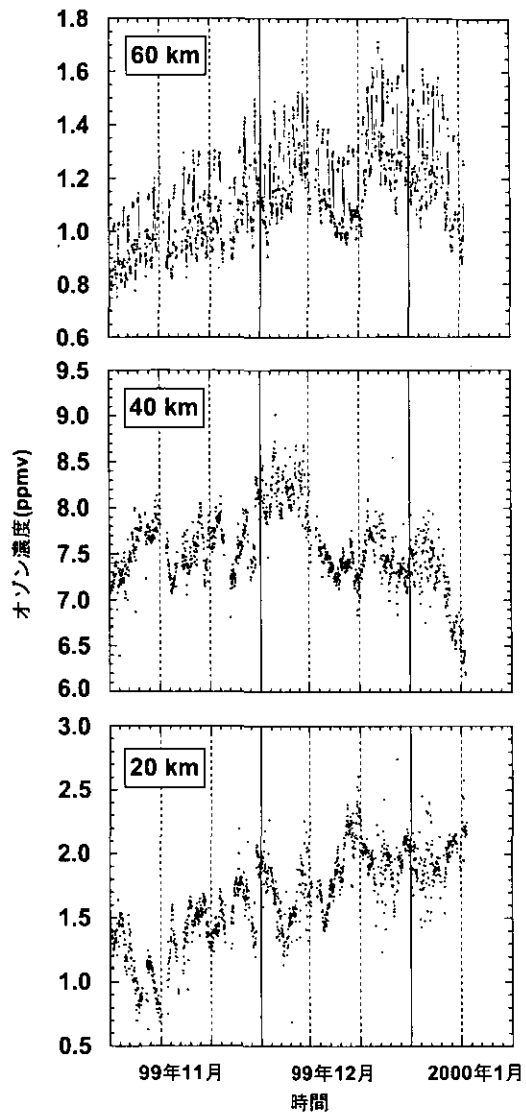


図 2 高度別オゾン濃度の時系列変化（陸別のミリ波放射計による観測）

⑥定期船舶を利用した南北太平洋上大気モニタリング

固定観測局のない海域で温室効果ガスなどの挙動を定期的・継続的に観測するために、定期航行する民間船舶の協力を得たモニタリングを現在 2 航路で推進している。その一つは、日本～オーストラリア東海岸間を航行するコンテナ貨物船（さざんくろす丸；(株)商船三井、年間 8 往復）に大気の自動採取装置を設置し、西太平洋上の温室効果ガス（二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素）を約 3 度の緯度間隔で採取分析している。

本年度には、上記船舶に搭載している大気の自動採取装置について、より自動化に向けた更新を行うとともに、南北両半球の濃度の空間分布・時系列変化を継続して観測した。

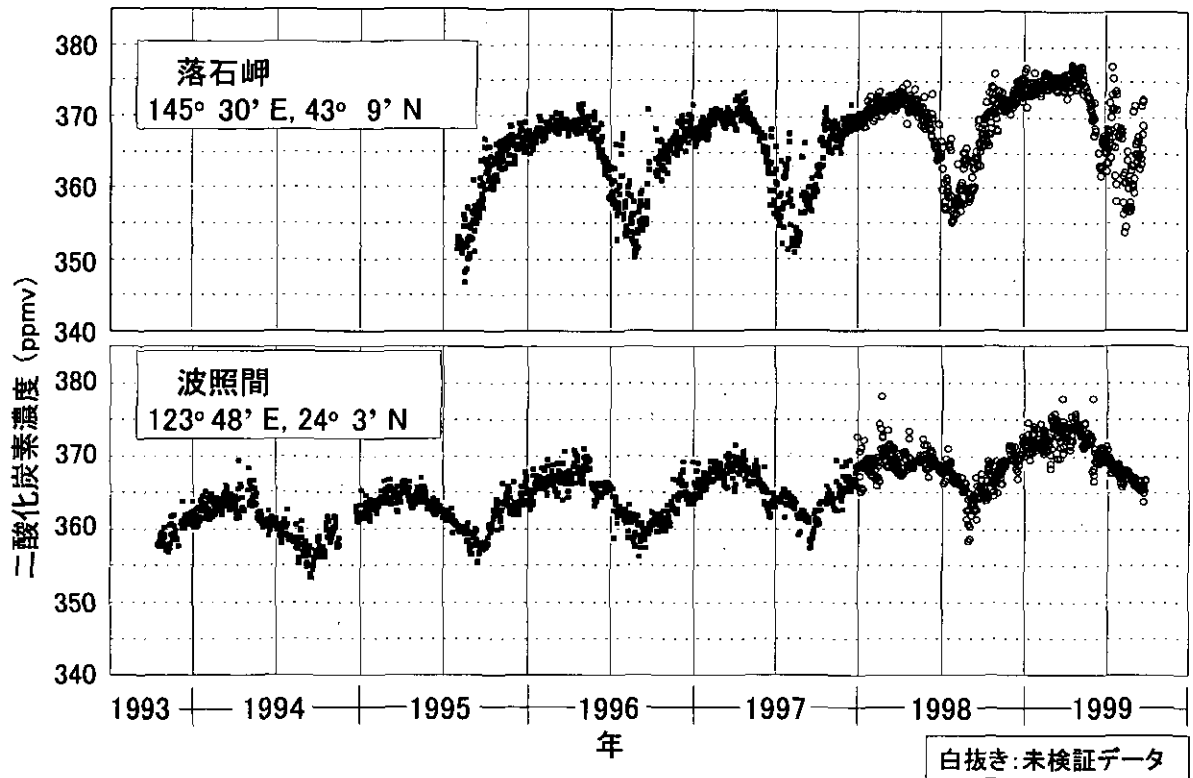


図3 波照間・落石岬両観測局における二酸化炭素濃度の時系列変化

また、後述する日本～カナダ西海岸間を航行する民間船舶でも同様に大気試料を採取しており、この2隻の観測により、西太平洋海域の南緯20°～北緯50°間の温室効果ガスの挙動の解析体制が構築できた。図4に緯度方向での温室効果ガスの濃度分布を示す。

⑦定期船舶を利用した北太平洋域大気海洋間ガス交換収支モニタリング

前述の日本～カナダ西海岸間を航行する民間船舶(スカグラン号;ノルウェー船籍,年間8往復)には、カナダ海洋研究所の協力を得て、海水自動採取分析装置・コンテナ実験室などを設置し、北太平洋海域で大気と海水中の二酸化炭素濃度及び海水の水質を自動観測した。この観測は、生物生産の高い北太平洋海域が全球的な炭素循環に果たす役割を定量的に評価することを目的としている。

本観測は1999年9月をもって終了し、その後継として、同様な航路の貨物船(アリゲータホープ;(株)商船三井,年間10往復)に最新の観測設備を搭載し、1999年11月から観測を再開した。

一方、これまでの観測結果の解析を進め、同海域の二酸化炭素の収支特性について解析した。その結果、二酸

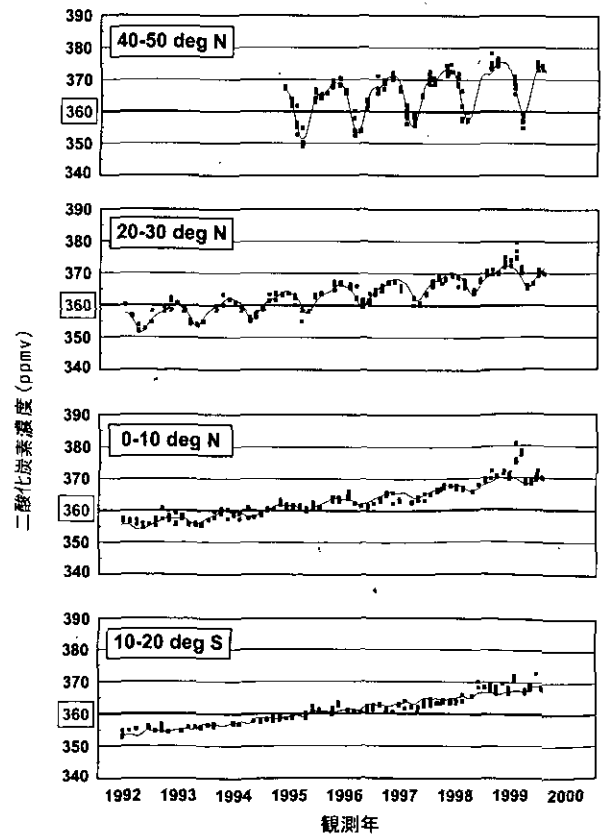


図4 西太平洋の航路上における緯度帯ごとの大気中の二酸化炭素濃度の時系列変化

化炭素の吸収・放出の季節変動、北太平洋中・高緯度の二酸化炭素吸収量の詳細が明らかになった。

⑧シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング

全球的な炭素循環において、シベリア地域の森林・凍土の寄与の重要性が問われている。

本事業では、1992～1994年に実施したシベリア上空の温室効果ガスの水平分布観測を踏まえて、1995年度から観測用航空機を借り上げて、高度別(～7000m)に大気を定期採取し、温室効果ガスの鉛直分布の観測を開始した。

本年度には、ヤクーツク、スルグート、ノボシビルスクの3地点での鉛直分布を毎月定期観測するとともに、大気試料の安定同位体の分析を継続した。図5にスルグート上空での高度別の二酸化炭素濃度の経時変化を示す。

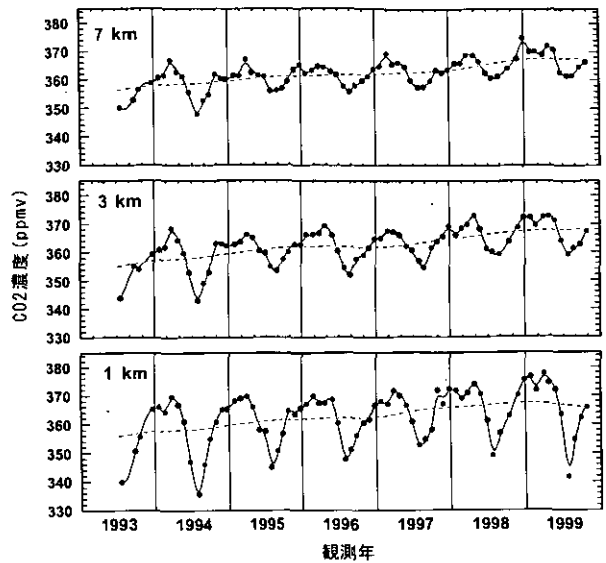


図5 シベリア・スルグート上空における二酸化炭素濃度の時系列変化

⑨北方林温室効果ガスフラックスモニタリング

1997年12月に策定された京都会議議定書において、温室効果ガスの削減に森林による二酸化炭素の吸収を勘案することとなり、森林生態系の二酸化炭素の吸収/排出量(フラックス)を定量的に評価することが国際的な緊急課題となっている。

これを受けて、東アジア北方に広く分布する落葉針葉樹林(カラマツ林)を対象に、森林のフラックス観測をはじめとする森林生態系の炭素循環機能について、総合的な観測研究を実施することとした。

本年度には、フラックス観測に適した林分として北海道苫小牧地方の国有林を選定するとともに、観測塔、電気設備、コンテナラボなど、観測のための拠点整備を実施した。

本事業は林野庁北海道森林管理局との共同事業体制を基盤として、大学、国立研究機関、地方公共団体などと連携・協力しながら観測研究を進めることとしており(図6)、東アジア地域における観測地ネットワークづくりに向けて拠点的作用を果たすことを目指している。

<海洋環境に係るモニタリング>

⑩定期船舶を利用した東アジア海域海洋環境モニタリング

人間活動が顕在化しやすい縁辺海域を対象とし、大阪～別府航路のフェリー「さんふらわああいほり」(関西汽船(株))の協力を得て、センサー計測(水温・塩分・pH・クロロフィル蛍光)および自動ろ過サンプリング・分析

(植物プランクトン色素量、溶存態栄養塩)を継続した。また、センサー計測値の一部を衛星回線を利用して海洋環境を常時オンライン監視する試みを行った。さらに、より広域の東アジア海域への展開として、香港往復のコンテナ貨物船「アリゲータホープ」((株)商船三井)により、栄養塩および植物プランクトン分類群別炭素バイオマス量を計測した。

本年度には、これまでのデータを解析し、その結果、人為影響により海域の窒素およびリンに対してシリカ(溶存ケイ素)が欠損している海域を明らかにすることができた。

⑪イカを指標生物とした海洋環境モニタリング

有害化学物質の全球的な海洋汚染の実態を把握することを目的に、広範囲に生息するアカイカ科のイカを指標生物として、肝臓中に高濃度に蓄積された有害化学物質を分析し、結果の解析を継続した。

いわゆるダイオキシン類のうち、塩素化ダイオキシン、フランは北半球で高く南半球で低い傾向を示し、他の汚染物質と共通した分布を示したほか、陸域近くで高く、遠ざかると急減する傾向を示した。また、アイソマーの組成は北太平洋各地点で採取したものが相互に類似していたのに対して、南太平洋、南北大西洋の試料はそれぞれ互いに大きく異なる傾向を示し、海域による主な発生源の違いを強く示唆する結果となった。

一方、ダイオキシン類と共通の毒性を示すコプラナーPCBについては、同じく北半球で高く南では低いもの

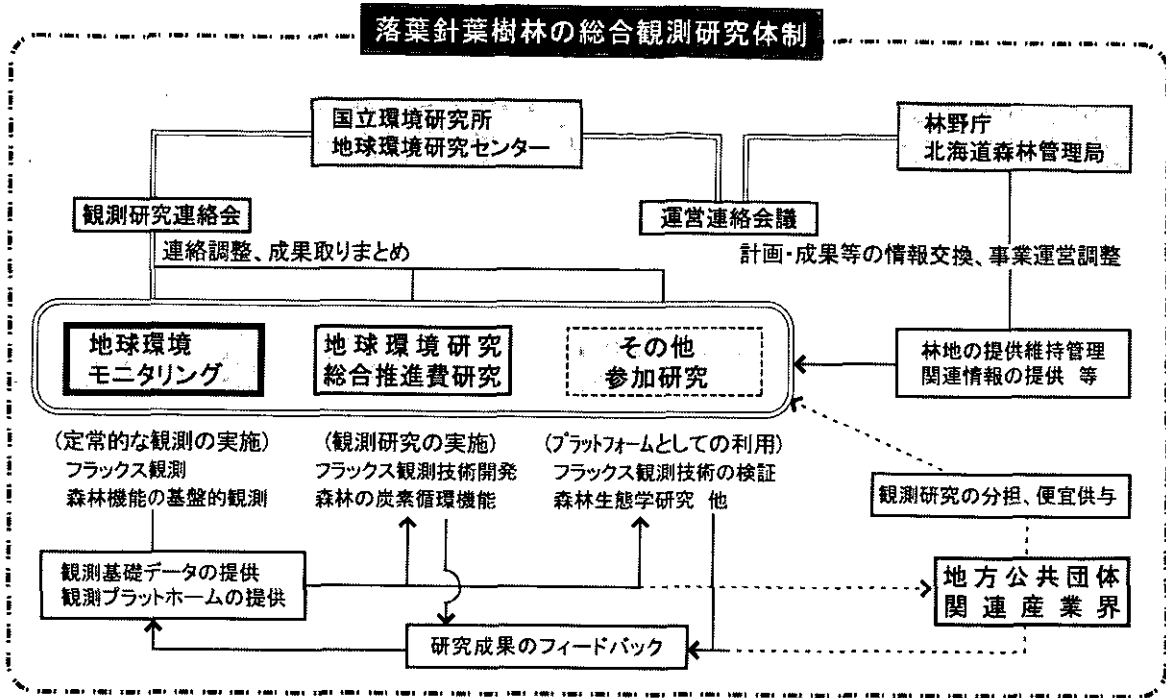


図 6 北方林温室効果ガスフラックスモニタリングの観測研究体制

の、北太平洋では陸地からの距離にはあまり依存せず PCB 総濃度の分布パターンに比較的似た傾向を示した。これらの結果は、揮発性が少なく主に粒子状物質に吸着して移動するダイオキシン、フラン類と、揮発性が比較的高くて気相で移動する傾向の強い PCB 類との化学的性質の違い、あるいは汚染が始まって以来の歴史的経過の違いを反映しているものと考えられる。その他、インド洋の各地点で入手したイカ試料について有機スズ濃度を測定し、分布パターンを明らかにした。

<陸域生態系に係るモニタリング>

⑫リモートセンシングによるアジア地域の植生指数分布モニタリング

東アジア地域の植生・土地被覆状況の変化を把握するために、NOAA 衛星の AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) センサ画像を用いて、植生指数モザイク画像を作成している。

本年度には、本研究所の二つの受信局（茨城県つくば市の研究所構内と沖縄県黒島の海中公園センター内に設置）で受信した AVHRR データから、1998 年の各月の植生指数モザイク画像を作成した。また、その結果を用いて年間累積植生指数値を計算し、植生の純一次生産量の推定を行った。

<国際協力・支援事業 (GEMS/Water 支援事業)>

UNEP と WHO が協力して、1977 年から GEMS (地球環境監視システム) の下に、陸水の汚染などの監視情報を収集・統合化するプロジェクト (GEMS/Water) が推進されており、地球環境研究センターは、東アジア・太平洋域の中核として事業を支援・参画している。

⑬リファレンス ラボラトリー

1993 年度より分析精度管理のための標準試料作成及び内外関係機関への配布などを行う「リファレンス・ラボラトリー (参照研究室)」業務を実施している。

本年度には、これまでに引き続き水質・底質の標準試料を作成するとともに、国内の観測機関における水質測定精度管理のために、各機関に標準試料を配布し、分析結果を評価した。

⑭ナショナルセンター

1994 年度より、我が国の地方公共団体などの河川・湖沼における観測点 (21 地点) のデータを取りまとめるとともに、GEMS 本部との連絡・調整を行う「ナショナル・センター」業務を担当しており、本年度も本業務を引き続き実施した。

⑮摩周湖ベースラインモニタリング

1994 年度より、人為的汚染の影響の少ない北海道摩周湖を陸水のベースライン観測点として位置づけ、北見

工業大学の協力を得て定期観測を年 1 回実施している。

本年度には、9 月に採水調査を行った。その結果、摩周湖の透明度は近年は 20～30m 前後で推移し、汚濁の進行は認められなかった。

⑩霞ヶ浦トレンドステーションモニタリング

従来、特別研究・特別経常研究の一環として実施して

きた、霞ヶ浦全域調査を、1996 年度より、GEMS/Water  
トレンドステーションとして継続することとし、霞ヶ浦  
10 地点で月 1 回の頻度で採水・調査を行っている。

本年度には、1997 年度から実施している過去 20 年間  
の霞ヶ浦調査結果のデータベース化作業の最終取りまと  
めを行った。

## 2.6 特別研究

### 2.6.1 超低周波電磁界による健康リスクの評価に関する研究（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：兜 真徳・新田裕史・黒河佳香・  
今井秀樹・高橋慎司・松橋啓介・  
石堂正美

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 9～11 年度（1997～1999 年度）

〔目 的〕低レベルの超低周波（50～60Hz）電磁界への暴露によって、白血病、脳腫瘍などのリスクが上昇している可能性を示唆する疫学的データが報告されている。これらの報告で示されているレベルは、これまで生理的影響を考慮して安全とされてきたレベルより極端に低いレベルであり、その妥当性について国際的に盛んに研究されているところであるが、我が国での研究あるいは行政での取り組みは大幅に遅れている。このような超低周波電磁界への暴露をうけている人口は非常に大きく、健康影響の具体的検討が急務である。そのために、超低周波電磁界への暴露によって生ずることが示唆されている健康影響の妥当性を検討し、またリスク評価の手法を吟味することによって、超低周波電磁界の健康リスク評価に資することを目的とする。

〔内 容〕本研究は 3 つ課題から構成される。

#### 課題 1 ヒトを対象とした低レベル電磁界暴露実験

身体活動や精神的ストレスを可能な限り小さく抑えた条件下で暴露実験を行う。前年度で自律神経系の活動状態など生理的影響に関する暴露実験を完了した。本年度は内分泌系への影響、特に電磁界暴露によってメラトニン分泌の抑制がみられるか否かについて、睡眠中の電磁界暴露実験を実施した。

#### 課題 2 動物および培養細胞系を用いた低～高レベル電磁界暴露実験

前年度の実験で、ある種の培養細胞への電磁界暴露によってメラトニンの細胞増殖抑制作用が打ち消されることを追試・確認した。このことは電磁界によりメラトニンの情報伝達機構が何らかの形で阻害されていることを示唆している。そこで、本年度は、第一に電磁界感受性 MCF-7（ヒト乳がん由来培養細胞）におけるメラトニン受容体のサブタイプを同定することによりメラトニン

の情報伝達機構を明らかにし、次に、電磁界がその情報伝達機構に影響を与えているかどうかを調べた。

#### 課題 3 ヒト集団における暴露レベルと生理影響評価

前年度は、送電線周辺の住宅を距離別に選び、寝室での電磁界レベルの測定を 2 期にわたり 1 週間実施した。本年度はさらに同一地域において、寝室での測定に加えて、居間及び対象世帯の家族（主に主婦）の個人暴露レベルを同時測定し、個人暴露レベルと寝室、居間のレベルとの関連性、ならびに送電線からの距離による違いを検討し、個人暴露レベルにかかわる要因の解析を行った。

〔成 果〕

#### 課題 1 ヒトを対象とした低レベル電磁界暴露実験

暴露室は昨年と同様、磁場負荷用に特別に作製した 2.7m 四方の木製の部屋を用いた。暴露した磁場波形は 20 $\mu$ T の 50Hz サイン波をベースにして、30% 振幅の 150Hz サイン波（3 次高調波）、10% 振幅の 250Hz サイン波（5 次高調波）を重ね、さらにその上に、50 ミリ秒間で減衰・消滅する 1 kHz、最大 100 $\mu$ T の過渡波形を 1 秒おきに重畳させた。磁場の変動軸は水平 1 軸方向とし、睡眠中では被験者の体軸方向（頭～足方向）に一致させるようにした。コントロール実験では、磁場発生用のペア電線に対向電流を流し、磁場を発生させることなく暴露実験と同じ電流を暴露室に流すように設定した。被験者は 20～37 歳の健常男子 10 名である。各被験者につき、3 夜の実験を行った。1 夜目は実験環境への適応のためであり、第 2 夜と第 3 夜は採血量の関係で 1 ヶ月の間隔をあけ、いずれかを暴露夜、もう一方をコントロール夜とした。被験者は夜の 7 時に来訪し、夜 8 時から翌朝 8 時まで暴露室に留まり、そのうち 11 時から 7 時までを睡眠にあてた。暴露室にいる間を通して、磁場が負荷された。光暴露によるメラトニン分泌の変化を極力小さく抑えるために暴露室内の照明は、被験者の目元の受光量として睡眠中は 1～2 Lux、それ以外は 100 Lux 以内になるように設定した。成長ホルモン（GH）の分泌動態を見るために 10～2 時まで 10 分間隔で採血し、それ以外の時間帯には 1 時間おきに採血した。被験者の睡眠中は、2.5m の延長チューブを介し

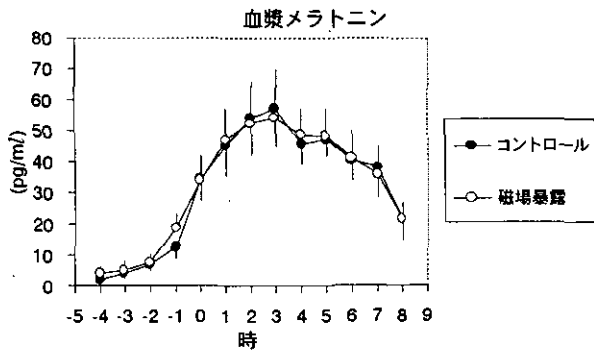


図1 暴露・コントロール実験時の血漿中メラトニン濃度の変化

て、暴露室外で採血を実施した。

被験者 10 名のデータの解析では、1 時間おきの血漿メラトニン、コルチゾール、プロラクチン濃度、および 1 時間/10 分おきの血漿 GH 濃度のいずれも、統計学的に有意な変化を示さなかった。また、1 時間おきの赤血球 3 項目（赤血球数、ヘマトクリット、ヘモグロビン）、白血球 5 項目（総白血球数、顆粒球数、好酸球数、単球数、リンパ球数）、リンパ球サブセット 5 種（CD 3 +, CD 4 +, CD 8 + high, CD 19 +, CD 16/56 +）数、および血小板数のいずれにおいても、統計学的に有意な変化は観察されなかった（図 1）。

## 課題 2 動物および培養細胞系を用いた低～高レベル電磁界暴露実験

メラトニンの作用発現に関して電磁界感受性を持つことが予想される MCF-7 において、まず細胞膜に局在するメラトニン受容体のサブタイプを同定した。<sup>125</sup>I で標識したメラトニンによる結合実験では、メラトニン 1 型受容体アンタゴニストの存在下でメラトニンの細胞への結合が阻害され、2 型受容体アンタゴニストの存在下では阻害がみられなかった。また PCR 法ではメラトニン 1a 受容体に対する特異的プライマーにより DNA が増幅され、1b 受容体のプライマーでは増幅はみられなかった。以上の結果より、電磁界感受性 MCF-7 における細胞膜メラトニン受容体はその大部分がタイプ 1a であることが明らかとなった。

メラトニン 1a 受容体は、細胞膜において G タンパク質・アデニルサイクラーゼ (AC) と連結し、AC による細胞内の cAMP 蓄積に対して抑制系として機能していると報告されている。AC 刺激後の細胞内 cAMP の蓄

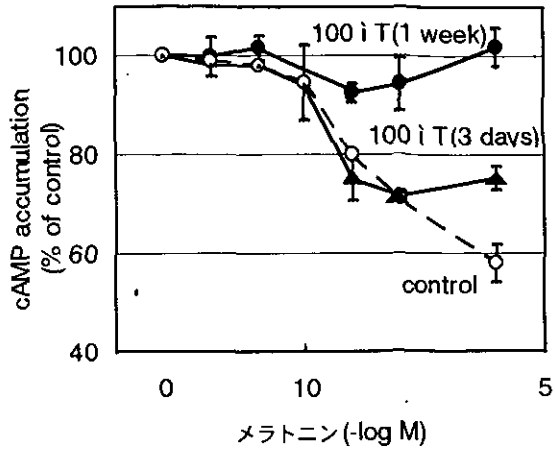


図 2 細胞内の cAMP 蓄積に対するメラトニンの作用と、磁界暴露によるその作用の変化

積を指標として、メラトニンの作用（蓄積の抑制）と電磁界暴露との関係のみたところ、メラトニンによる抑制が電磁界（100 μT, 50 Hz）により阻害され（図 2）、その阻害率と暴露日数との関係は極めて良好な直線性を示すことが明らかとなった。

続いて、電磁界（100 μT, 50 Hz）が細胞膜の連結分子自身の活性に影響を及ぼしているかを調べたところ、暴露により G タンパク質および AC の活性に全く変化は認められなかった。昨年研究成果から、電磁界暴露によりメラトニン受容体のメラトニン結合能も影響を受けないことが明らかである。以上のことから、電磁界は上記の分子群の連結部に作用することが示唆された。

## 課題 3 ヒト集団における暴露レベルと生理影響評価

千葉県北部の高圧送電線周辺で、送電線から水平距離 50m 以内と 50 ~ 100m の家屋、計 20 世帯で実施した。測定は各世帯の寝室、居間の 2 カ所を対象世帯の家族 1 名の個人暴露レベルを 30 秒間隔で 1 週間測定した。これを秋と冬の 2 回実施した。測定期間中の家庭内での電気製品の使用状況および対象者の行動時間調査も併せて実施した。秋、冬の測定とも、寝室、居間、および個人暴露レベルの 1 週間平均値の相関は高かった。それぞれの測定値の変動をみると、寝室と居間は非常に類似した傾向を示した。一方、個人暴露レベルの平均値は寝室および居間のレベルよりも低い、時折、高いレベルを示すことがあった。送電線から 50m 以内の世帯の寝室、居間、および個人暴露レベルは 50 ~ 100m の世帯よりも平均で約 2 倍高いことが示された（図 3）。さらに、

寝室，居間，および個人暴露レベルの時間変動は分単位の変動パターンについても各世帯間で非常に類似しており，同一発生源の寄与が大きいことが示唆された。

〔発表〕 B-33, b-8, 9, 131, 132, 200

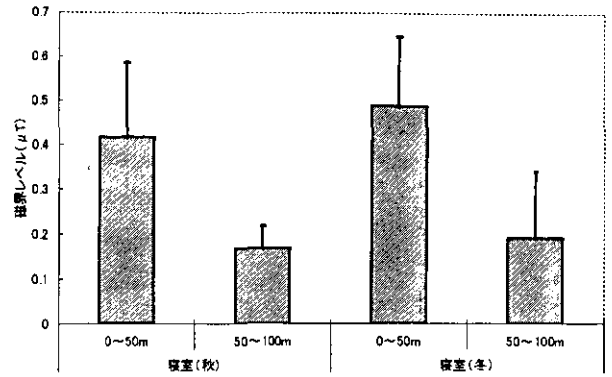


図3 送電線からの距離別寝室の磁界レベル



## 2.6.2 湖沼において増大する難分解性有機物の発生原因と影響評価に関する研究 (最終年度)

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・今井章雄・松重一夫・

木幡邦男・高村典子

水 土 環 境 部：井上隆信・富岡典子

生 物 環 境 部：野原精一

化 学 環 境 部：佐野友春

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目 的〕近年、琵琶湖や十和田湖等の多くの湖沼において、流域発生源対策が行われているにもかかわらず、湖水中の有機物濃度 (COD) の増大傾向が観察されている。何らかの難分解性有機物による水質汚濁が進行している。湖沼環境では、近年、植物プランクトン種組成変化を含む生態系の変化が著しい。難分解性有機物の蓄積に示される湖水有機物の質的、量的変化も湖沼生態系の変化に大きな影響を及ぼしていると推察される。また、水道水源としての湖沼水に着目すると、湖水中有機物濃度の上昇は、浄水過程の塩素処理によって生成する発がん物質トリハロメタン等による健康リスクの懸念を増大させている。湖沼環境および水質保全上、緊急にこの新しい有機汚濁現象を把握する必要がある。

本研究の目的は、湖沼水中の有機物の特性や起源を適切に把握する手法を確立し、湖沼水中での難分解性有機物濃度上昇の原因を解明し、さらに湖水有機物の質的、量的変化が湖沼生態系やトリハロメタン等の有害物質の生成能に及ぼす影響を明らかにすることである。

〔内 容〕本年度は以下に示すような研究を行った。

### 課題 1 湖水中難分解性有機物の発生原因の解明

#### (1) 湖水有機物の特性および動態

霞ヶ浦湖水を生分解試験 (100 日間) と DOC 分画手法に供し、湖水 DOC を疎水性-親水性、酸性-塩基性、易-難分解性の違いに基づいて分画した。本実験手法を用いて、霞ヶ浦湖水中の DOC、難分解性 DOC および各分画成分の存在濃度、場所的および季節的変動特性を明らかにした。湖水ろ過水、フミン物質、親水性画分の分子量をゲルクロマトグラフィにより測定した。また、既存の河川水および下水処理水の分画データを用いて、湖心における難分解性 DOC、フミン物質、親水性酸に関する物質収支を検討した。

#### (2) 起源の明白なサンプルの特性評価

霞ヶ浦流入河川水、生活雑排水、森林溪流水、田面水等の起源の明白なサンプルに生分解試験+DOC分画手法を適用し、DOC、難分解性DOC、各分画成分のDOC濃度および分画分布を明らかにした。植物プランクトン由来の溶存有機物の特性を評価するために、ラン藻類、緑藻、ケイ藻を無菌培養し、培養後の培地ろ過液に生分解試験+DOC分画手法を適用した。同時に、サンプルろ過水、フミン物質、親水性画分の分子量をゲルクロマトグラフィにより測定した。

### 課題 2 湖水中難分解性有機物の湖沼生態系、水道水源水としての湖沼水質に及ぼす影響

霞ヶ浦湖水、流入河川水、下水処理水等の流域水のろ過サンプル、分離されたフミン物質および親水性画分のトリハロメタン生成能を測定した。

#### 〔成 果〕

課題 1 霞ヶ浦湖水、流入河川水および起源の明白なサンプル (森林溪流水:FS, 畑地浸透水:PFP, 田面流入水:PFI, 田面流出水:PFO, 生活雑排水:DS, 下水処理水:STPE, ヨシ・アシの繁茂する池:POND, *Microcystis aeruginosa* 培養後培地ろ液:MAM) の生分解試験後のろ液を DOC 分画手法に供し DOC 分画分布を明らかにした (フミン物質:AHS, 疎水性中性物質:HoN, 親水性酸:HiA, 塩基物質:BaS, 親水性中性物質:HiN) (図 1)。すべてのサンプルで、生分解試験前と同様に、有機酸画分 (AHS + HiA) が優占した。湖水では AHS と HiA の存在比が分解後に上昇した。特徴的であった DS の HoN や MAM の HiN の存在比は著しく減少した。従って、天然水 (陸水) 中の代表的な難分解性 DOC は AHS と HiA であることが明らかとなった。

生分解試験後の分画データ、河川流量、下水処理場放流量 (平成 7 年度実績:50, 364 m<sup>3</sup>/day) を用いて、湖心における難分解性 DOC (R-DOC), 難分解性 AHS (R-AHS), 難分解性 HiA (R-HiA) に関する物質収支を検討した (図 2)。結果、R-DOC に関して、河川水の寄与は夏の 80%程から冬・春には約 40%に激減する。下水処理水の寄与は夏から春にかけて漸増し 4 月に 18%にも達することがわかった。下水処理水の寄与率の大きさは注目に値する。湖内部由来の R-DOC は夏・秋の寄与率 20%程から冬・春に 40%以上に上昇した。R-AHS は年間を通して河川水の寄与率が最大であり平均約

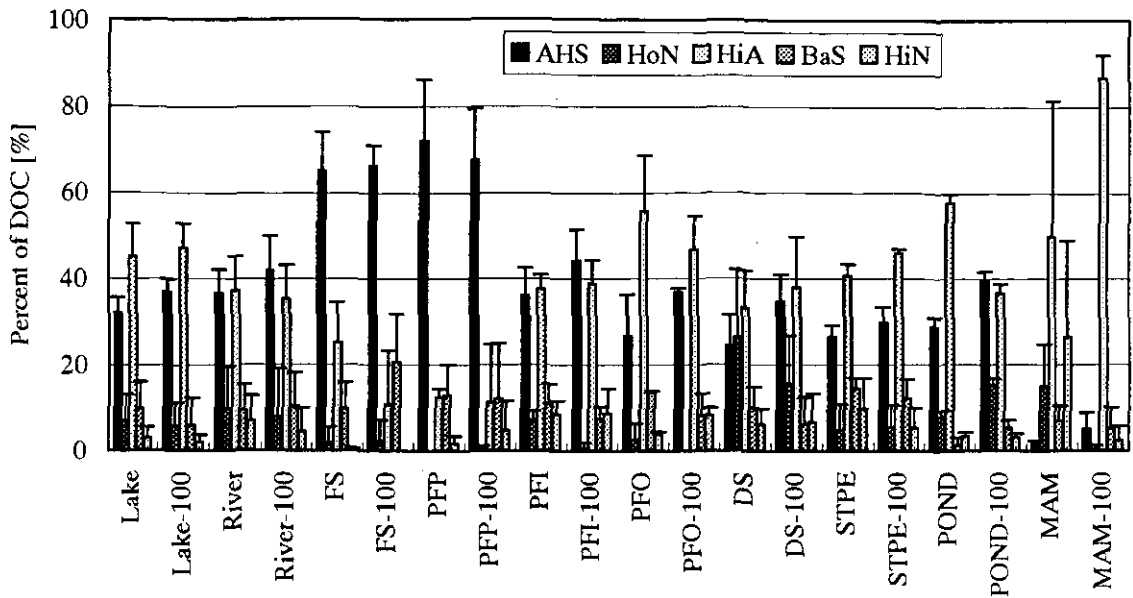


図1 霞ヶ浦湖水（湖心），流入河川水および流域水の DOC 分画分布  
100 は 100 日間生分解試験後の分画分布を示す。バーは±1 標準偏差を表す。分画および流域水の表記は本文参照。

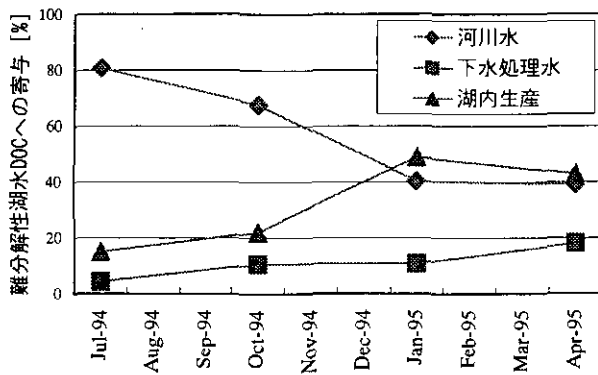


図2 霞ヶ浦湖心における河川水，下水処理水および湖内生産の難分解性 DOC への寄与率

70%であった。R-HiA は R-DOC と同様な傾向を示した。

ろ過サンプル，AHS および親水性画分 (HiF = HiA + BaS + HiN) の分子量を HPLC ゲルクロマトグラフィを用いて測定した。湖水 DOC (湖心)，AHS，HiF の平均分子量は各々 760，990，600 g/mole であった。湖水 DOC，AHS は，従来報告されている数万〜数十万の分子量ではなく，分子量 1000 以下の小さな有機物からなることが明らかとなった。HiF に関しては既報データが存在しないが，極めて分子量の低いものと言える。

霞ヶ浦から単離されたラン藻類 *Microcystis aeruginosa*，*Anabaena flos-aquae*，*Oscillatoria agardhii* を DOC 濃度の低い培地で無菌バッチ培養し，培養後の培地ろ液に生分

解 + DOC 分画手法を適用し，ラン藻由来の DOC の特性を評価した。3 種のラン藻類とも生分解前後の培地ろ液に AHS はほとんど存在しなかった。従って，湖水中（水柱）でラン藻類からの AHS の寄与は無視できるほどに小さいと結論される。*M. aeruginosa* の産生した DOC では HiN が優占したが，生分解後には HiN はほとんど消失し代わって HiA が優占した。従って，ラン藻類由来の R-DOC として湖水に蓄積するのは HiA であると示唆される。

課題 2 霞ヶ浦湖水，流入河川水，下水処理水や生活雑排水等の流域水のろ過サンプル，AHS および HiF のトリハロメタン生成能 (THMFP =  $\text{CHCl}_3 + \text{CHCl}_2\text{Br} + \text{CHClBr}_2 + \text{CHBr}_3$ ,  $\mu\text{mole THM}/\text{mgC}$ ) をヘッドスペース GC/MS により測定した。同時に，Total THMFP (TTHMFP = [存在 DOC 濃度] × [THMFP],  $\mu\text{mole}/\text{l}$ ) という指標を導入して，各分画の存在濃度を考慮した THM 生成能の評価を行った。河川水 AHS の THMFP は河川水 HiF よりも有意に大きな値を示したが，湖水（湖心）の場合には AHS と HiF の THMFP に有意な差は認められなかった。河川水 AHS の THMFP は湖水より有意に大きかったが，河川水 HiF では湖水と顕著な違いは認められなかった。存在濃度を考慮した TTHMFP をみると，河川水では AHS と HiF の TTHMFP はほぼ等しい値を示したが，湖水では HiF の TTHMFP が AHS

の約 2 倍の値を示した（図 3）。以上の結果より，河川水では既報のように AHS も代表的な THM 前駆物質と言えるが，湖水では HiF が AHS よりも重要な THM 前駆物質であると明白に結論される。

〔発表〕 B-22 ~ 24, 75, b-101 ~ 103, 219 ~ 221

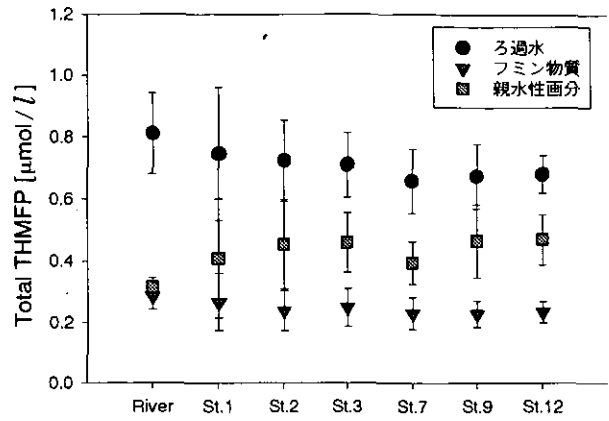


図 3 霞ヶ浦湖水および流入河川水の存在濃度を考慮したトリハロメタン生成能 (Total THMFP)。湖水は St. 1 → 2 → 3 → 9 → 12, St. 7 → 9 → 12 と流下する。バーは ±1 標準偏差を示す。

## 2.6.3 環境中の「ホルモン様化学物質」の生殖・発生影響に関する研究 (最終年度)

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・米元純三・高木博夫・曾根秀子

環境健康部：青木康展・松本 理・大迫誠一郎・石村隆太・藤巻秀和・野原恵子・宮原裕一・石塚真由美

化学環境部：藤井敏博

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕脂溶性が高く難分解性の環境汚染化学物質は食物連鎖を通して生体内に蓄積するが、これらの中には、正常な性ホルモンの機能を乱すことにより様々な生殖影響を引き起こすものがあり、環境ホルモン様物質と呼ばれている。実際、鳥類、は虫類、海棲ほ乳類などの野生生物において生殖異常が認められ、これらの異常は野生生物の体内に蓄積された環境ホルモン様物質により引き起こされているとの指摘がある。先進国においても、近年、女性の乳がん、男性の睾丸腫瘍の発生増加及び精子数の減少が報告され、これらの現象と環境ホルモン様化学物質との関連が疑われている。特に周産期における暴露は、器官や機能の形成される時期だけに影響は不可逆になる可能性が高く、また、感受性も高い。環境中のホルモン様化学物質の子 (次世代) への影響、とりわけ生殖能力への影響は人類の存続にかかわる問題であり、これらの影響のリスク評価は、重要かつ緊急に対処すべき課題であると考えられる。本研究では、環境中のホルモン様化学物質の生殖・発生影響のリスク評価のための基礎的データをを得ることを目的とする。

〔内容〕本年度の研究は、計画書に記載された以下の 2 課題に沿って実施された。

課題 1 定量的リスク評価のための環境中のホルモン様化学物質の生殖・発生影響に関する実験的研究

課題 2 環境中のホルモン様化学物質のスクリーニング手法及び暴露量の推定に関する研究

ホルモン様化学物質として、最近、ゴミ焼却場周辺の汚染、母乳汚染などで問題となっているダイオキシン (2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン (TCDD)) を昨年に引き続きとりあげた。

課題 1 では、1) TCDD の生殖・発生に及ぼす影響として、前年に引き続き、ラットを用いて、TCDD の妊娠

期暴露による ①胎盤機能への影響 ②仔の雄性生殖機能への影響 ③性ホルモン、甲状腺ホルモンへの影響 ④免疫系への影響を検討した。さらに ⑤用量-反応関係、母親から仔への移行動態を明らかにするために TCDD 投与動物、出生仔のダイオキシン濃度を測定した。また、2) TCDD の作用の機作に関する研究として、①TCDD の毒性発現機序における protein kinase の関与 ②妊娠期 TCDD 投与ラットの仔の脳におけるホルモン、ホルモンレセプター、ホルモン代謝酵素への影響 ③卵巣摘出ラットにおける TCDD とエストロゲンの相互作用 ④ダイオキシンの毒性と分子構造・電子状態の関連に関する研究を行った。

課題 2 では ①スクリーニング手法検討の一環として、ダイオキシン暴露によって鋭敏に誘導される薬物代謝酵素 p450 CYP 1 A 1, 1 A 2, 1 B 1 mRNA のヒト白血球における発現をリアルタイム RT-PCR により定量する方法の開発を行った。また ②ダイオキシンの暴露とそれによる健康影響との関連を検討するために、子宮内膜癌患者の脂肪組織、乏精子症患者の血中のダイオキシン濃度を測定し、症状の程度との関連を検討した。

〔成果〕

課題 1 定量的リスク評価のための環境中のホルモン様化学物質の生殖・発生影響に関する実験的研究

1) TCDD の生殖・発生に及ぼす影響

①胎盤機能への影響 妊娠 15 日のラットに 800 または 1,600 ng/kg 体重の TCDD を一回経口投与し、妊娠 16 および 20 日目に解剖し胎盤への影響を検討した。胎盤は主に迷路部、結合部の 2 つの部位からなり、結合部は、栄養膜巨細胞、海綿状栄養膜細胞、グリコーゲン細胞から構成される。妊娠の進行とともにグリコーゲン細胞は海綿状栄養膜細胞によって置き換えられる。TCDD の投与はこれらの変化を阻害した。胎盤が TCDD の標的組織であり、胎盤を構成する細胞比の変化を伴った成熟過程を乱す可能性が示唆された。

②生殖機能の発生過程に及ぼす影響

妊娠 15 日に TCDD を一回経口投与したラットの雄性仔の 49, 120 日齢において肛門-生殖突起間の距離の減少を 50 ng/kg 体重から、前立腺重量の減少を 200 ng/kg 体重から見いだしたが、精巣、精子形成への影響は見いだせなかった。肛門-生殖突起間の距離などに代表される外生殖器の発達、副生殖腺の中でも前立腺の発

達はテストステロンの代謝物であるデヒドロテストステロン（DHT）に依存している。従ってDHT依存性の生殖器官においてTCDDへの感受性が高いことが示唆された。そこでDHTの産生を制御している5 $\alpha$ -reductase mRNAおよびアンドロゲンレセプター（AR）の前立腺内での発現を検討した。その結果、49日齢において5 $\alpha$ -reductase mRNA発現は用量依存的に増加しており、一方、ARの発現は用量依存的に減少していた。ARの発現の減少、すなわちアンドロゲンに対する反応性の低下が前立腺の発育不全の要因と考えられた。

### ③甲状腺機能への影響

妊娠 15 日のラットに 200 または 800ng/kg 体重の TCDD を一回経口投与し、生後 21 日および 49 日に解剖し甲状腺機能への影響を検討した。血清中甲状腺ホルモン（T4）は 200 ng/kg 投与群の雄および 800 ng/kg 投与群の雌雄で有意な減少が認められたが 49 日では対照群のレベルに回復した。T4 を代謝する肝の酵素、UGT-1 mRNA の発現は 21 日で有意な増加が認められた。T4 の減少は TCDD による肝 UGT-1 の誘導とそれによる T4 の排泄促進によることが示唆された。仔の TCDD の体内負荷量は離乳時の 21 日に最高値を示すことから、甲状腺ホルモンの減少は、発生過程への影響というよりも体内負荷量に依存した TCDD の作用と考えられた。

### ④免疫系への影響

120 日齢の 800 ng/kg 投与群の胸腺で p53 陽性細胞の有意な増加が認められた。免疫組織化学的検索によりアポトーシスが認められ、胸腺において p53 依存的なアポトーシスが起きている可能性が示唆された。

### ⑤体内負荷量、母体から仔への移行

妊娠期間中の TCDD 濃度は、母体肝臓 > 母体脂肪 > 母体血清 > 胎盤の順であり、特に母体肝臓に局在していることが確認された。800 ng/kg 体重投与群の母体から胎仔への移行量は、一腹あたり 0.7 から 2.0 ng で、これは投与した TCDD の 0.2 から 0.6% に相当した。離乳時の母体および雄性仔の TCDD 濃度はほぼ脂肪 > 肝臓 > 血清の順であった。脂肪組織中の TCDD 濃度は母親と仔で同程度であったが、肝臓、血漿中の濃度は仔の方が約 10 倍高かった。TCDD は妊娠期間よりも授乳期間に多く親から仔へ移行することが明らかとなった。離乳以降の仔の肝臓中での TCDD の減少から、母体への 200 および 800 ng/kg 体重投与時の半減期は、それぞれ、14.1 および 8.4 日と算定された。

## 2) TCDD の作用機作に関する研究

### ① TCDD の毒性発現機序における protein kinase の関与

TCDD 投与ラット肝の粗抽出液中において、分子量 60,000 の protein kinase (60k-PK) の活性化を見いだした。細胞分画の結果、60k-PK はミクロゾーム分画に回収され、さらにこの分画から分子量 120,000 の protein kinase (120k-PK) の活性化も見いだされた。60k-PK や 120k-PK は極めて低用量の TCDD により活性化されることから、これらは TCDD 暴露の鋭敏な指標となることが示唆された。

### ③ 卵巣摘出ラットにおける TCDD とエストロゲンの相互作用

卵巣摘出したラットにエストロゲン処理すると、TCDD による肝の CYP1A1 の誘導が増強された。核内のエストロゲンレセプターが、エストロゲンの存在下、TCDD による CYP1A1 の誘導に関与していることが *in vivo* で初めて示された。

### ④ ダイオキシンの毒性と分子構造・電子状態の相関に関する研究

ダイオキシン類生成反応の主要経路について、化学量論的解析を行い、ダイオキシンの発生を抑制する反応条件を明らかにすることを試みた。また、パーセプトロン型ニューラルネットワーク法によるダイオキシン類の定量的構造活性相関の解析を行った。

## 課題 2 環境中のホルモン様化学物質のスクリーニング手法及び暴露量の推定に関する研究

② ダイオキシンの暴露とそれによる健康影響との関連  
大学の産婦人科の協力を得て子宮内膜症患者の脂肪組織、乏精子症患者の血液中のダイオキシン濃度を測定し、症状の程度とダイオキシン濃度との関連を検討した。子宮内膜症患者では重症例のほうが軽症例よりも脂肪組織中ダイオキシン濃度が高い傾向が認められた。乏精子症患者では、35 歳以下では対照群に比べ血液中ダイオキシン濃度が有意に高かったが、35 歳以上ではこの差はなかった。さらに例数を増やして検討する必要がある

〔発表〕 B-43, 44, 124, 125, D-45, E-22, 34, b-280 ~ 289, d-41, 44, e-52 ~ 55, 64, 65

## 2.6.4 廃棄物埋立処分における有害物質の挙動 解明に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・安原昭夫・橋本俊次・  
山本貴士・西川雅高

化学環境部：中杉修身・白石寛明・白石不二雄  
客員研究員 26 名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕廃棄物は人間活動の増大・物質文明の発達に伴い、発生量が増大するとともにそこに含まれている化学物質についても多様な広がりを見せており、今後の人間活動の根幹に係る緊急かつ重大な環境問題となっている。廃棄物の焼却処理については、対策技術の進歩により解決の糸口が見えつつある。一方、廃棄物の埋立処分については浸出水中に含まれる化学物質や大気中に揮散していく化学物質についての実態は明らかにされたが、それらの化学物質がどのような機構で溶出あるいは生成しているのか、生物への影響がどの程度であるのか、という点についてはほとんど不明である。本特別研究では埋立処分的を絞り、埋立廃棄物に含有される化学物質と浸出水中に溶出してくる化学物質を調べて、埋立地での化学物質の挙動を解明するとともに、埋立地からの浸出水が生物に与える影響を明らかにするための手法を開発する。

〔内容〕生態系に影響を与える可能性の高い有害化学物質が廃棄物中にもともと含まれていたものか、化学的あるいは生物的作用で新たに生成したのかを明らかにし、今後の廃棄物処分のあり方を検討するために、以下の 3 課題で研究を実施した。

課題 1 埋立廃棄物中の有害化学物質の簡易モニタリング法の開発

環境汚染につながる恐れのある有機成分を対象として、1) 廃棄物から加熱気化する物質を GC/MS で分析し、同定・簡易定量できるシステムを開発する。2) マイクロ波加熱による迅速抽出法および GC/MS による簡易分析法を用いて廃棄物中に含有される有害化学物質の存在の有無と濃度レベルの把握を行う。

課題 2 埋立地における有害化学物質の挙動解明に関する研究

廃棄物埋立地浸出水中から高濃度あるいは高頻度で検出される化学物質を中心に研究を進める。1) ホウ素の

起源ならびに排出・溶出挙動を明らかにし、今後の廃棄物埋立処分における汚染防止対策を検討する。2) 有機リン酸トリエステルなどのプラスチック添加物、1,4-ジオキサン、アルキルフェノールやビスフェノール A などを中心に、これらの起源・生成機構・溶出挙動を明らかにする。

課題 3 埋立処分に起因する有害化学物質の生物影響評価に関する研究

廃棄物埋立処分場の浸出水中に存在する化学物質の生物影響を調べるために、1) 浸出水の細胞毒性、遺伝毒性を簡便に検出する手法の開発を行う。2) いろいろな浸出水の細胞毒性、遺伝毒性を測定して、浸出水中の化学物質や浸出水の性状と毒性の関係を明らかにする。

〔成果〕

(1) 埋立廃棄物中の有害化学物質に係る簡易モニタリング法の開発

焼却飛灰中のクロロベンゼン類を効率良く抽出するために、マイクロ波加速抽出法 (MAE)、ソックスレー抽出、超音波抽出の比較検討を行った。異性体全部について、MAE が他の抽出法よりも優れていることがわかった。

(2) 廃棄物等から発生する揮発性有機化合物類の分析法の開発

廃棄物から揮散する化合物を迅速に分析する方法のひとつとして、水分を含む試料の処理法を開発した。水分を含む焼却灰を加熱して気化した化合物を固相マイクロ抽出ファイバーに吸着させた後、GC/MS で分析した。この方法ではかなり高沸点の物質まで分析できることが判明した。この方法で焼却灰中から各種塩素系有機物や 1,4-ジオキサンを検出した。

(3) ホウ素の起源と溶出実態調査

産業廃棄物埋立処分場 48 カ所の浸出水中のホウ素濃度と埋立廃棄物の種類との関連を統計解析し、ホウ素の起源を推定した。結果は、①浸出水中のホウ素濃度は安定型 (中央値 0.21 mg/l) は低く、管理型 (中央値 1.35 mg/l) は高かった。②浸出水のホウ素濃度は、燃え殻・ばいじん・鉍滓を埋め立てた処分場で有意に高く、廃プラスチック・ゴム屑・金属屑・ガラス陶磁器類・建築廃材など他の分類の廃棄物とは相関がなかった。③重

回帰分析の結果、安定型処分場のホウ素濃度は廃プラスチックの埋め立て、管理型の場合は鉍滓、安定型と管理型のデータを合わせた場合は燃え殻がホウ素濃度を高くする要因であった。

各種の廃棄物処理施設で採取した廃棄物試料（n = 99）のホウ素含有量を中性子即発γ線分析法（PGA、検出下限 1 ~ 6 mg/kg）、アルカリ熔融-ICP法（検出下限 30 mg/kg）により、また溶出量を環境庁告示 46 号-ICP法（検出下限 0.005 ~ 0.05 mg/l）で測定した結果、以下のことがわかった。①含有量については、燃え殻・鉍滓・ばいじん・ガラス陶磁器屑などで高く、プラスチックでは一例（強化プラスチック、2400 mg/kg）を除いて低かった。②溶出量の中央値は 0.09 mg/l であり、実際の埋立処分場浸出水のホウ素濃度に比べて低かった。③含有量と溶出量には有意の相関関係がなかった。

#### （４）焼却灰中における有害化学物質の挙動

焼却灰が強アルカリであるため、プラスチックの分子がこわれたり、添加物が分解したりすることが予想され、実験室実験で確認した。

浸出水中から高濃度で検出されるビスフェノール A が埋め立てられたポリカーボネートの分解で生じた可能性があるため、確認実験を行った。ポリカーボネート（短冊状）をアルカリ性浸出水に浸して 50℃、80℃、110℃ で 6 時間加熱したとき、ポリカーボネートが壊れて遊離したビスフェノール A を測定した。その結果、pH が高いほど、また温度が高いほど、遊離したビスフェノール A が多く検出された。ポリカーボネートが単に熱や紫外線で分解したときに生じるビスフェノール A よりも数千倍から数十万倍も多い量であった。

焼却主灰 200 g（pH 11 ~ 12）を充てんしたガラス管に各種有機物を含有する水溶液 100 ml を通し、次に純水を通して有機成分の溶出状況を調べた。有機リン酸エステルについては、リン酸トリス（2-ブトキシエチル）は数% ~ 10% が、リン酸トリス（2-クロロエチル）は約 70% が、リン酸トリスジクロロプロピルは約 80% が、リン酸トリブチル、リン酸トリフェニルは完全に加水分解された。これらの結果はモデル埋め立て実験の結果をよく説明している。フタル酸エステル類はいずれも焼却

灰によってほぼ完全に加水分解されてしまうことがわかった。現在、加水分解で生成するフタル酸を検出する実験を行っている。

#### （５）焼却灰中のダイオキシン類の浸出水への溶出

実炉から採取した焼却飛灰および主灰をプラスチック製円筒に湿式充てんし、蒸留水をゆっくり通水した。得られた溶出液中のダイオキシンを JIS 法で分析した。飛灰及び主灰からダイオキシン類の溶出が確認されたが、溶出挙動には違いがあった。飛灰からは最初の十数日の間、ダイオキシン類が溶出し、その後はほとんど溶出しなくなった。一方、主灰からは濃度の大きな変動もなく、ずっと溶出が持続した。飛灰と主灰の溶出液中のダイオキシン類同族体組成に差が見られた。主灰溶出液中では OCDD の割合が高かったが、飛灰溶出液中では、HxCDD、HpCDD、HpCDF が高い傾向にあった。

#### （６）埋立処分に起因する有害化学物質の生物影響評価に関する研究

産業廃棄物処分場や一般廃棄物処分場から排出される水の毒性モニタリング手法を確立する目的で、浸出水（産廃処分場 11 試料、一廃処分場 17 試料）及び処理水（産廃処分場 11 試料、一廃処分場 14 試料）を採取して、発光細菌を用いた急性毒性試験（マイクロトックス試験）、発光細菌遺伝毒性試験（MBG 試験）、さらには酵母を用いたエストロゲンアッセイによる検出を試みた。MBG 試験による遺伝毒性のモニタリングにおいて、産廃処分場浸出水は 91% が陽性を示し、処理水でも 91% が陽性であった。一方、一廃処分場浸出水は 53% が陽性を示し、処理水は 57% が陽性であった。酵母エストロゲンアッセイにおいて、産廃処分場浸出水の 73% の試料からエストロゲン活性が検出され、処理水の 55% から活性が認められた。また、一廃処分場浸出水は 15% から、処理水は 14% からエストロゲン活性が認められた。急性毒性の指標であるマイクロトックス試験では、産廃処分場の毒性は一廃処分場に比べて強い傾向が認められた。

【発表】 B-64, 113, 114, 117, 118, D-16 ~ 18, b-264, 268, 271, d-30

## 2.6.5 環境中の化学物質総リスク評価のための 毒性試験系の開発に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：国本 学・足立達美・石堂正美・  
田邊 潔

環境健康部：青木康展・佐藤雅彦

水圏環境部：稲葉一穂

化学環境部：中杉修身

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕いわゆる公害のような典型的な環境汚染はみられなくなったものの、現実には汚染の実態はますます複雑化、深刻化している。多くは微量ではあるが無数の化学物質による複合汚染であり、意図的に生成されたものばかりでなく、非意図的に生成されたもの、さらには環境中で変換されたものも存在しうる。従って、化学分析によってこれらすべてを検出、同定し、定量するのは事実上不可能であり、極めて重大な毒性を持つ物質が見逃されてしまっている可能性も存在しうるわけである。それらを検出できる試験系として、バイオアッセイ・簡易毒性評価試験法の開発が待たれている。比較的早くから環境モニタリングに使われてきている変異原性試験は、実際の生体内での発ガンとの相関がかなり明らかにされている上、試料中に存在する化学物質の種類に関係なく変異原性という指標で判定し、通常の化学分析では漏れてしまうものまで網羅しうる。本特別研究では、この変異原性試験に相当するような、試料中に存在するいわゆる一般毒性（急性、亜急性毒性）の総量を反映しうる新たな有害性総合評価指標の確立を目指して、この分野にかかわる研究者による組織的な試験法の有用性評価と標準化を行うものである。

〔内容〕環境評価に利用するためのバイオアッセイ・簡易毒性試験系の必要条件としては、安価にかつ迅速に再現性のよいデータが得られること、環境試料の実際の姿である未知物質を含む混合物試料にも対応可能であること、毒性学的な裏付けがあること等があげられる。そのため、現行のバイオアッセイ法の体系化、標準化と環境試料に適用するための技術的検討、バイオアッセイ法の毒性学的裏付け、化学分析に匹敵するような高感度バイオアッセイ法の開発が必要となる。従って、本特別研究では以下の課題を設定した。

（1）バイオアッセイ法の標準化と簡便化に関する研究  
環境汚染が問題となっている化学物質を参照物質として選定し、現行のバイオアッセイ法（特に培養細胞を用いた毒性試験系）の標準化と簡便化を進める。

（2）バイオアッセイ法の毒性学的意義付けに関する研究  
様々のバイオアッセイ法で得られる毒性値と実際の生体（ヒト、実験生物等）での毒性発現用量との関連づけを行う。

（3）環境試料を対象とする際の技術的問題点への対応に関する研究

未知物質を含む混合物試料という環境試料の特性に起因する技術的な問題点の洗い出しとそれらの解決方法を探る。

（4）低毒性試料の評価のための試験法の高感度化に関する研究

環境試料の大部分がそうであると考えられる低毒性試料の評価を正確に行うため、バイオアッセイ法の高感度化を試みる。

〔成果〕

（1）参照化学物質を対象とした各種バイオアッセイの実施

ヒト由来細胞並びに齧歯類由来細胞 10 数種類を用いた簡易毒性試験系で参照化学物質の毒性評価を行った。また、実験生物としてヒメダカ、ミジンコ、線虫、ミドリゾウリムシ、酵母を用いた毒性試験、さらに、既にキット化されているミジンコ毒性試験（DAPHTOXKIT）、海洋発光細菌を用いた簡易試験（MicroTox）を実施した（表 1）。得られた結果の解析と相互比較を開始した。

（2）試験法の高感度化の試み

低毒性の環境試料に対応するための試験法高感度化の一環として、簡易な環境水試料濃縮法を試みた。遠心濃縮器を用いてスモールスケールでの減圧濃縮をすることにより、簡便かつ高回収率で有害成分の濃縮が可能であることが明らかになった。

（3）環境試料への適用の試み

環境庁水質規制課のダイオキシン汚染実態調査と連携して、河川水およびゴミ焼却場排水試料へ、一部のバイオアッセイを適用した。排水試料では化学物質による毒



表 1

分類	名称	Endpoint 1	Endpoint 2	分担施設
ヒト由来細胞	NB-1	増殖阻害/生存率	神経突起伸展	国立環境研
	MCF 7	増殖阻害/生存率		国立環境研
	A431	増殖阻害/生存率		国立環境研
	HeLa	増殖阻害/生存率		国立環境研
	WI38	増殖阻害/生存率		国立環境研
	U87 MG	増殖阻害/生存率		国立環境研
	HUVEC	増殖阻害/生存率	活性酸素産生	北里大
齧歯類由来細胞	HepG2	増殖阻害/生存率		国立環境研
	PC12h	増殖阻害/生存率		国立環境研
	NRK 52E	増殖阻害/生存率		国立環境研
	RBL 3 Aluci/p 4 A 1	増殖阻害/生存率	peroxisome 増殖活性	国立医療食研
実験生物	HT 1080	増殖阻害/生存率	細胞浸潤	静岡県大
	ヒメダカ	生存率(96 hr)		三菱安科研
	ミジンコ	急性遊泳阻害(24 hr)		三菱安科研
	線虫	急性毒性		熊本県大
	ミドリゾウリムシ	急性毒性	共生藻放出	広島大
	酵母	増殖阻害/生存率	プリオン生成他	生命工研
キット(準公定法)	Micro Tox	生物発光阻害		国立環境研
	DAPHTOXKIT	急性遊泳阻害(24 hr)		国立環境研

性に加えて、pH、浸透圧等の物理的要因が大きく影響することが明らかになった。一方河川水試料では、前項の濃縮法を適用することによって初めて検出される毒性の存在が明らかになった。

#### (4) 細胞死誘導機構の解析

試験法高感度化のため、参照化学物質の一部を対象として細胞死（特にアポトーシス）の誘導機構について分子レベルでの解析を行った。

## 2.6.6 都市域におけるVOCの動態解明と大気 質に及ぼす影響評価に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：若松伸司・上原 清・田邊 潔・  
近藤美則・森口祐一・櫻井健郎・  
松橋啓介・松本幸雄

大気圏環境部：菅田誠治・畠山史郎・酒巻史郎・  
杉本伸夫・松井一郎

化学環境部：相馬悠子

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕大気汚染防止法の改正によって有害大気汚染物質対策が本格化し、ベンゼン等のVOC（volatile organic compounds：揮発性有機化合物）による汚染実態の把握とリスク評価が急がれている。一方、VOCは二次生成大気汚染に関するキーとなる物質であり光化学大気汚染や粒子状物質の生成機構には最も重要な役割を果たしている。しかし、種々のVOCの発生量、濃度分布と変動、汚染メカニズムなどに関する体系的な研究がなされておらず、データの収集・蓄積ばかりでなく、適切なモニタリング頻度・地点数・配置などの判断や、発生源と汚染・リスクの関係の理解などに資するためのモデル解析などの研究が必要とされている。特に都市域における実態把握が緊急に必要となっている。

本研究においては環境大気中におけるVOC成分等の動態解明を発生源調査、フィールド測定、モデル評価等の様々な角度から行いVOC成分が大気環境質に及ぼす影響を評価することを目的とする。

〔内容〕本研究では、種々のVOCの正確な発生量の見積もり、NMHCに代わるVOC多成分分析法による環境モニタリング、二次生成大気汚染に関するモデルの適用と検証などを系統的に行い、VOC汚染と二次生成大気汚染の動態・実態を解明することによって、適切なモニタリングのあり方、VOC発生源対策の方向性などを明らかにするとともに、モニタリングを補う実態把握方法を提供する。

VOCの発生源として大きなウェイトを占める自動車について、我が国における発生量の見積もりと、諸外国での値の間に大きな開きがあり、排ガス以外のエバポエミッション等を含めた正確な排出実態の把握が必要とされている。そこで、自動車トンネル・沿道等でのVOC計測を行い、実走行状態での排出係数を正確に推定す

る。その他の発生源については、既存の排出係数の精査、地方自治体による化学物質使用実態調査結果、汚染物質排出・移動登録データなどに基いてVOCの排出係数を確定する。VOCの空間分布発生量の推計に当たっては排出係数や道路交通量、工業生産統計などの社会・経済データを組み合わせてメッシュごとの発生量を推計するための「大気汚染物質発生量算定システム」を開発する。

環境モニタリングについては、VOC成分の中で重要な成分を40程度選び連続自動分析し測定値を評価する。これらのデータや特別観測による立体分布データ、気象観測データ等を利用して、大気汚染シミュレーションモデルによる解析とその検証・リファインを行い、VOC汚染と二次生成大気汚染のメカニズム・実態を明らかにする。得られた結果をもとにVOCモニタリングシステムの構築に関する検討、VOC対策シナリオの検討を行う。

本特別研究2年目である本年度においては ①VOC発生源調査 ②フィールド観測による環境動態の把握 ③モニタリング・モデリングの研究を並行して行った。本特別研究を進めるに当たっては、革新的・計測研究（H9～11）、JCAP「大気質改善のための自動車・燃料等の技術開発プログラム」（H9～13）等の国立環境研究所内外の関連プロジェクトとの積極的な連携をとった。

〔成果〕

### （1）VOC発生量・組成の推計に関する研究

#### 1）自動車からのVOC発生量・VOC組成の推計

自動車起源のVOCの比率は人為発生源全体のうち13%程度であると考えられていた。これまでは主に規制自動車のテールパイプからの発生量を中心に推計がなされていたが、これに加えてエバポ（走行中や駐車時の車からの蒸発による発生）、アイドリング、コールドスタート時の発生量が考慮されなければならない。また二輪車等の未規制自動車の寄与も大きいため、自動車起源のVOCの推計値の修正が必要である。前年度は、これらの要因を新たに追加し、自動車寄与の推計を行った。その結果、自動車起源のVOCの比率は22%程度であることが明らかとなった。自動車に関連するもう一つの発生源としては、給油や温度変化に伴うガソリン蒸気の大気への放出がある。これによる寄与分を自動車関連のVOCとして評価すると、総体としての自動車の比率は28%程度となる事が明らかとなった。ガソリンの蒸発や排ガスは有害化学物質（ベンゼン等）汚染の動態把握の

観点からも調査を進める必要がある。本年度は蒸発成分と量はガソリン組成や気温影響が大きいいため、全国のガソリンスタンドからのサンプリングと成分分析を行った。この結果を基に蒸発ガソリンの環境負荷に関する検討を行い季節変化や地域分布を明らかにした。

## 2) 固定発生源・面源からの VOC 発生量・VOC 組成の推計

PRTR (汚染物質排出移動登録制度) の結果等を取りまとめ、固発生源 (点源) からの有害化学物質の発生量は約 35 万トン/年/全国であること、主要成分はトルエン、キシレン、ジクロロメタン、ジクロロベンゼンであり、22 万トン/年/全国で全体の 63% 程度を占めることを前年度明らかにした。これ以外にも塗装・溶剤の生産量から推計すれば、面源からの VOC 発生が 100 万トン/年以上あると考えられる。本年度は固定発生源の中でも特に発生寄与率が高い塗装・溶剤関連の VOC 発生の現状を把握するために関連業界のヒアリングを行い最新の知見を明らかにした。

## 3) トンネル調査による自動車からの VOC 発生量・VOC 組成の推計

実走行状態での自動車からの VOC 発生量・発生組成の推計を行うために前年度に引き続き走行速度や車種構成が異なる二つのトンネル調査 (トンネル A, B) データを詳細に解析・評価した。トンネル A は市街地における比較的短いトンネル (約 350m) で、両側には信号がありラッシュ時には渋滞が発生する。トンネル B は高速道路のトンネル (約 1,200m) である。A トンネルでは車種構成がほぼ一定であったので、得られたエミッションファクター (EF) は、市街地における現実の車種構成の比較的低速の走行に対応する値と考えた。B トンネルでは車種構成に変化が見られたので、車種構成の変化と EF の関係を検討した。トンネルデータにより得られた EF を国内外の実験・観測結果と比較評価した。

## (2) 大気環境中における VOC の動態把握に関する研究

### 1) 環境中の VOC 濃度の連続測定

環境大気中における VOC の動態を把握するために独自の開発した自動分析システムを用いて、関東地域等においてフィールド観測を実施した。観測は夏季と冬季に実施したが、1999 年の夏季は北太平洋の高気圧が北偏していたため大気汚染は低濃度で推移したが、モデル検証のためのデータセットを得た。冬季においては 3 日間

にわたり大気汚染物質が蓄積し高濃度が出現する機構を立体的に把握することができた。今回の観測において初めてアルデヒド類や、ガス状硝酸などの立体分布を把握することができた。

### 2) 大気汚染のトレンド解析

前年度は大気汚染濃度の 20 年間にわたるトレンド解析を行い、東京首都圏地域や近畿地域等の大都市域においては、都心地域に比べて郊外地域において大気汚染濃度が相対的に上昇していること、これとともにオキシダント濃度の年平均値が都市地域において、1 ppb/年程度の割合で増加していることを明らかとした。この傾向は比較的空気が清浄な地域においても認められたため、本年度は全国の国設局の大気汚染のトレンド解析を行い大陸方面からの移流の寄与を評価した。

## (3) モニタリングシステムと予測モデル開発に関する研究

### 1) 風洞実験による沿道大気汚染解析と最適測定システムの検討

前年度に続いてモニタリングステーションの最適配置や地域代表性の評価に当たっては問題とする道路空間内部における大気汚染濃度分布を明らかにした。前年度は任意の道路条件に対する予測手法を開発するために風洞実験を行い予測式  $\Delta C = q / |A \exp(B \theta) U r|$  を提案した。ここで、 $\Delta C$  は自動車排ガスによる濃度増加、 $q$  は汚染ガスの排出量、 $U$  は一般風速、 $r$  は汚染源から対象地点までの距離、 $\theta$  は汚染源から対象地点を見上げた仰角、 $A$  と  $B$  は実験的に定める係数である。本年度はこの関係を一般化するための風洞実験を継続的に実施した。これとともに実市街地における拡散モデルを検証するための風洞実験に関する予備的な検討を行った。

### 2) 予測モデルの検討

地域・広域汎用モデルの構築と応用に関する検討を JCAP グループ及び、米国 EPA と共同で行っている。本特研で主に利用している Models-3 は、第三世代の大気質モデリングシステムである。前年度はモデルインターフェースの構築と基礎的なモデル検証作業を行ったが、本年度はこのモデルを用いて、中国大陸及び日本を含むアジアスケールでの広域大気汚染の予測と観測データとの比較を行い、モデルの性能を検証した。また、VOC の発生源に関する感度解析を行った。

【発表】 B-27, 126, 127, b-118, 119, 136, 137, 290 ~ 293, f-25, 35

## 2.6.7 空中浮遊微粒子 (PM 2.5) の心肺循環系に及ぼす障害作用機序の解明に関する実験的研究 (初年度)

### 〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・鈴木 明

環境健康部：小林隆弘・藤巻秀和・古山昭子

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 11～13 年度 (1999～2001 年度)

〔目的〕今日、日本をはじめ世界中の大都市部の大気汚染は改善の兆しがみられず、特に、浮遊粒子状物質 (SPM) の汚染は深刻である。この SPM 中の大部分を占める DEP (PM 2.5 粒子) が肺がんやアレルギー性鼻炎を起こすことはよく知られている。また、前の特別研究で、DEP が実験動物に気管支のぜん息様病態を引き起こすことを明らかにした。一方、最近になって、粒径が 2.5 $\mu$ m 以下の SPM、すなわち PM 2.5 と心疾患による死亡率との間に非常に高い相関性があることがアメリカやイギリスの多くの疫学研究によって示され、その健康影響の重大性がにわかにクローズアップされてきた。しかし、この両者間の因果関係の実験的証明はまだなされておらず、その証明はこれからの研究にかかっている。

そこで本研究では、日本の大都市部の PM 2.5 の大部分を占める DEP を対象物質として、ディーゼル排気の暴露実験と組織培養等を含む *in vitro* の実験を組み合わせることにより、その中のどのような物質がどのような機序で心血管系に傷害を及ぼしているかを明らかにし、これまで疫学的研究によって得られている両者間の関連を実験的に証明し、環境保全のドライビングフォースとなることを目的とする。

### 〔内容〕

課題 1 心電図による心筋及び循環機能異常に関する電気生理学的解析に関する基礎的研究

(1) 心電図による心筋および循環機能異常に関する電気生理学的解析

心電図は心臓の機能的変化を敏感に反映することができる。そこで、ディーゼル排気 (DE) 暴露による心筋や循環機能への影響を電気生理学的に明らかにするための基礎資料を収集する。心拍数の経時的変化、異常心電図の分析、心電図の波形成分の分析、心筋の電気刺激に対する閾値等を調べることにより、血管の収縮性、心臓全体あるいは心筋の活動性や心筋の興奮性等に及ぼす影

響を分析する。

(2) 心血管系の病理組織学的異常の解析

肺、心臓、血管の変化について光学顕微鏡レベル及び電子顕微鏡レベルで病理組織学的検索を行い、病変の同定を行う。

課題 2 DEP 血管内皮細胞および免疫担当細胞に及ぼす作用機序の解析に関する研究

(1) DEP (PM 2.5) 中の成分の過度の薬理学的作用による心血管系機能異常の解析

DEP の各化学成分を薬物特性から分画し、それぞれの成分を気管内や静脈に投与し、血圧や心電図異常から、どのような物質がどのように作用して循環器に影響するのかを検索する。

(2) 培養細胞系による血管内皮細胞に及ぼす DEP の傷害作用の解析

DEP 中には血管の弛緩因子 (NO) を合成する酵素 (NOS) を阻害する物質が存在することが判明している。また、それらの物質はフリーラジカルや活性酸素を生成し、それによって心筋や血管内皮細胞を傷害していることが考えられる。そこで、DEP 中のどのような成分が血管内皮細胞を傷害しているのかを調べ、心血管系に及ぼす影響評価のための基礎データを得る。

(3) 免疫系に及ぼす DEP の作用機序の検討

DEP (PM 2.5) はフリーラジカルや活性酸素の生成、NOS 阻害などを介して免疫系にも様々な障害をもたらす。本年度は、肺や気道等の組織より単離した肥満細胞を DEP 中の各化学成分とともに培養し、肥満細胞の増殖能や炎症性サイトカイン産生能、細胞表面抗原発現の変動について調べ、DEP の肥満細胞を介した免疫機能に及ぼす影響を解析する。

課題 3 ディーゼル排気微粒子 (DEP, PM 2.5) の心肺機能障害の量-反応関係の解析に関する研究

課題 1 と課題 2 の各項目の中で最も影響が顕著で、評価指標としても重要な項目について各々量-反応関係のデータをそろえて、ヒトの健康に及ぼす影響のリスク評価に資する基礎資料を得る。

### 〔成果〕

課題 1 心電図による心筋及び循環機能異常に関する電気生理学的解析に関する基礎的研究

心電図による心筋および循環機能異常に関する電気生理学的解析では、高脂肪食給餌の 7.5 カ月間暴露のラッ

トで、心電図のP波の変化から右心房、右心室に負荷が高いことが推測され、いわゆる肺動脈高血圧の状態を示唆する所見であると考えられた。一方、DEPの静脈内投与により、用量に依存した一過性の血圧下降が認められた。また、DEP投与により、一時的な房室ブロックまたは断続的な心房性期外収縮および心室性期外収縮が出現し、これらの異常心電図は、副交感神経の遮断により消失した。よって、DEP作用は血圧下降作用および心筋の刺激伝導障害を主徴とし、その作用機序には、血管への直接作用および自律神経反射を介した間接作用があることが示唆された。さらに、マグヌス法による血管標本では、低濃度のDEPは軽い収縮反応を示し、高濃度のDEPは強い弛緩反応を示すことが判明した。

心血管系の病理組織学的異常の解析では、静脈にDEPを投与したラットの肺では、肺胞の毛細血管内には、DEPが多量に認められたが、沈着は認められなかった。また、高脂肪食で7.5カ月間暴露したラットの心臓血管系の病理標本を現在作成中である。

## 課題2 DEP血管内皮細胞および免疫担当細胞に及ぼす作用機序の解析に関する研究

DEP (PM 2.5) 中の成分の過度の薬理学的作用による心血管系機能異常の解析では、DEPをモルモットに静脈内投与すると、完全房室ブロックの後に心停止を起こすことが判明した。心停止は心臓の収縮力が減少すると

いうもので、A-Vブロックは75.53mg/kgで起こり、その致死量 (LD 100) はDEP 132mg/kgであることが判明した。

培養細胞系による心筋および血管内皮細胞等に及ぼす傷害作用の解析において、培養した肺動脈血管内皮細胞数の増加は、DEPの用量に依存して減少し、細胞毒性が証明された。その機序の解明のため行った試験で、SODおよびカタラーゼを単独あるいは複合して加えたDEPの細胞毒性はDEP単独よりも減少したので、スーパーオキシドの関与が推測された。さらに、内皮細胞で合成され、血管平滑筋を弛緩させるNOの産生阻害が推測された。

免疫系を介した組織傷害作用の解析では、3 mg/m<sup>3</sup>のDEPを7カ月暴露したマウスの肺胞マクロファージはサイトカイン産生、NO産生ともに低下し、DEPが感染抵抗性および免疫能を低下させ、感染による組織傷害を起こしやすくすることが判明した。

## 課題3 ディーゼル排気微粒子 (DEP, PM 2.5) の心臓機能傷害の量-反応関係の解析に関する研究

本課題は、特別研究の期間中に行う予定であるので、本年度は資料の収集を行った。

その他の研究成果として、DEPの内分泌攪乱作用について、検討がされた。

〔発表〕B-39, b-120, 145 ~ 155, 217

## 2.7 開発途上国環境技術共同研究

### 2.7.1 富栄養湖沼群の生物群集の変化と生態系管理に関する研究（最終年度）

#### 〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・高村典子・福島路生・木幡邦男・松重一夫・今井章雄

生物圏環境部：上野隆平

中国科学院水生生物研究所東湖湖泊生態系統実験站

：謝 平・黄 祥飛・黄 根田・諸葛 燕・王 健

中国科学院水生生物研究所

：梁 彦齡・沈 韞芬・王 士達・倪 楽意・楊 宇峰・叶 軍・宋 天祥

客員研究員 3 名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 7～11 年度（1995～1999 年度）

〔目 的〕揚子江中下流域を含む東部湿润地域の淡水湖は、中国における全淡水湖の総面積の 42% を占め、その水資源が地域の経済活動および人間活動を支えている。しかし、この地域の湖沼は、急激な経済発展と水処理技術の立ち遅れから富栄養化が著しく進行した。また、経済価値の高い草食性魚類を過放養したために沿岸植物群落が破壊され、植物プランクトンの異常増殖を促進した。さらに、ダム建設による魚類の生息環境の分断、乱獲に近い漁業のために、生物資源が枯渇し生物多様性が失われつつある。そこで、中国の湖沼特性を理解し、その自己修復機能や回復力を考慮した持続的利用可能な湖沼管理施策が必要である。本研究の主な目的は次の 2 点である。(1) 中国揚子江流域の湖沼の水質ならびに生物の調査を行い、この地域の湖沼特性を明らかにし、人間活動が及ぼす影響を把握する。(2) 揚子江中下流域にある都市近郊の浅い過栄養湖沼の適切な湖沼管理手法のひとつとして、ろ食性魚を用いた湖の生態系管理の有効性を隔離水界実験に基づいて検討する。

#### 〔内 容〕

(1) 揚子江流域湖沼における生物相及び生物現存量に関する研究

洞庭湖の揚子江本流との合流点付近にサンプル地点を複数設置し、隔月で水質とプランクトンの調査を行っ

た。洞庭湖の生物に関しては、魚類組成と漁獲統計以外に今まで研究報告がない。一方、武漢市郊外にある東湖でも、生物・水質モニタリングを行った。このモニタリングは、中国科学院水生生物研究所が 1970 年代から行ってきたものをピコプランクトンなど新しい生物項目を加え、水質項目を一新して継続した。東湖・洞庭湖両湖では、日中共同で魚群探知機による魚類現存量・密度調査を 8 月と 11 月に行った。

(2) 隔離水界を用いた鯉科魚類（ハクレン）の生態系影響評価に関する研究

霞ヶ浦に 6 基の隔離水界を設置し、ハクレンがプランクトン群集構造に与える影響について操作実験を行った。1996 年には、6 基の水界にハクレンの密度を段階的に変化させて導入し、2 回の実験を行い、1997 年には、ハクレンの導入と除去の影響をみるため、これらの操作の前後 2 カ月間、生物と水質のモニタリングを行った。1998 年には、ハクレンの有無によって生ずるプランクトン群集の違いが生態系プロセス（炭素・窒素循環）に与える影響を安定同位体を用いて調べた。

#### 〔成 果〕

洞庭湖では、ワムシに関して 5 種類の新種と 34 種類の中国新記録を含める 136 種類を記録し、原生動物に関して 13 種類の中国新記録を含める 145 種類を記録、さらに植物プランクトンに関しては 3 変種と 6 中国新記録を含める 416 の分類単位 (taxa) を記録した。全リン量 (TP) は霞ヶ浦と同レベルであったが、全窒素 (TN) が高い値を示した。クロロフィル *a* 量は極めて低かった。東湖の TP, TN の年平均濃度は、日本で最も汚濁が進んでいる手賀沼の約 1.6 倍もの値を示したが、クロロフィル *a* 量はかなり低かった。このクロロフィル *a* 量の低さは、世界の温帯亜熱帯の湖沼と比較しても際だっていた。東湖では透明度がクロロフィル *a* 量以外の要因に影響されている。これは、揚子江流域特有の底質である粘土粒子によるものと考えられた。

ハクレン・コクレンの漁獲高は 70 年代初めにわずかに 100kg/ha 以下であったが、現在は 1000kg/ha を越えている。この間、魚類相の単純化が進み、ハクレンとコクレンの密度はほぼ 1 対 1 になった。同時に 80 年代初に

優占していたアオコ (*Microcystis*) は 80 年代後半にクリプト藻とケイ藻に遷移し、さらに枝角類の密度は半減し、優占種として *Daphnia galeata* から *Moina micrura* に変わった。また 70 年～90 年代にかけてハクレン・コクレンとも魚体の肥満度が増していることがわかった。このような体型および成長の長期変化が、湖沼生態系の変化、すなわちプランクトン群集と水質の変化からいかに説明されるかを解析した。魚探による現存量の推定の結果、湖内での魚類分布と個体数を推定でき、漁獲高と現存量との関係を明らかにした。

ハクレン導入後の動植物プランクトン群集の構造変化を、1996 年の実験から得られた生物群集の時系列データの対応分析を行い解析した。その結果、ハクレンは *Microcystis*, *Anabaena*, 糸状のラン藻 *Lyngbya*, *Phormidium*, *Oscillatoria* などアオコを形成する大型植物プランクトンの抑制に非常に有効であることが判明した。しかし、反対にピコプランクトンなど微小な植物プランクトンが増

殖し、クロロフィル *a* の総量では変化がなかった。その原因として、①サイズの異なる植物プランクトン同士の光と栄養塩をめぐる競合 ②ハクレンによる動物プランクトンの摂食により小型植物プランクトンへの摂食圧が低下することが考えられた。

1997 年の実験から、ハクレンの導入と除去という相反する生物操作に伴う物理化学的要因とプランクトン現存量変化をモンテカルロ検定で評価した。その結果、透明度、DO、pH などの物理環境要因や溶存性無機態窒素・リン濃度などの化学的要因はハクレンの操作により容易に変化し、しかもその変化が、導入と除去で正反対になる傾向が強いことがわかった。一方、動植物プランクトンの密度変化は、ハクレン操作の影響を受けるが、その反応は物理・化学的要因とは異なり、必ずしも可逆的ではなかった。

〔発表〕 B-48, 50, 51, b-164, 168, 169, 218

## 2.7.2 大気エアロゾルの計測手法とその環境影響評価手法に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・西川雅高・森 育子\*

化学環境部：瀬山春彦・白石不二雄

大気圏環境部：福山 力・内山政弘

日中友好環境保護センター

：全 浩・秋 一安・黄 業茹・

殷 惠民・陳 岩

（\*科学技術特別研究員）

客員研究員 6名

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成8～12年（1996～2000年度）

〔目的〕中国の大気エアロゾルによる環境汚染は、非常に深刻な状況にある。その主要な発生源は、石炭燃焼などによる人為由来のものと内陸部の砂漠乾燥地帯から発生する砂塵嵐に起因する自然由来のものに大別でき、両起源のエアロゾルは、それぞれ、日本の現状に比べると1～2桁程度大気中濃度が高い。人為起源系エアロゾルと土壌起源系（黄砂）エアロゾルが、高濃度で混ざり合った大気汚染は、中国特有のものである。このような高濃度エアロゾルと他の大気汚染物質の吸収/放出を伴う大気汚染について研究された例がほとんど報告されていないのが現状である。本プロジェクト研究では、人為起源系エアロゾルと黄砂エアロゾルが、中国都市大気中で他の汚染物質と混ざり合った状態で生じる変質現象やふるまいについて基礎的実験を行うとともに、その実証データを得るための多年継続モニタリングを行うことにある。特に我が国や韓国など東アジア地域にも密接に関係する黄砂エアロゾルによる大気汚染機構の解明や影響評価を把握することを目指して。本研究の主要な対象物質である黄砂エアロゾルは、中国政府の環境問題に関する重要研究課題対象物質として採択されている。

〔内容〕石炭燃焼を中心とする人為汚染系エアロゾルは、燃焼過程に伴って発生する元素状炭素（煤）が主成分である。その元素状炭素に付着して多くの炭化水素類がエアロゾルとして大気中を浮遊する。一方、黄砂エアロゾルによる大気汚染は、北京では晩冬から春にかけて最もひどい状態であるが、内陸部ではその他の季節も含め、1年中無視できない。黄砂エアロゾルは、その風送過程で、人為由来の酸性ガス成分を表面捕そくすることが知られており、その結果として、黄砂エアロゾルの化

学組成や形態の変質現象が生じる可能性がある。このような汚染物質の捕そく作用や変質作用まで考えると、黄砂エアロゾルが、中国の都市大気汚染を促進あるいは抑制のいずれの方向に働くのか未だ客観的な評価がなされていない。このような黄砂エアロゾルの大きさは、発生源に近い内陸部の都市域と北京のような発生源から比較的離れた都市域を比較すると粒径分布が異なることが考えられる。燃焼過程を経て大気中に放出される人為起源系エアロゾルの粒径分布がサブミクロン以下の微小粒子として存在していることと比べると、黄砂エアロゾルの粒径は、地域ごとに異なり、起源が単純な割には解釈の難しい物質と言わざるを得ない。

本研究は、以下の4サブテーマをたて、それを中国側研究者と多年継続研究を行い、中国都市環境保全に寄与する成果を得よう努めている。

（1）黄砂エアロゾルと人為起源系エアロゾルの混合割合が著しく異なる都市域、例えば北京と蘭州における大気エアロゾルの通年モニタリングを行い、それぞれの起源別エアロゾルの寄与率を明らかにする。

（2）黄砂エアロゾルが、酸性ガスとどのように反応し変質するかを研究するために、典型的な黄砂エアロゾルとしての標準物質を作成する。

（3）黄砂エアロゾルや人為起源物質（特に煤）の発源地からの飛来量やルートを特定するために、発源地特有の指標成分を探索する。

（4）大気エアロゾルと並行して、都市域での降下物をモニタリングする。両者の組成や粒径分布にどのような対応関係があるのかを調査し、粒径の大きな黄砂エアロゾルが都市環境に対して汚染の促進あるいは抑制のいずれに寄与しているのかを推定する。

〔成果〕

本年度は、北京と銀川、蘭州に降下する黄砂エアロゾルの長期モニタリングの継続と主たる人為起源系成分である元素状炭素（煤）と有機系炭素成分の分析を継続して行った。新たに、黄砂が飛来しない成都をバックグラウンド都市としてモニタリングに加えた。それら4都市における乾性降下物のモニタリングも継続して行っており、次年度には各都市へのエアロゾル年間負荷量が求められることと期待される。また、黄砂の発源地の一つであるタクラマカン砂漠での発生機構調査も行った。世界初の黄砂エアロゾル標準物質を使って、黄砂エアロゾル



と酸性雨との反応機構に関する室内実験も行った。

#### （1）大気エアロゾルの長期モニタリング

中国 3 ヲ所（北京、蘭州、銀川）の大気エアロゾルのモニタリングにおいて、本年度に生じた砂塵嵐は、3 月以降数回あった。この土壌起源系ダストが、黄砂エアロゾルとして日本にまで長距離輸送されたものが 4 月に 1 回確認できた。成都の大気エアロゾル試料は、年間を通して黄砂の寄与がほとんどないことも確認された。黄砂エアロゾルの起源推定に利用可能な化学成分は炭酸塩炭素であり、人為起源物質の指標元素は煤であることを明らかにし、これを指標として寄与率の解明を進めている。

#### （2）乾性降下物の長期モニタリング

北京、銀川、蘭州、成都の乾性降下物調査（15 日間捕集、2 回/月）を行った結果、銀川、蘭州は、年間を通して黄土色の降下物が多く、北京は黒色と暗褐色の降下物、成都は黒色の降下物が多く捕集された。その化学成分について現在分析中である。

#### （3）タクラマカン砂漠調査

4 月にタクラマカン砂漠調査を行った。タクラマカン砂漠は、中国最大の砂漠であり、黄砂エアロゾルの発源

地の一つである。4/22 に砂漠北方で発生した砂塵暴が 1 日後に砂漠南縁に達した。その粒径は約  $60\mu\text{m}$  と砂漠表層砂の  $130\mu\text{m}$  よりも小さかったが、黄土地帯堆積粒子の  $20\sim 40\mu\text{m}$  よりも大きかった。

#### （4）大気エアロゾル中の化学成分と影響評価

北京、銀川、蘭州の大気エアロゾル中の無機化学成分と有機化学成分の測定結果と、発光細菌遺伝毒性試験による遺伝毒性評価との相関関係を調べた。いずれの都市も暖房期に遺伝毒性が強く現れた。無機化学成分よりも多環芳香族類の濃度変動と良い相関関係が認められた。

#### （5）黄砂エアロゾルによる酸性雨中和機構

昨年完成した人工黄砂エアロゾル（CJ-2）とつくば市で捕集した降水（pH 5.0）を使って、黄砂エアロゾルの酸性雨中和実験を行った。10mm の降雨中に  $1\text{g}/\text{m}^2$  の黄砂エアロゾルが取り込まれたとした場合 pH 6 に、 $5\text{g}/\text{m}^2$  が取り込まれたとすると pH 7.4 にまで上がることが検証された。中和反応に寄与した鉱物種は、黄砂エアロゾル中に 5～10% 含有しているカルサイトであることがわかった。

〔発表〕 B-61, 62, b-183～187, 190～197, 230～233, d-27, f-7, 104

## 2.8 重点共同研究

### 2.8.1 流域環境管理に関する国際共同研究

〔担当者〕

水 土 環 境 部：渡辺正孝・大坪国順・村上正吾・  
井上隆信・牧 秀明・  
高松武次郎・越川昌美・  
林 誠二・内山裕夫・徐 開欽・  
越川 海

生 物 環 境 部：渡邊 信・広木幹也・河地正伸

社会環境システム部：田村正行

地球環境研究センター：山形与志樹

共同研究機関

中国水利部長江水利委員会：Prof. WENG Lida

Prof. XIUZHEN Zhang

Prof. LI Antian

中国科学院遥感应用研究所：Prof. LIU Jiyuan

Dr. ZHUANG Dafang

Dr. WU Qiuhua

中国水利部・交通部・電力工業部 南京水利科学研究院

：Dr. DOU Xiping

中国科学院植物研究所生態センター

：Dr. WANG Quan

米国マサチューセッツ工科大学

：Prof. ADAMUS Eric

\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 8～12 年度（1996～2000 年度）

〔目 的〕近年の長江流域の社会経済活動の目覚ましい発展は、水資源・エネルギー開発を希求するとともに、産業構造変化に伴う土地利用形態の変化、都市部への人口集中等の現象は流域内での水循環に大きく影響を与え、汚濁物質や有害物質の生産・排出負荷量を著しく増大させるため、水質汚濁、塩害や酸性雨による土壤劣化、風食・水食による土壤流失、洪水、灌がい用水・飲料水不足等々の流域の持続的発展を妨げる要因が顕在化しつつある。また、長江流域からの排出負荷は必然的に東シナ海の海洋生態系に大きな影響をもたらすため、その正確な算定と適切な管理が必要とされている。本研究は中国関連研究機関との共同により、水界・陸上生態系に影響を与える物質循環の全体像の理解を進め、水・物質・エネルギーの効率的な配分と生態系機能の適切な管

理を可能にする流域環境手法の開発を目的としている。

〔内 容〕本年度の研究計画に基づき、以下の研究を推進した。

(1) 長江流域環境情報のデータベース化

環境地理情報として長江流域の洞庭湖とハン陽湖の湖底地形数値モデルの作成を行った。また、長江全流域を対象として、水文・気象観測値のデータベース化を 1987、1988 年の 2 年間について行った。

(2) 長江中下流域における降雨流出モデルに関する研究  
宜昌から南京に至る長江中下流域全体を対象として、降雨流出モデルを適用し、水流出・流下過程についての再現計算とその検証を行った。

(3) 流域モデルの応答特性の入力降雨特性への依存性  
長江上流域最大の支川である嘉陵江流域を対象として、日観測降水量を基に推定された面積降水量を入力値として、降雨流出モデルの応答特性を検討した。

(4) 長江における水質・生態系調査

1999 年 10 月 18～30 日にかけて、重慶－上海間を約 50～100 km の間隔で縦断調査を行い、河川中央表層での採水（41 地点）を行った。また、洞庭湖、ハン陽湖では底質調査を行った。<sup>13</sup>C 安定同位体を用いた光合成及びバクテリア経由の炭素移送測定を 5 カ所で行った。

〔成 果〕

(1) 長江流域環境情報のデータベース化

長江流域洞庭湖及びハン陽湖の湖底地形数値モデル（空間解像度 50m）の作成を、地理情報システム上で行った。また、1987、1988 年の 2 年間について長江全流域における気象・水文観測値のデータベース化を行った。対象とした項目（観測点数）は日降水量（4375 地点）、日可能蒸発量（267 地点）、河川日平均流量（808 地点）、河川日平均含砂量（314 地点）である。

(2) 長江中下流域における降雨流出モデルに関する研究

長江中下流域を構成する長江本川周辺域と洞庭湖流域、漢江流域、ハン陽湖流域を個別に計算の後、長江中下流域全域での流出計算を行った。境界条件の上流側の流入河川流量は、上流域の下流端（宜昌）の計算結果を使用した。最下流の流量観測所である大通（河口部より

約 550km 上流)での計算結果は、上流域も含めた長江流域全体からの応答としての水流出量計算値は高い再現性を示し、上流域に代表される起伏に富んだ地形特性を有する流域形態のみならず、中下流域の主体である低平地帯に対しても水流出・流下過程に関するモデルの妥当性が確認された。各支川流域についても計算結果は、洞庭湖水系での夏季の再現性が低いことを除き、各流域とも妥当な再現性を示した。

### (3) 流域モデルの応答特性の入力降雨特性への依存性

#### 1) 観測降水量を基にした面積雨量の算定

前年度行った長江上流域へのモデルの適用結果は、四川省を中心とした夏季に降水量が著しく多い地域での水及び土砂流出の再現性が低いことを示した。その原因として、入力データである GCM 再解析値を基にした降水量の時空間分布精度の低いことが示唆された。そこで、長江上流域最大の支川流域である嘉陵江流域を対象として、1987 年の流域内の 431 地点における日降水量観測値を用い、kriging 法によって約 50km メッシュでの面積分布雨量の算定を行った。次いで、求めた分布量データに嘉陵江流域の各サブ集水域（合計 29 個）を、地理情報システム上で重ね合わせて各サブ集水域毎の日降水量データを算出した。さらに、前年度 GCM 再解析値を基に算定した各サブ集水域ごとの日降水量データとの比較から、観測値を基に作成された降水量データは、GCM を基にしたものに対して夏季の日最大降雨強度 (mm/day) について最大で 4.9 倍の値となる結果を得た。

#### 2) 嘉陵江流域を対象とした水・土砂流出再現計算

上記の分布雨量算定値を入力データとして用い、1987

年を対象として降雨流出モデルを嘉陵江流域へ適用し、流出パラメータの設定と水・土砂流出再現計算を実施した (図 1, 2)。また、降水量データとして別途 GCM 再解析値を用い、同じ流出パラメータ設定で再現計算を実施し、異なる降水量データによる流出パターンの違いを検討した。得られた計算結果から、観測降水量を基にした分布雨量を用いた場合、GCM 再解析値に比べ水・土砂流出の経時変化についても高い再現性を示した。また、流出ピーク高についても今回算定した降水量データにより、特に夏季について著しい再現性の向上が示された。観測値のピーク高とは若干差異はあるが、観測値が一日一回程度の離散的な観測から得られたものであることを考慮すると、流出ピーク高の再現性も日平均の応答として妥当であると言え、流域スケールでの年間を通じた流出応答特性に関するモデルの妥当性が確認された。

### (4) 長江における水質・生態系調査

生態系調査を除いて、2 回の調査結果はほぼ同じ傾向が認められた。<sup>13</sup>C 安定同位体を用いた実験結果より、1999 年の上流域における光合成及びバクテリア經由炭素移送は、1998 年に比べて一桁高い値を示した。一方、上海より約 30km 上流の劉河においては、前年結果に比べて、光合成經由が約 10 倍、バクテリア經由においては約 100 倍が観測された。上海港から長江に放出される多量の汚濁負荷が潮汐の影響により劉河に到達していることが推定され、バクテリア經由を中心としたエネルギーフローが優占する生態系となっていることが推測された。

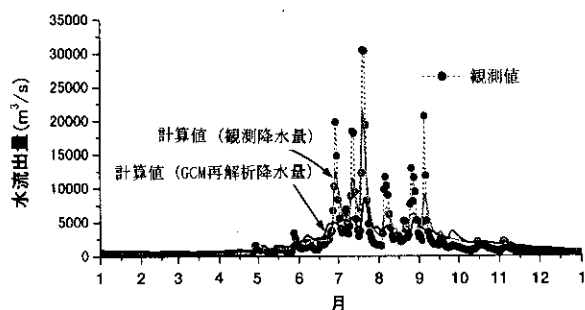


図 1 1987 年嘉陵江流域を対象とした水流出再現計算結果 (地点:北碚):入力用降水量データ (観測降水量と GCM 再解析値) の比較検討

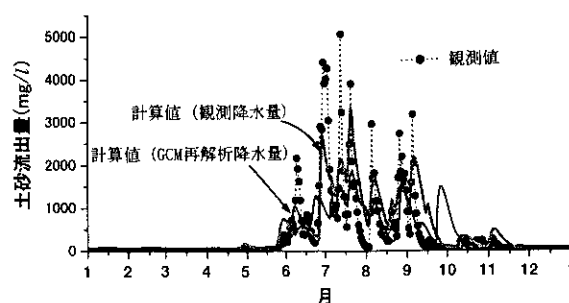


図 2 1987 年嘉陵江流域を対象とした土砂流出再現計算結果 (地点:北碚):入力用降水量データ (観測降水量と GCM 再解析値) の比較検討

## 2.8.2 干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究

### 〔担当者〕

生物圏環境部：渡邊 信・広木幹也・河地正伸・  
佐竹 潔・野原精一・上野隆平・  
矢部 徹・笠井文絵

地域環境研究グループ：木幡邦男・樋渡武彦・高村典子・  
福島路生

社会環境システム部：山形与志樹

水 土 壤 圏 環 境 部：村上正吾・林 誠二

客員研究員 7名，共同研究員 1名

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 10～14 年度（1998～2002 年度）

〔目 的〕干潟等湿地生態系は鳥類の生息地，越冬地あるいは中継地として国際的にも重要な生態系であるとともに，独特の生物相を有し，生物多様性に富む生態系である。しかしながら，人間の開発行為は湿地生態系に大きなダメージを与えてきたことから，1975 年には国際的に重要な湿地及びその動植物の保全を進め，湿地の賢明な利用を進めることを目的にラムサール条約が締結された。このような湿地生態系を保全し，持続的利用のために維持管理していくために，欧米では湿地生態系の実態調査研究での知見に基づく評価手法にしたがって，湿地生態系ミティゲーションのためのプロジェクトが実施されている。しかし，このような評価手法は地域性が強く，我が国を含む東アジア地域の干潟，湿地に関しては未だに適切な評価手法が確立していない。そこで本研究では，東アジア地域における干潟・湿地の実態調査研究に基づいて，干潟・湿地生態系の適切な総合評価手法を確立することを目的としている。

〔内 容〕本研究では，ロシア，中国，アメリカおよびオランダとの共同で湿地生態系の基本的特性と生物種の存続機構を解明し，これにより得られた知見を基に生態系機能評価モデルにより日本の代表的な湿地生態系において生産，分解機能等の評価を行う。また，米国において湿地生態系の評価に用いられている HGM モデルを，日本，中国およびロシアの湿地に適用し，東アジアの地域性を加味した新生態系総合評価モデルを開発する。

すなわち，ロシア，中国のアムール・ウスリ川流域湿地（特に三江平原の湿原，水田）-九州地方の湿地（水田，干潟）と日本の代表的湿原である北海道東部の湿原・干潟，尾瀬ヶ原，東京湾岸の干潟などを調査研究フィール

ドとし，以下のサブ課題に沿って研究を実施する。

（1）干潟等湿地生態系の特性と生物種の存続機構に関する研究

（2）湿地生態系の変動予測と管理計画の構築に関する研究

### 〔成 果〕

（1）干潟等湿地生態系の特性と生物種の存続機構に関する研究

1) 干潟の浄化機能

干潟の浄化機能における底生生物（アサリ・ゴカイ）の役割を明らかにするために室内実験を行った。水質汚濁生物として赤潮の原因であるスケルトネマを用いた。ゴカイとアサリの混合系ではスケルトネマの除去能は高く，24 時間で 94% 以上減少した。また，干潟の水質浄化能における経済的評価を行った。COD を基準とした干潟 1 ha 当たりの経済的価値は盤洲干潟で 1 億円，三番瀬 0.6 億円，一色干潟 1 億円と算出された。干潟の生物のためだけでなく，人間にとって存在価値はきわめて高いことがわかった。

2) 有機物分解酵素活性

干潟生態系における有機物分解酵素活性についての基礎的知見を得ることを目的として，生物体を構成する主要な有機物の分解に関与する 2 種類の酵素活性について，全国 13 地点の干潟での変動を調べた。セルラーゼ活性は  $0.002 \sim 0.03 \mu\text{mol/wet g/hr}$ ，b-アセチルグルコサミニダーゼ活性は  $0.01 \sim 0.14 \mu\text{mol/wet g/hr}$  の間にあり，いずれの酵素活性も，低い地点と高い地点の間では 10 倍以上の差があった。二つの酵素活性の間には相関が高く，有機物含量（灼熱損量）の大きな地点ではこれらの酵素活性が高い傾向にあった。

（2）湿地生態系の変動予測と管理計画の構築に関する研究

干潟・湿地生態系を理解し，環境アセスメントを実行する上で必要な生態系区分・類型化を行い，水文地質学的な基準から 3 つのサブクラスを作った。本年度は干潟生態系について評価手法に必要なデータを採取した。環境アセスメントの際の比較対照となる対照基準地として国内の亜寒帯：北海道 3 カ所（春国岱，風蓮湖，琵琶瀬川河口），温帯：東京湾 3 カ所（西三番瀬，谷津干潟，富津海岸），伊勢湾 2 カ所（藤前干潟，南知多奥田海岸），有明海 2 カ所（田古里川河口，七浦海岸），亜熱帯：沖縄県 3 カ所（網張干潟，古見干潟，干立海岸）の 13 カ所

を選定した。

干潟は地形的特徴から分類すると、前浜干潟、潟湖干潟、河口域干潟に、底質を基準にすると、泥質干潟、砂質干潟、砂質にれきが混在する干潟などに分類できる。そのほか水の供給様式などもあわせて 13 調査地点の分類を行った。

#### 1) 干潟の一般特性

干潟底質の物理性は深度 30cm 程度まで均一性が高いものの、好気層が 0 ~ 10cm 以内の深度に存在していた。13 干潟の底質は、有明海の 2 干潟にみられるような ①含泥率 70% 以上の泥干潟と、それ以外の ②含泥率 25% 以下の砂質干潟に分類された。底質流動性の結果ほとんどの干潟では 1 日 0.5 mm 以下の変動しか見られず、干潟の底質は物理的攪乱を受けにくいことが示唆された。いっぽう有明海の 2 干潟および干立干潟では 1 日 1 mm 以上の変動が見られた。泥干潟および砂質干潟でも前浜干潟であれば底質が流動し易いことがわかった。有明海の 2 干潟における含泥率の高さは有機物含有量の高さ (10% 以上) に起因することがわかった。北海道の琵琶瀬川河口干潟は未分解のピートの上に砂質干潟が成立しており、有機物含有量が高かった。

各干潟の平均可給態リン含量は 0.62 ~ 200.25 mg/kg。可給態リンと全リンとの間に明瞭な関係は認められなかった。網張、干立、田古里川、七浦の干潟では結合力の強いもしくは結晶化している (鉱物に由来している) リンが優占し、藤前干潟に関しては結合力の比較的弱いリンが多い (しかし間隙水中のリン含量は多くない) と考えられた。可給態リンと粒度の間には関係性が認められなかった。全アルミおよび全鉄と可給態リンとの関係を見ると、藤前 (リンが過剰)、田古里川、七浦 (アルミおよび鉄が過剰) を除くと正の相関が認められた。有機炭素と可給態リンの間には関係が認められなかった。各干潟の平均全リン含量は 81 ~ 715 mg/kg であった。リン保持に関係する因子として pH、アルミ、鉄、カルシウム、炭素および粒度分布を検討したところ、全アルミ : 全リン及び全鉄 : 全リンは正の相関が認められた。これに対し、有機炭素 : 全リンは正の相関で Al や Fe よりも決定係数が高かった。

#### 2) 一次生産機能

干潟表層の藻類現存量をクロロフィル *a* 量で比較した。表層 0 ~ 1 cm の干潟底質の光合成活性をクロロフィル蛍光と <sup>13</sup>C の取り込み活性を実験室で測定した。

その結果、有明海の泥干潟より砂干潟の方が藻類の現存量も大きく、藻類の光合成活性も高かった。干潟は一次生産の卓越する系 (砂干潟) と主に有機物を分解する系 (泥干潟) とに大別できた。

#### 3) 多様性維持機能

##### ①微細藻類

固定サンプル及び予備培養処理サンプルの観察から、調査地 13 地点において、これまでに総計 184 種の微細藻類の存在を確認した。このうちケイ藻は 158 種で全体の 85% に達した。地域ごとに比較すると、亜熱帯域の地点では、プラシノ藻、ハプト藻などケイ藻以外の微細藻の種数が比較的多く、高緯度になるに従ってケイ藻類の占める割合が高くなる傾向を示した。干潟環境の基礎生産者としてケイ藻は重要な生物群といえる。

##### ②底生生物

種数が多い場所ほど湿重量も高いという統計上有意な正の相関があり、そのような場所に多様な生物が数多く存在している傾向があった。

種数や湿重量の多い場所は砂質干潟であり、これは砂質環境で環境の不均一性が高いためであると推測された。種数と個体数の情報や種数と湿重量から算出される多様度指数では、必ずしも干潟の生物多様性が評価されずとは考えられなかった。

#### 4) 脱窒機能

土壌コアサンプルをアセチレンで阻害して、N<sub>2</sub>O ガス生成速度を測定した。

#### 5) 栄養塩類の貯蔵及び無機化機能

土壌コアサンプルの埋設実験から栄養塩の無機化量を推定した。その結果、有機物含有量の高い干潟や栄養塩の存在量が高い干潟ほど窒素とリンの無機化速度が大きかった。

#### 6) 有機物分解機能

底泥中に綿布を埋設し 4 週間後の重量減少から分解速度を得たところ、有明海の七浦干潟が最大であった。ついで有明海と東京湾の干潟において分解速度が大きかった。

#### 7) 干潟評価モデル

参照基準地からのデータから各機能の最大値を求め、その値を 1 として新評価モデル (略称、JHGM モデル) の 0 ~ 1 までの数値として表した。生産・分解・生物多様性・脱窒能・栄養塩の保持と無機化という 5 つの干潟生態系の機能を焦点に評価軸を作成した。

〔発表〕 H-11 ~ 13, h-9 ~ 11, 13, 14, 18

## 2.9 革新的環境監視計測技術先導研究

### 2.9.1 大気有害化学物質監視用自動連続多成分同時計測センサー技術の開発に関する研究（最終年度）

〔担当者〕

化学環境部：中杉修身・相馬悠子・横内陽子・白石寛明

地域環境研究グループ：森田昌敏・田邊 潔

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕大気汚染防止法の改正によって有害大気汚染物質に関する汚染・暴露の実態把握とリスクアセスメントに基づく対策が体系的に開始された。大気中からはこれまで数千に上る化学物質が検出されているが、毒性等の既存の知見に基づいて234の有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質（候補物質）が選り出され、プライオリティーが高いと判断された22が優先取組物質、直ちに何らかの対策が必要と判断された4つが指定物質とされ、モニタリング、排出抑制などが行われることになった。優先取組物質（指定物質を含む）については地方自治体を中心としたモニタリング体制がしかれ、定量的リスクアセスメントに耐えるデータの収集が開始されたが、国がモニタリングを担当する候補物質については、その物質数の多さ、多様性及び測定法の不備などの問題に直面している。また、優先取組物質のモニタリングにおいても、現行の手分析法による間欠的なモニタリングは、測定値の代表性が不確実である、労力・手間などの負担が大きいなどの問題を抱えている。

そこで本研究では、より多くの有害大気汚染物質を自動連続モニタリングする技術を開発し、①労力・手間のかからないモニタリング ②連続モニタリングによる汚染の詳細の把握に基づく現行モニタリングの信頼性の評価とより一層の最適化 ③より多くの有害大気汚染物質に関するデータの収集などを実現し、有害大気汚染物質対策に資することを目的とする。

〔内容〕前年度まで、揮発性及び半揮発性有害大気汚染物質の自動連続多成分同時計測を目指して（国設局への配備を念頭に）、キャニスター補集→GC/MS分析に基づく装置（自動GC/MS）を作製し、その基本性能の確認とフィールド試験、それらに基づく装置の改良や運

転条件の検討、膨大な測定データの処理と精度管理を行うための支援システムの基本設計などを行ってきた。本年度は、現在用いられている手分析法（標準的分析法）との一致性の検討；データ処理支援システムの作成とその精度管理条件の検討、市販標準ガスのない成分への拡張性検討等を行った。

また前年度から、自動GC/MSで測定が難しく、優先取組物質にも挙げられているアルデヒド類の自動計測法として、サンプル自動前処理装置付きガスクロマトグラフを用いてDNPH含浸シリカカートリッジ調製→大気補集→抽出→GC/NPD分析を自動で行う方法を検討してきた。本年度は、ブランクの低減を中心に分析法の改良を行い、実用化を図った。

〔成果〕

自動GC/MSによる有害大気汚染物質のモニタリングは、数十ppt～数十ppbレベルで大気中に存在する45の測定対象成分の経時的・経日的な変動を的確に把握しうることが、前年度までのフィールド試験等で実証されている。しかし、有害大気汚染物質のモニタリングでは、その技術的困難さから本格的な精度管理が導入されており、これまでの自動機器のようにデータを出すだけでは測定ニーズに答えられない。

そこでまず、現在広く用いられている手分析法と並行測定を行って、良好な一致が得られることを確認した。さらに、自動GC/MSによるモニタリングにおいても個々の測定データの信頼性を保証する必要があるため、チェック・管理をモニタリング中あるいはデータ収集後に行うシステムを作成した。これまで短期フィールド試験でも、得られる膨大なデータの処理と精度管理作業の負担が極めて大きかったが（1日8測定するとデータ処理と精度チェックに1日かかる）、当該システムによって、定量下限を大きく上回る主要成分はほぼ全自動で、低濃度の多成分を対象とする場合でも従来の半分程度の手間で精度管理を含むデータ処理を行い得るようになった。

この精度管理の検討過程で、データの変動が大きいケースが見いだされ、装置の流路ごとの圧力を厳密に管理する、より水分保持の少ない濃縮管を採用するなどの

改良を加え、測定信頼性をさらに向上させた。低濃度成分についてのデータ処理や精度管理についても高濃度成分並の自動化が望まれるが、低濃度でのクロマト積分の信頼性が確保できず、分析機器の設計や基本ソフトに関するメーカーレベルでの検討も必要であることが判明した。

自動 GC/MS の検討は、これまで市販標準ガスのある 45 成分（優先取組物質 10, 候補物質 29, TO 14 物質 6）について行ってきたが、手分析法を含めてキャニスター法は拡張性に富んでいるため、拡張適用ができそうな物質 49（候補物質 37, その他 12）を選んでキャニスターでの保存性、標準作成と定量下限、検量線の測定を試みた。その結果 38 物質（候補物質 26, その他 12）について拡張可能であることがわかった。試験的に測定した大気中から 31 物質が検出され、その濃度レベルは数十 ppt ~ 数十 ppb であった。今後、これら物質のボンベ詰め標準ガスの開発がなされ、市販されるようになるこ

とが望まれる。

サンプル自動前処理装置付きガスクロマトグラフを用いたアルデヒド類の自動分析法は、特にブランクの低減が課題とされていた。シリカカートリッジの DHPH 溶液による事前洗浄、試料濃縮用窒素ガスの DNPH カートリッジによる精製、不純物の少ない DNPH の使用などによってブランクの大幅低減と定量下限の改善を実現し、強カチオン交換前処理の省略による操作性の向上などとあわせて、その実用化を図った。

本研究では、有害大気汚染物質モニタリングの自動化についてかなりの成果を上げることができた。国設局への配備が決まった自動 GC/MS をはじめ、開発された装置・手法の今後の利用による知見の集積が期待される。また、さらに優れた装置や手法の開発・改良も期待される。

〔発 表〕 B-117, b-136, 137, 173, 174, d-56

## 2.10 環境修復技術開発研究

### 2.10.1 海域の油汚染に対する環境修復のためのバイオレメディエーション技術と生態系影響評価手法の開発

〔担当者〕

水 土 壤 圏 環 境 部：渡辺正孝・内山裕夫・越川 海・  
牧 秀明

地域環境研究グループ：木幡邦男・樋渡武彦・稲森悠平・  
水落元之

生 物 圏 環 境 部：渡邊 信・野原精一・矢部 徹  
共同研究機関

兵庫県公害研究所：古城方和

\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成10～15年度（1998～2003年度）

〔目 的〕平成9年のナホトカ号油流出事故は、我が国周辺海域における水産資源への被害のみならず、海岸部の貴重な生態系及び景観にも重大な影響をもたらし、このような被害は今後も生じる可能性がある。環境庁では、油漂着海岸における栄養剤散布による土着性分解微生物を用いた浄化技術に関して環境影響及び有効性の両面から調査を行った。海外では数例のバイオレメディエーション実施例があるが、現場状況により浄化効果が左右される。また、生態系に対する安全性の問題が解決されていない。それ故、生態系への影響評価についてモデル生態系による評価解析と現場における実際の生態系に及ぼす影響評価解析を行うことが重要である。適正なバイオレメディエーション技術の確立のためには、有効性、安全性についての問題を解決することが不可欠である。本研究では、油汚染により損傷を受けた海域の環境修復を図るために、有効なバイオレメディエーション技術の開発ならびに生態系影響評価手法の開発を行う。

〔内 容〕本年度は研究計画書に記載された課題のうち以下の研究を遂行した。

#### （1）バイオレメディエーションを活用した重油分解の高度化技術の開発

海水中に広く分布し石油分解時に優占化する *Alcanivorax* 属細菌を増殖させ、アルカン分解能を促進させるための至適栄養塩濃度条件を検討した。また、人工干潟装置を用いてバイオスティミュレーション用の緩効（徐放）性合成窒素肥料の特性を評価するとともに、安

定同位体分析を応用して重油の微生物分解量を定量する手法の開発を行った。

#### （2）底質を含む簡易モデル生態系（マイクロコズム）による重油分解と生態系影響評価手法の開発

干潟底生動物としてゴカイ、細菌よりなるモデルマイクロコズムを作成し、重油のゴカイの生存および捕食能に対する影響、およびゴカイと共存するバクテリアへの影響についての解析評価を行った。

#### （3）汚染現場生態系（メソコズム）における重油の自然分解とバイオレメディエーションによる効果の総合評価

兵庫県香住町海岸において栄養塩を散布し、土着細菌によるバイオスティミュレーションを行い、重油各成分の変動により分解反応を評価した。また、甲殻類のヨコエビを用いた安全性評価も検討した。さらに、栄養塩添加が土着細菌群集構造に与える影響を評価するため、分子生物学的手法を用いて解析を行った。

### 〔成 果〕

#### （1）バイオレメディエーションを活用した重油分解の高度化技術の開発

##### 1) 油分解菌による重油分解促進のための栄養塩添加の効果と栄養塩の濃度、N/P比変化における重油の分解に及ぼす影響評価

*Alcanivorax* 属アルカン分解菌の増殖、および重油分解活性発現に必要な栄養塩添加濃度等を明らかにした。Hale 人工海水を三角フラスコに分注し各種条件で検討した。*Alcanivorax* ST-T 1株の増殖率はいずれの栄養塩濃度下でも同様であったが、アルカンは窒素濃度が10mg/l以上では7日目で90%以上、飽和分は栄養塩濃度の高い順に早く減少した。また、リン濃度が高いほど分解速度が高まり、1 mg/l以上では7日間で約95%分解した。以上より、*Alcanivorax* ST-T 1株の最大比増殖速度は $1.57 \times 10^8$  /日、半飽和定数は12.2mg/lであり、重油分解を促進させ、かつ海水残存濃度をできるだけ軽減させる窒素、リン濃度は、それぞれ10mg/l、1 mg/lでN/P比は10であった。



2) 油濁干潟装置を用いたバイオレメディエーションの有効性の検討及び環境への汚濁負荷に関する研究  
 緩効性肥料（IBDU, CDU, ホルム尿素）散布の油分解促進効果を、潮汐を再現した室内模擬油濁干潟装置を用いて CO<sub>2</sub> 放出速度と同位体比から検討した。また排出海水の化学分析を行い肥料成分の流出等について検討した。CO<sub>2</sub> 放出量は、IBDU >ホルム尿素 > CDU > 対照系の順であった。CO<sub>2</sub> の安定同位体比の収支から油分解量の評価を試みたが、いずれの肥料も油と類似した炭素同位体比であり油由来の CO<sub>2</sub> 評価には至らなかった。また排出海水には高濃度の有機炭素・窒素が含まれており、施肥肥料がそのまま溶出していたことが示された。3 種の肥料中、最も溶出が遅く持続性がある肥料は IBDU であった。さらに IBDU 系の溶存酸素濃度は他系よりも低く、したがって微生物にとって最適な増殖条件を維持できたと考えられた。

## (2) 底質を含む簡易モデル生態系（マイクロコズム）による油分解と生態系影響評価手法の開発

ゴカイ、細菌よりなるマイクロコズムにナホトカ号の船首部分抜き取り C 重油を各種濃度で添加した結果、ゴカイ単独系では急性毒性より巣穴形成や呼吸阻害等の物理的影響が大きく、半数致死量は 71 mg/cm<sup>3</sup> で、1 ~ 10 mg/cm<sup>3</sup> では通常摂食量の 1/6 ~ 2/3 に減少するが、12 日間で通常量に回復した。また、細菌とゴカイの共存系では細菌の増殖も活発となり、重油分解率も高まった。なお、ゴカイが重油による影響を受けず生存し続けた系においては、水質への影響はみられなかった。

## (3) 兵庫県香住町佐古谷海岸におけるバイオレメディエーション実証試験

### 1) 重油の分解評価

本年度は、①実験装置として透水性アクリル容器 ②重油分解菌活性化のために農業用緩効性肥料 ③供試重油としてナホトカ号由来のものほかに燃料用重油と海砂の混合したものを使用し、実験装置は潮感帯と沖合に設置した。試験は平成 11 年の 7 ~ 10 月の約 3 か月間行った。すべての試験区において、アルカン等の個別の化合物について良好な分解がみられた。ナホトカ号由来重油については、沖合設置区では肥料添加区と非添加区との間で分解程度の有意な差はみられず、潮感帯では肥

料の添加がむしろ分解を阻害する傾向がみられた。燃料用重油については、沖合設置区では肥料を添加しても顕著な効果は認められなかった。潮感帯では当初、肥料添加区の方が非添加区よりも分解が遅れていたが、最終分解率は肥料添加区の方が高かった。以上より供試重油の種類、分解実験場所により、肥料添加効果が異なった。細菌群集構造変化を分子生物学的手法で解析した結果、肥料添加区・非添加区ともにほぼ同様の傾向が観察された。これより、添加した栄養塩量は細菌群集構造を変化させるのに十分な濃度ではなかったことが考えられた。

### 2) 野外試験区における安全性評価法の検討

重油分解を行わせたアクリル容器内の海水について、ジクロロメタン抽出物の薄相クロマトグラフィー（TLC）分析と、ヨコエビ類（甲殻類）を用いた急性毒性試験を行った。TLC 分析では極性画分のみ検出され、その濃度は各重油分解実験装置内部、周辺域の海水間で有意な差は見られなかった。以上より、重油の溶出、肥料の添加はヨコエビの生残に影響を及ぼさないことが示された。

### 3) 栄養塩散布の微生物生態系に及ぼす影響評価手法の確立

自然界に存在する細菌の多くは培養が困難であるため、前年度は PCR を用いた DGGE（変性剤濃度勾配ゲル電気泳動）法による解析を行った。しかし、本法では細菌群集構造の種レベルでの解析は困難なため、本年度は 16S rDNA ライブラリーを作成し各クローンの塩基配列決定による解析手法を併用し、細菌群集構造変化を解明した。佐古谷海岸試験現場で得られた一般細菌 16S rDNA のほぼ全長を PCR で増幅した後、16S rDNA クローンライブラリーを構築し、1 調査地点につき約 50 クローンの部分塩基配列を決定して解析した。PCR-DGGE 法とクローンライブラリーに基づく解析結果は良く一致し、栄養剤散布期間中は散布区と対照区の細菌群集構造は著しく異なっていたが、散布終了 3 か月後は類似し、回復することが示された。両手法の併用により、微生物群集構造の変化を正確に把握できることが明らかとなり、また、主成分分析等の統計的解析を加えることにより、構造変化がより明確にされることがわかった。

【発表】B-35, b-23, 72, 133, 134, g-15, 30, 44

## 2.11 内分泌攪乱化学物質総合対策研究

### 2.11.1 環境ホルモンの新たな計測手法に係る 開発研究

#### 〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・菅谷芳雄・多田 満・  
国本 学

化学環境部：白石寛明・堀口敏宏・白石不二雄・  
彼谷邦光・柴田康行

環境健康部：青木康展

生物圏環境部：畠山成久

派遣技術員：芹沢滋子・根岸浩美・宮田絵理

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕内分泌攪乱物質（環境ホルモン）の微量分析と迅速スクリーニング法によって環境中における環境ホルモンの種類と量が把握できることになる。種類と量の把握から環境ホルモンの将来予測が可能となるはずである。以上の理由から、本研究では 1) 環境中の内分泌攪乱物質（環境ホルモン）の微量計測法の開発に関する研究 2) 環境ホルモンの新たな生物検出法に関する研究の 2 分野により内分泌攪乱物質（環境ホルモン）の環境中における汚染実態を明らかにする。

#### 〔内容〕

##### （1）環境ホルモンの微量計測法の開発に関する研究

超微量で生物の根幹となる生殖機能を狂わせる物質（外因性内分泌攪乱物質）を定性定量にするには、新たな有機化学物質の微量分析の開発が必要である。超微量分析としては活性物質の定性（化学構造）、定量、細胞内分布、体内分布を対象とし、誘導体化後 GC/MS 法の応用をエストラジオール及びフェノール類に対して行った。また、新たな方法として LC/NMR を用いた環境ホルモンの同定手法、LC/MS/MS 法を用いた環境ホルモンの定量分析手法、加速器 MS 法等について検討した。また選択的な吸着法によるクリーンアップ法について予備的な検討を行った。

##### （2）環境ホルモンの新たな生物検出法に関する研究

陸水系のリアルタイムバイオモニタリング手法、底生生物種（ユスリカ、二枚貝等）を用いた繁殖障害試験法、魚類の性行動変化および生殖機能を指標とした検出手法、巻貝の雄性化を指標とした生物検定法を検討し

た。また、ヒトエストロゲンリセプターとの競合結合を用いた生化学的検出法、イーストを用いた Two Hybrid 法、MCF-7 等のほ乳動物およびヒトの細胞を用いた女性ホルモン作用の検定法、環境ホルモン物質によっては乳動物細胞で誘導されるタンパク質及び遺伝子を指標として用いることによりホルモン活性の検出する方法等について検討を行った。

#### 〔成果〕

内分泌攪乱化学物質の汚染実態の解明の上で、本課題 1 がまず最初に手をつけなければならないものであった。本年度の内分泌攪乱化学物質の研究において本課題のなかでも迅速な生物検定法について経験と技術の習得を行うことが必要であった。環境庁のモニタリングのための分析法について評価を加え、改善のための知見や、より選択性の高い分析法に関する情報を蓄積した。17  $\beta$ -エストラジオールの分析は従来 ELISA 法により行われていたが、市販キットによって測定値が異なること、またかなり高い値が報告された。このため NCIGC/MS を標準的な分析手法として本年度の調査は行われる。この根拠として本課題で行われた水中ビスフェノール分析法の研究がある。

特異的な検出能を持つクロマトグラフィーの応用面で進展があった。NCI を用いたガスクロマトグラフ質量分析法及び電気化学検出法を用いた高速液体クロマトグラフィーにより、水中の 10ppt レベルのアルキルフェノール類が容易に検出でき、ルーチン的に利用できるものとなった。LC/MS/MS 法及び LC/NMR 法は予備的な検討が開始された。

エストラジオール・エストリオール・エストロン及びその抱合体の固相カラムを用いる抽出法の検討を行い、アミド基を有する固相カラムを用いることにより、良好な回収が得られた。また、環境ホルモンの選択的濃縮法を開発するために、Molecular Inprinting 法を用いてビスフェノール A の選択的吸着高分子を合成した。

内分泌攪乱作用をプリスクリーン的に検出し、あるいは環境中の内分泌攪乱物質の検出のための高感度な生物検定法の開発と利用を進めた。内分泌攪乱作用の *in vitro* の検出法として、イーストを用いた Two-Hybrid

System, によるリセプターとの競合結合を観察する ELISA 法及び蛍光偏光解消度測定法, 及びヒト乳がん細胞 (MCF-7) の増殖を観察する方法等を試験し, ルーチンレベルでの試験系を確立した。特にイーストを用いた Two-Hybrid System によるエストロゲンアッセイでは簡便化, 高感度化のための改良を行い, 96% ウェルマイクロプレートと化学発光性を組み合わせることにより, 多試料を迅速かつ高感度に測定できる手法を開発した。

新たな系としてはヒト神経細胞腫 NB-1 細胞を用いて予備的検討を行った結果, NB-1 細胞における神経突起の伸長に影響を及ぼすことを明らかとした。*in vitro* のアッセイ系としては, メダカを利用した検出系, ベタの胚化時の奇形出現率の増加を検出する系, ヒメダカを用いたライフサイクル試験法の開発を行った。後者において, 仔魚期の試験環境の検討を詳細に行い試験系の安定性を確保するとともに, 性成熟や二次性徴, 生殖巣の組

織学的検討, ビテロゲニン等の卵黄タンパクの誘導合成, 生殖行動について調べ, 化学物質の作用濃度に関する知見を得た。トリブチルスズ, ベンズ A ピレン等を妊娠ラットに経口投与し新生仔のリンパ球の自己反応性 T 細胞を抑制するサブポピレーションの比率を検討した。比率が低下し自己免疫反応が起きやすい状態になることが推察された。

内分泌攪乱物質の作用により特異的に誘導されるタンパク質や遺伝子の検索をジーンアレイ法を適用して進めた。内分泌攪乱物質を含むことで知られているディーゼル排気に暴露した 6 種類の mRNA 発現が増加した。ジーンアレイ法以外に Differential Display 法を用いて内分泌攪乱物質による発現する遺伝子の解析が可能であった。

〔発 表〕 B-86, 93, 95 ~ 97, 117, D- 6, 17, 19, b-234, 235, d-21 ~ 25

## 2.11.2 環境中動態解明に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・矢木修身・中嶋信美・

高木博夫・田邊 潔

化学環境部：彼谷邦光・白石寛明・佐野友春

生物圏環境部：畠山成久

\_\_\_\_\_ 下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕ホルモン作用を示す化学物質の水圏、土壌圏、および大気圏における存在量、存在形態、蓄積分解速度、生物における濃縮速度あるいは分解速度といった動態に関する知見はほとんどない。多くの環境ホルモンは閉鎖性水域に濃縮され、最終的に海洋中に蓄積していくと考えられるが、飲料水源となる陸水における環境ホルモンや海における環境ホルモンの動態を明らかにする。また、土壌や大気中における環境ホルモンの存在量、存在形態及び動態の解明によって、人や生物がどの程度環境ホルモンが体内に蓄積するかを明らかにする。

〔内容〕（1）霞ヶ浦およびその流域、及び東京湾における環境ホルモンの存在量、存在形態、生物蓄積、分解速度等の動態に関する研究を行う。具体的には、これらの閉鎖水域の化学物質の残留状態を水中でのいくつかの環境ホルモン（ビスフェノール A 等）の化学分析を通して明らかとする。

（2）土壌圏及び大気圏における環境ホルモンの動態に関する研究として、土壌及び植物圏における環境ホルモンの分布状況を明らかとするとともに、生物による分解、及び光分解等物理化学的分解等の知見をうる。

〔成果〕霞ヶ浦をモデルフィールドとして、湖水に含まれる女性ホルモン様物質の溶存量及び生物における蓄積に関する調査を行った。魚のメス化に強く貢献するものとして人畜由来の  $17\beta$ -エストラジオールの濃度を地点及び季節を変えて測定した。その結果、従来いわれていた 10ppt 前後であるという報告は否定され、真の値は 0.5ppt 付近にありそうであることが明らかとなった。この結果は、湖水を抽出濃縮し、イーストツーハイブリッドアッセイの結果によく一致している。湖水中でのエストラジオールの残留性を検討するため、夏場の湖水に 100ppt のエストラジオールを添加し、その消長を追跡した。その結果、エストラジオールの半減期は約 8 時間であり、湖水に蓄積されることは考えにくいことが明

らかとなった。また変化した物としてエストロンの生成が認められ、エストリオールの生成は認められなかった。

環境エストロゲンとして他の有力な候補は、ビスフェノール A 及びノニルフェノール類である。ビスフェノール A の湖内での分解を、湖水及び底質をいれた水槽中で観察した。水中の微生物がもっとも少ないと考えられる対照水（水道水を活性炭ろ過したもの）に加えた場合 7 日後においても 30% が残留し、その分解はゆっくりしていることが明らかとなった。これに対し湖水に添加した場合は、2 日間程度の馴致後急速に減少しはじめ、4 日後にはほとんど検出されなくなった。底質が存在するとビスフェノール A は、添加後すぐに減少しはじめ、3 日後には検出できなくなった。ビスフェノール A の水中濃度の減少に微生物による分解が関与している可能性が高い。このため、霞ヶ浦において大きなバイオマスを占めるアオコの分解に果たす役割について検討することにした。アオコ株（オーストラリア種）をビスフェノール A 共存下で培養し、細胞内にとりこまれたビスフェノール A のみで代謝産物についての分析を開始した。湖沼環境を想定し、ラン藻 *Osillatoria agard* によるビスフェノール A の代謝物 (2-p-hydroxyphenyl-2-propanol) の構造を確認した。

海域における環境ホルモンの動態研究の第一歩として、底泥中に残留する有機化合物の GC/MS による分析を試みるとともに、その起源を明らかとするため、 $^{14}\text{C}$  による年代測定を試みた。いわゆる内分泌攪乱物質は微量であるため、現段階では  $^{14}\text{C}$  測定にかかっていないか三番瀬底泥から抽出した有機物質の主要成分は飽和脂肪解と思われ、その年代は 17,000 年と古いことがわかった。この原因は現在のところ不明である。また一方で東京湾に生息する魚の試料採取を開始しており、それに残留する化学物質の分析が行われる予定である。土壌圏及び大気圏における環境ホルモンの動態に関しては文献調査を行った。

ビスフェノール A の土壌から植物への吸収及び、植物による代謝についての予備的な検討を開始した。放射性ラベル化されたビスフェノール A は、植物体に移行することが明らかとなった。その存在形について検討を開始している。

〔発表〕D-16, d-241, 278, c-42, d-26

### 2.11.3 野生動物の繁殖に及ぼす内分泌攪乱物質の影響に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・曾根秀子・春日清一・

菅谷芳雄・多田 満

化学環境部：白石寛明・白石不二雄・

彼谷邦光・佐野友春

生物圏環境部：畠山成久

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成11～13年度（1999～2001年度）

〔目的〕環境ホルモン物質の多くは閉鎖的水域に流入し残留するため、魚類や多種多様な水生生物及び水鳥の繁殖機能に及ぼす影響をフィールド調査と室内実験により明らかとする。また、陸上の生物では、内分泌攪乱物質の影響が顕著に現れやすいと考えられるカエルの生物調査、比較的捕獲しやすいと考えられるネズミ類などに関し、生息密度、性比、体内の薬物代謝活性などに関する調査・研究を行い環境影響について知見を得た。

〔内容〕（1）内分泌攪乱物質と水生野生生物の繁殖異常に関する調査として、霞ヶ浦、東京湾等において、魚介類及び両生類の生息状態を明らかとするともに、生殖組織の変化についての知見を得た。

（2）内分泌攪乱物質等の汚染が水生試験生物の繁殖に及ぼす影響に関する研究として、いくつかの水生試験生物（メダカ、巻貝等）を用いた実験的研究を用いてフィールド観察結果と比較する。

（3）内分泌攪乱物質と陸上野生生物の繁殖に関する研究としてマチネズミ等のは乳類を中心に、環境ホルモンの影響の有無について調査する。

〔成果〕本年度、霞ヶ浦において生物影響調査を行った結果、魚において漁獲量の大きな変動（一部の著しい減少）、ウキゴリにおける性比の偏り（場所による）が見られ、またワカサギの性比全国調査における雌の卓越が見られた。底生生物の定期調査において、貝類の減少、アカムシユスリカの減少が見られており、今後内分泌攪乱との関連を明らかとする必要がある。

17β-エストラジオール（E<sub>2</sub>）をヒメダカ成魚に暴露して生殖への影響を調べた。E<sub>2</sub>1.0μg/l 1週間暴露では産卵数・受精率には影響がないことがわかった。成魚への急性的影響は少ないものと考えられる。性成熟前の

ヒメダカにE<sub>2</sub>0.1μg/lを暴露すると、成長速度・二次性徴発現が抑制され、同0.01μg/lでの成長（♂のみ）が抑制された。

霞ヶ浦のメス化因子については課題2における17β-エストラジオールやノニルフェノール等の分析値と重ね合わせて考える必要がある。内分泌攪乱の1つとしてビスフェノールAを対象として、オオミジンコ、アオモンイトトンボ、セスジュスリカ、ヌカエビ、メダカについて暴露試験を行った。アオモンイトトンボの2世代繁殖影響試験においては、ビスフェノールAの10,100 μg/l暴露区で成虫の生存期間が短縮し（特に雄）、未受精卵の割合が多くなり、特に雌は70数日後に対照群と同時に羽化したが、大半は羽化直後から数日以内に死亡した。同様な減少はチカイエカでも見られており、また同種においてオスと同様の体重をもつ小型メスが出現した。

陸上野生生物の繁殖に関する調査研究を北大の研究グループと共同で開始し、エゾヤチネズミをモニター動物に選定した。また野生化アライグマを捕獲し、サンプル収集を行った。並行してマウス及びラットの実験動物を用いて影響指標の検討を行い、エンドポイントとして精巣状態の重量変化やエストロゲン受容体のmRNA発現量の変動が有望な指標であることが明らかとなった。

閉鎖性海域もまた、内分泌攪乱化学物質の影響が現れやすい環境と考えられ、本年度は東京湾の魚について雌性化を中心に予備的な検討を開始した。

平成12年度以降への展開をにらんで影響評価のエンドポイントの1つとして実験動物を用いて脳神経への影響や行動指標の検討を予備的に開始した。また免疫系に対する影響についても予備的な検討を実験動物を用いて抗体産生能、Tリンパ球機能、インターロイキン2,4,5、表面抗原CD4、CD8の測定を行っている。さらにはコンピューター毒性学の可能性について検討を開始した。

妊娠後半から離乳までプロピルチオウラシルを与え、甲状腺ホルモン低下の発生毒性について調べた結果、生長の遅延が認められた。その動物の行動について調べたところ、活動性の増加が認められた。

〔発表〕B-53, 54, F-33, b-170～172, 247, d-29, 30

## 2.11.4 環境ホルモン対策の総合化に関する研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・兜 真徳・田邊 潔・  
近藤美則・若松伸司・松橋啓介・  
安原昭夫・橋本俊次・山本貴士・  
桜井健郎・曾根秀子・新田裕史・  
松本幸雄

社会環境システム部：大井 紘・森口祐一・森 保文・  
寺園 淳・須賀伸介

化学環境部：中杉修身・白石寛明

環境健康部：小野雅司

\_\_\_\_\_下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕環境ホルモン対策として 2 つの目的で研究を行う。1 つは対策技術的研究として行うものであり、具体的にはダイオキシンの分解処理についてであり、土壌等に残存するダイオキシンを消失させ、そのリスクを低減させる。もう一つは、環境ホルモン及びその影響と考えられる事象等についての情報システムを整備し、環境リスクの総合的な管理に役立つツールを作成することである。

〔内容〕

### （1）環境ホルモンの分解処理要素技術に関する研究

ダイオキシンは難分解性の芳香族化合物であり、過去に放出されたダイオキシンはその物理化学的性状に応じて要素処理技術として、①物理的処理法 ②化学的処理法 ③生物学的処理法を選択する。当面の課題は水圏の保全が必要なことから水質及び土壌を対象とした新しい処理技術を開発することとする。実験室内のモデル実験により土壌中のダイオキシンを無公害的に抽出する技術、抽出されたダイオキシンを化学的或は光化学的に分解するプロセスについて検討し、これらについて最適な条件等を明らかにする。また土壌に含有されるダイオキシンについては生物化学的な処理法及びその延長として植物系を用いた処理法を検討する。

### （2）環境ホルモン等の多様な環境リスクの評価と管理のための統合情報システムの構築に関する研究

本課題は、多様な環境リスクの管理に関して、さまざまな主体の参加のもとでの科学的知見に基づく透明な意思決定を支援のために、①環境リスク要因物質の環境排出推計モデルの開発 ②環境中動態モデル・暴露評価モデルの開発 ③環境リスク評価・管理のための統合デー

タベースの構築 ④多様な環境リスク管理のためのコミュニケーション手法に関する研究を実施する。

〔成果〕

### （1）環境ホルモンの分解処理要素技術に関する研究

汚染された土壌からダイオキシン類を除去する方法の一つとして、水による洗浄法について検討した。水は環境にやさしい溶媒であり、またその極性は高温下で急速に低下し、脂溶性物質の溶解性が高くなる。

ダイオキシン類を含有する土壌に高温・高圧条件の水を通じ、土壌からの除去、水への移行、異性体濃度の変化について調べた。その結果、高温・高圧の水によって、土壌からダイオキシン類が効率よく除去されることが確認できた。除去率は 300℃、250 気圧の場合、PCDD が 98.7%、PCDF が 91.2%、CO-PCB が 82.8% であり、大部分のダイオキシン類が土壌から除去された。洗浄水からは、それぞれ 6.22%、18.4%、34.8% の PCDD、PCDF、CO-PCB が検出されたが、検出されなかった残りの部分（PCDD：92.8%、PCDF：72.8%、CO-PCB：48%）は、分解されたものと推測できる。

また除去率には、ダイオキシン類の異性体あるいは同族体によって違いがみられた。土壌中のダイオキシン類同族体組成は、洗浄前には高塩素置換体が多かったが、洗浄後には低塩素置換体の量及び割合が増加していた。なお、洗浄水中ではさらに低塩素置換体が中心の組成となっていた。条件を変えた実験でも、同様の結果が得られており、脱塩素反応が起きている可能性が示唆される。しかし、異性体組成の変化は、やや複雑であり、解析のためには更に実験を続けて情報を収集する必要がある。全体としては、土壌中のダイオキシンは減少しており、TCDD 毒性等量（TEQ）も経る傾向にあった。しかしながら、TEQ の減少割合は、実濃度ほど大きくなかった。特に抽出水の中かなりの濃度で検出された。この原因は、TEQ 毒性等価係数（TEF）の小さい OCD などが、脱塩素反応を経て低塩素化合物（大きな TEF を持つ）に変化し熱水に溶解したためでないかと推察している。従って、水洗浄にかかわる温度や酸化剤の使用等によって、分解反応を促進することができれば、さらに無害化が可能になると思われる。併せて、洗浄水の処理法を検討する必要がある。

## （2）環境ホルモン等の多様な環境リスクの評価と管理のための統合情報システムの構築に関する研究

1) ダイオキシンに関するケーススタディとして、発生源情報および環境濃度情報の整備を行った。厚生省および通産省による排出量調査等の資料に、独自推計を加え、全国のダイオキシン排出量推計マップを作成した。小型炉からの排出、過去に使用された農薬中の不純物なども今後検討する予定である。一方、環境濃度については、平成10年度に環境庁が実施した一斉調査から、大気および土壌についてのデータを地理情報システム（GIS）に入力した。こうして整備した情報を用いて、発生源の分布と、大気中および土壌中濃度分布との地理的関係を解析した。都道府県単位で面積当たり排出量と環境濃度の平均値を比較した。また、GISのバッファ集計機能を用いて、個々の環境濃度観測点から一定距離範囲内にある発生源の排出量を集計することにより、排出量と環境中濃度の相関を解析した。両者の間には相関がみられたが、大きく外れる点もあった。これは産業系排出については個々の施設の値ではなく全国平均の排出原単位をあてていること、未把握の発生源が存在することなどがその原因として考えられる。

なお、暴露評価に関して、大気からの直接暴露割合は小さく、全国的にダイオキシン発生量と大気中濃度が下がってきていることなどから、詳細な濃度分布の予測は行っていない。ダイオキシンは極めて複雑な環境挙動をし、最終的には食品を介して暴露されるため、本年度に系統的・広範に行われた水、底質、水生生物調査の結果を取入れ、多媒体モデルの利用と検証を目指すことが今後の課題である。特に、寿命の長いダイオキシン類を正確に評価しうる非定常モデルの導入、産地と消費地が異なる食品の流通を考慮した暴露予測が今後必要である。さらに、底質コアによる環境汚染の歴史解明の成果も反映しながら、人体蓄積量の経年的変化を説明しうるような暴露量、暴露経路の解明を行う計画である。

2) ベンゼン、ディーゼル排気粒子（DEP）等の自動車関連物質に関するケーススタディとして、道路交通センサスによる交通量データをデジタル道路地図の位置情報と結びつけた道路データベースを構築し、全国の幹線道路について、車種別排出係数を乗じることによって、自動車から排出されるベンゼン、DEP、多環芳香族などの排出量分布を推計するシステムを構築した。このシステムによるデータは、排出量分布と呼吸器疾患の

有症率との関係等に関する疫学的解析等に利用可能である。

3) 化学物質の環境への排出をそのライフサイクルの観点からみると、製造段階よりも、それを利用した製品の使用段階や廃棄段階における排出を重視すべき場合が多くある。こうした排出は、PRTR制度では行政が推計するとされている非点源に相当し、その把握手法の整備が急務である。そこで、化学物質の用途を追跡して生産から廃棄に至るマテリアルフローを把握することにより、環境への放出段階とその地理的分布を推計する手法の開発を試みることにし、広範な汚染が認められているフタル酸エステルおよびビスフェノールAを検討対象物質とすることとした。これら化学物質の製造、これらを原料、添加剤として製造される塩化ビニル樹脂・ポリカーボネート樹脂・エポキシ樹脂の製造、これら樹脂を利用した製品の用途などについて、関連統計資料および関連業界へのヒアリングをもとにしたマテリアルフローの推計に着手した。

4) 河川関係のデータの収集および解析ツールの整備として、建設省および環境庁が河川について行った内分泌攪乱化学物質に関する水質調査、魚類調査などの調査データをGISに入力・表示し、プラスチック添加剤、人畜由来の物質などによる汚染の地理的分布状況を把握するとともに、これと流域の状況との関連の解析に着手した。とくに内分泌攪乱物質の生態系への影響を考える上で河川水は重要な媒体であることから、河川水中濃度と流域の発生源との関係を解析するため、GIS上で河川小流域ごとに発生源を集計し、観測地点を指定することによりその上流域の発生源負荷を積算する機能の開発に着手した。そのケーススタディの対象として、多摩川・荒川流域、淀川流域、信濃川流域の3地域を選定した。一方、人々の生活に由来する物質など、下水道、下水処理施設を経由して河川に流入する物質に係る解析を支援するため、下水集水域と放流点との関係をGIS上で結び付け、放流点に寄与する排出源を探索・集計する機能についても開発に着手した。

5) いわゆる環境ホルモン問題において、出生における男性の比率の減少について言及される場合があることから、国勢調査による1 kmメッシュ単位の年齢階級別人口データを用いて、地域ごとの出生比（男女比）の偏りについて検討した。市町村単位で別途把握されている出生比と比較すると、出生後の転入・転出の性別による

偏りに起因するとみられる差異がある地域が一部にみられたが、両調査の傾向は概ね一致し、このデータが、市町村よりも細かなスケールにおける環境要因による性比への影響解析に利用できる見通しが得られた。5年おきの国勢調査のデータを全国について過去に遡及して収集し、過去20年分のデータについて、出生の男女比の偏りの地域分布を把握した。

6) ダイオキシンや環境ホルモンに係るリスクコミュニ

ケーションについての基礎的検討のため、これらの問題に対するさまざまな主体の認識についての予備調査を行った。また、各種主体間でのコミュニケーション手法について、本課題に先行する研究課題で取り組んだ比較リスク法の成果とりまとめと本分野への適用可能性の検討を行った。

〔発表〕 b-222, 238, 244, 272, 275, c-42



## 2.12 国立機関公害防止等試験研究

### 2.12.1 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水質浄化・リサイクル・修復エコシステムの開発

〔担当者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平・水落元之

〔期間〕 平成 9～11 年度（1997～1999 年度）

〔目的〕 環境への負荷の少ない持続可能な社会の構築を環境基本法では基本理念としているが、その創造のためには「自立」「持続」「共生」の環境観に立った研究が必要とされる。それ故、汚濁負荷が流域内で生態系を保持しつつ、自己完結的に改善処理するリサイクル修復システムの確立は緊急を要する重要な課題である。しかしながら、大量生産・消費・廃棄型社会のもと、生活環境からは排水や廃棄物が排出され、河川・湖沼・内湾においては環境資源・生産性の著しい低下が引き起こされている。

各種廃棄物の中には地域特性に依存する有用な資源が存在するが、これらを効率的に水質浄化、汚泥処理・再利用資源化を図ることで循環型地域完結システムの確立が可能になっていくものと考えられる。本研究では、微生物の代謝機構により汚濁物である排水を原料とした有用資源としての生分解性プラスチックの生成と水質浄化を連動させる相乗効果条件の解明や、有用微生物付着担体としての高密度機能強化微生物固定化リアクターの開発、カキ殻を充てんした有用水生植物植栽法、有用資源としてのセラミックス資源を用いた護岸システム、有用資源としての繊維廃材を活用した浄化ブロック・ネットによる汚濁湖沼直接浄化システムなどを開発し、バイオエンジニアリング、エコエンジニアリングの効果的活用による高度水処理と余剰汚泥等の副産物の効率的活用を目指した総合的な水環境修復エコシステムを確立することを重要な位置づけとしている。

〔内容〕 地域密着型環境研究としての本研究では、各地域における水質浄化に有効な資源や生物を活用し、水域の汚濁状況に応じた浄化プロセスを開発することをめざして、東京都、神奈川県、埼玉県、茨城県、福井県、広島県、広島市、岡山県の地方公設試験研究機関と、名古屋工業技術研究所、国立環境研究所との連携のもと推進してきた。特に最終年度にあたる本年度は、自然浄化機能の面からも有効と考えられている多自然型川づくり

における礫等の配置、流速、接触材の空隙性と浄化能との関係を明らかにすることを目的に、延長 30m、幅 24cm、水深 9cm の直線的な循環水路（1/830 に相当）に礫状接触材、網状接触材を充てんし実験的検討を行った。その結果、有機物除去能については、流路の粗度係数によって左右し、接触材の接触面積が確保されているほど生物膜との接触により浄化能は高まるが、付着生物膜厚が厚くなるにつれ充てん層内の流速が低下し掃流性が失われることから、浄化能を維持するためには充てん層内の臨界流速を 5 cm/s 以上確保する必要があることがわかった。一方、栄養塩類については、とくに T-N に関して生物膜付着量の優れた接触材で生物学的硝化脱窒能に由来した浄化能が高まることがわかった。以上のことから、多自然型川づくりなどの流路の形成条件によって有機物除去機能、栄養塩類除去機能を制御でき、これらの組み合わせによる瀬や淵の創出など、多自然型川づくりに応用可能なことが明らかにし、地方公設試験研究機関との有機的連携のもと、自然環境共生型水環境修復システムに結ぶ有用な知見を明らかにした。

〔発表〕 b-22, 35, 71, 85

### 2.12.2 生物間相互作用と湖沼の持続的利用を考慮した適切な湖沼保全のための基礎的研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：高村典子・加藤秀男\*

生物圏環境部：野原精一・上野隆平

(\*科学技術特別研究員)

〔期間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕 湖沼の水質は窒素とリンの現存量や負荷量との関連で議論されてきた。一方で、魚類群集が食物連鎖の下位の動植物プランクトンの量や質を左右し、水質を変化させる事実も報告されている。しかし、日本の湖沼では、まだその実態は全く明らかにされていない。十和田湖は、近年 COD 値が環境基準値の 1 ppm を越え透明度が確実に減少し、ウログレナによる赤潮が発生している。また、名物であるヒメマスの漁獲量が著しく落ちこみ、ワカサギが増え、これが本湖の生態系を大きく変化させている。本研究では、十和田湖を日本の貧栄養湖沼の一つのモデルケースと考え、貧栄養湖沼の様々な利用

を考慮した総合的な湖沼環境保全のあり方を提示するために、沖と沿岸域、各々の場での生物群集の相互の関係を解明し、生態系構造およびその機能を明らかにする。

〔内容〕十和田湖では本格的な底生動物群集の調査が今回初めてなされ、沿岸部の水生昆虫を除き 53 分類群の底生動物が確認された。これには、未記載種と思われる 1 種（貧毛類の *Tubificinae* sp.）と日本新記録種 2 種（貧毛類の *Pristinella amphibiotica* と *Rhyacodrilus* sp.）が含まれていた。十和田湖の湖盆は、底生動物群集の構成の違いから沿岸部、亜沿岸部、深底部、中湖深底部の 4 つに区分できた。出現分類群数はそれぞれ、44, 22, 8, 9 taxa で、深度とともに減少した。特に深底部の底生動物相は独特で、これまで知られている湖沼のファウナと異なっていた。深底部の底生動物群集は、広深度分布種と真性の深底種からなる。後者にはイトミミズ科の 2 種と文献上からキタシロカズメウズムシが該当し、本来地下水や河川源頭部に生息する低温狭温性の種類が

深底部に定着したものである可能性が高い。

沿岸域の底生動物群集の分布は、汀線付近の礫底とそれ以外の地点で大きく異なった。汀線付近の礫底では剥離食者に属するコエグリトビケラ属の一種 (*Apatania* sp.) 及びニンギョウトビケラの 2 taxa が底生動物の総現存量の 78 ~ 91% を占めた。一方、それ以外の地点では、ユスリカ科と貧毛類が全現存量の 52 ~ 100% を占め、その割合は沖に向かうにつれて増加した。現存量のピークは春から秋は水深 12 ~ 15m の泥底で見られたが、2 月には少し浅い地点に移動した。こうした底生動物の現存量の分布は、湖底の環境要因や餌条件により左右されているのではなく、捕食者である魚の影響を受けることが示唆された。水界を隔離する実験により魚の捕食が無い条件下にすると、トウヨウモンカゲロウ、ホソバトビケラなどの大型底生動物が増え、生物多様性が増加した。

〔発表〕 K-8 ~ 31, B-49, 50, 52, b-165, 166

## 2.13 国立機関原子力試験研究費による研究（原子力利用研究）

### 2.13.1 環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発

〔担当者〕 環境健康部：持立克身・古山昭子

化学環境部：仲間純子

〔期間〕 平成 7～11 年度（1995～1999 年度）

〔目的〕 これまで、化学物質の環境汚染による生体影響の評価は、個々の毒性が危惧される物質について、主として動物実験あるいは培養細胞による毒性試験、および環境中における存在量の調査の手順を踏んで行われてきた。しかし、多くの化学物質が環境中に拡散しその複合汚染が進行している状況では、動物実験の信頼性の高さは認めつつも、迅速性の向上や複合暴露に要する時間や労力等の軽減を考慮に入れた新しい毒性評価系の開発が望まれている。これに対処するには、動物実験と培養細胞の中間に位置する組織同等体を用いた毒性評価系が適当と考えられる。組織同等体とは、生体組織から個別に取り出した各種構成細胞と細胞外基質を組み合わせ、組織と同等の形質を有する細胞培養系に構築したもので、従来の培養細胞の簡便さと迅速性を備えながら、他方生体組織と類似することから局所的な動物実験の特徴も備わっている。本研究では、両者の長所を兼ね備えた組織同等体を、環境化学物質の毒性評価に適した形に構築することを目指す。

〔内容〕 前年度に引き続き、ブレオマイシン (bleo) による基底膜の崩壊を、肺線維芽細胞 (F) を包埋したコラーゲンゲル上に II 型肺胞上皮細胞 (T2) を播種した細胞培養系 (T2-Fgel) を用いて検討した。方法としては、基底膜を形成した T2-Fgel に、0.1 unit/ml bleo を 3 日間処理し、その後 2 週間培養を継続して基底膜の損傷と肺胞上皮細胞の傷害を観察した。その結果 bleo 処理後 4 日目には、基底膜緻密板 (LD) は、T2 の基底面から乖離するとともに、至る個所で断片化しその大半は失われた。しかし 7 日目には、基底膜の崩壊が進行する一方で、新たな基底膜が短いながら T2 基底面直下に構築され、14 日目には新生基底膜がほぼ完成した。

bleo による基底膜崩壊と再生の機構を解析するため、コラーゲン線維上に播種した T2 を、肺線維芽細胞の順化培地共存下 (T2-fib-Fcm)、またはマトリゲル存在下 (T2-fib-MG) で培養し基底膜を構築させた後、

bleo 処理による基底膜の崩壊と再生を調べた。T2-fib-Fcm において、F のみが傷害を受けた場合 (T2 は正常) は、基底膜は一過性に損傷を示したが、その後回復した。しかし T2 が傷害を受けた場合 (F は正常) は、F のみが傷害を受けた場合と途中までは同じだった。しかし、その後も損傷の程度は拡大し、最終的に基底膜は崩壊した。両者が傷害を受けた場合、速やかに基底膜は崩壊した。T2-fib-MG においても、bleo による基底膜の崩壊と再生が再現された。また、bleo 処理後にマトリゲルを除き、代わりにラミニンを添加した場合においても、基底膜はほぼ再生された。このことから、基底膜の損傷には T2 細胞の傷害が深く関与していること、及び再生には基底膜成分の供給が重要であることが明らかになった。

本プロジェクトにおける肺胞上皮モデルの構築とこのモデルを用いた一連の毒性試験から、肺胞上皮組織、特に基底膜構造体の構築あるいは崩壊と再生において、肺胞上皮細胞と線維芽細胞の役割を明らかにすることができた。また、今回の毒性試験で観察された現象が *in vivo* での結果と極めて類似していたことから、極めて信頼性の高い *in vivo* 代替実験方法になると考えられる。

〔発表〕 E-30, 31, e-61～63

### 2.13.2 GC-AMS：加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発

〔担当者〕 化学環境部：柴田康行・田中 敦・米田 穰・内田昌男\*  
(\*共同研究員)

地域環境研究グループ：森田昌敏

〔期間〕 平成 9～13 年度（1997～2001 年度）

〔目的〕  $^{14}\text{C}$  等の放射性同位体は、生体中の様々な物質代謝経路の追跡のためのトレーサーとして、また環境中の汚染物質の起源を探る有力なパラメータとして（現生生物が  $^{14}\text{C}$  を一定濃度含むのに対し石油石炭起源の物質は含まない）重要な役割を演じている。しかしながら、従来の方法では、目的とする  $^{14}\text{C}$  含有物質を手間をかけて分離・精製し、その中に含まれる  $^{14}\text{C}$  量を液体シンチレーションカウンター等の感度の低い分析手法で測定して追跡を行っていた。本研究では、 $^{14}\text{C}$  等の長寿命

放射性同位体の先端的高感度分析手法である加速器質量分析法 (AMS) と、微量成分の高度な分離手法である多次元ガスクロマトグラフ (GC) とを組み合わせて、生体中、環境中の微量化学物質中の微量放射性同位体を個別に追跡できる、新しい高感度な分析システムを開発することを目的とする。

〔内 容〕本年度には、引き続きガスイオン源の実用化に関する研究を継続し、現代の環境中レベルの<sup>14</sup>C濃度 (<sup>14</sup>C/<sup>12</sup>C = 10<sup>-12</sup>) の二酸化炭素を導入して条件の最適化並びに検出限界の確認作業を行った。その結果、通常の固体イオン源での測定量 1 mg に比較して 1 万分の 1 に相当する 0.1 μgC 試料の<sup>14</sup>C測定に成功した。また、分取キャピラリーカラムガスクロマトグラフ (PCGC) 及び大量試料導入システムを用いて、海洋堆積物中の脂肪酸画分に含まれていた数種類の脂肪酸それぞれの<sup>14</sup>C年代測定を行った。GC/FID 並びに GC/MS にて純度を確認し、真空ライン中で酸化銅とともに燃焼後、できた二酸化炭素を精製し、鉄触媒の元でグラファイト化して AMS で測定した結果、陸上植物起源と思われた脂肪酸が最終氷期盛期に相当する極めて古い年代を与えることがわかった。化石燃料起源物質の混入の可能性も含め、原因についての検討を進めている。

〔発 表〕D-11, d-20

### 2.13.3 環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響評価に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：米元純三・曾根秀子  
環 境 健 康 部：青木康展・大迫誠一郎・宮原裕一

〔期 間〕平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目 的〕我が国においてはかつての公害問題のような激甚な環境汚染は影を潜めたが、人為的な活動に伴い、さまざまな媒体を通して多種類の有害化学物質が放出され続けている。近年、内分泌攪乱作用に基づく有機塩素系化合物などの次世代への影響があらためて提起されており、ヒトの生殖への影響が懸念されている。

本研究においては、体内のホルモンと類似の作用あるいはホルモンを制御する作用をすることにより正常なホルモンの機能を乱す環境中の内分泌攪乱化学物質 (EDCs)、ならびに日本人において体内への取り込み量が多い重金属 (カドミウム等) が、どのような濃度でいかなるメカニズムにより雄の生殖機能に影響を及ぼす

るのかに関する実験的研究を行う。

〔内 容〕異なる系統のマウス、ラットにダイオキシン類あるいは重金属類を投与し、精巣等への蓄積量の解析と、精巣等への影響評価から量-反応関係を明らかにし、系統差、感受性を規定する要因を解析する。また、ダイオキシン類、あるいは重金属の精巣および精子形成への作用メカニズムを精巣特異的タンパクの発現、精巣特異的遺伝子の発現を指標に解明する。

本年度は、前年の検討によりダイオキシンへの反応性が高いと判明した Holtzman ラットを用い、妊娠 15 日に 12.5～800 ng/kg のダイオキシンを一回経口投与した親から生まれた雄の仔について、精巣への影響とダイオキシンの蓄積量を調べた。120 日齢において精巣重量、一日精子産生量には影響は見られなかった。精巣上体精子の運動能では直進性が減少する傾向が認められた。精巣中のダイオキシンは用量依存的に蓄積しており 200 ng/kg 投与群で 0.3 pg/g であった。

〔発 表〕B-43, b-280

### 2.13.4 富栄養化が水圏生態系における有害藻類の増殖および気候変動気体の代謝に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

〔期 間〕平成 10～14 年度 (1998～2002 年度)

〔目 的〕水圏生態系の遷移により引き起こされるアオコ、赤潮藻類等の異常増殖を伴う湖沼・内湾等の富栄養化は、重要な地球的環境問題である。これらの藻類は温室効果ガスとしての CO<sub>2</sub> を吸収する重要な微生物であるが、有毒物質を生産する藻類が水域の栄養塩濃度の増大により顕在化していることを鑑みると、藻類による温室効果ガスの吸収固定化には望ましいとしても藻類種の組成の制御が重要な位置づけにあると考えられる。また、気候変動気体であるジメチルサルファイドは大気中で温度低下に寄与し、硝化反応で発生する N<sub>2</sub>O は温度上昇に寄与する。これらの水圏生態系における物質フラックスを定量的に解析評価することが健全な生態系創造のために必要不可欠であり、水圏、土壌圏、大気圏の各メディアを統合したクロスメディアの観点からの検討が重要な位置づけにある。このことから、水圏生態系における富栄養化の温室効果ガスの代謝過程および生物の遷移機構に及ぼす影響をマイクロリズムおよび安定同位体・放射性同位体を用いて個体群動態および物質フラッ

クスの両側面から明らかにし、生態系保全および地球温暖化対策に資する生態系モデルの開発を試み、健全な水圏生態系を構築することを目的とする。

〔内 容〕腐食連鎖系の構造を再現可能なモデル生態系として、一次生産者である緑藻 *Chlorella vulgaris*、細菌類として *Pseudomonas putida*、捕食者として原生動物 *Cyclidium glaucoma* の 3 種の生物種からなるマイクロコズム系を基本とし、このほかに一次生産者のみの系、一次生産者と細菌類の共存系等の組み合わせを、より詳細な機構解明のために構築した。これらを用いて、水域において重要な栄養塩である窒素濃度や窒素形態の違いによる炭素移動特性についてトレーサとして放射性炭素を用い、また前年度に確立したフィルター分画法に基づく数理的・統計的解析を行い、一次生産者と細菌類との間の窒素獲得競争と炭素循環の関係についての検討を行った。つまり培地中ペプトン濃度を 50mg/l としたとき、緑藻純培養系と緑藻・細菌 2 者培養系における緑藻の炭素吸収速度について有意な差は認められず、この 2 者間における有機窒素に対する相互作用として競争よりも共存の可能性が示唆された。窒素源を  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  にした場合、アンモニア態窒素の利用効率が悪い等の理由からその濃度に依存せず緑藻の個体数は低い密度を保ったが、純培養よりも 2 者培養における緑藻の炭素吸収速度が速くなる傾向が認められた。これにより緑藻の代謝産物を細菌が利用し、2 者の間に一つの物質循環が成り立っていることが示唆された。さらに、富栄養化湖沼に固有な特性を解析するため、富栄養化湖沼の代表種であるラン藻類 *Microcystis aeruginosa* (生産者)、原生動物繊毛虫類 *Monas guttula* (捕食者) および細菌類 (分解者) からなる系、すなわち富栄養化湖沼マイクロコズム系をフラスコスケールで確立でき、炭素循環機構の解析と一体として利用することで気候変動気体の代謝および富栄養化における有害藻類の遷移機構について総合的に評価解析が可能であると考えられた。

〔発 表〕 b-39, 90

### 2.13.5 トランスジェニックマウスを用いた環境発ガンにおける酸化的ストレスの関与の解明

〔担当者〕 環境健康部：遠山千春・佐藤雅彦

〔期 間〕 平成 11～15 年度 (1999～2003 年度)

〔目 的〕 一般環境中ではヒトは放射線などの物理的因子と多種類の有害化学物質に暴露されており、ヒトがんの原因として環境発ガンが問題となっている。これらの環境有害因子により誘発される腫瘍発生には個体差が認められていることから、人間集団における環境発ガンのリスク評価の際には、個々人の感受性要因を解明する必要がある。また、放射線や種々の有害化学物質による発ガン過程には、生体内で発生する酸化的ストレスの関与が指摘されている。そこで、本研究では、酸化的ストレスに対する感受性をコントロールしたトランスジェニックマウスを用いて、放射線発ガンや化学発ガンにおける酸化的ストレスの関与を明確にすることにより、発ガン感受性要因としての酸化的ストレスの重要性を明らかにし、その影響評価のための基礎的知見を得ることを目的とした。

〔内 容〕 メタロチオネイン (強力な抗酸化作用を有するタンパク質) の発現を抑えたノックアウトマウスを用いて、発ガンイニシエーターである 7,12-ジメチルベンズ [a] アントラセン (DMBA) と、発ガンプロモーターである 12-O-テトラデカノイルホルボル-13-アセテート (TPA) による二段階皮膚発ガンを検討した。その結果、DMBA/TPA 併用により誘発される皮膚での腫瘍の発生が、マウスにおける腫瘍の発生率や発生時期およびマウス 1 匹あたりの腫瘍の数の点において、メタロチオネインノックアウトマウスでは野生型マウスに比べて増強されることが見いだされた。しかも、その際に誘発された皮膚での腫瘍 (パピローマ) において、ガン遺伝子である *ras* 遺伝子の変異の有無を調べたところ、*c-Ha-ras* の codon 61 の A<sup>182</sup> から T への変異が認められ、メタロチオネインの DMBA/TPA 二段階皮膚発ガン抑制作用には、*c-Ha-ras* 遺伝子の点変異の抑制が関与していることが明らかとなった。以上の結果より、メタロチオネインは、DMBA/TPA 二段階皮膚発ガンに対する重要な感受性要因であることが判明した。また、メタロチオネインは強力な抗酸化作用を有するタンパク質であることから、この発ガンのメカニズムには酸化的ストレスが深く関与していることが示唆された。

〔発 表〕 E-13, e-23, 26, 33, 36, 39, 50, 51

## 2.14 科学技術振興調整費による研究

### 2.14.1 総合研究

#### (1) 植物の環境応答と形態形成の相互調節ネットワークの解明に関する研究

①大気汚染ガスによる障害発生及び耐性の分子機構

【担当者】生物圏環境部：佐治 光・久保明弘・  
青野光子

地域環境研究グループ：中嶋信美・玉置雅紀

【期間】平成9～11年度（1997～1999年度）

【目的】植物の大気汚染ガスに対する反応の解明は、ストレス状態下にある植物の遺伝子発現制御機構などを解明するためのモデルケースとなるだけでなく、大気の浄化や汚染物質のモニタリングに植物を有効に活用していくための重要な情報となる。そのために、以下のような研究を行う。

大気汚染による障害に関与していると考えられるエチレンの生合成のキーエンザイムであるアミノシクロプロパンカルボン酸合成酵素（ACS）の遺伝子（cDNA）を単離し、その発現を調べるとともにこれを植物に導入し、組換え植物を用いた研究により障害発生とエチレンの関係を明らかにする。また大気汚染ガス耐性の分子機構を解明するために、大気汚染ガスなどのストレス要因に対する感受性の高い突然変異体を選別し、その遺伝的及び生理的性質を調べるとともに原因遺伝子の単離を試みる。

【内容】オゾンや二酸化イオウと接触させたトマトの緑葉からRT-PCR法により3つのACSアイソザイムの遺伝子（*LE-ACS1A*、*LE-ACS2*、*LE-ACS6*）に対応するcDNAを単離した。これらの遺伝子の発現をRNase protection assay法により調べた結果、いずれの遺伝子の発現もオゾンや二酸化イオウとの接触により誘導されることやその誘導パターンがアイソザイム間や接触させるガスの種類により異なることが明らかとなった。このうち、*LE-ACS6*のcDNAをカリフラワーモザイクウイルス35Sプロモーターの下流にアンチセンス方向につないでタバコ（品種SR1）に導入した。得られた組換え体において導入した遺伝子が発現していることを確認した後、組換え体を0.2ppmのオゾンと接触させて傷害の程度を調べたところ、対照の非組換え植物よりオゾン耐性の高そうな組換え体が3系統得られた。さらにこれ

らの系統ではオゾンとの接触時におけるエチレン生成量が対照の植物よりも低下していることがわかった。

一方、シロイヌナズナのCol系統由来のオゾン感受性変異系統が、速中性子線処理されたものから8系統、メタンスルホン酸エチル処理されたものから10系統、T-DNAタギング系統から33系統得られた。これにより植物のオゾン耐性には多くの遺伝子が関与することが推測されるが、これを明らかにするには遺伝学的解析により相補試験や遺伝子座の決定を行う必要がある。このうち遺伝子座の決定に必要な交配相手系統として、Colと同程度のオゾン感受性をもつ野生系統C24、Sf-2、RLDの3系統を選抜した。これらの系統とColとの交配によりF1世代の植物を得、さらにその自殖によりF2世代の種子が得られつつある。今後F2植物個体間でのオゾン感受性の幅を調べ、その結果に基づいて交配相手の系統を決定する予定である。

【発表】H-3, 4, b-176, 181, h-4, 5

#### (2) 生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法に関する基盤研究

①鳥類での子孫個体繁殖率の向上に関する遺伝的解析

【担当者】地域環境研究グループ：高橋慎司

社会環境システム部：清水 明

【期間】平成10～12年度（1998～2000年度）

【目的】野生鳥類の絶滅は、環境要因による個体数の減少に始まり、末期には近交退化による不可逆的で急激な繁殖能力の低下によって加速されると考えられる。国立環境研究所動物実験施設には、鳥類の実験動物としてニホンウズラの近交系が系統維持されており、しかも近交退化の絶滅型と回復型とに分離している。そこで、まず近交系ウズラを用いて鳥類の近交退化メカニズムを解明し、次に鳥類実験動物で近交退化の事例を解析し、最終的には絶滅が危惧されている野生鳥類を救済するための具体的な方策を検討するのが、本研究の目的である。

【内容】本年度は、実験用ウズラを用いて近交化に伴う繁殖能力の変化を把握するとともに、近交系ウズラ間での交雑試験を行い雑種強勢による繁殖能力の回復を図った。また、鳥類実験動物（ウズラ、ボブホワイ、ニワトリ）の卵形診断技術を開発し、種間・系統間比較

を行った。以下に、主な成果を示す。

近交系ウズラ ( $H_2$  及び  $L_2$  系) の 52 世代にわたる繁殖能力を解析した結果、 $H_2$  系は絶滅型へ  $L_2$  系は周期的回復型へ分離したことがわかった。すなわち、 $L_2$  系のふ化率は回復型ながら増減サイクルを示すことがわかった。これからのモデルは、希少野生鳥類の繁殖能力を改善させるために有用な情報を提供するが、今回は適応度指数 (産卵率×受精率×ふ化率×育成率) の有用性を検討した。その結果、育成率を除いても近交退化現象が解析できることがわかった。

ウズラ・ボブホワイト・ニワトリの卵形を画像処理し、卵形診断により種間・系統間比較が可能となった。また、 $H_2$  系の平均卵形には絶滅の兆候が認められることが相関係数の比較より明らかにされた。

近交系ウズラ間で交雑した結果、特定の家系のみで繁殖能力が向上することが確認できた。希少種の増殖を有利に進めるためには相性 (Nicking) が重要であることがわかった。

$H_2$  及び  $L_2$  系の MHC 構成を比較した結果、両系ウズラともサザン染色パターンが明確に分離しており、コンタミなく系統維持されていることが証明された。

〔発表〕 B-47, b-158 ~ 163

### (3) 高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

① 全球・領域気候モデルの並列処理環境におけるネスティング技術に関する研究

〔担当者〕 大気圏環境部：江守正多・野沢 徹・  
神沢 博

〔期間〕 平成 10 ~ 14 年度 (1998 ~ 2002 年度)

〔目的〕 並列処理技術の本格的導入による計算機の高速度・大規模化に伴い、今後 10 年程度で全球気候モデルの水平解像度は現在の数百 km スケールから数十 km スケールまで向上することが考えられる。しかし、温室効果気体などの増加に伴う気候変動における地域スケールの気温や降水量などの変化を高精度で予測するためには、より小さいスケールの大気擾乱や雲活動、地形や土地被覆の影響などを表現できる水平解像度数 km 程度の領域気候モデルの活用が不可欠である。領域気候モデルでは計算範囲を関心のある領域に限定することで、全球モデルよりも高い解像度を実現する。全球モデルと領域モデルを結合 (ネスティング) することによって、全球

の整合性を持って計算された全球モデルの結果を領域モデルに境界条件として与え、領域 (例えば日本域) 内でより高い解像度で精密な計算を行うことができる。これにより、関心のある領域に関してより高精度の予測が可能となる。このような精密な気候モデル計算を十分な速度で行うことを目的として、本計画では並列計算機上で全球気候モデルと領域気候モデルを最適にネスティングする技術を開発するための研究を行う。

〔内容〕 本研究では、全球モデルと領域モデルを結合して実行する手法を開発し、結合したモデルの最適並列化を行う。領域モデルにはコロラド州立大学領域大気モデリングシステム CSU-RAMS を用いる。

本年度は、領域気候モデルをベクトル並列計算機 (NEC SX 4) 上で 8PE を用いて並列実行し、ベクトル化効率の改善を中心としたプログラムの書き換えによる高速化を行った。テスト計算には水平  $80 \times 80$  格子、鉛直 23 層でモデル時間 1 年の積分を行った。前年度までの調査で、プログラムの配列構造がベクトル化に適合していないことが明らかになったため、計算時間のかかっているサブルーチンを抽出してその前後で配列の並べ替えを行うことによりベクトル長を伸長した。この結果、計算速度は著しく改善された。一般に、スカラー機に最適化されたプログラムをベクトル機で最適化する際に、本研究の方法は有効と考えられる。

また、全球モデルと領域モデルを同時に実行する同時実行ドライバのプログラムの開発を行い、NEC SX 4 上で 8PE を用いたテスト実行により動作を確認した。これによって、全球モデルの結果を逐次的に領域モデルの境界条件としながら、両モデルを別のノードを用いて並列同時実行することができる。この結果、大量の境界条件ファイルを作成・管理することなく、領域モデルの全球モデルへのネスティング計算を行うことが可能となった点は新規的である。さらに、水平解像度 T42 の全球モデル (CCSR/NIES AGCM) を単独で現在気候と二酸化炭素倍増時に対してそれぞれ 10 年積分し、その 12 時間ごとの出力を境界条件として領域気候モデルを同じく 10 年ずつ積分する実験を行った。

〔発表〕 f-13, 15

(4) 炭素循環に関わるグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究

1) 衛星データを用いた海洋の炭素循環と一次生産及び関連諸量のマッピングに関する研究

①気候変動の一次生産及び関連諸量への影響評価に関する研究

〔担当者〕化学環境部：柴田康行・米田 穰

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕人間活動に伴う二酸化炭素等の放出による地球温暖化は、現代の地球環境問題の中でも重要な課題である。この解決のためには全球レベルの炭素収支の把握に基づく定量的な解析が不可欠であるが、現状では情報に極めて不十分であり、正確な収支の推定が難しい。本研究では、衛星観測データに基づいて炭素収支の解析のための基礎データの全球分布図を提出する (グローバルマッピング) ことを目的とし、そのための精査地域・海域として世界の熱源である西太平洋暖水塊 (WPWP) 周辺の精密測定と衛星データとの突き合わせをあわせて実施する。

〔内容〕百年～数百年にも及ぶ長期にわたって成長を続けるハマサンゴ類のコア試料を解析して気候変動などの長期的な環境変化を読みとるための手法開発を継続した。試料をスラブ状に切断し、0.4mm ずつ端から切削して、約 2 週間に 1 試料の割合で試料を調製し、酸素、炭素同位体比、並びにアルカリ土類金属濃度の測定を行って、それぞれ年輪構造に対応するきれいな年変化のパターンを得た。元素分析には同時測定型の ICP 発光分光分析装置を用い、0.3% 程度の繰り返し精度で元素比の測定が可能な条件を確立した。

これらのデータを水温変化の絶対値に読み替えるための換算係数を求めるため、研究フィールドであるオーストラリア西岸ルーウィン海流沿いのサンゴ近傍に水温・塩分濃度センサーを設置して、約 1 年近くデータを採取した。データ回収時にあわせて近傍のサンゴコアを採取し、今後分析を行って換算係数を求める予定である。

2) 衛星データを用いた陸域の炭素循環と一次生産および関連諸量のマッピングに関する研究

①湿地域における二酸化炭素吸収量推定手法の高度化に関する研究

〔担当者〕社会環境システム部：山形与志樹

〔期間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕リモートセンシングデータを用いた、湿原植生の現存植生量や純生産量を推定するための手法開発を目的として、釧路湿原内において最大のバイオマス量であるハンノキ林を対象として、リモートセンシング画像によるハンノキの樹冠率推定を試みた。

〔内容〕釧路湿原左岸堤防沿いのハンノキの疎密状態が異なる 2 ヶ所を選定し、5000 分の 1 スケールで撮影された航空写真を用い、解析図化機による図化作業により 200×200m の領域内におけるハンノキの樹冠をポリゴン化し、同時に樹高を算出した。これをグランドトゥールズとして、別途取得された航空機搭載型光学センサ (CASI) のマルチスペクトル画像を重ね合せた。次に各データについて 30×30m メッシュ内の平均値を求め、これを解析対象とした。樹冠のポリゴンから算出した樹冠率を推定する試みとして、本年度は各種ミクセル分解手法を用いて解析を行ったところ、ハンノキの樹冠上から取得した分光情報のみから、画素内に混入する他の植生などによる分光情報を除去し、メッシュ内の樹冠比率を直接的に推定することに成功した。比較のために、リモートセンシング解析において、現存植生量と相関が有るとして用いられている正規化差分植生指数 (NDVI 値) と、30m メッシュ内のハンノキの樹冠率との間には相関を認めることはできなかった。また 30m メッシュ内の平均樹高と NDVI 値の比較、さらにハンノキごとに算出されている樹高と樹冠径を掛け合わせた疑似的なバイオマスにおいても NDVI との相関を認めることはできなかった。画素単位で NDVI 値を求めたところ、ハンノキと、周辺に生育している草本植生 (主にヨシ) の NDVI 値はほぼ同じ値を示していることから相関関係が存在しなかったと結論でき、画素内に混入する植生種の特定なくして植生指数を扱うことの問題が明らかとなった。



(5) バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析  
に関する国際共同研究（第Ⅱ期）

〔担当者〕化学環境部：河合崇欣・柴田康行・  
田中 敦・相馬悠子

水 土 壤 圏 環 境 部：高松武次郎

地球環境研究グループ：功刀正行

地域環境研究グループ：森田昌敏

研 究 生：阿部泰恵

〔期 間〕平成 7～11 年度（1995～1999 年度）

平成 10 年度から第Ⅱ期。

〔目 的〕世界最古のバイカル湖湖底堆積層の不攪乱柱状試料を採取し、物理・化学的、陸水学的、生物・生態学的測定及びデータの解析によって、ユーラシア大陸北東域の長期（～1000 万年）気候・環境変動を再現する。科学情報として極めて不十分な状態にある内陸域古環境変動に関する緻密で連続性の良い情報を得ることによって、氷床柱状試料・海洋底柱状試料等によって検討されてきた地球環境変動の議論を補完する。ここでは、主として不攪乱柱状試料採取、堆積年代決定法、化学分析及びデータベースの構築を行う。

〔内 容〕本年度は、バイカル湖の湖底堆積層から採取した 200m の不攪乱柱状試料（BDP-96 コア）、600m の不攪乱柱状試料（BDP-98 コア）の測定・分析によって、過去 1000 万年程度のバイカル湖地域の気候や環境の変化を示すデータを整えた。このデータから再現された古環境変動について、各分野間の整合性を検討し、それぞれの項目が持つ特徴と問題点を見つけるとともに、議論全体の信頼性を高めた。データを総合的に解析し、バイカル湖地域の過去 1000 万年の気候・環境変動の歴史を再現し、その生物相への影響を議論した。

具体的には、以下のような研究課題を他省庁研究機関、各大学と共同で設定するとともに、ロシア・アメリカ・ドイツの研究者との共同研究で総合的な測定・解析を行った。

(1) 掘削手法及び現場測定に関する研究

1) 掘削手法に関する研究

本年度は、最終年度に当たり、掘削・試料採取は行わなかった。本課題における湖底深度掘削試料採取によって、これまでに、以下の試料を採取、国際分配の後、輸入して測定・分析に供した。試料名の 2 桁数字は採取年を示す。

試料名	採取地点	長さ	底部年代
表層（毎年）	湖内全域（多数）	～12m	～30 万年
BDP-93	ブグルジェイカ沖	100m	60 万年
BDP-96	アカデミシャンリッジ	200m	500 万年
BDP-97	南湖盆	42m	未推定
BDP-98	アカデミシャンリッジ	600m	1500 万年
BDP-99	ボソルスカヤバンク	302m	100 万年

(2) 堆積年代測定に関する研究

1)  $^{10}\text{Be}$  加速器質量分析法及び古地磁気堆積年代法の併用による 1 千万年年代決定に関する研究

バイカル湖は 3 千万年にも及ぶとされる長い歴史を持つ世界最大の湖であり、その湖底堆積物の解析を通じてその間の環境変動の歴史を明らかにすることは地球の気候変動メカニズムを明らかにして将来の予測をより確実に行う上で重要な意義を持つ。こうした研究の基礎情報として、堆積物各層の堆積年代を明らかにすることが欠かせない。本研究では、海洋底の解析などにより明らかにされてきた地球磁場の逆転パターンとの比較による古地磁気年代決定法と、 $^{10}\text{Be}$ 並びに $^{26}\text{Al}$ という宇宙線起源の長寿命放射性核種による絶対年代決定法とを組み合わせることで 1 千万年に及ぶ堆積物の年代決定を可能にする手法の確立を行い、バイカル湖から採取されたコア試料の年代決定に応用する。同位体比が元々極めて低く、分析の難しい $^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}$ を測定するために、部分溶解法を用いた試料処理上件の検討を継続した。溶解液中の試薬濃度を段階的に変えて検討した結果、 $^{26}\text{Al}$ の抽出についての抽出試薬の濃度の最適値は、塩酸ヒドロキシルアミン法で一般に用いられる 0.04 M より高く、1 M 前後の高いところの方がわずかに良い結果となった。同一条件で $^{10}\text{Be}$ の溶出を行い、 $^{10}\text{B}$ の妨害を除くために分析磁石の後ろに 2 次ストリッパーフォイルを置いてエネルギー損失の違いから両者の分離をはかりながら、最適条件を見つけて BDP-96 コアの深度別の測定を行った。部分溶解法による $^{10}\text{Be}$ の分析結果は全溶解法によるデータの変化と相対的によく一致する結果となり、堆積後の自生鉱物の成長による溶解状態の変化は特に認められなかった。また、測定誤差範囲で、 $^{10}\text{Be}$ の変動と $^{26}\text{Al}$ の変動は良い対応を示した。

〔発 表〕D-12, d-18, 19

(3) 化学的手法による環境変動解析に関する研究

1) 無機元素及び生元素安定同位体測定による環境変動解析の研究

湖沼堆積物の無機成分（元素組成）は過去に湖内や流域で起こった生物・化学・物理反応の結果を化学化石として保存していて、気候変化と連動した生物生産量や外来物質流入量の変動、底層水や堆積物表層での酸化還元状態の変化、地殻変動（湖盆の移動や水深変化）の影響などを記録している。したがって、堆積物の元素組成を初期続成作用の影響などを十分考慮して解析すれば、古環境に関する有用な情報を引き出すことができる。ここでは、バイカル湖で採取した堆積物コア中の約 40 元素を ICP-AES, ICP-MS, 中性子放射化分析などで定量し、バイカル湖堆積物の無機成分特性を明らかにするとともに、元素の鉛直濃度分布から、過去数百万年～一千万年の間の湖、流域、及び地球規模の環境変化を推定する。また、堆積物中の生元素安定同位体や光合成色素の分析なども行い、結果を総合的に考察して古環境を復元する。

本年度は、BDP93 コア（アカデミシャンリッジで採取；コア長：102m）の詳細な解析を行うとともに、BDP98 コア（アカデミシャンリッジ；603m）の上部 200m の分析を行い、以下の結果を得た。

①バイカル湖の堆積物は、他の淡水湖（例えば琵琶湖）に比べ、Ca, Sr, Ni, Mg, U, 及びCrを高濃度で含み（琵琶湖に対する存在比：1.5～3）、後背地質の影響と考えられた。また、S (2.1)（多分 Se も）にも富んでいて、低温と大きな水深のために、堆積物中で硫酸還元がかなり進んでいることを示唆した。一方、親生物元素の一つである Br (0.66) の濃度は、この湖の生物活性の低さを反映して、かなり低かった。

②Al濃度で規格化した代表的親生物元素（Mn, P, Br 及びCu）の鉛直濃度分布から、約 14 万年前以降、生物活性が増大していて、その傾向は完新世に入った 1 万年前以降顕著になったことがわかった。

③S/Al, As/Al, U/Al, Cu/Al, 及びPb/Alはコア中ではほぼ一定周期で、かつ同期して増減しており（過去 70 万年間に約 10 周期）、堆積物中での硫化物生成が周期的に増減したことを示した。これは、寒冷～温暖の気

候変動に対応した生物活性の周期的変動を反映した結果と考えられた。

④Uの鉛直濃度分布は、Emilianiが海底堆積物中の有孔虫化石について報告した $\delta^{18}\text{O}$ の変動と良く一致していて、気候変動の有効な指標と考えられた。

⑤全量Siの変動は、地殻起源元素（Al, Na, Mg, K, Ti など）の変動と鏡像関係にあり、生物起源珪酸の増減に支配されていると推定された。そのため、適当な補正を加えれば、全量Siから生物起源珪酸の変動を評価することができると考えられた。

(4) 総合解析及びデータベース構築に関する研究

1) シベリア・極東地域の気候変動既存データベース構築及び大気大循環モデルとの比較研究

2) 植生変遷及び生物進化データベースの構築に関する研究

3) 総合解析及びバイカルデータベース運用に関する研究

日本～ロシアにミラーサイトを置く国際共同データベースのハードウェアの構築（第一段階）を平成 10 年度に完了したが、本年度は、国際合意に基づく運用面での基本構造として、一般公開／プロジェクト内共有コアの 2 層構造を採りながら内容を充実した。特に、ロシア側で準備された英訳&英語表記ロシア語文献リスト 10000 件をインターネット上で一般公開した。

BDP-96 コア及びBDP-98 コアの測定・分析を進め、各分野間の測定結果の整合性を検討しながら、ユーラシア大陸北東域の過去 1000 万年の気候環境変動の再現を行うデータを整えた。この間の気候変動の特徴は「寒冷化」であり、それに伴う陸上植物の「自然淘汰型多様性減少（属の消滅）」があったことが明らかになった。また、新しい「属」の出現・移入は見られなかった。一方、湖内では氷期～間氷期サイクルが始まった 250 万年位前からケイ藻の分化（進化？）頻度が急速に高まるとともに、「種の寿命」が短くなったことが示された。地球の気候変動が生物相に与える影響が古気候・古生物情報がそろった形で具体的に示されるとともに、水塊の環境緩衝作用によって水生生物は異なった環境影響を受けたことも示唆された。

**（6）成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究（第Ⅱ期）**

1）成層圏の素過程の研究と大気微量成分の変動解明

①成層圏オゾンに影響を及ぼす臭化メチル等の起源と動態に関する調査研究

〔担当者〕化学環境部：横内陽子

〔期間〕平成 10～11 年度（1998～1999 年度）

〔目的〕臭化メチル、塩化メチル等の自然起源ハロカーボン類は成層圏オゾン破壊に重要な役割を果たしていると考えられている。しかし、それらの発生源や分布については不明な点が多く、影響評価のための解析を困難にしている。そのため、本研究では（1）大気中ハロゲン化メチルの高感度測定法の開発（2）北半球高・中・低緯度域（北極・アラート、北西太平洋上北緯 42～52°、亜熱帯・波照間島）における大気中ハロゲン化メチルの季節変動と経年変化の観測（3）航空機を利用した相模湾上空におけるハロゲン化メチルの鉛直分布観測を実施して、大気中ハロゲン化メチル変動要因と発生源を解明する。

〔内容〕北太平洋、北極域（アラート）、亜熱帯域（波照間島）の 3 地域における大気中ハロゲン化メチル濃度の定期観測から、各ハロゲン化メチルについて緯度ごとに特異的な季節変動パターンが得られた。船舶による緯度分布観測の結果等と合わせて解析した結果、大気中塩化メチルは熱帯・亜熱帯の陸域から大量に放出されていることが明らかとなった。これは従来の海洋起源説を覆すものであり、大気中最多ハロカーボンである塩化メチルの影響評価のために重要な発見である。また、殺虫剤などとして人為的にも利用されている臭化メチルについて、その大気中濃度の観測結果とボックスモデルによる人為寄与分の計算結果（北半球：4.3ppt、南半球：2.3ppt）の比較から自然起源臭化メチルの緯度分布を推定した。得られた分布は南北両半球における平均濃度がいずれも約 6 ppt で、赤道付近でやや高くなる傾向を示し、塩化メチルと同様に熱帯域に自然発生源のあることが示唆された。

航空機観測によるハロゲン化メチルの鉛直分布観測（500～7000m）から対流圏上部の塩化メチル、臭化メチルは地表付近のバックグラウンド濃度（それぞれ 550ppt、10ppt 付近）で推移していること、反応性の高

いヨウ化メチルについては中緯度の対流圏上部におよそ 0.5ppt で存在することが明らかとなった。

〔発表〕D-42, 43, d-57, 58

②光化学モデルを用いた成層圏オゾンの長期変動の研究

〔担当者〕地球環境研究グループ：秋吉英治

〔期間〕平成 10～11 年度（1998～1999 年度）

〔目的〕火山爆発によって増加した硫酸エアロゾルが、気温やオゾン層に及ぼす影響を調べる。国内のレーザー観測グループによって得られた、ピナツボ火山爆発起源の成層圏硫酸エアロゾルの鉛直分布及び時間変動に関するデータと、鉛直 1 次元光化学-放射結合モデルを用いた研究を行う。特に、地表気温がオゾン減少によってどのような影響を受けるかを、簡単な 1 次元結合系によって調べる。この 1 次元モデルによる研究によって、今後のより高度で現実的な 3 次元モデルを用いた研究に必要な化学反応過程、放射過程、化学-放射結合過程、気温や微量成分の時間変動などに関する基礎的な知見を提供する。

〔内容〕レーザー観測された、ピナツボ火山爆発起源の成層圏硫酸エアロゾルの鉛直分布、表面積、及び時間変動（爆発後約半年～9カ月で最大、その後時定数 11 カ月で減少）から、エアロゾルの放射特性、及び表面積の時間変動を計算し、これを鉛直 1 次元-光化学放射結合モデルに取り込んで、火山性エアロゾルがオゾン層及び気温に及ぼす影響を調べた。計算の結果、オゾン全量は約 5～6% 減少した。地表気温は、最初の半年くらいはエアロゾル層の日傘効果により、地表に届く太陽光が減少することによって、約 0.1～0.2K 減少するが、その後エアロゾルの温室効果が効いてきてこの冷却の約 1/3 は、解消される。しかしながら、上空のオゾン減少による温室効果の減少で、その後冷却傾向は数年続き、上層のオゾン減少が回復するまで続く、という結果が得られた。エアロゾル増加による成層圏の HO<sub>x</sub>、ClO<sub>x</sub> の増加、NO<sub>x</sub> の減少も再現された。ここで得られた 1 次元の簡単なモデルによる結果は、今後行われるであろうより高度な 3 次元モデルによる、同様な数値実験の結果を解釈する場合に有用な知見となるであろう。

〔発表〕A-4, a-2

- 2) 成層圏変動の気候への影響に関する解析及びモデルを用いた研究—衛星データ等を用いた解析的研究  
①衛星データ等の解析による極渦構造の変動メカニズムの解明

〔担当者〕 大気圏環境部：神沢 博・菅田誠治・  
笹野泰弘

〔期間〕 平成10～11年度（1998～1999年度）

〔目的〕 本研究の目的は、成層圏極渦の構造、極渦の孤立性の機構を力学的解析によって理解することである。極渦の構造は、オゾン、温室効果ガス等の分布を決める大きな要素であり、それらの分布は、直接的には放射過程を通して、間接的には、放射過程によって規定される成層圏の温度分布、さらには、温度と密接な関係がある風の分布を通して、気候へ影響を及ぼす。

成層圏の温度分布は、基本的には、オゾンによる紫外線の吸収加熱と二酸化炭素、オゾン、水蒸気の赤外放射冷却のバランスによって定まっている。大気の運動による力学的な熱の輸送、さらには、オゾン等の物質の輸送が、その温度分布を変化させる要因となる。成層圏の極渦とは、冬季に西から東に吹く強い風（極夜ジェットといわれる）が低温の極域を取り巻くように流れている様をいう。極の真上からみれば、北半球では左回りの渦、南半球では右回りの渦ができていく。秋から冬にかけて発達し、南半球においては春、11月頃まで持続する。北半球においては、通常3月頃まで持続する。南半球の極渦の方が強く、かつ、持続期間も長い。南極域においてオゾンホールが発達するのは、この極渦の性質のためである。

〔内容〕 問題意識：極渦の空気の入れ代わりの機構およびタイムスケール（極渦の孤立性）を特定する。その際、上下方向の交換（成層圏対流圏間の空気粒子交換）および緯度方向の交換の両者に着目し、両者を統一的に理解する。また、「極渦の孤立性が高まる」ことは、「極渦内の空気と低緯度の空気との混合が小さい」ことを意味し、以下の2つの過程が働くことを意味する：「低緯度からの熱輸送が小さい→低温→オゾン破壊」；「低緯度からのオゾン輸送が小さい→低温」。両者の過程とも低オゾン低温状態の状態を招き、極渦の孤立性がさらに高まると考えられる。この両者の過程の寄与の大きさを評価する。

本年度の研究内容：1996/1997年北半球冬においては、極渦が非常に安定で異常に長期間持続した。この期

間に環境庁開発のILASセンサーにより取得されたデータ、特に、空気運動のトレーサーとなる長寿命不活性気体である亜酸化窒素（ $N_2O$ ）、メタン（ $CH_4$ ）、水蒸気（ $H_2O$ ）のデータを解析した。各データが等混合比の値を取る高度を日々追跡することにより、極渦内で確かに下降運動が起こっていたことを見だし、その値は、どの気体成分による推定であるかに依存せず（したがって推定の確実性が高い）、高度20km近辺においては、約0.7km/month程度であった。この運動だけで極渦と極渦外との空気交換が起こるとすると、極渦中の空気粒子の滞留時間が1年近くになるような大きさである。また、極渦内よりも極渦境界付近の方が下降運動の大きさが大きかった。定量的に確信を得るためには、さらなるデータ質評価が必要である。一方、極渦の内外の水平混合の度合いを評価するために、気象データを使用した多数の空気粒子（数万個）のトラジェクトリー解析を行い、水平混合による極渦中の空気粒子の滞留時間が1年以上の大きさになることを推定した。

〔発表〕 F-6～8, 14, 15, f-18, 20, 21, 24

## 2.14.2 生活・社会基盤研究

### (1) スギ花粉症克服に向けた総合研究

- 1) スギ花粉症の発症・増悪メカニズムの解明に関する研究

#### ①修飾因子の疫学的解析

〔担当者〕 地域環境研究グループ：新田裕史

〔期間〕 平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕 スギ花粉症の発症・増悪にスギ花粉自身が最も大きな役割を果たしていることは明白であるが、スギ花粉以外にスギ花粉症の発症・増悪にいかなる因子が関与しているかについては不明な点が多い。年齢についてはこれまで30歳代が最も有病率が高いとする報告が多かったが、最近では若年層での有病率の増加を指摘するものも多い。有病率の年齢分布の違いは一般に感受性の違いと考えられるが、スギ花粉症の場合にはスギ花粉飛散数が増加し始めた時期と出生年代との関係やライフスタイルの変化などいくつかの解釈があり得る。修飾因子のひとつとして注目されている大気汚染、特にディーゼル排出粒子の及ぼす影響についても実験研究と疫学研究の結果は必ずしも一貫していない。アレルギー疾患については世界的に増加傾向にあるとされ、都市化や環境汚染との関連性が示唆されている。しかしながら、これらの

因子の関与を明らかにするためには疫学方法上の問題点も多い。細菌、寄生虫感染との関連性、ダニなどの他のアレルゲンとの接触をはじめとする生活環境にかかわる諸因子など、スギ花粉症の発症・増悪を修飾する可能性のある因子は数多い。本研究はこれらの点を明らかにすることを目的とする。

〔内 容〕感作状況を把握するために、一昨年度および昨年度に茨城県北部および東京都区内の各 1 小学校の学童約 1000 名について、花粉症、その他のアレルギー疾患の症状、既往歴等に関する質問票調査と特異 IgE 抗体検査 (CAP RAST 法) を実施した。本年度はそれらのデータおよび過去に同地域で実施した調査データを加えてさらに詳細な解析を実施して、学童の花粉症の感作・発症にかかわるリスクファクターについて検討した。ダニおよびスギ特異 IgE 抗体陽性率では地域差、性差がみられた。ダニおよびスギ IgE 抗体の陽性率をみると両者ともに陽性である割合は茨城、東京ともに男子が女子よりも高い傾向がみられた。東京ではスギのみ陽性である割合は小さいが、茨城では 1 割程度スギのみ陽性の者がおり、一方東京ではダニのみ陽性である割合が茨城よりも大きくなっていった。

スギアレルゲンへの感作に対するその他の生活環境の寄与を含めて検討するために多変量解析を行った。その結果、茨城地区では学年による増加傾向、出生年および出生月による違いが統計的に有意であったが、東京地区では出生年による違いのみが有意であった。出生年や出生月によって、スギアレルゲンへの感作状況に違いが存在することが示唆されたことは出生直後のスギ花粉への暴露回避が感作状況を変えうる可能性を示すものである。

〔発 表〕B-65, 66, b-199, 201 ~ 207

## ②修飾因子の実験的検証

〔担当者〕環境健康部：藤巻秀和

〔期 間〕平成 9 ~ 11 年度 (1997 ~ 1999 年度)

〔目 的〕スギ花粉症の発症・増悪、あるいは、抑制の機構は非常に複雑であり、大気汚染、感染、食事などの外的因子の影響が大きいと考えられている。しかしながら、スギ花粉症を発症した患者と健常人では、どのような修飾因子の違いにより発症が誘導されるのか明らかでない。そこで、スギ花粉症の発症に影響を及ぼす修飾因子を特定し、その機構を解明することは花粉症の予防・

治療法の確立に寄与すると考えられる。数多くの生体外の因子の花粉症発症への影響を比較的簡便に評価するための実験系が求められている。本年度は、前年度に確立した T リンパ球のサブポプレーションにおけるサイトカイン産生バランスを評価するための実験系を用いてディーゼル排気ガス (DE) 暴露マウスでの影響検索と花粉症増悪因子として LPS を用いてスギ花粉点鼻マウスへの影響を検討した。

〔内 容〕(1) マウスを卵白アルブミンで感作し、抗 CD 4、抗 CD 8 抗体で処理して 3 mg/m<sup>3</sup> の粒子濃度の DE 暴露を行った。暴露により、頸部リンパ節細胞数、肺胞洗浄液中の細胞数ともに有意な増加がみられたが、抗 CD 4 抗体処理によりその増加が抑制された。しかしながら、抗 CD 8 抗体処理では顕著な抑制はみられなかった。頸部リンパ節細胞を抗原の存在下で培養した上清中のサイトカイン産生においては、IL-4 と IFN- $\gamma$  産生で DE 暴露による有意な変化はみられなかった。しかしながら、IFN- $\gamma$  産生における抗 CD 8 抗体処理した暴露群と対照群との比較では、暴露群における有意な低下がみられた。血中の抗原特異的 IgE 産生では、抗 CD 4 抗体処理による顕著な低下がみられたが、DE 暴露群と対照群とでは差はなかった。総 IgE 抗体価においても DE 暴露群と対照群とで差はみられなかったが、抗 CD 4 抗体処理した暴露群と対照群との比較では、暴露群における有意な低下が認められた。

(2) BALB/c マウスに 2 週間間隔で 11 回 1 mg/mouse のスギ花粉を点鼻し、12 回点鼻直後より LPS の 4 日間連続投与を行って頸部リンパ節、血中の IgE 抗体価の変動を測定した。その結果、スギ花粉特異的 IgE 抗体産生は点鼻 7 回後より上昇がみられ、LPS 点鼻により、スギ花粉感作マウスの頸部リンパ節の B 細胞の増加、特異抗体産生の顕著な活性化が認められた。

〔発 表〕E-6, 25 ~ 29, e-57 ~ 60

## 2) スギ花粉の生産と飛散予報法の高度化に関する研究

### ①花粉飛散量の計測に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：新田裕史

〔期 間〕平成 9 ~ 11 年度 (1997 ~ 1999 年度)

〔目 的〕従来、スギ花粉飛散の予報はダラム型花粉捕集器によるデータに基づいて実施されてきた。しかしながら、この方式は測定のための労力が多大であり、また時間分解能についても不十分である。本研究では、花

粉飛散の予報法の向上に寄与するとともに、従来は人手に頼っていた花粉観測にかかわる労力を軽減し、リアルタイムな花粉観測値の情報伝達を可能とするためにスギ花粉数の自動計測装置を開発することを目指す。

〔内 容〕これまでの検討に基づき試作器を作成して、フィールド試験を実施してその性能評価を実施した。試作したスギ花粉自動測定装置は花粉捕集部、花粉認識部、画像データ処理部に分けられ、大気を 20 l/分の流量で吸引し、捕集大気中のスギ花粉をその自家蛍光画像をコンピュータにより処理し、蛍光スペクトルや形態情報によって同定・計数するものである。フィールド試験では花粉認識部の後段にバックアップフィルターを設置して、フィルター上のスギ花粉を光学顕微鏡下で同定・計数した数値と比較した。その結果、スギ花粉自動測定装置による測定値とバックアップフィルター上のスギ花粉数とは良好な一致を見た。本装置はスギ花粉飛散予報の高度化のために有用な情報を与えるものと考えられる。

## (2) 高齢社会に向けた食品機能の総合的解析とその利用に関する研究

### ①臓器内生物ラジカル計測と食品成分による消去作用の解析

〔担当者〕地域環境研究グループ：鈴木 明

〔期 間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目 的〕ヒトの病気の約 90%は活性酸素・フリーラジカルが関与していると言われている。本研究では、加齢に伴い臓器内フリーラジカルが増加するモデル動物を作成し、この動物に抗酸化性食品を与え、臓器内生物ラジカルの発生低減効果を、ラットを用いて実験し、これら抗酸化性食品が LDL-コレステロールの低下や HDL-コレステロールの上昇等、生活習慣病の改善に有効かどうかを調べる。また、脳障害によるカタレプシー現象や心電図測定による心機能改善効果等も測定し、抗酸化性食品の臓器内ラジカル消去能を評価することを目的とした。

### 〔内 容〕

#### (1) 老化動物の生活習慣病指標の変化と抗酸化性食品による改善効果について

本実験の Wistar 系ラットは、加齢につれて血清中の過酸化脂質、総コレステロール、LDL-コレステロールなどが増加し、HDL-コレステロール値は低下する傾向

が認められ、ヒトの生活習慣病指標の悪化が認められた。これに対して、タマネギ粉末を与えた群のラットの過酸化脂質、LDL-コレステロール値、8-OHdG 値はタマネギ粉末を与えていないラットに比べて有意に低下し、逆に HDL-コレステロール値は増加し、タマネギ粉末には生活習慣病を改善する効果が認められた。しかし、イチヨウ葉エキスとケルセチン (タマネギ粉末やイチヨウ葉エキスの主成分) には有意な効果は認められなかった。

#### (2) MPTP による脳の酸化的障害とイチヨウ葉エキス (GBE) による抑制

ラットに MPTP を投与すると、カタレプシーを起こしている時間は未処理動物の 28 倍に増加し、脳内の過酸化脂質、DNA 損傷 (8-OHdG 生成) も増加した。この動物に GBE を投与すると、カタレプシー時間は MPTP 投与群の半分以下に短縮され、また脳内の過酸化脂質と DNA 損傷も増加した。GBE 投与群ではその増加が抑制されていた。このことから、イチヨウ葉エキス (GBE) 中の成分が脳の酸化的傷害を抑制する作用を持っていることが示唆された。

#### (3) AZT による心電図上の心機能異常とタマネギ粉末による異常の抑制

高脂肪食投与ラットに AZT を 2 週間にわたって投与したところ、心電図の PQR 波に顕著な除脈現象が観察された。この除脈はタマネギ粉末投与群では検出されなくなった。また、心臓中の過酸化脂質値は増加傾向が認められた。DNA 損傷は現在検討中である。これらのことから、タマネギ粉末には心臓の機能異常を予防する効果があることが推測された。現在、ニンニクについても上記のことを検討中である。

〔発 表〕b-151, 152

## (3) 内分泌攪乱物質による生殖への影響とその作用機構に関する研究

### 1) 内分泌攪乱化学物質の計測手法及び評価手法の開発

#### ①内分泌攪乱物質の高感度分析手法の開発と環境中濃度の把握

〔担当者〕化学環境部：白石寛明

〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕分泌系攪乱が危惧されている物質のリスト化を行い、物質の性状に応じて分類した後、水、底質および水生生物を対象とした包括的な測定法を確立する。

GC/MS による一斉分析法や、界面活性剤の代謝物など揮発性が少なく測定が困難な物質の分法として LC/MS を分析法の中心に据え、高感度、高選択性が要求される物質に対しは、GC-AED による元素選択的分析法（有機金属化合物など）、負イオン化学イオン化 GC/MS による分析法（有機塩素系化合物）などを補足的に用いる。この分析を用いて、下水処理場周辺など発生源の調査や都市河川、湖沼、内湾などにおける上記物質の環境濃度や分布状況の把握を行う。人畜由来の物質であるエストラジオールのように、非常に微量でもその影響が現れると考えられる物質の分析には、他の物質と比較して更なる高感度化が求められているため、負イオン化学イオン化 (NCI) GC/MS による分析法やグルクロン酸や硫酸抱合体の HPLC/MS/MS による分析法等を優先的に開発する。

【内 容】フェノール基を有する内分泌攪乱物質の高感度検出法をガスクロマトグラフ質量分析法 (GC/MS) と高速液体クロマトグラフ法 (HPLC) を用いて検討した。GC/MS では誘導体化試薬で反応後、負イオンを検出する測定法により pg レベルのエストラジオールやビスフェノール A の検出が可能となり、HPLC では電気化学検出器を使用することで ppb レベルの水の直接測定が可能となった。電気化学検出のための固相カラムを用いる前処理法を検討し、実サンプルに応用できることを確認した。エストラジオールのペンタフルオロベンジル誘導体化による GC/NCI-MS による測定法を開発した。この方法は、パーフルオロアシル誘導体より若干複雑な手順を必要とするが、より安定な化合物を生成し、分析上妨害となる夾雑物との分離にカラムクロマトグラフィーなどの前処理を組み合わせることができることや、そのトリメチルシリル誘導体がエストラジオールに由来する負イオンを主イオンに生成するため、より高感度な測定が可能となった。本方法の応用として、霞ヶ浦の土浦入りから湖心にいたる 4 地点での湖水の測定を毎月行った結果、エストラジオールの濃度は、すべての測定において緊急調査結果の 1/10 以下の 1 ng/l 未満であった。また、明確な季節変動は認められなかった。湖水を用いた安定性試験からエストラジオールは、環境中の微生物により容易に分解され、水温の高い夏季には速やかに湖水中で分解されること示された。エストラジオールの一部は、エストロンに代謝されたが、この水中濃度も速やかに減少することが示された。

【発 表】 D-16, 17, d-21 ~ 23, 25, 26

②魚等の生物に対する内分泌攪乱作用の生物検定法の開発

【担当者】 化学環境部：白石寛明

生物圏環境部：畠山成久

【期 間】 平成 10 ~ 12 年度 (1998 ~ 2000 年度)

【目 的】 内分泌攪乱作用の検定生物として魚類などの水生生物を選び、内分泌攪乱物質により誘導されるバイオマーカーの高感度計測、魚類の形態や行動への影響、各種ライフサイクル試験などによる新しい生物検定法を作成し、内分泌系攪乱物質の水生生物への影響を高感度に計測する手法や慢性影響を評価する手法を確立することを目的とする。バイオマーカーの高感度計測では、薬物代謝酵素である P 450 や雌に特異的なタンパク質であるピテロゲニンやコリオゲニンに焦点を当て、指標タンパク質の ELISA 測定法やリアルタイム RT-PCR による mRNA の高感度な定量法を開発し、魚類、特に、メダカの内分泌攪乱物質の暴露によるコリオゲニンやピテロゲニン mRNA の発現を指標とした試験系を作成する。また、水生生物の生殖・繁殖影響を評価するライフサイクル試験法や魚の生殖に関係した行動などを指標とした検定方法を作成する。水生生物の繁殖に及ぼす内分泌攪乱物質の試験法、及びその評価法を、環境ホルモン物質、ビスフェノール A、ノニルフェノールなどを用いて検討する。底生生物としては、ユスリカなどの繁殖障害に着目した試験法の開発を行う。

【内 容】 ビスフェノール A (3.2ppb ~ 2 ppm, 6 区画) にふ化後 140 日まで暴露したメダカの肝臓中のコリオゲニン H と  $\beta$ -アクチン mRNA の測定 (オス, メス各 3 匹) を前年度に開発したりアルタイム RT-PCR 法で行った。 $\beta$ -アクチン発現量に対するコリオゲニン H の発現量が最も多かった個体のコリオゲニン H/ $\beta$ -アクチン比を 100 としたときの各個体のコリオゲニン H/ $\beta$ -アクチン比をで評価すると、ビスフェノール A の影響は、オス, メスともに見られた。対照区では、すべてのメスに最も高い発現が見られているが、高濃度区になるに従い発現量が減少する傾向があった。一方、オスでは、対照区でメスの 1/1000 程度の発現しか見られず、中間の濃度区 (3.2ppb, 16ppb) では、発現がほとんど観測されないものの、高濃度区で正常メスの 1/10 程度のコリオゲニンを発現する個体が出現するようになった。

た。エストラジオールの短期暴露で同様の検討を行い、ビテロゲニンタンパクの誘導とともにコリオゲニンHのmRNAの発現が見られることを示した。塩基配列が未知で定量が不可能であったメダカビテロゲニンmRNAの塩基配列の解読を進めた結果、同様のRT-PCR法で定量できるようになった。また、メダカエストロゲンレセプターやコリオゲニンLの定量をするためのRT-PCR条件の最適化を行い、異なる蛍光色素を用いることにより $\beta$ -アクチンmRNAとの同時測定（Multiplex RT-PCR）が可能となった。

ユスリカの繁殖影響試験法を、半止水式ガラス水槽の上にケージを設置した容器に霞ヶ浦の底泥、ガラスビーズなど入れたものを用いて検討した。セスジユスリカ（感受性系統）の受精卵1卵塊（400から500個の卵を含む）を各水槽に入れ、通気して羽化・雌雄比（脱皮殻による）、産卵率・受精率など全生活史にかかわる基本的なデータを収集した。その結果、湖沼の底質を用いる限り、2世代に及ぶ繁殖影響試験法が実施可能であることが示された。

〔発表〕 d-24

### ③内分泌攪乱物質の情報科学的研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：森田昌敏

〔期間〕 平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕 文献学的に報告されている内分泌攪乱物質を拾い出し、その物質についての国内外の情報を収集整理する。このための情報データベース化のためのフォーマットを確定し、また本研究で実施する各研究からの研究成果情報のフィードバックを可能とする。

アルキルフェノール類及び塩素化フェノール類をモデル物質群とし、魚の生物試験系を用いてその内分泌攪乱作用を定量的に測定する。また、これらの物質群におけるエストロゲン分子との分子構造類似性を指数化する方法を検討し、内分泌攪乱作用との最適性を調べる。

〔内容〕 情報データベースについては、物質の物理化学的性状、生産量用途、環境ホルモン作用、一般的な毒性、法律的規制等の項目について情報を収集整理することとし、そのフォーマットを確立した。本年度から、約40物質について試験的な入力を行った。

*in vitro*のハイスループットアッセイ系として蛍光偏光度を用いたスクリーニング法を用いて内分泌攪乱作用の指数化を行った。

バキュロウイルスにより作製した組換えヒトER- $\alpha$ と蛍光標識したガンド（ES1）が複合体を形成すると、分子運動が緩慢になる結果、蛍光偏光度が大きくなる原理を用いて測定する。いくつかの芳香性化合物について競合結合性試験を行った。その結果ほとんどすべてのフェノール性化合物は弱いながらエストラジオールと結合競合することが明らかとなった。

他の*in vitro*のアッセイ系との比較を行った。いくつかのアッセイ系はほぼ同じような化学特性を示しており、これらの結果と*in vivo*の結果とを結びつけて考える上で、代謝の役割を考慮することが重要と思われた。

〔発表〕 B-93, 96, b-240

### 2) 内分泌攪乱の発現メカニズムの解明に関する研究 ①性ホルモンレセプターと結合する化学物質の内分泌攪乱のメカニズム

〔担当者〕 環境健康部：遠山千春

〔期間〕 平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕 内分泌攪乱物質がいかなる作用機序では乳類の生殖機能に異常を発生させるのかを明らかにするために、精子形成にかかわる遺伝子の発現変化を検索する。とくに性ホルモンレセプター（ER・AR）を介した影響がどのように精子形成に影響を及ぼすのかその機構を解明する。

前年度に続き性ホルモン受容体への結合および内分泌攪乱作用の報告されている物質であるBisphenol-A（BPA、エストロゲン作用あるいは抗エストロゲン作用）およびVinclozolin（VCZ、抗アンドロゲン作用）を成熟雄ラットに投与し、精子・精巣・副生殖腺への影響を解析した。本年度は特にBPAの低用量影響に焦点を当てた。

〔内容〕

#### （1）低用量BPAの精巣への影響

BPAを成熟雄ラット（13週齢）に6日間経口投与し生後36日目（D36）に解剖した。投与量は実験1で、20 $\mu$ g, 200 $\mu$ g, 2mg, 20mg, 200mg/kg bw (n=5)。実験2で、2ng, 20ng, 200ng, 2 $\mu$ g, 20 $\mu$ g, 200 $\mu$ g, 2mg/kg bw (n=8)である。その結果、実験1では全群において対照群に対して、精巣重量・DSP・精子産生効率（DSP/gt）ともに小さい値を示した。実験2でも対照群に比べ、投与群は3つの指標で小さい傾向を示したが、統計学的有意差が生じたのは、DSP・DSP/gtで、



20  $\mu\text{g}/\text{kg}$  以上であった。13 週齢の精巣は 18 週齢に達するまでにさらに成長を続けるが、影響の確認されたすべての群の 18 週齢におけるレベルは、13 週齢の精巣のレベルと同一であり、BPA は 13 週齢の精巣の成長、特に精子産生効率の増加を抑制したと言える。

（2）VCZ の精巣内遺伝子発現への影響

VCZ を成熟雄ラットに 6 日間連続で投与、D 8、D 36 に解剖、精巣を摘出し、トータル RNA 回収し、アンドロゲン依存性に発現が抑制されることが知られている低親和性 NGF 受容体（LNGFR）遺伝子の発現を、半定量的 RT-PCR により解析した。その結果、予想に反し、D 8 において、LNGFR mRNA は VCZ 投与でわずかながら減少していた。このことから、VCZ は精巣に対して直接的に抗アンドロゲン作用を示さないと考えられたため、下垂体ホルモンの LH により発現の亢進する P 450<sub>scc</sub> 遺伝子の発現を解析したところ、VCZ 投与による亢進が確認された。したがって VCZ は精巣ではなく、視床下部・下垂体系に作用し、精巣アンドロゲンのネガティブフィードバックを抑制したと考えられる。

〔発表〕 E-5

②内分泌攪乱物質による器官形成不全の解明

〔担当者〕 地域環境研究グループ：曾根秀子

〔期間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕 生殖系・内分泌系臓器においては、細胞の分化・増殖を性ホルモンが制御している。

胎生期のホルモン変化が発生・発達過程における器官形成に影響を及ぼす。本研究は、生殖系・内分泌系臓器の機能維持にエンドクリン攪乱物質がどのような悪影響を及ぼすかをヒト・ほ乳類組織等を用いて、分子メカニズムの基盤を明らかにする。そのために、性ホルモン受容体に応答して特異的に発現するような遺伝子を検出し、単離した遺伝子の器官形成にかかわる機能を調べる。

〔内容〕 研究方法は、マウス胎児脳のゲノム中から、ゲノムフィルター結合法を利用して、内分泌攪乱物質に特異的に応答する遺伝子の検索及び解析を行う。具体的には、①マウス胎児脳からのゲノム抽出と至適制限酵素によるゲノム・フラグメントプールの作成 ②DNA 結合領域を含むエストロゲン受容体タンパク質断片の大腸菌による生合成及びそのタンパク質の精製、ニトロセルロースフィルター上での DNA 結合領域に対する遺伝子

のスクリーニング ③エストロゲン受容体との結合領域を含むフラグメントを有するプラスミドの構築及び標的遺伝子の解析と遺伝子の選択を行う。④国立がんセンター研究所で確立された新規アッセイ系を用いて、器官形成に影響する内分泌攪乱物質の検索を行う。⑤ PhIP あるいはフタル酸エステルを妊娠ラットあるいはマウスに経口投与し、器官形成過程における胎児の脳及び生殖器系への影響を解析する。本年度は②、③について行ったところ、中胚葉誘導物質であるアクチビン受容体 II が検索できた。

③巻貝の性転換の機構の解明

〔担当者〕 化学環境部：堀口敏宏・白石寛明

〔期間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕 船底塗料などとして使用されてきた有機スズ化合物により、ごく低濃度でも特異的にインボセックスと呼ばれる生殖器異常／生殖機能障害が巻貝類に引き起こされることが明らかにされてきた。しかしその詳細な誘導・発現機構は明らかでない。これは巻貝類におけるステロイドホルモンやその代謝経路、性分化や性成熟及び外部生殖器の発達等への影響などの生殖生理に関する基礎的な知見が不足しているためである。本研究では、こうした基礎的知見の獲得に努め、インボセックスと呼ばれる巻貝類の性転換（雌の雄性化）の機構解明に資することを目的として、巻貝類のステロイドホルモンとその代謝経路や機能を明らかにし、比較内分泌学的に巻貝類の特殊性を検討することを目標とする。また内分泌攪乱化学物質がステロイドホルモンやインボセックスに及ぼす影響を *in vivo* 試験により観察する。さらに雌へのペニス形成に深くかかわるとされる脳側神経節や足神経節の構造や機能についても検討を試みる。本年度は、巻貝類のステロイドホルモンの測定手法について引き続き検討し、また巻貝類の中樞神経系（神経節）及びペニス形成部位の器官培養を実施した。

〔内容〕 イボニシなどの消化腺／生殖巣部分を雌雄別にホモジェナイズし、そのメタノール抽出液をメタノール／ヘキサン（1：1）で分配して固相抽出（C<sub>8</sub>-SPC）により極性及び非極性画分に分け、非極性画分についてアルカリ分解の後、水相に 1 M HCl を加えてエーテルで抽出し、NH<sub>2</sub>-SPC で濃縮、乾固した。また有機相を Si-SPC に通して溶出液を濃縮、乾固した。これらをクロロホルムで溶かしてシリル化した後、HR/GC/MS で

測定した。またホモジェナイズされた雌雄別の消化腺／生殖巣部分のメタノール抽出液をメタノール／ヘキサン（1：1）で分配してメタノール層を分取、濃縮後、ジクロロメタンで1：1分配した。ジクロロメタン層を分取して内標を添加し、フロリジルカラムで精製してベンジル化した後アルカリ分解し、ヘキサン抽出、シリル化の後、シリカゲルカラムで精製してGC/NCI-MSで測定した。また市販のEIAキットを用いて巻貝類のステロイドホルモンの測定を行った。これにより、HR/GC/MSやGC/NCI-MSによる巻貝類のステロイドホルモン測定手法がほぼ確立され、高等動物と同一もしくは類似のステロイドホルモンがイボニシやレイシガイにも存在することが示唆された。なお、その化学構造が全く同一か、などについて、引き続き検討する必要がある。またEIAによる測定値はHR/GC/MSやGC/NCI-MSによる測定値よりも一桁ほど高かった。その原因について検討中である。

アメフラシ神経細胞培養のための液体培地、半固体培地などを用いて、イボニシの神経節及びペニス形成部位の器官培養を実施した。このうちペニス形成部位は、アメフラシ神経細胞培養用液体培地により3週間の生存が可能と考えられた。神経節は半固体培地を用いて培養を実施し、その生死について、組織標本の観察により検討中である。

〔発表〕D-34, 40, d-45

### 3) 生物界における内分泌攪乱物質の実態の解明に関する研究

#### ①淡水水生生物における内分泌攪乱の実態の解明

〔担当者〕地域環境研究グループ：森田昌敏

横浜市立大学：井口泰泉

〔期間〕平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕水系環境におけるエストロゲンの影響を調べるため、海産メダカであるマミチヨグ（*Fundulus heteroclitus*）を用い、受精卵からエストロゲン暴露を行った。その結果、形態異常、骨形成異常、性分化率の変化及び生殖腺の異常が引き起こされた。以上のことより、エストロゲンが初期発生段階のどの時期から影響を及ぼすのかを調べるためエストロゲン受容体（ER）のクローニング及び、発生段階と、初期発生でのエストロゲン処理によるERmRNAの発現変化の解析を行った。

その結果、アミノ酸の比較より、alpha型に近くメダ

カ（*Oryzias sp.*, *Oryzias latipes*）のERと81%の相同性を持つ約2Kbの配列を得た。この配列を基に初期発生の経時的なERの発現変化について解析を行ったところ、発生段階により発現が異なり、また、エストロゲン処理により初期神経胚での発現の増加が認められた。以上の結果より、発生初期におけるエストロゲンの影響が、エストロゲン受容体を介して起こることが示唆された。

コイ稚魚の体腔上皮の肥厚、絨毛化現象と生殖腺に及ぼす影響について調べた。

実験では、全長が最大6cm程度の稚魚を使用した。この段階の稚魚では肥厚や絨毛化は全く見られないが、女性ホルモンである17β-エストラジオール（E2）で処理をすると体腔上皮の肥厚していた。また男性ホルモンであるメチルテストステロンで処理をした場合、肥厚は全く見られなかった。次に、実際にノニルフェノールを経口投与し、体腔上皮と生殖腺への影響を組織学的に観察した。実験条件はガラス製の水槽に汲み置きした水を22～25℃に設定し、性の分化後の全長が3～6cm程度のコイ稚魚を、一群当たり22尾程度ずつ飼育し、ノニルフェノールを10, 100, 1000mg/gとなるようにエタノールに溶解させた後、餌に混合し投与した。その結果、処理開始3週目程度で体腔上皮の肥厚が最も多く観察され、100mg/g処理群で、最も体腔上皮が発達した個体が多く、絨毛の発生も見られた。しかし、1000mg/g処理群では100mg/g処理群ほど肥厚は見られず、処理濃度による肥厚の比例関係は見られなかった。また、処理による生殖腺への影響も見られなかったが、ノニルフェノール処理によって体腔上皮が肥厚することより、コイ稚魚の体腔上皮が内分泌攪乱化学物質を調査する上でのバイオマーカーになり得ると考えられる。

また、金魚を用い、雄魚の血中ビテロジェニンを調査することで水環境中の内分泌攪乱化学物質の存在および影響をモニタリングする試みを行った。

試験魚は熊本県内の養魚業者から購入した金魚（*Carassius auratus*）を使用し、実験前約1週間地下水にて予備飼育を行い実験に供した。飼育水温はすべてを通して維持した。その結果、金魚のE2暴露1ppbの濃度区において雄魚は1週間でビテロジェニンは誘導されなかったが、雌魚では1週間で数mg/ml程度誘導された。1カ月暴露では雄魚にビテロジェニンの誘導が認め

られ雌魚は 1 週間暴露よりも高めに誘導されていた。また 100ppb の濃度区においては雌雄ともに 1 週間暴露で数百 mg/ml レベルまでビテロジェニンが誘導された。濃度 100ppb から純水に戻して 1 カ月間飼育した群のビテロジェニン濃度は 100ppb に 1 週間暴露していた群より少し低くなっていただけであった。また、移植実験も行ったが、河川 10 カ所中 2 カ所は全個体死亡していた。河川に 1 カ月間暴露した雄魚では 8 カ所中 2 カ所でビテロジェニンを発現する個体が存在した。雌魚においては 8 カ所すべてでビテロジェニンを発現する個体が存在した。

②巻貝等における内分泌攪乱の実態の解明

〔担当者〕化学環境部：堀口敏宏・白石寛明

〔期間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕本研究では、国内の巻貝類を中心とする水生生物における内分泌攪乱の実態の解明を目標とする。巻貝類のうち、インボセックスが観察されている種（新腹足類および中腹足類）とそれ以外の種（原始腹足類）を対象に、内分泌攪乱や個体群減少の実態を解剖学的手法、病理組織学的手法並びに水産資源学的手法を用いて明らかにする。またステロイドホルモンの測定手法が確立されれば、その応用による性成熟周期の評価についても試みる。明らかな内分泌攪乱もしくは個体群減少が認められる場合には、周辺の環境中における内分泌攪乱物質の有無について水・底質試料に対する生物検定や各種環境試料の化学分析を通じて検討する。また環境中の内分泌攪乱物質による暴露量評価も試みる。またその種の内分泌攪乱や個体群減少の主因が内分泌攪乱物質であると考えられるかどうかについて、他の潜在的要因（生物的並びに非生物的環境要因）の影響も含めて、相関性や寄与率などの検討を行う。さらに、必要に応じて、因果関係を明らかにするための実験を実施する。

〔内容〕イボニシに関して、定点観測（神奈川・油壺及び城ヶ島と茨城・平磯）と全国的なサンプリング調査（宮城、千葉、静岡、三重、兵庫、岡山、広島、香川、徳島、高知、愛媛、福岡、長崎、鹿児島、沖縄）を実施した。各地の産卵期における産卵の有無を観察するとともに、殻高組成解析、解剖によるインボセックスの判定と症状の観察、体内有機スズ含有量の分析・測定を、既報に準じて、実施中である。

バイに関して、漁獲量が増加しつつある対照海域とな

お低迷が続いている被影響（汚染）海域から、それぞれ約 50 個体及び約 30 個体の試料を毎月購入し、解剖によるインボセックス症状の観察と生殖巣組織標本の作製及び観察、体内有機スズ濃度の測定などを既報に準じて実施した。現在、処理中であるが、対照海域のバイではインボセックス出現率が低く、一方、被影響（汚染）海域のバイではインボセックス出現率が高いものの、そのベニス長は 1991 年データに比べて短くなっていた。

アワビ類に関して、マダカアワビとメガイアワビを対象に、前年度同様、対照海域と被影響（汚染）海域からそれぞれ毎月サンプリングを行い、解剖所見を得るとともに、生殖巣組織標本の作製及び観察、体内有機スズ濃度の測定などを既報に準じて実施している。また、これまでに得られた知見（マダカアワビについて両海域間で生殖周期に著しい差（雌雄間での性成熟盛期の一致、不一致）が見られるとともに被影響（汚染）海域産マダカアワビでは得られた雌の標本 54 検体中 11 検体（20.4%）で精子形成などの雄性化現象が観察された。筋肉中の有機スズ濃度にも有意な差が見られ、対照海域産メガイアワビを被影響（汚染）海域の造船所近傍に移植した結果、7 カ月後に、雌の約 90% で精子形成などの雄性化が起きた、などの知見）に基づき、対照海域産マダカアワビを用いてトリブチルスズ（TBT）の流水式暴露試験を実施中である。

〔発表〕D-32～34, 36～40, d-46～54

③長寿命生物における内分泌攪乱の実態の解明

〔担当者〕化学環境部：柴田康行

〔期間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕環境中に放出された内分泌攪乱物質による野生生物の生殖影響が懸念されている。中でも鳥類は寿命が長く、また生態系の上位に位置し食物連鎖過程で各種有機汚染物質を高濃度に蓄積しやすいため、影響を受けやすいと考えられ、実際に欧米を中心として多くの報告が出されている。本研究では鳥類に対する各種内分泌攪乱物質の汚染実態を明らかにし、その生体影響を探ることを目的として、各地の営巣地の実態調査、特定の営巣地における詳細な生態調査、有機塩素系化合物、有機スズ、鉛、プラスチック添加剤等の内分泌攪乱物質の汚染実態などの解明に関する研究を行う。

〔内容〕本年度は北海道利尻島での有害鳥獣駆除事業を利用してウミネコの成体、卵等の試料入手を継続し、

有機スズ化合物、多環芳香族炭化水素（PAHs）等の分析を継続した。また、異なる生態を有する水鳥として遠洋性のハシボソミズナギドリ、ハイイロミズナギドリ、カモ類、ウトウ等の試料を入手し、分析のための前処理作業を進めた。ウミネコ成鳥中のPAH濃度の個体ごとの変動幅は有機スズよりはるかに大きく、桁違いの変動が認められた。利尻のウミネコは繁殖期以外は日本の周辺諸国の沿岸に広がって生息していると考えられており、この変動の大きさは、これらの鳥の普段の生息環境の違いを反映しているものと考えられ、一カ所の繁殖地でのモニタリングでも周辺の広い範囲の汚染状況が把握できることを示したデータと考えられる。一方、ウミネコ卵中の有機スズ濃度は親鳥に比較して低く、母胎から次世代への汚染の伝搬は重要ではないことが示された。

〔発表〕 D-13, d-15

④性腺・精巣組織における内分泌攪乱の実態の解明

〔担当者〕 地域環境研究グループ：森田昌敏

〔期間〕 平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕 精巣中に残留する各種内分泌攪乱物質の測定を高分解能質量分析法を用いた分析法を確立し、それを用いて、その濃度についての予備的な知見を得る。また脂肪組織に残留する内分泌攪乱物質についても高分解能質量分析法を用いて分析する手法を確立し、その濃度についての予備的な知見を得る。

一方で、環境ホルモンの影響により発生しうると考えられる精子数の減少、精巣の組織学的変化、子宮内膜症等について実態を明らかとするとともに内分泌攪乱物質との関連を明らかとする。

〔内容〕 脂肪組織中の内分泌攪乱物質濃度の測定法について検討を行った。代表的な物質として、ビスフェノールA、ノニルフェノールがあるが、これらの物質の脂肪からの分離精製は困難であり、アルカリ分解法等、新たな精製法を行った。また有機塩素化合物に関する測定値を求めた。

精巣中の有機スズをスズに特異的に応答する検出原子発光検出器を用いて測定する手法を確立した。本法はスズに特異的であり、そのガスクロマトグラフ上の応答はほとんどスズ化合物であることが明らかとなった。予備的な測定では、魚介類に蓄積して生殖阻害を引き起こすとされるトリブチルスズ及びトリフェニルスズは検出されなかったが、その代謝物と考えられるジブチルスズが

数ppbのレベルで存在することが示された。これの持つ意味は現在の段階では不明である。また昨年未知のピークが見られ別種の有機スズの汚染を暗示する結果となったが、ジブチルスズと推定された。

〔発表〕 B-44, b-239, 251

（4）環境と資源の持続的利用に資する資源循環型エコシステムの構築に関する研究

1）家庭排水由来の有機物資源の有効利用等による流域負荷低減技術に関する研究

①窒素・リン・COD等の簡易モニタリングと資源リサイクル高度処理システムの開発に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平

〔期間〕 平成10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕 生活排水、廃棄物等による水質汚濁を防止し閉鎖性水域を持つ地域を中心とした環境保全と資源の持続的利用に資する汎用的な地域エコシステムを構築するため、生活排水等における窒素、リン等の除去技術の高度・簡易化手法の開発および開発された技術の技術面、効果面、コスト面での評価手法の開発を目的として研究を行う。具体的には、し尿排水を含有する液状廃棄物の窒素、リン、有機物等の高度除去を目指し、蛍光遺伝子プローブを用いた迅速な検出・定量化手法を活用し硝化細菌等の有用細菌を高度に保持しうる最適操作条件を検討する。また、生活排水の処理水の資源化再利用システムを開発すると同時に窒素、リン、COD等の簡易モニタリングシステムの開発を行い、水処理施設等の排出口におけるBOD 10mg/l、T-N 10mg/l、T-P 1 mg/lの目標水質の確保の有無の評価および維持管理の適正化のための開発研究を目標とし、推進することとする。

〔内容〕 生物学的窒素除去プロセスの高度効率化を図る上で重要な硝化細菌の個体群動態の変遷を評価する手法の開発、適用を目的として、アンモニア酸化細菌、亜硝酸酸化細菌の16S rRNAを特異的に検出することができるとする蛍光遺伝子プローブNSO 190およびNIT 3を用い、家庭排水処理を行っている高度合併処理浄化槽より採取した汚泥、生物膜内部の硝化細菌の検出・定量化を行った。その結果、浄化槽の立ち上げ時から硝化反応の進行に伴って硝化細菌の個体数は増加を示すことがわかった。また、蛍光遺伝子プローブを用い、経日的に硝化細菌の個体群の変遷を追跡した結果、硝化細菌の個体数は流入排水の負荷変動や季節変動による水温変化によって

影響をうけることが明らかとなった。また、これまでに開発したモノクローナル抗体法と蛍光遺伝子プローブ法の検出特性の比較を行った結果、両手法の硝化細菌検出特性は浄化槽汚泥を用いた場合はほぼ等しくなることが明らかとなった。これらの結果から蛍光遺伝子プローブを用いた硝化細菌のモニタリング手法は反応槽内における硝化細菌の個体群動態の追跡による処理性能の維持管理へ十分適用可能なことが示唆された。簡易水質試験紙を用いた目標水質の確保の有無の評価に関しては、これまでに用いた  $\text{NO}_{2+3}\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$  に加え、 $\text{NH}_4\text{-N}$  についての試験紙を新たに用いて複数の試験者により処理水質の評価を行った。その結果、若干の個人差はであるものの実用的なモニタリング手法として実際の現場へ適用可能であることが明らかとなった。本手法は簡易かつ迅速な水質検査手法であることから個別家庭における高度合併処理浄化槽等の維持管理への適用においては非常に有用なツールになることが示唆され、さらに精度の向上を図ることにより極めて重要な維持管理における窒素、リンの濃度判定の簡易化、迅速化が可能になるものと考えられた。

#### （5）生活環境中電磁界による小児の健康リスク評価に関する研究

##### ①電磁界及び交絡因子の暴露研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：新田裕史

〔期間〕 平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕 本研究では、我が国における生活環境中の商用周波領域の電磁界と小児がん、とくに白血病と脳腫瘍について健康リスクとの関係を明らかにするための疫学研究において、対象者世帯の磁界レベルの測定、交絡因子の可能性が大気汚染や室内汚染、自然放射線・ラドンなど測定を行う。

〔内容〕 諸外国での調査研究のレビューおよび予備的調査を実施した結果に基づいて、生活環境中電磁界による小児の健康リスクに関する疫学研究の対象者の居住家屋内およびその周辺環境測定の具体的な方法について検討を加えた。

磁界の測定については、対象者の寝室、居間における 1 週間連続測定を基本として、対象世帯の居住家屋内外におけるスポット測定、特に対象世帯が送電線近傍にあった場合の測定方法についてのプロトコルを定めた。また、送電線・配電線・変圧器と対象家屋との位置関係、

配線経路に関する記録方法についても定めた。自然放射線レベルはスポット測定により行い、ラドン濃度の測定については 6 カ月間対象者の寝室にパッシブ型測定器を設置し、測定する方法を採用した。さらに、キャニスターを用いて対象者の寝室の空気を捕集し、ベンゼン等の VOC 成分の分析を行うこととした。

本年度はこれらの方法に基づいて対象者世帯の環境測定を開始した。

##### ②総合解析・評価

〔担当者〕 地域環境研究グループ：兜 真徳

〔期間〕 平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕 日常生活での  $0.2\mu\text{T}$ （2 mG）以上の商用周波数域の磁界による小児白血病や職業暴露による成人白血病のリスクを巡る国際的な議論が続いている。これまでの疫学調査結果は全体としてリスクを示唆しているが、動物実験では発ガン性が認められないとの意見が強く、なお結論が得られていないのである。本研究は、WHO の国際電磁界プロジェクト（International EMF Project）（1996～2005）と共同して開始された、我が国で初めての小児がんの大規模な症例対照研究である。生活環境中の商用周波領域の電磁界暴露と小児の白血病と脳腫瘍との関係を、諸外国より高レベルの商用周波数域への暴露状況やこれまで考慮されていなかった高調波成分やトランジェント成分の評価を含め、明らかにすることを目的としている。本調査の結果は、国際的にもリスク評価の結論を得るために必須と位置づけられており、国際的関心が高まっている。

〔内容〕 本研究により作成されたデータを症例ごとに対応させ整理・統合し、総合的な解析・評価を行う。総合解析・評価にあたっては、疫学、暴露評価、ガン（白血病、脳腫瘍）、大気汚染・放射線など各種交絡因子等を考慮して多方面から解析する必要があり、これら専門家からなる小委員会を設け、基礎検討を開始している。

#### 2.14.3 流動促進研究制度

##### （1）ダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類の複合毒性の評価に関する研究

〔担当者〕 環境健康部：宮原裕一

〔期間〕 平成 11～14 年度（1999～2002 年度）

〔目的〕 ダイオキシン類はゴミ焼却等により日常的に発生し、その健康影響が懸念されている。しかし、我が

国のダイオキシン類に関する疫学調査は始まったばかりであり、両者の因果関係は明らかにはなっていない。さらに、ダイオキシン類同様、燃焼により生じる他の化合物については、その発生量の多さにもかかわらず、その暴露評価と複合作用の解明が遅れているのが実状である。一方、我々は既にディーゼル排気ガス中にダイオキシン類及び多環芳香族炭化水素類が存在することを明らかにするとともに、ディーゼル排気ガス暴露により実験動物に多様な生体影響が生じることを明らかにしている。しかし、これら化合物と生体影響との因果関係は明らかではない。本研究では、実験動物にディーゼル排気ガスを暴露し、その生体内でのダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類の動態と両化合物の複合作用を解明し、一方で日常生活におけるこれら化合物の経気道暴露の評価を行い、疫学調査に有用となる知見を得ることを目的とする。

〔内 容〕本年度はダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類の生体内での挙動を観察するため、実験動物のディーゼル排気ガス暴露を開始した。またダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類含量の測定のため、それらの分析装置の準備と分析方法の検討を行った。一方、様々な疾病の要因となる酸化的ストレスに着目し、その指標のひとつである 8-OHdG の測定系の構築も行った。一方、日常生活におけるこれら化合物群の経気道暴露量の推定を行うため、ディーゼル排気や大気試料の採取も始めた。

ディーゼル排気ガス暴露を行った実験動物の一部については、その肝臓と脂肪組織中のダイオキシン類濃度を測定した。脂肪、肝臓ともにダイオキシン類濃度が経時的に増加することが明らかとなった。しかし、同様な増加が対照群でも見られたことから、この実験系では気道を介して生体内へ取り込まれるダイオキシン類が、餌とともに摂取されるものより少ないことが示唆された。しかし、これは暴露初期の結果であり、引き続き、ディーゼル排気ガス暴露を行った実験動物について、そのダイオキシン類含量だけでなく、多環芳香族炭化水素類および 8-OHdG の測定も行う予定である。

## 2.14.4 知的基盤整備推進制度

### (1) 生物系研究資材のデータベース開発に関する総合的研究

① 原生動物及び微小後生動物データベース構築に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平

〔期 間〕 平成 9～13 年度（1997～2001 年度）

〔目 的〕 原生動物、輪形動物門輪虫類、線形動物門線虫類、環形動物門貧毛類などの環境浄化に重要な働きをする主に淡水の自由生活性の微小動物を中心とした生物系研究資材の分類・形態・生理・生態学的特性等の情報の収集と整理、画像による形態情報と分類学および生態学的情報を有機的にリンクさせたデータベースの構築と同時に、系統保存を行っている培養株の効率的な保存および分譲システムを確立するための基礎的な生理・生態学的知見の蓄積を行うことを目的として研究を推進する。

〔内 容〕 1) 国立環境研究所のホームページ (URL; <http://www.nies.go.jp/chuiki1/protoz/>) より繊毛虫類と輪虫類の種レベルの形態のテキストおよび光学顕微鏡写真情報 (184 枚) の大幅な更新を行った。2) 微小動物に関する 1900 年代前半の日本ではほとんど公的機関から入手不可能な Penard のアメーバの分類、Redescu の輪虫の分類、貧毛類の分類の原著など貴重な文献をはじめとし、約 2000 文献を収集した。3) 本年度までに 2,261 件の文献を Ref. ID で整理し、要旨までの情報を提供した。形態情報は専門用語が多く難しいという指摘に対し繊毛虫類の専門用語集を追加した。4) 全国湖沼の生物相の情報を日本動物地理学会の論文を主体として収集した。

〔発 表〕 B-11, 18～20, b-24, 40, 42, 91, 93

## 2.14.5 国際共同研究（交流促進）

### (1) 湿原生態系機能評価の手法確立に関する交流育成

〔担当者〕 生物圏環境部：野原精一

〔期 間〕 平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕 干潟・湿原生態系は人類共通の資源として、国際的に保護すべき生態系である。しかし、その機能評価基準は、各地域の国情により異なり、人類共通の資源を保護するための共通な価値観、評価手法が形成されていない状況にある。本テーマではアジア、ヨーロッパ、アメリカの研究者を招へいし、それぞれの国における湿

国のダイオキシン類に関する疫学調査は始まったばかりであり、両者の因果関係は明らかにはなっていない。さらに、ダイオキシン類同様、燃焼により生じる他の化合物については、その発生量の多さにもかかわらず、その暴露評価と複合作用の解明が遅れているのが実状である。一方、我々は既にディーゼル排気ガス中にダイオキシン類及び多環芳香族炭化水素類が存在することを明らかにするとともに、ディーゼル排気ガス暴露により実験動物に多様な生体影響が生じることを明らかにしている。しかし、これら化合物と生体影響との因果関係は明らかではない。本研究では、実験動物にディーゼル排気ガスを暴露し、その生体内でのダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類の動態と両化合物の複合作用を解明し、一方で日常生活におけるこれら化合物の経気道暴露の評価を行い、疫学調査に有用となる知見を得ることを目的とする。

〔内 容〕本年度はダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類の生体内での挙動を観察するため、実験動物のディーゼル排気ガス暴露を開始した。またダイオキシン類と多環芳香族炭化水素類含量の測定のため、それらの分析装置の準備と分析方法の検討を行った。一方、様々な疾病の要因となる酸化的ストレスに着目し、その指標のひとつである8-OHdGの測定系の構築も行った。一方、日常生活におけるこれら化合物群の経気道暴露量の推定を行うため、ディーゼル排気や大気試料の採取も始めた。

ディーゼル排気ガス暴露を行った実験動物の一部については、その肝臓と脂肪組織中のダイオキシン類濃度を測定した。脂肪、肝臓ともにダイオキシン類濃度が経時的に増加することが明らかとなった。しかし、同様な増加が対照群でも見られたことから、この実験系では気道を介して生体内へ取り込まれるダイオキシン類が、餌とともに摂取されるものより少ないことが示唆された。しかし、これは暴露初期の結果であり、引き続き、ディーゼル排気ガス暴露を行った実験動物について、そのダイオキシン類含量だけでなく、多環芳香族炭化水素類および8-OHdGの測定も行う予定である。

## 2.14.4 知的基盤整備推進制度

### (1) 生物系研究資材のデータベース開発に関する総合的研究

①原生動物及び微小後生動物データベース構築に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

〔期 間〕平成9～13年度（1997～2001年度）

〔目 的〕原生動物、輪形動物門輪虫類、線形動物門線虫類、環形動物門貧毛類などの環境浄化に重要な働きをする主に淡水の自由生活性の微小動物を中心とした生物系研究資材の分類・形態・生理・生態学的特性等の情報の収集と整理、画像による形態情報と分類学および生態学的情報を有機的にリンクさせたデータベースの構築と同時に、系統保存を行っている培養株の効率的な保存および分譲システムを確立するための基礎的な生理・生態学的知見の蓄積を行うことを目的として研究を推進する。

〔内 容〕1) 国立環境研究所のホームページ (URL; <http://www.nies.go.jp/chuiki1/protzo/>) より繊毛虫類と輪虫類の種レベルの形態のテキストおよび光学顕微鏡写真情報 (184枚) の大幅な更新を行った。2) 微小動物に関する1900年代前半の日本ではほとんど公的機関から入手不可能な Penard のアメーバの分類、Redescu の輪虫の分類、貧毛類の分類の原著など貴重な文献をはじめとし、約2000文献を収集した。3) 本年度までに2,261件の文献を Ref. ID で整理し、要旨までの情報を提供した。形態情報は専門用語が多く難しいという指摘に対し繊毛虫類の専門用語集を追加した。4) 全国湖沼の生物相の情報を日本動物地理学会の論文を主体として収集した。

〔発 表〕B-11, 18～20, b-24, 40, 42, 91, 93

## 2.14.5 国際共同研究（交流促進）

### (1) 湿原生態系機能評価の手法確立に関する交流育成

〔担当者〕生物圏環境部：野原精一

〔期 間〕平成11年度（1999年度）

〔目 的〕干潟・湿原生態系は人類共通の資源として、国際的に保護すべき生態系である。しかし、その機能評価基準は、各地域の国情により異なり、人類共通の資源を保護するための共通な価値観、評価手法が形成されていない状況にある。本テーマではアジア、ヨーロッパ、アメリカの研究者を招へいし、それぞれの国における湿

原生態系研究およびその手法について、互いの知見を交換することにより、共通の評価基準を構築することを目的とした。

【内容】本制度により Dennis F. Whigham 博士 (Smithsonian Environmental Research Center, U.S.A) を迎えた。博士を中心に米国・イギリス・オランダ・ロシア・中国の各研究者とともに湿原生態系の機能評価モデルの構築に関する検討、湿原生態系の機能評価手法に関する情報交換、干潟生態系の機能評価手法に関する情報交換を国立環境研究所で行った。また、霞ヶ浦・谷津干潟・三番瀬等の干潟及び湿地でのアセスメントに関するフィールドディスカッションを実施した。

## 2.14.6 国際共同研究（ワークショップ）

### （1）IGBP/START 地球環境研究能力構築に関する国際ワークショップ

【担当者】地球環境研究センター：清水英幸

慶応大学：西岡秀三

【期間】平成 11 年度（1999 年度）

【目的】START（地球変動の解析・研究・訓練システム：Global Change System for Analysis, Research & Training）の役割は、IGBP（国際地球圏生物圏協同研究計画）/IHDP（地球変動の人間社会的側面に関する国際研究計画）/WCRP（世界気候研究計画）とリンクして、地球変動の地域的観点からの研究を推進するため、開発途上国・地域での科学者および研究機関のネットワークをつくりあげ、地球変動の地域的な原因と結果を分析評価し、地域の政策決定者や政府に関連情報を伝えるしくみを創り、また、これに関連する研究能力を構築することである。START は研究者側が組織する NGO 活動であるが、研究面からはこれまでの研究成果を評価する時期にある。IGBP も研究成果を総ざらいし、次フェーズへ進みつつある。一方研究資金面では、IGFA（地球環境研究に関する資金提供者会議）は、米国・欧州の地球科学研究への予算が頭打ちになったことから、これからは研究成果を吟味し、どう政策に役立つかきびしく問う姿勢にある。今回のワークショップは以上のような START の役割と周辺状況を踏まえて今後どのように地球環境研究を展開するか、いかにして地域間研究ネットワークを強化し、途上国の能力構築を確かなものにしていくかを検討するためのものである。

【内容】本ワークショップは、13th Meeting of the

START Scientific Steering Committee として、平成 11 年 10 月 26～29 日にかけて、Beijing International Convention Center において開催された。会議概要を以下に記す。（1）START 全体の活動報告と討議：地域的インテグレーション研究、各地域センターの活動は活性化・拡大。公的資金の不足（2）IGFA との共同会合：地球環境研究の方向として、地域の能力構築のための制度づくり、持続的発展に結びついた研究、政策との関連の明確化が必要。新しい Funding Mechanism の構築の方向（3）国際協力研究計画の進展：IGBP/WCRP/IHDP の最近の活動成果等報告。各国で総合的な国家地球変動研究計画（4）地球環境研究地域ネットワーク活動報告：アジア地域の APN、欧州・アフリカの ENRICH、米州の IAI の地域研究ネットワークが成立。政府機関が中心（5）START 地域センターの状況：SARCS（東南アジア地域センター）、SASCOM（南アジア地域センター）、PanAfrica、START オセアニア、IAI（米州プログラム）の現状（6）START が立案する研究の進行状況：米国の気候変動に対する脆弱性評価、CLIMAG（気候変動シナリオを地域農業を中心に適用する試み）、東欧の気候対応地域インテグレーション研究、アフリカの気候変動対応行動計画のための統合評価、アジアの気候変動対応統合評価（7）中国科学院大気科学研究所での研究：水資源の状況、土壌中の水分、エコシステムと大気の影響（Leaf model・NPP）、地域気候モデルの利用（8）次回以降の活動に向けた討議：分科会ごとに、1990～2000 年の活動計画、START の制度見直し、資源の確保の検討。

今後の国際協力に関して以下のことが議論された。

（1）地球環境研究における協力の必然性と日本の役割：地球公共財管理のための応分分担、途上国の Capacity Building・地球環境研究のキー、国境を越えた汚染の問題（2）地球環境研究での国際協力の理念：自立分散ネットワーク型研究の推進、政策への寄与を念頭においた研究の推進、地域でのインテグレーションの必要性（3）具体的な研究支援システムの推進方法：ODA 資金の導入、若手研究者の交流の促進、国単位で統一した地球環境研究支援ネットワークの形成。

今回のワークショップは、START のみでなく、IGFA や他の地球環境研究プログラムの担当者が一堂に会して率直に問題を討議でき、地球環境研究の世界組織の一層の強化の方向が打ち出された。



**（2）環境負荷を軽減するための消費形態に関する国際ワークショップ**

〔担当者〕社会環境システム部：青柳みどり

〔期間〕平成11年度（1999年度）

〔目的〕このワークショップは、これまで一般市民の環境保全行動や意識について国際比較調査を行ってきたGOES（包括的環境調査）に参加している各国の研究者およびそれ以外の国々で今後協力の可能性のある研究者が会しこれまでの研究成果を提供しあい、議論するために行われたものである。

環境負荷を軽減するための消費形態を、実際に調査によって把握し、国際的に比較したものは非常に少ない。また、ある消費形態がどのような要因によって環境負荷の少ない形に変わりうるか、ということについても、いまだに定説となっているものは少ない。本ワークショップでは、各国の調査結果を持ち寄ることにより、これからの調査、分析の方向性を見いだそうとするものである。

〔内容〕オランダ、ブラジル、ドイツ、日本、中国、アメリカ、カナダ、オーストラリアの社会調査機関・大学からの参加者が、最近の調査結果およびあらかじめ用意された比較のための分析結果をもちより、比較分析について議論した。本ワークショップでは、一般消費者への調査とともに各国の環境問題を含む意志決定層へのインタビュー調査の結果も報告された。

オランダの発表では、オランダの環境政策の歴史、意志決定層の回答と一般消費者の回答の比較分析などが報告された。オランダでは意志決定層も一般消費者も個人としては経済成長よりも環境保全を優先させるべきだと考えている人が多いにもかかわらず、意志決定層は、一般消費者の多くが環境よりも経済成長を望んでいるのではないかと回答し、基本的な環境保全に対する態度についての認識にずれがあることを示した。カナダの発表では、カナダの意志決定層は、地球温暖化問題を非常に大きな問題と考えていることなどが報告された。これは、オランダ、日本などにおいて一般消費者を含む全体の回答が大気汚染、水質汚濁などの地域での環境破壊を重大と回答したのと対照的であった。ブラジルからの報告は、ブラジルの先進的な環境施策で有名なミナスジェライス州での意志決定層のインタビューであったが、州政府、環境保護団体、産業界がそれぞれ相手のセクターが解決に力を持っていると回答し、いずれもが自分では

ない誰かをもっとも多くあげたことが、ブラジルでの環境施策での複雑な構造を浮かび上がらせた。また、ドイツからは、ドイツの一般消費者の行動がドイツの環境政策の歩みとともに報告された。

**2.14.7 国際共同研究（二国間型）**

**（1）中国湖沼流域のバイテクシステムを活用した修復技術の共同開発**

〔担当者〕地域環境研究グループ：稲森悠平・水落元之

〔期間〕平成11年度（1999年度）

〔目的〕本国際共同研究は、生活排水中の窒素、リンの流入により藻類異常発生を抑制できるバイテクシステムを活用した湖沼の富栄養化対策技術を開発し、中国のみではなく、国を越えた地球規模の開発途上国の湖沼水環境問題の解決することを目的としている。

中国側のカウンターパートとしての中国国家環境保護総局の中国環境科学研究院と密接な連携の下で中国の全域への波及効果が期待でき、さらに他の開発途上国の湖沼流域のバイテクシステムを活用した修復技術の共同開発への貢献も期待される制御システムの開発を重要な位置づけとして研究を推進することとしている。

〔内容〕本国際共同研究において得られた成果は、中国の太湖の全域における窒素・リン濃度等の富栄養化に関係水質項目と有毒アオコに関係項目の調査を行い、T-Nの平均濃度は1 mg/l程度、T-Pの平均濃度は0～1 mg/l程度、特に有毒アオコのマイクロキスチン濃度は集積域では105 μg/lであることがわかった。また、窒素・リン除去の可能な水耕栽培プロセスとしてのバイテクシステムを太湖の湖岸に設置して中国側と共同して湖水の窒素・リンの除去特性について調査し、窒素とリンの除去速度がそれぞれ1 g/m<sup>2</sup>/日、0.1 g/m<sup>2</sup>/日程度であることが明らかとなった。また、水耕栽培植物としてのクウシンサイの根の部分の生物相は、輪虫類、ミジンコ類、巻貝類等の水生動物が優占化していることが明らかとなった。さらにクウシンサイの成長速度も大で、中国へ応用可能な生態系修復技術となるものと考えられ、さらに太湖流域の地域特性に応じた適正条件を確立するための検討を推進していくことが必要であると考えられた。

本国際共同研究により得られた太湖全域の富栄養化の関連水質基礎データと太湖の湖岸に設置した水耕栽培プロセスから得られた実験結果に基づき、中国の太湖流域

に合うバイテクシステムを活用した湖沼富栄養化の修復技術に資する生態工学としてのエコエンジニアリングシステムの提案が可能となった。なお、中国側は本国際共同研究を続けて国家重点環境研究課題として検討する予定となっており、国立環境研究所においても中国側と継続して共同研究を行い、実用化を図ることの重要性について両国の認識の一致を見ることとなった。

〔発表〕 B-20, b-44, 55, 70, 78

## （2）環境化学物質のリスク評価のための簡易毒性試験系の開発

〔担当者〕 地域環境研究グループ：国本 学

〔期間〕 平成 11 年度（1999 年度）

〔目的〕 環境化学物質による生体影響を予測するためのリスクアセスメント手法について、先進諸国間で協力分担し開発することが要請されている。中でも、短期間で多種類の化学物質の毒性が評価できる培養細胞を用いた簡易毒性試験の開発が強く期待されている。本研究では、細胞毒性試験法の標準化と有用性評価の先端的研究を行っている。ウプサラ細胞毒性研究所のグループと共同で、培養細胞を用いた簡易毒性試験のうち、特に慢性的毒性の評価法の開発と環境試料への適用にかかわる技術的問題の克服を目指すことを目的とした。

〔内容〕 国立環境研究所とウプサラ細胞毒性研究所双方が得意とする試験系を持ち寄って共同研究を行うとともに、試験技術の相互移転をはかった。特に国立環境研究所では、培養神経細胞を用いた慢性的神経毒性の評価系開発を、ウプサラ細胞毒性研究所では、ヒト毒性データベースの作成とそれに基づいた簡易毒性試験系の有用性評価を行った。さらに、国立環境研究所では、河川水、埋立処分場浸出水等の環境試料への適用を試み、その際に生じる問題点への対応策について両研究所で議論した。

## （3）大気汚染物質のリスクアセスメント方法論の確立—分子疫学的評価手法による研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：曾根秀子

〔期間〕 平成 11 年度（1999 年度）

〔目的〕 大気汚染物質による慢性気道炎症性疾患や肺がんなどの呼吸器系疾患のリスク評価では、複合汚染に

よる総合的なリスク評価が求められている。そのため影響を受けた遺伝子やタンパク質などの分子を分析し、暴露量との関係を解析することにより、多因子による影響評価の精度の高い新しい手法の開発を行うことを目的とする。この目的の達成を通じて両国における大気汚染による呼吸器系疾患に関するリスク研究の技術・知見の交換が活発となる。

〔内容〕 研究実施体制及び研究方法においては、日本側は、慢性気道炎症性疾患や肺がん患者の血液および標的臓器の組織を用いて重金属や発がん物質によって傷害されたタンパク質及び遺伝子変異頻度を測定する。ポーランド側は、血液組織などの材料を準備し、汚染物質の種類と暴露量を測定する。二国共同で DNA の傷害パターンと汚染物質の暴露量との相関地図の作成や、地域・疾患・汚染物質などの項目による地図の分類を行う。これにより、複合的な大気汚染のリスク評価手法を確立する。

今回、大気汚染物質の分子疫学的評価のため 2 種の生体影響指標について検討した。

1) 酸化ストレスによって起こるタンパク質の酸化傷害にアクロレイン付加体が生じることをヒトの肺組織を用いて見いだした。この付加体は、大気汚染などによる酸化的ストレスによる影響の指標として有用であることが示唆された。

2) 生体内に過剰に存在する銅イオンは、Cu (II)/Cu (I) の酸化還元反応に伴って発生する活性酸素により DNA の損傷を生じる。銅を蓄積する性質を有する突然変異体ラットとリポーター遺伝子として Lac I 遺伝子を導入したトランスジェニックラットを交配することにより作成した新たなラットを用いて、大気汚染物質などで生じる酸化的ストレスに伴う DNA の変異が生じることを確認した。

今後さらに、基礎的条件検討及び酸化傷害タンパク質及び遺伝子の微量測定の確立、DNA 変異の解析等の研究をポーランド側と共同して行う必要がある。これに基づいて、大気汚染物質の分子疫学的研究の実施を検討する。その際には、実際のヒト検体を用いてその量—反応関係に閾値があるかないかの確認が必要となる。この研究の実施により、大気汚染物質の生体影響の新しい機能や役割の発見が期待される。

**(4) 大気環境変動が作物および野生植物に及ぼす影響に関する研究**

〔担当者〕地球環境研究センター：清水英幸・鄭 有斌\*

(\* STA フェロー)

〔期間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕地球規模の環境変動の中でも、近年観測されている大気中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 濃度の増加は、世界各地で気温上昇・降水量変化・対流圏 O<sub>3</sub> 濃度増加等の気象・大気環境の変動を引き起こすことが予測されている。これら一次的・二次的な環境変動は農作物や野生植物の生長や生理活性へ多大な影響を与えると考えられ、地球・自然環境の保全上極めて重要である。

本研究では、これら近未来の大気環境の変動が作物や野生植物に及ぼす影響を、主として生理生態学的に解析するとともに、影響評価手法の開発を検討する。このため、日英両国で実験用の作物および樹木等の野生植物 (共通植物種を含む) を数種選定し、その光合成初期過程の酵素活性や、同化された糖の代謝・転流等を定量する手法を確立する。また、同種の最適な栽培条件を検討するとともに、想定される大気環境変動下における複合影響実験を実施し、大気環境変動が植物の生理生態に及ぼす影響の把握と影響評価手法の妥当性の比較検討を行う。

〔内容〕農作物や樹木等野生植物を材料に、生長量 (乾重) や生理活性 (光合成活性等) と大気環境 (CO<sub>2</sub> 濃度, O<sub>3</sub> 濃度, 大気湿度) との関連について、環境制御室を用いて実験的に検討した成果を以下に簡単に記述する。

**(1) 樹木に及ぼす二酸化炭素と湿度の影響**

4 種類の中国原産樹木を、4 段階の CO<sub>2</sub> 濃度、4 段階の相対湿度のもとで 4 週間生育させ、相対生長率や純同化率等の生長パラメータ、水利用効率、炭素の安定同位体比、葉の窒素・炭素含有量等の分析を行い、地球環境変動に対する樹木の反応予測モデルに適用した。また、異なる水分条件の地域で、水利用効率を研究するための炭素同位体比の利用に関するガイドラインを示した。

**(2) 作物に及ぼす二酸化炭素濃度の影響**

3 種類の野菜類を、4 段階の CO<sub>2</sub> 濃度のもとで 2～4 週間生育させ、葉の光合成に関連するパラメータ (A, Amax, Vcmax, Jmax, RuBP, TPU), 気孔コンダクタンス, 水利用効率, 炭素・窒素含有量, 植物生長

パラメータ等について分析した。結果は将来の二酸化炭素濃度上昇に対する野菜類の生理反応予測の基本的データとして利用でき、また二酸化炭素施肥を実施している温室栽培者にとっても有益な情報を提供できた。

**(3) 植物の乾燥/熱ストレス耐性に関する研究**

生育初期に乾燥ストレスを受けた植物は、生育後期の乾燥・熱ストレスに強い耐性を示すという仮説を確認するため、キュウリに最初乾燥ストレスを短期間処理した後、乾燥/熱ストレス処理を実施し、植物の生育に及ぼす影響について検討した。得られた結果は、現在頻繁に、また将来地球環境変動によって、乾燥/熱ストレスを受ける (と予測される) 多くの地域に応用可能であった。

**(4) ガス交換/気孔運動同時計測システムの開発**

葉におけるガス (CO<sub>2</sub>) 交換速度の計測と気孔開閉運動の観察を同時に行うことができる、ガス交換システム付き複合顕微鏡の開発を行った。種々の環境ストレスによって引き起こされる気孔抵抗の増大 (ポロメータ法や重量法などから推測される) が、実際の気孔閉鎖を引き起こしているか否かを直接的に観察することが可能となった。

**(5) 植物の光合成活性に及ぼすオゾン影響のメカニズムに関する研究**

トウオオバコを 75 ppb の O<sub>3</sub> に暴露し、葉齢や暴露期間による光合成活性への影響について研究した。その結果、O<sub>3</sub> による光合成低下の初期原因は、RuBP カルボキシラーゼの低下によることが明らかとなり、光化学系 II の量子効率とは関係なかった。また、気孔コンダクタンスの減少だけでは光合成阻害を説明できなかった。なお、O<sub>3</sub> 暴露された植物の葉では、葉位 (葉齢) によって、汚染物質に対する反応に顕著な差が認められた。

〔発表〕K-169, 170, i-18, 19

**2.14.8 国際共同研究 (多国間型)**

**(1) アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究**

1) 環境保全微生物の機能開発と育種に関する研究  
①有毒微細藻類の増殖制御と毒素分解微生物の機能制御技術の開発

〔担当者〕化学環境部：彼谷邦光・佐野友春

生物圏環境部：渡邊 信・広木幹也

〔期間〕平成 10～11 年度 (1998～1999 年度)

〔目的〕アジア地域の産業活動の活発化に伴い、内

海、湖沼は急速に富栄養化した。特に飲料水源である淡水湖沼では有毒微細藻類が大量発生し、藻類毒による健康被害が起きている。本研究のⅠ期でアジア各地の飲料水源となる淡水湖沼に多種類の有毒微細藻類があり、それらの毒素の構造や組成は地域によって異なることを明らかにしてきた。第Ⅱ期ではこれらの成果を基に、有毒微細藻類の毒素生成に関与する水質や照度などの外的要因を明らかにしてきた。また、有毒微細藻類の増殖を制御する微生物の制御機能解明を行ってきた。本年度は毒素分解バクテリアと第Ⅰ期で開発した藻類駆除剤であるリジンを用いた有毒微細藻類の駆除法の開発を行った。

〔内 容〕湖沼水からラン藻毒マイクロシスチンを分解するバクテリアを検索し、*Pseudomonas* sp. を分離した。マイクロシスチンを含む湖沼水に *Pseudomonas* sp. を添加し、マイクロシスチンの減少を調べた。マイクロシスチン量は液クロで定量した。アオコを含む湖沼水にリジンを添加した場合のリジン濃度の変化を調べるためにリジンを定量した。定量は NQS を用いて行った。アオコ (*Microcystis aeruginosa*) の量は細胞数をカウントして求めた。

前年度までは有毒生成に関与する環境要因の解析を行った。環境中の要因として溶存窒素と照度がもっとも毒素生成に関与した。従って、毒素の生成を抑えるには水質の改善とくに溶存窒素の削減が重要であるとの結論を得た。また、アオコの細胞を溶解する滑走細菌 *Cytophaga* sp. を分離し、その作用を調べた。

アオコの駆除を目的として、第Ⅰ期の成果であるアオコ駆除剤リジンと毒素分解バクテリアを併用することによって、効果的な有毒アオコの制御が可能であることを明らかにした。

微生物による有毒微細藻類の制御は原生動物と滑走細菌の同定が完了し、実用化試験の少し前の段階にある。しかし、法的な制約があり、フィールドでの実証試験を行うことができなかった。

〔発 表〕D-1 ~ 5, 9, 10, 21, 22

## 2) 微生物の種の多様性及び系統保存ネットワークの構築に関する研究

### ①微細藻類の種の多様性と系統

〔担当者〕生物圏環境部：渡邊 信・広木幹也・

河地正伸

化学環境部：彼谷邦光

〔期 間〕平成 10 ~ 11 年度 (1998 ~ 1999 年度)

〔目 的〕本研究では熱帯域及び亜熱帯域における微細藻類の分布及び多様性を把握するとともに、分離培養及び分類同定された各藻類株について各種遺伝子延期配列情報解析を行い、分子系統学的解析に基づく分類システムを構築するとともに、各種特性の生物学的意味あるいは系統学的意味を明らかにすることを目的とする。

〔内 容〕富栄養湖沼で水の華を形成するシアノバクテリアである *Oscillatoria* の種多様性を明らかにするために、遺伝的形質として、16S rDNA (16S リボソーム RNA 遺伝子) 塩基配列の相同性とそれに基づく系統解析、並びに DNA-DNA ハイブリダイゼーションに基づく全ゲノムホモロジー解析、DNA 塩基組成の解析を行った。また、表現形質として脂肪酸組成、色素組成、補色適応、温度・塩分耐性、形態形質の解析を行った。その結果、水の華を形成する *Oscillatoria* は遺伝形質・表現形質において異なる 6 種類からなることが判明した。タイ及び中国から分離培養された *Oscillatoria* は *Planktothrix pseudoagardhii* という新種に、我が国やタイから分離培養された *O. raciborskii* は新属 *Planktothrikoides raciborskii* の新属に所属させた。また、ミカヅキモの一形態種である *Closterium ehrenbergii* の交配群 C 及び H はベトナム等の熱帯地域にも分布することがわかった。

〔発 表〕H-16 ~ 21, h-20 ~ 23

### ②微細藻類の系統保存とデータベースの構築

〔担当者〕生物圏環境部：広木幹也・河地正伸・  
笠井文絵・渡邊 信

社会環境システム部：清水 明

〔期 間〕平成 10 ~ 11 年度 (1998 ~ 1999 年度)

〔目 的〕微細藻類は酸素発生型の光合成を行う微生物であり、水界生態系の第 1 次生産者として、農水産業や工業にも利用されている反面、赤潮やアオコのように水環境汚染に深く関連し、人間生活に著しい影響を与えている。特にアジア地域では微細藻類の利用あるいは微細藻類による環境汚染問題解決に対するニーズは非常に高い。以上のことから、微細藻類のカルチャーコレクションの構築及び整備は非常に重要視されている。しかし微細藻類の保存はほとんどの場合に継代培養法に依存しており、また、分類とリンクせずに系統保存されている例も多く、付随する情報も未整備のままであるものが多

い。

そこで本研究では、分離・培養された微細藻類の適切な長期保存法の開発、微細藻類培養株のデータベースの構築とその管理法の開発及び微細藻類の特定データ解析システムの構築を行うことを目的としている。

〔内 容〕前年度までの研究では、凍結保存した微細藻類株の解凍後の生存率の簡便な測定法として FDA (fluorescein diacetate) 染色法を適用することを試みてきたが、株によっては生細胞の染色率が低く適用できなかった。本年度は FDA で染色を行う前に超音波処理などを繰り返すことにより、染色率の増加が認められ、より広範な株に対し FDA 法が適用可能であることが示唆された。

凍結保存を行うことにより凍結耐性を持つ株が選択的に保存されるかどうかを検証するために、シアノバクテリア 1 種と緑藻類 3 種について凍結、融解、培養を繰り返し、生存率の変化を調べた結果、これらの処理により凍結耐性をもつ細胞が選択的に保存される可能性は低いと考えられた。

凍結保存法よりも保存試料の維持が比較的簡便な L-乾燥保存法の微細藻類への適用を検討するために、L-乾燥した後、長期間（2 年半後）を経たシアノバクテリア（14 株）の生存率を調べた。その結果、L-乾燥直後には生存が認められた株でも 2 年半後の生存率は著しく低下したものがあり、保管条件などについてさらに検討する必要が認められた。

保存株の保存状態の記録と監視、同定の効率化、分類学的知見の蓄積を目的とした微細藻類画像データベースシステムの構築と画像データの収集に着手し、CD-ROM をベースとした画像データソースの保管と画像データベースへの登録システムの構築、さらに画像データベースの一部の一般公開を想定した HTML 出力の検討を行った。

## 2.14.9 重点基礎研究

### （1）大気海洋結合モデルを用いた十年規模の自励的な気候変動の機構解明に関する研究

〔担当者〕大気圏環境部：野沢 徹

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕気候システムは、海洋大循環や高・低気圧波動、雲活動など、異なった時間・空間スケールを持つ様々なプロセスから構成されており、それらの間の相互

作用が基本的に非線形であるため、システムとしては自励的かつカオス的な変動をすると考えられる。このような気候システムの非線形性に起因する変動の発生機構を解明することは、人為起源物質等による気候変動を考える上で重要である。現存する全球規模の気候データは、気候システムの内的要因による気候変動（自励的な気候変動）の解析にはまだまだ不十分であるため、気候モデルを長期積分する実験およびその結果の解析を行うことが有効である。近年の計算機技術の飛躍的な進歩により、比較的複雑な気候モデルを数百年間にわたって積分することが可能になってきた。本研究では、CCSR/NIES 大気海洋結合モデルを用いた、10 年以上の時間スケールを持つ全球規模の自励的な気候変動の機構解明を目的とする。

〔内 容〕本研究では、CCSR/NIES 大気海洋結合モデルを数百年間にわたって積分し、10 年以上の時間スケールを持つ全球規模の自励的な気候変動について解析を行った。熱帯域における雲活動や、それに伴って励起される惑星規模の大気波動などを正しく再現するため、積雲対流や鉛直拡散のパラメタリゼーションを改良した。最近では、人為起源物質による気候影響が無視できないことがわかってきているため、硫酸、炭素性、海塩、ダストの各エアロゾルによる直接および間接的な放射効果を考慮した。過去数十年程度の気候再現実験を行うことにより、熱および水に関する大気海洋間のフラックス調節量を求め、モデルで再現される気候が現実からかけ離れないようにチューニングを行った。その後、人為起源物質や温室効果気体等の濃度が現在のまま増加しないという仮定のもとに数値積分を行い、モデルで出現した自励的な気候変動のメカニズムについて解析を行った。200 年間にわたる数値積分の結果、8～9 年および 12～14 年程度の周期を持つ 10 年規模変動が確認された。また、シグナルとしては若干弱いですが、30 年および 53 年程度の長周期振動も確認された。8～9 年周期の振動は主に北部太平洋域で顕著であり、北緯 60 度付近を節として南北でシーソーをするような空間パターンを持つ。また、12～14 年周期の振動は北緯 60 度線にほぼ沿うような波列的な空間パターンを持ち、北太平洋から北アメリカにかけての領域で振幅が大きい。一般的に気候モデルは常に不完全であるため、モデルで得られた結果には必然的に不確実さが伴う。このような欠点を補うため、可能な限りの観測データや客観解析データを用

いて、モデルで見出された自働的な気候変動の検証を行う必要がある。

【発表】 f-82 ~ 84

## (2) 衛星データに基づく大気微量成分標準分布モデルに関する基礎的研究

【担当者】 地球環境研究グループ：中島英彰・杉田考史

大気圏環境部：笹野泰弘

地球環境研究センター：横田達也

【期間】 平成 11 年度 (1999 年度)

【目的】 地球の温暖化、オゾン層の破壊等の地球規模の大気環境問題の解明研究において、標準と考えられる大気モデル (大気微量成分の月別・高度・緯度分布データセット) を用意することは、基礎的な情報として不可欠のものである。これまで、多くの研究に用いられてきた標準モデルである、CIRA 86 (COSPAR International Reference Atmosphere 1986) は、主に衛星センサーによる大気微量成分観測データに基づいて構築されたもので、最近、改訂作業が進行中である。しかしながら、これまでの衛星観測データは中低緯度を測定対象としたものが多く、高緯度域、極域のデータが少ないため、この地域での信頼のおけるデータセットが用意されていない。

本研究では、環境庁が開発した改良型大気周縁赤外分光計 (ILAS) で取得され、公開されている高緯度域成層圏のオゾンなどの高度分布データを用いて、CIRA 86 モデルで欠けている領域、季節の標準的な分布モデル (データセット) を構築することを目的とする。このため、既存のデータセットとの比較、その他の観測データとの比較などにより、ILAS データの地域、季節の代表性等について解析を行った上で、標準モデルの作成を行う。

【内容】 オゾン層観測センサー ILAS (改良型大気周縁赤外分光計) が、宇宙開発事業団が平成 8 年に打ち上げた地球観測衛星「みどり」に搭載され、平成 8 年 11 月から平成 9 年 6 月までの 8 カ月間の観測を行った。取得されたデータのうち、検証作業を終えて公開されたオゾン濃度等の高度分布データ (Version 3.10)、及び未検証の最新のプロダクトデータ (Version 3.47, Version 4.20) を用いて、CIRA 86 標準大気成分分布モデルの欠如部分を補完するためのデータセットを作成した。このため、既に CIRA 86 モデルとして整備されて

いる期間、領域について、ILAS データとの比較を行うとともに、その他の観測データとの比較作業により、ILAS データの地域、季節的代表性の評価を行った。次に、CIRA 86 モデルで欠落している緯度帯、季節 (月) について、ILAS データをもとに標準分布モデルを作成した。

作成されたデータセットについて、CIRA 86 モデルとの整合性について評価を行った。また、その他の衛星観測による結果と比較することにより、その妥当性を評価した。

【発表】 A-49, I-22, f-32

## (3) 対流圏大気の流跡線解析システムの開発に関する研究

【担当者】 化学環境部：横内陽子

大気圏環境部：酒巻史郎

地球環境研究センター：藤沼康実・勝本正之\*

橋本正雄\*\*

(\*特別流動研究員、

\*\*重点研究支援協力員)

【期間】 平成 11 年度 (1999 年度)

【目的】 対流圏で生じる大気の動態把握・解明にかかわる観測研究では、研究対象である観測大気 (エアーマス) の挙動の把握が必要となることが多い。特に、温室効果ガス観測におけるベースラインの挙動解析や酸性雨観測における大気汚染質の発生源の推定などのためには、エアーマスがたどってきた、あるいは今後たどりうる経路 (流跡線) を解析することが不可欠である。

その流跡線解析の手法は、全球的気象客観解析データを用いた気象学的・大気物理学的なもので、手法の開発・利用には、高度な専門知識・技術が要求される上、解析システムの操作性の難度が、対流圏大気の観測研究を円滑に推進する上で、大きな障害の一つとなっている。

本研究は、対流圏の大気観測研究において不可欠なエアーマスの流跡線解析を、簡単な操作で実行できる自動解析システムを開発し、広く大気観測研究の研究支援システムとして実用化することを目的とした。

【内容】 対流圏の大気観測研究の支援システムの一つとして、ワークステーションを用いたエアーマスの流跡線解析システムを以下のとおり開発・改良した。

(1) 汎用流跡線解析システムの改良開発：全球、あるいは東アジア地域の客観気象解析データを用いて、任意

の時間・地点における等圧／等温面での流跡線（後方／前方）を3次元に表示する汎用解析システムを、既存の専門性が強い解析システムをもとに改良開発した。

（2）解析システムの操作性の向上：開発した解析システムの操作性を目指し、ワークステーション操作の専門的知識を必要とせず、メニューモード画面の指示に従い解析条件を指定することによって、操作が可能なシステムに改良した。

（3）解析システムの高度化の検討：取り扱える気象データの多種化を図るとともに、表示方法の立体化・動画像化を検討した。

#### （4）流出原油の光分解と分解産物の毒性スクリーニング最適化に関する研究

〔担当者〕 水 土 環 境 部：牧 秀 明

地域環境研究グループ：木幡邦男・樋渡武彦\*

（\*特別流動研究員）

〔期 間〕 平成11年度（1999年度）

〔目 的〕 1997年に我が国でも二件の大きなタンカー事故に見舞われたように、海洋への石油流出事故はしばしば発生している。また人間活動に伴う陸起源の石油の海洋への流入は慢性的なものとなっている。海洋に流出した石油は、風化（蒸発）・微生物分解・太陽光照射等により、その組成を大幅に変化させていく。このうち、太陽光照射による酸化・分解過程では、流出油の一部が新たに海水中に可溶性成分となって溶解することが知られている。本研究では、海水に懸濁させた重油を、太陽光に暴露することにより生成される光酸化物質の毒性を評価することを目的として、海産ヨコエビ類の一種フサゲモクス *Hyale barbicornis* 幼体を用いて急性毒性試験を実施した。併せて機器分析による幾つかの重油由来光酸化物質の同定を試み、急性毒性の原因化合物を検索することを目的とした。

〔内 容〕 2本の10l容ガラス瓶に、黒潮海水10lとC重油10gを入れ懸濁させた後、研究所屋上にて太陽光を照射させた。このうちの1本は、光を遮蔽するためにアルミ箔で全面を覆い対照区とした。太陽光照射試験は秋季に約一カ月間行い、浮遊している重油塊部下方の水相部を約1週間ごとに採取した。急性毒性試験はヨコエビ幼体（体長約2mm）を1バッチ当たり10個体入れたものを三連用意し、20℃で96時間放置した後の生残個体数を計数した。光を遮蔽した対照区ではいずれの採

水時においても、死亡率は10%前後と大きな変化はみられなかったが、光照射区では照射日数の経過とともに死亡率の明確な上昇がみられ、7日目には50%、15日目には80%、21日目と28日目には100%に達した。光照射区の水相部の吸収スペクトルをみると紫外部に吸収極大を呈しており、紫外線における吸光度は照射日数に伴い直線的に増加し、最終的には約2に達していた。これに対し対照区では、水相部の吸収スペクトルはやはり紫外部付近に吸収極大を呈していたが、その増加の程度は光照射区に比べて小さく、最終的には吸光度が0.37に達するのに止まった。同様に水相部の溶存有機性炭素濃度を測定したところ、対照区では4～6mg/lの間で推移していたのに対し、照射区ではやはり照射日数に伴い直線的に増加し、最終的には約30mg/lに達していた。また水相部を固相抽出したものを質量分析器付きガスクロマトグラフで分析したところ、光照射区では対照区には見られない芳香族アルデヒド類が生成していることがわかった。以上の結果から、太陽光照射に伴い生成される重油由来の含酸素化合物の増加により、毒性が上昇するものと考えられた。

#### （5）加速器質量分析法による<sup>14</sup>Cの高頻度測定のための試料前処理システムに関する基礎研究

〔担当者〕 地球環境研究グループ：向井人史

化 学 環 境 部：柴田康行・田中 敦・  
米田 穰

〔期 間〕 平成11年度（1999年度）

〔目 的〕 今後の地球環境変動・気候変動の予測のために、最終氷期以降、現在までに至る地球環境変動の詳細な解析が重要な研究課題となっている。そのためには、海洋や湖の堆積物コアあるいは、湿地の堆積物コアなど連続的な時系列データを保存する試料を年代ごとに解析する必要がある。加速器質量分析法（AMS）を用いた<sup>14</sup>Cの測定は、上記試料の年代測定に利用されている。AMS測定を要する試料量は増えており、数百から数千もの膨大な試料数を測定するケースがある。AMS測定自体はほぼ自動化されており、数十試料を連続的に測定できるが、試料調製に関しては、手作業で行うため、1日10個程度の処理量しかない。元素分析計での燃焼、分離過程は真空ラインでの精製と類似しており、サンプル処理量は10分に1試料程度である。これがAMSに適用できれば、飛躍的に処理量が増えることが

期待される。元素分析計をベースにした省力化システムの開発を目指し、そのためのモデルシステムを作製して基礎的な研究を行う。

〔内 容〕元素分析計を燃焼・二酸化炭素精製システムとして用いる新たな装置の開発を目指し、基礎的な検討を行った。市販の元素分析計のうち異なる原理に基づく 2 つの方法について検討した。固体試料を元素分析計で燃焼して生成する二酸化炭素を、窒素などの AMS 測定に不要な成分をガスクロマトグラフにより分離して逐次検出する形式と、吸着管を利用して二酸化炭素のみを吸着し、後に脱着して検出する形式が利用できる。いずれの場合もヘリウムキャリアガスによって元素分析計から二酸化炭素が排出される。排出ガスのトラップを作成し、グラファイト化した後 AMS 測定した。各手法の評価のために現代炭素の  $^{14}\text{C}$  標準物質と  $^{14}\text{C}$  を含まない標準物質を用いて、元素分析計内でのフラクショネーションとバックグラウンドについて検討した。元素分析計での燃焼やカラム分離操作にくらべ、二酸化炭素をトラップ・封入する時間の方が長いと、並列する多数の吸着管を切り替えて利用する形態が、将来的な自動化にとっては適していた。

〔発表〕 d-35

#### （6）遺伝子発現から見た包括的毒性評価に関する基礎研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：平野靖史郎

環 境 健 康 部：青木康展

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕生体や細胞の反応として最も感度良く検出することができるメッセンジャー RNA (mRNA) の発現に注目し、近年分子生物学領域で開発されつつある新しい技法を用いてダイオキシン類などの環境ホルモン、重金属や粒子状物質に暴露した動物の臓器や培養細胞中で起こる遺伝子発現の全体像を明らかにするための基礎研究を行う。

〔内 容〕環境ホルモン作用のあるダイオキシン類や重金属、粒子状物質を肝細胞、肺胞上皮細胞あるいはマクロファージなどの免疫担当細胞に暴露し、変化のあった遺伝子を mRNA あるいはその相補的核酸である cDNA レベルでスクリーニングした。環境ホルモンの一種である PCB を肝細胞に暴露させ cDNA アレーを用いて発現する遺伝子をスクリーニングしたところ増殖細胞核抗原

(PCNA) が高いレベルで発現していることがわかった。また、サブトラクション PCR 法でカドミウムに暴露した肺上皮細胞にヘムオキシゲナーゼの遺伝子発現量が上昇していることを見いだした。

〔発表〕 B-73, b-214

#### （7）円石藻の生理・生態学的研究

〔担当者〕生物圏環境部：河地正伸

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕円石藻は外洋域の主要な植物プランクトンの一類であり、円石と呼ばれる  $\text{CaCO}_3$  の細胞外被構造をもつことで特徴づけられる。全地球的な炭素サイクルとイオウサイクルに関連する生物であり、地球の気候変動にも深くかかわる生物として認識されている。また外洋で大規模なブルームを形成することで知られている。最近では、EC 諸国の研究者を主体とする円石藻の国際プロジェクト (GEM: Global *Emiliania huxleyi* Modeling) が発足するなど、円石藻への関心が急速に高まっている。しかし、研究対象とされた円石藻は、*Emiliania huxleyi* などごくわずかの種類に過ぎず、200 種を超える大部分の円石藻の生態に関する知見は限られたものである。円石藻に関する研究の遅滞の原因の一つは、外洋性円石藻は培養・維持が困難であり、保存株が世界的にも少ないことが挙げられる。従って、本研究では、円石藻保存株を拡充すること、そして培養株を用いて環境変動に対する増殖比較実験を行い、外洋環境における円石藻の分布特性にかかわる生理・生態的性質を明らかにすることを目的とした。

〔内 容〕日本近海及び沿岸域で採集活動を実施した結果、黒潮海流の影響下にある沿岸域で、これまでに 12 種類（未同定種 1 種を含む）の外洋性円石藻の存在を確認した。特に三宅島及び八丈島では、外洋性円石藻を豊富に含む海水サンプルが安定して得られたことから、両島において円石藻の分布と多様性調査を行うとともに、培養株確立のための分離・培養作業を行った。その結果、これまでに *Emiliania huxleyi* を 5 株、*Gephyrocapsa oceanica* を 3 株、*Umbilicosphaera sibogae* var. *foliosa* を 4 株、*Oolithotus fragilis* を 1 株、未同定の holococcolithophorid を 1 株の合計 5 種 14 株の円石藻保存株を確立した。この中で *Oolithotus fragilis* は世界的にも初めて株にされた外洋性円石藻である。これらの種のほかに、*Helicosphaera*, *Scyphosphaera*, *Algirosphaera*, *Discosphaera*



といった種が、天然海水サンプル中に多数確認され、分離後、人工培養条件下で数回の分裂を行うのを確認した。残念ながら、培養株として維持できるまでには至らなかったが、今後、培養条件を検討することで、こうした種についても保存株の確立と詳細な研究を実施することが期待できる。

さらに、保存株として確立した円石藻のうち、*Emiliana huxleyi*、および 2 種の外洋性円石藻、*Umblicosphaera sibogae* var. *foliosa* そして *Oolithotus fragilis* の保存株について、各種培養条件下における増殖比較実験を実施した。*Emiliana huxleyi* は世界各地の海域で大量増殖を行い、培養が比較的容易であることから、最も盛んに研究材料として用いられている円石藻である。これを比較対象として用いた。その結果得られた知見は以下のとおりである。

① 10 ~ 30℃ の温度範囲で増殖可能な温度条件を調べたところ、*Emiliana* 株が 15 ~ 27℃ と最も温度範囲が広く、次いで *Umblicosphaera* 株が 18 ~ 25℃、*Oolithotus* 株が 20 ~ 25℃ の温度範囲で増殖した。

②  $0.1 \times 10^{15} \sim 5 \times 10^{15}$  quanta/sec/cm<sup>2</sup> の光強度条件下で、*Emiliana* 株は設定したすべての光強度条件下で増殖、*Umblicosphaera* 株と *Oolithotus* 株は、 $0.5 \times 10^{15} \sim 1 \times 10^{15}$  quanta/sec/cm<sup>2</sup> の比較的弱い光条件下でのみ増殖した。また完全な暗条件下で 3 種とも少なくとも 3 週間は生存することを確認した。

③ アンモニアは、いずれの種に対しても低濃度で増殖阻害を引き起こすことから、窒素源として不適當であることが判明した。

④ 窒素とリンの量比を変えた培地で増殖速度比較実験を行った結果、*Emiliana* 株は N/P 比が 4 ~ 20 の条件下で増殖 (最大分裂速度は約 2 division/day)、*Umblicosphaera* 株は N/P 比が 4 ~ 10 の条件下で増殖 (最大分裂速度は約 1 division/day)、*Oolithotus* 株は N/P 比が 4 ~ 6 の条件下で増殖 (最大分裂速度は約 0.5 division/day) するのを確認した。

*Emiliana* は光、温度、栄養塩条件ともに、非常に広い適応性を示したのに対して、*Oolithotus* は固有の培養条件を要求し、培養条件を厳密に設定・管理する必要がある。*Umblicosphaera* は両種の間中間的な培養特性を示した。円石藻は種によって異なる多様な培養特性を示すことが示唆された。特に N/P 比に関して、*Oolithotus* は 4 ~ 6 の比較的低い値が最適濃度であったが、これ

は本研究で初めて得られた新しい知見であり、今後、他の円石藻種の分離・培養を行う上でも有用な情報と言える。

#### (8) GIS による地域住民コミュニケーションのための総合環境情報システムの開発と適用に関する研究

【担当者】社会環境システム部：原沢英夫・高橋 潔

【期間】平成 11 年度 (1999 年度)

【目的】国民の関心は公害の未然防止から、緑の多い景観づくりや身近な地域の生物保護、地域の自然環境の保全、さらに最近では地球環境の保全に向けられている。一方、こうした国民のニーズに答えるために情報公開が進むとともに、例えば、通信ネットワークやパーソナルコンピュータの進歩により、迅速に大量の情報が提供できるメディアが普及したことでより情報の提供や交換が容易に行える状況になった。しかし、身近な生活情報や行政情報、さらに地域～地球環境の広範囲にわたる様々な情報はこれまで断片的、かつ一方的に提供されるのみで、情報のニーズを踏まえた上で体系的な情報の組み合わせとして提供されてこなかったことから、安全で快適な生活環境を地域住民の視点から構築すると言う点では問題が残されていた。本研究は、地理情報システム (GIS) を活用することにより、生活環境から地域～地球環境にかかわる情報を体系的に整理し、地図ベースの総合的な環境情報システムを構築するための手法のあり方の検討を行うものである。そして、本システムを用いた地域住民への情報提供の効果 (生活環境などに対する意識の向上や教育効果) 等も視野に入れ、生活環境を改善するための総合的な情報提供システムのあり方について検討することを目的とする。

#### 【内容】

(1) 生活環境関連情報のニーズ把握と地理情報システム (GIS)

従来生活環境情報は、数値、図表、主題図など種々の形式で、かつ生活環境から地球環境までの情報が断片的に提供されてきた。こうした情報のニーズを踏まえて階層的な環境情報を整理し、地理情報システム (GIS) により統一的に扱う方法を検討した。様々な地図情報が地方自治体が進める環境基本計画などで生活環境を表示するために活用されており、茅ヶ崎市、逗子市などの先進的事例をサーベイすることにより、生活環境を把握・解析・評価する地理情報システムのあり方について検討し

た。

(2) 生活環境向上のための GIS を活用した情報提供システムのあり方の検討

上記の検討を踏まえ、生活環境～地球環境までの階層的情報を処理・解析できる地理情報システムのプロトタイプを検討した。住民・企業・行政が情報を共有し、生活環境向上に関する住民参加や合意形成を進めるための地理情報を活用したわかりやすい情報提供、解析システムの条件を検討するとともに、生活環境向上のための総合的な情報提供システムを活用するため、従来利用されてきた数値情報に加えて、地理情報の提供がもたらす効果等について検討した。

2.14.10 重点研究支援協力員制度

(1) 環境モニタリング手法開発のための基盤技術研究

【担当者】地球環境研究グループ：中島英彰・佐藤佳宏\*

地域環境研究グループ：橋本俊次

社会環境システム部：田村正行・趙 文経\*

環境健康部：青木康展・天沼喜美子\*

化学環境部：白石寛明・仲間純子\*・  
勝真理子\*

地球環境研究センター：藤沼康実・橋本正雄\*

(\*重点研究支援協力員)

【期間】平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

【目的】世界各地に生起する物理・化学的環境変化はオゾン層や森林の破壊、砂漠化や温暖化の進行、大気や水質の汚濁、廃棄物の散乱や土地被覆状態の改変など深刻な生活環境変化をもたらしている。これらの環境問題への適切な対処のためには、環境の現状とその動向、影響などを的確に把握しなければならない。それにはまず地球的な視野に立って環境状態を統一的に、また簡便に把握できることが必須であり、その基本となる計測手法を整備することが要請されている。本研究は、以下の 3 分担課題により、現行の計測手法の改善・高度化を図り、よりの確に環境を把握・評価できる実用的な手法を開発することを目的とした。

(1) 衛星利用による環境計測に関する研究

(2) 環境リスク評価に関する研究

(3) 環境計測の高度化に関する研究

【内容】重点研究支援協力員 6 名の参画を得て、次のような成果を得た。

(1) 衛星利用による環境計測に関する研究

ADEOS 衛星搭載のオゾン層観測センサーである ILAS (改良型大気周縁赤外分光計) を用いて南北極域の成層圏オゾンの鉛直分布やオゾン層破壊関連物質を観測するために基盤となる成層圏気象データなどのデータベースシステムを整備し、研究情報として提供した。この成果によって、極域におけるオゾン層破壊の現状とメカニズムの解析が進められた。

また、研究所所内および沖縄県黒島に設置した衛星データ受信局で得られた人工衛星 NOAA の画像を用いて、東アジア地域の広範囲な地上の植生、土地被覆状況等の時系列変化の解析に資する衛星画像データベースの開発・運用を行い、森林火災や洪水など災害の発生状況のモニタリング、および植生の純一次生産量の推定手法の開発を行った。

(2) 環境リスク評価に関する研究

環境因子が人間や生態系に与えるリスクを遺伝子組換え生物を利用した評価手法を開発した。変異原物質の有無を検出するためのモニター遺伝子 (rpsL 遺伝子) を遺伝子導入したゼブラフィッシュの系統を開発した。この遺伝子導入魚の胚に強力な変異原物質 (エチルニトロソウレア; ENU) を暴露すると、遺伝子変異の発現頻度が ENU 暴露濃度に依存して上昇した。また、実際の環境中に存在する変異原物質 (ベンゾ (a) ピレンや MeIQx) や B 領域紫外線によっても、変異発現頻度の上昇が認められた。このことから、遺伝子組換え操作によって感度を高めた指標生物により、環境中の変異原物質の検出が可能であることが示唆された。

また、変異原物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発に不可欠な細胞の微細構造の決定や元素分析によって、細胞培養系を用いた環境リスク評価手法の開発の効率を高め、同分野の研究の進展に寄与した。

(3) 環境計測の高度化に関する研究

有害化学物質の超高精度分析法である「同位体希釈質量分析法」を応用した環境試料の計測を進めた。特に、炭素安定同位体でラベルした標準物質を用いて、超微量のダイオキシンやフラン類を高精度に測定する方法を改良した。この改良により、多数の試料の高精度・高感度分析が可能になり、環境中の微量有害化学物質の分布や動態の解明、特に、人体試料など量の確保が困難な試料を扱う研究に貢献した。

また、温室効果ガスの観測技術において、その観測手

法と観測データ評価手法の確立を図った。本研究所が推進する地球環境モニタリングプロジェクトにおいて、船舶・航空機・地上観測局で推進される大気微量成分モニタリングにおいて無人・自動、かつ高精度観測手法を確立した。さらに、観測大気の起源を推定する流跡線解析システムを開発・運用し、大気微量成分モニタリングの検証作業の効率化とモニタリングの質を向上に貢献した。

〔発表〕 K-126, B-68, C-25, D-42, E-4, 30, F-20, a-34, b-208, c-26, e-5~8, i-24~26, 28

## （2）東アジア地域の持続的発展に関する環境総合診断システムの構築に関する研究

〔担当者〕 地球環境研究グループ：奥田敏統・鈴木万里子\*  
環境健康部：小野雅司・小熊宏之\*  
水圏環境部：林 誠二・王 権\*  
大坪国順・ゴン建新\*  
地球環境研究センター：清水英幸・杉村康司\*  
(\*重点研究支援協力員)

〔期間〕平成9~13年度 (1997~2001年度)

### 〔目的〕

（1）地理情報システムやエキスパートシステム等を活用した環境総合診断システムに関する研究  
流域スケールでの汚濁物質及び有害化学物質の発生量と環境中の動態に関する現状の把握と、将来予測のための数学モデルを作成する。

地理情報システム（GIS）を、環境変化とそれによる健康影響を監視するためのシステムへ応用する。

（2）東アジア地域での大気物質輸送、循環に関するモデル結果表示の高度化とネットワーク化

各研究者が地理情報データベースやサブモデルの結果をネットワークを介してオンラインで結果を見ながら意見交換するためのコンピュータネットワークシステムを整備する。

（3）熱帯林生態系の保全・評価に関する研究

マレーシア半島部パソ保護林に50ヘクタールのデータを用いて、樹木の分布と林内環境、稚樹の動態等についての解析を通じて熱帯林の動的平衡性を明らかにする。

（4）東アジアにおける生物多様性インベントリーシステムの構築に関する研究

有効な種名、形態、生理、生態、分布情報を持つ高度で広範な生物多様性インベントリーシステムを構築・管

理する。

### 〔内容〕

（1）地理情報システムやエキスパートシステム等を活用した環境総合診断システムに関する研究

長江上流域に適用した水文モデルを、大規模な洪水氾濫が発生しない場合を想定し、同じく中下流域へも適用した。また、中下流域の巨大低平地における洪水氾濫を想定し、2次元洪水氾濫数値モデルの開発とモデル適用に必要な地理情報データベースの作成を実施した。

中国南部の4省・自治区（雲南省、広西壮族自治区、広東省、海南省）において、マラリア、デング熱流行に関する情報のほか、気象情報、各種地理情報、社会・経済指標の収集とデータベース化を進めるとともに、GISを利用したデータ表示・解析システムの開発を進めた。

（2）東アジア地域での大気物質輸送、循環に関するモデル結果表示の高度化とネットワーク化

環境変化のDriving ForceやPressureにかかわる多くの情報を整備し、中国全土に対しては20kmグリッド精度で、中国華東地域と中国北部・東北部地域に対しては2kmグリッド精度で土地利用の変化に伴う食糧の需給バランスマップ等を作成した。また、河北平原については、土地利用変化に伴う地下水資源の変化を予測した。

（3）熱帯林生態系の保全・評価に関する研究

マレーシア半島部ネグリセンビラン州、パソ保護林に設置された天然林、二次林の長期観測プロットのデータをもとに、林冠構造、樹幹面積、林分構造、種組成、多様性について解析を行い、択伐によってこれらの要素がどのように変化したかについて考察を行った。それによると天然林の林冠高の平均値は27.4mで二次林のそれ(24.7m)に比べて有意に高いことがわかった。さらに林冠高の分散や変動係数も天然林で遙かに高い値を示した。

（4）東アジアにおける生物多様性インベントリーシステムの構築に関する研究

研究調査の基盤的情報を整備することを目的として、Iwatsuki (1991) の「Catalog of the Mosses of Japan」の「Alphabetical list of species」のデータに種の正式名、異名、属の正式名等を加えて、「New Alphabetical list of Japanese Moss species」を作成した。また、沖縄県(1996)、環境庁(1997)、岩月・神田(1997)、埼玉県(1998)、千葉県(1999)などの藓苔類レッドリスト関係のデータベース化を行った。

〔発表〕 B-1, I-17, g-28, i-20~22

## 2.15 海洋開発および地球科学技術調査研究促進費による研究

### 2.15.1 地球科学技術特定調査研究

#### (1) 地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する観測研究

①エアロゾルの大気中濃度・組成の変動に関する観測的研究—陸上からの観測的研究

〔担当者〕大気圏環境部：杉本伸夫・松井一郎

〔期間〕平成 2～11 年度（1990～1999 年度）

〔目的〕気候モデルへの入力や検証用データとして利用するためのエアロゾルの分布モデルを構築することを目的として、地上設置ライダー（レーザーライダー）による対流圏および成層圏のエアロゾルの長期的な観測を実施する。

〔内容〕小型ライダーによるつくばにおける対流圏エアロゾルの連続観測を行い、エアロゾルおよび雲の鉛直分布の気候学的な解析を行った。これによって、エアロゾル、雲の分布の季節変化や年変化などの特徴を明らかにした。春季の黄砂時には大学等との協力によりネットワーク的なライダー観測を実施し、輸送モデルとの比較や流跡線解析などによる研究を行った。また、高スペクトル分解ライダーを開発し、エアロゾルや黄砂、光学的に薄い雲の光学特性（消散係数、消散対後方散乱比）を定量的に測定した。一方、1997 年から、ジャカルタにおける継続的なライダー観測データを入手し、大気境界層構造および雲の分布の季節変化を解析した。エルニーニョ期と通年では雲の分布が異なることや、乾季、雨季の違いも明らかにされた。さらに、1999 年より海洋地球研究船「みらい」によるライダー観測を行い、海洋上のエアロゾル分布と光学特性の観測を行った。海塩粒子の濃度（後方散乱係数）と海上風速との相関や、海塩粒子の結晶化によるライダー信号の偏光解消度の増加、海塩粒子の分布と積雲の生成の関係などを示す観測データが得られた。また、エアロゾルと雲の海洋上の広域にわたる分布データが蓄積された。これらの観測研究により、地球温暖化において最も不明確であるエアロゾルおよび雲の放射過程を研究する上でライダー観測が有効な

手段であることが示された。また、エアロゾル輸送モデルの検証やアシミレーションにライダーデータが有効であることが示された。

〔発表〕F-16, 26, 34, 35, 37, 40, 41, f-36, 38, 39, 41～44, 48～53, 107～110

### 2.15.2 地球環境遠隔探査技術等の研究

#### (1) イメージングフーリエ変換赤外分光計に関する研究

〔担当者〕地球環境研究グループ：中島英彰・杉田考史

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕環境庁の衛星センサー、ILAS・ILAS-II は太陽掩蔽法式大気周縁分光計であり、赤外分光器として極めて小型ながらも、高い観測精度・鉛直分解能、幅広い観測対象を特徴とする。しかし観測原理上、観測領域が上部対流圏以上に限定され、地球温暖化にもっとも大きな影響を及ぼす下部対流圏の温室効果気体の観測ができない。イメージングフーリエ変換赤外分光計（イメージング FTS）は、対流圏全域を含めた温室効果気体を含む各種微量気体成分のグローバルなモニタリング観測を可能とする将来型の衛星センサーである。この衛星センサーの概念検討及び性能評価を行うことが、本研究の目的である。

〔内容〕イメージング FTS の概念検討を行うため、初年度である本年度は、既存の小型 FTS（BOMEM 社 MB 160）と液体窒素冷却 MCT 検出器に改修を施し、X-Y ステージを用いて検出器受光面を X-Y 軸方向に可動させられるようにした。この改修済み FTS を用いて、黒体を光源に、大気中の水蒸気の吸収線を用いて、装置関数の評価を行った。その結果、本観測で用いる予定の  $1000\text{cm}^{-1}$  以下の長波長赤外領域では、視野の周辺領域でも、十分干渉計として使用可能であることがわかった。引き続き、この改修済み FTS を用いて装置関数の評価、及び衛星搭載へ向けての概念検討を進めていく予定である。

〔発表〕A-40, 43, a-38

## 2.16 文部省・科学研究費補助金による研究

### （1）水環境修復のための有用微生物の機能強化・製剤化と高機能浄化システムの技術開発

〔代表者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平

〔分担者〕 地域環境研究グループ：水落元之

生物環境部：渡邊 信

東 北 大 学：須藤隆一

東 京 農 業 大 学：高橋力也

東 京 農 業 大 学：藤本尚志

筑 波 大 学：松村正利

千葉県立中央博物館：林 紀男

㈱日本環境クリエイト：大内山高広

日立化成工業(株)：内田達也

〔期 間〕 平成9～12年度（1997～2000年度）

〔目 的〕 近年、汚濁した水域や排水処理施設に対して、浄化に貢献する細菌や原生動物、後生動物を大量培養し、添加する微生物製剤の活用が、環境浄化を図る上で極めて重要な位置づけにある。本研究ではこのような点を鑑み、浄化分解能の高い機能強化有用微生物の分離、検出・同定手法、窒素除去にかかわる硝化細菌・脱窒細菌、リン除去にかかわる脱リン菌、難分解性物質分解菌、汚泥の減量化・処理水の透明化に貢献する原生動物・後生動物の高密度培養法の確立、これらの細菌・微小動物を効果的に定着させ得る担体を活用した生物処理反応槽への高密度定着化ならびにのう子化、脱のう子化のための適正条件および増殖促進因子を固定化するための実用化研究を行い、高機能浄化システムの技術を開発することを目的として推進する。本年度は浄化分解能の高い原生動物、後生動物の大量培養技術の確立およびFISH法やELISA法を用いた生物膜中の硝化細菌の動態解析について検討を行った。

〔内 容〕 これまでの研究により水の透明化および汚泥の減量化には原生動物や後生動物が大きく貢献していることが明らかにされているが、これらのうち原生動物縁毛類 *Vorticella convallaria* および *V. microstoma* について増殖特性に及ぼす温度、pH、塩濃度、食物源としての細菌の種類・濃度、攪拌強度等の環境因子の影響を明らかにし、製剤化を目指す上で必須となる基礎的知見を集積することができた。これらの有用微生物を製剤化する上で必要な低コスト、容易な大量培養技術の確立について

検討を行い、10lスケール、50lスケールの培養槽で輪虫類 *Philodina erythrophthalma* を高密度に培養することが可能なこと、開放系においても輪虫類 *P. erythrophthalma* の培養が可能であること、米糠が輪虫類 *P. erythrophthalma* の培養に適していること等を明らかにした。また、富栄養化の制限要因である窒素除去に貢献するアンモニア酸化細菌 *Nitrosomonas* 属および亜硝酸酸化細菌 *Nitrobacter* 属の活性汚泥や生物膜中における動態をFISH法やELISA法により解析し、生物膜内の硝化細菌の分布を明らかにすることができた。さらに、硝化細菌の占有率が硝化反応の進行に伴い上昇し、アンモニア酸化細菌で最大24%、亜硝酸酸化細菌で最大17%まで高まること、硝化反応が定常期に達してからの硝化細菌の占有率はそれぞれ、6.4%、5.4%程度に安定することが明らかとなった。以上の結果からこれらの有用硝化細菌を生物処理反応槽内に高密度に保持する上での適正な運転条件等を明らかにするための基盤を構築することができた。

〔発 表〕 B-11, 18, b-15, 34, 40, 42, 46, 49, 52, 53, 61, 97, 100

### （2）大気汚染物質が鼻および眼アレルギーにおよぼす影響とその機構に関する研究

〔代表者〕 環境健康部：小林隆弘

〔分担者〕 星薬科大学：細川友和

〔期 間〕 平成11～14年度（1999～2002年度）

〔目 的〕 スギ花粉症が近年増加しており、国民の15～30%が感作され、有症率が5～10%に達すると推定されている。その原因として、スギ花粉飛散数の増加が第一義的な要因としてあげられる。同時に大気汚染物質が関与している可能性が指摘されている。ここでは、花粉症の増加に大気汚染物質、特にディーゼル排気、二酸化窒素、オゾンが関与している可能性があるかについての実験的研究を行うことを目的とし、これら大気汚染物質が ①鼻および眼のアレルギー反応を増悪させるかどうか ②アレルギー反応を増悪する機構の解析 ③閾値について検討を加える。①については鼻ではなくしゃみと鼻汁分泌量、眼では症状と血漿の漏出を指標に検討する。②については鼻で鼻粘膜の反応性、抗体価、好酸球の浸

潤、眼では結膜の反応性、抗体価、好酸球の浸潤を指標に検討する。

〔内 容〕

1) ディーゼル排気暴露が鼻および眼アレルギー反応に及ぼす影響と閾値の推定

ディーゼル排気暴露(粒子を0.1, 0.3または1.0 mg/m<sup>3</sup>の濃度含むディーゼル排気)が抗原の繰り返し点鼻または点眼投与による鼻および眼アレルギー反応に及ぼす影響について検討した。くしゃみおよび鼻汁分泌量または結膜における血管からの血漿の漏出を指標に検討した。濃度に依存して鼻および眼アレルギー反応を増悪させることを見いだした。鼻および眼アレルギー反応を増悪させるディーゼル排気の粒子濃度の閾値は、それぞれ0.1mg/m<sup>3</sup>, 0.3mg/m<sup>3</sup>当たりと推定された。

ディーゼル排気暴露が抗原の繰り返し投与による鼻および眼アレルギー反応を増悪させるかどうかを病理組織学的手法を用いて検討した。鼻粘膜上皮, 上皮下および結膜への好酸球の浸潤がディーゼル排気粒子濃度に依存して増加することが見いだされた。

2) ディーゼル排気暴露が鼻および眼アレルギー反応に及ぼす影響機構の解析

ディーゼル排気暴露が鼻および眼アレルギー反応に及ぼす影響機構として鼻や結膜が過敏になるかどうかおよび抗原特異的抗体産生を増加させるかどうかを検討した。

ディーゼル排気暴露が鼻や結膜を過敏にさせ鼻および眼アレルギー反応を増悪していることが示唆された。

ディーゼル排気暴露は抗原の繰り返し点鼻および点眼投与による抗原特異的抗体産生を増加させ、鼻および眼アレルギー反応を増悪することが示唆された。

〔発 表〕 E-11, e-15

(3) 古人骨の化学分析から見た水田稲作農耕による生活、生業形態の変化

〔代表者〕 化学環境部: 米田 稔

〔分担者〕 東京大学: 吉永 淳

〔期 間〕 平成 11 年度 (1999 年度)

〔目 的〕 日本列島に居住した先史人類集団では約 2500 年前に弥生文化という水田稲作農耕を伴う新しい生業活動が開始されたと考えられている。それと同時に骨の形態も大きく変化することから大陸の人類集団が大

規模に流入したと考えられ、現代人の遺伝情報もそれを裏付けている。実際に採集狩猟から農耕へと生業を劇的に変化させたのか、水稲が食生活でどのような役割を果たしていたかを骨の化学分析から検証する。

〔内 容〕 弥生時代遺跡より出土する骨組織に残存するタンパク質を抽出して、その炭素・窒素安定同位体比を測定する。同時にハイドロキシアパタイトに含まれるストロンチウム、バリウム、亜鉛等の微量元素の含有量を測定し、その個体が生前に有していた食生活を復元する。東北地方・関東地方の弥生時代人骨を中心に分析を進めた結果、縄文時代とは異なるタンパク源が示唆され陸水魚類の可能性が考えられた。

(4) 人工光環境とストレス関連ホルモン分泌動態にかかわる内分泌疫学研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ: 兜 真徳

〔期 間〕 平成 11 ~ 14 年度 (1999 ~ 2002 年度)

〔目 的〕 現代社会においては、体内時計を攪乱するような因子が数多く出現してきており、とくに本来休息すべき夜の時間帯に活動する機会も増加してきている。ヒトを含め生物の体内時計は、網膜で感受する光をその 24 時間リズムの同調因子として利用しているが、正確なリズムを刻む太陽光を自然に浴びて生活していた時代の人々とは異なり、著しい不規則性あるいは抑揚に乏しい規則性をもった人工光に、深夜帯まで長時間にわたり暴露されることが多くなっている。本研究では、ヒトにおいて、同様な睡眠・覚醒リズム習慣をもちながら光への暴露パターンが変化した場合に、内因性リズムや同リズムに大きく支配されている各種生理機能(ホルモン分泌, 自律神経系機能など)がどのように変化するか、また、それらとその後の健康リスクについて疫学的に検討することを計画した。

〔内 容〕 本年度は、フィールドにおいても簡便に評価できるようなヒトの体内時計(内因性概日リズム)の生理学的指標を新たに見いだすため、ヒトを対象とした生理実験を行った。実験は、強制的に睡眠覚醒リズムをシフトさせた条件で、メラトニン指標と一致するような、身体加速度及び心拍の両時系列から抽出するアルゴリズムを検討した。また、予備的調査として、携帯光センサーを一般人に装着することにより、日常生活上における 1 日の光暴露パターンを計測した。

（5）地球環境汚染のタイムカプセルによる汚染監視に関する研究

〔代表者〕地球環境研究グループ：佐竹研一

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕本研究では環境汚染のタイムカプセルとしての樹木入皮および湖底堆積物を用いて過去数百年から現代に至る地球環境の汚染の時系列変化を明らかにすることである。

〔内容〕シェフィールド大学と共同研究を行い、樹齢約 150 年のブナに含まれる連続入皮に注目し、過去 90 年にわたる環境汚染の歴史をレーザーアブレーション ICP-MS 法を用いて解明した。その結果、重金属等による汚染は過去 90 年間のうちで特に第二次世界大戦中の汚染が最もはなはだしいことが明らかとなった。このような樹木入皮を用いた環境汚染のモニタリングは英国では高い評価を受け、1999 年には英国 Royal Society で発表を行った。

〔発表〕A-25, 28

（6）対流圏におけるハロゲンの化学と循環に関する研究—揮発性ハロゲン炭化水素の動態

〔代表者〕北海道大学：河村公隆

〔分担者〕化学環境部：横内陽子

〔期間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目的〕海洋・海水中には藻類などによって生成されるプロモホルム、ジプロモタン、ヨウ化メチルなどの有機ハロゲン化合物が存在している。これらは大気への反応性ハロゲン供給源として対流圏オゾンの変動に重要な意味を持っている。本研究では海洋起源有機ハロゲン化合物の大気・海洋中濃度分布からその発生量と影響評価を試みる。

〔内容〕北半球高・中・低緯度（アラート／北西太平洋／波照間島）における大気中ヨウ化メチルの季節変動を観測して、地域ごとに特徴的な変化を明らかにした。北極域のアラートではヨウ化メチル濃度は年間を通して 0.7 pptv 以下の低濃度であり、夏に特に低濃度であった。このようなヨウ化メチルの季節変化は、夏季にヨウ化メチルの光分解によるロスが最大になることで説明される。しかし、北西太平洋上では逆に 8～9 月に最高 1～2 pptv、3～4 月に最低（< 0.5 pptv）であった。その濃度変化は海水温と正の相関を示し、植物プランクトンのブルーミングや日射量との相関はあまり見られな

かった。日射量のもっとも多くなる 6～7 月にも大気中ヨウ化メチル濃度の低下は見られず、光分解による消失分を十分に補うだけのローカルな発生量のあることがわかった。また、亜熱帯の波照間島ではばらつきが大きいもののやはり夏に高濃度となる傾向が見られた。今後、ヨウ化メチル発生量に対する海水温の影響を解析するとともに、海水中濃度の観測を進めて、ヨウ化メチル発生量の地理的・時間的な変動を推定するための基礎データを得る。

〔発表〕D-41

（7）ラン藻類の遷移に及ぼすキレート物質の影響に関する研究

〔代表者〕地域環境研究グループ：矢木修身

〔分担者〕地域環境研究グループ：岩崎一弘

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕最近の霞ヶ浦においては、湖心では *Microcystis* や *Anabaena* 等の発生が著しく減少し、代わりに *Oscillatoria* や *Phormidium* 等のラン藻が異常に発生する現象が認められている。本研究においては、これらの 4 種のラン藻に関して、霞ヶ浦及び湖山池の現場調査を行うとともに、室内実験において 4 種の藻類の種の遷移に及ぼす因子を調べることにより、藻類の異常発生機構を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕富栄養化の著しい霞ヶ浦及び鳥取県湖山池を対象に、*Microcystis*, *Anabaena*, *Phormidium*, *Oscillatoria* 属ラン藻類を用いて藻類培養試験法による藻類増殖の制限物質の季節変動ならびに錯化容量の変動を調べた。さらに、各種ラン藻類の増殖に及ぼすキレート物質の影響を調べた。霞ヶ浦では、年間を通してキレート物質が藻類増殖の制限物質となっており、従来よりもさらに *Microcystis* に対して増殖しにくい水質となっていることが判明した。

〔発表〕B-105, 110, b-253

（8）マイクロ化学センサーを用いた乱流拡散係数の測定

〔代表者〕大気圏環境部：内山政弘

〔分担者〕大気圏環境部：福山 力

〔期間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目的〕大気中に排出された汚染物質は最終的には地表に沈着するが、降水以外の沈着過程（乾性沈着）は地表の形態に強く依存する。したがって、乾性沈着の測

定には空間・時間的に稠密な観測が必要が、現状の大気測定用機器はこのような高密度な測定には全く適さない。この技術的な困難を現在急速に発達しつつある化学マイクロセンサーにより克服することを試みる。

〔内 容〕水蒸気濃度センサーを同時校正するためのチャンバーを制作し、センサー間の出力の器差を測定した。有為の差の見られなかったセンサーを用いて以下の2カ所で行ったフィールド調査時に水蒸気鉛直濃度分布を測定し、既存の方法との比較を行った。①中国・北京市でのSO<sub>2</sub>流束観測 ②長野県大柴高原でのO<sub>3</sub>流束観測。特に、SO<sub>2</sub>の鉛直分布と風速の鉛直分布が相似としない例が多数観測された。この結果は都市域での大気汚染質の地表面への沈着は非定常状態で起こっていることを強く示唆する。

#### (9) 遺伝子発現からみた粒子状物質の包括的毒性評価

〔代表者〕地域環境研究グループ：平野靖史郎

〔期 間〕平成 11～12 年度 (1999～2000 年度)

〔目 的〕肺深部に沈着した粒子状物質は、主として肺胞マクロファージに取り込まれる。肺深部に沈着する粒子の直径は2.5 ミクロン以下であるが、アスベストのような繊維状物質では10 ミクロン以上の長さのものまで沈着することが知られている。近年ポストアスベスト材料としてチタンウイスキーなど様々な製品が使用されているが、その毒性についてははっきり調べられていない。本研究では、粒子状物質の形状の違いが、呼吸器に及ぼす影響について遺伝子発現レベルで明らかにすることを目的とする。

〔内 容〕気管支肺胞洗浄を行うことにより、Sprague-Dawley系ラットより肺胞マクロファージを回収した。RPMI 1640 培地で肺胞マクロファージの培養を行い、微小酸化チタン、繊維状物質研究協議会の作製したチタンウイスキー、ならびにUICCの標準アスベストであるクロシドライトを添加した。対照群および実験群の肺胞マクロファージからtotal RNAを抽出し、逆転写反応によりcDNAを作製した。アクリルアミドゲル電気泳動を用いて増幅された遺伝子を分離し、オートラジオグラフィにて発現に違いの見られる遺伝子を抽出した。抽出した遺伝子をTAクローニングし、シークエンサーを用いて遺伝子配列を決定したところkrox-20/egr-2と判明した。

〔発 表〕B-69～71, 74, b-211～213, 215, 216

#### (10) メタン酸化細菌のシャペロニンと生物処理技術への応用

〔代表者〕水圏環境部：内山裕夫

〔分担者〕水圏環境部：富岡典子  
筑波大学：野村暢彦

〔期 間〕平成 11～12 年度 (1999～2000 年度)

〔目 的〕バイオレメディエーション技術によるトリクロロエチレン浄化を行うため、トリクロロエチレン分解菌である*Methylocystis* sp. strain M (M株)の分解酵素である可溶性メタンモノオキシゲナーゼ (sMMO) 遺伝子上流域にコードされているシャペロニン様遺伝子に注目し、この構造解析及びメタンモノオキシゲナーゼとの関連性を明らかにする。また、トリクロロエチレン特異的なストレスタンパクも解析し、分解能の持続化を試みる。

〔内 容〕sMMO 遺伝子群の上流域に2つのオープンリーディングフレームが認められ、その一方にはシャペロニンに特異的な構造が観察された。また、他菌株との相同性検索を行った結果、高い相同性が示され、さらに、発現ベクターと連結して大腸菌に導入することにより、活性検討に十分な量が得られた。

〔発 表〕g-16

#### (11) 法医学的応用のための表面電離型有機マススペクトロメーター (SIOMS) の開発

〔代表者〕浜松医科大学：鈴木 修

〔分担者〕化学環境部：藤井敏博

〔期 間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目 的〕使用が激増している乱用薬物、すなわちモルヒネ、ヘロイン、コカイン、覚醒剤、及びこれから使用が増加すると予想される幻覚剤等の研究のために、表面電離型有機マススペクトロメーター (SIOMS) のシステムを開発する。

〔内 容〕ガスクロマトグラフ (GC) と SIOMS との接続のためのインターフェースの改良を行った。ヘロイン、コカイン等のドラッグ類の GC (SI) MS を行った。

〔発 表〕d-43

#### (12) 環境汚染のタイムカプセル“入皮”による地域汚染時系列変化研究手法の開発と応用

〔代表者〕地球環境研究グループ：佐竹研一

〔分担者〕化学環境部：伊藤裕康・田中 敦



〔期 間〕平成 9～12 年度（1997～2000 年度）

〔目 的〕本研究の目的は環境汚染のタイムカプセル樹木入皮についてそれぞれ産業化および環境汚染の歴史の異なる国で必要な研究試料を入手し、その汚染の状況を調査することである。

〔内 容〕本年度は入皮のそれぞれ異なる四通りの形成過程を分類整理し、またそれぞれの入皮の特色を生かしたサンプリング方法を検討しサイアス誌に「大気汚染の歴史を樹木の入皮が記録」として発表した。また、色彩色度計を導入し特に同一樹木の外樹皮の汚れを相対的に分類するモニタリング手法を開始した。また、本年度より足尾・日光地域を一つのフィールドとして選び、その汚染史の解明に取り組むこととした。

〔発 表〕A-26, 28

### (13) 山岳（八方尾根）を利用した降水による大気汚染物質の除去率（洗浄係数）の測定

〔代表者〕地球環境研究グループ：村野健太郎

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕標高 1850m の八方尾根と標高 800m 付近の平地（白馬村）で降水、ガスおよびエアロゾルの観測を約 10 日間行うことにより、降水によるガス・エアロゾル等の大気汚染物質の洗浄係数を測定する。

〔内 容〕9 月中、下旬に 2 週間ほど八方尾根（1850m）と平地の白馬村で、ガス・エアロゾル、降水のサンプリングを行う。降水は 1 降水ごとに降水サンプラーで採取し、ガス（二酸化イオウ、アンモニア、硝酸ガス）、エアロゾル（硫酸イオン、硝酸イオン、アンモニウムイオン）は 6 時間ごとにガス・エアロゾルサンプラーで捕集した。この 2 週間の期間内の降雨の前後のガス、エアロゾルおよび降水中のイオン種濃度、降雨強度から洗浄係数を決定した。

### (14) 温度勾配ゲル電気泳動法を用いた微細藻群集の多様性解析

〔代表者〕生物圏環境部：河地正伸

〔期 間〕平成 11～12 年度（1999～2000 年度）

〔目 的〕本研究は、温度勾配ゲル電気泳動法（TGGE 法）による微生物群集の多様性解析手法の開発を目的として計画した。TGGE 法は自然界の生物群集をより反映した多様性解析を可能にする方法として最近注目されているが、これを微細藻類に適用するには、種間の

DNA 抽出効率の相違や細胞内における類似遺伝子の識別といった問題点を解決する必要がある。そこで、研究の第一段階として、試験材料に多種多様な微細藻保存株を用いて、TGGE 法による多様性解析手法の確立を図る。そして第二段階として、自然界のサンプルを用いて微細藻群集への TGGE 法の適用の有用性を検証することにした。

〔内 容〕TGGE 法を適用するための基礎データを得ることを目的として、実験材料に多様な微細藻類保存株を用いて、DNA 抽出の条件検討を行った。材料には様々な分類群から異なるタイプの細胞外被構造（細胞壁、多糖質、珪酸質、炭酸カルシウムなど）をもつ種を選定した。DNA 抽出液として CTAB（Hexadecyltrimethylammonium Bromide）及び SDS を使い、DNA の抽出が特に困難な種については、物理的な細胞破砕法として、ガラスビーズによる破砕、液体窒素による凍結破砕、そして超音波破砕を併用した。その結果、多糖質の外被構造で覆われる種については超音波処理が DNA 抽出に有効であること、そして堅い細胞壁で覆われる種については液体窒素による凍結またはガラスビーズによる破砕が有効であった。また一部の種、例えばプラシノ藻の *Prasinoderma* や紅藻の *Galdieria* では凍結とガラスビーズによる破砕を繰り返し行うことでようやく DNA が抽出されてきた。このような DNA 抽出効率の差は、混合サンプルから DNA を抽出する際に問題となった。特に脆弱な細胞の種と堅い細胞壁の種の混合サンプルから DNA を抽出する場合、脆弱な細胞の DNA は断片化が進むことで検出すら困難になり、PCR 反応にも影響した。すなわち野外試料から DNA を抽出する際には複数の細胞破砕法を併用する必要性が示唆された。

### (15) アポトーシス制御系に基づく環境有害因子の人への健康影響評価に関する研究

〔代表者〕地域環境研究グループ：石堂正美

〔期 間〕平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目 的〕今日の環境問題の中で極めて重要な課題になっているのが、環境有害因子に生体が暴露したときの、人の健康への影響を鋭敏にかつ感度よく評価できる手法の確立である。本研究の目的は、近年見いだした環境有害因子によるアポトーシスシグナルを人の健康影響の指標に応用することである。そのためには、①血中レベルでアポトーシスシグナルを同定できること ②早期

高感度健康影響評価法のための新しいアポトーシス制御系因子の同定 ③環境の異なる地域住民の血液採集と本研究で確立した評価法を応用することである。

〔内 容〕昨年までの研究において、アポトーシスシグナルの一つである DNA フラグメント化を血中で検出するには、従来の方法では検出不可能であったため、PCR 法による検出方法を確立した。人工的に合成した 12 塩基よりなるオリゴ DNA をいかなる DNA フラグメントに対しても結合することができるような少量の DNA フラグメントも PCR により検出可能なところまで増幅可能となった。この方法では、50 ng の DNA フラグメントがあれば検出可能であり、従来の 100～1,000 倍感度が上昇した。また、環境の異なる地域住民として、東京都杉並区住民と茨城県高萩市住民を選択し、1～2 ml ずつ各地域 50 人以上の血液が集まった。血液から DNA を抽出する回収率を予備実験で見積もると、1 ml 血中当たり 3～5 ugDNA であった。したがって、本年度は ①採集した 2 地域の血液すべての DNA フラグメント化を調べる。また、同時に ②血液から RNA を抽出し、新たに明らかになった生体防御因子や DNA フラグメント化酵素がどのように活性化しているかどうかを調べる。③本研究で確立した環境有害因子のアポトーシスシグナル検出系の人への健康影響評価法としての総合検討を行う。

〔16〕日本列島沿岸域における放射性炭素年代値の海洋リザーバー効果の評価

〔代表者〕化学環境部：米田 稔

〔期 間〕平成 11～12 年度（1999～2000 年度）

〔目 的〕表層海水中の炭素は大気比べて  $^{14}\text{C}$  の存在比が小さい。本研究では、資料採集年および採取地点が明らかになっている海洋生物資料に関して  $^{14}\text{C}$  存在比を測定することによって「海洋リザーバー効果」の見積もりを行う。それによって、日本沿岸における海洋リザーバー効果の  $^{14}\text{C}$  年代への影響を検討することが可能となり、海底コアなどの絶対年代測定の精度が格段に向上することが期待される。

〔内 容〕資料採集年および採取地点が明らかになっている海洋生物資料に関して  $^{14}\text{C}$  存在比を測定することによって「海洋リザーバー効果」の見積もりを行う。本研究では京都大学地質学教室に保管されている核実験以前に採取された貝殻資料から試料を採取し、日本沿岸にお

ける海洋リザーバー効果の  $^{14}\text{C}$  年代への影響を検討した。その結果、西部北太平洋域では見かけの放射性炭素年代が見かけ上、4～5 百年古くなる可能性が明らかになった。

〔17〕有機スズ化合物の内分分泌攪乱化学物質としての作用に関する研究

〔代表者〕地域環境研究グループ：今井秀樹

〔期 間〕平成 11～12 年度（1999～2000 年度）

〔目 的〕本研究では、神経毒性物質である有機スズ化合物の内分分泌攪乱物質としての雄性生殖能への影響の有無とそのメカニズムを解析することを目的とする。ラットに中枢神経系に影響が生じることが明確である投与時期および用量を選択して各種有機スズ化合物（トリブチルスズ、トリメチルスズ、トリフェニルスズ）を投与し、中枢神経系の病理組織学的検索と合わせて甲状腺および雄性生殖能関連内分分泌指標への影響を観察した。

〔内 容〕トリブチルスズ、トリフェニルスズおよびトリメチルスズのいずれを投与した場合にも血漿中のテストステロン、サイロキシンおよびトリヨードサイロニン濃度は対照群と比較して一過性に低下した。トリメチルスズと比較してトリブチルスズおよびトリフェニルスズの方がサイロキシンとトリヨードサイロニンの血漿中濃度の変化に対する効果は大きかった。上記の血漿中ホルモン濃度の低下は、有機スズ化合物が下垂体あるいは末梢器官のいずれかに影響を及ぼしたことを示唆している。

〔発 表〕b-105, 106

〔18〕窒素・リン負荷削減と下水処理水の有効活用のための干潟ビオトープの創出手法開発

〔代表者〕東 北 大 学：西村 修

〔分担者〕東 北 大 学：須藤隆一・山田一裕・金 主鉉

地域環境研究グループ：稲森悠平・水落元之  
水 土 壤 圏 環 境 部：徐 開欽

〔期 間〕平成 10～13 年度（1998～2001 年度）

〔目 的〕本研究ではエコトーンとしての干潟のもつ自然浄化機能に着目し、省エネルギー、省資源および省メンテナンスにて下水処理水中の窒素・リン負荷を削減し、かつ下水処理水を活用して健全な干潟ビオトープを創出する方法を検討すると同時に、現場に設置する干潟

モデルプラントによる実験，およびそれらの結果を踏まえた干潟生態系モデルによる評価解析から，環境保全型ビオトープの創出にあたっての設計，運転・管理の合理的システムを構築するための解析評価を目的とする。

〔内 容〕干潟の浄化機能強化のための自然，人工干潟の既往の研究の整理，設計パラメータの評価解析既往の研究成果ならびに先行して準備した生態系モデルを用いて干潟の設計に関するパラメータを整理した。また，干潟浄化機能強化型モデルシステムの解析結果を基に臨海部に位置する下水処理場隣接地に実証プラントを設置し，その予備実験を行い，干潟生態系に生息する微小動物が下水処理水の水質浄化効果に大きく寄与することが明らかになった。干潟浄化機能強化型現場プラントを用いた生物・物理・化学的因子の定量解析現場に建設したモデルプラントの運転，管理を行い，干潟構造の変化に応答する生態系，水質浄化機能の変化に関するデータ収集ができた。

〔発 表〕B-12, 13, G-7, 13, b-16, 18, 65, 78, 96

#### (19) 種子を介した植物と動物の個体群間相互作用

〔代表者〕地球環境研究グループ：星崎和彦

〔期 間〕平成11～12年度（1999～2000年度）

〔目 的〕生態系・生物多様性の理解にとって種間相互作用が重要であるという認識が近年定着しつつある。森林の更新の場合，動物による樹木の食害はときに大きな更新阻害要因となる。本研究は，冷温帯の堅果型樹木ギルド（落葉広葉樹3種）と食植者ギルド（野ネズミ3種）との間の複雑な相互作用を明らかにし，結実量と捕食者個体数の年変動を基に，捕食の年変動メカニズムと複数種の共存条件（多様性の維持機構）を解明することを目指す。

〔内 容〕①共通の餌となる樹種が共存する環境下では，堅果ギルドと種子食者ギルドとの相互作用を考慮に入れる必要がある。②トチノキの更新には，他種堅果の豊凶がネズミの個体数変動を介して間接的に影響した。③ギルドを構成する同じネズミ類の中で，機能的反応（種子捕食 vs 実生捕食）が種ごとに異なっていた。

この結果から，樹木の結実の年変動に関する議論に，結実の種間同調や餌の質という新しい視点の導入に成功した。

〔発 表〕A-53

#### (20) 高速有機分子の表面電離法をイオン源とするガスクロマトグラフ質量分析計の試作研究

〔代表者〕小山工業高等専門学校：岸 浩

〔分担者〕化学環境部：藤井敏博

〔期 間〕平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目 的〕超音速分子加速法により高速化した有機・無機化合物は加熱固体表面上で効率よく正イオン化または負イオン化される。この原理を利用した高感度に有機・無機化合物を検出できる特異な分析機器GC/MSの開発を行う。

〔内 容〕CIイオン源用の大容量（150l/sec）ターボ分子ポンプ付きGC/MS装置の新システムが組み上がった。本年度は超音速自由噴流ビームの電子衝撃法によるマススペクトルを測定，強い分子イオン強度が確認できた。

〔発 表〕d-43

#### (21) 干潟浅海域のベントス生殖・定着技術導入によるエコエンジニアリング修復システム開発

〔代表者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

〔分担者〕生物圏環境部：渡邊 信

水圏環境部：徐 開欽

地域環境研究グループ：水落元之

東 北 大 学：須藤隆一

〔期 間〕平成10～13年度（1998～2001年度）

〔目 的〕干潟における共存と安定のシステムを構築する上で，生態学，生態工学，水理学，分析化学的側面に立ち，干潟生態系の浄化機能と密接に関連する食物連鎖を構成する各種生物間の捕食被食関係を含めた相互作用，重要なマクロベントスの生殖・生産・定着化技術，水質浄化と生物間相互作用にかかわる各種パラメーターに着目した研究を進め，人工干潟を構築する上での設計緒元，現状の干潟を修復する上での発生源対策のあり方を明らかにし，エコエンジニアリングとリンクした水質浄化システムを提案することを目的とする。

〔内 容〕本年度は，浄化機能を持続させる上で重要な因子となる底生動物であるゴカイ（*Neanthes japonica*）の生殖と産卵，ふ化の安定化にかかわる生活史の解明と応用化技術について検討した結果，ゴカイは通常の干潟で観測される環境要因の変動範囲で十分に適応でき，定着化の可能性の高いことが示唆された。また，二枚貝のイソシジミ（*Nutallia olivacea*）をプラント実験装置内

で飼育したところ、海水中における一次生産活性を高めることより、高次捕食者の導入により生態系の活性を高め、有機物の過剰な蓄積を防止できることが示唆された。

〔発表〕 B-8, b-16, 45, 65, 94

#### (22) 環境ストレスが微細藻類の遺伝的変異に与える影響

〔代表者〕 生物圏環境部：笠井文絵

〔期間〕 平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目的〕 集団中の遺伝的変異は、その集団が環境の変化、すなわち人為的環境ストレスにどれだけ適応できるかを決定する要因となり、生態系に対する環境ストレスの影響を評価する上で考慮しなければならない重要な要素である。本研究では人為的環境ストレスが、水界生態系の一次生産者としてまたそれ自体が貴重な遺伝子資源である微細藻類の集団にどのような影響を及ぼしているかを明らかにすることを目的とする。

〔内容〕 アロザイムの遺伝解析を 3 酵素について行ったところ、アスパラギン酸アミノ基転移酵素のみが明瞭なメンデル遺伝を示し、他の酵素の遺伝解析はできなかった。そこで、より多くの遺伝的変異を見つけるためにマイクロサテライトに注目し、その解析法の確立を試みた。2 塩基の繰り返し配列及び 3 塩基中 2 塩基が同じ繰り返し配列の存在が確認されたが、プライマー配列の決定は今後の問題として残った。

#### (23) 生物の相互作用と場の利用を考慮した貧栄養な湖の総合的な保全のための基礎的研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：高村典子

〔分担者〕 地球環境研究グループ：高村健二

生物圏環境部：上野隆平

青森県環境保健センター：三上 一

〔期間〕 平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕 湖沼に生息する生物の場の利用や相互の関係を明らかにし、貧栄養湖沼の生態系保全のための基礎的研究を行う。

〔内容〕 これまでの研究で、十和田湖の底生動物群集の分布が明らかになった。そこで、その分布を決める要因について検討した結果、種類組成を決定するのは底質や波が重要であることがわかった。量については、環境要因や有機物量でなく、底生魚類の分布が重要であると考えられた。これらを実証するための実験を行い、沿岸

浅瀬では、ヌマチチブによるトウヨウモンカゲロウ、ホソバトビケラなどの大型底生動物の選択的な摂食が底生動物群集の現存量を低下させることが示唆された。十和田湖のイトヨから 8 種類のマイクロサテライト遺伝子を分析して他の水系のイトヨと比較したところ、十和田市の県水産試験場近くのイトヨと遺伝的に類似していること、またさらに広い地理区分で見ると太平洋側のイトヨ群に似ていることがわかった。

〔発表〕 K-8～31, B-49, 50, 52, b-165, 166

#### (24) 都市域における大気環境モニタリングシステムの新構築に関する研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：若松伸司

〔期間〕 平成 9～12 年度 (1997～2000 年度)

〔目的〕 都市域における大気環境質の経年変化や地域分布の特徴を的確に把握することができる大気環境モニタリングシステムの開発を目的とする。このような都市大気環境モニタリングシステムの新構築に必要な測定技術、データ収集・解析に関する基礎的な検討を行うとともに、実データに基づいたシステム評価を行う。

〔内容〕 これまでデータが得られていなかった VOC 成分に関する発生源評価、環境データ解析を重点的に行った。

発生源モニタリングとしてはトンネル調査による自動車からの VOC 発生量や組成の推計を行った。また、環境中の VOC 濃度の動態を把握するために航空機を用いた立体分布観測データの解析を行い、主に、関東地域における広域分布の特徴を把握した。これとともに、風洞実験の結果を用いて沿道大気汚染モニタリングシステムの検討を行った。

〔発表〕 B-27, 127, b-118, 119, 136, 137, 290～293

#### (25) DOC 分画手法を用いた溶存有機物のトリハロメタン生成能評価

〔代表者〕 地域環境研究グループ：今井章雄

〔期間〕 平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕 浄水過程の塩素処理により有機物から発ガン物質であるトリハロメタンが生成される。トリハロメタン前駆物質は主に溶存有機物に起因し、代表的物質としてフミン物質が良く知られている。本研究は、トリハロメタン前駆物質の適正な定量的分離手法を開発し、トリ

ハロメタン生成原因物質の存在濃度およびトリハロメタン生成特性を明確に評価することを目的とする。

〔内 容〕 霞ヶ浦湖水および流入河川水のろ過水、フミン物質および親水性画分（非フミン物質画分）のトリハロメタン（THM）生成能をヘッドスペース GC/MS により測定した。存在濃度を考慮した THMFP の測定結果より、河川水では既報のようにフミン物質も代表的な THM 前駆物質と言えるが、湖水では親水性画分がフミン物質よりも重要な THM 前駆物質であることが明白に結論された。

〔発 表〕 b-101, 103

#### (26) ダイオキシン類の毒性発現に係る新規の転写調節因子の同定

〔代表者〕 環境健康部：青木康展

〔分担者〕 環境健康部：松本 理

大阪大学：今川正良

〔期 間〕 平成 10～11 年度（1998～1999 年度）

〔目 的〕 2,3,7,8 テトラクロロジベンゾ-*p*-ダイオキシン（以下、ダイオキシン）およびその関連化合物（以下、ダイオキシン類）は、催奇形性や細胞増殖作用に伴った発ガンプロモーター作用など多様な毒性を持っており、これらの毒性発現に係る遺伝子発現のメカニズムを明らかにすることが本研究の目的である。

〔内 容〕 GPEI 領域に結合するタンパク質の同定を、GSTP1 遺伝子が常時発現している不死化ラット肝実質細胞の核抽出液を出発材料として進めた。<sup>32</sup>P 標識した GPEI オリゴマーとこれに結合する核タンパク質を紫外線照射により結合し、タンパク質を 2 次元電気泳動により分離した後、GPEI に結合したタンパク質をオートラジオグラムで検出し単離した。

〔発 表〕 E-1, e-4, 64, 65

#### (27) 熱帯降雨衛星観測とライダー雲観測とを用いた雲の放射効果の定量的評価に関する研究

〔代表者〕 大気圏環境部：高嶺 縁

〔分担者〕 大気圏環境部：杉本伸夫・松井一郎

〔期 間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目 的〕 雲システムによる放射効果の定量的評価研究のため、熱帯域における大規模雲システムの活動と雲の鉛直構造との関係を調べる。解析には、インドネシア・ジャカルタ近郊に設置された小型ミーライダー等による

地上からの連続雲観測および GMS（ひまわり）、TRMM（熱帯降雨観測衛星）等の衛星観測を用いる。また解析結果を放射伝達モデルを介した雲の放射効果の見積もりにつなげる手法を検討する。

〔内 容〕 ジャカルタの雲底高度データを 1998 年 1 月～99 年 3 月中の 5 期間に得た。降雨量の多い PR2（1998 年 6～7 月）と PR4（1998 年 12 月～99 年 3 月）期に高度約 5 km 付近の雲底高度ピークを観測した。TRMM 降雨データ解析の結果、インドネシア域で降雨量の多い時期には、積雲対流活動に伴う層状雲（アンビル雲）からの降雨が約半分を占めた。高度 5 km の雲底ピークはこのアンビル雲に対応すると推測される。

〔発 表〕 F-35, 44, f-43, 46

#### (28) 微小な反応速度差の精密測定法の開発と同位体間の反応速度差の決定—大気化学への貢献

〔代表者〕 地球環境研究グループ：鷲田伸明

〔分担者〕 大気圏環境部：猪俣 敏・古林 仁

〔期 間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年度）

〔目 的〕 近年、地球環境研究において種々の元素の循環機構（いわゆる炭素、イオウ、窒素などの循環）を明らかにするために同位体測定が行われている。循環機構における同位体濃縮の一つとして大気中での化学反応における反応速度の同位体間の差異の評価が重要視されている。本研究では気相ラジカル反応における安定同位体間の微小な反応速度の差異を精密測定し、問題解決に貢献するもので、本年度は以下の研究がなされた。

〔内 容〕 ①メチルラジカルと酸素原子、分子の反応速度の同位体効果： $\text{CH}_3$  と  $\text{CD}_3$ 、 $^{12}\text{CH}_3$  と  $^{13}\text{CH}_3$  のメチルラジカルと  $\text{O}$  ( $^{3}\text{P}$ )、 $\text{O}_2$  の反応速度の比の測定を行った。系の中にあらかじめ濃度既知の  $\text{O}$  ( $^{3}\text{P}$ ) または  $\text{O}_2$  を混入しておき、反応によるシグナルの減衰を測定し同位体間での反応速度の差異を決定した。②  $\text{CH}_2\text{CFO}$ 、 $\text{CD}_2\text{CFO}$  ラジカルのレーザー誘起ケイ光の研究：反応速度研究の準備として、 $\text{CH}_2\text{CFO}$  と  $\text{CD}_2\text{CFO}$  ラジカルのレーザー誘起ケイ光測定を行い、分光学的情報の中の同位体効果を決定した。

〔発 表〕 A-62, 63, a-68, f-1～3

#### (29) 深刻な森林被害の見られる亜高山域でのオゾン観測

〔代表者〕 大気圏環境部：畠山史郎

〔期 間〕 平成 9～11 年度（1997～1999 年度）

〔目的〕奥日光の白根山周辺においては深刻な森林衰退が見られる。枯れている樹木は特定の樹種に限らず、広葉樹も、針葉樹も広範囲に枯損を受けている。関東平野内で生成する光化学オゾンや、この光化学オゾンと植物が放出するテルペン類等の天然炭化水素との反応で生成する過酸化物が原因の一つではないかと考えられる。このため、実際に深刻な森林衰退の見られる高山、亜高山地域でのオゾン濃度の測定を本研究の目的とする。

〔内容〕電池で駆動できる小型のオゾンセンサーと小型のデータロガーにより、平成 11 年 7 月 31 日～8 月 8 日に、奥日光前白根山頂上直下の鞍部稜線上においてオゾン、気温、風向風速、湿度の測定を行った。最高オゾン濃度は 1 時間平均値で約 90 ppb であった。快晴下で午前中に最高濃度が見られたことが特徴である。本観測の結果から、好天が持続し、南ないし南東の首都圏の方向から風が吹くときに高濃度が観測されることが明らかになった。

〔発表〕F-54, f-95

### (30) 河川生態系を健全に維持するための瀬と淵のあり方に関する研究

〔代表者〕水 土 環 境 部：徐 開 欽

〔分担者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

東 北 大 学：須藤隆一・西村 修・  
山田一裕

〔期間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕本研究では、近自然工法によって河川内における生物多様性の確保を実現させるために、生物の生息環境として重要な瀬と淵を対象として、河川水質に応じた瀬と淵の構造の最適化を図ることを目的とする。この目的を達成するために、河川水質の中で特に有機物・窒素化合物濃度と淵の構造とを変数として作成したモデルにより、淵底部における溶存酸素濃度を予測し、底生生物の生息可能な溶存酸素濃度を確保しうる瀬と淵の設計因子を検討する。

〔内容〕河川生態系復元のためのビオトープの創出、河川のビオトープや多自然型川づくりに有効となる河床構造と浄化能との関係、瀬と淵と水質浄化機能との関係の検討を行った。得られた結果は次のとおりである。①健全な河川生態系を維持するためには、ビオトープ創出による水辺浄化機能の向上や多自然型川づくりの導入、生態工学を活用した自然浄化強化手法の開発が重要であ

ることがわかった。②水生生物の生息環境の創出にあたっては、瀬や淵を形成させるなど流路の変化と、植生の確保や礫を充てんするなどの多孔空間の確保が有効であることがわかった。③流路における有機物除去能は、効率的な接触効率が確保されながら適切な生物膜量が保持されることで生物膜接触酸化効果効果が向上することがわかった。④淵・よどみや植生の繁茂によって流速が低下することで生物膜量が高まるために嫌氣的領域の存在する割合が多くなり、それが脱窒作用を向上させ窒素除去効果が高まることが明らかになった。⑤浄化ブロック、浄化ネットの適用はビオトープと同調して自然浄化機能を持続的に維持しながら強化する上で有効で、浄化ブロックは低水路の瀬や淵の創出を通じて、浄化ネットは植生の補助材として有機物および窒素除去能が期待できるものと考えられた。

〔発表〕B-12, 13, G-1, 7, 13, b-22, 35, 71, 73, 85

### (31) 湖沼における車軸藻類の消滅機構の解明と生息域外保全に関する研究

〔代表者〕生物圏環境部：渡邊 信

〔分担者〕生物圏環境部：野原精一

〔期間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕湖沼において激しく消滅している車軸藻類について、その分布と生息状況を水環境を含めて調査し、それらの消滅要因を明らかにするとともに、車軸藻類の培養を行い、増殖条件や生活環制御条件を検討し、個体での保存、卵孢子、精子、受精卵での保存技術を確立することを目的とする。

〔内容〕3 年間の研究により、加崎 (1964) により行われた調査で 31 種類が確認された北海道～九州における 40 湖沼を調査した結果、① 28 湖沼で車軸藻類は消滅し、残りの 12 湖沼でもわずかに 1～3 種類が確認されただけであり、② 種数は 1964 年当時の 31 種類から 6 種類に激減していたこと、③ 5 種類の車軸藻が絶滅、1 種が野生絶滅、24 種が絶滅危惧 I 類種とランク付けされたこと、及び④ 絶滅の危機に瀕する 4 種類の車軸藻の培養及び保存に成功することができた。

〔発表〕h-24

### (32) 河川の底生動物の成長と行動に対する化学物質の長期低濃度暴露影響

〔代表者〕地域環境研究グループ：多田 満

〔期 間〕平成 10～11 年度 (1998～1999 年度)

〔目 的〕流水式水路を用いて河川に普通に見られる殺虫剤感受性種であるヒラタカゲロウ類 (エルモンヒラタカゲロウ, シロハラコカゲロウ) とウルマーシマトビケラを用いて野外で長期間低濃度で検出されるカーバメイト系殺虫剤, フェノブカルブを低濃度 (1～16 $\mu\text{g}/\text{l}$ ) で長期間 (2 カ月程度) 暴露し, その成長 (幼虫の生死や羽化) と行動 (ウルマーシマトビケラの場合は, 営巣行動) に及ぼす影響を調べる。

〔内 容〕ウルマーシマトビケラ幼虫を用いてフェノブカルブの営巣行動, 成長と羽化に対する影響を調べた。4 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以上の濃度では営巣しない個体が見られ 16 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度ではすべての個体が営巣しなかった。4, 8 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度では蛹化できず幼虫のまま死亡した個体が全体の 30～50%を占めた。16 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度ではすべての個体で実験開始 2 週間以内に死亡が確認された。

〔発 表〕B-54, b-171

### (33) 集水域の栄養塩負荷が湿原生態系に及ぼす影響評価に関する研究

〔代表者〕生物圏環境部：野原精一

〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕本研究では, 人間活動や開発行為等に影響されやすい移行帯としての湿地生態系を対象とし, 人間活動により激しく攪乱された赤井谷地 (高層湿原)・釧路湿原 (低層湿原) における集水域からの栄養塩類の流入量評価とその生態系影響, 並びに緩衝機能を調査・解析し, 湿地生態系管理のためのガイドラインを作成するための科学的知見を得ることを目的とする。

〔内 容〕1999 年 8 月 9 日に釧路湿原の 3 カ所のハンノキ林で調査を行った。pH は A, AC 区 (河川流入区) で中性に近い値を示し, C, CC 区 (湿原中央区) は中間, B, BC 区 (湿原縁区) で最も酸性でおよそ 5.5 であった。表層水の電気伝導度は C 区で最も高く 0.14 mS/cm で, A 区や B 区では 0.08 mS/cm であった。A 水路の水温が A 区と同様であったことから流入水の影響で水温が低いものと考えられる。NH<sub>4</sub>-N は A, AC 区では低いが, B, BC, C, CC 区では 1 ppm を越える濃度であった。これは, A, AC 区では河川からの流入が多いのに対して, B, BC, C, CC 区では水が停滞しており嫌氣的になっているためと考えられた。河川の影響は溶存態有機炭素 (DOC) にも見られ, B, BC, C,

CC 区では DOC が非常に高かった。

### (34) 富栄養化湖沼における藍藻溶解性細菌類の検出手法の開発

〔代表者〕生物圏環境部：広木幹也

〔分担者〕生物圏環境部：渡邊 信・河地正伸

〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕富栄養化湖沼で夏季に大量発生するアオコの発生メカニズムについては主としてラン藻類の増殖の栄養学的条件などを中心に解析が進められてきたが, 環境中にはこれらの藻類を分解する各種の微生物群が存在し, ラン藻類の増殖を抑えあるいは増殖した藻類の減少過程で重要な働きをしているという指摘もなされている。本研究においては, これら藻類溶解細菌類の自然界における動態を解析するための手法を開発することを目的とする。

〔内 容〕前年度単離したラン藻 (*Microcystis aeruginosa*) 分解性細菌株から DNA を抽出し, 16S rDNA の部分塩基配列を調べ, これを, NCBI データベースで類似のものを検索して分類学的検討を行った。その結果, これらの細菌類の 16S rDNA 塩基配列は *Xanthomonas* 属あるいは *Pseudomonas* 属の細菌との相同性が高かったが, 形態学的形質では, これらの属の細菌と一致しない形質もあった。分離された藻類分解細菌類の分類については, さらに詳細な検討が必要と思われた。

### (35) 気候変動と大気エアロゾル中のメタンスルホン酸の変動

〔代表者〕地球環境研究グループ：向井人史

〔期 間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目 的〕大気中のメタンスルホン酸 (MSA) は海洋の植物プランクトンから放出されるジメチルサルファイド (DMS) の二次生成物であることから, DMS の発生量の良い指標になっている。ここでは長期的に大気粉じんを採取し MSA を分析しながら, 長期的な気候変動とその濃度がどのように対応するのかを明らかにする。植物プランクトンが作り出す DMS が地球温暖化に対して負のフィードバック効果を持っているという仮説があるが, ここではその仮説を検証する。

〔内 容〕1983 年から 1999 年までの 16 年間の隠岐島での大気中メタンスルホン酸濃度の季節変化と長期変化

を明らかにした。環境のパラメータとして海洋の表層 100m での温度、プランクトンデータ、Southern Oscillation Index (SOI)、隠岐島での気温、降水量を調査しそれらと相関関係を調べた。その結果、SOI による温度上昇は大気中 MSA 濃度を減少させることがわかった。

**(36) 肺胞モデル培養系を用いた環境汚染物質の影響評価法の検討**

〔代表者〕環境健康部：古山昭子

〔期間〕平成 10～11 年度 (1998～1999 年度)

〔目的〕種々の化学物質を含む環境汚染物質の吸入暴露による呼吸器への影響評価のために、生体肺組織から採取した構成細胞を適切な細胞外基質とを組み合わせて培養することにより基底膜を含む肺組織を模した肺胞モデル培養系を作成し、より生体に近い培養系での、毒性評価のための鋭敏なマーカーについて検討する。

〔内容〕ラット肺胞上皮細胞と共培養した線維芽細胞はマトリックスプロテアーゼの分泌が抑制されていたが、オゾン作用形態である過酸化水素を肺胞上皮細胞および肺胞上皮細胞と線維芽細胞の共培養系に暴露したところ両細胞ともにマトリックスプロテアーゼの分泌が亢進することが明らかになった。さらに暴露により肺胞上皮細胞と線維芽細胞は細胞収縮を起こし、基底膜を含む組織構造を一部破壊されることが明らかになった。

〔発表〕E-30, 31, e-61, 63

**(37) 領域大気モデルを用いた降水過程と陸面水文過程の相互作用に関する研究**

〔代表者〕大気圏環境部：江守正多

〔期間〕平成 10～11 年度 (1998～1999 年度)

〔目的〕陸上の降水量は、そこでの土壌水分量に大きく依存することが近年指摘されている。すなわち、土壌水分と降水は相互に影響を及ぼしてフィードバックループを形成するが、その性質については未だ明らかにされていない。本研究では、現実的な境界条件を用いて 3次元の領域モデル計算を高分解能で行うことにより、現実的な状況における降水過程と陸面水文過程との相互作用を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕領域大気モデリングシステム CSU-RAMS を用いて、レナ川流域を含むシベリア領域の降水イベントのシミュレーションを行った。特に、現実には強い雷雨が

観測された領域に 2 km の高分解能の計算領域をネスティングし、対流性降雨が分解できるスケールでの実験を行った。これにより、現在の積雲対流スキームには問題があり、非現実的に早く対流が生じて大気を安定化させてしまうことが示された。

〔発表〕F-2, f-14, 16

**(38) 懸濁態リンの藻類利用可能性測定のための環境水中懸濁物質の分離手法の開発と応用**

〔代表者〕水圏環境部：井上隆信

〔期間〕平成 10～11 年度 (1998～1999 年度)

〔目的〕河川や湖沼水中の懸濁物質・底泥は大きく分けると無機物質と有機物質の混合物であるが、好気的条件下においては懸濁態無機物質中のリンを藻類が利用することは難しいと考えられ、有機物質中のリンが藻類増殖に利用されている可能性が高いと推察される。このことを、密度差を利用して懸濁物質を無機物質と有機物質に分離する新たな手法を確立する。

〔内容〕河川・湖沼水中の懸濁物質を密度の違いをもとに分離する手法について検討を行った塩化セシウム 65% 溶液 (密度, 1.9g/cm<sup>3</sup>) と Thoulet 液 (密度, 2.4g/cm<sup>3</sup>) を用いた密度勾配遠心分離法で、密度 1.9 以下の有機物質、密度 1.9 から 2.4 のケイ藻及びその殻、2.4 以上の粘土等の無機物質の 3 つに分離することができた。密度 2.4 以上の物質の中には、多少ケイ藻の殻が含まれるが、懸濁物質や底泥を大きく 3 つのグループに分離することが可能になった。

**(39) 南極での自然界超長期保存を中心とした生物・地球環境試料保存国際ネットワークの構築**

〔代表者〕化学環境部：柴田康行

〔期間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目的〕人類活動による環境破壊、自然破壊の進行に伴い、生物種の絶滅や地球環境の悪化が懸念されている。新しい世紀並びに千年紀の始まりである 21 世紀初頭に、20 世紀の人類の歩みを振り返ってその評価、反省を踏まえ、将来の子孫のために現在の地球・生物に関する情報、試料を取捨選択しつつ残していくことを目的とし、試料の超長期保存システムに関する検討、保存状態情報の記録、試料の取捨選択や保存性の検討、情報そのものの保存の問題など様々な角度から専門家の意見を集約し、具体化を目指す。



〔内 容〕本年度には、海外のスペシメンバンクの活動で前年度に訪問したドイツに並んで世界をリードしている米国の機関を訪問し、施設見学、研究の進行状況把握、並びに担当研究者との意見・情報交換を行った。メリーランド州ゲイザースブルグにある米国 NIST の本部を訪問し、担当研究者と研究推進状況について議論を行った。また、サウスカロライナ州チャールストンに建設中の新しい海洋生物健康研究所に設置される予定の、海洋生物を対象とした大がかりなスペシメンバンクについて、建設現場を見学するとともに、近くに設置されている NIST の施設で担当責任者から将来計画を含めた話を聞いた。年度末の 3 月には、ドイツ、米国双方の研究者を含めて東京で国際会議を開催し、今後の研究推進に関する討議を行うとともに、研究協力についても議論を行い、共同アピールを採択した。また、米国担当者を国立環境研究所に招へいして、米国のスペシメンバンク事業の現状と将来像についての講演会を開催した。

**(40) インドネシア域における生物マス燃焼が及ぼす気候学的影響に関する調査的研究**

〔代表者〕東京大学気候システム研究センター：中島映至

〔分担者〕大 気 圏 環 境 部：日暮明子

〔期 間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目 的〕アジア域最大の燃焼域であるインドネシア域の生物マス燃焼現象を扱った総合的な研究は、これまでほとんど行われていなかった。そこで本研究では、気象力学、大気物理、大気化学、リモートセンシングからの多面的なアプローチにより、同現象の発生メカニズムと気候影響評価を現地調査を通して明らかにする。

〔内 容〕エアロゾル種別分類アルゴリズムを SeaWiFS データに適用し、1997 年にインドネシアで発生した大森林火災の解析を行った。インドネシアの火災が、植生だけでなく地表に堆積した泥炭層まで燃焼したことを反映し、「炭素系」とともに「硫酸塩」が検出された。また、これらのエアロゾルは、中心付近に炭素系、その周辺部に硫酸塩という特徴的な分布を示し、輸送過程におけるエアロゾルの変質を意味する可能性も示唆された。

〔発 表〕F-60～64, 66, f-100, 101

**(41) 人工衛星の利用と現地植生調査による日韓中の環境測定と検討**

〔代表者〕金 沢 大 学 工 学 部：村本健一郎

〔分担者〕水 土 環 境 部：徐 開欽

金 沢 大 学 工 学 部：平井英二・藤田政之

中国科学院地理科学与資源研究所：劉 紀遠

韓 国 仁 荷 大 学 校：李 莖成

〔期 間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目 的〕森林は、地球上の生物の生存環境を保つ上で重要な役割を演じている。最近、東アジアでは、森林が人為的や環境変化などの理由により年々減少していると言われているが、その定量的な解析は十分に行われていない。本研究では、東アジア地域における植生について、現地調査ならびに人工衛星によるリモートセンシングを行うことにより、リモートセンシングのグラウンド・トゥース（Ground truth）を確立し、東アジア地域の植生の広範囲な時空間解析を行うことを目的とする。

〔内 容〕環境問題は、一国や限定された地域だけの問題にとどまらず、全地球的課題と考えられるため、東アジアの研究者が共同で、現地調査と討論を行い、将来に向けての対策の提言を行うことが必要である。植生のリモートセンシングのグラウンド・トゥースを確立するために、東アジア地域、特に中国と韓国の植生分布の資料収集および情報交換を行い、植生の分布ごとのスペクトル特性を検討した。次年度以降のリモートセンシングによる現地調査のための基礎づくりができた。

**(42) 地理情報システムを応用した熱帯自然環境の変容と昆虫媒介感染症の動向に関する研究**

〔代表者〕神戸大学医学部国際交流センター：川端真人

〔分担者〕環 境 健 康 部：小野雅司

〔期 間〕平成 9～12 年度（1997～2000 年度）

〔目 的〕動物媒介性の熱帯感染症は熱帯・亜熱帯地方の開発途上国に広く分布し、感染者の個人的損失のみでなく地域社会に大きな影響を与えており、温暖化、森林焼失や都市化など地球環境の変容に伴い流行地は拡張すると予測されている。本研究ではマラリア（農村部）と Dengue 熱（都市部）を対象に、リモートセンシングや地理情報システムを応用し、伝播動態の解析から今後の動向予測と対策法を構築する。

〔内 容〕地理環境の異なる中国南部熱帯・亜熱帯地域及びタイ国東北山岳地帯を対象に、リモートセンシング

画像のほか、地形図、植生図、水系図等の資料の収集を行った。さらに、それぞれの調査対象地域について媒介蚊の発生源の同定、住民の土地利用と行動域などのデータ収集を行った。これらの情報を、地理情報システム上で統合し、感染危険要因を定量的に解明するための解析に用いるデータベースの構築を行った。

#### (43) エアロゾルキャラクタリゼーション実験 (ACE-Asia) 計画の推進と国際対応

〔代表者〕北海道大学：河村公隆

〔分担者〕地球環境研究グループ：向井人史

化学環境部：横内陽子

大気圏環境部：畠山史郎

〔期間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕エアロゾルは温暖化に関連して冷却効果を持つ重要な要素である。一方アジア域のエアロゾルの寄与量は小さいものではなく、森林燃焼なども含め大きな発生源となっている。これに鑑み、国際共同研究計画 (ACE-Asia: Aerosol Characterization Experiment in Asian Region) が進行しつつある。これは、アジアのエアロゾルの特性を立体的に共同観測する計画である。この計画を推進するために日本及び海外での会議などに出席し実験計画を練る。

〔内容〕北海道大学での会合を行い、分担者からこれまでのエアロゾル研究の経過と今後の実験観測計画を検討した。多くは、船舶および航空機を用いた大気のサンプリング計画と離島での定点観測を主体としながら、モデル計算によるシミュレーションを行っていく必要性が議論された。

#### (44) マラリア制圧の総合戦略

〔代表者〕大阪工業大学：田辺和祐

〔分担者〕環境健康部：小野雅司

〔期間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕熱帯・亜熱帯地方の開発途上国に広く分布する動物媒介性の熱帯感染症については、様々な対策がなされているにもかかわらず、十分な成果をあげているとは言えない状況にある。本研究では、臨床、疫学、分子生物学、生態学、昆虫学等のマラリア流行にかかわる様々な分野の研究者を結集することにより、総合的な制圧戦略を構築する。

〔内容〕これまで我が国を初め多くの研究者が実施し

てきたマラリア研究、マラリア制圧対策について総括するとともに、今後の新たな戦略について検討した。

マラリア制圧が奇跡的に成功した沖縄県の教訓、一方、度重なる対策にもかかわらず再び流行の勢いを増しつつあるマラリア (Roll Back Malaria) の現状、問題点、国外の流行地域で実施されているマラリア対策等について、再検討するとともに、今後の総合的な戦略の樹立へ向けての検討を行った。

#### (45) 成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響

〔代表者〕九州大学：宮原三郎

〔分担者〕大気圏環境部：神沢博

〔期間〕平成 11 ~ 14 年度 (1999 ~ 2002 年度)

〔目的〕極域オゾン減少や成層圏寒冷化、温暖化気体の増加など地球環境変動の科学的解明が強く要請されている。本研究では、我が国の中層大気研究者集団を強力に編成して、成層圏域を中心とするオゾンなどの微量成分の動態を力学過程と物質輸送の視点から明らかにし、グローバルな気候・環境変動問題の解明をめざす。研究手段ごとに、衛星データ解析、大気大循環モデル実験、力学基礎過程の 3 グループを構成し集中的に研究を行う。

〔内容〕本研究、特定領域研究 (B) の研究全体を総括する総括班の一員として参加している。本研究と地球環境研究総合推進費による関連研究との連携を計ること、ILAS データおよびその解析結果に関する情報を提供すること、研究全体の進行に関する議論に参加することを主たる役割としており、総括班会議、シンポジウム等で、自分自身のものを含む推進費による研究成果を紹介し、本研究の推進に寄与した。

#### (46) 高分解能大気大循環化学モデルの開発と成層圏物質循環の研究

〔代表者〕東京大学気候システム研究センター：高橋正明

〔分担者〕東京大学気候システム研究センター：中島映史

国立極地研究所：佐藤 薫

地球環境研究グループ：秋吉英治

〔期間〕平成 11 ~ 14 年度 (1999 ~ 2002 年度)

〔目的〕複雑な化学過程もあらわに含めた大気大循環モデルは日本では皆無である。CCSR/NIES 大気大循環モデルに、複雑な化学反応系を組み込み、成層圏オゾン

変動を調べることに、また、高分解能モデルにおいて輸送過程と化学課程の係数を調べることを目的とする。

〔内 容〕これまで、 $O_x$ ,  $HO_x$ ,  $NO_x$ ,  $ClO_x$ , 炭化水素系物質を導入してきた CCSR/NIES 大気大循環化学モデルに、新たに、 $Br$ ,  $BrO$ ,  $HOBr$ ,  $HBr$ ,  $BrCl$ ,  $BrONO_2$ ,  $Br_2$ , ハロン, 臭化メチルなどの物質と、これらの物質に関連する気相化学反応を導入した。また、高分解能モデルにより、赤道圏界面付近で起こっている、オゾンの成層圏からの流入のメカニズムを明らかにした。

〔発 表〕A-4, 5, a-2, 4

#### (47) シベリア雪氷圏エネルギー・水循環過程

〔代表者〕北海道大学：大畑哲夫

〔分担者〕大気圏環境部：江守正多

〔期 間〕平成 11～13 年度（1999～2001 年度）

〔目 的〕近年の気温上昇が最も激しい地域であるシベリアにおいて、特徴的な陸域の水・エネルギー循環の季節的推移の実態とそれに関与する物理過程を、雪氷、水文、気象状態の観測を通して総合的に把握するとともにモデル化し、またその変動性を解明する。

〔内 容〕領域大気モデル CSU-RAMS を用いてシベリア集中観測領域の大気循環の再現の予備的実験を行った。これを基にして、2000 年度に行われる集中観測と同期した領域大気モデル研究のデザインを行った。

〔発 表〕F-4, f-12, 14

#### (48) 臨界事故の環境影響に関する学術調査研究

〔代表者〕金沢大学理学部附属低レベル放射線実験施設  
：小村和久

〔分担者〕水 土 環 境 部：土井妙子

化 学 環 境 部：田中 敦

国 際 室：植弘崇嗣

〔期 間〕平成 11～12 年度（1999～2000 年度）

〔目 的〕東海村の東海事業所転換試験棟（JCO）で起こった臨界事故による被ばくは施設内従業員だけでなく周辺地域の住民にも及ぶところとなり、健康影響という多くの人命にもかかわる重大事故であった。なかでも中性子線量については、転換試験棟周辺で一時 4.5mSv を記録した。施設から半径 350m 以内の住民（約 85 名）には避難要請が、また半径 10km（約 31 万人）には退避要請が出されたが、これら住民に与える健康影響を学術

的に正確に評価する必要がある。また核反応生成物とその挙動、放射化生成核種とその挙動、中性子の人体影響、低レベル放射能の健康影響などについては未解明の部分の多い重要な課題であり、全体像の学術的解明は極めて緊急かつ重要な問題である。本研究は臨界事故の及ぼす環境影響、人体影響評価の全容を学術的に解明する。研究目的は以下にあげる 3 項目に分類される。

1) 線源・中性子束・エネルギーの推定

2) 環境放射能とその動態

3) 染色体分析による人体影響評価

上記計画のうち、2) について実施した。

〔内 容〕事故後、東海村の事故地点中心より南南東約 2.4km と西約 7 km の那珂町においてハイボリウム・エアサンプラーにより大気粉じんを採取した。また比較のために東海村南西約 60km のつくば市に位置する当研究所において事故時と事故後にわたり大気粉じんを採取した。いずれの地点においても放射性核分裂生成物は検出されなかった。しかし、東海村において大気粉じんと同時に活性炭に吸着した試料からは大気中に痕跡量のヨウ素-131（半減期 8 日）が検出された。この濃度は国により定められた大気中のヨウ素-131 の 3 カ月平均濃度限度より低い濃度であった。

上記の東海村と那珂町において畑地土壌と田圃土壌についてはいずれも放射性核分裂生成物は検出されなかった。しかし、JCO 西側敷地境界付近の土壌からは中性子による誘導放射性核種である Na-24（半減期 15 時間）が微量検出された。

転換試験棟からの距離と方向の異なる地点で採取した土壌試料と植物試料中の U-235/U-238 比を測定した。酸可溶性の U-235/U-238 比は、天然の値よりも高くなっており、ケイ酸塩鉱物中の U-235/U-238 比は天然と等しかった。U-235/U-238 比の異常は転換棟との距離に依存しており、放出源は敷地内と推定された。U-235/U-238 比とウラン濃度から、濃縮ウランの付加した率を計算によって求めた。

#### (49) ダイオキシン類化合物の生体毒性機構に関する研究

〔代表者〕東北大学：菊池英明

〔分担者〕環境健康部：青木康展

〔期 間〕平成 11 年度（1999 年度）

〔目 的〕ダイオキシン類は発ガン性ばかりでなく催奇形性、発生毒性、免疫毒性など多様な毒作用を持つ。本

研究では各々の研究者が相互に協力して、ダイオキシン類の毒性発現機構の総合的理解をめざす。

〔内 容〕ダイオキシン類によるプロテインキナーゼの活性化など、細胞内シグナル伝達系活性化機構の解明を進めた。特に、ダイオキシンを投与した動物の肝臓における変化に注目した。

〔発 表〕E-1

#### (50) ストレスと栄養が脳機能に及ぼす影響：作用機序にもとづいた複合要因リスク評価の試み

〔代表者〕東 京 大 学：渡辺知保

〔分担者〕地域環境研究グループ：今井秀樹

〔期 間〕平成 11～13 年度 (1999～2001 年度)

〔目 的〕複数の環境要因が相加的に作用して単一の健康障害を引き起こす場合における、障害の発現メカニズムを理論的に評価するためのアプローチの開発。

〔内 容〕本年度は脳機能障害モデルとして、有機スズ(海馬障害)およびマンガ(線条体障害)投与動物を用い、機能障害指標の測定条件検討を行い、測定方法を確立することを目標とした。①動物にトリメチルスズを単回投与し、14 日後に海馬傷害の程度をグリア繊維性酸性タンパク (GFAP) の免疫組織化学分析によって評価した。従来知られていた通り、トリメチルスズ化合物による海馬特異的な傷害を観察することができた。また、障害程度は副腎皮質切除によって増悪し、コルチコステロンあるいはデキサメサゾン慢性投与によって軽減するとの新たな知見も得られた。②片側線条体にマンガンを微量投与したマウスについて、14 日および 70 日後にドパミン系の作動薬であるアポモルフィンを投与し、誘発される傷害反対側への回転行動をビデオに撮影して解析した。その結果、マンガ投与量に依存した回転行動が観察され、それは 70 日後により顕著であった。さらに、線条体の免疫組織化学によってドパミン含有細胞の特異的な傷害を観察した。オープンフィールド試験については、アポモルフィン投与条件を検討した。③線条体における細胞外グルタチオン (GSH) を微小透析で測定する方法について条件を確立し、細胞外成分を攪乱した場合の反応を観察、細胞外 GSH が鉄によって消費されていること、また細胞外  $Ca^{2+}$  の動向にも影響されることを示唆するデータを得た。④ストレスとの関連について注目されている脂肪で産生・分泌されるホルモンであるレプチンについて、その血清中濃度の ELISA

キットによる測定条件を検討した。

〔発 表〕b-104

#### (51) エアロゾル粒子の大気環境影響

〔代表者〕京 都 大 学：笠原三紀夫

〔分担者〕大気圏環境部：島山史郎

〔期 間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目 的〕地球温暖化や酸性雨、オゾン層破壊などの地球環境問題が大きな関心を呼んでいる。エアロゾルは、地域環境問題においては、環境基準達成率が最も低く、大気環境改善が強く望まれ、その要因の解明が急務となっている。一方、地球規模の大気環境においてもエアロゾルが深く関与しているが、影響にかかわる知見は乏しく、その影響を定量的に評価することが急務となっており、エアロゾルの物理・化学的性状、大気中での動態を明らかにしなければならない。

〔内 容〕本研究課題は特定領域研究申請のための企画調査のための課題である。このため、「大気エアロゾルの空間分布と輸送・沈着」の研究班を組織した。この分野における研究動向や関連研究をサーベイし、今後進めるべき研究を班員と討議した。我々は中国におけるエアロゾルとその前駆体の空間分布について、航空機観測を提案することにした。

〔発 表〕F-59, f-91, 92

#### (52) 熱帯感染症対策へのリモートセンシングと地理情報システム技術の応用

〔代表者〕神戸大学医学部国際交流センター

：川端真人

〔分担者〕環 境 健 康 部：小野雅司

〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕マラリアや Dengue 熱など熱帯・亜熱帯地方の開発途上国に広く分布する動物媒介性感染症を対象に、衛星画像と多彩な空間データを機能的に解析する地理情報システムにより、伝搬動態や危険因子の推定を試みる。

〔内 容〕中国南部熱帯・亜熱帯地域及びタイ国東北山岳地帯を対象に、マラリア及び Dengue 熱の流行にかかわるデータの収集及び媒介蚊の生息実態調査に関するデータを収集した。また、リモートセンシング画像のほか、地形図、植生図、水系図等の資料並びに社会経済的な情報の収集を行った。

これらの情報に基づいて、各流行地域におけるマラリア、 Dengue 熱の伝搬動態や危険因子を推定するため、地理情報システムを使った解析を開始した。

**(53) 環境共生都市の計画のための熱環境解析システム開発**

〔代表者〕東 京 大 学：花木啓祐  
 〔分担者〕地球環境研究センター：一ノ瀬俊明  
 〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕各種空間スケールを対象とした数値解析手法を背景とし、実用化を念頭において誤差評価・精度改善を行い、都市熱環境改善手法としての各種環境計画あるいは都市計画の定量的評価を行うことにより、環境共生都市の計画を評価する解析手法を提示する。また、実際の我が国各都市に適用することを想定して、入手可能な建物側及び人工排熱側の情報を入力して信頼度の高い結果を得るようにモデルを実用化する。

〔内 容〕都市気候数値モデルにおける人工排熱項の取り扱いについては、地表面熱収支式に加える方法が一般的であったが、実際の都市における人工排熱の挙動を表現してはならず、大気へのインパクトの時間遅れが指摘されていた。本研究においては、顕熱として大気各層へ直接排出する複数のシナリオ (排出高度別) を用意し、従来の手法との間で計算結果を比較した。その結果、従来の手法では地中温度が高めに計算されることが明らかになった。

〔発 表〕I-3, 4

**(54) 温室効果気体の変動と循環のダイナミックスに関する研究**

〔代表者〕東 北 大 学：中澤高清  
 〔分担者〕地球環境研究グループ：町田敏暢  
 〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕大気中の二酸化炭素やメタン、亜酸化窒素の濃度と同位体比の高精度計測技術を利用し、広域にわたって各気体の濃度とその同位体比を測定することを通じてそれらの変動特性を明らかにする。また、得られた結果を大気輸送・循環モデルを用いて解析を行い、温室効果気体の循環を解明する。

〔内 容〕日本から熱帯域にかけての空域で行われた航空機観測において二酸化炭素濃度の連続測定を行った。熱帯域で得られた二酸化炭素濃度の鉛直分布はほぼ一定

であった。これは観測域における陸上生態系の正味の二酸化炭素放出・吸収量がゼロに近いことや、活発な対流活動により大気が鉛直方向に混合しやすいことが原因として考えられる。上部対流圏における二酸化炭素濃度の緯度分布から、北半球性の空気と南半球性の空気の境界が北緯 2° から北緯 7° の間に存在することが確かめられ、それぞれの濃度が約 365 ppmv と 366 ppmv であることがわかった。

**(55) 温室効果気体と気候変動研究**

〔代表者〕東 北 大 学：青木周司  
 〔分担者〕地球環境研究グループ：町田敏暢  
 〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕地球表層における温室効果気体の循環を解明するために、南極ドームふじ観測拠点で掘削された氷床コアを用いて過去 2 度にわたる氷期-間氷期変遷を含む気候変動と大気中の二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、一酸化炭素の各濃度及び二酸化炭素の安定同位体比の変動との関係を明らかにする。また、ドームふじ観測拠点においてフィルン中空気を大量にサンプリングすることによってメタン、一酸化二窒素、一酸化炭素の安定同位の過去 100 年に及ぶ変動を明らかにし、これらの気体の発生源の特定を行う。

〔内 容〕南極ドームふじコアに含まれる気泡中空気の窒素同位体比の測定を行い、窒素同位体の時間的変動が過去の気温の変動と極めて良い相関を示すことがわかった。窒素同位体比の測定結果によってドームふじにおけるフィルン中の分子拡散が支配する層の厚さの時間変化を予想することができるので、気泡空気の年代決定を高い精度で行うことが可能となった。

**(56) 野外測定・シミュレーションによる樹体の 3 次元構造の発達過程の解析**

〔代表者〕北 海 道 大 学：隅田明洋  
 〔分担者〕生物圏環境部：竹中明夫  
 〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕森林を構成する樹木の 3 次元葉群構造・分枝構造を非破壊的かつ簡便に調査する方法を確立するとともに、既存の樹冠動態の 3 次元シミュレーションモデルも活用して、樹木の 3 次元構造の形成要因や構造の生態学的な意義について明らかにすることを目的とする。その成果は、森林の全体構造の発達過程を解明するため

の重要な鍵となるものと期待される。

〔内 容〕樹冠構造の発達過程を再現するためのモデルの開発を行った。また、枝の成長・死亡の光環境依存性の調査を行った。個々の枝が置かれた光微環境だけでなく、個体全体が置かれた光環境にも依存して枝の挙動が決まること、特に、明るいところの枝の存在が、同じ個体内の日陰の枝の成長を抑制することを明らかにした。

**(57) 長大立坑を用いた雲の汚染・変質過程の実規模実験研究**

〔代表者〕北海道大学：太田幸雄

〔分担者〕大気圏環境部：福山 力・内山政弘

〔期 間〕平成 9～11 年度 (1997～1999 年度)

〔目 的〕酸性雨生成の最も基本的な過程である大気汚染物質の取り込みと反応による雲粒の酸性化過程について、鉦山の立坑 (高さ約 430m) を用いて実規模での実験的な検証を行い、雲の汚染・酸性化予測モデルの構築に資することを目的とする。

〔内 容〕立坑を用いた人工雲実験の結果を整理し、①雲粒径の最頻値は雲底、雲頂いずれにおいてもほぼ等しく  $7\mu\text{m}$  である。②坑底でエアロゾル粒子を添加してもこの値はほとんど不変に保たれる。③風速、温湿度が安定しているにもかかわらず雲粒個数濃度や雲底高度は

0.1Hz 程度の時間スケールで変動するなどの特徴を明らかにし、これらを統一的に説明することを試みた。

〔発 表〕f-106

**(58) デデリエ・ネアンデルタール人骨に関する総合的研究**

〔代表者〕国際日本文化研究センター：赤澤 威

〔分担者〕化学環境部：米田 穰

〔期 間〕平成 10～12 年度 (1998～2000 年度)

〔目 的〕ネアンデルタール人類は約 10 万年前から 3 万年前に生息した。特に中近東では形態学的現代人と同時に生息したため、現代人の起源を探る上で非常に重要な位置を占める。本研究ではシリア共和国デデリエ洞窟遺跡から出土したネアンデルタール人骨の絶対年代を、国立環境研究所加速器分析施設 (NIES-TERRA) を用いて決定することを目的とする。

〔内 容〕加速器質量分析法 (AMS) による放射性炭素年代では、現在のところ概ね 4.5 万年程度が測定限界とされることが多い。NIES-TERRA では通常よりもバックグラウンドが低い。この特徴をいかし、5 万年を超える大過去試料の測定を目指す。また、 $100\mu\text{g}$  程度の微量試料の測定を実現化し、本年度に炉跡より土壌試料を得たのでその分析を実施する。

## 2.17 特殊法人等による公募型研究

### （1）リスク評価のためのダイオキシンによる内分泌攪乱作用の解明

〔代表者〕環境健康部：遠山千春

〔分担者〕環境健康部：野原恵子・藤巻秀和・  
小林隆弘・大迫誠一郎・  
石村隆太・青木康展・  
青木康展・石塚真由美・  
梅津豊司・宮原裕一

地域環境研究グループ：米元純三・曾根秀子

特別流動研究員：西村典子

科学技術特別研究員：高永博実

共同研究員：掛山正心・九十九伸一・  
久寿米木幸寛・鈴木智尋

〔期間〕平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目的〕比較的低濃度のダイオキシン類への暴露によって精子形成能の低下、子宮内膜症の発生、性比の異常、内分泌・免疫系（甲状腺ホルモン・リンパ球サブセットなど）の揺らぎ、脳機能・行動への影響など、内分泌攪乱作用を示唆する報告が蓄積しつつある。しかし、ダイオキシンの内分泌攪乱作用の実態とそのメカニズムについては、ほとんど解明が進んでいない。そこで、我々は、今回の研究を、単に学術的関心のみの基礎研究ではなく、現実に求められているリスク評価へつながる研究として位置づけた。具体的には、マウスやラットなどの実験動物を用いて、受精卵から出生までの最も感受性が高い時期にダイオキシンに暴露させ、生殖機能、脳機能・行動、免疫機能にどのような影響が及ぶかをメカニズムで生じるのかを解明することを目指している。

〔内容〕生殖機能に及ぼす影響の研究においては、（1）受精卵から胚盤胞にいたるまでの各段階の初期胚の発生過程や雌雄の受精卵の生存率及び着床率への影響（2）雄の外部生殖器および副生殖腺の発達阻害、及び精子形成への影響（3）胎盤機能への影響に関してメカニズムの解明を行う。

脳機能・行動に及ぼす影響の研究においては、（1）脳の性分化、及び性行動に関係する遺伝子の解析、並びに神経細胞における情報伝達系への影響（2）ダイオキシン類の生体内動態に関する甲状腺ホルモン輸送タンパクと甲状腺ホルモン系への影響（3）行動毒性学

的影響について研究を進める。

免疫機能への影響の研究においては、（1）T細胞をはじめとする免疫細胞の分化や機能（2）アトピー性皮膚炎自然発症マウス（NC/Nga）におけるアレルギーの発症・増悪（3）自己免疫疾患モデルマウスにおける自己免疫疾患の発症・増悪に関して影響およびメカニズムを解明する。

リスク評価に関する研究においては、上記のサブテーマに関連して、（1）標的臓器、肝、血液、脂肪組織中ダイオキシン濃度の測定、経胎盤暴露による胎仔へのダイオキシンの移行（2）標的臓器を中心とした病理組織学的検索（3）暴露量と影響指標（エンドポイント）との関係の整理を通して総合的なリスク評価を行う。

〔成果〕生殖機能グループにおいては、妊娠15日目に暴露した母親から生まれた雄のマウスにおいて、肛門生殖突起間距離の減少、副生殖腺重量の減少が、50ngTCDD/kgという低用量で観察された。また、ラットの胎盤細胞にダイオキシンを暴露し、特定のタンパク質の発現の抑制及び上昇が観察された。脳機能・行動グループにおいては、ダイオキシンを投与したラットから生まれた雌ラットの膈開口が早くなる傾向が認められ、またアロマターゼの活性が阻害される傾向があると示唆的データも得られた。免疫機能グループにおいては、低用量ダイオキシン暴露によって、ラット胸腺重量の減少と胸腺細胞の分化の偏りが生ずることが示され、また胸腺から末梢へ供給されるT細胞が減少することが示唆された。アトピー性皮膚炎自然発症マウスでは、ダイオキシン暴露によりサイトカインや抗体産生に変化がみられたが、発症に対する影響は認められなかった。リスク評価グループにおいては、GC/MSを用いて、妊娠時期に暴露したダイオキシンの胎児への移行量などを解析した。また、ダイオキシンの暴露とバイオマーカーとの検討を行い、酸化ストレスの亢進について新たな知見が得られた。

〔発表〕B-43～45, 124, 125, E-1, 5, 21, 22, 34, b-280～289, e-42～46, 52～56

## (2) 微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：矢木修身

〔担当者〕 地域環境研究グループ：岩崎一弘・兜 眞徳・  
森田昌敏

水 土 壤 圏 環 境 部：内山裕夫・富岡典子・  
向井 哲

〔期 間〕 平成 8～13 年度 (1996～2001 年度)

〔目 的〕 世界各地でトリクロロエチレン (TCE), テトラクロロエチレン (PCE), 1,1,1-トリクロロエタン (TCA) および PCB 等の有機塩素化合物や水銀, 6 価クロム等の重金属による土壌・地下水汚染が顕在化し大きな問題となっている。これらの汚染の浄化に, より安価でかつ無害化処理技術である微生物を活用して汚染を修復するバイオレメディエーション技術の開発が期待されている。本研究では, 有機塩素化合物や重金属の中で問題となっている TCE, PCB や水銀等で汚染した土壌・地下水の修復をケーススタディとして取り上げ, バイオレメディエーション技術の実用化に際しブレイクスルーすべき (1) 分解能強化微生物の開発 (2) 土壌中における微生物の挙動解析 (3) 微生物センサー機能を活用する有害物質モニタリング手法の開発 (4) 分子生態学的手法を用いる生態影響評価システムの開発 (5) 大型土壌・地下水シミュレータおよび現場における修復技術の適応性の評価の 5 課題に関する基盤研究を実施する。

### 〔内 容〕

#### (1) 分解能強化微生物の開発

汚染物質分解菌の探索・分離を行い, 次いで分解酵素遺伝子の単離, 機能解析を行い, これらの結果をもとに, 遺伝子操作等により分解能強化微生物の開発を行う。汚染物質として, TCE, PCE, TCA, PCB, 水銀等に着目する。

#### (2) 土壌中における微生物の挙動解析

土壌中の微生物 DNA を直接抽出する方法を開発する。ついで, 特異的なプライマーを用いて増幅, 解析する PCR-MPN 法による微生物の迅速計数法を開発し, 土壌中での微生物の挙動解析を行う。

#### (3) 微生物センサー機能を活用する有害物質モニタリング手法の開発

運動性を有する微生物は外界からの化学物質等の刺激に反応して, その物質に集積したり, 忌避したりする性質を有することが明らかにされつつある。この運動性に

着目し様々な細菌を選抜し, 画像処理による迅速高感度毒性試験法を開発する。

#### (4) 分子生態学的手法を用いる生態影響評価システムの開発

生態系への影響評価方法として微生物生態系に着目し, 特に, エネルギー代謝, 窒素代謝に関する微生物相等に着目し, これらの微生物の種類と量を, 培養法および DNA 法を活用して計数し, 土壌生態系への影響を評価する。

#### (5) 土壌・地下水シミュレータにおける修復技術の適応性の評価

フラスコ・カラムレベルの基礎データを踏まえて, シミュレータを用いて, 汚染物質, 浄化微生物の消長を明らかにするとともに, 汚染現場でのバイオレメディエーションの有効性と安全性を評価する手法を開発する。

### 〔備 考〕

共同研究グループ：九州大学農学部・広島大学工学部・  
国立水俣病総合研究センター・  
株式会社荏原製作所・  
秋田県立大学

### 〔成 果〕

#### (1) 分解能強化微生物の開発

TCE, PCE, TCA, トリクロロ酢酸, PCB 及び水銀化合物を分解する各種の微生物を単離・同定するとともに分解機構及び分解酵素の諸性質を調べた。好氣的 TCA 分解菌 *Mycobacterium* sp. TA 27 株は, エタン, プロパン及びブタノールを炭素源として増殖し, 種々の有機塩素化合物を分解でき, 特にブタノールで培養したときに高い TCE 分解活性を示した。分解酵素は, ヒドロキシラーゼとリダクターゼからなるマルチコンポーネントの新しい種類の酵素であった。好氣的トリクロロ酢酸分解菌 SS-1 株は, *Pseudomonas* 属の細菌であり, 100mg/l のトリクロロ酢酸を 9 日間ではほぼ完全に分解した。環境中から水銀除去能の高い新規微生物のスクリーニングを行い水銀耐性菌を 129 株分離した。水銀除去試験を行い, 水銀除去能の高い株 *Bacillus* sp. D 5 を得た。本菌株は, チオールとしてチオグリコール酸ナトリウムを用いた場合, 蒸留水中からの水銀除去はほとんどみられないが, 河川水からは水銀除去が認められ, さらに沖積土壌から最も高い水銀除去活性を示した。自然界には有害物質を分解できる多くの未知の微生物が存在していることが示唆された。



(2) 土壤中における微生物の挙動解析

汚染環境中に導入された微生物の安全性の評価項目として、環境中における生残・増殖性は重要である。それゆえ、培養を必要とせず、かつ短期間で検出が可能な導入微生物の検出法を検討した。TCE分解能を有するメタン酸化性菌 *Methylocystis* sp. M (M株) M株の酸素添加酵素メタンモノオキシゲナーゼ (MMO) は、TCE分解のキーエンザイムである。そこで、このMMO遺伝子の一部をPCRで増幅することによるM株の検出を試みた。PCR産物を定量できるPRISM 7700を用いた検出法を検討し、プライマー、プローブ濃度等のPCR反応条件の検討を行い最適化した結果、検出限界はPCR反応液当たり1.5細胞となった。PCR法は地下水中のフミン物質により妨害され感度が低下するため、フィルター洗浄法を開発することにより、反応液中に5細胞までの検出が可能となった。従来の計数法では1カ月を要したものが数時間で計数が可能となった。

(3) 微生物センサー機能を活用する有害物質モニタリング手法の開発

バイオレメディエーションによる有害代謝生産物の生成の有無を明らかにするため、運動性を有する微生物のセンサー機能に着目し、迅速高感度毒性試験法を開発を試みた。*Pseudomonas aeruginosa* PAO1株は、TCE、PCE、クロロホルムを忌避物質として認識すること、さらにこれらの物質に対する閾値は、0.15, 3, 10mMであることが判明した。また、緑色蛍光を発する大腸菌を用いて、化学物質に対する細菌の挙動を簡便に計測できる蛍光プレートリーダ法を開発した。運動性細菌を活用する迅速簡便有害性試験法を確立することができた。

(4) 分子生態学的手法を用いる生態影響評価システムの開発

バイオレメディエーション技術の土壌生態系への影響を評価するため、微生物生態系に着目し、生態系の保全に関与する微生物のポピュレーションダイナミクスによる生態系影響評価法を検討した。アンモニア酸化細菌、亜硝酸酸化細菌、メタノール酸化性菌、メタン酸化細菌、タンパク質分解細菌、脱窒菌を簡便で再現性よく計数できるマイクロプレートMPN法を開発した。本手法を用いてTCEの微生物相への影響を調べた。TCEが100mg/l以上で微生物相への影響が認められたが、TCEの除去により微生物相は元の状態に戻ることが確認された。

(5) 土壌・地下水シミュレータおよび現場における修復技術の適応性の評価

ステンレス製カラムからなるモデル土壌・地下水系を作成し、TCE汚染地下水を通水し、M株の浄化能を調べた。M株は、メタン、酸素、窒素、リン添加により土壌・地下水中で増殖できること、M株の添加量の増大に伴い、TCEの除去率が向上すること、メタン濃度が浄化能に大きく関与していることが明らかとなった。大型土壌シミュレータを用いて、水不飽和帯土壌におけるM株のTCE除去効果を調べた。TCE 1 mg/lの汚染土壌へM株を添加すると、数時間で浄化されることが判明した。M株の有効性が確認された。

水銀還元酵素遺伝子群 (*mer* オペロン) を組み込んだ組換え微生物 *Pseudomonas putida* PpY 101/pSR 134 を用いて水銀除去実験を行った。これまで40ppmの塩化第二水銀を24時間で蒸留水中から完全に除去できること、さらに自然水中からも水銀除去できることが示された。次いで、土壌スラリー中からの水銀除去条件を検討した。チオール及び塩化ナトリウムの添加が、土壌粒子に吸着した水銀の遊離に効果があることが認められ、添加した水銀の約70%の除去が可能となった。また、土壌スラリーのように水で飽和していない不飽和土壌について除去試験を試みたところ、5 mg-Hg/kgの塩化第二水銀で汚染させた土壌から最大で添加量の50%の水銀除去が認められた。

〔発表〕 B-25, 26, 103~109, 111, 112, b-107~117, 252, 254~262, g-45, 46

(3) 北西太平洋の海洋生物科学過程の時系列観測

〔代表者〕 地球環境研究グループ：野尻幸宏

〔分担者〕 地球環境研究グループ：向井人史

化学環境部：横内陽子

〔期間〕 平成9~14年度 (1997~2002年度)

〔目的〕 本研究は、国際共同研究であるJGOFS (Joint Global Ocean Flux Study) の枠組みの中で、北西太平洋高緯度海域の定点時系列観測を行う。高緯度海域の特徴である季節的な水温変化、混合層深度変化によってもたらされる海洋構造の変化を理解した上で、物質循環の季節変化の全体把握を行う。特に海域のCO<sub>2</sub>の交換(吸収・放出)にかかわる生物生産の規定要因を解明するために、炭酸系の精密観測、生物生産量と関連因子の解明に重点を置く。既存時系列観測である定期貨

物船観測、衛星観測で得られる表面水情報と、この時系列観測で得られる鉛直プロファイルの情報を総合解析することによって、季節的に変動する現象を正確に把握することができる。北太平洋では、亜寒帯のアラスカ湾(ステーション P, カナダ)と亜熱帯のハワイ(HOT, 米国)の2点で時系列物質循環観測が継続されているが、我が国では外洋定点での時系列観測が行われていなかった。本研究課題によって、北緯 44°, 東経 155° に定めた亜寒帯北西太平洋定点(KNOT: Kyodo North Pacific Ocean Time series)で観測を行う。観測によって海洋物質循環の東西太平洋比較、亜寒帯・亜熱帯比較を行い、太平洋全域の物質循環理解を助ける結果を得ることを目的とする。

〔内容〕北西太平洋亜寒帯域では、CO<sub>2</sub>の吸収・放出に大きな季節変化があり、3月にはCO<sub>2</sub>分圧の最大値がみられCO<sub>2</sub>放出域として作用する。春の植物生産で無機炭酸が固定されCO<sub>2</sub>分圧は低下し吸収域に変わる。秋にCO<sub>2</sub>分圧は最低値となった後、混合層深度が増して、亜表層からの無機炭酸の回帰で冬季のCO<sub>2</sub>分圧上昇が起こる。栄養塩類も、同様な季節変化を示す。これは、国立環境研究所とカナダ海洋科学研究所の共同プロジェクトによる貨物船観測で確かめられた。一方、東部太平洋ではCO<sub>2</sub>分圧、栄養塩類の季節振幅が比較的小さい。このことは、西部太平洋の生物生産性の高さを示している。この機構の解明には、表層に限られる商船による観測では不十分で、海洋の鉛直構造と関連物質の分布を計測できる研究船の観測が必要である。特に一定点での季節変化の観測は、その支配要因解明のために、重要な手法である。

本研究では、国内研究機関所属研究船の北西太平洋高緯度海域航海の中で、一定点で質の揃った化学・生物観測を行い、時系列的にデータを集めて解析する。1998年6月から定点での本格的観測を開始した。1999年度はその2年目の観測を行った。

## 〔成果〕

### (1) 定点時系列観測

1998年は6月から12月にかけて8回の本格的観測を行った。1999年は海洋科学技術センター「みらい」により5月に2回、北海道大学「北星丸」により6月に2回、7・8月に各1回、東京大学「白鳳丸」により6・8月各1回、東海大学「望星丸」により10月に2回の計10回の本格的観測を行った。また、2000年に入り

「みらい」によって1・2月に各1回の冬季観測を行うことができた。短い場合1昼夜、長い場合は4日の定点保持を行い、その間に表層から深層までの採水、漂流系での沈降粒子捕集実験、培養による植物プランクトン生産量の測定、長期係留系の設置回収、プランクトン試料採取、海水の光学特性測定など、多くの項目の観測を行った。

このうち、炭酸系(全炭酸、アルカリ度、CO<sub>2</sub>分圧)、栄養塩、溶存酸素、植物プランクトンの一次生産量は、本プロジェクト担当者で厳密に精度管理した船上測定を行った。

### (2) 炭酸系の観測

KNOT 定点では、冬から春に表層海水の全炭酸濃度が最大となり、春から夏の生物生産で減少する明瞭な季節性が見られる。KNOT 定点は、亜寒帯フロントの南の縁に位置するので、表層海水は33.2より低塩分であることが多いが、混合域の海水の北上が見られると、黒潮海水の影響を受けた高塩分・低栄養塩の表層海水に覆われることがある。1998年の時系列では6月下旬の1回がそれであったが、1999年は5月中旬、6月上旬、7月下旬と3回の観測時に、黒潮の影響のある表面水が見られた。黒潮影響があると、全炭酸・アルカリ度とも親潮水より高くなるので、時系列解析には、低塩分時のデータを除外しなくては、合理的な濃度変化を抽出することができない。

黒潮影響のうち観測航海の結果では、定点KNOTで全炭酸の冬の最大値と夏の最小値の間に約100μmol/kgの濃度差があった。これは、定点観測点で全炭酸データが測定されているバミューダのBATS点、ハワイのHOT点がそれぞれ40~50および<20μmol/kgであるのと比べて極めて大きい。このような大きな全炭酸の濃度変化は、春から夏の生物生産で生じるので、KNOT点でのこの期間の大きな炭素輸送量(export production)あるいは新生産量(new production)を物語る。1998年と1999年の間で振幅の違いは見られなかった。2000年2月に最大値を記録したが、このときは混合層が100mの塩分躍層に達した直後であり、その後の混合の進行で、春の最大値はさらに高くなるものと考えられる。春から夏の時期は水温成層していることと風速が低くガス交換量が小さいことから、全炭酸量の変化から炭素輸送量を見積もることができる。その結果によると、1998年6~8月の70日間、1999年5~8月の

84 日間の新生産量はそれぞれ 330 と 270 mgC/m<sup>2</sup>/day であった。また、7～8 月と比較して 5～6 月の期間は 2 倍ほど大きな新生産量が見込まれた。

一方、pCO<sub>2</sub> は航海間の変動が大きく、2 年の時系列では確定的な季節変化は得られなかった。ただし、商船の観測によって推定されている変化と矛盾しないデータが得られた。すなわち、pCO<sub>2</sub> の季節変化は秋に最小となり大気に対して約 40 μatm の低下、春に最大となり大気に対して約 20 μatm の上昇である。このことは、海域の CO<sub>2</sub> 吸収が主として秋に起こることを意味している。すなわち、春から夏の生物生産で表層海水の全炭酸が低下して行くが、夏は気体ガス交換が小さく大気からの CO<sub>2</sub> 吸収量は大きくならない。しかし、夏に水温が上昇しても生物による無機炭酸の利用が続き、水中の pCO<sub>2</sub> は高まらない。このことが秋の pCO<sub>2</sub> を低く保つので、主たる CO<sub>2</sub> 吸収がその時期に起こる。秋の終わりから冬になると、鉛直混合のために表層水と全炭酸濃度の高い亜表層水が混合するので pCO<sub>2</sub> が高まる。

### (3) 生物生産の観測

定点 KNOT でのクロロフィル *a* 量は 0.4～0.5 μg/l であり、5 月から 6 月上旬や 10 月に一時的に 1～2 μg/l まで高まることがある。冬季も大きく減少することはない。このことから、定点 KNOT は北海道沿岸域や千島列島沿いに見られる大きな生産の海域よりは外洋的である。定点では 1998 年に 6 回、1999 年に 10 回の <sup>13</sup>C 法による一次生産量測定を行った。KNOT 定点での一次生産量は 5 月には 500 mgC/m<sup>2</sup>/day であり、6～8 月は 160～290 mgC/m<sup>2</sup>/day、10～12 月は 160～110 mgC/m<sup>2</sup>/day に低下した。測定された一次生産量はより生物生産の小さいと考えられるハワイの HOT やアラスカ湾の St. P と比較してもやや低い値であった。これは、KNOT では一次生産の高い深度がほぼ 20 m までであり、それ以深では生産量が急激に減少することによる。また、KNOT 点での一次生産測定ではエピソード的な植物プランクトン量増大時を捕らえられなかった。

全炭酸の変化から得られる新生産は、期間の積算値であるので、この大きな新生産と比較的小さな一次生産を説明するには、春から夏にかけてエピソード的生産が支配的であると考えざるを得ない。定点 KNOT そのもので強いブルームが見られた航海はなかったが、1999 年 5 月の「みらい」航海では KNOT 北東の 44.67°、東経 155.85° で表層のクロロフィル極大が 13.0 μg/l のブ

ルームを確認し、その点での一次生産は 1700 mgC/m<sup>2</sup>/day であった。

これらのことから、定点 KNOT での生物生産は、春から夏にかけてケイ藻を主体とする効率的に沈降する植物がエピソード的に増減して進むという、仮説が提唱できる。おそらく、春から夏にかけてこの海域の植物プランクトン量はダイナミックに増減し、空間的にも不均一に変動する。そのため、6～7 月の一次生産量からは説明が困難な量の新生産、すなわち、炭素輸送が起こる。この仮説を確かめるためには、エピソード的植物量の増減、海域の不均一性を衛星データや貨物船観測から確認する、既に行われた表層沈降粒子捕集実験結果の解析を進める、観測航海で海域の不均一な現象の程度を確認するなどの研究を進める。集中的観測は 2000 年夏で終了するので、観測データの解析とモデル化の研究が今後の課題である。

### (4) 超伝導受信機を用いたオゾン等の大気微量分子の高度分布測定装置の開発

〔代表者〕名古屋大学：福井康雄

〔分担者〕大気圏環境部：中根英昭・長浜智生\*  
地球環境研究グループ：秋吉英治

(\*科学技術特別研究員)

〔期間〕平成 9～14 年度 (1997～2002 年度)

〔目的〕オゾン層破壊の原因を明らかにするためには、オゾン及びオゾン層破壊の証拠物質である ClO の高度分布を測定することが必要である。ミリ波分光計はオゾンと ClO の両分子を測ることのできる装置である。本研究は、200 GHz 帯のミリ波分光計を開発し、これを南米チリに設置して観測を行うとともに観測データを用いて、南極オゾンホールとの関係等、オゾン及びオゾン層破壊物質の動態解明とモデル化を行うことを目的とする。

〔内容〕本研究は次の 3 つのサブテーマから構成されている。

- (1) 大気微量分子高度分布測定システムの開発
- (2) エアロゾル変動の解析とモデル化
- (3) オゾン・ClO 変動の解析とモデル化

本研究が担当しているサブテーマ (3) では、三次元的に運動する気塊中の光化学反応を記述するモデル (トラジェクトリーボックスモデル) の高度化を行うとともに、渦位分布のアニメーションを作成し、南極及び

北極の極渦の運動及び中緯度との相互作用を可視化できるようにした。

〔発表〕f-77～79

**（5）生物・物理・化学的因子の制御による微生物細胞の活性化・機能強化**

〔代表者〕筑波大学：前川孝昭

〔分担者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

〔期間〕平成8～12年度（1996～2000年度）

〔目的〕水環境修復に貢献する有用微生物の中で、特に増殖が遅い微小後生動物に関し、生物・物理・化学的因子の制御による微生物細胞の活性化・機能強化の重要な一環として、有用微生物の大量培養法、長期的保存・再生法、および排水処理施設等浄化プロセスへの定着化手法について、研究、開発を行う。

〔内容〕500l大型大量培養装置を用い、米ぬかを基質として輪虫類の大量培養を行ったところ、段階的に基質を添加することにより10,000N/mlまでの高密度化が可能となった。また、培養された輪虫類を実排水を基質とする担体流動床型浄化槽を模擬したリアクターに添加したところ、添加しない対照系と比較し、輪虫類の個体数密度で2倍の定着、透視度の向上、および懸濁物質濃度の低減化が認められ、本法を用いることにより効果的な水質改善につながる基盤ができた。

〔発表〕B-11, b-40, 42, 91, 93

**（6）生態工学を導入した汚濁湖沼水域の水環境修復技術の開発とシステム導入による改善効果の総合評価に関する研究**

〔代表者〕東北大学：須藤隆一

〔分担者〕地域環境研究グループ：稲森悠平・水落元之

生物圏環境部：渡邊信

化学環境部：彼谷邦光

水圏環境部：徐開欽

〔期間〕平成9～14年度（1997～2002年度）

〔目的〕人間活動に由来する生活排水などに含有されて湖に排出される窒素、リンによって、霞ヶ浦をはじめとする貴重な水資源である湖沼の富栄養化が進行している。この抜本的な対策として、窒素・リン対策が可能な高度合併処理浄化槽の開発および汚濁河川・水路の物理化学的手法と生態工学手法を活用したハイブリッド型直接的浄化技術の確立と効率的なエネルギー投資のための

改善効果評価手法の開発を目的として研究を推進することとしている。

〔内容〕セラミックス担体生物膜ろ過法やリンの回収リサイクルが可能な吸着脱リン法、生態工学を活用した水生植物による浄化システム等の研究成果を茨城県の補助事業ある霞ヶ浦水の路クリーンアップ事業において実用化できた。近赤外線分光分析法によるモニタリング手法を見だし、水質自動連続測定装置を組み込んだモニタリング手法およびニューラルネットワーク解析の活用方法の提案を行うことができた。

〔発表〕B-10, 15, 16, 19, b-12, 18, 21, 27, 32, 33, 37, 40～42, 55, 58, 62, 67, 70, 73, 78～81, 88, 91, 93, 224～229

**（7）都市ヒートアイランドの計測制御システム**

〔代表者〕慶應義塾大学：久保幸夫

〔分担者〕地球環境研究センター：一ノ瀬俊明

〔期間〕平成8～12年度（1996～2000年）

〔目的〕都市の人工排熱を通じ、人間活動が都市の熱環境に与えるインパクトを正確に評価し、都市構造及び人間活動の制御がどの程度こうしたインパクトを軽減しうるのかを定量的に明らかにするため、地表面境界条件の重要な要素である都市人工排熱や土地利用・地表面物性の詳細なデータを作成し、ヒートアイランドや大気汚染現象の数値シミュレーションに反映させる。

〔内容〕ドイツで事例の豊富な、都市における気候機能分析図及び都市計画への勧告図を東京において試作した。盛夏季には、日中南東方向から進入する海風が卓越し、これは赤坂御所、新宿御苑を結んだ低ラフネスゾーンの走向と一致する。その風下には人間活動の高度に集積した新宿副都心が存在し、海風を遮らずに導入し副都心の冷却を図るという戦略が示される。夜間は南南西方向に転向し、銀座界隈の道路網の走向に風向が一致する。

〔発表〕I-3～7, 9, 10, 12, 14, 15, i-1, 5, 6

**（8）都市交通の環境負荷制御システムに関する基礎的研究**

〔代表者〕学習院大学：岩田規久男

〔分担者〕社会環境システム部：日引聡

〔期間〕平成9～14年度（1997～2002年度）

〔目的〕本研究では、応用一般均衡環境経済モデルを

開発し、2010年以降の日本のCO<sub>2</sub>排出量を1990年の6%削減のレベルに安定化させるための炭素税の導入が、産業構造の変化を通して、日本経済や貨物輸送や旅客輸送に及ぼす影響を、一般均衡のフレームワークを用いて分析する。

〔内 容〕 応用一般均衡モデルを用いて、炭素税の導入(ただし、その税収を政府支出増加に使う)が経済および輸送部門(旅客輸送、貨物輸送)に及ぼす影響についてシミュレーションした結果、2010年において課すべき炭素税額は25,000/炭素トン、実質GDPは0.05%減少し、旅客輸送量と貨物輸送量は、それぞれ、5.0%、4.2%減少するという推計結果を得た。

〔発 表〕 C-35, c-33 ~ 35

### (9) 植物由来および人工の内分秘攪乱物質の相互作用評価

〔代表者〕 自治医科大学：香山不二雄

〔分担者〕 地域環境研究グループ：平野靖史郎

〔期 間〕 平成10～14年度(1998～2002年度)

〔目 的〕 現代文明社会を支えている人工の化学物質の中には、生物の内分秘系を攪乱することにより生殖、内分秘、免疫、神経系に重大な悪影響を与える化学物質があることが明らかとなってきた。ほ乳類以外の野生生物では、因果関係が明らかな例がいくつか報告されているが、まだ人では内分秘攪乱化学物質の健康影響は明らかになっていない。内分秘攪乱化学物質の人の健康および生態系へのリスク評価を行うことは現時点の急務である。本研究では、内分秘攪乱化学物質の影響評価に、影響を与える植物エストロゲン(phytoestrogen)と人工の内分秘攪乱物質との相互作用を*in vitro*、*in vivo*の系を用いて評価する。*in vitro*検査では乳がん細胞株MCF-7またはリンパ球系細胞、骨組織由来細胞を用いて、植物エストロゲンおよび人工内分秘攪乱化学物質の影響の差および相互作用について、さらにその作用機序に関する研究を行う。*in vivo*の系では、胎児期の両物質群の暴露が免疫系の発育や骨代謝バランスにどのような影響を起こすのか検討を行う。

〔内 容〕 植物エストロジェンの活性をMCF-7細胞のBrdUの取り込み速度を調べることにより測定した。クメステロールはダイゼインやジェニスタインよりも強い活性があることがわかった。また骨芽細胞においてTNF $\alpha$ 刺激下でのIL-6産生に及ぼす植物エストロジェ

ンの効果を調べた。17 $\beta$ -エストロジオールと同様にすべての植物エストロジェンは骨芽細胞のIL-6産生を阻害することが判明した。

〔発 表〕 b-126

### (10) 東アジア域の地域気象と物質循環モデリングの総合化

〔代表者〕 九州大学：鶴野伊津志

〔分担者〕 大気圏環境部：江守正多・菅田誠治

〔期 間〕 平成10～13年度(1998～2001年度)

〔目 的〕 東アジア域の大気環境予測は、土地利用の改変や植生変化に伴う地域気候変化のほかに、中国等の発展途上国の急速な経済発展による汚染物質排出量の増大に伴う越境大気汚染(酸性雨)の影響の重要性が指摘されている。そのため、我が国を含めた地域の詳細な大気環境予測・評価のための研究開発が必要であり、大気中微量成分の空間分布・時間変化を示す「化学天気予報図」等を作成することが重要である。本研究では地域気候・気象モデルによる東アジア域の気候・気象変動解析と対流圏物質輸送モデリングを高速ネットワークを用いて複数の機関が密接にデータ交換しつつ並列に進め、その結果をもとに「化学天気予報図」の作成と可視化を行うことを目的とする。

〔内 容〕 コロラド州立大学で開発された領域大気モデリングシステム(CSU-RAMS)を用いて、東アジア域の特性を高精度に反映させた地域気象の再現性の検討を進めた。同時に、CSU-RAMSと結合する物質輸送モデルとして、米国EPA(環境保護庁)が開発を進めている第3世代の物質輸送モデル(Models-3/CMAQ)のアジア域への応用をU.S. EPAと共同で進めた。入力データとしてCSU-RAMSの雲・降水を含む気象データを用いるためのインターフェイスを確立した。RAMSで用いている土地利用・植生データと同じデータを用いるようにインターフェイスを改良した。さらに、このシステムを用いて東アジア域における硫酸エアロゾルのシミュレーションを行った。1997年の1月に九州北部で観測された硫酸エアロゾル高濃度の濃度・時期についてよい再現を確認した。また、乾性・湿性沈着について分布および量を観測と比較して検討した結果、分布は概ね再現され、量についてもファクター2以内の誤差に収まっていることが確認された。

〔発 表〕 f-13, 15, 25, 35

(11) ネットワークによる地球環境衛星データベースの構築と高度利用に関する総合的研究

〔代表者〕東京理科大学：高木幹雄

〔分担者〕社会環境システム部：田村正行

〔期間〕平成 10～13 年度 (1998～2001 年度)

〔目的〕本研究では、NOAA 衛星と GMS 衛星の受信局を高速ネットワークで結ぶことにより、AVHRR 及び VISSR データをサイバースペース上に集積し、陸域、海域、大気域の科学的なデータセットを作成することを目的とする。AVHRR データからは、最新の物理量推定アルゴリズムを用いた高速大容量データ処理を行い、毎日の植生指数分布図と海面水温分布図を空間分解能 1 km で作成する。また、VISSR データにより 1 時間ごとの雲分布図を作成し、AVHRR 解析結果と組み合わせることにより、アジア地域における環境の長期広域変動を予測する。

〔内容〕本研究の黒鳥受信局、東京大学生産技術研究所、タイ国アジア工科大学、千葉大学のウランバートル受信局で受信した NOAA/AVHRR データを用いて、ウラル山脈より東側の全アジア域における植生指数 (NDVI) モザイク図を、地上分解能 1 km、時間間隔 10 日で、1998 年一年間にわたって作成した。また、NDVI に加えて、AVHRR 5 バンドの元データ、衛星仰角、太陽仰角、衛星-太陽方位角、及び観測日を記録し、これらすべてを含む 10 バンドのデータセットを完成させた。

〔発表〕C-20, 23, 24

(12) 資源循環・エネルギーミニマム型社会システムの構築

〔代表者〕北海道大学：福田正己

〔分担者〕地球環境研究センター：井上 元

〔期間〕平成 10～15 年度 (1998～2003 年度)

〔目的〕シベリアの永久凍土は夏季には融解するので南部においては森林、北極域では灌木の混じった草地が存在する。森林は日光が地面に直達するのを妨げ凍土の融解を防いでおり、凍土は融解で生じた水や降雨の地下浸透を妨げ、少ない雨量でも植物に水分を供給する。この森林が火災で焼失した場合、永久凍土の融解が進行し森林と凍土の共生関係が崩壊し、また、火災に伴う二酸化炭素、炭化水素、一酸化炭素の放出は大気環境に大きなインパクトを与える。これらのプロセスを明らかにするフィールド研究を行う。

〔内容〕本年度は、森林火災の生じた湿原からのチャンパー法によるメタン発生量測定を行った。チャンパーのベースを 6 カ所設置し、アクリル製の箱をその上に置き箱内のメタン濃度増加を測定した。メタンセンサーは、新たに開発したポータブルの半導体センサーで、約 5 分間で 1 カ所の測定が可能である。火災後は、樹木が倒れて生じた穴に水が溜まっている場所や、乾いて蘚苔類が生息している場所などが混在している。水の溜まった場所からは気泡によるメタン発生も含めて、一般の湿原の 10 倍もの発生が観測された。乾燥した場所からは、メタンの発生は観測できなかった。

(13) ダイオキシンの定量的リスク (毒性) 評価システムの研究開発

〔代表者〕化学環境部：藤井敏博

〔分担者〕立教大学：常盤広明・立川仁典  
星薬科大学：市川 紘・香川博隆

〔期間〕平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕ダイオキシン問題がとりたたされる契機となった 1976 年イタリアのセブソにおける化学工場の爆発事故以来、世界保健機構 (WHO) や日本の厚生省、環境庁を中心に、人体に影響のないとされる基準値の策定がされてきたが、わずか 15 年の間にその値は当初の約 1/100 に変更されている。これはダイオキシンが極めて毒性の強い物質であり、実験データが不足していることや、この問題が注目されるようになってからまだ日が浅く、長期的な実証データがとれないことに起因している。そこで今回、実際の物質を直接扱わずに、かつ短期間でダイオキシンのリスク (毒性) 評価システムを確立することを目的として、理論指向型システムを構築する。

〔内容〕本課題では、上記手法を 70 種以上に及ぶダイオキシンの異性体に適用し、それを基に毒性の発現する際、レセプターがどのような相互作用をするか、どの物理量が毒性に寄与するかを調べ、定量的リスク評価システムの研究開発を行った。具体的には、すべての化合物に対して統一的な精度をもった物理量を入力層とするため、新たな理論的指標として「スケール化された絶対ハードネスおよび絶対電気陰性度」を用いて、階層型ニューラルネットワーク法により定量的構造活性相関の解析を行った。

〔発表〕d-41, 44

#### (14) 生物多様性データベースのプロテオーム情報による再構築

〔代表者〕 生物圏環境部：渡邊 信

〔分担者〕 地球環境研究センター：清水英幸

〔期間〕 平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕 全生物界を進化の視点から網羅し、分岐順序を議論する系統樹を作成することを目的として、種の命名記載情報を正確に網羅した基盤データベースの構築、情報発現系であるタンパク質分子の全発現系解析システム、プロテオームの開発を目的とした。

〔内容〕 1999 年までに発表された細菌・古細菌および、1994 年までに発表されたシアノバクテリアに関する学名情報を網羅的に整理し、2つのデータベースに格納した。学名を見いだし項目として、ネットワーク上に分散している、有用関連情報へのアクセスと、その情報を研究に活用する環境を WWW ブラウザを介して提供できるシステムを開発した。プロテオーム解析は、系統関係の解析に画期的な発現全タンパク質の情報を提供する。この情報を生物学研究者に広く利用の機会を提供するために、プロテオーム情報を利用した系統解析ツールを試作した。

〔発表〕 h-26

#### (15) 生態工学導入による有毒アオコ発生湖沼の生態系修復技術の開発

〔代表者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平

〔分担者〕 地域環境研究グループ：水落元之

水 土 壤 圏 環 境 部：徐 開欽

〔期間〕 平成 11 年度 (1999 年度)

〔目的〕 中国をはじめとする開発途上国では生活排水、産業排水等に由来する湖沼の水質汚濁により生態系破壊が累進的に加速しており安全な水資源を確保することも困難な状態にある。このままの状態を放置することは極めて危険である。このため、国情に合う多大な処理施設とエネルギー消費を伴うことなく、生態工学を活用する有用生物による自然の浄化能力を強化し、高度・効率化した生態系修復技術が求められている。また、その技術は我が国における湖沼生態系修復技術の多様化を図る際において基盤となるものである。本研究では上記の点を鑑み、中国をはじめとする開発途上国の湖沼生態系修復技術としての適正手法の開発を目的として推進するものであり、中国のデンチ湖及びタイ王国のパンブラ湖

を対象とし、浮水植物と沈水植物を植栽した湖内生態修復対策、水生植物を植栽した沿岸人工湿地帯による修復対策、担体を充てんする流入小河川の直接浄化対策、高度処理土壌トレンチを活用する分散式生活排水の発生源対策等の生態工学手法の導入による湖の生態系修復技術の開発を推進し、アジア地域の水環境修復の核となる技術を創造することを目標とし研究を推進した。

〔内容〕 本国際共同研究は、有毒アオコの発生により危機的状況に直面しつつある中国デンチ湖およびタイ王国パンブラ湖を対象とし、生態工学技術を導入した水耕・水生植物植栽修復対策、収穫植物のリサイクル対策、流入小河川の生物付着担体充てん直接浄化対策、土壌浄化法による生活排水の発生源高度化対策等の開発研究を ①直接浄化機能の高い有用生物の検索、培養と現地の植栽技術開発 ②食物源としてリサイクルの可能な水耕植物を活用した浄化技術の開発 ③有用植物を活用した生態工学手法による湖沼生態系修復技術の開発 ④土壌トレンチ等を活用した分散型生活排水の高度処理技術の開発 ⑤藻類、有用水生植物の調査及び有毒アオコ対策技術の開発 ⑥浄化槽、水生植物浄化法を活用した分散型生活排水の高度処理技術の開発の各項目で実施し、以下の結果を得た。

中国、タイ王国における毒性物質マイクロキスチンの調査および富栄養化対策技術の開発を行う上でのネットワーク作りと技術基盤の構築をめざしての調査・研究を通して公的研究機関や大学と共同研究を行える体制が検討され、生態工学手法を活用した富栄養化抑制型適正水環境改善技術を開発する上での基盤をかなりの程度まで構築することができた。また、中国、タイ王国ともに藍藻類が産生するマイクロキスチンによる汚染が顕在化していることが明らかとなった。中国、タイ王国ともに水耕栽培浄化法において付加価値の高い植物の栽培が可能であり、食物生産と浄化が経済的に成立する可能性の高いことが示唆された。また、日本で開発されつつある高度処理浄化槽は中国都市部の下水道が普及していない地域ではその活用が可能であるが、郊外においては経済性の面から現状では適していないため、土壌トレンチなどの土壌浄化システムの技術開発を行い、中国への技術移転の可能なシステムの提案を行うことが重要と考えられた。これらのことから、アジア・太平洋地域の開発途上国では国情に応じた生態工学手法を活用し、環境低負荷・資源循環型の処理システムを構築することの重要性

が示唆された。

〔発表〕 B-14, 19, b-21, 43, 47, 73, 98

#### (16) 内分泌攪乱化学物質の細胞内標的分子の同定と新しいバイオモニタリング

〔代表者〕 地域環境研究グループ：国本 学

〔分担者〕 地域環境研究グループ：石堂正美

〔期間〕 平成 11～15 年度（1999～2003 年度）

〔目的〕 内分泌攪乱化学物質による生体侵襲の機序を分子レベルで明らかにし、さらに有効で簡便なスクリーニング系を確立することを目的とする。すなわち、生体内ホルモンの合成、分泌、情報伝達にかかわる諸過程を定性・定量評価するための分析手法を開発し、内分泌攪乱化学物質によるこれら諸過程への影響をモデル細胞を用いて詳細に解析することを目的とする。

〔内容〕 ヒト神経芽細胞腫 NB-1 細胞を対象として、内分泌攪乱化学物質を暴露した際に発現が変化する遺伝子を Serial Analysis of Gene Expression (SAGE) 法を

用いて系統的に解析する。遺伝子バンクに登録されていない新規遺伝子で発現が顕著に変化するものについては、cDNA クローニングを行いそれらの機能検索を行う。

NB-1 細胞を用いた予備的検討から、少なくとも以下の 4 種類の内分泌攪乱性が疑われている化学物質（ $\beta$ -Estradiol 17-acetate, Cadmium, Methylmercury）が、NB-1 細胞における神経突起の伸長に影響を及ぼすことが明らかになっている。これらに陽性対照としての dibutyryl cAMP とダイオキシンを加えた 5 物質を対象として、NB-1 細胞への暴露に伴って発現が変化する遺伝子の系統的解析を行った。用いた手法は、1,176 個のヒト遺伝子がスポットされているジーンアレイ法 (Atlas Array) である。現段階では、ハウスキーピング遺伝子とされるものやカドミウムによるメタロチオネインの誘導の検出は可能になってきているが、他の遺伝子発現に関してはまだ、十分な情報が得られていない。



## 2.18 地方公共団体公害研究機関と国立環境研究所との共同研究

### 研究課題 1) 河川における農薬流出量の定量評価の研究

〔担当者〕 水 土 環 境 部：井上隆信  
 北海道環境科学センター：沼辺明博  
 福岡県保健環境研究所：永淵 修

〔内 容〕 散布農薬の河川への流出経路と、流出量の削減手法について検討を行った。水田土壌水中の農薬濃度について鉛直方向の分布の調査結果、下層での農薬濃度が低いことから、表面流出が大部分を占めると考えられた。田面水の排水方法として、給水口の反対側に通常ある排水口を給水口の横に設置した場合、排出水を農薬無施用水田を通過させて排出する場合について調査を実施した。どちらの場合も流出量は大幅に減少し削減効果がみられた。

〔発 表〕 g-5 ~ 7, 9, 11, 13

### 研究課題 2) 湖沼の N, P, Si 含量及びその元素比と植物プランクトン組成に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：高村典子  
 北海道環境研究センター：三上英敏・石川 靖・五十嵐聖貴  
 栃木県保健環境センター：中島 孝・関口忠男  
 福井県環境科学センター：片谷千恵子・高田敏夫  
 福岡県保健環境研究所：笹尾敦子

〔内 容〕 網走湖、阿寒湖、茨戸湖、支笏湖、洞爺湖、北海道渡島大沼（以上北海道）、中禅寺湖、湯の湖（以上栃木県）、霞ヶ浦（茨城県）、北潟湖、水月湖、三方湖（以上福井県）、琵琶湖（滋賀県）、日向神ダム湖、力丸ダム湖、広川ダム湖（以上福岡県）、鱒池、池田湖（以上鹿児島県）について、公共用水域の調査が始まって以来のデータを整理、解析することにより、各湖沼の変遷の現状および今後の湖沼環境保全の展望を執筆、出版した。

〔発 表〕 K-58 ~ 73

### 研究課題 3) リモートセンシングによる自然環境モニタリング手法の研究

〔担当者〕 社会環境システム部：田村正行・清水 明・山形与志樹・山野博哉  
 北海道環境科学センター：金子正美

〔内 容〕 本研究では、衛星画像データと地理情報データを組み合わせて、北海道の自然環境を計測、評価する手法の開発を行う。本年度は、LANDSAT/TM データの季節変化パターンを利用した植生分類手法の開発を行った。また、衛星画像と地理情報のオーバーレイ解析により、環境の経年変化の要因と背景を探索するとともに、自然環境を評価する手法の作成を行った。

### 研究課題 4) 外因性内分泌攪乱化学物質の環境動態と生物影響に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：森田昌敏  
 化 学 環 境 部：堀口敏宏  
 宮城県保健環境センター：佐久間隆

〔内 容〕 松島湾、女川湾及び気仙沼湾と周辺沿岸域の 13 地点で 1999 年 7 月に採集したイボニシ、レイシガイ及びチヂミボラのインボセックス出現率は、それぞれ、採集できた 10 地点ですべて 100%、2 地点でともに 100%、4 地点で 66 ~ 100%であった。相対ベニス長指数は、イボニシ、レイシガイ及びチヂミボラで、それぞれ、3.1 ~ 59.5, 28.1 ~ 43.8 及び 14.3 ~ 53.4 (%)であり、いずれも湾奥部が高かった。

〔発 表〕 d-50, 53

### 研究課題 5) ダイオキシン類の分析法に関する研究

〔担当者〕 化 学 環 境 部：伊藤裕康・中杉修身・橋本俊次

地域環境研究グループ：森田昌敏  
 宮城県保健環境センター：鈴木 滋・中村朋之  
 福島県環境センター：志田義美  
 新潟県保健環境科学研究所：村山 等  
 千葉県環境科学センター：半野勝正  
 東京都環境科学研究所：佐々木裕子  
 東京都清掃研究所：白子定治  
 富山県環境科学センター：近藤隆之  
 長野県衛生公害研究所：小澤秀明  
 岐阜県保健環境研究所：村瀬秀也  
 広島県保健環境センター：岡本 拓

〔内 容〕 環境試料中のダイオキシン類（ポリクロロジベンゾ-p-ジオキシン類（PCDDs）とポリクロロジベ

ンゾフラン類 (PCDFs) の分析法に関する研究を当研究所において行った。試料は当研究所で作製した環境標準試料 NIES CRM No. 19「フライアッシュ粉末」を用い、抽出、カラムクロマト等前処理、高分解能 GC/MS による測定、データの解析、分析値の精度管理等を行った。また、環境試料の分析法に関しては、ミッドボリュウムサンプラーによる数地点の大気試料を採取するとともに、土壌試料、底質試料、水生生物等のサンプリングをし、その分析法の検討を行った。試料の処理についても、高速溶媒抽出法、アルカリ分解法等種々の抽出法の検討、対象試料の違いによる前処理法の検討、高分解能 GC/MS による測定の検討等を行った。

環境標準試料フライアッシュ粉末の分析においては、試料の処理によって、回収率の良否や妨害成分による分析値の精度が大きく変化することが知られた。

環境大気分析では、現在使用されている公定法等の分析法の改善につながる有意な知見が得られた。

土壌試料の分析では、土壌質の違いからサンプリング法の良否による濃度分布、処理法の検討をした結果、焼却由来や農薬由来のダイオキシン類のパターンが見られ、汚染の多様性と公定法の問題点が示唆された。

底質試料の分析では、種々の試料と処理法を検討した。土壌と同様な結果であったが、特出すべき事項は、含有イオウの処理の有無による分析値に与える影響がみられた。アルカリ処理による抽出法の有意性が顕著となり、今後の分析法の改善の知見が得られた。

水生生物の分析では、河川に生息するヒゲナガカワトビケラ及びその河川水底質、コケのサンプリングをし、その処理法の検討を行った。2,3,7,8-体のダイオキシン類同族体は微量であったが、1,3,6,8-, 1,3,7,9-TCDD が特異的に多量に検出された。これは河川が農薬類等化学物質に汚染されていることが示唆され、環境モニタリングの指標生物として有意な結果が得られたと思われる。

環境中ダイオキシン類の分析法は、対象試料の違いによる処理法の微妙な変更があり、分析値の精度に大きく影響されるため、二重測定等の共同研究の必要性がある。また、環境モニタリングにおいても種々の問題点等があり、今後の研究の重要性が示唆された。

## 研究課題 6) 廃棄物等から発生する揮発性有機化合物類の同定と定量

〔担当者〕 地域環境研究グループ：安原昭夫  
新潟県保健環境科学研究所：田辺顕子

〔内容〕 廃棄物から揮散する化合物を迅速に分析する方法のひとつとして、水分を含む試料の処理法を開発した。水分を含む焼却灰を加熱して気化した化合物を固相マイクロ抽出ファイバーに吸着させた後、GC/MS で分析した。この方法ではかなり高沸点の物質まで分析できることが判明した。また、この方法は廃プラスチック類のスクリーニングにも威力を発揮することがわかった。この方法でスチレンの二量体、三量体を検出した。

〔発表〕 B-117, b-274

## 研究課題 7) 河川水中における内分泌攪乱物質の存在と生態系への影響評価

〔担当者〕 生物圏環境部：畠山成久  
地域環境研究グループ：多田 満  
新潟県保健環境科学研究所：茨木 剛・田辺顕子

〔内容〕 水田地帯を流れる信濃川と新川の定点において、農薬類（殺虫剤 9 種、除草剤 16 種、殺菌剤 7 種）を 4 月から 9 月まで、原則として週 1 回の頻度で分析した。また、環境ホルモンとして疑われている化学物質に関しても（bisphenol A, nonylphenol, フタル酸エステルなど 18 種）も、月 1 回の頻度で分析した。一方、分析に供したと河川水と同じサンプルを国立環境研究所に冷却した状態で送付してもらい、チカイエカ (*Culex pipiens molestus*) の生長・羽化・産卵をエンドポイントとしたバイオアッセイを実施した。

手法としては、受精卵の段階から河川水に暴露するが、化学物質の影響がないときは、10 日前後に羽化が始まり雄の方が雌よりも 1~2 日速く羽化する。しかし、上記河川水に暴露した場合、時期によって雌の羽化が雄とほぼ同時に始まる傾向が認められた。また、そのとき通常は 50% 前後である雌雄比が、数十%であるが雌の割合が多くなった。このような現象は、河川水中のエストロジェン活性を示す化学物質に起因したと示唆される。今後は、そのとき比較的高濃度で分析された化学物質を選択し (di-n-butyl phalate, bisphenol A, 数種農薬など)、実験的にその原因物質を生物試験を通して検証していくこととする。

**研究課題 8) 新潟県六日町地域の地盤の圧密特性と消  
雪用地下水の揚水による地盤沈下**

〔担当者〕 水 土 環 境 部：陶野郁雄  
新潟県保健環境科学研究所：関谷一義

〔内 容〕 六日町における冬季の収縮量の変動と簡易な地盤沈下計測システムの精度の検証を降雪期に行った。1999年11月～2000年3月の最大収縮量は40.58mmであった。従来の方式より設置費用が安価で手軽に沈下計測ができる簡易な地盤沈下観測システムを開発し、地層の収縮量の計測を実施してきた。最も信頼度が高いとされる二重管方式と並行して収縮量の観測を実施した結果、観測開始から2000年3月末までの収縮量は、簡易システムで32.31mm、二重管方式で32.36mmであり、両方式の観測値に差が認められなかった。

〔発 表〕 g-33

**研究課題 9) 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水  
質浄化・リサイクル・修復エコシステムの  
開発（水生生物の生息環境の向上を目指し  
た海域の護岸材料としての有用資源の活用）**

〔担当者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平  
東京都環境科学研究所：木村賢史

〔内 容〕 下水処理場から発生する余剰汚泥を焼結セラミック加工した汚泥レンガを浄化接触材として活用するための評価を行った。内湾等の水域に敷設した結果、自然石やコンクリート等と比較して貝類の付着能に優れ、自浄作用の強化とともに親水性護岸や自然共生型護岸等の整備等への適用が可能なが明らかとなった。

〔発 表〕 b-18, 65

**研究課題 10) 自動車からの大気汚染物質発生量推定と  
大気環境質に及ぼす影響評価に関する研究**

〔担当者〕 地域環境研究グループ：若松伸司・田邊 潔・  
森口祐一

東京都環境科学研究所：泉川碩雄

〔内 容〕 実走行状態の自動車からの大気汚染発生量を推定するための実施したトンネル調査結果を用いてエミッションファクターの検討を行った。特に走行状態や車種構成の違いによる特徴を把握した。これとともに国立環境研究所で試作した有害化学物質成分連続自動分析装置の実運転を東京都において実施し、環境データを把握した。

〔発 表〕 b-136, 137

**研究課題 11) 人工衛星データによる湖沼および湾のク  
ロロフィル a 濃度の推定手法に関する研究**

〔担当者〕 社会環境システム部：田村正行・清水 明・  
山野博哉

横浜市環境科学研究所：水尾寛己

〔内 容〕 本研究では、日本の湖沼や湾でのクロロフィル a 濃度を人工衛星データから推定する手法について検討している。本年度は、東京湾においてLANDSAT/TM データを用いて、クロロフィル a 濃度を推定する手法の開発を行った。さらに、東京湾でシートルゥースデータを取得し、衛星によるクロロフィル a 推定手法の妥当性を検討した。

**研究課題 12) 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水  
質浄化・リサイクル・修復エコシステムの  
開発**

〔担当者〕 地域環境研究グループ：稲森悠平  
福井県環境科学センター：松崎雅之

〔内 容〕 富栄養化湖沼でアオコの発生する三方湖と、発生のみられない北潟湖の現象解明を行うことを目的に、水質およびプランクトン調査を行った。その結果、三方湖と比較して、動・植物プランクトンが豊富で優占種も多種存在する北潟湖では、とくに輪虫類の存在の有無がアオコの発生抑制に関与しており、このことは塩素イオン濃度に左右することが明らかとなった。

〔発 表〕 B-15, 16, b-25, 78

**研究課題 13) 東アジア地域の大気汚染物質発生・沈着  
マトリックス作成と国際共同観測に関する  
研究**

〔担当者〕 地球環境研究グループ：村野健太郎

大 気 圏 環 境 部：畠山史郎

長野県衛生公害研究所：西沢 宏

奈良県衛生研究所：松本光弘

長崎県衛生公害研究所：釜谷 剛

鹿児島県環境センター：遠矢倫子

沖縄県衛生環境研究所：金城義勝

〔内 容〕 東アジア地域の大気汚染物質発生・沈着マトリックス作成と国際共同観測に関する研究の一環として、地上観測を実施した。オゾン、二酸化イオウ、エア

ロゾル中のイオン種の測定を行った。また、乾性沈着量の測定のために、1～2週間の捕集による大気汚染物質濃度の測定を行い、大気中のガス、粒子状成分の分布を明らかにし、乾性沈着量の算定を行った。

〔発表〕A-61, f-88

#### 研究課題 14) 山岳地域におけるハロゲン化メチルの測定に関する研究

〔担当者〕化学環境部：横内陽子  
長野県衛生公害研究所：薩摩林光

〔内容〕大気中のハロゲン化メチル（塩化メチル、臭化メチル、ヨウ化メチル）の分布・発生源に関するこれまでの観測研究はほとんどが海洋上あるいは沿岸域で実施されたものであり、内陸のデータは乏しい。そこで、内陸・山岳域における大気中ハロゲン化メチルの動態を把握するために、長野県八方における大気サンプリング（月2回）とGC/MS測定を継続して行った。

#### 研究課題 15) 廃棄物埋立処分に起因する有害物質による環境影響評価に関する研究

〔担当者〕化学環境部：白石寛明・白石不二雄  
長野県衛生公害研究所：笹井春雄・川又秀一・小口文子

〔内容〕一般及び産業廃棄物処分場からの浸出水および処理水を20カ所以上で採取し、改良酵母エストロゲンアッセイ法によるエストロゲン活性のモニタリングを試みた。エストロゲン活性は一廃処分場の浸出水36%、産廃処分場の67%から検出された。産廃処分場の浸出水の活性はエストラジオール換算で平均3.4ppt、最高16.3pptであり、一廃と比較して強い活性を示した。また、エストロゲン活性は処理水では大幅に減少することが示された。

〔発表〕d-30

#### 研究課題 16) 水域におけるトリハロメタン等生成前駆物質の挙動に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：今井章雄  
長野県衛生公害研究所：小沢秀明

〔内容〕水道水源となっている河川等の水域において水中のトリハロメタン前駆物質の挙動を把握することは重要である。長野県千曲川中流域においてトリハロメタン生成能、特に臭素化トリハロメタン生成能の変動に着

目して水質調査を行った。結果、臭素イオンと溶存有機物の比が臭素化トリハロメタンの生成に大きな影響を及ぼすことがわかった。

#### 研究課題 17) 衛星データを用いた植生分類における地形効果補正の有効性の検証

〔担当者〕社会環境システム部：田村正行  
長野県自然保護研究所：前河正昭

〔内容〕本研究は、長野県の各地の植生図をトレーニングデータとして用いて、植生分類における地形効果補正の有効性を検証することを目的とする。本年度は、長野県のLANDSAT/TMデータの取得するとともに、穂高町などで植生図作成のための調査を開始した。また、地理情報データとして、長野県全域のメッシュ標高図を整備し、デジタル標高モデル作成の準備を行った。

#### 研究課題 18) 地下水の要監視項目による汚染実態の解明

〔担当者〕地域環境研究グループ：西川雅高  
静岡県環境衛生科学研究所：中島二夫

〔内容〕静岡県中部丘陵地帯の地下水では、指針値を上回る硝酸が検出された。また、その伏流水が流れ込む池水の硝酸濃度も高まり、結果として酸性池化する現象が見つかった。汚染機構解明のためのモニタリング調査を行った。

#### 研究課題 19) 微生物を利用した土壌汚染物質の浄化処理

〔担当者〕地域環境研究グループ：矢木修身  
名古屋環境科学研究所：宇佐美義郎・榊原 靖・朝日教智・成瀬洋児・渡辺正雄・松井義雄

〔内容〕トリクロロエチレン分解メタン資性M株及びフタル酸エステル分解菌を用いて汚染土壌への添加効果を調べた。TCEで汚染した水不飽和系土壌に添加した場合、M株のTCE分解速度は、水分含量により大きな影響を受けた。粘土質土壌の場合には、強固に吸着したTCEが存在し、完全に分解するためには水飽和にすることが有効であった。フタル酸エステル分解菌は、土壌中でも分解能を示すことが確認された。

#### 研究課題 20) 有害化学物質による環境負荷の定量化とその影響の評価手法の検討

〔担当者〕社会環境システム部：森口祐一

地域環境研究グループ：田邊 潔

大阪府公害監視センター：服部幸和・鎌田暁義

〔内 容〕本共同研究は、環境中濃度の実測や数値モデルによる予測を用いて、有害化学物質に係る地域レベルの環境リスクの評価を試みるものである。本年度は、前年度までに引き続き、大阪府下における有害大気汚染物質のモニタリング調査結果をもとに、物質群ごとの主要発生源を考慮しながら、濃度分布の特徴を把握した。また、地理情報システムを用いたリスク評価システムの適用について基礎的検討を行った。

#### 研究課題 21) 道路沿道の局地 NO<sub>x</sub> 高濃度汚染とその対策に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：上原 清・若松伸司

兵庫県公害研究所：池沢 忠・吉村 陽

〔内 容〕NO<sub>x</sub>の局地的な高濃度が生じていると考えられる主要幹線道路沿道の自動車排ガス測定局を選定し、測定局周辺の大气汚染濃度分布の概略を把握するための予備的な測定を実施した。また、単純化した市街地のモデルを用いた風洞実験を行い、沿道の建物高さによって道路内部の気流や大気汚染物質の拡散がどのような影響を受けるのかを調べた。

〔発表〕b-118, 119

#### 研究課題 22) 山林域における水質形成と汚濁負荷流出過程に関する研究

〔担当者〕水 土 壤 圏 環 境 部：井上隆信

兵庫県立公害研究所：駒井幸雄

〔内 容〕兵庫県中央部の河川の上流部を対象に、人為的活動の影響がない渓流水の調査を 120 地点で実施し、地質との関係について検討を行った。地質は、兵庫県地質図に基づき 18 のグループに分類した。硝酸イオン濃度は、古生層の粘板岩よりなる地層の河川で高くなった。また、カルシウムイオン濃度は、塩基性岩のはんれい岩よりなる地層で高く、酸性岩の流紋岩質多結晶溶結凝灰岩を主体とする地層で低かった。

〔発表〕G-12, g-8, 10, 12, 14

#### 研究課題 23) 藻類の異常発生機構に関する研究

〔担当者〕地域環境研究グループ：矢木修身

鳥取県衛生研究所：南條吉之

〔内 容〕富栄養化の進行した湖山池における水の華の

発生要因を明らかにするため、湖山池より分離した *Microcystis* を用いて、湖水の藻類増殖制限物質と錯化容量について検討を加えた。ほとんどの時期において制限物質として EDTA が関与していた。錯化容量と藻類増殖の潜在能力とで高い相関関係が認められた。錯化容量の由来として、肥料と家庭排水が考えられた。

#### 研究課題 24) 難分解性化合物分解菌の検索及び特性に関する研究

〔担当者〕水 土 壤 圏 環 境 部：内山裕夫

岡山県環境保健センター：伊東清美

〔内 容〕本研究は、生物機能を用いて土壌・地下水汚染を浄化することを目的とし、テトラクロロエチレン等を分解する微生物の検索を行った。これまでに、高濃度でも分解可能な混合微生物系を見だし、その諸性質を明らかにしたが、本年度はその応用に際して最も適切と考えられる処理システムについて検討した。その結果、嫌気及び好気分解を組み合わせた方法が有効であると考えられた。

#### 研究課題 25) 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水質浄化・リサイクル・修復エコシステムの開発

〔担当者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

岡山県環境保健センター：山本 淳

〔内 容〕湖沼水質保全特別措置法の指定湖沼となっている児島湖の水環境修復手法として、嫌気好気循環プロセスにアルミニウム電解法をハイブリッド化した高度合併処理浄化槽の開発を行った。その結果、リン除去に有効とされる約 2.7～2.9mV の電圧に対して、100mA でリン除去率が 50% 以上となり、長期的かつ安定的にリンの除去を行う上では接触面積の確保と極性変位による生物膜付着制御が有効なことがわかった。

〔発表〕b-63

#### 研究課題 26) 汚濁水域の地域有用資源を活用した水質浄化・リサイクル・修復エコシステムの開発

〔担当者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

広島県保健環境センター：橋本敏子

〔内 容〕カキ養殖の盛んな地域においては、カキ殻の処理処分が重要な課題となっており、リサイクル資源として新たに活用方法を検討する必要がある。本研究は、

とくに対策が急務とされている広島県との共同研究により、富栄養化の進む広島湾流域における栄養塩類の除去を可能とした接触担体の適用条件について検討を行った。その結果、カキ殻セラミックスを用いることで、海水や生活排水のほか、ヘドロの堆積した底質における栄養塩類の吸着効果に優れ、しかも吸着能の低下した担体を肥料資源として回収するなどのリサイクルシステムの確立の可能性を有することが明らかとなった。

**研究課題 27) 道路沿道における VOC の挙動とその解析**

〔担当者〕地域環境研究グループ：田邊 潔・若松伸司・森口祐一

山口県環境保健研究センター：長田健太郎・洲村弘志・

松田義彦・竹林健二

〔内容〕交通量が多く、沿岸部に大工業地帯がある徳山市において、VOC による大気汚染実態の解明と対策検討のために、①幹線道路沿道と内陸郊外対照地点での VOC の経時変動観測 ②市内複数地点での面的分布観測を行った。その結果、道路近傍での自動車交通特有の VOC の変動や距離減衰がとらえられた。また、固定発生源由来と思われる VOC やその発生場所の推定ができた。さらに詳細・定量的な解析を行うために、発生源情報の収集を行った。

**研究課題 28) リモートセンシング情報の特徴抽出による環境モニタリング**

〔担当者〕社会環境システム部：田村正行

福岡県保健環境研究所：大久保彰人

〔内容〕本研究は、複合センサーの利用及び画像解析手法の面から、環境モニタリング情報のための特徴抽出を試みるものである。本年度は、LANDSAT/TM 衛星データを用いて、沖縄県石垣島近海におけるサンゴ礁の白化領域の抽出を試みた。その解析結果を現地で取得した白化データと比較し、衛星によるサンゴ礁変化の抽出可能性を検討した。

〔発表〕C-21

**研究課題 29) 酸性汚染物質による環境汚染に関する研究**

〔担当者〕地球環境研究グループ：佐竹研一

福岡県保健環境研究所：永淵 修

〔内容〕本年度は、北関東山岳地帯の赤城小沼、大沼に引き続き、中部山岳地帯の白駒池の湖底堆積物中の化石燃料に由来する粒子の時系列変化を計測中。

**研究課題 30) 環境水中の要監視項目の汚染機構の解明**

〔担当者〕地域環境研究グループ：西川雅高

福岡県保健環境研究所：松尾 宏

〔内容〕福岡県の一部地域の池水中で高い硝酸濃度が検出された。池水の硝酸濃度低減化のための修復技術について検討を行った。

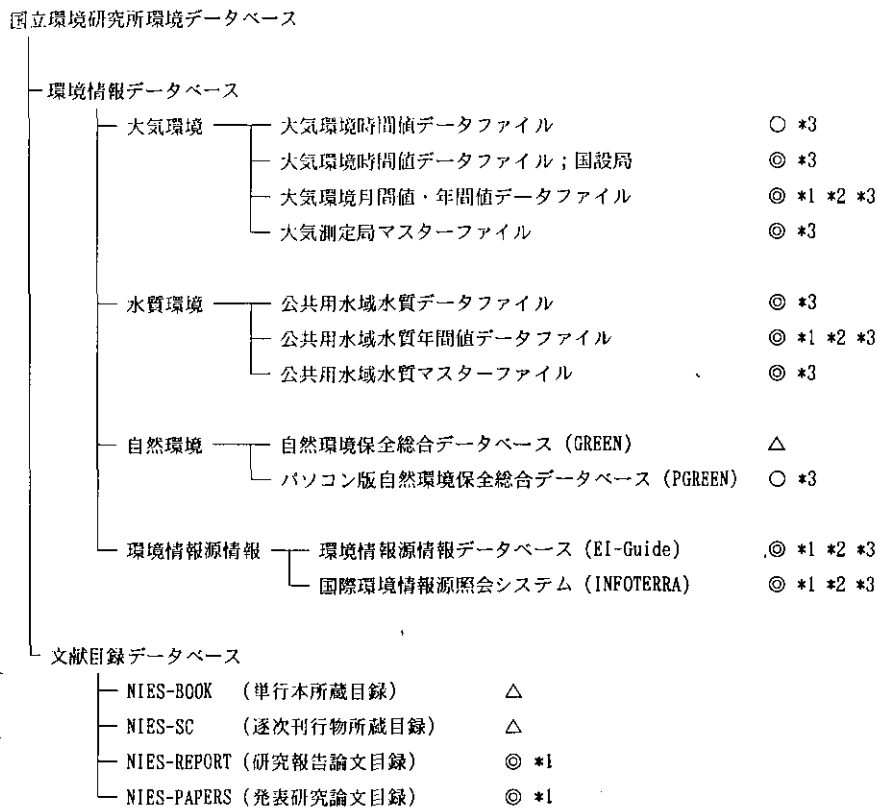
### 3. 環境情報センター

#### 3.1 業務概要

環境情報センターは、平成 2 年 7 月、国立公害研究所が国立環境研究所に改組されたのに伴い新たに設置され、環境情報の収集、整備及び提供並びにコンピュータ・ネットワークシステムの運用等の業務を行っている。近年の環境行政の領域の拡大に伴う環境情報への広範な需要に応じるため、「環境データベース」を整備充実し、当研究所のみならず広く環境研究、環境行政の推進に必要な情報を関係部局に提供している (図 3.1)。また、環境基本法を踏まえ、広く一般の国民等への環境情報の提供を行うため、平成 8 年 3 月より通信ネットワークによる環境情報提供システムを運用している。

コンピュータシステムについては、平成 8 年度に全面的なシステム更改を行い、従来から設置されていた大型電子計算機システムとスーパーコンピュータシステムを統合した UNIX 環境のシステムとした。あわせて、基幹ネットワークを IP スイッチ、IP スイッチ・ゲートウェイを用いたネットワークシステムに切り替え、性能、機能等を強化した。その結果、科学技術計算の高速化及びネットワーク速度の向上が図られた。また、平成 8 年 10 月より、所内における情報の共有・提供システムとして、イントラネットの運用を開始した。

本年度の業務の概要は次のとおりである。



- ◎ 一般へ提供
- 行政機関・研究者等へ提供
- △ 所内利用システム上での利用に限定
- \*1 国立環境研究所WWWにて提供
- \*2 環境情報提供システム (EIC ネット) にて提供
- \*3 電子媒体にて提供

図 3.1 環境情報データベースの構成

### 3.2 国立環境研究所ホームページ

本研究所の案内情報、研究情報等のインターネット上での情報発信手段として平成 8 年 3 月より「国立環境研究所ホームページ」の運用を開始している。

運用当初は、研究所の業務紹介やデータベースの提供等研究所の基本的な紹介情報を主としたものであった。その後、順次、個別研究テーマごとのページ、さらに化学物質データベース等研究成果等を提供、紹介するページを追加掲載したほか、英文年報等を全文掲載してきたところである。

本年度は、所内に設置された環境情報データベース小委員会（旧環境情報データベースワーキンググループ）において、情報提供の充実についての議論・検討を行い、利用者からのアクセスを容易にし、的確な情報案内や必要な情報を迅速に提供するなどの改良を行う必要性から、ホームページ情報検索システムを導入したほか、既存ページの見直し、各研究部ページの新規作成など国立環境研究所ホームページの再構築業務を実施した。

情報提供の内容等の概要については、図 3.2 に示すとおりである。

### 3.3 環境情報提供システム（EIC ネット）

（EIC ネット：

Environmental Information & Communication Network）

環境情報提供システムは、環境基本法第 27 条に基づき、環境教育・学習の振興及び民間環境保全活動の促進に資するため、環境情報の提供及び情報交流の促進を図ることを目的とするもので、平成 6 年度よりシステムの構築を進め、平成 8 年 3 月からパソコン通信による情報提供を開始（平成 10 年 12 月終了）し、平成 9 年 1 月からは、インターネットの WWW を利用した提供サービスを、また平成 10 年 10 月からは、ファックス通信による提供サービスを行ってきた。

本年度は、情報交流サービスの充実を図るため、7 月、環境カウンセラー掲示板及び同メーリングリストを、続いて 8 月には、一般会員用の掲示板として、イベント情報かわら版を WWW 上に設置したほか、前年度に引き続き提供情報の更新・追加及びシステム機能の拡充等を行った。平成 12 年 3 月 1 カ月間の、EIC ネットホームページへのアクセス（注）数は、2,800,018 件であった。

本システムによる提供情報等の内容については、

図 3.3 に示すとおりである。これらのサービスを利用するための費用は通信料を除いて無料としている。システムの運用は、（財）環境情報普及センターに委託して実施している。

環境情報提供システムについては、今後引き続き機能の拡充、提供情報の充実を図っていくこととしている。

（注）ここでいうアクセス数とは、ホームページ内各ページのヒット数の合計を取りまとめたもの。

### 3.4 環境数値データファイルの整備と提供

#### 3.4.1 データファイルの整備

環境情報センターの主要な任務の一つである環境数値データの収集、整理、保管、提供業務の一環として、本年度においては、前年度に引き続き大気環境データ及び水質環境データを収集してデータファイルの整備を行った。また、平成 2 年度（1990 年）以降の大気環境月間値・年間値データおよび水質環境年間値データについて、「環境数値データベースホームページ」を作成し、国立環境研究所ホームページサーバと環境情報提供システムによりインターネット上での提供を開始した。

#### （1）大気環境データ

大気環境データは、①大気環境時間値データファイル ②大気環境時間値データファイル；国設局 ③大気環境月間値・年間値データファイル ④大気測定局属性情報ファイル ⑤大気測定局マスターファイルにより構成されている。本年度は、前年度に引き続きデータファイルの作成を行った。

各ファイルの内容は以下のとおりである。

##### ①大気環境時間値データファイル

昭和 52 年度より、大気汚染防止法に基づき都道府県が実施する大気環境常時監視の 1 時間値測定結果をデータファイルに収録する作業を開始し、収録項目を逐次充実してきた。本年度は、平成 10 年度測定に係る関東・愛知・近畿・中国・北九州地方の測定局（18 都府県、1,260 局）について、大気汚染物質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質、二酸化イオウ、一酸化炭素、光化学オキシダント、非メタン炭化水素等 16 項目）及びその他項目（気象要素等 10 項目）等の各測定結果データを収録した（延べ 10,421 件）。



インターネットアドレス (URL)

- 日本語 (http://www.nies.go.jp/index-j.html)
- 英語 (http://www.nies.go.jp/)

主な提供情報

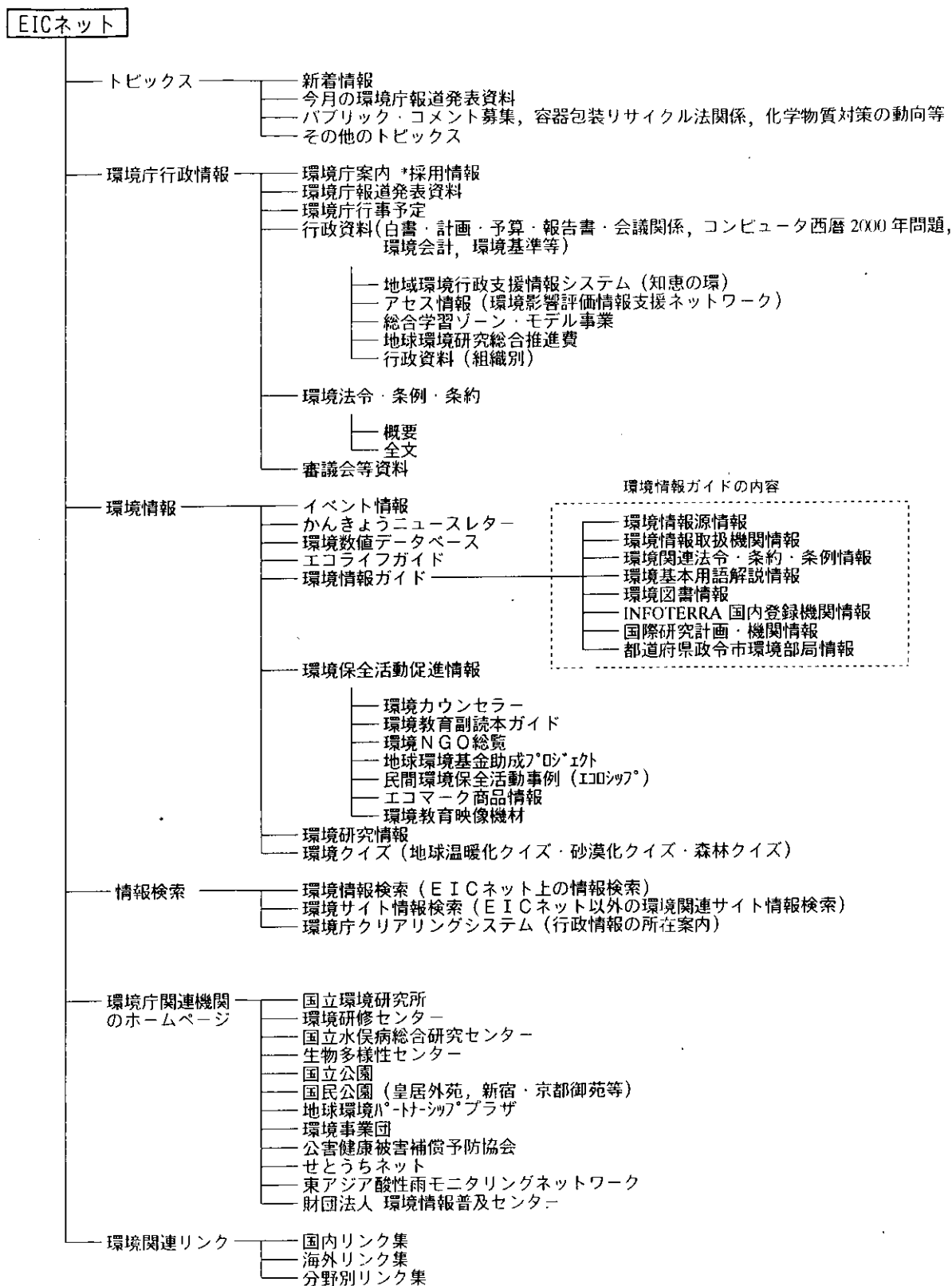
和文ホームページ

- What's New
- 各種お知らせ
  - 一般公開のお知らせ
  - 会議・学会等のご案内
  - 新刊のご案内
  - 物品調達情報
  - 研究者一覧
  - 採用案内
- 研究所の概要
  - ごあいさつ
  - 沿革
  - 歴代所長・副所長
  - 組織図
  - 人員構成
  - 予算
  - 外部評価実施報告
  - 施設案内図
  - 大型施設・機器
  - 戸外実験施設
  - 交通案内
- 管理部門紹介
  - 研究企画官室
  - 国際室
  - 総務部
- 研究部門/センター部門紹介
  - 地球環境研究グループ
  - 地域環境研究グループ
  - 地域環境研究グループ
  - (環境リスク評価プロジェクト)
  - 地域環境研究グループ
  - (開発途上国研究プロジェクト)
  - 社会環境システム部
  - 化学環境部
  - 環境健康部
  - 大気圏環境部
  - 水圏環境部
  - 生物圏環境部
  - 環境情報センター
  - 地球環境研究センター
  - 環境研修センター
- 研究成果物
  - 研究発表論文データベース
  - 成果発表一覧(誌上・口頭発表)
  - 特許・実用試案
  - その他研究成果
- 刊行物
  - 国立環境研究所ニュース
  - 指定刊行物一覧
- プロジェクト研究の紹介
  - AIMホームページ
  - GOESホームページ
  - ILAS-RISプロジェクト
  - NOAA/AVHRR画像検索システム
  - Species 2000 Asia Oceania
  - The World of Protozoa, Rotifera and Oligochaeta
  - UNEP/GRID-つくば
  - 油流出回収作業支援システム
  - 化学物質データベース
  - 霞ヶ浦臨湖実験施設気象データベース
  - 環境遺伝子工学実験棟ホームページ
  - ナホトカ号重油流出事故関連環境調査のページ
  - バイカルホームページ
  - ライター(レーザーレーダー)のホームページ
  - リモートセンシングによる湿原モニタリング
- データベース
  - INFOTERRA(国際環境情報照会システム)
  - EI-guide(環境情報ガイド)
  - 環境数値データベース
  - 大気汚染物質広域監視システム(そらまめ君)
  - 国立環境研究所研究発表論文データベース
  - WebKis-Plus(化学物質データベース)
  - 地球環境研究支援地球環境データベース
  - 霞ヶ浦臨湖実験施設気象データベース
- 関連リンク

英文ホームページ

- What's New
- About NIES
  - Foreword (Director General)
  - Outline of the Institute
  - Organization of National Institute for Environmental Studies
  - Number of Personnel
  - Budget(Millions of Yen)
  - NIES's Site Layout
  - Research Facilities and Equipment
  - Other Research Facilities
  - Routes to NIES
- NIES Research Coordination & Supporting
  - Principal Research Coordinator
  - International Coordination Office
  - General Affairs Division
- NIES Research Divisions
  - Global Environment Division
  - Regional Environment Division
  - Regional Environment Division
  - (Environmental Risk Assessment Project)
  - Regional Environment Division
  - (Interantional Joint Research Project)
  - Social & Environmental Systems Division
  - Environmental Chemistry Division
  - Environmental Health Sciences Division
  - Atmospheric Environment Division
  - Water and Soil Environment Division
  - Environmental Biology Division
  - Environmental Information Center
  - Center for Global Environmental Research
  - National Environmental Training Institute
- NIES Publication
  - NIES Annual Report
  - Research Report from NIES
  - Other Monographs
- NIES Projects
  - Asian-Pacific Integrated Model(AIM)
  - Baikal Home Page
  - Environmental Biotechnology Laboratory Home Page
  - GOES Home Page
  - ILAS & RIS WWW Home Page
  - Lidar (Laser Radar) Home Page
  - Monitoring of Wetlands with Remote Sensing
  - NOAA/AVHRR Data Search System
  - Species 2000 Asia Oceania
  - The World of Protozoa, Rotifera, Nematoda and Oligochaeta
  - UNEP/GRID-Tsukuba
- Online Database Service
  - INFOTERRA Online Database
  - EI-Guide
  - Download
    - NIES Annual Report
    - Environmental Legislation
- Other WWW Servers

図 3.2 国立環境研究所 WWW による情報提供



< EIC ネットへのアクセス方法 >

○ インターネットのWWW (URL) ; <http://www.eic.or.jp>

○ ファックス通信サービス ; プッシュトーンのでるファックスから「03-3595-3277」へダイヤルし, 音声案内に従い番号を入力。

図 3.3 EIC ネットによる提供情報一覧

②大気環境時間値データファイル；国設局

①と同様に、全国の国設大気測定所及び国設自動車排出ガス測定局（15局）についても、常時監視の1時間値測定結果を収録した（延べ197件）。

③大気環境月間値・年間値データファイル

環境庁大気保全局は、大気汚染防止法に基づき、毎年、都道府県より報告を受けた大気環境常時監視測定結果をとりまとめ、データファイルに収録・集計を行っている。当センターでは、大気保全局より集計結果を収録したデータファイルの提供を受けて、昭和45年度測定結果から整備している。本年度は、平成10年度測定に係る全国の測定局（2,144局）について、大気汚染物質11項目の各測定結果データを収録した（延べ12,459件）。

なお、本年度も、前年度に引き続き、大気保全局の平成10年度測定結果データファイル及び測定結果報告書の作成について、支援を行った。

④大気測定局属性情報ファイル

国立環境研究所及び環境庁大気保全局は、毎年「大気測定局属性調査」を実施し、全国の測定局の設置状況を調査している。当センターでは、属性情報管理システムを整備し、上記調査表を基に、データ更新、管理台帳の作成、データファイル作成等の業務を行っている。属性情報ファイルは、各年度の調査結果をファイルに収録したものである。本年度は、平成10年度調査結果に係る情報を収録した。

⑤大気測定局マスターファイル

測定局マスターファイルは、上記属性情報ファイルの収録内容のうち、大気測定局に関する基礎的情報を収録したファイルである。本年度は、平成10年度調査結果に係る情報を収録した。

（2）水質環境データ

水質汚濁防止法に基づき、昭和46年度から全国公共用水域水質調査が実施されている。昭和51年度よりこの調査結果をデータファイルに収録する作業を開始し、収録項目を逐次充実してきた。本年度は、前年度に引き続き水質環境データファイルの作成を行った。

水質環境データは、①公共用水域水質データファイル ②公共用水域水質データ年間値ファイル ③公共用水域水質マスターファイルにより構成されており、その内容は以下のとおりである。

①公共用水域水質データファイル

本年度は、平成10年度測定に係る全国公共用水域の全測定点（8,781地点、延べ119,081測定）について、生活環境項目（pH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質（油分等）、全窒素、全リン）及び健康項目（カドミウム、全シアン、鉛、クロム（6価）、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB等計23項目）等の各測定結果データを収録した。

②公共用水域水質データ年間値ファイル

年間の測定結果について、最高値、最低値、平均値、測定回数及び環境基準達成回数等を測定点ごとに集計し、生活環境項目、健康項目等の項目別に年間値ファイルを作成した。

③公共用水域水質マスターファイル

水質マスターファイルは公共用水域の水質測定点に関する情報を収録したファイルであり、データの検索や環境基準適合の判定などに用いる基礎的情報を持っている。本年度は、前年度に引き続き、変更地点等の調査結果に基づいて、地点統一番号、地点名称、指定類型、達成期間、緯度、経度などをマスターファイルに収録した。

以上のファイルは、環境庁水質保全局の行う公共用水域水質測定結果調査と密接な関係にあり、同調査によって得られた内容を当センターで収録・集計等の業務を行う過程で作成されたものである。環境庁水質保全局が平成11年12月に発表した「平成10年度公共用水域水質測定結果について」及び同局監修の「全国公共用水域水質年鑑」の内容は、この作業結果を基礎としている。

3.4.2 データファイルの提供

（1）貸出による提供

環境数値データファイルは、「環境データベース磁気テープ貸出規程」に基づき、従来より庁内及び行政機関・研究者等への提供業務を行っている。本年度は、計683ファイルの貸出を行った。

また、本年度から、ユーザの多様なニーズに対し、よりきめ細かな対応ができるようイントラネット上に整備したWeb対応「データ提供システム」の運用を開始し、データファイルの提供業務の効率化を図った。

（2）コピーサービスによる提供

環境数値データファイルが環境研究及び環境行政分野のほか、民間機関を含め広く社会的に利用されるよう、

「コピーサービス用磁気テープ貸出規程」に基づき、(財)環境情報普及センターを通じて、磁気テープコピーサービスによる有償提供を行っている。本年度は計769ファイルの提供を行った。

### 3.4.3 自然環境保全総合データベースの整備と提供

自然環境保全総合データベースは、自然環境に関する現況の把握及び変動の予測や評価等の基礎資料とすることを目的として、環境情報センターにおいて平成3年度より整備業務を開始したものである。

これまでの成果としては、全国土の自然環境データを3次メッシュ単位で数値及び文字情報として検索・表示できるデータベースシステム（GREEN）を、国立環境研究所データベースサーバ上に構築し、自然環境基礎調査データの更新と追加及びその運用を行い、所内での利用が可能となっている。

また、本データベースのパソコン版としてPGREENが開発されている。このパソコン用データベースは、既システムの成果や収録データを基としつつ、Windows上でのグラフィカルな表示及び操作により、国土数値情報やメッシュ気候値などを組み合わせた自然環境データの利用を容易にしたものである。

また、PGREENについては、平成9年12月より環境庁内関係部署をはじめ、都道府県の環境・自然保護部局を中心に、提供申込があった機関に対して、システム及びデータを格納したCD-ROM又はFDを配布している。本年度も引き続き提供を行った。

### 3.4.4 機関情報（INFOTERRA）の整備と提供

環境情報センターは、国連環境計画（UNEP）の運営する国際環境情報源照会システム（INFOTERRA：International Environmental Information System）における我が国の代表機関（NFP：National Focal Point）として、次の業務を執り行った。なお、平成12年3月現在、INFOTERRAへの参加数は178カ国であり、登録されている情報源数は、約8,000件となっている（日本国内登録機関数576件）。

#### ①情報源の登録と更新

本年度は、国内登録機関に係る記述の修正等の作業を行った。

#### ②情報源の検索照会及び回答

国内外からの依頼に対して、情報源照会回答業務を

行った。今年（平成11年1～12月）は、23件の照会があった（うち、国外からの照会数14件）。

#### ③ネットワーク上での検索システムの提供

国立環境研究所ネットワーク及び国立環境研究所ホームページサーバから利用可能な検索システムの提供を行った。なお、本年（平成11年1～12月）の国立環境研究所ホームページ上の検索システムへのアクセス回数は3,649件であった。

#### ④その他の活動

情報源及び利用者への広報資料として、平成10年度に刊行した「INFOTERRA国内情報源台帳（第14版）CD-ROM版」の改訂を行い、ホームページ上で最新情報の提供を行った。

### 3.4.5 環境情報源情報の整備と提供

環境情報については、これまで環境庁を始め政府機関等において多種多様な情報が集積され、環境白書などの形で公開されているが、これらの情報は必ずしも体系的な収集・整備が行われているわけではない。このため、環境情報の全体像とそれらの情報の所在について明らかにし、環境に関連する情報へのアクセスを容易にすることが必要となっている。

このため、環境情報センターにおいては、どのような環境情報がどこにどのような形態で集積されているかに関する情報（環境情報源情報）を整備し、環境情報の全体像を明らかにするとともに、外部提供可能な情報源情報について、広く一般に利用可能な形で提供するため、平成4年度より環境情報に関する調査を行っている。

本年度においては、環境情報源情報及び環境情報扱い機関情報、条例情報、国の所掌事務解説情報等について、更新・追加調査を実施した。

環境情報ガイドに収録している案内情報としては、以下のようなものがある。

#### ○環境情報情報源情報

（国、地方自治体、主要NGO等の持つ環境情報約1,200件）

—情報の概要、収録内容、保有機関、整備期間、対象地域、入手方法などを収録

#### ○環境情報取扱い機関情報

（国や地方自治体の組織、公益法人、NGOなど約390件）

—名称、所在、連絡先、扱う環境情報の概要、主要成

果，定期刊行物などを収録

○環境関連法令・条約・条例情報

（環境保全を主目的としている法律・条約・条例など約 320 件）

－名称，概要，公布・施行年月日などを収録

○環境基本用語解説情報

（ガイドディスク中の用語で解説を要するとおもわれるもの約 330 語）

－名称，解説，関連図書などを収録

○環境図書情報

（ガイドディスクに収録された情報を理解する助けとなるよう，環境に関する代表的な図書約 190 件）

○国際環境情報源照会システム（UNEP/INFOTERRA）の国内登録機関情報

（国や地方自治体の組織，研究所，大学など約 580 件）

－名称，連絡先，扱う環境分野（キーワード方式）などを収録

○国際研究計画・機関情報

（国際的なモニタリング計画，環境情報の整備・提供機関など約 370 件）

－名称，概要，目的などを収録

○地方自治体の所掌事務解説情報

（都道府県政令市環境部局の情報約 120 件）

本調査の結果を収録したディスク（環境情報ガイドディスク）は，（財）環境情報普及センターを通じて一般への配布を行っているが，広く活用されることを考慮し，複写・譲渡を自由に行っている。

これらの情報については，国立環境研究所 WWW サーバや環境情報提供システムによるオンライン提供も実施している。

### 3.5 研究情報の整備と提供

#### 3.5.1 環境文献データファイルの整備と提供

環境研究や環境行政に関する文献情報の収集とそのデータベース化を推進するとともに，CD-ROM 及び CCOD（カレントコンテンツのフロッピーディスク版）の導入を行うなど，国内外のデータベースのオンライン検索による効果的な活用体制の充実を図っている。

#### （1）内部システム

##### ① NIES-BOOK

収集した単行本の所蔵目録データベースとして，昭和 58 年度から入力を開始したもので，書名，著者名，出版年，出版社，配架先等を入力している。このファイルの利用によって，各研究部等に分散所蔵された単行本の集中管理と有効利用が進められる。

##### ② NIES-SC

収集した逐次刊行物の所蔵目録データベースとして作成しているもので，最新巻号，配架場所，所蔵巻号，所蔵年等のデータを入力している。このファイルの利用によって，雑誌管理の省力化とともに，イントラネットによる新着状況や所蔵情報の提供を可能としている。

##### ③ NIES-REPORT

これまで刊行された国立環境研究所研究報告等について，シリーズごとの表題，刊行年等を記録しているデータベースである。

##### ④ NIES-PAPERS

国立環境研究所職員の誌上（所外の印刷物）発表論文等及び口頭発表（講演等）に関し，発表者，題目，掲載誌（学会等名称），巻号・ページ（開催年）及び刊行年（発表年月）について，年度ごとにとりまとめ，データベースとしているものである。

#### （2）CD-ROM システム

環境情報センターでは，CD-ROM として下記の 3 種類のデータベースを導入しており，本年度は，合わせて 26 件の利用があった。

##### ① NTIS

NTIS（National Technical Information Service 米国国立技術情報サービス）作成の米国政府関連技術報告書を収録しているデータベースである。また，原典については，EPA 及び環境科学関連の技術報告書をマイクロフィッシュで収集しているため，即時に利用できる体制になっている。

##### ② EI ENERGY AND ENVIRONMENT

環境及びエネルギーに関する文献データベースで，主に，環境工学，石油・石炭技術，水源生態系，大気汚染，水質汚染，酸性雨関連の文献を検索することが可能である。

### ③ ENVIRONMENT LIBRARY

OCLC Online Union Catalog (OLUC) から環境関係の刊行物を抽出したデータベースである。

### (3) FD システム

CCOD は、米国 ISI 社 (Institute for Scientific Information, Inc.) 作成の目次速報誌であるカレントコンテンツの FD 版であり、科学技術分野の主要な雑誌の目次情報を検索することができる。

なお、本年度は、319 件の利用があった。

### (4) ERL Internet Service

MEDLINE は、米国国立医学図書館 (NLM: National Library of Medicine) 作成の医学文献データベースで、平成10年度からは、所内 LAN 接続のパーソナルコンピュータから(株)紀伊國屋書店設置の CD-ROM サーバに接続して、必要な文献を検索することが可能となった。

なお、本年度は、2,548 件 (接続時間延べ 42,682 分) の利用があった。

### (5) データベースのオンライン検索

当センターでは、次の3種類の所外データベースを利用しており、本年度は、126 件の検索申込みを受け付けた。

#### ① JOIS

科学技術振興事業団科学技術情報事業本部 (JICST) のオンライン文献検索システム (漢字データベースである JICST 系ファイルを含む) である。また、オンライン発注による原報複写サービスが利用できる利点がある。なお、JICST ファイルには、国内の環境公害関連の研究報告を含めて科学技術文献が毎年数万件入力されている。

#### ② DIALOG

The DIALOG Corporation plc. の検索システムであり、利用できるファイル数が多い (約 450 種のデータベース、蓄積情報量は世界最大) のが特色である。また、科学技術情報だけでなく社会情報の検索にも有用である。

#### ③ STN - International

米国化学会の Chemical Abstracts Service (CAS) とドイツ FIZ Karlsruhe 及び科学技術振興事業団が共同で

提供する国際的オンラインネットワークデータベースサービスであり、科学技術関係の多数の有用なファイルを含んでいる。

#### ④ G-Search

(株)ジー・サーチのオンライン検索システムであり、一般紙及び専門紙の新聞情報、産業技術情報の人物・人材情報、の検索に利用している。

### (6) 所外文献照会業務

所外文献の原典コピー入手については、国立大学附属図書館、JICST、国立国会図書館を利用しており、さらに、国外所蔵文献に関しては、米国の CAS (Chemical Abstracts Service) 社の原報複写サービスを利用することにより、原報提供体制の強化を図っている。本年度の、外部機関への複写申込件数は、2,530 件であった。

### 3.5.2 図書関係業務

図書関係業務については、環境情報の収集、整理及び提供に関連する業務の一部として図書館業務を行っている。本年度末における単行本蔵書数は 40,824 冊であり、購読学術雑誌は、国内外合わせて 742 誌にのぼる。図書等の管理及び研究情報の提供については、情報の電子化を進めるとともに、所内の利用者がオンライン検索できるよう整備している。また、本年度は新たに、電動書架 (22 台: 42 面) を導入し、学術誌収蔵量の拡充を図った。

図書関係の設備については、雑誌閲覧室は棚数 2,664 棚、雑誌展示書架 840 誌分、204 m<sup>2</sup>、単行本閲覧室は棚数 708 棚、雑誌展示書架 280 誌分、194 m<sup>2</sup>、索引・抄録誌閲覧室は棚数 1,008 棚、80 m<sup>2</sup>、報告書閲覧室は、棚数 918 棚、74 m<sup>2</sup> であり、その他情報検索室 (50 m<sup>2</sup>)、地図・マイクロ資料閲覧室 (101 m<sup>2</sup>)、及び複写室 (17 m<sup>2</sup>) となっている。

なお、本年度の延べ入館者数は 29,373 人であった。

### 3.5.3 環境庁委託調査報告書等の収集

環境庁行政部局が委託等により実施した調査研究の成果 ("Gray Literature") は、研究者や一般の国民にとっても貴重なものである。本年度は、環境庁が本年度中に実施した調査研究等の成果物を中心に、74 種の報告書を収集、整備した。

この結果、累積総数は、1,952 種に達している。

また、国、地方公共団体、大学等より 921 種の寄贈及び寄贈交換があり、累積総数では、11,882 種を数える。

### 3.5.4 編集・刊行業務

当研究所の各部、各グループ、各センターの活動状況及び研究成果等については、刊行物として関係各方面に広く提供している。

本年度においては、年報、NIES Annual Report 1999、特別研究報告（5 件）、業務報告（1 件）、研究報告（9 件）、地球環境研究センター報告（11 件）、国立環境研究所ニュース（6 回／年）を刊行した（7.1 研究所出版物参照）。

なお、これらの刊行物は、その種類によって、国立国会図書館、国内外の環境関係試験研究機関、各省庁及び地方公共団体環境担当部局等に寄贈交換誌として配付した。

## 3.6 電子計算機管理業務

環境情報センターは、電子計算機管理業務として、スーパーコンピュータを含む各種のコンピュータシステム及び国立環境研究所ネットワークに関する管理、運用等業務を所掌している。これらの業務を遂行するため、「国立環境研究所電子計算機処理管理規程」及び「国立環境研究所ネットワーク運営管理規程」を定め、適正な管理、運用等を行っている。

また、電子計算機の勤務時間外における利用体制を確立し、電算機周辺装置室及びグラフィックワークステーション室の共通の出入口のドアに設置する磁気カード方式による入退室管理システムの管理を行うとともに、利用にあつては「国立環境研究所電子計算機室利用要領」及び「国立環境研究所電子計算機室利用要領細則」を定めて運用を行っている。

### （1）コンピュータシステム管理業務

平成 9 年 3 月のシステム更改では、計算需要の増大及び処理形態の多様化に対処するため、大型電子計算機システムとスーパーコンピュータシステムを統合したシステムとしてとらえ、比較的大規模のスーパーコンピュータシステムを中核に、複数の各種サブシステムを加えた分散型のシステムを導入した。これらのシステムは、夜間及び閉庁時を含めて 24 時間連続運転を行うとともに、スーパーコンピュータシステムについては、原則として

月に 1 度の定期保守を行っている。

各システムのうち、ベクトル計算機本体、フロントエンドシステム、グラフィックスサブシステムの利用に係る調整にあつては地球環境研究センターが行い、上記以外のシステムの利用に係る調整、全システムの管理及び運用にあつては環境情報センターが行うこととされている。

本年度の利用登録者数は、所外の共同研究者を含めて、ベクトル計算機及びフロントエンドシステムは 57 名、グラフィックスサブシステムが 77 名、計算サーバサブシステム 69 名となっている。

### （2）ネットワーク管理業務

平成 3 年度に、スーパーコンピュータシステムが新規に導入されたことに伴い、構内情報通信網（ローカルエリアネットワーク：LAN）として、FDDI を基幹ネットワークとする国立環境研究所ネットワーク（NIESNET）が構築された。代表的な利用例は、各研究室等に配置されたワークステーション又はパーソナルコンピュータにより、スーパーコンピュータを始めとする各種コンピュータの利用及び国外を含む所外の関連研究者との電子メールの交換である。

平成 6～8 年度には、科学技術振興調整費によって、外部接続用専用回線を省際研究情報ネットワーク（IMnet）に接続し、毎年度、それぞれ 512 Kbps、1.5 Mbps 及び 6 Mbps に増強を行った。この間、平成 6～7 年度末には、所内の各種業務及び研究活動の紹介を中心にした研究情報提供システム（WWW サーバ日本語版・英文版）の試験運用を開始するとともに、本格運用に移行した。

一方、平成 7 年度には、ファイアウォールの導入によるセキュリティシステムの構築を行うほか、平成 8 年度には、ドメインネームサーバの更新及び電話（デジタル・アナログ）回線による接続を可能にするリモートアクセスサーバの設置を行うとともに、IP スイッチの新規導入によるデータ転送の高速化を図るとともに、LAN 構成の変更に伴うネットワークの運用を見直した。

平成 9 年度当初には、前年度に試験運用を開始したイントラネット（所内掲示板、所内電話簿、ネットワーク利用人名簿、各種申請書及び単行本所蔵目録データベース）の本格運用を開始した。また、研究所職員に対してネットワーク利用に関するアンケート調査を実施すると

ともに、要望の強い電子メールソフトウェアの推奨及びその他の改善を図るなど、ネットワークの高度利用に努めている。平成 9 年度末には、コンピュータウイルス対策の一環として、コンピュータウイルス対策システムを導入し、運用試験を開始した。

平成 10 年度には、ファイアウォールの更新を行い、当研究所の WWW サーバに対し、非武装地帯（DMZ）を設けるなど、セキュリティ強化を図るとともに、コンピュータウイルス対策システムの本格運用を開始した。

平成 10 年度末には、外部接続用専用回線を ATM 専用サービスを用い、135Mbps に増強を行った。

本年度には、ネットワークの有効活用を図るため、前年度に所内ネットワーク利用者を対象としてアンケート結果を踏まえて、提言された「ネットワークの活用に関する報告書」に基づき、イントラネットの電子掲示板、

職員名簿、電子申請システム等の開発を行い、運用を開始した。

また、年度末には、個別 PC に係るウイルス対策ソフトの導入を行い、サーバ方式による頒布を開始した。

### 3.7 環境情報ネットワーク研究会

本年度には、前年度に引き続き「国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会（第 12 回）」を平成 12 年 2 月 9、10 日に開催し、地方行政機関及び地方公害試験研究機関等から約 50 機関（約 100 名）の参加を得た。本研究会では、「緊急時におけるネットワークの活用」を主テーマとし、ナホトカ号重油流出事故の際の情報提供等の事例紹介の発表を行った。また、最近の新たに公開された情報提供システム等の紹介とそのデモンストレーションを行った。



## 4. 地球環境研究センター

### 4.1 業務概要

近年、地球温暖化、成層圏オゾン層の破壊、酸性/酸化性降下物、海洋汚染、熱帯林の破壊、砂漠化、生物多様性の減少等の地球規模での環境問題が顕在化し、人類の生存基盤に深刻な影響を与えている。このような事態に対して実効ある取り組みを行うためには、地球環境に関する観測・監視と調査研究を抜本的に強化し、人類の諸活動が地球環境に及ぼす影響を科学的に解明する基礎作りを進めることが不可欠であるという認識が世界的に広まっている。とりわけ、高度な経済活動を営み、優れた技術力を有する我が国としては、「世界に貢献する日本」の立場から、国際的地位に応じた役割を積極的に果たしていくことが必要である。

以上のような背景の下、地球環境研究センターは 1990 年 10 月 1 日に発足した。当センターの基本的任務は、地球環境研究を国際的、学際的、さらには省際的な観点から総合的に推進することであり、この実施のために、地球環境研究の総合化、地球環境研究の支援および地球環境のモニタリングを業務の「三つの柱」として据えている。本年度には、1998 年度までに築き上げた基盤をさらに発展させるべく業務を実施した。具体的には、内外の研究者の参加による地球環境研究者交流会議を 2 回開催するとともに、各種講演会等を開催して研究者間の交流を促進した。また、地球環境研究センターニュース (月刊) 及び研究成果等を取りまとめた各種報告書の発行による広報活動、総合化研究の継続的推進、スーパーコンピュータシステムの戦略的運用、国連環境計画/地球資源情報データベース (UNEP/GRID) のセンターとしてのサービス提供、苫小牧フラックスリサーチサイトの新規整備、落石岬や波照間などの地球環境モニタリングステーションの整備、地球環境モニタリング事業の充実などを図った。また、地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) に搭載された改良型大気周縁赤外分光計 (ILAS) によって取得されたオゾン層関連データの解析と一般ユーザーへのデータ提供を継続し、ILAS-II データ処理運用システムの改訂作業を行った。

このほか、国際研究協力の観点から、気候変動に関す

る政府間パネル (IPCC)、砂漠化対処条約 (CDD)、地球圏・生物圏国際協同研究計画 (IGBP)、地球環境変動に関する人間社会的側面研究 (IHDP) 等の各活動への参加、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN) への支援等の活動を行った。

### 4.2 地球環境研究の総合化

地球環境問題は、発展途上国における人口増加や貧困、農業用地の乱開発、先進国の都市化、高度な生活の要求および急速な技術進歩等、人間活動が複雑に関連し合っている。地球環境研究の総合化においては、地球環境保全に向けて、各分野の研究者の総力を結集して効果的に研究を進めるため、研究の有機的連携を図るとともに、こうした社会現象や環境破壊に至る現象を総合的に把握し、相互作用を解明することにより、地球環境研究の方向づけを行うことを目的としている。

#### 4.2.1 地球環境研究の方向づけ

##### (1) 地球環境研究者交流会議

地球環境研究センターでは、体系的、効率的、学術的かつ国際的な地球環境研究を推進するための一環として、地球環境研究に携わっている研究者を広く結集し、研究手法、成果等について総合的かつ分野横断的に検討するための交流会議を開催している。

##### 1) 第 14 回地球環境研究者交流会議

標記交流会議は、「生物多様性とその情報」をテーマに、1999 年 7 月 14 ~ 16 日にかけてつくば国際会議場で開催された。

発表課題は、基調講演として 7 件、口頭発表として 52 件及びポスターセッションとして 35 件であり、海外から 51 件、国内から 43 件であった。

初日は、開会に引き続き、基調講演として「地球規模の生物多様性とその情報」について 7 名が講演した。続くセッション 1 では、「生物多様性情報とその分類」について 5 名の講演が行われた。セッション 2 では、「分類名目録の入手」について 3 名の講演が行われた。2 日目のセッション 3 では、「地球規模の生物種別データベース」の最新の情報について 5 名の研究者が講演を

行った。セッション4では、「地域生物多様性情報とその関連研究」について、11名の研究者が講演を行った。また、これと平行して、国内外から35名のポスターによる参加があり、講演の合間のポスターセッションでは、他の研究者等と活発な意見交換が行われた。

3日目は、二つの会場において、それぞれ「アジア・オセアニアにおける現状」を主題とするセッションと、「CODATA/DSAO Task Group」の会合が行われ、活発な議論と意見交換が行われた。生物多様性情報に係る世界各国の研究者が一堂に会してそれぞれの研究成果や情報を交換するとともに、特に他の地域と比べて連携が遅れていたアジア・オセアニアの研究者の間で、新たなネットワークづくりの端緒ともなる会議であった。

本ワークショップには、国内外から133名の参加者があった。なお、本ワークショップの講演集として、第14回地球環境研究者交流会議報告書が平成12年度に出版される予定である。

## 2) 第15回地球環境研究者交流会議

標記交流会議は、「インドネシア森林火災」をテーマに、2000年3月7日に東京の日本教育会館で開催された。

本会議では、地球環境問題の中でも近年大きな問題として取り上げられているインドネシアを中心とした森林火災について、最新の知見と情報を共有することを目的に、インドネシアを中心に国内外の第一線で研究に携わっている研究者による講演及び意見交換が行われた。

インドネシア環境省と我が国環境庁の幹部による開会挨拶に続いて、セッション1では、「大気・気象」の観点から、対流圏オゾン増加の問題や大気・海洋モデルの利用など、6件の講演が行われた。続くセッション2では、「生物多様性と生態系への影響」について、7名の研究者が植物や野生動物などのケーススタディーをまじえながら最新の研究成果について発表した。「社会経済と環境安全保障」という視点から6名が講演したセッション3では、健康影響や火災防止管理プロジェクト、衛星利用などの発表があり、活発な議論が展開された。最後に全体討論が行われ、国内外から約70名の参加者を得た本会議を終了した。なお、本会議の成果をまとめた講演集として、第15回地球環境研究者交流会議報告書が平成12年度に出版される予定である。

## (2) 国内・国際ワークショップの開催

### 1) 地球環境研究講演会「温室効果ガスのインベントリーに関する諸問題」

1999年9月28日所内中会議室において、標記講演会を開催した。講師には、地球環境研究センターの客員研究官でもある(財)地球環境戦略研究機関の上級コンサルタントの平石尹彦氏を招き、IPCCの最近のガイドラインやインベントリーに関する計画・活動について講演が行われた。講演終了後、地球環境研究センターの職員等により関連報告がなされ、活発な討論が行われた。なお、本講演会には約40名の研究者が出席した。

### 2) 「中国の草地及び森林に関する生態学的研究」講演会

1999年11月18日所内中会議室において、標記講演会を開催した。岐阜大学流域環境研究センターと共同で研究を進めている中国科学院植物研究所の研究者3名より「内モンゴル草原での草地植生の生産性・炭素収支」などの研究について、また中国科学院西双版納熱帯植物園森林生態研究室の張一平教授により、中国生態システムネットワークの観測ステーションの紹介と成果について発表が行われた。本講演会には国内外より約30名の研究者の出席があった。

### 3) 「植物による環境評価」に関する講演会

1999年12月3日所内中会議室において「植物による環境評価—長期・継続の事例を中心に—」をテーマに、大気環境学会関東支部植物影響部会との共催で講演会を開催した。本講演会は、毎年1回テーマを定めて開催しているものであるが、本年度は野外における植物影響調査について、影響評価・指標・モニタリングの3つの観点から、千葉県環境研究所の岡崎淳研究員、福岡県保健環境研究所の須田隆一研究員、また所内からは地球環境研究センターの鄭有斌氏(STAフェロー)による講演がなされた。本講演会には約25名の出席者があった。

### 4) 第8回シベリア永久凍土地帯日ロ共同研究シンポジウム

2000年1月19～20日の二日間にわたり、標記シンポジウムが、科学技術振興事業団(戦略的基礎—永久凍土攪乱と温暖化ガス研究グループ)との共催で、所内大山ホールにおいて開催された。第1日目は、ロシアにおけるメタン発生や永久凍土、森林火災など6項目の課題に関して25件の発表が、また第2日目にはロシアにおける動物相・リモートセンシング・大気等5項目の課題

に関して18件の発表が国内外の研究者よりなされた。本シンポジウムには、外国人を含め、約90名の参加があった。なお、今回のシンポジウムにおいて報告された内容は講演要旨集として2000年5月頃に出版される予定である。

#### 5) 「環境変動に対する植物の適応と順化」に関する講演会

2000年2月22日所内中会議室において標記講演会を開催した。講師は英国ニューカッスル大学のアン・マクラーレン・ポーランド博士であり、CAM植物（サボテン等）の環境変動に対する適応と順化についての講演がなされ、研究全般についての活発な情報交換も行われた。なお、本講演会には外国人も含めた20名余の参加があった。

#### 6) 「アジア地域の温室効果ガスインベントリー」に関するワークショップ

本ワークショップは、2000年3月9～10日に(財)地球環境戦略研究機関との共催で神奈川県葉山町で開催された。第1日目は「農業」と「土地利用、土地利用変化及び森林」のセッションにおいて計13名の発表があり、活発な意見交換、問題提起などが行われた。引き続き行われた「廃棄物」「各セクターに係る諸問題」の両セッションでは、合わせて6名の発表が行われた。第2日目は、「排出源データベース」及び「今後の協力関係」をテーマにグループ討論が行われ、その結果が発表された後、各セッションごとに総括がなされて閉会した。参加者は、アジア諸国を中心とした外国人17名を含む40名であった。

#### 7) 「植生と環境変動」に関する講演会

2000年3月13日所内第3会議室において、標記講演会が開催された。講師はカナダより来日したブリティッシュコロンビア大学のガイ博士とゲルフ大学のディクソン博士、中国科学院の馮教授の3名であり、旱魃・大気汚染・酸性雨などの地球環境変動とその植物影響等に関する研究の講演がなされた。所内外より約30名の参加者があった。

#### 8) 地球環境研究国際ワークショップ

2000年3月22～23日の2日間にわたり、「アジア・オセアニア地域における生物多様性研究の現状」と題して地球環境研究国際ワークショップを開催した。本会議は①砂漠化と生物多様性について ②熱帯雨林と生物多様性について ③国別・地域別の生物多様性に関する情

報の3セッションに分類され、第1日目は所内の第3会議室において、セッション①、②の計8課題が、第2日目には所内中会議室においてセッション③に関する11課題が発表された。両日とも、発表後活発な意見交換が行われた。また22日には発表終了後、海外からの研究者のために所内の実験施設等の見学会も合わせて行われた。なお、本ワークショップにはアジア・オセアニアからの15名の外国人を含め約40名の研究者の参加があった。

### (3) 地球環境研究総合推進費関連

地球環境研究センターでは、地球環境研究総合推進費の各分野ごとに研究代表者が集まり、課題ごとの連絡を密に取り合うことにより、各分野の効率的な推進を図ること、また、各課題の進捗状況を把握し、地球環境研究等企画委員会に報告することを目的に、研究連絡会議を毎年開いている。本年度も8～9月にかけて開催し、各分野の課題代表者や環境庁地球環境部の担当者とともに、今後の研究の方向性を含め、活発な議論が行われた。

### (4) 定期刊行物などによる広報活動

地球環境研究センターニュースは、地球環境研究の推進と情報交換のために、地球温暖化や酸性雨など、地球環境研究の第一線で活躍する研究者による最新の研究成果や、気候変動枠組み条約締約国会議などの国際会議の報告、地球環境研究センター主催会議の案内などの内容を取り上げて毎月発行し、地球環境問題に関心をもつ研究者をはじめ、行政機関、研究教育機関及び一般読者など約2,600名を対象に無料で配付している。

また、「第12回地球環境研究者交流会議報告書（二酸化炭素と海洋）」や、スーパーコンピュータを利用した研究成果をまとめた「アクティビティレポート」、「モノグラフ」をはじめとする、地球環境研究の成果を取りまとめた報告書を7冊刊行し、関係する研究者、各機関などに配付した。

## 4.2.2 地球環境研究の国際的な組織化

### (1) インドネシア森林火災に関する研究者ネットワーク (SNIFF)

1997～1998年にインドネシアのスマトラおよびカリマンタン島で発生した大規模かつ長期間に及んだ森林火

災は、大気化学、気象、地球温暖化、熱帯林保全、生物多様性保全等の分野に多大な影響を与えると考えられ、地球環境保全の観点から監視・研究する戦略について検討する必要性が生じた。このため、関連研究者、関係省庁等の情報交換を継続することが重要であるとの認識から、環境庁地球環境部と協議し、当センターが事務局となり、1997年11月にメーリングリストを作成した。本ネットワークではインドネシアを中心に、森林火災の状況や研究関連情報ばかりでなく、社会情勢等を含め、実際に研究を行う上で有用な情報交換がなされている。

また、本年度は、2000年3月に東京において、インドネシア森林火災をテーマに地球環境研究者交流会議を開催し、本ネットワークの登録者も多数参加した。

## （2）Species 2000 ASIA OCEANIA

国際生物学連合、国際微生物学連合などの後援を受けた Species 2000 計画は、統一された生物種名の記載を進め、生物多様性保全のための基盤となる生物種情報の世界規模のネットワークを推進する国際プロジェクトである。ヨーロッパや南北アメリカと並び、アジア・オセアニアにおける地域別活動に関して、日本にそのイニシアチブをとることが求められていた。1999年7月につくば市において開催された第14回地球環境研究者交流会議（テーマ「生物多様性とその情報」）に引き続いて、Species 2000 Asia Oceania の第1回実行委員会が開催され、リージョナルセンターを当センターに誘致することとなった。これを受けて、当センターにおいてアジア・オセアニア地域における各国の関係者の情報支援のためのメーリングリストを作成するとともに、生物多様性関連の情報収集にも努めた。また、2000年3月には、第2回実行委員会をつくば市で開催し、Species 2000 Asia Oceania の憲章を制定するための打ち合わせを行った。

## （3）砂漠化対処条約テーマ別プログラムネットワーク1 (TPN 1)

砂漠化対処条約 (CCD) では、地域別の活動が推進されており、アジア地域においては、モニタリング、アグロフォレストリーなどのテーマ別プログラムネットワークが動き出している。

1999年7月に開催された、砂漠化対処条約北京会合を受けて、「砂漠化のモニタリング及び評価」を担当す

る TPN 1 の日本におけるフォーカルポイント（窓口）として指定され、本年度は電子メール等によるアジア各国の関係機関からの連絡業務への対応を行った。

## 4.2.3 各種研究企画支援活動

### （1）第2回地球圏・生物圏国際協同研究計画 (IGBP) コンgress

1999年5月7～13日にかけて、IGBP 全体にわたる研究成果あるいは問題点を討議するため、神奈川県葉山町において標記会議が開催された。はじめの2日間では、日本における IGBP の研究成果の発表を含む全体会議が開かれ、後半の3日間では、28の領域にわたる分科会が開かれて、どのような形で、IGBP 全体の統合化を行っていくかが討議された。

今回の会議では、炭素循環や、水資源、食料といった自然と人間活動とのいわば接点となる分野横断的な課題について、今後全地球的に取り込む必要があることが結論として確認された。参加者は、37カ国・地域から350余名に上った。当センターでは企画段階から本コンgressへの支援を行い、また会議には総括研究管理官をはじめ3名が出席し発表などを行った。

### （2）地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画 (IHDP) 研究者による 1999 年公開会合

1999年6月24～26日にかけて、神奈川県葉山町において、地球環境変動の原因としての人間活動や、変動の人間社会への影響の研究に携わる研究者が、最新の研究成果を持ち寄り、情報交換をするとともに、研究者の交流、新たなネットワークづくりを目的として、標記会議が開催された。全体会合では、①土地利用と土地被覆変化 ②人口変化と環境 ③地球環境変動に関する政策決定プロセス ④環境と紛争 ⑤生態系が果たすサービスの価値評価というセッションが設けられて講演、討論が行われるとともに、平行して47の分科会が、8会場に分かれて会議を行った。41カ国から300名を超える参加者があり、184件の発表がなされた。本会合に関しても企画段階から支援を行い、当センターからも3名が参加した。

なお、当センターは、日本学術会議地球環境連絡委員会 IGBP 専門委員会 LUCG 小委員会幹事として本年度も活動を行い、JAPAN-LUCG のニューズレターや国内ワークショップの開催を通じて、日本での LUCG 関連

の研究の現状把握や国外機関との意見交換会を通じての連絡調整等を行った。

### （3）IGBP/START（解析・研究・研修システム）地球環境研究能力構築に関する国際ワークショップ

1999年10月26～29日にかけて、北京において標記会議が当センター主催で行われた。IGBP, IHDP, WCRPの国際研究計画の共同出資により進められている。地球変動に関する地域レベルの研究・研修システムであるSTARTとの共催により、今後の地球環境研究の展開、地域間研究ネットワークの強化、途上国の能力構築の向上などの推進について検討された。出席者は、STARTの運営委員会のメンバーを中心に、平行して開催された地球環境研究に関する資金提供者会議の出席者と合わせて約50名であった。

### （4）東アジア地域における地球変動研究の地域ネットワーク計画委員会（TEACOM）

IGBP/STARTにおいて、地球規模の変動に関する地域研究所のネットワークづくりを行うため、TEACOMが創設された。本年度には、第8回TEACOM会合が10月18～19日の日程で神戸のAPN事務局会議室で開催された。当センターは、会合の準備、開催に当たり支援を行った。会合の内容は2つに大別され、第1日目は2000年出版予定のIGBP Report START特集に掲載されるTEACOM Synthesisの内容と執筆分担および編集スケジュールの打ち合わせであり、2日目は定例のTEACOM会合であり、地域気候モデルプロジェクト及び東アジア温帯域土地利用プロジェクトの活動状況の報告などがなされた。

また、2000年2月21～23日には、APNとIGBP/START本部からの支援を受けてLUTEA（土地利用・被覆変化研究ネットワーク）のデータベースワーキンググループ会合とLUTEAワークショップが開催され、東アジア地域で整備が進んでいる土地利用・被覆変化関連データベースのインベントリー作成作業の割り振りが行われ、当センターは我が国の農地面積の変遷を分担した。

### （5）地球環境保全と土地利用検討会（LU/GEC）

本検討会は、当センターデータベース部門の土地利用に関するデジタルマップ整備事業と平成10年度開始の

推進費研究プロジェクト「中国における土地利用長期変化のメカニズムとその影響に関する研究（LU/GEC-II）」との連携、整合性を図り、両者の効率的推進を目指して設置された。数回にわたる検討会を行い、その成果は「LU/GECプロジェクト報告書VI」としてまとめられた。

### （6）世界気候研究計画（WCRP）／成層圏プロセスとその気候における役割研究計画（SPARC）水蒸気アセスメント

SPARC Water Vapor Assessment (WAVAS) 報告書を2000年中にまとめるべく、SPARCの活動が進行中である。このアセスメントは、温室効果ガスの一つである水蒸気を対象とし、上部対流圏（UT = Upper Troposphere）と下部成層圏（LS = Lower Stratosphere）を対象領域としている。

UT/LSの水蒸気については、全球分布の定量的把握、その季節内変動、季節変化、年々変動、長期変化等がはっきりした形でこれまでまとめられてこなかった。そのような状況の中で、UT/LSの水蒸気の理解を総合的にまとめることを目指してWCRP/SPARCとしてこのアセスメント活動が行われている。環境庁の衛星センサーILASの水蒸気データが、この活動に貢献しうることから、ILASプロジェクトと連携しながら、このWCRP活動に参加した。

#### 4.2.4 国際条約等への貢献

##### （1）気候変動に関する政府間パネル（IPCC）

IPCCでは、気候変動枠組み条約（UNFCCC）の推進に関連して、科学的知見をまとめた提言などをもとに、政府レベルでの検討などを行っているが、現在、第3次評価報告書と特別報告書の作成が進んでおり、国立環境研究所、地球環境研究センターの研究者も執筆者（リードオーサ）に選出され、関連分野において作業を分担し、活動の推進に貢献した。

##### 1）第3次評価報告書

IPCCでは2001年2月を目途に第3次評価報告書の作成を行っている。1998年7月のスコーピング会合（ドイツ、バドミュンステライル）で目次案と執筆者を決定し、各国政府のコメントを受けて修正を加えた後、同年10月の第14回全体会合（スイス、ジュネーブ）において、目次案と執筆者を決定した。日本から選出され

た執筆者は第一作業部会 5 名、第二作業部会 7 名、第三作業部会 12 名の計 24 名である。国立環境研究所からは、第二作業部会に 2 名、第三作業部会に 1 名の執筆者（うち 2 名は執筆責任者）が選出された。1999 年 4 月までに第 0 次原稿が作成され、内部専門家からのコメントを受け、原稿が修正された後（第 1 次原稿）に、正式な専門家によるレビューが開始された。2000 年 3 月中には、各作業部会とも、専門家からのコメントを考慮した第 2 次原稿が作成され、2000 年 4 月以降、政府レビューが開始される。2 回の政府レビューの後に 2001 年 1～3 月に、各作業部会の全体会合で第 3 次報告書として採択される。

## 2) 特別報告書

現在、技術移転、排出量シナリオ、土地利用と森林（吸収源）に関する 3 つの特別報告書の作成作業が進んでいる。排出量シナリオの特別報告書では、国立環境研究所が開発した統合評価モデル（AIM）が排出量シナリオ作成・評価のモデルの一つとして、選定された。排出量シナリオの特別報告書は、専門家や政府のレビューを経て、2000 年 3 月の IPCC 第三作業部会全体会合で審議、採択された。また、技術移転の特別報告書も審議、採択された。土地利用と森林（吸収源）の特別報告書は、1997 年 12 月の気候変動枠組み条約第 3 回締約国会議（COP3）で、各国の温室効果ガス削減量に森林の吸収量を含めるかが議論となり、森林の吸収量について IPCC が科学的知見をまとめることを要請され、作成されている。第 3 次評価報告書とほぼ時期を同じくして、報告書目次の決定、執筆者の選出が行われたが、地球環境研究センターの研究者も執筆者として協力している。報告書原稿が作成され、専門家や政府のレビューを受けた後、2000 年 5 月の IPCC 全体会合で採択される。

## （2）砂漠化対処条約北京会合

1999 年 7 月 22～27 日にかけて、北京の中国林業科学研究院において、①「早期警戒システムに関するアジア・アフリカ技術ワークショップ」②「第 2 回アジア・フォーカルポイント会合」③「テーマ別プログラムネットワーク（TPN 1）立ち上げ会合」が、続けて開催された。

①では、アジア・アフリカの専門家が参加し、砂漠化に対処する早期警戒システムに関し、技術的な側面から意見交換が行われた。②においては、各国の国レベル、

地域レベルでの条約の実施の状況、及び砂漠化対処条約第 4 回締約国会議に関する討議が行われた。③においては、砂漠化のモニタリングとアセスメントに関する各国の進捗状況報告の後、砂漠化のモニタリングと評価を担当する TPN 1（ホスト国は中国）の立ち上げに係る手続きについて議論が進められ、その目的、構造、作業計画、優先的な活動などについて合意に至った。この会合には、当センターからも日本側代表団に参加するとともに、TPN 1 における日本のフォーカルポイント（窓口）として活動することになった。

## （3）地球規模生物多様性情報機構（GBIF）設立のための暫定運営委員会

1999 年 9 月 23～25 日及び 2000 年 2 月 12～14 日まで、米国ワシントンのスミソニアン研究所及び National Science Foundation において標記会議が開催された。

GBIF は経済協力開発機構（OECD）のメガサイエンスフォーラムで議論されていた構想で、生物多様性保全の基盤としての地球規模の生物多様性情報を構築することを目的にしている。1999 年からこの構想は OECD を離れ、発展途上国も含めた機構として、また生物多様性条約（CBD）との連携を視野に入れて活動している。当センターからも標記暫定委員会に委員を送り、GBIF のあり方などに関する検討に参加している。なお、GBIF は Species 2000 計画とも密接に関連して推進される予定である。

## （4）アジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）

APN は、地球変動に係る国際共同関係を効率的、効果的に推進するため、世界を三つの地域に分けて、各地域で地球変動研究のネットワーク化を図る構想の一環のうち、アジア・太平洋地域における政府レベルの協力関係を構築するものである。1996 年 3 月から本格的に活動を開始し、複数の地球環境変化の問題に対してアジア・太平洋地域の研究ネットワークの立ち上げを支援している。当センターからは APN 国内委員を送り出しており、APN 事務局を補佐する立場にある。本年度から兵庫県も APN 事業の取り組みに参加し、1999 年 8 月には APN 事務局が神戸に移転し、活動が強化された。神戸への事務局移転を記念して、10 月 20～22 日の日程で APN シンポジウムと、APN の重点課題である「地球環境変化の人的側面」と「気候変化の変動」に関する

スコーピング・ワークショップが開催され、当センターからも出席した。

#### （5）東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）に関する国際会議

標記会議の第1回会合が新潟市で2000年1月25～28日まで開かれ、EANETが作成する、モニタリング・ガイドライン、技術マニュアルなどについて及び準備期間中の活動の評価やデータ報告書の取扱いについて議論がなされた。また、この会合の結果を受けて、第2回会合が3月13～15日まで、インドネシアのジャカルタで開催され、準備期間中のモニタリング・データやタスク・フォースの設置などについて検討を行った。同会議に当センターからは研究管理官が参加し、討論に加わった。

#### 4.2.5 総合化研究

地球環境研究総合推進費の中の「総合化研究」については、当センターが中心となって推進しており、本年度年度は、「持続可能な国際社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究」、「温室効果ガスインベントリーシステム構築の方法論に関する研究」及び「地球環境研究推進のための総合化・体系化に関する研究」を実施した。（詳細については、2.3.10参照）

### 4.3 地球環境研究支援

#### 4.3.1 データベース

##### （1）地球環境データベース

地球環境研究センターでは、地球環境に関する各種情報を収集・蓄積し、国内外の研究者や施策決定関係者に対して広く提供を行っている。

本年度には、東アジア・太平洋地域における温室効果ガス吸収源データベースの確立に重点的に取り組むこととし、関連情報、データの収集・整備を開始した。

分野別のデータベースの構築については、情報源情報として、近年のインターネットの普及に伴って急激に変化している世界の地球環境データの入手方法を把握するため、モニタリング計画の概要、データの所在や入手方法等についてとりまとめた「情報源データベース」の更新を行い、英語版を刊行した。地球温暖化対策としては、アジア・太平洋地域における温暖化対策のデータベース化に着手するとともに、温室効果ガス排出シナリオデータベースの更新及びシステムの改良を引き続き

行った。また、平成7年度にとりまとめて以来のIPCC等の新たな知見を加え、改訂作業を行い、「海面上昇データブック2000」を刊行した。温室効果ガス吸収源については、吸収量推定のための衛星画像データベースの作成に着手した。また、平成10年度に仮構築した、吸収源評価のための基礎データベースの改良を行った。排出源については、東アジア地域での長距離越境大気汚染解明のための基礎データベースとして、中国、インド及び韓国におけるSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等の市町村ごとの排出インベントリを作成するとともに、その地理情報システムの開発を行った。社会経済分野では、土地利用変化について、中国華北平原周辺（1990年代）及び北朝鮮首都周辺（1980年代）の土地利用モザイク画像の作成及び表示システムの開発・改良を行った。生態系については、タイ国及びマレーシア国の調査プロットにおける調査に基づき、熱帯域における陸上生態系の基礎データ整備を引き続き行った。地球環境モニタリングデータについては、つくば及び黒島にある米国の環境衛星NOAAの受信施設から得られるデータから、当センターが作成している東アジア地域における植生指数データ（1997年）をCD-ROMとして刊行した。また、大気汚染観測データとして、国立環境研究所等が行った航空機・地上観測データ（1996～1998年度）をCD-ROMとして刊行した。

##### （2）GRID-つくば

当センターは、平成3年5月にUNEP/GRID（地球資源情報データベース）のセンターに指名され、以来GRID-つくばとしての活動を進めている。

平成4年度から開始したGRIDの地球環境データの提供業務については、本年度は、国内外から25件の申請があり、147データセット（GRID-つくばホームページからのダウンロード件数を含む）の提供を行った。

本年度は、京都議定書における温室効果ガス吸収源研究の基礎データとして、世界日射量メッシュデータの整備を平成10年度に引き続き行った。また、GRIDセンターや関連機関に関する情報源情報である、GRIDメタデータディレクトリの情報更新を行った。

#### 4.3.2 スーパーコンピュータ

1991年度からスーパーコンピュータシステムの利用サービスの提供が開始され、1995年度に現行のシステ

ムに更新されて以降も、超高速・大容量の磁気ディスクを追加し大幅に性能の向上を図るなどして、引き続き研究所内外に開放して運用を行った。運用に当たっては、専門家からなる「スーパーコンピュータ関連研究ステアリンググループ」会議を開催し、その意見等を反映させるとともに、「スーパーコンピュータ利用ワーキンググループ」会議を開催し、代表的ユーザーを中心にスーパーコンピュータへの意見などを収集、整理し、利用研究の改善を推進している。

本システムを利用して実施された本年度の研究課題は下記のとおりである。

- IPCC 2000 年レポートのための大気海洋結合モデルの長期積分
- IPCC 第 3 次報告書に関連した気候感度実験
- ナッジング光化学輸送モデルの開発
- オゾンホール再現実験
- Development of the transport model for inverse modeling of the global and regional budgets of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>
- 東シナ海の生態系モデルに関する研究
- 流域環境管理に関する国際共同研究
- 化学物質の構造、エネルギーと反応に関する研究
- ダイオキシン類の毒性と電子構造
- 衛星データによる地球環境の解析
- ILAS 衛星データと 3 次元化学輸送モデルの比較解析
- 大気海洋結合モデルによる最終氷期のシミュレーション
- インバース・フォワードモデルによる炭素吸収源分布の推定
- 東アジアの広域輸送モデル開発に関する研究
- アジア縁辺海と太平洋との海水、物質交換
- 浅海域における海水面及び海中での熱及び物質の乱流拡散機構の解明と海面での重油が物質交換に及ぼす影響
- 熱帯大気海洋相互作用の超高分解能モデリング
- 東アジアにおける大気の運動と大気質の特性
- 準地衡風渦（極渦）の数値シミュレーション
- 金星・地球・火星大気を念頭においた大気大循環の基礎的実験
- 地球大気を念頭においた大気大循環の基礎的実験：水惑星での循環構造
- 気候モデルによる大気の大緯度・中緯度循環の相互

#### 作用の研究

- 回転球面上の極渦・地衡風の数値シミュレーション
- 球座標系における地球大気流体の数値差分解析方法の開発
- 大気輸送モデルを用いたメタン循環の解明

本年度は、当システムを利用して行ってきた研究成果のうち「Tropical Precipitation Patterns in Response to a Local Warm SST Area Placed at the Equator of an Aqua Planet」を CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.6 として出版した。また、1998 年度の研究成果を CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.7-1998 として出版した。さらに、当システムを利用した地球環境研究の幅広い紹介、利用者間の情報交換などを目的として、第 7 回スーパーコンピュータによる地球環境研究発表会を 1999 年 9 月 17 日に開催した。代表的ユーザー 10 グループによる研究発表及び、活発な討論が行われた。なお、本発表会には、約 40 名が参加した。

### 4.4 地球環境モニタリング業務

地球環境研究センターでは、地球環境研究及び行政施策に必要な基礎データを得るために、世界各国の関係機関・研究所と連携しつつ、地球的規模での精緻で体系的かつ長期的な地球環境のモニタリングを実施している。

#### 4.4.1 地球環境研究センターのモニタリング体制

当センターのモニタリング事業は、図 4.1 に示す実施体制で推進されており、環境庁が実施する地球環境モニタリング事業として位置づけられている。

衛星観測プロジェクト関連を除く事業は、事業の中核となる所内研究者（実施代表者）、観測実務を分担協力する所内研究者（協力研究者）、専門的見地から指導・助言を行う所外の有識者（指導助言者）、事業実務を担当・補佐する民間団体（技術支援団体）からなる実施グループにより実施されている。そして、事業全体の企画調整・予算等は、地球環境研究センターの研究管理官（観測担当）・観測第一係が事務局となり、事業実施グループ・技術支援団体等と緊密な連携を図りながら管理・運営が行われている。例として、地上モニタリングにおける事業実務の連携関係を図 4.2 に示す。

事業の成果は毎年、国立環境研究所内に設置された地球環境研究センター運営委員会で評価され、幹部会議に



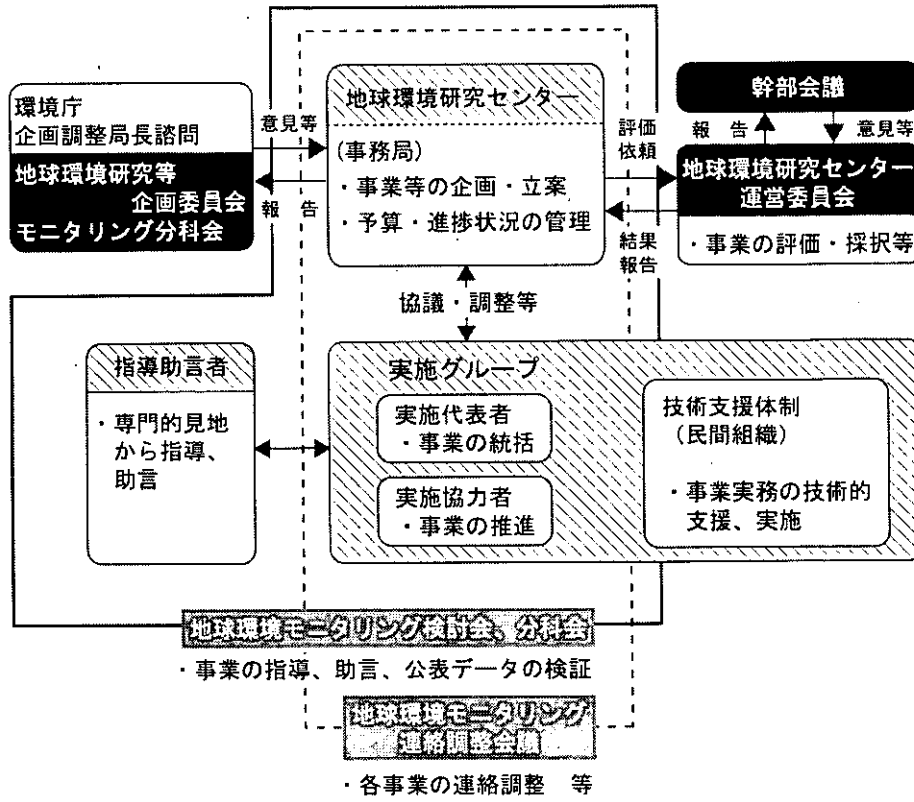


図4.1 地球環境モニタリング事業の実施体制

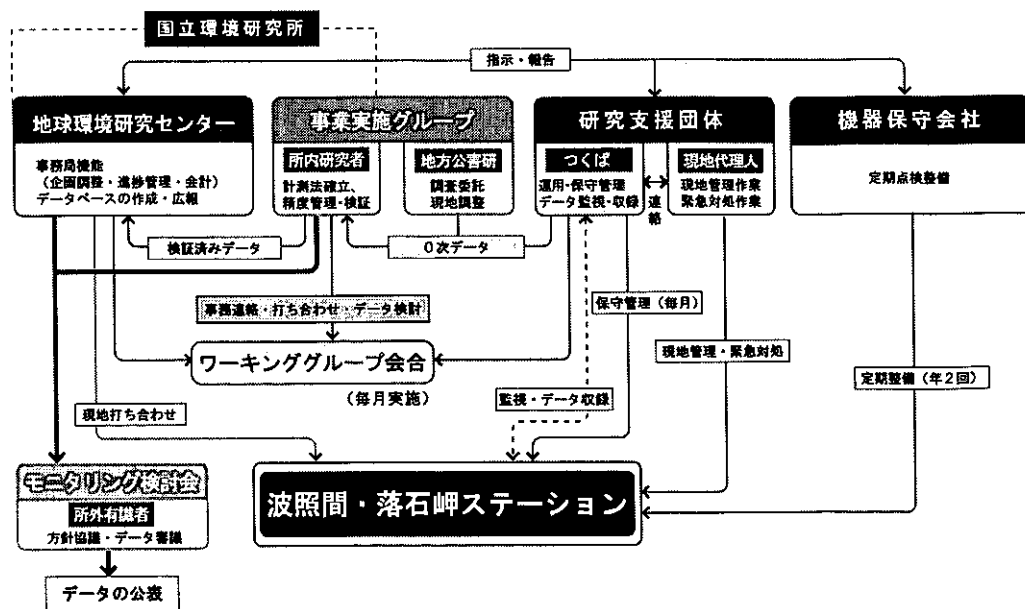


図4.2 地上モニタリング事業の実務の流れ

報告される。

なお、得られた観測データは検証・評価を経てデータベース化し、報告書、CD-ROM、インターネットなどの情報媒体を通じて逐次公表している。

#### 4.4.2 地球環境モニタリングの種別

地球環境モニタリング事業は、①地球環境の諸事象に係る個別のモニタリング（個別事業）②地上ステーションモニタリング（波照間・落石岬）③衛星搭載観測機器のデータ処理運用システムの開発・運用等（衛星観測プロジェクト関連）④国際的なモニタリングネットワークへの参画・支援に大別される。

##### （1）地球環境モニタリング（個別事業）

地球環境の諸事象に係る個々のモニタリングを対象としており、進捗状況などにより次の4段階に分類される。

- フィージビリティスタディ（FS）—原則1年間とし、モニタリングの継続可能性・手法等の検討を行う。
- 試験モニタリング—原則3年間とし、FSで検討された手法等を試行し、長期モニタリングとしての手法・体制を確立する。
- 長期モニタリング—試験モニタリングで確立された手法で長期・継続的にモニタリングを実施する。原則3年ごとに事業を見直す。
- 特定モニタリング—特定事象を期間を限定して短期集中的に観測する。

##### （2）地上ステーションモニタリング

沖縄県波照間島・北海道落石岬に設置された観測局では、温室効果ガスなどの大気微量成分を継続して観測している事業であり、個別事業と切り離し、独立した事業として位置づけている。

##### （3）衛星観測プロジェクト関連

衛星観測プロジェクトの一環として、ILAS（改良型大気周縁赤外分光計）が取得したデータの処理及び再処理運用、並びに、ILASの後継機であるILAS-IIのデータ処理運用システムの開発業務を担当している。

本事業で得られたオゾン層関連データは、データ質の検証後、インターネット等によるコンピュータネットワークあるいは、CD-ROM等の電子媒体及び印刷物で

公表され、一般に広く提供される。

なお、地球環境研究に係る本プロジェクトの必要事項についての検討は、本研究所「研究推進委員会」の下部組織である「衛星観測プロジェクト検討小委員会」において行われている。

##### （4）国際モニタリングプロジェクトへの参画・支援

世界の関係機関と連携しつつ、国際的なモニタリングプロジェクトの一員として参画すること、かつ、プロジェクト自体の構築・強化への積極的な貢献も我が国の責務である。特に、東アジア・西太平洋地域における中核機関としての機能を果たすことが期待されている。

現在、1977年からUNEPとWHOなどが推進している地球環境監視システム／陸水環境監視計画（GEMS/Water）に参画し、独自にモニタリングを実施するとともに、我が国のコアセンターとして機能している。

#### 4.4.3 事業別活動概要

##### （1）地球環境モニタリング（個別事業）及び地上ステーションモニタリング

###### <成層圏オゾン層に係るモニタリング>

当センターは地上ベースの遠隔計測器による国際的なオゾン層総合観測ネットワークであるNDSC（成層圏変動探査ネットワーク）に加盟している。

###### ①オゾンレーザーレーダーによる成層圏オゾン層モニタリング（長期モニタリング）

1988年よりオゾンレーザーレーダーによりつくば市上空の高度10～40kmの低中高度成層圏オゾン濃度の垂直分布を観測している。

###### ②ミリ波放射計による成層圏オゾン層モニタリング（試験モニタリング）

①に加え1995年度よりミリ波放射計による高度35km以上の高高度成層圏オゾン濃度の垂直分布を観測している。これらにより成層圏のほぼ全域における各高度での観測を行っている。

###### ③北域成層圏モニタリング（試験モニタリング）

日本におけるオゾン層破壊の状況を把握するため、北海道陸別町の町立天文台を利用した総合的な成層圏モニタリングとして、成層圏オゾン濃度の垂直分布、有害紫外線量の観測体制を構築した。

###### ④有害紫外線モニタリングネットワーク（試験モニタリング）

成層圏オゾンの減少による有害紫外線量の増加を監視するため、東京・霞ヶ関の第 5 合同庁舎屋上において、ブリューワ型分光光度計などにより有害紫外線量 (UV-B) を試験的に観測するとともに、全国規模での紫外線モニタリングネットワークを構築し一部試験運用を開始した。

### <対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング>

#### ⑤地上ステーションモニタリング

人為的発生源の直接影響を受けない地点で大気中の温室効果ガス等の長期変化を監視するため、波照間島（沖縄県）及び落石岬（北海道）に無人観測ステーションを設置して、大気微量成分の高精度自動観測を行っている。

#### ⑥定期船舶を利用した南北太平洋上大気モニタリング（長期モニタリング）

温室効果ガスに関する観測データの集積が少ない西太平洋海域における、温室効果ガスのバックグラウンド濃度（人為発生源の直接影響を受けない濃度）を観測するために、民間船舶（さざんくろす丸；(株)商船三井）の協力を得て、日本－オーストラリア間の定期航路上で洋上大気を約 3 度の緯度間隔で自動採取し、温室効果ガス濃度を観測している。

#### ⑦定期船舶を利用した北太平洋域大気－海洋間ガス交換収支モニタリング（長期モニタリング）

全球的な炭素循環において重要な位置をしめる北太平洋海域の役割を評価するために、民間船舶（スカグラン号；ノルウェー船籍（9 月まで）、アリゲータホープ；(株)商船三井（11 月以降））の協力を得て、日本－カナダ間の二酸化炭素の発生源／吸収源として重要な北太平洋の定期航路上で、大気と海水中の二酸化炭素濃度・海水の水質などを観測し、二酸化炭素の大気／海洋間の交換収支に係る基礎データを収集している。

#### ⑧シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング（試験モニタリング）

温室効果ガスの発生源／吸収源として重要なシベリア地域における、湿地からのメタンの発生や森林による二酸化炭素の吸収などの把握を目的として、航空機を用いた温室効果ガスの観測を行っている。

ロシア連邦の中央大気観測所・凍土研究所の協力を得て、シベリア地域の 3 地点（スルゲート、ヤクーツク、ノボシビルスク）で、チャーターした航空機を用いて大

気を採取し、温室効果ガス濃度の鉛直分布（～7000m まで）を観測している。

#### ⑨北方林温室効果ガスフラックスモニタリング (FS)

森林生態系による二酸化炭素の吸収能力を観測し評価する手法の確立に向けて、北海道苫小牧地方の国有林において、カラマツ林を対象に、森林の二酸化炭素の吸収／放出（フラックス）をはじめとする森林生態系の炭素循環機能について、総合的な観測研究を行うための拠点整備を実施した。

### <海洋環境に係るモニタリング>

#### ⑩定期船舶を利用した東アジア海域海洋環境モニタリング（試験モニタリング）

人為活動による地球規模の物質循環の攪乱を把握するために、東アジア地域の縁辺海域での海洋汚濁を、生物・化学的指標を用いて観測している。

現在、大阪～別府間を航行するフェリー（さんふらわああいばり；関西汽船(株)）の協力を得て、機関室内に設置した海水自動計測装置と自動採水装置により、我が国沿海の水質を高頻度に観測している。またより広域の東アジア海域への展開として、神戸～香港間のコンテナ船（アリゲータホープ；(株)商船三井）により試験的な観測を行った。

#### ⑪イカを指標生物とした海洋環境モニタリング（特定モニタリング）

有害化学物質による全球的な海洋汚染状況の把握を目的に、広範囲に生息するアカイカ科のイカを指標生物として、肝臓中に高濃度に蓄積された有害化学物質を分析し海洋生態系への影響を観測する海洋環境モニタリングを推進するとともにその手法・体制などについての技術的な検討を行っている。

### <陸域生態系に係るモニタリング>

#### ⑫リモートセンシングによるアジア地域の植生指数分布モニタリング（試験モニタリング）

東アジア地域の植生および土地被覆状況の変化を把握するため、NOAA 衛星の AVHRR センサ画像を用いて、植生指数モザイク画像を作成している。

### (2) 衛星観測プロジェクト関連

地球観測プラットフォーム技術衛星 ADEOS (1996 年 8 月打ち上げ：打ち上げ後「みどり」と命名) に搭載さ

れたILASのデータ処理運用システム（計算機システムおよびソフトウェアシステムを統合したシステム）の運用を継続した。1997年6月に太陽電池パドルのトラブルにより「みどり」が停止して以後は、得られた約8カ月分のデータ処理・解析を進め、オゾン及びオゾン層関連大気微量成分の高度分布が得られており、さらにデータ質の向上を目指して、アルゴリズムの改訂作業を進めている。また、今後打ち上げを予定している後継機ILAS-IIのデータ処理運用システムの開発を進めている。

### （3）国際協力・支援事業

#### < GEMS/Water 支援事業 >

地球環境監視システム／陸水監視計画（GEMS/Water）に参画し、参照研究室業務（分析精度管理のための標準試料作成及び内外関係機関への配布・評価等）及びナショナルセンター業務（国内観測点のデータの取りまとめ；現在21観測点）を担当している。

また、従来から研究所の観測研究の一環として継続調査されてきた摩周湖・霞ヶ浦をGEMS/Waterの観測点として位置づけ、摩周湖は人為的汚染源の直接的な影響の少ないベースラインモニタリングステーション（1994年度より）、霞ヶ浦は水質汚濁の変化を調査するトレンドステーション（1996年度より）として調査を継続している。

### （4）広報・普及業務等の推進

地球環境モニタリングによって得られた成果を、研究者をはじめとして広く活用してもらうとともに、地球環境モニタリングを通じて、地球環境問題への関心を高めってもらうため、本年度には以下の広報・普及業務等を行った。

#### ①サイエンスキャンプの開催

8月に北海道根室市の地球環境モニタリングステーションー落石岬において、全国から応募のあった中から選ばれた6名の高校生が参加して、3日間にわたり地球温暖化をテーマに「サイエンスキャンプ'99」（科学技術庁等が主催し国の試験研究機関が受入機関となって実施）を開催した。

#### ②エコスクールの開催協力

北海道根室支庁及び根室市教育委員会が6月の環境月間行事として、地球環境モニタリングステーションー落石岬において地元小学生を対象に開催したエコスクール



写真 サイエンスキャンプ

に協力した。

#### ③つくば科学フェスティバルを通じた普及

10月につくば市で開催された「つくば科学フェスティバル'99」において、小中学生を対象にスクラッチカードを使った「かんきょう問題かんしん度チェック」（地球温暖化、酸性雨など6部門）を行い、2日間で400名以上の参加を得た。

#### ④データベースの構築

地球環境モニタリングで得られたデータを、広く研究等に活用してもらうために、データベースの構築作業を進めてきており、本年度には地上モニタリングのデータをホームページから提供するシステムを構築し試行した。

#### ⑤ホームページの充実

地球環境モニタリングについてわかりやすく説明しているホームページを、随時更新を行うとともに、より理解を深めてもらうための一層の充実を図った。

## 4.5 その他

### 4.5.1 組織

#### （1）組織概要

本年度末現在で、地球環境研究センター長（充て職）、総括研究管理官（1名）、研究管理官（4名）、主任研究員（1名）、課長補佐（観測第一係担当）、業務係長、交流係長、観測第一係員及び観測第二係員の体制で業務に当たった。（内併任者：課長補佐、観測第一係員）

また、当センター職員のほかに、重点研究支援協力員（1名）、特別流動研究員（1名）、EFFフェロー（2名）と、モニタリング、データベース及び総合化研究を主体的に実施する研究者等14名を所内併任として、業務の推進を図った。

## （2）客員研究官制度

地球環境研究センターには、研究活動推進のための客員研究官を置くこととされており、平成 10 年 7 月 29 日付けをもって 6 名の大臣発令があり、平成 11 年 1 月 22 日付けでさらに 1 名の追加発令があった。

客員研究官は地球環境研究に関する有識者としての立場から、地球環境研究センターの活動方針及び地球環境研究の総合化に対し指導、助言を行った。また、平成 12 年 3 月に平成 11 年度地球環境研究センター客員研究官会議を開催した。

## 4.5.2 所外協力活動

### （1）地球環境研究等企画委員会、地球環境研究小委員会、地球環境モニタリング小委員会

地球環境研究センターの対外的業務の一つとして、地球環境研究総合推進費による研究の進行管理があり、毎年度策定される実施要綱に基づき研究連絡会議及び研究推進会議を開催し、環境庁企画調整局に設けられた「地球環境研究等企画委員会」及びその下に設置されている「地球環境研究小委員会」にその結果を報告している。また、さらに同企画委員会の下に設置されている「地球環境モニタリング小委員会」においては当センターで行う地球環境モニタリングが審議されている。

## 5. 環境研修センター

### 5.1 業務概要

環境研修センターは、国及び地方公共団体等の環境行政担当職員等の行政的識見の向上、専門的知識、技術の習得及び職員相互の啓発、交流を目的とした研修を実施している。

研修コースは、行政関係研修と分析関係研修等に大別されるが、本年度においては、環境をめぐる社会情勢の複雑多様化とそれに伴う研修ニーズに応えるべく、新たに「国際環境協力専門家専攻別研修」及び「ダイオキシ

ン類環境モニタリング研修」を開設したほか、既設の研修コースについても研修内容等の改善を行い、行政関係研修 19 コース、国際関係研修 6 コース、政策研究研修 1 コース、分析関係研修 9 コースを実施し、1,218 名が研修を修了した。

また、国際協力の一環として開発途上国における環境モニタリングに関する人材の養成のための、「環境モニタリング（水質）研修」を実施した。本年度の研修実績は次のとおりである。

### 5.2 行政関係研修

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 内 容	修了者数（人）
環境行政管理・監督者研究会	11. 5.24 ~ 11. 5.28（5日）	環境保全型社会形成に当たった環境行政の当面の課題と展望及び住民参加と地方行政のあり方に関して長期的観点に立って研究する。	33
地域環境研修	12. 1.17 ~ 12. 1.21（5日）	地域環境管理の理念、地域環境施策の企画、実施手法、住民参加の役割及び快適環境に重点をおき実施する。	56
環境教育研修（行政）	11. 6.28 ~ 11. 7. 2（5日）	環境教育・学習の背景及び専門的理論の解説並びに環境教育・学習技法の実習に重点をおき実施する。	60
環境教育研修（実践）	11. 6.28 ~ 11. 6.30（3日）	環境教育・学習の基礎的理論の解説及び実践活動のあり方についての討議を中心に実施する。	23
環境基本計画研修	11. 6.14 ~ 11. 6.18（5日）	環境基本法に関する理解を図るとともに、環境基本計画の内容及び地方公共団体等における関連計画の策定手法等に重点をおき実施する。	79
環境影響評価研修（行政）	11.11. 8 ~ 11.11.12（5日）	環境影響評価に係る制度及び手続き等の解説及び地方公共団体等における役割に重点をおき実施する。	58
環境影響評価研修（技術）	11.11. 8 ~ 11.11.17（8日）	環境影響評価に係る技術手法等の解説及び環境影響評価の実務に必要な技法に重点をおき実施する。	40
自然保護研修	11.10.25 ~ 11.10.29（5日）	自然保護をめぐる動向の把握等を通じて行政的視野の拡大並びに自然保護行政の実務に必要な自然保護の理論・手法等に重点をおき実施する。	64
野生生物保護研修	11. 9. 6 ~ 11. 9.10（5日）	野生生物保護制度、鳥獣の生態の解説及び鳥獣保護管理における地方公共団体等の役割と実務に重点をおき実施する。	44

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 内 容	修了者数（人）
大気保全研修	11.10.13～11.10.20（6日）	大気保全に関する制度と具体的対策の解説に重点をおくものとし、特に有害大気汚染物質対策、自動車公害対策及び悪臭防止対策を主としてとりあげて実施する。	87
騒音・振動防止研修	11.12.13～11.12.17（5日）	騒音・振動に係る制度と対策等についての解説及び交通騒音・振動等に係る具体的対策に重点をおき実施する。	68
水質保全研修	11. 5.12～11. 5.19（6日）	水質保全に関する制度と生活排水対策、閉鎖性水域の保全、土壌汚染対策等の水質保全の最近の諸課題等に関する解説に重点をおき実施する。	109
地下水・地盤環境保全研修	11.11.29～11.12. 3（5日）	地下水の水質保全対策や地下水循環の回復に関する最近の諸課題及び地盤沈下防止対策等に関する解説に重点をおき実施する。	45
環境情報研修	11. 8.30～11. 9. 8（8日）	環境情報システム及び環境データの処理と活用について解説を行うとともに、インターネット等の実習に重点をおき実施する。	19
環境庁職員研修（係員級）	12. 2.14～12. 2.18（5日）	環境行政の動向の解説及び職場での係員としての立場・役割等の理解に重点をおき実施する。	15
環境庁新採用職員研修（I種）	11. 4. 2～11. 4. 5 11. 4.12～11. 4.16（7日）	環境行政全般について、基礎的な考え方と施策の概要及びこれからの展望についての解説を中心に実施する。	13
環境庁新採用職員研修（II・III種）	11. 4. 5～11. 4. 9（5日）	環境行政全般について、基礎的な考え方と施策の概要及び行政実務についての解説を中心に実施する。	13
国立公園管理官等研修	11. 6. 7～11. 6.11（5日）	国立公園管理、野生生物保護、施設整備等の業務に必要な専門的知識の整理と応用技能向上に重点をおき実施する。	41
地方環境調査官等初任者研修	11. 4.19～11. 4.22（4日）	環境保全行政の概要及び各局の所管事項とその課題についての解説を行うとともに、地方環境情報収集の方法等の理解に重点をおき実施する。	8
課題研究型研修	11. 7. 5～11. 9.30（3カ月）	セミナー形式を基本とし、研究テーマについて各分野の専門家の指導を受けながら調査研究を行う。調査研究はインターネットや情報検索データベースを利用して効率的に実施する。	4

### 5.3 国際関係研修

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 内 容	修了者数（人）
地球環境保全研修	11. 7.21～11. 7.30（8日）	地球環境問題に関するメカニズムや現状、国内外の取り組みの動向、防止対策技術など、地域における対策の立案に必要な知見の解説に重点をおき実施する。	38
海外研修員指導者研修	11. 8.30～11. 9. 3（5日）	国際環境協力、発展途上国の環境問題などに関する現状解説と、発展途上国等からの研修員の受け入れプログラム作成手法、研修実施上の留意点等の実務面に重点をおき実施する。	8
国際環境協力入門研修 （第1回）	11. 5.31～11. 6. 4（5日）	国際環境協力の理解を図るため、地球環境問題、途上国の環境問題、環境協力の概要及び事例など国際環境協力に関する基礎的な知見の解説に重点をおき実施する。	29
（第2回）	12. 1.31～12. 2. 4（5日）		27
国際環境協力専門家育成研修	11. 7. 5～11. 7.16（10日）	国際環境協力に従事する人材育成の一環として、途上国における環境問題の実状、国際環境協力の理念及び具体的な手法に対する理解を深めることに重点をおくとともに、プレゼンテーション技法等の習得を図る。	17
国際環境協力専門家専攻別研修（環境政策・計画）	11. 9. 6～11.10. 5（20日）	国際環境協力の理論と手法について、途上国の状況に適用するための知識や技能の習得を図るとともに、環境政策・計画に関する専門的知見の深化及び環境専門家に必要とされる基本能力の向上に重点をおき実施する。	6
国際環境協力専門家専攻別研修（環境分析・モニタリング）	11. 9. 6～11.10. 5（20日）	国際環境協力の理論と手法について、途上国の状況に適用するための知識や技能の習得を図るとともに、環境分析・モニタリングに関する専門的知見の深化及び環境専門家に必要とされる基本能力の向上に重点をおき実施する。	4

### 5.4 分析関係研修

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 内 容	修了者数（人）
機器分析研修	12. 1.24～12. 2. 4（10日）	大気及び水質の分析測定において汎用される度合いの大きい機器を用いる測定法について、基礎的な技法の習得に重点をおき実施する。	41
水質一般分析研修	12. 2.21～12. 2.25（5日）	水質分析、測定に係る専門的知識及び分析、測定技法等の習得のため、実習に重点をおいて実施する。	22
大気分析研修	11.11.24～11.12. 9（12日）	有害大気汚染物質の測定法について公定法及び最近の応用測定技法等の習得のため、実習に重点をおいて実施する。	24



国立環境研究所年報（平成 11 年度）

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 内 容	修了者数（人）
水質分析研修	11. 5.24 ~ 11. 6. 8 (12日)	公定法に基づいた測定技法及び最近の 応用測定技法等の習得のため、実習に 重点をおいて実施する。	44
臭気分析研修	12. 2.21 ~ 12. 2.25 (5日)	嗅覚測定法について取り上げ、オペ レータとして必要とされる技法の習得 に重点をおいて実施する。	8
特定機器分析研修Ⅰ	11. 7.26 ~ 11. 7.30 (5日)	環境分析において必要とされる専門的 機器の測定方法及び操作技法の習得の ため、GC/MS（四重極型）の最新の手 法による機器測定法に重点をおいて実 施する。	8
特定機器分析研修Ⅱ	11. 7.26 ~ 11. 7.30 (5日)	環境分析において必要とされる専門的 機器の測定方法及び操作技法の習得の ため、ICPもしくはICP/MSの最新の 手法による機器測定法に重点をおいて 実施する。	11
課題分析研修			
①プランクトン	11.11.15 ~ 11.11.19 (5日)	短期の専門コースとして設ける。内容 は地域的及び今日的にニーズの高い項 目を順次取り上げることとし、11年度 は次のものとする。①プランクトンの 検索法 ②底生動物を用いた水域環境測 定法 ③アオコ形成藻類のモニタリング 技法	13
②底生動物	11. 4.19 ~ 11. 4.23 (5日)		11
③アオコ	11. 7.21 ~ 11. 7.29 (5日)		8
ダイオキシン類環境 モニタリング研修(第1回)	11. 9.27 ~ 11.11. 5 (28日)	ダイオキシン類のサンプリング手法並 びに測定分析方法について体系的な習 得を図るため実習に重点をおいて実施 するとともに、安全管理手法及び分析 データの精度管理手法の習得を図る。	10
(第2回)	11.11.15 ~ 11.12. 2 (28日)		10
研修修了者計			1,218

5.5 その他の研修

研 修 名	実施時期（日数）	研 修 対 象 者	修了者数（人）
環境行政実務研修	11. 4. 1 ~ 12. 3.31 (1年間)	都道府県、政令市等において環境関連 業務を担当している職員で、その経験 が2年以上の者	36
環境モニタリング(水質)研修	11. 9.20 ~ 11.11. 4 (31日)	開発途上国において水質環境保全を担 当する中堅管理技術者	12

## 6. 研究施設・設備

### 6.1 運営体制

本研究所の大型施設等の運営については、大型施設等運営委員会において管理・運営に係る基本的事項を審議し、研究部門の主体運営部署を中心とした各施設運営連絡会と施設課が連携して、専門業者を活用しつつ行っている。

### 6.2 大型研究施設

#### 6.2.1 大気化学実験棟 (光化学チャンバー)

本施設は、大気中の一次汚染物質が光化学的に二次汚染物質に変質するメカニズムを実験的に研究し、都市域における光化学スモッグ、対流圏バックグラウンド・成層圏等の大気光化学反応を解明することを主目的としている。そのための大型実験装置として光化学チャンバーが設置されている。

本年度は、地球環境研究および経常研究等が行われた。

#### 6.2.2 大気拡散実験棟 (風洞)

本施設は、工場や自動車から排出される大気汚染の移流、拡散現象をできるだけ現実に即してシミュレートするための施設である。本施設は従来の流体力学用風洞の仕様条件に加えて、温度、速度成層装置、加熱冷却床パネルを備えている点に特徴がある。これらの組み合わせにより種々の気象条件が再現でき、移流、拡散に最も重要なパラメータである大気の安定度を調節して自然大気と相似の条件で大気汚染をシミュレートすることが可能である。そのための大型施設として大型・中型の風洞が設置されている。

本年度は、特別研究、地方公害研究所との共同研究および経常研究等が行われた。

#### 6.2.3 大気汚染物質実験棟 (エアロドーム)

本施設は、環境大気の遠隔計測並びに粒子状大気汚染物質の大気中の挙動を研究する施設である。最上部 (7・8階) に設置されている大型レーザーレーダーは大気汚染物質の空間分布を短時間に広範囲にわたって観測するための装置で、コンピュータによって操作、データ処理

を行う。3階には、粒子状汚染質および酸性・酸化性物質の生成、拡散、消滅の諸過程を研究するエアロゾルチャンバー装置が設置されている。

本年度は、地球環境研究および経常研究等が行われた。

#### 6.2.4 大気共同実験棟 (大気フリースペース)

本施設は、室内実験、フィールド調査などに使用される各種計測器の校正試験、および既設の各施設では対応できない大気関係の研究のために、その必要性に応じ一定期間の使用に供することを目的とした施設で、各種の機器の校正に利用された。また、対流圏および成層圏のオゾン濃度分布の測定を行い、オゾン濃度の変動現象の解明および長期的な変化を研究するオゾンレーザーレーダーが設置されている。

##### 「オゾンレーザーレーダー」

オゾン観測室に設置されているオゾンレーザーレーダーは3台のレーザーと口径100cmおよび56cmの2台の望遠鏡を備えており、高度45kmまでのオゾン的高度分布を高い精度で観測することができる。

本年度は、地球環境研究および経常研究等が行われるとともに、地球環境研究センターによる成層圏モニタリングが行われた。

#### 6.2.5 大気モニター棟

本施設は、大気質の自動測定装置等の精度や安定性のチェックあるいは相互比較、さらに妨害因子の検討などを行うための施設である。本施設には、国設大気測定所などで実際に使用されている機器を中心として7種類の自動測定器 (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, 非メタン, SPM, ガス状Hg, 酸性雨化学成分に関する各測定機器) が設置されている。機器の性能を維持するために、専門技術者が精度管理を厳しく行っている。また、所内外の研究者に対して、気象要素 (風向, 風速, 雨量, 気圧, 日射量, 紫外線放射量, 地表温度) や大気質の測定結果の公開や、データサービスなども行っている。

本年度は、3研究課題の施設利用申込みと、18件の

データの閲覧申込みがあった。

#### 6.2.6 ラジオアイソトープ実験棟 (RI 棟)

本施設は、放射性同位元素を利用することにより環境中の汚染物質の挙動や、生態系への影響、物質循環の解明、生物を用いた汚染物質の除去技術の開発等を行っている。

科学技術庁より使用承認を受けている核種は 23 核種である。本年度には放射線業務従事者は職員、客員、共同研究員、研究生合わせて 35 人であった。本年度には本施設を利用して特別研究 4 課題、地球環境研究総合推進費による研究 4 課題、原子力利用研究 4 課題、文部省科学研究費補助金による研究 1 課題、経常研究 11 課題が行われた。

#### 6.2.7 水生生物実験棟 (アクアトロン)

本施設は、水界における汚濁物質の挙動および影響を生態学、微生物学、水質工学等の見地から解明し、汚染環境を修復改善するための手法開発の研究を目的とした施設である。大型実験施設として、アオコ等の微生物の挙動および水質改善手法等を研究する目的で淡水マイクロコズム装置、微生物大量培養装置が設置され、微量の重金属、農薬等の汚染物質が、魚類や甲殻類等の水生生物にどのように影響するかを研究する目的で毒性試験装置が設置されている。

さらに、水生生物の飼育培養および系統保存のための設備が設置されている。屋外には自然条件下における生態系の遷移現象や水質変化に伴う生態系としての反応を、生物群集の面から解析するための実験施設として生物生態実験池が設けられている。

本年度に供試された実験水生生物は、大型のものでグッピー、メダカ、ヌカエビ、タマミジンコ、オオミジンコ等、微少なものではワムシ、ベン毛虫、水生ミミズ等であり、およそ 50 種・系統に及んだ。

本年度は、特別研究、開発途上国環境技術共同研究、地球環境研究および経常研究等が行われた。

#### 6.2.8 水理実験棟

本施設は、水・土壌圏の水理現象と水質に関連する物理・化学・生物学的な諸現象を実験的に解明することを目的とした施設であり、海洋への炭酸ガス吸収とその循環機構の解明を目的として海産藻類の無菌的純粋培養を

行う海洋マイクロコズム、地下水汚染研究のための諸モデル測定装置、物質循環速度・経路を解明するための安定同位体比質量分析計と前処理装置が設置されている。

本年度は、地球環境研究、重点共同研究、経常研究が行われた。

#### 6.2.9 土壌環境実験棟 (ペドトロン)

本施設は、土壌・底質環境の保全並びに汚染土壌の浄化に関する研究を行うことを目的とした施設であり、環境制御下で土壌-植物系における汚染物質の挙動を調べるための地温制御大型ライシメーター、グロースチャンパー、地温制御チャンパー、化学物質研究のための実験室などの装置が設置されている。

本年度は、本施設を利用して、特別研究、地球環境研究、経常研究などが実施された。

#### 6.2.10 動物実験棟 (ズートロン)

本施設は、環境汚染物質が人の健康に及ぼす影響を、Biomedical Science の立場から、動物を用いて実験的に研究することを目的とした研究施設である。

本施設は、特別研究 (①大気中粒子状物質が心肺循環系におよぼす影響に関する研究 ②超低周波電磁界による健康リスク評価 ③環境中の「ホルモン様化学物質」の生殖・発生影響に関する研究 ④環境中の化学物質総リスク評価のための毒性試験系の開発に関する研究) の 4 課題と、さらに経常研究および奨励研究の多課題に使用された。これらの内容として、大気汚染物質、重金属およびその他の環境汚染物質の生体影響の解明に関する基礎的研究・リスク評価研究に加えて、地球規模の環境変化としての地球温暖化やオゾン層の破壊に伴う紫外線の健康影響に関する研究が含まれている。

#### 「生体用 NMR 装置」

本装置はヒトや実験動物を生きた状態で NMR 計測を行い、その代謝機能や体内イメージを解析する装置である。経常研究、科学研究費補助金による研究などに使用された。

#### 6.2.11 植物実験棟 (ファイトトロン)

本施設は、地球環境問題や自然保護などに関連して、植物および陸上生態系に及ぼす種々の環境ストレスの影響について、制御された環境下で研究をすることを目的

とした試験研究施設である。このために、植物群落を対象とした自然環境シミュレータを始めとして、クリーン実験室・培養室等からなるバイオテクノロジー施設、種々の型式・性能の環境調節装置が植物実験棟Ⅰ及びⅡに設置されている。また、砂漠化や熱帯林の研究のための低温低湿、高温高湿の設定のできるグロースチャンパーも設置されている。

本年度は本施設を利用して、地球環境研究、科学技術振興調整費による研究、経常研究などが実施された。

#### 6.2.12 微生物系統保存棟

本施設は、微生物が関与する環境汚染・環境浄化の研究を推進させるために必要な環境微生物培養株を収集、確保して系統的に保存すること及び研究者の要請に応じて保存株を株データとともに提供することを目的とした施設である。

本年度の保存株の分譲は、赤潮・水の華形成藻類、汚染指標藻類、AGP 供試藻類、有毒藻類、炭酸カルシウムの鱗片を有する藻類等多種にわたり、水環境保全研究および地球環境保全研究に利用された。

本年度は、寄託株 178 種を含めた微細藻類と原生動物 1,004 株について、それらの種名、履歴（産地、採集者、分離者、採集月日等）、株の状態（無菌、単藻等）、培地、培養条件等をパーソナルコンピュータで整理した。本施設の保存株を利用して、特別研究、地球環境研究総合推進費や科学技術振興調整費による研究、経常研究などが実施された。

#### 6.2.13 騒音・保健研究棟

本施設は、環境因子の人体への影響に関して、人を対象として研究することを目的とした施設である。本施設を利用し、主として、環境健康部・病態機構研究室および環境疫学研究室、地域環境研究グループ・都市環境影響評価研究チームが以下の研究を実施している。病態機構研究室は環境汚染物質の毒性発現機構に関する実験的研究、および健康影響のモニタリング手法の開発に関する基礎的研究を、環境疫学研究室は各種疫学調査の準備並びに現地調査の実施、調査試料の分析、収集資料の整理とデータベースの作成を行うとともに、各種計算機システムを活用したデータ解析を行っている。都市環境影響評価研究チームは人を対象とした生理実験室を利用した騒音、超低周波電磁場等の環境ストレスの健康影響に

関する研究を実施するとともに、各種疫学調査の準備・解析に利用している。

#### 6.2.14 環境遺伝子工学実験棟

本施設は、組換え DNA 技術を環境保全に利用するための手法の開発や、遺伝子を組換えた生物の環境中での挙動や生態系への影響を解明するための基礎的知見を収集することを目的とした施設である。

本年度に承認された本研究所における組換え DNA 実験は 31 課題、登録された組換え DNA 実験従事者は 117 人であり、従事者数は前年度より増加した。遺伝子組換えによる環境ストレス耐性の植物の作成、組換え微生物の水中及び土壌中での挙動の解明、動物遺伝子のクローニングなどの実験が本施設内で実施された。

また、管理区域外の分析機器室にはペプチドシーケンサーや DNA シークエンサー等の分析機器が設置されており、極めて活発に使用された。

#### 6.2.15 共通機器

本研究所では、大型で高価な分析機器等を共通機器として管理・運営し、広く研究者が利用できるようになっている。現在、共通機器として登録されている機器は、表 6.1 のとおりである。どの機器も性能を維持するために専門技術者による維持管理業務が行われている。その中でも ①ガスクロマトグラフ質量分析装置 ②走査型電子顕微鏡 ③透過型電子顕微鏡 ④プラズマ発光分光分析装置（2 機種） ⑤核磁気共鳴装置 ⑥元素分析計は、特に分析希望が多い装置である。分析希望試料も難度の高い前処理や分析技術を必要とするものが多いため、この 7 装置については、専門技術者による依頼分析業務を行っている。

本年度に依頼分析を行った研究テーマは、約 30 課題、約 13,000 検体の分析希望があった。このようにして、所内約 4 割の研究者が共通機器を毎年利用しており、環境にかかわる分野の応用研究や基礎研究に役立つデータを提供している。

なお、本年度に原子吸光分析装置が更新された。

表 6.1 共通機器一覧表

機 器 名	通 称	型 式	導 入 年
(1) ガスクロマトグラフ質量分析装置	GC/MS	JMS-700	平成6年
(2) 走査型電子顕微鏡	SEM	5800LV	平成8年
(3) 透過型電子顕微鏡	TEM	JEM-2000FX	昭和63年
(4) プラズマ発光分光分析装置	ICP-JA	ICP-750	平成4年
(5) プラズマ発光分光分析装置	ICP-TIS	61E	平成8年
(6) 核磁気共鳴装置	NMR	JNM-A500	平成6年
(7) X線光電子分光装置	ESCA	ESCALAB 5	昭和54年
(8) 電子スピン共鳴装置	ESR	JES-FE-3X	昭和55年
(9) 高速アミノ酸分析計	RAA	HITACHI-835	昭和55年
(10) 元素分析計	CHN	EA 1108	平成8年
(11) 全自動細胞解析分離装置	CELL SORTER	FACSCaliber	平成7年
(12) 蛍光X線分析装置	XRF	VF-320F	昭和63年
(13) 原子吸光分析装置	GFAA	AAnalyst 700	平成12年
(14) 顕微分光分析装置		UMSP-80	昭和63年
(15) フーリエ変換赤外分光光度計	FT-IR	FT/IR-500	平成7年
(16) A E D検出器付ガスクロマトグラフィー	GC-AED	5921A	平成7年
(17) M I P質量分析装置	MIP/MS	P-6000	平成8年
(18) パージ&トラップガスクロマトグラフ質量分析装置	P&T/GC/MS	AUTO MASS 50	平成8年
(19) 自動二次元電気泳動装置	EP		平成8年
(20) 共焦点レーザー蛍光顕微鏡		TCS4D	平成8年
(21) X線回析装置		RINT-Ultima <sup>+</sup>	平成9年
(22) 高精度安定同位体比測定用質量分析システム		MAT252	平成9年
(23) トレーサ実験用安定同位体比質量分析システム		DELTA <sup>Plus</sup>	平成9年
(24) X線分析顕微鏡	XGT	XGT2000V	平成10年
(25) I C P質量分析計	ICP-MS	HP4500	平成11年

## 6.2.16 情報関連施設

### (1) コンピュータシステム

平成9年3月に行われたシステム更改では、計算需要の増大及び処理形態の多様化に対処するため、大型電子計算機システムとスーパーコンピュータシステムを統合したシステムとしてとらえ、比較的大規模のスーパーコンピュータシステムを中核に、複数の各種サブシステムを加えた分散型のシステムを導入した。

本システムは、オペレーティングシステム（OS）としてUNIX系OSに統一されるとともに、地球環境問題を扱う大規模なFORTRANプログラムを効率よく作成・実行するための多様な機能を持つFORTRANコンパイラ及び各種支援ツールを備えている。

また、演算処理を超高速に行うベクトル計算機本体を中心としてフロントエンドシステムや地球環境研究では、計算結果を可視化することが現象解明、影響評価及び予測を行う上で重要な役割を果たすため、計算結果を

適切に表示するグラフィックスサブシステム、さらに、科学技術計算の多くの数値シミュレーションについては、計算アルゴリズム（算法）及びプログラムに適したスカラー計算サーバも導入した。

このほか、基礎データ、共用データ及び計算結果等の大量のデータを格納する大容量磁気ディスク装置、各構成要素を構成するコンピュータが扱うファイル（データ等）の高速バックアップ及びマイグレーションが可能な大容量磁気テープ装置を備えたファイルサブシステム、並びにデータベースサーバ（統計解析システムソフトウェアを含む）、当研究所の情報を所内外へ発信するWWWサーバ、イントラネットサーバ等から構成されている。

さらに平成10年度補正予算により、大容量超高速磁気ディスク装置（約500GB、3台）を含むグローバル・ファイル・システム（GFS）を導入し、高速かつ効率的なデータの入出力が可能な運用環境を構築した。

また、本年度には、補正予算により、無停電電源装置（CVCF）の蓄電池を交換し、同時に同電源装置の構成変更を実施した。

## （2）国立環境研究所ネットワーク

本システムは、研究所内に相当台数導入されているコンピュータ資源を相互接続することにより、これらの資源の有効活用を図り、併せて国外を含む所外のネットワークに接続されたコンピュータとの間で電子メールの授受等を行うことを目的として、スーパーコンピュータシステムの新規導入に伴い、FDDI を基幹ネットワークとして、平成 3 年度に構築されたものである。

その後、平成 7 年度に、研究本館Ⅲの増設に伴い、新たに 2 つの FDDI サブネットを構築するため、ATM スイッチを導入し、既設の FDDI 基幹ネットワーク等を統合した。また、平成 7 年度末には、ネットワークの強化に係る基盤整備の一環として、本館及び実験棟の間に光ファイバケーブルを敷設するほか、研究室等にツイステッドペアケーブル（UTP、カテゴリ 5）の配線及び情報コンセントの取り付けを行っている。

平成 8 年度には、新コンピュータシステムの処理能力の向上及びデータ格納領域の拡充に合わせ、特に大容量データの高速伝送に適した IP スイッチ（2 台）及び IP スイッチ・ゲートウェイ（11 台）を導入し、既設 FDDI 基幹ネットワークのイーサネットセグメントをこれらのゲートウェイに収容するほか、同ゲートウェイに情報コンセント配線を接続するなど、LAN 構成の変更を行った。なお、一般の利用者においても、これらの情報コンセントを使用し、より高速なネットワーク（100BASE-TX）の利用が可能となった。

平成 10 年度は、IP スイッチ・ゲートウェイの無停電電源装置を導入し、安定稼働を実現するとともに、ネットワーク整備・強化の一環として、高速化未対応の研究室等に UTP の配線のほか、一部情報コンセントの増設を行った。

本年度には、高速化未対応の大気拡散実験棟、動物実験棟、環境遺伝子実験棟への光ケーブルの敷設を行うとともに、各研究室等に UTP の配線を行った。

### 6.2.17 実験ほ場

本施設は、植物および土壌生態系の環境保全機能に関する野外実験や所内の各生物環境調節施設で得られた研

究成果を野外条件下での応用試験並びに実験植物の系統保存、供給を行うことを目的とした生物系野外実験施設である。施設は、所内にある構内実験ほ場と当研究所の西方約 4km に所在する別団地実験ほ場（つくば市八幡台 3）の 2 施設より構成される。

本年度には、特別研究、地球環境研究総合推進費による研究などによる野外実験が実施された。また、熱帯の樹木類や砂漠植物などの実験植物を系統保存するとともに、それらを植物実験棟などで実施される研究に供給した。

### 6.2.18 霞ヶ浦臨湖実験施設

霞ヶ浦臨湖実験施設は本研究所の研究者の共同利用施設として利用されている。日本の中でも水質汚濁の進行している霞ヶ浦の湖畔に位置するところから、霞ヶ浦を対象とした調査や、霞ヶ浦の湖水や生物を利用した各種の実験研究を行うことにより、湖の汚濁機構の解明、汚濁した湖の水質回復に関する研究、湖の生態等や物質循環などを明らかにすることを目的として研究が行われている。

本年度は、特別研究「湖沼において増大する難分解性有機物の発生原因と影響評価に関する研究」、開発途上国環境技術共同研究「富栄養湖沼群の生物群集の変化と生態系管理に関する研究」、特別奨励研究「バイオ・エコエンジニアリングを活用した富栄養化抑制型適正水環境改善技術の共同開発に関する研究」、地球環境モニタリング経費による GEMS/Water 支援事業で「霞ヶ浦トレンドモニタリング」、科学技術振興調整費による「環境と資源の持続的利用に資する資源循環型エコシステムの構築に関する研究」、「霞ヶ浦における南米産ペヘレイの侵入による湖内生態系攪乱に関する研究」、文部省科学研究費「DOC 分画手法を用いた溶存有機物のトリハロメタン生成能評価」、経常研究「霞ヶ浦の生物資源保護に果たす役割に関する研究」等、総合研究グループおよび基盤研究部で多くの研究テーマが施設を利用して行われた。

### 6.2.19 奥日光環境観測所

本施設は、森林生態系に及ぼす環境汚染の影響および環境汚染に対する非汚染地でのバックグラウンド値を長期にわたって観測することを目的とした実験・観測施設である。

施設は、日光国立公園内の栃木県日光市奥日光に所在し、観測所と管理棟の2施設により構成されている。

本年度は、生物圏環境部と地球環境研究グループにおいて下記の研究テーマについて実施された。

干潟・湿地等の保全に資する知見を得ることを目的とした重点国際共同研究の一部を戦場ヶ原で実施した。湿地生態系の参照基準地として戦場ヶ原の2カ所で調査を行い、そのデータから湿地生態系の持つ栄養塩保持機能等のパラメータを解析をした。

酸性雨関連課題としては森林被害地におけるオゾン濃度との比較のため、本観測所で測定したオゾン濃度を解析し、また過酸化水素、有機過酸化物を測定して気象要素などと比較し、森林被害に関する大気汚染物質の発生源に関する知見を得た。

#### 6.2.20 地球環境モニタリングステーション

地球環境変化を監視する一環として、人為的な発生源の直接影響を受けることが少ない沖縄県竹富町波照間島と北海道根室市落石岬に無人の自動観測ステーションを設置して、大気中の温室効果ガス等を高精度自動測定し、ベースライン大気（大気汚染の影響をほとんど無視できる十分に清浄な空気）の長期的変化を観測することとしている。

各ステーションの観測項目は表 6.2 のとおりである。

##### (1) 地球環境モニタリングステーションー波照間

本施設は、沖縄県八重山郡竹富町にあり、西表島の南方約 20km の有人島としては日本最南端である波照間島の東端に所在している。

本施設では、ベースライン大気中の温室効果ガスなどの長期的な変化を観測するために、39.0m の観測塔上で大気を採取して、温室効果ガスのほか、採気する気団の起源を推定するための指標因子として、オゾン・粒子状物質・ラドン・気象要素などを1993年秋より観測している。

本年度には、空調設備を更新した。

##### (2) 地球環境モニタリングステーションー落石岬

本施設は、波照間ステーションに続く第二のステーションとして根室半島の付け根にある落石岬の先端部（海拔 50m）に建設された。

本施設は、50m の観測塔上で大気を採取して、波照間ステーションと同様に温室効果ガス・指標性ガス・気

象要素を 1995 年秋より観測している。

本年度には、観測制御用パソコンの全面更新、情報通信ネットワークの整備、及び無停電電源設備の導入を行うとともに、東アジア酸性雨モニタリングネットワークにおける比較参照地点（ルーラルサイト）として参画することとなり、大気保全局が酸性雨自動捕集装置を整備した。

表 6.2 地上モニタリングステーションの観測項目

観測項目	波照間ステーション	落石岬ステーション
二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	◎	◎
メタン (CH <sub>4</sub> )	◎	◎
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	◎	○
オゾン (O <sub>3</sub> )	◎	◎
ラドン (Rn)	○	○
フロンガス (CFCs)	*	—
エアロゾル	○	○
炭素粒子	○	—
一酸化炭素/水素	○	—
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	◎	◎
硫黄酸化物 (SO <sub>x</sub> )	○	○
気象要素	◎	◎

◎：すでに観測を実施している項目

○：試運転・調整中の項目

\*：年4回のボトルサンプリング

#### 6.2.21 陸別成層圏総合観測室

本施設は、地球環境モニタリングの一環として「北域成層圏総合モニタリング」を行うための施設であり、北海道陸別町の町立「りくべつ宇宙地球科学館（銀河の森天文台）」の一室を名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で借り受け、広帯域ミリ波放射計によるオゾン鉛直分布の観測、ブリューワー分光計などによる有害紫外線の観測、レーザーレーダーによる成層圏の気温鉛直分布の観測を行っている。

1999年10月には、NDSC 運営委員会を札幌で開催し、運営委員会参加者の本施設への現地視察においては、ミリ波分光観測を含むそれぞれの観測の水準の高さと同時に、総合的な観測を実施していることが高く評価された。

#### 6.2.22 苫小牧フラックスリサーチサイト

本施設は、地球環境モニタリングの一環として「北方林温室効果ガスフラックスモニタリング」を行うための施設であり、森林生態系による二酸化炭素の吸収能力を観測し評価する手法の確立に向けて、北海道苫小牧地方

の国有林 (カラマツ林) において、森林の二酸化炭素の吸収/放出 (フラックス) をはじめとする森林生態系の炭素循環機能について総合的な観測研究を行うこととしている。

本年度には、フラックス観測に適した林分として北海道苫小牧地方の国有林を選定するとともに、観測塔、電気設備、コンテナラボなど、観測のための拠点整備を実施した。図 6.1 に観測設備の配置を示す。

### 6.2.23 黒島 NOAA 受信施設

本施設は、米国の地球観測衛星 NOAA から送られてくる観測データを受信、処理するためのシステムである。平成 5 年度の補正予算により日本国内に 2 セットの設置が認められ、一方を沖縄県八重山郡黒島の(財)海中公園センター八重山研究所内に、他方を茨城県つくば市の国立環境研究所内に設置することとなった。平成 7 年 1 月より黒島受信施設が、平成 7 年 9 月よりつくば受信施設が稼働を開始した。

NOAA は上空 850 km で極軌道を周回する人工衛星で、NOAA に搭載されたリモートセンサ AVHRR からは約 2700 km の幅を、地上での分解能 1 km (地上 1 km 四方が一点) で、毎日 2 回観測することができる (現在 NOAA 12, 14, 15 号と 3 個の衛星が運行しているので

一日につき合計 6 回、同一地点を観測できる)。AVHRR は、地上で反射された太陽光や地表面から放射される熱赤外線などの電磁波 (光と熱) を検知して画像化する。この電磁波信号を解析することにより、地上の植生分布や海面の水温分布、また雲の分布に関する情報を得ることができる。広い範囲を高頻度で観測できるという AVHRR の特徴は熱帯林の減少や砂漠化など地球的規模で進行しつつある環境の変化を正確にとらえるうえで非常に有効な手段となる。

黒島、つくばの両受信局でカムチャッカ半島からマレー半島までの東アジア地域をカバーしており、現在 NOAA 12 号, 14 号および 15 号からのこの範囲の画像を毎日 20 枚程度受信処理している。本年度は、これらの画像をもとに東アジア衛星モザイク画像と地表面の植生指数分布図の作成、さらに植生純一次生産量分布図を作成するためのプログラム開発を行った。

### 6.2.24 研究本館 I (計測棟)

環境中の有害物質を高感度、高選択的に検出したり、環境試料中での有害物質の分布を局所分析などにより調べることで、あるいは、地球温暖化の現象解明や汚染物質の起源解明などのための元素 (炭素、鉛など) の同位体比を精密に測定することは、環境汚染の状況を把握し汚

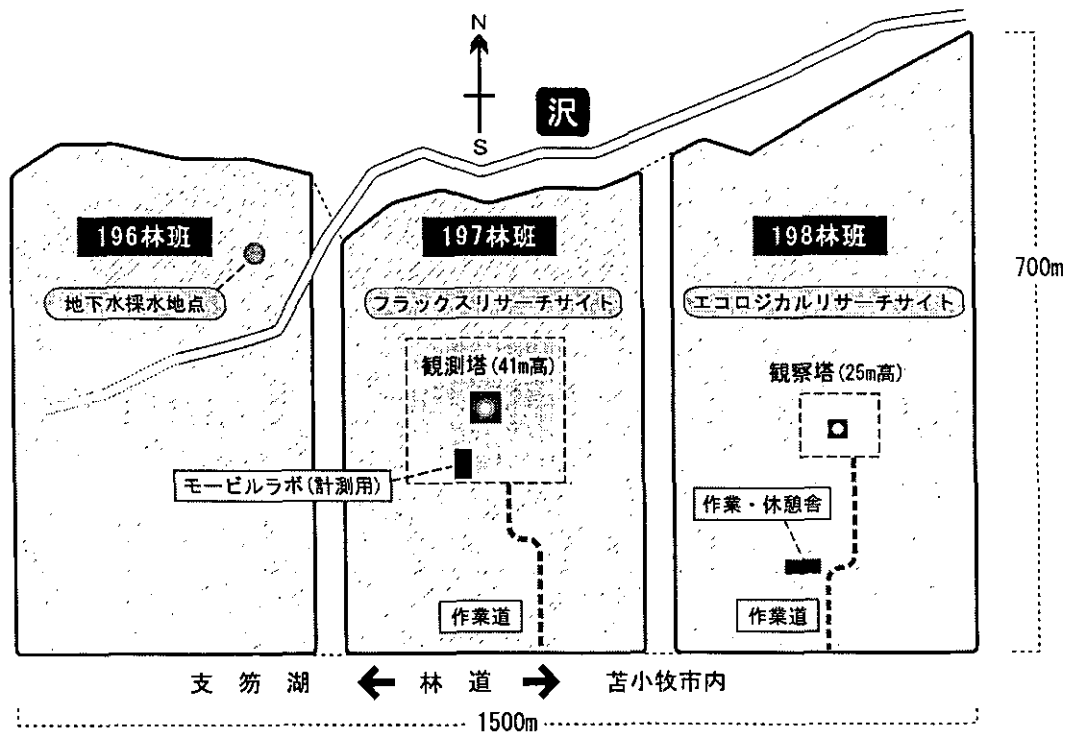


図 6.1 苫小牧フラックスリサーチサイト観測施設配置図



染機構を解明したり、環境リスク評価を行う上で重要なことである。研究本館 I (計測棟) は、このような分析・測定を行うための装置 (高度な分析機器など) およびそれらを有効に使用するための施設 (クリーンルームなど) を維持・管理し、必要に応じて高精度の測定データを提供している。また、一部の機器については、新しい分析法を研究・開発するための装置としても利用されている。

### (1) 主要機器

- 1) 高速液体クロマトグラフ質量分析装置 (LC/MS)
- 2) 同位体測定用誘導結合プラズマ質量分析装置 (MC/ICP/MS)
- 3) 二次イオン質量分析装置 (SIMS)
- 4) 高分解能質量分析装置 (HRMS)
- 5) 原子吸光光度計 (AAS)
- 6) 大気圧イオン化質量分析装置 (API/MS)
- 7) ガスクロマトグラフ四重極質量分析装置 (GC/QMS)
- 8) レーザラマン分光分析装置 (RAMAN)

### (2) 主要設備

- 1) クリーンルーム
- 2) 純水製造装置

## 6.2.25 研究本館 II (共同利用棟及び共同研究棟)

### (1) 人間環境評価実験施設 (ELMES: Evaluation Laboratory of Man - Environmental Systems) 及び環境総合評価のための情報システム (SAPIENS: Systems Analysis and Planning in Intelligent Environmental Information System)

ELMES は環境評価にかかわる人間集団の反応測定や、意志決定プロセスにおける情報伝達効果の有効性の確認等、環境と人間行動に関する実験を行うための施設であり、中会議室と兼用の一集団実験室、ゲーミングシミュレーションのための多集団実験室および情報伝達に用いるオーディオ・ビジュアル機器、実験制御装置 (サーバー、ワークステーション) 等から構成されている。

SAPIENS は ELMES での環境情報提示や、地域環境情報システムの開発研究を進めるためのコンピュータおよび画像処理・表示システムと環境データベースよりなる。

### (2) 試料庫

環境試料の長期保存並びに試料の保存性に関する研究のために設立されたものであり、低温室、ディープフリーザー室、恒温室、試料準備室、記録室から成り立っている。低温室は  $-20^{\circ}\text{C}$  の 3 低温室からなり、大量の試料の保存が可能である。ディープフリーザー室には 3 基の超低温槽と 3 台の液体窒素ジャーを設置し、超低温保存 ( $-85^{\circ}\text{C}$ ,  $-110^{\circ}\text{C}$ ,  $-196^{\circ}\text{C}$ ) の必要な少量の試料の保存が可能である。 $+4^{\circ}\text{C}$ ,  $+20^{\circ}\text{C}$  の恒温室は、それぞれ凍結しない方法による保存に用いる。保存する試料の前処理は試料準備室で行い、記録室には各室の温度が表示記録されるとともに、保存試料の情報が記録されている。

研究所の試料に加え、環境庁化学物質モニタリング試料のうち平成 4 年度分までが長期保存されている。

## 6.2.26 研究本館 III

### (1) 大型質量分析施設

#### 「フーリエ変換質量分析装置 (FT-MS)」

本装置は、フーリエ変換方式によるイオンサイクロトロン共鳴を用いた質量分析装置で、イオントラップは 3 テスラの超伝導マグネットを用いている。測定できる質量範囲は  $12 \sim 16,000 \text{ amu}$  で、分解能は  $m/z = 131$  で  $10^6$  以上の高精度・高分解能の質量分析装置である。イオン源は EI, CI レーザーイオン化が使用可能であり、また FT-MS 本体のアナライザセル側にイオン加速レンズ系を介して接続されている外部イオン化室を有する。

以上の機能を有した本装置は、質量数の大きいクラスターの測定、同位体の測定、ラジカルの反応測定、イオン反応の測定の研究に用いられる。

本年度は、酸素原子とアルキル型ラジカルとの反応速度・機構の研究を行った。

#### 「タンデム質量分析装置 (タンデム MS)」

本装置は、分解能 65,000 の二重収束型質量分析計 (MS) を 2 台直列に組み合わせたもので、通常の高分解能質量分析に加え、第一 MS で分離・選択されたイオンをさらに第二 MS で質量分析することによって、正確かつ詳細な化学構造情報を調べることができる。

本年度は、エレクトロスプレーイオン化法、大気圧化学イオン化法等の溶液導入法と組み合わせ、タンパク質の LC/MS/MS 分析法に関する各種基礎検討を行っ

た。

### 〔加速器分析施設〕

本施設は、最大加速電圧 5 百万ボルトの静電型タンデム加速器を擁する加速器質量分析装置（AMS）、同百十万ボルトの PIXE/RBS 分析装置、並びに AMS 用試料調製クリーンルームから構成される。AMS は、質量分析の原理と高エネルギー粒子の弁別測定技術とを組み合わせ、極めて微量にしか存在しない（安定同位体の  $10^{-10}$  以下）同位体を精度、感度良く測定するためのシステムで、特に炭素 14 等の、宇宙線起源の長寿命放射性同位体をトレーサーとする環境研究に用いられる。PIXE/RBS は表面分析、元素分析の手法であり、各種環境試料中元素の迅速分析や分布の詳細な解析等に威力を発揮する。AMS は放射線発生装置であり、放射線防護の観点から、放射線モニターと連動したインターロックシステムの設置など、様々な工夫が凝らされた施設になっている。

本年度は、科学技術振興調整費「バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解明に関する国際共同研究」や国立機関原子力試験研究費「GC-AMS: 加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発」等の研究課題に基づき、炭素 14 やベリリウム 10、アルミニウム 26 の測定を継続したほか、微小試料中の炭素 14 測定のための基礎的な検討を行った。

### （2）化学物質管理区域

本施設は強い有害性を有するダイオキシン類などの特殊有害物質の分析、毒性評価を行うための実験施設である。

安全な実験環境の確保、かつ区域外への有害物質の漏出を防ぐため、管理区域内の気圧を大気圧より低くし、実験用ドラフトや空調の排気口に焼却可能な活性炭フィルター等を設置してガス状、粒子状の有害物質が漏れ出ることを抑える工夫がなされている。実験排水も、活性炭処理されたあと、さらに研究所全体の化学排水処理施設で処理される二重構造になっている。

さらに区域内で出る実験廃棄物、廃液、使用済み排気フィルターは、すべて区域内で処理して外部に持ち出さないよう区域内に焼却炉を設置している。

また区域内利用者は登録制でカードキーで出入を記録している。

実験室としては GC/MS 室、試料調整室、微生物実験室、物性実験室、低温室、水生生物実験室、細胞実験室、毒性実験室、動物飼育室、マイクロゾム、高温分解室がある。

本年度は、特別研究「環境中の『ホルモン様化学物質』生殖・発生影響に関する研究」及び戦略的基礎研究「リスク評価のためのダイオキシンによる内分泌攪乱作用の解明」を中心に研究が進められた。

### （3）ILAS・RIS 衛星データ処理運用施設及び ILAS-II データ処理運用施設

ILAS・RIS 衛星データ処理運用施設は、ADEOS 衛星搭載の ILAS（改良型大気周縁赤外分光計）と RIS（地上衛星間レーザー長光路吸収測定用リトロリフレクター）のデータを処理運用するための施設であり、データ処理運用のための装置（計算機システム）およびソフトウェアからなる。1996 年 11 月より 1997 年 6 月まで ILAS が観測したデータを最新のデータ処理アルゴリズムにより再処理し、オゾン等の高度分布など地球物理パラメータの作成を行うとともに、外部へのデータ提供を行った。本施設は、平成 12 年 1 月を以て稼働を終了した。

ILAS-II データ処理運用施設は、平成 13 年 11 月に打ち上げ予定の ADEOS-II 衛星に搭載される ILAS-II（改良型大気周縁赤外分光計 II 型）のデータを処理運用するための施設であり、本年度は、ソフトウェアの性能試験とアルゴリズムの改訂を実施した。なお、ILAS 観測データの再処理と提供は、今後は本施設において実施する。

### （4）ミリ波測定施設

本施設は、ミリ波解析室、ミリ波分光器室、ミリ波分光観測室の 3 部屋からなっており、ミリ波分光計並びにミリ波オゾン分光観測システム等を使用し、成層圏・中間圏のオゾンが放出する電波（ミリ波）の回転スペクトルを高い分解能で分光し、40km 以上の高度領域のオゾン鉛直分布を観測している。本年度は、ほぼ毎日（雨天等、厚い雲のある場合を除く）、高度約 35～75km のオゾンの鉛直分布を 24 時間連続的に観測し、良好なデータが得られている。

### （5）エコオフィス

本施設は、オフィスにおけるエネルギー消費の低減な

らびに二酸化炭素排出量の削減を目的とした施設である。このエコオフィスの特徴は、1) 断熱材の使用、ペアガラスの導入により、従来のオフィスに比べて断熱性能が大幅に向上していること 2) 太陽光発電システムを導入してオフィス内の電力需要の一部をまかなうこと 3) 太陽熱集熱器による温水を冷暖房に利用して冷暖房エネルギーの削減をはかること等である。なお、太陽光発電システムにおいては現在利用可能な単結晶、多結晶、アモルファスの3種類の太陽電池を用いた発電システムを併置し、同じ条件下での各発電システムの性能評価が可能である。

本年度は、各居室の瞬時電力を照明、コンセント別に計測システムに取り組みするための施設の改修を行いデータ分析の精度を高めた。さらに昨年引き続き、エコオフィスにおける一年間通した消費および供給エネルギーならびに、二酸化炭素排出削減量の解析を行い、エコオフィスとしての性能評価を行った。

#### (6) NOAA 受信施設

本施設は、米国の地球観測衛星 NOAA に搭載された AVHRR センサの衛星データの受信及び解析を行うために設置された施設である。NOAA/AVHRR は、可視域から赤外線に合計 5 バンドを受感する多重分光走査センサーである。AVHRR は広い地域を高頻度に観測することができるのでグローバルな環境変化を対象とするのに適している。本施設は、2つの受信局で構成されており、国立環境研究所構内に 1995 年 9 月、沖縄県黒島の海中公園センターに 1995 年 1 月に設置された。主な構成機器は、レドーム付き直径 1.2m の受信パラボリアンテナ、アンテナ制御装置、受信機、GPS 装置、制御及び解析用 SUN ワークステーションである。受信データの記録には、4mm DAT テープ 6 本を格納できるスタッカー装置を装備している。つくば局と黒島局をあわせると、カムチャッカ半島から中国、さらにマレー半島付近まで観測が可能である。

本年度は、衛星データの定常的な取得、植生指数分布図および東アジア衛星モザイク画像の作成を行った。

#### (7) GRID 情報処理解析施設

地球環境研究センターは、国連環境計画 (UNEP) / 地球資源情報データベース (GRID) の協力センター (GRID-つくば) の機能を果たしている。本施設は、

GRID 情報処理解析システム (平成 5 年度導入) を中心とする計算機システムを設置しており、GRID-つくばのオリジナルデータの作成、データの加工・解析、データの提供等を行っている。本年度は、引き続き同システムを用いて、GRID データの提供を行った。

### 6.3 共通施設

#### 6.3.1 エネルギー供給施設

生物系研究室に対するエネルギーの安定した供給と、理工系研究室の負荷変動の大きい間欠的な需要に応じるため、各研究室と密接な連絡をとり、安定したエネルギーの供給を行った。

また、適切な運転管理と計画的な保守管理により、省エネルギーに努めた。

本年度末における、エネルギーセンターの施設概要は次のとおりである。

##### (1) 電気設備

- 1) 特高受電需要設備 (66,000V)
  - 変圧器容量 10,000kVA × 2 台
  - 特高受電所 1 カ所, 2・3 次変電所 21 カ所
- 2) 自家発電設備
  - 非常用ディーゼル発電設備 1,000kVA × 3 台

##### (2) 機械設備

- 1) 蒸気ボイラー
  - 炉筒煙管式ボイラー (都市ガス使用)
  - 10t/h × 3 台
- 2) 冷凍機
  - 蒸気二重効用吸収式冷凍機 600USRT × 4 台

#### 6.3.2 廃棄物処理施設

廃棄物処理施設は、各処理施設と共に順調に稼働した。本年度における廃棄物処理施設の概要は次のとおりである。

##### (1) 処理能力

- 1) 一般実験排水処理能力 300t/d
- 2) 特殊実験排水処理能力 100t/d
- 3) 一般固体焼却処理能力 150kg/h
- 4) 特殊固体焼却処理能力 100kg/d

(2) 排水処理

本年度における処理水について、表6.3に本構内の汚水排除基準と霞ヶ浦臨湖実験施設の排水基準および各々の最高値を示す。

6.3.3 工作室

研究活動に伴い、ガラス工作室、金工室、材料工作室、木工室、溶接室、エレクトロニクス室の各室が利用され研究機器等の加工、製作が行われた。

表6.3 平成11年度 汚水排除基準

項 目	構 内		霞ヶ浦臨湖実験施設	
	(汚水排除基準)	(最 高 値)	(排水基準)	(最 高 値)
温度	45度以下	(9~29°C)	45度以下	(7~28°C)
水素イオン濃度	5 ~ 9	(7.1~8.1)	5.8 ~ 8.6	(7.1~7.6)
生物学的酸素要求量	600mg/l以下	(7.0)		
化学的酸素要求量			15mg/l以下	(3.3)
浮遊物質量	600mg/l以下	(14.3)	15mg/l以下	(1.6以下)
ルミノール抽出物含有量				(1以下)
ア) 鉱油類含有量	5mg/l以下	(1以下)	3mg/l以下	
イ) 動植物油脂類含有量	30mg/l以下	(1以下)	5mg/l以下	
ヨウ素消費量	220mg/l以下	(4.5)		
カドミウム含有量	0.01mg/l以下	(0.005以下)	0.01mg/l以下	(0.005以下)
シアン含有量	不検出	(不検出)	不検出	(不検出)
有機リン含有量	不検出	(不検出)	不検出	(不検出)
鉛含有量	0.05mg/l以下	(0.05以下)	0.1mg/l以下	(0.05以下)
クロム(六価)含有量	0.05mg/l以下	(0.01以下)	0.05mg/l以下	(0.01以下)
ヒ素含有量	0.01mg/l以下	(0.002以下)	0.05mg/l以下	(0.002以下)
総水銀含有量	0.0005mg/l以下	(不検出)	不検出	(不検出)
アルキル水銀含有量	不検出	(不検出)	不検出	(不検出)
PCB含有量	不検出	(不検出)	不検出	(不検出)
トリクロロエチレン	0.03mg/l以下	(0.001以下)	0.03mg/l以下	(0.001以下)
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	(0.001以下)	0.01mg/l以下	(0.001以下)
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	(0.002以下)		(0.002以下)
四塩化炭素	0.002mg/l以下	(0.0002以下)		(0.0002以下)
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
汎-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
チウラム	0.006mg/l以下	(0.0006以下)		(0.0006以下)
シマジン	0.003mg/l以下	(0.0003以下)		(0.0003以下)
チオベンカルブ	0.02mg/l以下	(0.002以下)		(0.002以下)
ベンゼン	0.01mg/l以下	(0.001以下)		(0.001以下)
セレン	0.01mg/l以下	(0.01以下)		(0.01以下)
フェノール含有量	0.5mg/l以下	(0.025以下)	0.1mg/l以下	(0.025以下)
銅含有量	3mg/l以下	(0.01)	1mg/l以下	(0.01以下)
亜鉛含有量	5mg/l以下	(0.05)	1mg/l以下	(0.02)
鉄(溶解性)含有量	10mg/l以下	(0.15)	1mg/l以下	(0.19)
マンガン(溶解性)含有量	1mg/l以下	(0.27)	1mg/l以下	(0.01以下)
クロム含有量	1mg/l以下	(0.01以下)	0.1mg/l以下	(0.01以下)
フッ素含有量	8mg/l以下	(0.3以下)	0.8mg/l以下	(0.1以下)
窒素			25mg/l以下	(2.3)
リン			4mg/l以下	(0.05以下)
大腸菌群数			30000/m以下	(0)

(注) 最高値欄の(××以下)は定量限界以下を示す。

## 7. 成果発表一覧

### 7.1 研究所出版物

#### NIES Annual Report 1999, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 1	国立環境研究所	NIES Annual Report 1999	107p.

#### 国立環境研究所特別研究報告 SR-30-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 2	国立環境研究所	輸送・循環システムに係る環境負荷の定量化と環境影響の総合評価手法に関する研究	58p.

#### 国立環境研究所特別研究報告 SR-31-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 3	国立環境研究所	微生物を用いた汚染土壌・地下水の浄化機構に関する研究	42p.

#### 国立環境研究所特別研究報告 SR-32-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 4	国立環境研究所	海域保全のための浅海域における物質循環と水質浄化に関する研究	49p.

#### 国立環境研究所特別研究報告 SR-33-2000, (2000) (開発途上国環境技術共同研究)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 5	国立環境研究所	石炭燃焼に伴う大気汚染による健康影響と疾病予防に関する研究	41p.

#### 国立環境研究所特別研究報告 SR-34-2000, (2000) (開発途上国環境技術共同研究)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 6	国立環境研究所	自然利用強化型適正水質改善技術の共同開発に関する研究	48p.

#### 国立環境研究所研究報告 R-145-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 7	川島康子・山形与志樹	CDM・共同実施におけるベースライン設定方法に関する議論の概要	86p.

#### 国立環境研究所研究報告 R-146-'99, (1999) 十和田湖の生態系管理に向けて

記号	発表者	題 目	ページ
K- 8	高村典子 <sup>*1</sup> , 三上 一 <sup>*1</sup> , 水谷 寿 <sup>*2</sup> , 長崎勝康 <sup>*3</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ, <sup>*2</sup> 秋田県水産振興セ, <sup>*3</sup> 青森県内水面水産試験場)	ワカサギの導入に伴う十和田湖の生態系の変化について	1-15
K- 9	高村典子 <sup>*1</sup> , 三上 一 <sup>*1</sup> , 伯耆晶子 <sup>*2</sup> , 中川 恵 <sup>*3</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ, <sup>*2</sup> 奈良女子大, <sup>*3</sup> 環境研究セ)	ワカサギからヒメマスへ, 1980年代と逆の優占魚種の変化がプランクトン群集と水質に及ぼした影響について—1995-1997年の調査結果から	16-26

記号	発表者	題 目	ページ
K-10	鈴木俊哉 <sup>*1</sup> , 長崎勝康 <sup>*2</sup> , 水谷 寿 <sup>*3</sup> , 帰山雅秀 <sup>*4</sup> , ( <sup>*1</sup> 水産庁さけ・ます資源管理セ, <sup>*2</sup> 青森県内水面水産試験場, <sup>*3</sup> 秋田県水産振興セ, <sup>*4</sup> 北海道東海大)	十和田湖におけるヒメマスおよびワカサギの個体群動態	27-35
K-11	帰山雅秀 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 北海道東海大)	十和田湖のヒメマス資源管理	36-40
K-12	牧野 渡 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 北海道大)	十和田湖における動物プランクトン群集の季節変化～1998年の結果から	41-48
K-13	野原精一, 加藤秀男, 高村典子, 三上 一 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ)	十和田湖の水生植物の現状-1997年の調査結果から-	49-54
K-14	大高明史 <sup>*1</sup> , 加藤秀男, 上野隆平, 石田昭夫, 安倍 弘 <sup>*2</sup> , 井田宏一 <sup>*3</sup> , 森野 浩 <sup>*4</sup> ( <sup>*1</sup> 弘前大, <sup>*2</sup> 日本大, <sup>*3</sup> 群馬県立勢多農林高, <sup>*4</sup> 茨城大)	十和田湖の底生動物相	55-71
K-15	加藤秀男, 高村典子, 三上 一 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ)	十和田湖沿岸域における底生動物群集の特徴	72-82
K-16	上野隆平, 大高明史 <sup>*1</sup> , 高村典子 ( <sup>*1</sup> 弘前大)	十和田湖沿岸域のユスリカ相	83-86
K-17	森野 浩 <sup>*1</sup> , 戸塚利明 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 茨城大)	十和田湖におけるトゲオヨコエビ (Eogammarus kygi) の分類・分布及び繁殖活動	87-94
K-18	森 誠一 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 岐阜経済大)	十和田湖沿岸域の魚類, 特にイトヨの生態を中心に	95-109
K-19	片野 登 <sup>*1</sup> , 加藤 潤 <sup>*1</sup> , 三上 一 <sup>*2</sup> , 高村典子 ( <sup>*1</sup> 秋田県環境技術セ, <sup>*2</sup> 青森県環境保健セ)	十和田湖の水質 (1998年)	110-116
K-20	三上 一 <sup>*1</sup> , 工藤精一 <sup>*1</sup> , 松尾 章 <sup>*1</sup> , 工藤幾代 <sup>*1</sup> , 野澤直史 <sup>*1</sup> , 前田寿哉 <sup>*1</sup> , ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ)	十和田湖の水位と流入河川の負荷量 (1998年)	117-125
K-21	長崎勝康 <sup>*1</sup> , 沢目 司 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県内水面水産試験場)	十和田湖資源対策調査結果 (1998年)	126-136
K-22	水谷 寿 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 秋田県水産振興セ)	十和田湖の生態系および資源対策調査結果 (1998年)	137-150
K-23	三上 一 <sup>*1</sup> , 工藤幾代 <sup>*1</sup> , 野澤直史 <sup>*1</sup> , 前田寿哉 <sup>*1</sup> , 石塚伸一 <sup>*1</sup> , 工藤 健 <sup>*1</sup> , 大久保英樹 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ)	十和田湖の水質及び光環境 (1995～1997年)	151-155
K-24	高村典子, 西川雅高	十和田湖における Si (珪素) 量 (1995～1997年)	156
K-25	高村典子	十和田湖における懸濁態炭素 (POC), 懸濁態窒素 (PON) 及び懸濁態リン (POP) 量 (1995～1997年)	157-159
K-26	高村典子	十和田湖におけるサイズ別クロロフィルa量 (1995～1997年)	160-162
K-27	高村典子, 中川 恵	十和田湖における細菌, ピコ植物プランクトン, 鞭毛藻及び従属性鞭毛虫の計数データ (1995～1997年)	163-169
K-28	伯耆晶子 <sup>*1</sup> , 高村典子 ( <sup>*1</sup> 奈良女子大)	十和田湖における植物プランクトンと繊毛虫の計数データ (1995～1997年)	170-184
K-29	三上 一 <sup>*1</sup> , 中川 恵 <sup>*2</sup> , 謝 平 <sup>*3</sup> , 工藤幾代 <sup>*1</sup> , 野澤直史 <sup>*1</sup> , 前田寿哉 <sup>*1</sup> , 石塚伸一 <sup>*1</sup> , 工藤 健 <sup>*1</sup> , 大久保英樹 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 青森県環境保健セ, <sup>*2</sup> 環境研究セ, <sup>*3</sup> 中国科学院水生生物研究所)	十和田湖における動物プランクトンの計数データ (1995～1997年)	185-189
K-30	牧野 渡 <sup>*1</sup> ( <sup>*1</sup> 北海道大)	十和田湖における動物プランクトン計数データ (1998年)	190-202

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-31	長崎勝康*1, 水谷 寿*2, 鈴木俊哉*3, 埴山雅秀*4 (*1青森県内水産水面試験場, *2秋田県水産振興セ, *3水産庁さけ・ます資源管理セ *4北海道東海大)	十和田湖における魚類データ (1997年)	203-218

国立環境研究所研究報告 R-147-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-32	国立環境研究所	21世紀における環境研究の展望－環境庁国立環境研究所公開シンポジウム－	22p.

国立環境研究所研究報告 R-148-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-33	笹野泰弘, 秋元 肇*1 (編) (*1東京大先端科学技術セ)	「地球規模大気環境の衛星観測の将来のあり方について」報告	65p.

国立環境研究所研究報告 R-149-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-34	衛星観測プロジェクト, 笹野泰弘 (編)	平成10年度 ILASプロジェクト報告	136p.

国立環境研究所研究報告 R-150-2000, (2000)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-35	松重一夫, 相崎守弘*1, 三浦真吾*1 (*1島根大)	地理情報システムを活用した霞ヶ浦流域の流域管理に関する研究	78p.

国立環境研究所研究報告 R-151-2000, (2000) Proceedings of the Japan-China Joint Workshop on the Cooperative Study of the Marine Environment-Environmental Capacity and Effects of Pollutants on Marine Ecosystem in the East China Sea-

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-36	Mingyuan ZHU*1, Shang CHEN*1, Ruixiang LI*1, Xueyuan MU*1, Ruihua LU*1, Baohua LI*1, Xiaoyong SHI*2, Xiuling WANG*2, Zhiling LIU*3, Jinghui WANG*4, (*1First Inst. Oceanogr., *2Univ. Qingdao, *3Second Inst. Oceanogr., *4East China Sea Branch)	Effect of oil pollution on marine pelagic ecosystem : a mesocosm study	1-9
K-37	Ruixiang LI*1, Mingyuan ZHU*1, Shang CHEN*1, Xueyuan MU*1, Ruihua LU*1, Baohua LI*1 (*1First Inst. Oceanogr.)	Response of phytoplankton to phosphate enrichment in mesocosm experiments	11-19
K-38	Jinhui WANG*1, Weifei WANG *1, Zhennan WU*1, Youfen ZHANG*1 (*1East China Sea Branch)	Response of zooplankton populations to petroleum hydrocarbon and phosphate enrichment in mesocosm	21-30
K-39	Kazufumi TAKAYANAGI*1, Tomoko SAKAMI*1, Eiichiro NAKAYAMA*2 (*1Natl. Res. Inst. Aquaculture, *2Univ. Shiga Prefect.)	Variations in trace metal concentrations in a phosphate enriched closed experimental ecosystem	31-36
K-40	Hiroshi KOSHIKAWA, Kai-Qin XU, Shogo MURAKAMI, Kunio KOHATA, Masataka WATANABE	Effect of phosphorous enrichment on phytoplankton blooms and the role of grazers in marine mesocosms in the Changjing Estuary	37-50
K-41	Shang CHEN*1, Mingyuan ZHU*1, Ruixiang LI*1, Xueyuan MU*1, Ruihua LU*1, Baohua LI*1 (*1First Inst. Oceanic. Administration)	Variation of particulate organic carbon and particulate organic nitrogen in phosphate enriched mesocosm experiment and their sinking fluxes	51-58

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

記号	発表者	題 目	ページ
K-42	Huaiyang ZHOU* <sup>1</sup> , Jiangfang CHENG* <sup>1</sup> , Jianming PAN* <sup>1</sup> , Hualzhao WANG* <sup>1</sup> , Yoshiki SAITO* <sup>2</sup> , Yutaka KANAI* <sup>2</sup> , Mingming JIN* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Second Inst. Oceanogr., * <sup>2</sup> Geological Survey)	On sedimentation of phosphorus in specified area outside of Changjiang Estuary	59-65
K-43	Masanobu KAWACHI, Mikiya HIROKI, Makoto M. WATANABE	Preliminary observation on the phytoplankton species the Changjiang Estuary mouth in May 1998	67-72
K-44	Dedi ZHU* <sup>1</sup> , Weiyi XU* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Second Inst. Oceanogr.)	Modeling of nutrient dynamics in the estuarine sea of Changjiang River	73-80
K-45	Kai-Qin XU, Hiroshi KOSHIKAWA, Shogo MURAKAMI, Hideaki MAKI, Kunio KOHATA, Masataka WATANABE	Impact of discharged fuel oil on plankton ecosystems: a mesocosm study in the Changjiang Estuary	81-88
K-46	Xiaoyong SHI* <sup>1</sup> , Xiulin WANG* <sup>1</sup> , Yu JIANG * <sup>1</sup> , Xiurong HAN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Ocean Univ. Qingdao)	Petroleum hydrocarbon associated with oil on and by plankton in a mesocosm experiment of East China Sea	89-96
K-47	Hiroo UCHIYAMA, Hiroyuki SEKIGUCHI* <sup>1</sup> , Mikiya HIROKI, Makoto WATANABE, Masataka WATANABE (* <sup>1</sup> Univ. Tsukuba)	Bacterial community structure in the East China Sea	97-103
K-48	Zilin LIU* <sup>1</sup> , Hiroshi KOSHIKAWA, Xiuren NING* <sup>1</sup> , Junxian SHI* <sup>1</sup> , Yuming CAI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Second Inst. Oceanogr.)	Bacterioplankton production in dilution zone of the Changjiang	105-112
K-49	Fangli QIAO* <sup>1</sup> , Yeli YUAN* <sup>1</sup> , Mingyuan ZHU* <sup>1</sup> , Wei ZHAO* <sup>1</sup> , Rubao JI* <sup>1</sup> , Zengdi PAN* <sup>1</sup> , Shang CHEN* <sup>1</sup> , Zhenwen WAN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> First Inst. Oceanogr.)	Study on the hab dynamical model and hab limitation factors for the sea area adjacent Yangts Estuary	113-119
K-50	Yi-an LIN* <sup>1</sup> , Renyong TANG* <sup>1</sup> , Jianming PAN* <sup>1</sup> , Mingming JIN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Second Inst. Oceanogr.)	Biogeochemical variations of nutrient elements and its effect on ecological environments off the Changjiang estuarine waters	121-130
K-51	Masami Kanao KOSHIKAWA, Takejiro TAKAMATSU, Jitsuya TAKADA* <sup>1</sup> , Rokuji MATSUSHITA* <sup>1</sup> , Shogo MURAKAMI, Kai-qin XU, Masataka WATANABE (* <sup>1</sup> Kyoto Univ.)	Elemental composition of suspended particles in the Changjiang Estuary mouth	131-139
K-52	Kazumaro OKAMURA* <sup>1</sup> , Yoko KIYOMOTO* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Seikai Natl. Fisheries Res. Inst.)	Preliminary data on flux and decomposition rate of sinking particles in the Changjiang Estuary	141-149
K-53	Aiguo GAO* <sup>1</sup> , Deling CAI* <sup>1</sup> , Sulan GAO* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> First Inst. Oceanogr.)	Geochemical characteristics of the elements in the sediment of the Yangtze Estuary	151-158
K-54	Mary-Helene NOEL, Masataka WATANABE	Importance of the sediment interface in the nutrient status of the East China Sea at the mouth of the Changjiang River	159-167
K-55	Yoshiki SAITO* <sup>1</sup> , Hajime KATAYAMA* <sup>1</sup> , Yutaka KANAI* <sup>2</sup> , Akira NISHIMURA * <sup>1</sup> , Setsuya YOKOTA* <sup>3</sup> , Kazumi MATSUOKA* <sup>4</sup> (* <sup>1</sup> Marine Geology Dep., * <sup>2</sup> Geochemistry Dep., * <sup>3</sup> Hokkaido Branch, * <sup>4</sup> Nagasaki Univ.)	Decadal to millennial environment changes of the Changjiang delta recorded in sediment cores	169-174
K-56		Appendix Programme Participants List	176-185



国立環境研究所研究報告 R-152-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K-57	Makoto M. WATANABE, Masanobu Kawachi, Mikiya Hiroki, Fumie Kasai	NIES-Collection LIST OF STRAINS Sixth Edition 2000 Microalgae and Protozoa	159p.

国立環境研究所研究報告 R-153-2000, (2000) 湖沼環境の変遷と保全に向けた展望

記号	発表者	題 目	ページ
K-58	高村典子	生態系を理解した湖沼保全に結びつけるために	1-4
K-59	三上英敏*1 (*1北海道環境科学研究セ)	網走湖の陸水学的特徴と長期的環境変化	5-33
K-60	五十嵐聖貴*1, 石川 靖*1, 三上英敏*1 (*1北海道環境科学セ)	阿寒湖の陸水学的特徴とその変遷	34-54
K-61	高野敬志*1 (*1北海道立衛生研)	水質および生物相の長期変化からみた茨戸湖 (北海道) の環境	55-69
K-62	今田和史*1 (*1北海道立水産孵化場)	支笏湖の水質環境と漁業の変遷	70-82
K-63	今田和史*1 (*1北海道立水産孵化場)	洞爺湖の水質環境と漁業の変遷	83-97
K-64	石川 靖*1 (*1北海道環境科学研究セ)	北海道渡島大沼の環境の長期的変遷	98-123
K-65	中島 孝*1, 関口忠男*1 (*1栃木県保健環境セ)	中禅寺湖の湖沼環境の現状と保全にむけての問題点	124-149
K-66	中島 孝*1, 関口忠男*1 (*1栃木県保健環境セ)	湯の湖の湖沼環境の現状と保全にむけての問題点	150-172
K-67	中川 恵, 高村典子, 松重一夫	霞ヶ浦における水質及びプランクトン群集の季節変動	173-190
K-68	片谷千恵子*1, 高田敏夫*1 (*1福井県環境科学セ)	北湯湖における水質と湖沼環境の現状	191-199
K-69	片谷千恵子*1, 高田敏夫*1 (*1福井県環境科学セ)	水月湖・三方湖における水質と湖沼環境の現状	200-216
K-70	山中 直*1 (*1滋賀県立衛生環境セ)	琵琶湖における近年の水質変動とプランクトン相の変遷	217-227
K-71	笹尾敦子*1 (*1福岡県保健環境研)	福岡県内ダム湖の水質及び植物プランクトンの推移 -日向神ダム湖, 力丸ダム湖, 広川ダム湖-	228-237
K-72	平江多績*1 (*1鹿児島県環境セ)	鰻池の水質	238-241
K-73	平江多績*1 (*1鹿児島県環境セ)	池田湖の周辺環境と水質	242-249

国立環境研究所地球環境研究センター年報 CGER-A 007-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K-74	地球環境研究センター	地球環境研究センター年報 Vol.7 (平成9年度)	83p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D 023 (CD) -2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K-75	地球環境研究センター	東アジア植生指数月別モザイク図	-

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D 024-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K-76	地球環境研究センター	Data Book of Information about International Research Institutions/ Programmes	228p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D 025-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K-77	地球環境研究センター	Data Book of Sea-Level Rise 2000	128p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D 026 (CD)-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	ページ
K-78	地球環境研究センター	Data of IGAC/APARE/PEACAMPOT II Aircraft and Ground-based observations '96-'98 Collective Volume	-

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I 036-'99, (1999) Proceedings of 1999 NIES Workshop on Information Bases and Modeling for Land-use and Land-cover Changes Studies in East Asia

記号	発表者	題 目	ページ
K-79	Kuninori OTSUBO	Outline of the LU/GEC Project (Land Use for Global Environmental Conservation)	1-9
K-80	Yukio HIMIYAMA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ.)	The Role of IGU-LUCC in the Study of Land Use/Cover Change in East Asia	10-12
K-81	Ryosuke SHIBASAKI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo)	Reviewing LUCC Models ...New Challenges in Global Environmental Age	13-18
K-82	Toshio KIKUCHI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Tokyo Metropol. Univ.)	Analysis of LUCC and Forecast with Map Method: A Case of the Beijing Metropolitan Area, China	19-26
K-83	Jianxin GONG* <sup>1</sup> , Kuninori OTSUBO (* <sup>1</sup> Nanjing Normal Univ.)	A New Approach to Modeling Land-use Change Applicable to a Limited Data Set	27-34
K-84	Satoshi HOSHINO* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Okayama Univ.)	Statistical Analysis on Factors in Farmland/Urban Land-use Change in Japan(1975-1990)	35-43
K-85	Bor-Wen TSAI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Natl. Taiwan Univ.)	Land Use/Cover Studies and Digital Databases in Taiwan	44-51
K-86	Toshihiko MASUI, Yuzuru MATSUOKA* <sup>1</sup> , Tsunevuki MORITA (* <sup>1</sup> Kyoto Univ.)	Estimation of Greenhouse Gas from Land-use Change-Contribution to IPCC Special Report on Emission Scenario-	52-59
K-87	Xavier BAULES* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Inst. Cartogr. de Catalunya)	Data Requirements in LUCC research	60-64
K-88	Otto SPAARGAREN* <sup>1</sup> , Vincent VAN ENGELEN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> ISRIC)	Land Resources Information Systems- A Source of Information and Basic Tool for Modeling and Monitoring Land-use and Land-cover Changes	65-72
K-89	Zhiming FENG* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Chin. Acad. of Sci. )	Land-use Change of China from the Early 1980's to the Early 1990's	73-76
K-90	Manik HWANG* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Seoul Natl.Univ.)	Coastal Land-use Change by Reclamation of Tidal Flats along the Western Coast of the Capital Region in Korea	77-83
K-91	Jefferson FOX* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> East-West Cent.)	Land-use and land-cover Changes in Montane Mainland Southeast Asia	84-94
K-92	Ryutaro TATEISHI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Chiba Univ.)	Land Cover Monitoring of Asia	95-102
K-93	Togtohyn CHULUUN* <sup>1,2</sup> , Larry L. TIESZEN* <sup>2,3</sup> , Dennis OJIMA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Colorado State Univ., * <sup>2</sup> Augustana Coll., * <sup>3</sup> EROS Data Cent.)	Land Use Impact on C4 Plant Cover of Temperate East Asian Grasslands	103-109
K-94	Lawrence W. CRISSMAN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Griffith Univ.)	Availability and Utility of Land Use/Cover Data: A North China Plain Example	110-114
K-95	Qi LU* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Inst.Geogr.)	Historical Perspectives of Land-use and Land-cover Changes in Beijing	115-124
K-96	Vladimir KARAKIN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Pacific Inst.Geogr.)	Changes in the Land and Forest Cover in the Southern Portion of the Russian Far East in the 20th Century	125-131
K-97	Haiqi LIU* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Planning Minist. of Agric.)	The Study of National Monitoring System of Arable Land Changing and Its Model in China	132-138

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-98	Yukio HIMIYAMA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ.)	Modelling Land Use/Cover Changes-for What and How?	139-146
K-99	Kazuyuki KONAGAYA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Osaka City Univ.)	Spatial Structural Modeling of Land Use by Rent Theory(GTM)	147-154
K-100	Makoto KIMURA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Nagoya Univ.)	Sustainable Land Use Forms in China from the Viewpoints of Soil and Water Conditions and Future Population Impact	155-159
K-101	Takamasa SAKAI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Nara Univ.)	Population and Migration Dynamics for Land Use Modeling	160-161
K-102	Lin LI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo)	Modeling City Expansion Basing on Remotely Sensed Images	162-171
K-103	Akio BITO* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Yamanashi Univ.)	Regional Differences in Future Food Supply in China ...Viewed from the Land-use Grid Data---	172-178
K-104	Kanichiro MATSUMURA* <sup>1</sup> , Yasuto NAKAMURA* <sup>2</sup> (* <sup>1</sup> SRIC, * <sup>2</sup> Kyoto Univ.)	Modeling the Land-use Change and Supply and Demand Structure for Food in Asia	179-185
K-105	Morito TSUTSUMI* <sup>1</sup> Eihan SHIMIZU* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo)	Statistical Problems in Spatial Modeling	186-195
K-106	Masanori OKAZAKI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Tokyo Univ.of Agric. and Technol.)	Soil Degradation Due to Acidification	196-200
K-107	Shiro OCHI* <sup>1</sup> , Ryosuke SHIBASAKI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo)	Development of 1km Drainage Model based on GTOPO 30 and Global Data Sets	201-205
K-108	Kuninori OTSUBO	Impact of Land-use Change on Water Resources in the Huabei Plain	206-212
K-109	Bin-le LIN* <sup>1</sup> , Ryosuke SHIBASAKI* <sup>1</sup> , Naohiro GOTO* <sup>2</sup> , Akiyoshi SAKODA* <sup>1</sup> , Motohashi SUZUKI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo, * <sup>2</sup> ToyoHashi Univ.Technol.)	Establishing a Global Nitrogen/Carbon Cycle Model : Nitrogen Storage in Terrestrial Vegetation under Present Climate	213-221
K-110	Atsushi TSUNEKAWA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ. Tokyo)	Monitoring of Biological Land Productivity and Evaluation of its Sustainability	222-226
K-111	Hidefumi IMURA* <sup>1</sup> , Jin CHEN* <sup>1</sup> , Shinji KANEKO* <sup>2</sup> , Toru MATSUMOTO* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Kyusyu Univ. * <sup>2</sup> Inst.Global Environ. Strategies )	Analysis of Industrialization, Urbanization and Land-use Change in East Asia According to the DPSEF Framework	227-234
K-112	Qinxue WANG, Yukio HIMIYAMA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ.)	Digital Map Set Available for the Estimate of Potential Land Productivity in North-East China	235-239
K-113	Qi-Jing LIU* <sup>1</sup> , Akihiko KONDOH* <sup>1</sup> , Nobuo TAKEUCHI* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Chiba Univ.)	Study on the Potential Vegetation of North-East china by Biogeoclimatic Classification	240-248
K-114	Anna BROSTROM* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Lund Univ.)	Landscape Openness in a Long-Term Perspective-Why and How	249
K-115	Fawang ZHANG* <sup>1</sup> , Xinwei HOU* <sup>1</sup> , Zongzhuang ZHAO* <sup>2</sup> , Jianfang XU* <sup>2</sup> (* <sup>1</sup> Inst.Hydrogeology and Engineering Geology, * <sup>2</sup> Hebei Province)	Salt Dynamic Equilibrium Analysis of Hebei Plain China	250-255
K-116	Yukio HIMIYAMA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ.)	Progress in LUCC Studies and Networking in East Asia -Country and Institution Reports-	257
K-117	Vladimir KARAKIN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> RANDVO)	Short Review of 1998-99 Years Research and Network LUTEA and LUCC Activities in RFE	258-259
K-118	Manik HWANG* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Seoul Natl. Univ.)	Research Activities on Land-use Change in Korea	260-261
K-119	Lawrence W. CRISSMAN* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Griffith Univ.)	Report on China-related LUCC activities at the Australian Centre of the Asian Spatial Information and Analysis Network (ACASIAN)during 1998-99	262-263
K-120	Teitaro KITAMURA* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Tokyo Univ.Agric.)	LUCC Activities of Japan	264-265
K-121	Qi LU* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Inst.Geogr.)	An Introduction to the Potentials of LUCC Studies in China	266-268

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

記号	発表者	題 目	ページ
K-122	Togtohyu CHULUUN*1 (*1Colorado State Univ.)	A Report on land Use/Cover Change Studies in Mongolia	269-270
K-123		Workshop Agenda	271-274
K-124		Participants List	275-285
K-125		Biography	286-293

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I 037-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K-126	地球環境研究センター	Proceedings of the 2nd International Symposium CO <sub>2</sub> in the Oceans -The 12th Global Environment Tsukuba-	688p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I 038-'99, (1999) LU/GEC プロジェクト報告書 V-中国における土地利用変化のメカニズムとその影響に関する研究-

記号	発表者	題 目	ページ
K-127	近藤昭彦*1, アグン・ブディハルト*2 (*1千葉大環境リモートセンシング研究セ, *2千葉大大学院)	中国の自然環境と水問題	1-6
K-128	清水 庸*1 (*1東京大大学院)	20km土地利用データの整備と社会経済データの整備	7-12
K-129	中谷友樹*1 (*1立命館大)	DMSP/OLS Stable Night Light Image による中国人口分布推定モデルと人口グリッド補間	13-23
K-130	尾藤章雄*1 (*1山梨大)	土地利用・被覆変化の将来予測のための省別、地域別シナリオ	24-32
K-131	小長谷一之*1, 守田秀則*2 (*1大阪市立大, *2香川大)	中国全域の土地利用予測モデル	33-41
K-132	ゴン建新*1, 大坪国順 (*1中国南京師範大)	中国各省土地利用限界値に関する研究	42-54
K-133	季 増民*1, 島井清司*2 (*1福山女学院大, *2京大)	長江デルタにおける地域開発と土地利用の変化	55-71
K-134	水見山幸夫*1, 王 勤学*2 (*1北海道教育大, *2エコ・フロンティア・フェロー)	1998年中国東北平原南部地域土地利用調査	72-77
K-135	水見山幸夫*1, 土居晴洋*2 (*1北海道教育大, *2大分大)	中国東北平原南部農村地域の土地利用と諸条件	78-83
K-136	土居晴洋*1 (*1大分大)	中国東北地方南部平原の都市と近郊地域の変化	84-87
K-137	菊池俊夫*1, 張 貴民*2 (*1東京都立大大学院, *2札幌国際大)	北京地域の土地利用変化とその諸条件	88-94
K-138	張 貴民*1, 菊池俊夫*2 (*1札幌国際大, *2東京都立大大学院)	LU/GEC 中国北部・東北部グループ報告書	95-98
K-139	元木 靖*1 (*1埼玉大)	中国東北地区の稲作概観-東北平原南部の土地利用調査-	99-109
K-140	Lin LI*1, Yohei SATO*1, Kuninori OTSUBO (*1Univ. Tokyo)	Modeling City Expansion Basing on Remotely Sensed Images	111-121
K-141	李 霖*1, 佐藤洋平*1, 大坪国順 (*1東京大)	衛星画像データを基にした都市拡大のモデリング	122-132
K-142	Zhang ZHAOJI*1, Kuninori OTSUBO, Takemasa ISHII*2 (*1EF. Fellow, *2NatI. Inst. Geological Suevey)	Environmental Influence of Land Use Northern and Northeastern China	133-142
K-143	張 兆吉*1, 大坪国順, 石井武政*2 (*1中国水文地質工程地質研, *2通産省地質調査所)	北部, 東北部地域における土地利用が環境に及ぼす悪影響に関する研究	143-151

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-144	Hideharu Akiyoshi, Masayuki Takigawa* <sup>1</sup> , Tatsuya Nagashima* <sup>1</sup> , Masaaki Takahashi* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Univ.Tokyo)	Development of a chemistry-coupled GCM -Introduction of bromine chemistry and some improvements on photochemical schemes	3-6
K-145	Akio Kitoh* <sup>1</sup> , Hiroshi Koide* <sup>1</sup> , Shigenori Murakami* <sup>1</sup> , Akira Noda* <sup>1</sup> , Tatsuo Motoi* <sup>1</sup> , Seiji Yukimoto* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Meteorol.Res.Inst.)	A simulation study of the last glacial maximum with a coupled atmosphere-ocean GCM	7-8
K-146	Seiji Yukimoto* <sup>1</sup> , Masahiro Endoh* <sup>2</sup> , Yoshiteru Kitamura* <sup>1</sup> , Akio Kitoh* <sup>1</sup> , Tatsuo Motoi* <sup>3</sup> , Akira Noda* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Meteorol.Res.Inst., * <sup>2</sup> Japan Marine Sci.and Technol. Center, * <sup>3</sup> Inst.Globai Change Res.)	Natural Climate Variability of Interdecadal Time-Scale with a Coupled Atmosphere-Ocean GCM	9-15
K-147	Toru Nozawa, Hiroshi Kanzawa, Yukari N.Takayabu, Seiji Sugata, Seita Emori, Akiko Higurashi, Kumiko Takata, Atusi Numaguti* <sup>1</sup> , Ayako Abe-Ouchi* <sup>2</sup> , Masahide Kimoto* <sup>2</sup> , (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ., * <sup>2</sup> Univ.Tokyo)	Direct and Indirect Radiative Forcings due to Various Aerosols	16-21
K-148	Hideshi Hanazaki* <sup>1,2</sup> , Takeshi Miyazaki* <sup>3</sup> , Tadahisa Terao* <sup>2</sup> , (* <sup>1</sup> Tohoku Univ,* <sup>2</sup> Univ.Tokyo, * <sup>3</sup> Univ.Electro-Commun.)	Numerical simulation of the Turbulent Mass Transfer across an Air-Water Interface	25-28
K-149	Yoshiteru Kitamura* <sup>1</sup> , Atsushi Obata* <sup>1</sup> , Akira Harashima (* <sup>1</sup> Meteorol.Res.Inst.)	Interannual variability of mixed layer depth in the East and South China Seas -Dynamical and thermal response-	29-31
K-150	Kunio Kohata, Masataka Watanabe, Hiroshi Koshikawa, Masakazu Furuki* <sup>1</sup> , Yuuji Ishikawa* <sup>2</sup> , (* <sup>1</sup> Hyogo Prefect.Inst.EnvIRON. Sci.,* <sup>2</sup> Aquatic Res.Consult.)	The Effect of a Sudden Increase in Nutrient Load on Osaka Bay Marine Environment, resulted from the damage by the Hyogo-ken Nanbu Earthquake	32-33
K-151	Satoru Komori* <sup>1</sup> , Takenobu Michioaka* <sup>1</sup> , Kunio Kohata (* <sup>1</sup> Kyoto Univ.)	A subgrid-scale model for filtered reaction source term in turbulent reacting flows	34-38
K-151	S.Maksyutov, G.Inoue	Vertical profiles of radon and CO <sub>2</sub> simulated by the global atmospheric transport model	39-41
K-152	Junji Sato* <sup>1</sup> , Hidetaka Sasaki* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Meteorol.Res.Inst.)	Study on the Transport and Transformation Model for the Environmental Acidification Substances	42-43
K-153	Yasuo Sato* <sup>1</sup> , Kazuo Mabuchi* <sup>1</sup> , Hidetaka Sasaki* <sup>1</sup> , Kazuyo Adachi* <sup>1</sup> , (* <sup>1</sup> Meteorol.Res.Inst.)	Development of Local CO <sub>2</sub> Circulation Models and Elucidation of Role of Land Ecosystem	44-48
K-154	Masataka Watanabe, Kunio Kohata, Yuji Ishikawa	Prediction of bottom temperature rise and shallow stratification for C. antiqua red tide in Seto Inland Sea	49-51

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

記号	発表者	題 目	ページ
K-155	Yoshi-Yuki Hayashi* <sup>1</sup> , Eizi Toyoda* <sup>1</sup> , Shin-ichi Takehiro* <sup>2</sup> , Kensuke Nakajima* <sup>2</sup> , Masaki Ishiwatari* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ., * <sup>2</sup> Kyushu Univ.)	Experimental Study of General Circulations with the Parameters Relevant to Earth: SST Anomaly Ensemble Experiment	55-60
K-156	Masaki Ishiwatari* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Hokkaido Univ.)	Experimental study of general circulations with the parameters relevant to Venus, Earth, and Mars	61-62
K-157	Kensuke Nakajima* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Kyushu Univ.)	Ultra-high resolution modeling of the tropical air-sea interaction: fresh water lenses	63-64
K-158	Masaki Satoh* <sup>1</sup> , Peter Haynes* <sup>2</sup> (* <sup>1</sup> Saitama Inst. Technol., * <sup>2</sup> Univ. Cambridge)	The change in the extratropical tropopause height induced by the stratospheric wave forcing	65-66
K-159	Sundaram Arulmozhiraja, Toshihiro Fujii, Hiroaki Tokiwa* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Rikkyo Univ.)	Ab initio and Density Functional Theory Studies on In <sup>+</sup> Cation Interactions with Some Organics	69-71
K-160	Shogo Murakami, Seiji Hayashi, Masataka Watanabe	Application of Comprehensive Watershed Management Model to Simulate Hydrological Runoff and Sediment Transport through Chang Jiang River Watershed	72-73
K-161	Fumio Hayashi* <sup>1</sup> , Akihiro Musa* <sup>1</sup> , Osamu Yotuguri* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> NEC Corp.)	Overview of the New Computer System	77-78
K-162		Appendix I List of Contact Persons	81-82
K-163		Appendix II Program and Abstracts of the 7th Supercomputer Workshop	85-93

## 国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I 040-2000, (2000)

記号	発表者	題 目	
K-164	地球環境研究センター	CGER' SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.6	

## 国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I 041-2000, (2000) Global Environmental Researches on Biological and Ecological Aspects Vol.1

記号	発表者	題 目	
K-165	Rainer Froese* <sup>1</sup> , Emily Capuli* <sup>1</sup> , Maria Catalina Ranola* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Int.Cent.for Living Aquat. Resour.Manage.(ICLARM))	Challenges to Taxonomic Information Management: How to Deal with Changes in Scientific Names	3-10
K-166	Fred T. Last* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Univ. Edinburgh U.K.)	Environmental Change and Biodiversity	11-21
K-167	Herwint Simbolon* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> The Indonesian Inst. Sci.)	Forest and Land Fires in Indonesia: A Serious Threat to the Conservation of Biodiversity	25-34
K-168	Dadang Iman Ghozali* <sup>1</sup> , Takeshi Toma* <sup>1</sup> (* <sup>1</sup> Mulawarman Univ.Indonesia)	Wildfires in East Kalimantan: Fire Sources and the Effects of Fire Disturbance on Lowland Dipterocarp Forests	35-41
K-169	Youbin Zheng, Hideyuki Shimizu	The Effects of Air Pollution and Acid Precipitation on Vegetation in China -Past, Present and Future-	45-54
K-170	Jeremy Barnes* <sup>1</sup> , Tom Lyons* <sup>1</sup> , Joanna Maddison* <sup>1</sup> , Eniko Turcsanyi* <sup>2</sup> , Youbin Zheng, Matthias Plochl* <sup>3</sup> (* <sup>1</sup> Univ.Newcastle Upon Tyne, * <sup>2</sup> Hungarian Acad.Sci., * <sup>3</sup> Inst.Agric.Eng.Bornim(ATB) Germany)	Extracellular Ascorbate: A Potential First-line of Defence against Ozone	55-67

## 7.2 国立環境研究所研究発表会

発表年月日 平成 11 年 6 月 8 日

記号	発表者	題目
k-1	井上 元（地球環境研究センター）	地球温暖化はどこまでわかっているか？
k-2	野尻 幸宏（地球環境研究グループ）	海の役割と陸の役割
k-3	椿 宜高（生物圏環境部）	野生生物が絶滅するしくみを探る
k-4	奥田 敏統（地球環境研究グループ）	熱帯林の保護と利用の両立をめざして
k-5	中杉 修身（化学環境部）	微量化学物質とどうつきあうか
k-6	森口 祐一（社会環境システム部）	循環型社会へ向けてモノの流れを見つめ直す

7.3 誌上発表

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A	地球環境研究グループ					
A- 1	Nishimura S., Koizumi H., Tang Y.	Spatial and Temporal Variation in Photon Flux Density on Rice ( <i>Oryza sativa</i> L.) Leaf Surface	Plant Prod.Sci.	1 (1)	30-36	1998
A- 2	Shiyomi M. (*1), Okada M. (*1), Takahashi S. (*2), Tang Y. (*1) (Ibaraki Univ., *2 Natl. Grassl. Res. Inst.)	Spatial pattern changes in aboveground plant biomass in a grazing pasture	Ecol. Res.		313-322	1998
A- 3	秋吉英治, Lukyanov A., 中根英昭 (*1), 高橋正明 (*2), 滝川雅之 (*2) 永島達也 (*2) (*1 大気圏環境部, *2 東京大)	成層圏光化学モデルの開発	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		63-66	1999
A- 4	Takigawa M. (*1), Takahashi M. (*1), Akiyoshi H. (*1 Univ. Tokyo)	Simulation of ozone and other chemical species using a Center for Climate System Research/National Institute for Environmental Studies atmospheric GCM with coupled stratospheric chemistry	J. Geophys. Res.	104 (D11 )	14003-1401 8	1999
A- 5	秋吉英治	ケンブリッジ大学での10か月-オゾン 層に関する光化学モデル開発と観測プロ ジェクト-	天気	46 (8)	545-552	1999
A- 6	Inomata S., Furubayashi M., Imamura T., Washida N., Ymaguchi M. (*1) (*1 Inst. Res. and Innovation)	Laser-induced fluorescence of the CD <sub>2</sub> CFO radical	J. Chem. Phys.	111 (14)	6356-6362	1999
A- 7	今村隆史	濡れ壁反応管の製作と硫酸溶液へのア セトンの取り込み過程への応用	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		115-118	1999
A- 8	Imamura T.	Heterogeneous Processes of Acetone and HONO on Sulfuric Acid Solution	Proc. Int. Workshop Submillimeter-wave Obs. Earth's Atmos. from Space		105-108	1999
A- 9	今村隆史	オゾン層破壊・紫外線増加の現状と将 来	化学物質と環境	(39)	1-3	2000
A- 10	奥田敏統, 可知直毅 (*1), Manokaran N. (*2) (*1 東京都立大, *2 マレーシア森林研)	低地フタバガキ林にみる樹木の多様性 と組成の平衡性	地球環境	3 (1)	81-91	1998
A- 11	Bunyavejchewin S. (*1), Okuda T., Ashton P. (*2) (*1 R. Forest Dep. Thailand, *2 Harvard Univ.)	Khao Ban Tat: A BCI in Asia	Inside CTFs	(Summer 199 9)	6	1999
A- 12	Numata S. (*1), Kachi N. (*1), Okuda T., Manokaran N. (*2), (*1 Tokyo Metrop. Univ., *2 Forest Res. Inst. Malaysia)	Chemical defences of fruits and mast-fruiting of dipterocarps	J. Trop. Ecol.		695-700	1999
A- 13	奥田敏統	第9章 熱帯林の保全に向けて	新しい地球環境学 (西岡秀 三編, 古今書院, 292p.)		179-202	2000
A- 14	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1 Kyoto Univ., *2 Soc. & Environ. Syst. Div.)	Analysis of Post-Kyoto Scenarios: The Asian-Pacific Integrated Model	Energy J.	Spec. Issue	207-220	1999
A- 15	甲斐沼美紀子	地球温暖化対策のための政策分析	システム/制御/情報	43 (8)	397-401	1999
A- 16	甲斐沼美紀子, 森田恒幸 (*1), 松岡謙 (*2) (*1 社会環境システム部, *2 京都大)	京都議定書達成のコスト分析	三田学会雑誌	92 (2)	281-295	1999
A- 17	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2), Hibino G. (*3) (*1 Kyoto Univ., *2 Soc. & Environ. Syst. Div., *3 Fuji Res. Inst. Corp.)	Development of an End-Use Model for Analyzing Policy Options to Reduce Greenhouse Gas Emissions	IEEE Trans. Syst., MAN, & Cybern. - Part C: Appl. And Rev.	29 (3)	317-324	1999
A- 18	甲斐沼美紀子	地球温暖化対策技術: ボトムアップア プローチ	環境技術	(115)	24-31	1999
A- 19	甲斐沼美紀子	21世紀のエネルギーと環境技術	OHM	(11)	21-38	1999
A- 20	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*1 Kyoto Univ.)	Estimation of embodied CO <sub>2</sub> emissions by general equilibria model	Eur. J. Oper. Res.	122 (2)	392-404	2000
A- 21	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*1 Kyoto Univ.)	The AIM/end-use model and its application to forecast Japanese carbon dioxide emissions	Eur. J. Oper. Res.	122 (2)	416-425	2000
A- 22	刃刀正行	海の限界 (パート II 地球システム大陸)	地球の限界 (水谷広編, 朝日 科技連, 397p.)		117-128	1999



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 23	Sasano Y., Mizuno O. (*1) (*1Environ Agency Jpn.)	ILAS-III (Solar Occultation FTS) project	8th Int. Workshop Atmps. Sci. from Sp. using Founer Transform Spectrom.		43-46	1998
A- 24	佐竹研一	酸性降下物と生態系影響 酸性雨研究の現状と展望	環境科学会誌	1 2 (2)	217-225	1999
A- 25	Satake K.	A century of air pollution-recorded in tree bark pockets	New Frontiers in Science (The Royal Society, 52p.)		9	1999
A- 26	Satake K., Idegawa R. (*1), Ohata M. (*1), Furuta N. (*1) (*1Chuo Univ.)	HISTORICAL ENVIRONMENTAL MONITORING USING BARK POCKETS AS POLLUTION TIME CAPSULES	Proc. 5th Int. Conf. Biogeochem. Trace Elem.; Vienna '99		1074-1075	1999
A- 27	Yoshimura E. (*1), Nagasaki S. (*1), Sato H. (*1), Satake K. (*1) (Univ. Tokyo)	Extraordinary High Aluminium Tolerance of the Acidophilic Thermophilic Alga, Cyanidium calodarium	Soil Sci. Plant Nutr.	4 5 (3)	721-724	1999
A- 28	佐竹研一	大気汚染の歴史を樹木の「入皮」が記 録	サイアス	6 2	60-61	1999
A- 29	佐竹研一	酸性雨研究と環境試料分析-環境試料 の採取・前処理・分析の実際-	酸性雨研究と環境試料分析 -環境試料の採取・前処理・ 分析の実際-(佐竹研一編, (株)愛智出版, 291p.)			2000
A- 30	佐竹研一	(第7章)酸性雨問題-広がる酸汚染と資 源の消費-	新しい地球環境学(西岡秀 三編, 古今書院, 292p.)		129-150	2000
A- 31	北和之(*1), 松川茂久(*1), 近藤豊(*2), 小池真(*2), 池田響(*2), 趙永浄(*2), 杉田考史 (*1) (東京大, *2名古屋大)	秋季北部大西洋域における Reactive nitrogenの分布と起源	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		141-146	1999
A- 32	杉田考史, 横田達也(*1), 中島英彰, 中島映至(*2), 鈴木睦(*3), 伊藤康裕(*4), 笹野泰弘(*5) (*1地球七, *2東京大, *3NASDA, *4富士通FIP, *5大気圏環境部)	ILASによる気温高度分布導出における 問題点について	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		83-84	1999
A- 33	小池真(*1), 近藤豊(*1), 趙永浄(*1), 池田響(*1), 北和之(*2), 杉田考史 (*1) (名古屋大, *2東京大)	SONEX航空機観測の概要	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		137-140	1999
A- 34	Takamura K.	Wing length and asymmetry of male Tokunagayusurika akamusi chironomid midges using alternative mating tactics	Behav. Ecol.	1 0	498-503	1999
A- 35	Takamura K., Kirton L.G. (*1) (*1Forest Res. Inst. Malaysia)	Effects of termite exclusion on decay of a high-density wood in tropical rain forests of Peninsular Malaysia	Pedobiologia	4 3	289-296	1999
A- 36	Ruraoka H. (*1), Takenaka A. , Tang Y., Koizumi H. (*2), Washitani I. (*1), (*1Tsukuba Univ., *2Gifu Univ.)	Flexible Leaf Orientations of Arisaema heterophyllum Maximize Light Capture in a Forest Understorey and Avoid Excess Irradiance at a Deforested Site	Ann. Bot.		297-307	1998
A- 37	椿宜高	保全生物学とは何か	季刊環境研究	(114)	37-44	1999
A- 38	Hooper R.E., Tsubaki Y., Siva-Jothy M.T. (*1) (*1Univ. Sheffield U.K.)	Expression of a costly, plastic secondary sexual trait is correlated with age and condition in a damselfly with two male morphs	Physiol. Entomol.	2 4	364-369	1999
A- 39	藁谷克則(*1), 荒木信博(*1), 木村教夫(*1), 高橋庄三(*1), 仙福明(*1), 田部哲夫(*1), 森昭寿(*1), 鈴木睦(*2), 中島英彰, 笹野泰弘(*3) 他 (*1松下技研㈱, *2NASDA, *3大気圏環境部)	衛星搭載用オゾン層観測センサILAS- II	Matsushita Tech. J.	4 5 (3)	138-144	1999
A- 40	中島英彰, 笹野泰弘(*1) (*1大気圏環境部)	ILAS-II後継機開発へ向けて	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		19-22	1999
A- 41	中島英彰, 笹野泰弘(*1), 神沢博(*1), 中根英昭(*1), 二宮真里子(*2) (*1大気圏環境部, 地球・人間環境フォーラム)	ILASで観測された極渦内でのオゾン減 少について	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		54	1999
A- 42	齋藤尚子(*1), 林田佐智子(*1), 香川晶子(*1), 中島英彰, 笹野泰弘(*2) (*1奈良女子大, *2大気圏環境部)	ILASによる1996/97年冬季北極域PSCの 解析-流跡線解析による気温ヒストリー に着目して-	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		55-58	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 43	Nakajima H., Sugita T., Yokota T. (*1), Sasano Y. (*2) (*1Cent. Global Environ. Res., *2Atmos. Environ. Div.)	Solar occultation FTS in a inclined orbit satellite for upper troposphere and stratosphere trace gas measurements	Opt. Remote Sensing Atmos.		73-75	1999
A- 44	Nakajima H., Sasano Y. (*1), Yokota T. (*2), Kanzawa H. (*1), Suzuki M. (*3) (*1Atmos. Environ. Div., *2Cent. Global Environ. Res., *3NASDA)	Measurements of stratospheric trace constituents by Improved Limb Atmospheric Spectrometer (ILAS) on board the ADEOS satellite	Fourier Transform Spectrosc.: New Methods & Appl.		73-75	1999
A- 45	Nakajima H., Sasano Y. (*1) (*1Atmos. Environ. Div.)	ILAS validation status and some preliminary analysis on the 1997 spring arctic ozone depletion observed by ILAS	Proc. Int. Workshop Arct. Atmos. Obs.		155-160	1998
A- 46	Kuze A. (*1), Kawashima T. (*1), Suzuki M. (*2), Nakajima H., Sasano Y. (*1NEC Corp., *2NASDA)	Conceptual study on SWIR scattered light measurements from space with a compact FTS	Proc. ASSFTS8			1998
A- 47	Suzuki M. (*1), Kuze A. (*2), Chamberland M. (*3), Nakajima H., Yokota T. (*4), Sasano Y., Uemura N. (*5) (*1NASDA, *2NEC Corp., *3Bomem Inc., *4Cent. Global Environ. Res., *5Fujitsu FIP Corp.)	A Conceptual Design Study on Solar Occultation Technique from Space with a Compact FTS	Proc. ASSFTS8			1998
A- 48	中島英彰, 笹野泰弘 (*1) (*1大気圏環境部)	ILASによるオゾン層科学への貢献	第27回可視化情報シンポジ ウム講演論文集	1 9 (1)	57-60	1999
A- 49	中島英彰, 横田達也 (*1), 飯田隼人, 笹野泰弘 (*2) (*1地球セ, *2大気圏環境部)	UARSデータに基づく大気微量成分統計 量データベースの作成	天気	4 6 (9)	619-624	1999
A- 50	永田尚志	分子生物学的手法の鳥類保全への応用	Jpn. J. Ornithol.	4 8 (1)	101-121	1999
A- 51	Nakamura T. (*1), Nojiri Y., Utsui M. (*2), Nozawa T. (*1), Otsuki A. (*1) (*1Tokyo Univ. Fish., *2Water & Soil Environ. Div.)	Methane emission to the atmosphere and cycling in a shallow eutrophic lake	Arch. Hydrobiol.	1 4 4 (4)	383-407	1999
A- 52	原島省	第8章 海洋汚染はどこまで進んでいるか	新しい地球環境学 (西岡秀 三編, 古今書院, 292p.)		151-177	2000
A- 53	Hoshizaki K., Suzuki W. (*1), Nakashizuka T. (*2) (*1For. & Forest Prod. Res. Inst., *2Kyoto Univ.)	Evaluation of secondary dispersal in a large-seeded tree <i>Aesculus turbinata</i> : a test of directed dispersal	Plant Ecol.	1 4 4	167-176	1999
A- 54	Jiang K. (*1), Masui T., Morita T. (*2), Matsuoka Y. (*3) (*1Energy Res. Inst., *2Soc. & Environ. Div., *3Kyoto Univ.)	Long-term emission scenarios for China	Environ. Econ. & Policy Stud.	2 (4)	267-287	1999
A- 55	Masui T., Morita T., Kyogoku J. (*1) (*1Tokyo Inst. Technol.)	Analysis of recycling activities using multi-sectoral economic model with material flow	Eur. J. Oper. Res.	1 2 2 (2)	405-415	2000
A- 56	Yajima N. (*1), Honda H. (*1), Aoki S. (*2), Hashida G. (*3), Morimoto S. (*3), Machida T., Okano S. (*3), (*1Inst. Space & Astronaut. Sci., *2Tohoku Univ., *3Natl. Inst. Polar Res.)	Improved scientific ballooning applied to the cryo-sampling experiment at Syowa Station	Adv. Polar Upper Atmos. Res.	1 3	167-175	1999
A- 57	Shiobara M. (*1), Fujii Y. (*1), Morimoto S. (*1), Asuma Y. (*2), Yamagata S. (*2), Sugawara S. (*3), Inomata Y. (*4), Watanabe M. (*4), Machida T. (*1Natl. Inst. Polar Res., *2Hokkaido Univ., *3Miyagi Univ. Educ., *4Nagoya Univ.)	An overview and preliminary results from the Arctic airborne measurement program 1998 campaign	Polar Meteorol. & Glaciol.	1 3	99-110	1999
A- 58	町田敏統	ヘッドライン 測る化学 「CO <sub>2</sub> を測る」	化学と教育	4 7 (10)	678-681	1999
A- 59	向井人史, 田中敦 (*1), 藤井敏博 (*1) (*1化学環境部)	降雪中の鉛同位対比と汚染の長距離輸 送との関係	大気環境学会誌	3 4 (2)	86-102	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 60	笠作欣一(*1), 實成隆志(*2), 向井人史, 村野健太郎 (*1鹿児島県工業技術セ, *2鹿児島県)	桜島および薩摩硫黄島における火山ガスの硫黄同位体比と鹿児島県内の降水への火山ガスの影響評価	日本化学会誌	(7)	479-486	1999
A- 61	薩摩林光(*1), 佐々木一敏(*1), 鹿角孝男(*1), 鹿野正明(*1), 太田宗康(*1), 西沢宏(*1), 村野健太郎, 向井人史, 畠山史郎(*2), 植田洋匡(*3) (*1長野県衛生公害研, *2大気圏環境部,*3京都大)	秋季および初春の中部山岳地域における大気中酸性, 酸化性物質の挙動	大気環境学会誌	3 4 (3)	219-236	1999
A- 62	土屋壮次(*1), 徂徠道夫(*2), 西敏夫(*3), 鷲田伸明, 渡辺正(*3), 御園生誠(*4), 平川暁子(*5) (*1日本女子大,*2大阪大, *3東京大,*4工学院大, *5放送大)	13 大気の化学	物質の科学・反応と物性(土屋壮次, 平川暁子代表著, 日本放送出版協会, 251p.)		176-183	1999
A- 63	Inomata S. (*1), Washida N. (*1Atmos. Environ. Div.)	Rate Constants for the Reaction of NH <sub>2</sub> and HNO with Atomic Oxygen at Temperatures between 242 and 473 K	J. Phys. Chem. A	1 0 3 (26)	5023-5031	1999
B- 1	地域環境研究グループ 安藤満, 山元昭二, 小野雅司(*1), 原沢英夫(*2) (*1環境健康部, *2社会環境システム部)	地球温暖化によるアジア太平洋域社会集団に対する影響と適応に関する研究	平成8年度~平成10年度環境庁地球環境研究総合推進費終了研究報告書(環境庁地球環境部)			1999
B- 2	浅沼信治(*1), 白田誠(*1), 安藤満, 松島松翠(*2), 渡辺俊一(*2), 近藤武(*3), 田村憲治(*4), 櫻井四郎(*5), 陳雪青(*6) (*1日本農村医学研究所, *2佐久総合病院, *3松本歯科大学, *4国立水俣病総合研究センター, *5大妻女子大, *6早稲田大)	中国農村におけるフッ素汚染とフッ素症に関する調査研究-汚染源を中心に-	日本農村医学会雑誌	4 8 (2)	124-131	1999
B- 3	入来正躬(*1), 安藤満 (*1山梨県環境科学研)	地球温暖化の健康への影響	科学	6 9 (7)	639-644	1999
B- 4	安藤満	地球温暖化による健康影響-IPCC報告(1996)の予測を中心に	医学のあゆみ	1 8 8 (9)	852-854	1999
B- 5	Chen X.-Q. (*1), Machida K. (*1), Ando M. (*1Waseda Univ.)	EFFECTS OF FLUORIDE AEROSOL INHALATION ON MICE	Fluoride	3 2 (3)	153-161	1999
B- 6	Piver W.T. (*1), Ando M., Ye F. (*1), Portier C.J. (*1) (*1Natl. Inst. Environ. Health Sci. USA)	Temperature and Air Pollution as Risk Factors for Heat Stroke in Tokyo, July and August 1980-1985	Environ. Health Perspect.	1 0 7 (11)	911-916	1999
B- 7	Piver W.T. (*1), Ando M., Ye F. (*1), Portier C. (*1) (*1Natl. Inst. Environ. Health Sci. USA)	TEMPERATURE AND AIR POLLUTION AS RISK FACTORS FOR CEREBRAL VASCULAR DISEASES IN TOKYO FOR 65+ MALES AND FEMALES FOR JULY-AUGUST, 1980-1995	World Resour. Rev.	1 1 (3)	337-345	1999
B- 8	飯島明子, 風呂田利夫(*1) (*1東邦大)	東京湾の底生動物	千葉県動物誌(千葉県生物学会編, 文一総合出版, 1247 p.)		1203-1224	1999
B- 9	Ishido M., Suzuki T., Adachi T., Kunimoto M.	Zinc Stimulates DNA Synthesis during Its Antiapoptotic Action Independently with Increments of an Antiapoptotic Protein, Bcl-2, in Porcine Kidney LLC-PK1 Cells	J. Pharmacol. & Exp. Ther.	2 9 0 (2)	923-928	1999
B- 10	Kimochi Y. (*1), Inamori Y., Mizuochi M., Xu K.-Q. (*2), Matsumura M. (*1) (*1Tsukuba Univ., *2Tohoku Univ.)	Nitrogen Removal and N <sub>2</sub> O Emission in a Full-Scale Domestic Wastewater Treatment Plant with Intermittent Aeration	J. Ferment. & Bioeng.	8 6	202-206	1998
B- 11	藤井邦彦(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 戎野棟一(*2) (*1筑波大,*2東邦大)	有用微小後生動物輪虫類の大量定着と水質浄化に及ぼす付着担体の効果	水環境学会誌	2 2 (2)	127-132	1999
B- 12	稲森悠平	水環境の保全対策と保全	絵とき環境保全対策と技術(吉野昇編, オーム社, 262p.)		82-128	1999
B- 13	稲森悠平	水環境の保全対策と保全	地球にやさしい水環境の保全対策と技術(稲森悠平著, オーム社, 47p.)		1-47	1999
B- 14	稲森悠平, 水落元之	開発途上国における水環境修復のための共同研究のあり方	月刊生活排水	1 9 (222)	12-18	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 15	稲森悠平, 岩見徳雄, 杉浦則夫(*1) (*1筑波大)	有毒アオコ発生汚濁湖沼の調査・解析・ 評価技術①	検査技術	4 (10)	17-20	1999
B- 16	稲森悠平, 岩見徳雄, 杉浦則夫(*1) (*1筑波大)	有毒アオコ発生汚濁湖沼の調査・解析・ 評価技術②	検査技術	4 (11)	1-5	1999
B- 17	石黒智彦(*1), 中村智明, 稲森悠平, 雨谷敏史(*1), 相馬光之(*1), 松下秀鶴(*1) (*1静岡県立大)	微生物包括固定化法によるジベンゾ フラン, クロロフェノールの生分解及び アンモニア性窒素の除去	環境科学	9	673-680	1999
B- 18	林紀男(*1), 大内山高広(*2), 藤本尚志(*3), 稲森悠平 (*1千葉県立中央大, *2日本環境クワイエット(株), *3東京農大)	原生动物縁毛類の増殖に及ぼす環境因 子の影響	日本水処理生物学会誌	3 5	271-278	1999
B- 19	Fujimoto N. (*1), Iida A. (*1), Suzuki M. (*1), Takahashi R. (*1), Inamori Y. (*1Tokyo Univ. Agric.)	Effect of Metazoa on Proportion of Physiologically Active Bacteria	日本水処理生物学会誌	3 5	279-284	1999
B- 20	Sugiura N. (*1), Nishimura O. (*2), Inamori Y., Iwami N. , Sudo R. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2Tohoku Univ.)	Role of Microorganisms in Biofilm on Degradation of Musty Odor Producing <i>Phormidium tenue</i>	Jpn.J. Water Treat. Biol.	3 6	33-39	2000
B- 21	庄司成敬(*1), 井上充(*1), 西村修(*2), 稲森悠平 (*1神奈川県環境科学セ, *2東北大)	限外ろ過膜を組み込んだ間欠暴風回分 活性汚泥法における処理の高度化	日本水処理生物学会誌	3 6	15-23	2000
B- 22	今井章雄, 福島武彦(*1), 松重一夫 (*1広島大)	溶存フミン物質の藍藻 <i>Microcystis</i> <i>aeruginosa</i> の増殖に及ぼす影響	水環境学会誌	2 2 (7)	555-560	1999
B- 23	松井三郎(*1), 高島正信(*2), 池本良子(*3), 井手慎司(*4), 今井章雄, 岡部聡(*5), 清水芳久(*1), 土屋之也(*6) (*1京都大, *2福井工業大, *3金沢大, *4滋賀県立大, *5北海道大, *6(株)西原環境衛生研)	産業廃水処理のための嫌気性バイオテ クノロジー(松井三郎, 高島正信監訳, 技 報堂出版, 462p.)			199-234	1999
B- 24	Imai A., Fukushima T. (*1), Matsushige K. (*1Hiroshima Univ.)	Effects of iron limitation and aquatic humic substances on the growth of <i>Microcystis aeruginosa</i>	Can. J. Aquat. Sci.	5 6	1929-1937	1999
B- 25	Hashimoto A. (*1), Iwasaki K., Nakasugi N., Yagi O. (*1CREST)	Degradation of Trichloroethylene by <i>mycobacterium</i> SP.TA27	Engineered Approaches for In Situ Bioremediation of Chlorinated Solvent Contamination (Leeson A., Alleman B.C., ed., Battelle Press Columbus Richland, 336p.)		89-94	1999
B- 26	Ohashi T. (*1), Imano S. (*1), Iwasaki K., Yagi O. (*1Asano Engineering Co. Ltd.)	Biodegradation of Spilled Oil of Nakhodka Accident in Japan, 1997	In Situ Bioremediation of Petroleum Hydrocarbon and Other Organic Compounds (Alleman B.C., Leeson A. ed., Battelle Press Columbus Richland, 588p.)		233-238	1999
B- 27	上原清, 村上周三(*1), 老川進(*2), 若松伸司 (*1東京大, *2清水建設技研)	ストリートキャニオン内部の大気汚染 物質拡散に対する道路幅および大気安定 度の影響に関する風洞実験 市街地における汚染物質の拡散に関する 実験的研究 その5	日本建築学会計画系論文集	(524)	45-52	1999
B- 28	Tsugane S. (*1), Fahey M.T. (*1), Hamada G.S. (*2), Kabuto M., Miyakawa V.Y. (*3) (*1Natl. Cancer Cent. Res. Inst. East, *2Santa Cruz Hosp. Res. Cent., *3Asoc. Peru. Jpn. del Peru)	<i>Helicobacter pylori</i> infection and atrophic gastritis in middle-aged Japanese residents of Sao Paulo and Lima	Int. J. Epidemiol.	2 8	1-5	1999
B- 29	兜真徳	我が国も今年度から全国規模の疫学調 査 電磁界の健康影響に関する疫学調査の展 望と国際動向	月刊地球環境	3 0 (9)	4-9	1999
B- 30	Tsugano S. (*1), Fahey M.T. (*1), Hamada G.S. (*2), Kabuto M., Miyakawa V.Y. (*3) (*1Natl. Cancer Cent. Res. Inst. East, *2Santa Cruz Hosp. Res. Cent., *3Asoc. Peru. Jpn. del Peru)	<i>Helicobacter Pylori</i> Infection and Atrophic Gastritis in Middle-Aged Japanese Residents of Sao Paulo and Lima	Int. J. Epidemiol.	2 8	577-582	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 31	兜貞徳	ストレスと睡眠	睡眠環境学(鳥居鎮夫編,朝倉書店,219p.)		68-73	1999
B- 32	兜貞徳	電磁波と小児がんとの関係に関する疫学研究の動向	電磁環境工学情報EMC	(141)	146-152 138-141	2000
B- 33	黒河佳香, 新田裕史	超低周波電磁界と健康影響	土木学会誌	8 5 (3)	38-40	2000
B- 34	Kohata K.	Water Purification by Bivalves in Shallow Water Areas	Farming Jpn.	3 3 (4)	35-41	1999
B- 35	木幡邦男	海域の油汚染に対するバイオレメディエーション技術	かんきょう	(8)	36-37	1998
B- 36	Kohata K., Hiwatari T., Tanaka H. (*1) (*1Environ. Res. Cent. Co. Ltd.)	Water Purification by Bivalves in Shallow Areas Of Tokyo Bay	Proc. MEDCOAST99-EMECS99 Conf. Land-Ocean Interactions-Managing Coastal Ecosystems Phycol. Res.	1	301-312	1999
B- 37	Yasuno M. (*1), Sugaya Y., Kaya K. (*2), Watanabe M.M. (*3) (*1Univ. Shiga Prefect., *2Environ. Chem. Div., *3Environ. Biol. Div.)	Variations in the toxicity of Microcystis species to Moina macrocopa	Indian Vet. J.	4 6 (Suppl.)	31-36	1998
B- 38	Pandey G.S. (*1), Kobayashi K. (*2), Nomura Y. (*2), Nambota A. (*1), Mwima H.K. (*3), Suzuki A.K. (*1Univ. Zambia, *2Azabu Univ., *3Dept. Natl. Park & Wildlife Ser. Zambia)	STUDIES ON SERO-PREVALENCE OF BRUCELLOSIS IN KAFUE LECHWE (KOBUS LECHE KAFUENSIS) IN ZAMBIA	Indian Vet. J.	7 6	275-278	1999
B- 39	Shi F. (*1), Ozawa M. (*1), Komura H. (*2), Watanabe G. (*1), Tsonis C.G. (*3), Suzuki A.K., Taya K. (*1) (*1Tokyo Univ. Agr. & Technol., *2Nippon Inst. Bio. Sci., *3Biotech Australia Pty Ltd.)	Induction of superovulation by inhibin vaccine in cyclic guinea-pigs	J. Reprod. & Fertil.	1 1 8	1-7	2000
B- 40	曽根秀子	ダイオキシンとリスクアセスメント	ファルマシア	3 4 (5)	457-461	1998
B- 41	曽根秀子	内分泌攪乱物質の女性生殖器への影響	ホルモンと臨床	4 6 (7)	75-83	1998
B- 42	曽根秀子	環境ホルモンはヒト女性の内分泌・生殖系の健康障害を起こしているか	日本医師会雑誌	1 2 1 (5)	671-674	1999
B- 43	Jana N.R., Sarkar S., Yonemoto J., Tohyama C. (*1), Sone H. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Strain Differences in Cytochrome P4501A1 Gene Expression Caused by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin in the Rat Liver: Role of the Aryl Hydrocarbon Receptor and Its Nuclear Translocator	Biochem. & Biophys. Res. Commun.	2 4 8	554-558	1998
B- 44	Tsutsumi O. (*1), Uechi H. (*1), Sone H., Yonemoto J., Takai Y. (*1), Momoeda M. (*1), Tohyama C. (*2), Hashimoto S. (*3), Morita M., Taketani Y. (*1) (*1Univ. Tokyo, *2Environ. Health Sci. Div., *3Environ. Chem. Div.)	Presence of Dioxins in Human Follicular Fluid: Their Possible Stage-Specific Action on the Development of Preimplantation Mouse Embryos	Biochem. & Biophys. Res. Commun.	2 5 0	498-501	1998
B- 45	Jana N.R., Sarkar S., Ishizuka M., Yonemoto J., Tohyama C. (*1), Sone H. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Cross-Talk between 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin and Testosterone Signal Transduction Pathways in LNCaP Prostate Cancer Cells	Biochem. & Biophys. Res. Commun.	2 5 6	462-468	1999
B- 46	Sone H., Tohyama C. (*1), Aoki Y. (*1), Yonemoto J. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Risk assessment of the flavonoids, quercetin as an endocrine modifier	J. Risk Res.	2 (2)	151-166	1999
B- 47	Oikawa T. (*1), Sato K. (*1), Takahashi S. (*1Okayama Univ.)	Variance of actual inbreeding derived from the number and variance of chromosome segment	J. Anim. Breed. Genet.	1 1 6	467-473	1999
B- 48	Song B.-Y. (*1), Xie P. (*2), Takamura N. (*1Wuhan Univ., *2Chin. Acad. Sci.)	SPECIES COMPOSITION AND SEASONAL DENSITY DYNAMICS OF CILIATED PROTOZOA IN BAOAN LAKE WITH PARTICULAR REFERENCE TO THE SUBMERGED MACROPHYTES	Chin. J. Oceanol. Limnol.	1 7 (1)	86-96	1999
B- 49	Takamura N., Mikami H. (*1), Mizutani H. (*2), Nagasaki K. (*3) (*1Aomori Prefect. Inst. Public Health & Environ., *2Akita Prefect. Inst. Fish. & Fish. Manage., *3Aomori Prefect. Freshwater Fish. Res. Cent.)	Did a drastic change in fish species from kokanee to pond smelt decrease the secchi disc transparency in the oligotrophic Lake Towada, Japan?	Arch. Hydrobiol.	1 4 4 (3)	283-304	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 50	高村典子	超微細な生産者たち：ピコシアノバクテリアの生態と生態系での役割	藻類の多様性と系統(岩槻邦男,馬渡峻輔,干原光雄著,裳華堂,p.) Acta Hydrobiol.Sin.		166-167	1999
B- 51	Mang D.(*1),Leyi H.(*1), Ping X.(*1),Jian W.(*1), Takamura N.(Chin.Acad.Sci.)	EXPERIMENTAL ATUDIES ON THE EFFECTS OF SUBMERSED MACROPHYTES ON THE EUTROPHICATION OF LAKE WATER USING LARGE-SIZED ENCLOSURES		2 3 (2)	97-101	1999
B- 52	高村典子	ワカサギの侵入で透明度が悪化した十和田湖	淡水生物の保全生態学(森誠一編著,信山社サイテック,247p.) 環境毒性学会誌		204-212	1999
B- 53	多田満,畠山成久, 小神野豊(*1) (*1(株)川上農場)	ビスフェノールAとp-ノニルフェノールのチカイエカの繁殖に対する影響		2 (1)	53-63	1999
B- 54	Tada M.,Hatakeyama S(Shigehisa).	Toxicity of Water to Macroenthic Fauna in a River System Flowing through a Rural District (2)	Jpn.J.Environ.Toxicol.	2 (2)	127-139	1999
B- 55	Tamaoki M.,Nishimura A.(*1),Aisa M.(*2),Tasaka M.(*2),Matsuoka M.(*1) (*1Nagoya Univ.,*2Nara Inst.Sci.& Technol.)	Transgenic tobacco over-expressing a homeobox gene shows a developmental interaction between leaf morphogenesis and phyllotaxy model	Plant Cell Physiol.	4 0 (7)	657-667	1999
B- 56	Nishimura A.(*1),Tamaoki M.,Sato Y.(*1),Matsuoka M.(*1) (*1Nagoya Univ.)	The expression of tobacco knotted 1-type class 1 homeobox genes correspond to regions predicted by the cytohistological zonation model	Plant J.	1 8 (4)	337-347	1999
B- 57	Asai N.(*1),Nakajima N., Kondo N.(*2),Kamada H.(*1) (*1Tsukuba Univ., *2Univ.Tokyo)	The effect of osmotic stress on the solutes in guard cells of Vicia faba L.	Plant Cell Physiol.	4 0 (8)	843-849	1999
B- 58	Asai N.(*1),Nakajima N., Tamaoki M.,Kamada H.(*1), Kondo N.(*2), (*1Tsukuba Univ.,*2Univ.Tokyo)	Role of Malate Synthesis Mediated by Phosphoenolpyruvate Carboxylase in Guard Cells in the Regulation of Stomatal Movement	Plant Cell Physiol.	4 1 (1)	10-15	2000
B- 59	Suzuki K.(*1),Nakamura Y., Hiromi J.(*1) (*1Nihon Univ.)	Feeding by the small calanoid copepod Paracalanus sp.on heterotrophic dinoflagellates and ciliates	Aquat.Microb.Ecol.	1 7	99-103	1999
B- 60	Kinoshita J.(*1),Hiromi J.(*1),Nakamura Y.(*1Nihon Univ.)	Feeding of the scyphomedusa Cyanea nozakii on mesozooplankton	Plankton Biol.Ecol.	4 7 (1)	43-47	2000
B- 61	Huang Y.(*1),Nishikawa M., Di Y.(*1),Shiraishi F.(*2), Quan H.(*1),Mori I. (*1China-Jpn.Friendship Cent.Environ.Prot., *2Environ.Chem.Div.)	Genotoxic Assay by Bioluminescent for Bacteria for Urban Aerosols in China and Japan and Pollutant Determination by GC-MS	J.Aerosol Sci.Abstr.1999 Eur.Aerosol Conf.Abstr.1999	3 0 (Suppl e 1)	651-652	1999
B- 62	西川雅高,白石寛明(*1), 柳瀬龍二(*2),谷田幸次(*3) (*1化学環境部,*2福岡大, *3日本インスツルメンツ(株))	改良型気中水銀測定用パッシブサンプラーによる埋立処分地上のガス状水銀濃度調査	環境化学	9	681-684	1999
B- 63	松居正巳(*1), 藤田登美雄(*1),西川雅高, 中杉修身(*2),平田建正(*3) (*1(株)島津製作所, *2化学環境部,*3和歌山大)	ポストカラムHPLCによる環境水中の微量ほう素と他の無機陰イオンの同時分析法	環境化学	9 (4)	891-897	2000
B- 64	西川雅高,白石寛明(*1), 吉永淳(*2),安原昭夫, 中杉修身(*1) (*1化学環境部,*2東京大)	最終処分場の埋立土壌のための環境分析試料の作製と応用	廃棄物学会誌	1 1 (1)	80-86	2000
B- 65	新田裕史	子供にも花粉症はあるか?	臨床と薬物治療	1 8 (12)	1131	1999
B- 66	新田裕史	大気中化学物質 総論	アレルギー・免疫	7	489-489	2000
B- 67	村山等(*1),鈴木滋(*2), 半野勝正(*3),宮崎雅弘(*4), 大高広明,常藤透朗(*5), 橋本俊次,伊藤裕康(*6), 森田昌敏 (*1新潟県保健科学環境研, *2宮城県保健環境セ, *3千葉県廃棄物情報技術セ, *4茨城県公害技術セ, *5東ソ(株),*6化学環境部)	大気中ダイオキシン類測定における標準物質の揮発性について	環境化学	9 (3)	589-596	1999
B- 68	橋本俊次,勝真里子, 関比呂伸(*1),常藤透朗(*2), 伊藤裕康(*3),森田昌敏 (*1東京都立衛生研, *2東ソ(株),*3化学環境部)	土壌,大気,ハト脂肪組織を用いた環境におけるダイオキシン類に関する研究	環境化学	9 (1)	53-69	1999
B- 69	平野靖史郎	健康をおびやかす大気汚染	食べもの通信	8 (342)	11-12	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 70	Honda K. (*1), Kobayashi H. (*1), Hataishi R. (*1), Hirano S., Fukuyama N. (*2), Nakazawa H. (*2), Tomita T. (*1) (*1Kitasato Univ., *2Tokai Univ.)	Inhaled Nitric Oxide Reduces Tyrosine Nitration after Lipopolysaccharide Instillation into Lungs of Rats	Am.J.Respir.Crit.Care Med.	1 6 0	678-688	1999
B- 71	Hirano S., Kanno S.	Syk and paxillin are differentially phosphorylated following adhesion to the plastic substrate in rat alveolar macrophages	Immunol.	9 7 (3)	414-419	1999
B- 72	Hirano S., Ando M., Kanno S.	Inflammatory responses of rat alveolar macrophages following exposure to fluoride	Arch.Toxicol.	7 3	310-315	1999
B- 73	Kitajima H. (*1), Hirano S., Suzuki K.T. (*1) (*1Chiba Univ.)	Upregulation of heme oxygenase gene expression in rat lung epithelial cells following exposure to cadmium	Arch.Toxicol.	7 3	410-412	1999
B- 74	Koyama Y. (*1), Norose-Toyoda K. (*1), Hirano S., Kobayashi M. (*2), Ebihara T. (*1), Someki I. (*1), Fujisaki H. (*1), Irie S. (*1) (*1Nippi Res.Inst.Biom., *2Nagoya Univ.Sch.Med.)	Type I Collagen is a Non-Adhesive Extracellular Matrix for Macrophages	Arch.Histol.Cytol.	6 3 (1)	71-79	2000
B- 75	Deb S.C. (*1), Matsushige K., Fukushima T. (*1), Ikei M. (*1), Ozaki N. (*1) (*1Hiroshima Univ.)	In situ measurement of productivity and respiration in aquatic systems by a new box incubation method	Hydrobiol.	(364)	129-144	1999
B- 76	松橋啓介	多基準意思決定分析による低環境負荷型都市の土地利用密度に関する考察	1999年度第34回日本都市計画学会学術研究論文集		643-648	1999
B- 77	斉藤幸子 (*1), 松本幸雄, 片谷教孝 (*2) (*1生命工学研, *2山梨大)	初心者のための統計学-臭気の計量的処理-	初心者のための統計学-臭気の計量的処理-(斉藤幸子, 松本幸雄, 片谷教孝共著, (社)臭気対策研究協会, 206 p.)		10-143	1999
B- 78	水落元之, 稲石高雄, 市川雅英 (*1), 大石亮 (*1), 木持譲 (*2), 稲森悠平 (*1) (財)明電舎, *2(財)茨城県科学技術振興財団)	生物学的嫌気好気活性汚泥法における N <sub>2</sub> O 発生に及ぼす SRT, DO の影響	水環境学会誌	2 2 (2)	145-151	1999
B- 79	水落元之, 佐藤和明 (*1), 稲森悠平, 松村正利 (*2) (*1土研, *2筑波大)	地球温暖化ガス CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O の標準活性汚泥法および嫌気・無酸素・好気法における放出量の比較解析	日本水処理生物学学会誌	3 5 (2)	109-119	1999
B- 80	He Y. (*1), Mizuochi M., Kong H., Inamori Y., Sun T. (*1) (*1Chin.Acad.Sci.)	N <sub>2</sub> O Emissions from Waste Management Systems	Jpn.J.Water Treat.Biol.	3 5 (2)	67-83	1999
B- 81	Miyabara Y., Hashimoto S., Sagai M. (*1), Morita M. (*1Aomori Univ.Health & Welfare)	PCDDs AND PCDFs IN VEHICLE EXHAUST PARTICLES	Organohalogen Compo.	4 1	243-246	1999
B- 82	森田昌敏	ダイオキシン	化学と教育	4 7 (2)	128-131	1999
B- 83	森田昌敏, 川本克也 (*1), 松尾昌 (*2), 塩谷喜雄 (*3), 吉田邦夫 (*4) (*1関東学院大, *2住友化学工業株, *3日本経済新聞社, *4東京大)	環境ホルモン問題とその対策	エネルギー・資源	2 0	2-17	1999
B- 84	森田昌敏	ダイオキシン等の分析法の進歩とモニタリング	エネルギー・資源	2 0	61-69	1999
B- 85	Edmonds J.S. (*1), Morita M. (*1West.Aust.Mar.Res.Lab.)	The Determination of Iodine Species in Environmental and Biological Samples	Pure & Appl.Chem.	7 0	1567-1584	1998
B- 86	Morita M., Yoshinaga J., Edmonds J.S. (*1) (*1West.Aust.Mar.Res.Lab.)	The Determination of Mercury Species in Environmental and Biological Samples	Pure & Appl.Chem.	7 0	1585-1615	1998
B- 87	Kumamoto Y. (*1), Yoneda M. (*2), Shibata Y. (*2), Kume H. (*2), Tanaka A. (*2), Uehiro T., Morita M., Shitashima K. (*3) (*1Jpn. Marine Sci.& Technol.Cent., *2Environ Chem.Div., *3Cent.Res.Inst.Elect. Power Ind.)	Direct Observation of the Rapid Turnover of the Japan Sea Bottom Water by Means of AMS Radiocarbon Measurement	Geophys.Res.Lett.	2 5	651-654	1998

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 88	森田昌敏	臍帯血等のダイオキシン類濃度に関する研究	厚生省心身傷害研究平成9年度報告書		104	1998
B- 89	森田昌敏	環境ホルモン問題-トータルリスクを今考える-	資源環境対策	3 5 (11)	6-8	1999
B- 90	高橋保夫(*1),森田昌敏(*1 東京都衛生研)	ある地域の水道原水及び水道水中のハロゲン化消毒副生成物	環境化学	9 (3)	685-693	1999
B- 91	Edmonds J.S.(*1),Steckis R.A.(*1),Moran M.J.(*1),Caputi N.(*1),Morita M.(*1 West.Aust.Mar.Res.Lab.)	Stock delineation of pink snapper and tailor from western Australia by analysis of stable isotope and strontium/calcium ratios in otolith carbonate	J.Fish Biol.	5 5	243-259	1999
B- 92	森田昌敏	母乳中のダイオキシン濃度	ホルモンと臨床	4 7	1179-1183	1999
B- 93	森田昌敏	内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)問題の現状と課題	公衆衛生	6 3	907-912	1999
B- 94	森田昌敏	母乳中のダイオキシン濃度	ホルモンと臨床	4 7	1179-1183	1999
B- 95	茨木剛(*1),川田邦明(*1),雅楽川憲子(*1),坂井正明(*1),貴船育英(*1),森田昌敏(*1 新潟県保健環境科学研)	精油定量器を用いる水及び底質中の内分泌攪乱作用が疑われる芳香族化合物類の定量	分析化学	4 8	609-615	1999
B- 96	森田昌敏	環境ホルモンの生体への影響と検査法	SRL 宝函	2 3	87-69	1999
B- 97	森田昌敏	内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム' 99	資源環境対策	3 6	26-34	2000
B- 98	Magara Y.(*1),Aizawa T.(*2),Ando M.(*3),Morita M.,Ito H.(*4),Seki Y.(*5),Matsumura T.(*5) (*1Hokkaido Univ.,*2Inst. Public Health,*3Natl.Inst. Health Sci.,*4Environ. Chem.Div.,*5Shin-Nippon Meteorol. & Oceanog. Consult.Co.,Ltd.)	Determination of Low Dioxins and PCB's Concentration in Ambient Water Using Large Volume "IN SITU" Preconcentration System	Organohalogen Compo.	4 0	205-210	1999
B- 99	Matsumura T.(*1),Shamoto H.(*1),Ohtsuka T.(*1),Morita M. (Shin-Nippon Meteorol. & Oceanog. Consult.Co.,Ltd.)	Development of Air Precipitation Trap Sampler for Dioxins	Organohalogen Compo.	4 0	211-214	1999
B-100	Morita M.,Kimura S.(*1),Noda H.(*1),Hijiya M.(*2),Matsumura T.(*2) (*1Environ.Agency Jpn.,*2Shin-Nippon Meteorol. & Oceanog.Consult.Co.,Ltd.)	Dioxins and Co-Planer PCBs in Ambient Air- Comparison of High Volume and Low Volume Air Sampling	Organohalogen Compo.	4 3	199-202	1999
B-101	Tada H.(*1),Oda S.(*2),Kitajima T.(*2),Morita M.,Nakamura K.(*3) (*1Toho Univ.Sch.Med.,*2Minist. Health & Welfare,*3Jichi Med.Sch.)	Intake of PCDDs,PCDFs and Co-PCBs in Breast-Fed Infants of Japan	Organohalogen Compo.	4 4	271-274	1999
B-102	Kimura S.(*1),Sasaki M.(*1),Makiya K.(*1),Ueda H.(*1),Morita M.,Tohyama C.(*2),Abe J.(*3),Yamamoto F.(*1),Hirayama K.(*3) (*1Jpn.Environ.Agency,*2Environ.Health Sci.Div.,*3Minist.Health & Welfare)	Fundamental Guidelines of Japanese Government for The Promotion of Measures to Reduce Dioxins in The Environment	Organohalogen Compo.	4 4	441-444	1999
B-103	矢木修身,岩崎一弘	トリクロロエチレン汚染土壌のバイオ浄化	おもしろい環境汚染浄化のはなし(松永是,倉根隆一郎編著,日刊工業新聞社,268p.)		89-110	1999
B-104	矢木修身	土壌汚染の生物的修復	バイオサイエンスとインダストリー	1 5 7 (4)	234-238	1999
B-105	Ohkubo H.(*1),Yagi O.,Okada M.(*2) (*1Hitachi City,*2Toho Univ.)	Effects of Humic and Fulvic Acids on the Growth of Microcystis aeruginosa	Environ.Technol.	1 9	611-617	1999
B-106	Imano S.(*1),Ohashi T.(*1),Iwasaki K.,Yagi O. (*1Asano Engineering Co. Ltd)	Biodegradation of Trichloroethylene by a Propene-Utilizing Bacterium Mycobacterium sp.TCE28	Engineered Approaches for In Situ Bioremediation of Chlorinated Solvent Contamination(Leeson A.,Alleman B.C.,ed.,Battelle Press Columbus Richland,336p.)		95-100	1999



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-107	Kubota K. (*1), Hashimoto M. (*1), Gohda H. (*1), Iwasaki K., Yagi O. (*1) (Towa Kagaku Co. Ltd.)	Degradation of Trichloroethylene in Soil Columns by Methylocystis sp.M	Engineered Approaches for In Situ Bioremediation of Chlorinated Solvent Contamination (Leeson A., Alleman B.C., ed., Battelle Press Columbus Richland, 336p.)		101-106	1999
B-108	矢木修身	有害有機物による土壌汚染とバイオリメディエーション 2. トリクロロエチレン汚染とリメディエーション技術	日本土壌肥科学雑誌	7 0 (4)	581-587	1999
B-109	矢木修身	トリクロロエチレンを食べる土壌微生物	土木学会誌	8 4 (10)	77-80	1999
B-110	高村義親 (*1), 千野まり子 (*1), 長田綾子 (*1), 西原宏史 (*1), 矢木修身 (*1) (茨城大)	Microcystis属およびOscillatoria属シアノバクテリアの各種有機物に対する増殖応答とL-リジンとL-ヒスチジンによる増殖阻害	環境科学会誌	1 2 (3)	329-337	1999
B-111	Yagi O., Hashimoto A., Iwasaki K., Nakajima M. (*2) (*1CREST, *2Nihon Univ.)	Aerobic Degradation of 1,1,1-Trichloroethane by Mycobacterium spp. Isolated from Soil	Appl. & Environ. Microbiol.	6 5 (10)	4693-4696	1999
B-112	矢木修身, 岩崎一弘	バイオメディエーション技術の現状と今後の課題	環境科学会誌	1 2 (4)	413-420	1999
B-113	安原昭夫	有害廃棄物対策の現状と展望	学際研究	1 2	1114-1123	1999
B-114	Yasuhara A., Shiraishi H. (*1), Nishikawa M., Yamamoto T., Nakasugi O. (*1), Okumura T. (*2), Kenmotsu K. (*3), Fukui H. (*4), Nagase M. (*5), Kawagoshi Y. (*6) (*1Environ. Chem. Div., *2Environ. Pollut. Contr. Cent., *3Okayama Prefect. Inst. Environ. Sci. Public Health, *4Kanagawa Environ. Res. Cent., *5Fukuoka Inst. Health Environ. Sci., *6Osaka City Inst. Public Health Environ. Sci.)	Organic components in leachates from hazardous waste disposal sites	Waste Manag. Res.	1 7	186-197	1999
B-115	安原昭夫	しのびによる化学物質汚染 (安原昭夫著, 合同出版, 335p.)	しのびによる化学物質汚染 (安原昭夫著, 合同出版, 335p.)		1-335	1999
B-116	安原昭夫	「土壌・底質のモニタリング」フェノール類, ビスフェノールA	環境ホルモンのモニタリング技術 (森田昌敏監修, シーエムシー, 309p.)		125-134	1999
B-117	Tanabe A. (*1), Mitobe H. (*1), Kawata K. (*1), Sakai M. (*1), Yasuhara A. (*1) (Niigata Prefect. Res. Lab. Health Environ.)	New Monitoring System for Ninety Pesticides and Related Compounds in River Water by Solid-Phase Extraction with Determination by Gas Chromatography/Mass Spectrometry	J. AOAC Int.	8 3	61-77	2000
B-118	安原昭夫	廃棄物処分場の浸出水に含まれる化学成分	土木学会誌	8 5	77-80	2000
B-119	Yamamoto S., Ando M.	EFFECTS OF HIGH-TEMPERATURE ON INFECTION PREVENTION IN MICE	World Resour. Rev.	1 1 (1)	92-100	1999
B-120	Yamamoto S., Katagiri K., Ando M.	The Effect of High Temperature on Pulmonary Antibacterial Defense in Mice	Jpn. J. Biometeor.	3 6 (4)	145-151	1999
B-121	米元純三	プラスチックに関連した環境ホルモンの問題点について	環境工学	6 3 (6)	310-312	1999
B-122	米元純三	「内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン) の影響はどこまでわかっているか」人間への影響	公衆衛生	6 3	600-604	1999
B-123	米元純三	リスクコミュニケーションの必要性	労働の科学	5 4	597	1999
B-124	米元純三	ダイオキシン問題と健康リスク	土木学会誌	8 4 (11)	60-63	1999
B-125	米元純三	ダイオキシンの発生影響	日本小児臨床薬理学会雑誌	1 2	58-63	1999
B-126	森淳子 (*1), 鶴野伊津志 (*2), 若松伸司, 村野健太郎 (*3) (*1長崎県衛生公害研, *2九州大, *3地球大)	雲仙野岳で観測されたSO <sub>2</sub> とエアロゾル組成	大気環境学会誌	3 4 (3)	176-191	1999
B-127	Wakamatsu S., Uno I. (*1), Ohara T. (*2), Schere K.L. (*3) (*1Kyusyu Univ., *2Shizuoka Univ., *3EPA/NOAA)	A study of the relationship between photochemical ozone and its precursor emissions of nitrogen oxides and hydrocarbons in Tokyo and surrounding areas	Atmos. Environ.	3 3 (19)	3097-3108	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
C	社会環境システム部					
C- 1	Aoki Y.,Konta F.(*1), Kitamura S.(*2) (*1Natl. Sci.Mus.,*2Yamanashi Univ. )	Appreciation of landscape vegetation by Japanese respondents in the South Japan Alps	Proc.New Century & Green Culuture		324-337	1999
C- 2	青木陽二	江戸時代に来訪した欧米人が残した風 景記述の紹介	ランドスケープ研究	6 3 (1)	53-56	1999
C- 3	青木陽二,北村真一(*1), 近田文引(*2) (*1山梨大, *2国立科学博物館)	南アルプスにおいて好まれた植生景観	森林文化研究	2 0	135-147	1999
C- 4	田中誠雄(*1),金東必(*2), 青木陽二 (*1神戸市, *2韓国密陽産大)	日本における八景の分布について	ランドスケープ研究	6 3 (3)	246-248	2000
C- 5	青木陽二,北村真一(*1), 近田文弘(*2) (*1山梨大, *2国立科学博物館)	南アルプス登山者の風景評価	環境情報科学	2 8 (1)	59-65	1999
C- 6	青柳みどり	「地球環境問題をめぐる消費者の意識 と行動が企業戦略に及ぼす影響(消費者 編:日独比較)」調査概要	かんきょう 8月号		33-34	1999
C- 7	Aoyagi-Utsui M.	A Comparative Analysis of Citizens' Values and Pro-Environmental Behavior	Asian Geogr.	1 8 (1-2)	123-134	1999
C- 8	青柳みどり	市民や企業の環境保全行動を考える	かんきょう	2 5 (2)	40-41	2000
C- 9	大井 紘	全体と要素 如何にして扱うべきか	環境科学会誌	1 3 (1)	88-91	2000
C- 10	Kainuma M.,Matsuoka Y. (*1),Morita T.,Hibino G. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Fuji Res.Inst.Corp.)	Development of an End-Use Model for Analyzing Policy Options to Reduce Greenhouse Gas Emissions	IEEE TRANS.SYST.,MAN , & CYBERN.-PART C:APPL. & REV.	2 9 (3)	317-323	1999
C- 11	Brettell A.(*1),Kawashima Y. (*1Univ.Maryland)	Sino-Japanese Relations on Acid Rain	ECOLOGICAL SECURITY IN NORTHEAST ASIA(Schreurs M.A.,Pirages D.ed.,YONSEI UNIVERSITY PRESS,232p.)		89-113	1998
C- 12	川島康子	COP4における国際交渉の分析	環境研究	(113)	101-108	1999
C- 13	川島康子,松浦利恵子(*1) (*1三菱総合研)	クリーン開発メカニズムの制度設計と 効果分析	地球温暖化への挑戦(地球 経済・政策学会編,東洋経済 新報社,265p.)		79-91	1999
C- 14	Kawashima Y.	Challenges to Regional Cooperation:Climate Change Issues in Northeast Asia	Soc.Sci.Jpn.August 1999		20-23	1999
C- 15	川島康子,原嶋洋平(*1) (*1(財)地球環境戦略研究機 関)	アジア型環境問題と環境文化	アジアの環境文化(薬師寺 泰蔵,慶應義塾大学出版会, p.)		15-41	1999
C- 16	川島康子,杉山大志(*1) (*1(財)地球環境戦略研究機 関)	アジアの環境問題の展開 インド	アジアの環境文化(薬師寺 泰蔵,慶應義塾大学出版会, p.)		109-149	1999
C- 17	川島康子,杉山大志(*1) (*1(財)地球環境戦略研究機 関)	アジアの環境問題の展開 インドネシア	アジアの環境文化(薬師寺 泰蔵,慶應義塾大学出版会, p.)		151-176	1999
C- 18	川島康子	地球環境政策に関する研究動向の展望	日本統計学会誌	2 9 (3)	299-306	1999
C- 19	Takahashi K.,Harasawa H., Matsuoka Y.(*1) (*1Kyoto Univ.)	Impacts of climate change on food production	J.Global Environ.Eng.	5	1-9	1999
C- 20	田村正行	地球環境問題とリモートセンシング	光アライアンス	1 0 (6)	28-31	1999
C- 21	大久保彰人(*1), 高木潤治(*2),黒柳直彦(*3), 波多江直之(*4),田村正行 (*1福岡県保健環境研, *2福岡県森林林業技術セ, *3福岡県農業総合試験場, *4福岡県水資源対策局)	衛星データと同期調査による広域土壌 水分の推定	日本リモートセンシング学 会誌	1 9 (1)	30-44	1999
C- 22	茅根創(*1),波利井佐紀(*1), 山野博哉(*1),田村正行, 井手陽一(*2), 秋元不二雄(*3) (*1東京大, *2(株)海洋生態研, *3芙蓉海洋開発(株))	琉球列島石垣島白保・川平の定測線に おける1998年白化前線の造礁サンゴ群集 被度変化	日本サンゴ礁学会誌	1	73-82	1999
C- 23	Kokubu K.(*1),Pahari K. (*1),Tamura M.,Yasuoka Y. (*1) (*1Univ.Tokyo)	Feasibility Analysis for Vegetation from Time Series NDVI data with "Green Census" data	Proc.20th Asian Conf.Remote Sensing		537-541	1999
C- 24	Sone M.(*1),Fujinuma Y. (*2),Tamura M.,Yasuoka Y. (*1) (*1Univ.Tokyo,*2Cent. Global Environ.Res.)	Correlation Analysis between Carbon Dioxide Concentration and Vegetation Distribution	Proc.20th Asian Conf.Remote Sensing		1011-1013	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
C- 25	Zhao W.,Takahashi H.(*1), Tamura M.(*1Hokkaido Univ.)	Atmospheric and spectral correction of LANDSAT TM data to estimate wetland surface albedo:A case study of Kushiro mire,Hokkaido,Japan	Int.Peat J.	(9)	11-20	1999
C- 26	寺園淳,酒井伸一(*1), 高月紘(*1)(*1京都大)	阪神・淡路大震災における建築物解体 に伴うアスベスト飛散に関する検討	大気環境学会誌	3 4 (3)	192-210	1999
C- 27	Harasawa H.,Honda Y.(*1), Uchiyama I.(*2),Sasaki A. (*2)(*1Tsukuba Univ., *2Natl.Inst.Public Health)	Assessment of Potential Impact of Global Warming on Human Health in Jaoan	1998 Intl.Symp.Human Biometeorolgy	(1)	150-155	1999
C- 28	尾崎則篤(*1), 小野美由紀(*2), 福島武彦(*1),原沢英夫 (*1広島大,*2大分県庁)	気象変動の河川水質に及ぼす影響に関 する統計的研究	土木学会論文集	(629/VII-12 )	97-109	1999
C- 29	原沢英夫	エルニーニョと社会生活	エルニーニョと地球環境 (気候影響・利用研究会編, 成山堂,213p.)		145-160	1999
C- 30	原沢英夫	第1章第6節 地球環境問題が人類に及ぼす影響	地球環境2000-'01(平岩外 四監修,ミオシン出版,336p )		77-93	2000
C- 31	原沢英夫	第4章 地球温暖化の影響予測評価に向けて	新しい地球環境学(西岡秀 三編,古今書院,292p.)		73-94	2000
C- 32	原沢英夫	第12章 地球環境は人間社会の問題ではないのか	新しい地球環境学(西岡秀 三編,古今書院,292p.)		249-266	2000
C- 33	原沢英夫	環境科学シンポジウム1999報告 環境行政におけるマネジメントシステム のあり方-ISO14001はどこまで有効か-	環境科学会誌	1 3 (1)	75-82	2000
C- 34	Fukushima T.(*1),Ozaki N. (*1),Kaminishi H.(*1), Harasawa H.(*2), Matsushige K. (*1Hiroshima Univ.,*2Soc. & Environ.Syst.Div.)	Forecasting the changes in lake water quality in response to climate changes,using past relationships between meteorological conditions and water quality	Hydrol.Processes	(14)	593-604	2000
C- 35	日引聡	環境政策とその経済への影響	環境政策とその経済への影 響(麗澤大学国際研究センター, 日引聡筆頭著,32p.)		1-31	1999
C- 36	森口祐一	地球環境問題と持続可能な交通	運輸と経済	5 9 (11)	14-22	1999
C- 37	Moriguchi Y.	Recycling and waste management from the viewpoint of material flow accounting	J.Mater.Cycles & Waste Manage.	1 (1)	2-9	1999
C- 38	Nakicenovic N.(*1),Victor N.(*1),Morita T.(*1IIASA)	EMISSIONS SCENARIOS DATABASE AND REVIEW OF SCENARIOS	Mitigation Adapt.Strategies Global Change	3 (2-4)	95-120	1998
C- 39	Morita T.,Lee H.-C.	IPCC EMISSIONS SCENARIOS DATABASE	Mitigation Adapt.Strategies Global Change	3 (2-4)	121-131	1998
C- 40	森田恒幸	途上国の環境対策	かんきょう	2 4 (6)	17-18	1999
C- 41	森田恒幸	21世紀の政策展開に向けた序章 何が「環境と農業」の基本問題か?	21世紀の日本を考える(食 料・農業・農村)	5	4-13	1999
C- 42	森田恒幸	地球温暖化の現象と我が国の対応	NAPEC J.	(2)	13-22	1999
C- 43	松岡謙(*1),森田恒幸 (*1京都大)	地球温暖化問題とAIM(アジア・太平洋 地域温暖化統合評価モデル)	地球温暖化への挑戦(環境 経済・政策学会編,東洋経済 新報社,265p.)		38-52	1999
C- 44	森田恒幸	第5章 温暖化防止に向けてどう知恵を統合する か	新しい地球環境学(西岡秀 三編,古今書院,292p.)		95-110	2000
D	化学環境部					
D- 1	Kaya K.,Sano T.	Total microcystin determination using erythro-methyl-3-(methoxy-d <sub>3</sub> )-4-phe nylbutyric acid(MMPB-d <sub>3</sub> ) as the internal standard	Anal.Chim.Acta	3 8 6	107-112	1999
D- 2	Okano T.(*1),Sano T.,Kaya K.(*1Sci.& Technol. Promot.Found.Ibaraki)	Micropetin T-20,A Novel Phosphate-containing Cyclic Depsipeptide from the Cyanobacterium Microcystis aeruginosa	Tetrahedron Lett.	4 0	2379-2382	1999
D- 3	Kaya K.,Sano T.	A Photodetoxification Mechanism of the Cyanobacterial Hepatotoxin Microcystin-LR by Ultraviolet Irradiation	Chem.Res.Toxicol.	1 1	159-163	1999
D- 4	Beattie K.A.(*1),Kaya K., Sano T.,Codd G.A.(*1) (Univ.Dundee UK)	Three Dehydrobutyrine-containing microcystins from Nostoc	Phytochem.	4 7 (7)	1289-1292	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D- 5	Codd G.F.(*1),Bell S.G.(*1),Kaya K.,Ward C.J.(*1),Beattie A.(*1),Metcalf J.S.(*1)(*1Dundee Univ.)	Cyanobacterial toxins,exposure routes and human health	Eur.J.Phycol.	3 4	405-415	1999
D- 6	彼谷邦光	環境ホルモンと環境汚染	空気調和・衛生工学	7 3	1026-1028	1999
D- 7	河合崇欣	地球環境とエネルギー 環境モニタリングあれこれ	触媒	4 1 (7)	551-554	1999
D- 8	河合崇欣,河室公康(*1)(*1森林総合研)	バイカル湖の長期環境変動を読む	科学	6 9 (11)	861-864	1999
D- 9	Song L.(*1),Sano T.,Li R.(*2),Watanabe M.M.,Liu Y.(*1),Kaya K. (*1Chin.Acad.Sci.,*2Environ.Biol.Div.)	Microcystin production of Microcystus viridis(cyanobacteria)under different culture conditions	Phycol.Res.	4 6 (suppl .)	19-23	1999
D- 10	Mahakhant A.(*1),Sano T.,Ratanachot P.(*1),Tong-a-ram T.(*1),Srivastava V.C.(*2),Watanabe M.M.(*2),Kaya K. (*1Thailand Inst.Sci.Technol.Res.,*2Environ.Biol.Div.)	Detection of microcystins from cyanobacterial water blooms in Thailand fresh water	Phycol.Res.	4 6 (suppl .)	25-29	1999
D- 11	Shibata Y.,Yoneda M.,Uchida M.(*1),Tanaka A.,Kume H.,Uehiro T.(*2),Morita M.(*3) (*1Tsukuba Univ.,*2Int.Res.Coord.,*3Reg.Environ.Div.)	GC-AMS PROGRAM IN NIES-TERRA	Proc.Int.Workshop Front.Accel.Mass Spectrom.		37-43	1999
D- 12	Shibata Y.,Tanaka A.,Yoneda M.,kume H.,Uehiro T.(*1),Kawai T.,Morita M.(*2),Kobayashi K.(*3) (*1Int.Res.Coord.,*2Reg.Environ.Div.,*3Univ.Tokyo)	ANALYSIS OF <sup>26</sup> AL BY ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY IN SEDIMENT CORE SAMPLES FROM LAKE BAIKAL	Proc.Int.Workshop Front.Accel.Mass Spectrom.		244-249	1999
D- 13	小城春雄(*1),高橋延昭(*2),中田聖子(*1),伊藤真(*1),松下由紀子(*1),柴田康行(*1北海道大,*2札幌医科大)	北海道,利尻島におけるウミネコ(Larus crassirostris)の卵形について	北海道大学水産学部研究彙報	5 0 (1)	1-10	1999
D- 14	Chatterjee A.,Shibata Y.	Determination of trimethylselenonium ion by flow injection hydride generation atomic absorption spectrometry	Anal.Chim.Acta	3 9 8	273-278	1999
D- 15	Shibata Y.	Applications of Coupled Chromatography-Inorganic/Isotopic Mass Spectrometry in Environmental Research	Proceedings of Eighth ISMAS Symposium on Mass Spectrometry vol.1(Aggarwal S.K.ed.,Perfect Prints,India,524p.)		377-389	1999
D- 16	白石寛明,中杉修身,橋本俊次(*1),山本貴士(*1),安原昭夫(*1),安田憲二(*2) (*1地域グ,*2神奈川県環境科学セ)	内分泌攪乱物質と廃棄物	廃棄物学会誌	1 0 (4)	293-305	1999
D- 17	白石寛明,安原昭夫(*1),奥村為男(*2) (*1地域グ,*2大阪府公害監視セ)	III-1-3 フェノール類,ビスフェノール-A,有機スズ	環境ホルモンのモニタリング技術 分析・測定法の実際(森田昌敏監修,シーエムシー,309p.)		100-114	1999
D- 18	白石不二雄,佐々木裕子(*1),白石寛明(*1東京都環境科学研)	発光細菌遺伝毒性試験法の改良と廃棄物埋立地浸出水の遺伝毒性モニタリングへの応用	環境化学	9 (2)	329-338	1999
D- 19	白石不二雄,白石寛明,西川淳一(*1),西原力(*1),森田昌敏(*2) (*1大阪大,*2地域グ)	酵母Two-Hybrid Systemによる簡便なエストロゲンアッセイ系の開発	環境化学	1 0 (1)	57-64	2000
D- 20	Yuan G.(*1),Seyama H.,Soma M.(*2),Theng B.K.G.(*1),Tanaka A. (*1Landcare Res.,*2Shizuoka Univ.)	Adsorption of Some Heavy Metals by Natural Zeolites:XPS and Batch Studies	J.Environ.Sci.Health,Part A	A 3 4 (3)	625-648	1999
D- 21	Sano T.,Kaya K.	Two New (E)-2-Amino-2-Butenoic Acid (Dhb)-Containing Microcystins Isolated from Ocsillatoria agardhii	Tetrahedron	5 4	463-470	1999
D- 22	Sano T.,He J.(*1),Liu Y.(*1),Kaya K. (*1Chin.Acad.Sci.)	Isolation of bioactive compounds in cyanobacteria from Chinese fresh water.1.Trypsin inhibitor	Phycol.Res.	4 6 (suppl .)	13-17	1999
D- 23	中杉修身	化学物質対策法の現状と課題	ジュリスト	(135)	171-175	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D- 24	中杉修身	将来世代に負荷を残さない廃棄物の最終処分	新政策	2(5)特集号	28-29	1999
D- 25	Nakasugi O., Hirata T. (*1) (*1Wakayama Univ.)	Effect of Anthropogenic Organic Compounds on the Quality of Soil and Groundwater and Remediation Strategies in Japan	Soils and Groundwater Pollution and Remediation Asia, Africa, and Oceania (Huang P.M., Iskandar I.K.ed., Lewis Publishers, p.)		126-149	1999
D- 26	中杉修身	化学物質リスク管理の新たな一手段-P RTR-	研究技術計画	14(1)	5-9	1999
D- 27	中杉修身	規制と自主管理を組み合わせた包括的な化学物質のリスク管理	PVC news	(31)	3-5	1999
D- 28	小島圭二(*1), 田村昌三(*1), 島田荘平(*1), 石井英二(*2), 田中勝(*3), 登坂博行(*1), 中杉修身, 山川稔(*4), (*1東京大学, *2(株)国土開発セ, *3国立公衆衛生院, *4核燃料リサイクル開発機構)	廃棄物処分・環境安全用語辞典	廃棄物処分・環境安全用語辞典(小島圭二他編, 丸善株, 493p.)			1999
D- 29	Fujii T., Arai N.	Analysis of N-Containing Hydrocarbon Species Produced by CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> Microwave Discharge: Simulation of Titan's Atmosphere	Astrophys. J.	519	858-863	1999
D- 30	Arulmozhiraja S., Fujii T., Tokiwa H. (*1) (*1Rikkyo Univ.)	InOH: A Quantum Chemical Study	J. Phys. Chem.	103	4085-4088	1999
D- 31	Fujii T.	Analysis of products from a C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> microwave discharge: new nitrile species	Chem. Phys. Lett.	313	733-740	1999
D- 32	堀口敏宏	有機スズ化合物と巻貝類のインボセックス	労働の科学	54(6)	353-357	1999
D- 33	堀口敏宏	有機スズで巻貝に生殖機能障害が	子供をむしばむ環境汚染環境(3) プラスチック・環境ホルモン・電磁波(正木健雄, 江指隆年監修, 働食べもの通信社, p.)		42-45	1999
D- 34	堀口敏宏	有機スズによる巻貝の性の攪乱	検証「環境ホルモン」(樽谷修, 本間慎編, 青木書店, p.)		135-148	1999
D- 35	堀口敏宏	有機スズ化合物と巻貝のインボセックス	労働の科学	54	353-356	1999
D- 36	堀口敏宏	内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)の影響はどこまでわかっているか	公衆衛生	63	760-766	1999
D- 37	堀口敏宏	生態への影響-1 2. 調査対象種各論/2-1. 魚貝類 2-1-2 貝類	内分泌攪乱化学物質による野生生物影響実態調査マニュアル(内分泌攪乱化学物質による野生生物影響調査研究班, (財)自然環境研究センター, p.)		25-33	1999
D- 38	Stahl Jr R.G. (*1), Tattersfield L.J. (*2), Campbell P.M. (*3), Horiguchi T., DeFur P.L. (*4), Vethaak A.D. (*5) (*1E. I. du Pont de Nemours & Co. Corp. Rem., *2Shell Chem. Ltd., *3Procter & Gamble Inc., *4Virginia Commonwealth Univ., *5RIKZ Dep. Ecotoxicology)	Chapter 1 Introduction to the Workshop on Endocrine Disruption in Invertebrates: Endocrinology, Testing, and Assessment	ENDOCRINE DISRUPTION IN INVERTEBRATES: ENDOCRINOLOGY, TESTING, AND ASSESSMENT (DeFur P.L., Crane M., Ingersoll C., Tattersfield L.ed., A Technical Publication of SETAC, p.)		7-21	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D- 39	Matthiessen P.(#1), Reynoldson T.(#2), Billinghamurst Z.(#3), Brassard D.W.(#4),Cameron P.(#5),Chandler G.T.(#6), Davies I.M.(#7),Horiguchi T.,Mount D.R.(#4), Oehlmann J.(#8),et.al. (*1CEFAS,*2Environ.CANADA, *3Univ.Plymouth,*4USEPA, *5WWF,*6Univ.South Carolina,*7FRS Mar.Lab., *8IHI)	Chapter 4 Field Assessment for Endocrine Disruption in Invertebrates	ENDOCRINE DISRUPTION IN INVERTEBRATES:ENDOCRINOLOGY, TESTING,AND ASSESSMENT(Defur P.L.,Crane M.,Ingersoll C.,Tattersfield L.ed.,A Technical Publication of SETAC,p.)		199-270	1999
D- 40	堀口敏宏	巻貝の性とインボセックス	性差医学	(6)	30-35	2000
D- 41	Yokouchi Y.,Li H.-J.(#1), Machida T.(#2),Aoki S. (*3),Akimoto H.(#1) (*1Univ.Tokyo,*2Global Environ.Div.,*3Tohoku Univ.)	Isoprene in the marine boundary layer(Southeast Asian Sea, eastern Indian Ocean,and Southern Ocean):Comparison with dimethyl sulfide and bromoform	J.Geophys.Res.	1 0 4 (D7)	8067-8076	1999
D- 42	Yokouchi Y.,Nojiri Y.(#1), Barrie L.A.(#2), Toom-Sauntry D.(#2), Machida T.(#1),Inuzuka Y., Akimoto H.(#3),Li H.-J. (*3),Fujinuma Y.(#4),Aoki S.(#5) (*1Global Environ. Div.,*2AES Canada,*3Univ. Tokyo,*4Cent.Global Environ.Res.,*5Tohoku Univ.)	A strong source of methyl chloride to the atmosphere from tropical coastal land	Nature	4 0 3	295-298	2000
D- 43	Yokouchi Y.,Machida T. (*1),Barrie L.A.(#2), Toom-Sauntry D.(#2), Nojiri Y.(#1),Fujinuma Y. (*3),Inuzuka Y.,Li H.-J. (*4),Akimoto H.(#4),Aoki S.(#5) (*1Global Environ. Div.,*2Canada AES,*3Cent. Global Environ.Res., *4Univ.Tokyo,*5Tohoku Univ.)	Latitudinal Distribution of Atmospheric Methyl Bromide:Measurements and Modeling	Geophys.Res.Lett.	2 7	697-700	2000
E	環境健康部					
E- 1	青木康展	内分泌攪乱物質によるシグナル伝達系 の活性化-コプラナー-PCBを例として-	第112回日本医学会シンボ ジウム記録集		32-38	1999
E- 2	青木康展	遺伝子導入ゼブラフィッシュを用いて水 中の変異物質を測る	かんきょう	8月号	42-43	1999
E- 3	Akiyama N.(#1),Murata S. (*2),Alexander D.B.(#1), Yaoita H.(#2),Aoki Y., Noda M.(#1), (*1Kyoto Univ.,*2Jichi Med.Sch.)	Cytotoxicity and Mutagenicity of UVB Assessed Using Cultured Rat Fibroblast	J.Epidemiol.	9 (6)Suppl	72-77	1999
E- 4	Amanuma K.,Takeda H.(#1), Amanuma H.(#2),Aoki Y. (*1Natl.Inst.Genet., *2RIKEN)	Transgenic zebrafish for detecting mutations caused by compounds in aquatic environments	Nat.Biotechnol.	1 8 (1)	62-65	2000
E- 5	石村隆太,大迫誠一郎, 遠山千春	内分泌攪乱物質の健康リスク評価	BIO Clin.	1 5 (2)	43-48	2000
E- 6	Ushio H.,Nohara K., Fujimaki H.	Effect of environmental pollutants on the production of pro-inflammatory cytokines by normal human dermal keratinocytes	Toxicol.Lett.	1 0 5	17-24	1999
E- 7	Umezū T.	Effects of Psychoactive Drugs in the Vogel Conflict Test in Mice	Jpn.J.Pharmacol.	8 0	111-118	1999
E- 8	Umezū T.	Anticonflict Effects of Plant-Derived Essential Oils	Pharmacol.Biochem.& Bihav.	6 4 (1)	35-40	1999
E- 9	Amagai T.(#1), Olansandan(#1), Mtatsushita H.(#1),Ono M., Nakai S.(#2),Tamura K. (*3),Maeda K.(#4), (*1Shizuoka Univ., *2Yokohama Natl.Univ., *3Natl.Inst.Minamata.Dis., *4Tokyo Kasei Univ.)	A Survey of Indoor Pollution by Volatile Organohalogen Compounds in Katsushika,Tokyo,Japan	Indoor Built Environ.	8	255-268	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E- 10	佐々木洋(*1),浅野浩一(*1), 小島正美(*1),坂本保夫(*1), 春日孝文(*1),永田雅信(*1), 高橋信夫(*1), 佐々木一之(*1),小野雅司, 加藤信世(*2) (*1金沢医科大, *2東京女子医科大)	奄美地区K島における眼疾患疫学調査: 白内障と翼状片の有所見率	日本眼科学会誌	1 0 3 (7)	556-563	1999
E- 11	Hiruma K.(*1),Terada N. (*1),Hanazawa T.(*1), Nomoto M.(*1),Maesako K. (*1),Konno A.(*1), Kobayashi T.(*1Chiba Univ. )	Effect of Diesel Exhaust on Guinea Pig Nasal Mucosa	Ann.Otol.Rhinol.Laryngol	1 0 8 (6)	582-588	1999
E- 12	Koike E.(*1),Kobayashi T., Mochitate K.,Murakami M. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Effect of aging on nitric oxide production by rat alveolar macrophages	Eex.Gerontol.	3 4	889-894	1999
E- 13	Cai L.(*1),Sato M., Tohyama C.,Cherian M.G. (*1) (*1Univ.Western Ontario)	Metallothionein in radiation exposure:its induction and protective role	Toxicol.	1 3 2	85-98	1999
E- 14	Yoshida M.(*1),Sato M., Shimada A.(*2),Yasutake A. (*3),Sumi Y.(*1),Tohyama C. (*1St.Marianna Univ. Sch.Med.,*2Tottori Univ., *3Natl.Inst.Minamata Dis., )	Pulmonary toxicity caused by acute exposure to mercury vapor is enhanced in metallothionein-null mice	Life Sci.	6 4 (20)	1861-1867	1999
E- 15	佐藤雅彦,遠山千春	環境汚染バイオマーカーとしてメタチ オネインの有用性	環境毒性学会誌	2 (1)	27-34	1999
E- 16	Hiratsuka H.(*1),Sato M. (*2),Satho M.,Nishijima M. (*3),Katsuki Y.(*3), Suzuki J.(*3),Nakagawa J., (*3)Sumiyoshi M.(*4), Mitsumori K.(*4),et al. (*1Mitsubishi Chem.Saf. Inst.Ltd.,*2Ina Res.Inc., *3Tokyo Metrop.Res.Lab., Public Health,*4Natl.Inst. Health Sci.)	Tissue Distribution of Cadmium Rats Given Minimum Amounts of Cadmium-Polluted Rice of Cadmium Chloride for 8 Months	Toxicol.& Appl.Pharmacol.	1 6 0	183-191	1999
E- 17	Yasutake A.(*1),Sato M., Hirayama K.(*2) (*1Natl. Inst.Minamata Dis., *2Kumamoto Univ.)	Selective and Simple Quantification of Metallothionein III in Mouse Brain	J.Health Sci.	4 5 (4)	222-225	1999
E- 18	佐藤雅彦,遠山千春	メタロチオネイン欠損マウスにおける 重金属の毒性と動態	BIOMED.RES.TRACE ELEMENTS	1 0 (3)	147-148	1999
E- 19	Yoshida M.(*1),Sato M., Yasutake A.(*2),Shimada A. (*3),Sumi Y.(*1),Tohyama C. (*1St.Marianna Univ., *2Natl.Inst.Minamata Dis., *3Tottori Univ.)	Distribution and retention of mercury in metallothionein-null mice after exposure to mercury vapor	Toxicol.	1 3 9	129-136	1999
E- 20	Toyoda H.(*1),Mizushima T. (*1),Sato M.,Iizuka N. (*2),Nomoto A.(*3),Chiba H.(*1),Mita M.(*1), Naganuma A.(*4),Himeno S. (*1),Imura N.(*1) (*1Kitasato Univ.,*2Tokyo Metrop.Inst.Med.Sci., *3Univ.Tokyo,*4Tohoku Univ.)	HeLa Cell Transformants Overproducing Mouse Metallothionein Show in vivo Resistance to cis-Platinum in Nude Mice	Jpn.J.Cancer.Res.	9 1	91-98	2000
E- 21	遠山千春	内分泌攪乱物質の健康リスクの評価	第112回日本医学会シンポ ジウム記録集		72-78	1998
E- 22	遠山千春,曾根秀子(*1), 米元純三(*1) (地域グ)	ダイオキシンの健康リスク評価	臨床環境医学	8 (2)	51-61	1999
E- 23	Nishimura N.,Tohyama C., Sato M.,Nishimura H.(*1), Reeve V.E.(*2) (*1Aichi Mizuho Univ.,*2Univ. Sydney)	Defective immune response and severe skin damage following UVB irradiation in interleukin -6-deficient mice	Immunology	(97)	77-83	1999
E- 24	野原恵子	ガングリオシドは細胞膜においてT細 胞の活性化をどのように修飾するか?	生化学	7 1 (5)	337-341	1999
E- 25	Fujimaki H.	Studies of Effects of Air Pollutants on Health in WHO Regions	Guidelines for Air Quality(WHO,WHO,186p.)		56-66	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E- 26	藤巻秀和	二酸化窒素の過敏反応に及ぼす影響	大気汚染物質が喘息様病態に及ぼす影響に関する研究 ((財)日本公衆衛生協会, 54 p.)		13-22	1999
E- 27	藤巻秀和, 宇井直也(*1), 今井透(*1) (*1慈恵医大)	ディーゼル排気ガス暴露の免疫応答に及ぼす影響	大気汚染と花粉症の相互作用に関する基礎的研究 ((財)日本公衆衛生協会, 28p.)		10-18	1999
E- 28	藤巻秀和	空気の汚れとアレルギー	臨床と薬物治療	1 8 (12)	1120	1999
E- 29	藤巻秀和	アレルギーと環境	ファルマシア	3 6 (3)	207-210	2000
E- 30	Furuyama A., Iwata M., Hayashi T. (*1), Mochitate K., (*1Univ. Tokyo)	Transforming growth factor- $\beta$ 1 regulates basement membrane formation by alveolar epithelial cells in vitro	Eur. J. Cell Biol.	7 8	867-875	1999
E- 31	Furuyama A., Mochitate K.	Assembly of the exogenous extracellular matrix during basement membrane formation by alveolar epithelial cells in vitro	J. Cell Sci.	1 1 3	859-868	2000
E- 32	三森文行	MRSの臨床-問題と展望-	日本磁気共鳴医学会雑誌	1 9	61-62	1999
E- 33	三森文行	生体のNMRイメージング-形態から機能へ-	Radioisot.	4 9 (1)	47-48	2000
E- 34	宮原裕一, 遠山千春	ダイオキシン類の内分泌攪乱作用と毒性	月刊エコインダストリー	4 (8)	5-12	1999
E- 35	Yamane K., Kawata M.	Catecholamine Release from Isolated Guinea Pig Lungs during Sympathetic Stimulation with Varied Ventilation and Perfusion	Exp. Anim.	4 8 (2)	65-72	1999
F	大気圏環境部					
F- 1	Kimura F. (*1), Kurosaki Y. (*1), Yoshikane T. (*1), Lee S.-H. (*1), Emori S. (*1Tsukuba Univ.)	Regional Numerical Simulation Around Tibetan Plateau initialized by NCEP and ECMWF Analysis data	Proceedings of the 1st International workshop on GAME-Tibet (Numaguti A., Liu L., Tian L. ed. Chinese Academy of Sciences/Japan National Committee for GAME, 152P.)		111-112	1999
F- 2	江守正多	2.3広域土壌水分の時計変化と大気フィードバックの効果	気象研究ノート第195号(馬淵和雄編, 日本気象学会, 79 p.)		73-79	1999
F- 3	Emori S., Nozawa T., Abe-Ouchi A. (*1), Numaguti A. (*1), Kimoto M. (*1), Nakajima T. (*1), (*1Univ. Tokyo)	Coupled Ocean-Atmosphere Model Experiments of Future Climate Change with an Explicit Representation of Sulfate Aerosol Scattering	J. Meteorol. Soc. Jpn.	7 7	1299-1307	1999
F- 4	安成哲三(*1), 小池俊雄(*2), 中村健治(*3), 隈健一(*4), 沖大幹(*2), 石川裕彦(*5), 一柳錦平(*6), 上野健一(*7), 江守正多, 桑形恒男(*8) 他 (*1筑波大, *2東京大, *3名古屋大, *4気象庁, *5京都大, *6国立防災科学技術研, *7滋賀県立大, *8農林水産省東北農業試験場)	第3回GEWEX国際会議及び第4回GAME国際会議報告	天気	4 7 (3)	23-31	2000
F- 5	Ishida K. (*1), Ohshima I. K. (*2), Yamanouchi T. (*3), Kanzawa H. (*1Toba Natl. Coll. Marit. Technol., *2Hokkaido Univ., *3Natl. Inst. Polar Res.)	MOS-1/1B MESSR observations of the Antarctic sea ice: Ice bands and ice streamers	J. Oceanog.	5 5	417-426	1999
F- 6	Kondo Y. (*1), Koike M. (*1), Engel A. (*2), Schmidt U. (*2), Mueller M. (*2), Sugita T. (*3), Kanzawa H., Nakazawa T. (*4), Aoki S. (*4), Sasano Y. et al. (*1Nagoya Univ., *2Johann Wolfgang Goethe Univ., *3Earth Obs. Res. Cent., *4Tohoku Univ.)	NO <sub>y</sub> -N <sub>2</sub> O correlation observed inside the Arctic vortex in February 1997: Dynamical and chemical effects	J. Geophys. Res.	1 0 4 (D7)	8215-8224	1999
F- 7	神沢博, 笹野泰弘, 横田達也(*1), 中島英彰(*2), 鈴木睦(*3), 塩谷雅人(*4) (*1地球セ, *2地球グ, *3NASDA, *4北海道大)	ILAS長寿命トレーサーデータ質の評価とその解析	第9回大気化学シンポジウム講演集		51-53	1999
F- 8	川平浩二(*1), 神沢博 (*1福井県立大)	冬季オゾンの年々変動-1998年-97年の比較-	第9回大気化学シンポジウム講演集		104-107	1999



## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 9	Kanzawa H.	Validation Experiment Activities in ILAS and ILAS-II	Proc.Int.Workshop Submillimeter-wave Observation Earth's Atmos.Space		199-205	1999
F- 10	神沢博	人工衛星のオゾン全量データが示す南極オゾンホールダイナミックな動き	ながれ(日本流体力学会誌)	1 8 (3)	131-132	1999
F- 11	神沢博	オゾンホールの力学	ながれ(日本流体力学会誌)	1 8 (3)	147-155	1999
F- 12	Payan C.(#1),Camy-Peyret C.(#1),Jeseck P.(#1),Hawat T.(#2),Pirre M.(#3),Renard J.-B.(#4),Robert C.(#4),Lefevre F.(#1),Kanzawa H.,Sasano Y.(#1Univ.P.& M.Curie,*2Univ.Balamand,*3Univ.Orleans,*4CNRS)	Diurnal and nocturnal distribution of stratospheric NO <sub>2</sub> from solar and stellar occultation measurements in the Arctic vortex:Comparison with models and ILAS satellite measurements	J.Geophys.Res.	1 0 4 (D17)	21585-21593	1999
F- 13	Koike M.(#1),Kondo Y.(#1),Irie H.(#1),Murcray F.J.(#2),Williams J.(#2),Fogal P.(#2),Blatherwick R.(#2),Camy-Peyret C.(#3),Payan S.(#3),Kanzawa H.et al.(#1Nagoya Univ.,*2Univ.Denver,*3LPMA CNRS/Univ.P.et M.Curie Paris,France)	A comparison of Arctic HNO <sub>3</sub> profiles measured by the Improved Limb Atmospheric Spectrometer and balloon-borne sensors.	J.Geophys.Res.	1 0 5 (D5)	6761-6771	2000
F- 14	Murata I.(#1),Fukuma N.(#1),Ohtaki Y.(#1),Fukunishi H.(#1),Kanzawa H.,Nakane H.,Shibasaki K.(#2) (*1Tohoku Univ.,*2Kokugakuin Univ.)	Measurements of O <sub>3</sub> and N <sub>2</sub> O in Alaska with a tunable diode laser heterodyne spectrometer	Adv.Space Res.	2 4 (12)	1623-1626	1999
F- 15	Schulz A.(#1),Rex M.(#1),Steger J.(#1),Harris N.R.P.(#2),Braathen G.O.(#3),Reimer E.(#4),Alfieri R.(#4),Beck A.(#4),Kanzawa H.,Nakane H., et al.(#1AWI Potsdam Germany,*2EORCU Cambridge UK,*3NILU Norway,*4Meteorol.Inst.Free Univ.Berlin Germany)	Match observations in the Arctic winter 1996/97:High stratospheric ozone loss rates correlate with low temperatures deep inside the polar vortex	Geophys.Res.Lett.	2 7 (2)	205-208	2000
F- 16	Hayasaka T.(#1),Meguro Y.(#2),Sasano Y.,Takamura T.(#3) (*1Tohoku Univ.,*2Jpn.Weather Assoc.,*3Chiba Univ.)	Optical properties and size distribution of aerosols derived from simultaneous measurements with lidar,a sunphotometer,and an aureolemeter	Appl.Opt.	3 8 (9)	1630-1635	1999
F- 17	Sasano Y.	ADEOS-II/ILAS-II and ADEOS-III/ILAS-II Follow-on	Int.Workshop Submillimeter-wave Obs.Earth's Atmos.Space		195-197	1999
F- 18	Lee k.-M.(#1),McInerney J.M.(#2),Sasano Y.,Park J.H.(#3),Choi W.(#4),Russell III J.M.(#5) (*1Kyungpook Natl.Univ.,*2Sci.Appl.Int.Corp.,*3NASA Langley Res.Cent.,*4Seoul Natl.Univ.,*5Hampton Univ.)	Intercomparison of ILAS and HALOE ozone at high latitudes	Geophys.Res.Lett.	2 6 (7)	835-838	1999
F- 19	笹野泰弘	ミーライダー	気象研究ノート	(194)	123-130	1999
F- 20	Sasano Y.,Nakajima H.(#1),Kanzawa H.,Suzuki M.(#2),Yokota T.(#3),Nakane H.,Gernandt H.(#4),Schmidt A.(#4),Herber A.(#4),Yushkov V.(#5),et al.(#1Global Environ.Div.,*2NASDA,*3Cent.Global Environ.Res.,*4Alfred Wegener Inst.Polar & Marine Res.,*5Central Aerological Observatory)	Validation of ILAS Version 3.10 ozone with ozonesonde measurements	Geophys.Res.Lett.	2 6 (7)	831-834	1999
F- 21	笹野泰弘,横田達也(*1),中島英彰(*2),神沢博(*1地球セ,*2地球グ)	ILASデータ処理と検証解析の最新状況	第9回大気化学シンポジウム講演集		48-50	1999

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	刊年
F- 22	川島高弘(*1),久世暁彦(*1), 森重隆(*1),鈴木睦(*2), 笹野泰弘,中島英彰(*3), 植村暢之(*4),Chamberland M.(*5) (*1NEC,*2NASDA, *3地球グ,*4富士通FIP, *5BOMEM)	太陽遮蔽法フーリエ干渉分光計の要素 試作試験結果	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		79-82	1999
F- 23	笹野泰弘	改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)デー タ処理運用と,データ利用研究	かんきょう	2 4 (6)	40-41	1999
F- 24	Sasano Y.,Suzuki M.(*1), Yokota T.(*2),Kanzawa H. (*1NASDA,*2Cent.Global Environ.Res.)	ILAS for Stratospheric Ozone Layer Monitoring:Outline of Data Processing(Version 3.00 and 3.10)and Validation Experiments	Geosci.& Remote Sensing	3 7 (3)	1508-1516	1999
F- 25	Burton S.P.(*1),Thomason L.W.(*2),Sasano Y., Hayashida S.(*3)(*1Sci. Appl.Int.Corp.,*2NASA Langley Res.Cent.,*3Nara Women's Univ.)	Comparison of aerosol extinction measurements by ILAS and SAGE II	Geophys.Res.Lett.	2 6 (12)	1719-1722	1999
F- 26	Hayasaka T.(*1),Meguro Y. (*2),Sasano Y.,Takakura T. (*3) (*1Tohoku Univ., *2Jpn.Weather Assoc., *3Chiba Univ.)	Stratification and size distribution of aerosol retrieved from simultaneous measurements with lidar,a sunphotometer,and an aureolemeter	Appl.Opt.	3 7 (6)	961-970	1999
F- 27	Kawashima T.(*1),Kuze A. (*1),Mori S.(*1),Suzuki M. (*2),Sasano Y.,Nakajima H. (*3),Chamberland M.(*4), (*1NEC Corp.,*2NASDA, *3Global Environ.Div., *4Bomem Inc.)	Feasibility study for space-borne compact FTS and preliminary test results of laboratory model	Proc.SPIE	3 7 5 9	294-304	1999
F- 28	Sasano Y.,Terao Y.(*1), Tanaka H.L.(*1),Yasunari T.(*1),Kanzawa H., Nakajima H.(*2),Yokota T. (*3),Nakane H.,Hayashida S.(*4),Saitoh N.(*4) (*1Tsukuba Univ.,*2Global Environ.Div.,*3Cent. Global Environ.Res., *4Nara Women's Univ.)	ILAS observations of chemical ozone loss in the Arctic vortex during early spring 1997	Geophys.Res.Lett.	2 7 (2)	213-216	2000
F- 29	Sasano Y.	ELISE(Experimental Lidar In Space Equipment)development and science application plan:NASDA Mission Demonstration Satellite Lidar(MDS-lidar)Project	Nineteenth Int.Laser Radar Conf.		949-953	1998
F- 30	笹野泰弘	衛星による大気環境観測に何を期待す るか	新しい地球環境学		267-284	2000
F- 31	杉本伸夫	差分吸収法ライダー	気象研究ノート	(194)	131-135	1999
F- 32	Minato A.(*1),Sugimoto N. (*1Ibaraki Univ.)	Optical Design of Space Retroreflector Using Genetic Algorithm	Electron.& Commun.Jpn.Part 2	8 1 (12)	10-16	1998
F- 33	Sugimoto N.,Koga N., Matsui I.,Sasano Y., Minato A.(*1),Ozawa K. (*2),Saito Y.(*2),Nomura A.(*2),Aoki T.(*3),Itabe T.(*3),et al. (*1Ibaraki Univ.,*2Shinshu Univ., *3CRL)	Earth-satellite-Earth laser long-path absorption experiment using the Retroreflector in Space(RIS) on the Advanced Earth Observing Satellite(ADEOS)	J.Opt.A:Pure Appl.Opt.	(1)	201-209	1999
F- 34	杉本伸夫	光能動リモートセンシングによる地球 大気環境計測	空気清浄	3 7 (1)	19-25	1999
F- 35	杉本伸夫	レーザーダによるジャカルタの大気 環境の観測	オプトニュース	1 1 2 (4)	13-19	1999
F- 36	杉本伸夫	レーザーによる大気情報計測技術の展望	電気情報通信学会誌	8 2 (8)	810-814	1999
F- 37	Chepfer H.(*1),Goloub P. (*2),Sauvage L.(*1), Flamant P.H.(*1),Brogniez G.(*2),Spinhirne J.(*3), Lavorato M.(*4),Sugimoto N.,Pelon J.(*1) (*1Inst. Pierre Simon Laplace, *2Laboratoire d'Oprique Atmos.,*3NASA,*4CILLAP)	Validation of POLDER/ADEOS Data using a Ground-based Lidar Network:Preliminary Results for Cirrus Clouds	Phys.Chem.Earth(B)	2 4 (3)	203-206	1999
F- 38	Namboothiri S.P.,Sugimoto N.,Nakane H.,Matsui I., Murayama Y.(*1) (*1Commun. Res.Lab.)	Rayleigh lidar observaitons of temperature over Tsukuba:winter thermal structure and comparisons studies	Earth Planets Space	5 1	825-832	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 39	Minato A. (*1), Joarder MD. M.A. (*1), Ozawa S. (*1), Kadoya M. (*2), Sugimoto N. (*1Ibaraki Univ., *2NEC)	Development of a Lidar System for Measuring Methane Using a Gas Correlation Method	Jpn. J. Appl. Phys.	38 (10)	6130-6132	1999
F- 40	Sugimoto N.	Feasibility of a Lidar Utilizing the Glory for Measuring Particle Size of Water Clouds	OPT. REV.	6 (6)	539-544	1999
F- 41	杉本伸夫	アクティブセンサーで地球大気環境をモニターする	光学	29 (1)	8-14	2000
F- 42	Takayabu N. Y., Iguchi T. (*1), Kachi M. (*2), Shibata A. (*2), Kanzawa H. (*1Commun. Res. Lab., *2Natl. Sp. Dev. Agency)	AN IMPACT OF MADDEN-JULIAN OSCILLATION ON THE ABRUPT TERMINATION OF THE 1997-98 EL NINO	Proc. 8th Conf. Clim. Var.		55-59	1999
F- 43	Takayabu Y., Iguchi T. (*1), Kachi M. (*2), Shibata A. (*2), Kanzawa H. (*1Commun. Res. Lab., *2NASDA)	Abrupt termination of the 1997-98 El Nino in response to a Madden-Julian Oscillation	NATURE	402 (18)	279-282	1999
F- 44	Takayabu Y., Ueno T. (*1), Nakajima T. (*2), Matsui I., Tushima Y. (*3), Aoki K. (*4), Sugimoto N., Uno I. (*5) (*1Jpn. Meteorol. Agency, *2Univ. Tokyo, *3Front. Res. Syst. Global Change Predict., *4Hokkaido Univ., *5Kyushu Univ.)	Estimate of the Cloud and Aerosol Effects on the surface Radiative Flux Based on the Measurements and the Transfer Model Calculations	J. Meteorol. Soc. Jpn.	77 (5)	1007-1021	1999
F- 45	遠嶋康徳	大気中の酸素と窒素の存在比の精密測定	ふんせき	(2000年2)	75-79	2000
F- 46	長濱智生, 中根英昭, 二宮真里子 (*1), 小川英夫 (*2), 福井康雄 (*2) (*1地球・人間環境フォーラム, *2名古屋大)	環境研ミリ波分光計による成層圏オゾンの変動観測	第9回大気化学シンポジウム講演集		60-62	1999
F- 47	中根英昭	セッションE「上部対流圏・下部成層圏」サマリー	「大気化学研究の明日-あなたは何を解決したいか-」ワークショップ報告書		85	1999
F- 48	中根英昭	「成層圏オゾンはどこまで減少するのか」	「大気化学研究の明日-あなたは何を解決したいか-」ワークショップ報告書		95-96	1999
F- 49	中根英昭	ATMOS-CIと成層圏オゾン層研究	第9回大気化学シンポジウム講演集		26-29	1999
F- 50	村田功 (*1), 宮内浩志 (*1), 福西浩 (*1), 中根英昭, 趙永浄 (*2), 近藤豊 (*2) (*1東北大, *2名古屋大)	つくばにおけるFTIRを用いた大気微量成分観測	第9回大気化学シンポジウム講演集		92	1999
F- 51	Nakane H.	Potential Correlative measurement Activities for JEM/SMILES in Siberia and Japan Area	Int. Workshop Submillimeter-wave Obs. Earth's Atmos. Space		123-131	1999
F- 52	Nagahama T. (*1), Nakane H., Ninomiya M. (*2), Ogawa H. (*3), Fukui Y. (*3) (*1Global Environ. Div., *2Global Environ. Forum, *3Nagoya Univ.)	GROUND-BASED MILLIMETER-WAVE OBSERVATIONS OF STRATOSPHERIC AND MESOSPHERIC OZONE IN NIES	Int. Workshop Submillimeter-wave Obs. Earth's Atmos. Space		137-140	1999
F- 53	Nagahama T., Nakane H., Fujinuma Y. (*1), Ninomiya M. (*2), Ogawa H. (*3), Fukui Y. (*3) (*1Cent. Global Environ. Res., *2Global Environ. Forum, *3Nagoya Univ.)	Ground-based millimeter-wave observations of ozone in the upper stratosphere and mesosphere over Tsukuba	Earth Planets Space	51	1287-1296	1999
F- 54	畠山史郎	酸性降下物と生態系影響 奥日光地方における森林衰退と酸性降下物・酸化性大気汚染物質	環境科学会誌	12 (2)	227-232	1999
F- 55	畠山史郎	光化学スモッグは終わっていない-車の急増で汚染が拡大-	食べもの通信	(342)	8-10	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 56	Qingyue W. (*1), Guo qing L. (*1), Sakamoto K. (*2), Maruyama T. (*3), Mizoguchi T. (*4), Hatakeyama S. (Shiro), Kim H.-J. (*5), Xuhui D. (*2) (*1Cent. Res. & Dev. Environ. Conserv., *2Saitama Univ., *3Hokkaido Found. Promot. Sci. & Ind. Technol., *4Bukkyo Univ., *5Toyohashi Univ. Technol.)	Practical Study on Coal-Biomass Briquette for Air Pollutant Emission Control in Chongqing, China	AIR QUALITY AND ATMOSPHERIC SCIENCE (CHEN FU, ZHANG YUTIAN, ZHOU YUN, KIM DAE-SEON, ed., CHINA OCEAN PRESS, 845p.)		214-219	1999
F- 57	Qingyue W. (*1), Guo qing L. (*2), Kim H.-J. (*2), Maruyama T. (*3), Sakamoto K. (*4), Hatakeyama S. (Shiro) (*1Cent. Res. & Dev. Environ. Conserv., *2Toyohashi Univ. Technol., *3Hokkaido Found. Promot. Sci. & Ind. Technol., *4Saitama Univ.)	Combustion Characteristics of Elliptical Coal-Biomass Briquette	AIR QUALITY AND ATMOSPHERIC SCIENCE (CHEN FU, ZHANG YUTIAN, ZHOU YUN, KIM DAE-SEON, ed., CHINA OCEAN PRESS, 845p.)		494-499	1999
F- 58	Tsuji no Y. (*1), Matsumoto M. (*2), Quan H. (*3), Hatakeyama S. (Shiro), Mizoguchi T. (*4), Maeda Y. (*5) (*1Environ. Pollut. Control Cent., *2Nara Prefect. Inst. Public Health, *3China-Jpn. Friendship Environ. Prot. Cent., *4Bukkyo Univ., *5Osaka Prefect. Univ.)	Impact of Acid Deposition on Materials for Cultural Properties in East Asia	AIR QUALITY AND ATMOSPHERIC SCIENCE (CHEN FU, ZHANG YUTIAN, ZHOU YUN, KIM DAE-SEON, ed., CHINA OCEAN PRESS, 845p.)		727-736	1999
F- 59	Hatakeyama S. (Shiro)	PEACAMPOT and PEACAMPOT II campaigns	IGAC tivities	(20)	11-14	2000
F- 60	Higurashi A., Nakajima T. (*1) (*1Univ. Tokyo)	Development of a Two-Channel Aerosol Retrieval Algorithm on a Global Scale Using NOAA/AVHRR	J. Atmos. Sci.	5 6	924-941	1999
F- 61	Higurashi A., Nakajima T. (*1) (*1Univ. Tokyo)	A synthesis of radiative fields in an atmosphere-ocean system for ocean sensor color remote sensing	Remote Sensing of the Pacific Ocean by Satellite (Brown R.A. ed., Earth Ocean & Space Publishing, 454p.)		313-319	1999
F- 62	Nakajima T. (*1), Higurashi A., Takeuchi N. (*2), Harman J.R. (*3) (*1Univ. Tokyo, *2Chiba Tokyo, *3NASA)	Satellite and ground-based study of optical properties of 1997 Indonesian forest fire aerosols	Geophys. Res. Lett.	2 6 (16)	2421-2424	1999
F- 63	Ru J. (*1), Takeuchi N. (*1), Uezono T. (*1), Kaneta S. (*1), Minomura M. (*1), Kuze H. (*1), Takamura T. (*1), Higurashi A., Nakajima T. (*2) (*1Chiba Univ., *2Univ. Tokyo)	Optical properties of biomass burning smoke in south-east Asia studied by NOAA/AVHRR and ground-based monitoring	Adv. Space Res.	2 5 (5)	1029-1032	2000
F- 64	岩崎俊樹 (*1), 久芳奈遠美 (*2), 那須野智江 (*3), 中田隆 (*3), 円山憲一 (*2), 竹見哲也 (*4), 平沢尚彦 (*5), 日暮明子, 岡田靖彦 (*6), 江守正多 他 (*1東北大, *2地球フロンティア, *3東京大, *4大阪大, *5国立極地研, *6近畿大)	第22回国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG99) 報告 (2)	天気	4 7 (2)	97-107	2000
F- 65	福山力	大気のアメニティはどうなる-21世紀の環境-	環境システム研究	(6)	75-90	1999
F- 66	Nakajima T. (*1), Higurashi A., Aoki K. (*2), Endoh T. (*2), Fukushima H. (*3), Toratani M. (*3), Mitomi Y. (*4), Mitchell B.G. (*5), Frouin R. (*5) (*1Univ. Tokyo, *2Hokkaido Univ., *3Tokai Univ., *4RESTEC, *5Univ. California)	Early phase analysis of OCTS radiance data for aerosol remote sensing	IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing	3 7 (3)	1575-1585	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 67	Takayabu Y.N., Ueno T. (*1), Nakajima T. (*2), Matsui I., Tsushima Y. (*2), Aoki K. (*3), Sugimoto N., Uno I. (*4) (*1Aerol.Obs.Jpn. Meteorol.Agency, *2Univ. Tokyo, *3Hokkaido Univ., *4Kyusyu Univ.)	Estimate of the Cloud and Aerosol Effects on the Surface Radiative Flux Based on the Measurements and the Transfer Model Calculations Part 1: Shortwave Forcing at Tateno, Japan	J.Meteorol.Soc.Jpn.	7 7 (5)	1007-1021	1999
F- 68	Liu Z., Matsui I., Sugimoto N.	High-spectral-resolution lidar using an iodine absorption filter for atmospheric measurements	Opt.Eng.	3 8 (10)	1661-1670	1999
G- 1	水士圏環境部 徐開欽, 加藤智博 (*1), 稲森悠平 (*2), 西村修 (*3), 細見正明 (*4), 須藤隆一 (*3) (*1国土庁, *2地域グ, *3東北大, *4東京農工大)	浚渫ヘドロ上に創出した人工ヨシ湿地の水質浄化機能の評価	用水と廃水	4 1 (6)	26-34	1999
G- 2	宇都宮陽二郎	絵画の中の地球儀	地図ニュース	(320)	3-6	1999
G- 3	大坪国順	言いたい放題	土木学会誌	8 4 (7)	16-17	1999
G- 4	Pekdemir T. (*1), Ishigami Y. (*2), Uchiyama H. (*1Ataturk Univ., *2NIMC)	Characterization of Aescin as a Biosurfactant for Environmental Remediation	J.Surfactants & Deterg.	2 (3)	337-341	1999
G- 5	Sato S. (*1), Doi T., Sato J. (*1) (*1Meiji Univ.)	A Temporal Increase in the Atmospheric <sup>210</sup> Pb Concentration Possibly Due to the 1991 Eruption of Pinatubo Volcano -An Observation at Seoul, the Republic of Korea-	Radioisot.	4 8 (8)	522-529	1999
G- 6	Otsubo K.	Current Activities on Global Change Research in Japan-National Reports	Rep.7th TEACOM Meet.& Int.Workshop Global Change Stud.East Asia Proc.China-Jpn.Symp.21st Sci.& Technol.		25-48	1998
G- 7	Xu K-Q., Sudo R. (*1) (*1Tohoku Univ.)	Present State and Prospect of Water Environment in Japan	Der Globusfreund	4 7 / 4 8	268-277	1999
G- 8	Utsunomiya Y.	Terrestrial Globes depicted in Images-The globe as a communicative instrument of information	Wissenschaftliche Zeitschrift fur Globen-Und Instrumentenkunde		89-124	1999
G- 9	Koshikawa H., Harada S., Watanabe M., Kogure K. (*1), Ioriya T. (*2), Kohata K., Kimura T., Sato K. (*3), Akehata T. (*3) (*1Univ. Tokyo, *2Tokyo Univ.Fush., *3Sci.Univ.Tokyo)	Influence of plankton community structure on the contribution of bacterial production to metazooplankton in a coastal mesocosm	Mar.Ecol.Prog.Ser.	1 8 6	31-42	1999
G- 10	沼田淳紀 (*1), 森伸一郎 (*2), 陶野郁雄, 遠藤邦彦 (*3) (*1飛鳥建設(株), *2愛媛大, *3日本大)	液状化で生じた砂脈と噴砂に関する一考察	土木学会論文集	(638)	311-323	1999
G- 11	陶野郁雄	自然環境と地下開発	基礎工	2.7 (1)	1	1999
G- 12	山田俊郎 (*1), 清水達雄 (*1), 井上隆信, 橋治国 (*1) (*1北海道大)	降雨時における森林集水域からの水質成分負荷流出特性	環境工学研究論文集	3 6	217-224	1999
G- 13	Xu K-Q., Koshikawa H., Murakami S., Watanabe M., Zhu M. (*1) (*1First Inst. Oceanogr.China)	Effects of Environmental Pollution Load Through Large Rivers on Marine Ecosystem in the East China Sea	Res.Relat.UNESCO's Man & Biosphere Programme Jpn.		15-22	2000
H- 1	生物圏環境部 Morimura Y. (*1), Iwamoto K. (*2), Ohya T. (*3), Igarashi T., Nakamura Y. (*2), Kubo A., Tanaka K. (*4), Ikawa T. (*5) (*1Keisen Junior Coll., *2Tsukuba Univ. *3Akita Res.Inst.Genet. Resour., *4Tottei Univ., *5)	Light-enhanced induction of ascorbate peroxidase in Japanese radish roots during postgerminative growth	Plant Sci.	1 4 2	123-132	1999
H- 2	Ueno R., Iwakuma T. (*1), Takamura K. (*2) (*1Hokkaido Univ., *2Global Environ.Div.)	Seasonal and Diel Drift Patterns of Chironomus yoshimatsui (Diptera:Chironomidae) in Otto River, Japan	J.Kansas Entomol.Soc.	7 1 (4)	473-483	1999
H- 3	Kubo A., Aono M., Nakajima N. (*1), Saji H., Tanaka K. (*2), Kondo N. (*3) (*1Reg. Environ.Div., *2Tottori Univ., *3Univ.Tokyo)	Differential Responses in Activity of Antioxidant Enzymes to Different Environmental Stresses in Arabidopsis thaliana	J.Plant Res.	1 1 2	279-290	1999
H- 4	佐治光	大気汚染ガス傷害・耐性の分子機構	蛋白質核酸酵素	4 4 (15)	2253-2259	1999

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
H- 5	竹中明夫	光合成器官のマクロな構造-まずは光を受け取ることから-	「細胞工学」別冊 植物細胞工学シリーズ11 「植物の環境応答」(渡邊明, 篠崎一雄, 寺島一朗監修, 秀潤社, 216p.)		12-17	1999
H- 6	竹中明夫	木々の知識を集めてみれば: 個体ベースモデルによる森林動態の再現と予測	保全生態学研究	4	135-141	1999
H- 7	椿宜高	翅の色は何を語るか-カワトンボが色づくとき	インセクタリアム	3 6	4-10	1999
H- 8	Tobe K., Omasa K. (*1) (*1Univ. Tokyo)	Leaf Age Dependence of Chlorophyll Fluorescence Parameters in Water-stressed Leaves of <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	農業気象	5 5 (2)	155-163	1999
H- 9	名取俊樹	我が国の高山帯植生に及ぼす地球温暖化の影響	環境庁地球環境研究総合推進費平成10年度課題検討調査研究報告書		1-9	1999
H- 10	名取俊樹	南アルプス北岳に遺存するキタダケソウの現状と将来	日本生態学会誌	4 9	301-305	1999
H- 11	岩熊敏夫(*1), 野原精一, 竹原明秀(*2), 安類智仁(*3), 加藤秀男(*4) (*1北海道大, *2岩手大, *3尾瀬保護財団, *4東邦大)	尾瀬ヶ原中田代の土壌環境と植生	尾瀬の総合研究(尾瀬総合学術調査団, 868p.)		258-273	1999
H- 12	野原精一, 佐竹潔, 矢部徹, 安類智仁(*1), 岩熊敏夫(*2) (*1尾瀬保護財団, *2北海道大)	尾瀬ヶ原池澗の水質と水生植物の一次生産	尾瀬の総合研究(尾瀬総合学術調査団, 868p.)		493-500	1999
H- 13	花里孝幸(*1), 林秀剛(*1), 岩熊敏夫(*2), 大高明史(*3), 酒井周(*1), 森正幸(*1), 川村一幸(*1), 森尚仁, 野原精一, 笠井文絵(*4) (*1信州大, *2北海道大, *3弘前大, *4地域大)	尾瀬ヶ原池澗の動物プランクトン群集構造とそれに影響を与える要因	尾瀬の総合研究(尾瀬総合学術調査団, 868p.)		845-861	1999
H- 14	野原精一, 矢部徹	コカナダモ侵入後の尾瀬沼生態系の変化について	尾瀬の保護と復元	2 4	23-30	2000
H- 15	Otsuka S. (*1), Suda S. (*2), Li R. (*3), Watanabe M. (*4), Oyaizu H. (*1), Matsumoto S. (*1), Watanabe M.M. (*1Univ. Tokyo, *2Global Environ. Forum, *3Tsukuba Univ., *4Natl. Sci. Mus.)	Characterization of morphospecies and strains of the genus <i>Microcystis</i> (Cyanobacteria) for a reconsideration of species classification	Phycol. Res.	4 7	189-197	1999
H- 16	Gontcharov A.A., Watanabe M.M.	Rare and new desmids (Desmidiaceae, Chlorophyta) from Japan	Phycol. Res.	4 7	233-240	1999
H- 17	Watanabe M.M., Otsuka S. (*1), Suda S. (*2), Li R., Mahakhant A. (*3), Noparatnaraporn N. (*4), Liu Y. (*5), Oyaizu H. (*1), Matsumoto S. (*1) (*1Univ. Tokyo, *2Global Environ. Forum, *3Thailand Inst. Sci. & Technol. Res., *4Kasetsart Univ., *5Chin. Acad. Sci.)	Species and Genetic Diversities of Water-bloom Forming Cyanobacteria, <i>Microcystis</i> spp.	Proc. Int. Conf. Asian Network Microb. Res.		829-837	1999
H- 18	Suda S. (*1), Ohtsuka S. (*2), Li L. (*3), Mahakhant A. (*4), Liu Y. (*5), Noparatnaraporn N. (*6), Watanabe M.M. (*1Global Environ. Forum, *2Univ. Tokyo, *3Wright State Univ., *4Thailand Inst. Sci. & Technol. Res., *5Chin. Acad. Sci., *6Kasetsart Univ.)	Taxonomy and Phylogeny of Water Bloom Forming <i>Oscillatoria</i> (Cyanobacteria)	Proc. Int. Conf. Asian Network Microb. Res.		870-878	1999
H- 19	Gontcharov A.A., Watanabe M. (*1), Watanabe M.M. (*1Natl. Sci. Mus.)	Contribution to the Desmid Flora of Papua New Guinea	Bull. Natl. Sci. Mus.	2 5	5-27	1999
H- 20	Li R., Watanabe M.M.	<i>Anabaena eucompacta</i> sp. nov. (Nostocales, Cyanobacteria), a New Planktonic Species with Tightly Spiraled Filaments from Japan	Bull. Natl. Sci. Mus.	2 5	89-94	1999
H- 21	Gontcharov A.A., Kasai F. (*1), Watanabe M.M. (*1Reg. Environ. Div.)	Morphology and taxonomy of two planktic species of <i>Staurastrum</i> (Desmidiaceae, Chlorophyta) in Lake	Algol. Stud.	9 3	79-90	1999

年記号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
H- 22	渡辺信	微生物の分離	新版 微生物学実験法(杉山純多, 渡辺信,大和田紘一,黒岩常 祥,高橋秀夫,徳田元編,講 談社サイエンス,324p.)		21-26	1999
H- 23	石井正治(*1),渡辺信 (*1東京大)	微生物の培養	新版 微生物学実験法(杉山純多, 渡辺信,大和田紘一,黒岩常 祥,高橋秀夫,徳田元編,講 談社サイエンス,324p.)		45-55	1999
H- 24	渡辺信	原核微細藻類の分類同定	新版 微生物学実験法(杉山純多, 渡辺信,大和田紘一,黒岩常 祥,高橋秀夫,徳田元編,講 談社サイエンス,324p.)		205-207	1999
H- 25	渡辺信	藍色植物門Division CYANOPHYTA	藻類の多様性と系統(千原 光雄編,裳華房,346p.)		160-165	1999
I I- 1	地球環境研究センター Hanaki K.(*1),Ichinose T. (Toshiaki) (*1Univ.Tokyo)	Efficient Energy Use in Japanese Cities	Japanese Urban Environment(Golany G.S.,Hanaki K.,Koide O.,eds,Pergamon,367p.)		178-192	1998
I- 2	一ノ瀬俊明,菅原広史(*1) (*1防衛大)	都市気候研究に求められること~UCN の活動とこれからの展開~	環境システム研究	(16)	42-43	1999
I- 3	Ichinose T.(Toshiaki), Shimodozono K.(*1),Hanaki K.(*1) (*1Univ.Tokyo)	Impact of anthropogenic heat on urban climate in Tokyo	Atmos.Environ.	3 3	3897-3909	1999
I- 4	Urano A.(*1),Ichinose T. (Toshiaki),Hanaki K.(*2) (*1Taisei Corp.,*2Univ. Tokyo)	Thermal environment simulation for three dimensional replacement of urban activity	J.Wind Eng.& Ind.Aerodyn.	8 1	197-210	1999
I- 5	一ノ瀬俊明	近世以降の土地利用変化に起因するロ ーカルな気候変動~数値シミュレーシ ョンによるアプローチ~	環境システム研究	2 7	115-126	1999
I- 6	泉岳樹(*1),岡部篤行(*1), 貞広幸雄(*1),花木啓祐(*1), 一ノ瀬俊明 (*1東京大)	首都機能移転による熱環境変化の予測	環境システム研究	2 7	171-178	1999
I- 7	一ノ瀬俊明,ハンス ペーター タム(*1) (*1フライブルク大)	わが国の都市における「風の道」の必 要性について	環境システム研究	2 7	721-730	1999
I- 8	松村寛一郎(*1),一ノ瀬俊明 (*1三和総合研)	『公共投資による人口移動モデル』の 構築	環境システム研究	2 7	731-735	1999
I- 9	一ノ瀬俊明	ドイツのKlimaanalyse~都市計画のた めの気候解析~	天気	4 6	709-715	1999
I- 10	平野勇二郎(*1),一ノ瀬俊明, 茅陽一(*2) (*1東京大, *2慶應義塾大)	東京における都市気温の時空間分布推 定とその熱環境評価への応用	環境工学研究論文集	3 6	49-59	1999
I- 11	Ichinose T.(Toshiaki)	Utilization of geographic data for global environment studies	GLOBAL MAPPING FORUM '97 in GIFU,Report,Technical Report of the GSID-1-No.373(国土地理院 編,建設省国土地理院,355p )		73-75	1999
I- 12	Ichinose T.(Toshiaki)	REGIONAL WARMING RELATED WITH LAND USE CHANGE DURING AROUND 135 YEARS IN JAPAN	Proceeding of the International Congress of Biometeorology & International Conference Urban Climatology(Richard J.de Dear,Jennifer C.Potter ed.)			1999
I- 13	一ノ瀬俊明	中国の地域別エネルギー消費構造	現代の中国地理研究(現代 中国研究会 山下修二,東京学芸大学地 理学研究室,74p.)		38-48	1999
I- 14	ジャリヤー・ブンヤワット(*1) ,一ノ瀬俊明,三上岳彦(*2), 久保幸夫(*3) (*1チュラロンコン大, *2東京都立大,*3慶應義塾大)	都市上空の熱ドーム:測定および抑制 の手引き	Environ.J.(タイ語)	3 (14)	22-31	1999
I- 15	一ノ瀬俊明	都市のヒートアイランド現象	雨水技術資料	3 5	17-25	1999
I- 16	一ノ瀬俊明,川原博満(*1) (*1富士通エフ・アイ・ビー)	GISによる下水熱源地域熱供給事業の 地域別適性評価	土木学会論文集	(643)	29-36	2000
I- 17	杉村康司,清水英幸, 磯口正信(*1)(*1国立科学博 物館)	奥日光地域における蘚苔類フロラのデ ータベース化	蘚苔類研究	7	192-193	1998

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
I- 18	Yamagata Y., Alexandrov G.	POLITICAL IMPLICATIONS OF DEFINING CARBON SINKS UNDER THE KYOTO PROTOCOL	World Resource Rev.	1 1 (3)	346-359	1999
I- 19	Alexandrov G.A., Yamagata Y., Oikawa T. (*1), (*1Tsukuba Univ.)	Towards a model for projecting Net Ecosystem Production of the world forests	Ecol. Modelling	(123)	189-191	1999
I- 20	Yamagata Y., Alexandrov G. (*1), (*1EFF)	POLITICAL IMPLICATIONS OF DEFINING CARBON SINKS UNDER THE KYOTO PROTOCOL	World Resource Review	1 1 (3)	346-359	1999
I- 21	山形与志樹	IPCC特別報告書	地球温暖化対策コーステキ スト TBC-JR-119(山形与志樹著, JICA, 6p.)		1-6	1999
I- 22	横田達也, 笹野泰弘(*1) (*1大気圏環境部)	ILASデータに基づくオゾン気候値	第9回大気化学シンポジウ ム講演集		100-103	1999
J	環境情報センター					
J- 1	佐々木淳一	国立環境研究所環境情報センター-環 境関連情報-	国民生活	2 9 (6)	50-54	1999



7.4 口頭発表

年記号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
a	地球環境研究グループ							
a- 1	永島達也(*1), 高橋正明(*1), 滝川雅之(*1), 秋吉英治 (*1東京大)	大気大循環モデルを用いた 成層圏オゾン量の変動予測(1)	日本気象学会1999年春 季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	283
a- 2	滝川雅之(*1), 高橋正明(*1), 秋吉英治 (*1東京大)	CCSR/NIES気候-化学モデ ル(3)	日本気象学会1999年春 季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	122
a- 3	秋吉英治, 滝川雅之(*1), 永島達也(*1), 高橋正明(*1) (*1東京大)	CCSR/NIES光化学モデルの 開発-臭素系物質の導入と光 化学スキームの改良-	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	180
a- 4	永島達也(*1), 高橋正明(*1), 滝川雅之(*1), 秋吉英治 (*1東京大)	大気大循環モデルを用いた 成層圏オゾン量の変動予測(2) )-極域成層圏オゾン減少に 対する力学的応答-	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	260
a- 5	今村隆史	光化学オゾン生成に対する ハロゲン化合物の添加効果	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		232-233
a- 6	今村隆史,Sivanesan S. (*1) (*1大気圏環境部)	DMSの光酸化におけるSO2生 成収率の温度依存性	日本化学会第78春季年 会	船橋	12. 3	同講演予 稿集 I		152
a- 7	堀内宏明(*1), 平塚浩士(*1), 今村隆史 (*1群馬大)	気相中のシクロヘキサジ ニルラジカルのLIF検出	日本化学会第78春季年 会	船橋	12. 3	同講演予 稿集 I		373
a- 8	奥田敏統	パソの森林について-林冠 構造, 組成は択伐によってど う変わったか-	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		81
a- 9	山田俊弘(*1), 奥田敏統, マノカラン N. (*2) (*1熊本県立大, *2マレーシア森林研)	パソ天然林でのフネミノキ 2種の比較生態	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		98
a- 10	沼田真也(*1), 可知直毅(*1), 奥田敏統, Manokaran N. (*2) (*1東京都立大, *2マレーシア森林研)	低地フタバガキ林の林冠構 成種稚樹の葉群動態の種間比 較	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		165
a- 11	足立直樹(*1), Manokaran N. (*2), 奥田敏統 (*1FRIM/科学技術振興 事業団, *2FRIM)	マレーシアの低地熱帯林に おける倒木の発生要因	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		99
a- 12	黒木貴一(*1), 政春壽志(*1), 奥田敏統, 足立直樹(*2), 石井信夫(*3), 安田雅俊(*4) (*1国土地理院, *2マレーシア森林研, *3自然環境研究セ, *4森林総合研)	アジア象の生息地域のGIS による推定-マレーシア タマンネガラ国立公園を対称 として-	日本地理学会1999年度 秋季学術大会	徳島	11.10	同発表要 旨集	(56)	72-73
a- 13	Kainuma M.	NEW DIRECTIONS OF AIM MODELING	EMF Snowmass Workshop	Snowmass, C olorado, U. S.A.	11. 8			
a- 14	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	Development of AIM (Asian-Pacific Integrated Model) for Coping with Global Warming	1999 IEEE Syst., Man, & Cybern. Conf. (SMC' 99)	Tokyo	11.10	IEEE SMC' 99	(VI)	569-574
a- 15	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	Recent Result of the AIM Model	IEA/EMF/IIASA Energy Modelling Meet.	Paris	11. 6			
a- 16	Kainuma M.	Emission inventory in East Asia	5th Int. Workshop Comp. Trans-boundary Air Pollut. Model & Harmonization Methodol. Emiss. Inven tories Air Pollutants East Asia ECO-ASIA Project	Tsukuba	12. 3			
a- 17	Kainuma M., Masui T., Takahashi K. (*1) (*1Soc. & Environ. Syst. Div.)	AIM-based Analyses for ECO ASIA Long-term Project		湘南	12. 2			

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
a- 18	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2), Kejun J. (*1 Kyoto Univ., *2 Soc. & Environ. Syst. Div.)	SIMULATION OF AIR POLLUTION SCENARIOS IN ASIA AND PACIFIC	14th IFAC World Congr.	Beijing	11. 7	14th World Congr. IFAC Int. Fed. Autom. Control	L	109-114
a- 19	Kainuma M., Morita T. (*1), Matsuoka Y. (*2) (*1 Soc. & Environ. Syst. Div., *2 Kyoto Univ.)	Now directions of AIM modeling	GSM' 99 13th JISR-IIASA Workshop Methodol. & Tools Complex Syst. Modeling & Integrated Policy Assessment	Laxenburg	11. 9	13th JISR-IIASA Workshop Methodol. & Tools Complex Syst. Modeling & Integrated Policy Assessment		29
a- 20	刃刀正行	定期フェリーを用いた海水中有害化学物質の高密度観測 (VI)	日本分析化学会第48年会	神戸	11. 9	同講演要旨集		12
a- 21	五箇公一, 岡部貴美子(*1), 米田昌浩(*2), 丹羽里美(*3) (*1 森林総研・九州, *2 アビ(株), *3 (株) トーメン)	マルハナバチの商品化に関わる生態学的問題-遺伝的汚染と寄生生物の持ち込み-	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		132
a- 22	諏訪明之(*1), 五箇公一, 後藤哲雄(*1) (*1 茨城大)	農業害虫カンザワハダニの薬剤抵抗性発達に関する個体群実験	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		176
a- 23	浅沼友子(*1), 五箇公一, 鷲谷いつみ(*1) (*1 筑波大)	マルハナバチの商品化に関わる遺伝学的問題	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		132
a- 24	杉田考史, 藁谷克則(*1), 荒木信博(*1), 横田達也(*2), 中島英彰, 中島映至(*3), 鈴木睦(*4), 伊藤康裕(*5), 佐藤佳宏, 笹野泰弘(*6), 他 (*1 MRIT, *2 地球セ, *3 東京大, *4 NASDA, *5 富士通FIP, *6 大気圏環境部)	ILASによる気温高度分布導出の現状について(2)	日本気象学会1999年度秋季大会	福岡	11. 11	同講演予稿集	7 6	348
a- 25	杉田考史, 近藤豊(*1), 小池真(*1), 鳥山哲司(*1), Kawa S. R. (*2), Danilin M. Y. (*3), Arnold F. (*4) (*1 名古屋大, *2 NASA/GSFC, *3 AER Inc., *4 MPIK)	中緯度成層圏における窒素酸化物の分配比	日本気象学会1999年度秋季大会	福岡	11. 11	同講演予稿集	7 6	175
a- 26	杉田考史, 横田達也(*1), 中島英彰, 中島映至(*2), 鈴木睦(*3), 伊藤康裕(*4), 上原増(*5) (*1 地球セ, *2 東京大, *3 NASDA, *4 富士通FIP, *5 富士総研)	ILASによる気温高度分布導出の現状について	日本気象学会1999年春季大会	東京	11. 4	同講演予稿集	(75)	293
a- 27	高村健二	土の中の生き物たち-シロアリと伐採-	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		82

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
a-28	村岡裕由(*1), 廣田湖美(*2), 松本潤(*1), 西村誠一(*3),唐艶鴻, 小泉博(*4), 鷺谷いつみ(*5) (*1筑波大, *2東京都立大, *3農環研,*4岐阜大, *5東京大)	どう違うか?「相対照度」 と「相対光子量子密度」	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		126
a-29	唐艶鴻	光の瞬時変動に対する個葉 の光合成反応	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		126
a-30	Stewart Plaistow, 椿宜高,Rowan Hooper	ヒガシカワトンボのオス色 彩多型:繁殖成功度の密度依 存性と頻度依存性	日本動物行動学会第18 回大会	名古屋	11.11	同発表要 旨集		44
a-31	椿宜高	種の多様性と種内の多様性 :保全のスケールをどう考え るか	第26回環境保全・公害 防止研究発表会	名古屋	11.11	同講演要 旨集	(1)	14-15
a-32	Tsubaki Y.	Within-species diversity in a Japanese damselfly:life history differences in the two male forms of Mnais costalis	Species 2000	Tsukuba	11. 7	Abstract s		56
a-33	椿宜高	カワトンボのオスの色彩多 型:その生態と行動と生理	昆虫ワークショップ'9 9	葉山	11. 8			
a-34	佐藤佳宏,中島英彰, 横田達也(*1), 笹野泰弘(*2)	コンピュータ・トモグラフ ィー(CT)の原理を応用した衛 星観測データの解析	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	388
a-35	(*1地球セ, *2大気圏環境部)	POLARISおよびILASの観測 による北極域高緯度での春~ 夏にかけてのオゾンの減少に ついて	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	176
a-36	中島英彰,杉田孝史, 横田達也(*1), 笹野泰弘(*2), 石川善徳(*3) (*1地球セ, *2大気圏環境部, *3茨城大)	ILASで観測された両極域PS Cの解析-判定条件の検討と気 温履歴について-	日本気象学会1999年春 季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	134
a-37	齊藤尚子(*1), 林田佐智子(*1), 中島英彰, 笹野泰弘(*2) (*1奈良女子大, *2大気圏環境部)	ILASで観測された1996/97 冬~春期極渦内外でのオゾン の減少について	日本気象学会1999年春 季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	42
a-38	中島英彰, 笹野泰弘(*1), 中根英昭(*1), 神沢博(*1), 二宮真理子(*2) (*1大気圏環境部, *2地球・人間環境フ ォーラム)	Solar Occultation FTS for Inclined-orbit Satellite(SOFIS)	Global Change Obe.Mission (GCOM)-A1 Workshop	Tokyo	12. 2	Report Global Change Obe.Miss ion (GCOM)-A 1 Workshop		95-112
a-39	Nakajima H., Sasano Y(*1) (*1Atmos. Environ.Div.)	マイクロサテライト 遺伝子 座からみた霞ヶ浦のオオヨシ キリ個体群構造	日本鳥学会1999年度大 会	東京	11.10	同要旨集		39
a-40	永田尚志	左右対象性のゆらぎ(FA)か らみたオオヨシキリの配偶者 選択	日本動物行動学会第18 回大会	名古屋	11.11	同発表要 旨集		53
a-41	永田尚志	霞ヶ浦周辺のオオヨシキリ の個体群構造	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		195
a-42	永田尚志,Zubaid A. (*1),Hj Idris A. (*2) (*1Univ. Kebangsaan Malaysia, *2Univ.Malaya)	鳥類群集に生じた周縁の影 響	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		81
a-43	永田尚志	霞ヶ浦におけるオオヨシキ リの個体群構造とヨシ原間の 繁殖成績の違い	ヨシ原に関する国際ワ ークショップおよび講 演会	草津	11. 6			

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
a- 44	永田尚志, 吉田保志子(*1), アンドレ・ディルツ(*2) (*1農林省農業研究セ, *2ブロッコフ大)	霞ヶ浦におけるオオヨシキ リの個体群構造	ヨシ原に関する国際ワ ークショップ	草津	11. 6	関西自然 保護機構 会報	2 1 (2)	167-177
a- 45	Harashima A., Kimoto T. (*1), Tanaka Y. (*2), Wakabayashi T. (*3), Furusawa K. (*4) (*1Res. Inst. Oceano-Chem., *2Tokyo Univ. Fish., *3Jpn. Weather Assoc., *4Mar. Biol. Res. Inst. Jpn. Corp. Ltd.)	Changes of N,P,Si and algal parameters in an aquatic continuum based on monitoring data from ferryboats	LOICZ/SCOPE Workshop Land-Ocean Nutrient Fluxes: Changing Silica Cycle	Linkping	11.10			
a- 46	原島省	フェリーによるモニタリン グの現状と課題	2000年度日本海洋学会 春季大会	東京	12. 3	同講演要 旨集		333
a- 47	原島省, 紀本岳史(*1), 田中祐志(*2), 若林孝(*3), 古澤一思(*4), 杉岡伸一(*5) (*1海洋化学研, *2東京水産大, *3気象協会, *4日本海洋生物研, *5芙蓉海洋開発)	瀬戸内海のシリカ欠損	2000年度日本海洋学会 春季大会	東京	12. 3	同講演要 旨集		157
a- 48	Harashima A.	Bigeochemical Monitoring of the Coastal and Marginal Seas Using Ships of Opportunity	Int. Workshop In-Situ, Real-Time & Remote Sensing Meas. Coastal Water Qual.	Hong Kong	11. 6	Abstract s		3
a- 49	Harashima A.	Possibility of the development of marine environmental monitoring by the ship of opportunity based on the international cooperation	Int. Workshop Mar. Environ. Monit.	Seoul	11. 8	Int. Work shop Mar. Envi ron. Moni t.		69-92
a- 50	小林由典(*1), 増井利彦, 森田恒幸	中国における大気汚染対策 と地球温暖化防止に対するク リーン開発メカニズム導入の 効果に関する分析	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		238-239
a- 51	Masui T.	The Use of Economic Models as Integrating Frameworks	Int. Workshop Dev. Clim. Change Action Plans	Manila	11.12			1-8
a- 52	Masui T., Kobayashi Y. (*1) (*1Toshiba Corp.)	Policy Effects of the Clean Development Mechanism on Global Warming and Air Pollution Abatement in China	Int. Workshop Clean Dev. Mechanism	Shonan	12. 1			
a- 53	Masui T., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	Land use changes and their ghg emissions derived from biomass energy supply and food consumption pattern	1999 Open Meet. Hum. Dimensions Global Environ. Change Res. Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		77
a- 54	町田敏暢, 菅原敏(*1), 森本真司(*2), 塩原匡貴(*2) (*1宮城教育大, *2極地研)	北極域対流圏及び下部成層 圏における二酸化炭素濃度の 航空機観測	日本気象学会1999年春 季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	142
a- 55	Machida T., Kita K. (*1), Kondo Y. (*2), Inoue G. (*3), Ogawa T. (*4) (*1Univ. Tokyo, *2Nagoya Univ., *3Cent. Global Environ. Res., *4NASDA)	Vertical and meridional variations of atmospheric CO <sub>2</sub> concentration observed by BIBLE-A campaign	BIBLE Workshop	Tokyo	11. 7			
a- 56	町田敏暢, 菅原敏(*1), 森本真司(*2), 塩原匡貴(*2), Maksyutov S. (*3), 中根英昭(*4) (*1宮城教育大, *2国立極地研, *3地球セ, *4大気圏環境部)	北極域対流圏及び下部成層 圏における二酸化炭素濃度の 航空機観測	第5回大気化学討論会	熱海	11. 6	同講演予 稿集		20

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
a- 57	町田敏暢,北和之(*1), 近藤豊(*2), 井上元(*3), 小川利純(*4) (*1東京大, *2名古屋大,*3地球セ, *4NASDA)	BIBLE-Aで観測された北半 球中緯度から熱帯域にかけて の大気中二酸化炭素濃度の空 間分布	第10回大気化学シンポ ジウム	豊橋	12. 1			
a- 58	Mukai H.,Tanaka A. (*1),Fujii T.(*1), Zeng Y.(*2) (*1Environ.Chem.Div. ,*2Inst.Geochem.)	Sulfur and lead isotope rations in the urban atmosphere in China	3rd Int.Symp.Appl.Isot.G eochem.	Orleans	11. 9	Program & Abstract s		98
a- 59	向井人史,野尻幸宏, 町田敏暢, 藤沼康実(*1), 北川浩之(*2), 野尻知子(*3) (*1地球セ, *2名古屋大, *3地球人間環境フォーラム)	日本近辺の最近の大気中二 酸化炭素の炭素、酸素同位体 比の変化	日本地球化学会(第46 回)	つくば	11. 9	同講演要 旨集		150
a- 60	Shimohara T.(*1), Oishi O.(*1), Utsunomiya A.(*1), Mukai H.,Hatakeyama S.(shiro)(*2),Uno I.(*2),Murano K. (*1Fukuoka Inst. Health & Environ. Sci.,*2Atmos. Environ.Div., *3Kyushu Univ.)	Characterization of Atmospheric Air Pollutants in Winter observed at Two Sites of Northern Kyushu in Japan	5th Int.Jt.Semin.Reg.Dep osition Processes Atmos.	Seoul	11.10	Proceedi ngs		23-27
a- 61	Murano K.,Mukai H., Hatakeyama S. (Shiro)(*1),Jang E. S.(*2),Uno I.(*2) (*1Atmos.Environ. Div.,*2Kyushu Univ.)	TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION OBSERVED IN REMOTE ISLANDS IN JAPAN AND ESTIMATED WITH MODEL CALCULATION	6th Sci.Conf.Int.Global Atmos.Chem.Proj.(IGA C)	Bologna	11. 9	Abstract s		103-104
a- 62	Murano K.,Mukai H., Jang E.S.(*1),Uno I. (*1)(*1Kyushu Univ.)	GROUND-BASED OBSERVATIONS OF AIR POLLUTANTS AT SOME REMOTE AREAS IN JAPAN	5th Int.Joint Semin.Reg.Deposition Processes Atmos.	Seoul	11.10	Proceedi ngs		15-21
a- 63	Murano K.,Tonooka Y. (*1),Suzuki K.(*2), Toda E.(*3) (*1Saitama Univ., *2Acid Deposition & Oxidant Res.Cent., *3Environ.Agency)	Emission Inventory Research Activities in Japan	8th UN ECE Task Force Emiss.Inventories	Roskilds(D enmark)	11. 6	8th UN ECE Task Force Emiss.In ventorie s		(0900)
a- 64	Shimohara T.(*1), Oishi O.(*1),Murano K.,Ueda H.(*2) (*1Fukuoka Inst. Health & Environ. Sci.,*2Kyoto Univ.)	Evaluation of Dry Deposition Mechanism of Gaseous and Particulate Matters using Representative Surfaces	6th Sci.Conf.Int.Global Atmos.Chem.Prog.(IGA C)	Bologna(It aly)	11. 9	Book Abstract		116-117
a- 65	安井行雄	ハウネンエビの生活史と配 偶行動	日本動物行動学会第18 回大会	名古屋	11.11	同発表要 旨集		17
a- 66	安井行雄	雌の多回交尾(Female multiple mating)の進化	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		76
a- 67	安井行雄	ハウネンエビの生活史と表 現型多型	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		231
a- 68	鷲田伸明,猪俣敏(*1) (*1大気圏環境部)	アルキルラジカルと酸素原 子の反応速度の再測定—Sid ney W.Bensonのクレームの回答	第15回化学反応討論会	岡崎	11. 5	同講演要 旨集		24-25
b- 1	地域環境研究グループ Adachi T.,Ishido M., Kunimoto M.	Studies on protective factors for cell death of cerebellar neurons induced by methylmercury	7th Meet.Int.Neurotoxico logy Assoc.	Leicestev	11. 7	Abstract s		38
b- 2	Adachi T.,Nakai Y(*1),Adachi T.(*2), Sakurai Y.(*2), Yoshimura K.(*3), Kunimoto M.,Asou H. (*2)(*1Keio Univ., *2Tokyo metrop.Inst. Gerontol.,*3Saitama Med.School)	The role of type-1 astrocytes on the differentiation of A2B5-positive glial progenitor cells isolated from embryonic rat brain	29th Ann.Meet.Soc.Neurosc i.	Miami Beach	11.10	Abstract s(part 1)		780

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 3	足立達美, 阿相皓晃(*1), 石堂正美,国本学 (*1都老人研)	メチル水銀の誘導する小脳 神経細胞死に対するアストロ サイトの役割	第25回環境トキシコロ ジーシンポジウム・第3 回衛生薬学フォーラム 合同大会	名古屋	11.10	同講演要 旨集		44
b- 4	中井陽子(*1), 伊藤康一(*2), 桜井洋子(*1), 足立達美,国本学, 植村慶一(*3), 阿相皓晃(*1) (*1都老人研, *2都臨床研, *3慶応義塾大)	オリゴデンドロサイトの細 胞系譜におけるスフィンゴミ エリン	第42回日本神経化学会	広島	11. 9	神経化学	3 8	293
b- 5	足立達美, 佐藤雅彦(*1), 高永博実(*1), 石堂正美, 遠山千春(*1),国本学 (*1環境健康部)	ラット大脳皮質および小脳 から得られた培養アストロサ イトの水銀化合物に対する感 受性の差	日本薬学会第120年会	岐阜	12. 3	同要旨集 4		159
b- 6	Ando M.,Asanuma S. (*1),Usuda M.(*1), Matsushima S.(*2), Kawahara I.(*3), (*1Jpn.Inst.Rural Med.,*2Saku Cent. Hosp.,*3Matsumoto Den.Univ.)	EXPOSURE AND RISK EVALUATION OF METHYLBROMIDE IN AGRICULTURE	VIII Asian Congr.Agric.Med.& Rural Health	Guangzhou China	11.11	Abstract s		72
b- 7	Ando M.,Yamamoto S., Kawahara I.(*1), Asanuma S.(*2), Usuda M.(*2),Liang C.K.(*3) (*1Matsumoto Den. Coll.,*2Jpn.Inst. Rural Med.,*3Inst. Environ.Health Eng. China)	Effect of Thermal Stress and Aging on Human Health	10th Global Warming Int.Conf.& Expo	富士吉田	11. 5	Abstract s		84
b- 8	Ishido M.,Kurokawa Y.,Nitta H.,Kabuto M.	Characterization of subtypes of melatonin receptors in magnetic Fields (MF)-sensitive MCF-7 human cultured breast cancer cells	21st Bioelectromagnetics Soc.	Long Beach,Cali fornia	11. 6	Abstract Book		193-194
b- 9	石堂正美,新田裕史, 兜真徳	メラトニンのヒト乳癌由来 細胞に対する細胞増殖抑制効 果とその情報伝達機構	第58回日本癌学会総会	広島	11. 9	Proceedi ngs	9 0	662
b- 10	石堂正美,足立達美, 国本学	カドミウム及びTNF $\alpha$ によ る腎アポトーシス誘導の分子 機構の比較検討	第72回日本生化学会大 会	横浜	11.10	生化学	7 1(8)	823
b- 11	Inamori Y.,He Y., Mizuochi M.,Kong H., Iwami N.	NITROUS OXIDE EMISSION FROM AERATED COMPOSTING OF FOOD WASTE	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	71
b- 12	Xiwn L.,Inamori Y., Mizuochi M.	Development of Appropriate Wastewater Treatment Technology for Controlling N <sub>2</sub> O Emission	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	68
b- 13	Young Park K., Inamori Y.,Mizuochi M.	Control of N <sub>2</sub> O Emission from Domestic Wastewater Treatment Using the Intermittent Aeration Reactors	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	69
b- 14	稲森悠平	小規模生活排水の高度処理 への取り組み	第37回日本水環境学会 セミナー	東京	11.11	次世代に 向けた水 処理技術 への取り 組み講演 資料集		32-70
b- 15	稲森悠平, 吉江幸子(*1), 野田尚宏(*1), 常田聡(*1), 平田彰(*1), 宮野知子(*1), 蛭江美孝(*2) (*1早稲田大, *2筑波大)	PCR-DGGE法を用いた排水処 理プロセスにおける微生物群 集構造の評価・解析	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	92

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-16	稲森悠平, 古屋昇(*1), 河村護(*1), 内藤友美(*2) (*1東京理科大, *2筑波大)	干潟の現状と保全する上での留意点	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	34
b-17	稲森悠平, 古山貴士(*1), 鈴木智(*1), 小沼和博(*2), 杉浦則夫(*3), 井坂和一(*4), 須藤隆一(*5) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興財団,*3筑波大, *4日立7 <sup>th</sup> プラント建設, *5東北大)	生物処理による埋立地浸出水含有微量化学汚染物質の除去特性	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	52
b-18	稲森悠平, 小沼和博(*1), 平田喜八郎(*2), 萩谷昭三(*2), 小林勇人(*3), 古屋昇(*3) (*1茨城県科学技術振興財団,*2茨城県, *3東京理科大)	窒素・リン除去型への既存合併処理浄化槽の改造技術の開発	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	110
b-19	稲森悠平, 星野辰彦(*1), 西村浩(*2), 常田聡(*1), 平田彰(*1), 野田尚宏(*1) (*1早稲田大, *2東北大)	嫌気好気循環生物膜法における生活排水中の外因性内分泌攪乱物質の除去特性の評価	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	98
b-20	稲森悠平, 中澤みどり(*1), 戎野棟一(*1), 村上和仁(*2), 瀧和夫(*2) (*1東邦大, *2千葉工業大)	魚類を構成種とする安定生態系マイクロソムの確立と非イオン界面活性剤の生態系への影響解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	32
b-21	稲森悠平, 藤井彩子(*1), 稲石高雄(*2), 藤本尚志(*1) (*1東京農業大, *2(株)トップインター)	水耕栽培浄化法におけるアオコ等の分解浄化機構の解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	19
b-22	稲森悠平, 美原将也(*1), 西村浩(*2), 古屋昇(*1) (*1東京理科大, *2船橋市)	ビオトープ河川等における流路形態と水質浄化効果との関係	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	11
b-23	稲森悠平, 牧秀明(*1), 川崎達也(*2), 村上和仁(*2), 瀧和夫(*2), 岸良日出夫(*3) (*1水士環境環境部, *2千葉工業大, *3海洋が行研)	アルカン分解菌による重油分解促進のための栄養塩添加の効果	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	45
b-24	岩見徳雄(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*2), 松村正利(*2) (*1(株)環境7 <sup>th</sup> プラント, *2筑波大)	富栄養化湖沼マイクロソムを構成するための微生物の分離・培養と各種微生物の混合培養系の確立	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	30
b-25	亀山恵司(*1), 杉浦則夫(*1), 板山朋聡(*2), 稲森悠平, 戎野棟一(*3) (*1筑波大, *2三菱重工(株), *3東邦大)	ラン藻類Microcystis属の有毒物質microcystin産生に及ぼす環境因子の影響解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	20
b-26	金正淑, 稲森悠平, 金時凌(*1) (*1土木研)	三相流動反応槽による養殖場排水の窒素除去およびN <sub>2</sub> O発生特性	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	72

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-27	孔海南(*1), 稲森悠平, 水落元之 (*1茨城県科学技術振興財団)	生活排水の無循環二段式嫌気ろ床・土壌トレチプロセスの処理特性	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	112
b-28	山海敏宏(*1), 稲森悠平, 小嶋賢二(*2), 岸野英樹(*3), 工藤敬子(*3), 向志峰(*3) (*1建築研, *2筑波大, *3(社)型式浄化槽協会)	生分解性を指標とした生活系・事業系排水処理装置の設計パラメーターの解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	99
b-29	山海敏宏(*1), 向志峰(*2), 井上廣輝(*2), 岸野英樹(*3), 工藤敬子(*3), 田中幸彦(*2), 稲森悠平 (*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	生分解性を指標とした浄化槽性能評価供試原水のスクリーニング法の提案	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	100
b-30	山海敏弘(*1), 岸野英樹(*2), 向志峰(*2), 井上廣輝(*2), 工藤敬子(*2), 田中幸彦(*2), 小嶋賢二(*3), 丁国際(*4), 稲森悠平 (*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会, *3筑波大, *4茨城県科学技術振興財団)	有機物濃度バランス調整のためのメタノール添加の処理特性に及ぼす影響	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	105
b-31	山海敏弘(*1), 工藤敬子(*2), 井上廣輝(*2), 田中幸彦(*2), 向志峰(*2), 岸野英樹(*2), 小嶋賢二(*3), 稲森悠平 (*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会, *3筑波大)	浄化槽汚泥の生成, 変遷特性の評価・解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	109
b-32	小松央子(*1), 稲森悠平, 松村正利(*2) (*1茨城県科学技術振興財団, *2筑波大)	富栄養条件下でのマイクロコズム構成生物の挙動解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	29
b-33	小沼和博(*1), 高木敏夫(*2), 高野功(*3), 稲森悠平, 須藤隆一(*4) (*1茨城県科学技術振興財団, *2茨城県公害技術セ, *3ダイキ(株), *4東北大)	生活排水由来溶存有機物の生分解性と活性炭固定化担体による高度処理	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	101
b-34	生田創(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 蛭江美孝(*1), 野田尚宏(*2), 平田彰(*2), 常田聡(*2), 戎野棟一(*3) (*1筑波大, *2早稲田大, *3東邦大)	モノクローナル抗体を用いた硝化細菌の定量特定の評価	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	93
b-35	西村浩(*1), 美原将也(*2), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平, 徐開欽(*3) (*1東北大, *2東京理科大, *3水士環境環境部)	低濃度汚濁河川水における河床構造の多様化に基づく自然浄化機能の強化	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	10



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 36	斉藤猛(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*1), 板山朋聡(*2), 松村正利(*1), 戎野棟一(*3) (*1筑波大, *2三菱重工業㈱, *3東邦大)	生物膜中の細菌群による溶 存性ミクロキスチンの分解特 性	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	24
b- 37	多田千佳(*1), 西村修(*2), 稲森悠平, 松村正利(*3), 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2筑波大, *3東北大)	藻類の増殖に及ぼす底泥沼 出水の影響	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	26
b- 38	大島綾子(*1), 鈴木健一(*1), 佐竹純一朗(*1), 高野功(*1), 稲森悠平 (*1タイキ㈱)	膜分離方式における小型合 併処理浄化槽のコンパクト化 とその窒素除去性能の評価	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	111
b- 39	竹田絵里子(*1), 稲森悠平, 板山朋聡(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2三菱重工業㈱)	マイクロコスム中の炭素フ ラックスに及ぼす環境因子の 影響評価および供試マイクロ コスム構成生物種の特性	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	31
b- 40	丁国際(*1), 稲森悠平, 藤井邦彦(*2), 須藤隆一(*3) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2筑波大, *3東北大)	輪虫の大量培養とリアクタ ーへの定着の高度化	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	82
b- 41	長坂實上(*1), 打矢雅典(*1), 稲森悠平, 丁国際(*2) (*1茨城大, *2茨城県科学技術振興 財団)	生活排水にシャンプー、リ ンスおよびパーマ液とサボニ ンを添加したときの排水処理 特性と微生物相について	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	85
b- 42	藤井邦彦(*1), 稲森悠平, 丁国際(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興 財団)	大型培養槽を用いた微小後 生動物輪虫類Philodina erythrophthalmaの大量培養	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	81
b- 43	藤本尚志(*1), 橋本千春(*1), 鈴木昌治(*1), 高橋力也(*1), 稲森悠平 (*1東京農業大)	微小後生動物と細菌の連続 混合培養系における相互作用 の解析	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	84
b- 44	藤本尚志(*1), 相馬正壽(*1), 高橋力也(*1), 鈴木昌治(*1), 稲森悠平 (*1東京農業大)	有毒藻類Microcystis viridisのmicrocystin産生に 及ぼす栄養塩濃度の影響	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	21
b- 45	内藤友美(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 戎野棟一(*2) (*1筑波大,*2東邦大)	干潟の底生動物に及ぼす重 油の影響評価手法の開発	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	37
b- 46	野田尚宏(*1), 稲森悠平, 平田彰(*1), 常田聡(*1), 生田創(*2), 蛭江美孝, 角野立夫(*3) (*1早稲田大, *2筑波大, *3日立アパルト建設)	モノクローナル抗体を用い た生物膜内硝化細菌の挙動解 析	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	94
b- 47	林紀男(*1), Kumud Acharya(*2), D.G. Tilak Priyandasyana(*2), 長尾篤(*2), 浅枝隆(*2), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1千葉県立中央博, *2埼玉大,*3東北大)	池沼の水環境に及ぼす紐状 接触材充填の影響	日本水処理生物学会第 36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	12

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 48	鈴木智(*1), 稲森悠平, 東照雄(*1), 小沼和博(*2), 須藤隆一(*3), 戎野棟一(*4) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興財団, *3東北大, *4東邦大)	埋立地浸出水処理のバイオアッセイによる処理性能評価	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	54
b- 49	蛇江美孝(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 野田尚宏(*2), 平田彰(*2), 常田聡(*2) (*1筑波大, *2早稲田大)	FISH法による生物処理反応槽内における硝化細菌を中心とした有用細菌の個体群動態の解析	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	89
b- 50	Ding G.-J. (*1), Li X.-N. (*2), Inamori Y., Sudo R. (*2) (*1Project Water Environ., Renovation Lake Kasumigaura *2Tohoku Univ.)	Significance of Testacea as the indicator microbes of nitrification function for nitrogen removal	8th Int. Conf. Conserv. Man age. Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstracts		
b- 51	He Y., Inamori Y., Mizuochi M., Kong H., Iwami N.	H <sub>2</sub> O generation and nitrogen transformation in aerated composting system	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		191
b- 52	Ikuta H. (*1), Noda N. (*2), Ebie Y. (*1), Hirata A. (*1), Tsuneda S. (*2), Matsumura M. (*1) Inamori Y. (*1Tsukuba Univ., *2Waseda Univ.)	The rapid quantification and detection of nitrifying bacteria by using monoclonal antibody method	ASIAN WATERQUAL '99 7th IAWQ Asia-Pac. Reg. Conf.	Taipei	11.10	Conference Preprint		179-184
b- 53	Inamori Y., Fujii K. (*1), Ding G.-J. (*2), Xu K.-Q. (*3) (*1Tsukuba Univ., *2Sci. & Tech. Promo. Foundation Ibaraki, *3Water & Soil Environ. Div.)	Development of activation method of microbial cells using bio-physicochemical growth factor control	Int. aquatic environ. workshop	Tsukuba	12. 2			35-38
b- 54	Inamori Y., Gui P., Mizuochi M., Kong H.	The Emission of Greenhouse Gas in Ecoengineering Systems for Wastewater Treatment	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		46
b- 55	Inamori Y., Wu X.-L. (*1), Kimochi Y. (*1), Onuma K. (*1), Shinozaki K. (*1), Yaguchi K. (*2), Sudo R. (*3) (*1Project Water Environ., Renovation Lake Kasumigaura *2Ibaraki Prefect. Gov., *3Tohoku Univ.)	Technology Development for Renovating the Polluted Lake Environment Using Ecological Engineering Approaches and Overall Assessment of the Developed Systemss	8th Int. Conf. Conserv. Man age. Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstracts		
b- 56	Itayama T. (*1), Iwami N., Sugiura N. (*2), Inamori Y. (*1Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. *2Tsukuba Univ.)	Analysis of role of pH value for the cyanobacterial growth in eutrophicated lake waters using a mathematical model	8th Int. Conf. Conserv. Man age. Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstracts		
b- 57	Kim J., Inamori Y., Kim S. (*1) (*1PWRI, Jpn.)	Effect of Alcaligenes faecalis on Nitrous Oxide Emission and Nitrogen Removal in Three Phase Fluidized Bed Process	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		369

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 58	Kimochi Y.(#1), Inamori Y., Matsumura M.(#2) (*1Project Water Environ.,Renovation Lake Kasumigaura*2Tsukuba Univ.)	Development of Advanced Nitrogen and Phosphorus Removal Technologies to prevent Eutrophication and Global Warming	8th Int.Conf.Conserv.Man age.Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstract s		
b- 59	Lu X.,Inamori Y., Mizuochi M.,Kong H.	Nitrogen Removal by Simultaneous Nitrification and Denitrification with Consideration of N2O Emission Control	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		45
b- 60	Noda N.(#1),Ikuta H. (*2),Ebie Y.(#2), Hirata A.(#1), Tsuneda S.(#1), Matsumura M.(#2), Inamori Y. (*1Waseda Univ., *2Tsukuba Univ.)	Evaluation of coexisting effect of Nitrosomonas europaea and Nitrobacter winogradskyi on biological nitrification by monoclonal antibody method	8th Int.Conf.Conserv.Man age.Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstract s		
b- 61	Noda N.(#1),Ikuta H. (*2),Ebie Y.(#2), Hirata A.(#1), Tsuneda S.(#1), Matsumura M.(#2), Sumino T.(#3), Inamori Y. (*1Waseda Univ., *2Tsukuba Univ., *3Hitachi Plant Eng. & Const.Co.,Ltd.)	Rapid quantification and in situ detection of nitrifying bacteria in biofilms by monoclonal antibody method	IAWG/IWA Conf.biofilm syst.	New York	11.10			
b- 62	Tada C.(#1), Nishimura O.(#2), Inamori Y.,Sudo R. (*2) (*1Project Water Environ., Renovation Lake Kasumigaura*2Tohoku Univ.)	Influence of Nitrate on the Biotic Community in Aquatic Microcosm System	8th Int.Conf.Conserv.Man age.Lakes	Denmark	11. 5	Book Abstract s		
b- 63	伊与亨(#1), 海老根和(#1), 島村匡(#1), 青木生治(#2), 佐藤八郎(#3), 稲森悠平(*1北里大, *2第一公害プラント(株), *3(株)クボタ)	アルミニウム電解脱リン法 を用いた小規模合併処理浄化 槽での処理水リンの挙動	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		283
b- 64	井坂和一(#1), 山田裕之(#1), 小林茂樹(#1), 稲森悠平 (*1日立プラント建設(株) )	促進酸化法による埋立地浸 出水中のダイオキシン類除去	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		283
b- 65	稲森悠平,河村謙(#1), 古屋昇(#1), 内藤友美(#2) (*1東京理科大, *2筑波大)	千潟の水質浄化機能におけ る経済的評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		358
b- 66	稲森悠平, 吉江幸子(#1), 野田尚宏(#1), 宮野知子(#1), 常田聡(#1), 平田彰(#1), 蛭江美孝(#2) (*1早稲田大, *2筑波大)	PCR-DGGE法を用いた生物処 理反応槽内における微生物群 集構造の評価・解析	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		434

## 国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 67	稲森悠平, 小沼和博(*1), 正田喜八郎(*2), 萩谷昭三(*2), 小林勇人(*3), 古屋昇(*3) (*1茨城県科学技術振 興財団, *2茨城県水質保全協会 ,*3東京理科大)	BOD対応型既存合併処理浄 化槽の窒素・リン除去型への 改造手法の開発	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		277
b- 68	稲森悠平, 星野辰彦(*1), 平田彰(*1), 常田聡(*1), 野田尚宏(*1), 西村浩(*2) (*1早稲田大, *2東北大)	嫌気好気循環生物膜法にお ける生活排水中の環境ホルモ ン様物質の除去特性の評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		383
b- 69	稲森悠平, 中澤みどり(*1), 戎野棟一(*1), 村上和仁(*2), 瀧和夫(*2) (*1東邦大, *2千葉工業大)	魚類導入マイクロゾウムに よる非イオン界面活性剤の影 響解析手法の確立	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		427
b- 70	稲森悠平, 藤井彰子(*1), 稲石高雄(*2), 藤本尚志(*1) (*1東京農業大, *2(株)トップエコー)	水耕栽培浄化法における湖 水浄化機構の解析	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		389
b- 71	稲森悠平, 美原将也(*1), 古屋昇(*1), 西村浩(*2) (*1東京理科大, *2東北大)	河川におけるビオトープ創 出と水質浄化効果との関係に 関する評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		27
b- 72	稲森悠平,牧秀明(*1), 川崎達也(*2), 村上和仁(*2), 瀧和夫(*2), 内藤友美(*3)岸良日出 男(*4) (*1水士環境環境部, *2千葉工業大, *3筑波大, *4海洋バイオテクノロジー)	重油分解菌の栄養塩の濃度 ,N/P変化における重油の分解 に及ぼす影響評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		231
b- 73	稲石高雄(*1), 中里広幸(*1), 酒井義尚(*2), 稲森悠平, 宮永洋一(*3), 井野場誠治(*3) (*1(株)トップエコー ジー, *2建設省霞ヶ浦工事事 務所,*3電力中央研)	ビオパーク方式における植 物毎の汚濁物質除去特性	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		30
b- 74	加藤佳子(*1), 杉浦則夫(*1), 板山朋聡(*2), 稲森悠平(*1筑波大, *2三菱重工業(株))	屋外実験池におけるMicroc ystis属の多糖質産生特性の 解明	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		250
b- 75	岩見徳雄, 板山朋聡(*1), 杉浦則夫(*2), 稲森悠平 (*1三菱重工業(株), *2筑波大)	アオコ分解リアクターの浄 化機能と補食微小動物の動態 解析	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		113
b- 76	亀山恵司(*1), 杉浦則夫(*1), 板山朋聡(*2), 稲森悠平(*1筑波大, *2三菱重工業(株))	ラン藻Microcystis属由来 の有毒物質microcystin産生 に及ぼす窒素・リンの影響	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		247

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 77	古山賢士(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*1), 鈴木智(*1), 小沼和博(*2), 井坂和一(*3), 須藤隆一(*4) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興 財団, *3日立7°ラット建設, *4東北大)	埋立地浸出水中微量化学汚 染物質の生物物理化学的処理 特性	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		546
b- 78	孔海南(*1), 稲森悠平, 水落元之, 呂錫武 (*1茨城県科学技術振興 財団)	窒素・リン同時除去無循環 嫌気ろ床・土壌トレンチの高 度処理方法の開発	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		386
b- 79	山本泰弘(*1), 岩淵健司(*2), 稲森悠平, 松村正利(*1) (*1筑波大, *2キリンファ- <i>(株)</i> )	生物ろ過プロセスを用いた 窒素・リン同時除去法におけ る負荷変動の影響評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		157
b- 80	小松央子(*1), 稲森悠平, 松村正利(*2) (*1茨城県科学技術振興 財団,*2筑波大)	マイクロコズム試験による 浄化槽処理水の生態系影響評 価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		317
b- 81	小沼和博(*1), 高木敏夫(*2), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1茨城県科学技術振興 財団, *2茨城県公害技術セ, *3東北大)	オゾン酸化を活用した生活 排水由来難分解性有機物の高 度処理と汚泥減容のシステム 化	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		293
b- 82	小浜暁子(*1), 山田一裕(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平 (*1東北大)	腐生連鎖における肉食性原 生動物の役割	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		253
b- 83	杉浦則夫(*1), 内田智子(*1), 板山朋聡(*2), 稲森悠平 (*1筑波大, *2三菱重工工業 <i>(株)</i> )	モデル池における藻類種の 遷移および種の多様性と水質 との関係	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		342
b- 84	生田創(*1), 蛭江美孝(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1) (*1筑波大)	ホールマウント in situハイブリダイゼーション による多検体 サンプル中の硝化細菌の同時 迅速定量化手法の評価および 検討	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		223
b- 85	西村浩(*1), 須藤隆一(*2), 西村修(*1), 稲森悠平, 徐開欽(*2), 美原将也(*3) (*1東北大, *2水士環境環境部, *3東京理科大)	河川のピオトープ工法と同 調した自然浄化機能強化手法 の開発	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		28
b- 86	斎藤猛(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*1), 松村正利(*1) (*1筑波大)	自然水域から単離されたミ クロキスチン分解菌の分解特 性	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		240
b- 87	相馬正壽(*1), 藤本尚志(*1), 鈴木昌治(*1), 高橋力也(*1), 稲森悠平 (*1東京農業大)	有毒藍藻類Microcystis viridisのmicrocystin産生に 及ぼす窒素制限, リン制限の 影響	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		246
b- 88	多田千佳(*1), 西村修(*2), 稲森悠平, 松村正利(*3), 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振興 財団,*2東北大, *3筑波大)	富栄養化湖沼の底泥溶出水 の藻類増殖能に及ぼす影響評 価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		489

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b- 89	大島綾子(*1), 鈴木健一(*1), 佐竹純一郎(*1), 高野功(*1), 稲森悠平 (*1ダイキ(株))	膜分離活性汚泥方式を用い たコンパクト合併浄化槽の性 能評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		276
b- 90	竹田絵里子(*1), 稲森悠平, 板山朋聡(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2三菱重工業(株))	水圏生態系マイクロコスム 中のRI解析手法を用いた炭素 フラックスに及ぼす栄養塩の 影響評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		261
b- 91	丁国際(*1), 稲森悠平, 藤井邦彦(*2), 須藤隆一(*3) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2筑波大, *3東北大)	生活排水処理高度化のため のろ過摂食性輪虫類の優占化 と役割	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		149
b- 92	長尾篤(*1), 林紀男(*2), 浅枝隆(*1), Priyadashana T.(*1), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1埼玉大, *2千葉県中央博, *3東北大)	紐状接触剤(バイオコート) による池沼の生態系に及ぼす 影響に関する実験	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		111
b- 93	藤井邦彦(*1), 稲森悠平, 丁国際(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興 財団)	輪虫類Philodina erythrophthalma生活史に及 ぼす化学物質の影響	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		148
b- 94	内藤友美(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 川崎達也(*2) (*1筑波大, *2千葉工業大)	干潟生態系モデルにおける 重油の影響特性の評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		562
b- 95	俣木幸三(*1), 稲森悠平, 松村正利(*2) (*1武田薬品工業(株), *2筑波大)	吸着脱リン法による生活排 水の高度処理およびリン酸回 収システムの開発と経済性の 評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		57
b- 96	木村賢史(*1), 西村修(*2), 鈴木伸治(*3), 稲森悠平, 須藤隆一(*2) (*1東京都環境科学研, *2東北大, *3東京都港湾局)	沿岸生態系の修復について (葛西人口海浜)	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		518
b- 97	野田尚宏(*1), 常田聡(*1), 平田彰(*1), 生田創(*2), 蛭江美季(*2), 稲森悠平, 角野立夫(*3) (*1早稲田大, *2筑波大, *3日立製作所建設)	抗原抗体法, FISH法等を用 いた生物膜内硝化細菌の分布 特性の評価・解析	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		322
b- 98	林紀男(*1), 藤本尚志(*2), 大内山高広(*3), Parkiplan P.(*4), 水落元之, 稲森悠平 (*1千葉県立中央博, *2東京農業大, *3日本環境クリエイ, *4アシア工科大)	タイ王国から分離した藍藻 類Microcystis属の増殖特性	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		248

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-99	鈴木智(*1), 稲森悠平, 東照平(*1), 戎野棟一(*2), 小沼和博(*3), 井坂和一(*4), 須藤隆一(*5) (*1筑波大, *2東邦大, *3茨城県科学技術振興財団, *4日立7°ナット建設, *5東北大)	バイオアッセイによる埋立地浸出水および高度処理プロセスの評価	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		414
b-100	蛙江美孝(*1), 松村正利(*1), 野田尚宏(*2), 平田彰(*2), 常田聡(*2), 稲森悠平(*1筑波大, *2早稲田大)	生活排水処理における硝化細菌のFISH法による挙動解析	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		323
b-101	今井章雄, 福島武彦(*1), 松重一雄, 金廣桓(*2), 崔光洵(*3) (*1広島大, *2韓国嶺南大, *3韓国江南大)	霞ヶ浦湖水, 流入河川水および発生源水のDOC分画	日本陸水学会第64回大会	彦根	11.10	同講演要旨集		95
b-102	福島武彦(*1), 大石真吾(*2), 今井章雄(*1広島大, *2静岡県)	カスケード型水利用河川における水質変化特性に関する研究	土木学会第54回年次学術講演会	東広島	11. 9	同講演概要集		28-29
b-103	今井章雄, 松重一夫, 福島武彦(*1), 金板垣(*2) (*1広島大, *2韓国嶺南大)	霞ヶ浦湖水中の溶存有機物のトリハロメタン生成能	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		445
b-104	Sadamatsu M. (*1), Imai H., Nishimura T. (*2), Kabuto M., Kato N. (*3) (*1St. Luke's Int. Hosp., *2Natl. Inst. Neuroscience, *3Univ. Tokyo)	The Effects of Adrenalectomy on Trimethyltin-Induced Hippocampal Injury in Rats	Soc. Toxicol. 39th Annu. Meet.	Phyladelphia	12. 3	Toxicologist	5 4 (1)	86
b-105	今井秀樹, 兜真徳, 定松美孝(*1), 加藤進昌(*2), 西村敏(*3) (*1聖路加国際病院, *2東京大, *3国立精神神経セ)	トリメチル錫投与によるラットの海馬障害におけるグルココルチコイドの役割	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学会誌	5 5 (1)	164
b-106	今井秀樹, 定松美孝(*1), 兜真徳, 加藤進昌(*2) (*1聖路加国際病院, *2東京大)	トリメチル錫投与による海馬障害に対する副腎皮質ステロイド投与の影響	第22回日本神経科学大会	大阪	11. 7	同プログラム・抄録集		177
b-107	Hashimoto A. (*1), Iwasaki K., Nakasugi N., Yagi O. (*1CREST)	Identification and TCE degradation characteristics of Mycobacterium sp.TA27	Int. Aquatic Environ. Workshop	つくば	12. 2	同要旨集		140-143
b-108	Iwasaki K.	Biological removal system of mercury by genetically engineered Pseudomonas putida	Int. Aquatic Environ. Workshop	つくば	12. 2	同要旨集		99-102
b-109	岩崎一弘	微生物を利用した環境浄化	CELSS学会定例研究会	東京	12. 3			
b-110	Hashimoto A. (*1), Iwasaki K., Nakasugi N., Yagi O. (*1CREST Jpn. Sci. & Technol. Corp.)	Degradation of Trichloroethylene By Mycobacterium sp.TA27	Situ & On-Site Bioremediation 5th Int. Symp.	San Diego(U.S.A.)	11. 4	Abstract		
b-111	Imano S. (*1), Ohashi T. (*1), Iwasaki K., Yagi O. (*1Asano Eng. Co. Ltd.)	Degradation of Trichloroethylene by a Propane-Oxidizing Bacterium Mycobacterium sp.TCE28	Situ & On-Site Bioremediation 5th Int. Symp.	San Diego(U.S.A.)	11. 4	Abstract		
b-112	Kubota K. (*1), Hashimoto M. (*1), Gohda H. (*1), Iwasaki K., Yagi O. (*1Towa Kagaku Co. Ltd.)	Degradation of Trichloroethylene in Soil Column by Methylocystis sp.M	Situ & On-Site Bioremediation 5th Int. Symp.	San Diego(U.S.A.)	11. 4	Abstract		

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-113	Ohashi T. (*1), Imano S. (*1), Iwasaki K., Yagi O. (*1) (Asano Eng. Co. Ltd.)	Biodegradation of Spilled Oil of Nakhodka Accident in Japan, 1997	Situ & On-Site Bioremediation 5th Int. Symp.	San Diego (U.S. A.)	11. 4	Abstract		
b-114	橋本顕子(*1), 岩崎一弘, 矢木修身 (*1) (CREST-JST)	トリクロロエチレン分解菌 Mycobacterium sp. TA27株の特異的な検出法	日本農芸化学会1999年度大会	福岡	11. 4	同講演要旨集	7 3	387
b-115	斎藤智(*1), 岩崎一弘, 矢木修身 (*1) (CREST-JST)	トリクロロエチレン除去の土壌微生物生態系に及ぼす影響	第7回環境バイオテクノロジー研究会シンポジウム	東京	11. 7	同講演要旨集		21
b-116	Iwasaki K., Okino S. (*1), Tanaka H. (*1), Yagi O. (*1) (Tsukuba Univ.)	Biological removal system of mercury by genetically engineered Pseudomonas putida	Pseudomonas '99 Biotechnol. & Pathog.	Maui	11. 9	Abstracts Book		
b-117	菊地健(*1), 岩崎一弘, 矢木修身, 高村義親(*1) (*1茨城大)	RT-PCRによるトリクロロエチレン分解菌のメタンモノオキシゲナーゼのmRNAの定量	平成11年度日本生物工学会大会	吹田	11. 9	同講演要旨集		297
b-118	上原清, 若松伸司, 池沢正(*1), 吉村陽(*1), 山尾幸夫(*2), 河田忠(*3) (*1兵庫県公害研, *2アヲサチ, *3フォーラムインテグレーション)	道路両側の建物高さが異なるストリートキャニオン内の濃度分布に関する実験的研究	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		615
b-119	上原清, 村上周三(*1), 老川進(*2), 若松伸司 (*1) (東京大, *2清水建設(株))	前後に高さの異なるストリートキャニオン内外の流れに関する温度成層風洞実験	日本建築学会1999年度大会(中国)	東広島	11. 9	同講演梗概集		505-506
b-120	美留町潤一, 戸田典子(*1), 机直美(*1), 嵯峨井勝(*2), 局博一(*1), 鈴木明 (*1) (東京大, *2青森県立保健大)	ディーゼル微粒子気管内投与による気道収縮反応への影響	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		304
b-121	加藤秀男, 高村典子	十和田湖沿岸の底生動物群集と諸要因の関係	日本陸水学会甲信越支部会第25回研究発表会	村上	11.12	同要旨集		26
b-122	加藤秀男, 高村典子, 戸塚利明(*1), 森野浩(*1) (*1茨城大)	十和田湖沿岸の底生動物群集に及ぼす底生魚類の影響	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		232
b-123	兜真徳, 黒河佳香, 新田裕史	生活環境中電磁界への暴露実態-東京と沖縄の児童について	日本リスク研究会第12回研究発表会	東京	11.11	同講演論文集	1 2	79-83
b-124	影山隆之(*1), 兜真徳, 黒河佳香, 平良一彦(*2), 鈴木庄亮(*3), 竹本泰一郎(*4) (*1大分県立看護科学大, *2琉球大, *3群馬大, *4長崎大)	睡眠障害に関連する自覚症状の一般集団における性・年齢別有症立-睡眠時無呼吸様症状, 睡眠時ミオクローヌ様症状, およびrestless leg様症状	日本睡眠学会第24回学術集会	広島	11. 6	同プログラム・抄録集		128
b-125	影山隆之(*1), 兜真徳, 黒河佳香, 平良一彦(*2), 鈴木庄亮(*3), 竹本泰一郎(*4) (*1大分県立看護科学大, *2琉球大, *3群馬大, *4長崎大)	睡眠時頻尿の有症率および不眠症状との関連-一般集団における質問紙調査から-	日本睡眠学会第24回学術集会	広島	11. 6	同プログラム・抄録集		129
b-126	菅野さな枝, 平野靖史郎	植物性エストロジェンが骨芽細胞の分化及びIL-6産生に及ぼす影響	日本薬学会第120年会	岐阜	12. 3	同プログラム		189
b-127	光本篤史(*1), 金貨蓮(*1), 大島源一朗(*1), 国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2), 中川靖一(*1) (*1北里大, *2切比-基盤研)	S-ニトロソグルタチオンの安定性における細胞性1価銅イオンの役割	日本薬学会第120年会	岐阜	12. 3	同要旨集3		83



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-128	山川悟(*1), 浅井知浩(*1),国本学, 古山幸弘(*2), 奥直人(*1) (*1静岡県立大, *2日本ハクトン・テックシツ)	簡便ながん細胞浸潤測定系 の開発とバイオアッセイ	日本薬学会第120年会	岐阜	12. 3	同要旨集 2		151
b-129	大島源一朗(*1), 国本学,中川靖一(*1) (*1北里大)	炎症局所浸出液中に出現す るグルタチオンペルオキシダ ーゼ	日本薬学会第120年会	岐阜	12. 3	同要旨集 4		109
b-130	長島寛,藤原明広(*1), 国本学 (*1筑波大)	バイオアッセイの組み合わ せによる各種排水の有害性総 合評価	第34回日本水環境学会 年会	京都	12. 3	同講演集		72
b-131	黒河佳香,今井秀樹, 新田裕史,兎真徳	超低周波電磁場のヒトへの 急性影響に関する暴露実験 (その1)	第72回日本産業衛生学 会	東京	11. 5	同学会誌	4 1 (臨 時増刊号)	296
b-132	Kurokawa Y.,Imai H., Nitta H.,Kabuto M.	Acute effects of 50 Hz magnetic field on heart rate and cognition/performance tests in humans	21st Annu.Meet.Bioelectro magnetics Soc.	Longbeach	11. 6	Abstract Book		220-221
b-133	井澤俊二(*1), 樋渡武彦,牧秀明(*2), 木幡邦男 (*1茨城大, *2水士環境環境部)	海産ヨコエビ類を用いた石 油の光分解物質の毒性評価	日本海洋学会	函館	12. 3	2000年度 日本海洋 学会秋季 大会		306
b-134	樋渡武彦,牧秀明(*1), 木幡邦男, 井澤俊二(*2) (*1水士環境環境部, *2茨城大)	油汚染の毒性試験生物とし ての海産ヨコエビ類の評価	日本海洋学会	函館	11. 9	1999年度 日本海洋 学会秋季 大会		270
b-135	樋渡武彦,木幡邦男	三番瀬におけるシオフキガ イの分布と窒素収支	第8回日本ベントス学 会関東地区大会	小湊	11. 6			
b-136	星純也(*1), 石井康一郎(*1), 泉川碩雄(*1), 中村健(*2),桜井健郎, 田辺潔,森口裕一, 若松伸司 (*1東京都環境科学研, *2東京都環境保全局)	自動車トンネルにおける自 動車起源化合物の測定2-揮発 生有機化合物-	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		451
b-137	石井康一郎(*1), 泉川碩雄(*1), 星純也(*1), 中村健(*2),桜井健郎, 田辺潔,森口裕一, 若松伸司 (*1東京都環境科学研, *2東京都環境保全局)	自動車トンネルにおける自 動車起源化合物の測定1-揮発 生有機化合物-	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		450
b-138	Suzuki N. (*1),Tosa K. (*1),Yasuda M. (*1),Sakurai T., Nakanishi J. (*2) (*1Kanagawa Inst. Technol.,*2Inst. Environ.Sci.Technol. )	Analysis of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans by the Accelerated Solvent Extraction (ASE) and HPLC Cleanup	19th Int.Symp.Halogenated Environ.Org.Pollutan s & Pops	Venice	11. 9	Organoha logen Compound s	4 0	267-270
b-139	Suzuki N. (*1),Tosa K. (*1),Yasuda M. (*1),Sakurai T., Nakanishi J. (*2) (*1Kanagawa Inst. Technol.,*2Inst. Environ.Sci.Technol. )	Environmental Fate and Origin Estimation of Polychlorinated Dibenzo-P-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans by the Dynamic Multimedia Environmental Fate Model	19th Int.Symp.Halogenated Environ.Org.Pollutan s & Pops	Venice	11. 9	Organoha logen Compound s	4 1	557-560
b-140	井原智彦(*1), 松橋隆治(*1), 吉田好邦(*1), 石谷久(*1), 六川修一(*1), 東麻衣子(*1), 近藤美則, 樋口修二(*2) (*1東京大, *2新菱冷熱工業)	オフィスビルの実測値に基 づいた動的熱負荷およびCO2 排出削減シミュレーション	第16回エネルギーシ ステム・経済・環境コン アレンス	東京	12. 1	同講演論 文集		33-38

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-141	河上清源(*1), 柿崎勇晃(*1), 近藤美則, 加藤勝久(*2), 安淳一(*2), 清水健一(*3), 清水浩(*4) (*1科学技術振興事業 団, *2ソニーテクトロニク ス,*3機械技術研, *4慶応義塾大)	Development of a New Measurement Procedure and Test System for Electric Vehicles	16th Int. Electr. Veh. Symp.	Beijing	11.10	Proceedi ngs		
b-142	Huang Y. (*1), Shiraishi F., Nishikawa M., Di Y. (*1), Quan H. (*1), Shiraishi H., Morita M. (*1) China-Jpn. Friendship Cent. Environ. Prot. (.)	Particle Size Distribution of Genotoxicity Potential and Organic Compounds of Urban Aerosol in China	1st Asia Aerosol Conf.	Nagoya	11. 7	Abstract s		17-18
b-143	Sugaya Y.	The use of a resistant strain of Chironomus yoshmatsui, as a positive control for sediment toxicity tests	SETAC 19th Annu. Meet.	Charlotte, NC	10.11	ABSTRACT Book		206
b-144	菅谷芳雄	ヌカエビの行動解析を用い た河川水中有害化学物質のモ ニタリング	日本機械学会第11回バ イオエンジニアリング 講演会	つくば	11. 3	同講演論 文集	(99-3)	120-121
b-145	机直美(*1), 鈴木明, 戸田典子(*1), 美留町潤一, 局博一(*1), 渡辺元(*2), 田谷一善(*2), 嵯峨井勝(*3) (*1東京大, *2東京農工大, *3青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子(DEP )がF344雄ラットの生殖器系 に及ぼす影響	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		416
b-146	机直美(*1), 鈴木明, 戸田典子(*1), 美留町潤一, 渡辺元(*2), 田谷一善(*2), 局博一(*1), 嵯峨井勝(*3) (*1東京大, *2東京農工大, *3青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子(DEP )投与による流産について	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		415
b-147	戸田典子(*1), 鈴木明, 机直美(*1), 美留町潤一, 嵯峨井勝(*2), 局博一(*1) (*1東京大, *2青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子の心 血管系に及ぼす影響	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		410
b-148	鈴木明, 戸田典子(*1), 机直美(*1), 美留町潤一(*1), 嵯峨井勝(*2), 局博一(*1) (*1東京大, *2青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子によ る不整脈の出現	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		411
b-149	戸田典子(*1), 鈴木明, 机直美(*1), 美留町潤一, 局博一(*1) (*1東京大, *2青森県立保健大)	DEPの心筋および大動脈に 及ぼす直接的作用について	第71回日本獣医循環器 学会	京都	11.10	同抄録		11-12
b-150	鈴木明, 机直美(*1), 嵯峨井勝(*2) (*1東京大, *2青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子(DEP )がF344雄ラットの生殖器系 に及ぼす影響について	第58回日本公衆衛生学 会総会	大分	11.10	同抄録集		764
b-151	細谷順子(*1), 鈴木明, 熊谷嘉人(*1), 下條信弘(*1), 井澤弘美(*2), 嵯峨井勝(*2) (*1筑波大, *2青森県立保健大)	老化動物の心臓内に生じる 生物ラジカルの計測と食品成 分による消去作用の解析	日本過酸化脂質・フリ ーラジカル学会第23回 大会	横浜	11.11	過酸化脂 質研究	2 3 (1)	67.

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-152	白禹詩,鈴木明, 嵯峨井勝(*1) (*1青森県立保健大)	ディーゼル排気微粒子のin vitroにおける肺動脈内皮細胞に及ぼす細胞障害作用について:活性酸素類の役割の検討	日本過酸化脂質・フリーラジカル学会第23回大会	横浜	11.11	過酸化脂質研究	23(1)	41
b-153	戸田典子(*1),鈴木明, 机直美(*1), 美留町潤一, 局博一(*1) (*1東京大)	ディーゼル排気微粒子の血圧に及ぼす影響について	第70回日本獣医循環器学会定例会	武蔵野	11.5	同学会抄録		14-16
b-154	鈴木明,戸田典子(*1), 机直美(*1), 美留町潤一, 局博一(*1) (*1東京大)	ディーゼル排気微粒子の循環器系に及ぼす影響について-異常心電図について-	第70回日本獣医循環器学会定例会	武蔵野	11.5	同学会抄録		17-18
b-155	鈴木明,清水明(*1), 戸田典子(*2), 机直美(*2), 美留町潤一(*2), 局博一(*2) (*1社会環境システム部, *2東京大)	心電図のデジタル処理による,ヒス束電位を観察する試み	第69回日本獣医循環器学会	福岡	10.10	同学会抄録		17-18
b-156	佐藤陽美(*1), 曾根秀子, 嵯峨井勝(*2), 鈴木和夫(*1), 青木康展(*3) (*1千葉大, *2青森県立保健大, *3環境健康部)	ディーゼル排気ガス(DE)吸入暴露によりBig Blue Rat肺に誘導された変異の解析	第25回環境トキシコロジーシンポジウム 第3回衛生薬学フォーラム合同大会	名古屋	11.10			63
b-157	川野道宏(*1), 鈴木智尋(*1), 中島民江(*2), 石塚真由美(*3), 久寿米木幸寛(*1), 米元純三, 遠山千春(*3), 曾根秀子(*1CREST, *2信州大, *3環境健康部)	フタル酸エステルの継世代暴露によるエストロゲン受容体の変動	日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会	神戸	11.12	同要旨集		181
b-158	高橋慎司,清水明(*1) (*1社会環境システム部)	画像処理による卵形診断-	日本家禽学会1999年秋季大会	鹿児島	11.10	同学会誌	36	2
b-159	佐藤勝紀(*1), 福武幸一(*1), 及川卓郎(*1), 国枝哲夫(*1), 高橋慎司, 岡田秀司(*2) (*1岡山大, *2東海起業)	(2)種間・系統間比較の可能性 伴性遺伝によって鑑別されたウズラ雌雄の生産能力に及ぼす飼育密度の影響	日本家禽学会1999年秋季大会	鹿児島	11.10	同学会誌	36	10
b-160	前田芳實(*1), 宮路ゆかり(*1), 田辺久美子(*1), 岡本新(*1), 河辺弘太郎(*1), 田浦悟(*1), 久保田洋子(*1), 水谷誠(*2),高橋慎司, 岡本悟(*3) (*1鹿児島大, *2日生研,*3佐賀大)	ウズラのカルパイン80Kサブユニット遺伝子におけるPFLP	第96回日本畜産学会大会	鹿児島	11.10	同講演要旨	96	73
b-161	高橋慎司,清水明(*1) (*1社会環境システム部)	画像処理による卵形診断-	日本家禽学界春季大会	東京	12.3	同学会誌	37	3
b-162	片山桂(*1), 佐藤勝紀(*1), 及川卓郎(*1), 国枝哲夫(*1), 高橋慎司,水谷誠(*2), 内田秀司(*3) (*1岡山大,*2日生研, *3東海起業)	(3)標準偏差値からの種間・系統間比較 アルビノ伴性遺伝子を用いたウズラ初生雛の雌雄鑑別	日本家禽学界春季大会	東京	12.3	同学会誌	37	5
b-163	Takahashi S., Shimizu A.,Inooka S. (*1),Kimura M.(*1) (*1Tohoku Univ.)	Usefulness of the Japanese Quail as an Indicator Animal of Environmental Pollution	10th Global Warming Int.Conf.& Expo.	Fujiyoshida	11.5	ABSTRACT		146

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-164	高村典子	陸水学のシェアを広げる: 実証科学としての挑戦	日本陸水学会第64回彦根大会	彦根	11.10			23-34
b-165	三上一(*1), 工藤幾代(*1), 前田寿哉(*1), 石塚伸一(*1), 工藤健(*1), 野澤直史(*1), 大久保英樹(*1), 高村典子, 中川恵(*2), 伯耆晶子(*3) (*1青森県環境保健セ, *2環境研究セ, *3奈良女子大)	十和田湖湖心における水質 の鉛直構造	日本陸水学会第64回彦根大会	彦根	11.10			76
b-166	牧野渡(*1), 水谷寿(*2), 高村典子, 中川恵, 片野登(*3), 三上一(*4) (*1北海道大, *2秋田県水産振興セ, *3秋田県環境技術セ, *4青森県環境保健セ)	ユスリカのサナギが十和田 湖の透明度に与える間接効果	日本陸水学会第64回彦根大会	彦根	11.10			155
b-167	高村典子	21世紀の地理学への期待	日本地理学会創立75周年記念シンポジウム	東京	12. 3			
b-168	原田泰志(*1), 高村典子, 福島島生, 謝平(*2) (*1三重大, *2中国・水生生物研)	中国東湖における浮遊生物 食魚の生産増大の検討	第11年度日本水産学会 春季大会	東京	11. 4			
b-169	立川賢一(*1), 謝平(*2), 高村典子 (*1東京大, *2中国・水生生物研)	中国・東湖における魚類現 存尾数と漁獲量との関係	第11年度日本水産学会 春季大会	東京	11. 4			
b-170	多田満, 島山成久(*1), 小神野豊(*2) (*1生物圏環境部, *2川上農場)	ビスフェノールAとノニル フェノールのチカイエカの繁 殖に対する影響	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		120
b-171	多田満, 島山成久(*1), 井上隆信(*2) (*1生物圏環境部, *2水士圏環境部)	「バイオモニタリング手法 の開発と有効性の検討」(5) ヌカエビ試験による河川水 の毒性評価と水生昆虫相変化 の相関	第5回日本環境毒性学 会 バイオアッセイ研究会 合同研究発表会	東京	11. 9	同講演要 旨集	1	78
b-172	多田満, 島山成久(*1), 小野神豊(*2) (*1生物圏環境部, *2(株)川上農場)	ビスフェノールAとp-ノニ ルフェノールのチカイエカ の繁殖に対する影響	第5回日本環境毒性学 会 バイオアッセイ研究会 合同研究発表会	東京	11. 9	同講演要 旨集	1	29
b-173	市岡耕二(*1), 坂井亜紀(*1), 前田恒昭(*1), 星純也(*2), 泉川碩雄(*2), 田辺潔 (*1電気化学計器, *2東京都環境科学研)	有害大気汚染物質とその拡 張成分の全自動分析計の開発	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		462
b-174	星純也(*1), 泉川碩雄(*1), 前田恒昭(*2),, 田辺潔 (*1電気化学計器, *2東京都環境科学研)	有害大気汚染物質の連続自 動測定法の検討	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		463
b-175	Kimura S. (*1), Noda H. (*1), Tanabe K., Sakurai T., Suzuki N. (*2), Tohyama C. (*3), Morita M. (*1Environ. Agency., *2Kanagawa Inst. Technol., *3Environ. Health Sci. Div.)	TOTAL DIOXIN EXPOSURE ASSESSMENT: A JAPANESE CASE STUDY IN TWO AREAS CONDUCTED BY JAPAN ENVIRONMENT AGENCY	19th Int. Symp. Halogenated Environ. Org. Pollutan s & Pops	Venice	11. 9	Organoha logen Compound s	4 4	267-270
b-176	玉置雅紀, 朴葉弘(*1), 中嶋信美, 久保明弘, 青野光子, 佐治光 (*1Seoul市立大学)	アスコルビン酸合成に関与 する遺伝子AtGLDIの構造と 発現解析	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			
b-177	川島和也(*1), 菅沼教生(*1), 玉置雅紀, 河内宏(*2) (*1愛知教育大, *2農業生物資源研)	エンドウレグヘモグロビン アイソフォームの特異性	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-178	高橋真哉(*1), 中嶋信美,玉置雅紀, 近藤矩朗(*1) (*1東京大)	キュウリからの光回復酵素 cDNAクローンの単離と発現解 析	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			
b-179	小西智一(*1), 中嶋信美, 我彦広悦(*1) (*1秋田県立大)	アセチル-CoAカルボキシラ ーゼとフラボノイド合成	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			
b-180	浅井尚子(*1), 中嶋信美,玉置雅紀, 後藤潔(*2), 鎌田博(*1), 近藤矩朗(*3) (*1筑波大,*2聖徳大, *3東京大)	浸透圧ストレスによる孔辺 細胞内でのリンゴ酸蓄積促進 とその生理学的役割	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			
b-181	中嶋信美,玉置雅紀, 裴公英(*1), 朴素弘(*1) (*1Seoul市立大)	エチレン合成系酵素の大気 汚染物質による発現誘導	日本植物生理学会2000 年度会および第40回シ ンポジウム	名古屋	12. 3			
b-182	松尾宏(*1), 中村融子(*1), 馬場義輝(*1), 徳永隆司(*1), 北森成治(*1), 平田健正(*2), 西川雅高 (*1福岡県保健環境研, *2和歌山大)	茶畑での窒素収支からみた 地下水への影響評価	第2回日本水環境学会 シンポジウム	東京	11. 9	同講演集		167-168
b-183	西川雅高,森田昌敏, 全浩(*1) (*1中日友好環セ)	黄砂標準試料(CJ-1,CJ-2) の作成方法とその評価	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		436
b-184	西川雅高,全浩(*1), 小柳秀明(*2), 原口清史(*2),森育子, 久我典克(*3) (*1中日友好環セ, *2JICA,*3柴田科学(株))	黄砂発生源地で捉えた砂塵 ダストの特徴-タクラマカン 砂漠の場合-	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		418
b-185	反町篤行(*1), 坂本和彦(*1), 石谷治(*1),西川雅高 (*1埼玉大)	中国土壌へのNOx-SO <sub>2</sub> の乾 性沈着に関する研究	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		312
b-186	Nishikawa M.	Initiative Study on Chemical Characteristics of Kosa Aerosol for 21st Century	第10会漢陽大学国際学 術講演会	Seoul	11.11	第10回国 際学術セ ミナー- 地球環境 と室内環 境-		8-15
b-187	Nishikawa M.,Mori I., Hao Q.(*1),Morita M. (*1China-Jpn. Friendship Cent. Environ.Stud.)	Preparation and evaluation of certified reference materials (CJ-1 and CJ-2) with Chinese desert sand and loess for Asian mineral dust monitoring	CITAC' 99分析信頼性国 際学会	つくば	11.11	CITAC' 99 Jpn.Symp. .Pract.R ealizati on Metrol.C hem.21st Century		37
b-188	松居正巳(*1), 西川雅高 (*1島津製作所)	環境中のほう素の微量分析 法	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		86-87
b-189	森育子,西川雅高, 全浩(*1),森田昌敏 (*1中日友好環境保護 中心)	中国のエアロゾル中の無機 成分の粒径分布	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		400-401
b-190	西川雅高,森育子, 全浩(*1),森田昌敏 (*1中日友好環境保護 中心)	中国大気エアロゾル中の炭 素成分の季節変動	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		146-147
b-191	Huang Y.(*1), Nishikawa M.,Di Y. (*1),Shiraishi F., Shi J.(*1),Quan H. (*1),Morita M. (*1China-Jpn. Friendship Cent. Environ.Prot.)	Seasonal Dependence of Genotoxicity Potential and Organic Compounds of Urban Aerosol in China	1st Asia Aerosol Conf.	Nagoya	11. 7	Abstract s		205-206

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-192	Nishikawa M., Di Y. (*1), Mori I., Huang Y. (*1), Quan H. (*1), Morita M. (*1) (China-Jpn. Friendship Cent. Environ. Prot.)	Contribution of Kosa Aerosol to Particulate Carbon in China	1st Asia Aerosol Conf.	Nagoya	11. 7	Abstracts		340-341
b-193	Yoshida Y. (*1), Suzue T. (*1), Takenaka N. (*1), Bandow H. (*1), Maeda Y. (*1), Nishikawa M. (*1) (Osaka Prefect. Univ.)	HETEROGENEOUS REACTION OF NO <sub>2</sub> ON THE SURFACE OF "KOSA" (THE YELLOW-SAND) AND OTHER PARTICLES	1st Asia Aerosol Conf.	Nagoya	11. 7	Abstracts		304-305
b-194	西川雅高, 森育子, 全浩(*1), 森田昌敏 (*1) (中日友好環境保護中心)	中国大陸エアロゾル中の炭素成分の季節変動について	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		146-147
b-195	西川雅高, 全浩(*1), 小柳秀明(*2), 原口清史(*2), 久我典克(*3) (*1) (中日友好環境セ, *2) JICA, *3) 柴田科学器械工業(株))	1999年4月22-24に発生したタクラマカン砂塵暴	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11. 7	同講演要旨集	(C11)	50-52
b-196	反町篤行(*1), 坂本和彦(*1), 石谷治(*1), 西川雅高 (*1) (埼玉大)	黄砂粒子におけるSO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> Oxの乾性沈着に関する研究	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11. 7	同講演要旨集	(D05)	81-83
b-197	Nishikawa M., Quan H. (*1), Huang Y. (*1), Morita M. (China-Jpn. Friendship Cent. Environ. Stud.)	PREPARATION OF THE CERTIFIED REERANCE MATERIALS FOR ASIAN MINERAL DUST	Colloq. Spectrosc. Int. X X X I	Ankara	11. 9	Book of Abstracts		207
b-198	影山隆之(*1), 新田裕史, 黒河佳香, 平良一彦(*2), 竹本泰一郎(*3), 鈴木庄亮(*4), 兜真徳 (*1) (大分県立看護大, *2) 琉球大, *3) 長崎大, *4) 群馬大)	日本人成人男女における周期性四肢運動傷害様症状, restless leg様症状, 睡眠時頻尿の有症率	第58回日本公衆衛生学会総会	大分	11. 10	同抄録集	4 6 (10 特別附録)	628
b-199	高島浩介(*1), 新田浩, 安枝浩(*2), 秋山一男(*2) (*1) (国立医薬品食品衛生研, *2) 国立相模原病院)	大気中にみる真菌アレルゲン測定法, ハイボリウム型サンプラーによる捕集法の適否	第49回日本アレルギー学会総会	広島	11. 10	アレルギー	4 8 (8, 9)	1046
b-200	新田裕史, 黒河佳香, 今井秀樹, 兜真徳	送電線周辺家屋内の超低周波電磁界レベルの測定結果について	第58回日本公衆衛生学会総会	大分	11. 10	同抄録集	4 6 (10 特別附録)	768
b-201	新田裕史, 中井里史(*1) (*1) (横浜国立大)	学童におけるスギ特異IgE抗体陽性率調査結果について 第2報	第49回日本アレルギー学会総会	広島	11. 10	アレルギー	4 8 (8, 9)	973
b-202	中井里史(*1), 畑慎一(*1), 新田裕史 (*1) (横浜国立大)	幹線道路近傍におけるPM <sub>2.5</sub> 濃度	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		433
b-203	本田靖(*1), 新田裕史 (*1) (筑波大)	回虫感染の実態把握について	第58回日本公衆衛生学会総会	大分	11. 10	同抄録集	4 6 (10 特別附録)	671
b-204	茂呂八千世(*1), 葉山貴司(*1), 宇井直也(*1), 大森剛也(*1), 実吉健策(*1), 野原修(*1), 片山昇(*1), 永倉仁史(*1), 小澤仁(*1), 新田裕史 他 (*1) (慈恵医大)	スギ花粉症の全国的疫学調査(第4報)	第49回日本アレルギー学会総会	広島	11. 10	アレルギー	4 8 (8, 9)	976

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-205	中井里史(*1), 北村美恵(*2), 阿部恵子(*3), 安枝浩(*4), 篠原直秀(*5), 柳沢幸雄(*5), 松本秀明(*6), 新田裕史 (*1横浜国立大, *2北村小児科, *3環境生物学科, *4国立相模原病院, *5東京大, *6東海大医療技術短期 大)	アレルギーと室内環境-ア レルギー児家庭での室内環境 測定-	平成11年度室内環境学 会総会・研究発表会	東京	11.12	同講演集		62-63
b-206	Nakai S. (*1), Nakanishi J. (*1), Kitamura M. (*2), Matsuki H. (*3), Nitta H., Ono M. (*1Yokohama Natl. Univ., *2Kitamura Paediatric Clin., *3Tokai Univ. Junior Coll.)	INDOOR AIR QUALITY IN HOUSES WHERE CHILDREN WITH ARE LIVING	8th Int. Conf. Indoor Air Qual. & Clim.	Edinburgh	11. 8	Indoor Air 99	5	473-476
b-207	茂呂八千代(*1), 宇井直也(*1), 実吉健策(*1), 永倉仁史(*1), 小澤仁(*1), 遠藤朝彦(*1), 渡辺直照(*1), 今井透(*2), 岸川禎子(*3), 新田裕史 (*1慈恵医大, *2聖路加病院, *3南福岡病院)	スギ花粉症の全国的疫学的 調査(第2報)	第11回日本アレルギー 学会春季臨床大会	大阪	11. 5	アレルギー 一	48(2・3 )	385
b-208	橋本俊次, 柴田康行(*1), 森田昌敏, 田中博之(*2), 谷津明彦(*2) (*1化学環境部, *2国立遠洋水産研)	イカ肝臓を指標とした海洋 におけるダイオキシン類モニ タリング	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		242-243
b-209	中村朋之(*1), 佐々木裕子(*2), 村瀬秀也(*3), 内藤季和(*4), 植野康成(*5), 橋本俊次, 伊藤裕康, 森田昌敏 (*1宮城県保健環境セ, *2東京都環境科学研, *3岐阜県保健環境研, *4千葉県環境研, *5長崎県衛生公害研)	底質中におけるダイオキシ ン類分析の検討	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		228-229
b-210	鈴木滋(*1), 村山等(*2), 半野勝正(*3), 宮崎雅弘(*4), 常藤透朗(*5), 大高広明, 橋本俊次, 伊藤裕康, 森田昌敏 (*1宮城県保健環境セ, *2新潟県保健環境科学 研, *3千葉県廃棄物情報技 術セ, *4茨城県公害技術セ, *5東ソー(株))	ダイオキシン類の大気への 揮散に関する検討	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		116-117
b-211	平野靖史郎, 菅野さな枝	肺胞マクロファージにおけ る接着応答性krox-20/egr-2 の発現	第29回日本免疫学会	京都	11.12	同予稿集		131

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-212	畑石隆治(*1), 小林弘祐(*1), 今崎貴生(*1), 雀泰林(*1), 本多研也(*1), 久保田勝(*1), 平野靖史郎, 富田友幸(*1) (*1北里大)	好中球myeloperoxidase(MPO)によるtyrosineのニトロ化に対するNO吸入の効果	第40回日本呼吸器学会総会	広島	12. 3	同要旨集		133
b-213	平野靖史郎, 菅野さな枝	繊維状酸化チタンを貪食した細胞マクロファージにおける遺伝子発現の解析 カドミウムに暴露した肺上皮細胞における遺伝子発現	第2回繊維状物質研究協議会セミナー	東京	12. 3	同発表要旨集		6
b-214	平野靖史郎, 北島宏樹(*1), 鈴木和夫(*1) (*1千葉大)	カドミウムに暴露した肺上皮細胞における遺伝子発現	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	日衛誌	5 5 (1)	151
b-215	Anuradha C.D., Hirano S.,Kanno S.	FLUORIDE INDUCES APOPTOSIS BY CASPASE-3 ACTIVATION IN HL-60 CELLS	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts		132
b-216	Hirano S.,Anuradhe C.D.,Kanno S.	Expression of krox-20/egr-2 gene following non-specific and homophilic adhesion in rat alveolar macrophages	8th Int.Symp.Molecular Biol.Macrophages '99	Tokyo	11. 6	8th Int.Symp.Molecular Biol.Macrophages '99		40
b-217	机直美(*1), 戸田典子(*1), 美留町潤一, 嵯峨井勝(*2), 金万洙(*3), 渡辺元(*3), 局博一(*1), 田谷一善(*3),鈴木明 (*1東京大, *2青森県立保健大, *3東京農工大)	ディーゼル排気(DE)が雄ラットの精巣機能に及ぼす影響	日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会	神戸	11.12	同要旨集		138
b-218	福島路生,高村典子, 謝平(*1),黄根田(*1), 立川賢一(*2) (*1中国科学院, *2東京大)	中国・東湖におけるハクレンとコクレンの成長と体型変化について	第47回日本生態学会	東広島	12. 3	同講演要旨集		193
b-219	Amano K.(*1), Fukushima T.(*2), Matsushige K. (*1Ritsumeikan Univ., *2Hiroshima Univ.)	Evaluating the Metabolic Characteristics of Lake Water with Continuously Measured pH and DO	8th Int.Conf.Conserv.& Manage.Lakes	Copenhagen (Denmark)	11. 5	8th Int.Conf.Conserv.& Manage.Lakes	1 (S6B-5)	
b-220	Fukushima T.(*1), Aizaki M.(*2), Matsushige K., Matsunaga C.(*3), Hosomi M.(*3), Aoyagi K.(*4) (*1Hiroshima Univ., *2Shimane Univ., *3Tokyo Univ.Agri.& Environ.,*4Toho Univ.)	An experimental study on the influence of fish on dominance of blue-green algae using large outdoor continuous-flow-through ponds	8th Int.Conf.Conserv.& Manage.Lakes	Copenhagen (Denmark)	11. 5	8th Int.Conf.Conserv.& Manage.Lakes	1 (S5D-6)	
b-221	三浦真吾(*1), 相崎守弘(*1), 松重一夫(*1島根大)	GIS利用流域管理システムによる河川水質予測とその検証	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		453
b-222	松橋啓介,寺園淳(*1), 森口裕一 (*1社会環境システム部)	市民参加による異なる環境問題間の重要度比較の試み	環境経済-政策学会1999年大会	京都	11. 9	同報告要旨集		146-147
b-223	松本幸雄, 伊藤政志(*1) (*1(社)海外環境協力セ)	東京における光化学オキシダント濃度の長期変動	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		342
b-224	五十嵐宏(*1), 五十嵐正司(*1), 木持謙(*2),水落元之, 稻森悠平 (*1(株)タケムラ, *2茨城県科学技術振興財団)	土地を利用した「花水路」の浄化処理の特性	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	51



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-225	水落元之, 稲森悠平, 木持謙(*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	生活排水に係る温室効果ガスN <sub>2</sub> Oの排出ポテンシャルに関する考察	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	70
b-226	富永和樹(*1), 木持謙(*2), 角野立夫(*3), 水落元之, 稲森悠平, 戎野棟一(*4), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興財団, *3日立プラント建設株, *4東邦大)	Alcaligenes faecalisの導入による硝化・脱窒能の向上に関する解析評価	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	87
b-227	木持謙(*1), 富永和樹(*2), 角野立夫(*3), 松村正利(*2), 水落元之, 稲森悠平 (*1茨城県科学技術振興財団, *2筑波大, *3日立プラント建設株)	Alcaligenes faecalisの排水処理プロセスへの導入における微生物間相互作用と生物相の変遷	日本水処理生物学会第36回大会	吹田	11.11	同学会誌	別巻(19)	86
b-228	富永和樹(*1), 木持謙(*2), 水落元之, 稲森悠平, 角野立夫(*1), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興財団, *3日立プラント建設株)	Alcaligenes faecalisの硝化・脱窒特性の解析評価	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		42
b-229	木持謙(*1), 富永和樹(*2), 角野立夫(*3), 松村正利(*2), 水落元之, 稲森悠平 (*1茨城県科学技術振興財団, *2筑波大*3日立プラント建設株)	Alcaligenes faecalisの導入による高効率硝化・脱窒バイオリクターのプロセス開発	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		43
b-230	森育子, 西川雅高, 全浩(*1), 岩坂泰信(*2) (*1中日友好環境セ, *2名古屋大)	炭素同位対比からみた中国大気エアロゾルの地域的特徴	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		419
b-231	Mori I., Nishikwa M., Morita M., Quan H. (*1) (*1China-Jpn. Friendship Cent. Environ. Prot.)	Stable carbon isotope ratios of aerosol collected in China	1st Asia Aerosol Conf.	Nagoya	11. 7	Abstracts		167-170
b-232	森育子, 西川雅高, 全浩(*1), 岩坂泰信(*2) (*1中日友好環境セ, *2名古屋大)	タクラマカンで発生した砂塵系大気エアロゾルの化学組成	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11. 7	同講演要旨集	(C12)	53-55
b-233	森育子, 西川雅高, 全浩(*1), 森田昌敏 (*1中日友好環境セ)	中国のエアロゾル中の無機成分の粒径分布	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		400-401
b-234	森田昌敏	内分泌攪乱物質の環境モニタリング	日本学術会議50周年記念事業 第5回植物保護・環境シンポジウム	東京	11.11	作物保護関連の内分泌攪乱物質の実態		10-16
b-235	森田昌敏	LC/MSへの期待と今後の展望	第28回日本環境化学会講演会	東京	11.10	同予稿集		1-4
b-236	森田昌敏	ダイオキシン類研究の動向について	第29回日本環境化学会講演会	吹田	11.10	同予稿集		1-2
b-237	Matsumura T. (*1), Yoshie S. (*1), Magara Y. (*2), Morita M., Ito H. (*3) (*1Shin-Nippon Meteorol. & Oceanog. Consult. Co. Ltd., *2Hokkaido Univ., *3Environ. Chem. Div.)	Determination of dioxins and PCBs for femto gram concentration levels in water samplings using large volume extractor	日本内分泌攪乱化学物質学会第1回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		4

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-238	山崎剛(*1), 神谷隆(*1), 高野博幸(*1), 布施修(*1), 丸田俊久(*1), 森田昌敏 (*1太平洋ムント)	ペラドンナ毛状根によるPCBの分解	日本内分泌攪乱化学物質学会第1回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		106
b-239	森千里(*1), 濱松晶彦(*2), 深田秀樹(*1), 高圭範(*1), 山邊博彦(*1), 草壁孝彦(*3), 斉藤剛(*3), 椎葉茂樹(*4), 森田昌敏 他 (*1京都大, *2東京都監察医務院, *3東海大,*4環境庁)	日本人精巣における精子形成状態に関する検討	日本内分泌攪乱化学物質学会第1回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		91
b-240	森田昌敏	環境ホルモンとダイオキシン	日本薬学会第23回市民講演会	金沢	11. 6			
b-241	森田昌敏	内分泌かく乱物質の環境への放出と残留	日本臨床環境医学会特別講演会	東京	11. 6			
b-242	高橋保雄(*1), 青木俊夫(*1), 森田昌敏 (*1東京都立衛生研)	水道原水である河川水中のハロゲン化消毒副生成物	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		126-127
b-243	高橋保雄(*1), 青木俊夫(*1), 森田昌敏 (*1東京都立衛生研)	ある地域の水道原水及び水道水中のハロゲン化消毒副生成物	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		286-287
b-244	松村徹(*1), 関好恵(*1), 大塚俊晶(*1), 真柄泰基(*2), 森田昌敏, 伊藤裕康(*3) (*1新日本気象海洋株), *2北海道大, *3化学環境部)	現場型濃縮装置を用いた環境水中の低濃度レベルダイオキシン類の定量	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		204-205
b-245	菅谷なえ子(*1), 中川友夫(*1), 桜井克巳(*1), 山本親男(*1), 高橋保雄(*2), 森田昌敏 (*1横浜市衛生研, *2東京都立衛生研)	o-(2,3,4,5,6-Pentafluorobenzyl)-hydroxylamineを用いた水中のハロアセトン類の分析(II)	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		288-289
b-246	菅谷なえ子(*1), 中川友夫(*1), 桜井克巳(*1), 山本親男(*1), 高橋保雄(*2), 森田昌敏 (*1横浜市衛生研, *2東京都立衛生研)	ヘッドスペースGC/MSを用いた水中のアルデヒド類の分析(II)	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		314-315
b-247	川田邦明(*1), 茨木剛(*1), 雅楽川憲子(*1), 小熊千佳子(*1), 中野友香(*1), 坂井正明(*1), 貴船育英(*1), 森田昌敏 (*1新潟県保健環境科学研)	環境試料中のステレン2量体及び3量体の分析	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		348-349
b-248	増崎優子(*1), 松村徹(*1), 服部達也(*1), 森田昌敏 (*1新日本気象海洋株)	血液中のダイオキシン類・PCBの分析	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		216-217

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-249	中川友夫(*1), 吉川循江(*1), 山本親男(*1), 恩田宣彦(*2), 森田昌敏 (*1横浜市衛生研, *2パーキンエルマー ジャパン)	ヘッドスペースGC/MSを用 いた家庭用品中アルデヒド類 の分析(II)	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		316-317
b-250	森田昌敏	外因性内分泌攪乱物質の発 生,環境への移行及び蓄積	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		86-89
b-251	森田昌敏	環境ホルモン調査研究の 現状と分析上の課題	第3回分析化学東京シ ンポジウム 1999 機器分析東京討論会	千葉	11. 9	同講演要 旨集		70-74
b-252	矢木修身	バイオレメディエーション 技術を用いた地下水・土壌の 浄化	平成11年度日本水環境 学会中部支部講演会	福井	11.10	同要旨集		2-6
b-253	高村義規(*1), 山田隆史(*1), 矢木修身 (*1茨城大)	L-リジンおよびL-リジン含 有ペプチドによるマイクロキ スチス属シアノバクテリアの 増殖阻害	第15回日本微生物生態 学会	高知	11.12	同講演要 旨集		105
b-254	矢木修身	環境の修復に微生物を役立 てる	第4回畜産生物工学シ ンポジウム	つくば	11.11	同講演要 旨集		15-20
b-255	Yagi O.	Fundamental studies on bioremediation technologies to clean-up contaminated soil	Int.Aquatic Environ.Workshop	つくば	12. 2	同要旨集		144-147
b-256	Yagi O.,Iwasaki K., Kubota K.(*1) (*1Towa Kagaku Co. Ltd.)	Bioremediation of TCE contaminated soil and groundwater using a methane utilizing bacterium	Int.Aquatic Environ.Workshop	つくば	12. 2	同要旨集		87-90
b-257	Shinjo H.(*1),Onda K.(*1),Miya A.(*1), Kitagawa M.(*1), Yagi O.,Iwasaki K. (*1Ebara Co.)	Quantitative determination specified for trichloroethylene degrading microorganisms,Mehylocysti s sp.strain M	Int.Aquatic Environ.Workshop	つくば	12. 2	同要旨集		107-110
b-258	久保田克之(*1), 郷田浩志(*1), 斉藤紀子(*2), 平田強(*2),矢木修身, 岩崎一弘 (*1東和科学株, *2麻布大)	土壌におけるメタン資化 性菌のTCE分解におよぼす各 種栄養物質の影響	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 4	同講演要 旨集	7 3	387
b-259	今野聡(*1), 大橋貴志(*1), 矢木修身,岩崎一弘 (*1浅野工事株)	Mycobacterium sp.TCE28株のトリクロロエチ レン分解に及ぼす各種炭素源 の影響	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 4	同講演要 旨集	7 3	387
b-260	Yagi O.,Iwasaki K.	Bioremediation of TCE contaminated soil and groundwater usibg methanotrophs and its risk assessment	JAPAN-UK WORKSHOP BIOREMEDIATION	Tsukuba	11. 9	Abstract		
b-261	鎌形香子(*1), 矢木修身,岩崎一弘, 今野聡(*2), 中原忠篤(*1) (*1筑波大, *2浅野工事株)	Mycobacterium sp.TCE28株のトリクロロエチ レン分解に及ぼすブタノール の影響	平成11年度日本生物工 学会大会	吹田	11. 9	同講演要 旨集		298
b-262	矢木修身,岩崎一弘	汚染土壌・地下水のバイオ レメディエーションとその安 全性	平成11年度日本生物工 学会大会	吹田	11. 9	同講演要 旨集		355
b-263	安原昭夫, 形見武男(*1), 安田裕(*1), 宮崎徹(*2), 奥田俊一(*3) (*1岐阜県保健環境研, *2株ニッポンチ, *3株富士清空工業所)	小型焼却炉におけるダイオ キシン類の生成実態	第10回廃棄物学会研究 発表会	大宮	11.10	同講演論 文集	II	805-807
b-264	安原昭夫,山本貴士, 福井博(*1), 安田憲二(*1), 立藤綾子(*2), 松藤安司(*2) (*1神奈川県環境科学 セ,*2福岡大)	廃棄物埋立処分地における 化学物質の挙動解明(第2報) 塩基性焼却灰中における有機 リン酸エステル類とフタル酸 エステル類の挙動	第10回廃棄物学会研究 発表会	大宮	11.10	同講演論 文集	II	1076-1078

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-265	安原昭夫	焼却・熱分解プロセスでのダイオキシン類の発生要因	環境フォーラム2000「環境保全と有害化学物質」第3回講演会	東京	12. 2	同講演要旨		1-8
b-266	安原昭夫	熱処理過程におけるダイオキシン類の発生	第17回環境科学セミナー	東京	12. 3	同講演要旨集		11-20
b-267	安原昭夫	化学物質汚染-ダイオキシンと環境ホルモンを中心に-	平成11年度兵庫県立公害研究所研究発表会	神戸	12. 3	同講演要旨集		1-4
b-268	安原昭夫	廃棄物と環境ホルモン	第27回日本環境化学会講演会	東京	11. 4	同講演予稿集		13-18
b-269	安原昭夫	環境分析におけるGC/MSの役割	福井大学機器分析センターMS装置導入記念講演会	福井	11. 6			
b-270	安原昭夫	加熱・焼却施設におけるダイオキシン類の発生メカニズム	1999年度東京理科大学分析科学セミナー「ダイオキシン・環境ホルモンによる環境汚染とそれらの分析法」	東京	11. 7	同講演要旨集		1-4
b-271	安原昭夫, 山本貴士	ポリカーボネートからのビスフェノールAの溶出挙動	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		324-325
b-272	三好久美子(*1), 安原昭夫, 森田昌敏, 西尾建彦(*2) (*1化学環境部, *2筑波大)	K-Na合金による有機塩素化合物の脱塩素化	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		54-55
b-273	大野典子(*1), 形見武男(*2), 加藤邦夫(*2), 安原昭夫, 宮崎徹(*3), 奥田俊一(*4) (*1朝日大, *2岐阜県保健環境研, *3(株)ニッパリチ, *4(株)富士清空工業所)	小型焼却炉におけるダイオキシン類の生成実態-新聞紙, 食塩を含まない新聞紙, 剪定枝の燃焼-	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		248-249
b-274	田辺顕子(*1), 安原昭夫, 貴船育英(*1) (*1新潟県保健環境科学研究)	廃棄物中に含まれる揮発性有機化合物のスクリーニング	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		304-305
b-275	三好久美子(*1), 安原昭夫, 森田昌敏, 西尾武彦(*2) (*1化学環境部, *2筑波大)	K-Na合金による有機塩素化合物の脱塩素化	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		54-55
b-276	Yamamoto S., Ando M., Suzuki E. (*1) (*1Nat'l. Inst. Infect. Dis.)	Influence of Heat Stress and Ozone on Pulmonary Antibacterial Defenses in Mice	10th Global Warming Int. Conf. & Expo.	Fujiyoshida	11. 5	ABSTRACT		126
b-277	山元昭二, 安藤満, 鈴木映子(*1) (*1感染研)	O <sub>3</sub> 暴露マウスの肺の抗細菌防御能に及ぼす高温環境の影響	第46回日本実験動物学会総会	市川	11. 5	同講演要旨集		96
b-278	山本貴士, 安原昭夫	ビスフェノールAの塩素水中での挙動	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		322-323
b-279	米元純三	内分泌攪乱物質のリスク評価	第39回日本臨床化学会年会	京都	11. 9	臨床化学	28 (Sup pl. 2)	156
b-280	Yonemoto J., Jana H. R., Sarkar S., Kusumegi T. (*1), Tohyama C. (*2), Sone H. (*1CREST, *2Environ. Health Sci. Div.)	Role of the Aryl Hydrocarbon Receptor and Its Nuclear Translocator in a Strain Difference of Cytochrome P4501A1 Gene Expression Induced by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin in the Rat Liver	日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会	神戸	11.12	同要旨集		128
b-281	高井泰(*1), 生月弓子(*1), 末永昭彦(*1), 五十嵐敏雄(*1), 岡垣竜吾(*1), 大須賀稯(*1), 藤原敏博(*1), 橋本俊次, 米元純三, 遠山千春(*2), 他 (*1東京大, *2環境健康部)	ヒト脂肪組織中ダイオキシン類の検出と子宮内膜症の重症度による差異の検討	第44回日本不妊学会	東京	11.11	同学会誌	4 4	443

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-282	高井泰(*1), 堤治(*1), 生月弓子(*1), 末永昭彦(*1), 五十嵐敏雄(*1), 岡垣竜吾(*1), 宮原裕一(*2), 米元純三, 遠山千春(*2), 森田昌敏, 他 (*1東京大, *2環境健康部)	ヒト脂肪組織中ダイオキシン類の検出と子宮内膜症の重症度による差異の検討	日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会	神戸	11.12	同要旨集		209
b-283	生月弓子(*1), 高井泰(*1), 末永昭彦(*1), 五十嵐敏雄(*1), 岡垣竜吾(*1), 藤原敏博(*1)大須賀穰(*1), 米元純三, 遠山千春(*2), 森田昌敏 (*1東京大, *2環境健康部)	男性不妊患者における血中ダイオキシン類濃度および各種パラメーターの検討	第44回日本不妊学会	東京	11.11	同学会誌	4 4	442
b-284	生月弓子(*1), 堤治(*1), 高井泰(*1), 末永昭彦(*1), 五十嵐敏雄(*1), 岡垣竜吾(*1), 藤原敏博(*1), 米元純三, 遠山千春(*2), 森田昌敏, 他 (*1東京大, *2環境健康部)	男性不妊患者における血中ダイオキシン類濃度および各種パラメーターの検討	日本内分泌攪乱化学物質学会第2回研究発表会	神戸	11.12	同要旨集		208
b-285	Yonemoto J., Sarkar S., Jana N.R., Tohyama C.(*1), Kusumegi T., Sone H. (*1Environ.Health Sci.Div.)	Modification of 2,3,7,8-tetrachloro-dibenzo-p-dioxin induced cytochrome p-4501A1 by estrogen in liver of female Long-evans rats	39th Annu.Meet.	Philadelphia	12. 3	Toxicological	5 4	275
b-286	西村典子(*1), 米元純三, 遠山千春(*1) (*1環境健康部)	低用量TCDDのラット甲状腺ホルモンに及ぼす影響	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学雑誌	5 5 (1)	131
b-287	米元純三	発生毒性-ダイオキシンを中心として-	第72回日本産業衛生学会	東京	11. 5	同学会誌	4 1 (臨時増刊号)	104-105
b-288	堤治(*1), 上地博人(*1), 高井泰(*1), 百枝幹雄(*1), 武谷雄二(*1), 曾根秀子, 橋本俊二(*2), 米元純三, 遠山千春(*3), 森田昌敏 (*1東京大, *2化学環境部, *3環境健康部)	Presence of dioxins in human reproductive fluid and its action on the development of preimplantation mouse embryos	日本内分泌攪乱化学物質学会第1回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		84
b-289	米元純三, 曾根秀子, 大迫誠一朗, 西村典子(*1), 野原恵子(*1), 藤巻秀和(*1), 牛尾博子(*1), 宮原裕一(*1), 青木康展(*1), 石塚真由美 他 (*1環境健康部)	TCDDの胎児期・授乳期暴露が雄ラットにおよぼす影響	第26回日本トキシコロジー学会学術年会	札幌	11. 7	同要旨集		175
b-290	若松伸司	都市・広域大気汚染の研究	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		70-73
b-291	若松伸司, 吉門洋(*1) (*1資源環境技術総合研)	「気象拡散の解析・モデリング」分科会パネルディスカッション 「気象拡散研究の展開軸は?-大気環境対策への対応-」	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		218
b-292	若松伸司, 吉門洋(*1) (*1資源環境技術総合研)	「環境研をとりまく最近のテーマとその展開について」	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		219

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
b-293	若松伸司	メキシコシティの光化学大 気汚染の実態と機構	(社)大気環境学会 関東支部 大気質調査部会講演会	東京	11. 7	同講演要 旨集		16-24
c- 1	社会環境システム部 青木陽二	日本の風景と私の研究	北京林業大学学術交流 会	北京	11.10			
c- 2	青木陽二, 近田文弘(*1), 北村真一(*2) (*1国立科学博物館, *2山梨大)	南アルプスにおいて好まれ た植生景観	第2回自然系調査研究 機関連絡会議	富士吉田	12. 2	同プログ ラム・要 旨集		8
c- 3	青木陽二	日本の風景と私の研究	98韓国庭苑学会特別講 演	大邱(韓国)	10.11			
c- 4	新村保子(*1), 桂川孝子(*1), 鈴木清三(*1), 清水裕久(*1), 青柳みどり, 加藤三郎(*2) (*1住友生命総合研, *2環境文明研)	消費者の環境保全行動に関 する日独比較	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		80-81
c- 5	青柳みどり	環境保全にかかる価値観と 行動の関連についての分析	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		82-83
c- 6	Aoyagi-Usui M.	Individual Values and Pro-Environmental Behaviour:Results from a Japanese survey	Asia Pac.Assoc.Consum.Res .2000 Conf.	Gold Coast(Aust ralia)	12. 3			5
c- 7	Aoyagi-Usui M., Kuribayashi A.(*1) (*1Nissei Life Insur.Inst.)	GLOBAL ENVIRONMENTAL SURVEY:EAST ASIAN RESULTS	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		29
c- 8	Ester P.(*1),Vinken H.(*1),Aoyagi-Usui M.(*1Tilburg Univ. Netherlands)	GLOBAL ENVIRONMENTAL ATTITUDES:A COMPARISON OF RESULTS FROM THE NETHERLANDS AND JAPAN	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		27
c- 9	Welch E.W., Aoyagi-Usui M., Gotoh S.	ENVIRONMENTALLY SIGNIFICANT CONSUMPTION:ANALYSIS OF COMPANY BEHAVIOR IN JAPAN	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		7
c- 10	新村保子(*1), 桂川孝子(*1), 鈴木清三(*1), 清水裕久(*1), 青柳みどり, 加藤三郎(*2) (*1住友生命総合研, *2環境文明研)	日独消費者に見られる環境 行動のギャップに関する研究	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		168-169
c- 11	青柳みどり	企業に対する信頼と消費者 行動	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		48-49
c- 12	大井絃	全体と要素 如何にして扱うべきか	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		200-201
c- 13	大井絃	環境学の構築は可能か	第3回生活環境設計シ ンポジウム	東京	12. 3	同講演論 文集		5
c- 14	大井絃,須賀伸介	微妙な判断を求められる公 害苦情の取り扱いについて	(社)日本騒音制御工学 会 平成11年度研究発表会	東京	11. 9	同講演論 文集Sept ember 1999		5-8
c- 15	Kawashima Y.	A Win-win Strategy in Northeast Asia:a way to securitize climate and energy	Int.Stud.Assoc.41st Annu.Meet.	Los Angeles	12. 3			
c- 16	Kawashima Y.	CLIMATE CHANGE AND SECURITY:REGIONAL CONFLICT AS A NEW DIMENSION OF IMPACT OF CLIMATE CHANGE	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		149
c- 17	山領圓(*1), 棟居洋介(*1), 川島康子 (*1東京工業大)	日本企業の海外投資が途上 国の環境に及ぼす効果に関す る基礎的研究	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		184-185
c- 18	Gotoh S.	INFORMATION AND COMMUNICATION	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		113

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
c- 19	清水明,高橋慎司(*1) (*1地域グ)	画像処理による卵形診断- (1)卵形解析手法の開発	日本家禽学会1999年秋 季大会	鹿児島	11.10	同学会誌	3 6	1
c- 20	清水明,高橋慎司(*1) (*1地域グ)	画像処理による卵形解析手 法について	第2回自然系調査研究 機関連絡会議調査研究 活動事例発表会	富士吉田	12. 2	同プログ ラム・要 旨集		21
c- 21	清水明,高橋慎司(*1) (*1地域グ)	画像処理による卵形診断 (1)卵形解析手法の開発	日本家禽学1999年度 秋季大会	鹿児島	11.10	同学会誌	3 6	1
c- 22	高橋潔,岡村知忠(*1), 松岡謙(*1),原沢英夫 (*1京都大)	気候モデルのシミュレーシ ョン結果を用いた温暖化影響 評価シナリオ作成について	第27回環境システム研 究論文発表会(土木学 会)	仙台	11.10	環境シス テム研究	2 7	521-526
c- 23	Takahashi K., Harasawa H., Matsuoka Y.(*1) (*1Kyoto Univ.)	Impacts of Environmental change on food security in the Asian region	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		75
c- 24	大谷洋(*1),高橋潔, 森田恒幸 (*1東京工業大)	将来の発展シナリオを考慮 した地球温暖化による農業影 響のシミュレーション分析	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		240-241
c- 25	高橋幸枝(*1), 田村正行, 沼田洋一(*1) (*1アシア航測(株))	レーザープロファイラに よる樹高計測実験-森林バイ オマス推定の基礎データとし て-	(社)日本リモートセン シング学会第27回	熊本	11.11	同論文集		251-252
c- 26	趙文経,田村正行, 高橋英紀(*1) (*1北海道大)	衛星データによる地表面ア ルベドの算定のための大気補 正及び波長補正	(社)日本リモートセン シング学会第27回	熊本	11.11	同論文集		19-20
c- 27	真屋学(*1), 沼田洋一(*1), 齊藤和也(*1), 早川清二郎(*1), 田村正行 (*1アシア航測(株))	レーザープロファイラによる 樹高計測手法の開発	日本リモートセンシン グ学会第26回学術講演 会	千葉	11. 5	同講演会 論文集		385-388
c- 28	島崎彦人(*1), 小熊宏之(*2), 田村正行(*1)パスコ, *2環境健康部)	サブピクセルカテゴリーの検 出方法の検討	日本リモートセンシン グ学会第26回学術講演 会	千葉	11. 5	同講演会 論文集		687-690
c- 29	林真智(*1), 沼田洋一(*1), 齊藤和也(*1), 安岡善文(*2), 田村正行, 加藤雅胤(*3) (*1アシア航測(株), *2東京大,*3ERSDAC)	ASTERデータによる湿地分 布図作成手法の開発-その3-	日本リモートセンシン グ学会第26回学術講演 会	千葉	11. 5	同講演会 論文集		35-38
c- 30	寺園淳,森口祐一, 森保文,乙間末広	比較リスク評価手法を用い た容器包装のライフサイクル 評価	第10回廃棄物学会研究 発表会	大宮	11.10	同講演論 文集		116-119
c- 31	寺園淳,和田英樹(*1) (*1廃棄物政策研)	学校給食用牛乳容器の使用 実態に関する調査	第10回廃棄物学会研究 発表会	大宮	11.10	同講演論 文集		13-16
c- 32	Harasawa H.	Development of an integrated assessment framework for environment security in the Asian Region	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		
c- 33	日引聡	環境政策とその経済への影 響-炭素税の実施とその経済 的効果-	麗澤大学国際研究セン ター 第6回「21世紀の課題 」研究公開講演会	柏	11. 7			
c- 34	日引聡,ロナルド D. サンズ(*1) (*1Battelle-Pacific Northwest Natl.Lab.)	温暖化対策がGDPに及ぼす 影響についてのシミュレーシ ョン分析~炭素税の導入と税 収還流策に関する政策の比較 分析	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		126-127
c- 35	日引聡,ロナルド D. サンズ(*1) (*1Battelle-Pacific Northwest Natl.Lab.)	温暖化対策が各産業に及ぼ す影響についてのシミュレー ション分析~炭素税の導入と 税収還流策に関する政策の比 較分析	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		128-129
c- 36	森保文,青柳みどり, エリック ウエルチ(*1) (*1Illinois State Univ.)	ISO14001審査登録と企業の 環境パフォーマンスの関係	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		164-165
c- 37	森保文, 亀卦川幸治(*1), 乙間末広,寺園淳 (*1新エネルギー・産業 技術総合開発機構)	全国及び東京における未利 用エネルギー利用による省エ ネ効果の推計	エネルギー資源学会第 18回研究発表会	東京	11. 6	同講演論 文集		225-230

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
c-38	森保文,青柳みどり, エリック ウエルチ(*1) (*1Illinois State Univ.)	ISO14001認証取得が企業の 環境パフォーマンスに与えた 変化	環境経済・政策学会199 9年大会	京都	11. 9	同報告要 旨集		70-71
c-39	幕田実(*1),森口祐一, 安田八十五(*2),, 末野重穂(*2) (*1本田技術研, *2筑波大)	自動車用バンパライクル システムのライフサイク ルアセスメントによる評価	第10回廃棄物学会研究 発表会	大宮	11.10	同講演論 文集		150-152
c-40	森口祐一	インパクト評価の基本的視 点-どのインパクトがなげ重 要かを誰が決めるのか-	Int.Comp.LCA Methodologies	東京	11. 3			
c-41	森口祐一	排出・吸収目録の作成とそ の手法-二酸化炭素;エネルギ ー・工業プロセスを中心とし て-	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		160-161
c-42	森口祐一,田辺潔(*1), 松本幸雄(*1), 桜井健郎(*1), 松橋啓介(*1), 中杉修身(*2), 片谷教孝(*3), 川原博満(*4), 松田了(*4) (*1地域グ, *2化学環境部, *3山梨大, *4富士通FIT)	GISを用いた環境リスクの 評価と管理のための情報シ ステムの開発	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	同プログ ラム		192-193
c-43	南齋規介(*1), 東野達(*1), 笠原三紀夫(*1), 森口祐一(*1京都大)	インフラストラクチャーを 考慮した電気自動車のインベ ントリー分析	エネルギー・資源学会 第18回研究発表会	東京	11. 6	同講演論 文集		281-286
c-44	Morita T.	Energy exporters vs.importers	Proc.IPCC Expert.Meet.Econ.Imp act Mitigation Meas.	Hague(Neth erlands)	11. 5	ECONOMIC IMPACT MITIGATI ON MEASURES Summary Report		
c-45	Morita T.	Presentation of Stabilisation Scenarios by Different Modelling Teams	IPCC Expert Meet.Stabilisation & Mitigation Scenarios	Copenhagen	11. 6			8-20
c-46	Morita T.	Building Capacity from Integrated Assessment Viewpoint	Int.Meet.Energy Technol.& Financ. Sustainable Dev.China	Beijing	11. 7			1-3
c-47	Morita T.	Representing Technology Scenarios in the AIM Integrated Model and their Application to Post-SRES	EMF Workshop Clim.Change Impacts & Integrated Assess.	Aspen	11. 8			
c-48	Morita T.	Long-term Development Scenarios and Climate Change	GENES-3	Tokyo	11.11	ABSTRACT S		13-13
c-49	Morita T.	Climatic Stabilization Scenarios based on SRES World	UN Global Modeling Forum Meet.	New York	12. 2			1-18
c-50	Morita T.	Carbon Tax from a Policy Viewpoint	Workshop Carbon Tax	Tokyo	12. 3			
c-51	Morita T.,Kainuma M., Matsuoka Y.(*1) (*1Kyoto Univ.)	Eco-policy linkage	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACT S		119-124
c-52	森田恒幸	地球温暖化への取組み:京 都議定書を受けて	シンポジウム 地球温暖化への取組み :京都議定書を受けて	東京	10. 9	地球温暖 化への挑 戦		14-37
c-53	森田恒幸	地球温暖化問題とその対応	第37回原子力総合シ ンポジウム	東京	11. 5	同予稿集		3-13
c-54	森田恒幸	地球温暖化問題と対応シ ナリオ	環境科学総合研究所 平成11年度環境月間記 念公開講演		11. 5	同年報	1 8	13-25



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
c- 55	森田恒幸	新しい環境産業政策が今求められている	環境投資シンポジウム	東京	11.11	環境投資-21世紀に向けて環境と経済をどのように統合するか-		19-28
c- 56	森田恒幸	北東アジアの地球温暖化防止:エネルギー資源の効率的利用	新潟・北東アジア経済会議2000	新潟	12. 1	ERINA REPORT	3 3	33-35
c- 57	森田恒幸	AIMを用いた二酸化炭素排出削減のシミュレーション分析	第3回IGES地球温暖化対策オープンフォーラム	東京	12. 3	同報告資料		
c- 58	棟居洋介, 伊藤博臣, 森田恒幸	環境産業としての情報産業の発展の可能性に関する基礎的研究	環境経済・政策学会1999年大会	滋賀	11. 9	同報告要旨集		174-175
d- 1	化学環境部 伊藤裕康, 橋本俊次(*1), 安原昭夫(*1), 中杉修身, 森田昌敏(*1) (*1地域グ)	ダイオキシン類用環境標準物質の作成について	1999年度日本地球化学会年会	つくば	11. 9	同講演要旨集		113-114
d- 2	松村徹(*1), 関好恵(*1), 大塚俊晶(*1), 貞柄泰基(*2), 森田昌敏(*3), 伊藤裕康 (*1新日本気象海洋研), *2北海道大,*3地域グ)	現場型濃縮装置を用いた環境水中の低濃度レベルダイオキシン類の定量	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		204-205
d- 3	村瀬秀也(*1), 佐々木裕子(*2), 中村朋之(*3), 植野康成(*4), 内藤季和(*5), 橋本俊次(*6), 伊藤裕康 (*1岐阜県保健環境研, *2東京都環境科学研, *3宮城県保健環境セ, *4長崎県衛生公害研, *5千葉県環境研, *6地域グ)	水生昆虫(ザザ虫)のダイオキシン類分析法の検討	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		208-209
d- 4	中村朋之(*1), 佐々木裕子(*2), 村瀬秀也(*3), 内藤季和(*4), 植野康成(*5), 橋本俊次(*6), 伊藤裕康, 森田昌敏(*6) (*1宮城県保健環境セ, *2東京都環境科学研, *3岐阜県保健環境研, *4千葉県環境研, *5長崎県衛生公害研, *6地域グ)	底質中におけるダイオキシン類分析の検討	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		228-229
d- 5	鈴木滋(*1), 村山等(*2), 半野勝正(*3), 宮崎雅弘(*4), 常藤透朗(*5), 大高広明, 橋本俊次(*6), 伊藤裕康, 森田昌敏(*6) (*1宮城県保健環境セ, *2新潟県保健環境科学研, *3千葉県廃棄物情報技術セ, *4茨城県公害技術セ, *5東ソ一(株),*6地域グ)	ダイオキシン類の大気への揮散に関する検討	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		116-117

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d- 6	Kaya K., Mahakant A. (*1), Keovara L. (*2) (*1)TISTR Thailand, (*2)Chiang Mai Provincial Waterwork Authority Thailand)	MICROCYSTIN-AW, A NEW MICROCYSTIN VARIANT ISOLATED FROM CYANOBACTERIAL WATERBLOOMS IN THAILAND	9th Int. Conf. Harmful Algal Blooms	Hobart, Tasmania	12. 2			150
d- 7	河合崇欣	Long-Term environmental changes in Lake Baikal region-Baikal Drilling Project	Int. Workshop Sustainable Watershed	大津	11.10			
d- 8	河合崇欣	バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境の解析に関する国際共同研究	シンポジウム'99「明日をめざす科学技術」Part2	東京	11.10			
d- 9	Sano T., Shen J. (*1), Shimizu Y. (*1) (*1)Univ. Rhode Island)	CONFIRMATION OF DUAL MECHANISM OF METHYL INTRODUCTION IN BREVETOXIN BIOSYNTHESIS: COMPREHENSIVE INTERPRETATION OF DINOFLLAGELLATE POLYKETIDE BIOSYNTHESIS	9th Int. Conf. Harmful Algal Blooms	Hobart, Tasmania	12. 2			53
d- 10	Chatterjee A., Shibata Y., Yoshinaga J. (*1), Morita M. (*2) (*1)Univ. Tokyo, (*2)Reg. Environ. Div.)	Application of microwave induced plasma mass spectrometer as element specific detector for arsenic speciation analysis	第9回ヒ素シンポジウム	Hiroshima	11.11	同講演要旨集		70-71
d- 11	Chatterjee A., Shibata Y., Yoshinaga J. (*1), Morita M. (*2) (*1)Univ. Tokyo, (*2)Reg. Environ. Div.)	Estimation of Arsenobetaine in Human Urine By HPLC-ICP-MS Using Different Chromatographic Conditions	CITAC' 99 Jpn. Symp. Pract. Realization Metrol. Chem. 21st Century	Tsukuba	11.11	CITAC' 99 Jpn. Symp. Pract. Realization Metrol. Chem. 21st Century	(P-65)	90
d- 12	Shibata Y.	Applications of Coupled Chromatography-Inorganic/Isotopic Mass Spectrometry in Environmental Research	8th Meet. Indian Soc. Mass Spectrom.	ハイデラバード	11.12			
d- 13	今博幸(*1), 柴田康行, 吉永淳(*2), 森田昌敏(*3), 田中博之(*4), 谷津明彦(*4) (*1)環境研究セ, (*2)東京大, (*3)地域グ, (*4)国立遠洋水産研)	イカ肝臓を指標とした海洋における有機スズ化合物モニタリング	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		366-367
d- 14	柴田康行	環境中ヒ素の化学形態	第10回日本微量元素学会	東京	11. 7	同プログラム・抄録集		33
d- 15	柴田康行, 今博幸(*1), 小森住美子, 梅津千恵子, 堀口敏宏, 吉永淳(*2), 小城春雄(*3), 神和夫(*4) 田中博之(*5), 森田昌敏(*6) (*1)環境研究セ, (*2)東京大, (*3)北海道大, (*4)北海道衛生研, (*5)国立遠洋水産研, (*6)地域グ)	海鳥の有機スズ汚染	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		368-369
d- 16	今博幸(*1), 柴田康行, 吉永淳(*2), 森田昌敏(*2), 田中博之(*3), 谷津明彦(*3) (*1)環境研究セ, (*2)地域グ, (*3)国立遠洋水産研)	イカ肝臓を指標とした海洋における有機スズ化合物モニタリング	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要旨集		366-367

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d- 17	柴田康行,今博幸(*1), 小森住美子, 梅津千恵子,堀口敏宏, 吉永淳(*2), 小城春雄(*3), 神和夫(*4), 田中博之(*5), 森田昌敏 (*1環境研究セ, *2東京大,*3北海道大, *4北海道立衛生研, *5国立遠洋水産研)	海鳥の有機すず汚染	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		368-369
d- 18	Horiuchi K. (*1), Kobayashi K. (*1), Matsuzaka H. (*1), Nakamura T. (*2), Shibata Y. (*1Univ. Tokyo,*2Nagoya Univ. )	Climate-induced fluctuations of <sup>10</sup> Be concentration in Lake Baikal sediments	8th Int.Conf.Accel.Mass Spectrom.	Vienna	11. 9	8th Int.Conf .Accel.M ass Spectrom		128
d- 19	Shibata Y.,Tanaka A. ,Yoneda M.,Kume H., Uehiro T. (*1), Morita M. (*2), Kobayashi K. (*3) (*1,*2Reg. Environ. Div.,*3Univ.Tokyo)	<sup>10</sup> Be- <sup>26</sup> Al method for age determination of sediment-core samples from Lake Baikal	8th Int.Conf.Accel.Mass Spectrom.	Vienna	11. 9	8th Int.Conf .Accel.M ass Spectrom		193
d- 20	Uchida M. (*1), Shibata Y.,Minoura K. (*2),Kawamura K. (*1),Yoneda M., Mukai H.,Tanaka A., Uehiro T. (*3), Morita M. (*4) (*1Hokkaido Univ., *2Tohoku Univ.,*3, *4Reg. Environ.Div.)	Preparation for radiocarbon analysis of individual organic compounds from sediments using preparative capillary gas chromatography (PCGC) at NIES-TERRA	8th Int.Conf.Accel.Mass Spectrom.	Vienna	11. 9	8th Int.Conf .Accel.M ass Spectrom		133
d- 21	Shiraishi H.	Environmental Analysis of Endocrine Disruptors in Japan	Korea-Jpn.Coop.Jt.Se mon.Endocr.Disruptor s	Seoul	11.11	Korea-Jp n.Coop.J t.Semon. Endocr.D isruptor s		47-71
d- 22	白石寛明	計測技術の諸問題	第2回内分泌攪乱化学 物質問題に関する国際 シンポジウム	神戸	11.12	同プログ ラム・ア ブストラ クト集		130-131
d- 23	白石寛明,白石不二雄, 永洞真一郎(*1), 森田昌敏(*2) (*1北海道環境科学研 究セ,*2地域グ)	水中ステロイドホルモンの NCI-GC/MS分析法の開発とそ の応用	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		4
d- 24	白石寛明, 横田弘文(*1) (*1(財)化学品検査協 会)	メダカコリオゲンmRNAのTa qManシステムによる定量法	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		392-393
d- 25	白石寛明	内分泌攪乱化学物質の分析 上の課題	内分泌攪乱化学物質研 究発表会	東京	11. 8	内分泌攪 乱化学物 質研究発 表会-内 分泌攪乱 化学物質 調査研究 の進展と 課題		1-2
d- 26	白石寛明	国内の環境ホルモンの検出 状況	第10回環境科学会セミ ナー	東京	11. 9	同講演要 旨集		28-36
d- 27	白石不二雄,白石寛明, 黄業茹(*1), 後藤純雄(*2), 西川雅高(*3) (*1中日友好環境保護 セ,*2国立公衆衛生院, *3地域グ)	発光細菌遺伝毒性試験を用 いた簡便な大気モニタリング 手法について	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		580

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d-28	押尾梓(*1), 後藤純雄(*2), 遠藤治(*2), 小田美光(*3), 白石不二雄, 矢野博文(*1), 石井忠浩(*1) (*1東京理科大, *2公衆衛生院, *3大阪府公衛研)	発光umuテストの簡易化手 法による環境試料の変異性測 定法の検討	日本環境変異原学会28 回大会	岐阜	11.12	同プログラム・要 旨集		129
d-29	白石不二雄,白石寛明, 西川淳一(*1), 西原力(*1), 森田昌敏(*2) (*1大阪大,*2地域グ)	マイクロプレート培養法に よる簡便な酵母Two-Hybrid Systemのエストロゲンアッセ イ法の開発	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		57
d-30	白石不二雄,白石寛明, 山本貴士(*1), 安原昭夫(*1), 笹井春雄(*2), 川又秀一(*2), 佐藤文子(*2), 後藤純雄(*3) (*1地域グ, *2長野県衛生公害研, *3国立公衆衛生院)	発光細菌遺伝毒性試験による 廃棄物埋立地浸出水の毒性 モニタリング-季節的変動-	第8回環境化学討論会	北九州	11.7	同講演要 旨集		394-395
d-31	Seyama H.,Soma M. (*1),Nanjo M.(*2) (*1Univ.Shizuoka, *2Tohoku Univ.)	Depth Profiling of Naturally Weathered Biotite	SIMS 12	Brussels	11.9	SIMS 12		101
d-32	相馬悠子, 相馬光之(*1),田中敦, 河合崇欣 (*1静岡県立大)	堆積物中の植物プランクト ンの安定なマーカー,Steryl Chlorin Esters	1999年度日本地球化学 会年会	つくば	11.9	同講演要 旨集		83
d-33	田中敦,堀口敏宏, 伊藤裕康, 橋本俊次(*1), 安原昭夫(*1), 森田昌敏(*1), 吉永淳(*2), 岡本研作(*3) (*1地域グ,*2東京大, *3物質研)	化学形態・有機物質に関す る環境標準物質の現状と動向	1999年度日本地球化学 会年会	つくば	11.9	同講演要 旨集		111-112
d-34	Tanaka A.Takamatsu T.(*1),Nakama A., Yoshinaga J.(*2), Okamoto K.(*3) (*1Water & Soil Environ.Div.,*2Univ. Tokyo,*3Natl.Inst. Mater.& Chem.Res.)	Reference Values for the Elements of tow Sediment Reference Materials Produced by NIES	CITAC'99 Jpn.Symp.Pract.Reali zation Metrol.Chem.21st Century	Tsukuba	11.11	CITAC'99  Jpn.Symp .Pract.R ealizi on Metrol.C hem.21st Century		32
d-35	Tanaka A.,Yonada M., Uchida M.,Uehiro T. (*1),Shibata Y., Morita M.(*2) (*1, *2Reg. Environ.Div.)	Recent advances in <sup>14</sup> C measurement at NIES-TERRA	8th Int.Conf.Accel.Mass Spectrom.	Vienna	11.9	8th Int.Conf .Accel.M ass Spectrom		52
d-36	小林真由美(*1), 谷幸則(*1), 相馬光之(*1),田中敦, 瀬山春彦 (*1静岡県立大)	岩石の化学風化における元 素の溶出と表面層の化学組成 変化	第43回粘土科学討論会	倉敷	11.9	同講演要 旨集		52-53
d-37	田中敦,吉永淳(*1) (*1東京大)	イオンカウンティング型マ ルチコレクターICP-MSによる 同位体比測定	日本分析化学会第48年 会	神戸	11.9	同講演要 旨集		254
d-38	澤田啓(*1), 谷幸則(*1), 相馬光之(*1), 本間卓也(*2),田中敦, 瀬山春彦 (*1静岡県立大, *2東京理科大)	長石の化学風化の過程-硝 酸水溶液との反応による元素 溶出と表面組成変化-	第43回粘土科学討論会	倉敷	11.9	同講演要 旨集		50-51
d-39	中杉修身	水環境基準の見直しと土壌 ・地下水汚染対策	第2回日本水環境学会 シンポジウム	東京	11.9	同講演集		161-162
d-40	Arulmozhiraja S., Fujii T.,Tokiwa H(*1). (*1Rikkyo Univ.)	In+-Organic complexes:Ab initio and DFT	WATOC'99,5th World Congr.Theor.Oriented Chem.	London	11.8	Book Abstract s		179

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d- 41	Arulmozhiraja S., Fujii T.,Yonemoto J. (*1),Takami H.(*2), Tokiwa H(*2). (*1Reg.EnvIRON.Div., *2Rikkyo Univ.)	Electron Affinity Tetrachlorinated Dibenzo-p-dioxins,2,3,7,8- ,1,2,3,4-,and 1,3,6,8-,TCDDs	WATOC' 99,5th World Congr.Theor.Oriented Chem.	London	11. 8	Book Abstracts		181
d- 42	Fujii T.,Kishi H. (*1),Arulmozhiraja S.,Kareev M.,Yamada T. (*1Oyama Natl. Coll.Tech.)	Analysis of Products from a C2H2/N2 Microwave Discharge:New Nitrile Species	47th ASMS Conf.Mass.Spectrom.	Texas	11. 6	Proceedings		
d- 43	Kishi H.(*1),Fujii T. (*1Oyama Natl. Coll.Tech.)	Hyperthermal Negative Surface Ionization Mass Spectrometry of Acetyl Derivatives	47th ASMS Conf.Mass.Spectrom.	Texas	11. 6	Proceedings		
d- 44	Tokiwa H.(*1), Takami H.(*1), Arulmozhiraja S., Fujii T.,Yonemoto J. (*2) (*1Rikkyo Univ. ,*2Reg.EnvIRON.Div.)	Theoretical Study on Formation Mechanism of Dibenzo-p-dioxins	WATOC' 99,5th World Congr.Theor.Oriented Chem.	London	11. 8	Book Abstracts		200
d- 45	杉本綾子(*1), 高橋勇二(*1), 三浦卓(*1),堀口敏宏, 柴田康行 (*1東京薬科大)	イボニシの中樞神経系の観 察	第5回日本環境毒性学 会・バイオアッセイ研 究会合同研究発表会	東京	11. 9	同講演要 旨集		22
d- 46	堀口敏宏	海産腹足類のインボセック ス	第5回日本環境毒性学 会・バイオアッセイ研 究会	東京	11. 9	同講演要 旨集		11-12
d- 47	堀口敏宏,白石寛明	巻貝の性転換の機構と実態 の解明	内分泌攪乱化学物質研 究発表会	東京	11. 8	内分泌攪 乱化学物 質研究発 表会-内 分泌攪乱 化学物質 調査研究 の進展と 課題- 同講演要 旨集		65-66
d- 48	堀口敏宏,趙顯書(*1), 白石寛明,柴田康行, 森田昌敏(*2), 清水誠(*3),陸明(*4), 山崎素直(*4) (*1麗水大,*2地域大, *3日本大,*4東京大)	海産腹足類のインボセック スの種間差	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		98-99
d- 49	Horiguchi T.	Organotin Contamination and Endocrine Disruption in Gastropod Mollusks	Korea-Jpn.Coop.Jt.Sem. on.Endocr.Disruptor s	Seoul	11.11	Korea-Jp n.Coop.J t.Sem on. Endocr.D isruptor s		75-76
d- 50	Horiguchi T.,Cho H. S.(*1),Sakuma T. (*2),Shiraishi H., Shibata Y.,Morita M. (*3),Shimizu M.(*4) (*1Yosu Natl.Univ. Korea,*2Miyagi Prefect.Cent. Environ.Health Res., *3Reg.EnvIRON.Div., *4Nihon Univ.)	Present Status on Organotin Contamination and Imposox in Japanese Gastropods	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		114
d- 51	Horiguchi T.,Kojima M.,Kaya M., Shiraishi H., Shibata Y.,Morita M. (*1),Hirose H.(*2), Shimizu M.(*2) (*1Reg.EnvIRON.Div., *2Nihon Univ.)	Endocrine Disruption in Abalone:Studies on Population Decline and Reproductive Abnormalities with Relation to Organotin Contamination	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		115
d- 52	Horiguchi T.	Organotin Compounds and Imposox as Masculinization in Female Gastropods	5th Korea-Jpn.Symp.Endoc r.Disruptors & Hum.Life	Pusan	11. 4	Abstract Book		7-9

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d- 53	堀口敏宏,趙顯書(*1), 佐久間隆(*2), 小嶋光浩(*3), 白石寛明,柴田康行, 森田昌敏(*4), 広瀬一美(*3), 清水誠(*3),陸明(*5) 他(*1麗水大, *2宮城県保健環境セ, *3日本大,*4地域グ, *5東京大)	1996年から1998年に採集さ れたイボニシにおけるインボ セックスの出現状況~第三次 全国実態調査結果~	平成11年度日本水産学 会春季大会(日本農学 大会水産部会)	東京	11. 4	同講演要 旨集		32
d- 54	Horiguchi T., Imai T. (*1), Takiguchi N. (*1), Cho HS. (*2), Kojima M. (*3), Kaya M., Shiraishi H., Morita M. (*4), Hirose H. (*3), Shimizu M. (*3) (*1Kanagawa Prefect. Res. Inst. Fish. Sci., *2Yosu Natl. Univ., *3Nihon Univ., *4Reg. Environ. Div.)	TESTIS-OVARY AND REPRODUCTIVE CYCLE IN THE GIANT ABALONE, HALIOTIS MADAKA	10th Int. Symp. Pollutant Responses Mar. Org. (PRIMO 10)	WILLIAMSBU RG(VIRGINI A)	11. 4	Abstract Book		212
d- 55	堀口敏宏,趙顯書(*1), 白石寛明,柴田康行, 森田昌敏(*2), 清水誠(*3),陸明(*4), 山崎素直(*4) (*1麗水大,*2地域グ, *3日本大,*4東京大)	海産腹足類のインボセック スの種間差	第8回環境化学討論会	北九州	11. 7	同講演要 旨集		98-99
d- 56	Suliman F.E.O. (*1), Soma Y. (*1Sultan Qaboos Univ.)	At-Line Methodogy Development and Automation of Carbonyl Compounds Determination in Air Using an Integrated PrepStation GC-NPD Sysyem	Proc. 22nd Int. Symp. Capillary Chromatog.	Gifu	11.11	Proc. 22nd Int. Symp .Capilla ry Chromato g.		1-10
d- 57	横内陽子, 町田敏暢(*1), Barrie L.A. (*2), Toom-Sauntry D. (*2), 野尻幸宏(*1), 藤沼康実(*3), 犬塚洋子,李紅軍(*4), 秋元肇(*4), 青木周司(*5) (*1地球グ, *2AES(おた*), *3地球セ,*4東京大, *5東北大)	大気中臭化メチルの観測と グローバル収支の見積もり	1999年度日本地球化学 会年会	つくば	11. 9	同講演要 旨集		334
d- 58	Yokouchi Y., Nojiri Y. (*1), Barrie L.A. (*2), Toom-Sauntry D. (*2), Machida T. (*1), Inuzuka Y., Akimoto H. (*3), Li H.-J. (*3), Fujinuma Y. (*4), Aoki S. (*5) (*1Global Environ. Div., *2, AES Canada, *3Univ. Tokyo, *4Cent. Global Environ., Res. *5Tohoku Univ.)	Global Distribution of Methyl Chloride in the Atmosphere	AGU 1999 Fall Meeting	San Francisco	11.12	AGU 1999 Fall Meeting		F149
d- 59	米田穰,田中敦, 柴田康行, 植弘崇嗣(*1), 森田昌敏(*2), 内田昌男(*3), 吉永淳(*4) (*1国際塞,*2地域グ, *3北海道大,*4東京大)	長野県栃原岩陰遺跡出土人 骨の放射性炭素年代測定およ び同位体食性分析	第53回日本人類学会大 会シンポジウム「肉食 をめぐって」	東京	11.11	同抄録集		100
d- 60	米田穰,梅崎昌裕(*1), 吉永淳(*1) (*1東京大)	タンパク質に記録された食 生活:肉食率は復元できるか	第53回日本人類学会大 会シンポジウム「肉食 をめぐって」	東京	11.11	同抄録集		55

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
d- 61	Yoneda M., Kitagawa H. (*1), Van Der Plicht J. (*2), Uchida M., Tanaka A., Uehiro T. (*3), Shibata Y., Morita M. (*4), Ohno T. (*5) (*1Nagoya Univ., *2Groningen Univ. Netherlands, *3, *4Reg. Environ. Div., *5Kyoto Univ.)	Pre-bomb marine reservoir ages in the Western North Pacific	8th Int. Conf. Accel. Mass Spectrom.	Vienna	11. 9	8th Int. Conf. Accel. Mass Spectrom.		95-96
e- 1	環境健康部 青木康展, 西村典子, 佐藤雅彦, 遠山千春	イムノプロットティングによるメタロチオネイン検出法の改良	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		34
e- 2	Sato H. (*1), Sone H. (*2), Sagai M. (*2), Suzuki KT. (*1), Aoki Y. (*1Chiba Univ., *2Reg. Environ. Div.)	INCREASE IN MUTATION FREQUENCY IN LUNG OF BIG BLUE RAT CAUSED BY EXPOSURE TO DIESEL EXHAUST	1999 Environ. Mutagen Soc. Meet.	Washington D.C.	11. 3	Program		55
e- 3	佐藤陽美 (*1), 曾根秀子 (*2), 嵯峨井勝 (*2), 鈴木和夫 (*1), 青木康展 (*1千葉大, *2地域グ)	ディーゼル排気ガス(DE)吸入暴露によるBig Blue Rat肺における突然変異頻度の増加	日本環境変異原学会(E MS Jpn.)第28回大会	岐阜	11.12	同プログラム・要旨集		89
e- 4	Matsumoto M., Imagawa M. (*1), Aoki Y. (*1Osaka Univ.)	Identification of an enhancer element required for expression of class Pi glutathione S-transferase gene by a co-planar polychlorinated biphenyl	39th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts		388
e- 5	天沼喜美子, 青木康展	トランスジェニックゼブラフィッシュ胚を用いた変異原性の検出	日本環境変異原学会(E MS Jpn.)第28回大会	岐阜	11.12	同プログラム・要旨集		139
e- 6	Amanuma K., Aoki Y.	Development of Transgenic Zebrafish for Detecting Mutagens in Water	内分泌攪乱化学物質メダカ試験国際シンポジウム	名古屋	12. 3			61
e- 7	天沼喜美子, 青木康展	トランスジェニックゼブラフィッシュ胚を用いた変異原性の検出	第5回日本環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同研究発表会 (財)染色体学会第50回記念大会	東京	11. 9	同講演要旨集		39
e- 8	天沼喜美子, 青木康展	水環境汚染モニタリングに用いるトランスジェニックゼブラフィッシュの開発	第73回(社)日本薬理学会年会	西宮	11.11			28
e- 9	Umezumi T., Nagano K. (*1), Ito H. (*1), Yamakoshi M. (*2), Oouchi H. (*2), Sakaniwa M. (*3) (*1Environ. Chem. Div., *2Tsukuba Univ.)	Behavioral pharmacology of plant-derived substances (5) Anticonflict effects of rose oil and its ingredients	第73回(社)日本薬理学会年会	横浜	12. 3	Jpn. J. Pharmacol.	8 2 (Suppl. I)	60
e- 10	梅津豊司	植物由来物質の行動薬理学的研究(IV):各種植物精油がマウスのグラー型コンフリクト行動に及ぼす作用	第29回日本神経精神薬理学会年会	広島	11. 9	同雑誌	1 9 (6)	307
e- 11	小野雅司	粒子状物質の健康影響に関する疫学研究の動向と課題1. 影響評価に係わるデータ収集・解析-死亡データ等既存統計資料についての検討-	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		202-203
e- 12	小野雅司, 新田裕司 (*1) (*1地域グ)	幹線道路沿道における浮遊粒子状物質の特性-PM2.5, PM10の関連性について-	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		432
e- 13	Ono M., Shimizu A. (*1) (*1Soc. & Environ. Syst. Div.)	Evaluation of the effects of protect measure against UV exposure to the eye	1st Cataract Assess. Modalities & Epidemiol.	Stockholm	11. 7	Abstracts		29
e- 14	小野雅司, 清水明 (*1) (*1社会環境システム部)	Exposure assessment against UV radiation-Reevaluation for the effects of some protection measures	国際ワークショップ	東京	11. 2			

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
e-15	Kobayashi T.	Studies on the Relationship to Diesel Exhaust and Allergic Diseases	Int. Symp. Ambient Fine Particles & Health	Tokyo	11. 7	Int. Symp. Ambient Fine Particles & Health		164-182
e-16	安武章(*1), 永野匡昭(*1), 佐藤雅彦, 遠山千春, 平山紀美子(*2) (*1国立水俣病総合研究セ, *2熊本大)	脳メタロチオネインの水銀化合物による誘導とアイソマ一分離定量の試み	第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会	名古屋	11.10	同講演要旨集		41
e-17	佐藤雅彦, Andrei Molotkov, 黒田咲子(*1), 武田健(*1), 遠山千春(*1東京理科大)	カドミウムによるメタロチオネインの誘導合成に及ぼすインターロイキン6の影響	第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会	名古屋	11.10	同講演要旨集		38
e-18	Andrei Molotkov, 佐藤雅彦, 遠山千春	腫瘍移植による肝メタロチオネインの誘導合成に及ぼすインターロイキン6の影響	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		86
e-19	安武章(*1), 永野匡昭(*1), 佐藤雅彦, 遠山千春, 平山紀美子(*2) (*1国立水俣病総合研究セ, *2熊本大)	ラット脳MT-IIIの誘導と分別定量の試み	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		78-79
e-20	吉田稔(*1), 佐藤雅彦, 安武章(*2), 島田章則(*3), 鷺見和(*1), 遠山千春(*1聖マリアンナ大, *2国立水俣病総合研究セ, *3鳥取大)	水銀蒸気暴露後の体内水銀動態に対するメタロチオネインの役割	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		46-47
e-21	吉田稔(*1), 佐藤雅彦, 安武章(*2), 島田章則(*3), 鷺見和(*1), 遠山千春(*1聖マリアンナ大, *2国立水俣病総合研究セ, *3鳥取大)	急性水銀蒸気暴露に対する肺メタロチオネインの役割	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		154-155
e-22	黒田咲子(*1), Andrei Molotkov, 武田健(*1), 佐藤雅彦, 遠山千春(*1東京理科大)	カドミウムによるメタロチオネインの誘導合成に及ぼすインターロイキン6の影響	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		80
e-23	佐藤雅彦, 遠山千春	突然変異・発がんメタロチオネイン	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		24-25
e-24	佐藤雅彦, 高野裕久(*1), 島田章則(*2), 渋谷清(*3), 遠山千春(*1京都府立医大, *2鳥取大, *3北里研病)	急性エタノール毒性に対するメタロチオネインの防御効果	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		148-149
e-25	佐藤雅彦, 島田章則(*1), 遠山千春 (*1鳥取大)	無機水銀およびシスプラチンの腎毒性に対するメタロチオネイン並びにグルタチオンの防御的役割	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		146-147
e-26	渋谷清(*1), 鬼頭英明(*2), 佐藤雅彦, 遠山千春(*1北里研病, *2岐阜薬大)	放射線による骨髄障害に対するメタロチオネインの防御効果	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		144-145
e-27	張宝旭, 佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン欠損マウスにおけるアセトアミノフェン肝毒性の増強	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネイン研究会)	大阪	11.11	同講演要旨集		130
e-28	佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン欠損マウスにおける重金属の毒性と動態	第10回日本微量元素学会	東京	11. 7	抄録集		41
e-29	Molotkov A., Satoh M., Tohyama C.	INTERLEUKIN-6 AS A CO-STIMULATOR FOR METALLOTHIONEIN INDUCTION BY CADMIUM	39th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	286



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
e- 30	Murata M., Zhang B., Nishimura N., Satoh M., Tohyama C.	PROTECTIVE EFFECT OF RECOMBINANT INTERLEUKIN-6 ON SKIN INFLAMMATION CAUSED BY 7,12-DIMETHYLBENZ (A) ANTHRACENE IN INTERLEUKIN-6 NULL MICE	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	141
e- 31	Nishimura N., Suzuki J.S., Sato M., Ohmura M. (*1), Satoh M., Aoki Y., Tohyama C. (*1CREST JST)	INDUCTION OF METALLOTHIONEIN IN LIVER OF FEMALE RATS TREATED WITH 2,3,7,8-TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	278
e- 32	Satoh M., Shimada A. (*1), Zhang B., Tohyama C. (*1Tottori Univ.)	ROLE OF GLUTATHIONE AND METALLOTHIONEIN IN RENAL TOXICITY OF INORGANIC MERCURY	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	34
e- 33	Suzuki J.S., Nishimura N., Zhang B., Kobayashi S., Satoh M., Tohyama C.	ANTICARCINOGENIC ROLE OF METALLOTHIONEIN IN THE DMBA/TPA-CAUSED SKIN CARCINOGENESIS	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	201
e- 34	Yoshida M. (*1), Satoh M., Yasutake A. (*2), Shimada A. (*3), Sumi Y. (*1), Tohyama C. (*1St.Marianna Univ.Sch.Med., *2Natl.Inst. Minamata Div., *3Tottori Univ.)	DISTRIBUTION AND RETENTION OF MERCURY IN METALLOTHIONEIN-NULL MICE AFTER EXPOSURE TO MERCURY VAPOR	39th Annu.Meet.Soc.Toxicol.	Philadelphia	12. 3	Abstracts	5 4 (1)	34
e- 35	吉田稔(*1), 佐藤雅彦, 安武章(*2), 島田章則(*3), 鷲見和(*1), 遠山千春 (*1聖マリアンナ医大, *2国立水俣総合研究セ, *3鳥取大)	水銀蒸気暴露後のメタロチオネイン欠損マウスの脳と腎における水銀蓄積	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学会雑誌	5 5 (1)	195
e- 36	佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン欠損マウスにおける化学発がん物質による皮膚での炎症作用の増強	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学会雑誌	5 5 (1)	212
e- 37	佐藤雅彦, 遠山千春	インターロイキン6欠損マウスにおける癌移植による肝メタロチオネインの誘導	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学会雑誌	5 5 (1)	213
e- 38	西村典子, 佐藤雅彦, 米元純三(*1), 遠山千春 (*1地域グ)	ダイオキシン投与ラット肝臓におけるメタロチオネインの誘導	第70回日本衛生学会総会	大阪	12. 3	同学会雑誌	5 5 (1)	132
e- 39	佐藤雅彦, 張宝旭, 遠山千春	DMBAによる皮膚での炎症作用に対するメタロチオネインの防御効果	第58回日本癌学会総会	広島	11. 9	同記事	9 0	434
e- 40	渋谷清(*1), 佐藤雅彦, 遠山千春 (*1北里研)	メタロチオネイン欠損マウスにおける制癌剤による骨髄毒性の増強	第58回日本癌学会総会	広島	11. 9	同記事	9 0	716
e- 41	高見昭憲, 幸田清一郎(*1) (*1東京大)	液相反応を用いた取り組み係数の推定	日本化学会第78春季年会	船橋	12. 3	同講演予稿集 I		153
e- 42	遠山千春	ダイオキシンのリスク評価の不確実性	1999年度日本リスク研究会 第12回研究発表会	東京	11.11	同講演論文集	1 2	187-188
e- 43	遠山千春	ダイオキシンはどのくらい危険なのか, 怖いのか?	第2回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム	神戸	11.12	プログラム・アブストラクト集		203-204
e- 44	九十九伸一(*1), 小嶋美香(*1), 遠山千春, 野原恵子 (*1CREST)	マウス胎仔腺に及ぼす2,3,7,8-TCDDの影響	第22回日本分子生物学会年会	福岡	11.12	同プログラム・講演要旨集		444
e- 45	遠山千春	ヒトと実験動物におけるダイオキシンの毒性とそのメカニズム	日本計量生物学会・応用統計学会1999年度合同年次大会	東京	11. 5	同講演予稿集		163-166
e- 46	遠山千春	ダイオキシン類のリスクアセスメント	第8回日本臨床環境医学学会総会	東京	11. 6	同プログラム・抄録集		15
e- 47	村田美栄, 張宝旭, 西村典子, 佐藤雅彦, 遠山千春	Interleukin-6欠損マウスにおける7,12-dimethylbenz [a] anthraceneの皮膚炎症反応増強作用	第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会	名古屋	11.10	同講演要旨集		85

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
e- 48	Nishimura N., Molotkov A., Satoh M., Tohyama C.	Induction of Hepatic Metallothionein after Partial Hepatectomy in Interleukin -6-Null Mice	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネ イン研究会)	大阪	11.11	同講演要 旨集		82-83
e- 49	Nishimura N., Reeve V.E. (*1), Nishimura H. (*2), Satoh M., Tohyama C. (*1) Univ. Sydney, *2Aichi Mizuho Univ.)	Cutaneous Metallothionein Induction by Ultraviolet B Irradiation in Interleukin-6-Null Mice	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネ イン研究会)	大阪	11.11	同講演要 旨集		84-85
e- 50	鈴木純子, 張宝旭, 西村典子, 村田美栄, 佐藤雅彦, 遠山千春	化学発がん抑制因子として のメタロチオネインの役割	メタロチオネイン'99 (第2回メタロチオネ イン研究会)	大阪	11.11	同講演要 旨集		68-69
e- 51	鈴木純子, 西村典子, 張宝旭, 佐藤雅彦, 遠山千春	マウス皮膚における化学発 がんに対するメタロチオネ インの防御効果	第72回日本生化学会大 会	横浜	11.10	同発表抄 録集	7 1	832
e- 52	Nohara K., Fujimaki H., Ushio H., Kijima M. (*1), Tsukumo S. (*1), Kobayashi T., Miyabara Y., Sone H. (*1), Tohyama C., Yonemoto J. (*1)CREST, *2Reg. Environ. Div.)	Effects of perinatal exposure to low doses of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo -p-dioxin (TCDD) on thymus and spleen lymphocytes in rats	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		133
e- 53	野原恵子, 牛尾博子, 藤巻秀和	ダイオキシンが胸腺細胞の 分化と末梢リンパ球構成にお よぼす影響	第29回日本免疫学会総 会・学術集会	京都	11.12	同記録	2 9	95
e- 54	Nohara K., Fujimaki H., Ushio H., Kijima M., Kobayashi T., Tsukumo S., Miyabara Y., Sone H. (*1), Tohyama C., Yonemoto J. (*1) (*1) Reg. Environ. Div.)	Reduction of spleen cellularity by low-dose maternal exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo -p-dioxin (TCDD) in rats	39th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	Philadelph ia	12. 3	Toxicol.	5 4	9
e- 55	Nohara K., Fujimaki H., Ushio H., Kobayashi T., Yonemoto J. (*1), Tohyama C. (*1) Reg. Environ. Div.)	CHANGES IN THYMOCYTE DEVELOPMENT AND THYMIC EMIGRANTS IN RATS EXPOSED TO 2,3,7,8-TETRACHLORODIBENZO -p-DIOXIN	DIOXIN 99	Venice	11. 9	Organoha logen Compound s	4 2	353-356
e- 56	野原恵子, 藤巻秀和	ダイオキシンとTh1/Th2パ ランス	第6回免疫毒性研究会	仙台	11. 9	同講演要 旨集		13-14
e- 57	宇井直也(*1), 藤巻秀和, 遠藤朝彦(*1) (*1)慈恵医大)	スギ花粉点鼻投与マウスに おける上気道免疫系へのデイ ーゼル排気暴露の影響	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		300
e- 58	藤巻秀和, 宇井直也(*1), 遠藤朝彦(*1) (*1)慈恵医大)	抗CD4抗体投与マウスの免 疫系に及ぼすNO <sub>2</sub> 暴露の影響	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		301
e- 59	宇井直也(*1), 藤巻秀和, 今井透(*1), 森山寛(*1) (*1)慈恵医大)	スギ花粉点鼻マウスの頸部 リンパ節中のリンパ球分画に 対するガス暴露の影響	第49回日本アレルギー 学会総会	広島	11.10	アレルギー -	4 8 (8,9 )	1085
e- 60	Fujimaki H., Ushio H., Nohara K., Ui N. (*1) (*1) Jikei Univ.)	Induction of cytokine profile imbalance in mice exposed to particulate air pollutants	II Int. Symp. Occnp. & Environ. Allergy & Immune Dis.	Chieti	11. 4	Int. J. Im munopath ol. & Pharm. Procedi ngs	1 2 (2)	41-42
e- 61	Furuyama A., Iwata M., Hayashi T. (*1), Mochitate K. (*1) Univ. Tokyo)	TGFβ <sub>1</sub> , -β <sub>2</sub> and β <sub>3</sub> regulate basement membrane formation by alveolar epithelial cells in vitro	4th Pan-Pac. Connect. Tiss ue Sci. Symp.	Queenstown (New Zealand)	11.11			
e- 62	古山昭子, 持立克身	TGFβsによる肺胞上皮細胞 の基底膜形成・維持制御	第46回マトリックス研 究会大会	瀬戸	11. 6	同講演要 旨集		62
e- 63	古山昭子, 持立克身	肺胞上皮細胞の基底膜への 接着の解析	第52回日本細胞生物学 会大会	東京	11. 8	同講演要 旨集		92
e- 64	松本理, 今川正良(*1), 青木康展 (*1)大阪大)	ラット肝細胞におけるコプ ラーナ-PCBと細胞増殖因子に よるグルタチオンS-トランス フェラーゼPの発現	第72回日本生化学会大 会	横浜	11.10	同発表抄 録集	7 1	1015
e- 65	Matsumoto M., Imagawa M. (*1), Aoki Y. (*1) Osaka Univ.)	Gene expression by a coplanar polychlorinated biphenyl and epidermal growth factor	日本内分泌攪乱化学物 質学会第2回研究発表 会	神戸	11.12	同要旨集		134

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題名	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
e-66	熊谷恵(*1), 豊岡秀訓(*1), 三森文行(*1筑波大)	Mn <sup>2+</sup> を用いた脳機能マッピング法	第4回NMRマイクロイメージング研究会	つくば	11.7	同要旨集		42-43
e-67	三森文行	生体のNMRイメージング-形態から機能へ-	安定同位体利用技術研究会	東京	11.5	同要旨集		15-18
e-68	熊谷恵(*1), 豊岡秀訓(*1), 三森文行(*1筑波大)	マンガンイオンを用いた脳機能マッピング法	第27回日本磁気共鳴医学会大会	東京	11.9	同学会雑誌	19	149
e-69	三森文行,熊谷恵(*1), 豊岡秀訓(*1) (*1筑波大)	マンガンイオンを用いる動物脳機能イメージング法	第38回NMR討論会	札幌	11.10	同講演要旨集		46-47
e-70	女屋博昭(*1), 板井悠二(*2), 土井幹雄(*3), 三森文行 (*1国立がんセ, *2筑波大, *3筑波メディカルセ)	LEC ラットにおける肝病変のSPIO造影MR画像	第27回日本磁気共鳴医学会大会	東京	11.9	同学会雑誌	19	227
f-1	猪俣敏,古林仁, 鷲田伸明(*1) (*1地球グ)	シクロヘキセンと酸素原子の反応における反応生成物のレーザー誘起蛍光	日本化学会第78春季年会	船橋	12.3	同講演予稿集		375
f-2	猪俣敏,鷲田伸明(*1) (*1地球グ)	242-473Kの温度領域でのNH <sub>2</sub> ラジカル, HNOラジカルと酸素原子との反応速度定数	第15回化学反応討論会	岡崎	11.5	同講演要旨集		124
f-3	猪俣敏,今村隆史(*1), 鷲田伸明(*1) (*1地球グ)	S0ラジカルとメチルパーオキシラジカルの反応速度定数	第5回大気化学討論会	熱海	11.6	同講演要旨集		38
f-4	泉克幸(*1),久米博, 内山政弘,福山力, 小山彩子(*2), 高野賢一(*2), 堀江勝年(*2), 青木正敏(*2), 原宏(*3), 大喜多敏一(*4), 坂本和彦(*5) (*1東洋大, *2東京農工大, *3国立公衆衛生院, *4桜美林大,*5埼玉大)	アカマツ群落内における硫酸エアロゾル生成の可能性について	第40回大気環境学会年会	津	11.9	同講演要旨集		295
f-5	泉克幸(*1),内山政弘, 福山力,山形定(*2), 太田幸雄(*2) (*1東洋大, *2北海道大)	高分子吸水剤を用いた微小水滴の沈着フラックスの測定(第2報)	第40回大気環境学会年会	津	11.9	同講演要旨集		493
f-6	泉克彦(*1),内山政弘, 福山力,山形定(*2), 太田幸雄(*2) (*1東洋大, *2北海道大)	高分子吸水剤を用いた微小水滴の沈着の測定(2)	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11.7	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会		133-135
f-7	内山政弘, 坂本和彦(*1), (*3), 全浩(*2),王 (*3), 石原日出一(*1), 茂木貴美子(*1), 高橋克行(*4), 田野中武志(*4)福山力 (*1埼玉大, *2中日友好環境保護中心, *3中国環境科学院, *4グリーンアル(株))	北京市における二酸化硫黄の乾性沈着速度	第40回大気環境学会年会	津	11.9	同講演要旨集		488
f-8	泉克幸(*1),内山政弘, 福山力,山形定(*2), 太田幸雄(*2) (*1東洋大, *2北海道大)	高分子吸水剤を用いた微小水滴の沈着の測定(2)	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11.7	同予稿集		133-135
f-9	内山政弘,福山力, 泉克幸(*1), 坂本和彦(*2), 関口和彦(*2), 金元植(*3), 小山彩子(*3), 青木政敏(*3), 原宏(*4) (*1東洋大, *2埼玉大, *3東京農工大, *4国立公衆衛生院)	畑地での微小粒子の乾性沈着	第16回エアロゾル科学・技術研究討論会	名古屋	11.7	同予稿集		72-74

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 10	吉兼隆生(*1), 木村富士男(*1), 江守正多 (*1筑波大)	梅雨前線とチベット高原- 帯状平均場,海陸分布,チベッ ト高原に着目した数値実験-	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	367
f- 11	久保田尚之(*1), 沼口敦(*1),江守正多 (*1東京大)	熱帯海洋上の対流活動の日 変化-対流の発達過程におけ る下層雲の重要性-	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	205
f- 12	江守正多	GAME-Siberia 2000 IOP領域モデリング計画とそ の入力・検証データ	1999年度GAME国内研究 集会	東京	11.12	同研究成 果報告		19-20
f- 13	Emori S.,Nozawa T., Numaguti A.(*1),Uno I.(*2) (*1Hokkaido Univ.,*2Kyushu Univ.)	A Regional Climate Change Projection over East Asia	11th Symp.Globa Change 80th AMS Annu. Meet.	Long Beach,Cali fornia	12. 1	AMERICAN METEOROL OGICAL SOCIETY		15-18
f- 14	Emori S.	Simulation of a Thunderstorm Observed at the GAME-Siberia Taiga Site in Eastern Siberia on 23 July 1998 using a Regional Atmospheric Model	3rd Int.Sci.Conf.Global Energy & Water Cycle	Beijing	11. 6	Prepr.Vo l.3rd Int.Sci. Conf.Glo bal Energy & Water Cycle		448-449
f- 15	Emori S.,Nozawa T., Numaguti A.(*1),Uno I.(*2) (*1Univ. Tokyo,*2Kyushu Univ.)	Development of a regional climate model for East Asia based on CSU-RAMS	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		B.299
f- 16	江守正多	陸面過程と降水過程の相互 フィードバック	水文・水資源学会1999 年研究発表会	名古屋	11. 8	同要旨集		80-81
f- 17	Zhang J.,Fu C., Kanzawa H.	Estimation of stomatal conductance for winter wheat in Ecosystem based on remote sensing information and micro-meteorological parameters	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	373
f- 18	Kanzawa H.	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O & H <sub>2</sub> O validation	ADEOS/ADEOS-II Jt.Symp./Workshop & 16th ILAS Sci.Team Meet./1st ILAS Sci.Team Meet.	Kyoto	11.12			
f- 19	Kanzawa H.	ILAS-II validation experiments plan	ADEOS/ADEOS-II Jt.Symp./Workshop & 16th ILAS Sci.Team Meet./1st ILAS Sci.Team Meet.	Kyoto	11.12			
f- 20	Shiotani M.(*1), Kanzawa H.,Kawamoto N.(*2) (*1Hokkaido Univ.,*2Kyoto Univ.)	Estimating the meridional circulation in the stratosphere using long-live tracer data from ILAS-II	ADEOS/ADEOS-II Jt.Symp./Workshop & 16th ILAS Sci.Team Meet./1st ILAS Sci.Team Meet.	Kyoto	11.12			
f- 21	神沢博	ILASによる極域オゾン層観 測結果とILAS-IIプロジェク ト計画	「衛星リモートセンシ ングによる南極域の大 気, 海洋, 氷床変動の 観測に関する研究小集 会」(国立極地研究所 研究小集会)	東京	12. 2			
f- 22	Kanzawa H.	Comments on Session I (Aspects of Climate and Atmospere)	Jt.Workshop Indones.Forest Fire & Environ.Impacts(15th Global Environ.Tsukuba)	Tokyo	12. 3			
f- 23	神沢博	ADEOS-II搭載ILAS-II観測 と検証実験の計画	アラスカ地上観測・宇 宙ミッション共同観測 検討会	東京	12. 3			
f- 24	Kanzawa H., Camy-Peyret C.(*1), Sasano Y. (*1CNRS/LPMA,France)	A summary of scientific results of the ILAS Validation Balloon Campaign at Kiruna-ESRANGE in February-March 1997 and a plan of ILAS-II correlative measurements	14th ESA Symp.Eur.Rocket & Balloon Programmes & Relat.Res.	Potsdam(Ge rmany)	11. 6	14th ESA Symp.Eur .Rocket & Balloon Programm es & Relat.Re s.		93

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 25	菅田誠治, 鶴野伊津志(*1) (*1九州大)	大気質モデリングシステム MODELS-3/CMAQを用いた東ア ジアにおける硫酸エアロゾル シミュレーション	第10回大気化学シンポ ジウム	豊橋	12. 1			
f- 26	坂巻史郎, 藤沼康実(*1) (*1地球セ)	落石岬・波照間島における 窒素酸化物とオゾンの測定	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		272
f- 27	坂巻史郎, 畠山史郎, 村野健太郎(*1) (*1地球グ)	IGAC調査(4)1999年2月時の 長崎県福江島及び周辺海上で の軽炭化水素の測定	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		522
f- 28	寺尾有希夫(*1), 田中博(*1), 安成哲三(*1), 笹野泰弘 (*1筑波大)	ILASデータによる1996/199 7年冬期北極域の成層圏オゾ ン減少の評価 [その2] ~空 気塊の非断熱下降を考慮した 計算~	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	178
f- 29	浅井和弘(*1), 笹野泰弘, 杉本伸夫, 小林秀之(*2), 川村恭明(*2), 石津美津雄(*2), 今井正(*2) (*1東北工業大, *2NASDA)	ELISE projectにおける技 術実証の意義	第6回大気ライダー観 測研究会	東京	11.12			
f- 30	寺尾有希夫(*1), 田中博(*1), 安成哲三(*1), 笹野泰弘 (*1筑波大)	ILASデータによる1996/199 7年冬期北極域の成層圏オゾ ン減少の評価	日本気象学会1999年度 春季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	135
f- 31	入江仁士(*1), 近藤豊(*1), 小池真(*1), 笹野泰弘 (*1名古屋大)	北極極渦内の脱室の空間的 広がり	日本気象学会1999年度 春季大会	東京	11. 4	同講演予 稿集	(75)	281
f- 32	Sasano Y., Yokota T. (*1), Kanzawa H., Nakajima H. (*2) (*1Cent. Global Environ. Res., *2Global Environ. Div.)	ILAS/ILAS-II for Stratospheric Ozone Layer Measurements: ILAS Data Quality Evaluation and Science	IEEE 1999 Int. Geosci. & Remote Sensing Symp.	Hamburg	11. 6			
f- 33	佐藤圭, 堀越輝純(*1), 渡部良介(*1), 網島滋(*1) (*1東京工業大)	CHラジカルとエタンの反応 速度定数の温度依存	分子構造総合討論会	大阪	11. 9	同講演要 旨集		355
f- 34	佐藤圭, 猪俣敏, 今村隆史(*1), 鷲田伸明(*1) (*1地球グ)	酸素原子と塩化エチレン類 との反応における塩素原子移 動の立証	日本化学会第78春季年 会	船橋	12. 3	同講演予 稿集		454
f- 35	菅田誠治, 鶴野伊津志(*1), Daewon Byun(*2) (*1九州大, *2US EPA/NERL)	MODELS-3/CMAQとRAMSを用 いた東アジア域における硫酸 エアロゾルの数値シミュレ ーション	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	157
f- 36	Murayama T. (*1), Sugimoto N., Matsui I., Liu Z., Sakai T. (*2), Shibata T. (*2), Iwasaki Y. (*2), Iokibe K. (*3), Koga R. (*3) (*1Tokyo Univ. Mercantile Marine, *2Nagoya Univ., *3Okayama Univ.)	LIDAR NETWORK OBSERVATION OF ASIAN DUST OVER JAPAN IN THE SPRINGS OF 1997-1999	第6回大気ライダー観 測研究会	東京	11.12			
f- 37	Voelger P., Liu Z., Sugimoto N.	Influence of Multiple Scattering on Measurements with ELISE	第6回大気ライダー観 測研究会	東京	11.12			
f- 38	杉本伸夫, 松井一郎, 劉兆岩, 玉虫功郎(*1), 浅井和弘(*1) (*1東北工業大)	「みらい」搭載ライダーに よる海洋上のエアロゾル・雲 の観測	第3回海洋地球研究船 「みらい」シンポジウ ム	東京	12. 1	同予稿集		
f- 39	Sugimoto N., Matsui I., Liu Z., Tamamushi I. (*1), Asai K. (*1) (*1Tohoku Inst. Technol.)	Lidar Observation of Aerosols and Clouds during the Nauru99 Experiment	Int. Data Workshop NAURU99	Richland	11.10			12-14

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 40	朱宇(*1), 柴田泰邦(*1), 阿保真(*1), 長澤親生(*1), 杉本伸夫 (*1東京都立大)	スペースライダーの多重散 乱の起因するパルス遅延時間 の評価	計測・自動制御学会	東京	12. 2			
f- 41	杉本伸夫,松井一郎, 劉兆岩,玉虫功郎(*1), 浅井和弘(*1) (*1東北工業大)	みらい搭載ライダーによる エアロゾルと雲の観測	海洋気象学会第2回・日 本気象学会関西支部第 4回共催例会	東京	12. 2	同講演要 旨集	9 0	33-36
f- 42	Sugimoto N.,Matsui I.,Pinandito M.(*1), Sugondo S.(*1) (*1KIM-LIPI)	Lidar observation of aerosols and ozone in Jakarta,Indonesia	BIBLE workshop agenda	Tokyo	11. 7			
f- 43	杉本伸夫	ライダーによる雲・エアロ ゾルの分布構造の可視化	第27回可視情報シンポ ジウム	東京	11. 7	同講演論 文集	1 9 (1)	53-54
f- 44	Iokebe K.(*1),He W. (*1),Toyota Y.(*1), Wada O.(*1),Koga R. (*1),Sugimoto N., Itabe T.(*2) (*1Okayama Univ., *2Comm.Res.Lab. Ministry Posts & Telecommunications)	Kosa Observation at Okayama with a Mie-Lidar in Spring 1999	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		139-140
f- 45	Liu Z.,Voelger P., Sugimoto N.	Simulation Study for the NASDA Mission Demonstration Satellite Lidar(ELISE)	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	Seoul	11. 9	Pac.Rim Conf.Las ers & Electro- Optics	2	280-281
f- 46	Liu Z.,Voelger P., Sugimoto N.	Simulation Study for Experimental Lidar in Space Equipment(ELISE)	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		271-272
f- 47	Minato A.(*1), Joarder MD.M.A.(*1), Ozawa S.(*1),Kadoya M.(*2),Sugimoto N. (*1Ibaraki Univ., *2NEC)	Gas-Correlation Lidar System for Measuring Methane using Optical Parametric Amplifier at 3.416micro-meter	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		201-202
f- 48	Murayama T.(*1), Hagiwara N.(*1), Sugimoto N.,Matsui I.,Liu Z.,Sakai T. (*2),Shibata T.(*2), Iwasaka Y.(*2), Iokibe K.(*3),Koga R.(*3),Arao K.(*4), LINK-J collaboration (*1Tokyo Univ.Merc. Mar.,*2Nagoya Univ., *3Okinawa Univ., *4Nagasaki Univ.)	Lider Network Observation of Asian Dust over Japan in 1999 Spring	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		29-32
f- 49	Murayama T.(*1), Sugimoto N.,Liu Z., Matsui I.,Uno I. (*2),LINK-J collaboration (*1Tokyo Univ., *2Kyushu Univ)	Lidar Network for the Global Observation of Asian-dust(KOSA) Transportation	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	Seoul	11. 9	Pac.Rim Conf.Las ers & Electro- Optics	3	1052-1053
f- 50	Pinandito M.(*1), Rosananto I.(*1), Hidayat I.(*1), Sugondo S.(*1), Sugimoto N.,Matsui I.,Kobayashi T.(*2) (*1Indones.Inst.Sci. (KIN-LIPI),*2Fukui Univ.)	A LONG TERM AEROSOL MEASUREMENT USING LIDAR SYSTEM IN JAKARTA,INDONESIA	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	Seoul	11. 9	Pac.Rim Conf.Las ers & Electro- Optics	3	1058-1059
f- 51	Pinandito M.(*1), Rosananto I.(*1), Sugondo S.(*1), Sugimoto N.,Matsui I. (*1KIM-LIPI)	Observation of Atmospheric Layer using Lidar System in Jakarta,Indonesia	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		51-54

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 52	Sugimoto N.	Continuous Lidar Observations of Aerosols and Clouds in Tsukuba, Japan and Jakarta, Indonesia	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	Seoul	11. 8	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	1	29-30
f- 53	Sugimoto N.	A New Lidar Method Utilizing the Glory for Measuring Cloud Particle Size	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstracts Papers		229-230
f- 54	Sugimoto N., Sasano Y.	Observation of Aerosols and Clouds Planned With the Missino Demonstration Satellite Lidar(ELISE)	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	Seoul	11. 9	Pac.Rim Conf.Lasers & Electro-Optics	3	1062-1063
f- 55	Sugimoto N., Sasano Y., Asai K. (*1), Kobayashi H. (*2), Kawamura Y. (*2) (*1Tohoku Inst. Technol., *2NASDA)	Validation and Science Application Plans for the Experimental Lidar In Space Equipment(ELISE)	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstracts Papers		303-304
f- 56	Volger P., Liu Z., Sugimoto N.	Simulation of Multiple Scattering Effects in Planned Measurements with the MDS-Lidar(ELISE)	Int.Laser Sensing Symp.20th Jpn.Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstracts Papers		273-274
f- 57	Volger P., Liu Z., Sugimoto N.	Effects of multiple scattering on the retrieval of optical parameters from ELISE-Simulation Study	EOS/SPIE Symp.Remote Sensing	Firenze	11. 9	Abstracts		26
f- 58	高田久美子, 江守正多	陸面過程モデル "MATSIRO" による積雪感度実験	日本気象学会1999年度秋季大会	福岡	11.11	同講演予稿集	7 6	116
f- 59	高見昭憲, 幸田清一郎 (*1) (*1東京大)	液相反応を用いた取り組み係数の推定	日本化学会第78春季年会	船橋	12. 3	同講演予稿集		153
f- 60	高見昭憲, 近藤照夫 (*1), 門安曇 (*2), 幸田清一郎 (*1) (*1東京大)	ヨウ素の水溶液への取り込みにおける液相反応の効果	第10回大気化学シンポジウム	豊橋	12. 1	同講演集		158-161
f- 61	Takayabu Y.	The termination of the 1997-98 El Nino, a Madden-Julian Oscillation, and the Shuth Asian monsoon onset	7th Jpn.-U.S.Workshop Global Change	Tokyo	11.11	Precipitation Syst./Process & Their Variability Asian Pac.Reg.		31
f- 62	高藪縁	1997-98エルニーニョの終息を加速したMadden-Julian振動	1999年度月例会「長期予報と大気大循環」	東京	11.10			
f- 63	高藪縁	Madden-Julian振動の力学構造とエルニーニョへのインパクトについて	日本気象学会1999年度秋季大会	福岡	11.11	同講演予稿集	7 6	208
f- 64	Takayabu Y.N.	Preliminary Study on Statistical Features of the Tropical Precipitation	ATMOS-A1 Workshop	東京	11.12			
f- 65	Takayabu Y.N.	The structure of the Madden-Julian oscillation and its impacts on ENSO and the monsoon onset	Monsoon Symp.	Honolulu	11.12			
f- 66	高藪縁	熱帯の大規模降雨システムの降雨特性	平成11年度TRMM研究成果中間報告会	東京	11.12			
f- 67	Takayabu Y.	Suggestion from analysis of TRMM	1st Int.Workshop Spaceborne Cloud Profiling Radar	つくば	12. 1			
f- 68	高藪縁	熱帯大気における季節内振動の構造とENSO・モンスーン	第3回海洋地球研究船「みらい」シンポジウム	東京	12. 1	同予稿集		18-19
f- 69	Takayabu Y.N., Iguchi T. (*1) (*1CRL)	Global propagation of the equatorial wavenumber-one precipitation system in May 1998: Its impacts on 97/98 ENSO and the Asian Monsoon	Sympo.Precip.Obs.fro m Non-Sun Synchronous Orbil	Nagoya	10.12	Sympo.Pr ecip.Obs .from Non-Sun Synchron ous Orbil		36

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 70	Takayabu N.Y., Iguchi T. (*1), Kachi M. (*2), Shibata A. (*2), Kanzawa H. (*1Comm. Res. Lab., *2Natl. Space Develop. Agency)	AN IMPACT OF MADDEEN-JULIAN OSCILLATION ON THE ABRUPT THRMINATION OF THE 1997-98 ELNINO	Eighth Conf. Clim. Vari.	Denver	11. 9	Proceedi ngs		55-59
f- 71	中根英昭, 近藤豊 (*1), 中島英彰 (*2), 瀬良正幸 (*1), 池神優司 (*1), Lukyanov A., 二宮真里子 (*3) (*1名古屋大, *2地球大, *3地球人間環境フォーラム)	北海道への極渦到来時のオ ゾン破壊量の定量的評価	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集		179
f- 72	中根英昭, 二宮真里子 (*1) (*1地球人間環境フォーラム)	NCEP再解析データから得ら れた北半球極渦の挙動のトレ ンドと年々変動	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集		262
f- 73	中根英昭	オゾン層の破壊-過去, 現在 , 未来-	太陽紫外線防御研究委 員会 第10回シンポジウム	浜松	12. 3	同講演要 旨集		1-5
f- 74	宮内浩志 (*1), 村田功 (*1), 福西浩 (*1), 中根英昭 (*1東北大)	レーザーヘテロダイン分光 計を用いた1998/99冬期の仙 台におけるオゾン観測	第5回大気化学討論会	熱海	11. 6	同講演要 旨集		32
f- 75	村田功 (*1), 宮内浩志 (*1), 福西浩 (*1), 中根英昭 (*1東北大)	つくばにおけるフーリエ変 換型分光計を用いた赤外分光 観測	第5回大気化学討論会	熱海	11. 6	同講演要 旨集		22
f- 76	中根英昭, Kournossenko A., Kournossenko S., 二宮真理子 (*1) (*1地球・人間環境フオ ーラム)	北半球中高緯度オゾン鉛直 分布の長期トレンド	第5回大気化学討論会	熱海	11. 6	同講演要 旨集		22
f- 77	Fukui Y. (*1), Ogawa H. (*1), Xiao K. (*1), Iwasaka Y. (*1), Nakane H., Nagahama T. (*1Nagoya Univ.)	AN OZONE AND CLO MEASURING PROJECT AT LAS CAMPANAS OBSERVATORY IN CHILE	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		A.21
f- 78	Nagahama T. (*1), Nakane H., Ninomiya M. (*1), Ogawa H. (*2), Fukui Y. (*2) (*1GEF, *2Nagoya Univ.)	ROUND-BASED MILLMETER-WAVE MONITORING OF OZONE IN THE UPPER STRATOSPHERE AND MESOSPHERE AT TSUKUBA, JAPAN	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		A.20
f- 79	Nakane H., Kournossenko A., Lukyanov A., Akiyoshi H., Ninomiya M. (*1) (*1GEF)	INTERANNUAL VARIABILITY OF ARCTIC POLAR VORTEX AND ITS EFFECTS ON OZONE	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		A.22
f- 80	Nishida M. (*1), Tsuda T. (*1), Rocken C. (*2), Ware R.H. (*2), Nakane H., Sugimoto N., Namboothiri P.S. (*1Kyoto Univ., *2UCAR)	VERIFICATION OF GPS/MET TEMPERATURE PROFILES WITH RADIOSONDE AND LIDAR MEASUREMENTS	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		B.66
f- 81	Rex M. (*1), Gathen P. V.D. (*2), Schulz A., Steger J., Gernandt H., Harris N.R.P., Reimer E., Beck A., Alfieri R., Nakane H. et al. (*1A.W.Inst.)	OZONE LOSS IN THE ARCTIC STRATOSPHERE AS OBSERVED BY MATCH	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		A.22
f- 82	野沢徹, 江守正多, 沼口敦 (*1), 竹村俊彦 (*2), 中島映至 (*2), 阿部彩子 (*2), 木本昌秀 (*2) (*1北海道大, *2東京大)	多種類のエアロゾルによる 直接・間接効果を考慮した場 合の全球大気海洋結合モデル を用いた気候変化実験	日本気象学会1999年度 秋季大会	福岡	11.11	同講演予 稿集	7 6	35



国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 83	Nozawa T., Emori S., Numaguti A. (*1), Takemura T. (*2), Nakajima T. (*2), Abe-Ouchi A. (*2), Kimoto M. (*2) (*1Hokkaido Univ., *2CCSR)	Projections of future climate change simulated by a coupled ocean-atmosphere model under the IPCC SRES scenarios	Jt. Workshop Indones. Forest Fire & Environ. Impacts (15th Global Environ. Tsukuba)	Tokyo	12. 3	Proceedings		10
f- 84	Nozawa T., Emori S., Takemura T. (*1), Nakajima T. (*1), Numaguti A. (*2), Abe-Ouchi A. (*1), Kimoto M. (*1) (*1CCSR, *2Hokkaido Univ.)	COUPLED OCEAN-ATMOSPHERE MODEL EXPERIMENTS OF FUTURE CLIMATE CHANGE BASED ON IPCC SRES SCENARIOS	AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY	Long Beach, California	12. 1	AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY		352-355
f- 85	王青躍 (*1), 坂本和彦 (*2), 丸山敏彦 (*3), 溝口次夫 (*4), 畠山史郎, 姜平 (*5), 羅仁学 (*6), 新井哲也 (*1) (*1(社)国際善隣協会, *2埼玉大, *3(財)北海道科学・産業技術振興財団, *4佛教大, *5, *6)	中国における石炭バイオブリケット (緑色石炭) 生産技術の実用化	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		423
f- 86	王青躍 (*1), 新井哲也 (*1), 坂本和彦 (*2), 畠山史郎, 羅仁学 (*1), 溝口次夫 (*3), 丸山敏彦 (*4) (*1(社)国際善隣協会, *2埼玉大, *3佛教大, *4(財)北海道科学・産業技術振興財団 佛教大)	石炭バイオブリケットに関する燃焼実験および日中共同評価研究	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		456
f- 87	王青躍 (*1), 新井哲也 (*1), 上出光志 (*2), 丸山敏彦 (*3), 坂本和彦 (*4), 畠山史郎, 溝口次夫 (*5), 谷口克典 (*6) (*1(社)国際善隣協会, *2北海道立工業試験場, *3(財)北海道科学・産業技術振興財団, *4埼玉大, *5佛教大, *6ユニレックス)	中国低品位石炭の有効利用のための静電気方式による乾式選炭装置の開発	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		455
f- 88	鹿野孝男 (*1), 薩摩林光 (*1), 西沢宏 (*1), 畠山史郎, 村野健太郎 (*2) (*1長野県衛生公害研, *2地球グ)	八方尾根山腹におけるオゾンの高度分布および都市域のオキシダントに占める光化学反応寄与率の推定	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		526
f- 89	辻野善夫 (*1), 前田泰昭 (*2), 溝口次夫 (*2), 畠山史郎, 佐藤幸弘 (*2), 内山尚彦 (*2), 古明地哲人 (*2), 鎌滝裕輝 (*2), 押尾敏夫 (*2), 槽谷正雄 (*2), 他 (*1大阪府公害監視セ, *2分科会 W.G)	東南アジア地域を対象とした酸性大気汚染物質の文化財および材料への影響調査 (第7報)	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		187
f- 90	董旭輝 (*1), 坂本和彦 (*1), 畠山史郎, 内山敏雄 (*2) (*1埼玉大, *2国立公衆衛生院)	重慶地域における室内外の環境汚染物質の測定と暴露量の推定	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		538

## 国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f- 91	畠山史郎, 村野健太郎(*1), 坂巻史郎, 向井人史(*1), 坂東博(*2), 駒崎雄一(*3) (*1地球グ,*2大阪大, *3慶応義塾大)	IGAC調査(2)---1998年度の 観測におけるSO <sub>2</sub> およびエア ロゾル	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		520
f- 92	畠山史郎, 村野健太郎(*1), 坂巻史郎, 向井人史(*1), 坂東博(*2), 駒崎雄一(*3), 下原孝章(*4), 大石興弘(*4), 釜石剛(*5) (*1地球グ,*2大阪大, *3慶応義塾大, *4福岡県保健環境研, *5長崎県衛生公害研)	IGAC調査(1)---1998年度調 査の概要	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		519
f- 93	畠山史郎, 村野健太郎(*1), 唐孝炎(*2) (*1地球グ,*2北京大)	IGAC調査(6)---1997年1月 の中国青島におけるガス,お よびエアロゾル観測データ	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		521
f- 94	北田敏廣(*1), 西沢匡(*1),畠山史郎 (*1豊橋技術科学大)	東アジアにおける酸性物質 広域沈着量の春季/秋季シミ ュレーション-国設大気測定 網データとの比較-	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		309
f- 95	Hatakeyama S(Shiro). Sivanesan S.,Urahe T.(*1)(*1Tokyo Inst.Technol.)	Formation Mechanisms of Peroxides in the Reactions of Oxone with Olefins in Air	Int.Symp.Oxidants/Ac idic Species & Forest Decline East Asia	Nagoya	11.11	Abstract		14
f- 96	Katsuno T.(*1), Uchida H.(*1), Satsumabayashi H. (*1),Hatakeyama S(Shiro).,Murano K. (*1Nagano Res.Inst. Health & Pollut.)	Vertical Distribution of Ozone at Happo-One Mountainside and Estimation of Photochemical Ozone Formation in Urban Areas	Int.Symp.Oxidants/Ac idic Species & Forest Decline East Asia	Nagoya	11.11	Abstract		8
f- 97	Yonekura H.(*1), Dokiya Y.(*1), Tsutsumi Y.(*2), Sawa Y.(*2), Igarashi Y.(*2), Hatakeyama S(Shiro). (*1Tokyo Univ. Agric.& Technol., *2Meteorol.Res.Inst. Jpn.)	Concentrations of Peroxides in Mountainous Area	Int.Symp.Oxidants/Ac idic Species & Forest Decline East Asia	Nagoya	11.11	Abstract		P-7
f- 98	Katsuno T.(*1), Satsumabayashi H. (*1),Nishizawa H. (*1),Hatakeyama S, (Shiro),Murano K. (*2)(*1Nagano Res. Inst.Health & Pollut.,*2Global Environ.Div.)	Long-term Variation in and intensive Ground-based Observations of Air Pollutants at Mt.Happo.in the Japan Alps	5th Int.Jt.Semin.Reg.Dep osition Processes Atmos.	Seoul	11.10	Procedi ngs		3-9
f- 99	畠山史郎,占部太一郎, Sivanesan S.	大気中におけるメチルシク ロヘキセン類とオゾンの反応 による過酸化物の生成とその 機構	第5回大気化学討論会	熱海	11. 6	同講演要 旨集		8
f-100	Higurashi A.	Global aerosol remote sensing with NOAA/AVHRR	'99 Kyoto Aerosol-Cloud Workshop	京都	11.12			
f-101	Higurashi A., Nakajima T.(*1), Usui T.(*1)(*1Univ. Tokyo)	Long-term monitoring of global aerosol characteristics using NOAA/AVHRR	IUGG 99	Birmingham	11. 7	Abstract s		A.234

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
f-102	原宏(*1), 大喜多敏一(*2), 小山彩子(*3), 高野賢一(*3), 堀江勝年(*3), 青木正敏(*3),福山力, 内山政弘,久米博, 泉克幸(*4),他 (*1国立公衆衛生院, *2桜美林大, *3東京農工大, *4東洋大)	アカマツ群落における硫酸 エアロゾル濃度の高度分布	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		296
f-103	青木正敏(*1), 小山彩子(*1), 高野賢一(*1), 原宏(*2), 大喜多敏一(*3), 福山力,内山政弘, 泉克幸(*4), 坂本和彦(*5) (*1東京農工大, *2国立公衆衛生院, *3桜美林大,*4東洋大, *5埼玉大)	アカマツ群落におけるオゾ ンの沈着速度	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		294
f-104	石原日出一(*1), 坂本和彦(*1), 茂木貴美代(*1), 岩本一星(*1),福山力, 内山政弘, 皆川直人(*2), 高橋克行(*2), 田野中武志(*2), 全浩(*3),他 (*1埼玉大, *2ケリーフール(韓), *3中日友好環境保護中 心)	初冬期の中国北京市内の大 気中ガス状および粒子状硫酸 酸化物の濃度	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		427
f-105	福山力	植物体へのオゾンの乾性沈 着	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		236-237
f-106	福山力	立坑を利用した人工雲実験	超水分子の化学に關する ワークショップ	つくば	11. 9	超水分子 の化学に 關するワ ークショ ップ		51-52
f-107	松井一郎,杉本伸夫, 劉兆岩,玉虫功郎(*1), 浅井和弘(*1) (*1東北工業大)	研究船「みらい」によるエ アロゾルと雲のライダー観測	第6回大気ライダー観 測研究会	東京	11.12			
f-108	劉兆岩,松井一郎, 杉本伸夫	高分解ライダーの課題と展 望	第6回大気ライダー観 測研究会	東京	11.12			
f-109	Matsui I., Sugimoto N., Tamamushi K. (*1), Asai K. (*1) (*1Tohoku Inst. Technol.)	Observation of Aerosols and Clouds in the West Pacific with a Mie Scattering Lidar on the Research Vessel Mirai-Preliminary Report of M99-K1 Experiment	Int. Laser Sensing Symp. 20th Jpn. Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		119-120
f-110	Tamamushi I. (*1), Asai K. (*1), Matsui I., Sugimoto N. (*1Tohoku Inst. Technol.)	Lidar System for Research Ship Mirai	Int. Laser Sensing Symp. 20th Jpn. Laser Sensing Symp.	Fukui	11. 9	Abstract s Papers		121-122
g- 1	水 土 環 境 部 Sudo R. (*1), Xu K.-Q., Kim J. (*1), Lee C. (*1) (*1Tohoku Univ. )	Importance of the Project Research for Development of Water Quality Renovation System toward Future Environment Conservation	Int. Symp. Dev. Water Qual. Renovation Syst.	Seoul	11. 7	Proceedi ngs		18-32
g- 2	Inaba K.	Unusual changes of rate-determining-step in formation/extraction of iron(III) with trifluoroacetylacetone in Triton X-100 micellar solutions	26th Int. Conf. Solution Chem.	Fukuoka	11. 7	Abstract s		224

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
g- 3	井上隆信, 佐竹研一(*1) (*1地球大)	酸性降水物の渓流水への影響	日本陸水学会第64回大会	彦根	11.10	同講演要旨集		11
g- 4	森田美佳子(*1), 花里孝幸(*1), 沖野外輝夫(*1), 井上隆信 (*1信州大)	諏訪湖の農薬濃度の季節変動と農薬がミジンコに与える複合影響	第5回日本環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同研究発表会	東京	11. 9	同講演要旨集		64
g- 5	中野義夫(*1), 大野上総(*1), 井上隆信 (*1東京工業大)	水田群から河川への農薬動態数理モデル	化学工学会第32回秋季大会	金沢	11. 9	同講演要旨集		570
g- 6	中野義夫(*1), 大野上総(*1), 清田佳美(*1), 宮崎あかね(*1), 阿部恭子(*1), 井上隆信 (*1東京工業大)	水田群から河川への農薬の動態	化学工学会第32回秋季大会	金沢	11. 9	同講演要旨集		569
g- 7	藤原朋広(*1), 杉浦則夫(*1),長島寛, 井上隆信,国本学(*2) (*1筑波大,*2地域大)	ヒト由来培養細胞を用いた簡易バイオアッセイの高感度化と湖水・河川水への適用	第34回日本水環境学会年会	京都	12. 3	同講演集		73
g- 8	駒井幸雄(*1), 梅本諭(*1),井上隆信 (*1兵庫県立公害研)	山林小集水域における主要溶存化学成分の年間流出量の推定	第2回日本水環境学会シンポジウム	東京	11. 9	同講演集		76-77
g- 9	藤原誠一(*1), 三木一克(*1), 海老瀬潜一(*1), 井上隆信 (*1摂南大)	天野川における農薬の流出特性と流下過程での変化	第2回日本水環境学会シンポジウム	東京	11. 9	同講演集		69-70
g- 10	梅本諭(*1), 駒井幸雄(*1), 井上隆信 (*1兵庫県立公害研)	山林域小河川における栄養塩類の降雨時流出について	第2回日本水環境学会シンポジウム	東京	11. 9	同講演集		75
g- 11	Inoue T.,Ebise S. (*1) (*1Setsunan Univ.)	Runoff Characteristics of Pesticides from paddy fields to lakes	4th Int.IAWQ Spec.Conf.Diffuse Pollut.	Bangkok	12. 1	Proceeding		471-476
g- 12	Komai Y.(*1), Umemoto S.(*1), Inoue T. (*1Hyogo Prefect.Inst. Environ.Sci.)	Runoff Characteristics of Major Ionic Species During Rain Events in Forested Watershed	4th Int.IAWQ Spec.Conf.Diffuse Pollut.	Bangkok	12. 1	Proceeding		239-246
g- 13	Nagafuchi O.(*1), Kakimoto H.(*2), Ebise S.(*3),Inoue T.,Koga M.(*4) (*1Fukuoka Inst. Health Environ.Sci., *2Kyushu Environ. Evaluation Association, *3Setsunan Univ., *4Prefect.Univ. Kumamoto)	Runoff of Acidic Substances that Originated from Atmospheric Deposition on the Yakushima Island,A World Natural Heritage Site	4th Int.IAWQ Spec.Conf.Diffuse Pollut.	Bangkok	12. 1	Proceeding		157-162
g- 14	Umemoto S.(*1), Komai Y.(*1),Inoue T. (*1Hyogo Prefect. Inst. Environ.Sci.)	Runoff Characteristics of Nutrients in the Forest Streams in Japanese Island	4th Int.IAWQ Spec.Conf.Diffuse Pollut.	Bangkok	12. 1	Proceeding		477-482
g- 15	崔永國(*1), 石上裕(*2), 権珠漢(*2), 金先鎬(*2), 石井文由(*3), 内山裕夫 (*1韓国化学研, *2忠北大, *3明治薬科大)	天然界面活性剤の機能制御と環境修復への応用	第52回コロイドおよび界面化学討論会	盛岡	11.10	同要旨集		
g- 16	Uchiyama H.	Structure of soluble methane monooxygenase of TCE-degrading methanotroph Methylocystis sp.M,and its problem to be solved for application	Jpn.-UK Workshop Bioremediation	Tsukuba	11. 9	Abstract		13

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
g- 17	Sekiguchi H. (*1), Uchiyama H., Kambe S., Hiroki M. (*2), Watanabe M.M. (*2), Nakahara T. (*1), Watanabe M. (*1), Zhu M.Y. (*3) (*1Tsukuba Univ., *2Environ. Biol.Div., *3Dept. Marine Biol. First Inst. Oceanography State Oceanic Admin. )	Bacterial Community Structure in the East China Sea	第99回米国微生物学会	シカゴ	11. 6	Abstracts		469
g- 18	宇都宮陽二郎	流出油回収対策のためのイ ンターネットGIS構築につい て	日本地理学会1999秋季 大会	徳島	11.10	同要旨集	(56)	76-77
g- 19	宇都宮陽二郎, 小杉章一 (*1), 鈴木努 (*1) (*1(株)パスコ)	流出油の回収対策等に備え た海及び海陸境界域のGIS構 築(その2)-モバイルGISの構 築-	(社)日本写真測量学会 平成11年度年次講演会	千葉	11. 5	同論文集		131-132
g- 20	宇都宮陽二郎, 小杉章一 (*1), 鈴木努 (*1) (*1(株)パスコ)	流出油の回収対策等に備え た海及び海陸境界域のGIS構 築(その4)-衛星情報による流 出油漂流予測-	(社)日本写真測量学会 平成11年度年次講演会	千葉	11. 5	同論文集		647-648
g- 21	宇都宮陽二郎, 青木亮太 (*1), 土屋和人 (*1) (*1(株)パスコ)	流出油の回収対策等に備え た海及び海陸境界域のGIS構 築(その3)-ボランティア活動 情報について-	(社)日本写真測量学会 平成11年度年次講演会	千葉	11. 5	同論文集		527-528
g- 22	内海真生, Belova S.E. (*1), 内山裕夫 (*1Inst. Microbiol. RAS Russia)	西シベリア大低地の微生物 群集構造解析	日本微生物生態学会第 15回大会	高知	11.11	同講演要 旨集		42
g- 23	内海真生, Se B. (*1), 内山裕夫 (*1Inst. Microbiol. RAS Russia)	Bacterial Community Structure in West-Siberia Wetland	8th Symp. Jt. Siberian Permafrost Studies between Jpn. & Russ. in 1999	つくば	12. 1			
g- 24	石橋正文 (*1), 染谷孝 (*1), 浅川晋 (*2), 内海真生, 内山裕夫 (*1佐賀大, *2九州農試)	土壌中のメタン生成細菌の 定量における蛍光法とMPN法 の比較	日本土壌微生物学会19 99年度大会	山口	11. 5	同講演要 旨集		28
g- 25	張兆吉 (*1), 大坪国順, 石井武政 (*1) (地質調査所)	中国河北平原における地下 水の開発利用とその環境への 影響	土木学会第54回年次学 術講演会	広島	11.10	同講演概 要集共通 セッション		192-183
g- 26	王勤学, 大坪国順	中国北部・東北部地域にお ける土地生産性の考察	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	プログラ ム		2-3
g- 27	小長谷一之 (*1), 守田秀則 (*2), 大坪国順 (*1大阪市立大, *2香川大)	中国土地利用と構造と一般 チューネンニリカードモデル	第27回環境システム研 究論文発表会	仙台	11.10	環境シス テム研究	2 7	513-520
g- 28	張兆吉 (*1), 大坪国順, 石井武政 (*2) (*1中国水文地質工程 地質研, *2地質調査所)	中国河北平原における過度 的な土地利用が環境への影響	(社)環境科学会1999年 会	豊橋	11.11	プログラ ム		304-305
g- 29	越川海	微生物食物連鎖を通じた溶 存有機物の動物プランクトン への伝達	日本微生物生態学会第 15回大会	高知	11.11	同講演要 旨集		162
g- 30	萩野暁史 (*1), 越川海, 渡辺正孝, 中原忠篤 (*1), 内山裕夫 (*1筑波大)	海域油汚染浄化技術の微生 物群集構造に及ぼす影響評価	日本微生物生態学会第 15回大会	高知	11.11	同講演要 旨集		26

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
g-31	Koshikawa H., Xu K.-Q., Maki H., Murakami S., Zhu M. (*1), Ioriya T. (*2), Kohata K., Watanabe M. (*1) (First Inst. Oceanogr. State Oceanic Administration Qingdao China, *2 Tokyo Univ. Fish.)	Mesocosm Experiment in Changjiang Estuary	Land-Ocean Interactions: Managing Coastal Ecosystems 4th Int. Conf. Mediterr. Coastal Environ.	Antalya, Turkey	11.11	Proceeding	1	245-251
g-32	Koshikawa-Kanao M., Takamatsu T., Takada J. (*1), Matsushita R. (*1), Murakami S., Xu K.-Q., Zhu M.-Y. (*2), Watanabe M. (*1) (Kyoto Univ., *2 First Inst. Oceanography China)	Trace Element Composition of Suspended Matter in the Changjiang Estuary Mouth	MEDCOAST99-EMEC99 Jt. Conf.	Antalya (Turkey)	11.11	Proceeding		575-580
g-33	関谷一義(*1), 陶野郁雄 (*1) (新潟県保健環境科学研)	二つのモニタリング方法を用いた地下水水位回復期における収縮量の測定結果の比較-新潟県六日町での観測結果-	第34回地盤工学研究発表会	東京	11.7	同講演集		329-330
g-34	小森次郎(*1), 遠藤邦彦(*1), 陶野郁雄 (*1) (日本大)	八幡平(澁川)地すべり・土石流災害と水蒸気爆発	第34回地盤工学研究発表会	東京	11.7	同講演集		2155-2156
g-35	竹村貴人(*1), 橋川貴史(*1) 遠藤邦彦(*1), 陶野郁雄 (*1) (日本大)	液状化による砂脈の形成と粒子の再配列-北海道南西沖地震の例-	第34回地盤工学研究発表会	東京	11.7	同講演集		205-206
g-36	陶野郁雄	液状化現象とその地質・地形条件	1999年日本第四紀学会大会	京都	11.8	同講演要旨集	(29)	216-219
g-37	陶野郁雄, 遠藤邦彦(*1), 竹村貴人(*2), 橋川貴史(*1) (*1日本大, *2埼玉大)	1993年北海道南西沖地震による河成堆積物の液状化による砂礫脈の形成に伴う粒子再配列	第18回日本自然災害学会学術講演会	仙台	11.10	同講演概要集		17-18
g-38	陶野郁雄, 関谷一義(*1) (*1新潟県保健環境科学研)	上越市高田市街地における地盤沈下の現状	1999年日本第四紀学会大会	京都	11.8	同講演要旨集	(29)	58-59
g-39	陶野郁雄, 関谷一義(*1) (*1新潟県保健環境科学研)	上越市における地盤沈下警報システムとその情報伝達	日本災害情報学会1999年研究発表大会	仙台	11.10	日本災害情報学会1999年研究発表大会		45-50
g-40	富岡典子, 衛藤夏葉(*1), 中原忠篤(*1), 内山裕夫 (*1) (筑波大)	富栄養湖における微生物群集構造の解析	日本微生物生態学会第15回大会	高知	11.11	同講演要旨集		51
g-41	佐藤深(*1), 土井妙子, 佐藤純(*1) (*1明治大)	ピナツボ火山の1991年の噴火に起因すると推定される大気中の <sup>210</sup> Pb濃度の一時的上昇-韓国ソウルにおける観測-	第43回放射化学討論会	つくば	11.10	同講演要旨集		117
g-42	土井妙子, 高松武次郎, 佐藤純(*1) (*1明治大)	バイカル湖湖底堆積物の <sup>210</sup> Pb法による堆積速度と <sup>137</sup> Cs濃度	第43回放射化学討論会	つくば	11.10	同講演要旨集		178
g-43	土井妙子, 高松武次郎, 佐藤純(*1) (*1明治大)	Pb法によるバイカル湖湖底堆積物の堆積速度	第36回理工学における同位元素研究発表会	東京	11.7	同要旨集		62
g-44	牧秀明, 越川海, 小幡邦男(*1), 渡辺正孝, 酒井毅(*2), 佐藤一省(*2), 中越章博(*3), 山崎富夫(*3), 古城方和(*3) (*1地域大, *2東京理科大, *3兵庫県公害研)	兵庫県香住町日本海浜武における流出重油バイオレメディエーションの検討	第34回日本水環境学会年会	京都	12.3	同講演集		532
g-45	向井哲	オートクレーブ処理に伴う土壌のCO発生	1999年度日本土壌肥料学会関東支部大会	上田	11.6	同講演要旨集		22
g-46	向井哲	接種BHC分解菌の生残性と土壌孔隙-オートクレーブ処理土壌の場合-	1999年度日本土壌肥料学会 北海道大会	札幌	11.8	同講演要旨集	45	65

国立環境研究所年報（平成11年度）

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
g- 47	関口博之(*1), 渡辺正孝,徐保華(*2), 中原忠篤(*1), 内山裕夫 (*1筑波大, *2中国長江流域水資源 保護局)	DGGEを用いた長江流域にお ける細菌群集構造の解析	日本微生物生態学会第 15回大会	高知	11.11	同講演要 旨集		37
h- 1	生物圏環境部 斉藤和季(*1), 野路征昭(*1), 斉藤麻衣子(*1), 井上健司(*1), 中村道美(*1), 高橋秀樹(*1), 青野光子,佐治光 (*1千葉大)	硫黄同化系の分子エンジニ アリングによる含硫黄環境汚 染物質に対する耐性の付与と ファイトリメディエーション	第17回日本植物細胞分子 生物学学会	札幌	11. 7	同講演要 旨集		9
h- 2	松山崇,中嶋信美(*1), 玉置雅紀(*1), 青野光子,久保明弘, 佐治光 (*1地域グ)	シロイヌナズナ実生の生育 に対するポリアミンの影響	日本植物形態学会第11 回大会	秋田	11.10	Plant Morphol.	1 1 (1)	82
h- 3	上野隆平,佐竹潔	亜熱帯島嶼の水生昆虫,特 にユスリカ相について	第47回日本生態学会大 会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		192
h- 4	佐治光	大気環境モニタリングへの 植物バイオテクノロジー	NTS講習会「ファイト レメディエーション最 前線」	東京	11.11	ファイト レメディ エーショ ン最前線 -植物に よる環境 負荷低減 技術-		31-47
h- 5	佐治光	遺伝子組み替えによる光化 学オキシダント耐性植物の作 出と大気汚染の浄化	TICセミナー「ファイト レメディエーション の開発動向」	東京	12. 2	同講習会 テキスト		48-54
h- 6	竹中明夫	樹冠構造のダイナミクス: 分枝構造のあるモデルとない モデル	日本植物学会第63回大 会	秋田	11.10	同講演要 旨集		75
h- 7	竹中明夫	炭素収支モデルで説明する ‘あえて成長しない植物の生 き方’	第47回日本生態学会大 会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		150
h- 8	名取俊樹	キタダケソウの満開時期と 消雪日との関係について	第47回日本生態学会大 会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		228
h- 9	菊地義昭(*1), 福原晴夫(*2), 大高明史(*3), 落合正宏(*4), 野原精一, 山本谿子(*5), 尾瀬アカシボ研究グ (*1茨城大,*2新潟大, *3弘前大, *4東京都立大, *5明治大)	尾瀬ヶ原における赤シボ中 のソコミジンコ(予報) 尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関 する研究(7)	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		142
h- 10	山本谿子(*1), 川村晃(*1), 落合正宏(*2), 菊地義昭(*3), 野原精一, 福原晴夫(*4), 尾瀬アカシボ研究グ (*1明治大, *2東京都立大, *3茨城大,*4新潟大)	尾瀬ヶ原のアカシボ現象に 関する研究(6) -アカシボ雪コア内のTrachel omonas様藻類の分布-	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		141
h- 11	福原晴夫(*1), 大高明史(*2), 落合正宏(*3), 菊地義昭(*4), 野原精一, 山本谿子(*5), 尾瀬アカシボ研究グ (*1新潟大,*2弘前大, *3東京都立大, *4茨城大,*5明治大)	尾瀬ヶ原のアカシボ現象に 関する研究(8)-雪上,雪中の 動物の分布-	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		143
h- 12	野原精一	湖沼水草帯の生物多様性・ 大型水生植物と比較湖沼学	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		2

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
h-13	野原精一, 落合正宏(*1), 菊地義昭(*2), 福原晴夫(*3), 山本鎔子(*4), 尾瀬アカシボ研究グ (*1東京都立大, *2茨城大,*3新潟大, *4明治大)	尾瀬ヶ原のアカシボ現象に 関する研究(4) 分布とアカシボタイプ-一次 生産-分解活性	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		139
h-14	落合正宏(*1), 菊地義昭(*2), 野原精一, 福原晴夫(*3), 山本鎔子(*4), 尾瀬アカシボ研究グ (*1東京都立大, *2茨城大,*3新潟大, *4明治大)	尾瀬ヶ原のアカシボ現象に 関する研究(5) アカシボの化学成分	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		140
h-15	野原精一	島嶼生態系の機能評価とそ の保全	第47回日本生態学会大 会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		82
h-16	野原精一,佐竹潔, 上野隆平,広木哲也	亜熱帯島嶼の水循環の解析	第47回日本生態学会大 会	東広島	12. 3	同講演要 旨集		223
h-17	矢部徹,野原精一, 安類智仁(*1) (*1尾瀬保護財団)	沈水植物の変遷とその評価 -尾瀬沼における事例-	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		43
h-18	矢部徹,野原精一, 古賀康憲, 宇田川弘勝(*1), 広木幹也,渡辺信 (*1(財)地球人間・環境 フォーラム)	干潟生態系の機能評価に関 する基礎研究	日本陸水学会第64回大 会	彦根	11.10	同講演要 旨集		157
h-19	Robertson B.R., Watanabe M.M.	Synechococcus(cyanobacte ria)strain differentiation based on DNA sequence of the cpc(phycoerythrin)BA IGS and flanking regions	日本微生物資源学会第 6回大会	千葉	11. 6	同講演要 旨集		22
h-20	Suda S.(*1),Ohtsuka S.(*2),Li R.(*3), Mahakhant A.(*4), Liu Y.(*5), Noparatnaraporn N. (*6),Watanabe M.M. (*1Global Environ. Forum,*2Univ.Tokyo, *3Wright State Univ. ,*4TISTR Thailand, *5Inst.Hydrobiol. China,*6Kasetart Univ.)	Taxonomy and Phylogeny of Water Bloom Forming Oscillatoria(Cyanobacteria )	Int.Conf.Asian Network Microbial Res.	Chiangmai	11.11	Program & Abstract		134
h-21	Watanabe M.M.	Modern Approach to Taxonomy of Cyanobacteria-As an example of Oscillatoric taxonomy-	ANMR Forum:Microbiol.Res. & Gen.Resour.Asia	和光	12. 3	ANMR		
h-22	Watanabe M.M., Ohtsuka S.(*1),Suda S.(*2),Li R.(*3), Mahakhant A.(*4), Noparatnaraporn N. (*5),Liu Y.(*6), Oyaizu H.(*1), Matsumoto S.(*1) (*1Univ.Tokyo, *2Global Environ. Forum,*3Wright State Univ.,*4TISTR Thailand, *5Kasetsart Univ., *6Inst.Hydrobiol. China)	Species and Genetic Diversities of Water-bloom Forming Cyanobacteria,Microcystis spp.	Int.Conf.Asian Network Microbial Res.	Chiangmai	11.11	Program & Abstract		129
h-23	渡辺信	藍藻類(シアノバクテリア) の生態と系統分類	第19回微生物分類研究 会	吹田	11.10	同講演要 旨集		6-9
h-24	渡辺信	生命の進化と絶滅-車軸藻 類を例として-	第2回自然系調査研究 機関連絡会議	富士吉田	12. 2	同プログ ラム・講 演要旨集		4-5



国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
h- 25	野崎久義(*1), 渡辺信(*1東京大)	葉緑体タンパク質コードの複数遺伝子の塩基配列に基づく群体性ボルボックス目(緑藻)の初期進化過程の推測	日本微生物資源学会第6回大会	千葉	11. 6	同講演要旨集		24
h- 26	渡辺信, 志村純子(*1), 清水英幸(*2), 鶴若恵二(*2), 森谷幸満(*2), 宮崎賢二(*3), 次田皓(*3)(*1理化学研, *2地球セ, *3東京理科大)	生物多様性データベースの構築 プロテオームによる再構築 原核生物における種多様性情報:プロテオーム解析の導入	計算科学技術活用型特定研究開発推進事業研究報告会	東京	12. 3			
i- 1	一ノ瀬俊明	ドイツのKlimaanalyse~都市計画のための気候解析~	日本地理学会学術大会	徳島	11.10	同発表要旨集	(56)	138-139
i- 2	一ノ瀬俊明	中国の地域別エネルギー消費構造	日本地理学会学術大会	徳島	11.10	同発表要旨集	(56)	234-235
i- 3	一ノ瀬俊明, 川原博満(*1)(*1富士通エフ・アイ・ピー)	GISによる下水熱源地域熱供給の地域別適性評価	(社)環境科学会1999年会	豊橋	11.11	同講演要旨集		136-137
i- 4	一ノ瀬俊明	中国のエネルギー消費と80年代後半の変遷	日本地理学会学術大会	東京	12. 3	同発表要旨集	(57)	364-365
i- 5	Ichinose T. (Toshiaki)	CLIMATOLOGICAL IMPACT OF LAND USE CHANGE DURING RECENT 150 YEARS IN JAPAN	1999 Open Meet.Hum.Dimensions Global Environ.Change Res.Community	Hayama	11. 6	ABSTRACTS		188
i- 6	栗崎直子(*1), 一ノ瀬俊明(*1科学技術振興事業団)	土地利用情報を利用した都市気温分布予測	日本建築学会1999年度大会	広島	11. 9	学術講演梗概集 D-1		711-712
i- 7	勝本正之, 藤沼康実	地球環境モニタリングデータのデータ提供システム	第40回大気環境学会年会	津	11. 9	同講演要旨集		268
i- 8	勝本正之, 藤沼康実	インターネットを利用した地球環境モニタリングデータ提供システムの開発	日本農業気象学会1999年度全国大会	松山	11. 7	日本農業気象学会1999年度大会 日本生物環境調節学会1999年度大会 日本植物工場学会平成11年度大会 合同大会講演要旨		482-483
i- 9	Qiu G.Y.(*1), Tobe K.(*1), Shimizu H.(*1Environ.Biol.Div.)	Variation of Plant-Diversity in the Established Community for Combating Desertification	Workshop Biodiversity Res.& Inf.Asia Oceania	Tsukuba	12. 3			
i- 10	Shimizu H.	Strengthening Capacity to Manage Biodiversity Data	Workshop Biodiversity Res.& Inf.Asia Oceania	Tsukuba	12. 3			
i- 11	Shimizu H., Shimura J.(*1), Tsuruwaka K., Moritani Y., Watanabe M.M.(*2)(*1RIKEN, *2Environ.Biol.Div.)	Species 2000 Asia-Oceania: A regional approach of wide scoped biodiversity information integration in Asia Oceania	Species 2000:New Zealand Millennial Synp.A Rev.& Inventory New Zealand's biodiversity	Wellington	12. 2			
i- 12	Shimizu H., Suga K.(*1), Ohashi T.(*1), Taoda H.(*2), Iwatsuki Z.(*3)(*1Tokyo Metrop.Res.Inst.Environ.Prot., *2For.& Forest Prod.Res.Inst., *3Hattori Bot.Lab.)	Has bryophyte diversity affected by atmospheric environment -Some field and laboratory reserches conducted in Japan-	Int.Jt.Workshop Stud.BIODIVERSITY Value Inf.21st Century 2nd Int.Workshop Species 2000,CODATA '99 DSAO Workshop,14th Global Environ.Tsukuba	Tsukuba	11. 7			

国立環境研究所年報 (平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
i-13	Shimura J. (*1), Ichiyanagi Y. (*1), Suzuki K. (*1), Benno Y. (*1), Nakase T. (*1), Shimizu H., Sugimura K., Kawachi M. (*2), Hiroki M. (*2), Watanabe M.M. (*2) (*1RIKEN, *2Environ. Biol. Div.)	Species 2000: a Java/CORBA Common Access System implemented by the Species 2000 initiative in Japan	Objects in Bioinformatics (oib-98) Species 2000	Cambridge	10. 8			
i-14	Shimura J. (*1), Shimizu H., Tsuruwaka K., Moritani Y., Miyazaki K. (*2), Tsugita A. (*2), Watanabe M.M. (*3) (*1RIKEN, *2JIPID Protein Data Bank, *3Environ. Biol. Div.)	Development of "Bacteriology Insight Orienting System" -BIOS-	Workshop Biodiversity Res. & Inf. Asia Oceania	Tsukuba	12. 3			
i-15	Suda R. (*1), Sasao A. (*1), Shimizu H. (*1)Fukuoka Inst. Health & Environ. Sci.)	The flora and vegetation of Okino-shima and Orono-shima Islands, northern Kyushu, Japan	Int. Jt. Workshop Stud. BIODIVERSITY Value Inf. 21st Century 2nd Int. Workshop Species 2000, CODATA '99 DSAO Workshop, 14th Global Environ. Tsukuba	Tsukuba	11. 7			
i-16	Sugimura K., Shimizu H., Higuchi M. (*1), Iwatsuki Z. (*2) (*1Natl. Sci. Mus., *2Hattori Bot. Lab.)	Development of a database of bryophytes in Okunikko area	Int. Jt. Workshop Stud. BIODIVERSITY Value Inf. 21st Century 2nd Int. Workshop Species 2000, CODATA '99 DSAO Workshop, 14th Global Environ. Tsukuba	Tsukuba	11. 7			
i-17	Sugimura K., Shimizu H., Higuchi M. (*1), Iwatsuki Z. (*2) (*1Natl. Sci. Mus., *2Hattori Bot. Lab.)	Development of a database of bryophytes in Okunikko area	Int. Jt. Workshop Stud. BIODIVERSITY	Tsukuba	11. 7			
i-18	Zheng Y., Barns J.D. (*1), Shimizu H. (*1)Univ. Newcastle UK)	Mechanisms Underlying the Impacts of Ozone on Photosynthesis in Plantago major L.	31st Air Pollu. Workshop	Corvallis USA	11. 4			
i-19	Zheng Y., Shimizu H.	Effects of air pollution on vegetation in China: past, present and future	Annu. Workshop Eff. Air Pollu. Plants, Kanto Branch Jpn. Soc. Atmos. Environ.	Tsukuba	11.12			
i-20	杉村康司, 清水英幸, 岩科司 (*1) (*1国立科学博物館)	バヌアツの植物相について	第13回コケ学茶話会	東京	11.10			
i-21	杉村康司, 清水英幸, 岩月善之助 (*1) (*1服部植物研)	日本産蘚類のデータベース 化	日本蘚苔類学会28回大 会	和歌山	11. 8			
i-22	清水英幸	生物データベース作成の現 状	日本動物分類学関連学 会連合設立記念シンポ ジウム(1)	東京	12. 1			
i-23	古川修 (*1), 高田雅之, 藤沼康実, 横内陽子 (*2) (*1(財)日本環境衛生 セ, *2化学環境部)	波照間島におけるフロン類 の観測	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		271
i-24	橋本正雄, 勝本正之, 藤沼康実	落石岬・波照間島における エアーマスの流れと地上風向 の比較	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		269
i-25	織田伸和 (*1), 橋本正雄, 勝本正之, 藤沼康実 (*1(財)地球・人間環境 フォーラム)	流跡線解析およびラドンか らみた波照間島・落石岬の気 団特性	第40回大気環境学会年 会	津	11. 9	同講演要 旨集		270

国立環境研究所年報(平成11年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
i-26	橋本正雄, 藤沼康実	我が国の南北端に到達する エアームスの気象学的特性	日本農業気象学会1999 年度全国大会	松山	11.7	日本農業 気象学会 1999年度 大会 日本生物 環境調節 学会1999 年大会 日本植物 工場学会 平成11年 度大会 合同大会 講演要旨 同講演要 旨集		478-479
i-27	平木高年(*1), 玉置元則(*1), 藍川昌秀(*1), 藤沼康実 (*1兵庫県立公害研)	大気中亜酸化窒素濃度の長 期トレンド	第40回大気環境学会年 会	津	11.9			275
i-28	Fujinuma Y., Hashimoto M., Katamoto M.,	AUTOMATIC GREENHOUSE GASES MONITORING, DATA DISSEMINATION SYSTEM AND ANALYSIS SUPPORT TOOL FOR GLOBAL ENVIRONMENTAL RESEARCH	IUGG'99	Birmingham	11.7	Abstract s		B.5
i-29	藤沼康実, 遠藤浩	わが国の落葉針葉樹林にお ける温室効果ガスフラックス ・モニタリングについて	日本農業気象学会1999 年度全国大会	松山	11.7	日本農業 気象学会 1999年度 大会 日本生物 環境調節 学会1999 年大会 日本植物 工場学会 平成11年 度大会 合同大会 講演要旨		480-481
i-30	Yamagata Y., Pumijumnong N.	Carbon Sink Accounting under Kyoto Protocol and Its Implication to Southeast Asia Focusing in Thailand	IGES/NIES Workshop GHG Inventories Asia-Pac.Reg.	Shonan	12.3	Abstract		
i-31	Alexandrov G.A., Yamagata Y.	Forest Carbon Budget: Merging Global Carbon Cycle Model and Forest Inventory	10th Global Warming Int. Conf. & Expo.	Fujiyoshid a	11.5	ABSTRACT		27
i-32	Alexandrov G.A., Yamagata Y., Oikawa T. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Developing carbon budget of world forests with a biosphere model	Jpn. Natl. Comm. IGBP Sci. Council Jpn.	Hayama	11.5	Abstract s		19
i-33	Yamagata Y., Alexandrov G.A.	Political Implications of Defining Carbon Sinks under the Kyoto Protocol	10th Global Warming Int. Conf. & Expo.	Fujiyoshid a	11.5	ABSTRACT		58
i-34	山形与志樹, 六川修一(*1), 土田聡(*2), 小熊宏之(*3), 関根秀真(*4) (*1東京大, *2工業技術院地質調査 所, *3環境健康部, *4三菱総合研)	京都フォレスト計測におけ るリモートセンシングデー タの高度利用-吸収源活動の定 義オプションと利用可能セン サの評価-	(社)日本写真測量学会 平成11年度年次講演会  (社)日本リモートセン シング学会第26回(平 成11年度春季)学術講 演会	千葉	11.5	同論文集		56-58
i-35	山形与志樹	京都フォレストと政策的含 意	温室効果ガス吸収源に 関するワークショップ 1999 Open Meet. Hum. Dimensions Global Environ. Ghange Res. Community 9th Asia-Pac. Semin. Clim. Change	葉山	11.6			
i-36	Yamagata Y.	Institutional Dimension of Sink for Cooperation under the Kyoto Protocol	1999 Open Meet. Hum. Dimensions Global Environ. Ghange Res. Community 9th Asia-Pac. Semin. Clim. Change	Hayama	11.6	ABSTRACT S		102
i-37	Yamagata Y.	Special report on landuse, landuse change and forestry	1999 Open Meet. Hum. Dimensions Global Environ. Ghange Res. Community 9th Asia-Pac. Semin. Clim. Change	Hikone	11.7			

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

年記号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月	予稿集名	巻(号)	頁
i- 38	横田達也, 杉田孝史, 中島英彰(*1), 笹野泰弘(*2) (*1地球グ, *2大気圏環境部)	衛星センサーILASのオープン 等の導出結果(ver.4.20)誤差 解析	第25回リモートセンシ ングシンポジウム	習志野	11.10	同講演論 文集		63-64
i- 39	横田達也, 梅広計(*1), 笹野泰弘(*2) (*1筑波大, *2大気圏環境部)	ADEOS衛星搭載センサーILA Sのデータ処理における誤差 評価(その4)	(社)日本写真測量学会 平成11年度年次講演会  (社)日本リモートセン シング学会第26回(平 成11年度春季)学術講 演会	千葉	11. 5	同論文集		709-710
i- 40	Yokota T., Nakajima H. (*1), Sugita T. (*1), Sasano Y. (*2) (*1Global Environ. Div., *2Atoms. Environ.Div.)	ILAS O2-A-Band Data Retrieval Status	22bnd Annu.Revieu Conf.Atmos.Transm.Mo dels	Hanscom	11. 6	ABSTRACT		
i- 41	Yokota T., Suzuki M. (*1), Sasano Y. (*2) (*1NASDA, *2Atoms. Environ.Div.)	Parallel computing of the satellite sensor ILAS data for measurement of the minor gas concentrations in the polar ozone layer	ITC-CSCC' 99	Sado	11. 7	Proceedi ngs		667-668
i- 42	Yokota T., Nakajima H., Sugita T., Kanzawa H. (*1), Sasano Y. (*1) (*1Atmos.Environ. Div.)	Polar Stratosphere Monitoring Sensor ILAS and Its Data Retrieval Status	Atmos.Spectrosc.Appl .1999	France	11. 9	Atmos.Sp ectrosc. Appl.199 9		BP8
j j- 1	環境情報センター 阿部重信	国立環境研究所における地 球環境研究情報の提供	高知工科大学エネルギ ーシンポジウム	土佐山田	11.10			1-8

## [資料]

# 1. 予 算

（単位：千円）

区 分	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度
運 営 費	8,192,708	7,456,167	7,987,210	8,490,771	8,783,877
1. 人に伴う経費	2,208,190	2,276,065	2,347,722	2,357,923	2,295,175
(1) 人件費	2,199,356	2,267,271	2,338,729	2,348,925	2,285,434
(2) 人当庁費	8,834	8,794	8,993	8,998	9,741
2. 一般事務処理費	344,883	347,563	357,937	363,896	388,266
3. 環境情報関係経費	508,589	509,323	549,534	549,259	558,489
(1) 情報収集等経費	31,586	31,586	32,177	32,177	34,052
(2) 情報処理経費	349,057	308,798	355,606	354,751	354,504
(3) インターナショナル・リファラルシステム経費	1,060	1,060	1,075	1,075	1,075
(4) 自然環境保全総合データベース経費	3,237	3,241	3,299	3,305	3,304
(5) 環境情報提供システム経費	123,649	164,638	157,377	157,951	148,622
(6) 環境国勢データ地理情報システム整備運営経費					16,932
4. 研究費	1,637,003	693,660	786,466	912,788	1,034,025
(1) 人当研究費	226,437	228,261	237,567	241,175	262,473
(2) 経常研究費	1,042,756	28,674	28,758	28,676	28,724
(3) 特別研究費	288,076	289,811	290,996	397,982	197,320
(4) 開発途上国環境技術共同研究費	79,734	99,331	101,098	81,125	47,416
(5) 重点共同研究費		47,583	89,888	99,214	94,351
(6) 革新的環境監視計測技術先導研究費			38,159	29,531	31,142
(7) 環境修復技術開発研究費				35,085	35,213
(8) 内分泌攪乱化学物質総合対策研究費					337,386
5. 大型特殊施設関係経費	1,456,750	1,417,843	1,457,184	1,457,425	1,616,461
6. 地球環境研究センター経費	1,928,403	2,090,654	2,301,245	2,651,903	2,678,720
(1) 地球環境研究交流推進等経費	22,642	22,653	22,694	22,707	22,678
(2) データベース経費	159,936	166,249	186,026	154,282	210,085
(3) スーパーコンピュータ経費	780,090	798,136	815,847	952,242	847,033
(4) 地球環境モニタリング経費	965,735	1,103,616	1,276,678	1,522,672	1,598,924
7. 環境研修センター事務処理費	89,068	92,557	94,130	94,459	105,582
8. 研修費	19,822	28,502	92,992	103,118	107,159
施設整備費（環境庁研究所施設費）	2,004,791	463,132	254,989	8,923,458	5,644,174
施設整備費（官庁営繕費）	2,026,588	40,636	29,813	43,336	0
移替経費	1,654,158	1,900,473	2,061,628	2,357,742	2,207,445

注）補正後予算額



### 3. 国際交流及び協力等

#### (1) 国際会議（国立環境研究所主催・共催の主な国際会議）

国際会議名	開催地	場所	開催期間
IPCC Asian Regional Expert Meeting	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 6.21～23
第14回地球環境研究者交流会議	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 7.14～16
ダイオキシン類の健康影響とそのメカニズムに関するセミナー	茨城・つくば	つくば国際会議場	12. 2. 8

#### (2) 国際共同研究（二国間環境保護協定・科学技術協定等で実施されている国際共同研究）

国名	課題名	相手先機関名等	担当部等
アメリカ合衆国	微生物を活用する汚染土壌の浄化技術の開発	テネシー大学	水圏環境部
	地球規模ベースライン大気中温室効果ガスの高精度測定	米国海洋大気局	地球環境研究センター
	地域社会の罹患率に及ぼす気候変化と環境劣化による健康影響の研究	米国環境保健研究所	地域環境研究グループ
	森林伐採が湖沼生態系に及ぼす影響	アラスカ大学	地域環境研究グループ
	湿地生態系における生物多様性と栄養塩循環への人為影響評価	スミソニアン研究所	生物圏環境部
	ファイトトロン研究ネットワークの構築	デューク大学	生物圏環境部
	粒子状物質の測定法の標準化および健康影響に関する研究	国立環境評価センター（EPA）	環境健康部
FTIRによる大気微量物質鉛直分布観測ネットワークのフィージビリティに関する研究	デンバー大学	大気圏環境部	
イギリス	酸性雨による建造物からの有害金属溶出形態に関する研究	シェフィールド大学	地域環境研究グループ
	<i>In vivo</i> NMR分光法の開発とその環境健康問題への適用	ケンブリッジ大学	環境健康部
	ヒトにおける微量元素及び金属結合タンパクの代謝に及ぼす環境汚染の影響	ロウエット研究所	環境健康部
	藻類及び原生動物	陸水生態研究所	生物圏環境部
	野生生物の保全と繁殖に関する生物学	シェフィールド大学	地球環境研究グループ
	大気環境変動が作物及び野生生物に及ぼす影響	ニューキャッスル大学	地球環境研究センター
	加速器質量分析法とクロマトグラフィーの結合による放射性核種測定方法の高度化に関する共同研究	オックスフォード大学	化学環境部
	環境大気及びフレームの中間生成体に関する研究	ウェールズ スワンシー大学	化学環境部
	日英の水域に発生する糸状藍藻類オシラトリア及びノストックの新規有毒物質の化学構造と生体影響	ダンディー大学	化学環境部
	メタン酸化細菌の分子生物学及び生態学に関する研究	ワーヴック大学	水圏環境部
	3次元モデルを用いた成層圏オゾン層観測データの解析に関する研究	ケンブリッジ大学	大気圏環境部
	地球環境汚染のタイムカプセル・樹木入皮による汚染監視に関する研究	シェフィールド大学	地球環境研究グループ
	円石藻類の多様性と系統に関する研究	大英博物館	生物圏環境部
	肺胞マクロファージの粒子貪食機構	オックスフォード大学	地域環境研究グループ
イスラエル	超音速自由噴流法の環境計測への新しい応用に関する研究	テルアビブ大学	化学環境部
オーストラリア	海洋環境中の微量元素の生物地球化学的研究	西オーストラリア海洋研究所	化学環境部 地域環境研究グループ



国立環境研究所年報（平成11年度）

国名	課題名	相手先機関名等	担当部等
オーストラリア	地球環境モニタリングに関する研究協力	CSIRO	大気圏環境部 地球環境研究センター
	微生物多様性（特にシアノバクテリア）の総合データベースの構築	ニューサウスウェールズ大学	生物圏環境部
オランダ	湿地生態系における生物多様性と栄養塩循環への人為的評価	ユトレヒト大学	生物圏環境部
カナダ	北太平洋における大気・海水間の二酸化炭素交換の研究	海洋科学研究所	地球環境研究グループ
	極の日の出時（ポーラーサンライズ）における北極大気	大気環境局	化学環境部
	北太平洋海域における化学物質の動態解明	ブリティッシュコロンビア大学	化学環境部
	遺伝子工学を用いた環境汚染物質の生体影響評価手法の開発に関する研究	ウェスタン・オンタリオ大学	環境健康部
韓国	日韓フェリー船舶による海洋環境のモニタリングに関する研究	海洋研究所	地球環境研究グループ
	東アジアにおける大気中の酸性・酸化性物質の航空機・地上観測	韓国科学技術研究院 環境研究センター	地球環境研究グループ
	先端産業関連物質の健康影響に関する研究	国立慶尚大学校	地域環境研究グループ
	景観評価の国際比較（日本列島と朝鮮半島を例として）	国立慶北大学校	社会環境システム部
	韓国における有機スズ汚染と巻き貝類のインボセックスの解明	国立麗水大学校	地域環境研究グループ
	外因性内分泌攪乱物質の評価・試験法	国立環境研究院	地域環境研究グループ
	有害藻類の発生現況モニタリングと窒素、リン除去対策に関する研究	国立環境研究院	地域環境研究グループ
	北東アジアにおける大気汚染物質の長距離輸送と酸性沈着の観測に関する研究	国立環境研究院	大気圏環境部
スウェーデン	人間活動の増大に伴う重金属暴露の健康リスク評価	カロリンスカ研究所	環境健康部
	<i>In vitro</i> 系を用いたリスクアセスメント手法の開発	ウプサラ細胞毒性研究所	地域環境研究グループ
スペイン	環境汚染の生理学的影響の評価手法の開発	バルセロナ自治大学	環境健康部
中国	中国の国情に合う排水処理プロセスの開発に関する研究	環境科学研究院	地域環境研究グループ
	中国の国情に合う高効率低コスト新排水高度処理技術の開発に関する研究	環境工程研究所 精華大学	地域環境研究グループ
	中国の国情に合う土壌浄化法を組み込んだ生活排水高度処理システム開発に関する研究	中国科学院沈陽応用生態研究所	地域環境研究グループ
	環境標準試料の作製と評価	中日友好環境保全センター	地域環境研究グループ
	乾性降下物の現状調査及び測定方法の確定	中日友好環境保全センター	大気圏環境部
	東海特定海区河川経由環境負荷がその生態系に与える影響	国家海洋局, 青島海洋大学	水圏環境部
	重金属による人の健康影響に関する日中共同研究	北京医科大学・ 環境医学研究所	環境健康部
	中国太湖流域のバイオ・エコエンジニアリング導入による水環境修復技術開発に関する研究	中国環境科学院	水圏環境部
	ダイオキシンの汚染状況の解明等に関する調査研究	日中友好環境保全センター	地域環境研究グループ
	生活污水处理過程で発生する地球温暖化ガスの抑制技術の開発に関する研究	国家環境保護総局, 同濟大学	地域環境研究グループ
	貴州省紅楓湖, 百花湖流域における生態工学を導入した富栄養化抑制技術の開発に関する研究	貴州省環境保護科学研究所	地域環境研究グループ
	ドイツ	レーザーレーダーによる成層圏オゾン監視に関する研究	ドイツ気象庁ホーエンバイセンバルク気象観測所
衛星, 航空機センサー等による極地オゾン層観測研究		連邦教育科学研究技術省	地球環境研究グループ

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

国名	課題名	相手先機関名等	担当部等
ドイツ	総物質収支に関する日独比較研究	ヴッパータール気候環境エネルギー研究所	地域環境研究グループ
	環境負荷の評価手法	連邦環境庁	社会環境システム部
	地球温暖化に係わる大気組成の変化に関する研究	バイロイト大学	大気圏環境部
	閉鎖性水域における富栄養化に関する研究	カールスルーエ核研究センター	水圏環境部
	大気微量気体の衛星観測（ADEOSプロジェクト）	アルフレッド・ウェゲナー研究所	地球環境研究グループ
ノルウェー	成層圏オゾン層観測データの解析に関する研究	ノルウェー大気研究所	地球環境研究グループ
	地球環境データベース	GRIDアーレンダール	地球環境研究センター
フィンランド	酸性環境におけるコケ植物の重金属蓄積に関する研究	ヘルシンキ大学	地球環境研究グループ
フランス	衛星からのオゾン層観測	CNRS・マリー／ピエールキュリー大学	地球環境研究グループ
	大気汚染物質による肺障害評価	アーマントゥルソー病院	地域環境研究グループ
	シアノバクテリアの化学分類及び分子系統に関する研究	パスツール研究所	生物圏環境部
	植物の環境適応機構の分子生物学的研究	ピカルディー大学	生物圏環境部
	環境大気およびフレーム中の中間生成体に関する研究	ピエール & マリー・キュリー大学	化学環境部
	大西洋及び太平洋域における微細藻類の多様性に関する研究	カーン大学	生物圏環境部
	環境汚染物質の毒性発現におけるホルモン調節	国立保健医学研究所	地域環境研究グループ
ポーランド	植物の大気環境ストレス耐性の分子機構に関する研究	育種馴化研究所	地域環境研究グループ
	大気汚染物質による健康リスク評価手法の確立	労働・環境健康研究所	環境健康部
ロシア	バイカル国際生態学研究センターにおける国際共同研究	陸水学研究所	化学環境部
	凍土地帯からのメタン発生量の共同観測	凍土研究所	地球環境研究センター
	湿地からのメタン放出のモデル化に関する共同研究	微生物研究所	地球環境研究センター
	シベリアにおける温室効果気体の航空機観測	中央大気観測所	地球環境研究センター
	シベリア領域における FTIR 等による大気微量物質に関する研究	太陽地球物理学研究所	大気圏環境部
	シベリアにおける永久凍土地域における環境変動とその温暖化への影響	ヤクーツク生物学研究所、永久凍土研究所、太陽海洋研究所	地球環境研究センター
	バイカル国際生態学研究プロジェクト	湖沼学研究所、地球化学研究所、太平洋海洋研究所	化学環境部
	シベリアにおける温室効果ガスの高度分布観測	大気光学研究所	地球環境研究センター
	湿地生態系管理に関する共同研究	生物学・土壌科学研究所	生物圏環境部

(3) 国際協力協定等

国名等	研究所間の共同研究
インド	Memorandum of Understanding between the Indian Council of Agricultural Research and the National Institute for Environmental Studies for Collaborative Research on Desertification (1993).
カナダ	Agreement between National Institute for Environmental Studies and Institute of Ocean Sciences (1995).
韓国	<p>Implementing Arrangement between the National Institute for Environmental Studies of Japan and the National Institute of Environmental Research of the Republic of Korea to Establish a Cooperative Framework Regarding Environmental Protection Technologies (1988, and revised in 1994).</p> <p>Agreement for Collaborative Research to Develop a Korean Greenhouse Gas Emission Model. Korean Energy Economics Institute (1994).</p> <p>Implementing Agreement between National Institute for Environmental Studies of Japan and National Institute of Environmental Research of the Republic of Korea to establish a cooperative framework regarding endocrine disrupting chemicals research (1999)</p>
国際連合	Memorandum of Understanding referring to the Establishment and Operation of a GRID - compatible Centre in Japan (1991).
タイ	Memorandum of Understanding between Kasetsart University, Bangkok, Thailand and National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) for Collaborative Research on Microalgal and Protozoan Biochemistry and Toxicology, Systematics and Diversity, and Application (1995).
中国	<p>Agreement for Collaborative Research to develop a Chinese Greenhouse Gas Emission Model. Energy Research Institute of China (1994).</p> <p>Agreement on Cooperative Research Projects between the National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan and the Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences (1995).</p> <p>Memorandum of Understanding between Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Peoples' Republic of China (IHBCAS) and National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) for Collaborative Research on Microalgal Toxicology, Systematics and Culture Collect (1995).</p> <p>Memorandum of Understanding between Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Science, Peoples' Republic of China (IRSACAS) and National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) for Collaborative Research on Development of Remote Sensing and GIS Systems for Modeling Erosion in the Changjiang Rive Catchment (1996).</p> <p>Memorandum of Understanding between Changjiang Water Resources Commission, Ministry of Water Resources, People's Republic of China and National Institute for Environmental Studies, Japan for Collaborative Research on Developments of Monitoring Systems and Mathematical Management Model for Environments in River Catchment (1997).</p> <p>Memorandum of Understanding between National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) and Chinese Research Academy of Environmental Sciences, People's Republic of China (CRAES) for Collaborative Research on Advanced Treatment of Domestic Wastewater (1997).</p> <p>日本国立環境研究所及び中華人民共和国上海交通大学との間の湖沼水質改善バイオ・エコ技術の国際共同研究の推進に関する取決め (2000: 日本語及び中国語を正文)</p>
マレーシア	Memorandum of Understanding between the Forest Research Institute Malaysia (FRIM), the University Pertanian Malaysia (UPM) and the National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) for Collaborative Research on Tropical Forests and Biodiversity (1991).
ロシア	<p>Agreement on a Joint Geochemical Research Program; Impact of Climatic Change on Siberian Permafrost Ecosystems between the Permafrost Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Russia and the National Institute for Environmental Studies Japan (1992).</p> <p>Agreement on a Cooperative Research Project between the Central Aerological Observatory, Committee for Hydrometeorology and Monitoring of Environment, Ministry of Ecology and Natural Resources, Russian Federation and the National Institute for Environmental Studies, Japan (1992).</p> <p>Agreement on Cooperative Research Projects between National Institute for Environmental Studies, Environment Agency of Japan and Institute of Atmospheric Optics, Russian Academy of Sciences (1997).</p>

(4) 外国人研究者

1) 研究所

①招へい外国人研究者

国名	氏名	受入先	研究課題	期間
イギリス	Jeremy R. Young	河地 正伸	円石藻の進化・系統・生態に関する研究	11.11.15 ~ 11.11.29
インド	Jai Prakash Gaur	高村 典子	食物連鎖が異なる水界での炭素、窒素循環の違いについて	11.6.7 ~ 11.7.5
オーストラリア	Graeme Allinson	西川 雅高	地下環境中での有害化学物質の動態に関する研究	11.10.25 ~ 12.1.24
オランダ	Patrizia Ziveri	河地 正伸	円石藻の生態に関する研究	11.11.15 ~ 11.11.29

②客員研究員

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
アメリカ合衆国	Paulette Murphy	野尻 幸宏	北太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測	11.6.15 ~ 12.3.31
ベルギー	Dirk M. Hendrik Van Gogh	近藤 美則	陸上輸送システムの環境負荷低減に資するデザインの具現化に関する研究	11.7.1 ~ 11.9.10

③共同研究員

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
アメリカ合衆国	Eric W. Welch	後藤 典弘	公共の環境施策等に対応した環境・経済高効率化のための企業等組織がとる行動	10.8.1 ~ 11.7.31
イギリス	Rowan Earle Hooper	椿 宜高	カワトンボにおける繁殖先葉の多型と免疫システムに関する研究	11.8.26 ~ 12.3.31
	Stewart John Plaistow	椿 宜高	昆虫における繁殖生態の集団間変異に関する研究	11.9.24 ~ 12.2.29
インド	Shubhashish Sarkar	米元 純三	環境有害因子による酸化的ストレスに対する亜鉛による防御	9.6.3 ~ 11.6.2
	Jana Nihar R.	遠山 千春	ホルモン様環境化学物質の雄性生殖機能への作用機序	9.6.15 ~ 11.6.14
	Sundaram Arulmozhiraja	藤井 敏博	ダイオキシンの構造、エネルギー及び反応	9.8.1 ~ 11.7.31
	Sivanesan Subramanian	畠山 史郎	当研究所にある6m <sup>3</sup> 大型光化学チャンバーを用いた大気微量成分の光酸化過程の解明	10.2.1 ~ 12.1.31
	Chatterjee Amit	柴田 康行	環境ヒ素の化学形態の解明と効率的除去方法の開発	10.6.10 ~ 12.3.31
	Anuradha D. Cunnigaipur	平野靖史郎	大気有害物質に暴露した肺における遺伝子発現	10.11.2 ~ 12.3.31
	Ahish Rana	森田 恒幸	一般均衡モデルを用いたインドのエネルギー・経済・排出シナリオの分析	11.3.26 ~ 11.6.25
	Murari Lal	森田 恒幸	気候変動による南東アジア地域の脆弱性に関する総合評価	11.6.1 ~ 11.8.31
	Subbaiyan Masilamani	畠山 史郎	大気汚染に関連する大気中の化学反応の解析・評価	11.10.20 ~ 12.1.19
オーストラリア	Ahish Rana	森田 恒幸	インドの二酸化炭素排出モデルの開発	11.12.21 ~ 12.3.18
	Bronwyn R. Robertson	渡邊 信	生物多様性評価モデルとしてのシアノバクテリアの分子分類と系統	10.6.1 ~ 12.3.31
	Frank Stagniti	森田 昌敏	地下水汚染のリスクアセスメント及びモデル化	11.11.1 ~ 11.12.31
韓国	Kim Baik-Ho(金 白虎)	高村 典子	浅い富栄養湖(霞ヶ浦)での生物相互作用及び生物と水質の関係の解明	10.4.16 ~ 12.3.31
	Kim Han Soon(金 漢純)	高村 典子	魚類のいない実験的池における黄金藻の分布と生態的特性に関する研究	11.5.28 ~ 12.3.31
	Ha Kyong(河 曠)	高村 典子	水生生物の相互関係解明を通しての湖沼生態系管理に関する基礎的研究	11.11.16 ~ 12.3.31
	Park So Hong(朴 素弘)	佐治 光	大気汚染耐性植物の選抜と利用	11.5.28 ~ 12.3.31

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
韓国	Ki-Young Lee	新田 裕史	ディーゼル排出物の健康影響に関する文献データベースの作成	11. 6. 1 ~ 11. 7. 31
	Moon-Soo Park(朴 文秀)	堀口 敏宏	環境ホルモンが水生生物に及ぼす影響	11. 6. 14 ~ 11. 9. 5
	Ik Kyo Chung	渡邊 信	海洋ピコプランクトンの分類と培養に関する研究	11. 8. 19 ~ 12. 3. 31
	Lee Jae-Seong(李 在晟)	青木 康展	変異原物質検出用遺伝子導入ゼブラフィッシュの開発	11. 10. 1 ~ 12. 3. 31
	Kim Jeong-Sook(金 正淑)	稲森 悠平	微生物固定化を利用した下水道処理プロセスにおける温暖化ガスの発生抑制	11. 11. 1 ~ 12. 3. 31
	Nam Kwang-Hyun(南 光鉉)	稲森 悠平	下水からの生物学的栄養素除去の高度化に関する研究	11. 12. 21 ~ 12. 3. 31
タイ	Pumijumng Nathsuda	山形与志樹	京都議定書における炭素吸収源：タイ国を中心とするアジア諸国における影響	12. 1. 10 ~ 12. 3. 31
中国	Jiao Nianzhi(焦 念正)	渡辺 正孝	ピコプランクトン生態系の変動機構	9. 11. 1 ~ 11. 10. 31
	Zheng Youbin(鄭 有斌)	清水 英幸	地球温暖化による環境変動が森林構成樹木の生長に与える複合影響	10. 3. 19 ~ 12. 3. 18
	Yeru Huang(黄 業茹)	西川 雅高	大気エアロゾル中の揮発性有害化学物質の高感度一斉分析法	11. 1. 6 ~ 11. 4. 5
	He Yao-Wu(何 耀武)	稲森 悠平	家畜及び家畜糞尿処理における CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O 排出量推定に関する研究	11. 4. 1 ~ 12. 3. 31
	Wang Qinxue(王 勤学)	大坪 國順	中国北部・東北部地域の持続可能性診断用デジタル地図セットの構築 - GIS による中国北部・東北部の土地潜在生産性の評価 -	11. 4. 1 ~ 12. 3. 31
	Zang Jun-Hua(章 俊華)	青木 陽二	風景評価の様式としての八景の日本における影響について	11. 4. 19 ~ 12. 3. 31
	Song Yongchen(宋 榮臣)	中根 英昭	極域中緯度域相互作用とオゾン層変動に関する研究	11. 4. 19 ~ 12. 3. 31
	Zhang Jiahua(張 佳華)	神沢 博	陸面における炭素交換過程のモデル化	11. 7. 1 ~ 12. 3. 31
	Lu Xi-wu(呂 錫武)	稲森 悠平	東南アジア地域における反芻家畜からの CH <sub>4</sub> 発生抑制技術の開発	11. 7. 15 ~ 12. 3. 31
	Gui Ping(桂 萍)	稲森 悠平	草地における CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O 管理手法に関する研究	11. 9. 18 ~ 12. 3. 31
	Qiu Guo Yu(邱 国玉)	戸部 和夫	中国における砂漠化対策技術の評価に関する研究	11. 10. 1 ~ 12. 3. 31
	Yang Hong-Wei(楊 宏偉)	甲斐沼美紀子	中国固有のエネルギーシステムをシミュレーションするモデルの開発	12. 1. 10 ~ 12. 3. 31
	Si Weiduo(司 維多)	清水 英幸	極域における微生物データベース	12. 1. 19 ~ 12. 3. 18
	Guang Jia(賈 光)	曾根 秀子	ヒ素化合物の発癌のメカニズムの解明	12. 2. 1 ~ 12. 3. 31
	Yonghui Yang(楊 永輝)	渡辺 正孝	地球温暖化に伴う気候変動	12. 3. 1 ~ 12. 3. 31
チェコ	Jana A. Kubiznakova	佐竹 研一	環境汚染のタイムカプセル樹木入皮に関する研究	11. 11. 8 ~ 12. 3. 31
ドイツ	Voelger Peter	杉本 伸夫	衛星ライダーによるデータの利用に関する研究	11. 4. 1 ~ 12. 3. 31
	Ayako Kikue Forchert	彼谷 邦光	有毒らん藻類生理活性物質の化学構造	11. 5. 10 ~ 11. 8. 9
	Anett Hehmann	渡邊 信	細菌殺菌剤による有毒アオコの選択的制御と毒素ミクロシスチンの無害化	11. 7. 1 ~ 12. 3. 31
	Björn Klotz	鷺田 伸明	自動車排気ガスを中心とする化学燃料排ガスの芳香族炭化水素の大気中での光酸化反応	11. 10. 15 ~ 12. 3. 31
	Werner Nohl	青木 陽二	景観評価とレクリエーションの関連	11. 10. 18 ~ 11. 11. 31
	Thomas Paul Kurosu	横田 達也	ILAS- II 等による測定気体の分子分光パラメータ高精度化に関する研究	11. 11. 1 ~ 12. 3. 31

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
Bangladesh	Chowdhury Shaifullah	柴田 康行	環境中のヒ素の化学形態分析法の開発、改良と環境試料の分析、ヒ素の動態解明	11.10.1～12.3.31
フランス	Lefevre Franck	中島 英彰	衛星ライダーによる多重散乱効果の評価	11.8.1～11.10.31
	Mary-Helene Noel	河地 正伸	地球環境変動に関わる微細藻類の評価研究	12.5.22～12.3.31
ベトナム	Loan Thi Nguyen	稲森 悠平	バイオ・エコエンジニアリングを活用した生活排水からの窒素・リン除去プロセスの開発	11.7.1～11.9.30
ベラルーシ	Oshchepkov Sergey L.	中島 英彰	ILAS 及び ILAS-II データ処理におけるエアロゾル、気体濃度同時算出アルゴリズムに係る研究	11.7.5～12.3.31
ポーランド	Zbigniew W. Rybka	中嶋 信美	コムギの紫外線に対する耐性機構の生理・分子生物学的研究	11.12.8～12.3.20
ルーマニア	I.V. Patroescu-Klotz	畠山 史郎	有機硫黄化合物の光酸化反応に関する研究	11.9.1～12.3.31
ロシア	Gontcharov Andrei A.	渡邊 信	微細藻類の生殖的隔離機構に基づく種多様性の解明	9.11.1～11.10.31
	Belova Svetlana E.	内山 裕夫	シベリア大低地でのメタン発生に関与する微生物の多様性の解明	10.10.6～11.7.5
	Kareev Mikhail S.	藤井 敏博	Li <sup>+</sup> イオンの付加反応を利用したプラズマ及び大気中非発光フリーラジカルの検出と定量	10.11.25～12.3.31
	Maksyutov Shamill	井上 元	温室効果気体のフラックスモデルの開発	11.4.19～12.3.31
	Alexandrov Georgii Albertovich	井上 元	森林モデルの開発	11.7.25～12.3.31
	Lukyanov Alexander	中根 英昭	塩素負荷と極渦活動度の変化によるオゾン層破壊の変化とその検出に関する研究	11.8.2～12.3.31
	Kataev Mikhail Y.	井上 元	太陽光を光源とした高分解能フーリエ分光法による二酸化炭素濃度の逆転解析	11.8.23～12.3.5
	Logofet, Dmitry	山形与志樹	炭素吸収源プロジェクトのリスク評価	11.9.28～12.3.31

④ 研究生

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
アメリカ合衆国	Allison Marie Glucksnis	奥田 敏統	ニホンジカの採食が植生動態に及ぼす影響	11.9.7～12.3.31
インド	Pranab Jyoti Baruah	田村 正行	衛星データによる霞ヶ浦の水質解析	12.1.7～12.3.31
インドネシア	Dikdik Setia Permana	田村 正行	光学センサによる植生3次元構造の計測手法の開発	11.8.9～12.3.31
韓国	Lee Sang Hyon(李 相賢)	稲森 悠平	生物学的窒素・リン高度除去技術に関する研究	12.1.17～12.2.26
	Park No-Suk, (朴 魯錫)	稲森 悠平	水道水源の低濃度汚濁水の高度処理技術の最適化に関する研究	12.1.17～12.2.26
	Lee Dong-Yup (李 燁東)	森口 祐一	主要素材に関するライフサイクル分析とマテリアルフロー分析	12.1.17～12.2.26
	Kim Woo Hyun (金 宇賢)	彼谷 邦光	有毒藍藻の毒素の分析	12.1.17～12.2.26
	Min Jiho(閔 智瑚)	白石 寛明	魚類を用いた内分泌攪乱作用評価手法の開発	12.1.17～12.2.26
中国	Zhao Xin(赵 鑫)	内山 裕夫	湿原における植物遺骸分解過程に係わる微生物	11.5.28～12.3.31
	Cui Tailin(崔 泰林)	平野靖史郎	環境影響リスク評価のための呼吸器系生体影響指標の開発	11.6.11～12.3.31
	Jiang Kejun(姜 克隽)	森田 恒幸	中国の二酸化炭素排出モデルの開発	11.8.9～12.3.31
	You Song Cai(游 松財)	森田 恒幸	中国における地球温暖化農業影響モデルの開発	11.8.9～12.3.31
	Lu Ming(陸 明)	堀口 敏宏	内分泌攪乱物質が生殖に及ぼす影響の分析化学的研究	11.8.9～12.3.31

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
中国	Guan Hong Liang (関 鴻亮)	田村 正行	アジア太平洋地域における森林及び湿地の保全と生物多様性の維持に関する研究	12. 1.26 ~ 12. 3.31
	Sun Liwei (孫 麗偉)	高村 典子	富栄養湖沼群の生物変化と生態系管理に関する実験的研究	11. 5.28 ~ 12. 3.31
バングラディッシュ	Alam Mohammed Golam Mahbub	田中 敦	霞ヶ浦の植物連鎖に係わる重金属の生物凝縮	11. 8. 9 ~ 12. 3.31

2) 環境研修センター

国名	氏名	受入先	研修課題	研修期間
アルゼンティン	Gotelli Mariano Javier	環境研修センター	環境モニタリング（水質）研修	11. 9.20 ~ 11.11. 4
インドネシア	Eko Winar Irianto	〃	〃	〃
エジプト	Ahmed Mohamed Khodary Mohamed	〃	〃	〃
クロアチア	Sinisa Sirac	〃	〃	〃
タンザニア	Masoud Kombo Masoud	〃	〃	〃
チリ	Henriquez Villa Deyanira del Carmen	〃	〃	〃
中国	Gong Tao	〃	〃	〃
ベネズエラ	Carola del Carmen Yevara Rodriguez	〃	〃	〃
ホンデュラス	Maria Aracely Membreno Giron	〃	〃	〃
マレーシア	Shamwel Bin Ahmad	〃	〃	〃
メキシコ	Carolina Concepcion Molina Segura	〃	〃	〃

### 4. 委員会への出席等

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
環境庁	中央環境審議会専門委員	渡邊 信, 畠山成久, 稲森悠平, 田邊 潔
	環境政策における経済的手法活用検討会委員	森田恒幸, 日引 聡
企画調整局	環境測定分析検討会委員	森田昌敏
	環境測定分析検討会統一精度管理調査部会検討員	伊藤裕康, 稲葉一穂, 山本貴士, 牧野和夫
地球環境部	環境測定分析検討会統一精度管理調査部会超微量有害化学物質検討分科会委員	伊藤裕康
	環境測定分析検討会アジア地域途上国への精度管理手法導入支援部会検討員	森田昌敏, 西川雅高, 牧野和夫
	生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会委員	渡辺正孝, 渡邊 信
	大気・水・環境負荷分野の環境影響評価技術検討会委員	若松伸司, 森口祐一, 渡辺正孝
	日中環境協力検討会委員	森田恒幸
	遺伝子組換え生物等の利用に関する安全性評価手法検討会委員	椿 宜高, 佐治 光, 矢木修身
	京都議定書・国際制度検討会委員	川島康子
	温室効果ガス排出量算定方法検討会 HFC 等 3 ガス分科会委員	中根英昭
	温室効果ガス排出量算定方法検討会エネルギー・工業プロセス分科会委員	森口祐一
	環境保健部	ダイオキシン類排出量削減検討会委員
ダイオキシン類精密暴露調査検討会委員		森田昌敏, 田邊 潔, 遠山千春
ダイオキシン類総合モニタリング調査検討会委員		森田昌敏, 田邊 潔, 小野雅司
生態影響総合検討会生態影響 GLP 評価分科会委員		畠山成久, 菅谷芳雄, 春日清一
生態影響評価分科会委員		中杉修身, 畠山成久, 春日清一
化学物質安全性評価検討会委員		国本 学, 五箇公一, 白石寛明
化学物質環境調査総合検討会委員		森田昌敏, 中杉修身
化学物質環境調査総合検討会（環境調査第一分科会）委員		矢木修身, 中杉修身, 畠山成久
化学物質環境調査総合検討会（環境調査第二分科会）委員		松本幸雄, 田邊 潔, 白石寛明, 堀口敏宏
化学物質環境調査総合検討会（検出下限検討分科会）委員		白石寛明
化学物質環境調査総合検討会分析法（大気系）分科会委員		田邊 潔
化学物質環境調査総合検討会分析法（水系）分科会委員		白石寛明
内分泌攪乱化学物質問題検討会委員		森田昌敏, 渡辺正孝
環境保健サーベイランス・局地的大気汚染健康影響検討会委員		小野雅司, 森口祐一, 新田裕史
自然環境保全基礎調査検討会委員		渡邊 信, 奥田敏統
絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会委員		渡邊 信
野生生物保護対策検討会委員		高橋慎司
大気保全局		ダイオキシン類長期大気曝露影響調査検討会委員
	自動車 NOx 総量削減対策検討会委員	若松伸司, 森口祐一
	自動車排出ガス測定局適正配置検討会委員	松本幸雄, 若松伸司, 上原 清
	大気汚染に係る重金属等による長期曝露影響調査検討会委員	森田昌敏, 田邊 潔
	浮遊粒子状物質総合対策検討会委員	若松伸司, 福山 力
	ディーゼル排気微粒子リスク評価検討会委員	森田昌敏, 若松伸司, 新田裕史, 田邊 潔, 森口祐一, 中杉修身, 小林隆弘, 藤巻秀和
	道路交通騒音対策検討会委員	森口祐一



国立環境研究所年報（平成 11 年度）

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
水質保全局 水質保全局	成層圏オゾン層保護に関する検討会委員	鷺田伸明, 今村隆史, 後藤典弘, 青木康展, 中根英昭
	水質分析方法検討会委員	森田昌敏, 牧野和夫
	土壌・地下水汚染対策技術検討会委員	中杉修身
	農薬登録保留基準における暴露評価の見直しに関する検討会委員	田邊 潔
	今後の海洋環境保全の在り方に関する懇談会委員	森田昌敏, 渡辺正孝
	ダイオキシン類土壌汚染対策技術等検討会委員	矢木修身, 櫻井健郎
	水環境に係る微生物指標検討会委員	稲森悠平
	土壌中のダイオキシン類に関する検討会委員	森田昌敏
	農薬残留対策調査技術検討会委員	矢木修身
	農薬残留調査検討会委員	矢木修身
	農薬生態影響評価検討会委員	稲森悠平
	農薬登録保留基準設定技術検討会委員	白石寛明
	農用地土壌環境保全に関する検討会委員	高松武次郎
	酸性雨対策検討会委員	佐竹研一
地球環境汚染物質としての水銀に関する国際会議（水俣水銀国際会議）組織委員会委員	遠山千春, 田村憲治	
内閣総理大臣官房 内政審議室	屈斜路湖老朽化化学兵器の処理に関する関係省庁連絡会（技術検討委員会）委員	白石寛明
外政審議室	遺棄化学兵器処理技術検討調整会議委員	森田昌敏, 白石寛明
日本学術会議	日本学術会議委員	合志陽一
科学技術庁 研究開発局	成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究（第二期移行課題）推進委員会委員	中根英昭, 神沢 博
放射線医学総合研究所 防災科学技術研究所	成層圏プラットフォーム開発協議会地球観測部会委員	井上 元
	地球シュミレーター部会委員	井上 元
	水の水素結合性高秩序構造を利用した超分子の化学に関する調査推進委員会委員	福山 力
	地球科学技術分野に関する検討会の設置及び委員	森田恒幸
	高度診断機能研究ネットワーク会議超高磁場磁気共鳴研究班班員	三森文行
宇宙科学研究所	防災科学技術研究所運営委員	大井 玄
	地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する観測研究検討委員会委員	杉本伸夫
	宇宙理学委員会委員	笹野泰弘
文部省 審議会等	学術審議会専門委員	鷺田伸明, 遠山千春
山形大学 茨城大学	大学設置・学校法人審議会（大学設置分科会）専門委員	合志陽一
	非常勤講師（情報工学特論）	田村正行
筑波大学	非常勤講師（地球環境工学）	稲森悠平
	非常勤講師（生物資源科学特別講義）	安原昭夫
	学位論文審査専門委員会委員	中杉修身, 稲森悠平, 矢木修身
	併任教授	中杉修身, 渡邊 信, 田村正行, 小林隆弘, 遠山千春
	併任助教授	野尻幸宏, 持立克身
	非常勤講師（環境工学）	原沢英夫, 今井章雄
	非常勤講師（大気環境学）	井上 元
	非常勤講師（環境科学特講）	山形与志樹
	非常勤講師（生物工学特論）	矢木修身

国立環境研究所年報（平成11年度）

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
第二学群	非常勤講師（臨床実習）	兜 眞徳
	非常勤講師（生態系利用工学）	稲森悠平
第三学群	非常勤講師（総合科目）	近藤美則
	非常勤講師（都市・地域・環境を採る）	青木陽二
医療技術短期大学部	非常勤講師（公衆衛生学実習）	藤井敏博
	非常勤講師（環境アセスメント）	稲森悠平, 矢木修身
埼玉大学	非常勤講師（地域環境特別講義）	島山史郎
	併任教授	高松武次郎
千葉大学	非常勤講師（大気科学）	島山史郎, 江守正多
	非常勤講師（量子化学）	福山 力, 久米 博
真菌医学研究センター	運営協議会委員	渡邊 信
	外部評価委員	渡邊 信
東京大学	併任教授	後藤典弘
	非常勤講師（化学システム工学特別講義）	鷲田申明
	非常勤講師（衛生化学, 公衆衛生学）	国本 学
	非常勤講師（衛生学）	森田昌敏
	非常勤講師（医学集中実習）	遠山千春
	非常勤講師（環境保健学）	新田裕史
	非常勤講師（人類生態学特論）	兜 眞徳, 安藤 満, 米元純三
	非常勤講師（化学システム工学最前線）	井上 元
	非常勤講師（環境計画論）	原沢英夫
	非常勤講師（複合系計画論）	山形与志樹
気候システム研究センター	運営委員会委員	神沢 博
分子細胞生物学研究所	非常勤講師（微細藻類の系統分類及び培養, 系統保存に関する研究指導）	渡邊 信
生産技術研究所	非常勤研究員	上原 清, 田村正行
東京医科歯科大学	非常勤講師（衛生学）	青木康展
東京農工大学	非常勤講師（公衆衛生学）	鈴木 明
東京工業大学	非常勤講師（環境資源科学特別講義）	島山史郎
	総合理工学研究科における外部評価委員	合志陽一
	併任教授	森田恒幸
	併任助教授	日引 聡
	非常勤講師（総合科目）	森田昌敏
	非常勤講師（環境経済・政策論）	増井利彦, 高橋 潔
	非常勤講師（生態環境工学）	渡辺正孝
	非常勤講師（環境化学）	刃刀正行
東京工業高等専門学校	非常勤講師（地域・老人看護学）	遠山千春
山梨医科大学	非常勤講師（細胞情報制御学特論）	中嶋信美
名古屋大学	非常勤講師（地圏環境総合プロジェクト）	川島康子
生物分子応答研究センター	共同利用委員会専門委員	井上 元
太陽地球環境研究所	研究企画委員会委員	中杉修身
難処理人工物研究センター	非常勤講師（水圏・地圏循環論）	河合崇欣
信州大学	併任教授	鷲田申明
京都大学	運営委員	椿 直高
生態学研究センター	非常勤講師（自然環境科学特論）	中根英昭
神戸大学	非常勤講師（地球環境問題を考える）	井上 元
広島大学		

国立環境研究所年報（平成11年度）

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
島根大学 汽水域研究センター 香川医科大学 徳島大学 熊本大学 国立極地研究所	非常勤講師（応用生物機能学特別講義） 客員研究員 非常勤講師（衛生学） 非常勤講師（環境科学概論） 非常勤講師（化学と環境） 南極圏環境モニタリング研究センター運営委員会委員 北極科学研究推進特別委員会委員 専門委員会委員 特別共同研究員	松重一夫 野原精一, 矢部 徹 小野雅司 安原昭夫 中杉修身 原島 省 井上 元 神沢 博 神沢 博, 町田敏暢
国際日本文化研究センター 国立民族学博物館 高エネルギー加速器研究機構	共同研究員 共同研究員 評議員 物質構造科学研究所評議員	米田 稷 米田 稷 合志陽一 合志陽一
厚生省 審議会等 生活衛生局 国立医薬品食品衛生研究所 国立公衆衛生院	中央薬事審議会臨時委員 生活環境審議会専門委員 食品衛生調査会臨時委員 PCB 適正処理支援事業評価事前委員会委員 所内研究評価委員会委員 CICAD（国際簡潔評価文書）国内協力委員 遺伝子工学技術を用いた環境汚染物質の健康評価方法の開発・確立に関する研究委員会委員 藻類増殖制御の面から見た公共用水水域水質管理技術の向上に関する研究会委員	森田昌敏 大井 玄, 森田昌敏, 兜 眞徳 大井 玄 森田昌敏 森田昌敏 高山成久 青木康展 渡邊 信
農林水産省 農林水産技術会議 水産庁 農業生物資源研究所 関東農政局	組換えの産業利用における安全性確保に関する総合研究推進のための評価委員 化学物質魚介類汚染調査検討会委員 農林水産省ジーンバンク事業微生物遺伝資源部会委員 那珂川沿岸地区環境保全対策検討委員会委員	矢木修身 森田昌敏 渡邊 信 宮下 衛
通商産業省 審議会等 製品評価技術センター 工業技術院 生命工学工業技術研究所 運輸省 船舶技術研究所	化学品審議会専門委員 生物資源機関業務推進委員会委員 研究運営委員会及び中間評価会委員 外部評価委員 船舶へのLCAの適用に関する調査研究に係わる研究委員会委員	白石寛明 渡邊 信 中杉修身 遠山千春 近藤美則
郵政省 通信政策局 通信総合研究所	地球環境保全国際共同研究推進会議委員 研究評価委員	笹野泰弘 笹野泰弘
建設省 土木研究所 関東地方建設局 中部地方建設局	公共事業におけるリサイクル材利用の技術・品質に関する検討委員会委員 ヒヌマイトトンボ専門委員会委員 地球環境時代を先取りした道路整備のあり方についての検討委員会委員	中杉修身 宮下 衛 原沢英夫

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
地方公共団体		
北海道	化学物質環境保全対策検討委員会委員	中杉修身
山形県	大樽川荒廃砂防事業計画検討会委員	宮下 衛
福島県	福島県環境審議会委員	甲斐沼美紀子
	福島県公共事業評価委員会委員	甲斐沼美紀子
	猪苗代湖の水環境保全に関する懇談会委員	高村典子
	化学物質環境保全対策検討委員会委員	中杉修身
	福島県ダイオキシン等化学物質対策専門委員会委員	遠山千春, 相馬悠子
茨城県	茨城県環境審議会委員	中杉修身, 陶野郁雄, 高村典子
	いばらき未来産業支援会議幹事	須藤欣一
	茨城県都市計画地方審議会環境影響評価専門部会（阿見吉原土地 区画整理事業）委員	兜 眞徳
	茨城県都市計画地方審議会環境影響評価専門部会（十万原新住宅 市街地開発事業）委員	兜 眞徳
	茨城県環境影響評価審査会委員	兜 眞徳, 若松伸司
	茨城県総合計画審議会委員	高村典子
	ダイオキシン無害化処理検討委員会委員	伊藤裕康
	酒沼川浸食対策検討会検討委員	宮下 衛
	茨城県廃棄物処理施設設置等専門委員会委員	兜 眞徳, 若松伸司
	茨城県環境アドバイザー	後藤典弘, 遠山千春, 高村典子, 稲森悠平, 森田恒幸
茨城県立農業大学校	非常勤講師（環境保全と農業）	藤沼康実
茨城県自然博物館	ミュージアムパーク茨城県自然博物館助言者会議助言者	春日清一
つくば市	つくば市民環境会議会員	松橋啓介
栃木県	栃木県環境審議会水質専門委員	矢木修身
埼玉県	埼玉県化学物質対策専門委員会委員	森田昌敏
	埼玉県化学物質対策専門委員会ダイオキシン特別部会員	森田昌敏
	埼玉県地下水汚染対策検討委員会委員	中杉修身
	ダイオキシン類の野菜等に対する影響問題専門委員会委員	森田昌敏, 伊藤裕康
越谷市	越谷市環境保全審議会委員	青木康展
所沢市	環境審議会委員	柳下正治
	所沢基地跡地利用協議会総合部会長	望月時男
千葉県	千葉県大気環境保全対策専門委員会委員	若松伸司
	千葉県新産業環境保全対策専門委員会委員	田邊 潔
	千葉県環境調整検討委員会委員	木幡邦男
柏市	柏市環境審議会委員	青柳みどり
東京都	地下水保全対策検討委員会委員	中杉修身
	大気汚染健康影響サーベイランス構想検討委員会委員	田邊 潔, 新田裕史
	東京都総合環境アセスメント試行審査会委員	森田恒幸
	市街地土壌汚染対策検討委員会委員	相馬悠子
	東京都環境影響評価審議会専門委員	森口祐一
	化学物質生物汚染状況調査検討委員会委員	森田昌敏
	母乳中ダイオキシン類濃度調査検討委員会委員	森田昌敏
	東京都環境保健対策専門委員会化学物質保健対策分科会委員	森田昌敏
	杉並中継所周辺環境問題調査委員会委員	中杉修身
	杉並中継所周辺環境問題調査委員会作業部会委員	森口祐一
東京都立大学	非常勤講師（経済学特殊講義）	日引 聡
	非常勤講師（自然地理学特別講義, 自然地理学特殊講義）	一ノ瀬俊明

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
練馬区	練馬区環境調整検討委員会委員	青柳みどり
港区	港区環境影響調査審査会委員	若松伸司
神奈川県	神奈川県環境影響評価審査会委員	若松伸司
環境科学センター	神奈川県大気汚染健康影響サーベイランス委員会委員	兜 眞徳
	神奈川県環境科学センター研究推進委員会委員	原沢英夫
	横浜市	横浜市廃棄物減量化・資源化等推進審議会委員
鎌倉市	PM 2.5 動物曝露実験調査検討委員会委員	新田裕史
	鎌倉市まちづくり審議会委員	川島康子
川崎市	川崎市廃棄物対策審議会委員	後藤典弘
富山県	浮遊粒子状 (2.5 ミクロン) の調査検討のあり方に関する委員会委員	森口祐一、新田裕史
	富山湾水質保全研究会委員	木幡邦男
環境科学センター	客員研究員	伊藤裕康
長野県	水質監視方式検討会委員	中杉修身
静岡県	大気常時監視システム検討委員会委員	松本幸雄
	静岡県環境審議会特別委員	西川雅高
名古屋市	硝酸性窒素等負荷軽減総合対策推進事業連絡調整委員会委員	西川雅高
	名古屋市土壌及び地下水汚染対策検討委員会委員	中杉修身
滋賀県	生態学琵琶湖賞選考委員会委員	高村典子
大阪府	ダイオキシン類健康影響評価等専門委員会委員	森田昌敏
山口県	厚南地区ヒスマイトトンボ等対策検討委員会委員	宮下 衛
香川県	香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会委員	中杉修身
徳島県	事前環境モニタリング等に係る指導・助言者	中杉修身
	徳島 21 世紀環境創造拠点将来構想検討委員会委員	小野川和延
北九州市	北九州における外因性内分泌攪乱化学物質の野生生物に与える影響に関する検討委員会委員	堀口敏宏
特殊法人等		
宇宙開発事業団	客員開発部員	笹野泰弘、杉本伸夫
海洋科学技術センター	招聘研究員	笹野泰弘
	オゾン観測センサ (ODUS) プロジェクト移行前審査会 (その 1) 審査委員	笹野泰弘
	宇宙開発事業団評価委員会地球観測部会分科会委員	井上 元
宇宙開発事業団、海洋科学技術センター	「みらい」運用検討委員会委員	渡辺正孝
	地球観測フロンティア研究システム運営委員会委員	合志陽一
科学技術振興事業団	地球フロンティア研究システム運営委員会委員	合志陽一
核燃料サイクル開発機構	計算科学技術委員会委員	合志陽一
	領域アドバイザー	合志陽一
	戦略的基礎研究代表者	野尻幸宏
環境事業団	核燃料サイクル開発機構研究開発課題評価委員会委員	中杉修身
公害健康被害補償予防協会	廃棄物処理技術開発審査委員会委員	中杉修身
日本学術振興会	健康被害予防事業検討委員会委員	後藤典弘
国際協力事業団	科学研究費委員会専門委員	遠山千春
新エネルギー・産業技術総合開発機構	日中友好環境保全センターフェーズⅡプロジェクト国内委員会委員	大島高志
	インドネシア環境管理センタープロジェクトにかかる国内委員会委員	渡辺靖二
	コロンビア・フケネ湖周辺環境改善計画調査作業監理委員会委員	望月時男
	新エネルギー・産業技術研究開発等業務推進のための委員会委員	合志陽一、杉本伸夫

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
総合研究開発機構	地球化時代における人間環境と持続可能な成長の共存のためのシステム構築に関する研究会委員	合志陽一，原沢英夫
日本原子力研究所	日本原子力研究所研究評価委員会委員 環境科学研究委員会委員 博士研究員研究業績評価委員会委員	合志陽一 合志陽一，柴田康行 佐治 光
理化学研究所	共同研究員	持立克身
私立大学		
東洋大学	東洋大学バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター協議会委員 東洋大学研究プロジェクト「バイオ・ナノエレクトロニクス」研究分担者	合志陽一 福山 力
立正大学	立正大学地球環境科学部外部評価委員会委員	中杉修身
日本大学	非常勤講師（環境衛生工学）	矢木修身
放送大学	教材作成協力者	鷺田伸明
東京家政学院筑波女子大学	非常勤講師（外書講読E）	大井 紘

〔環境研修センター講師一覧〕

研 修 名	講 義 名 等	氏 名	年 月 日
環境庁新採用職員研修（Ⅰ種）	環境科学の現状と課題	大 井 玄	11. 4.13
〃	環境情報提供	大 島 高 志	11. 4.15
水質保全研修	有害化学物質による環境汚染	中 杉 修 身	11. 5.14
環境行政管理・監督者研究会	環境研究の方向	合 志 陽 一	11. 5.28
水質分析研修	排水基準項目の分析法（重金属類）	柴 田 康 行	11. 5.25
〃	実習（水質・土壌中の重金属）	田 中 敦	11. 5.31～6. 1
国際環境協力入門研修（第 1 回）	発展途上国の実状	孔 海 南	11. 6. 1
国際環境協力専門家育成研修	途上国の環境・開発問題－社会的事情－	平 石 尹 彦	11. 7. 5
環境基本計画研修	循環（廃棄物・リサイクル）	中 杉 修 身	11. 6.14
地球環境保全研修	酸性雨の現状と対策	村 野 健太郎	11. 7.26
〃	地球環境保全の経済的側面	日 引 聡	11. 7.27
特定機器分析研修Ⅱ	講義（ICP-AESとICP-MSについて）	田 中 敦	11. 7.26
環境情報研修	環境情報の提供	小 沢 晴 司	11. 8.30
〃	環境分野のデータ処理（環境指標）	松 本 幸 雄	11. 9. 1
〃	環境分野のデータ処理（健康指標）	小 野 雅 司	11. 9. 3
〃	社会調査情報の作り方と活用法 （世論調査やアンケートの心得）	須 賀 伸 介	11. 9. 6
国際環境協力専門家専攻別研修	途上国のニーズ	平 石 尹 彦	11. 9. 9
大気保全研修	大気汚染と健康影響	新 田 裕 史	11.10.14
〃	自動車と環境問題	近 藤 美 則	11.10.15
〃	酸性雨と大気汚染	村 野 健太郎	11.10.20
ダイオキシン類環境モニタリング研修（第 1 回）	基調講義	森 田 昌 敬	11. 9.27
〃	化学物質の環境リスク管理	中 杉 修 身	11.11. 5
〃	精度管理	伊 藤 裕 康	11.11. 5
〃	ゼミナール	〃	11.11. 5
地下水・地盤環境保全研修	地下開発と地盤環境	陶 野 郁 雄	11.11.30
〃	市街地土壌汚染問題	中 杉 修 身	11.12. 1
大気分析研修	有害化学物質について	田 邊 潔	11.11.25
〃	大気汚染と環境科学	鷺 田 伸 明	11.12. 9
ダイオキシン類環境モニタリング研修（第 2 回）	基調講義	中 杉 修 身	11.11.15
〃	精度管理	伊 藤 裕 康	11.12.24
〃	ゼミナール	〃	11.12.24
国際環境協力入門研修（第 2 回）	日本の公害経験	田 村 憲 治	12. 2. 1
機器分析研修	原子吸光法及び発光分析法の基礎と応用	田 中 敦	12. 1.25
〃	これからの環境科学	彼 谷 邦 光	12. 2. 4

## 5. 研究所行事

### (1) 研究所

年月日	事 項	年月日	事 項
11. 4. 15	(科学技術週間) 施設一般公開	12. 2. 16	第15回全国環境・公害研交流シンポジウム(～2. 17)
6. 8	(環境月間) 国立環境研究所公開シンポジウム－21世紀の私たちの環境を考える－(於：東京)	2. 17	第19回地方公害研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会
6. 12	(環境月間) 施設一般公開		



## 6. 研究所来訪者

### (1) 研究所

年月日	事 項	年月日	事 項
11. 4. 9	環境庁水質保全局長視察	9. 7	環境庁長官官房会計課長視察
4.21	真鍋環境庁長官視察	9. 8	大蔵省担当官他視察
4.23	平成 11 年度環境庁転入者一行	〃	国立公衆衛生院「平成 11 年度特別課程ヘルスプロモーションコース」一行
4.28	環境庁企画調整局環境研究技術課一行	9.24	(財)地球・人間環境フォーラム一行
5.11	北九州市議会議員環境教育委員会一行	9.27	信州大学教育学部理数科一行
5.13	筑波大学大学院環境科学研究科（環境科学実習・生産環境）一行	9.28	県西地区県立高校事務長会一行
5.18	市原市消費生活センター一行	10. 4	福岡県立鞍手高等学校 2 学年一行
5.19	筑波大学大学院環境科学研究科（環境化学実習・環境改善）一行	10. 5	北海道江別市議会議員視察
5.20	八街市区長会議一行	10.13	鳥取県鳥取東高等学校 1, 2 年生一行
5.21	(社) 日本原子力産業会議一行	10.15	工学院大学工学部応用化学科一行
6. 1	国立公衆衛生院「専攻・専門課程研修」一行	10.21	(社) 日本電機工業会重電機器統計専門委員会一行
6.11	市原市市原地区町会長一行	10.22	山形県ライフサポートテクノロジー研究開発機構一行
6.28	台東区消費生活モニター一行	10.25	清水環境庁長官視察
7. 7	つくば市立吾妻中学校 2 年生一行（職業体験学習）	〃	埼玉県環境生活部環境推進課一行
7. 9	プラズマ分光分析研究会一行	〃	タイ環境研究研修センター一行
7.12	東京大学農学部 3 年生一行	10.29	所沢市富岡地区環境推進員協議会一行
7.13	神戸大学発達科学部自然環境論コース一行	11. 2	農業土木学会応用水文研究部会一行
7.14	九州大学農学部 3 年生, 大学院生一行	11. 9	茨城県立並木高等学校 2 年生一行
7.21	ソウル大学校一行	11.11	茨城県立土浦第一高等学校 2 年生一行
7.28	石岡市立府中小学校 5 年生一行	11.12	栃木県立矢板東高等学校 PTA 一行
〃	環境庁企画調整局環境研究技術課長視察	11.15	埼玉県西部地区刊行事務研究会一行
7.29	福岡県立八幡高等学校（理数科）2 年生一行	11.16	埼玉県工業団地環境対策推進連合会一行
7.30	岡山県津山高等学校 2 年生一行	11.18	慶応義塾大学環境情報学部 3 年生一行
8. 2	東京大学工学部都市工学科 3 年生一行	11.19	つくば市立並木中学校 2 年生一行（職業体験学習）
〃	水俣市議会アクティブ 21 会派一行	12. 7	茨城県高等画工教育研究会農業部会造園班一行
8. 3	北相馬郡教育研究会理科研究部小・中学校教員一行	12. 8	野田市福田第二小学校 PTA 一行
8. 5	美浦村教職員一行	12. 9	JICA「平成 11 年度酸性雨のモニタリングと対策技術研修」一行
8. 6	全国理科教育大会茨城大会研修一行	12.10	美浦村文化講座一行
8. 9	関西学院大学総合政策学部一行	12.12	科学技術庁研究開発局宇宙利用課白川様視察
8.12	通産省環境指導室長視察	12. 1.11	兵庫県立公害研究所一行
8.18	佐賀県致遠館高等学校 2 年生一行	〃	(社) 日本電気計測器工業会一行
8.23	広島県府中市議会議員視察	1.12	メディアード一行
8.24	茨城県議会議員（安全安心な地域作り調査党別研究会）視察	1.26	(財)北海道環境財団一行
〃	福岡県修猷館高等学校 2 年生一行	2. 3	東京理科大学理工学部応用生物科学科一行
8.27	茨城・県民大学「21 世紀の環境」講座生一行	〃	(株)日総建一行
9. 3	(社)消費者関連専門家会議（ACAP）一行	2. 9	宇宙開発事業団古濱理事視察

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

年月日	事項	年月日	事項
2.16	水海道市立水海道小学校 5 年生一行	3. 6	大蔵省印刷局研究所一行
2.17～18	北海道環境生活部環境空一行	3. 7	大蔵省原主計官視察
2.18	秦野市他一市二町広域行政推進協議会一行	3.14	東北大学（院）工学研究科一行
々	環境パートナーシップちば一行	3.15	取手市立長山中学校一行
2.22	公害等調整委員会一行	3.17	松江商工会議所（環境・福祉委員会）一行
2.24	通産省計量教習所（平成 11 年度環境計量特別教習）一行	3.22	北海道大学（院）工学研究科 3 年生一行

（2）研修センター

年月日	事項	年月日	事項
11. 4.12	インドネシア環境管理庁政策開発局 カウンターパート研修員（Mr. Purwasto Saroprayogi）	11. 1	JICA 集団研修「環境行政コース」研修員一行
4.22	インドネシア環境管理センター職員（Dr. Rismawarni Marschal）	11. 8	タイ環境研究研修センター研究員（埼玉県受入研修員）一行
9. 2	埼玉県海外技術研究員一行	12. 3.15	外務省モンゴル青年招へい事業「慣用問題」招へい者一行

### 7. 研究所構成員

（平成 12 年 3 月 31 日）

職 名	氏 名	職 名	氏 名
所 長	大 井 玄	課長補佐	藤 田 和 伸
副 所 長	合 志 陽 一	動物施設専門官	小 石 元
主任研究企画官	小野川 和 延	生物施設専門官	糸魚川 弘
研究企画官	須 藤 欣 一	理工施設専門官	駒 場 勝 雄
〃	牛 場 雅 己	特殊施設専門官	土 屋 重 和
〃 (併)	西 田 正 憲	営繕専門官	伊 藤 元 雄
〃 (併)	内 山 政 弘	管理係長	赤 羽 圭 一
〃 (併)	広 木 幹 也	共通施設係長	池 田 利 男
〃 (併)	杉 山 健 一 郎	特殊施設係長 (併)	藤 田 和 伸
国際共同研究官	植 弘 崇 嗣	技術係長 (併)	駒 場 勝 雄
国際研究協力官	広 兼 克 憲	係員	吾 妻 洋 正
		(併)	竹 内 正
総務部長	斉 藤 照 夫	地球環境研究グループ統括研究官	鷺 田 伸 明
総務課長	山 本 浩 一	上席研究官	椿 宜 高
課長補佐	野 口 正 一	温暖化現象解明研究チーム総合研究官	野 尻 幸 宏
〃	高 田 雅 之 行	主任研究員	向 井 人 史
総務係長	吉 成 信 行	〃	町 田 敏 暢
総務係主任	(欠)	〃	(欠)
総務係員	須 貝 一 春	〃	〃
〃	田 代 浩 一	温暖化影響・対策研究チーム総合研究官	甲斐沼 美紀子
車庫長	阿久津 勇	主任研究員	(欠)
副車庫長	染 谷 竹 男	〃	〃
厚生係長	名 取 美 保 子	研究員	増 井 利 彦
厚生係主任	(欠)	オゾン層研究チーム総合研究官	今 村 隆 史
人事係長	小 林 浩 治	主任研究員	秋 吉 英 治
人事係主任	山 口 和 子	〃	(欠)
人事係員	宮 田 哲 治	〃	〃
業務係長	川 村 和 江	酸性雨研究チーム総合研究官	佐 竹 研 一
会計課長	稲 葉 博 士	主任研究員	(欠)
課長補佐	久 米 英 行	〃	〃
〃	竹 内 正 勉	〃	〃
経理係長	高 木 達 也	海洋研究チーム総合研究官	原 島 省
経理係員	中 村 達 孝	主任研究員	切 刀 正 行
支出係長	海老原 孝 健	〃	(欠)
支出係員	杉 山 良 一	森林減少・砂漠化研究チーム総合研究官	奥 田 敏 統
契約係長	小 林 恵 一	主任研究員	唐 艶 鴻
契約係員	辻 大 輔	〃	(欠)
〃	菅 沼 芳 和	任期付研究員	星 崎 和 彦
〃	並 木 裕 明	野生生物保全研究チーム総合研究官 (併)	椿 宜 高
調度係長	阿 部 貴 之	主任研究員	高 村 健 二
調度係員	下 田 貴 之	〃	永 田 尚 志
施設課長	古 川 満 信	〃	五 箇 公 一
課長補佐	龍 崎 惣 一	衛星観測研究チーム総合研究官 (併)	鷺 田 伸 明

職 名	氏 名	職 名	氏 名
主任研究員	中 島 英 彰 (欠)	研究員	玉 置 雅 紀
〃		都市環境影響評価研究チーム総合研究官	新 田 裕 史
研 究 員	杉 田 考 史	主任研究員	高 橋 慎 司
主任研究官	村 野 健 太 郎	〃	黒 河 佳 香
(併)	中 根 英 昭	〃	今 井 秀 樹
(併)	原 沢 英 夫	バイオアッセイ環境リスク評価研究	国 本 学
(併)	畠 山 史 郎	チーム総合研究官	
(併)	加 藤 久 和	主任研究員	石 堂 正 美
		〃	足 立 達 美
地域環境研究グループ統括研究官	森 田 昌 敏	開発途上国健康影響研究	安 藤 満
上席研究官	兜 眞 徳	チーム総合研究官	
交通公害防止研究チーム総合研究官	田 邊 潔	主任研究員	山 元 昭 二
主任研究員	近 藤 美 則 (欠)	開発途上国環境改善(水質)研究チーム	稲 森 悠 平
〃		総合研究官	
都市大気保全研究チーム総合研究官	若 松 伸 司	主任研究員	水 落 元 之
主任研究員	上 原 清 (欠)	開発途上国生態系管理研究チーム	高 村 典 子
〃		総合研究官	
海域保全研究チーム総合研究官	木 幡 邦 男	主任研究員	(欠)
主任研究員	中 村 泰 男 (欠)	研 究 員	福 島 路 生
〃		開発途上国環境改善(大気)研究チーム	森 田 昌 敏
湖沼保全研究チーム総合研究官	今 井 章 雄	総合研究官(併)	
主任研究員	松 重 一 夫 (欠)	主任研究員	西 川 雅 高
〃		主任研究官	平 野 靖 史 郎
有害廃棄物対策研究チーム総合研究官	安 原 昭 夫	〃	春 日 清 一
主任研究員	橋 本 俊 次	〃	松 本 幸 雄
研 究 員	山 本 貴 士		
水改善手法研究チーム総合研究官(併)	森 口 祐 一 (欠)	社会環境システム部長	後 藤 典 弘
主任研究員	〃	上席研究官	大 井 紘 紘
〃		環境経済研究室長	森 田 恒 幸
研 究 員	櫻 井 健 郎	主任研究員	青 柳 み どり
〃	松 橋 啓 介	〃	日 引 聡
〃	森 田 昌 敏	研 究 員	川 島 康 子
大気影響評価研究チーム総合研究官(併)	鈴 木 明 (欠)	資源管理研究室長	森 口 祐 一
主任研究員		主任研究員	森 保 文
〃		研 究 員	寺 園 淳
化学物質健康リスク評価研究チーム	米 元 純 三	環境計画研究室長	原 沢 英 夫
総合研究官		主任研究員	(欠)
主任研究員	高 木 博 夫	研 究 員	高 橋 潔
〃	曾 根 秀 子 (欠)	情 報 解 析 研 究 室 長	田 村 正 行
〃		主任研究員	須 賀 伸 介
化学物質生態影響評価研究チーム	森 田 昌 敏	〃	清 水 明
総合研究官(併)		研 究 員	山 野 博 哉
主任研究員	多 田 満	主任研究官	青 木 陽 二
〃	菅 谷 芳 雄		
〃	矢 木 修 身	化学環境部長	中 杉 修 身
新生生物評価研究チーム総合研究官	中 嶋 信 美	上席研究官	藤 井 敏 博
主任研究員	岩 崎 一 弘 (欠)	計測技術研究室長	相 馬 悠 子
〃		主任研究員	横 内 陽 子
〃			

国立環境研究所年報（平成 11 年度）

職 名	氏 名	職 名	氏 名
主任研究員	久 米 博	高層大気研究室長	杉 本 伸 夫
計測管理研究室長	白 石 寛 明	主任研究員	松 井 一 郎
主任研究員	伊 藤 裕 康	研 究 員	清 水 厚 夫
〃	堀 口 敏 宏	大気動態研究室長	福 山 力
動態化学研究室長	柴 田 康 行	主任研究員	内 山 政 弘
主任研究員	瀬 山 春 彦	〃	遠 嶋 康 徳
〃	田 中 敦 敦	研 究 員	高 橋 善 幸
研 究 員	米 田 穰		
化学毒性研究室長	彼 谷 邦 光	水土壤環境部長	渡 辺 正 孝
主任研究員	白 石 不 二 雄	上席研究官	大 坪 國 順
〃	佐 野 友 春	水環境質研究室長	内 山 裕 夫
主任研究官	河 合 崇 欣	主任研究員	富 岡 典 子
		〃	徐 開 欽
環境健康部長	遠 山 千 春	研 究 員	越 川 海
上席研究官	小 林 隆 弘	水環境工学研究室長	村 上 正 吾
生体機能研究室長	藤 卷 秀 和	主任研究員	(欠)
主任研究員	持 立 克 身	〃	(欠)
〃	野 原 恵 子	研 究 員	牧 秀 明
〃	古 山 昭 子	土壤環境研究室長	高 松 武 次 郎
研 究 員	(欠)	主任研究員	向 井 哲
病態機構研究室長	青 木 康 展	〃	(欠)
主任研究員	松 本 理	研 究 員	林 誠 二
〃	佐 藤 雅 彦	〃	越 川 昌 美
〃	大 迫 誠 一 郎	地下環境研究室長	陶 野 郁 雄
任期付研究員	石 村 隆 太	主任研究員	土 井 妙 子
保健指標研究室長	三 森 文 行	〃	稲 葉 一 穂
主任研究員	梅 津 豊 司	研 究 員	(欠)
〃	山 根 一 祐	主任研究官	宇 都 宮 陽 二 朗
任期付研究員	石 塚 真 由 美		
環境疫学研究室長	小 野 雅 司	生物圏環境部長	渡 邊 信
主任研究員	田 村 憲 治	上席研究官	島 山 成 久
〃	(欠)	環境植物研究室長	竹 中 明 夫
研 究 員	吉 川 麻 衣 子	主任研究員	名 取 俊 樹
任期付研究員	吉 宮 原 裕 一	研 究 員	戸 部 和 夫
		環境微生物研究室長	笠 井 文 絵
大気圏環境部長	笹 野 泰 弘	主任研究員	広 木 幹 也
上席研究官	中 根 英 昭	〃	河 地 正 伸
大気物理研究室長	神 沢 博	生態機構研究室長	野 原 精 一
主任研究員	高 藪 緑	主任研究員	宮 下 衛
〃	菅 田 誠 治	〃	佐 竹 潔
研 究 員	江 守 正 多	〃	上 野 隆 平
〃	野 沢 徹	研 究 員	矢 部 徹
〃	日 暮 明 子	分子生物学研究室長	佐 治 光
大気反応研究室長	島 山 史 郎	主任研究員	久 保 明 弘
主任研究員	酒 卷 史 郎	〃	青 野 光 子
主任研究員	高 見 昭 憲	研 究 員	(欠)
研 究 員	猪 俣 敏 圭		
〃	佐 藤		

国立環境研究所年報 (平成 11 年度)

職 名	氏 名	職 名	氏 名
環境情報センター長	大 鳥 高 志	主任研究員	一ノ瀬 俊 明
情報管理室長	阿 部 重 信	業務係長	成 島 克 子
室長補佐	桑 原 伸 充	交流係長	宮 部 徹
情報システム専門官	佐々木 寛 壽	観測第 1 係長 (併)	高 田 雅 之
連絡調整係長	佐々木 淳 一	観測第 1 係員 (併)	田 代 浩 一
電算機管理係長	伊 藤 孝 寛	観測第 2 係長	(欠)
電算機管理係員	鶴 田 慎 二 郎	観測第 2 係員	酒 向 健
電算機運用係長	澤 田 鉄 也		
国際情報係長	中 島 靖 史	環境研修センター所長	柳 下 正 治
情報整備室長	小 沢 晴 司	研修企画官	望 月 時 男
数値情報専門官	杉 原 祐 二	庶務課長	川 崎 俊 郎
調査係長 (併)	中 島 靖 史	庶務係長	前 田 征 孝
整備係長	宮 下 七 重	庶務係員	平 田 清 明
管理係長	松 井 文 子	運 転 手	佐久間 啓
研究情報室長	鈴 木 和 男	用 務 手	五十嵐 光 子
学術情報専門官	杉 山 健 一 郎	会 計 係 長	稲 村 徹 弓
研究情報係長 (併)	佐々木 寛 壽	会 計 係 員	古 川 真 勉
照会検索係長	古 田 早 苗	教務課長	平 塚 豊 子
図書資料係長	猪 爪 京 子	国際研修協力専門官	常 富 幸 子
普及係長	赤 塚 輝 子	教務係長	関 口 勝 徳
		教務係員	猪 又 美 穂
		国際研修企画係員	藤 本 和 夫
地球環境研究センター長 (副所長充て職)	合 志 陽 一	主任教官	牧 野 勇 児
総括研究管理官	井 上 元 実	教 官	中 村 靖 二
研究管理官	藤 沼 康 幸	〃	渡 辺 美 保
〃	清 水 英 也	〃	四ノ宮 陽 子
〃	横 田 達 也	〃 (併)	増 沢 陽 子
〃	山 形 与 志 樹		

## 8. 評議委員会構成員

### 国立環境研究所評議委員会

委員長	近藤次郎	(財)国際科学技術財団理事長
委員	伊藤正男	理化学研究所脳科学総合研究センター所長
〃	上山春平	京都大学名誉教授
〃	梅本純正	武田薬品工業(株)相談役
〃	大島康行	(財)自然環境研究センター理事長
〃	小田稔	東京情報大学長
〃	佐和隆光	京都大学教授(経済研究所)
〃	内藤正明	京都大学教授(大学院工学研究科)
〃	中村信也	全国公害研協議会会長(静岡県環境衛生科学研究所長)
〃	不破敬一郎	東京大学名誉教授

9. 表彰等

氏名	所属	賞の名称	受賞内容	受賞年月日
稲森 悠平	地域環境研究グループ	韓国環境保全有功者国務総 理表彰	JICA・韓国水質改善システム開発 プロジェクトの国内委員会委員と して富栄養化防止を目的とした排 水処理技術・研究の指導，韓国か らの研修員の受け入れに長年にわ たり活躍	11. 6. 5
森田 昌敏	地域環境研究グループ	社団法人日本水環境学会学 術賞	環境中の化学物質の計測法に関す る研究	11. 6.10
若松 伸司	地域環境研究グループ	社団法人大気環境学会学術 賞	光化学大気汚染の生成機構解明等 に対する研究業績	11. 9.29
村野健太郎	地球環境研究グループ	社団法人大気環境学会論文 賞	東アジアスケールの長距離物質輸 送・変質過程の数値解析	11. 9.29
若松 伸司	地域環境研究グループ			
川島 康子	社会環境システム部	日本社会情報学会第14回 全国大会大学院学位論文賞	気候変動問題の解決に向けた国際 協調の可能性に関する研究	11.10.22
森口 祐一	社会環境システム部	廃棄物学会第10回研究発 表会優秀プレゼンテーショ ン賞	比較リスク評価手法を用いた容器 包装のライフサイクル評価	11.10.28



## 10. 平成 11 年度研究発表会，セミナー等活動記録

### (1) 国立環境研究所セミナー

No.	年月日	題 名	発 表 者	所 属
1 回	11. 4. 8	『環』の時代への 20 年	西岡 秀三	慶応義塾大学大学院教授
2 回	11. 9. 13	Endocrine Disruptor Screening And Testing: Validation And Implementation In The U.S.	J.P. Kariya	Environmental Protection Agency (アメリカ合衆国)
3 回	11. 9. 20	糖鎖領域の研究展開と理研の組織体制	小川 智也	理化学研究所理事
4 回	11. 10. 13	Selection and dominance in the freshwater phytoplankton	Colin Reynolds	Institute of Freshwater Ecology (イギリス)
5 回	11. 12. 6	日本農業の集約化と N バランス変化	西尾 道德	農業環境技術研究所所長
6 回	12. 3. 9	REKLIP: ライン川上流地域の地域気候調査プロジェクト」ドイツにおける都市計画のための気候解析および都市・地域気候学の最近の研究動向	Hans-Peter THAMM	ドイツ・ボン大学地理学科講師

### (2) 第 15 回全国環境・公害研究所交流シンポジウム

開催日：平成 12 年 2 月 16 日，17 日

場 所：国立環境研究所大山記念ホール

題 目	発 表 者	所 属
開 会	大井 玄	国立環境研究所
挨 拶	勝又 宏	環境庁
[ダイオキシン等有害化学物質に関する環境研究について]		
ダイオキシン類の揮散に関する検討	鈴木 滋	宮城県保健環境センター
コプラナー PCB 及びダイオキシン類同時定量のための前処理方法の検討	村山 等	新潟県保健環境科学研究所
水試料中ダイオキシン類分析のための前処理方法の検討	種岡 裕	新潟県保健環境科学研究所
大容量注入装置を使用したイオントラップ型 GC/MS/MS によるダイオキシン類分析法の検討	中村 朋之	宮城県保健環境センター
底質中に含有されるダイオキシン類分析法の検討	角脇 伶	愛知県環境調査センター
家庭用焼却炉からのダイオキシン排出状況	辰市 祐久	東京都環境科学研究所
ゴミ焼却炉におけるダイオキシン類の挙動	井上 三郎	大阪市立環境科学研究所
水生昆虫（ザザ虫）を指標とした河川ダイオキシン類モニタリングの検討	村瀬 秀也	岐阜県保健環境研究所
食餌試料を通したダイオキシン類（PCDDs, PCDFs）の魚体への蓄積	中牟田啓子	福岡市保健環境研究所
固相抽出－電気化学検出器付き HPLC 法によるビスフェノール A, エストロゲン－斉分析法の検討並びにその応用	櫛島智恵子	東京都環境科学研究所
環境ホルモン関連物質の多成分分析法	劔持 堅志	岡山県環境保健センター
都市沿岸域における POPs 汚染の現状	角谷 直哉	大阪市立環境科学研究所
酸化チタン光分解を用いた環境ホルモン物質の処理	谷崎 定二	北九州市環境科学研究所
[特別講演]		
小型焼却炉におけるダイオキシン類の生成要因	安原 昭夫	国立環境研究所
ダイオキシン・「環境ホルモン」の何が問題か？	遠山 千春	国立環境研究所
閉会挨拶	合志 陽一	国立環境研究所

## 11. 施設の整備状況一覧

（平成12年3月31日現在）

施設名	構造	建物面積 (㎡)		竣工年月
		建面積	延面積	
研究本館Ⅰ（研究Ⅰ棟，研究Ⅱ棟）	RC-3	5,540	11,633	Ⅰ期昭和49年3月竣工 Ⅱ期昭和52年5月竣工
研究本館Ⅱ（共同利用棟，共同研究棟）	RC-3	2,405	5,664	Ⅰ期昭和54年11月竣工 Ⅱ期昭和57年2月竣工
研究本館Ⅲ	RC-4	1,068	4,077	平成7年8月竣工
管理棟	RC-2	697	1,144	Ⅰ期昭和49年5月竣工 Ⅱ期昭和54年1月竣工
大気化学実験棟（スモッグチャンバー）	RC-1	723	723	昭和51年10月竣工
大気拡散実験棟（風洞）	RC-2，地下-1	741	2,329	昭和53年3月竣工
大気汚染物質実験棟（エアロドーム）	SRC-8	176	1,321	昭和54年4月竣工
大気モニター棟	RC-1	81	81	昭和53年3月竣工
大気共同実験棟（フリースペース）	RC-3	443	986	昭和58年12月竣工
ラジオアイソトープ実験棟	RC-3	974	1,580	昭和53年3月竣工
水生生物実験棟（アクアトロン）	RC-3，RC-2	1,384	2,535	Ⅰ期昭和51年10月竣工 Ⅱ期昭和55年11月竣工
水理実験棟	S-1	1,167	1,167	Ⅰ期昭和51年10月竣工 Ⅱ期昭和55年11月竣工
動物実験棟Ⅰ（ズートロンⅠ）	SRC-7	1,379	5,185	Ⅰ期昭和51年3月竣工 Ⅱ期昭和51年10月竣工 （中動物棟含む）
動物実験棟Ⅱ（ズートロンⅡ）	RC-3	934	1,862	昭和55年5月竣工
土壤環境実験棟（ベドトロン）	RC-3	637	1,931	昭和53年2月竣工
植物実験棟Ⅰ（ファイトトロンⅠ）	RC-3	1,392	3,348	昭和50年12月竣工
植物実験棟Ⅱ・騒音保健研究棟 実験ほ場（本構内）	RC-4，地下-1	1,242	3,721	昭和56年7月竣工 Ⅰ期昭和52年11月竣工 Ⅱ期昭和57年3月竣工
管理棟		373	414	
温室3棟		576	576	
ほ場			5,600	
実験ほ場（別団地）				Ⅰ期昭和52年11月竣工 Ⅱ期昭和57年3月竣工
管理棟	RC-2	179	214	
ほ場11面			7,000	
生物生態園			15,000	昭和54年10月竣工
工作棟	RC-2	158	189	昭和49年10月竣工
危険物倉庫	B-1	82	82	昭和55年11月竣工
エネルギーセンター	RC-2	2,590	3,101	昭和49年10月竣工 （昭和51年一部増築）
廃棄物処理施設Ⅰ	特殊実験廃水処理能力 100㎡/日			昭和49年10月竣工
廃棄物処理施設Ⅱ	一般実験廃水処理能力 300㎡/日			昭和54年2月竣工 平成7年3月更新

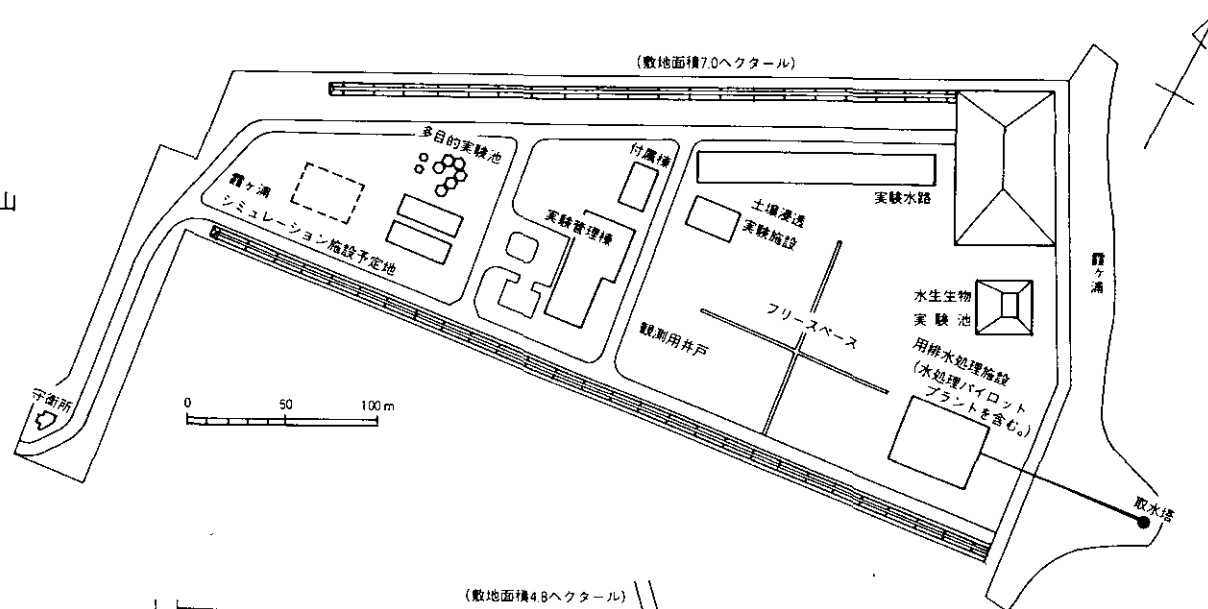
国立環境研究所年報（平成11年度）

施設名	構造	建物面積 (m <sup>2</sup> )		竣工年月
		建面積	延面積	
微生物系統保存棟	RC-2	355	801	昭和58年1月竣工
霞ヶ浦臨湖実験施設				昭和58年3月竣工
実験管理棟	RC-2	1,045	1,748	
用廃水処理施設	RC-1	913	913	
附属施設	RC-1	286	286	
奥日光環境観測所				
管理棟	RC-2	121	189	昭和61年10月竣工
実験棟	RC-1	198	198	昭和63年3月竣工
観測棟	RC-1	8	8	昭和63年3月竣工
地球環境モニタリングステーション-波照間	観測棟：RC-1	建/延面積160.7m <sup>2</sup>		平成4年3月竣工
	観測塔：自立型鉄骨造 H39.0m			平成4年3月竣工
地球環境モニタリングステーション-落石岬	観測棟：アルミパネル 構造1階建	建/延面積 83.4m <sup>2</sup>		平成6年3月竣工
	観測塔：支線型鉄骨造 H55.5m			平成6年3月竣工
黒島 NOAA 受信施設	受信アンテナ塔： 自立型鉄骨造 H13.0m			平成7年1月竣工
環境遺伝子工学実験棟	RC-3	737	1,627	平成5年6月竣工
特高受電需要設備棟	RC-1	524	524	平成9年3月竣工
環境研修センター1号棟（本館）	RC-3	825	2,216	昭和49年9月竣工（所沢市）
2号棟（実習棟）	RC-3	720	2,197	昭和49年9月竣工
3号棟（厚生棟）	RC-1	399	450	昭和49年9月竣工
4号棟（宿泊棟）	RC-5	982	4,299	昭和49年9月竣工
				（平成6年6月増築）
				（平成9年9月増築）
5号棟（渡廊下）	R-1	202	202	昭和49年9月竣工
				（平成9年9月増築）
6号棟（薬品庫）	RC-1	9	9	昭和51年3月竣工
7号棟（車庫）	R-1	60	60	昭和51年3月竣工
8号棟（ゴミ処理室）	RC-1	40	40	昭和51年3月竣工
9号棟（乾燥室）	R-1	23	23	昭和51年3月竣工
10号棟（物品倉庫）	R-1	14	14	昭和57年9月竣工
11号棟（特殊実習棟）	RC-3	375	1,054	昭和63年5月竣工
12号棟（ポンベ置場）	R-1	4	4	昭和63年5月竣工
13号棟（自転車小屋）	R-1	15	15	平成6年6月竣工
14号棟（国際研修棟）	RC-4	761	1,955	平成9年9月竣工
15号棟（渡廊下）	R-1	45	45	平成9年9月竣工



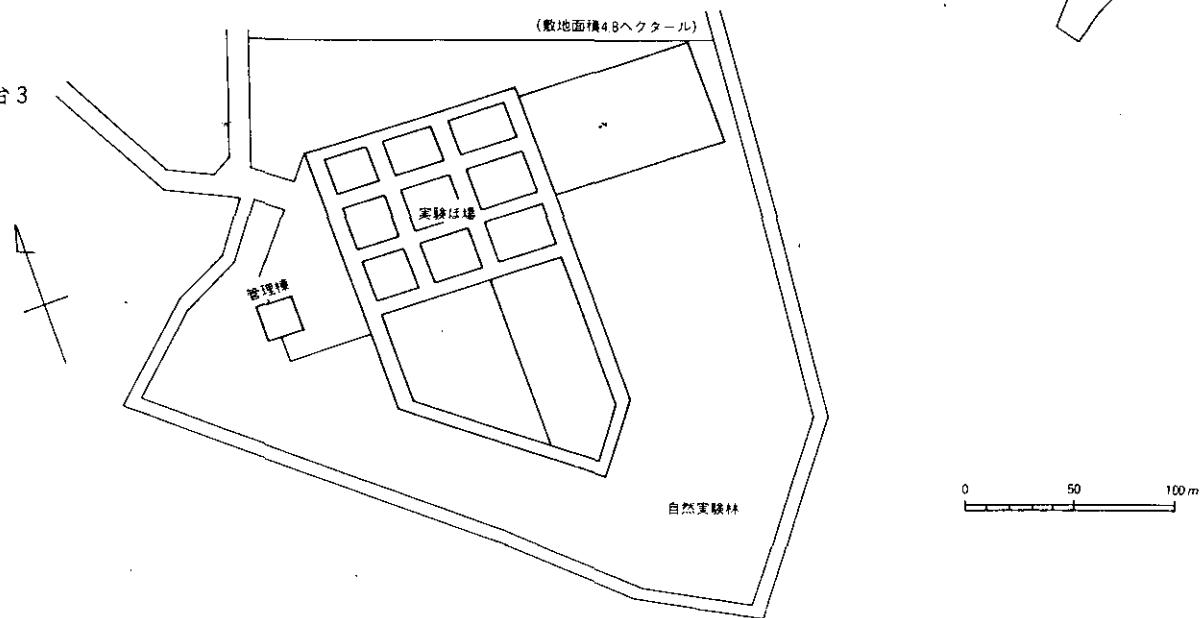
霞ヶ浦臨湖実験施設

〒300-0402 茨城県稲敷郡美浦村大字大山  
電話 0298-86-0938, 0939



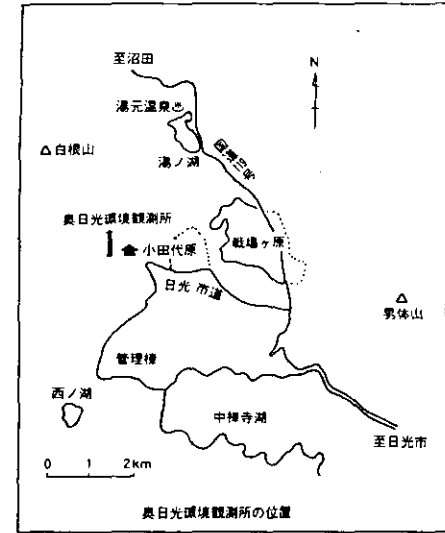
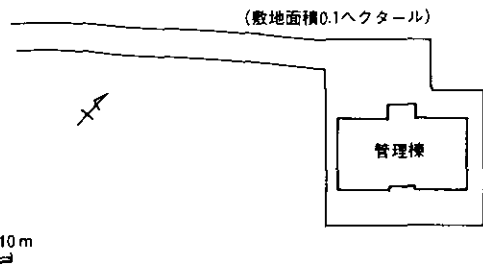
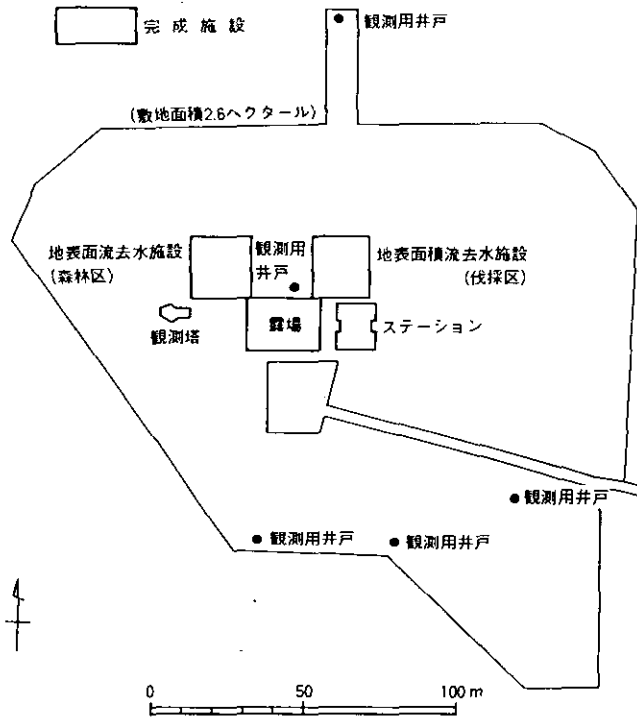
別団地実験ほ場

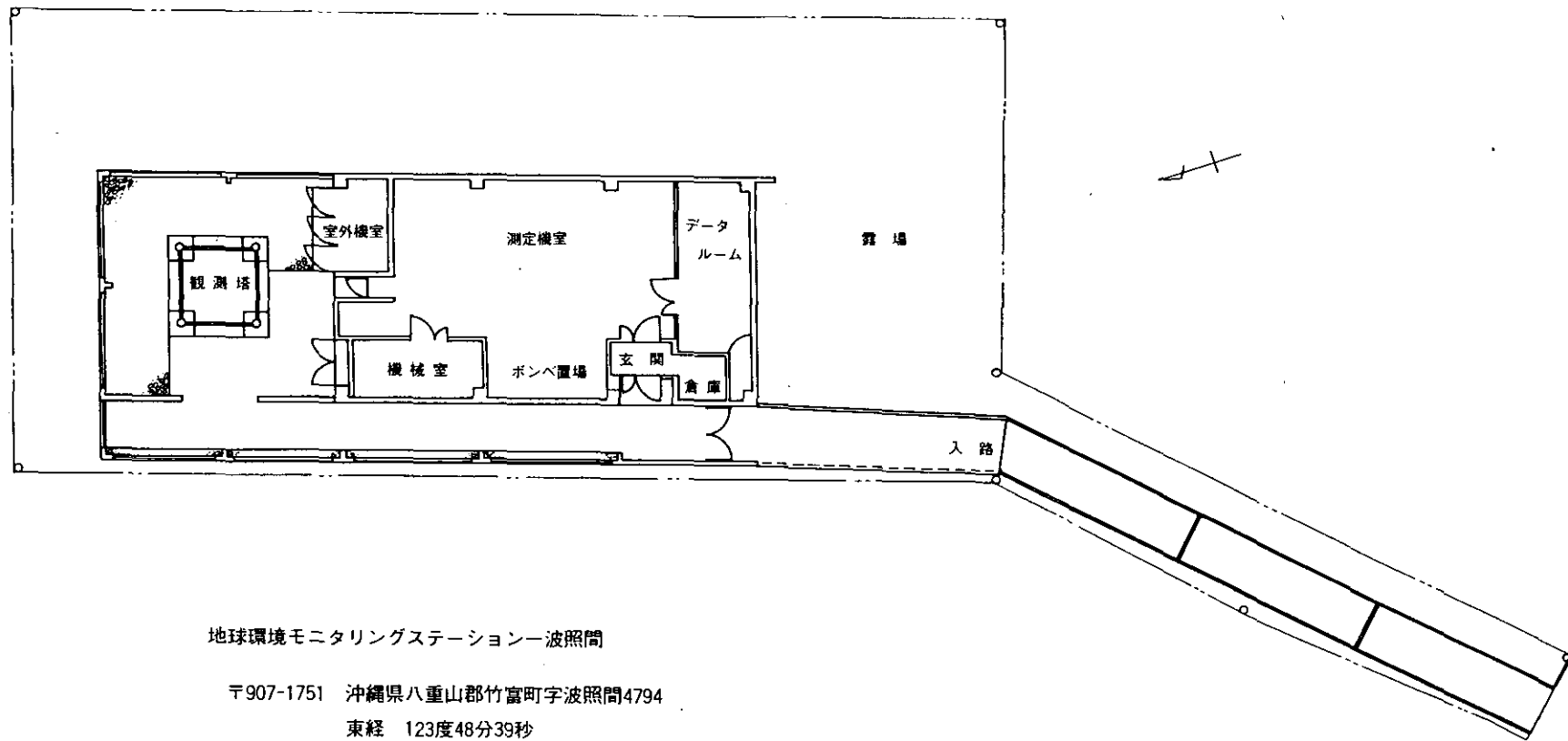
〒305-0843 茨城県つくば市八幡台3  
電話 0298-37-0083



奥日光環境観測所

〒321-1661 栃木県日光市大字日光字奥日光  
 電話 0288-55-0082 (管理棟)  
 0288-55-0769 (観測所)





地球環境モニタリングステーションー波照間

〒907-1751 沖縄県八重山郡竹富町字波照間4794

東経 123度48分39秒

北緯 24度 3分14秒

電話 09808-5-8553 (無人)

敷地面積：566㎡ (国有林地借地)

観測局舎：160.7㎡ (鉄筋コンクリート 1階建)

観測塔：39.0m高 (自立型鉄骨造)

地球環境モニタリングステーション-落石岬

〒088-1781 北海道根室市落石西243-2

東経 145度30分 5秒

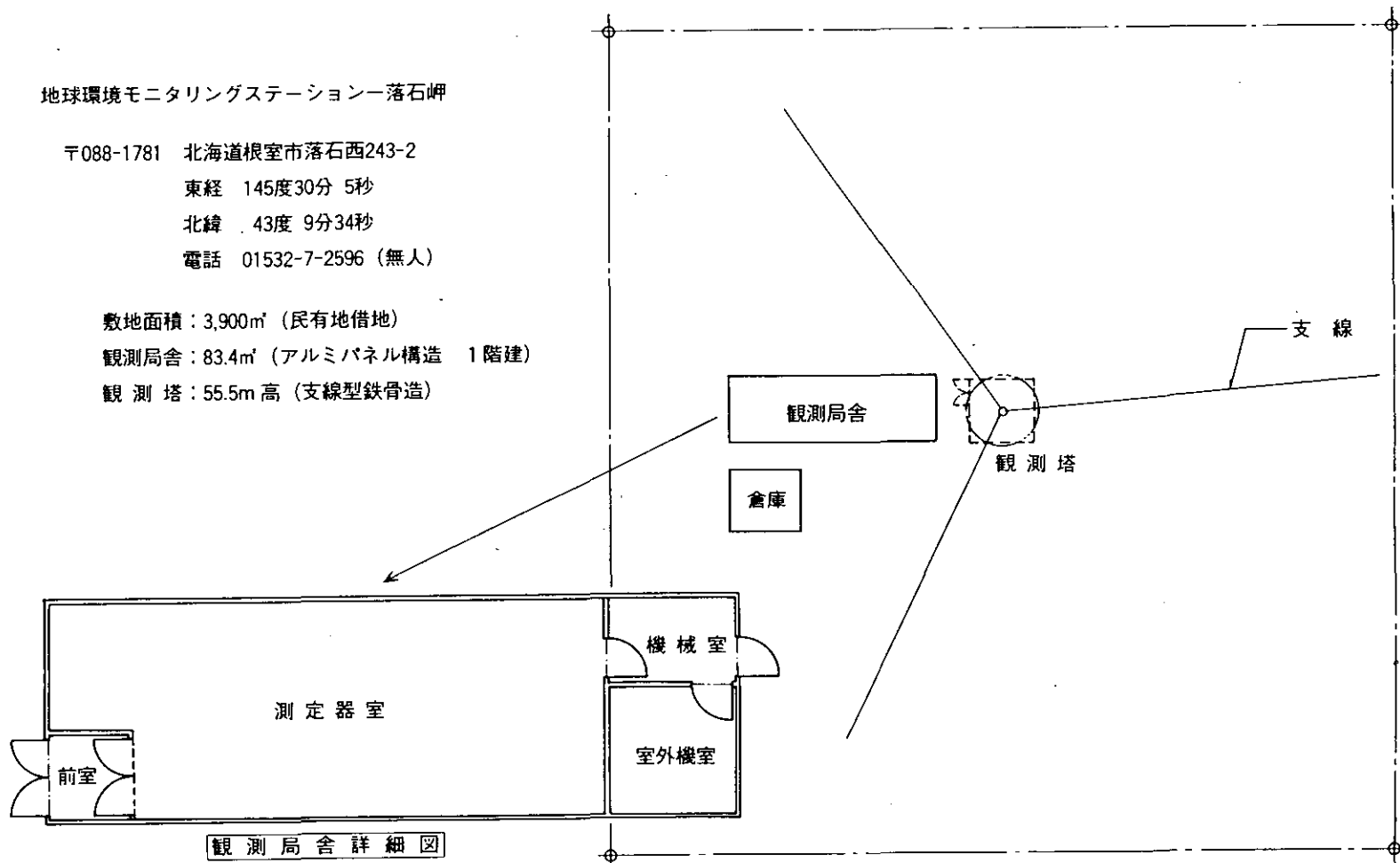
北緯 . 43度 9分34秒

電話 01532-7-2596 (無人)

敷地面積：3,900m<sup>2</sup> (民有地借地)

観測局舎：83.4m<sup>2</sup> (アルミパネル構造 1階建)

観測塔：55.5m 高 (支線型鉄骨造)



観測局舎詳細図



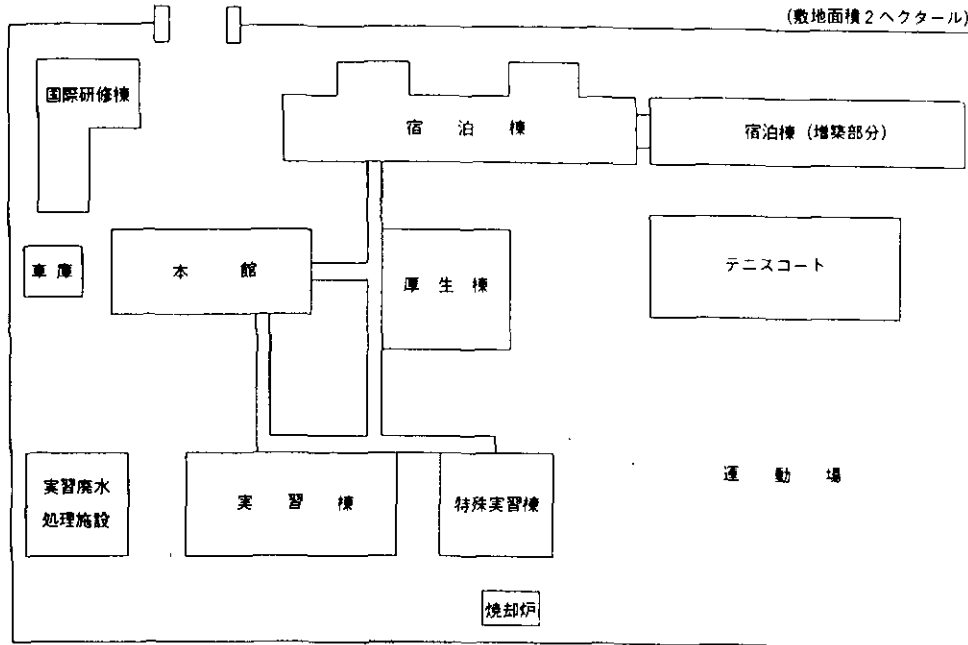
環境研修センター

〒359-0042 埼玉県所沢市並木3-3

電話 042-994-9303, 9766

施設配置図

(敷地面積 2 ヘクタール)



## 国立環境研究所年報

平成11年度

---

平成12年 8月31日

編 集 国立環境研究所 編集委員会

発 行 環境庁 国立環境研究所

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16番2

電 話 0298-50-2343 (ダイヤルイン)

---

印 刷 株式会社 イセブ

〒305-0005 茨城県つくば市天久保 2-11-20

本年報は再生紙を使用しております。