

A - 24 - '99

国立環境研究所年報

平成 10 年度



環境庁 国立環境研究所

平成 10 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 10 年度の年報ができあがりました。地球規模から地域の身近な環境問題に至るまで、マクロの大気循環からミクロの食物連鎖網まで、多岐にわたる研究が報告されているのがお判りと思います。

平成 10 年度はまた、行政改革という重要な動きがあった年でもありました。国立環境研究所は、平成 2 年度に国立公害研究所から国立環境研究所へと全面的組織改革を行い、プロジェクト研究を行う総合研究部門と独創的かつ原理的な基礎研究を行う基盤部門とを分け社会的要請に応える努力を続けてまいりましたが、2001 年には独立行政法人として改組され新発足することになります。またその頃までには「環境ホルモン総合研究棟（仮称）」や「地球温暖化対策国際研究棟（仮称）」が発足し、社会の関心が向けられている問題への新しい取り組みが始まります。もとより環境研究は「市場」の原理によって左右される営利を目的としたものではありません。環境という公共性の高い分野では、研究も技術開発も国が社会に対して責任をもって行うサービスという性質がつよく、研究者の創意、努力も最終的にはそのような形になって現れます。

環境研究でなにが明らかにされつつあるのか。その展開する前途を見ますと、私たちの環境における一つの事象が他のすべての事象となんらかの連り、関係を持つことを示唆するように思われます。今や環境問題では加害者は被害者であり、被害者も加害者だといわれます。エルニーニョ現象の有無により世界の各地の気候が影響を受けるのはもはや衆知の事実ですが、長江で洪水が起こると九州、四国や日本海の海水の性状が大きく変化します。水銀や PCB などの環境汚染物質ですっかり有名になった食物連鎖は、実は食物連鎖網と呼ばれるべき複雑な網の目構造を形成してます。人間自身もこの地球環境の生態系の連鎖網にしっかり組み込まれております。人間生存はこういった「相互依存」の網の目構造をいかに大きくゆがめることなく維持できるかにかかっているのが示唆されるのではないのでしょうか。

本研究所が今後歩みにつづけるためにも一層の御支持と御鞭達をたまわりたくお願い申し上げます。

平成 11 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	14
2.2.3 社会環境システム部	26
2.2.4 化学環境部	30
2.2.5 環境健康部	34
2.2.6 大気圏環境部	38
2.2.7 水圏環境部	43
2.2.8 生物圏環境部	47
2.2.9 地球環境研究センター	52
2.3 環境研究総合推進費による研究（地球環境研究）	54
2.3.1 オゾン層の破壊に関する研究	54
2.3.2 地球の温暖化現象解明に関する研究	57
2.3.3 地球の温暖化影響・対策に関する研究	61
2.3.4 酸性雨に関する研究	65
2.3.5 海洋汚染に関する研究	69
2.3.6 熱帯林の減少に関する研究	73
2.3.7 生物多様性の減少に関する研究	76
2.3.8 砂漠化に関する研究	80
2.3.9 人間・社会的側面（分野）に関する研究	83
2.3.10 総合化研究	87
2.3.11 先駆的地球環境研究	90
2.3.12 課題検討調査研究	92
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）	97
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	97
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	99
2.5 地球環境モニタリングに関する研究	100
2.5.1 衛星観測プロジェクト	100
2.5.2 地球環境モニタリング	105
2.6 特別研究	111
2.6.1 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（最終年度）	111
2.6.2 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（最終年度）	114
2.6.3 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（最終年度）	116

2.6.4	超低周波電磁界による健康リスクの評価に関する研究	118
2.6.5	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	120
2.6.6	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	122
2.6.7	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（初年度）	124
2.6.8	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（初年度）	126
2.6.9	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（初年度）	128
2.7	開発途上国環境技術共同研究	130
2.7.1	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（最終年度）	130
2.7.2	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（最終年度）	133
2.7.3	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	135
2.7.4	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	137
2.8	重点共同研究	140
2.8.1	流域環境管理に関する国際共同研究	140
2.8.2	干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究	143
2.9	革新的環境監視計測技術先導研究	146
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	146
2.10	環境修復技術開発研究	148
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（初年度）	148
2.11	国立機関公害防止等試験研究	151
2.11.1	有害金属の形態別分析技術の開発と地下水汚染機構解明に関する研究	151
2.11.2	兵庫県南部地震による突発的負荷変動が大阪湾環境に与える影響に関する研究	151
2.11.3	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	152
2.11.4	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	153
2.12	環境基本計画推進調整費による研究	154
2.12.1	人口動態統計等を活用したダイオキシン類の健康影響、特に死亡に及ぼす影響評価のための緊急調査	154
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）	155
2.13.1	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	155
2.13.2	富栄養化が水界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	155
2.13.3	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	156
2.13.4	大気汚染物質の生体影響機構の解明と耐性植物の作出に関する研究	156
2.13.5	西シベリア大低地から発生するメタンの起源同定のための計測技術の開発に関する研究	157
2.13.6	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	157
2.14	科学技術振興調整費による研究	159
2.14.1	総合研究	159
2.14.2	生活・社会基盤研究	166
2.14.3	知的基盤整備推進制度	175
2.14.4	国際研究交流促進	176
2.14.5	国際共同研究（二国間型）	177
2.14.6	国際共同研究（多国間型）	181
2.14.7	重点基礎研究	182
2.14.8	重点研究支援協力員制度	186
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	189
2.15.1	地球科学技術特定調査研究	189
2.15.2	地球環境遠隔探査技術等の研究	189
2.16	災害対策総合推進調整費（国土庁）による研究	191
2.16.1	総合研究	191

2.17	文部省・科学研究費補助金による研究	192
2.18	特殊法人等による公募型研究	210
2.19	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	220
3	環境情報センター	227
3.1	業務概要	227
3.2	環境数値データファイルの整備と提供	227
3.3	研究情報の整備と提供	229
3.4	機関情報 (INFOTERRA) の整備と提供	231
3.5	電子計算機管理業務	231
3.6	国立環境研究所環境情報ネットワーク	232
3.7	WWW (World Wide Web) による情報提供	232
3.8	環境情報提供システム	233
3.9	各種情報の収集及び整備等に関する業務	233
4	地球環境研究センター	237
4.1	業務概要	237
4.2	地球環境研究の総合化	237
4.3	地球環境研究支援	241
4.4	地球環境モニタリング業務	243
4.5	その他	246
5	環境研修センター	247
5.1	業務概要	247
5.2	行政関係研修	247
5.3	国際関係研修	249
5.4	分析関係研修	249
5.5	その他の研修	250
6	研究施設・設備	251
6.1	運営体制	251
6.2	大型研究施設	251
6.3	共通施設	259
7	成果発表一覧	265
7.1	研究所出版物	265
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	303
7.5	特許等	362
資 料		
1	予算	365
2	組織及び定員	366
3	国際交流及び協力等	367
4	委員会への出席等	375
5	研究所行事	382
6	研究所来訪者	383
7	研究所構成員	385

8	評議委員会構成員	389
9	表彰等	390
10	平成10年度研究発表会，セミナー等活動記録	391
11	施設の整備状況一覧	392
12	国立環境研究所施設配置図	394

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、及び第一級の環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。

国立環境研究所の平成10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月には「国立環境研究所研究評価実施要領」を策定した。

(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10年度には研究部門で1名の増員を図り、平成10年度末で270名となっている。（平成9年度末：272名、定員削減：2名）

(3) 予 算

平成10年度当初予算では、研究所の運営等に必要な経費として8,386百万円、施設の整備等に必要経費として348百万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51百万円、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28百万円、国立機関原子力試験研究費（科学技術庁）として69百万円が計上された。

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1,460百万円、科学技術振興調整費（科学技術庁）655百万円等が計上された。

(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。

平成10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、重点共同研究費、革新的環境監視計測技術先導研究費及び環境修復技術開発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、人間・社会的側面からみた地球環境問題等の研究を行った。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42課題のうち37課題の研究に参画するとともに、課題検討調査研究（F/S）7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、「亜熱帯島嶼の生態系保全手法の開発に関する基礎研究」をはじめ2課題について継続実施した。

特別研究として、「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」、「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」、「都市域におけるVOCの動態解明と大気環境質に及ぼす影響評価に関する研究」の3課題について新規に開始するとともに、6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、「流域環境管理に関する国際共同研究」を継続実施するとともに、「干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究」を開始した。

革新的環境監視計測技術先導研究として、「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」を継続実施した。

新たに環境修復技術開発研究として、「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評価手法の開発」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開発途上国環境技術共同研究4課題について継続実施した。

④国立機関公害防止等試験研究4課題について実施した。

⑤国立機関原子力試験研究費による研究6課題について実施した。

⑥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7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、国際共同研究12課題、重点基礎研究7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。

⑦海洋開発及び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2課題について参画した。

⑧災害対策総合推進調整費による調査研究1課題について実施した。

⑨文部省科学研究費補助金による研究56課題について実施した。

⑩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。

⑪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の後継機のILAS-IIの開発研究を引き続き実施した。

⑫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。

平成10年度には、国立環境研究所WWWサーバの運用及び提供情報の更新追加等の管理、環境情報源情報データベース等の整備充実、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、パソコン通信サービスによる情報提供（平成10年12月終了）、インターネットを利用したWWW（World-Wide Web）による情報提供に加え、ファックス通信による情報提供サービスの運用を開始した。

（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。

平成10年度には、地球環境研究者交流会議の開催、総合化研究の推進、スーパーコンピュータシステムの利用、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等を継続して実施したほか、新たに北海道陸別町において、名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で、我が国北域における成層圏オゾン等を総合的に観測する「北域成層圏総合モニタリング」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。平成10年度には、行政関係研修19コース、国際関係研修4コース、政策研究研修1コース、分析関係研修9コース、海外協力研修1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複雑しており、研究には既存学問分野を組み合わせての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きた。

本年度は、1997年に合意された京都議定書に対応すべく当グループで開発された「気候変動に関する統合評価モデル AIM」を用いて、先進国における数値目標達成のコスト、並びに発展途上国の国際協力による対策の可能性について分析した。削減手段に吸収源が含まれたことから、再び炭素サイクルの研究が重視されるようになったが、当グループでもシベリア温室効果ガス吸排出観測、北太平洋二酸化炭素収支観測がまとまりつつあり、今後の炭素循環論議に一石を投じるであろう。なお、1999年1月に国立環境研究所主催で第2回「海洋と二酸化炭素」国際シンポジウムを開催した。海洋炭素循環に関する最新研究成果が討論された中、当グループを中心とした北太平洋研究が注目された。

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ヵ月間に、オゾン層観測センサー ILAS は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チームは、1997年と1998年に顕著であっ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いる。

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・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、商船利用の観測や水中画像取得により、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、サンゴ礁生態系変質状況の把握を続けている。

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。マレーシア半島部のパソ保護林内の天然林と択伐後約40年経過した二次林との間で、森林組成、構造等の比較を行ったところ、二次林では、熱帯林の特徴である突出木層の復活が見られず、林冠高、林冠の表面積において天然林と大きな隔りがあることがわかった。生物多様性保全の分野では、絶滅過程の解析などとともに、多様性の価値についての研究へと拡大しつつある。

自然の解明をさらに進めると同時に、これをベースにして人間社会がどう持続可能な発展の道筋をつけるかが模索される段階に入った。人間側面研究チームでは、アジア地域の水資源・農業生産面での環境安全保障、アジア地域特有の環境保全意識や行動を政策に反映させるための調査研究を進めている。

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9課題の特別研究を12チームによって実施した。また、4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ようなものである。

海域保全研究チームは浅海域における、物質循環と浅海域の機能に関する研究を行い、水産資源にとって重要な生態系機能を明らかにした。播磨灘や浅海・干潟域における物質フラックス、原生動物、原索動物を介した食物連鎖系の解明が進んだ。

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解明し、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ク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などを行って発生状況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、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環境濃度を測定するために、最新の物理・化学的分離分析手法の適応性の拡大をはかり、さらにこれを標準化するとともに、埋立処分に関する暴露量評価手法、侵出としての溶出挙動と毒性のモニタリング法を提示した。

水改善手法研究チームは、今日の社会を特徴づける「人やモノの流れ」を支える技術である自動車交通量の輸送システム及び廃棄物処理・リサイクル等の循環システムを対象とした具体的な事例研究を軸にして、環境負荷及びこれによる環境影響を総合的に評価する手法を開発した。

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、浄化機構を解明するとともに、土壌環境中において浄化能を発揮できる環境浄化型微生物を創生する。さらに、浄化微生物の検出法並びに微生物による汚染土壌・地下水の浄化効果の試験方法・本技術のリスク評価手法を開発した。特にトリクロロエチレン等の塩素化炭化水素の分解や水銀の除去に成果をあげている。

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。

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。本研究では主としてダイオキシ

ンをとりあげそのリスク評価のための基礎的データを得ることができた。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、気管支ぜん息やアレルギー性鼻炎が本当にディーゼル排気の吸入によって発症するのかどうか、発症するとしたらどのような濃度で発症するのかどうか、また肺がんの発症はどのようなメカニズムによるのか、ヒトはどの程度ディーゼル排気に暴露されているのかなどを明らかにし、これらの疾患の予防対策を講じるために有効なデータを得た。

化学物質生態影響評価研究チームは、生態系の実態を十分配慮した、化学物質の生体影響評価のためのバイオモニタリング手法を開発し、その適用を桜川において行っている。

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て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開始した。

開発途上国健康影響研究チームは、中国におけるフッ素汚染及び浮遊粉塵汚染による健康影響について、国際共同調査を行うとともに、当研究所の暴露チャンバーを用いて、フッ素及び浮遊粉塵暴露による生体影響を実験的に明らかにし、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は、多大な施設とエネルギー消費が伴う処理ではなく、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が求められている。またその技術は我が国における水質改善手法の多様化を計る際において基礎となるものであり、適正手法の開発を究明した。

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、広く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、調査を実施し、また国内において霞ヶ浦に設定した隔離水界を用いて、食物網の構成要素、水界透明度等について検討した。

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（黄砂）エアロゾルとの通年同時観測を中国各地で行い、その結果をもとに大気環境保全に寄与するような化学的解明を行

うために、精密化学分析と鉍物分析を行った。

2.1.3 社会環境システム部

環境問題は、すべて人間活動が原因であり、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、社会経済活動等に回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11の広範な経常研究課題を選定し実施した。そのうち、2つの奨励研究課題を資源管理及び情報解析研究室で各1課題ずつ実施した。

上席研究官を中心として環境の認識構造にかかわる基本的研究課題を実施した。この中で、東京湾横断道路や瀬戸大橋の各地域住民に対して、自由記述法等による環境意識調査結果から、大規模開発に関して、その回答から両岸地域で意識の対照が見られることを示した。

環境経済研究室で行う経常研究課題の1つは、引き続き、炭素税の導入が日本のエネルギーミックス変化で経済に及ぼす影響を分析し、17の産業部門モデルへ改良した。また他の研究課題では、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1997年採択の京都議定書の内容について、国際協調の観点から詳細な検討を行った。

資源管理研究室で行う2つの経常研究課題では、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、具体の事例解析を行った。なお、奨励研究では、現在、見直しや導入が求められているリターナブル容器に着目し、その異なるものに対しLCAを実施し、競合する容器と比べてどのような環境負荷削減効果があるか、また各容器の選択行動に与える要因の分析を行った。

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に鑑み、その策定プロセスにおける問題点や、専

門家の役割について検討した。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、従来の研究成果をとりまとめ、さらに自然風景地利用行動の計測方法に関する調査を行った。

種々の環境システムのデータや情報を的確に解析し、その構造や変動に関する有用な新たな科学的知見を得るためには、効率的な解析手法の開発が不可欠である。情報解析研究室で実施している2つの経常研究課題では、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、特に線型計算手法の開発を行った。特に境界要素法による数値計算の精度改良を行い、音場におけるシミュレーションモデルを改良した。なお、本年度は奨励研究として、温室効果ガス(CO₂)の吸収源(シンク)に関する問題を取り上げ、その比較制度分析を行った。

一方、当部における上記の経常及び奨励研究課題の多くは、総合部門の地球・地域環境研究グループで行われている多くのプロジェクト研究課題の一部、及び地球環境研究センターの総合研究課題とも関連して実施している。このため、上記の個別の経常研究課題の実施に当たっては、これらとの連携を十分配慮して研究の方向づけを行っている。

2.1.4 化学環境部

新たな汚染が顕在するたびに、化学物質汚染は複雑化し、その実態や汚染機構の解明のための、高感度で信頼性のある環境計測法や新たなリスク管理が求められている。これらの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た。

計測技術研究室では、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を行い、前年度作成した装置のフィールド試験を行うとともに、この装置では分析が難しいアルデヒドの計測システムの開発を行った。また、国際的に取り組みが求められる環境残留性有機化学物質の土壌や底質中での挙動の解明を行った。

計測管理研究室は、内分泌攪乱化学物質の高感度分析法を開発するとともに、魚等に発現するタンパク質やRNAをバイオマーカーとして内分泌攪乱作用を検出する検定法の開発を行った。また、各種プラスチックの溶出試験により浸出水中のビスフェノールAの起源を調

べた。

動態化学研究室では、状態分析法を用いてヒ素などの動態を解明する研究を進めた。また、タンデム加速器質量分析システムの測定条件の調整を進め、炭素 14 の標準試料について 0.3 % 台にまで繰り返し精度を上げた。

化学毒性研究室では、アオコの毒物質の解明及び処理法の開発を進めるとともに、発光細菌を利用した簡便な環境変異原の検索手法を開発した。また、培養細胞を用いた内分泌攪乱化学物質の検出法の研究を開始した。

スเปシメンバンキングの研究では、昨年からの作業に加え、ウミネコを用いアルキルスズ化合物汚染の時系列変化を調べた。環境標準試料の研究ではダイオキシン類の湖沼底質試料を作成するとともに、フライアッシュ中のダイオキシン類の保証値の検討を行った。

また、バイカル湖の底泥を用い地球環境の変動を解析する研究を始め、各種プロジェクト研究を進めるとともに、地球・地域環境研究グループが実施するプロジェクト研究にも多くのメンバーが参加した。

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 12 課題、奨励研究 2 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的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。

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、都市の二酸化窒素問題に代表される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 17 課題の経常研究と 2 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への協力も行われた。

大気物理研究室では気象力学・流体力学を基礎とした大気循環についての研究が行われた。具体的には、気象変動にかかわる気候モデルの開発と応用（大気海洋結合大循環モデルを用いた温室効果ガスおよびエアロゾル増加に伴う気候変化のシミュレーション、熱帯域での積雲対流活動の解析、大気・陸面での熱・水蒸気輸送過程の数値モデル化など）、100 km 程度の地域スケールの大気循環と物質輸送のシミュレーション研究、極中心をとりまく大気の渦運動に関する研究が行われた。

大気反応研究室では、気相の化学反応論を基礎とした大気圏での物質の反応の研究が行われた。レーザー誘起蛍光法を用いた酸素原子とオレフィンとの反応によるピノキシ型ラジカルの検出や、光イオン化質量分析法を用いたアルキルラジカルと酸素原子の反応速度の測定を行った。また光化学チャンバーを用いて、 α -ピネン型

の環状炭化水素とオゾンとの反応による過酸化物質、ギ酸の収率を求め、その反応機構を推定した。対流圏化学に関連した炭化水素やNO_xの野外観測に関する研究も行われた。

高層大気研究室では、レーザーレーダーなど大気の能動遠隔計測手法の開発とこれを用いた観測研究が行われた。ミー散乱レーザーレーダー等を用いてエアロゾルと雲の継続的観測を行い、統計的な解析を行った。また、ADEOS搭載RISの成果を補完するための地上レーザー長光路吸測定実験によるフロン12の測定感度の評価や静止軌道衛星を用いるシステムの検討を行った。

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。波照間島と落石岬のモニタリングステーションで継続中の観測でメタン、亜酸化窒素濃度の増加率や季節変化に関するデータを得た。また二酸化炭素の安定同位体比の季節変動を観測した。これらに加えて、廃坑を利用した人工雲実験を行い、雲粒の生成機構に関する知見を得た。

2.1.7 水圏環境部

水圏環境部では地球温暖化、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3課題、重点共同研究2課題、経常研究11課題、奨励研究1課題、特別経常研究1課題、地球環境モニタリング1課題、特別研究3課題、環境修復技術開発研究1課題、国立機関公害防止等試験研究による研究1課題、環境基本計画推進調査費による研究1課題、科学技術振興調整費による国際共同研究1課題、災害対策総合推進調整費(国土庁)による研究1課題、重点基礎研究1課題、国立機関原子力試験研究費による研究1課題、文部省・科学研究費補助金による研究9課題、特殊法人等による公募型研究として戦略基礎研究費による研究1課題、地域結集型共同研究費による研究1課題、重点研究支援制度による研究1課題を行った。

水環境質研究室では、漂着重油、有機塩素化合物、リグニン酸、フミン酸、重金属等の環境汚濁物質の生成・分解に関与する生物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、水循環研究として、河川流出の物理モデルと確率モデルの融合を図り、物質循環研究では水田から河川を経て湖沼までの農薬流出特性についての詳細な観測を行った。また、今後の水環境修復技術開発を目的として生態工学利用によるビオトープ、エコトーンの保全に関する基礎的研究を行った。

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、岩盤内の地下水の流動特性、地盤沈下観測システムの開発と観測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15課題の経常研究を行った。科学技術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4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、植物の気孔反応の三次元的計測と、葉のガス交換の測定を同時に行う装置の開発を行った。この装置により、通常の生育状態にある植物の気孔反応とガス交換速度の同時計測が可能となった。また、中国の乾燥地域で採取した植物の耐塩性を調べた結果、塩性地域に分布する植物種は、非塩性地域に分布する植物種に比べ、塩性条件下での生存率が大幅に高いことがわかった。さらに、高山植物の野外調査を行い、キタダケソウ生育地の土壌特性やオンタデのフェノロジーなどを調べた。

環境微生物研究室では、水界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での多様性の形態学的、分子系統学的解析を行った。緊急に保護を必要とされている車軸藻類について、日本各地の湖沼における分布・生育状況の継続調査を行うとともに、絶滅危惧種であるキヌフラスコモの培養技術を確立した。無色のベン毛藻 *Aulacomonas* 及び *Collodictyon* が有毒アオコを摂食するが、毒性の弱いアオコを選択的に摂食することが判明した。

生態機構研究室では、尾瀬沼に侵入した帰化植物コカナダモの分布調査、尾瀬ヶ原のアカシボの分布・生産及

び生育環境の多様性を調べた。ゲンジボタルの生息する溪流の砂防流路工工事の影響調査を行った。フェノブカルブを暴露した実験水路において流水性のカゲロウ類幼虫の羽化に対する影響を調べた。貧栄養湖である十和田湖のユスリカ相を明らかにした。伊豆大島・三宅島・八丈島など島嶼地域の河川において底生生物調査を行った。岩礁潮間帯、泥干潟、礁原砂干潟、汽水湖など多様な立地における海草類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、シロイヌナズナを材料とし、環境ストレス耐性に関与する遺伝子の単離と、その生理機能解明のための研究を進めた。これまでに選抜した、オゾンや低温に対する感受性の高い突然変異系統群について、二酸化硫黄や紫外線などの、異なるストレス源に対する感受性を調べた。その結果、オゾンや低温に特異的に感受性の高いものから、複数のストレス源に対して高感受性のものなど様々な系統の存在が明らかとなり、原因遺伝子も様々であることが示唆された。

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対し、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課題を実施した。「持続可能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、多国間経済汎用モデルの基本設計及びハイブリッド型経済モデルを多国間モデルへ拡張し、中国などのアジアの発展途上国における経済発展と地球環境問題の発生の関係について検討を行った。「地球温暖化問題にかかわる気候数値モデルと影響・対策評価数値モデルの統合化に関する予備的研究（FS）」においては、地球温暖化を定量的に推定するため及びその影響を定量的に推定するためのサブモデルの調査、また、本研究所と東京大学気候システムセンターで開発した気候モデルと、本研究所で開発したアジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデルの結合について検討した。「インドネシア森林火災の地球環境に与える影響及び生態系修復のための予備的研究（FS）」においては、各分野の専門家からなる検討会を組織し、予備的現地調査や国際共同研究のあり方の検討等を行った。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〕 椿 宜高・高村健二・永田尚志

〔期間〕 平成3～10年度(1991～1998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〕 霞ヶ浦の9ヵ所のヨシ原で繁殖するオオヨシキリを調査し、ヨシ原の面積および昆虫密度が繁殖成功に与える影響を解析した。ヨシ原の面積と餌密度は相関しなかったが、小さいヨシ原では繁殖成功率が低く、ほとんど雛を巣立たせることはできなかった。また、翌年の成鳥の帰還率も小さいヨシ原では低く繁殖分散を行っていた。3つのマイクロサテライト遺伝子座を調べた結果、小さいヨシ原では連鎖平衡が成立しておらず、シンクハビタットであることが明らかになった。

〔発表〕 a-38, 50～52, h-21, 22

研究課題 2) ADEOS-II 衛星搭載大気センサー (ILAS-II) の開発に関する基礎的研究

〔担当者〕 笹野泰弘・鈴木 睦・中島英彰・

横田達也*1・神沢 博*2

(*1 地球環境研究センター、

*2 大気圏環境部)

〔期間〕 平成8～10年度(1996～1998年度)

〔目的〕 環境庁が開発を進めているオゾン層観測センサー ILAS-II は、成層圏オゾン及びオゾン層破壊関連物質等の観測を行うよう設計されている。本研究では ILAS-II で取得されるデータについて、データ処理アルゴリズムの検討を行い、データ処理運用システムの開発に反映させる。また、地上検証実験・データ利用等の予備調査を行い、本格運用に備える。

〔内容〕 ILAS-II の機器特性をもとに、特に太陽面掃引測定データ、中間赤外領域データの利用について、

データ処理アルゴリズムの検討を行った。ILAS データ処理での経験を踏まえた改良を検討した。地上検証実験については、ILAS での地上実験の実績の評価に基づいて、ILAS-II への基本的な考え方を整理し、基本計画を策定した。

〔発表〕 K-20, A-18～26, 46, a-24, 31～37, 46

研究課題 3) 衛星搭載大気計測用光学センサーの精度評価手法高度化の研究

〔担当者〕 鈴木 睦

〔期間〕 平成6～10年度(1994～1998年度)

〔目的〕 ILAS 及び ILAS-II はともに、大気吸収のスペクトル線幅に比較して、低い分解能の分光計を用いる。このような低分解能測定では、分光器の装置関数、特に中心波長位置の決定が、正確かつ高精度のデータ処理に欠かせない。本研究では、分光器の波動光学的数値計算による手法と、実データを説明する探索的手法により、装置関数を高精度決定し、ILAS 及び ILAS-II データ処理の定量的精度を実現することを目的とする。

〔内容〕 可視分光器の装置関数決定の検討を行った。光学理論に基づき計算された装置関数の中心波長と半値半幅をもとに、実際に ILAS によって観測された大気透過率と理論計算による透過率との残差二乗平方和が最小になるように装置関数を決めた。このとき、単一の層の残差のみを最小化するのではなく、多層における残差を最小化する方法を開発し、これを用いた。また、装置関数決定において、異なる2つの酸素 A バンドの吸収線データベースを利用した。それらを用いて気温高度分布導出を行った結果は、以前のデータベース値を用いた場合は、これまでと同様に 15～20℃ほど気温が高めに導出された。一方最新の値を用いたとき、参照とした英国気象局の客観解析データの気温高度分布によく一致することが示された。

〔発表〕 K-20, A-18, 36, 48, a-34, 48

研究課題 4) 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、2000年度に 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 データの検証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、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。また、 O_3 , HNO_3 , NO_2 については気柱全量の導出も行い、ILAS データとの比較検討を行った。今回確立した手法は、ILAS-II の検証解析にも使用する予定である。

〔発表〕 A-18, 20, 21, 41, 43～45, a-45～47

研究課題 5) 成層圏光化学—放射—力学結合過程の基礎的研究

〔担当者〕 秋吉英治

〔期間〕 平成6～10年度 (1994～1998年度)

〔目的〕 成層圏オゾン層破壊は、成層圏の温度分布を変えて気候に影響を及ぼし、一方地球温暖化はオゾン層に影響を及ぼす。本研究では、上記のような相互作用を含めた成層圏のモデル化を行う。

〔内容〕 O_3 , HO_x , NO_x , CHO_x , ClO_x , BrO_x の気相反応及び N_2O_5 , $ClONO_2$, $BrONO_2$ の硫酸エアロゾル上での不均一反応を導入した鉛直1次元光化学—放射結合モデルで、ピナツボ火山爆発起源の成層圏エアロゾルの増加とオゾン減少の関係を調べた。オゾン全量の変動に関しては、エアロゾル層の気温の影響がかなり大き

いことが、また、エアロゾル層増加による紫外線変動の影響は一般に小さいことがわかった。

〔発表〕 a-2

研究課題 6) 植物群落内の光環境の時空間的不均質性に関する研究

〔担当者〕 唐 艶鴻・奥田敏統

〔期間〕 平成6～10年度 (1994～1998年度)

〔目的〕 赤道に近い熱帯地域では太陽からの放射量は年間を通じてあまり変化がない。しかし、雲量や他の大気要因の影響によって植物群落上層部に到達する光合成光量子密度は「季節」によってかわる可能性がある。一方、植物群落の下層部、とくに林床では、上層部の葉量の変化によって変化することもあり得る。そこで、本研究は熱帯林林内の光環境と林冠に到達する光合成光量子密度を測定し、その年内変動について検討した。

〔内容〕 52メートルのタワー、およびギャップと林床で光合成光量子密度を1分間隔で一年以上にわたって測定した。その結果：(1) タワー最頂部で測定した日積算光合成光量子密度は年間を通してわずかながら二つのピークをもつ変動パターンを示した。また、この変動パターンは日射時間と関係していることがわかった。

(2) 林床における日積算光合成光量子密度の「季節」変化は明瞭ではなかった。林床の光合成光量子密度は林冠のそれと比べ約1%であった。一方、ギャップの光量子密度は明らかな「季節」変動を示した。

〔発表〕 A-5, 6, a-7～10

研究課題 7) 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〕 下部成層圏/上部対流圏での重要な HO_x ラジカル源と考えられているアセトンの消失過程に対する不均一反応の寄与の見積もりを行う。

〔内容〕 回転可能な濡れ壁反応管を用いてアセトンの硫酸溶液への取り込み過程を測定した結果、取り込みは可逆的な溶解が支配的で、反応性取り込みの寄与は小さいこと、溶解度は温度及び酸濃度に強く依存することがわかった。

〔発表〕 A-2, 3, F-1, a-5, 6, f-3

研究課題 8) 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こと、個体間の相互作用に基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〕 森林動態の個体ベースモデルを構築した。このモデルは、森林内のすべての樹木のサイズと位置を明示的に扱う。個々の木のサイズと、木の間位置関係から、それぞれの木が周囲の木によってどれだけ光を遮られるかを計算することができる。これに基づいて各個体の成長量、種子生産量、死亡確率を決める。このモデルにより、高木の死亡によって林内の光環境が改善し、若齢個体の成長が促進されて高木の死んだあとを埋めていくなど、現実的な森林のダイナミクスが再現できた。

〔発表〕 A-38～40, a-39

研究課題 9) 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。今後は、ILAS データにこれら非ガス成分補正をもっとも効率よく行なえる手法を考案し、ILAS データからのガス濃度のより正確な導出へと応用していく予定である。

〔発表〕 K-20, A-18, 24, 46, a-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、食糧、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。

〔発表〕 B-162

研究課題 2) 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〕 研究の内容は、まず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、移動手段別の環境負荷原単位の推計および移動手段の利用状況について文献調査を行った。

研究課題 3) 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を研究の目的としている。

〔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、エアロゾル汚染などの二次生成大気汚染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域における大気汚染の比較評価を行う。本年度はVOCの発生源モデルの検討、並びに東京首都圏地域とメキシコシティとの比較を行った。

〔発表〕 B-191～193、b-301～305

研究課題 4) 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道路幅の影響を調べ、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-41、b-119～121

研究課題 5) 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10～12年度（1998～2000年度）

〔目的〕 海底には様々な生物が生息している。富栄養化した内湾においては、底生生物の現存量が多く、水質や物質循環に大きな役割を果たしていると思われる。本研究では、底生生物の摂食・増殖を、水中の一次生産とあわせて解析することで、彼らが内湾での物質循環に果たす役割を定量的に明らかにする。

〔内容〕 瀬戸内海において、夏季に海洋環境調査を行った。海水中で植物プランクトンにより生産される有機物が海底に移行するフラックスを求め、同時に、底生生物が水中から供給される有機物を摂食する速度を明らかにした。

〔発表〕 B-88, b-209

研究課題 6) 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を検討した。

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9～13年度 (1997～2001年度)

〔目的〕 近年の悪臭苦情の多くが室内環境に由来する汚染物質から発生しており、加熱臭や腐敗臭が代表的なものである。この研究では加熱調理や台所での生ゴミの腐敗臭などに着目し、どのような物質が悪臭の原因であるかをGC/MSで分析し、またそれらの物質の生成機構を明らかにするとともに、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〕 野菜、魚、肉などを混合したものを腐らせ、悪臭成分の発生状況を調べた。最初は生臭い匂いが強く、1週間を過ぎる頃からぬかみそ様の悪臭に変わった。アルデヒド類は腐敗の進行とともに濃度が低下するのに対し、アンモニア、アミン類、イオウ化合物の濃度が大きく増加していった。しかし、これらの悪臭成分だけではぬかみそ様の臭気を説明することはできず、脂肪酸とそのエステル生成状況を把握することが不可欠と判明した。

〔発表〕 B-174～176, b-281, 282

研究課題 8) 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〕 イボニシを対象に全国調査と定期野外調査を実施し、個体群動態の解析、産卵生態の観察、インボセックス症状の調査及び体内有機スズ含有量の測定を行った。美保湾を除く日本海側や茨城、外房域などでは正常な雌が採集されるようになったものの、インボセックスの出現率は全国的になお高率であり、輸卵管の閉塞した産卵不能個体もなお全国的に分布し、体内有機スズ濃度の比較的高い海域が依然認められるなど、改善は不十分であった。

〔発表〕 B-119～124, 126～138, b-220～226, 228～232

研究課題 9) 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、数理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〕 関東地方の水系を対象とし、環境中(主に水域底質および土壌)に存在するダイオキシン類の、主要な起源の推定と起源からの寄与率の推算とを試みた。ダイオキシン類の異性体分析データに、多変量解析手法を適用した。さらに、この結果に基づき、ダイオキシン類の発生推定量と環境中存在推定量の比較を、起源ごとに行った。その結果、地域や起源によって水域底質への流達率が異なることが示唆された。

〔発表〕 B-70, b-160~163

研究課題 10) 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8~10年度 (1996~1998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環境因子の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、別途進行中の厚生科学(指定)多目的コホート研究の一部として検討する。

〔内容〕 国内11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、各種含有成分を測定し、各種がん死亡率との生態相関について検討する。平成10年度は、新たにトリハロメタンの測定機器の導入、測定法についての基礎的検討を行った。

研究課題 11) 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等による高濃度汚染地域では健康影響に関する不安が増大しており、予想される健康影響の直接的な評価が望まれている。しかし、暴露評価にとって測定感度(したがって測定誤差)や複合影響評価の問題が大きな障害となっている。したがって、超低濃度暴露による生体側の反応指標(バイオマーカー)の疫学への応用に関する研究が必須であり、本研究ではそのための基礎的研究を行う。

〔内容〕 上記汚染物質にはその作用メカニズムを示唆するAhレセプターやp450-1A1(CYP1A1)などのmRNA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への影響などが動物実験によって示されている。平成10年度は、協力の得られる住民を対象とした調査、あるいは新生児スクリーニングの情報調査を行うなど、これらバイオマーカー候補の応用可能性について基礎的検討を開始した。

研究課題 12) 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*¹

(*¹ 地域環境研究グループ)

〔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レーチェ(大型のカモシカの仲間:K.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った。本年度は特に、そのリスクの主たる要因について考察した。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、家畜と野生動物の共存形態を取らざるを得ない開発途上国に共通の問題が指摘された。

研究課題 13) 有害大気汚染物質と心・循環機能について

〔担当者〕 鈴木 明

〔期間〕 平成8~10年度 (1996~1998年度)

〔目的〕 近年、疫学的調査から大気浮遊微粒子(PM_{2.5})が心・循環・血管系に影響を及ぼすことが推測されている。このことは、有害大気汚染物質は心臓機能を低下させ、心、循環機能障害を引き起こすことを推測させる。そこで、本研究は、これらの心、循環機能への影響を解明するための基礎的資料を提供することを目的とする。

〔内容〕 前年度までに、NO₂吸入ラットで、心拍数の変動を分析し、NO₂暴露は、暴露初期に一時的な交感神経緊張後、副交感神経優位を示し、A-Vブロックの異常心電図を発現することが判明した。そこで、本年度では、NO_x、SO_x、CO₂等の混合ガスを含むディーゼル排気ガス(DE)と心循環機能について、電気生理学的に検索した。DEP投与により、一時的な房室ブロックまたは断続的な心室性早期興奮が出現し、これらの異常心電図は、アトロピンの投与により消失した。その作用機

序には、心臓、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、副交感神経系の関与が重要であると推測された。

〔発表〕 b-166

研究課題 14) 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〕 ラット精巣上体からの精子のサンプリング方法、培養条件の検討を行った。この検討の結果得られた条件を用いて、妊娠期ラットに TCDD を投与し、生まれてきた雄について生後、63 日齢、120 日齢に精巣上体精子の運動能を調べた。その結果、いずれのステージでも精子の直進性に用量に依存した減少傾向が認められた。他のパラメータへの影響は認められなかった。

〔発表〕 b-300

研究課題 15) 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、河川等に流出する農薬等の総量を評価する手法として、フィルター型固相吸着剤を用いた方法について検討する。河川水が一定流量で流れている水槽に、フィルター型固相を水の流れと平行に設置し、流速、付着生物量などの影響を検討する。

研究課題 16) 動物の遺伝的背景の特徴をいかした毒性機構の解析に関する研究

〔担当者〕 曾根秀子

〔期間〕 平成 7～11 年度 (1995～1999 年度)

〔目的〕 実験動物に投与される化学物質の量は実際のヒト暴露量に比較し一万倍から百万倍と高い。生体影響の動物からヒトへの外挿をより精度の高いものにするためには、実際のヒト暴露量により近いレベルでの研究が望まれる。そのため、遺伝的背景の特徴を持った動物や遺伝子導入動物を健康リスク評価に利用するため、これら特殊動物の遺伝的背景とそれに伴う生理作用を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕 本年度は LEC ラットにリポーター遺伝子である lacI を導入した遺伝子改変動物におけるゲノム不安定性と化学物質感受性の関連を調べた。その結果、肝炎の発症とともにリポーター遺伝子である lacI 遺伝子の変異率が増加した。このラットは肝発がん物質に対して通常より 10 倍高い感受性を示すことから、肝炎による遺伝子の不安定性が感受性を修飾していることが示唆された。

研究課題 17) 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〕 畠山成久

〔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〕 ヨコエビ 2 種（つくば市採集）の数種殺虫剤に対する感受性と試験生物化の検討を行った。これら 2 種は欧米で試験生物化されているヨコエビ、オオミジンコよりも数種殺虫剤に高い感受性を示した。しかし、長期間の飼育が可能であったが、室内繁殖できるには至っていない。短期間（2 週間）で繁殖への影響評価が可能であるチカイエカは、生長が早く狭い空間でも羽化・産卵するため河川水連続暴露によるバイオモニタリングの試験生物として有効と考えられた。

研究課題 18) 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では、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つ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、ガイドラインに沿つ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〕新たに制定されようとしているユスリカを用いた OECD ガイドライン（底質への添加試験と上層水への添加試験の2規格）においては日本特産種のセスジユスリカも使用生物として認められようとしている。本年度は、生物学的な基礎データを過去の飼育実績からとりまとめた（当該委員会に送付）。また、殺虫剤による試験を再検討し本種抵抗性系統と感受性系統の組み合わせによる試験が有効であることが示された。

研究課題 19) 藻類群集におよぼす紫外線の影響

〔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、極地方ばかりでなく温帯域でも大きな問題になりつつある。紫外線は、例えば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、紫外線の藻類群集に及ぼす影響を、それを餌とする動物プランクトンとの関係からとらえる。

〔内容〕 湖の表層と 5 m 層から採取した植物プランクトン群集を、すべての太陽光、UV-B 除去、UV-B と UV-A 除去の 3 条件下で培養し、光合成速度に及ぼす紫外線の影響を調べた。10 μm 以下のサイズ分画とそれ以上の分画を比較したところ、表層および 5 m 層とも紫外線を除去した場合の光合成速度の増加がサイズの小さい分画でより顕著であった。また、表層より 5 m 層の群集の方が紫外線に感受性が高かった。

〔発表〕 b-122

研究課題 20) セイヨウオオマルハナバチの野生化による在来種の遺伝子汚染モニタリングに関する研究

〔担当者〕 五箇公一

〔期間〕 平成 10 年度（1998 年度）

〔目的〕 ハウストマトの花粉媒介昆虫として導入されているセイヨウオオマルハナバチの野生化に伴う日本在来マルハナバチの遺伝子汚染モニタリングのためのマーカー及び、在来種の増殖・販売に伴う在来種の乱獲と放飼が各地域個体群の遺伝子組成に及ぼす影響を評価するための遺伝的マーカーを開発し、野外におけるマルハナバチの遺伝的変異および遺伝子汚染の実態をとらえることを目的とする。

〔内容〕 マルハナバチを野外より採集してアロザイムおよび DNA を抽出して変異を解析した。

（1）種間差を識別するためのマーカーとしてアロザイム変異を電気泳動法により検出する方法の確立 （2）種内変異を解析するためのマーカーとして DNA のマイクロサテライト領域の分析方法の確立 （3）野外より採集した個体の上記マーカーの変異検出。

研究課題 21) 微生物分解機能を活用した環境汚染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〕 各地の汚染土壤等を用いて、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* TCE28 株を分離した。TCE28 株はプロパン以外にメタン、エタン、ブタン、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等の種々の炭素源を資化でき、同時に TCE を分解した。

研究課題 22) 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・佐治 光

〔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。本年度は浸透圧ストレスの応答して孔辺細胞内のリンゴ酸の濃度にどのような変化が起こるかを検討することを目的として研究を行った。

〔内容〕 ソラマメの気孔孔辺細胞の浸透圧ストレス (乾燥) に対する応答を調べるため、ソラマメの葉から表皮をはく離し、0.4 M マンニトール溶液に表皮を浸し処理を行った。その結果、浸透圧ストレスによって気孔が閉鎖すること、孔辺細胞にリンゴ酸、スクロースが蓄積すること、呼吸活性が低下すること等が明らかになった。ソラマメ孔辺細胞が浸透圧ストレス (乾燥) に応答してリンゴ酸を蓄積する代謝経路を明らかにするため、 $^{14}\text{C} \cdot \text{NaHCO}_3$ をソラマメの葉のはく離表皮に与えた。その結果、浸透圧ストレスによってリンゴ酸へのラベルの取り込みが上昇したことから、浸透圧ストレスによってホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼとマレートデヒドロゲナーゼによるリンゴ酸合成経路が活性化された可能性が高いことが示唆された。

研究課題 23) 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、分子生物的手法により微生物生態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 TCE 分解遺伝子の一部を特異的に PCR 法で増幅するプライマーを設計し、合成 DNA を作成した。このプライマーを用いて M 株のみを検出できることが確認

できた。さらに定量的 (最確値) PCR 法を応用し、M 株の高感度迅速計数法を開発した。さらに地下水試料中からの M 株検出を試みたところ、試料中の揮発性有機塩素化合物が計数を阻害することが示唆された。

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、植物におけるその合成過程及び合成に關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繁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、大気汚染ストレス下での発現解析を行う。

〔内容〕 シロイヌナズナよりアスコルビン酸合成経路の最終ステップを触媒する酵素をコードする遺伝子の cDNA, L-Galactono-Lactone Dehydrogenase (GLDH) を得るため、既に単離されているカリフラワールの GLDH 遺伝子の cDNA を RT-PCR により単離し、これをプローブとしてシロイヌナズナの実生 cDNA ライブラリーをスクリーニングした。その結果、GLDH 遺伝子の cDNA クローン、AtGLD1 を単離することができた。AtGLD1 はカリフラワールの GLDH のアミノ酸配列と 90% の相同性が見られたことからシロイヌナズナ GLDH をコードする cDNA であると考えられた。この遺伝子の葉における発現量を 3 時間おきに 24 時間解析したところ、AtGLD1 の発現量は午前中は変化せず、12:00 から 18:00 にかけて上昇し、その後減少することが明らかになった。さらに、植物中のアスコルビン酸含量も同様な変動パターンを示した。以上の結果から、AtGLD1 の発現がアスコルビン酸の合成の律速になっていること、また、午後における AtGLD1 の発現量の上昇が光合成による光酸素傷害の軽減に關与している可能性が示唆された。

**研究課題 25) 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～平成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19世代まで継代した。(2) NDV-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) ウズラ発育卵を用いて環境中残留化合物の毒性試験手法を開発した。

〔発表〕 B-81～83, b-169

**研究課題 26) 有機スズの中樞神経毒性に関する神経内
分泌免疫学的研究**

〔担当者〕 今井秀樹・兜 真徳

〔期間〕 平成8～10年度 (1996～1998年度)

〔目的〕 トリメチルスズ (TMT) は脳内の海馬を特異的に傷害し、記憶障害やけいれんを引き起こすことが知られている。最近我々は、ラットに TMT を投与した後、亜急性的 (投与3～4日後) に血漿中コルチコステロン濃度が一過性上昇を示すこと、また、この上昇がインターロイキン-1受容体拮抗物質の前投与によって抑制されることを観察した。本年度は、トリブチルスズ (TBT)、トリフェニルスズ (TPT) および TMT によるラットの血漿中のテストステロン、サイロキシン (T4) およびトリヨードサイロニン (T3) 濃度に及ぼす影響を経日的に観察した。

〔内容〕 6週齢雄 Sprague-Dawley ラットに TBT および TPT は 50 mg/kg, TMT は 8 mg/kg の用量で1回経口投与し、投与直前と投与後1, 3, 4, 5, 7 および14日目に断頭ト殺して血液を採取した。TBT 投与群および TPT 投与群の対照群にはオリーブオイルを、TMT 投与群の対照群には蒸留水を投与した。血漿中の

総テストステロン、総 T4 および総 T3 濃度は RIA 法により測定した。TBT, TPT および TMT のいずれを投与した場合にも血漿中のテストステロン、T4 および T3 濃度は対照群と比較して一過性に低下した。TMT に比較して TBT および TPT の方が T4 と T3 濃度の変化に対する効果は大きかった。

**研究課題 27) 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 (ankyrinB) 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 440kD ankyrinB 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 ankyrinB 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〕 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、ankyrinB 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・形態的变化を解析することにより、ankyrinB の生理的意義を明らかにする。具体的には、アンチセンス DNA, リボザイムの設計と培養神経細胞への導入、さらには遺伝子改変動物の作成などを試みる予定である。

本年度は、ankyrinB 結合タンパク質とされている神経接着分子 L1 の細胞質部分のみをコードした発現ベクターを培養神経細胞に導入し、細胞の形態及び ankyrinB の発現様式に対する影響について解析した。

〔発表〕 B-52, 55

**研究課題 28) 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年度～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。免疫沈降法を用いて、接着に伴い Syk キナーゼがチロシン燐酸化を受けていることを明らかにした。また、肺の炎症に伴い浸潤してくる好中球の動態について速度論的に解析するとともに、一酸化窒素を吸入したラットにおける好中球の肺浸潤過程についても調べた。

〔発 表〕 b-210, 214

研究課題 29) 温熱と環境汚染物質の複合暴露が免疫系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 5～10 年度 (1993～1998 年度)

〔目 的〕環境汚染物質による健康影響を考える場合、気候因子の大きな変化は、環境汚染物質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、気候因子と環境汚染物質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、環境温度に着目し、特に温熱と環境汚染物質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〕温熱と O₃ の複合影響を明らかにするために、本年度は、黄色ブドウ球菌に対するマウスの肺の殺菌活性と肺胞洗浄液中細胞成分等への影響について検討した。その結果、35℃ 7 日間 + 0.5 ppm O₃ 24 時間暴露マウスの肺の殺菌活性 (黄色ブドウ球菌使用) は、各々の単独暴露時の抑制的影響に比べてより一層抑制され、高温負荷による相加作用が認められた。

〔発 表〕 B-179, b-293

研究課題 30) 埋立地浸出水の高度処理に関する研究

〔担当者〕 稲森悠平・水落元之

〔期 間〕 平成 7～12 年度 (1995～2000 年度)

〔目 的〕埋立処分地から発生する浸出水には、微量でも毒性の高い様々な化学汚染物質が含有される。生物処理としての生物活性炭法、活性炭複合担体法に中間物理化学処理としてオゾン酸化法を組み込んだ微量化学汚染

物質を高度処理するためのハイブリッド型処理プロセスを開発するとともに、毒性試験による処理性能評価を行うことを目的として推進する。

〔内 容〕浸出水において高頻度、高濃度に検出され発がん性を有する 1,4-ジオキサンは前段生物処理のみでは除去率 50% であるが、ハイブリッド型処理プロセスすることにより 99% 以上除去可能であり、本プロセスは 1,4-ジオキサンの処理に有効であることがわかった。また、Microtox 試験による結果、浸出水は発光細菌に対する影響が認められ、その影響は窒素成分や重金属類ではなく、有機物によることが示唆され、生物活性炭処理で除去可能であることが明らかとなった。

〔発 表〕 b-42～44, 77, 96, 100

研究課題 31) 生物・物理・化学的手法を活用した汚水および汚泥処理に関する研究

〔担当者〕 稲森悠平・水落元之・松重一夫・徐 開欽*¹
(*¹ 水圏環境部)

〔期 間〕 平成 7～12 年度 (1995～2000 年度)

〔目 的〕有用微生物を活用した生物処理と物理化学処理との組み合わせにより汚濁の進行した湖沼、海域、内湾、河川、地下水等の汚濁水、生活排水、事業場排水、埋立地浸出水等の汚水およびこれらの処理過程で発生する汚泥を、生物・物理・化学的に効率よく分解・除去あるいは有用物質を回収する手法を集積培養、遺伝子操作等の技術と生態学的技術を活用して確立する検討を行うことを目的として推進する。

〔内 容〕汚水からの生物学的窒素除去で極めて重要な役割を演ずる硝化細菌の、リアクターへの大量安定定着化と、活性向上のための検討を行った。その結果、硝化細菌の活性の維持・向上のためには Fe の存在が極めて重要であること、また厳寒期および高流入負荷時の硝化活性低下への対応が必要不可欠であることが明らかとなった。さらに、これらの窒素除去微生物の高密度培養時には、特に酸素供給の効率化が重要であることも明らかとなった。

〔発 表〕 B-15, 40, G-4, 5, 8, b-32, 33, 79, 242

研究課題 32) 水質改善効果の評価手法に関する研究

〔担当者〕 稲森悠平・水落元之・徐 開欽*¹
(*¹ 水圏環境部)

〔期 間〕 平成 7～12 年度 (1995～2000 年度)

〔目的〕汚濁水域の水質を改善するための生物・物理・化学的各種排水処理手法の導入が水域生態系の改善にいかなる効果を有するか、また、水域に流入した各種化学物質が水域生態系にいかなる影響を及ぼすかについて、生産者（藻類）・捕食者（微小動物）・分解者（細菌類）から構成されたマイクロコズムシステムで検討を行い、その有効性を検証するとともに、評価対象に適応したマイクロコズムシステムを構築するための検討を行うことを目的として推進する。

〔内容〕高次捕食者としての魚類（グッピー）を導入したマイクロコズムシステムの作成に成功した。また、このシステムを用いて化学物質としての3種（LAS, AE, NPE）の界面活性剤の生態影響を調べた結果、LAS 1.0 mg/l, AE 3.0 mg/l, NPE 5.0 mg/lの濃度でグッピーの捕食量が減少し、それ以上の濃度で死滅が確認された。生態系の捕食連鎖における高次捕食者への影響をみる上で魚類導入マイクロコズムシステムのさらなる解析が必要であることが明らかとなった。

〔発表〕B-37, 39, G-4, 5, 8, b-61~63, 70, 72, 73

研究課題 33) 湖沼沿岸域の生物多様性と生態系機能に関する基礎的研究

〔担当者〕福島路生・高村典子・上野隆平*¹・野原精一*¹ (*¹生物圏環境部)

〔期間〕平成9~10年度(1997~1998年度)

〔目的〕貧栄養湖や富栄養湖の沿岸域での生物多様性と生態系機能の関係を明らかにするための基礎的研究を行う。また、生態系機能を評価するための方法論の検討を行う。

〔内容〕貧栄養湖のモデルとして十和田湖の沿岸域、富栄養湖のモデルとして霞ヶ浦や魚が息しない国立環境研究所にある生物実験池を対象として、沿岸域の底生生物群集構造と環境（底質条件、波、沈殿物、水生植物量、捕食者）との関係を調べた。不安定な環境である波打ち際の底生生物群集の多様性は高く、沖に向かって、密度勾配があることがわかった。また、底生生物群集の分布が底生魚に大きく左右されていることがわかった。

研究課題 34) 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11~15年度(1999~2003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、かつ各流域面積が比較的小さな国では、流域ごとに生態系管理を行うことが望ましいと考える。本研究では今まで別個に研究の対象とされてきた河川・湖沼の生物と、それらをとるべく流域の動植物との相互関係を定量的に把握し解明することを目的とする。

〔内容〕(1) 河川に生息する水生生物（魚類や水生昆虫）の生息環境構築に果たす湖畔林の役割を定量的に把握する。(2) 流域の植生（湖畔林）、河川の地形、魚類の生息環境の相互関係を解明する。(3) 昨今、建設省が押し進めている「多自然型川づくり」を生態学的に見直し、治水と生態系保全の両立をはかる代替策を模索する。

研究課題 35) 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〕霞ヶ浦の生物学的、物理学的、また化学的現象を記録し、その経年変化を明らかにし、その変動要因を検討し、環境保全管理や資源管理のための基礎資料を得る。

〔内容〕霞ヶ浦湖岸植生帯の定期的写真撮影、魚類、昆虫類、鳥類調査等を定期的に行い、霞ヶ浦の物理化学的環境変化、また生物間の関係を検討した。霞ヶ浦の植生帯は水位上昇により退行速度を増した。霞ヶ浦に発生するユスリカは近年著しく減少し、それに伴い、これを餌とするユリカモメ、ムナグロ等の鳥類は影響を受けた。また霞ヶ浦に飛来するカモ類は、霞ヶ浦湖内で採食する海ガモ類が減少している。

研究課題 36) 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的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である。

【内容】(1) 長期的な時間的データをトレンド, 季節変動, 偶然変動の各成分にわけける方法として赤池により提唱されたベイズ型季節変動調節モデルを用い, 我が国の約 25 年間にわたる大気汚染常時監視データに適用を試みた。これにより, 年次変化だけでなく, 季節変動, 偶然変動の成分の大きさの経年的な変化を定量的に評価できる。(2) 環境データの分布における極値(高値)の出現確率と平均値の関係をモデル化した。

【発表】B-140, 141, b-240, 241

研究課題 37) 空中浮遊微粒子 (PM 2.5) の心肺循環系に及ぼす傷害作用機序の解明に関する実験的研究 (奨励研究 B)

【担当者】 嵯峨井勝・鈴木 明・藤巻秀和*¹・古山昭子*¹ (*¹環境健康部)

【期間】平成 10 年度 (1998 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, 我々は先の特別研究で, DEP が実験動物の気管支に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 μm 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存在す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, 平成 11 年度から開始予定の同タイトルの特別研究の一部として, 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の間の関連を実験的に証明し, 環境保全のドライビング

ホースとなることを目的とする。

【内容】課題 1. 空中浮遊微粒子 (PM 2.5) の吸入による心血管系機能に及ぼす影響の解明に関する研究: 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では, 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室性早期興奮が出現し, 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。②心血管系の病理組織学的異常の解析では, 静脈に DEP を投与したモルモットの肺では, 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。肺全体的に高度なうっ血があり, 水腫はなかったことから, 死因は心臓停止によると考えられた。

課題 2. PM 2.5 (DEP) の心血管系機能異常に及ぼす作用機序の解明に関する研究: ①DEP (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。その致死量は DEP 132 mg/kg であった。②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では, 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た。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。③免疫系を介した組織傷害作用の解析では, 3 mg/m³ の DEP を 7 ヶ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) の心肺機能傷害の量-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。

【発表】E-31~43

研究課題 38) 化学物質が生物の個体群動態および遺伝的変異に及ぼす影響評価のための基礎研究 (奨励研究 B)

【担当者】五箇公一・菅谷芳雄・笠井文絵

〔期 間〕平成10年度（1998年度）

〔目 的〕これまでの化学物質の生態系影響評価はいく種かの標準生物による毒性試験結果の外挿であり、代表種の感受性のみを重きをおいた方法であった。しかし、これからは生物種の絶滅・存続への影響を視野に入れて議論する必要がある。生物種の絶滅とはすべての個体群の絶滅であり、その絶滅プロセスの重要な決定要因は個体群構造と遺伝的多様性である。遺伝子交流のある個体群の集まりであるメタ個体群の構造が健全に維持されているかどうか、遺伝的変異が豊富であるか否かによって絶滅速度は大きく変化する。

したがって個体群という単位で種を考え、化学物質による個体群構造の攪乱や遺伝的変異の変動を定量的に予測することが重要であり、それにより、化学物質による種の絶滅への影響度を評価できると考えられる。そこで本研究では個体群レベルでの化学物質の影響評価方法の確立のため、実験個体群を用いて個体群動態および遺伝的変異を定量的に把握する技術の開発を目的とする。

〔内 容〕これまでの生物種の絶滅に関する研究は、すでに個体数が減少した危惧種や希少種を扱ったものが多いが、本研究では短期でのデータの蓄積を優先し、世代期間が短く、飼育が容易な普通種のハダニ類、ユスリカ類、藻類を扱った。

（1）遺伝的マーカーの探索

個体群の遺伝的構造および個体群間の遺伝子流動を定量的にとらえるためには遺伝的マーカーが必要となる。それぞれの実験材料種について、電気泳動法、PCR法などの遺伝学的手法を用いて、有効なマーカーの探索した結果、ハダニ、ユスリカ、藻類において有効なアロザイムマーカーの検出に成功した。

（2）薬剤抵抗性変異の調査

個体群の適応形質変異として、化学物質に対する抵抗性（薬剤抵抗性）という形質に注目し、各実験材料種についてその変異を調査した。また、個体群実験のための抵抗性系統および感受性系統の選抜を試みた。その結果、ハダニ、ユスリカにおいて高度抵抗性系統を野外より見だし、その遺伝的変異についても明らかにした。

（3）野外個体群の実態調査—実験フィールドの探索

各実験材料種の野外個体群を採集し、遺伝的マーカー変異および薬剤抵抗性変異を調査した。個体群間の遺伝子流動を把握し、メタ個体群構造を解析した。各地域における化学物質の使用データから薬剤抵抗性の発達・分

布拡大過程を解釈した。

（4）実験個体群の構築

メタ個体群を実験的に再現し、遺伝的変異量および遺伝子流動を操作し、化学物質による局所個体群の絶滅とメタ個体群構造による個体群の回復プロセスを追跡調査できる系の設計を試みた。その結果、ハダニにおいて室内レベルでのメタ個体群の系をつくることに成功した。

研究課題 39) 地域住民の健康に関する1次情報収集のための調査研究の試み（特別経常研究）

〔担当者〕新田裕史・黒河佳香・小野雅司*¹・

吉川麻衣子*¹（*¹環境健康部）

〔期 間〕平成6～10年度（1994～1998年度）

〔目 的〕長期的な環境変化が人口集団の健康にどのような影響を与えるかを検討するためには、住民個人の健康に関する1次情報を収集するための具体的な手法を提示し、そのための場を環境の異なる地域に設定することが不可欠である。そこで、茨城県高萩市と東京都杉並区内の各一地域を選定し、地域内の学童を対象とした各種疾患への罹患状況の調査、血液生化学検査等の継続調査を実施するために、自治体関係部局、学校関係者、保護者との情報交換・調査内容の説明・協力依頼を行い、関係者の協力・承諾が得られ、実施可能な項目について、1次情報を収集した。

〔内 容〕本年度はこれまで5年間の調査の結果を総合的に解析した。

ぜん息様症状を有する者の割合は高萩では男女ともほとんど年次変化がみられないのに対して、杉並では男女ともやや増加傾向にあることが認められた。学年ごとの有症率の違いには一定の傾向は認められなかった。ぜん息様症状有症率は杉並の男子が他の3群（杉並・女、高萩・男女）に比べて高くなっていた。

非特異的IgE高値群（250 IU/ml以上）の割合については明確な年次傾向はみられず、杉並の男子でその割合が特に高い傾向もみられなかった。両地域ともIgE高値群のぜん息様症状有症率は低値群に比べて非常に高くなっているが、杉並・男子ではその傾向が顕著であった。平成10年度の成績をみると、杉並・男子のIgE低値群のぜん息有症率が1.0%に対して、IgE高値群では29.8%であった。杉並・女子ではIgE低値群のぜん息有症率は1.2%、IgE高値群は15.4%であり、高萩・男子ではそれぞれ0.7%、13.3%であり、高萩・女子ではそ

れぞれ2.0%、13.2%であった。他の年度についてもこの傾向はかわらず、杉並・男子のぜん息様症状有症率が高いことは非特異的IgE高値群での有症率が高いことが反映しているものと考えられた。

ダニ特異IgE抗体陽性率の年次変化については両地域とも明確ではなかった。平成10年度のダニIgE陽性率は高萩・男子45.5%、高萩・女子33.2%、杉並・男子56.5%、杉並・女子36.4%であり、地域差、性差がみられた。

次に、全対象者のうち4回以上調査を行った対象者について解析を行った。ぜん息様症状については1回でも

ぜん息様症状（現在）のカテゴリーに分類されたものはぜん息「あり」とし、全年度で症状なしのものはぜん息「なし」、それ以外の場合は変動群と分類した。その結果、昭和58～63年生のぜん息「あり」群の割合は高萩では年次間で大きな違いはみられないが、杉並ではやや増加傾向がみられた。IgE抗体検査の結果、1回でも陽性であった者は陽性、すべて陰性であった者は陰性、その他を偽陽性として解析した。ダニIgE陽性率については両地域とも生年群間でほとんど差が見られなかった。

〔発表〕 b-197～200

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、東京湾横断道路と瀬戸大橋とについて、各地域住民に対して、自由記述式、あるいは選択技法も併用した意識調査結果から、開発行為を環境問題として位置づける際に、相対する両岸地域では、一般論的に考えるか自己の利害そのものとして位置づけるかの対照が見られることを示した。(2)公害苦情の発生件数が人口密度とは関係せず、土地利用形態に密接に関係することを明らかにした。

〔発表〕K-22, C-19, c-2～4

研究課題 2) 環境政策が経済に及ぼす影響の分析

〔担当者〕森田恒幸・日引 聡

〔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〕これまでの部門分割をさらに詳細に分割し、モデルを改良した。具体的には、農林水産業、石油工業、石炭鉱業、天然ガス鉱業、紙・パルプ製造業、鉄鋼業、セメント工業、化学工業、非鉄金属工業、石油製品製造業、石炭製品製造業、その他製造業、都市ガス、電力、貨物輸送、旅客輸送、その他サービス業の17部門に分割したモデルに改良し、基準ケースを設定した。

〔発表〕C-33～35, c-25, 31, 32

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〕森田恒幸・川島康子

〔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况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〕1997年12月に採択された京都議定書の内容につき、国際協調という観点からの意義と残された課題を指摘した。また、議定書採択に至る主要先進国の政策決定過程に関するアンケート調査を実施し、我が国の政策決定過程の特徴と問題点を明らかにした。また、京都議定書に関する課題の中でも重視されている排出量取引、共同実施、クリーン開発メカニズム(CDM)のあり方について、具体的な検討を行うと同時に効果分析を行った。

〔発表〕K-19, C-9～14, c-5～9

研究課題 4) 水資源の開発に伴う環境影響の解析

〔担当者〕乙間末廣・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。

〔発表〕C-36

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・乙間末廣・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。事例として自動販売機を取り上げ、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〕B-151, C-8, 15, 17, 26, 27, 37, c-11, 22～25, 33, 34

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〕自治体レベルの環境基本計画づくりでは、地域特性を活かし、住民参加による計画づくりが課題となっている。本年度は、地域レベルで地球温暖化にいかに対処するかについて問題点を把握するとともに、解決に向けての調査・研究などの取組の方向性について検討する。

〔内 容〕地域レベルで地球温暖化などの対策に取り組むためには、地球温暖化防止対策推進法によって規定されているように国や自治体における排出削減計画の策定と評価が中心となる。しかしながら現在のところ各自治体では、（1）基本となる排出量に関する情報の不備（2）排出量を把握し積算する標準的な方法の不備（3）地域特性をどのように計画に活かすかの方針がない等の点において知見が乏しいのが現状である。環境科学学会年会においてこうした点について国・自治体職員、大学研究者を交えて議論を行うとともに、地域レベルの温暖化対策の要点についてまとめた。

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・山形与志樹

〔期 間〕平成7～10年度（1995～1998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〕平成10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/AVHRR衛星データから得られる植生指数と地表面温度を用いた湿原域の抽出手法（2）衛星データと地理情報データを用いた大型希少渡り鳥の重要生息地の抽出手法（3）先端的衛星センサを用いた植生バイオマスの推定手法（4）NOAA/AVHRR衛星データによる広域の植生指数分布図作成手法。

〔発 表〕C-22, 24, 52, 53

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・山形与志樹

〔期 間〕平成7～10年度（1995～1998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的手法の有効性について文献調査を行った。さらに、（3）シミュレーション結果を可視化するためのシステムを開発した。

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・藤沼康実*¹

(*¹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、ある環境条件から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。環境計画で、良好な景観を計画の対象として取り扱うには、この景観価値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に、社会文化的や歴史的背景にも影響される。このような性質を持つ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、1995年までに報告された欧文の景観評価研究について、年代順にレビューし英国の景観研究に発表した。明治に来訪した外国人の日本の風景に対する評価を分析し、環境情報科学に発表した。風景評価と行動の関連を明らかにするため、奥日光湯元スキー場の利用行動を分析し、ランドスケープ研究誌に発表した。南アルプスの多様な植生景観の分類結果について森林文化研究に発表した。

〔発表〕C-1-6, c-1

研究課題 10) リターナブル容器導入による環境負荷削減効果の評価（奨励研究 A）

〔担当者〕寺園 淳

〔期間〕平成10年度（1998年度）

〔目的〕容器包装のワンウェイ化が進み、容器包装廃棄物が家庭系一般廃棄物の容積比約60%を占めるなかで、1997年4月より容器包装リサイクル法が施行された。しかしながら、同法は必ずしも循環型のリサイクルを前提としていないことや自治体の負担が大きいことなどの問題点が指摘されており、リターナブル容器の見直しや導入が求められている。一方で、リターナブル・ガラスびんは重さや価格及び返却の手間の点で不利であり、リターナブル・プラスチックボトルも内分泌攪乱化学物質の溶出が懸念されるなど、普及には課題も多い。

本研究は、リターナブル容器に対してLCA（ライフサイクルアセスメント）を実施することにより、競合する容器と比べて、どのような環境負荷削減効果があるかを示し、環境面から見た容器選択の判断材料を提供することを目的とする。

また、このような環境情報が購入時の容器選択に活かされるようにするために、2つの事例研究によって、容器の選択行動に与える要因の分析を行う。1つは牛乳やビールなどの商品を対象とした、一般の消費者による選

択行動に関する事例であり、もう1つは学校給食用牛乳容器の使用実態に関するものである。

〔内容〕（1）リターナブルびんと競合容器に対してLCAを実施した結果、回収率と輸送距離において一定の条件を満たせば、リターナブルびんは競合容器に対して環境負荷が小さかった。廃棄物の質、水質汚濁や有害化学物質など既存の研究で評価されなかったものを加味しても、この結果は変わらないか、さらにリターナブルびんの評価は相対的に高まると考えられた。（2）一般の消費者が飲料容器の選択を行う際に、「価格」「利便性（重量や回収場所）」「環境（環境情報の提示）」の中でどの因子の寄与が大きいかを知るために、コンジョイント分析を行った。その結果、因子別の寄与率は価格が最も大きく、重量（容器の種類）や回収場所が続き、環境情報の提示については小さかった。また、びんの軽量化の効果や、回収場所に対する抵抗感のような、因子内の各レベルの効用についても定量的数値を得ることができた。得られた寄与率や効用などの情報を用いることによって、リターナブルびんに関してどの因子を優先的に向上させるべきかなど、必要な施策を検討することができる。（3）牛乳消費量の大きい学校給食に関して、自治体ごとに牛乳容器が選択される背景を知るために全国の市教委に対して牛乳容器の使用実態に関するアンケート調査を行った。現状では紙パックを使用する市が多いが、市に容器の決定権がある場合はガラスびんも同数以上使用されていることがわかった。取扱いの利便性を重視する市では紙パックを使用しているが、使用済みの容器の処理はメーカーに依存しており、ごみ問題の逼迫度に応じてガラスびんの利点が再認識されることが推察された。

研究課題 11) シンク（吸収源）の取り扱いに関する比較制度分析（奨励研究 A）

〔担当者〕山形与志樹

〔期間〕平成10年度（1998年度）

〔目的〕COP3において、シンクによる温室効果ガスの吸収量を、各国の排出削減割り当てから差し引くことが合意された。しかしながら京都議定書の3条3項において、「新規植林、再植林、森林減少」と記述されている吸収源活動の解釈については、各国ごとに定義が異なっているのが実状である。吸収源活動にかかわる各種定義や吸収量の算出方法については、今後の国際交渉に

において COP6 をめどとして議論が継続する予定であり、各国間の利害対立が予想されている。そこで本研究では、京都議定書における「新規植林、再植林、森林減少」に関する制度オプションを、人為活動が与える森林生態系における炭素ストック変動の視点から評価し、環境の視点からの問題点を明確にし、望ましい吸収源活動の評価にかかわる制度についての検討を実施することを目的とした。

〔内 容〕 (1) 京都議定書における「新規植林、再植林、森林減少」の解釈に関する制度オプションとして、

IPCC タイプ及び FAO タイプの定義を整理した。(2) それぞれの制度オプションについて、排出基準年 (1990 年)、及び約束期間 (2008~2012 年) に前後して実施される様々な「新規植林、再植林、森林減少」活動ケースとして設定した。(3) それぞれの活動ケースについての約束期間における森林生態系炭素ストック変化を、森林生態系の炭素循環を記述したモデルによってシミュレーションした。(4) 吸収源活動が森林生体の炭素ストックの変化に与える影響の視点から、制度オプションの比較制度分析を実施した。

2.2.4 化学環境部

研究課題 1) 塩素系有機化合物の新しい測定法の開発 ：超音速自由噴流の利用

〔担当者〕 藤井敏博

〔期間〕 平成2～10年度（1990～1998年度）

〔目的〕 気体試料分子を超音速自由噴流法により1～20 eV程度迄高速化し、これを固体表面に衝突させる系において、この試料分子が電子励起からイオン化へと進む過程の機構解明と、農薬・トリクレン等の塩素系有機化合物のための、このイオン化過程を利用した高感度で精度の高い測定法の開発を行う。

〔内容〕 試料分子/水素系で seeded molecular beam 超音速自由噴流法により1～20 eV程度までの高速分子流を作り、固体表面に衝突させる系において、試料分子として種々のアセチル誘導体を検討した。それらの負イオン化を利用した、GC、GC/MS法が確立できた。

〔発表〕 D-36, 37, d-38

研究課題 2) 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2～10年度（1990～1998年度）

〔目的〕 従来、イオウの乾性沈着量の測定に関しては、イオンクロマト法が用いられている。しかし、この方法には、前処理が複雑で、測定に時間がかかりすぎる欠点がある。そこで、より迅速な測定ができ、乾性沈着状況の高時間分解能情報が得られる測定法を確立することを目的とする。

〔内容〕 フィルター上に収集されたエアロゾル中のイオウ濃度をPIXE法を用いて測定する。収集時間とイオウ濃度との関係を求め、どの程度まで収集時間を短縮できるかを検討する。また、必要に応じて、蛍光エックス線分析法との比較を行う。

〔発表〕 D-40, d-24

研究課題 3) 塩素処理で生成する有機塩素化合物の分 子量分布に関する研究

〔担当者〕 山本貴士

〔期間〕 平成9～11年度（1997～1999年度）

〔目的〕 塩素処理に伴って有害な有機塩素化合物が生成することはよく知られているが、同定・定量された物質は、生成した有機塩素化合物のうちの分子量の小さい

ものである。高分子量の有機塩素化合物について、定性・定量的な情報を得る方法はきわめて少ない。この研究ではこのような高分子量の物質の分析に関し、当面分子量分布に着目して分析法の開発を行う。

〔内容〕 埋立処分場浸出水等に比較的高濃度で検出されるビスフェノールAについて塩素処理を行い、その挙動を調べた。塩素処理により、芳香環が塩素化されて塩素化ビスフェノールA（塩素数1から4）が生成し、続いてフェノール性水酸基のパラ位が塩素化されることで結合が切断され、2,4,6-トリクロロフェノール等の低分子量の有機塩素化合物が生成することが確認された。

研究課題 4) タンDEM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DEM加速器分析施設（NIES-TERRA）の環境研究への応用にあたって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〕 測定精度のさらなる向上を目指して加速管ターミナル部分のストリッパカナルの口径を8 mmから11 mmに拡大したことに伴い、現代炭素レベルの炭素14試料の測定精度と光学系変動の影響解析を行い、口径拡大前と比較した。磁場や電場など各光学系要素の数値を変えてもビーム強度が下がらない、いわゆるフラットトップ領域が拡大し、ビームの通りの良くなったことが確認できた。また、標準試料についての繰り返し精度も0.3%台まで下がるなど、当初の予想通りの成果が得られた。また、前年度の検討結果を踏まえて微小試料の調製のための新たなグラフィット化システムを試作した。

〔発表〕 d-47

研究課題 5) 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・

吉永 淳*¹・堀口敏宏*¹

(*¹ 地域環境研究グループ)

〔期 間〕平成 3～12 年度 (1996～2000 年度)

〔目 的〕汚染元素・物質の環境循環、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〕標準試料の候補試料を用いて、これまで報告のあるヒ素の化学形態分析法数種の比較検討を行った。主成分であるアルセノベタインの定量結果については相互に矛盾のない結果が得られたが、一部の条件では複数の異なった化合物に由来するピークの相互分離ができず、詳細な定量に問題のあることがわかった。また、これらの手法の比較検討をもとに、ヒト尿の分析において問題となる共存塩素イオンの妨害を避けるために最適な HPLC 条件の探索を行った。

〔発 表〕D-12, 16

研究課題 6) 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・功刀正行*²・森田昌敏*³

(*¹ 水圏環境部

*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) バイカル湖底質柱状試料の採取を行い、性質の異なる 350 m 柱状試料採取に成功した。

(2) 200, 600 m 柱状試料について国際的・国内的に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。本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、

¹⁰Be/²⁶Al 年代決定法の研究、データベースの準備を分担した。(3) 測定結果を総合し解析を行うために、プロジェクトの当面の目標を設定し、科学技術振興調整費総合研究の同内容課題の充実に努めた。

研究課題 7) 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〕前年度に確立した 96 ウェルマイクロプレートを用いる発光細菌による遺伝毒性(変異原性)試験法(MBG)を廃棄物埋立地の浸出水試料に適用を試みた。固相抽出ディスク(C18)で浸出水の抽出・濃縮を行い、MBGにより試験を試みたところ、浸出水の全試料から強い遺伝毒性作用を検出した。MBGを用いることにより、汎用されている変異原性試験のエームステストでは殺菌作用のため遺伝毒性の検出が困難であった浸出水のような発生源試料についても、環境試料と同様に簡便に、かつ感度よく遺伝毒性作用が検出できることが示された。

〔発 表〕d-17, 18

研究課題 8) 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〕湖沼堆積物中に残留する汚染有機化合物の年代変化をみる目的で、本年度はバックグラウンド地域の流入河川のない湖で底質柱状試料を採取し、有機塩素化合物(DDT およびその分解物, BHC)の分析を行った。

そして大気から長距離輸送により日本各地でどのくらい負荷量があったかを推定した。

〔発表〕 d-21, 25, 26

研究課題 9) プラスチック製品からのビスフェノール A の溶出に関する研究

〔担当者〕 山本貴士・安原昭夫

〔期間〕 平成 10～11 年度(1998～1999 年度)

〔目的〕 ビスフェノール A はポリカーボネート樹脂等の原料や安定剤として使用されているが、内分泌攪乱作用が懸念されており、埋立処分場浸出水や環境水から検出されたことから問題となっている。浸出水や環境水中のビスフェノール A の給源や動態については、研究報告が少ないためよくわかっていない。本研究では、環境中のビスフェノール A の給源としてプラスチック製品を想定し、ビスフェノール A の溶出について実験を行う。

〔内容〕 水中ビスフェノール A の分析法を開発した。溶媒抽出後、GC/MS で定量する方法で、検出下限は 0.51 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。この分析法によって、塩化ビニル製品からのビスフェノール A の溶出量を求めたところ、最大 38.1 $\mu\text{g}/\text{g}$ の溶出が確認された。溶出量の多かったものは、電線被覆やコード類、玩具等の軟質塩化ビニル製品であった。塩化ビニル製のホースからの溶出も確認された。

〔発表〕 d-41, 42

研究課題 10) 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・佐野友春・彼谷邦光

〔期間〕 平成 10 年度 (1998 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。これまで、培養細胞を用いた女性ホルモン様物質の検出システムが数種類開発されているが、問題点も多く、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。本研究では、開発されている培養細胞による検出システムをバイオ・アッセイ系として使用するための基礎的研究を行う。

〔内容〕 ヒト乳がん細胞株 MCF-7 細胞を用いて、細胞増殖を指標としたバイオ・アッセイ系の検討を行った。試料を多数かつ迅速に処理できるように、96 ウェ

ルマイクロプレートを用い、細胞数を化学発光法で測定できるように改良を行った。しかしながら、 β -エストラジオールでも対照の 3～5 倍程度の低い増殖率であり、また培養期間が 1 週間と長いためにばらつきも大きく定量性に問題があることが指摘された。

研究課題 11) インドネシア森林火災 (バイオマスバーニング) によって発生する揮発性有機化合物の全分析 (奨励研究 A)

〔担当者〕 横内陽子

〔期間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目的〕 森林火災 (バイオマスバーニング) によって放出される揮発性有機化合物の中には塩化メチルのように地球環境に重要な役割を果たしているものやアルデヒドのように人体に悪影響を及ぼすものが多く含まれている。本研究の目的は、インドネシアの森林火災により発生するガス中の有機物組成を調べ、その特徴を把握することである。

〔内容〕 平成 10 年 3 月にスマトラ島で採取した森林火災時の大気サンプルを GC/MS により分析した結果、高濃度のベンゼン、アセトンが検出された。また、反応性の高いオレフィン化合物やプロパナルなどのアルデヒドも数多く含まれており、これらの光化学反応によって生成されるオゾンやエアロゾルも森林火災発生時の大気質に大きな影響を与えている可能性が高い。

〔発表〕 D-41

研究課題 12) 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・山本貴士・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、外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル、食品および作物残留分析法など広く利用される分析法のデータベース化に着手した。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するとともに、前処理法などの分析の個別要素ごとに分類を行うための

データベース設計を行った。ダイオキシンの分析法の精度管理を含めた標準化を行うために標準分析法を作成し、地方自治体の研究機関（8機関）と共同研究を実施した。

〔発表〕 D-13

研究課題 13) 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・柴田康行・山本貴士・田辺 潔*¹
安原昭夫*¹・吉永 淳*¹・堀口敏宏*¹・
森田昌敏*¹（*¹地域環境研究グループ）

〔期間〕 平成7～11年度（1995～1999年度）

〔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を行い、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現在共同分析継続中で保証値を検討した。また、NIES CRM No.19「フライアッシュ粉末体試料」（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。

平成10年度の標準試料は、近年、ダイオキシン類汚染が社会問題となっているため、ニーズに応えることを考え、NIES CRM No.20は、「湖沼底質試料」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11年度に作製予定の NIES CRM No.21 候補として、土壌、水質、生体試料、廃棄物関係等が上げられ、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、等有機化合物が考えられている。

研究課題 14) 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・田邊 潔*¹・吉永 淳*¹・
堀口敏宏*¹・向井人史*²

（*¹ 地域環境研究グループ、
*² 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〕 平成10年度は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鳥根県隠岐の大気粉塵、東京湾の二枚貝や鳥など）の収集・保存と分析作業を継続した。また、前年度に引き続き、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。内分泌攪乱物質研究の推進にあわせて、スペシメンバンクに保存されていた鳥類試料（ウミネコ）を用いて過去の汚染の時系列変化を調べた。保存性試験データのあるトリブチルスズとより安定性の高いトリフェニルスズ、及びそれぞれのジアルキル体について分析した結果、いずれも現在より80年代の汚染の方が甚だしく、90年前後を境に減少傾向が認められた。しかしながら、トリブチルスズとその分解産物であるジブチルスズの変動傾向は一致せず、ジブチルスズにトリブチルスズ以外の大きな寄与のあることが示唆された。

〔発表〕 D-10, d-6

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7～10年度 (1995～1998年度)

〔目的〕 環境有害化学物質の健康影響に関するリスク評価および計測手法のための文献収集およびレビュー並びに実験的検討を行った。

〔内容〕 ダイオキシン・環境ホルモン、重金属、発がん物質などに関するリスク評価に関してレビューを行い、実験的検討も行った。また、直径2.5mm以下の粒子(PM2.5)の健康影響、計測手法および成分分析に関する文献収集およびレビューを行った。

〔発表〕 E-1, 2, 9, 16～18, e-40～44

研究課題 2) 炎症細胞の遊走に関する基礎研究

〔担当者〕 小林隆弘

〔期間〕 平成6～10年度 (1994～1998年度)

〔目的〕 ぜん息、花粉症などへの大気汚染物質の影響の機構を解析する際に抗原抗体反応および大気汚染物質による炎症細胞の浸潤および浸潤した細胞の相互作用について検討することが重要である。そこで、抗原抗体反応により浸潤してくる好酸球と好中球の相互作用およびオゾン暴露による炎症過程における抗原提示細胞の挙動などについて検討することを目的とする。

〔内容〕 オゾンおよび抗原に暴露された場合ラットの気道において抗原提示細胞が経時的にどのような挙動をとるか免疫染色を行い肺、気管について検討した。肺、気管のいずれにおいても抗原提示細胞数はオゾンと抗原の単独暴露の場合に比し、オゾン暴露下に抗原を暴露した場合、有意に増加することが見いだされ、炎症下に抗原がくると抗原提示がされやすくなることが示唆された。

〔発表〕 E-7, 8, e-18～25

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〕 われわれが開発した抗GD1c抗体を抗原刺激の前、同時、あるいは後にマウスに投与してT細胞依存反応を測定した。Th2依存抗体の産生の増強が同時、あるいは後で投与した群でみられた。*In vitro*でのサイトカイン産生においても、インターロイキン4とインターフェロン γ の亢進、インターロイキン2の抑制が抗体と抗原の同時投与、あるいは後の投与群でみられた。これらの結果から、GD1c発現T細胞が初期のTh1/Th2分化の過程に関与している可能性が示唆された。

〔発表〕 E-21～23, e-52, 53

研究課題 4) 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

〔期間〕 平成9～11年度 (1997～1999年度)

〔目的〕 環境因子に対して高感受性の遺伝子導入動物あるいは環境因子をモニターするための遺伝子を導入した動物を開発する。これらの動物を用いて、環境中に存在する化学物質や紫外線などの低濃度・長期暴露に起因する生体影響を評価する手法を確立する。

〔内容〕 本年度は次の研究を実施した。(1) 環境水中の変異原物質の検出に用いる遺伝子導入ゼブラフィッシュの系統を確立し、この魚を用いて、各種の変異原による影響が検出できるか否かを検証した。その結果、紫外線B波、ベンツピレンなどの作用による変異の検出が可能であった。(2) 活性酸素種を消去するタンパク質であるメタロチオネイン(MT)の遺伝子を欠損させたマウスでは野生種に比べて、DMBAとTPAの二段階発がん実験において、皮膚の腫瘍形成が著しく増強され、MTが生体内抗発がん因子として重要な役割を果たしていることが示唆された。

〔発表〕 E-11, e-8～10, 28, 29, 37, 38

研究課題 5) NMRによる生体の無侵襲診断手法の研究

〔担当者〕 三森文行

〔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、イメージング法を開発を行い、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めざす。

〔内容〕ラット脳機能のひとつの指標として脳内の水分子の拡散速度の測定と解析を行った。低強度の拡散強調を賦与した場合には拡散は単一成分で近似できたが、磁場勾配強度をあげ高度の拡散強調をかけた場合には、水分子の拡散は2成分を示すようになった。前年度の研究で、水銀中毒ラットにおいてみられた変化はこの2成分のうち、速い拡散を示す成分の変化によると考えられる。現在、この2成分の違いが何に由来するか検討を行っている。

〔発表〕E-30, e-62~70, 72

研究課題 6) 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〕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、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。

〔発表〕E-3, 4, e-14~16

研究課題 7) 大気汚染物質の個人暴露評価法に関する研究

〔担当者〕小野雅司

〔期間〕平成8~10年度(1996~1998年度)

〔目的〕大気汚染による健康影響評価に不可欠な、地

域住民の汚染物質への暴露量評価手法を確立することを目的に、それにかかわる様々な要因(地域特性-幹線道路との距離など、家屋構造、対象者の属性、個人の生活パターン等)の寄与を明らかにする。また、従来から研究の行われてきた二酸化窒素だけでなく、浮遊粒子状物質や有害化学物質等についても簡易測定法等を利用した調査を行い、知見の収集に努める。

〔内容〕過去数年間にわたって実施してきた環境調査(大阪市内、東京都内の幹線道路沿道の家屋及び居住者)で得られた、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、さらには有害化学物質濃度に基づいて、個人暴露濃度にかかわる諸要因の解析を行った。幹線道路周辺における道路からの距離による濃度減衰や屋内外濃度の寄与のほか、個人暴露濃度に及ぼす要因に関しても、季節変化、地域特性が見られることを明らかにした。

〔発表〕B-97

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・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の収集・解析、救急搬送データ(名古屋市、大阪市)、人口動態死亡統計について検討を行った。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検討を、死亡統計に関しては、気温、湿度など日別気象データとの関連、大気汚染物質濃度との関連、さらには、最近大きな社会問題となっているダイオキシン汚染との関連について、地理情報システム(GIS)を活用した解析を行った。

〔発表〕E-28

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、近年子宮内膜症の患者の増加が示唆されてきている。そこで、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た。

〔内容〕本年度は、共同実験者である東京大学医学部産婦人科より供与された、子宮内膜症患者の脂肪組織試料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がまだ少なく、両者の因果関係を明らかにするには至っていない。

研究課題 10) メタロチオネイン遺伝子欠損マウスを利用した酸化的ストレスに対するメタロチオネインの毒性学的役割に関する研究 (奨励研究 A)

〔担当者〕佐藤雅彦

〔期間〕平成10年度(1998年度)

〔目的〕紫外線や放射線をはじめ環境汚染物質の中にはフリーラジカルを産生することによって障害を引き起こす物質が数多く存在し、酸化的ストレスが生体へ及ぼす影響は極めて大きい。生体内で産生したフリーラジカルはスーパーオキシドディスムターゼなどの酵素やグルタチオンなどによって除去されるが、最近、これらに加えて金属結合タンパク質として知られるメタロチオネインがフリーラジカル除去効果を示すことが *in vitro* の実験で報告されている。しかしながら、生体内での酸化的ストレスに対するメタロチオネインの役割については不明確な点が多い。ごく最近、遺伝子工学的手法(ジーンターゲット法)によりメタロチオネインの亜型であるⅠ型およびⅡ型の発現を抑えたメタロチオネイン遺伝子欠損マウスが作製され、メタロチオネインの生理機能を解明するための実験モデルとして広く利用され始めている。本研究では、このメタロチオネイン遺伝子欠損マウスを利用して、生体内での酸化的ストレスに対するメタロチオネインの防御効果を明確にすることを目指した。

〔内容〕メタロチオネイン遺伝子欠損マウスおよびその正常(野生型)マウスはDr.A.Choo(オーストラリア、国立小児病院マードック研究所)より供与を受け、動物実験施設内トランスジェニック動物飼育室で繁殖・維持しており、両マウスともに生理的並びに行動面での異常は観察されない。このようなメタロチオネイン遺伝子欠損マウスおよび野生型マウスに、毒性の標的組織が

異なる5種類のフリーラジカル誘起物質(バラコート、アセトアミノフェン、エタノール、シスプラチンおよびX線)をそれぞれ投与(全身照射)して、各物質による標的組織での毒性発現に及ぼすメタロチオネインの影響を検討した。その結果、メタロチオネイン遺伝子欠損マウスでは、バラコートによる肺毒性、アセトアミノフェンやエタノールによる肝毒性、シスプラチンによる腎毒性並びにX線による骨髄障害が野生型マウスに比べて著しく増強し、これらのフリーラジカル誘起物質の急性毒性の発現に内因性メタロチオネインが防御的な役割を果たしていることが明らかとなった。一方、メタロチオネイン誘導剤である硫酸亜鉛をあらかじめ1日1回、2日間投与した野生型マウスでは、腎臓や骨髄中のメタロチオネイン濃度が有意に増加し、シスプラチンによる腎毒性およびX線による骨髄障害がともに軽減された。

しかし、メタロチオネイン遺伝子欠損マウスでは、亜鉛前投与によってこれらの組織中メタロチオネインは誘導合成されず検出限界以下であり、野生型マウスのような軽減効果は認められなかった。従って、亜鉛の前投与が示すシスプラチンの腎毒性および放射線の骨髄障害の軽減効果は、あらかじめ腎臓や骨髄中で誘導合成されたメタロチオネインによるものであることが示唆された。以上の結果より、メタロチオネインは生体内において酸化的ストレスに対する防御因子として重要な役割を果たしていることが示唆された。

〔発表〕E-15, e-26, 28, 31, 32, 36

研究課題 11) 環境化学物質の行動毒性試験法の体系の確立に関する研究：特に環境化学物質の経世代的毒性の評価法の模索(奨励研究 A)

〔担当者〕梅津豊司

〔期間〕平成10年度(1998年度)

〔目的〕内分泌攪乱物質による環境汚染とその健康影響は深刻な問題である。胎児はこのような化学物質に対して脆弱であり、母親が影響を受けないレベルでもその胎児は影響を受け得る。従って、内分泌攪乱物質の生体影響を評価する上で重要なことは、経世代的な悪影響を的確に検出することである。内分泌攪乱物質は中枢神経系へも影響を及ぼし得るが、その影響評価のために動物の行動は極めて有用な指標と成り得る。本課題では内分泌攪乱物質が中枢神経系に及ぼす経世代的な有害作用を検出するための行動指標を探索する。

〔内 容〕 甲状腺ホルモン合成阻害薬であるプロピルチオウラシル (PTU)を用いて、甲状腺ホルモンを攪乱した場合の影響を検討した。妊娠 15 日目より離乳までの間、水道水あるいは 5、25 あるいは 125 ppm の PTU 溶液を母親マウスに与え、その子供について検討した。いずれの濃度の PTU によっても産仔数、性比及び出生後の成長過程に大きな影響は認められなかった。記憶・学習能力を評価するために受動的回避反応とシャトル型条件回避反応について検討した。受動的回避反応はいず

れの群においても良く習得された。シャトル型条件回避反応の習得の成績は 125 ppm 群でむしろ良好であった。移所運動活性は水道水群に比べ、125 ppm 群は低い値を示した。NMDA アンタゴニストである MK-801 の感受性を移所運動活性を指標にして検討した。生理的食塩水投与時と比較した場合、PTU 125 ppm 群では MK-801 による移所運動活性増加の比率は、水道水群よりも著しく大きかった。

〔発 表〕 E-3, 4, e-14~16

2.2.6 大気圏環境部

研究課題 1) 光イオン化質量分析法によるクラスター分子及びフリーラジカルの研究

〔担当者〕 鷲田伸明

〔期間〕 昭和60年度～平成10年度（1985～1998年度）

〔目的〕 光イオン化質量分析法はフリーラジカルの直接検出や、クラスターの分子内イオン反応の研究に適している。本研究は光イオン化質量分析法を用いて、大気中の光化学反応にかかわりの深いフリーラジカル反応の速度・機構の研究を行う。

〔内容〕 光イオン化質量分析計の検出感度を従来の常識の100倍に向上することに成功した。そのために、フリーラジカル反応研究に新しい展開が可能となった。本年度はNO_xソースの一つであるアンモニアの酸化反応や大気中の硫黄化合物の代表であるH₂Sの酸化反応速度と反応機構に関する研究を行った。

〔発表〕 F-52～54, f-109, 112

研究課題 2) 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開始した。

〔発表〕 f-62, 67

研究課題 3) 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った。

〔発表〕 F-4, 7, 9, 12, 14, 17, f-13, 17, 23, 24

研究課題 4) 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 縁

〔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。初期解析の結果、陸域においては、大規模の擾乱の通過には比較的影響されない対流性の日変化降雨が卓越するのに対し、海洋上では、対流性降雨と層状性降雨が組織化された、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いことが示された。

〔発表〕 F-28, f-48, 51～53, 55

研究課題 5) 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〕中緯度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。実際のトレーサー輸送はこの東西南北の両者の輸送を交互に受けているイメージで起きていることがわかった。

〔発 表〕F-17

研究課題 6) 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。

〔発 表〕F-2, 3, f-7～11

研究課題 7) 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〕全球3次元の大気大循環モデルを様々な解像

度で数値積分し、モデル大気中の大規模場に見られる2次元乱流的な構造について解析を行った。得られた結果を水平2次元の球面非発散モデルによる結果と比較し、両者の差異について考察を加えた。

〔発 表〕f-7

研究課題 8) 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)

〔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・近赤外データによるエアロゾルの光学的厚さと粒径分布指標の推定アルゴリズムを、NOAA/AVHRRセンサーに適用し、1989年から1993年までの期間の全球解析を行った。光学的厚さ、粒径分布指数ともに全球規模でピナツボ火山起源エアロゾルの影響を強く受け、その影響はおおよそ2年におよんでいた。しかし、対流圏エアロゾルに関しては、センサー劣化の影響がみられ、センサーの検定定数の検討の必要性が示された。

〔発 表〕F-42～44, f-90～95

研究課題 9) 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-26~28

研究課題 10) 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〕 炭化水素/NO_x/空気+hν系において温度変化がオゾン生成にもたらす影響に注目した。炭化水素としてプロピレン、トルエン、α-ピネンを用い、温度を 30℃、70℃と変化させたところ、三者で顕著な違いが見られた。温度が上昇するにしたがって、オゾン生成の速度が速くなる点は共通であったが、生成するオゾンの最大濃度はプロピレンではほぼ変化しないのに対して、トルエンでは温度が上昇すると減少し、α-ピネンでは増加する傾向があることがわかった。

〔発表〕 F-50, f-1, 2, 110, 111

研究課題 11) レーザー分光法や質量分析法による大気化学に関わるラジカル反応の研究

〔担当者〕 古林 仁

〔期間〕 平成 6~10 年度 (1994~1998 年度)

〔目的〕 大気中で起こる様々な化学反応においては、種々のラジカル化学種が反応機構・速度を支配している場合が多い。本研究では、酸素原子+フッ素置換エチレン反応系等で見出されたレーザー誘起蛍光スペクトルの発光種帰属に関する問題 (CH₂CFO か、あるいは FCO か) に決着をつけることを目的とした。

〔内容〕 酸素原子+フッ素置換エチレン反応系と同じレーザー誘起蛍光スペクトルを与える CH₃CFO の光分解を利用し、重水素化した CD₃CFO を用いてスペクトルの測定を行った。その結果、スペクトルに H/D 同位体シフトが明瞭に観測されたこと、基準振動数に対する H/D 同位体効果が理論計算から予想される程度のものであったことから、発光種が CH₂CFO/CD₂CFO であると結論できた。

〔発表〕 F-47, f-109, 112

研究課題 12) 静止軌道衛星を利用したレーザー長光路大気微量分子監視システムのための狭帯域赤外波長可変レーザーの基礎的研究

〔担当者〕 杉本伸夫

〔期間〕 平成 8~10 年度 (1996~1998 年度)

〔目的〕 人工衛星に搭載した分光計と地上から発射するレーザー光を用いた長光路吸収法による大気観測システムは、対流圏の種々の大気微量分子の観測に有効である。本研究では、このシステムを実現するために必要となる分光手法と狭帯域赤外波長可変レーザー手法について理論的および実験的検討を行う。

〔内容〕 計測システムの実現のための課題を明確にするため、分光計測手法と必要なレーザーの仕様、技術的な可能性、達成される測定感度等の性能、科学的な要求について評価した。技術的な検討の結果、新しい赤外波長光源として半導体レーザーの一種である量子カスケードレーザーの利用の可能性が最も注目されることがわかった。

〔発表〕 f-32

研究課題 13) ミー散乱レーザーレー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レーザーレーダー (ライダー) 観測手法および解析手法について研究する。

〔内容〕 小型レーザーレーダーによるつくばにおける長期連続観測データを用いてエアロゾルの分布と雲の分布の関連について考察した。また、小型レーザーレーダーに偏光解消度測定チャンネルを増設し、偏光解消度も連続して観測できるよう改良した。多波長ライダーネフェロメーターによって、雲底付近の雲粒の径を遠隔計測する手法について、シミュレーション計算を行い有効であることを示した。

〔発表〕 f-39, 44, 103, 106

研究課題 14) レーザー長光路吸収法によるフロン 12 の測定に関する研究

〔担当者〕 古閑信彦

〔期間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目的〕地上の屋外の光路を用いたフロン12の長光路吸収測定について実験的研究を行い、測定感度を制限する雑音特性などを明らかにする。

〔内容〕炭酸ガスレーザーを光源として、約8km離れた地上のタワーに設置したレトロリフレクターを用いてフロン12の長光路吸収測定実験を行った。サンプルセルを用いてフロン12の有効差分吸収断面積を求め、信号の変動から測定限界を評価した。この結果、3分間の測定で10pptの測定感度を得た。また、長光路吸収法全般に共通するレーザービームの揺らぎや大気揺らぎなどの誤差要因を明らかにした。

〔発表〕f-37

研究課題 15) 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〕深さ430mの立坑内に人工霧を発生させ、坑頂に連なる横坑に高分子吸水材の擬似葉を付けた模型樹木において微小水滴沈着速度を測定したところ、約5cm/sという値が得られた。この値は重力沈降速度よりはるかに大きく、微小水滴沈着は慣性衝突によって支配されることが裏付けられた。

〔発表〕F-45, f-5, 96, 100

研究課題 16) 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。例えば酸性物質の沈着、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とする。

〔内容〕深度430mの立坑において上昇気流により人工霧を発生させ、坑底で凝結核を添加して雲生成の変化を観測した。本年度はとくに凝結核に界面活性剤を混入することにより微小水滴の表面張力を実質的に0として

その効果を調べた。その結果、界面活性剤は雲粒の濃度や大きさに顕著な影響を及ぼさないことがわかり、ラウール効果が雲生成過程においてあまり重要でないことが裏付けられた。

〔発表〕f-6, 99

研究課題 17) 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の連続観測

〔担当者〕遠嶋康徳

〔期間〕平成9～10年度(1997～1998年度)

〔目的〕落石岬および波照間島にあ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および亜酸化窒素の大気中濃度の長期連続観測を行う。得られた結果から、それらの大気中濃度の増加率や季節変動の様子を明らかにする。

〔内容〕波照間・落石におけるメタン濃度の1996年から1998年の間の平均増加率はそれぞれ年間5ppbと4ppbであった。一方、波照間の亜酸化窒素の平均増加率は同じ期間で年間0.66ppbであった。メタンの季節変動成分の振幅は波照間の方が落石に比べて大きかった。これは、波照間に流入する大気が冬季には大陸から夏季には太平洋からと明瞭に分かれることで説明できる。N₂Oの変動には明瞭な季節変動が認められない。

〔発表〕f-56, 58

研究課題 18) 大気中の温室効果気体に関する基礎的研究

〔担当者〕高橋善幸

〔期間〕平成8～10年度(1996～1998年度)

〔目的〕大気中に存在する温室効果気体の挙動を知るためには、その発生源あるいは吸収源が何処にどのくらいの大きさで存在しているのかという点を十分に把握する必要がある。本研究では、二酸化炭素とメタンの高精度な分析方法を確立し、その同位体分析を行うための手法を確立することを目的とする。

〔内容〕前年度作成した、大気二酸化炭素精製装置を用い、実際に大気試料から二酸化炭素を抽出・精製し安定同位体比の分析を行った。その結果、各場所での大気中の二酸化炭素の安定同位体比に明瞭な季節変動が観察された。また、季節変動の振幅が、各場所によって異なることが観察された。

研究課題 19) 地域気候モデルにおける土壌水分量の推定とその降水シミュレーションへのインパクト (奨励研究 A)

〔担当者〕 江守正多

〔期間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目的〕 気候モデリングにおいて土壌水分をいかに取り扱い、いかに結果を検証するかは困難な問題である。Bouttier et al. (1993) はシミュレーション中で土壌水分量を人為的に調節することにより地表付近の温度、湿度から土壌水分量を推定する方法を提案した。本研究では、上記の方法で土壌水分量を推定し、この推定値を用いて地域気候モデルにおける土壌水分が東アジア域の降水のシミュレーションに与えるインパクトを調べる。

〔内容〕 地表気温と湿度の土壌水分量への感度を見積もり、地表気温と湿度のバイアスから土壌水分量を調節する簡便な実験式を作った。土壌水分の調節により、地表気温のバイアスは±2 K 程度以内に、相対湿度のバイアスは±10%程度以内に押えることができた。推定された土壌水分分布を用いた場合と、土壌を全体に湿潤、乾燥にした場合とで地域気候モデル計算を行い、降水量分布を比較した。その結果、平野部での対流性の降水に土壌水分が重要であること、気候的に乾燥地帯になっているところでは土壌を湿潤にしても降水は増加しにくいことが示された。

〔発表〕 F-2, 3, f-9~11

研究課題 20) 積雲パラメタリゼーションの改良が気候モデルに与える効果に関する研究 (奨励研究 A)

〔担当者〕 野沢 徹

〔期間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目的〕 人為起源物質の増加に伴う気候変動を高い信頼性で予測するためには、予測に用いる気候モデルの信頼性を向上させる必要がある。モデルに含まれる物理過程のなかでも、降水過程は気候変動を支配する最も重要な物理過程の一つである。降水過程に伴う潜熱の解放・吸収は、大気の大規模な構造を支配するだけでなく、大気中に波動を励起することにより、大気大循環の駆動源にも成り得る。本研究では、気候モデルにおける降水過程を担う積雲パラメタリゼーションの検証および改良を行い、モデルによる気候変動予測の信頼性を向上させることを目的とする。

〔内容〕 大気大循環モデルに導入されている Arakawa-Schubert の積雲パラメタリゼーションの診断テストを行い、モデルによる予測と客観解析データ・観測データとを比較・検討した結果、モデルによる降水量が過大評価となっている領域では、実際には対流圏中・上層における水蒸気量が少ないことがわかった。このような領域では、積雲が周囲の空気を取り込む効果（エントレインメント）がよく働き、背の高い積雲対流は発達しにくいことが予想されるため、対流圏中・上層の平均的な相対湿度に応じて積雲中の質量フラックスを調整するように変更を加えた。修正後の積雲パラメタリゼーションを導入した大気大循環モデルを用いて気候再現実験を行い、積雲パラメタリゼーションの改良に伴って再現された気候がどのように変化するかを調べた結果、特に夏季の東アジア域における降水量分布が改善されることがわかった。

〔発表〕 f-69

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、有機物汚染土壌の土着微生物による自然浄化能の評価手法として炭素安定同位体比を利用した手法の検討を行った。

〔内容〕 潮汐を再現した海浜シミュレータ(砂4.5kg含)を構築し、砂に付着した天然有機物分解に伴うCO₂の発生速度およびその同位体比($\delta^{13}\text{C}$)を20日にわたって毎日測定した(対照系)。さらに有機汚濁物質としてC重油10gを加えた系において同様な測定を行った(油濁系)。CO₂発生速度は両系でほとんど差がなく、本実験条件においてはCO₂発生速度から油分解速度を評価するのは困難であった。一方 $\delta^{13}\text{C}$ 値はCO₂発生源の同位体比に影響を受けて両系で有意に異なり、同位体の保存関係から油分解速度の評価が可能であることが示された。

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・林 誠二・牧 秀明

〔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の輸送現象の理解が重要である。本年度は開発が進行する低平な農業地帯で

ある涸沼川流域と、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徐々に現れてきている釧路湿原を含む釧路川流域を対象に開発した水環境管理モデルの適用性の検証のための現地観測を涸沼川・釧路川両流域で行った。

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構築に関する成果を報告した。自然環境基礎調査、国土数値情報に海陸境界域における自然・人文に係る災害情報を加え、GISの利活用法を検討した。また、実験圃場における微気象観測を継続するとともに、内外特に西欧の歴史的な地理空間情報を調査した。

〔発表〕 g-25

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8～10年度(1996～1998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のため、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研究を進めるため、中国側研究者と情報交換を継続した。

研究課題 5) 土壤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〕 酸性降下物に含まれるイオウは陸水域の酸性化の原因となる。しかし、イオウは環境中で生物の働きや化学反応によって容易に形態変化し、プロトンの放出や固定を伴うので、負荷されたイオウの影響(酸性化の程度)は、その形態変化過程に依存する。中でも、硫酸還元や有機化の過程が重要である。ここでは、底泥中におけるイオウの有機化反応を明らかにすることを目的とした。

〔内容〕 琵琶湖で底泥コアを採取し、表層と下層から腐植酸とフルボ酸を抽出して、含有イオウの形態を分析した。イオウは表層より下層の有機物に多く含まれ、特に、下層のフルボ酸でのエステル硫酸の富化が特徴的であった。また、S/C比も明らかに下層で増大した。下層の有機物中では、 $\delta^{34}\text{S}$ 値の低下が見られなかったため、硫酸還元よりはむしろ、生物遺骸の分解に由来するイオウ化合物が下層の有機物に取り込まれたと考えられる。

研究課題 6) 土壤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〕 前年度においては、土壤をオートクレーブ処理すると少なからぬ量のCOが発生し、その発生量はオートクレーブ処理回数を多くすると増大することを明らかにした。そこで、このCO発生源を探ることを目的として、土壤のCO発生量と数種の土壤有機成分含量との関係を調べた。

〔内容〕 土壤の全炭素含量、水溶性全有機物量、水溶性ヘキソース量を測定し、これらの量とCO発生量との関係を調べた。その結果、オートクレーブ処理を1回及び3回施した場合にも、CO発生量と上記の有機成分含量、とくに水溶性全有機物量との間に極めて高い相関関係が認められた。

〔発表〕 g-43

研究課題 7) 土壤の酸性化が土壤生態系に及ぼす影響

〔担当者〕 服部浩之

〔期間〕 平成8～10年度(1996～1998年度)

〔目的〕 酸性降下物による土壤の酸性化が問題となっている。土壤中の重金属の多くは不活性の形態で存在しているが、土壤が酸性化すると可溶化し土壤微生物や植物に影響を及ぼすことが予想される。本研究は、土壤の酸性化が土壤中の各種重金属の形態変化に及ぼす影響を明らかにし、さらにそれらの重金属の形態変化が土壤微生物や植物に及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。

〔内容〕 汚泥を連用し、汚泥由来の重金属が蓄積した火山灰土壤に、硫酸アンモニウム(硫安)を連用して、土壤pHを低下させた。この土壤と硫安無添加の対照土壤にコマツナを栽培し、その元素組成を比較した。その結果、硫安連用土壤ではコマツナの根の銅濃度が対照に比べて約2倍と高く、莖葉部の亜鉛濃度も対照の約2倍であった。また、マンガン濃度も対照に比べてやや高かったが、逆にリン濃度は根部でやや低かった。

研究課題 8) 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・稲葉一穂

〔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・化学的な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) 新潟県上越市や六日町に設置した新たに開発した観測装置を用いて経常的な観測を続け、データの蓄積をはかった。また、六日町に設置した観測井の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。その結果、1日ごとの変位量は高い相関性を示しており、長期的にも計測機器の測定誤差範囲内に常に収まっていた。このようなことなどからアラミド繊維を用いた地層の収縮量測定方法の有効性を実証することができた。(2) 非破壊ガンマ線計測による ^{210}Pb 年代測定法を用いて、ロシアのバイカル湖湖底堆積物の堆積速度を算出した。

〔発表〕 G-31, 36, g-37～39

研究課題 9) 降水・大気中の天然放射性核種の挙動に関する研究

〔担当者〕 土井妙子

〔期間〕 平成8～10年度(1996～1998年度)

【目的】地表土壌と大気中に存在する地殻起源天然放射性核種の²¹⁰Pbと主に成層圏を起源とする宇宙線生成核種の⁷Beの降水・降下物及び大気中濃度から、これらの核種の挙動を明らかにして、環境汚染物質の輸送・拡散のメカニズムの解明を行う。

【内容】平成9年度に引き続き中国大陸の気団が日本へ及ぼす影響を知るために、中国大陸の北京でエアロゾル試料中の²¹⁰Pb濃度のレベルと濃度変動パターンを観測した。濃度レベルは0.7~3.7 mBq/m³で、つくば市の観測値0.48 mBq/m³より高く、中国大陸内陸部（烏魯木齊・蘭州・包頭）のレベルに近く、変動パターンも大陸内陸部の変動パターンと類似していたが、中国大陸内陸部と異なり春季の濃度増大が観測された。このため北京はソウルと同様に本邦と中国大陸内陸部の両方の特徴を持っていると考えられる。

また、ソウルにおける²¹⁰Pb濃度の一時的な上昇が1991年12月と1992年1月に観測された。この濃度の上昇は、同時期のつくば市での観測と類似しており、フィリピンのピナツボ火山の1991年の噴火に起因した成層圏内の²¹⁰Pbとこの噴火で成層圏に送り込まれたエアロゾルの降下によるものと推定された。

研究課題 10) 浅海域における熱および物質の輸送機構に関する研究

【担当者】竹下俊二・木幡邦男

【期間】平成8~10年度（1996~1998年度）

【目的】東京湾奥の海底に存在する堆積物は物質の分子および乱流拡散に基づく溶出のほかに、運動量（移流）の乱流拡散に基づく表層への輸送がある。この高濃度の有機汚濁物質を含む低層の貧酸素水塊が熱と風によって表層に上昇するメカニズムを数値シミュレーション、室内実験および現地観測によって検討、明らかにする。

【内容】風速・風温、水温・塩分成分強さを初期・境界条件として、SOLA法を用いて上昇流を規定する鉛直2次元流れの数値計算を行った。結果は水温より低い風が連吹すると、表層に生成した冷水塊が下降し、鉛直混合を繰り返しながら水温・塩分躍層の位置を低下させ温度・塩分成分を破壊するため、水温以下の離岸風の下では底層の貧酸素水塊は粒子状汚濁物質を同伴しながら上昇することを示し、実験及び現場観測結果を十分に一致した。

研究課題 11) 水環境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】都市河川の汚染に及ぼす生活系排水の影響を検討するために埼玉県草加市付近の綾瀬川においてアルキルベンゼンスルホン酸(LAS)をプローブとして調査・解析を行った。その結果、今回の調査地域では夏季以外ではLASを生活排水のプローブとして使用でき、河川水中に占める生活排水の水量や生活排水由来の化学物質の挙動の解析にも利用できることが明らかになった。

【発表】G-10, g-2

研究課題 12) 水環境における微生物の多様性解析手法開発に関する基礎的研究(奨励研究A)

【担当者】富岡典子

【期間】平成10年度（1998年度）

【目的】近年海洋、湖沼、河川等の水環境は水資源としての重要性のほかに、地球生態系の重要な要素として、その生態系の解明に多くの興味を持たれている。しかしながら、原核微生物の形態は多様性に乏しく、環境による変動も大きいことから、その群集の構造解析はこれまで困難であった。近年、PCR法等の分子生物学的手法が、微生物群集を解析する手法としても応用されつつある。そこで本研究では、これら新しい手法を用いた水環境における微生物の多様性解析手法の開発を試みる。

【内容】採水後水冷保存し、孔径3 μmのフィルターによってろ過した霞ヶ浦湖水20~30 mlから、孔径0.2 μmのフィルターを用いて、微生物菌体を回収し、菌体

から DNA を抽出した。得られた DNA 試料に含まれる真正細菌の 16S rRNA 遺伝子を、PCR を用いて増幅、クローニング、シーケンシングを行い、試料中に存在した微生物の多様性の解析を試みた。その結果、湖水中の微生物相は海水中の微生物相とは異なり、土壌細菌近縁の微生物が多く含まれ、浅い湖の生態系が流入土壌等の影響を受けていることが示唆された。

研究課題 13) 地盤沈下地域の地盤調査
(特別経常研究)

〔担当者〕 陶野郁雄

〔期間〕 平成 5～12 年度 (1993～2000 年度)

〔目的〕 地下水を揚水すると、おおかれすくなかれ地盤は収縮する。ある地域内で、複数の井戸で地下水を揚水すると、地盤沈下を生じたところがある程度の面積に達し、地盤沈下地域が形成される。このような地盤沈下

地域の実態を把握するためには地下水を揚水している帯水層 (砂礫層) のすぐ下に存在する難透水層 (粘性土層) までの地盤・地下水の情報を得る必要がある。しかも、地盤沈下の将来予測や対策をはかるためには、1 回限りの調査ではなく、長期間継続して情報を得る必要がある。そこで、地盤沈下地域の地盤・地下水情報を得ることを目的として調査研究を行うものである。

〔内容〕 ボーリング調査を行って、地盤沈下地域の地盤構成および地下水の実態を把握する。なお、ボーリング調査は隔年に行っている。前年度は行わなかったもので、本年度は佐賀県の有明海に隣接した白石町遠ノ江において深度 125 m までボーリング調査を行った。その結果、深度 3.7 m までがクリークを埋め立てた土、16.2 m までが有明粘土層、19.9 m までが蓮池層下部、21.75 m までが三田川層、27.93 m までが阿蘇 -4、50.23 m までが中原層、それ以深が川副層と思われる。

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*¹・佐野友春*¹・稲森悠平*²

(*¹化学環境部,

*²地域環境研究グループ)

〔期間〕 平成7～11年度(1995～1999年度)

〔内容〕 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マイ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。本年度は有毒アオコの代表的な種である *Microcystis* を捕食する無色のペン毛藻類である *Aulacomonas* 2種と *Collodictyon* 3種の毒性の強さが異なる *Microcystis* に対する嗜好性を調べた結果、*Collodictyon sparsevacuolatum* のみに嗜好性が確認されなかったが、他の種はすべて毒性の弱い *Microcystis* をよく摂取することが判明した。毒性の強い *Microcystis* が優占する要因のひとつとして捕食者の嗜好性が関与していることが示唆された。

〔発表〕 H-21, 28, 31, 34, 38, h-33, 34, 37, 39, 43

研究課題 2) 微生物の多様性に関する研究

〔担当者〕 渡邊 信・広木幹也・河地正伸

〔期間〕 平成6～11年度(1994～1999年度)

〔内容〕 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、その長期的保存法を確立することを目的とする。本年度は16S rRNA塩基配列情報の類似性から同種と考えられた淡水産浮遊性シアノバクテリア *Microcystis* の形態種5種について、全ゲノムDNAのホモロジーをDNA-DNA交雑試験から求めた結果、同種の基準とされている70%以上の値を得た。この結果から、形態種5種は分類学的に同種であることを結論づけることができた。また、23 S-16S rRNA ITSの塩基配列情報の解析の結果区分された3つの遺伝的グループは種内変異であることがわかった。

〔発表〕 H-21, 23～30, 32, 33, 35～37, 39, 40, h-31～33, 35～40, 42, 43

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)

〔内容〕 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。本年度まで40湖沼での調査を完了し、そのうち28湖沼で車軸藻類は消滅し、残りの12湖沼でもわずか1～3種類の車軸藻類が確認されただけであった。また、絶滅危惧種に指定されているキヌフラスコモ (*Nitella gracilens*) の培養に成功し、その栄養体及び卵胞子の形態を詳細に観察した。その結果、本種は *N. furcata* とは形態的に全く異なった種であることが判明し、本種を *N. furcata* subsp. *orientalis* とする見解が否定された。

〔発表〕 H-20, 22, h-41, 44

研究課題 4) 植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究

〔担当者〕 大政謙次・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, 植物の生長過程や環境変化に対する影響を調べる。

〔内容〕 前年度までに開発した三次元カラー光学顕微鏡を改良し, 植物葉のCO₂交換速度と蒸散速度を計測すると同時に葉面の気孔開度を計測することの可能な装置の開発を行った。さらに, この装置を用いて, 通常の生育条件下にある植物の葉面の気孔開度の日周変化を画像として取り込んで解析するとともに, 気孔開度の変化に伴うCO₂交換速度や蒸散速度等の経時変化を追跡した。

〔発表〕 H-3, 8～10, 18, h-5～8, 10

研究課題 5) 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〕 大政謙次・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〕 土壌の塩性化した地域への植物の適応機構を調べるため、中国の乾燥地域の非塩性地域に生育する *Haloxylon persicum* と塩性および非塩性地域の双方に生育する *H. ammodendron* の塩に対する適応性を比較した。その結果、400 mM の NaCl を含む水耕液で約 3 ヶ月間栽培した *H. persicum* および *H. ammodendron* の生存率は、それぞれ 11% および 82% であり、*H. ammodendron* は *H. persicum* に比べ高い塩適応性を示すことがわかった。

〔発 表〕 H-19, h-23

研究課題 6) 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〕 前年度までの結果から、富士山ではおおよそ 2,500 m 以上に分布が限られているオンタデは、国立環境研究所の実験ほ場 (海拔おおよそ 20 m) では、フェノロジーが多少変化して生育できることがわかった。そこで、生育場所によるオンタデのフェノロジーの変化をさらに確かめるため、小浅間山 (長野県) に生育するオンタデのフェノロジーを調べた。

〔内 容〕 小浅間山 (長野県) の 1,630 m 付近に生育するオンタデについて、6 月から 9 月まで月 1 回の割合で野外調査を行い、生育の様子を調べた。その結果、5 月初旬に成長を開始し、7 月には葉数の増加及び伸長成長が停止して、生殖成長期に入り、すでに結実期をむかえていた。この結果は富士山で既に得られている結果とはほぼ同様な結果であり、小浅間山と富士山との間で明確なフェノロジーの差が認められなかった。

〔発 表〕 h-24

研究課題 7) 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 9～10 年度 (1997～1998 年度)

〔目 的〕 人為的栄養塩負荷の解消のために行われた奥

日光・湯の湖の浚渫事業が 1996 年に終了した。ところが浚渫によっていかに損なわれ再び回復し、元の水草帯に生態系が回復するかという浚渫の生態系影響の事後評価が十分ではない。また、尾瀬沼に 1980 年代に繁茂した帰化植物コカナダモが、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、元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〕 環境変動の著しく、シャジクモ類の残存している尾瀬沼で水草帯の回復を明らかにする研究を行った。以下のような項目について調査を実施した。(1) 尾瀬沼での水草帯の回復調査 (2) 安定同位体を用いた移行帯の底泥環境の解明 (3) 移行帯の種の分布拡大過程及び生物多様性の把握 (4) 全国主要湖沼の水草帯の現況調査

〔発 表〕 H-20, h-25, 30

研究課題 8) 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〕 ゲンジボタルの生息する溪流環境の保全を目的として行われている砂防流路工工事の影響調査を行った。第 1 期工事については、すでに汚染された下流域であることから底生動物および藻類に対する影響としては認められなかった。なお、上流側の第 2 期工事区間に、絶滅危惧種の藻類カワツルモおよび水生昆虫カタツムリトビケラの生息が確認されたことから、生息環境を保全するための工法等についての検討が必要である。

研究課題 9) 河川底生生物群集に及ぼす化学物質の影響

〔担当者〕 多田 満

〔期 間〕 平成 9～10 年度 (1997～1998 年度)

〔目 的〕 河川は多種多様な化学物質で汚染されているが、それらの環境中での動態や生態系影響に関する知見は限られた範囲にとどまっている。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。本研究ではこれまでのデータに基づき化学物質による底生生物群集の挙動を統合的な解析手法により明らかにする。

〔内 容〕流水性のカゲロウ類幼虫を実験水路に保持して、カーバメイト系殺虫剤、フェノブカルブの個体群レベルでの羽化に対する生態影響を調べた。羽化個体数は、エルモンヒラタカゲロウの対照区で、始めの30日で緩やかな増加を示し、60日目にはほぼすべての個体が羽化した。また、最終的な死亡率も3%程度であった。1~2 $\mu\text{g/l}$ の低濃度では、始めの20日目までは羽化数が増加するが、その後は羽化が抑制された。

〔発 表〕H-13, 14, h-19, 20

研究課題 10) 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〕本研究内の実験池の底生動物について食性を調査した結果、優占種であるフタバカゲロウや一部のユスリカはデトリタス食者であり、各生息場所に豊富な藻類またはデトリタスを利用でき、餌選択性が低いことが確認された。

貧栄養湖である十和田湖のユスリカ相を明らかにした。水深23mまでの2カ所の沿岸帯で採集されたものについては種数と水深との関係ははっきりしなかったが、より遠浅の地点の方が種数が多かった。また、別に調査された水深5~40mまでの4地点でのデータでは、5mでの9種から40mでの2種まで水深の増加に伴って種数は減少した。

〔発 表〕h-3

研究課題 11) 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、種々の影響評価をあいまいなものにし、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いない島嶼地域の河川において調査を行った。伊豆諸島の伊豆大島・三宅島では安定した地表流がほとんど観察されず、わずかに見られる底生動物相も貧弱なものであった。一方、八丈島では島の南部や東部の河川で、オナシカワゲラ、コカクツトビケラなどのトビケラ類、ブユ・ユスリカなどの双翅目、ミズムシを採集することができたが、カゲロウ類を採集することができず、その生物相の特殊性が明らかになった。

研究課題 12) 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なため、工事や事故の影響によるもの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大型植物のさまざまな個体群動態から定常的な量的指標の抽出や非定常的な変動の把握などを行う。

〔内 容〕岩礁潮間帯、泥干潟、礁原砂干潟、汽水湖など多様な立地において個体群を成立させている海草類の形態特性、バイオマスや分布の変動を追跡した。東京湾内の木更津盤洲干潟と富津干潟上にひろがるコアマモ藻場では葉身長、葉鞘長、葉幅、葉数などの形態特性に個体群間差がみられた。一方航空写真を利用してパッチ個体群のサイズ分布を分析した結果、両者には大きな差はみられなかった。コアマモの形態の差は干潟における覆砂や養貝といった人為的攪乱に大きく影響されており、覆砂区では特に節間成長が卓越していた。これらの結果、コアマモは漁業やレクリエーションにワイズユース

されている都市域の干潟に適応的な特性をもつ種であることが示唆された。

〔発表〕 h-29

研究課題 13) 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〕 シロイヌナズナを用いた分子遺伝学的解析を行うための基礎情報を得るために、外国及び我が国由来のシロイヌナズナの野生系統について、オゾン感受性を調べた。その結果、外国由来の系統では、Col, RLD, Sf-2のオゾン感受性が低く、Cvi, Ler, Wsなどのオゾン感受性が高いことがわかった。また、我が国由来の系統では、NGが低感受性で、AK, Kyoto-1が高感受性であることがわかった。

〔発表〕 h-14, 16

研究課題 14) 植物の環境ストレス耐性機構解明のためのシロイヌナズナ突然変異体の選抜と解析 (奨励研究 A)

〔担当者〕 青野光子・久保明弘

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 突然変異体とは、遺伝子の変異によって通常とは異なる性質を示す個体であり、従来から遺伝学の研究に用いられてきた。近年、植物の突然変異体から変異を受けた遺伝子を単離する技術が急速に発展してきており、注目されている。植物の環境ストレス耐性にかかわる突然変異体を選抜し、解析することによって、以下のようなことが期待される。(1) 環境ストレス耐性にかかわる未知の有用な遺伝子を単離することができる。特に、発現量が非常に少ないが重要な機能を有する遺伝子の単離が可能になる。(2) 突然変異体の生理的・遺伝的および分子生物学的解析により、植物の環境ストレス耐性機構に関する情報が得られる。これは、植物の種個

体群の環境変動に対する適応と維持に関する遺伝的メカニズムを理解するための重要な知見となるとともに、植物の環境保全への利用においても有益な情報となる。このように、突然変異体を用いた研究は環境研究の面からも注目される。本研究における課題は、複雑な環境ストレス耐性機構の解明を試みるために、多くの種類の突然変異体を選抜することと、突然変異体の解析を進めることである。

〔内容〕 シロイヌナズナの野生系統に突然変異を起こす処理を行った植物（9万5千個体の速中性子線照射系統、8万5千個体のメタンスルホン酸エチル処理系統及び延べ1万7千系統のT-DNAタギング系統）を選抜に用いた。オゾン暴露（0.2 ppm）、低温処理（5℃）、強光照射（生育時の6倍の光強度）などのストレス処理を行い、野生系統に比べて耐性が変化した植物を選抜した結果、19系統のオゾンに弱い突然変異体、11系統の低温に弱い突然変異体が得られた。また、強光に弱い突然変異体の候補も得られている。環境ストレスに弱い突然変異体は、環境ストレス耐性のために働いている遺伝子に欠陥があるものと考えられる。次に、選抜した突然変異体の一部について、様々なストレス（オゾン、二酸化イオウ、紫外線B、低温、強光など）に対する耐性を調べた。オゾン耐性が増加した突然変異体がひとつあったが、他の16系統は、環境ストレスに弱くなったものである。この中には、複数のストレスに弱くなったものが7系統含まれている。このことは、遺伝子の中には複数の環境ストレスに対する耐性のために働いているものがあることを示唆しており、一見無関係に見える様々な環境ストレスに一部共通の耐性機構が存在すると考えられる。また、ある環境ストレスへの耐性のために働いている遺伝子は複数あることが示唆された。最後に、オゾンに弱い突然変異体のうち4系統について、オゾンに対する防御に働いていると考えられているアスコルビン酸の含量を測定した。その結果、その中のひとつのアスコルビン酸含量のみが野生型の植物に比べて有意に低く、アスコルビン酸含量の低下がオゾンに弱い原因である可能性が示唆された。他の3系統がオゾンに弱いのは別の要因によると考えられる。以上のように、植物の環境ストレス耐性にかかわる突然変異体の選抜と解析により、環境ストレス耐性機構に関する情報が得られた。

〔発表〕 h-14, 16

研究課題 15) 海草藻場におけるパッチ状個体群の地理的
配置とサイズに関する研究
(奨励研究 A)

〔担当者〕 矢部 徹

〔期 間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕 干潟等砂泥性潮間帯に生育する海草コアマモや海藻オゴノリといった植物ベントスの群集は藻場と総称され、干潟の単調な構造に空間的多様性を与えている。また、藻場内部の波浪低下効果や隠れ場効果により稚魚および小型生物の住み場所になる。藻場のセディメントトラップ効果に植物ベントス自身の枯死物も加わり有機物の安定供給も行う。これらの特徴は藻場内の生物多様性を高めるだけでなく藻場外の漁場育成効果も持つため、藻場造成の事業化も進められている。その一方で大量に播種しても侵入先が確定できないこと、侵入後も定着するとは限らず維持管理にコストがかかることが問題視されている。

本研究では、広域の藻場内におけるパッチ状個体群のサイズ解析や形状特性および一定期間を経たパッチ状個体群の変化の解析を通じて、植物ベントス各種の侵入定着過程の特徴を検出することを主目的とする。隣接する藻場間、藻場内のパッチ状個体群間、パッチ内の個体間でみられるサイズ特性の変化についても言及する。

〔内 容〕 東京内湾に残存する 2 つの干潟、千葉県小盤洲干潟と富津干潟に点在する比較的健全な海草藻場を調査対象とした。過去に撮影された該当地域の垂直航空写真に関する撮影情報と推定潮位から植物ベントスのパッチ状個体群の判読が可能な写真解像度を検討した。その結果、縮尺は 1/5000~1/6000 程度である必要があること、日中干出期 (3~9 月) は太陽高度も高くハレーションを起こしやすいこと、夏以降は曇も多いことなど

の撮影留意点が明らかになった。以上の条件を満たす日中干潮時に低空撮影を行った。撮影画像は幾何補正および色調補正を施したのち画像解析と目視判読による詳細処理を行った。識別されたパッチ状個体群の構成種と形状特性や面積および周囲長を計算した。

大潮干潮時には現地調査を行い画像判読結果との整合性を高めた。植物ベントスのうち海草コアマモについては現地でサンプリングを行い、形態の特徴を示す項目として葉身長・葉鞘長・葉鞘幅・葉数を測定した。

その結果、盤洲干潟の優占種はコアマモ、アオサ、オゴノリであり、富津干潟ではアマモ、コアマモ、オゴノリ、アオサであった。各種とも面積 20 m² 以下の小型のパッチ状個体群が 90 % 以上を占めていた。地下茎による栄養繁殖を盛んに行う海草コアマモは 500 m² 以上の大型パッチを多く形成していた。特定区域では中規模個体群が欠損している事例が見られた。これは耕運などアサリ漁場整備事業による定期的攪乱の影響であることが推測された。

地域間の差は葉身長に検出され、盤洲干潟のコアマモは富津干潟のものよりも長かった。富津干潟は波浪が強いため老化した葉身先端の脱落が促進されたものと推測された。葉鞘長には地域内差が検出され、とくにアサリ漁場整備の覆砂処理区において葉鞘が著しく伸長していた。

本研究の結果、海草・海藻の侵入定着を観測および予測するには、航空写真を用いたパッチサイズ解析が有効であること、海草コアマモは漁業やレクリエーションにワイズユースされている都市域内湾の干潟における人間活動とそれに伴う攪乱に適応的な特性をもつ種であることが示唆された。

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。高度分布を測定するシステムは、観測のプラットフォーム、計測装置、データの収集と解析から成り立つ。観測のプラットフォームと計測装置とは密接な関連があり、軽量・少エネルギーのセンサーは気球などで上空に運べるが、大型の装置は航空機や衛星などにしか搭載できない。また、観測の範囲・頻度も重要なパラメータである。様々な方法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、グライダー型が軽量で飛行性能が高いが横風に弱く着地に問題がある。ハングライダー型は飛行性能は劣るが安定性があり、飛行船などからの回収型ドロップゾンデとしても使用できる。着地はネットで受けとめる案が有力である。飛行船は風に弱くサイズも大きくなる欠点があるものの、風がないときには着陸時の危険性が少なく、取り扱いに熟練を要しないプラットフォームである。これらの特徴を勘案して目的に最適なものを選ぶことになる。

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、赤外チャンネルから気体濃度分布を導出する際の誤差要因の調査として、気温・気圧における誤差の影響の調査、標準大気モデルの影響の調査、使用素子データによる結果の差異の検討を行った。また、衛星センサー ILAS のデータ処理アルゴリズムにおける誤差要因として、収束残差に基づく誤差のほかに、気温の誤差、初期値高度分布データやエアロゾルスペクトルパターンの近似に基づく誤差などの研究を行った。そのほか、ILAS の実観測スペクトルとデータ処理上の理論計算スペクトルとの差の要因について検討を継続した。

〔発表〕 i-19, 21～26

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・笹野泰弘*¹・中島英彰*¹・

杉田考史*¹・中根英昭*²・神沢 博*²・

松本幸雄*³

(*¹地球環境研究グループ、

*²大気圏環境部、

*³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、米国 UARS 衛星に搭載されている HALOE, CLAES 及び MLS センサーの最新バージョンの観測データを入手し、これまで作成した気候値データベースの改訂を行った。また、改訂後のデータを利用した場合の ADEOS 衛星搭載センサー 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.3.47) 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〕 i-20

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〕 奥日光森林地域の倒木コドラート上の植生遷移を継続的に調査するとともに、これまで調査記録してきた同地域のフロラについて、データベース化を行った。植物命名規約で認められた有効な種名（ラテン名）を基本として、各分類群（門・綱・目・科・属等）や和名、生育基物等をデータベースとしてまとめた。また、これまで調査実験等で得られた生理活性や生長データに関しても、データベース化を進めた。

〔発表〕 i-11

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：今村隆史・秋吉英治・笹野泰弘・鈴木 睦・中島英彰

化学環境部：横内陽子・久米 博・柴田康行

環境健康部：遠山千春・藤巻秀和・野原恵子・青木康展・佐藤雅彦・小野雅司・本田 靖

大気圏環境部：鷲田伸明・中根英昭・神沢 博・菅田誠治・猪俣 敏・古林 仁・杉本伸夫・松井一郎

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：森田昌敏・中嶋信美・松本幸雄

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

客員研究員 34名，共同研究員 7名

_____ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕北半球中高緯度においては、1980年代後半からオゾン減少傾向が顕著になってきた。特に、1995年、1996年、1997年の冬季～春季に、北極極渦内でのオゾン層破壊が大きく進むなど、最近極域から中緯度にかけてのオゾン層破壊が深刻化している。フロンを主とするオゾン層破壊物質の成層圏大気中濃度は今世紀中にピークを迎え、緩やかな減少に向かうとされているが、臭化メチル等の最近その影響がクローズアップされてきたオゾン層破壊物質に関しては、その動態、対策ともに不明な点が多く、研究が急務である。さらに、極域成層圏の寒冷化傾向が続くならば、オゾン層破壊の回復が遅れる可能性があり、観測に基づいてオゾン層破壊の動向と機構を解明することが求められている。1996年に打ち上げられた国産の地球観測衛星「みどり（ADEOS）」は1997年6月30日に停止したが、1997年春季の大規模なオゾン層破壊についてILAS等により詳細な観測データが得られた。これらの衛星データを活用するとともに、地上からの遠隔計測、気球観測を組み合わせた総合的な観測により、オゾン層破壊の機構を解明しモデル化する研究を進めること及びこのように深刻化したオゾン層破壊が人の健康や生物・生態に及ぼす影響、その蓄積の影響等に関する研究を進めることが本研究の目的である。

〔内容〕

(1) 衛星データ等を活用したオゾン層破壊機構の解明とモデル化に関する研究

ILASデータ等を用いたオゾン層破壊における極渦変動の影響の解明、東シベリア及び日本における地上からの観測による極渦が中緯度のオゾン層変動に及ぼす影響の解明、統計的手法によるオゾン層変動の力学的・化学的要因の関連性の解明、化学-放射-力学結合モデルによる極渦の物理・化学過程の解明、オゾン層破壊にとって重要な塩素分子・ラジカルの不均一反応機構の解明、中層大気における力学・光化学結合過程の解明を行う。

(2) 臭化メチル等の環境中挙動の把握と削減・代替技術の開発に関する研究

臭化メチルの環境中挙動を把握するための、その起源と大気中の分布・反応の研究、放射性炭素同位体比測定による臭化メチルの起源の研究、臭化メチル及び代替物質の人への暴露実態と影響の評価に関する研究を行う。

(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

太陽掩蔽法大気センサーによるオゾン層破壊関連物質及び温暖化関連物質などの測定データ処理手法に関する研究を行う。また、衛星ライダーの観測計画や計測データ処理手法に関する研究も行う。

(4) 紫外線の増加が人の健康に及ぼす影響に関する疫学的視点を中心とした研究

ライフスタイルを考慮した標的部位における紫外線有効暴露量評価手法の開発、白内障の実態把握ならびに白内障発症と紫外線暴露との関連性、人の紫外線暴露に対する遺伝的感受性決定要因、発がん物質への複合暴露による発がん過程に及ぼす修飾因子に関する研究を行う。

(5) 紫外線増加が生態系に及ぼす影響に関する研究

紫外線増加が野生植物に与える影響の評価に関する研究を行う。

〔成果〕

(1) 衛星データ等を活用したオゾン層破壊機構の解明及びモデル化に関する研究

極渦内のオゾン及びオゾン層破壊関連物質の変動を明らかにするために、南極昭和基地で地上からのオゾン

ンテ観測を行うとともに、ILASによって得られたデータの解析を行った。ILASを中心とするこれらのデータの解析から、1996/1997年の冬/春の北極域のオゾン破壊速度の高度分布・時間変化を求めることに成功した。また脱窒（dinitrification）が重要であることを確認した。第三回欧州オゾン集中観測（THESEO）の一環として、東シベリアのヤクーツク及び北海道母子里でオゾンゾンテ観測を継続した。また、極渦の変動が極域オゾン層破壊に大きな影響を及ぼし、さらに中緯度に影響を及ぼすため、極渦の変動特性の変化を抽出する手法、オゾン変動への影響を把握する手法を開発した。さらに、過去と現在の衛星観測データに見られる統計情報量の比較検討、衛星に基づくオゾンや一酸化塩素の年々変動の解明、温度場による極域成層圏区も（PSC）の出現確率の衛星データ間の比較を行った。

化学輸送モデルに関しては、CCSR/NIES 大気大循環モデルに PSC 上での不均一反応系を組み込み、南極オゾンホール再現を再現した ClO_x 系を組み込み、このモデルと NCEP 客観解析データを同化した。同時に、極域成層圏雲上の不均一反応を含んだトラジェクトリーボックスモデルを三次元ラグランジュモデルに発展させた。濡れ壁反応管を用いて、アセトンの硫酸溶液への取り込み過程について調べた結果、取り込みは可逆的溶解過程であり、最近示唆されているような不均一反応の重要性に関しては、その寄与は小さいことを見いだした。また、レーザーレーダーから得た気温鉛直分布から鉛直方向の波動構造の特性を明らかにした。

〔発表〕 A-2, 3, 20~23, F-5~11, 31~45, a-1~3, 41~49, f-1~3, 60~68

（2）臭化メチル等の環境中挙動の把握と削減代替技術の開発に関する研究

大気中臭化メチルについて南東アジア海域-東インド洋-南大洋における2回の航海（KH-96-5及び39次南極観測航海）から得られた観測値と1996~1998年の北極域・北西太平洋・亜熱帯域におけるモニタリング結果を合わせて解析し、全球規模の緯度分布を明らかにした。臭化メチルの人為的発生量（約35 Gg）を上回ると見積もられている自然起源の臭化メチルについて熱帯域に大きな発生源のあることが示唆された。

臭化メチル代替品の大気質への影響を評価するための研究の一環として、前年度のクロロピクリンに続いて、メチルチオイソシアネート（MTIC）及び最近くん蒸効

果があることが報告されているプロパルジルプロマイドに関して、光化学チャンバーを用いて大気寿命及び光化学反応生成物の測定を行った。その結果、MTICは光分解が主な消失過程であり、主生成物として SO_2 を生成することがわかった。一方プロパルジルプロマイドに関してはOHラジカルやハロゲン原子の反応が主な消失源であることがわかった。

加速器質量分析法による微量試料測定手法の検討を、固体イオン源及びガスイオン源それぞれについて継続し、測定手法の比較検討を行った。前年度製作した捕集装置の運転経験に基づき、可搬式の小型捕集装置を作製し、海外を含む現場での臭化メチルの捕集、精製作業を進めた。

〔発表〕 D-9, 10, 39, 42, F-51~54, a-4, 5, d-10, 43~46, f-109~112

（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、太陽掩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、宇宙開発事業団は、雲・エアロゾルの全球観測のためのライダー技術実証衛星を2000年代初頭に打ち上げる。衛星ライダーデータから雲の分布やエアロゾルの分布等の地球物理量を抽出する手法、気候モデルへ導入するための手法等を確立することが重要かつ緊急の課題となっている。そのため、この研究では、計測データから地球物理量（雲エアロゾルの分布情報）への変換、雲の光学的特性の導出のためのアルゴリズムを確立する。また、衛星ライダーによる有効な観測計画立案手法、観測した雲の全球分布データを気候モデルへ導入するための手法の基礎を確立する。

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。また、地上ライダー観測により雲の光学的性質に関する検証データを取得した。これまでに蓄積されたデータを用いて雲分布等の統計的なモデルを作成について検討した。さらに、衛星ライダーのシミュレーションデータを作成し、多重散乱を含む雲・エアロゾルのライダー信号の解析アルゴリズムについて計算機シミュレーションによる評価を行った。

【発表】A-15~23, 26, 27, F-18~27, a-22~29, 41~49, i-19~21

(4) 紫外線の増加が人に及ぼす影響に関する研究

「ライフスタイルを考慮した、標的部位における紫外線有効暴露量評価手法の開発に関する研究」においては、マネキンモデルを使った実験を行い、各種防御対策の効果について検討した。眼鏡の着用は眼部への紫外線暴露の防止に極めて大きな効果を持つことが明らかになった。また、帽子の着用も眼部あるいは顔上部への紫外線暴露に対して一定の効果を持つことが明らかになった。異なる条件下での実験により、実験結果の再現性等について検討中である。また、国内外で実施した眼科検診受診者を対象に、戸外活動時間、帽子、眼鏡の着用といったライフスタイルに関する実態調査を行い、これらの要因を考慮した暴露量推定を試みた。

「白内障の実態把握並びに、白内障発症と紫外線暴露との関連性解明に関する国際比較研究」においては、紫外線照射量の大きく異なるシンガポール、アイスランド、能登で地域住民を対象に眼科検診を行い、白内障発症、水晶体混濁と紫外線暴露との関連について検討した。水晶体混濁有所見率はシンガポール、能登、アイスランドの順に高く、また、年齢との関係でみると3地区間でおおよそ10才のズレ(能登を基準として、シンガポールは10才早く、逆にアイスランドは10才遅い)が観察された。紫外線暴露との関連について解析を進めている。

「人の紫外線暴露に対する遺伝的感受性決定要因の解明に関する実験的研究」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紫外線によって引き起こされる突然変異の線量率依存性を調べた。その結果、同じ線量のUV 300 nmを照射した際には、線量率を低下させるに従い、変異の発生率が上昇することがわかった。日常的に暴露を受けている線量率での変異の発生率を今後調べていく必要がある。

「発がん物質への複合暴露による発がん過程に及ぼす

修飾要因に関する実験的研究」においては活性酸素種を除去するタンパク質であるメタロチオネインを欠損したマウスに7,12-ジメチル(a)アントラセンとBは紫外線を複合暴露した。その結果、メタロチオネインを欠損したマウスでは皮膚の腫瘍や潰瘍が発生しやすいことが明らかとなった。紫外線の発がん促進作用について今後検討する必要がある。

【発表】B-7, E-11, 28, 29 e-2~10

(5) 紫外線増加が野生植物に与える影響の評価に関する研究

白山のアキノキリンソウのうち山頂部の集団(ON)と登山口の集団(BD)に、UV-Bを照射したときの生理的な影響を検討した。1週間UV-B照射した場合BDでは葉面積成長阻害とUV-B照射量との間に負の相関が、ONでは葉面積成長阻害及びアントシアニンの蓄積とUV-B照射量との間にそれぞれ負および正の強い相関が認められ、BDよりも一定量のUV-Bに対して大きく反応する傾向があった。以上の結果から、BDとONではUV-Bに対して応答性が異なると考えられる。

札幌及び西表島において太陽光紫外線をキュウリ子葉に暴露しDNA損傷産物の形成が起こるかどうか検討したところ、札幌より西表島での損傷産物量の方が多い傾向が見られた。さらに西表島において太陽放射によって形成されるDNA損傷量を追跡した結果、野外における太陽光紫外線は、植物のDNAに損傷を与えるレベルであり、オゾン層破壊によってDNA損傷量が増加する可能性があることが確認された。

ホウキモロコシ芽生えの光回復酵素についても検討した。その結果、ホウキモロコシ芽生えにはCPD及び6,4-PPに対する別々の光回復酵素が存在し、CPD回復酵素の誘導は光により制御されていることが示唆された。光回復酵素活性の作用スペクトルを求めると400~420 nmにピークが認められたが、この結果はこれまでに報告されている作用スペクトルとは異なり、高等植物のCPD光回復酵素は、他の生物とは異なるクロモフォーを持つ可能性が示唆された。紫外線によるフラボノイド合成の制御機構を解析するため、紫外線によってシロイヌナズナの2つのACCaseのうちどちらが紫外線で誘導されるかを検討した。その結果、acc1が主要な紫外線応答遺伝子であることを見いだした。

【発表】H-6, 11, b-184, h-14~17

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：野尻幸宏・竹中明夫・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：鷺田伸明・神沢 博・高森 緑・
菅田誠治・江守正多・野沢 徹・
日暮明子・酒巻史郎・猪俣 敏・
奥貫幸夫・古林 仁・遠嶋康徳・
高橋善幸

水圏環境部：内山裕夫

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重点をおいて課題が設定されている。

〔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)の「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)の「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として，その大気・海洋間移動プロセスを扱う研究が課題(3)の「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(4)の「地球温暖化に係わる対流圏オゾンと大気微量成分の変動プロセスに関する研究」である。ここでは，温室効果気体である対流圏オゾンの観測研究，その大気中濃度を制御する因子である大気微量成分を含む対流圏化学反応解明研究を行った。

〔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。

サブテーマ「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」では、全球規模の気候変動予測における不確実性を減少するため、CCSR/NIES 全球気候モデル（大気海洋結合大循環モデル）を用いた数値実験および現実データを用いた解析研究により、気候にもたらすエアロゾルと水の効果を調べる。1995年のIPCC第2次レポートにおいても、これらの点についての研究の必要性が強く指摘されている。本年度の成果は、以下のとおりである。1) 衛星データから得た雲の分布から地表面における雲の放射効果を推定するとともに、世界基準放射観測ネットワークに指定された観測点での高精度地上放射観測データを用い、太陽放射および赤外放射に対する雲とエアロゾルの放射効果の毎時の時系列を1年間を通じて求めた。2) CCSR/NIES 大気大循環モデルを基に開発した3次元エアロゾル輸送モデルを用いて、対流圏に存在する主要なエアロゾルと考えられている土壌性・硫酸塩・炭素性・海塩の4種類のエアロゾルの同一モデル内での3次元シミュレーションを行った。これにより、NOAA衛星のAVHRRデータから推定されたエアロゾルの光学的厚さや粒径指標の全球分布との比較が初めて可能になった。

サブテーマ「エアロゾル生成モデルのためのSO₃生成・消滅過程に関する研究」では、硫酸エアロゾルの生成に重要な化学反応過程の研究を行う。対流圏のエアロゾルの中で最も重要なものは硫酸エアロゾルであり、その前駆体は化石燃料の燃焼によって放出されるSO₂に加えて、生物起源あるいは火山活動などによって放出される硫黄化合物（H₂S, CH₃SH, CH₃SCH₃, CH₃SCH₃, CS₂, COS）の大気中での光酸化により生成するSO₂である。本年度は、1) 前年度に非常に速い反応であることが判明したSOとパーオキシラジカルとの反応について、その反応速度定数の決定を行った。2) NO_x存在下でのDMS（CH₃SCH₃）の光酸化反応によるSO₂の生成収率の温度依存性として室温及び50℃で収率測定を行った。その結果、SO₂の収率は温度の上昇に伴って増大することがわかった。測定された温度依存性はDMSの光酸化の第一ステップであるOHラジカルの反応機構の温度依存性では説明ができず、光酸化プロセスで生成するCH₃SO_xラジカル類の熱的安定性に強くか

かわっているものと考えられる。

サブテーマ「地域規模の気候変動評価に関する研究」では、地域スケールの気候変化の影響を高精度で評価するため、東アジア地域に焦点を当て、地域気候モデルの開発を行う。前年度の研究によりモデルの積雲対流過程、陸面過程に問題があることが示されたため、本年度はこれらの過程の改良を行った。モデルの積雲対流過程に様々な条件を加えて全球気候モデルによる実験を行い、対流圏中層の乾燥空気が亜熱帯海上の高気圧における対流の抑制に重要な役割を果たすことを示した。この条件を地域気候モデルの積雲対流過程に組み込むことにより、梅雨季の降水量の分布が著しく改善された。陸面過程については、植生、積雪、凍土、斜面流出などの効果を適切に取り込んだ陸面過程モデル（MATSIRO）を新たに構築した。このモデルに全球の大気状態の観測値を与えて積分することにより、現実的な水収支を再現できることを検証した。また、東アジア域のモンスーン気候において重要な役割を果たすと考えられるチベット高原を対象にして、地域気候モデルの適用性を検証した。

〔発表〕 F-3, 4, f-3~6, 63, 97, 98, 100, 101

(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

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、温暖化の影響は、自然の発生/吸収へのフィードバックのみならず、脆弱な生態系への影響もあり得る。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。

メタン発生量の自動測定装置の開発により、西シベリアの大低地からのメタン発生については極めて質の高いデータを長期に得ることができた。メタン発生量は地温に対する直線関係にあり、その係数は場所によって異なることが明らかになった。また、二酸化炭素とメタンの発生量には、場所や地温によらず一定の直線関係にあることがわかった。このことは、衛星画像データによる地表面温度と植生指数とからメタンの発生量を推定できる可能性を示唆する。

前年度までの研究で、NOAA/AVHRRデータから求めた植生指数と地表面温度を用いれば、湿原域を森林や草地など他の土地被覆タイプから区別できることを明ら

かにした。本年度は、この方法が西シベリア湿原の他の地点でも一般的に使用可能かどうかを確かめるために、前年度のテストエリア（東経 83°，北緯 57°）よりも北の二つのサイトー（東経 80°，北緯 62°）及び（東経 72°，北緯 65°）で解析を行った。その結果、植生指数と表面温度の二つの指数は、これら二つのサイトにおいても湿原域の抽出に有効であることが確かめられた。

メタンの発生量はメタン生成細菌の活性と強い相関が予想される。メタンの生成と酸化の速度を各深度で測定することが、ネットのフラックスの変動を理解する上で重要である。本観測では湿原植生の各代表地点で深度方向の酸化還元電位を測定し、溶存メタン・溶存酸素およびメタン生成活性との関係を明らかにするとともに物理化学的環境要因を明らかにした。また、メタン生成細菌の深度分布を蛍光顕微鏡観察法にて測定しその概容を把握したが、未だその精度には改善の余地があるため、手法の検討を行いたい。

シベリアの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、長期にわたって山火事を経験していない林分の融解深が 30~50 cm にとどまるのに対し、山火事により地表面のコケ、地衣、植物遺体の層が消失してカラマツの若木が旺盛に成長している場所の融解深は 100~150 cm に達することを見いだした。

【発 表】 C-20, 21, 23, 24, c-15, g-27~30

（3）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/大気中の二酸化炭素濃度（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、海水中二酸化炭素分圧測定の正確さを高めるために、測定装置間の比較実験を行った。水産庁水産工学研究所の大型室内海水プールを用いて、開発したタンデム方式平衡器と定期貨物船で長期運転したバ

ブル方式平衡器を同時運転し、その間の偏差を求めた。その結果、バブル方式平衡器が 0.8% 低い測定値を与えることが明らかになった。結果を用いて、定期貨物船での運転結果を詳細に検討した。日加航路定期貨物船では 1995~1997 年度の 3 年間、バブル方式とシャワー方式の同時運転を、1998 年度はタンデム方式とシャワー方式の同時運転を行った。実験で得た補正係数を用いると、1997 年度と 1998 年度の 2 年間にわたって、バブルもしくはタンデム方式とシャワー方式間に偏差は見られなかった。このことは、補正係数の確からしさ及び複数方式の測定装置が適切に運転されていたことを示す。しかし、1995~1996 年度の船上測定は、方式間偏差が見られ、測定の不確かさの程度が大きい。

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、本研究所地球環境研究センターで行っている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。二酸化炭素フガシテイ (fCO_2) の季節関数と、海域の生物生産の関係を検討した。高緯度北太平洋では、春から夏にかけて栄養塩（硝酸、リン酸、ケイ素）の濃度が低下するが、秋から冬にかけては鉛直混合のために増加する。 fCO_2 を温度補正して、測定地点の平均水温時に換算すると、硝酸濃度変化と極めてよい直線関係を示した。春から夏にかけては、生物生産で海水の fCO_2 が低下する。ただし、夏の水温上昇は fCO_2 を上昇させるので、夏の生物生産が続いても fCO_2 は必ずしも低下しない。しかしながら、温度補正した fCO_2 と硝酸の関係が直線的であり、なおかつその比が植物体の C/N 比に近いということから、高緯度太平洋では fCO_2 変化が主として生物生産で支配され、ガス交換や水平移流項の影響が小さいことがわかった。また、アラスカ湾、ベーリング海、西部北太平洋という海域間で比較した生物生産の大きさの違いも明らかになった。

サブテーマ「大気、海洋の二酸化炭素の同位体測定による炭素循環の解明に関する研究」では、太平洋上の大気中二酸化炭素の炭素及び酸素の同位体比を測定し、そのトレンドを検討することによって、その動態の解析を行った。同位体比の測定精度は炭素で 0.01 パーミル前後であった。二酸化炭素濃度の変動と同位体比の変動を比較した結果、季節変化による二酸化炭素の大きな濃度変化は植物の光合成や呼吸による同位体効果に合致して

いた。結果を陸域植物の同位体分別と海洋の同位体交換を表す簡単なモデルに入力して解析したところ、1997～1998年にかけてのエルニーニョで、陸と海の吸収が大きく変化したことが推定された。

(4) 地球温暖化に係わる対流圏オゾンと大気微量成分の変動プロセスに関する研究

大気中微量成分の中にはCO₂、N₂O、CFCなどに代表される対流圏において非反応性の気体、CH₄、O₃、NO_x、VOC、DMSなどに代表される対流圏で反応する気体、さらにエアロゾルなどの微量物質がある。反応性微量気体の代表である対流圏オゾン(O₃)は地球温暖化に対して将来大きなインパクトを与える可能性の高い気体として、今後の研究の重要性が1994年のIPCC報告において指摘されている。

対流圏O₃には成層圏からの輸送混入によるものと、CO、NO_x、非メタン炭化水素など多くの短寿命の前駆体から生成する光化学反応起源のものがある。CFCによる上部成層圏O₃の減少に伴い下部成層圏O₃が増加し、また、温室効果により大気の大循環が変動し、成層圏・対流圏の混合の速度が変化する可能性が指摘されており、成層圏起源の対流圏O₃が変動する可能性がある。他方、光化学反応によるO₃生成は、その前駆体が北半球の化石燃料の消費や森林火災など人為的に放出されるので、主として北半球の中低緯度で生成する。これらの現象は多分に地域的・比較的短期的な現象であり、北半球では産業革命以来25 ppbの増加があり、南半球では増加がなく極域ではむしろ減少していると言われていたが、その実態は十分把握されていない。

本研究は対流圏O₃の地域分布、高度分布、日変化、季節変動などの濃度測定とその解析、関連する他の微量成分の測定、化学反応、対流圏モデルなどにより成層圏および光化学起源の対流圏O₃の実態を総合的に把握

し、温室効果の精度向上および将来予測に貢献する。

本研究所では以下の3つのサブテーマを担当して研究を行った。

1) 対流圏オゾン分布の地域特性、季節変動要因の解析に関する研究

ノボシビルスク(北緯55°、東経82°)で1998年11月から1999年3月の期間、航空機を用いたオゾン濃度の鉛直分布の定期観測を行い、オゾンの高度分布や各高度でのオゾン濃度の変動要因を解析した。O₃観測網の一環として、モンゴルの奥地のモンディー、タイ、波照間等で地上O₃を測定し、その季節変動を解析した。

2) 対流圏オゾン濃度変動にかかわる化学反応に関する研究

地球温暖化による光化学オゾンへのフィードバックを調べるため、炭化水素/NO_x/空気+hν系で炭化水素をいくつか変えて、光化学反応で生成するO₃濃度の温度依存性を測定した。これに関連してオゾン生成にかかわる気相ラジカル反応の速度・機構の決定を行った。また、海洋上での低濃度オゾンの原因を明らかにするため、海洋上の有機・無機ハロゲン化合物の濃度測定を行い、さらに光化学オゾンに対するハロゲン分子の添加効果について調べた。

3) 対流圏物質循環モデルによる対流圏オゾンの分布と動態の解析に関する研究

メソスケール気象モデルとのリンクを目的とした、化学反応スキームを含む対流圏物質循環モデルを確立し、1987年5月に観測された日本域の高濃度O₃のモデルシミュレーションを行った。その要因として、成層圏起源のオゾンの沈降、及び、光化学反応によるオゾン生成の寄与率を各々見積もった。また成層圏からのオゾン沈降に関する時間スケールを、トラジェクトリー解析から見積もった。

【発表】A-3, D-42, F-17, d-43～45

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：西岡秀三・森田恒幸・

甲斐沼美紀子・増井利彦

地域環境研究グループ：近藤美則・森口祐一・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・日引 聡・

青柳みどり・川島康子・

乙間末広・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：大政謙次・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〕平成10年度においては、次の8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：中国、インド、韓国の研究所と共同して、温暖化対策メニューを検討するとともに、普及版 AIM モデルを開発した。また国際プログラムを通じて、京都議定書による経済影響を分析した。

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 CH₄ 発生抑制手法について検討した。

3) 温室効果ガス排出源・吸収源の研究：COP3 において取り上げられた温室効果削減対策ガスの排出・吸収

目録を改善するための提案について検討した。

4) 都市圏の温暖化防止対策技術の研究：熱要素を配慮した都市システムの設定を行うとともに、未利用エネルギーの利用によって期待できる省エネルギー量及び二酸化炭素削減の推計を行った。

5) 低環境負荷型都市交通手段の研究：次世代型電気自動車の走行試験を行うとともに、低環境負荷型交通システムの検討を行った。

(2) 地球温暖化の影響に関する研究

1) 植物影響の研究：エルニーニョ年とラニーニャ年におけるソメイヨシノの開花日、雪害を解析するとともに、中国における温暖化による植生気候を検討した。

2) 健康影響の研究：気候変動の直接的・間接的影響を推計するため、夏季の温熱ストレス分析、猛暑の影響解明のための疫学調査、デング熱流行にかかわる諸要因解明のための調査を実施した。

3) 社会経済的影響の研究：1994年、1995年の夏の猛暑時の影響、温暖化の日本への分野別影響に関する成果をもとに、温暖化の影響検出の指標についての検討を行った。

〔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、各国や地域の経済活動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、アジア地域の4つの研究機関と共同して、AIM 国別モデルを用いた影響のシミュレーションケースをさらに増やし、各国の問題を明確化するとともに対策メニューを体系的にデザインした。これらの機関は、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である。また、日本モデルを最新のデータによって更新、改良し、エネルギー技術の進展が二酸化炭素排出量削減に及ぼす効果を分析するとともに、各種の経済的手段の基での二酸化

炭素排出の削減可能性について検討した。さらに、リサイクルによる脱マテリアル化とそれに伴うマクロ経済影響を分析するモデルの開発に着手した。

また、エネルギー需要の変化、エネルギー技術シェア、省エネルギー技術の導入効果等の分析が簡単に行えるようにするために、AIM/排出モデルを簡略化した普及版 AIM モデルの第一次バージョンを完成させた。さらに、AIM/世界モデルを改良して、IPCC シナリオの定量化を行うとともに、対策の導入による気候安定化シナリオをシミュレートして、地域及び地球全体の排出量や影響を推定した。特に土地利用モデルについては、新たな世界モデルを開発した。一方、国際共同プログラムに参加して種々の分析を行った。国際応用解析研究所 (IIASA) と共同して、温室効果ガス排出量を推定するための土地利用変化モデルを改良した。また、温室効果ガス排出シナリオを IPCC のプロジェクトを通じて比較評価し、さらにエネルギー・モデリング・フォーラム及び OECD のプロジェクトを通じて京都議定書の経済影響、限界費用、排出権取引価格などを比較評価した。また、エコアジア・プロジェクトにおいて、最新のデータをもとにエネルギー消費量、硫黄酸化物排出量、二酸化炭素排出量、土地利用の変化等の予測を修正した。

なお、以上の研究成果を基に、アジア地域の共同研究者が一同に会した国際ワークショップを開催するとともに、アジア太平洋ネットワーク・プログラムの一環として、AIM モデル普及のためのトレーニングを中国及びインドで実施した。

2) 地球温暖化抑制のための CH₄, N₂O の対策技術開発と評価に関する研究

CH₄, N₂O 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 CH₄, N₂O 抑制のための污水・汚泥の適正処理技術の確立を目的として、これからさらに温室効果ガスの発生量の増加が予想される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。生活排水対策としてはこれまでの CH₄, N₂O 抑制試験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 N₂O 発生を考慮したモデルの構築を図るための実験的な解析

を行った。これにより、N₂O の生成は負荷条件および嫌気・好気の運転条件の変動によるアンモニア酸化活性と亜硝酸酸化活性との差に大きく依存することが、また、これらに対する水温の影響が非常に大きなことが明らかになった。さらに脱窒時においては微量の Cu²⁺ の添加が N₂O 放出抑制に非常に効果的であることが示された。また、湿地帯からの CH₄ 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活用を図る上で重要な、これらのメタン酸化活性を明らかにした。さらに湿地からの N₂O 放出特性を検討し、植生の違いの放出量に対する影響が示された。なお、東北アジア地域での温室効果ガス発生抑制手法としては、これまで大きな N₂O 放出源となり得ると考えられたこれらの地域に広く適用されている土壌処理方式について、これまでの実験結果をもとに、排水からの窒素・リン除去も考慮した省エネルギー型 2 段式の実証化に向けた装置を設計、設置し、N₂O の放出抑制のみならず、窒素・リン除去についても有効な手法であることが明らかになった。

3) 温室効果ガス的人為的な排出源・吸収源に関する研究

COP 3 において、CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ が温室効果削減対象ガスとなり、2008~2012 年を目録期間とする削減目標が設定された。本研究では温室効果ガスに係るデータを集約し、排出係数、排出・吸収源のアクティビティ、より適切な推計手法などの各事項について我が国の温室効果ガス等の排出吸収目録を改善するために、現状において特に知見が不十分と考えられるガスおよびカテゴリーについて具体的な改善方法の提案を行うための検討を行った。その結果、我が国の現状の目録についてはエネルギー・農業・廃棄物等のすべての分野において CH₄, N₂O の推計精度が著しく低いことが明らかになった。特に、廃棄物の埋立、家畜の糞尿管理および下水処理に伴う CH₄, N₂O については推計精度のみならず、推計範囲が非常に狭く、当該分野での今後の研究の重点化の必要性が示された。一方、燃料燃焼からの N₂O および水田からの CH₄ については IPCC ガイドラインへ提言可能な排出係数が得られつつあるものと判断された。HFC, PFC, SF₆ については工業プロセスからの排出が主であるが、これまではポテンシャル排出量による推計であり、今後は各生産工程等からの排出実態を基にした推計が必要であることが示された。

また、我が国の森林のCO₂吸収量の推計については森林面積の誤差、蓄積量の誤差、幹材積から炭素量への変換時の誤差の大きさが指摘され、今後の研究課題として示された。さらに、アジア地域の開発途上国においては我が国の推計手法をそのまま適用することが困難な分野が多いものの、我が国の研究者が核となった密接な連携により推計精度が確保される可能性が示された。

4) 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の視点から明らかとすることにある。このため、総合的な省エネルギー効果の推計を目指して事例研究を行った。

東京都都市部より業務地区と居住地区を事例研究の対象エリアとして想定し、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。

対象地区における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。

未利用エネルギー利用技術のモデル化により仮想的なエネルギーシステムを構築し、システムのエネルギー収支を定量的に評価することでその運用段階におけるエネルギー消費量を明らかとするとともに、その建設段階における投入エネルギー量を併せて推計することでインベントリーデータの作成を行った。

以上総合的に考慮し、事例研究対象地区における熱需要に配慮した仮想システムの設定を行うとともに、併せて比較基準としての従来型（未利用エネルギー非活用型）システムを設定し、未利用エネルギーの利用によって期待できる省エネルギー量及び二酸化炭素削減量の推計を行った。

5) 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の普及に当たっての問題の解明とその対応策に関する研究では、平成8年度に開発した電気自動車を一つの試験車として取り上げ、次世代型電気駆動自動車の普及を想定した場合に発生す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。次世代型電気駆動自動車の普及に当たっては、まず車の実利用時の走行性能を明らかにし、つぎにその性能に合致した利用実態を見いだし、その分野に導入するための方策を検討することが必要である。そこで、試験車の走行性能を見極めるために、テストコースおよびシャシダイナモメータ上で走行試験を行った。さらに、前年度一部開発を完了していた電気駆動自動車用性能評価システム（基本計測版）に、多次元データ収集および電池性能評価を可能とするモジュールの開発と追加を行い、より総合的な電気駆動自動車の性能評価が可能ないようにシステムを改修した。また、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においては、交通部門からの近年の二酸化炭素排出量の増加要因を解明するとともに、OECD/ESTプロジェクトへの参加を通して低環境負荷型交通システムの国内外の施策事例の収集を行うとともに、施策の効果を推計するためのモデルについて、その構造設計を行った。

(2) 地球温暖化の影響に関する研究

1) アジア太平洋地域における地球温暖化の局地植生への影響とその保全に関する研究

エルニーニョ年とラニーニャ年におけるソメイヨシノの開花日の解析を行った結果、エルニーニョ年には開花が早まる傾向があり、この傾向は北緯38°以南で顕著であること等が明らかになった。また、エルニーニョ年とラニーニャ年における雪害を解析した結果、エルニーニョ年ではラニーニャ年に比べ、雪害の発生件数が1桁少ない傾向があること、森林の雪害面積はエルニーニョ年に大きくなること等が明らかになった。さらに、気象研究所で開発された大気大循環モデル（MRI-CGCM）を用いて、西部乾燥域を除く中国全土の50~100年後の温暖化による植生気候を検討した結果、IPCC報告の予想値（約2℃）よりも、本地域の温暖化による年平均気温の増加は大きかった。100年後の「暖かさ指数」や「有効積算気温」の増加率は南部では絶対値は大きいものの約10%の増加しか認められないが、北部では約50%もの温暖化影響が予想された。また、中国の主要樹木4種類を用いて、温度、水ストレス（相対湿度）、CO₂濃度の変化に対する生長や水利用効率の反応を環境制御室を用いて実験した。その結果、4種の樹木の環境要因に対する反応は異なり、生育地の環境条件の変化によっ

ては、その影響により、主要樹木の生育、ひいては樹種構成に影響が起きることが予想された。

2) 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

気候変動の直接的間接的影響を推計するため、夏季の温熱ストレスの分析、猛暑の影響解明のための疫学調査、デング熱流行にかかわる諸要因解明のための調査を実施した。

暑熱による感染防御能への影響についてはモデル実験を実施し、ウイルス抗原に対する有意な低位が認められた。一方、循環系への影響に関しても、今後詳細な検討を必要とするが、脳血液循環系の機能低下が予想され、社会集団における感染症や循環系への影響が示唆される実験結果が得られた。

猛暑の影響を解明するための疫学調査において内分泌系や感染防御系への影響の解析と循環系疾患の発生動向の解析を行った結果、気温と内分泌系疾患の間には明確な相関関係が見いだされ、閾値温度を越えると患者数が指数関数的に増加する結果が得られた。また、救急患者の中で肺炎患者の発生と気温との関係について解析した結果、肺炎患者の発生と気温の間には明確な相関関係が見いだされ、閾値温度を越える熱ストレス下では患者数が指数関数的に増加する結果が得られた。また、循環系障害のひとつである脳梗塞についても、救急患者の発生数と気温との関係を解析したところ、脳梗塞患者の発生数も閾値温度を越える熱ストレス下で指数関数的に増加する結果が得られた。脳血管系の疾患については、気温の低い日に患者数が多い傾向が認められているが、暑熱の著しい日にも脳血管系の患者数が増加することが明らかとなり、循環系が夏季の高温に強く影響され社会集団の健康リスクを考える上で注目する必要があることが判明した。

デング熱流行にかかわる諸要因解明のための調査においては、過去の流行に関する資料の収集解析とともに、現地研究機関と協力して気温と媒介蚊の成長、生存との関係解明のための調査研究（野外実験並びに実験室実験）を実施した。

中国海南省、北部タイ（チェンマイ市周辺）において、デング熱媒介蚊の発生状況調査を実施し、環境要因との関連を解析した。

また、中国南部から60地区を選び、過去10年間の気象データ（気温、降雨量他）、デング熱患者発生数、デング熱媒介蚊（ネッタイシマカ、ヒトスジシマカ）生息密度等に関する各種データを収集・解析した。収集データの解析により、デング熱媒介蚊の発生消長並びにデング熱発生は、気温、降水量と密接な関係のあることが明らかになった。現在デング熱発生の閾値温度について解析中である。

3) 温暖化の社会・経済的影響の評価と検出に関する研究

本研究は、1994年及び1995年の夏の猛暑の実態を気象データをもとに解析するとともに、社会・経済活動に与えた影響及びその対応について広範囲に情報を収集し、猛暑と影響の因果関係を明らかにし、さらに日本の温暖化影響に関する研究の知見を分野ごとに体系的にレビューし、温暖化の影響とその検出に資する指標と体系化を行い、指標を用いた影響の検出について検討を行うことを目的としている。

最終年度においては、これまでの1994年、1995年の夏の猛暑時の影響、温暖化の日本への分野別影響に関する成果をもとに、温暖化の影響検出の指標についての検討を行った。温暖化影響の検出の手法について、気温を用いた温暖化検出の手法を参考にして検討した。生物季節を対象とした傾向変動のマン検定を用いた方法、湖沼水質を対象とした隣接年比較を行う方法を考案し、具体的事例に適用した。その結果、桜、梅などの開花日、満開日が地域的には相違があるが、全般的に早まる傾向にあること。しかし樹種によって傾向が異なるが、典型的な温暖化の現象である気温上昇のみでは表すことができない総合的な温暖化検出の指標となることがわかった。また隣接年比較法を霞ヶ浦に適用した結果、1℃気温が上昇すると、化学的酸素要求量（COD）で約1ppm上昇することがわかった。これらの事例と、諸外国における温暖化検出の研究事例をもとに、温暖化検出の指標の体系の提案を行った。

【発表】A-7~10, B-4, 5, 7, 8, 14, 15, 18, 32, 34, 40, 59, 150, 151, C-26, 27, 29~31, 38~50, E-5, H-4, 5, a-12~18, 64~68, b-8, 11, 18~20, 31~33, 80, 83, 142~149, 242, 243, 245, 246, 253, c-22, 26, 28, 34, 35~36

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・

森田恒幸・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・服部浩之・

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3課題から構成されている。すなわち、(1) 東アジアの環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデル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である。これらの研究の目的は以下のとおりである。

(1) 東アジア地域の大气汚染物質の放出量とその将来の増加量を把握し、環境酸性化物質の収支解明のため大気・土壌総合化モデルの開発を進め、モデルの検証、または物質収支把握のために、韓国、中国を含む領域での国際共同観測、さらに乾性沈着量測定を行う。

(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こと。

(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こと。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。

〔内容〕(1) 酸性雨の原因物質である二酸化硫黄、窒素酸化物等の大気中への放出量はヨーロッパ、北米大陸に次いで東アジア地域が多いが、今後東アジア地域ではそれらの排出量が飛躍的に増大するであろうことは議論の余地がない。欧米では国際共同研究プログラムとし

て欧州での多数の国々間での越境汚染に関するコンセンサスを得るためのモデル構築(レインズ(RAINS)モデル:Regional Acidification Information and Simulation)も行われた。このモデルをアジアに応用して地域の酸性雨とその影響を総合的に記述したレインズアジアが構築されている。日本としても匹敵するモデルの開発の必要性があり、このためこれまでモジュールとして開発された越境汚染、酸性雨の影響等のモデルの総合化を進めている。また、モデルの検証のため、この地域特有の気象条件等を含んだ汚染物質の空間分布、変質過程のフィールド研究を行った。また、これらの地域では湿性沈着のデータは多いが、乾性沈着のデータが国内を含めて不備であるため、乾性沈着の測定も進めた。

(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Alの動植物に対する毒性が挙げられる。Al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、Al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、土壌抽出液中のAl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、杉林中の土壌試料に含まれる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得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。

〔成 果〕

(1) 東アジアにおける環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデルと国際共同観測に関する研究

長距離輸送モデルの開発に関しては、3次元長距離輸送モデルに雲、降水過程を組み込んだ結果、乾性沈着量と湿性沈着量を計算することが可能になった。二酸化硫黄の乾性沈着量は発生量が大きい、中国の東シナ海沿岸域のきわめて狭い地域で高かった。また、硫酸塩の乾性沈着量も中国の東シナ海沿岸域で高いが、二酸化硫黄よりは西側へ広がっていた。湿性沈着量は降水量と降水中濃度の積であり、それを観測値と比較したが、陸上では分布的にはほぼ一致したが、絶対値は異なっていた。冬型の気圧配置で日本海側では降水量が多く、それに伴い日本海側で硫酸イオンの湿性沈着量が多いことがシミュレートされた。また、湿性沈着量は東シナ海上で高く、これまで観測で明らかにされていなかった点を明らかにした。このために、従来の研究に見られるように陸上の降水量を単純に海上へ内挿するのではなく、海上の降水過程を表現できる気象モデルの利用が不可欠であることが明らかとなった。

長距離輸送モデルの基礎データとなる発生源インベントリ研究では、中国のNMVOC排出量推計を行った。中国でのNMVOC排出量についてはこれまで信頼できる推計がなかったが、燃焼系、蒸発系の固定、移動発生源について排出量を推計した。推計に当たって中国の発生源で実測された排出係数が得られればより信頼できる推計が可能であるが、NMVOCに関しては実測事例の報告は得られていない。次善の策としてEU、USAの、あるいは日本の排出係数資料から中国での排出条件に近いと考えられる排出係数を適用して推計した。排出係数の想定によって推計結果はかなり異なってくるが、今回の推計結果によれば、中国の全人為発生源排出量は14.8 Tg NMVOCである。うち燃焼系発生源が9割を占めており、蒸発系発生源が8割近くを占めている日本とは好対照である。特に中国では石炭燃焼からの排出寄与が大きく5割以上を占めているが、これは小規模燃焼機器で還元雰囲気中で燃焼しNMVOCが発生しやすいと想

定しているからであり、やや過大推計の恐れも否めない。次いで農業廃棄物等のバイオマス燃焼からの排出も多く2割を占めている。塗料、石油化学、石油製品取扱等々の蒸発固定発生源からの排出は1.2Tgと小さかった。

本研究課題のもとで開発された長距離輸送モデルによるシミュレーションの結果は、低気圧や高気圧の移動に伴って、アジア大陸から我が国に巨大な汚染気塊が輸送されてくることを示している。本年度の航空機観測の結果は、このようなモデルの結果を裏付けるものとなった。観測は平成11年2月2、4、6日の3回行われた。観測領域は五島列島福江島の西方沖東シナ海上空である。一回の飛行につき、高度約500mと約2,500m付近をそれぞれ1時間ずつ一定高度で観測飛行した。2月1～2日にかけて日本列島南岸を低気圧が通過し、特に2日には強風が吹いた。この低気圧に引きずられるようにして、大陸の汚染気塊が輸送されたものと考えられ、2日には10ppbを越える高濃度のSO₂が観測された。この日のSO₂は境界層内でも自由対流圏内でも同様に高濃度であった。これに比較して2月4、6日の観測ではいずれもSO₂の濃度は低く、特に自由対流圏内では1ppb以下と濃度が低かった。

また2月2日の観測では、これまで本プロジェクトの中で観測されたことのない高濃度のNO_yとPANが検出された。1991年度より1997年度までの観測で検出されたNO_x*は最高濃度でも4ppb弱、高度5千フィート以上の自由対流圏ではおよそ1ppb以下であったのに対して、今回は3千及び8千フィートの2高度とも全航路で3ppb以上の濃度を示し、最高で8ppbを越えるNO_y濃度を示した。他の2回の観測結果が従来と同程度の濃度レベルを示したことから、PAN濃度もこの日の濃度のみが0.7～1.6ppbと他の観測日の結果に比べて数倍から十倍高いことから、2日に高濃度汚染気塊をとらえたことは明らかである。

さらに、拡散スクラバー/イオンクロマトグラフ法で観測された大気中のHCl、HNO₃、SO₂、HCHO、CH₃CHOの平均濃度(n=12)は、それぞれ、0.25、1.90、8.14、1.10、0.48ppbvを示し、やはり2月4日および6日に比較して2～8倍高い濃度が観測された。これらの変化は上記の低気圧の移動に大きな影響を受けたものと考えられ、モデルの結果を裏付けるものである。

越境大気汚染を把握するために北西の季節風が強まる冬季と比較のために夏季に、九州北部地域の西端にある

長崎県の五島列島の国設五島酸性雨測定所（以下五島）及び九州本島の内陸部の福岡県太宰府市にある福岡県保健環境研究所（以下太宰府）において、ガス・エアロゾル等の観測を実施した。観測期間は、1998年7月18～31日の夏季の13日間、1999年1月27日～2月15日の冬季の19日間であり、ガス、エアロゾルを6時間ごとに捕集、エアロゾルを24時間ごとに粒径別捕集した。

・1998年夏季の調査結果

エアロゾルの酸性度は五島で平均 13.0 neq/m^3 、太宰府で 6.5 neq/m^3 であった。この結果は、前回、1997年1月及び12月の冬季に実施した五島の酸性度、 29.2 neq/m^3 、 24.4 neq/m^3 と比べて低かったが、夏季でもエアロゾル酸性度が強い現象が確認できた。夏季の nss-SO_4^{2-} の平均濃度は五島で 213 neq/m^3 、太宰府で 190 neq/m^3 と、五島でわずかに高く、濃度推移は互いに良く対応したが、五島での nss-SO_4^{2-} 濃度が太宰府のそれより2倍ほど高い期間が観察された。 NO_3^- 及び NH_4^+ の平均濃度は、各々、五島で $29,188 \text{ neq/m}^3$ 、太宰府で $36,192 \text{ neq/m}^3$ であり、両地点の NO_3^- 、 NH_4^+ 濃度は同程度であった。 SO_2 、 NH_3 濃度は各々、五島で $43,130 \text{ neq/m}^3$ 、太宰府で $143,217 \text{ neq/m}^3$ であり、太宰府での濃度が高かった。

エアロゾル成分の粒径分布はいずれの成分とも、五島、太宰府で類似していた。 NO_3^- は冬季の調査結果とは異なり、五島、太宰府ともに、粗大粒子側での寄与が高かった。

・1999年冬季の調査結果

エアロゾル酸性度は五島で 9.0 neq/m^3 、太宰府で 6.0 neq/m^3 であり、五島での酸性度は太宰府のそれと比べてわずかに高かった。この結果は、前回の冬季に実施した五島の酸性度と比べて非常に低かった。五島では nss-SO_4^{2-} 濃度が高い期間に nss-Ca^{2+} 、 K^+ の濃度が高く、その期間のエアロゾル酸性度は弱かった。この結果から、五島での酸性度低下は黄砂砂じんにより酸性エアロゾルが中和された結果であることがわかった。 nss-SO_4^{2-} の平均濃度は五島で 130 neq/m^3 、太宰府で 139 neq/m^3 とほぼ等しく、濃度推移も類似しており、 nss-SO_4^{2-} が広域的な汚染であることが推測された。 NO_3^- 及び NH_4^+ の平均濃度は、各々、五島で $50,105 \text{ neq/m}^3$ 、太宰府で $91,184 \text{ neq/m}^3$ であり、 NO_3^- 、 NH_4^+ ともに太宰府で高く、近傍汚染の影響が認められた。

エアロゾル成分の粒径分布は、 NO_3^- 以外の成分につ

いては、五島、太宰府ともに類似していた。 NO_3^- は、五島で粗大粒子側で寄与が高く、太宰府では粗大粒子及び微小粒子の両方の寄与が認められた。

【発表】A-63～73

(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) 蒸留水で調整した土壌抽出液中の錯化している Al ($\text{AlL}_x \leq +2$) を測定した結果、 $56.4 \mu\text{M}$ ($1.52 \mu\text{g/ml}$) (表層)、 $28.2 \mu\text{M}$ ($0.76 \mu\text{g/ml}$) (表層より深さ10cm)、 $15.9 \mu\text{M}$ ($0.43 \mu\text{g/ml}$) (20cm)、 $2.97 \mu\text{M}$ ($0.08 \mu\text{g/ml}$) (30cm)、 $2.60 \mu\text{M}$ ($0.07 \mu\text{g/ml}$) (40cm) と、サンプリングの深さが増すにしたがって、錯化 Al の濃度は減少していくという傾向が見られた。また、有機物含有の指標とされる240nmでの吸光度も同様な減少が見られた。従って、錯化 Al の濃度が減少したのは配位子である有機物の量が減少したためと考えられる。また、IC法を用いてシュウ酸を測定した結果、 $19.2 \mu\text{M}$ (表層)、 $4.90 \mu\text{M}$ (表層より深さ10cm)、 $1.62 \mu\text{M}$ (20cm) (30、40cmの深さでは検出されず) と、サンプリングの深さが増すにしたがって、シュウ酸の濃度は減少していくという傾向が見られた。平衡計算からは、土壌抽出液中のほとんどのシュウ酸が Al と錯体を形成している可能性が示唆された。すなわち、最大で10～30%の錯化 Al の配位子がシュウ酸である可能性が存在する。残りの錯化 Al の配位子として、フッ化物イオンや他の有機酸、フミン酸、フルボ酸などが考えられる。

2) 樹木から採取した環境の酸性化の影響をうける生物間相互作用の結果として、中性環境よりも酸性環境でより高い増殖を示す樹木腐朽菌であるナラタケについて培養同定試験を行い、実際に樹木枯損のみられる地域に分布するナラタケが、活性の高い生木に侵入しこれらを枯らしてしまうナラタケでなく、樹木の衰弱の見られる場合に樹体に侵入し枯損させるものに分類されることを明らかにした。

3) 酸性雨による pH の低下が懸念される溪流河川の調査を本年度は近畿北西部（兵庫県、京都府）で実施した。96河川の pH は6.2～7.9の範囲であり、酸中和能は、試水100mlに0.001nNの酸を1ml添加した場合は5.6～7.9、0.01Nの酸を1ml添加した場合は4.2～7.4になり、酸中和能の低い河川が存在した。

さらに、今までの研究結果をもとに、酸中和能を用い

た溪流河川の酸性化の予測手法について検討を行った。魚類等の陸水生態系への影響や今後の酸負荷量の推移等を考慮し、段階別酸中和能力測定の中で、0.001 N の酸添加で pH の値が 6.0 以下の場合には酸性化の可能性がある河川、0.01 N の酸添加で pH が 6.0 以下になった場合は酸性化が懸念される河川とすることにし、今まで調査を実施してきた下北半島、近畿北西部、国東半島、九州中部、屋久島地域の溪流河川の評価を行った。その結果、屋久島の溪流河川では 31 地点のうち 11 地点で酸性化の可能性があり、他の地点も酸性化が懸念されると判断された。屋久島は、今後の pH の経年変化を注意する必要がある。下北半島では 27 地点のうち 10 地点、九州中部では 38 地点のうち 12 地点、近畿北西部では 96 地点のうち 12 地点の溪流河川が、今後の酸性化が懸念される。

〔発表〕 A-28~35

(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

中国西南部の最大都市、重慶市では、硫黄含有率の高い石炭（約 2～6%）が主要燃料として使用され、市民の生活と密接に関連している小規模石炭燃焼低層大気汚染源（中小工場ボイラー、民生用焔炉）及び産業活動による石炭燃焼からの SO₂ によって著しい酸性雨被害が発生している。このため、都市部における SO₂ と粉塵に大きく影響する小規模石炭燃焼低層大気汚染源および高硫黄分の石炭からの硫黄酸化物と粉塵の排出抑制対策が酸性雨原因物質の排出抑制、住民の健康保護の点から急務となっている。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：バイオブリケットの性状・成分分析、資料収集及び現地調査を行い、中小工場、民生用燃料として上記の原材料によるバイオブリケット化、その強度、硫黄固定効率およびエネルギー効率を評価するとともに、日本から供与した高圧成形装置により試作したバイオブリケットと現在の重慶市販売成形炭との比較実験を行った。その結果、バイオブリケットの高い性能が明らかとなり、さらに、これまでの成果をもとに試験製造と現地住民による試用を通じ、バイオブリケット製造技術の最適化、酸性雨原因物質の 80～90% 排出抑制、

実用化し得るバイオブリケットの製造技術、燃焼技術を確立することを目標としている。同時に、重慶市低品位原炭における静電気方式による乾式選炭技術の実用化について調査・研究も実施した。現在、乾式選炭実験装置を現地に供与し、静電気方式を主とするセパレータにより日中共同実験を進めている。それぞれ適応する石炭の粒度範囲は異なるものの、各セパレータの持つ選炭特性からそれらの組み合わせによって広い粒度範囲にわたる石炭の乾式選炭について、その可能性に対する知見が得られつつある。今後、これらの結果をもとに、高硫黄分の石炭燃焼からの酸性雨原因物質排出の総量規制と、水質資源保護のための総合的な対策技術として、バイオブリケットの製造技術と組み合わせる乾式選炭システムの要素技術に関する研究開発を進める。

2) 評価手法の確立：金属材料の腐食は酸性雨影響のよい指標となり得る。従来より銅材料の腐食試験について多くの検討がされてきたが、その多くは自然環境での長期暴露実験か、または極めて厳しい条件下（強い酸性下または多量の塩共存下）での検討であった。このような検討結果から材料の相対的な耐腐食性を評価することは可能であるが、絶対的な耐久年数を推定することはできない。また、水溶液に浸漬した場合と、湿潤・乾燥の繰り返しである実際の自然環境では、表面に生成する生成物が全く異なることが多い。そこで、本研究では、実際の大气中で生じる腐食の、再現可能な加速腐食試験を捜すために以下の 5 試験を種々の条件下で行い、その結果を比較検討した。

- ①酸性水溶液による銅材料の溶出試験
- ②超音波による溶出加速試験
- ③酸性ガスによる腐食試験
- ④人工酸性雨によるサイクル試験
- ⑤自然環境下での長期暴露実験

自然環境下での長期暴露試験結果と比較検討したところ、江戸時代中期から現在まで、約 300 年間暴露された銅板は、緻密な塩基性硫酸銅および亜酸化銅で層状に覆われていて、数百年大気にさらされた銅表面には塩基性硫酸銅の生成が多く見られるのに対し、人工酸性雨の腐食加速試験による表面には、亜酸化銅と酸化銅しか検出されず、実環境中のものとは異なることが明らかとなった。また、ガス腐食試験では、銅表面に塩基性硝酸銅が形成された。オゾン腐食の促進効果の大きいことを確認した。

〔発表〕 A-64, 69, 73

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・切刀正行・原田茂樹

地域環境研究グループ：木幡邦男・中村泰男

化学環境部：柴田康行・堀口敏宏

水 土 壤 圏 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 圏 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〕人類の作り出した化学物質は総数1800万種ともいわれるが、これらは、大気や河川を経由して最終的にはすべて海洋に流入する。また、本来生物活動に必須で親生物元素と呼ばれるリンや窒素なども、沿岸海域に過剰に負荷されているため生態系の変質を招いている。特にアジア大陸に隣接する東シナ海・南シナ海などの海域帯で顕著である。

一方で、海洋は、植物プランクトンを基礎とする海水中の生物群集やサンゴ礁、マングローブ帯などの豊富な生態系を内包しており、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るが、近年それらが喪失しつつあることが問題になっている。

これらの問題は本来的に国際間の問題であるため、アジアの他の国との協同による海洋環境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・実行する必要がある。

このような背景から、アジア大陸に隣接した海域の海洋生態系の機能への人為的影響を検知することを目的とし、揚子江河口域における集中実験と、定期航路船舶によるアジア大陸隣接海域帯の海洋観測を軸にしつつ、アジア各国との連携をはかることを目標とする。

〔内 容〕以上のような研究ニーズや国際的な動向を考慮し、地球推進費による省庁横断的な体制により、以下のような3つの研究課題をたて、他の国立研究所、大学全体との共同体制により研究を遂行した。

(1)「渤海・東シナ海における河川経由の環境負荷が海洋生態系に与える影響評価手法に関する研究」(平成8～10年度)では、日中の共同研究プロジェクトとして、特に陸海相互作用の大きい揚子江河口域において、

物質フラックスとその海洋生態系への影響を明らかにするプロセス研究を行った。隔離水塊(メソコスム)実験、セディメントトラップによる海底堆積過程の実験などの手法を用いている。

(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、平成10年度はその4年次めにあたる。特に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、フェリー搭載型連続試料濃縮捕集システムを開発した。この装置をフェリーに搭載し、時間的空間的に頻度の高い観測を実施した。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類やクロロ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)「アジア大陸隣接海域帯の生態系変動の検知と陸域影響抽出に関する研究」(平成8～10年度)では、温帯域から熱帯域に広がる東アジア大陸隣接海域帯の栄養塩変動と、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手法の確立をめざす。具体的には、人為影響による窒素とリンが、自然風化によるケイ素に対して相対的に増加することにより、潜在的に有害性をもつ渦ベン毛藻類が出現することを把握・評価することを目的とする。さらにこれを軸にしてアジア各国との連携をはかる。前年度より継続したコンテナ船アリゲータホープ(日本-香港航路)に設置した連続取水系により1998年度には神戸-香港間で計測を行った。これらの生物化学量の変化を南シナ海の流動の数値シミュレーションモデルと比較し、環境要素との関連を評価した。

〔成 果〕

(1) 渤海・東シナ海における河川経由の環境負荷が海洋生態系に与える影響評価手法に関する研究

1998年5月13～18日にかけて長江河口域での海洋観測を行い、昨年の観測結果を踏まえて、河口域における汚濁物質の組成・循環と微生物を中心とした海洋生態系の優占構成種・現存量を詳しく調査した。長江河口域における主要元素および微量元素の供給源を調べるために、海水中の懸濁粒子を採取し、ICP-AESおよび中性子放射化分析を用いて34元素の組成を分析した。その結果、ほとんどの元素は陸から天然の鉱物として供給さ

れるが、Mn, Caは底泥から、Zn, Baなどはプランクトンから供給されることが明らかとなった。

長江河口域における物質循環を調べるために、セディメントトラップ係留実験を4回実施した。その結果、現場の水塊構造と沈降粒子量との間には高い相関がみられた。すなわち成層時には表層において生物活動の影響を強く受けた粒子が多く、底層（躍層下）では表層堆積物から再懸濁した粒子が非常に多い傾向を示した。また鉛直混合時には表層堆積物の再懸濁が表層近くまでおよび、水塊全体で沈降粒子量が高くなる傾向がみられた。

長江沖海域の9測点（C1, C3, C5各サイトの表層、中層、底層）において、16S rRNA 遺伝子情報に基づいた細菌群集の多様性解析を行った。この結果、サイトごとに細菌相が異なり、特に沿岸に近いC1サイトは特異的で長江からの流入水の影響が示唆された。また、いずれのサイトにおいても表層は中層、底層と異なる細菌相を示した。このうちC1サイト表層より得られた約70クローンについて16S rDNA塩基配列を解析した結果、 α -, γ -Proteobacteria, Cytophaga-Flexibacter-Bacteroidesを主体とした多様性に富んだ細菌群集が認められた。また、培養可能な細菌についても表現型に基づく多様性解析を行った結果、光合成経路の一部を有し富栄養域に多く見られるRoseobacterを主体とした比較的偏った多様性が観察された。

植物プランクトンの中でもピコサイズの種に関する多様性調査と解析は立ち後れているのが現状である。従来法による多様性解析と併せて、ピコサイズ種にも注目して調査を行った。前年度までの調査から、ピコ植物プランクトンの検出に有効だったフローサイトメトリー（FCM）法を用いて、調査海区10地点、3層の水深から採取したサンプルについて解析したところ、長江河口域の沿岸側では細胞密度が極端に低く（200~7,000 cells/ml）、最も高い値を示した外洋側の地点（16,800 cells/ml）でも他の海域からの報告値（100,000~500,000 cells/ml）と比較して低いことが判明した。ピコサイズ植物プランクトンの分布が長江河口由来の水塊の分布と関連する可能性のあることが示唆された。また培養法を用いたピコ植物プランクトンの多様性調査からは、世界的に広く海洋に分布することが確認されている4属4種の種を検出できた。

1998年5月18~26日にかけて長江河口域で上海より100 km 程沖合の嵯泗列島に海洋メゾコズムを設置し、

長江で予測されるリン負荷の増大に対応したリン添加実験を行った。この結果を1997年10月に行った同様の実験と比較すると、本海域の制限栄養塩であるリン添加によって両年とも植物プランクトンブルームが観測され、また両年とも珪酸塩が豊富であるにもかかわらず、1998年5月の実験においては珪藻ではなく渦ベン毛藻が卓越した。

沿岸域における船舶からの油流出は頻繁に発生しておりプランクトン生態系への影響は無視できない。本課題では生態系隔離実験系（海洋メゾコズム）を船舶往來の盛んな海域である長江河口域に設置し、人為的に船舶油を添加し、生態系への影響をモニタリングする実験を7日間にわたって行った。

1998年5月26日に2つのメゾコズムにほぼ同じ水塊を隔離し、生物生産の制限因子となっているリン酸塩を添加した。2日間にわたってメゾコズム生態系の初期条件を観察した後、片方のメゾコズムにディーゼル油の水溶性画分を投入した。水溶性画分は主にレジジン、アスファルテン分で構成され、投入後の油初期濃度は1.6 ppmであった。油添加及びコントロールメゾコズムのプランクトン構造の変化の観察とともに、一次生産者あるいは細菌から上位生態系への炭素伝達を測定するために、溶存有機、無機の¹³Cトレーサを用いた *in situ* 培養実験を行った。

油添加前のプランクトン組成は両方のメゾコズムで類似していた。植物プランクトンとして渦ベン毛藻（*Prorocentrum cordatum*）、捕食者として従属栄養性渦ベン毛藻（*Noctiluca scintillans*）、マイクロサイズの有鐘繊毛虫が優占していた。ただし細胞数あるいは個体数はコントロール系の方が若干大きかった。カイアシ類などの動物プランクトンは両方で類似していた。油添加後、コントロール系に比較して *N. scintillans* 及び有鐘繊毛虫の明らかな減少が観察された。一方で *P. cordatum* やカイアシ類の現存量の変化は、コントロール系に比較して大きくなかった。¹³Cトレーサ実験によると細菌あるいは一次生産者から上位捕食者へのトレーサ伝達は、油添加メゾコズムにおいて相対的に低下していることが観察された。この結果から、繊毛虫および *N. scintillans* がディーゼル油の水溶性画分に対して影響を受けやすいことが示唆された。特に繊毛虫は渦ベン毛藻の優占する系においては重要な植物プランクトン捕食者であるから、繊毛虫の油による衰退は植物プランクトン

に対する top-down 制御機能を大きく抑制する可能性があると考えられた。このように油添加実験においては、動物・植物プランクトンの現存量、植物プランクトンの光合成活性に著しい負の影響が計測された。

これらの海洋メゾコズム実験結果から、将来予測される東シナ海へのリン負荷量の増大あるいは油濁汚染に伴う海洋環境変化の予測に関する重要な知見を得ることができた。

〔発表〕 G-25

(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定期フェリー「くろしお」を用いた観測体勢の確立を行い、従来得られなかったダイナミックな変動の様子をとらえることができた。さらに観測範囲を拡大するために、様々なタイプの商船や観測船に随時搭載可能な新たな捕集システムを開発し、フェリー「さんふらわああいほり」に搭載して試運転を実施した。新たに開発した捕集システムは、カラム5本ごとにユニット化したシステム構成となっており、このユニットを積み重ねることにより目的にあった観測が可能である。各ユニットは小型化されており設置面積も従来に比較して狭くなっているために、設置場所が限定される貨物船やコンテナ船などにも搭載可能である。さらに、制御部もユニット化しておりパソコンによる自動制御により任意の時間や間隔で捕集可能とした。

完成した新しい捕集システムを、海水中の有害化学物質のより詳細な動態解明に資することを目的として、フェリー「さんふらわああいほり」に搭載し、ほぼ月1回の観測を開始した。また、前年度までの観測の結果では大気からの負荷の可能性が強く示唆されているので、フェリーにハイボリュームウレタンフォームサンプラーを搭載し、同時観測を開始した。まだ年を通しての観測結果は得られていないが、 α -HCH は各海域であまり大きな変化はないが、大阪湾の 150 pg/l から別府に向かうにしたがってわずかながら低くなる傾向がみられた。一方、 β -HCH は大阪湾で 370 pg/l と最も高濃度であるが、他の海域では比較的変動があり、最も低いところでは大阪湾のほぼ半分程度の 160 pg/l であった。さらに、クロルデン類も全海域で観測され、その濃度は 10~25 pg/l であり、かつクロルデン類は行きと帰りでそ

の濃度は異なっている。こうした詳細な動態は今まで明らかにされておらず、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-11, a-19, 20

(3) アジア大陸隣接海域帯の生態系変動の検知と陸域影響抽出に関する研究

南シナ海の流動を、1/4 度格子、7 層位の数値シミュレーションモデルにより明らかにし、南シナ海の循環が、モンスーンの風応力に応答する吹送流としての性格が強いことを確認した。また、中国大陸に沿って大陸沿岸水が流入してくることで、夏の南西モンスーン季に、ベトナム沖に湧昇流が起こることが判明した。南シナ海では海水流動のデータが少ないことから、このシミュレーション結果が後述のモニタリングデータを解釈する上で重要となる。モデルの風応力は気候値（永年の月別平均値）によったが、上記の結果からは、モンスーンにエルニーニョ等の変動が現れると、南シナ海の流動も影響を受けることが考えられる。

また、観測面では、1997 年度には、日本-マレーシア間のコンテナ船アリゲータホープへの第 1 回便乗調査を行った。その後、東南アジア各国の経済不況により、同コンテナ船が香港-日本-北米航路に変更された。このため、1998 年度には、神戸-香港往復航路で 5 回の計測を行った。

方法としては連続海水取水系により、栄養塩分析用、光合成色素分析用、マイクロプランクトン分析用およびナノ・ピコプランクトン分析用の各サンプルを採取する。プランクトン分析用サンプルは静置沈殿濃縮の後、DAPI および FITC で二重染色を行い、光学顕微鏡および落射蛍光顕微鏡で計数・サイズ計測・分類群判別を行う。これらの集計結果から、Strathmann (1967) の経験式により、細胞形状別に炭素バイオマス量に換算した。そして、プランクトン種ごとの細胞数を乗じ、プランクトン種別 (a) 渦ベン毛藻 (b) 珪藻 (c) ハプト藻 (d) 微小ベン毛藻 (クリプト藻、プラシノ藻、黄金色藻類を含む) (e) シアノバクテリア (トリコデスミウム) (f) ピコシアノバクテリア (球形粒子状のシネココッカス) の炭素換算バイオマス量を求めた。

南シナ海および東シナ海では、沿岸域を除いては基本的に栄養塩濃度が低く、このため、植物プランクトン濃度は低かった。種組成としては、東シナ海では低いバイ

オマスのうち(f)の相対割合が高く、南シナ海では(a)と(f)が高かった。香港近傍とマラッカ海峡では栄養塩濃度が高くなっていた。香港近傍では、この高い栄養塩によって、プランクトン量が多かったが、季節により、珪藻類が卓越する場合と渦ベン毛藻類が卓越する場合があった。マラッカ海峡に関しては1997年1回の観測の範囲内ではあるが、(b)珪藻が卓越していた。ベトナム沖測点でも(b)がみられた。

上記の〔目的〕で述べたシナリオ、すなわち、「(N, P) /Si比が人為影響で増大し、このため非珪藻類/珪藻類の比が増大する」という作業仮説を観測結果と比較すると、このシナリオが南シナ海全体についてそのまま単純にあてはまるものではない。南シナ海全体について見れば栄養塩濃度が低く人為影響は見かけ上小さいようにも見える。

ところが、南シナ海で、バイオマス量としては小さいものの、相対比としては、渦ベン毛藻類やその他の非珪藻類が卓越していることが観測された。また海洋構造からすると、南シナ海は閉鎖性の海盆である。バシー海峡を經由して黒潮の上流部分が流入するが、その流量のほとんどが再びループ状に太平洋側に流出してしまう。また、上記数値モデルで明らかになったように、大陸の沿岸水が南下流入している。これはSeaWiFS衛星クロロフィル画像からも推測される。したがって、徐々にではあるが人為的負荷が蓄積されつつあることが考えられる。

また、温帯域以北の海では、冬季に鉛直混合があり、下層の窒素、リン、ケイ素がほぼレッドフィールド比を保って上層に補給される。このため年に一度上層海水の更新が行われ、珪藻類がブルームを起こす。このブルー

ムには有害性はなく、良好な基礎生産に寄与する。これに対し、南シナ海の場合、年間を通じて混合が下層（臨界層深度）まで到達しないため、貧栄養であっても、かえって非珪藻類に有利な条件となるのであろうと推測される。

つまり、南シナ海は全体として、渦ベン毛藻類が出現しやすい構造になっているといえるだろう。したがって、南シナ海に面した沿岸域は、もしそこに窒素、リンが負荷されれば、温帯以北の沿岸域に比べて有害藻類が出現しやすい、すなわち、基本的に脆弱な海洋生態系であるといえよう。事実、香港近傍で、季節依存的に渦ベン毛藻類が出現したデータが得られている。以上の観測的事実は、まだ回数が少ないため、考えられる環境変動シナリオに関する仮説を立てる段階にある。したがって、さらに持続的にデータを蓄積する必要がある。

以上により、コンテナ船等の定期航路船舶をプラットフォームとして継続的にモニタリングを行うことの有効性が確認できた。さらにこのモニタリングを軸にして各国間の協力体制を形成することが望まれる。このことから、1998年1月にアジア各国専門家を招へいして第1回のCoMEMAMS (Cooperative Marine Environmental Monitoring in the Asian Marginal Seas)の会合を催した。この会合での総合討論の結果を受けて、4th Session of IOC-WESTPAC (第4回政府間海洋学委員会西太平洋地域委員会、1999年3月にソウルで開催)において、このプログラムを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。

〔発表〕 K-39, 73, A-59, 61, a-58~61

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・足立直樹・
高村健二・永田尚志

生物圏環境部：椿 宜高

科学技術特別研究員：梁 乃伸・小沼明弘・山田俊弘

_____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。しかしながら、それ以前の問題としての森林の機能や動態の解析が十分に行われていない限りは、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、そもそも森林が構造的、組成的に安定したものか、またその動態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がたい。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）熱帯環境林保続のための指標策定に関する研究（2）熱帯環境保全林における野生生物多様性と維持管理のための指標に関する研究（3）熱帯林環境保全機能の評価に関する研究を行った。なお、本課題の一部はマレーシア森林研究所（UPM）、マレーシアプトラ大学、東京都立大学、京都大学、奈良女子大学、自然環境研究センターなどの協力を得て行った。

〔内容〕

（1）熱帯環境林保続のための指標策定に関する研究

熱帯林の修復過程における稚樹の生態特性を把握するために1996年8～9月に20種以上の樹木の種子を採集し、発芽させた。実生苗は同じ年の12月まで同じ環境条件下で栽培し、UPM構内のゴム林伐採跡地に植栽した。植栽地には伐採されずに残っていたゴムや遷移初期に出現するマカラング等の樹高10m程度の樹木があり、そのような樹木の下にも植栽を行った。樹木によって被陰された場所を遮光区、被陰されていない場所を裸地区とし、各々の区に樹種構成ができるだけ均等になるように植栽した。一方、熱帯林構成種の更新過程に伴い生態生理特性を明らかにする目的で、異なる更新段階の

*Dipterocarpus sublamellatus*の葉の光合成特性と葉の形態特徴を測定した。

（2）熱帯環境保全林における野生生物多様性と維持管理のための指標に関する研究

1）熱帯林におけるほ乳類及び鳥類群集構造と多様性の維持機構に関する研究

熱帯林におけるほ乳類の群集構造を明らかにするために、択伐後約40年を経た二次林とそれに近接した一次林、および低湿地という遷移段階と生息環境が異なるハビタットにおいて、捕獲法により小型ほ乳類群集の環境選好性を調査した。また、熱帯林の孤立化による鳥類群集への周縁効果の影響を評価するために、パソ森林保護区の周縁域と中心部でかすみ網による標識再捕調査と保護区外のアブラヤシ農園でライントランセクトセンサスを行い鳥類群集を調査した。

2）動植物種の種特異的共生関係に基づく生物種の生態特性の指標化に関する研究

これまで、実生や稚樹の成長特性や生理活性の比較研究が多く行われてきたが、樹木の更新には森林構造や生物間相互作用が複雑にかかわっているため、共存機構の解明には至っていない。しかし、生物間相互作用の一つに動物や菌類による植物の損傷があり、これらの損傷から逃れるため、植物は物理的・化学的・時間的に様々な防御機構をもつ。特に熱帯植物は温帯植物に比べて強固な防御機構を発達させており、動物や菌類と密接にかわりながら生存、世代交代していることが推測される。そこで、本研究は果実の量的防御物質と結実フェノロジーとの関係を検討した。

（3）熱帯林の環境保全機能の評価に関する研究

1）熱帯林における攪乱が土壌形成及び土壌構造に及ぼす影響の評価に関する研究

シロアリは土壌形成過程の一環である植物遺体分解を担っているが、伐採による攪乱がシロアリに対して引き起こす影響を把握するために、マレーシア半島部の低地熱雨林の自然林と拓伐再生林とでシロアリ分布の比較調査を行った。各林内に100m四方の調査地各1個を設定し、立ち木の樹径・位置を記録して標識を付けた上で、立木上で地衣・コケ・藻類などを採餌するホスピタリテルメス属のシロアリの巣外行進活動を記録した。巣のある立木と採餌場である立木の樹径を集計し、全立木の樹径分布と比較し、これらシロアリの生息条件を検討した。

〔成 果〕

(1) 熱帯環境林保続のための指標策定に関する研究

1) 二次林への植栽実験

植栽後約 300 日と約 600 日におけるフタバガキ科樹種の生残率は、被陰区で高かったが、裸地区でも高い生残率を示す *Dipterocarpus cornutus* のような樹種もあった。裸地区での生残率は、初期の稚樹の高さによって影響を受け、高さが高い稚樹ほど生残率が高かった。しかし、被陰区ではこのような傾向は観察されず、生残率は稚樹の高さではなく、もっぱら樹種間差によっていることが明らかになった。植栽後約 300 日における全植栽樹種の生残率は裸地区で 57%、被陰区で 71%、また、植栽後 600 日では各々 40% と 61% で、被陰区の方が生残率は高かった。しかし、伸長速度と初期の稚樹高との間には有意な相関はなかった。

2) 林床環境下における稚樹の生理生態的反応

最大光合成速度と光一光合成飽和点は、同じ樹種についても、葉の位置の高さによって大きく異なることがわかった。実生、若木、林冠と上層木における最大光合成速度は、それぞれ 2.54, 3.11, 5.88 および 4.21 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ であった。一方、葉のクロロフィル含量は高い位置にある葉ほど高くなることがわかった。上層木の葉は林床の稚樹の葉に比べて単位面積の窒素含量は約 3 倍の値を示した。本研究から、熱帯林樹木の光合成速度の垂直の変化は葉の窒素含量による可能性が示唆された。

(2) 熱帯環境保全林における野生生物多様性と維持管理のための指標に関する研究

1) 熱帯林におけるほ乳類及び鳥類群集構造と多様性の維持機構に関する研究

保護区の中心部では 7 年間で 3,356 日・網の、アブラヤシ農園との境界にあたる周縁部では 3 年間で 963 日・網の標識再捕調査を行った。同時に、捕食圧を検出するために、毎月、地上と樹上に 2 巣 1 組として 10 ヶ所、合計 862 個の人工巣を設置し、巣の中にウズラの卵 2 個を放置して、卵の捕食経過を 4～5 日間調べた。パソ森林保護区の中心部では、現在までに 845 個体、81 種が捕獲されたのに対して、周縁域では、323 個体、45 種類が捕獲されたにすぎない。鳥類の相対的な生息密度は、中心部で 0.23～0.38 個体/日/網であるのに対して、周縁部では 0.36 個体/日/網であり、生息密度には差は認め

られなかった。中心部から周辺部に行くにしたがい、地上性昆虫食のチメドリ類が減少し、果実昆虫食者のヒヨドリ類が増加した。保護区の周りのアブラヤシ農園には熱帯林の鳥類は全く生息していなかった。パソ森林保護区において行った人工巣を用いた捕食実験の結果、地上の方が樹上より捕食圧が高く、チビオマンゲース、コモンツパイ、イノシシ、ブタオザルなどの地上性動物が捕食者であることが自動撮影装置によって確認された。また、卵の消失速度は周縁部が一番速く、保護区の中心部に向かって捕食圧が減少していく傾向がみられた。捕食による周縁効果によって地上性昆虫食のチメドリ類が減少し、鳥類群集構造が変化したと考えられる。鳥類群集は林縁から約 1 km の地点まで高い捕食圧にさらされていて、周縁効果が及ばない地域は 2,500 ha のパソ森林保護区の中心部の約 900 ha にすぎないと推定された。また、パソ森林保護区には 1 から 2 つがいのクロサイチョウやカワリクマタカが生息しているに過ぎず、大型のサイチョウ類やワシタカ類にとってパソ森林保護区は小さすぎて、東南アジアの熱帯林本来の鳥類群集を維持できないことが予測された。

2) 動植物種の種特異的共生関係に基づく生物種の生態特性の指標化に関する研究

①天然林内における林冠ギャップの形成とその影響に関する研究

マレー半島のパソ保護林の 50ha の永久調査区において、空中写真をもとに林冠ギャップの動態を、特に個々のギャップの消長に着目して解析した。解析の対象は 1995 年 5 月と 1997 年 2 月の二時期に共通して樹高分布図を作成することができた東側 38 ha 部分であり、樹冠高が 15 m 未満のところをギャップと定義し、認識可能な最小サイズである 6.3 m^2 (=1 セル) 以上のすべてのギャップの消長を解析した。その結果、2 年間という短い期間で個数ベースでは 58% のギャップが消滅していたが、これらのほとんどは面積 63 m^2 以下のごく小さなギャップであり、188 m^2 を越えるような大型のギャップは完全に閉じることはなかった。また大きなギャップほど、二つ以上のギャップに分割するものの割合も高かった。また、新しくできたギャップのほとんどは最小サイズのものであり、新しく大きなギャップができることは比較的まれな現象であり、ごく小さなギャップが生じては短期間に消滅しているのが大多数であることがわかった。個々のギャップの面積の増減も調べたところ、

森林全体でのギャップ面積の拡大と縮小には、新規生成のギャップやギャップの消滅と同様に、既存のギャップの拡大と縮小の貢献が同程度に大きいことが明らかになった。

②種子・稚樹定着過程における草食動物の影響と植物の被食に対する防御機能

動物、菌類による実生の傷害と葉の特性の種間比較の結果、葉内に量的防御物質として知られるフェノール物質を高濃度に蓄積する樹種ほど食害の割合が低いことが明らかになった。この結果は、葉内フェノール化合物の蓄積により成熟葉の傷害の拡大を回避している可能性を示唆する。さらに、食害と葉の形質に対する光環境の影響を野外実験により検討した結果、明るい環境下では葉内フェノール量が増加したにもかかわらず、食害率は暗い環境下のものと有意差がないことが明らかになった。以上から、フタバガキ科樹種ではフェノール型タンニンが化学的防御物質として働き、その作用は生育地の光環境によって変化することが示された。

③林冠ギャップ形成と動物の行動パターンに関する研究

ハビタットの環境要因は、一次林と比較して、二次林では果実生産量が小さく、結実種の多様性が低い傾向が認められた。また二次林は、単純な林冠構造、疎らな低層部の植生、林冠ギャップと林床における倒木の密度が小さいという特徴を持ち、垂直・水平方向ともに環境の多様性が極めて低かった。低湿地は、樹冠の高さが低く、林冠の階層構造は単純であったが、果実生産量とその多様性は一次林と二次林の間に位置していた。小型ほ乳類はハビタット選好性により四つのグループに類別された。第一のグループは一次林を選好する種群で、解析の対象となった13種のうち、コモンツパイ、ハイガシラリス、バナナリス、ミスジャシリス、ハナナガリス、チビオスダリス、チャイロスダトゲネズミ、およびホワイトヘッドスダトゲネズミの計8種を含んでいた。この種群は、解析の対象となった小型ほ乳類のうち昼行性の6種すべてを含んでいた。ツパイ類およびリス類は、半樹上性の種が多く、樹上または倒木中に営巣すること、果実食性または昆虫食性が強いことなどから、一次林の複雑なハビタット構造と豊かな餌資源が高い環境収容力を提供していると推察された。第二のグループはオナガコミネズミとアカスダトゲネズミからなる二次林を選好する種群であった。これらのネズミ類は、地下に坑道をつくり営巣するので、営巣のための資源と

して林床の倒木等に依存することがないと考えられる。第三のグループは、比較的大型の種であるジムヌラとネズミヤマアラシからなる低湿地を選好する種群であった。ジムヌラは、水生動物を餌とすることが報告されており、ハビタット選好性と食性との関係が示唆された。第四のグループはマレークマネズミ1種を含むハビタット選好性を示さない種群であった。これは、個体がホームレンジを持たないという本種の社会システムと関係していると推察された。

(3) 熱帯林の環境保全機能の評価に関する研究

1) 熱帯林における攪乱が土壌形成及び土壌構造に及ぼす影響の評価に関する研究

シロアリの採餌活動が見られた巣の数は、初回から自然林の方が多く、1997年11月の3回目までは7巣から11巣が確認された。一方、同時期に再生林では多くて5巣までしか確認されなかった。しかし、1998年4月の4回目調査時以降は再生林での確認数が増加し自然林と変わりがなくなった。調査を重ねるにしたがって巣の総確認数は増加し、自然林で20巣、再生林で12巣が確認された。自然林での総確認数は、最近2回の調査では頭打ちになっており、調査区内のほぼすべての巣が見つげ出されたものと考えられる。一方の再生林では、最近2回の累積確認数の伸びが著しく、すべての巣を見つけていないか、あるいは、再生林で最近見つけ出された巣の一部は、極めて小規模の行進しか見られなかったことから、これらの巣は定着したばかりで成長途上である可能性が考えられる。採餌場所は、胸高直径80cmを越える立木から太さ数cmのツルや巣のある塚の上まで広範囲にわたっていた。現存樹木の樹径組成が記録されている自然林調査区で、ツルや塚を除いた立木上の採餌観察例を立木の胸高直径別に頻度分布にして集計すると、30cm以下の例が半数以上を占めるが、50~70cmの立木での例も1/4近くを占めた。同じ調査区内でのすべての立木の頻度分布は20cm以下にピークがあり、直径が大きくなるとともにほぼ等比級数的に本数が減少していた。従って、採餌場所は比較的直径の大きい立木に偏ることがわかった。再生林では大径木の比率が自然林に比べて小さい傾向があるので、大径木の少なさがホスピタリテメス属シロアリの少なさと関連している可能性がある。

2.3.7 生物多様性の減少に関する研究

〔担当者〕

生物圏環境部：橋 宜高

地球環境研究グループ：奥田敏統・原島 省・高村健二・

永田尚志・唐 艶鴻・足立直樹

社会環境システム部：田村正行・須賀伸介・清水 明

_____ 下線は研究代表者を示す

〔目的〕地球上には様々な生態系が広がっており、そこには1000~3000万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月に発効され、我が国も1993年3月に同条約を受諾し、締結国となった。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通し、生物多様性の保全に資する研究を行っている。

〔内容〕

(1) 野生生物集団の絶滅プロセスに関する研究

野生生物が絶滅に至るのは、多くの場合その生息地が人間活動によって破壊され消失するためであるが、その過程で集団がごく小さくなったときには生物集団特有の機構が働いて絶滅が加速されたり、あるいは逆に絶滅が回避されると考えられている。この機構を解明し、それが働く条件を明らかにすることによって、野生生物保全の施策への提言を行うことを目標とする。

(2) アジア・太平洋地域における湿地性渡り鳥の移動

経路と生息環境の解析及び評価に関する研究

本研究では、衛星リモートセンシングを用いて湿地の分布と環境特性を計測する手法の開発を行う。さらに、衛星無線追跡を用いて湿地性渡り鳥の繁殖地、中継地、越冬地を抽出し、湿地の環境特性と渡り鳥の生息状況との関連性を明らかにする。特に渡り鳥に着目するのは、鳥類が多く生態系の食物連鎖の頂点に位置し、しかも大陸レベルの移動を行うことから、地球規模での生物多

様性の評価指標として適していると考えられるからである。

(3) 生物多様性保全の観点から見たアジア地域における保護地域の設定・評価に関する研究

本研究では、1) 生物多様性データベース作成

2) 自然保護地域モデル地区調査を行った。データベースについては、平成9年度に引き続きマレーシア国タマンネガラ (Taman Negara) 保護区及び中華人民共和国雲南省シーサンパンナ (Xishuangbanna) 地区メンヤン (Mengyang) 保護区で、主にアジア象の生息地域の地形条件などについて検討した。モデル地区の調査については、択伐後約40年を経た二次林とそれに近接した一次林、および低湿地という遷移段階と生息環境が異なるハビタットにおいて、小型ほ乳類群集の環境選好性を調査した。

(4) サンゴ礁は、海の熱帯林と呼ばれるほど生物多様性に富んだ系である。近年、世界各地で人為影響によるサンゴ礁生態系の変質・破壊が問題になり、国際サンゴ礁イニシアチブ (ICRI) などの国際共同事業が始められている。サンゴ礁において特徴的なことは、サンゴの成長により形成された3次元空間構造がさらに二次的な生息空間を形成することであり、これが生物多様性を維持する要因の一つとなっている。この過程を、水中3次元画像として取得し、長期的な解析を行うための保存データ (アーカイブ) とすることを目的とする。

〔成果〕

(1) 野生生物集団の絶滅プロセスに関する研究

1) イリオモテヤマネコの遺伝的多様性

アジア大陸から数十万年前に隔離されて小集団化して現在に至っているイリオモテヤマネコについて集団内の遺伝的多様性とその維持機構の解明を試みた。前年度までに、機能的に中立なマイクロサテライト DNA 領域遺伝子と免疫機能を左右する MHC (主要組織適合遺伝子複合体) クラス I 遺伝子を用いて電気泳動速度の変異を目安に遺伝子多型解析を行ったところ、いずれの遺伝子も多型が極めて乏しかった。本年度は、後者の遺伝子について DNA 塩基配列を解読して、その配列に対応するアミノ酸配列まで解析を行い、多型の検出を試みた。その結果、MHC クラス I 遺伝子の中の免疫機能的に重要な $\alpha 1$ 領域の配列において多型が数多く見いだされた。その変異が中立的な遺伝子のそれを凌駕することから、

イリオモテヤマネコ野生集団中に作用している機構について保全上貴重な知見が得られた。

2) 霞ヶ浦のオオヨシキリにおける左右対称性のゆらぎと個体の遺伝的形質

オオヨシキリは、霞ヶ浦のヨシ原で繁殖する夏鳥である。霞ヶ浦で繁殖しているオオヨシキリの遺伝的形質と左右対称性のゆらぎ (FA) との関係を解析した。まず、オオヨシキリの翼長とふしよ長の左右対称性のゆらぎを計測した。その結果、左右対称性のゆらぎには雌雄差は認められなかったが、巢内雛の左右対称性のゆらぎは成鳥より有意に大きかった。ヨシ原間に左右対称性のゆらぎの程度に差が認められたが、ヨシ原の形質とは相関せず、巢ごとのばらつきが大きかった。次に、巢内育雛期の雛の栄養条件が左右対称性のゆらぎに与える影響を、平均体重からの残差をもちいて栄養条件を標準化し解析した。その結果、左右対称性のゆらぎが餌量などの環境条件によってではなく、遺伝的形質により生じている可能性が示唆された。さらに、3つのマイクロサテライト領域遺伝子座を使って左右対称性のゆらぎとの関係を解析したところ、ヘテロ接合になっている個体ほど左右対称性のゆらぎが大きくなるという逆説的な結果を得た。そのため、オオヨシキリでは、遺伝的不和合性で左右対称性のゆらぎが生じている可能性がある。

3) イトヨ地域個体群の縮小と形態的・遺伝的変異との関連

イトヨ地域個体群の小集団化に伴う遺伝的多様性及び外部形態の左右対称性の変化を追跡し、地域個体群の絶滅過程における集団の属性変化の解明を試みた。前年度までに遺伝的多様性の評価に用いていたマイクロサテライト領域に加えて Taylor et al. (1998) 報告のマイクロサテライト領域も有効であることがわかり、これらの領域を用いてイトヨの保存標本から過去の遺伝的多様性を評価するために、ホルマリン液に保存されている標本からの DNA 抽出と遺伝子増幅の手法を検討・開発した。用いた領域の有効性には優劣があり、今後有効な領域に絞って多様性評価を行うことが適当であることがわかった。一方、鱗板数の左右対称性を同一群について過去と現在で比較したところ、個体数の減少した群では左右非対称個体の割合が増加しており、個体数の減少に伴い左右対称性に示される個体の質が低下していることが推測された。

【発表】 A-49, 50, 74, H-15~17, a-38, 50~53, 77,

78, h-21, 22

(2) アジア・太平洋地域における湿地性渡り鳥の移動経路と生息環境の解析及び評価に関する研究

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

NOAA 衛星の可視、近赤外バンドから計算した正規化植生指数 (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index) と熱バンドから計算した地表面温度を用いて、湿原分布を抽出する手法を開発した。NOAA 衛星の正午近くのデータにおいて、湿原域では、周囲の森林域に比べて NDVI 値は低い、表面温度は逆に高いという傾向があった。NDVI 値が低いのは、湿原植生のスペクトル反射特性に起因しており、表面温度が高いのは湿原と森林における蒸発散量の差違あるいは植生と気流との相互作用の違いに原因があると思われる。NOAA 衛星データのこのような特徴を用いて、シベリア湿原域とその他の土地被覆形態との区分を行った。得られた分類結果を、高分解能衛星 (SPOT/HRV) 画像データによる分類結果及び地上探査による分類結果と比較したところ、これらの結果は良く一致し、本手法の有効性が確かめられた。

タンチョウやコウノトリの重要な繁殖地である、極東ロシアのアムール川流域における植生・土地被覆分布の現状を詳細に把握するために、高分解能衛星センサである LANDSAT/TM データを用いて土地被覆分類を行った。分類手法としては教師付き分類手法を使用し、トレーニングデータとしては 1998 年の 6~7 月にかけて実施した現地調査の結果を用いた。出力結果として、アムール川北岸の東経 127° から 131° の範囲の土地被覆分類図を作成した。

2) 渡り鳥の移動経路選択及び生息地環境特性

1998 年の 6~7 月にかけて、アムール川北岸の極東ロシア湿原地帯において、タンチョウとコウノトリそれぞれ 6 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、及びロシア社会経済連合アムール支所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 3 羽、コウノトリ 3 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、NOAA 衛星画像上にプロットした。3 羽のタンチョウのうち、2 羽は渤

海及び黄海沿岸域を経由して揚子江流域の越冬地まで移動したが、1羽は朝鮮半島の非武装地帯に移動した。一方、コウノトリは3羽とも渤海沿岸域を経由して揚子江流域に移動した。渡り鳥の種によってまた個体によって渡りの経路に差違はあるが、渤海沿岸のロワン河の河口地域は、6羽のうち5羽が中継地として利用しており、タンチョウ及びコウノトリの双方にとって渡りの途中の重要な休息地になっていることが判明した。

タンチョウとコウノトリの繁殖地における行動パターンを把握するために、ARGOS無線追跡で得られた鳥の位置情報を、LANDSAT/TMによるアムール川北岸域の土地被覆分類図上にプロットした。その結果、タンチョウは主に湿原域内で行動するのに対し、コウノトリの行動範囲は湿原に限定されず農地、森林などにも及ぶことがわかった。また、月ごとにわけて鳥の位置情報をプロットした結果、タンチョウでは月ごとに主要な行動範囲が変化する様子が見られた。

〔発表〕 C-21, 23, c-17, 18

(3) 生物多様性保全の観点から見たアジア地域における保護地域の設定・評価に関する研究

1) アジア地域生物多様性データベース

本研究ではリモートセンシングデータ、数値地図データ、野生動物の生息データなどを収集し、これらのデータを地理情報システムで解析して、野生動物の潜在的な生息可能地域の推定方法を確立する。平成10年度は、平成9年度に引き続きマレーシア国タマンネガラ保護区及び中華人民共和国雲南省シーサンパンナ地区およびメンヤン保護区を対象とし、主にアジア象の生息地域の地形条件などについて検討した。

タマンネガラ保護区では、平成9年度に作成した5万分の1地形図4面分の数値データを用いて、地理情報システムによる野生動物の生息地域の持つ地形条件と水系条件などを解析し、標高に関する数値データをもとに、メッシュサイズの異なる25mメッシュと100mメッシュの数値標高モデルを用いて地形解析を実施した。地形解析では、対象地域の標高、傾斜、起伏分布などを明らかにして、それぞれを分類して標高別、傾斜別、起伏別の面積を整理し、現地の地形特性を明らかにした。

メンヤン保護区は中国の南部に位置し標高差の激しい山岳地域である。中国の共同研究者により行われたアジア象を対象とする生息分布状況等に関する調査データを

昨年に引き続き収集した。また、現地において象の生息地域の植生や地形の状況を調査し、アジア象の生息状況およびその生息条件の解析に必要な行政区や保護区的位置、アジア象の分布、標高、水系、土地利用、植生、土壌、降水量、蒸発量などに関する情報を収集した。

2) 自然保護地域モデル地区調査

本研究では、択伐後約40年を経た二次林とそれに近接した一次林、および低湿地という遷移段階と生息環境が異なるハビタットにおいて、捕獲法により小型ほ乳類群集の環境選好性を調査した。ハビタットの環境要因は、一次林と比較して、二次林では果実生産量が小さく、結実種の多様性が低い傾向が認められた。また二次林は、単純な林冠構造、疎らな低層部の植生、林冠ギャップと林床における倒木の密度が小さいという特徴を持ち、垂直・水平方向ともに環境の多様性が極めて低かった。低湿地は、樹冠の高さが低く、林冠の階層構造は単純であったが、果実生産量とその多様性は一次林と二次林の間に位置していた。小型ほ乳類はハビタット選好性により四つのグループに類別された。第一のグループは一次林を選好する種群で、解析の対象となった13種のうち、コモンツパイ、ハイガシラリス、バナナリス、ミスジャシリス、ハナナガリス、チビオスングリス、チャイロスングトゲネズミ、およびホワイトヘッドスングトゲネズミの計8種を含んでいた。この種群は、解析の対象となった小型ほ乳類のうち昼行性の6種すべてを含んでいた。第二のグループはオナガコミミネズミとアカスングトゲネズミからなる二次林を選好する種群であった。第三のグループは、比較的大型の種であるジムヌラとネズミヤマアラシからなる低湿地を選好する種群であった。第四のグループはマレークマネズミ1種を含むハビタット選好性を示さない種群であった。これは、個体がホームレンジを持たないという本種の社会システムと関係していると推察された。

〔発表〕 A-5, 6, a-7~11

(4) サンゴ礁の生物多様性維持機構の解明に関する研究

平成9年度までに、A. トランセクトにコドラートを置いて水中(スチル)写真をステレオで取得する方式と、B. グラスボートに設置したビデオカメラにより、1km四方程度の領域を航走する方式をとってきたが、平成10年度にはこれらをさらに発展させた。

A方式としては、画像アーカイブから3次元座標を算

出するための標定点として、50 cm の立方枠と 25 cm の三角柱型枠の 2 種類のレファレンス枠を置いて水中ステレオ画像を採取した。トランセクト位置は、黒島港北側および黒島北東の阿名泊沖の定点であり、時期は 7 月 1 日（夏季）および 2 月 18 日（冬季）の 2 回である。数ペアの画像に対し、航空写真測量のフローにのせる方式と、最近商業的に販売されはじめたパソコン搭載の立体画像処理ソフトウェアの 2 つの方法により 3 次元座標抽出の試験を行った。結果は、標定用枠の形状等に依存することがわかり、次年度には最適な形状を決定する予定である。

また、1998 年夏季（8～9 月）には、南西諸島で大規模なサンゴの白化が起こった。白化期間中の 9 月 12 日に、海中公園センター八重山研究所の独自調査として、黒島阿名泊の測点において、水中撮影が行われた（モノラル撮影）。この画像は、現象前後を含む長期時系列に位置づけられたサンゴ白化のドキュメントとして他に例をみないものであり、以下のような所見が得られている。

・阿名泊トランセクトでは、3 m 以深では白化をおこしたサンゴ群体は少なかったが、1.5 m 以浅では白化の割合が高かった。この地域は黒島周囲の礁池からの海水が流出してくる領域である。海水が滞留しやすい礁池中で

水温が上がった海水がこの領域に流出してきやすかったと解釈できる。ただし、3 m 以深で夏の白化以前に死滅していた群体も多く、サンゴの感染症等もサンゴ劣化の大きな要素であることがわかる。

・黒島港北トランセクトでは、白化は顕著ではなかった。この付近のサンゴ礁は、孤立的なパッチリーフであり、水通しがよく海水の異常高温化が起こりにくかったための解釈される。

B 方式としては、新規に商業ベースで販売されはじめたステレオビデオカメラを使い、石垣島浦底湾（水産庁西海区水産研究所近傍）において、1998 年 6 月 29 日に、同研究所の協力により、同所所属のグラスボートの航走により連続的に画像取得を行った。また、差分型 GPS を用いて緯度経度算出の高精度化を試みた。

A 方式では、画像をデジタル化して保存し、B 方式ではデジタルビデオ画像として保存した。衛星による画像のサーベイも試みたが、衛星からでは白化現象は検知されなかった。また、白化したサンゴが死ぬと表面に藻類が付着するため再度褐色になり、遠隔計測では健康なサンゴと区別がつきにくい。このため、水中画像アーカイビングが、サンゴの長期時系列評価の最も確実な方法であることが確認された。

〔発表〕 A-60, a-63

2.3.8 砂漠化に関する研究

〔担当者〕

生物圏環境部：大政謙次・戸部和夫

_____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。そこで国際社会は「砂漠化防止条約」を締結し、1996 年 12 月 26 日には発効、1997 年 10 月には第 1 回締約国会議が開かれた。条約は、我が国を含む先進締約国に対して、砂漠化防止に対する資金的・技術的な支援を要請している。

しかし、これまで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てきた。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。そこで本研究では、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、その総合化を図る。同時に、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。

〔内容〕

本研究では以下の 2 点の課題について取り組む。

(1) 砂漠化研究の総合化

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。

1) 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。2) 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、上記の成果にもと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

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。

1) 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。

2) 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。最終的には地域の実情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。

〔成果〕

(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

「地球環境研究展望－砂漠化－」検討会報告書が以下のような内容でまとめられた。

1) 砂漠化関連分野の国際的動向

①アジェンダ 21

1992 年の地球サミットで、行動計画として採択されたアジェンダ 21 の第 2 部、第 12 章が砂漠化に関する章となり、砂漠化の定義の変更とプログラム分野が盛り込まれた。

②砂漠化対処条約

1994 年に採択された砂漠化対処条約では、アジェンダ 21 などの成果をもとに、条約の第 3 部に、行動プログラム（第 1 節第 9～15 条）、科学技術協力（第 2 節第 16～18 条）、支援措置（第 3 節第 19～21 条）などが規定されている。また、第 4 部に科学技術委員会の設置（第 24 条）や各種機関・団体のネットワーク化（第 25 条）などの条項も盛り込まれている。

③地球環境ファシリティ

地球環境ファシリティ（GEF：世界銀行、UNEP、UNDP の共同管理）は、当該国の利益にはならないが、地域社会全体には利益になるようなプロジェクトの一部または全部にかかるコストを負担することになっており、資金供与する分野を、気候変動、オゾン層保護、生物多様性保全及び国際水域に限定している。

④IPCC

IPCC 関連では、第 2 次報告書で、乾燥・半乾燥地域の生態系への影響や砂漠化の問題との関連が取り上げられており、2001 年に予定されている第 3 次報告書でも、上で述べたような砂漠化対象地域での土壌劣化による炭素貯蔵力の低下や、生活や農業生産に伴う温室効果ガスの放出の問題、また、気候変動に伴う乾燥地生態系

の破壊と希少植物への影響、およびその保全などの問題が取り上げられるものと考えられる。

⑤IGBP

IGBPのGCTEなどでは、世界各地にトランセクトを設けて、環境の変化に伴う植物群落の種類や組成、植生の変化などを調べている。アジア地域でも中国のNortheast China Transectのように、森林地域から草原、乾燥地域にわたるトランセクトもあり、気候変動の影響の生態学的なデータが収集され、影響モデルの開発に利用されている。

2) 今後必要とされる研究

①砂漠化のメカニズムの体系的解明

砂漠化の予知や対策を効果的に行うためには、各々の地域によって異なる砂漠化のメカニズムを、自然的要因と人為的要因の両面から体系的に把握する必要がある。

しかし、現在のところ、砂漠化のメカニズムについてのこのような体系的な解明は十分には行われておらず、各々の地域で個別にその原因を調べているのが現状である。また、その因果関係を表すモデルについても、サブモデルの開発段階で体系化はなされていない。

②砂漠化のモニタリングとデータベース

人工衛星を利用した観測と地上でのグランドトゥースやバルーン、航空機などによる定期的な観測などを併用して、モニタリングの精度を上げていくことが要求される。また、国際的なネットワーク体制のもとに、ベンチマーク（あるいはトランセクト）の地域を設定し、どのような要因をモニタリングすべきかを体系的に整理する必要がある。さらに、計画的に長期的なモニタリングを行うとともに、これらのデータを利用して広域リモートセンシングの精度を向上させるための方法の開発が必要となる。加えて、画像分光やマイクロ波、レーザーなどを利用した新しい観測手法の開発とともに、将来的には砂漠化のモニタリング衛星なども考慮していく必要があるかもしれない。

③生態系保護と砂漠緑化

乾燥地生態系は、厳しい環境に適応した植物種の宝庫であり、高いハビタット多様性を示す。また、多くの食用作物の原産地でもある。砂漠化によるこれらの生態系の破壊と貴重な生物の絶滅を防止するために、希少種やそのハビタットのデータ化と保全のための方法の検討が必要である。具体的には、現地での保全とバイオテクノロジーを含む人工的な保全技術の両面からその保全法を

検討する必要がある。また、その前提として、砂漠化のメカニズムや生態系の解明も重要である。

④持続的な土地利用システム

砂漠化の問題では、その地域社会の生産活動の基盤である土地利用の問題が重要である。砂漠化対処条約では、地域社会の持続的発展が究極の目的であり、乾燥～乾燥半湿潤地域の生物生産の脆弱な土地で、いかに地域の発展と持続的な生産活動、すなわち土地利用の持続性を共存させるかが求められる。また、すでに土壤劣化が進行している地域では、土壤劣化の回復を考慮した土地利用の形態と修復技術の検討が必要である。アグロフォレストリーのような農業形態は、植林による環境保全と農業生産を融合させたものであり、持続的な土地利用のひとつの形態であろう。

⑤新技術・代替システムによる砂漠化対策

地域社会の持続的な発展にとって、新技術の導入は不可欠である。しかし、その技術はその社会が受容する適正技術である必要がある。また、長期的な視野に立った技術導入である必要がある。たとえば、大規模な灌がい施設は短期的には大幅に収量を増大させるが、長期的には土壤の塩性を引き起こし、砂漠化を促進させる場合が多い。今後、導入が期待される新技術としては、太陽光利用のシステムや地下ダムなどの灌がいシステム、乾燥地域に適した高収量品種や緑化樹木の開発、栽培技術、貯蔵・加工技術、土壤改良技術などがあげられるが、新技術の開発と並行して、これらの技術がその地域の自然や社会において適合するかどうかの評価を行うための手法の開発も必要となろう。

⑥効率的な援助とその評価

これまで行われてきた砂漠化対策のプロジェクトの中で成功した例は数少なく、多額の資金を投じたトップダウン方式の大規模プロジェクトはほとんど失敗したといわれている。これは、上述したような砂漠化のメカニズムを的確に評価したり、また、適正技術を選択したりするための知見が乏しかったことに加えて、現地、とくにそこで生活している住民の意思があまり反映されなかったり、環境に対する知識が不足していたりといったことに起因している。このため、砂漠化対策に焦点をあてた、住民参加と環境教育のためのプログラムの検討が求められる。

3) 推進費における研究の方向性

図1は上述した今後の砂漠化の分野で必要とされる研

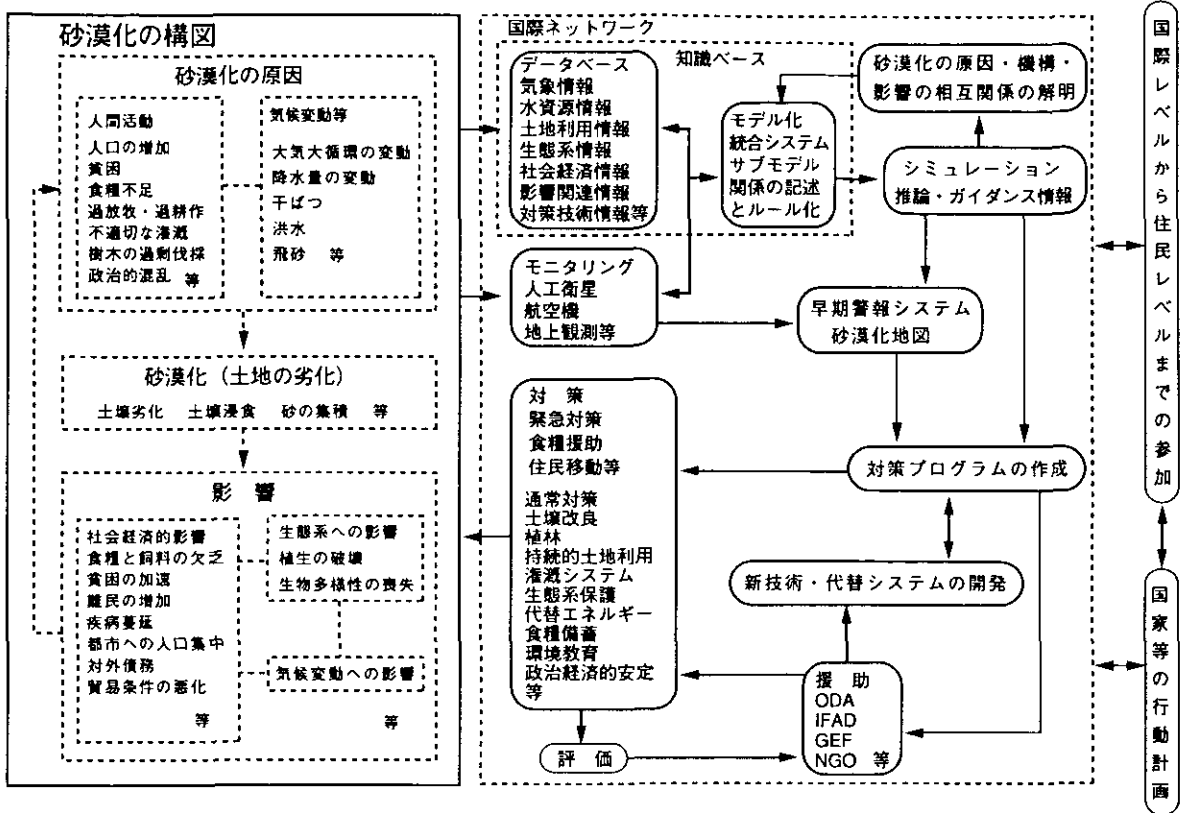


図1 砂漠化の構図と砂漠化研究の相互関係を示す流れ図

究を簡単な流れ図として示したものである。砂漠化研究の特徴として、その地域特有の問題が多く、現象の解明や影響の研究、さらに対策研究においても、その地域の特徴が強調されることが多かった。推進費の研究もその例外ではなく、多くの研究が地域あるいは個別の問題に焦点をあてて推進されてきた。今後、これらの地域の特

徴や個別の問題を取り扱った研究が、図1で示した砂漠化研究の中でどのような位置づけにあるか、また、その成果がどのように利用されていくのかを整理した上で、将来行うべき研究を計画していく必要がある。

〔発表〕h-9

2.3.9 人間・社会的側面（分野）に関する研究 〔担当者〕

地球環境研究グループ：森田恒幸

地域環境研究グループ：兜 眞徳

社会環境システム部：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。

〔内 容〕 「環境に関する知識、関心、認識及びその相互疎通に関する国際比較研究」においては、社会経済システムの構成要素のうち、低地球環境負荷型の都市像を描きだすとともに、その実現のための市民、消費者・企業の態度や行動などライフスタイルのあり方などに資する知見を提供することを目的としている。

「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）土壤荒廃、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人間活動による広域環境変化と経済発展の相互影響に関する研究」においては、アジア地域の発展途上国では、経済活動の拡大に伴う人間活動が一次産業などの基盤となる環境資源の持続不可能な利用等をもたらしているとの観点から、（1）人間活動に伴う広域的な環境変化とその社会・経済へ及ぼす影響を同定するとともに（2）人間活動－環境変化の相互影響を考慮した人間活動－環境変化－社会・経済影響を評価するモデルを構築し、アジア地域に適用することにより、持続可能な発展を実現するためにとるべき施策を検討する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

本課題では、環境に関する包括的調査（GOES）において、中国での調査を実施するとともに日本においては具体的な環境保全活動およびエネルギー消費についての分を実施した。同時に、オランダについての比較分析を進めた。また、アジアの都市調査では歴史的、宗教的にも欧州文化の影響の強いフィリピンのマニラを対象にバンコクの調査結果を踏まえて比較可能な形で現地面接調査を実施した。またグループインタビューも実施した。さらに消費者・企業調査では、平成9年度に行ったドイツ調査に合わせて日本調査を実施した。さらにドイツ調査との比較分析を進めた。

環境に関する包括的調査（GOES）については、本研究所は、1993年にパロ・アルトで開催された第一回の企画ミーティングから参加し、1995年からの質問票の作成グループにも参加してきた。実査に関しては、日本では1997年9月に他国に先駆けて調査を実施した。本年度は主に日本とオランダの調査結果の分析を行った。この国際比較調査は、現在ブラジルで調査中であり、さらに東欧での実施が具体化されている。アジアでは、日本以外に中国の北京周辺などで実施された。

オランダでは、ティルバーグ大学社会調査研究所が日

本と同様の調査票を用いて昨年12～2月にかけて実施した。調査項目は、環境問題に関する認識、価値観、行動、政策に関する志向などであり、いずれの国、地域においても、居住する人々の母集団をもとに無作為抽出によるサンプリング（日本においては全国9地域・市町村、オランダでは州・市町村のそれぞれ2段階）を行い対象者を抽出、専門の調査員が個人面接を行って回答を得たものである。概要は（表1）のとおりである。

結果の一部を図1に示す。この図は、「行動」についての項目のうち、「買い物のときに自分で買い物袋を持参したり、店で用意しているポリ袋や紙の買い物袋を断るようになっていますか。」という質問に対する回答の分布である。オランダでは、70%が「いつも」している、と回答しているのに対し、日本では7%にすぎない。逆に日本では、52%が全くしていない、と回答している。社会システムなどにあまり大きく依存していないと思われる買い物袋の持参についてオランダと日本では行動に

大きな差がみられることがわかる。環境に関する意識などについてみた場合には、大差はないことが他の質問に対する回答で明らかであるが、行動に関しては大きな差がでていることについて、今後の比較分析において明らかにしていく必要があると考えられる。

（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

地球環境問題対策のための国際的なスローガンである“持続可能性のある発展”の具体的内容は、先進国と途上国、あるいは都市と農村などで直面している環境問題の違いやそれらのリスクに対する知識・認知、あるいは対策上の問題点などの地域別の生態学的構造の違いによって大きく異なっていることは明らかである。このことは人類全体の問題として地球環境問題の解決には、こうした多種多様なマイクロ地域の個別診断と対策のシナリオの整理が必要であることを物語っている。

例えば、途上国の都市環境問題としては大気汚染や水の汚染が主要であり、その背景として急激な人口の都市化、伝統的生活様式、衛生環境整備の遅れ、急速な工業化・モータリゼーション、それら汚染についての知識やリスクの認知、対策の必要性の認識の低さ、あるいは対策の具体化に対する問題などは共通しているものの、個別にみればそれら問題の深刻さ、健康リスクの大きさには大きな開きがあり、また対策シナリオにおいても生態学的な構造を反映した違いが大きい。

表1 日本、オランダの調査概要

	日本	オランダ
調査時期	1997年9月	1997年12月から1998年2月
サンプル数	1530	1004
回収率	70%	71%
回答者の年齢	16歳から89歳	16歳から91歳
回答者の平均年齢	48.5歳	42.9歳
調査主体	国立環境研究所	ティルバーグ大学社会調査研究所

買い物の時に自分で買い物袋を持参したり、店で用意しているポリ袋や紙の買い物袋を断るようになっていますか。

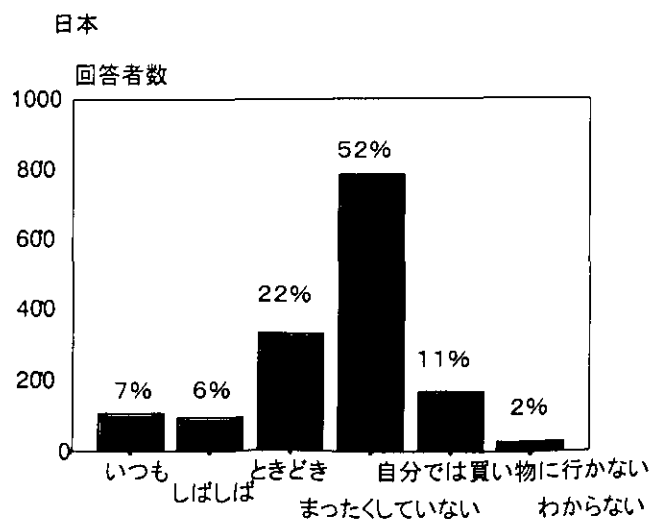
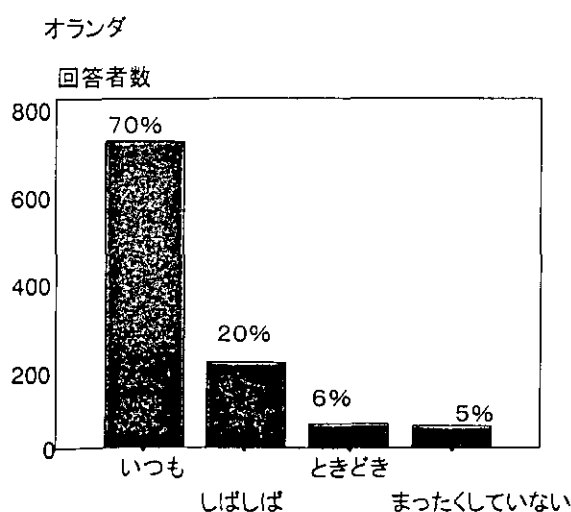


図1

初年度以後、都市については、中国では北京、成都、上海、重慶ほか、また、インドネシアではジャカルタ、バンドン等を対象とし、これら大都市部住民の質問調査を、また、農村地域については、南アジア（インド、ネパール、バングラデシュ）において農村村落を対象とした調査を行った。

このうち都市域では工業活動・都市活動等に由来する環境汚染（大気汚染・水質汚濁・土壌汚染・騒音・振動等）の地域型環境問題が深刻化しその対策が急務とされる一方、国際的な動向として地球温暖化やオゾン層破壊など地球環境問題への配慮が求められているため、これら関連する社会経済活動指標、環境汚染問題等の資料、人口・疾病・死亡データ等を収集し、質問調査結果とともに解析中である。

ここで中国の都市環境問題について整理してきているところによると、中国の都市における環境汚染問題として、未だ大気汚染、特に石炭利用に伴うSO₂汚染の問題が大きいことが確認された。これまで既存の測定データを補完する目的で調べたSO₂濃度を見ると、北京市や重慶市では、既存のデータが示すレベルにあり、我が国において四日市や川崎市で公害が問題化した当時のレベルに達していることが知られる。これら高濃度の大気汚染下では、慢性閉塞性気管支炎やぜん息などの呼吸器疾患が多発しても決して不思議ではない。事実、都市別の大気汚染平均濃度と死亡率との間に強い相関関係が認められており、また、本研究で調査対象としている小児の呼吸器症状が、各都市の工業地域において有意に高率に認められてもいる。また、石炭利用は、発がん物質を大量に含有していることから、諸外国と比較しても肺がんが有意に多い実態に即して、特にTSPと肺がんリスクとの関連も考慮する必要がある。

こうしたSO₂大気汚染の主たる原因は石炭燃焼にあることは自明の理である。屋内での暖房や調理のための石炭利用による屋内汚染、工場や地域暖房システムのための石炭利用や火力発電所での石炭利用による屋外汚染が大きい。こうした大気汚染の原因については環境関係者はすでに十分な知識をもっているが、上記のような健康リスクについての知識や認知は十分とは言えないのが現状である。一般の都市住民においては、なおさらである。健康リスクからみれば、対策のオプションとして、健康リスク情報の伝達（教育）、石炭の脱硫技術の普及と低価格化を図ること、排出源対策の促進、他のエネル

ギー源への転換などの政策的・行政的対策と同時に、石炭利用家屋の換気を推進させることが肝要であろう。

ところで、中国におけるSO₂大気汚染は1つの例に過ぎないが、こうした対策オプションを推進するには、健康リスクを個別の都市のみならずより広範囲に行い、対策によるメリットの全体像を示すことが有用と考えられる。全国の都市の大気汚染データはすでに収集しており、現在、こうした情報を解析整理中である。また、インドネシアの都市についても同様な整理を進めている。

他方、農村村落の環境問題では、急激な人口増加を背景とした乱開発による森林破壊、耕地の荒廃・砂漠化、飲料水の不足・枯渇、農薬汚染、その他全般的な衛生環境問題などが主要と考えられる。従って、南アジアの3国で個別の村落調査を進める一方、関連する社会経済活動指標、環境破壊等の資料（ランドサットデータの解析を含む）、人口・疾病・死亡データ等を収集し、聞き取り調査結果とともに解析中である。結果の詳細については、都市部の調査結果とともに、別途整理中の環境庁への報告書を参照されたい。

〔発表〕B-47, 49

（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

20 km メッシュデジタル地図を用いた中国全土の土地利用変化の長期予測のため、省別の土地利用変化シナリオを「中国土地利用」から翻訳により抽出した。さらに20 km グリッドで1980年代の中国全土の土地利用デジタル地図、自然条件、社会経済および人口分布のデジタル化を行った。これらのデータの存在を前提とした20 km グリッドでの中国全域土地利用変化予測モデルを検討した。シナリオ解析から抽出された問題地域に対して1990年代の土地利用デジタル地図を2 km グリッドで作製した。

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

物質や人口の移動に伴う都市の拡大は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

用する。拡散方程式中のドライビングフォースとして2つの要素を取り上げて都市拡大を記述する。すなわち、拡散する物質として社会経済的要因を取り上げ、拡散速度に影響を及ぼす要素として地理的環境を考慮に入れた。モデルの検証には、リモートセンシングデータを用いる。

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

河北平原は半乾燥の気候区に属している。今後、土地利用の度合いが益々高くなり、水資源の需要は増加し続け、水資源の確保は21世紀の農工業発展のキーポイントになると考えられる。本研究は、地下水のパラメータを把握して河北平原での地下水収支の解析や地下水賦存量(資源量)の変動計算とその結果の地図化を行うものである。収支計算結果によれば、河北平原の浅層地下水賦存量は $126.30 \times 10^8 t$ で、そのうち、浅層賦存量は $90.45 \times 10^8 t$ である。河北平原の浅層地下水涵養量は合計 $101.14 \times 10^8 t$ で降水の浸透が主な涵養源であり、消失(排出)量は合計 $105.2 \times 10^8 t$ で、主に揚水による。帯水層貯留量の変化量は $3.88 \times 10^8 t$ となり地下水位の低下が起こっている。

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・東北部は、中国で最大の食糧生産基地の一つで、本地域における土地生産量の維持と引き上げは21世紀の中国の食糧需給や持続可能な農業発展に非常に重要と考えられる。土地生産性は、地形(標高、傾斜)、気象(気温、降水、日照時間等)、土壌、水文条件等の自然環境条件が関係するが、土地政策、農業技術、農地管理の水準、化学肥料の使用量等の社会経済条件も関係する。本研究ではGIS手法を用い、中国華北・北部・東北部を対象に、1~2kmメッシュ精度で、土地生産性に関する自然環境因子のデジタル分布図を作成した。さらに、自然環境因子を説明変数とした第一次純生産力(NPP)モデルを開発し、NPPの分布図を作製した。

[発表] G-24, g-31, 32

(4) アジア地域における人間活動による広域環境変化と経済発展の相互影響に関する研究

本研究は、1) 発展途上国における一次産業を中心とした人間活動の変化と環境変化・温暖化の相互用の解明 2) 人間活動と環境変化を評価・予測するための人間活動-環境変化・温暖化-社会・経済影響モデルの開発と適用 3) 一次産業経済モデルによる持続可能な一次産業生産の方策に関する検討の3つの観点から実施した。

1) 人間活動環境変化-社会・経済の相互影響のモデル化

現在の環境変化と将来生じるであろう気候変化の影響、これらの相互作用も含めて把握し解析するためには、人間活動-環境変化-社会・経済変化を総合的にとらえる統合モデルによるアプローチが適している。本モデルは農業、水資源、健康の各サブモデルとそれらを経済的視点からリンクする経済モデルから構成される。モデル開発に当たっては、アジア地域で将来の経済発展の鍵を握る人口増加、経済発展も著しい中国、インドを取り上げ、各国研究者の協力を得て、モデルの基本構造の設計やモデルの検証と適用に必要な環境、社会、経済データを収集し地理情報に変換してデータベースの構築を行った。

2) アジア地域における水需給モデル化

アジア地域では、水資源が将来的に逼迫することが懸念されている。現在でも水資源が逼迫している国々では、温暖化はさらに状況を悪化させると予想される。このため、利用可能な水資源量(水資源賦存量)と水需要量との関連を踏まえた上で、現在及び将来の水需給関係を予測し、水資源からみたアジア地域各国の安全度評価が必要である。水資源モデルは、水資源賦存量の算定をするための「流域ベースの流出モデル(表面流出+河川流量)」と各流域における水需要を解析できる「水需要モデル」からなり、本年度は「流域ベースの流出モデル」のプロトタイプを構築した。流出モデルの再現性を検証するために、中国の代表的な河川流量データとの比較を行った。その結果、ピークの発生時期や大きさに差が見られるものの、アジア地域といった地域レベルでの水需給関係を評価するためには十分な精度がある流出モデルが開発できた。

[発表] C-20, c-12, 13

2.3.10 総合化研究

〔担当者〕

地球環境研究センター：井上 元

地球環境研究グループ：西岡秀三・甲斐沼美紀子

地域環境研究グループ：森口祐一

社会環境システム部：森田恒幸・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、平成10年度においては(1)の政策研究に該当する以下の研究を実施している。

〔内容〕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の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に着手した。

〔成果〕

(1) 持続的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

平成10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、拡張された投入産出表の設計と基礎資料の収集、資源投入に関する勘定の部門分解を行った。さらに、中国の経済、人工、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に着手した。

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：横浜国立大学等で開発された NE21 モデル

これらのモデルの開発者との共同研究により改良方針を検討し、簡単な改良については平成10年度において各モデル開発者あるいは開発者と当研究所が共同して実施した。特に、SGM モデルの改良については国立太平洋北西研究所 (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

に、地球温暖化対策における炭素隔離と核リサイクルの効果と問題点について分析した。特に、アジアにおいてクリーン開発メカニズムを適切に運用すれば、発展途上国の二酸化炭素排出量のみではなく、大気汚染の原因となっている二酸化硫黄の排出抑制にも効果があることが示唆された。

また、一般均衡モデルを用いた分析では、中国への技術移転の効果を推計するとともに、炭素隔離等の温暖化対策のための新技術がどの程度の効果があるかを、シミュレーションにより推計した。この結果、新技術には大きな効果が期待できるものの、将来のコストの減少の可能性に大きく左右され、効果に大変大きな不確かさが伴うことが明らかにされた。

さらに、ボトムアップ・モデルを用いた分析では、クリーン開発メカニズムにおける最適技術移転のシミュレーション分析を実施し、多様な技術の組み合わせによるクリーン開発メカニズムの運用の可能性が示唆された。

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, 以下 CVM と略す) 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。

本年度は、まず、環境科学および環境経済学に関する文献調査及びヒアリング調査をもとに、日本国内における二酸化炭素排出量削減策について 2 種類のシナリオを設定した。これらは、現時点において予想される二酸化炭素量増大による影響、また実際にとり得る対策に基づいており、十分に現実性のあるシナリオである。

次いで、支払い行為と評価値の関係について広く文献をあたり、調査すべき項目として以下の 3 点を明らかにした。最初の論点は不純な利他主義による効用発生である。これは、支払い行為の実施自体において効用が生じることを示す。これまで、不純な利他主義による効用は寄付方式で生じやすく、したがって税金方式と比べて過大評価となるといわれてきた。しかしながら、我が国において、これと逆の傾向を示唆する調査もみられた。こ

のため、支払い手段と CVM 評価値の関係を明確にする必要があることがわかった。次の論点は支払の強制度である。米国における調査では、日常生活における寄付の支払い強制度が小さいために、寄付方式が過大評価を招きやすいといわれている。この点について、我が国においても検証が必要である。最後の論点は、調査票内で提示されるプロジェクトの内容伝達である。たとえば、支払い手段の違いがプロジェクトの完遂可能性の認知に影響するおそれがある。

さらに、上述の二酸化炭素排出量削減シナリオの表現方法改善、また支払い手段と評価値の関係についての設問作成のために、北海道札幌市、東京都大田区、埼玉県日高市の 3 ヶ所において実地調査を実施した。それぞれの地域において回答世帯を無作為抽出し、調査票を用いた面接調査を行った。調査への参加者は、合計 1,088 人であった。抵抗回答、すなわち二酸化炭素排出量削減に価値を見いだしながらも支払意思額が 0 円である者の割合が半数近くに達したため、シナリオの表現に改善の余地があることが示された。この点については、引き続き平成 11 年度に改良を行う。また支払手段に関して、税金方式において高い支払意思額を示す者が少なくとも 30% 程度存在することが明らかになった。この結果は、単純に寄付方式が過大評価になるとは言えないとの予想を裏付けた。

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。

まず、ドイツで作成された物的産業連関表 (PIOT) 等を参考に、複数の品目の経済部門間での投入・産出を物量値で表現する勘定表の設計に着手し、3次元投入産出表、部門・商品バランス表、U 表・V 表などの形式の特長およびこれら相互間の互換性を検討するととも

に、こうした形式の勘定表を格納するための計算機ソフトウェアの利用可能性を調査した。また、化石燃料、鉄などの主要資源を例とした勘定表の試作に着手した。さらに国連統計局のSEEA（環境・経済統合勘定体系）を拡張する形で熊本大学で開発が進められている勘定の枠組み（GAMEE）と、こうした物的投入産出表との関係について整理した。

資源のインプットフローに関しては、平成7年度以来、日本、米国、ドイツ、オランダの4カ国の共同研究等で作成を進めてきた資源の総投入量データについて、産業連関表の部門への分解を行い、各々の部門の最終需要と資源投入フローとの関係の試算を行った。資源投入の過半が建設部門の需要と結びついており、その大半はストック増加となるが、これは同時に将来の潜在的な廃棄物を意味する。なお、建設活動による資源投入量と現存するストックの関係については、全国統計によるこうしたマクロな分析のほか、実際の都市を対象に地上構造物をGIS（地理情報システム）で集計解析するマイクロな方法の適用に関する研究を九州大学と共同で実施した。

また、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は、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年度から国際共同研究を進めており、本年度は基礎データの収集および国際比較のための指標の検討を行った。

一方、カーネギーメロン大学（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実施可能性について

の意見交換を行った。

4) 開発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開発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中国を例にとり、中国の研究者の協力を得て、レビューした。また、開発途上国の持続可能な開発の施策を展開する上で重要な役割を担うと考えられるアジア太平洋地域の（サブ）リージョナル機関について、その現状と課題、地域機関との関係などについて分析した。

特に、各種のデータを用いてグリーンGDPを推計した。その結果、1993年の中国のグリーンGDPは3兆1,270億元と推定され、この年のGDPよりも8.92%少ない。言い換えれば、国連の環境・経済会計システム（SEEA）に基づく環境被害総額は、3,060億元となることを明らかにした。

さらに、開発途上国の持続可能な開発の施策を展開する上で重要な役割を担うと考えられるアジア太平洋地域の（サブ）リージョナル機関について、その現状と課題、地域機関との関係などについて分析した。対象とした機関またはプログラムは、北東アジア環境協力プログラム（NEASPEC）、ASEAN 環境問題上級会議（ASOEN）、南太平洋地域環境プログラム（SPREP）、南アジア環境協力プログラム（SACEP）及び南アジア地域連合（SAARC）、中央アジア持続可能な開発評議会（CoDoCA）である。

【発表】K-40, B-145~147, 149, 154, 156 C-33~35, 38, 39, 44~49, c-31, 32, 38, 40~42, 44~46, 52~56

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・

山形与志樹・趙 文経

_____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上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、特に人工衛星データは強力な武器である。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的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、リモートセンシング画像データの画像要素（ピクセル）から地上分解能以下の情

報の抽出を行うサブピクセルカテゴリ検出手法についての検討、レーザープロファイラを用いた樹高計測実験、及び地上検証データ取得のためのイメージングスペクトロメータの開発を行った。

〔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) リモートセンシング画像データにおけるサブピクセルカテゴリの検出手法の検討

リモートセンシングで得られる多重分光画像を利用した土地被覆分類を行う際、これまでは最尤法、最短距離法などによる教師付き分類手法が一般的に用いられてきた。これらの分類手法は、個々のピクセルに対して特定のカテゴリを一意的に割り当てるため、ピクセルサイズ以上の空間的な広がりを持つカテゴリを判別する上では有効である。しかし、ピクセル内に不特定多数のカテゴリが混在し、かつそれらの存在比が空間的に連続して変化しているような場合、観測データの各ピクセルは、そこに含まれる複数のカテゴリの分光特性が合成されたミクセルとなっているため、これらを特定のカテゴリに対応付けることは困難である。

そこで、本研究では、不特定多数のカテゴリがサブピクセルカテゴリとして混在する多重分光画像において、着目する一つのカテゴリ（解析対象カテゴリ）のトレーニングデータのみを用いて、その他のカテゴリの分光特性は未知としたまま、画像中の各ピクセルから解析対象カテゴリを自動的に検出し、その存在比を推定する手法について検討を行った。用いた画像データは航空機搭載センサ CASI (Compact Airborne Spectral Imager) によって釧路湿原で取得したデータである。ハンノキを解析対象カテゴリとし、サブピクセルカテゴリ検出手法によって各ピクセル内の存在比を推定した結果、ピクセル内に存在する他のカテゴリの種類が少ない場合には、良好な検出精度を持つことが確かめられた。

2) レーザープロファイラを用いた樹高計測実験

リモートセンシングを用いて森林のバイオマスを推定する際に、最も基本的な構造パラメータは樹高である。そこで本研究では、航空機搭載のレーザープロファイラを用いて樹高の面的分布を計測する手法について検討を行った。レーザープロファイラとは、航空機搭載のスキャン型レーザー測距儀である。ディファレンシャル GSP と

INSにより航空機の位置と姿勢を測定し、それとレーザーによる測距結果を統合して、地表面の形状や森林の樹高を測定するものである。測定に際してのレーザー光のビーム幅は距離1,000 mでも約30 cmと非常に狭いため、森林では樹冠の形状とともに樹冠を通して地表面の形状も計測することができる。テストサイトとしては北海道大学苫小牧演習林を選定し、平成10年11月6日に計測実験を実施した。レーザープロファイラの測定データを処理した結果、2 mのメッシュサイズで樹高及び地表面の形状の分布図を得た。この結果を、地上でゴンドラを用いて測定した樹高データ、及び50 mメッシュのデジタル標高データと比較した結果、良好な測定値が得られていることが確かめられた。今後は樹高データからバイオマス分布の推定を行う予定である。

3) 地上検証用イメージングスペクトロメータの開発
イメージングスペクトロメータとは、観測対象の画像

を多数のスペクトルバンドに分けて取得することのできる装置のことである。リモートセンシングの地上検証に用いられる一般のスペクトロメータは、観測視野内の平均的なスペクトル特性が得られるのみであるが、イメージングスペクトロメータを用いると、観測視野内のスペクトル特性の空間分布や、個々の構成要素のスペクトル特性を詳細に調べることができる。本研究では、音響光学素子であるAOTF (Acousto-Optic Tunable Filter) と CCD カメラを組み合わせることで二次元イメージングスペクトロメータを開発した。本装置を用いて植生の反射率を測定し、リモートセンシングの地上検証データ取得に有効であることを確かめた。ただし、本装置は試作の段階であり、迷光、色収差、波長による画像位置のずれ等、改善すべき点があることも明らかになった。

〔発表〕 C-21, 22, c-20

2.3.12 課題検討調査研究

(1) ILAS-IIデータ等の利用実証計画に関する研究 (FS)

〔担当者〕

地球環境研究グループ：笹野泰弘

〔目的〕我が国の本格的な衛星利用大気環境観測プロジェクトとして、環境庁が搭載機器を開発し、本研究所がデータ処理運用を担当した、ILAS（改良型大気周縁赤外分光計）プロジェクトからは、オゾン層破壊の監視・研究の推進に有効な大量のデータが提供され始めている。さらに現在、準備が進められているILAS-IIプロジェクトにおいても同様に、大量のデータが提供できるものと見込まれている（平成12年度打ち上げ予定）。これらのデータの検証解析研究、データ利用実証研究を有効に進めるために、広く研究公募により研究課題の募集を行うとともに、研究公募でカバーできない研究領域については計画研究として、プロジェクトの研究推進を図ることが必要である。

本研究は、ILAS/ILAS-IIデータの利用に関する研究を推進するため、研究課題の設定、研究者グループの組織化を行い、「推進費研究」課題の設定を行うことを目的とする。

〔内容〕ILAS及びILAS-IIで取得されるデータの概要、期待される研究課題の例などを、国内の関連フィールドの研究者に対して提示し、研究仮公募（予備調査）の形式で研究課題を募集した。本来は、ILAS-IIプロジェクトの一環として、宇宙開発事業団等とともに実施する予定であった研究公募が諸般の事情で、平成10年度内に実施されなかったために、ILAS/ILAS-IIとして独自で仮公募を行ったものである。

この結果、延べ19件の課題提案が寄せられた。これらについて、ワークショップを開催して、それぞれ提案課題の報告を受け、さらに参加者並びにプロジェクト関係者の間で討議を行った。推進費の性格、予算規模などを勘案して、次年度以降の研究計画の原案作成を行った。提案課題の多くは、データ利用研究であり、既に得られているILASデータを利用するもの、来年以降取得見込みのILAS-IIデータを利用するものが含まれている。

(2) 我が国の高山帯植生に及ぼす地球温暖化の影響に関する研究

〔担当者〕

生物圏環境部：大政謙次・名取俊樹

静岡大学：増沢武弘・木部 剛

〔目的〕今までに行われた地球規模の温暖化予測によると、温暖化の影響を最も受けやすい植生の一つとして、高山帯の植生が指摘されている。高山帯の植物は低温環境下で生育しており、さらに、低温地域に特異的な地形である周氷河地形や高山帯の微地形、雪田の有無などと微妙な関係を保って生育している種が多い。このため、温暖化により気温が上昇した場合、高山帯の植物はある種では生育が良くなり、ある種では悪くなる。この結果、高山帯の植生は、分布範囲や種組成の変化などさまざまな影響を受けると考えられている。

ヨーロッパアルプスでは、長年にわたる高山帯植生の調査の結果、高山植物の分布範囲などが変化していることが報告されており、その原因の一つとして温暖化が指摘されている。しかし、我が国においては、今までに行われた高山帯植生の調査などにより、高山植物の分布範囲の変化などが危惧されているものの、高山帯植生と温暖化との関係については、ほとんどわかっておらず、至急本格的な研究を開始する必要がある。そのため、まず本研究を行い、本格的な研究のための方向性や適切な手法を検討する。

〔内容〕

1) 今までに行われた温暖化影響予測結果と類似現象の整理

今までに行われた温暖化影響予測結果と類似な樹木の生育高度の上昇に伴う高山帯草原の減少が危惧されている北海道アポイ岳において、高度別にコードラートを設置し、コードラート内に生育するキタゴヨウの樹齢を推定した。その結果、キタゴヨウの上昇が最も著しいと考えられる5合目付近において、60年前には1個体のみであったものが、ここ20年間に著しい個体数の増加が認められた。さらに、高度の上昇に伴いコードラート内の最高樹齢が減少し、キタゴヨウが斜面下方から上方へ向かって進出しており、アポイ岳固有の高山植物の生育地である高山草原が減少したことが示唆された。また、我が国では高山帯で長期間気象観測を続けている場所が少ないものの、富士山では50年以上前から続けられている。そこで、富士山で得られた結果を基に1939年か

ら10年ごとの月平均気温の変化を調べた。その結果、近年、特に4月から6月の春先に気温が上昇していることが認められた。

このような現状を把握した上で、本格的な研究のための方向性や適切な手法を議論するための検討会を開き、以下の点について検討した。

- ・我が国の高山帯のなかで温暖化に対して脆弱な場所等を推定するため現在行われている方法について、今後改良すべき点などについて
- ・我が国の高山帯で認められる現象のなかで温暖化影響の可能性のある事例について
- ・これらを行うための適切な野外調査地の選定及び解析手法について
- ・解析に必要な既存データの収集方法及び新たに必要データの取得方法について

これらの議論から本格的な研究の方向性や適切な手法の手がかりが得られたと思われる。

(3) 大気・海洋中塩化メチルの観測に関する研究 (FS)

〔担当者〕

化学環境部：横内陽子・相馬悠子

地球環境研究グループ：向井人史

〔目的〕塩化メチルは大気中に最も多く存在するハロカーボンであるが、最近の観測値（平均約550 ppt）は1970年代のものに比べ、平均で約50 ppt低くなっている。その発生源については不明な点が多いが、主に海洋微生物（主に植物プランクトン）によって生成されて大気中に放出されていると考えられてきた。そこで、この塩化メチル濃度の減少が何らかの海洋環境の変動を反映するものであるかどうかを明確にする必要がある。その予備的研究として、塩化メチル濃度の緯度分布を調べ、その変動要因を明らかにする。

〔内容〕第39次南極観測「しらせ」の航海中に採取した大気試料のGC/MS分析によって西太平洋～東インド洋～南大洋における大気中塩化メチルの緯度分布データ（北緯31°～南緯69°）を得た。赤道付近のインドネシア海域で最高850 pptが観測されたが、熱帯域以外の塩化メチル濃度はかなり一定で（500～550 ppt）、緯度が高くなるにつれてやや減少する傾向を示した（南緯23°～69°の間で-1.2 ppt/度の割合）。この時期、南大洋は藻類活性の高い時期で、ジメチルスルフィドやブロモホルムなどの海洋起源有機化合物は高濃度で観測さ

れたが、塩化メチル濃度は500 pptレベルで推移した。さらに、1998年9月にジャワ島内で観測した塩化メチル濃度は900～1580 pptにのぼった。このような観測結果は塩化メチルが海洋よりむしろ熱帯の島から大量に発生していることを示唆した。このため、熱帯域における塩化メチルの発生源を明らかにして、塩化メチル濃度の変動要因を解明するための研究を今後実施していく必要がある。

〔発表〕d-44

(4) 環境負荷の少ない産業社会への転換方策に関する予備的研究

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森口祐一

社会環境システム部：後藤典弘・青柳みどり・

日引 聡・乙間末廣・森 保文・

寺園 淳・原沢英夫

〔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が必須である。1) 国内・国際マテリアルフロー等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り組みに関するマイクロ分析及び評価、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マイクロ分析及び評価。本課題検討調査研究では、IHDP（地球環境変動に関する人間次元国際プログラム）のIT（産業転換）研究プロジェクトにおける課題検討と連動しつつ、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することを目的とする。

〔内容〕

1) 国際IHDP-IT（産業転換）プロジェクトにおける研究課題検討状況の調査

広範囲な研究分野を有するIT（産業転換）プロジェクトでは、1996年から3年程度の計画で、その中核的研究課題の立ち上げを企図してきている。本研究も、本年度これと連動し、その一翼を担う立場からIT研究課題検討に積極的に参加してきた。その一環として、6月に北九州市において東アジア地域WSを企画開催した。その際、国内及び韓国、中国、タイ等のIT研究の情報源を確定し、主要な研究者を参加させ、関連する既

存研究の発表とともに、課題の検討を行った。一方、ITの(科学)研究計画委員会は他の地域WSでの検討を踏まえ、研究計画最終案に近いものを1999年2月のオープン・サイエンス・ミーティングで検討したところである。

2) 我が国等における主要なIT(産業転換)関連研究の状況と課題

文献調査等から、上記の3つの主要IT分野における研究で東アジア地域WSで取り上げたものは、①資源フロー分析による環境負荷に関する国際共同研究 ②経済的手法適用の効果分析研究(韓国) ③産業連関法を用いる一連の環境負荷の定量化や他部門間への影響分析 ④製品等の低負荷化設計・エコデザイン等のためのLCA研究 ⑤環境低負荷型社会システムプロジェクト研究(戦略基礎研究) ⑥一連のゼロ・エミッション研究(文部省科研費) ⑦消費者の環境意識・行動及び企業経営の調査研究(推進費) などであった。これらには、まだ緒についたものからかなり進んだ分析研究もあるが、IT研究として連携した形にはなっていない点が課題である。

3) 先行的研究

本課題検討調査研究では、IT研究の先行的な課題として次の2つを取り上げた。①環境マネジメントシステムと企業の環境パフォーマンス:国内のISO14001認証取得企業を対象とした調査を行い、環境マネジメントシステムへの対応、環境行動、他の環境負荷低減への取り組み、情報公開等から企業の環境パフォーマンスの分析を行った。②日本における企業の「環境に有意な消費」活動—組織理論の適用: Sternらの定義する「環境に有意な消費(ESC)」活動を日本企業について、企業組織の資源依存理論及び進化理論を適用し、3段階モデルで分析した。データは1996年度の約6千社の調査結果を用いた。この分析から、最終段階3のESC活動の諸タイプは、9つの要因から有意に決定されることが明らかになった。

[発表] K-6, C-15, 16, c-10, 21, 33

(5) 地球環境リスク管理のためのリスク認識と対策決定手順についての合意形成過程の研究

[担当者]

社会環境システム部: 大井 紘・山形与志樹・川島康子

[目的] 地球規模の環境問題においては、たとえば地

球温暖化リスクは、化石燃料の大量使用という地球史上はじめてのことによるものであって、今後起こりうる温暖化のメカニズムを説明する仮説を、実証科学的に検証する観測データは存在しない。

一方、いずれの問題でも、対策を取らなければ手遅れになり、破滅的な結果を招く恐れがあり、実証科学によらずに、リスクを認識して対策をとるための決定手順についての合意形成過程を早急に研究する必要がある。

このような認識と決定の困難さの下に、気候変動枠組条約締約国会議であるCOP3やCOP4が開かれたが、そういう国際協議の過程において、国家(主体)間の戦略的行動がどのように形成されるかを考えるために、主体の学習過程を考慮した合意形成の過程を分析する必要がある。

このような問題意識のもとに、研究課題の具体的内容と構成について検討を行って然るべく研究計画を構成し、研究計画を実施するための適切な研究者の陣容を構成する。この際、農業環境技術研究所が分担する酸性降水物にかかるサブテーマとの関係と整合を計る。

[内容] 課題検討調査の結果を得られた研究計画は以下のようなものであり、これを実施するために、2サブテーマを立て、9名の担当者を得た。

国家安全保障の一環としての環境安全保障への認識が深まりつつあるが、気候変動問題に見るように、その戦略的確立が急務であり、また、気候変動現象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が求められる。一方、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ことが重要である。そうして、このような課題が科学的な不確実性のもとでの決定となるのが、本質的に問題の取り扱いを困難にしている。

そこで、気候変動問題に関しては、環境安全保障概念に基づき我が国の取るべき立場を検討し交渉方針への提言へ道を開き、また、国家間交渉の帰結への見通しを理論的なコンピューター・シミュレーションにより与えようとする。さらに、気候変動現象の不確実性のもとでの政策合意形成、自治体による対応の論理と行動、マスメディアによる世論の形成過程などのリスク管理に関するコミュニケーションのあり方を示そうとする。

一方、酸性雨問題に関しては、問題の推移をアジアを

対象にして、法的規制の強化形態と、中央政府・産業界・市民運動などのパートの行動とを調査推定して、それらが酸性雨の影響と対策の進展に影響する形態を、経済モデルを骨格とした理論モデルを構成して予測し、問題の社会経済的な構造を明らかにする。これによって、我が国が対策のための援助を実施する際の有効な枠組みと、費用効率のよい援助方式に関する情報を与える。

さらに、この二つの地球環境問題の比較対照から地球環境問題を構造づけ、国際交渉と対策形成とのあり方を示唆する。

〔発表〕 C-7, 11, 13, 54

(6) 地球温暖化問題にかかわる気候数値モデルと影響・対策評価数値モデルの統合化に関する予備的研究

〔担当者〕

大気圏環境部：神沢 博・江守正多・野沢 徹
社会環境システム部：森田恒幸・原沢英夫・高橋 潔
地球環境研究グループ：甲斐沼美紀子・増井利彦

〔目的〕地球温暖化研究において解決すべき以下の2つの課題の解決に寄与することを、本格的な研究段階での目的とする。(1) 地球温暖化をもたらす温室効果気体および地球温暖化を抑制する対流圏エアロゾルの人為的発生量の対策を考慮した定量的シナリオに基づいて気候モデル計算を行い、複数のシナリオに対する気候システムの感度を評価するとともに、地球温暖化の時空間分布を定量的に推定する。(2) その推定結果に基づいて、影響評価数値モデル計算を行い、地球温暖化の影響を定量的に推定すること。研究手段としては、気候システム研究のため本研究所(NIES)が東京大学気候システム研究センター(CCSR)と共同で開発してきているCCSR/NIES気候モデルと影響および対策評価のため本研究所が中心となり開発してきている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: Asian-Pacific Integrated Model)の2つのモデルを有機的に結びつける研究である。本年度は、本格的な研究で実施すべき具体的研究課題を設定するための予備的研究を行う。

〔内容〕本研究では、影響・対策評価の対象領域としては、アジア地域を中心とする。地球環境総合推進費「地球温暖化」分野においてこれまでなされてきている関連研究の実施体制を活用し、それらの研究の相互作用

を促すため、研究打ち合わせを随時行い、世界各国で試行され始めている当該分野の研究動向調査、研究の進捗状況・成果等のレビューを行った。また、そのレビューを踏まえ、今後の研究課題の整理を行った。さらに、地域気候モデルとAIMとのインターフェースの検討を行った。

CCSR/NIES気候モデルは、全球大気海洋結合モデルと地域気候モデルに分けることができる。AIMは、対策モデルと影響モデルに分けることができる。具体的な事例として実施したことは、対策モデルによって得られているエアロゾル源排出データを全球大気海洋結合モデルに組み込むためのデータのフォーマットの検討及びデータのグリッド化作業の一部、地域気候モデルのデータを影響モデルに受け渡すためのデータの内容及びフォーマットの検討等である。

(7) インドネシア森林火災の地球環境に与える影響及び生態系修復のための予備的研究

〔担当者〕

地球環境研究センター：井上 元・清水英幸

〔目的〕近年インドネシアにおいては、焼畑農業や大規模プランテーションの開発のための火入れなどの人為的活動を原因とする森林火災が毎年発生している。1997年来のスマトラやカリマンタンでの森林火災は、エルニーニョ現象に起因すると思われる異常乾燥とも相まって、焼失面積・期間とも最大規模となった。また多量のHaze(煤煙)を発生させ、インドネシアのみならず、マレーシア等の近隣諸国にも健康被害を引き起こし、産業活動などにも影響を及ぼす社会問題にもなった。インドネシアにおけるこの大規模な森林火災はまた、地球環境保全の観点から考えると、大気化学、気象、地球温暖化、熱帯林保全、生物多様性など多くの分野に関連し、種々の影響を与えるものと思われる。このため、このような森林火災を地球規模の視点から戦略的に研究する体制や計画を早急に整備するとともに、インドネシア大規模森林火災に関するこれまでの研究や情報を収集・整理し、大規模森林火災を、原因、現状把握、影響評価・予測、修復・対策の4つの視点から検討する必要がある。そして、今後実施すべき具体的研究計画を検討し、提示する。

〔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) 文献等これまでの研究情報の収集・整理

現在までに明らかになっているインドネシアの大規模森林火災に関する研究報告や種々の関連情報を収集・整理した。特に JICA 等の長期プロジェクトについて整理した。

(2) 予備的現地調査

現地における森林火災の現状とその影響および回復等に関する現地調査を実施し、また、森林火災に関連する研究者・行政官らとの情報交換・研究交流を推進した。ここでは、インドネシアの環境省や科学院 (LIPI) を訪れ、研究プログラムやモニタリングサイトについて、インドネシアの最新情報を入手した。また、森林火災の顕著であった、カリマンタン島のムラワルマン大学ブキットスハルト演習林の火災跡地の現状や地中火 (石炭層) の現状等の予備的調査を行った。

(3) 国際的な情報交換・研究交流システムの検討

国際会議・ワークショップ等を通じた、国際的な情報交換・研究交流をについて検討を行った。「東南アジア森林火災管理フォーラム」では、火災予報や監視、消火等の対策の現状と問題点が討論され、今後必要なアクションプランが提言された。また、「東アジア・太平洋

地域森林火災、煙霧害および森林・林業に関するワークショップ」では、森林火災に関する基礎的・構造的問題や森林・生物多様性等への影響、火災管理等の議論がなされた。

(4) 国際共同研究のあり方の検討

研究協力協定等を含む国際共同研究の実施について、現地研究者等と検討を行った。特に、カリマンタン島のムラワルマン大学では現地サイドが望む共同研究について討論を行った。

(5) 検討会による、今後実施すべき具体的研究計画の提示

これまで森林火災を調査研究してきた研究者を中心にした専門家から構成される「インドネシア森林火災の地球環境に与える影響及び生態系修復のための予備的研究」検討委員会を設置し、原因、現状把握、影響評価・予測、修復・対策の4つの視点から本問題を検討した。大気・気象・水文分野、生態系・生物多様性分野、社会経済・健康・対策予防分野ごとに、森林火災に関するレビューを行い、必要な研究課題について検討し、提示した。

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・多田 満・上野隆平・
矢部 徹・広木幹也・名取俊樹

社会環境システム部：山形与志樹

地域環境研究グループ：笠井文絵・五箇公一

地球環境研究グループ：竹中明夫

_____ 下線は研究代表者を示す

〔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。しかしいっぽう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

父島の気象観測所のデータと1998年夏に実施した特別観測のデータを整理し、解析を進めた。踏査により母島石門地域と桑の木山地域におけるオガサワラグワの切

り株の分布を把握した。空中写真を判読することにより、母島における植生変遷の特徴的な場所を抽出し、現地での予備調査を行った。調査計画に沿った観測機器の設置が終わり、データの蓄積、定期観測調査を行った。

父島、伊豆大島の調査地決定、1月中に土壌、葉を採取した。伊豆大島にて、降水サンプルの採取を開始した。土壌、葉の窒素安定同位体比は、測定可能な状態にセットアップした。

小笠原、本州～九州、南西諸島に分布するキブシ科の近縁種について、いくつかの遺伝子領域の塩基配列を決定して分子系統学的解析を行った。小笠原諸島と琉球列島におけるモチノキ科固有種について、葉緑体DNAと核DNAの分子データをもとにして系統学的解析を行い、いくつかの分類群で浸透性交雑が起こった可能性が示唆された。

（2）島嶼の生物多様性の維持機構に関する研究

1998年春に琉球諸島で採取したミカヅキモの交配群、交配型を決定した。15酵素のアロザイム分析を試み、5酵素に交配群間の変異、2酵素に集団間の変異が見つかった。沖縄県産、神奈川県産及びネパール産の緑藻ボルボックス目 *Gonium vridistellatum* の rbcL 遺伝子のグループIイントロンの塩基配列を決定し、RNA 2次構造を構築した。また、rbcL 及び atpB 両遺伝子計2,256塩基対を用いた遺伝学的解析の試験研究も実施した。

父島と兄島のシロテツ属約40個体について、葉の形態と水分生理的特性の関係を解析した。1998年の夏は特に天気が悪かったが尾根部のみで光利用特性を調べた。尾根部で光利用特性を調べる必要がある。グンバイヒルガオの繁殖戦略を解明する目的で、発芽から成長に至る過程と水分条件との関連に関する研究を開始した。ランナーから根を出して伸びているが、根を出す条件を明らかにすべく、蒸散量と根の間隔との関係を調べた。

陸面水文過程モデルに流出モデルを結合して、既存のデータセットでそのパフォーマンスをチェックした。

絶滅危惧・類に指定されている小笠原諸島に固有の一回繁殖型多年生草本オオハマギキョウについて父島列島東島に自生する全個体を標識し個体群統計調査を行っ

た。父島列島南島のオオハマボス個体群について、3月と10月における全個体の生死判定とサイズ（成長）を行った。その結果を見ると各個体の生存と成長は、ローカル密度、個体サイズ、定着地の定着しやすさに依存していることが示された。小笠原の固有種テリハハマボウの推定祖先種を広域分布種オオハマボウとの比較研究を行っている。父島における両種の分布、花サイズの変異を明らかにした。

（3）島嶼における移入種の侵入・定着過程に関する研究

送粉者となり得る帰化昆虫が植物群集の繁殖成功度に与える影響を検証するため、セイヨウミツバチの帰化している父島と未帰化の兄島において7樹種の開花フェノロジーと繁殖成功度及び送粉昆虫の訪花頻度を比較した。父島、母島、兄島の各島においてハダニ・セイヨウミツバチの分布を調査し、サンプルを採集した。遺伝子分析・アロザイム変異の解析を行い、遺伝子分析を進めた。

伊豆諸島の八丈島、三宅島、新島、大島において、移入された脊椎動物の生息状況と移入の背景について調査を進めた。

1977年から開始したギンネム林の動態に関する長期継続研究の一環として、父島、母島の各地に設けられた永久調査区の大部分について再調査を行い、とりまとめと論文作成の作業を進めた。同時にアカギについての継続調査も進めた。

（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

競争に強い種と競争に弱い分散力のある種が攪乱によって生じる空き地を求めて競争する状況を拡散増殖モデルを用いて解析した。攪乱を以下の場合に分類し、それぞれの効果について考察した。

ムニンノボタンの種子散布者が判明しつつあり、同植物の散布様式について確かな推定が可能になった。ムニンノボタンの野性株は40株弱が確認できた。そのうち28株に実が付いているのが確認した。ほとんどの実がまだ開裂しておらず、果肉部分が露出している実は1%以下であった。これに対して近くに植栽された株は、14株で実を付けているのが確認でき、開裂した実の割合が高くなっていた。実を食べている生物として、アリ、昆虫（種不明）、メジロが確認できた。

鳥類は、観察により、移入種の定着過程を、トカゲは、移入種と在来種の共存地域から移入種を除去し、在来種が受けている影響を観察した。

小笠原固有種オガサワラノスリの生息数について前年度実施した本研究を含めて過去の調査を比較した結果、いずれの調査も調査精度は決して高くなかった。

小笠原諸島より多様な顕花植物の花器の液浸標本を大量に作製し、形態の記録、データの整理を行った。アリ相の解析のため、アリの液浸標本の蓄積と同定を行い、関係する植物のアリへの報酬を洗い出した。

小笠原（父島・母島）及び伊豆半島の転石潮間帯で腹足類の垂直分布状況を調査した。

〔発 表〕 H-21, 24, 25, 30, 33, b-151, 152, 155~157, h-26, 32, 35

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

地域環境研究グループ：国本 学

〔期間〕平成9～11年度（1997～1999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、簡易生物評価系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十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、dibutyryl 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440 kD ankyrin_B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440 kD ankyrin_B発現を指標として、本年度は150種類の化学物質の毒性評価を試みた。メチル水銀、あるいは β -Estradiol-17-acetate等では、生細胞数にほとんど変化の見られない濃度への暴露により神経突起伸展が有意に抑制され、逆にDi-2-ethylhexyl phthalate, CdCl₂等では神経突起伸展が促進された。試験した他の多くの化学物質では、神経突起伸展の抑制が細胞の生存率の低下とほぼ並行して認められた。一方、440 kD ankyrin_B発現量は、神経突起伸展度とほぼ一致して増減し、両指標が化学物質の有害性評価指標として利用可能であることが示唆された。

〔発表〕b-128, 129, 132

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：笹野泰弘・鈴木 睦・中島英彰・杉田考史

大気圏環境部：中根英昭・杉本伸夫・松井一郎・古閑信彦・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)、地上衛星間レーザー長光路吸収用レトロリフレクター RIS (Retroreflector In-Space) を開発し、宇宙開発事業団が1996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、1997年6月末に運用が停止されるまでの8ヵ月間、ILAS、RISを用いた測定が行われた。さらに、2000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) 搭載機器開発にかかる科学面での支援 (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、高層大気研究室、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、当プロジェクト (ILASプロジェクト、RISプロジェクト、ILAS-IIプロジェクト) 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ヵ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 (780 nm) の3つのパラメータについて、一般公開に付した。これらについては、検証作業を終え論文の出版を待って、検証済みデータとして定義することとしている。平成10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。新しい Version のプロダクト作成に近々、取りかかる。

(2) RIS プロジェクト

RIS プロジェクトは、ADEOS 衛星に搭載されたレーザーリフレクター RIS を用いた地上衛星間のレーザー長光路吸収法により、大気中の微量成分の測定を目的とするものであった。RIS を用いる測定は、概念の段階から地球環境研究総合推進費により研究を行い、これに基づいて搭載機器、地上システムの開発が実施された。観測に関する研究についても推進費課題のなかで実施された。ADEOS 衛星の運用停止という予想されない事態によって、大気の観測を十分に行うことはできなかった。しかし、オゾンのスペクトル測定に成功し、RIS を用いた計測手法を実証し、評価することができた。ADEOS 運用停止後は、地上リフレクターを利用し RIS 観測を補完するための実験を行った。平成10年度は、RIS で得られたデータの解析アルゴリズムを改訂し、再解析を行うとともに、地上リフレクターによるレーザー長光路吸収法の測定誤差の再評価とフロン 12 の測定感度の評価を行った。

(3) 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中間評価を行った。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に取りかかる。

データ利用研究等の推進を図るため、地球環境研究総合推進費の予備的研究の一環として、研究公募に係る予備調査を実施した。これに基づき、研究グループの組織化を行った。

〔成果〕

(1) ILAS プロジェクト

<データの前処理に関する研究>

ILASの測定した信号を処理するためには、観測位置を決定するための太陽輪郭センサーデータ、可視チャンネルデータ、赤外チャンネルデータを同時刻に揃えて処理を行う必要がある。実際の信号は、順番に記録され、読み出されるため、これらの間に若干のずれが生じている。これの補正を行って、それぞれの測定時刻を一致させて解析する方法に改訂した。

また、太陽輪郭センサーの情報から観測データの高度を決定するためには、センサー視野の太陽輪郭センサーにおける正確な位置情報が必要で、これまではこの情報が曖昧であったが、機器の打ち上げ前の精密な測定情報や、検証実験データとILASの処理結果との比較等による検討を行い、精密な視野位置を決定して、太陽、衛星、地球の幾何学情報から観測高度を決定する方法を確定した。

ILASの観測点の緯度・経度の計算方法も、太陽位置と衛星位置を計算する座標系を統一して、より精度の高い情報となるように改訂を行った。赤外チャンネル信号は、瞬時値を得るためにデータのデコンボリューション処理が必要であるが、これまで必要以上に強い平滑化を施していた部分を、理論上、より適切と思われる方法に改訂した。

<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。これらについて本年度も研究を進めた。吸収パラメータについては、海外で新たに測定され整備されたパラメータを入手して、従来のものとの比較検討を行った。装置関数については、複数の高度で観測スペクトルと理論スペクトルが良く一致するような自動的な調整方法について研究を進めた。これらについては、中間的な成果は得られてい

るが、今後も総合的に気温・気圧推定処理改善のための研究を進める予定である。

また、可視エアロゾル消散係数の導出アルゴリズムとして、太陽光球の縁では輝度が低下する周縁減光の効果を計算に取り込む手法を追加した。その結果、他の衛星データと導出結果が非常に良く一致するようになった。

さらに、可視エアロゾル消散係数の導出結果に信頼幅を示すエラーバーを算出する手法を研究開発した。これは、装置のノイズとデータの前処理における平滑化に基づくランダム誤差と、大気圏外の太陽光信号の強さを大気透過時の信号として推定する際のバイアス的な誤差、さらに気温と気圧の推定誤差が空気分子によるレイリー散乱寄与分の計算結果に及ぼす誤差を複合したエラーバーである。

<赤外チャンネルデータの処理に関する研究>

赤外チャンネルのデータ処理アルゴリズムにおいて、エアロゾルによる減衰成分のほかに、太陽光球の周縁減光の効果を考慮する方法を加えた。また、これまでの導出結果に、ある気体の特定の高度で異常な段差（ギャップ）が見られていた現象の原因を追求し、同時に算出する個々の気体の高度範囲を広げ、アルゴリズムの改訂を行った。その結果、異常な段差は見られなくなった。さらに、導出はしないが吸収の影響を考慮する気体としてClONO₂を加えた。その結果、主に亜酸化窒素の導出結果に改善が見られた。

観測スペクトル解析を行う際に、理論透過率と観測透過率との間に常に差が生じている素子について、装置関数の曖昧性などが原因であるものとして、それらの素子を除去して解析を行う方法に改訂した。なお、装置関数のより正確な調整方法については、今後研究を進める予定である。

さらに、これまで導出気体に付加するエラーバーは、収束残差に基づくもののみであったが、エアロゾル補正に起因する誤差と、使用する温度に誤差があった場合に導出結果に及ぼす影響量を推定する方法を研究開発し、エラーバー情報として提示することとした。

<ILAS 検証解析>

前年度までに実施された、ILAS観測に同期した検証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 3.10及び3.47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。一致の程度はILAS測定大気成分によって異なるという結果が

得られている。概して言うと、オゾン、硝酸、エアロゾル可視消散係数については概ね良好であり、重大な問題は発見されていない。しかし、メタン、二酸化窒素については、検証実験データとILASデータの間に、システムティックなずれが見いだされた。亜酸化窒素、水蒸気については、よく合っているように思えるケースも存在するが、検証実験データの不足もあって、定量的な検討を今後引き続き行う必要がある。

Version 3.10 から 3.47 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、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 3.47 から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。

エアロゾル・極成層圏雲等による連続吸収スペクトルの評価については、赤外分光計のエアロゾル窓チャンネルデータの利用による Version 3.10 方式が、Version 3.47 でも引き続き採用されている。窓チャンネルで求めた消散係数値を直線補間して、その他のチャンネルの消散係数を推定するもので、気体濃度分布の初期値に多少依存するものの、検証解析結果としては、オゾン、硝酸、水蒸気等では、概ね良好である。赤外分光計の両端のチャンネルに吸収を持つ、CFC11、二酸化窒素については、エアロゾル・極成層圏雲等による連続吸収の補正にさらなる改良が必要であり、今後のアルゴリズム改訂での課題として残されている。

<ILAS データ利用>

ILAS データのうち、Version 3.10 によるオゾン、硝酸、及び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、科学的解析への合理性が確認されている。これらのデータを用いた科学的解析も、徐々に行われつつある。

冬季極渦内では、低緯度からの空気塊の移流が抑制され、また太陽放射が届かなくなるため、極低温となっている。そこでは、時として極域成層圏雲 (PSCs) が出現し、その表面ではオゾン破壊に支配的な役割を担う不均一反応が起こっている。ILAS は、南北両半球における PSCs の出現を捕らえることに成功し、そのエアロゾルデータは現在詳細な解析が行われている。また、ILAS 観測点を極渦の内、外、境界域の 3 つに分類し、

それぞれについて解析を行ったところ、極渦内での冬～春季にかけてのオゾン破壊の様子が、徐々に明らかとなりつつある。

図 1 に、ILAS によってオゾン濃度が観測されたある空気塊を流跡線解析で追跡した結果が得られた。1997 年春季北極域でのオゾン濃度変動の様子を示す。こうして見積もったオゾン変化量は、ある一つの空気塊内で起こったものなので、大気の運動による変化を含まない、化学的な変化を示していると考えられる。解析の結果、1997 年 2 月、3 月期に高度約 18 km 付近で、化学的な要因によるオゾン濃度の減少は、約 0.95 ppmv に達したと見積もられた。このオゾン濃度の減少は、1 月における極渦内でのオゾン当初濃度の約 40% にまで達していることがわかった。

Version 3.47 以降の ILAS データプロダクトの検証解析及び科学的解析も、今後引き続き行われる予定である。

(2) RIS

RIS を用いた観測実験ではオゾンの数例のスペクトルデータが得られた。これらのデータについて、解析アルゴリズムを改良して再度解析を行った。解析アルゴリズムの主な改良点は、RIS からの反射光のパルス波形からエネルギーを求める際の波形の飽和の取り扱いである。この改良によりオゾンのスペクトル導出の誤差が低減された。

一方、RIS 実験により地上衛星間レーザー長光路吸収に基づく計測手法が実証されたが、ADEOS の運用停止のためにすべての項目について観測実験を行うことはできなかった。そこで、RIS 地上システムと地上リフレクターを用いて RIS 実験を補完するための評価実験を実施した。評価実験の主な目的は、RIS を用いた測定と地上リフレクターの場合の測定誤差の違いを明確にすることによってパルスレーザーを用いた地上衛星間長光路吸収法の誤差要因を特定すること、さらに測定限界を評価することである。

実験では、約 4 km 離れた鉄塔上に口径 3 cm のレトロリフレクター設置し、種々の条件下で長光路差分吸収測定での 1 ショット当たりの S/N 比を評価した。測定誤差にはレーザーパワーに比例するものとレーザーパワーに依存しないものがある。前者はレーザーのビームパタンの変化やビームの揺らぎ、大気揺らぎによるもので、

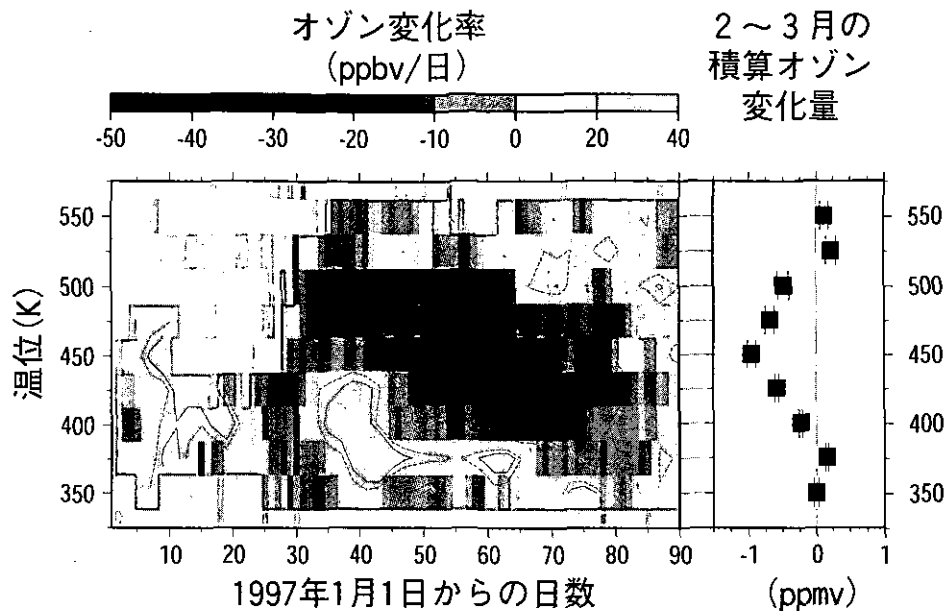


図1 (左) 一日あたりのオゾン変化量 (ppbv/日) の高度-時間断面図。横軸は1997年1月1日からの日数, 縦軸は温位 (350 K~550 Kは, 高度約12~22 kmに相当) を表す。2~3月の温位400~500 K面 (高度約15~20 km) において, 大規模なオゾン減少が見られる。
 (右) 2月1日から3月31日までの積算オゾン変化量。横軸は積算オゾン変化量 (ppmv), 縦軸は温位。温位450 K (高度約18 km) でオゾン減少は最大となり, 2ヵ月間で約0.95 ppmvの減少を示した。この減少は, 1月1日の平均オゾン濃度 (約2.5 ppmv) の約40%に当たる。

後者は検出器雑音などである。実験の結果, レーザーパワーに比例する誤差が顕著であること, また, 得られるS/N比 (二波長のパルスエネルギーの比に対するS/N比) は1ショット当たり15程度が限界であることが示された。これは, 依然としてレーザーのビームパタン問題が残っていることを示している。一方, 大気揺らぎ等についてはRISの場合と地上リフレクターで本質的に差はみられなかった。以上のことから, 2波長のビームパタンの違いがパルスレーザーを用いた長光路吸収法に共通する問題であることがわかった。

現状のシステムにおいて地上リフレクターによるフロン12の測定感度の評価を行った結果, 3分間の測定で往復8 kmの光路のフロン12が10 pptの感度で測定できることが示された。これらの結果から, ADEOSが運用停止とならなかった場合, RISを用いてオゾン以外についてもほぼ計画通りの結果が得られたものと考えられる。地上評価実験の結果より, さらにS/N比を改善するためにはレーザーの繰返しを上げて時間当たりの積算回数を増やすことが有効であると結論される。RISの成果は, 静止軌道衛星を用いたレーザー長光路吸収による大気微量分子測定システムの開発などにつながるものと期待される。

以下に, RISプロジェクトで得られた主な成果をまとめる。

①RIS搭載システムの実証

RISの反射光と恒星の明るさとの比較により, RISの反射効率が設計値とよく一致することを確認した。さらに, 赤外レーザーを用いて赤外領域の反射効率が設計値と一致することを確認した。また, これによって球面を含むレトロリフレクターの設計技術を実証した。

②低軌道衛星の光能動追尾技術の確立

RISの反射光を画像としてとらえて能動的に追尾する技術を確立した。昼夜ともに追尾精度0.03 mradを得た。

③地上衛星間レーザー長光路吸収による計測技術の実証

炭酸ガスレーザーを用いてRISによるオゾンの測定を行い, 衛星の進行に伴う反射光のドップラーシフトを利用して, 地上衛星間レーザー長光路吸収による世界初のスペクトル測定に成功した。また, このスペクトルよりオゾンのカラム量を求めた。得られたカラム量はヘテロダイン分光計およびTOMSの結果とよく一致した。これによってRISによる計測技術を実証した。

④RIS測定の誤差の解析とシステムの改良

測定データの誤差解析を行い, 誤差要因を特定した。

主要な誤差は、2台の炭酸ガスレーザーのビームパタンの違いであることが判明し、送信光学系を改良した。また、周波数解析等により追尾系の誤差を改良した。受信信号強度の比におけるSN比として、1ショット当たり10を達成した。

⑤レーザー測距によるADEOSの軌道予報の改良

世界の約15のレーザー測距局の協力を得て、RISを利用したADEOSのレーザー測距を行い、NASDAつくば中央追跡管制センターにおいてレーザー測距データを用いた軌道予報の研究が行われた。この結果、レーザー測距により従来の軌道決定精度に比べて一桁高い精度が得られた。

⑥地上リフレクターによる測定感度の評価

地上リフレクターを用いたレーザー長光路吸収測定によりフロン12の測定感度の評価を行い、3分間の測定で往復8kmの光路のフロン12が10pptの感度で測定できることが示された。

(3) ILAS-II

ILAS-IIは平成12年度の衛星打ち上げを前に、データ処理運用システムで使用するための導出アルゴリズムの最終的な開発研究を行った。今後は、これらのアルゴリズムの改訂研究に移行する。

研究としては、主に「ILAS-II信号から算出可能なエアロゾル特性の検討」と「ガス濃度・エアロゾル同時算

出の検討」を行った。ILAS-IIでは、ILASに搭載された二つのチャンネルのほかに、3~5.7 μm の短波長赤外チャンネルと12 μm 帯のClONO₂用の測定チャンネルが加わっている。短波長赤外チャンネルと従来の6~12 μm の赤外チャンネルとの信号を合わせて解析することにより、エアロゾル特性に関する情報がより詳細に得られる。これらの信号から、エアロゾルの種別判定、硫酸濃度の算出、粒径分布の中心半径算出、粒子個数密度の算出などの手法とそれらの導出精度について検討を行った。

また、ガス濃度・エアロゾル同時算出の検討の結果、PSCが発生している場合には、スペクトル減衰量に比較的大きなオフセットが残るものの、これらが検出されることが確認された。また、硫酸タイプのエアロゾルの場合には導出が比較的良好であることが明らかとなった。

なお、計算機システムについては導入を完了し、宇宙開発事業団との間のデータの送受信回線の開設と試験を除いて、データ処理の準備を完了した。今後は、本システム上で、本稼働試験を行い、実データの処理に備える予定である。

【発表】 K-20, A-14, 16~27, 36, 37, 41~48, F-5~9, 11~15, 19, 26, I-9~11, a-22~27, 29~37, 41~49, f-12~25, 36, 37, i-19~26

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(*2), 6, 7, 9, 15・

向井人史 5, 6, 7・

町田敏暢 5, 6, 7, 8・

秋吉英治 2・原島 省 7, 9・

切刀正行 9

地域環境研究グループ：森田昌敏 10, 12・木幡邦男 9・

中村泰男 9・松重一夫 15・

今井章雄 15・堀口敏宏 10, 12・

矢木修身 15・高村典子 15

社会環境システム部：田村正行 11・清水 明 11・

山形与志樹 11

化学環境部：横内陽子 5, 7・白石寛明 14・

伊藤裕康 14・吉永 淳 10・

柴田康行 10, 12・田中 敦 14・

米田 穰 10・河合崇欣 14

環境健康部：小野雅司 4

大気圏環境部：鷺田伸明 5(*1)・

中根英昭 1, 2, 3, 4・

神沢 博 5・酒巻史郎 5・

杉本伸夫 1, 3・松井一郎 3・

遠嶋康徳 5, 8・高橋善幸 5, 8

水圏環境部：富岡典子 15・井上隆信 15・

稲葉一穂 15

生物圏環境部：野原精一 15・上野隆平 15

国際共同研究官：植弘崇嗣 7, 12

地球環境研究センター：中島興基 13

(事務局) 藤沼康実・遠藤 浩・安西大成

地球環境モニタリング検討会委員 64名

事業委託、業務請負組織・機関 25団体

¹⁾ 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。

*¹ 1998年9月まで実施代表者

*² 1998年10月まで実施代表者

〔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の協力を得て、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。

1998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。

1998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(図2)。

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

表1 1998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. オゾンレーザー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ー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で観測し、オゾンレーザーレーダーの観測を補完する。	1995.8~ (1995.7設置)
	3. 北域成層圏総合モニタリング	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大都市地域での有害紫外線の増大を監視するため、東京霞ヶ間でプ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。	1993.11~
対流圏	5. 地上ステーションモニタリング ・地球環境モニタリングステーション-波照間 ・地球環境モニタリングステーション-落石岬	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。 ・沖縄県八重山諸島波照間に設置；太平洋気団の観測 (1992.5竣工) ・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)	1993.10~ 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 (大阪商船三井船舶㈱) 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 (ノルウェー船籍) 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~
	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、スルグート、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~
海洋環境	9. 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精度に自動観測する。(大阪-別府、神戸-香港)	1994.1~
	10. 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~
陸生域生態系	11. 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	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。	
	12. 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~
	13. 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~
	14. 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~
	15. 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~

※衛生観測プロジェクトを除く。

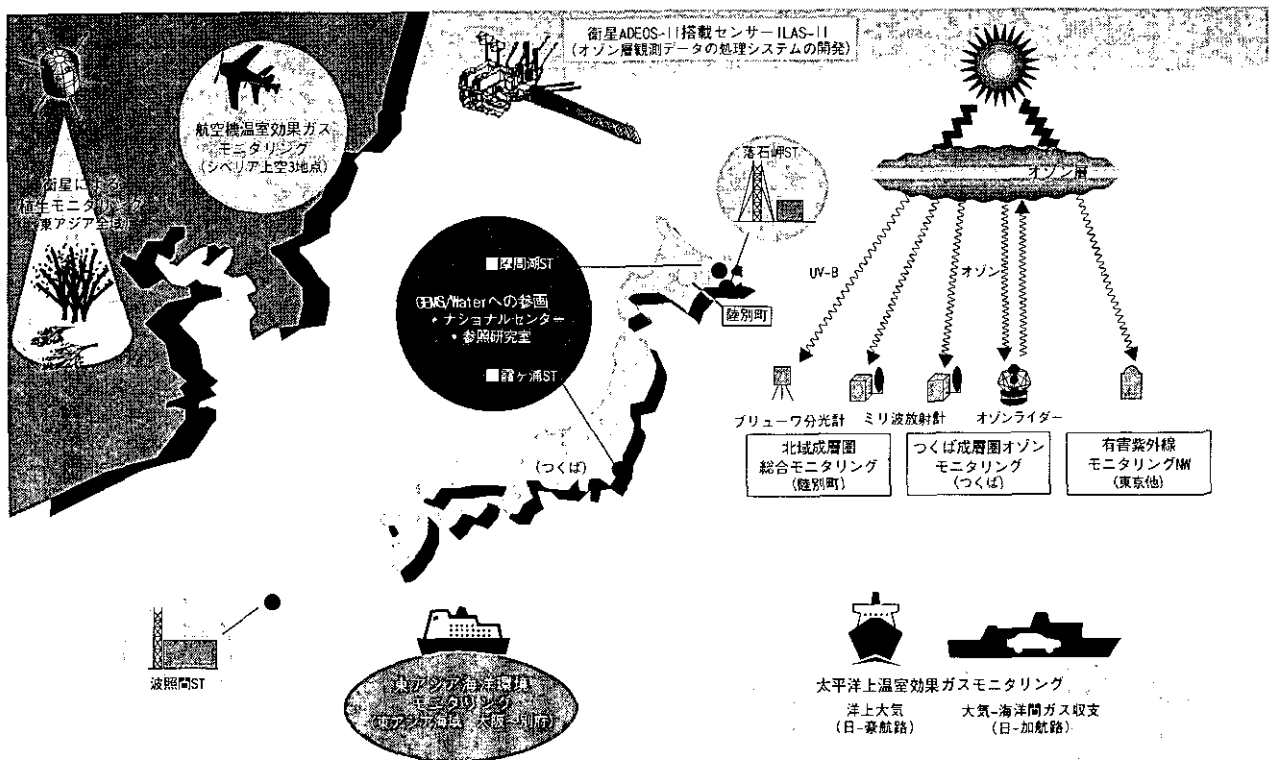


図1 地球環境モニタリングの概要

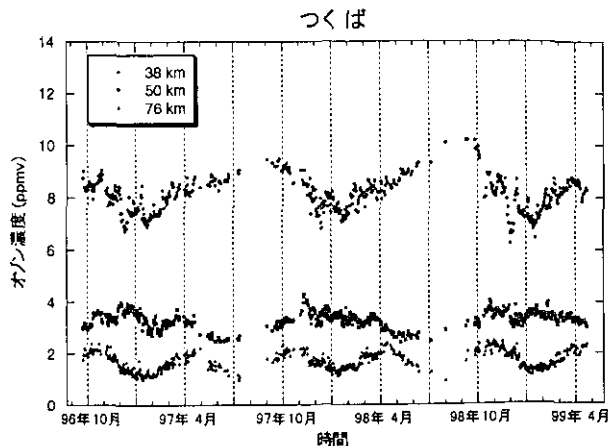


図2 高度38 km, 50 km, 76 kmの夜間オゾン濃度の時系列変化(つくばのミリ波放射計による観測)

陸別町の町立天体観測施設の一室を借り受け、モニタリング体制の構築を進めている。

1998年度には、観測領域をより広帯域化した改良型ミリ波放射計を移設し、オゾン鉛直分布の観測体制を整えた。これにより、成層圏オゾン層を含め、高度20~60 kmのオゾン鉛直分布が観測できることになった(図3)。

④有害紫外線モニタリング

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:290~315 nm)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いる。

1998年度には、観測データと大気汚染との関連を解析し、短波長域の紫外線の到達量が大気汚染物質の光化学オキシダントの存在に影響を受けることがわかった。

さらに1998年度より新たに、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構築のための作業を開始した。

<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。

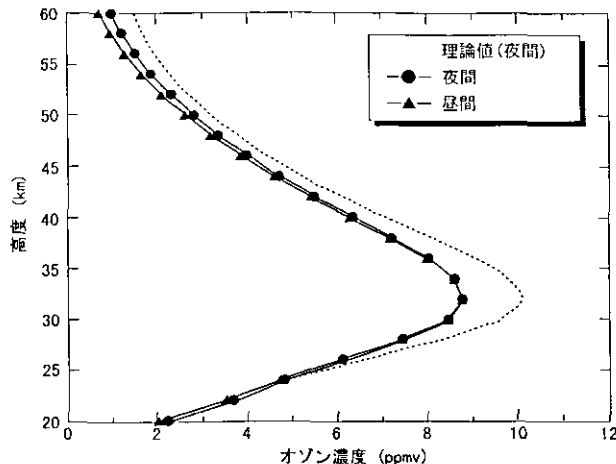


図3 陸別成層圏総合観測室で観測した成層圏のオゾン濃度(1999年3月25・26日に広帯域型ミリ波放射計で観測;速報値)

1998年度には、波照間で制御・記録用パソコンの全面更新、情報通信ネットワークの整備、及び自家発電設備の導入を実施した。また、落石岬では東アジア酸性雨モニタリングネットワークとしての可能性について検討した。図4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。

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;大阪商船三井船舶株,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。

1998年度においても、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。

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5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

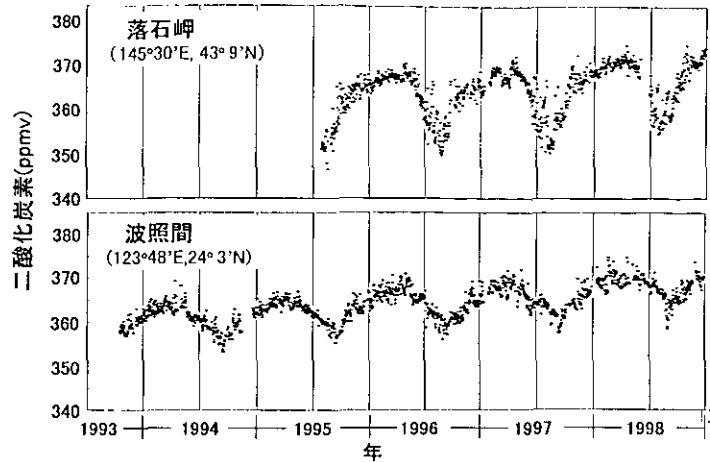


図4 波照間・落石岬両局における二酸化炭素濃度の時系列変化

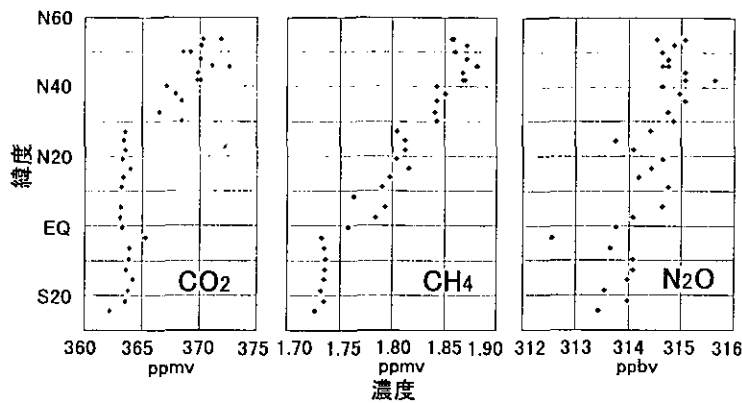


図5 西太平洋上における温室効果ガス濃度の緯度分布
(1997年11~12月の1航海の結果、さざんくろす丸・スカグラン号上で大気を採取)

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、2名の観測要員を乗船させ、北太平洋海域で大気と海水中の二酸化炭素濃度・海水の水質を自動観測している。この観測により、生物活性の高い北太平洋海域の全球的な炭素循環における定量的な評価に資することとしている。

1998年度には、継続して観測を進めるとともに、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。

1998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6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。

<海洋環境に係るモニタリング>

⑨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

⑦と同様、民間船舶の協力を得て、人間活動が顕在化しやすい縁辺海域を対象として、高頻度のモニタリングを実施している。

1998年度には、大阪~別府航路の「さんふらわあ

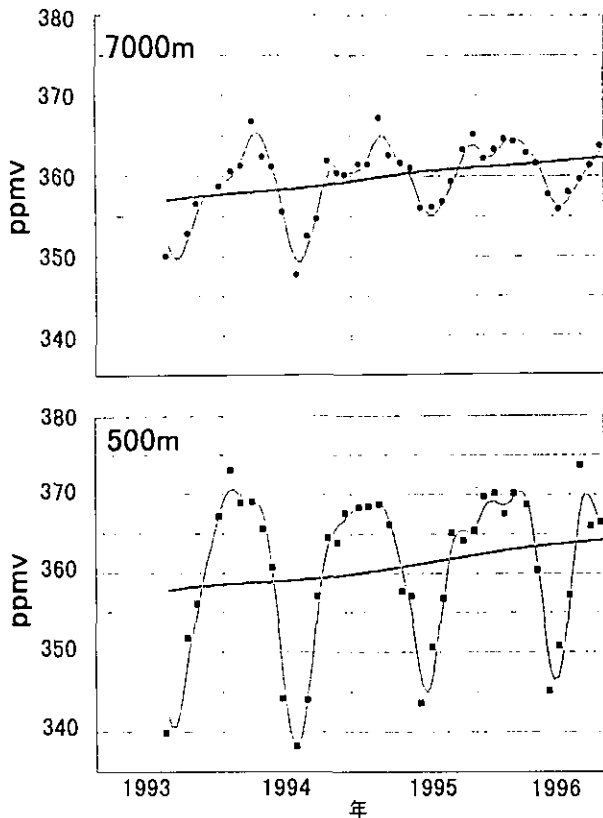


図6 シベリア森林地帯（スルグート）における二酸化炭素濃度の高度別時系列変化（航空機で大気採取）

2」（関西汽船株）に代わった新船「さんふらわああいほり」（関西汽船株）に海水自動計測装置・自動採水装置を移設し、海洋環境に関する基本料（水温・塩分・pH・クロロフィル蛍光）および生物的・化学的指標（植物プランクトン色素量、溶存態栄養塩）の計測を継続した。また、もう1つの、大阪～沖縄航路の「フェリーくろしお」（関西汽船株）が1997年度末に廃止になったので、東アジア海域への展開を目指し、神戸～香港間のコンテナ貨物船「アリゲータホープ」（大阪商船三井船舶株）により、試験的な計測を行った。

⑩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。

多くの有機汚染物質について、北半球で高く南半球で低い結果られた。難揮発性のダイオキシン類やベンゾ(a)ピレン等は発生源である陸地近くで相対的に濃度が高かったのに対し、より揮発性の高いPCB等は北太平洋全体に比較的一定濃度で広く分布していた。また有機

スズ化合物のうちトリフェニルスズが北太平洋全体にわたって広く分布している様子がはじめてとらえられ、その起源並びに今後の推移が注目される。

<陸域生態系に係るモニタリング>

⑪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。

1998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、1997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。

⑫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。

1997年度には、有機化学物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。

⑬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) のデータの取りまとめ、および GEMS 本部との連絡・調整を行う「ナショナル・センター」業務を担当している。

⑭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。

1998年度には、8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。

⑮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。

1998年度には、先年度から始めた過去20年間の霞ヶ浦調査結果の取りまとめ、データベース化の作業を行った。

2.6 特別研究

2.6.1 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（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・兜 真徳・森口祐一・松橋啓介・桜井健郎・田邊 潔・近藤美則・若松伸司・曾根秀子・新田裕史・高村典子・松本幸雄

社会環境システム部：乙間末広・森 保文・寺園 淳

化学環境部：中杉修身・白石寛明

客員研究員 3名

____下線は代表者を示す

〔期 間〕平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目 的〕環境基本法の基本理念である「環境への負荷の少ない持続可能な社会の構築」の実現に向けて、さまざまな人間活動について、環境への負荷発生の実態を具体的に明らかにし、これらが人間や生態系に与える影響を総合的かつ定量的に評価する手法を整備することが急務である。一方、製品や技術システムについて、原料採取から生産、使用、廃棄に至る一連の過程における環境への影響を評価しようとするライフサイクルアセスメント（LCA）手法が、内外で関心を集めている。国内でも、エネルギー消費や二酸化炭素排出を評価項目とする事例研究が進みつつあるが、人間の健康や生態系への影響という観点から、どのような項目を優先的に把握し、負荷の「総合的」な評価をどのような方法で行うかについては、今後の研究に待つべきところが大きい。

こうした背景から、本研究では、今日の社会を特徴づける「人やモノの流れ」を支える技術である自動車交通等の輸送システムおよび廃棄物処理・リサイクル等の循環システムを対象とした事例研究を軸にして、環境負荷およびこれによる環境影響を総合的に評価する手法を開発することを目的とする。

〔内 容〕本研究は、製品や技術システムが環境に与える影響を総合的に定量化する方法論を、実証的な事例を交えて開発するものである。本課題で取り組む内容は、2つの領域に大別され、これらは研究全体を構成する横系と縦系に相当する。

第1の領域は、内外のLCA研究で未だ十分な成果の

得られていないインパクトアセスメント手法の開発に関するものである。まず、健康リスクや生態系リスクの考え方も視野に入れた環境負荷項目の選定およびその総合化の手法の開発を行う。また、環境負荷発生源や環境影響を受ける主体の空間分布、環境中物質の移動現象など、環境負荷の発生から環境影響に至る流れの中に介在する地域性を加味して、環境負荷と環境影響を定量的に結び付ける手法を開発する（サブテーマ1および2）。

第2の領域は、具体的な評価対象および環境負荷低減のための代替案を取り上げた総合的な環境影響評価の事例研究（サブテーマ3および4）である。ここでは環境基本計画の柱の一つである「循環」に着目し、人やモノの空間的な循環を支える技術システムとして、「陸上交通」を、また、モノの資源としての循環を支える技術システムとして「廃棄物処理・リサイクル」を対象とする。

〔成 果〕

（1）環境負荷項目の同定と環境影響の総合化手法に関する研究

海外のLCA手法において、異種の環境問題カテゴリ間の等価評価のために提案されている係数の設定根拠をレビューし、問題ごとの影響の種類や大きさの想定との相違に起因する係数の大きな相違があることを明らかにするとともに、手法開発に携わった海外の専門家との意見交換を交えながら、係数をどのような主体が何を根拠に決定すべきかについて、いくつかの選択肢を示した。

また、こうした異種の環境問題間の総合評価の手法として、引き続き、米国EPAが開発したComparative Risk Assessment（CRA）の適用を試みた。本年度は、多様な主体の価値観を環境影響の総合評価に反映させるための手法という側面に着目し、専門家だけでなく公募によって集めた市民約50名の参加を得てワークショップを開催した。6種類の問題領域、4種類のエンドポイントの組み合わせについて、一対比較法を用いた重要度比較を行うとともに、情報提供の効果についても考察した。CRAは、専門家の自然科学的知見だけでなく、多様な主体の参加を得ながら影響評価を実施する方

法として有用である。

一方、LCAでデータ整備の対象とすべき優先度の高い化学物質を抽出するため、化学物質の健康影響についての毒性学的知見と疫学・臨床医学的知見との相補的關係の構築を試み、4段階からなる健康影響の類型化の枠組みを提案した。また、IRISによる512物質に関する物質ごとの毒性情報をもとに、発がん、発がん以外の慢性毒性の両方について、種類（作用先）別の毒性の強さの整理・分類を試み、優先度の高い物質の選定手順の考え方を整理した。

（2）地域性を考慮した環境負荷とその影響の評価手法の開発に関する研究

本サブテーマでは、環境負荷の発生から環境影響に至る流れの中に介在する地域性を加味した環境影響評価手法の開発をめざす。

このため、汚染物質の排出要因となる人間活動、汚染物質の排出量、環境中の汚染レベル、汚染による健康リスクの分布に関する地理的データと、これら各段階の関係を記述するモデル群からなる総合的な情報システム（仮称：バーチャルワールド）のプロトタイプを構築した。このシステムを用いたケーススタディとして、工業地帯を含む首都圏の一地域をとりあげ、ベンゼンなど数種類の有害大気汚染物質について、固定発生源および自動車からの推定排出量に基づく濃度シミュレーションを行った。実測結果との照合から、このシステムが有害大気汚染物質のリスク評価に適用できる見通しが得られた。

また、上記のような地域ごとの詳細なリスク評価モデルに加えて、大気への排出について、発生源の形態と周辺の人口分布を考慮したマクロな暴露評価モデルを構築した。このモデルは、大気中に放出された汚染物質のうち、周辺の人口集団が呼吸によって吸入する量の割合を拡散モデルから求めるもので、火力発電所の煙突からの排出（日本全国平均）と、都心を走る自動車からの排出を比較すると、後者のほうが、吸気に達する割合が10倍以上大きいとの計算結果が得られた。これらの結果は、LCAにおいて排出量を影響の量に換算する実用的な手法として利用可能であり、とくに発生源と人口集団の位置関係を暴露評価に反映させた点に特色がある。

（3）自動車等の陸上輸送システムに関する事例研究

自動車の生産および走行に係る大気環境負荷の算定を行った結果、CO₂では走行段階が8割以上を占めるが、他の物質ではこれ以外にも大きく寄与するプロセスが見いだされた。N₂Oでは燃料精製が、NO_xでは車両生産のための資源の原産国からの輸送が無視しえない寄与を示した。また、VOCについては、走行による排ガスよりも、ガソリンスタンドでの給油時の排出など燃料供給に関わる排出が大きく、また車両の塗装による影響も大きい。なお、こうした排出物のインベントリー分析の結果をもとに健康リスクを推定する際、サブテーマ2で開発した暴露評価にモデルが利用できる。

ガソリン車、ディーゼル車、電気自動車の3車種を比較した場合、大気への排出ではライフサイクルでみて電気自動車が優れている。電気自動車は生産時に他車種に比べて非鉄金属資源の投入が多いため、資源枯渇や鉱石の採取・精錬などに伴う原産国での環境変化の考慮が必要である。ガソリン車とディーゼル車を比べた場合、発がんなどの健康影響にかかわる物質の多くは、ディーゼル車のほうが排出量が多いが、ベンゼンなど一部の物質については燃料供給系からの排出等のためにガソリン車の排出が上回る場合がある。車種間の優劣の比較には、地球温暖化など燃料消費効率にかかわる問題、車両生産のための資源にかかわる問題、排ガスを中心とする大気への排出物の健康影響の3つの問題の間でのトレードオフを考慮した評価が必要である。

（4）廃棄物処理・リサイクル等の物質循環システムに関する事例研究

リサイクル促進による環境負荷削減可能性評価の事例研究として飲料容器（スチール缶、アルミ缶、ガラスびん、紙パック、PETボトル）をとりあげた。まず、ある自治体における飲料容器廃棄物の発生、収集、再利用、処理処分等のマテリアルフローの実態調査を行った。また、これらの飲料容器の廃棄物としての処理処分プロセス、リサイクルプロセス、新容器生産プロセスの各々について環境負荷量のインベントリーを作成した。リサイクル促進についてのシナリオを設定し、これらのデータをもとにリサイクル促進によるライフサイクルでの環境負荷の増減を定量化した。また、飲料容器にかかわる環境負荷量を、当該自治体全体における環境負荷量で除した（正規化した）後、個々のインベントリー項目

に同じ重みを与えた場合、CRA で得た環境問題カテゴリーごとの重みを与えた場合などについて結果を比較した。飲料容器のリサイクルは、排出物の削減や廃棄物処分場容量に対する効果は、それほど大きくなく、資源の

節約効果が大きいことを明らかにした。

【発 表】 B-145, 150, 151, 155, C-26~27, b-237~239, 252~255, c-21~25

2.6.2 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（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・兜 眞徳・矢木修身・
中嶋信美・岩崎一弘

水 土 壌 圏 環 境 部：内山裕夫・富岡典子・向井 哲・
服部浩之

_____ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成 8～10 年度（1996～1998 年度）

〔目 的〕全国各地の土壌・地下水中からトリクロロエチレン（TCE）およびトリクロロエタン（TCA）等の揮発性有機塩素化合物並びに重金属等が検出され大きな問題となっており、浄化対策として種々の物理化学的手法が用いられている。しかしながら揚水ばっ気や真空抽出法は、コストが高い点、また根本的な分解除去法でないため、新たな浄化技術として、微生物機能を活用して汚染した環境を修復するバイオレメディエーション技術が注目されているが、技術開発が遅れているのが現状である。本研究は、このような状況を踏まえ、汚染土壌の浄化に有用な浄化微生物を探索し、浄化機構を解明するとともに、浄化効果の試験方法を開発することを目的とする。

〔内 容〕全国各地の土壌より、浄化能を有する微生物を探索・分離するとともに浄化能を定量化し、ついで、汚染物質分解酵素および分解酵素遺伝子を単離し、その構造と性質を調べるとともに、分解能を強化した微生物を創生する。さらに、浄化微生物の環境利用に際し、適正管理に資するための浄化微生物の迅速・高感度検出法を開発するとともに、自然環境を模擬したフラスコ土壌系あるいは土壌シミュレータ系を用いて、微生物の持つ浄化機能の定量化試験方法を開発する。以上の研究を実施するため、以下の 2 つの課題と各 4 つのサブテーマを設定し研究を遂行する。

（1）土壌・地下水浄化微生物の開発と浄化機構の解明に関する研究

- 1) 浄化微生物の探索と浄化特性の解明
- 2) 浄化酵素及び浄化酵素遺伝子の単離と諸性質の解明
- 3) 浄化機能強化型微生物の作成
- 4) 浄化微生物の検出法の開発

（2）微生物浄化機能の試験方法の開発に関する研究

- 1) フラスコ土壌系による浄化機能試験方法の開発
- 2) 土壌シミュレータによる浄化機能試験方法の開発

- 3) バイオリアクターによる浄化機能試験方法の開発
- 4) バイオレメディエーション技術のリスク評価手法の開発

〔成 果〕

（1）浄化微生物の探索と浄化特性の解明

土壌から高濃度 TCA 及び TCE を同時に分解するエタン酸化細菌 TA27 株及び TA5 株を分離した。TA27 株について 16SrRNA 遺伝子のシーケンスを行った結果、*Mycobacterium gilvum* と高い相同性を示したが、新菌株と考えられた。TA27 株はエタン、プロパン及びグルコース等各種の炭素源を資化し、各種揮発性有機塩素化合物を好氣的に分解した。TA27 株はエタン濃度 3% のときに 1 mg/l の TCE を 2 日目で 85% 以上分解し、エタン濃度が高い場合には、高濃度の TCE 中で増殖が可能であった。TCE と TCA の共存下では TCE の方が速い速度で分解された。

クリーニング工場排水口側溝の土壌から PCE を分解する混合微生物系を得た。本混合微生物系を継代培養することにより、160 mg/l の高濃度 PCE を分解することが可能となった。分解至適条件を検討した結果、pH 7 付近、30℃前後で最大分解活性を示した。

（2）浄化酵素及び浄化酵素遺伝子の単離と諸性質の解明

TCE を分解する *Methylocystis* sp.M (M 株) の分解酵素遺伝子のシーケンスを行い、分解酵素の構造を検討した。TCE の分解に関与する可溶性メタンモノオキシゲナーゼ (sMMO) は 3 つのコンポーネント (ヒドロキシラーゼ、レダクターゼ、コンポーネント B) からなることを明らかにしたが、このコンポーネントを再構築し sMMO 系および H₂O₂ / ヒドロキシゲナーゼ系の機能の解明を行った。炭素数 4 以上の直鎖アルカンを基質とした場合、両系における生産物構成比に差異が認められた。枝分かれ構造のイソペンタンを基質とした場合の生産物構成比の比較から、ヒドロキシラーゼの活性部位の立体構造がレダクターゼおよびコンポーネント B の結合により変化する可能性が示唆され、これが各種の化合物を分解できる原因と考えられた。

（3）浄化微生物の検出法の開発

直接 PCR 法により M 株を検出するためのプライマー

を設計し、M株と土着の微生物が混在している条件での検出条件の検討を行った。その結果、近縁の6種のメタン酸化性菌と区別可能な検出法を確立できた。現場地下水ではPCR反応が阻害され、M株の検出感度が著しく低下するため、地下水試料を0.22 μ mメンブランフィルターでろ過し、可溶性のPCR阻害物質の除去を試みた結果、蒸留水と同等の感度を得ることに成功した。従来の培養によるメタン酸化性菌の計数には1ヵ月を要したが、本PCR-MPN法を用いることにより1日で計数が可能となった。

(4) フラスコ・カラム土壌系による浄化試験方法の開発

バイアルビンを用いてM株の飽和および不飽和土壌中でのTCEの分解能の評価を行った。M株の添加濃度を高くするにつれ分解速度は上昇した。50 mg/lのTCEでも分解が可能であり、汚染土壌の浄化に有用であることが判明した。

フラスコ土壌系で、火山灰土及び砂質土での*Pseudomonas putida* PpY101 (ナリジキシン酸耐性) 菌の生残に及ぼす各種の要因について検討した。火山灰土の場合、pH7以上の土壌では、1日後に100倍の 10^8 ぐらまで増加し、その後4週目まで菌数はほとんど変化しなかった。低pHでは菌数は急激に減少した。砂質土でも同様な傾向が認められた。土壌pHは生残性に大きく関与していた。

内径3 cm、長さ40 cm、内容量280 mlのステンレスカラムに汚染土壌を充てんし、TCE 1 mg/lに調整した現場地下水を下部より通水し、流出水のTCE濃度が一定になった後に、M株 1.4×10^9 , 2.8×10^9 , 2.8×10^{10} cellsをそれぞれのカラムに接種し、メタン、酵素、窒素、リン、TCEを添加した地下水を70 ml/dayの流速で通水し、流入・流出水のTCE、メタン、メタン酸化性菌数の測定を行った。TCEはM株を添加した系の2日目から分解が認められM株の添加量の増大によりTCE分解量は増大した。16日目で 2.8×10^9 cellsのとき40%の除去率が得られ、現場への適応性が示唆された。

同時にバイオレメディエーション技術の生態系へ影響評価を行った。M株をカラム当たり 5×10^6 cells/mlになるように添加し、流入水及び流出水中の一般細菌数、pH、メタン濃度、DO、窒素及びリン濃度を測定した。メタン、酸素、窒素、リンにM株を添加した系は、M

株を添加しない系と比較して著しく高いメタンの消費が認められ、流出水中のM株濃度は 10^4 cells/mlのオーダーであった。M株添加による流出水中へのpH、DO、一般細菌への影響は認められなかった。

(5) 土壌シミュレーターによる浄化機能試験方法の開発

土壌シミュレーターを用いて、土壌中におけるM株の挙動および生態系への影響を検討した。屋内ライシメーター (60 W \times 45 D \times 50 Hcm)、屋外ライシメーター (80 W \times 57 D \times 50 Hcm) に黒ボク土壌を充てんし、表層から10 cmまでの土壌が約 10^8 cells/g乾土になるようM株を添加した。0~10、10~30 cmの深さの土壌試料を採取し、M株を計数するとともにM株の影響を調べた。M株は比較的土壌中での生残性が高いこと、表層10 cmの土壌における、一般細菌、グラム陰性菌、糸状菌、呼吸活性および各種土壌酵素活性、さらに水分含量、pH、全炭素、全窒素含量にはM株はほとんど影響を及ぼさなかった。

(6) バイオリクターによる水銀除去

大腸菌のプラスミドNR1由来の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* PpY101/pSR134を用いて、緩衝液中の水銀除去実験を行った。水銀除去の最適条件は、5 mMのチオグリコール酸ナトリウム、30 $^{\circ}$ C、pH7.0、菌体濃度0.5 g/lであり、40 ppmの塩化第二水銀が24時間で完全に除去された。除去された水銀はほぼ完全に回収された。水銀を添加した河川水、海水から本システムを用いて水銀除去を試みたところ、いずれも約90%の除去が認められ、微生物による水銀の除去が可能であることが判明した。

(7) バイオレメディエーションのリスク評価

土壌浄化のためのバイオレメディエーション技術のリスク評価項目として、微生物の人への毒性、魚、ミジンコ、藻類への影響、さらに土壌生態系としての細菌、放線菌、糸状菌、土壌呼吸活性、酵素活性への影響を調べるとともに、添加微生物の生残性、微生物によるの有害代謝生成物、添加物質の挙動等を調べることを重要であることを提案した。

〔発表〕 B-167, 169, G-14, 15, 17, b-110~118, 266~277, g-40

2.6.3 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（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・木幡邦男・中村泰男・
今井章雄・堀口敏宏

水 土 環 境 部：渡辺正孝・竹下俊二・井上隆信

社会環境システム部：大井 紘・須賀伸介

化 学 環 境 部：柴田康行

客員研究員 5名

_____ 下線は研究代表者を示す

〔期 間〕平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目 的〕浅海域、特に干潟は、水産資源にとって重要なばかりでなく、自然環境保全上その役割の重要性が認識されつつある。さらに、浅海域では、高い有機物分解速度などから水質浄化能力が高いと言われている。環境基本計画でも、自然海岸・干潟・藻場・浅海域の適正な保全、人工干潟・海浜などの適切な整備、特に内湾の環境について富栄養化の防止等を推進するよう定められている。

一方、現在まで、浅海域の機能評価が十分にできなかったこと、開発による環境影響を評価するのにも定まった手法がなかったこと等から、過去に行われた開発は、環境への配慮が必ずしも十分でなかった。富栄養化は陸域からの負荷と同時に、底泥からの溶出のような浅海域での栄養塩の挙動も考慮されるべきであるが、この点に関する現在の科学的知見も、まだ不十分といえる。

したがって、浅海域環境の保全を図るためには、科学的な調査法・評価法がさらに進歩する必要がある。本特別研究では、現場調査・室内実験・数理モデル等を用いて標題の研究を遂行し、浅海域の機能を明らかにし、その重要性を明らかにすることを目的とする。

〔内 容〕本年度の研究は、以下の2課題に沿って実施された。

課題1 浅海・干潟域における物質循環の実証的研究

課題2 海域における物質循環モデリングと浅海域機能の評価に関する研究

課題1では、食物連鎖に関連した物質循環を定量的に明らかにすることが目標の一つである。研究期間中に、瀬戸内海家島での現場調査・現場実験で「微小動物プランクトン」から「かいあし類」とつながる食物連鎖経路や、「尾虫類」「夜光虫」の生態的役割について、さらに水中で生産された有機物がどの程度底泥に沈降し底生生物に利用されるかを明らかにした。また本課題では、浅

海・干潟域において、現場調査・室内実験等を基に、水圏生態系・底泥での、一次生産・摂食・分解等による、炭素・窒素・リンの物質循環を明らかにすることを目的としている。研究期間中、浅海域の一つとして東京湾の北部にある三番瀬及びその前面海域を調査対象とした。三番瀬では、2～4回/年の頻度で水質調査や潜水夫を使った採泥や生物採取を行い、底生生物（マクロ・メイオベントス）の存在量を調査するとともに、夏季に現場実験を行った。本年度には、毎月シオフキガイ存在量を調査した。

課題2では、浅海域生態系や、内湾生態系をモデル化し、環境要因の変動に対する反応を解析する。また、これらの解析に加え、水質以外の環境要因をも考慮して、浅海・干潟域の価値の評価法を検討する。本年度は、モデル化に必要なパラメータを得るため、浅海域生態系で最も重要である二枚貝に着目し、特にシオフキガイについて、三番瀬における水平分布を調査し、その酸素消費速度、ろ水速度、排泄速度を実験系で測定した。現場にて酸素消費速度や栄養塩溶出速度を正確に測定するための装置を、松川浦で使用し、栄養塩溶出速度と生物量との関連を調査した。また、海域での開発に対する住民の関心事を調べるために行った瀬戸大橋に関する住民意識調査結果を分析・整理した。

〔成 果〕

前年度までに、夏の播磨灘における物質フラックスを提示し、物質循環の理解にはこれまで注目されなかった原生動物（従属栄養性渦ベン毛虫、夜光虫、繊毛虫等）・原索動物（オタマボヤ）や、これらを介した食物連鎖経路が重要であることを示した。平成10年度には、底生生物を含む系における物質循環を調査した。植物プランクトンによる一次生産はプランクトン群集によって捕食されるだけではなく、そのかなりの部分は沈降して底泥に供給される。したがって、物質循環の全体像を明らかにするためには底泥に供給される有機物の運命を解析する必要がある。以下は本年度の調査で得られた結果である。①夏の一月を平均して、底泥に供給される有機物量は $0.7 \text{ gC/m}^2/\text{d}$ 程度であった。これは、動物プランクトン群集が植物プランクトンを捕食する量と同程度である。②泥の中のバクテリア個体数は 10^9 cells/g 湿泥、線虫などの小型のベントスは 5 個体/g 湿泥程度であり、過去、瀬戸内海の他の海域で報告されている値と大差ない。③過去、他機関によって断片的に行

われたマクロベントスの調査によると、播磨灘では、富栄養化海域の指標種であるシズクガイ（二枚貝）やヨツバナスピオ（ゴカイ）が優占するとされてきた。ところが、家島諸島周辺では、泥食性のウニであるオカメブクや小型ナマコの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（約1 gC/m²）を占めることが明らかとなった。また、オカメブクの殻の成長線解析から彼らの増殖速度を推定し、一年でバイオマスが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。さらに、糞排出速度と体内に含まれる泥の量の測定から、彼らが泥を飲み込む速度を近似的に算出した。

東京湾の浅海域の一つ三番瀬における前年度までの調査で、三番瀬では、その沖合15 km（水深約18 m）の地点に比べ、年間を通して生物量、生物種数ともに多いことがわかった。特に夏季には、沖合の点では底層が貧酸素化しマクロベントスがほとんど見られなくなるのに対し、三番瀬ではシオフキガイなどのマクロベントスが豊富に存在した。本年度は、三番瀬全体の窒素循環におけるシオフキガイの役割を定量化するために、野外生物量調査と、室内でのろ過速度、排泄速度から本種の窒素同化速度（浄化速度）を求めた。調査は1998年6月13日に、三番瀬の船橋側5定点、行徳側12定点を設け、アサリ採取用の大巻漁法により1 m 曳きを行い、シオフキガイを含むマクロベントスを採取した。シオフキガイは船橋側では全点で出現し、1 m²当たりの個体数では1～27個体、貝軟体部乾燥重量としての生物量は0.4～19.6 g、1個体の平均軟体部乾燥重量は0.46～0.71 gであった。行徳側では沖合いの3定点のみシオフキガイが出現し、1 m²当たりの個体数では5～14個体、貝軟体部乾燥重量としての生物量は1.7～7.2 g、1個体の平均軟体部乾燥重量は0.33～0.66 gであった。以上の結果から三番瀬全体の平均的生物量は、3.3 g/m²と推定された。さらに、室内でシオフキガイのろ過速度とアンモニアや糞などの排泄速度を測定した。ろ過速度と呼吸速度はともに水温の高いときに高かった（図1）。軟体部乾燥重量当たりのろ過速度は、重量の小さな個体ほど大きかった。1個体の軟体部乾燥重量が0.3～0.9 gの個体について、軟体部乾燥重量1 g当たりのろ過速度は1.03 l/hr、アンモニア排泄速度は30.4 μg-N/hr、糞排泄速度は50.0 μg-N/hrの値が得られた。

上述した野外調査と室内実験結果から、6月のシオフ

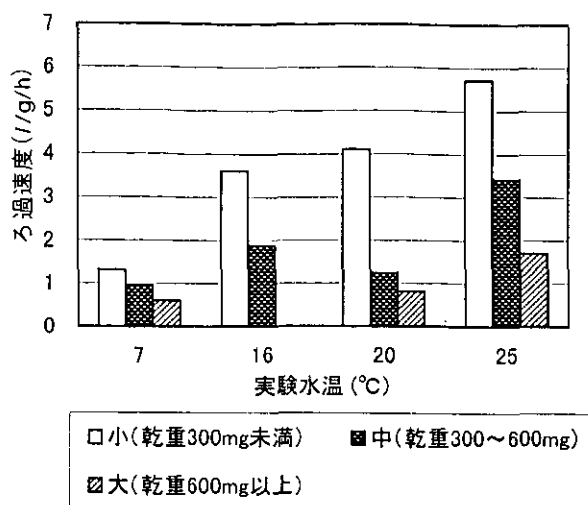


図1 シオフキガイの重さ別の水温とろ過速度の関係

キガイの1 m²当たりの窒素同化速度（浄化速度）を次式に基いて推算した。

$$\text{同化速度} = \text{摂餌速度} - (\text{糞排泄速度} + \text{偽糞排泄速度})$$

摂餌速度として現場海水中の植物プランクトンの窒素量0.429 mg/lに上記ろ過速度1.03 l/g/hrと生物量3.3 g/m²を乗じて、1.5 mg/m²/hrが得られた。現場での糞排泄速度は、上記の値に生物量を乗じて、0.165 mg/m²/hrと求められた。偽糞排泄速度は前年度の結果から、糞排泄速度とほぼ等量であることが知られているので、ここでは本実験で得られた糞排泄速度の0.165 mg/m²/hrを用いた。以上から、シオフキガイの同化速度は1.17 mg/m²/hrとなり、摂餌量の約78%が同化（浄化）されるものと推定された。

海域での開発に対する住民の関心事を調べるために、瀬戸大橋に関する住民意識調査を行った。瀬戸大橋と海とのかかわりについて、汚染、景観、自然との調和の3項目について選択肢式で尋ねた結果、すべての調査地域で80%以上の回答者が汚染への影響はないと評価していた。他の2項目についても肯定的な評価の方がかなり上回ったが、漁業を主な産業とする調査地域では否定的な評価の割合が高かった。自由記述形式で瀬戸大橋の現状を尋ねた結果、「通過点」という記述が多く見られた。この言葉の意識の関連性を自由記述回答の中の単語集合をクラスター分析することによって調べた。その結果、四国側では、種々の地域産業の停滞などの関連性が高く、岡山県側では観光との関連性が高かった。

〔発表〕B-95～98, C-19, G-26, 27, b-140, 141, 215, g-44

2.6.4 超低周波電磁界による健康リスクの評価に関する研究

〔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〕電力利用の増加した現代社会では日常的となっている低レベルの超低周波(50～60 Hz)電磁界への暴露によって、白血病、脳腫瘍、乳がんあるいはアルツハイマー病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つの課題から構成される。

第1の課題は、日常の生活で実際に経験しうる暴露レベルの範囲内で、精密にコントロールしたヒトへの暴露を行い、生理・生化学的変化との定量的な関連性を検討するものである。第2の課題は、ヒトに対する暴露が困難な高レベルおよび周波数変化を加えた培養細胞系実験を行う。第3は定量的リスク評価のために必須である一般集団における暴露レベルに関する調査研究を行う。

課題1 ヒトを対象とした低レベル電磁界暴露実験

実験A:昨年度に開始した実験の被験者をさらに追加して、計30名(男21名、女9名)に対して自律神経系への超低周波交流磁場の急性影響を検証するための暴露実験を実施した。まず、被験者を2グループに分け、第1グループには回転軸が鉛直方向の、第2グループには回転軸が水平方向の50 Hz正円回転磁場を負荷した。安静(1分間)+単純作業(クレバリン試験)(1分間)を1単位として連続5単位(計10分間)を1セッションとし、5分間の休憩を挟んで5セッションを1日の実

験スケジュールとして、1人につき2日間で計10セッションを実施した。各セッションごとに、そのうちのランダムに選んだ1単位に、5種類の強度(20, 40, 60, 80, 100 μ T)で連続ないし間欠的(5秒間のON/5秒間のOFF)の2種類、すなわち計10種類の暴露のいずれかを行った。観察項目は心拍数、および各種心拍変動指標である。これまでの実験データの解析では磁界暴露によって、暴露レベルに依存した反応や一貫した変化は認められなかった(図1)。

実験B:14名(男7名、女7名)の被験者に1セッション55分の実験を2日～4日間にわたり午前2回、午後2回の計4回実施し、午前・午後の各2回のセッションのうちのどちらか1回に磁界(50 Hz鉛直回転軸方向、20 μ T正円回転磁界)を暴露した。被験者はセッションを通して心拍数計測を行うとともに次の3種の認知・反応実験を各セッション30回ずつ実施した:①単純反応時間(視覚刺激+音刺激に対する反応時間)②選択反応時間(3つの丸のうち1つの色が変化してから、その丸に対応したキーを押すまでの時間)③時間認知(10秒の標準カウント後に主観的に数えた10秒間の実際の時間)。その結果、磁場の暴露有無で、心拍数および認知・反応時間テストにいずれも差はみられなかった。

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

ヒト乳がん由来培養細胞MCF-7を各濃度のメラトニン存在下また、0.2 μ T(control)～100 μ Tの電磁界暴露条件下で培養した。培養は1週間続け、さらに3時間BrdUを取り込ませ、取り込まれたBrdUをELISA法により測定し、細胞の相対的増殖能を評価した。メラトニンは 10^{-11} Mから 10^{-9} Mの濃度範囲で細胞増殖抑制作用を示し、その程度はメラトニン無添加の場合の20～25%であった。そこに100 μ Tの電磁界を暴露すると、メラトニンの細胞増殖抑制作用は5%以下まで減少した。

次に、この抑制機構を明らかにするための第1段階として、細胞のメラトニン受容体に電磁界が影響を与えるか否かを検討した。まず、メラトニン受容体サブタイプを識別する受容体アンタゴニスト luzindole(タイプ1)とGR135531(タイプ2)を用いて、MCF-7におけるメラトニン受容体サブタイプの同定をおこなった。それぞれ、luzindole(タイプ1)及びGR135531(タイプ

2) が存在するところで、ヨード 125 で標識したメラトニンの受容体への結合活性を測定した結果、luzindole の濃度依存的に標識メラトニンの結合活性が阻害されたが、GR135531 存在下では阻害されなかった。このことから、MCF-7 には主にタイプ 1 のメラトニン受容体が存在することが明らかになった。また、 $100\mu\text{T}$ の電磁界を 1 週間暴露しても、メラトニン受容体の結合能には有意な差は見られなかった。さらに、MCF-7 細胞にそれぞれ 0.2(control), 1.2, $100\mu\text{T}$ の電磁界を 1 週間暴露し、mRNA を単離後、逆転写により作製した cDNA に対してメラトニン受容体サブタイプ 1a 及び 1b に特異的な PCR プライマーを用いて PCR を行った結果、1a 受容体のみが増幅され、1b 受容体は検出されなかった。また、受容体 1a の発現量は、電磁界暴露 ($1.2\mu\text{T}$ -1 週間および $100\mu\text{T}$ -1 週間) で、大きな変化は見られなかった。

課題 3 ヒト集団における暴露レベルと生理影響評価

調査 A：電磁界レベルの時間変動の大きさを見積もることを目的として長期連続測定を実施した。測定は東京都葛飾区内の 6 世帯を対象として 1997 年 10 月から 1 年間、EMDEX Lite を用いて 1 分間隔で磁界レベルを記録した。対象世帯は約 500 m の範囲内にあり、3 軒は木造一戸建、1 軒は鉄骨一戸建て、2 軒は鉄筋集合住宅であった。測定位置は寝室内のテーブルないしタンスの上

とした。測定器の 1 メートル以内には電気器具のないところを選定し、またその近傍で大きな磁界変動がないことを確認した。また、家庭電機製品の所有・使用状況、ならびに測定期間ごと (2 週間) の電力消費量の記録を依頼した。その結果、平均値については最も低い家屋と最も高い家屋では約 8 倍の差が認められた。平均値と標準偏差とは必ずしも相関しておらず、各世帯の特性の違いを示していた。短期・長期の測定値の変動傾向をみると、24 時間周期変動が目立っていた。対象世帯によって日内変動の大きさに差はあるが、暴露調査のデザインにあたっては少なくとも 24 時間以上の測定時間が必要であることを示唆している。曜日による違いはいずれの世帯でも明確ではなかった。季節変動については冬季にやや高い傾向が認められた。

調査 B：環境中での時間・空間変動の大きさを見積もることを目的として、送電線周辺地域での暴露量測定調査を実施した。対象地域は千葉県北部の高圧送電線周辺で、送電線から水平距離 50 m 以内の家屋と近接する 50 ~ 100 m の家屋、計 20 世帯で実施した。測定は各世帯の寝室の 1 カ所で 1 週間連続して行った。送電線により近い家屋の寝室レベルが約 2 倍高いことが示されたが、季節変動など他の変動要因を含めて評価する必要がある。

【発 表】 B-102, 106, b-137, 139, 196, 201

2.6.5 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

〔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分画手法に供した。すなわち、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、各分画成分DOCの濃度およびその季節的変動特性を明らかにした。また、各分画に対して紫外部吸光度とDOCの比（UV：DOC比）を測定し、この比が溶存有機物の起源的情報を反映するかを検討した。霞ヶ浦と比較するために、琵琶湖と諏訪湖の湖水サンプルについても上記と同様な実験を行った。

（2）起源の明白なサンプルの特性評価

霞ヶ浦河川水、生活雑排水、森林渓流水、田面水等の起源の明白なサンプルのろ過水に生分解試験+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、藍藻類を無菌培養し、培養後の培地ろ過液にDOC分画手法を適用した。また、水草等由来有機物特性を検討するために、ヨシ・ガマが繁茂する池の水のろ液に生分解+DOC分画手法を適用した。

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

（1）難分解性有機物の植物プランクトン増殖・組成に及ぼす影響

霞ヶ浦における藍藻類の増殖制限物質として鉄の存在形態が重要と推察される（前年度成果）。湖水中の生物利用可能鉄（あるいは有機態鉄）濃度を定量する手法の開発を行った。

（2）難分解性有機物のトリハロメタン生成能に及ぼす影響

霞ヶ浦湖水およびDOC分画手法により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、森林渓流水（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・ガマの繁茂する池水（POND）、*M.aeruginosa* 培養後の培地ろ過水（MSM）を、DOC分画手法により、フミン物質（AHS）、疎水性中性物質（HoN）、親水性酸（HiA）、塩基（BaS）、親水性中性物質（HiN）に分画した（図1）。すべてのサンプルで有機酸画分（AHS+HiA）が優占していたが、AHSとHiAの存在比はサンプル起源により顕著に異なった。土壌との接触が顕著である森林渓流水や畑地浸透水では、AHSが圧倒的に優占した。河川水ではAHSとHiAが同程度存在したが、湖水ではHiAの存在比が上回った。生活雑排水、下水処理水および池水でHiAが優占し、藻類培養液ではHiAが顕著に優占した。このAHSとHiAの関係はサンプルのDOC濃度とも関連していた。AHSが優占するほどDOC濃度は低くHiAが優占するほどDOC濃度が高い傾向を示した。すなわち、きれいな水ではAHSが優占し、有機汚濁の顕著

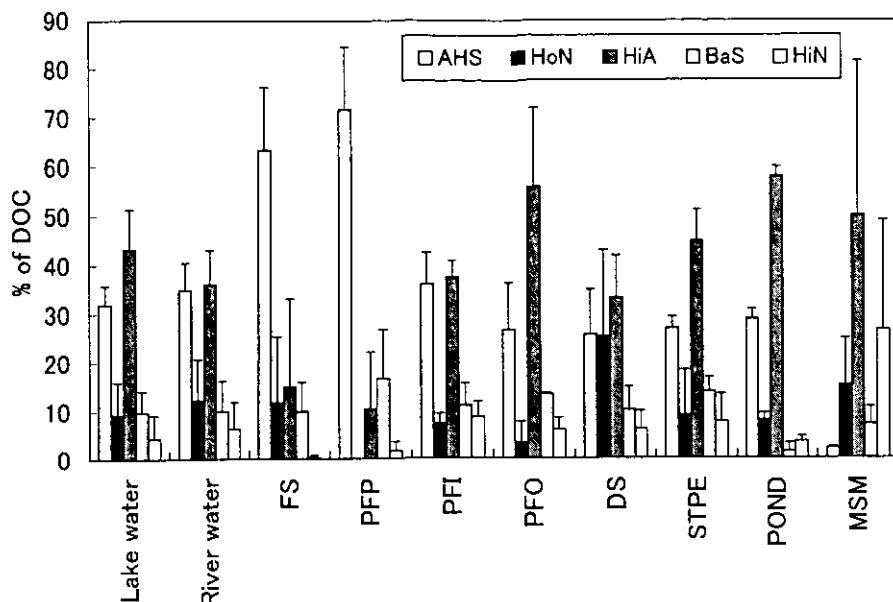


図1 霞ヶ浦湖水，流入河川水，流域溶存有機炭素（DOC）源のDOC分画分布
バーは±1標準偏差を示す。分画画分および流域DOC源の表記はテキスト参

な水ではHiAが優占するのである。生分解性の高い生活雑排水と藻類培養液は特徴的な分画分布を示した。生活雑排水ではHoNの存在比が大きく，藻類培養液ではAHSが極めて低くHiNが著しく高かった。HoNは生活雑排水中のLAS等の洗剤，HiNは藻類代謝物の糖類物質と考えられる。

霞ヶ浦湖心におけるDOC，AHS，HiAおよび難分解性DOC，AHS，HiAの動態を検討した。DOC，AHS，HiAの生分解率の平均は，それぞれ，12.1%，6.6%，15.1%であった。湖水DOCおよびHiAの分解率は7～9月が最大で冬季に極めて低くなった。7～9月の大きな分解率は，この期間に藻類由来の易分解性HiAが生産されたことを示唆する。AHSは全期間を通じて分解率が低かった。AHSが難分解性であることは予想通りの結果であったが，HiAも極めて難分解性であることは新しい知見と言える。1997年に限って言えば，難分解性DOCが夏季から徐々に湖水中に蓄積し，1年間で約0.8 mgC/l増大した。この期間，難分解性AHSは約0.2 mgC/l，難分解性HiAは約0.8 mgC/l上昇した。従って，湖水中の難分解性DOCの増大は，主に難分解性HiAの増大によるものと言える。

課題2 霞ヶ浦ろ過湖水，フミン物質および親水性画分（HiA+BaS+HiN）をMilli-Qで1 mgC/lに調整し，pH7，24 h，遊離塩素が1～2 mg/l残存する条件で塩素処理した後，ヘッドスペースGC/MSによりトリハロメタン生成能（THMFP=CHCl₃+CHCl₂Br+CHClBr₂+CHBr₃）を測定した。霞ヶ浦浄水場取水地点に近い

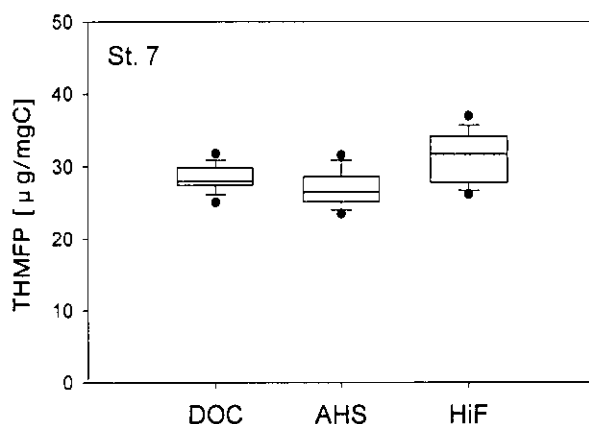


図2 霞ヶ浦ろ過湖水（DOC），フミン物質（AHS），親水性画分（HiF）のトリハロメタン生成能（THMFP）
バーは±1標準偏差を示す。

St. 7におけるろ過湖水，フミン物質，親水性画分の平均トリハロメタン生成能は，それぞれ28.4，26.9，31.4 μgTHM/mgCであった（図2）。親水性画分のTHMFPはフミン物質のそれよりも有意に大きかった（P<0.01）。他のサンプリング地点でも同様な結果が得られた。霞ヶ浦では親水性画分のほうがフミン物質より約2倍DOC濃度が高いことを考えると，トリハロメタン前駆物質として親水性画分はフミン物質よりも重要と言える。この結果は，代表的なトリハロメタン前駆物質はフミン物質とする既成学説を乗り越えた新しい発見と言える。

【発表】B-139, G-12, b-102～107, 233～236

2.6.6 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

〔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・大迫誠一郎・

野原恵子・梅津豊司・宮原裕一

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（TCDD）を昨年に引き続きとりあげた。

課題1では、1）生殖機能の発生過程に及ぼす影響として、ラットを用いて、2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-p-ダイオキシン（TCDD）の妊娠期暴露による、子の雄性生殖機能への影響、性ホルモン、甲状腺ホルモンなどの

内分泌への影響、免疫系への影響を検討した。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②TCDDによる肝のCYP1A1 mRNA 遺伝子発現の系統差の分子レベルでの解明③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、ヒト生殖器官（子宮、前立腺）由来の細胞株におけるTCDDと性ホルモンの相互作用の検討を行った。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、ヒト脂肪組織、精液および卵胞液のダイオキシン濃度の測定および血中のCYP1A1 mRNA 発現を調べた。

〔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) 生殖機能の発生過程に及ぼす影響

妊娠15日のHoltzmanラットに12.5, 50, 200および800 ng/kg体重のTCDDを一回経口投与した。雄について生後49, 63, 120日後に解剖し、性ホルモン、甲状腺ホルモン（T3, T4）などの内分泌への影響、免疫系への影響、雄性生殖機能への影響について検索した。その結果、出生仔の数、性比、体重に暴露群と対照群の間に有意の差はなかった。血清中のT4濃度は、生後63日齢の800 ng/kg投与群において対照に比べ有意に低下していた。血清T3およびTSH濃度はいずれの発育ステージにおいてもTCDDによる影響は見られなかった。臓器重量については、63日齢のTCDD 800 ng/kg投与群において対照群に比べ肝重量の増加（15.3%）、胸腺重量の減少（20.1%）が見られた。病理組織所見では一部のラットに甲状腺肥大とろ胞細胞の過形成（120日齢の800 ng/kg投与群、2/12）が認められた。免疫系への影響としては49日齢で、脾細胞数が用量依存的に減少し、50 ng/kg以上で有意の差が認められた。120日齢では胸腺の細胞数に用量に依存した減少傾向が見られた。胸腺細胞のCD4+CD8 T細胞の割合は120日齢の200 ng/kg群で有意に高かった。雄性生殖器官では、精巣重量、一日精子産生数（DSP）、精巣上体重量、精巣上体尾部精子数（SR）に変化は認められなかった。副生殖腺のうち、前立腺重量は49日齢では800 ng/kg群で、120日齢では12.5, 200および800

ng/kg で有意に減少した。肛門性器間距離は、3, 49, 63, 120 日齢の各ステージで 200 ng/kg 以上で明らかな減少が見られた。雄性生殖器では発生過程においてテストステロンに反応して発達する精巣、精巣上体よりもデヒドロテストステロンに反応する前立腺、外生殖器（肛門性器間距離）に低用量 TCDD の影響が見られた。組織中 TCDD 濃度は、血清、肝、脂肪組織で用量に依存した蓄積が認められた。

2) TCDD の作用の機作に関する研究

①TCDD の毒性発現機序における protein kinase の関与

100~1000 ng TCDD/kg 投与した雌 SD ラットにおいて CYP1A1 の誘導がみられ、肝 crude extract において約 55 kDa の protein kinase が活性化された。この protein kinase は、protein kinase C, MAP kinase, src kinase と異なることが確認された。TCDD の毒性発現に protein kinase の活性化を介する系があることが示唆された。

②TCDD による肝の CYP1A1 mRNA 遺伝子発現のラット系統差の分子レベルでの解明

ダイオキシンの多くの作用は Ah レセプターおよび ARNT というタンパク質との結合を介して発現すると考えられている。TCDD による肝の CYP1A1 mRNA 遺伝子発現の高い系統では Ah レセプターの発現も高かった。また、ARNT に wild form のほかに 45 bp が欠損した variant form が見いだされ、CYP1A1 mRNA 遺伝子発現の高い系統では wild form が優勢であった。CYP1A1 mRNA 遺伝子発現の系統差に Ah レセプターおよび ARNT が関与している可能性が示唆された。

③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

スーパーコンピュータを用いて、TCDD をはじめとする数種のダイオキシン異性体の重要な物理化学定数であるイオン化ポテンシャル、電子親和力を計算し、実験

値との良い一致を見た。また、ダイオキシンの前駆体の一つとして考えられている 2-chloro-2'-hydroxy-diphenyl ether から HCl が脱離し、dibenzo-*p*-dioxin へ至る反応経路について、中間体、遷移状態を含む定量的反応経路解析を行った。

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

1) ヒト生殖器官（子宮、前立腺）由来の細胞株における TCDD と性ホルモンの相互作用

子宮内膜腫由来の細胞株 RL-95-2 と KLE では TCDD に対する反応性が大きく異なる。反応性の低い KLE ではエストロジェンのシグナル伝達機構に欠陥のあることが見いだされた。KLE に正常なヒト・エストロジェンレセプター (ER- α) を組み込むと TCDD への反応性が回復した。ER- α が TCDD への反応性の正の修飾因子として作用していることが示唆された。ヒト前立腺腫由来の細胞株 LNCap において TCDD は抗アンドロジェン様に作用し、TCDD とテストステロンは相互にそれぞれのリガンドに依存した転写を阻害することが示された。

2) ダイオキシンの暴露とそれによる健康影響との関連

大学の産婦人科の協力を得て子宮内膜症患者の卵胞液、脂肪組織、不妊外来を訪れた男性患者の精液中のダイオキシン濃度を測定した。子宮内膜症患者の脂肪組織では対照と比べて高い傾向が見られた。精液では精子数が正常 (4000 万/ml 以上) のグループの方がダイオキシンが高い傾向が見られた。

焼却場からのダイオキシン暴露の可能性のある者を含む 35 名のダイオキシン測定済みの血液を用いて、CYP1A1 mRNA の発現を調べた。ダイオキシン濃度 (TEQ/fat) (脂質当たりの毒性等価量) との間に負の相関が見いだされたが、全血中の濃度との間には関連はみられなかった。

【発 表】 B-75, 76, 79, 186, b-296, 299, 300, e-17, 50

2.6.7 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 (初年度)

〔担当者〕

地域環境研究グループ：森田昌敏・安原昭夫・堀口敏宏・
吉永 淳・西川雅高

化学環境部：中杉修身・白石寛明・山本貴士・
白石不二雄

客員研究員 21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に的を絞り、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〕廃棄物埋立地での化学物質の挙動解明と生物への影響評価手法の開発を目指し、次の各サブテーマを研究対象とした。

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

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構築する。(2) 廃棄物から溶出する成分を迅速に同定・定量できるシステムを構築する。

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

現在までの研究で、埋立地浸出水中から高濃度あるいは高頻度で検出された化学物質を中心に研究を進める。

(1) ホウ素の起源を探るとともに、モデル実験ならびに実地調査の結果から、ホウ素の排出・溶出に影響する因子を明らかにする。(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 (化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の指定化学物質)、アルキルフェノールやビスフェノール A などのフェノール類を中心に、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

化学分析で検出できるのは含有成分のごく一部であり、大半の有機成分については不明のままである。このような状態で浸出水の生物影響を予測するためにはバイオアッセイモニタリングが有効である。浸出水の簡易スクリーニングのために、細胞毒性と遺伝毒性を中心とした生物影響評価システムの構築を目指す。

〔成 果〕

課題 1 における成果を (1) と (2) で、課題 2 における成果を (3) と (4) で、課題 3 における成果を (5) で記載する。

(1) 廃棄物に含まれる化学物質の簡易分析法の開発

廃棄物を小片に破碎してステンレス管 (5 mm φ × 65 mm) に充てんし、90℃で 10 分間加熱し、発生する揮発性成分を GC/MS に導入して分析するシステムを作り上げた。まず有効性を調べるために、廃プラスチック類を試料として分析した結果、芳香族炭化水素類、石油系炭化水素類、フタル酸エステル類、有機リン酸エステル類、ジ-tert-ブチルヒドロキシルエンが検出されてきた。今後はサンプルを他の種類に拡げて、浸出水中の化学物質との関係を調べていくとともに、定量性についての検討を行う。

(2) 浸出水中の化学物質の分析法に関する検討

従来は液々抽出で浸出水中の化学物質を抽出していたが、有機溶剤の使用量を減らし、操作を簡便化することを目的として、固相抽出による検討を行った。有機リン酸エステル類について回収率を調べた結果では、ほぼ定量的な回収を実現できた。

フェノール類については、液々抽出法と誘導体化法を組み合わせて分析する方法を検討した。回収率、感度とも浸出水に適用するには十分満足できる結果であったが、液々抽出操作に時間がかかることとジクロロメタンの使用を避ける観点から、今後は固相抽出を利用する方向で分析法の再検討を行う必要がある。

(3) 浸出水中のホウ素の起源に関する研究

一般廃棄物の埋立処分場（管理型）2カ所で定期的に浸出水をサンプリングし、ホウ素濃度の経時変化を調べた。同時に、雨水、処分場脇の沢水、処理水などもサンプリングして分析した。どちらの浸出水とも高濃度（0.63～4.4mg/lと0.64～1.6 mg/l）のホウ素を含んでおり、雨水（ホウ素濃度0.0002～0.0053 mg/l）が埋立層を通過する間にホウ素濃度が1000倍程度に上昇することがわかった。また、現行の水処理ではホウ素を除去できないことも判明した。次に、浸出水中のホウ素が埋立廃棄物中のどの成分と関係しているのかを、重回帰分析で調べた。廃棄物をプラスチック、ゴム、金属、ガラス、建築廃材、燃え殻（焼却灰）、汚泥、紙・木、繊維、鋳滓、ばいじん、残土に分類して、重回帰分析を行った結果、有意な変数は燃え殻とプラスチックであった。前年度の解析では燃え殻がホウ素の重回帰式に選択されており、今回の結果と類似していることから、焼却灰がホウ素の起源である可能性が高い。焼却灰やプラスチック類などからのホウ素の溶出を調べたところ、いくつかの焼却灰試料から高濃度のホウ素の溶出が観察された。

(4) モデル埋立実験における有機リン酸エステル類とフェノール類の溶出挙動

一般廃棄物焼却炉から採取した焼却灰71.6 kgと産業廃棄物処理場で採取した廃プラスチックを細断したもの（7741 g）を混合してガラス製円筒（直径30 cm、高さ90 cm）に充てんした。埋立実験のコントロールは前述の焼却灰（74.3 kg）とテフロンチップ（8056 g）を混合して同様のガラス円筒に充てんしたものをを用いた。毎週2回、1500 mlの蒸留水をゆっくりと円筒上部に注いだ。円筒の下部から滴下してくる浸出水をガラスビーカーで集め、化学分析を行って有害化学物質の溶出挙動を解析した。浸出水のpHに関しては、廃プラ埋立とコントロール埋立では大きな差が観察された。コントロール埋立での浸出水のpHは焼却灰の溶出液のpHと似た値（11.5付近）であったのに対し、廃プラ埋立ではpHが9～10と低くなっていた。

有機リン酸エステル類については、リン酸トリス（2-クロロプロピル）とリン酸トリス（2-ブトキシエチル）がかなり高濃度で溶出してきた。リン酸トリス（2-ブ

トキシエチル）では積算溶出量が直線的に近い形で増加しており、長期にわたって溶出する可能性が高い。これらの有機リン酸エステル類は埋立地浸出水中から高濃度・高頻度で検出されており、今回の実験結果とよく一致していることから、埋立地浸出水中の有機リン酸エステルの多くは廃プラスチックから溶けだしてきたものと思われる。フェノール類ではフェノール、クレゾール、ビスフェノールAの溶出が顕著であった。フェノール類の溶出挙動はリン酸エステルのそれとは少し違っており、概ね200日前後で溶出が低下する傾向であった。埋立実験に使用した廃プラスチックに含まれていたTCEP、TCPP、TBEPおよびビスフェノールAのそれぞれ1.4%、4.6%、0.8%、1.5%が溶出した。

(5) 廃棄物埋立地浸出水及び放流水の毒性モニタリング

一般廃棄物埋立処分場（一廃処分場）1カ所と産業廃棄物埋立処分場（産廃処分場）2カ所の浸出水と放流水を定期的に採水して、マイクロトックス試験と改良発光細菌遺伝毒性試験（GABB）で毒性を調べた。細胞毒性の指標であるマイクロトックス試験では、すべての試料で抑制作用の量－反応関係が見られた。一廃処分場の浸出水は産廃処分場の浸出水よりも弱い細胞毒性を示したが、塩素処理を行うと有機塩素化合物が生成するために細胞毒性が強くなった。産廃処分場の浸出水の細胞毒性は強いが、ばっ気処理で毒性が減少した。一方、遺伝毒性を調べるGABBでは次のような結果が得られた。一廃処分場の浸出水では多くの場合、弱い遺伝毒性が観察されたが、塩素処理では遺伝毒性が増加する傾向を示した。産廃処分場の浸出水では強い遺伝毒性が観察されることが多かったが、ばっ気処理をほどこした放流水では遺伝毒性が弱まる傾向にあった。季節的に見ると、微生物活動が活発になる夏季では遺伝毒性が高くなる傾向を示した。

マイクロトックス試験による細胞毒性の結果とGABBによる遺伝毒性の結果の間に相関性は認められなかった。また、塩素処理が毒性を増加させ、ばっ気処理は毒性を低減させることが認められた。

〔発表〕 B-171～173, 177, 178, 180, D-18～20, 24, b-279, 280, 283, 284, 286～292, d-11, 17, 18, 41, 42

2.6.8 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（初年度）

〔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・野原恵子

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過ご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がん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。そのためには、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。

・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。

・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。

・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。

・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）参照化学物質の選定

環境基準項目、要監視項目、要調査項目としてリストアップされている化学物質を中心に180物質余りを対象として、ヒト神経芽細胞腫 NB-1 細胞を用いた予備的スクリーニングを行った。その際、試験法の簡便化についても検討した。それらの結果も踏まえて第一次参照化学

表1 第一次参照化学物質

1. 2-Aminoanthracene	12. Sodium Arsenite	23. Potassium dichromate
2. Benzo(a)pyrene	13. Thiuram	24. Triphenyltin chloride
3. Bis-phenol-A	14. Tributyltin chloride	25. Phenol
4. Di-2-ethylhexyl phthalate	15. 2,4,5-Trichlorophenol	26. Benthio carb (Thiobencarb)
5. 2,5-Dichlorophenol	16. Trp-P-2 (Acetate)	27. Hexachlorophene
6. 2,4-D	17. Paraquat	28. Triclosan
7. Formaldehyde	18. Cadmium chloride	29. Mercuric chloride
8. Methylmercury chloride	19. Lindane (gamma-HCH)	30. Cupric sulphate
9. 4-Nitroquinoline-N-oxide	20. Malathion	31. Potassium cyanide
10. p-Nonylphenol	21. Maneb	32. DMSO
11. Pentachlorophen	22. Nickel chloride	

物質として溶媒対照も含め 32 物質を選定した (表 1)。

(2) 参照化学物質を対象とした各バイオアッセイ及び 実験生物毒性試験の実施

ヒト由来細胞並びに細菌類由来細胞 10 数種類を用いた簡易毒性試験系で第一次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、ゾウリムシ、酵母を用いた毒性試験も一部実施した。さらに、ヒトあるいは細菌類での毒性発現濃度に関するデータの収集も行った。

(3) 環境試料への適用の試み

多摩川流域の 6 地点で平成 10 年 5 月と 8 月に採取し

た河川水を対象として、ヒト神経芽細胞腫 NB-1 細胞を用いた簡易毒性試験を予備的に実施した。簡便なアッセイ系とすることを目的として、一切濃縮操作を行わず簡単なる過減菌のみで培養系に導入することを試みた結果、採取地点によっては河川水を 25~12.5% 程度添加しただけでも有意な毒性影響が検出できることが明らかになった。

(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。

【発表】 B-51, 53, 54, b-133

2.6.9 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 (初年度)

〔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しての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。

本特別研究初年度である平成 10 年度においては①VOC 発生源 ②環境動態 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、輸送・循環特研 (H8～10)、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ている。

〔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。本年度は、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气への放出がある。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% 程度となることが明らかとなった。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。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ている。この結果を基に次年度においては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する予定である。

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) の結果等ととりまとめ、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明らかにした。しかし、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。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っている。

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に当たってはトンネル調査が役に立つ。このために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 350 m) 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 1,200 m) である。両トンネルともに、1 日～数日程度の測定結果を、同時に観測した交通量と併せて解析した。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。本年度のトンネルデータにより得られた EF は、従来の推定値より大きめであった。また、1-3-ブタジェンやホルムアルデヒドに関しては大型車の寄与率が高いことが実測結果から明らかとなった。

(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、本特別研究に先立って検討済みの自動分析システムを完

成させ、関東地域とメキシコ市に設置し 1998 年 8 月から連続観測を行っている。両地域におけるデータを収集・解析し、地域的な特徴を把握した。メキシコ市における VOC 濃度は関東地域と比較して極めて高く、中でもプロパン、ブタンは 10~30 倍の値を示した。しかしベンゼン濃度に関しては関東地域とメキシコ市との間に大きな濃度差はなかった。

2) 大気汚染のトレンド解析

大気汚染濃度の 20 年間にわたるトレンド解析を行った。解析の結果、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がわかった。これとともにオキシダント濃度の年平均値が都市域において、1 ppb/年程度の割合で増加している事が明らかとなった。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。

(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

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する必要がある。

本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、 ΔC : 自動車排ガスによる濃度増加、 q : 汚染ガスの排出量、 U : 一般風速、 r : 汚染源から対象地点までの距離、 θ : 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。予測値と風洞実験値は良く一致した。

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。本特別研究で主に利用予定の Models-3 は、第三世代の大気質モデリングシステムである。本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。これとともに予備的なフィールド観測を JCAP と共同で行った。次年度以降は、集中フィールド観測とこれに基いたモデル評価を予定している。

【発表】 B-41, 189~194, b-119~121, 301~305

2.7 開発途上国環境技術共同研究

2.7.1 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（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：安藤 満・平野靖史郎・

山元昭二・松本幸雄

中国予防医学科学院：曹 守仁・吉 榮娣・梁 超軻

下線は研究代表者を示す。

〔期 間〕平成6～10年度（1994～1998年度）

〔目 的〕開発途上国は急増する人口圧力と経済の急発展の中で、先進国をモデルに化石燃料に依存した近代化を進めているが、なかでも世界人口の21%、12億4千万の人口を抱える中国は、エネルギーの79%を石炭に依存し、1990年代以降急速な近代化を進めている。経済の急発展は、生活向上の恩恵と衛生設備・医療の普及に基づく社会の発展を支える反面、経済活動による環境、自然、健康へのインパクトが予測できないほど深刻化する側面を有している。化石燃料の消費増大による最大のインパクトは、生産過程、エネルギー消費、流通、廃棄過程において発生する環境汚染である。燃焼時に発生する一次大気汚染とその後の大気化学反応による二次大気汚染は広域汚染を起こし、日本への影響も指摘されている。化石燃料なかでも石炭は、有害ガスや粉じんの発生量が多いため、現在中国においては浮遊粉じん、硫酸化物、有害化学物質による大気汚染が著しい。暖房や工業用の石炭燃焼による大気汚染と並行して、日常生活における石炭燃焼による屋内汚染も著しい。中国においては当分の間、石炭はエネルギーの根幹をなすと考えられており、石炭燃焼に起因する環境汚染による健康リスクの研究は最重要課題である。

石炭中には地質由来の様々な汚染物質が含まれており、石炭燃焼時には燃焼生成物と同時にこれら地質由来の汚染物質が大気中に放出される。中国の都市においては、冬季の暖房期に石炭燃焼に伴う大気汚染の発生が著しい上に、夜間は放射冷却による逆転層が形成されるため、広域大気汚染が発生する。これに加え石炭ストーブを利用する家庭においては、その使用によりさらに高濃度の屋内外汚染が発生する。中国における屋内汚染は、家庭用ストーブが唯一の熱源である農村部においては、最も重大な環境汚染となっている。石炭燃焼によるガス

状や粒子状の大気汚染は、熱源としての石炭ストーブの利用と並行して日中から夜間を通して観測され、著しく高濃度の汚染状況であった。この結果、中国の都市部や農村部においては石炭燃焼に伴う深刻な大気汚染と屋内汚染が起こっている。大気汚染の中には種々の有害化学物質が含まれており、屋内汚染の進行と相まって住民の暴露が重大になると、健康上深刻なリスクを引き起こすと予想される。このため1994年より5年計画で、本研究所と中国予防医学科学院環境衛生・衛生工程研究所との間で、石炭燃焼に由来する大気汚染による健康影響の調査と、汚染防止に関する共同研究を実施してきた。

日本では「大気汚染防止法」により有害物質として指定されているフッ素化合物による環境汚染が、中国の広範な地域に存在し、現在、中国においてはフッ素汚染対策を緊急の課題として実施している。フッ素汚染は主に飲料水から石炭燃焼によって非常に広範囲に起こっているとされており、上海市を除く31の省、自治区、直轄市がフッ素汚染にさらされている。1億4百万人の人口がフッ素汚染上リスクのある地域に居住し、歯牙フッ素症の患者の総数は4300万人に上ると報告されている。

このうち石炭燃焼に由来する屋内汚染は14の省の農村地域において報告されており、フッ素の吸入と食品汚染を介した暴露によって、フッ素症の流行が起こっている。1997年現在石炭燃焼由来のフッ素症の患者は、歯牙フッ素症が1816万人、骨フッ素症が146万人に及ぶと報告され、近年骨フッ素症患者の数は増加している。フッ素症の治療は困難と考えられるため、フッ素症の発生条件を解明し予防医学的対応を行うのが最善と予想される。このため中国のフッ素汚染地区の大気汚染の実態と住民の健康状況を日中共同で調査し、フッ素暴露とフッ素症発生の関連、疾病発生機構の解明を行い、予防対策のための科学的知見を確立した。

〔内 容〕フッ素汚染とフッ素症発生の解明のため、中国現地医療機関の協力と自治体住民の協力を得て、日中共同の疫学調査と臨床診断を実施した。フッ素汚染のない対照地区として江西省南昌市湾里区の一鎮を選定し、フッ素の重度汚染地区である四川省土家族苗族自治州の一郷と中等度汚染地区の貴州省馬令南自治州龍里県の一郷において現地調査を実施した。江西省の対照地区の石

炭は省内の炭坑より輸送しているが、その石炭中のフッ素濃度は低く、石炭燃焼の際発生する屋内汚染も少なく、フッ素汚染に起因する歯牙フッ素症および骨フッ素症は観察されないため、対照地区とする基準を満たしている。一方フッ素汚染地区の石炭は近隣の小規模な炭坑で採炭し、トラックで輸送している。その石炭中のフッ素濃度は著しく高い。屋内において石炭を調理や暖房の熱源として使用しているが、石炭燃焼の際発生するフッ素汚染が著しく、歯牙フッ素症および骨フッ素症が観察されている。いずれの地区も、農家の多くは自給自作の食生活を送り、一部農家は換金作物も栽培している農村地帯である。

〔成果〕このような汚染-非汚染地域におけるフッ素暴露の違いを明確にするため、暴露指標となる屋内大気汚染、フッ素汚染、食品汚染、およびこれらの測定値からの住民の暴露量評価を行った。汚染地域においては調理用や暖房用熱源として使用される石炭および土壌中フッ素濃度が著しく高濃度であり、このような石炭の燃焼によって、深刻な屋内大気汚染が観測された。屋内大気汚染も住民の健康リスクとして重大であり、大気中に含まれるフッ素による汚染は、直接吸入暴露を引き起こす一方、貯蔵食品の汚染に結びつきやすく、食品汚染を介した経口摂取が問題となる。

調査の結果、気中フッ素汚染は貯蔵食品汚染を引き起こしていることがわかり、経口摂取を引き起こす原因食

品として重要なものは、穀物のトウモロコシと唐辛子であり、野菜の汚染レベルは低かった。

汚染地区と非汚染地区に居住する家族について調査した個人当たりのフッ素暴露量の測定の結果、フッ素汚染地区では、特に著しいフッ素暴露下に生活する家族が存在する一方、同じフッ素汚染地区でもフッ素摂取量を低減化させている家族が存在した。一方非汚染地区のフッ素摂取量は著しく低い。なお、これらの調査汚染地区においても飲料水中のフッ素濃度は低く、汚染源が石炭であることが明らかである。

図1に示すように人体暴露を起こしたフッ素は、硬組織に沈着し組織形成に影響する一方、尿中に排泄される。このため尿中フッ素濃度は有力な暴露指標であるが、両地域間には顕著な差が存在した。非汚染地区の尿中排泄濃度は、日本人のフッ素汚染とほぼ同じレベルの汚染である。一方、汚染地区住民の尿中排泄濃度は高く、フッ素暴露量の増加は、住民の尿中フッ素濃度の増加として反映されており、以下に報告するようなフッ素症の発現が観察された。

汚染地区においては、児童の歯牙フッ素症は、フッ素暴露状況を反映し、有所見者の症状は重症から軽度まで、罹患度の個人差が大きい。詳細に検討した結果、以下の事実が明らかになった。対照地区では97.0%が正常であり、このことから中国児童・生徒ではフッ素以外の原因でも、歯の異常は非常に少ないことが明らかとなった。中等度の汚染地区では正常は17.9%に過ぎなかった

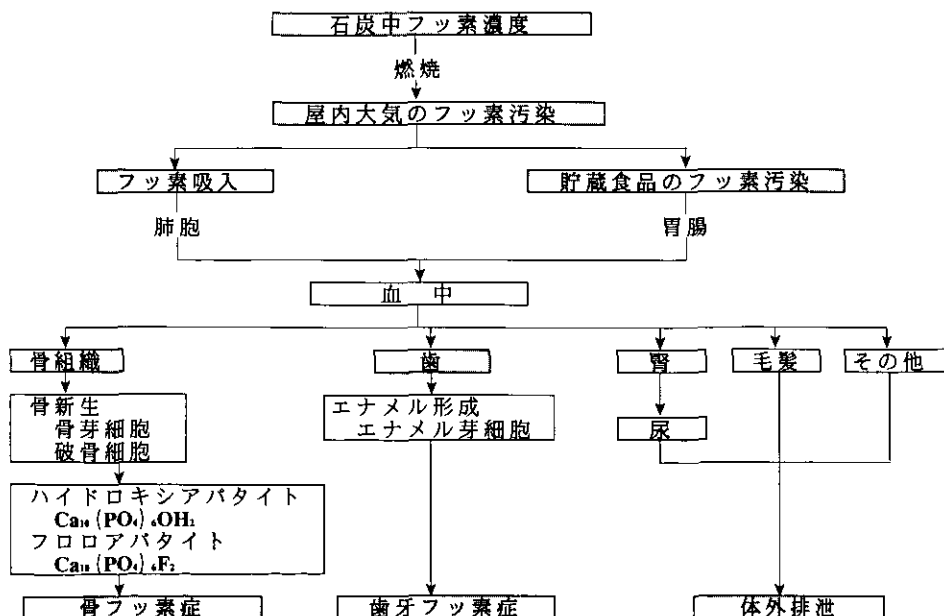


図1 フッ素環境汚染による人の暴露と健康影響

が、歯牙フッ素症に関しては、軽度、中等度、重度とはほぼ同程度の罹患が見られた。このことは同一の生活環境下にありながら、歯牙フッ素症の罹患度には個人差があることを示している。このような傾向は飲料水由来のフッ素症の罹患の際にも報告されている。これらの罹患状況から飲料水由来のフッ素汚染に換算すると、1日あたりのフッ素暴露量は約5mgとなる。重度の汚染地区としての四川省山村では正常は約0.5%にすぎなかった。これに対して重度は72.7%におよび、高濃度汚染が生じていることが明らかとなった。これらの罹患状況から飲料水由来のフッ素汚染に換算すると、1日あたりのフッ素暴露量は約10mgに相当する。歯牙フッ素症は、永久歯に生え変わる前にフッ素に汚染されると発生するが、親子間での歯牙フッ素症罹患度の比較してみると、重度汚染地区では親子とも中等度から重度の罹患であり、ここ40年間における歯の形成期の環境には変化がないことをうかがわせている。また、中等度の汚染地区では、子供の方が両親より重度である組み合わせが50%に上るのに対し、子供の方が軽度である組み合わせは15%にすぎない。このことは現在の方がフッ素汚染が進んでいることを示している。したがって中等度汚染地域においても、重度汚染地域とともに早急な対策が必要とされる。

骨フッ素症の症状の骨X線写真による診断では、前腕、下腿、骨盤、胸部について骨硬化の重症例、中等度症例、軽症例が観察され、以下の事実が明らかになった。重度汚染地区では受診者の84%に重症の骨フッ素

症を認めたが、中等度汚染地域とされている貴州省では、重症例は51%に認めただけであった。重度汚染地区では骨フッ素症の病期と歯牙フッ素症の程度はほとんどの症例で一致したが、中等度汚染地区では、骨が重症であるのに歯は変化がないか、あっても軽度の人が少ないからずいた。歯牙フッ素症は、永久歯に生れ変わるまえにフッ素に汚染されると発生するのに対して、骨フッ素症は成人してからの汚染でも発生する。重度の人々は、小児期からフッ素に暴露されていたために、骨にも歯にも高度の変化が見られたと考えられる。中等度汚染地区においては骨フッ素症は高度であるが、歯牙フッ素症はないかあっても軽度という結果は、この地域の人々は成人してからフッ素に汚染されたためと考えられる。以上の結果より、中等度汚染地区の貴州省は近年石炭の消費量が増加し、それに比例して骨フッ素症も増加していると考えられ、早急な対策を必要とする。

中国におけるフッ素汚染による暴露影響は著しいが、石炭燃焼に由来するフッ素汚染地区と非汚染地区の比較検討の結果、適切な対策による暴露低減化の方向が予見できる。1998年度でフッ素汚染に関する日中共同調査は終了したが、本共同研究により中国における石炭燃焼によるフッ素汚染の実態と健康障害が、国際的にも明らかになった。近い将来フッ素汚染地区における暴露量低減化研究の進展により、フッ素症抑制に向けた予防対策が確立できるものと確信している。

【発 表】B-6, 9, 10, 116, 117, b-9, 10, 12~15, 209, 213

2.7.2 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（最終年度）

〔担当者〕

地域環境研究グループ：稲森悠平・水落元之・森田昌敏

地球環境研究センター：中島興基

下線は研究代表者を示す

〔期間〕平成6～10年度（1994～1998年度）

〔目的〕タイ王国では生活・産業系排水等の未処理放流により水辺環境の汚濁が著しく進行し、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り、特に環境衛生上、一刻の猶予も許されない状況にある。このようなタイ王国においては、多大なエネルギー消費が伴う浄化手法ではなく、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、効率化した浄化技術が求められている。本研究では上記の点を鑑み、タイ王国を対象とし、開発途上国に適した水質改善技術を開発することを目的として検討を行うこととする。

〔内容〕

（1）水源域における汚濁物質の質と量の調査に関する研究

タイ王国の国情に適した発生源対策・直接浄化対策技術を開発する上での基礎的知見を得ることを目的として、バンコク周辺のクローン、池、沼、河川の水質調査を行った。

（2）直接浄化機能の高い有用生物の検索と培養に関する研究

自然利用強化型適正水質改善技術において極めて重要な役割を果たす浄化機能の高い有用生物を排水処理施設、汚濁水域において探索し、我が国における有用生物と質的・量的面での比較解析を行った。

（3）低濃度汚濁水域の直接浄化手法の開発に関する研究

クローンや汚濁湖沼の直接浄化技術を開発することを目的として、ヨシやガマ等の水生植物を植栽した水路浄化手法に着目し、それぞれの水生植物について有機物・窒素・リンの浄化能力を明らかにし、直接浄化技術に活用する最適な水生植物の評価を行った。さらに、根圏における硝化脱窒の浄化機構を解明することを目的として、水生植物の根圏の嫌気および好気条件の共存の有無と、窒素除去能力についての評価を行った。また、茎付着微小動物による水質浄化能力とバイオマスとの関係に

ついて解析を行った。

（4）高濃度汚濁排水の直接処理手法の開発に関する研究

食品工場の活性汚泥処理施設に生息しているグッピーの生息密度、汚泥捕食転換率およびグッピー捕食者のナマズの捕食効率等を計測し、排水処理における高次捕食者としての魚類の役割を評価した。また、タイの浄化槽の現状を把握することを目的として、個別家庭、宿泊施設等の浄化槽の水質調査、汚泥量調査、微生物調査および維持管理状況調査を行った。

（5）直接浄化・排水処理システムから発生するバイオマスの資源化・リサイクルに関する研究

我が国のバイオマスのリサイクル技術をベースとして対象地域の気象条件、社会条件等を考慮して、現地協力研究機関と共同して、より簡易な処理方法および資源循環・有効利用方法について検討を行った。

（6）汚濁水域の水質改善効果の評価に関する研究

本研究の成果をもとに対象水域の水質汚濁の改善効果の評価し開発途上国における実用的な水質改善手法の提案について検討を行った。

〔成果〕

（1）水域の汚濁物質の質と量の調査研究

1）沿岸域において重金属等の汚染によりpHの低下水域が認められ、甲殻類の生存に大きな影響が生じ、産業排水処理のさらなる対策の重要性が確認された。

2）湖沼においてマイクロキスチンLR、RRが検出され、新たな有毒アオコ対策の必要なことが明らかとなった。

（2）原生動物、輪虫・貧毛類等の微小動物の現存量と役割の調査研究

これまで生活系排水および食品系事業場排水のラグーンおよび活性汚泥法による排水処理施設において、これまで微小動物の捕食活性およびバイオマスが高く、微小動物の定着能の強化が高度な水質を保持する上で重要なことを明らかにしてきたが、熱帯地域で分離した原生動物繊毛虫類、縁毛目、下毛目において我が国で分離したタイプと比較したところ低温耐性能の低いこと、また温度の影響を鋭敏に受けやすいことが明らかとなり、熱帯地域、温帯地域等の生息条件の履歴が生態特性を左右する重要な要因になることが示唆された。

(3) 水生植物の窒素、リン除去能と根圏部の役割調査研究

タイバックグーンをはじめとする水耕栽培浄化法について検討を行ったが成長量は著しく大きくかつ窒素、リン吸収能が高いのみではなく定期的な収穫による間引きを行い食物としてリサイクルすることにより安定した処理性能の得られる可能性が明らかとなった。また、汚濁負荷はアシ、ヨシ等の植物に比べ高負荷での処理の可能なことも明らかとなった。

(4) 生活系・産業系排水の生物処理施設の浄化能解明調査研究

1) 個別家庭と、宿泊施設等の浄化槽を調査したところ、処理水の水質の良否と生物処理反応槽のバイオマス、維持管理の適切さとの間には相関が認められたが、特に汚泥引き抜き等の維持管理が安定した機能を維持する重要な要因であることが明らかとなった。

2) 熱帯地域のタイ王国では水温が30℃付近であるため *Vorticella* 属をはじめとする原生動物繊毛虫類や *Philodina* 属、*Aeolosoma* 属等の定着量が多いと活性も高まることから良好な性能の得られることが明らかと

なった。

3) 生物処理において極めて大きな役割を果たす微小動物が適切に生息できるよう定着の場創りのための固定化技術の開発および容易な維持管理手法の技術開発が極めて重要なことが明らかとなった。

以上の調査研究より特に水生植物植栽浄化手法が熱帯地域では重要なシステムとなることを現場試験および解析研究から明らかにできたと同時に、生物処理システムにおいて捕食連鎖を高次化することが高度な水質保持と汚泥減量化を図る上で重要なことを明らかにできた。また、浄化槽の実態調査より、適切な性能の得られない施設が多く、維持管理等の最適化のための省エネ、省コストの技術開発の重要なことを明らかにできた。さらに、有毒アオコの生産するミクロキスチン対策、沿岸域の産業排水対策の強化がこれから必要になることが明らかとなった。なお、本研究課題の終了にあたり、5ヵ年間の研究における主たる成果と課題は表1、2に示すとおりである。

【発表】K-10, B-16, 17, 19, 20~22, 25, 38, G-6, b-24~26; 51, 52, 64, 65, 71, 85, 86, 88, 91, g-35

表1 本研究で得られた主たる成果

- ・熱帯水域における微小動物は、高温下において極めて活性が高く、水質浄化能を高める重要な役割を有している。
- ・細菌→原生動物→微小後生動物→グッピー→ナマズの高次捕食連鎖機能により、透明な水質の確保と汚泥減量化と生物再生産が可能となる。
- ・浄化槽の生物処理反応が平均水温30℃においては著しく高まるため、槽容量を我国の60%にまでコンパクト化することが可能である。
- ・ラグーン処理においては好気処理あるいは嫌気処理のみでなく、両者をハイブリッド化しサイクリック運転することが、栄養塩類を除去し放流先の水質を修復する上で必要である。
- ・水生植物として抽水植物の中でガマ>アシ>フトイの順で浄化能が高く、特に根圏部の生物物理化学的機能の果たす役割が大きく、排水性状を考慮した植生が必要である。
- ・本研究で得られた処理システムを熱帯地域に導入する場合、維持管理を適切に行い所期の性能を得ることが重要である。

表2 更なる研究の必要な主たる課題

- ・タイ王国の池、池沼の実態調査により、ミクロキスチンRR, LRを生産する有毒アオコの顕在化が認められたことから、窒素、リン等の汚濁負荷と発生との関係、更には対策技術の確立が必須である。
- ・沿岸域の内海において重金属汚染による甲殻類の生態影響が顕在化していることから、有害物質を含有する産業排水対策が重要である。
- ・首都圏と地方においては適用する水改善手法、汚泥処理手法が異なることをふまえ、処理システムの最適化の検討が重要である。
- ・バイオエンジニアリング、エコエンジニアリングの整備において、汚泥、水耕栽培をはじめとする収穫水生植物等の発生バイオマスのリサイクルと維持管理による性能の安定化、ならびに行政指導可能な設計基準のマニュアル化が重要である。

2.7.3 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

〔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沼生態系統実験站

：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 樂意・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〕揚子江中下流域の湖沼はいずれも浅く、生物生産性が高く、高等水生植物が豊富で沿岸帯が発達している。揚子江とこれらの湖沼群は本来つながっており、経済的価値が高い回遊性魚類が行ききしてきた。しかし、ここ数十年のダム建設によって、洞庭湖と番阻湖の2つの大型湖沼を除くほとんどの湖は揚子江から切り離された。さらに、乱獲に近い無計画な漁業を行ったために、揚子江流域の湖沼群の自然資源は激しく破壊され、湖沼生態系の構造は大きく変えられつつあり、回遊性魚類の種類数の激減、優占魚種の小型化、草食性魚種の過放養殖による沿岸植物群落の極端な破壊、それに伴う生物多様性の著しい減少と植物プランクトンの異常増殖などが深刻である。揚子江流域湖沼群の生物群集は生物地理学的にも極めて貴重で、その保護並びに保全が必要であるが、それにも増して、自然資源の破壊が、反作用として人々の生活に跳ね返ってくる影響もまた深刻であり、緊急にその破壊の実態を把握し、持続的利用可能な湖沼保全策を施さなければならない。本研究は揚子江流域という特有の地域を事例として、広く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

揚子江とつながっている湖(洞庭湖)と隔離された湖(東湖)を研究対象湖沼とし、この2つの湖で、栄養塩、溶存有機物などの理化学要因と、魚類、動物プラン

クトン、植物プランクトン、原生動物、底生生物、水生植物、細菌の現存量の調査から、現状の生態系の構造を明らかにし、環境破壊の現状を把握する。

(2) 各分類群の個々の生物に関する生理、生態的研究特に、これまで観察が困難で研究の進んでいない繊毛虫、ペン毛虫などの生理、生態学的特性を物質循環の観点から明らかにする。

(3) 生物間の相互作用に関する実験的研究

物質循環の見地から各生物間の相互作用の研究を行う。例えば、植物プランクトンと動物プランクトンの関係、原生動物と動物プランクトンの関係、魚とプランクトンや底生生物との関係、さらに同じ栄養段階の生物間の関係等を実験的手法を用いて解明しながら、生態系予測のためのパラメータを検討する。

(4) 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

霞ヶ浦に隔離水界を構築し、ハクレンが水質浄化に有効かどうかの実証的研究を行う。霞ヶ浦隔離水界を用いた1996、1997年度の実験で、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は明らかになってきた。本年度は、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のプロセス(炭素・窒素循環)に与える影響を明らかにするための実験を行った。実験は5m×5m×2.5mの隔離水界2基を用い、6月末に一方の水界は「ハクレンなし」、他方の水界「ハクレン有り」には1才魚のハクレンを229匹導入した。約一ヵ月後、各々の水界のなかに、2m×2m×2.5mの小型の隔離水界を一時的にセットした。ただし、ハクレン有りに関しては、いったんハクレンを除いた後に小型隔離水界を設置し、改めてハクレン40匹を導入した。実験は、7月29日4:00に安定同位体 $\text{NaH}^{13}\text{CO}_3$ (99 atom% 15g)、 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ (99.8 atom% 0.5g)、 $\text{Na}^{15}\text{NO}_3$ (99.6 atom% 0.77g)を導入し4時間ごとに7月30日20:00まで、その後は頻度を減らし8月3日まで、小型隔離水界2基の環境要因を測定するとともに、生態系の構成要素の炭素、窒素の移行の変化を測定した。

〔成 果〕

これまで洞庭湖の生物に関しては魚類の組成と漁獲統計以外には研究報告がない。

我々の調査でワムシに関して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，原生動物に関して 13 種類の中国新記録を含める 145 種類を記録した。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。洞庭湖調査地点での全リン量は霞ヶ浦と同レベルであったが，全窒素が高い値を示した。クロロフィル *a* 量は極めて低かった。

東湖の全リンおよび全窒素の年平均の濃度は，最も汚れているで手賀沼の約 1.6 倍，湖の中心部でも霞ヶ浦高浜入り湾奥部の約 2 倍であった。しかし，クロロフィル *a* 量はかなり低いことがわかった。全リン当たりのクロロフィル *a* 量の低さは，世界の温帯域，亜熱帯の湖沼と比較しても際だっていた。霞ヶ浦では透明度はクロロフィル *a* 量にある程度規定されているが，東湖ではクロロフィル *a* 量以外の要因があると考えられる。特に，クロロフィル *a* 量が下がっても透明度が上がらない特徴がある。これは，揚子江流域の底質による細かな粘土粒子によるものではないかと考えられた。

東湖での漁獲高は 0.9 t/ha で湖沼の魚の生産量としては世界最大である。東湖の漁業は秋に行われる。漁獲高は漁法の変化，漁獲努力やマーケットの状況の変化等に左右されるため，湖沼における魚の現存量を反映するかどうかは極めて疑わしい。東湖はその 9 割以上がハクレンとコクレンで魚類相が単純であるため，魚探により現存量の推定を試みた。時期は毎年，その現存量が最大になると考えられる 8 月と一度目の網入れが終了後の 11 月の年 2 回行った。1996 年と 1997 年の結果から，湖内での魚の分布と個体数（例えば 1996 年の 8 月では 0.128 ~ 0.318 inds./m²）が推定された。個体数は，下水が流入する湾奥部で最も高かった。湖での 8 月の魚の密度は

197~222 万尾 (12km²あたり) と推定された。

東湖の生態系の長期変化を明らかにするために，1970 年代からの東湖の長期的なデータの整理を行った。まず，漁獲高は 100 kg/ha 以下 (70 年代初) から現在 1000 kg/ha を越えている。この間魚類相の単純化が進み，現在はハクレンとコクレンの密度はほぼ 1 対 1 である。80 年代初に優占していたアオコ (*Microcystis*) は 80 年代後半はクリプト藻と珪藻が主体になった。こうした植物プランクトンの優占種の変化に伴って，枝角類の密度は半分以下になり，大型の *Daphnia galeata* が *Moina micrura* に変わった。カイアシ類と輪虫類も幾分，その密度は減少しているが枝角類ほどの大きな変化はなかった。植物プランクトンの一次生産量は 80~90 年代にかけて大きく変化していない。

東湖におけるハクレン，コクレンの体型と成長を 1970，80，90 年代の 3 つの時代に分けて解析した。まず体型の変化としては，70 年代から 90 年代にかけてハクレン・コクレンとも魚体の肥満度が上昇していた。一方，ハクレン・コクレンの成長率は，70 年代から 80 年代に入って急激に低下し，90 年代になってやや回復したが，70 年代と比べると成長が悪かった。コクレン，ハクレンの体型の変化とその要因については今後検討する。

東湖の漁獲量は，ハクレンとコクレンの捕食圧の増加によるアオコの消滅後も増加しており，その原因としては流入負荷量の増加に伴う微生物食物連鎖の駆動力の増大とアオコの消滅により栄養価の高い植物プランクトン相に変化したことに伴う動物プランクトン群集の生産性の増大などが考えられた。

2.7.4 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・吉永 淳・森 育子*

化学環境部：瀬山春彦・田中 敦・白石不二雄

日中友好環境保護センター：全 浩・狄 一安・黄 業茹・殷 惠民

(*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土壌起源系(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、その実証データを取得するための多年継続モニタリングを行い、中国のエアロゾルによる大気汚染の環境改善につながるような研究データの提供や影響評価方法の開発を目指すものである。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、土壌起源系(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。土壌起源系(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捉することが知られており、その結果として、土壌起源系(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捉作用や変質作用まで考えると、土壌起源系(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。このような土壌起源系(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、土壌起源系(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) 土壌起源系(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) 土壌起源系(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、典型的な土壌起源(黄砂)エアロゾル(標準物質)を作成する。

(3) 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、粒径の大きな土壌起源系(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、大気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始め、人為起源物質として大気中に存在する硫酸塩、硝酸塩粒子濃度の観測も行った。また、本年より、乾性降下物のモニタリングも開始した。さらに、世界初の人工黄砂エアロゾルと黄土標準試料の保証値を最終決定した後、それらを基礎材料として大気中酸性物質との反応について実験的検証を行った。

(1) 大気エアロゾルモニタリング

中国3カ所（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、4月以降数回あった。最も広範囲かつ高濃度であったのは、4月13～15日にバダイジャラン砂漠で発生した砂塵暴であった。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ことが確認できた。北京では、大気中に浮遊する煤系エアロゾルとの混じりによって黄土色の黄砂エアロゾルが暗褐色を呈していた。対象試料として採取した奄美大島や隠岐島で採取した黄砂エアロゾルは、混じりのない黄土色であった。砂塵暴発生時の銀川、蘭州の大気エアロゾル濃度は2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える値を記録した。北京、蘭州、銀川のいずれの箇所における大気エアロゾル濃度も、冬季に1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えることが多く、夏季は、その5～7割程度のエアロゾル濃度であった。石炭燃焼に伴って発生する大気エアロゾル中の酸性物質濃度の季節変動は、省都である3大都市（蘭州、銀川、北京）とも、暖房期（11～3月）と非暖房期で倍以上の濃度差があった。例えば、北京におけるその硫酸塩濃度は、非暖房期で10～30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、暖房期で20～100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

(2) 乾性降下物モニタリング

北京の風上、市内、風下の3カ所を中心に乾性降下物調査（15日間捕集、2回/月）を本年度10月から開始した。粒子化した酸性物質のうち、土壌系等の粗大粒子群による負荷量が明らかになると期待される。

(3) 人工黄砂エアロゾルと黄土標準試料

世界初の人工黄砂エアロゾル（Simulated Asian Mineral Dust）と黄土標準試料（China Loess）（それぞれ、2g入りと15g入り）を各3,000本作製した。その中から、ランダムに採取した試料30本による全分析を日本側と中国側のそれぞれの機関で行った。分析は、日本側がICP発光分析法、蛍光X線法、PIXE分析法により、中国側が蛍光X線法と放射化分析法により行われた。また、含有する鉱物成分は、X線回折法により特定された。保証値および参考値は、表1に示すように、主成分を中心に16元素について決定した。また、作製した標準試料中の炭酸塩炭素量が、黄土標準試料で1.2%、人工黄砂エアロゾルで1.0%と特定できたことが大きい。日本側各1,000本、中国側2,000本に分配し、今後、大陸性大気エアロゾルのモニタリングの精度管理に使用する予定である。

表1 保証値および参考値一覧

C J - 1 China Loess			C J - 2 Simulated Asian Mineral Dust		
	(%)	分析方法		(%)	分析方法
Na	1.33±0.06	a, b, c, d, f	Na	1.38±0.08	a, b, c, d, f
Mg	1.57±0.06	a, b, c, e, f	Mg	1.57±0.06	a, c, d, f
Al	6.01±0.17	a, c	Al	5.88±0.16	a, c, d, e
Si	27.7±0.6	a, c, g	Si	28.0±0.4	a, c, g
K	1.94±0.10	a, b, c, d, f	K	1.70±0.08	a, b, c, e, f
Ca	5.83±0.23	a, c, d, f	Ca	5.33±0.22	a, c, d, f
Ti	(0.36)	a, c, d, e	Ti	(0.46)	a, c, d, e
Fe	2.94±0.09	a, c, d	Fe	3.02±0.12	a, c, d, e
	(mg/kg)			(mg/kg)	
P	(640)	a, c	P	(930)	a, c
Sc	(11)	d	Sc	(11)	d
Mn	633±44	a, c, d	Mn	638±31	a, c, d, e
Ni	31±3	a, c	Ni	34±3	a, c
Cu	21±3	a, c	Cu	28±2	a, b, c
Zn	59±5	a, b, c	Zn	79±6	a, b, c
Sr	277±11	a, c, d	Sr	244±12	a, c
Ba	504±27	a, d	Ba	469±14	a, c, d

() の値は、参考値である。用いられた分析方法は、以下の通りである。
a : ICP 発光分析法, b : 原子吸光法, c : 蛍光X線分析法, d : 中性子放射化分析法,
e : PIXE 分析法, f : イオンクロマト分析法, g : 重量法

(4) 黄砂エアロゾルと酸性ガス成分との反応の検証

前述の標準物質を使って、黄砂エアロゾルと酸性ガス成分の反応実験を行った。黄砂エアロゾルは、高炭酸塩含有エアロゾルのため、強酸性ガス成分との反応が生じると言われている。その検証実験を行った。黄砂エアロゾルは、SO₂ガス、NO₂ガス、硝酸ガスおよび硫酸アン

モニウム粒子と反応することが認められ、いずれの成分も硫酸塩および硝酸塩として固定されることがわかった。その反応速度は湿度に大きく依存し、実大気中で、黄砂エアロゾルが日本海上空で高湿度気塊に遭遇した場合、反応機構が飛躍的に進行することが考えられる。

【発表】 B-91, 133~135, 185, 189, 245, 247

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 壤 圏 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 圏 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・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

中国科学院遙感応用研究所：Prof. LIU Jiyuan

Dr. ZHUANG Dafang

Dr. WU Qihua

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、灌漑用水・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にかかわる相互作用を有する個々の機構の全系としての理解を進め、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管理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、中国全域の土地利用データ、長江全流域の数値河川網データ、長江上流域主要地点での流量及び水質観測結果のデータベース化を行った。

（2）長江上流域における水・土砂移動過程のモデル化
源流部から宜昌に至る長江上流域全体にこれまで開発してきた流域モデルを適用し、水・土砂の流出・流下過程について再現計算とその検証を行った。

（3）長江流域氾濫域の推定

洪水堪水域の同定と面積推定は農業被害等の社会・経済的影響推定に重要であるため、衛星画像と地理情報を用いて氾濫による湛水面積・容量の推定方法を開発した。

（4）長江における水質・生態系調査

1998年10月28日～11月14日にかけて、重慶～上海間を約50～100kmの間隔で河川中央表層での採水（36地点）を行い、重慶、武漢、南京、南通の4都市の下流側では横断調査も合わせて行った。忠県、洪湖、フー湖、瀏河においては¹³C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行った。

〔成 果〕

（1）ランドサットTMデータを主に用いて、1：250000から1：500000の縮尺に相当する1990年代前半の土地利用状況を農地、森林、草地、水域、都市及び鉍工業域、荒地の6つのカテゴリーとそれぞれの下に合計で24のサブカテゴリーとして分類した。河川次数や平均河川幅、ダムの位置を属性値として持つ数値河川網の作成した。

また、1987、1988年の2年間の長江上流域主要5支川と本川2地点における日平均流量、日平均含砂量並びに月平均水質観測値のデータベース化を行った。

（2）河川流路ごとに対応するサブ集水域での2次元分布型流出モデルとこれを連結する河川ネットワークモデルで構成される降雨流出モデルを、186のサブ集水域（3,000～8,000km²程度）で構成される長江上流域に適

用した。各サブ集水域面に土地利用データ等を重ね合わせ、モデルパラメータの土地利用別面積や勾配等の算定をした。

入力条件の気象データはECWMF（ヨーロッパ中期天候予報センター）等でGCMを基に作成された分布データをISLSCPが約100 kmメッシュの6時間データとしてまとめたものを用いた。

水及び土砂流出再現計算においては、長江上流域全体を10領域に分割したメソ流域ごとにモデルを適用し、モデルパラメータの同定と検証を実施した後、全体のネットワークシステムとしての計算を実行し、長江上流域末端部である宜昌で、図1、2に示す計算結果を得た。水流出量計算値は非常に高い再現性を示し、降雨流出に関するモデルの妥当性が確認された。観測値と計算結果とのずれは、モデルの構造自体に起因するものでなく、入力値である降水量データの時空間的分布の不正確さが原因と考えている。土砂流出過程は降雨流出過程以上に降雨の強度と継続時間に対する鋭敏な応答のため、前記の理由により夏季の浮遊土砂濃度計算値の再現性は高くないが、降水分布データの時空間的補正手法を導入することで改善可能と判断している。

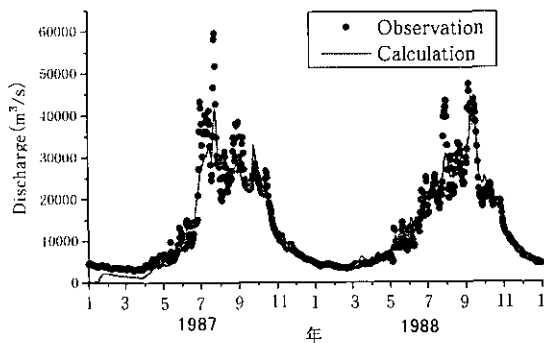


図1 日平均河川流量計算結果（地点 宜昌）

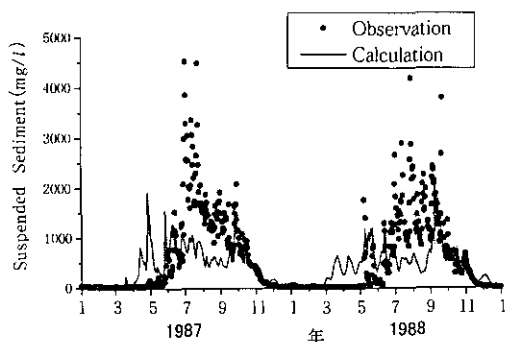


図2 日平均浮遊土砂濃度計算結果（地点 宜昌）

(3) NOAA AVHRR 画像データからの氾濫域の検出には、植生指標 (NDVI) 値を用いた。ここで、 $NDVI = (R2 - R1) / (R2 + R1)$ と定義され、R1, R2 はそれぞれ AVHRR のチャンネル1, チャンネル2の反射率である。実際の氾濫域検出に際しては、水域と陸上の物体との混合状態から氾濫域を判読するために NDVI 値の閾値を設定した。また可視域反射率 ($R = 0.426 R1 + 0.574 R2$) を用い、雲の影響を強く受けた画像データ中のピクセルを計算の対象外とした。ほとんどの陸上の対象物に対してこの可視域反射率は20%以下となるが、高濁度の氾濫濁水については雲の強い影響を受けた場合同じ程度の20%以上の値を示すことが想定された。そこで、AVHRRのチャンネル3の値を雲と高濁度との判別に用い、検出された氾濫域を土地利用データと重ね合わせることで、両者の判別の妥当性を検討した。この手法を1998年の長江の洪水に適用、地理情報システム上で詳細な標高、土地利用データとを組み合わせることにより、氾濫域の冠水量や冠水深を算定した。その結果、大洪水のピークにあたる8月20日において洞庭湖、武漢

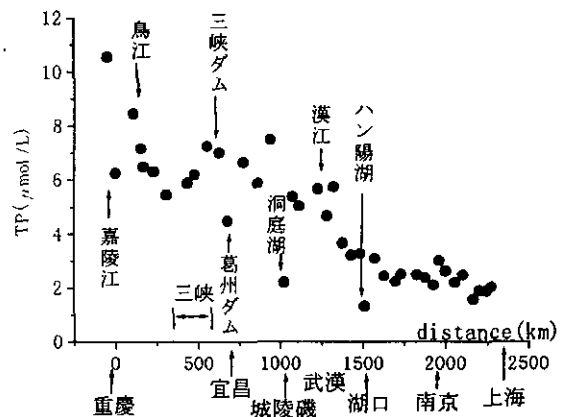


図3 長江縦断調査結果：総リン濃度

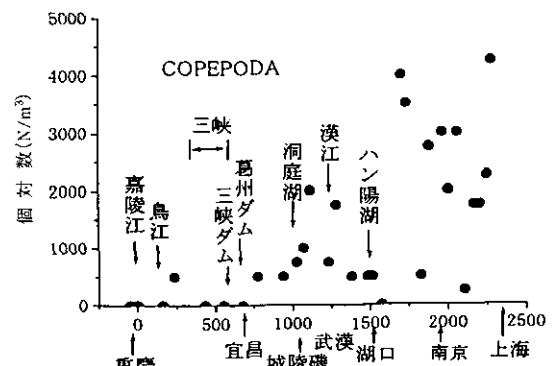


図4 長江縦断調査結果：カイアシ類 (COPEPODA)

市、ハン陽湖周辺の洪水による湛水面積はそれぞれ水田 (778,689 ha)、畑 (608,580 ha)、果樹園 (21,800 ha)、草地 (83,869 ha)、遊水域 (142,494 h) で、湛水容量は $179.4 \times 10^9 \text{ m}^3$ と推定された。三峡ダム完成による洪水調整貯留容量は $22.15 \times 10^9 \text{ m}^3$ であることから三峡ダム洪水貯留容量の 8 倍もの水が湛水したとの結果が得られた。

(4) 長江上流域重慶から河口域上海までの長江の水質・生態系調査の結果は以下のようにまとめられた。

1) 長江の水質の縦断方向特性を規定する大きな要因は、重慶、武漢、南京、上海の大都市の負荷と、洞庭湖、洪湖、ハン陽湖等の湖沼群が持つ水量・水質に対する自然のバッファ効果と内水面利用との相対関係と推測された (図 3)。

2) 重慶-三峡で 250 mg/l と高い値を示す SS は、宜昌以後、中・下流域沈降により粒子を失い、上海で 50 mg/l 程度となって海に流入する。

3) 酸素は全川ではほぼ飽和していたが、葛州壩ダム地点では 150% を越え、植物プランクトンの増殖が活発であったことを示している。

4) $100 \mu\text{M}$ 以上の動物プランクトン個体数は肉質ペン毛虫は上流域に多く、下流域には少ない。カイアシ (図 4)、ワムシ、繊毛虫は上流域に少なく下流域に多い。ミジンコは全域にわたって生息していた。しかし重慶ではいずれの動物プランクトンもほとんど計測されなかった。

5) 全域にわたってバクテリア経由炭素移送が高く、光合成経由炭素移送は上流域ではほとんどなく、流下に従って活発となることが認められた。

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・野原精一・上野隆平・矢部 徹

地域環境研究グループ：木幡邦男・樋渡武彦・笠井文絵・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

1) GIS 解析により干潟等湿地帯の地史的特性、地質構造及び土地利用状況を把握する。

2) リモートセンシングにより湿地生態系の植生地理学的情報及び水環境情報を把握する。

3) 野外調査により湿地生態系の水文、水質変動特性を把握する。

4) 干潟等湿地生態系における生物の種組成、種個体群の遺伝的多様性、バイオマス及び分布特性について把握する。

5) 湿地生態系生物群集の食物連鎖網を把握する。

（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

1) 機能評価モデルにより周辺水域の水質変動を評価する。

2) 生態系評価モデル（HGM 等）を活用して湿地生態系ミティゲーションについて計画検討する。

〔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

湿原河川流域の植生、河川地形、水生生物の相互関係を理解することを目的として、北海道北部の湿原地帯を流れる猿払川流域を調査地域として 1998 年に始めた。春に行った調査では、日本最大の淡水魚で北海道だけに生息するサケ科魚類イトウの産卵場分布を GPS で詳細に踏査し、河川地形とイトウ産卵床分布との関係を定量的に解析した。本調査で確認されたイトウ産卵床の総数は 309 個で、すべての産卵床についてそのサイズや立地条件などのパラメータを計測した。産卵地点の河道幅は最小で 137 cm、最大で 1,121 cm であり、河道幅と産卵床長の間には有意な正の相関が認められた。産卵床は河川内にランダムに分布していたのではなく、何個かの産卵床がまとまり、クラスターをつくって分布していた。そして、それら産卵床のクラスターは河道の屈曲率が比較的高い部分につくられる傾向がシミュレーション解析によって認められた。イトウは蛇行が激しい河道区間を選んで産卵床を設けていた可能性がある。それを説明する要因として考えられるのは、河道の屈曲が造る瀬淵構造である。今回の調査では、湿原河川に生息するイトウ

という大型淡水魚の産卵環境を例に、河川の生物と河川地形の関係の一面を明らかにした。

PCRによるランダムな増幅、TGGE（温度勾配ゲル電気泳動法）、DNA塩基配列に基づく、多様性の解析温度勾配ゲル電気泳動法（TGGE法）を用いて野外微生物群集のDNAレベルの多様性解析手法を開発している。野外サンプルには多様な微生物群集が混在するとともに、砂や泥といった非生物粒子が含まれている。TGGE法による解析には可能な限り多様なDNAを回収する必要がある。そこでDNA抽出条件の検討をはじめに行った。ビーズビータによる細胞破碎とCTAB法によるDNA抽出を同時に行うことで効率よくDNAの回収を行うことができた。さらに16SrRNA遺伝子と18SrRNA遺伝子各々について、変異領域を含むDNA断片を得るためのプライマーを設計し、野外DNAサンプルを用いて、PCRによるDNA断片の増幅条件を検討した。

水田、放棄水田を含めた低層湿地に生息する鼓藻類の一種、ミカヅキモを用いて、生物情報による種の認識を行い、アイソザイム分析による種個体群の遺伝的多様性を調べる手法を検討した。主として放棄水田からなる低層湿地性の生息場と水田管理が行き届いた生息場のミカヅキモ個体群を採取し、クローン培養し、交配実験によって種を同定した後、アイソザイム分析を行った。アクリルアミドゲル電気泳動法を用いた4酵素の活性が得られた。これらのうち、2酵素は種内変異がまれかあるいは認められなかった。残りの2酵素では、放棄水田からなる低層湿地性の生息場では変異が認められたが、管理された水田では変異が見られず、人間活動が遺伝的変異に影響を及ぼしていることを示した。これらの結果はまた、種個体群の遺伝的多様性を解析するためにアイソザイム分析が有効であることを示した。

(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

アセスメントの際の比較対照となる対照基準地として釧路湿原（4地点）、赤井谷地（2地点）、戦場ヶ原（2地点）を選択して、湿地の機能パラメータを収集した。1998年の調査は6月と6週間後の8月に実施した。各地点5サンプルを採取し、各パラメータの変動幅を求めた。草本群落の最大現存量を刈り取り法によって測定した。方形区内の草本の密度と草丈の測定、土壌環境の測

定を行った。脱窒活性を知るため採取した土壌コアサンプルをアセチレンで阻害して、 N_2O ガス生成速度を測定した。土壌コアサンプルの間隙水及び抽出水を採取し、栄養塩類の分析を行った。1つは埋設し6週間後に栄養塩類の増減を測定した。それらの差から栄養塩の溶出量を推定した。採取した植物の栄養塩類（窒素、リン）の量を測定した。人工基物として綿布を埋設し、6週間後の分解状態を張力試験で分解活性として評価した。土壌コアサンプルの灼熱減量及び窒素・炭素・リンの含有率の6週間での変化を測定した。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（略称でJHGMモデルとする）の0～1までの数値として表した。

湿地の機能は様々あると認識されているが、本課題では生産・分解・生物多様性・脱窒能・栄養塩の保持と除去という5つの湿地生態系の機能に焦点を当てて研究を進めた。モデルの開発について多くの検討が必要とされる。5サンプル内の変動幅は8地点間のそれより小さく、場所の異なる湿地を機能面から比較するのに十分であると考えられた。参照基準地と比較することで影響を評価することが可能になると思われた。

3地域の湿原（釧路湿原KA1～4、赤井谷地AA1, 2、日光戦場ヶ原NA1, 2）、計8地点から平板法によりセルロース分解細菌をランダムに分離した。単離された分解菌についていくつかの基本的な性質を調べ、一次的な区分を行った。各地点よりセルロースを含む培地で、計198株の細菌（放線菌）を分離し、そのうち、121株がセルロース分解能をもっていた。KA3、AA2から分離された株にはセルロース分解能を持たない株の頻度が高かった。セルロース分解能を持つ分離株のうち、放線菌は78株で、細菌は43株であった。

サイトにより細菌と放線菌の分離頻度に差が見られた。KA1、KA2、AA1、NA1は分離されたセルロース分解菌の大部分は細菌であったが、KA3、KA4では分離されたセルロース分解菌の大部分は放線菌であった。AA2、NA2からは細菌と放線菌の両方が分離された。

セルロース分解性放線菌はほとんどがタンパク質分解能を持っていた。また、セルロース分解性細菌についてもその多くはタンパク質分解能を持っていたが、NA1からはタンパク質分解能を持たないセルロース分解菌も比較的多く分離された。

3 地域の湿原（釧路湿原 KA 1～4，赤井谷地 AA 1～2，日光戦場が原 NA 1～2），計 8 地点において採取した泥炭，土壤のセルラーゼ活性を測定した。セルラーゼ活性は，トルエンを添加して静菌状態とした試料にセルロースを添加し，24 時間培養した後，生成するグルコース量を定量した。また，土壤中のセルロース分解細菌，糸状菌数を希釈平板法で測定した。その結果，セルラーゼ活性は地点により差が見られ，KA 3，AA 2，NA 2 では低く KA 1，KA 2，KA 4，AA 1 では

高かった。各地点内での 3 ヲ所の間でも差は大きかったが，貧栄養で，pH も低いミズゴケのマット（KA 1，KA 2，AA 1）で比較的セルラーゼ活性が高い傾向にあった。一方，EC の比較的高い地点で（KA 3，AA 2，NA 1，NA 2）むしろ低い傾向にあった。セルロース分解微生物数との間で，明確な相関関係は認められなかった。

【発 表】 b-218, h-17, 27, 29

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

〔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

〔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が選出され、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、ただちに何等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、多様さ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〕前年度は、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、キャニスター捕集→GC/MS分析を中心とする装置（自動GC/MS）を作製し、その基本性能の確認を行った。本年度は、作製した自動GC/MSのフィールド試験を行い、実際のモニタリングに向けた環境濃度レベルやその変化に関する情報の収集、それに対応した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計画などを行った。

また本年度から上記の装置では測定が難しく、有害大気汚染物質の優先取組物質に入っているアルデヒドの自動連続計測システムの試作を始めた。

アルデヒドの自動連続計測システムは、市販の機器を応用して安価に製作することを試みた。大気中アルデヒドの測定は不安定なアルデヒドを安定な誘導体にして分析するのが一般的であり、現在多く行われているのはDNPH（2,4-ジニトロフェニルヒドラジン）溶液または、DNPH含浸シリカカートリッジに大気を導入し、アルデヒド-DNPH誘導体の形で分析する方法であり、ここでもこの方法を試みた。アルデヒドの自動連続モニタリング装置としては、拡散スクラバー-DNPH溶液-HPLC検出を使用した高感度な装置がある。そこで我々は多用性を考慮して他所で採取した大気試料も分析できる装置の製作を試み、サンプル自動前処理装置付きガスクロマトグラフ（HP製GC-Prep Station）をアルデヒド計測システムとして利用した。

〔成果〕

（1）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

作製した自動GC/MSの試験、改良、運転条件の検討などを目的に、数回にわたって短期フィールド試験を行った。まず、イオントラップ型GC/MSは最適条件を維持して高感度を保つことが難しく、自動モニタリングには四重極型GC/MSを用いる方が良かった。繰返し測定に伴うキャニスターなどの汚染は、問題ないことが確認された。高濃度成分を正確に測定するために分析試料量を100mlと少なくしているが、現在測定対象としている44物質のうち20～30物質が検出され、その濃度レベルは数十ppb～数十ppt（検出下限レベル）まで広範囲にわたった。また、濃度の大きな日内及び日間変動が認められ、変動の相関が高い物質群の存在や、それらに共通の発生源の存在などが示唆された。フィールド試験では、比較対象として有害汚染物質モニタリングの推奨法であるキャニスター採取による手分析を並行して行ったが、低濃度データが多い物質ではあま

り相関が良くなかった。同一試料の分析試料量を増やした再分析や、GC/MS自体の一層の高感度化などの対応について、現在制御システム及び装置の改良を行っている。

多成分を対象とした時間分解能の高い測定では（今回の短期フィールド試験でも）、膨大な測定生データが得られ、その処理は測定と同程度の時間と多大な労力を必要とする。また、現時点では各種パラメータや感度変化などのチェック（精度管理）をほぼ常時人が行っている。このような状態ではシステムの運用が限られてしまうため、リアルタイムで種々の判断をして装置の制御やデータの一次処理を行うデータ処理支援システムの開発を検討した。GC/MSのデータ処理システムは、ラボ用のマン-マシンインターフェースとして設計されているために、その拡張や利用は極めて困難であり、測定ごとの各種パラメータを利用した臨機応変な対応（分析条件の自由な変更などを含む）は困難であった。そこで、GC/MSの各種データ及び測定ごとのパラメータを外部プログラムで監視、処理し、可能な限り判断や制御を自動化する方向で支援システムの基本設計を行った。

（2）アルデヒド計測システム

本年度はGC-Prep Stationを大気中アルデヒド分析用に改造した。現在のところバックグラウンドが市販のカートリッジ法のレベルであり、連続モニタリングのためには、もう少しバックグラウンドを下げるのが望ましく、これからの検討が必要である。

GC-Prep Stationは溶媒切換バルブ、SPEバルブ（バイアルとカートリッジの切換）と溶媒、ガス注入用シリンジから構成されるPrep StationとGC用オートサンプラーの組み合わせでサンプルの希釈、固相抽出、濃縮、乾燥などを行いGC分析に持って行く操作がワークステーションからできる装置である。これらの機能を使って大気サンプリング-アルデヒド誘導体抽出-GC分析を繰り返し行い、自動連続モニタリングする可能性を検討した。この方法はシリカカートリッジにDNPHを測定直前に含浸することができ、カートリッジのトラベルバックグラウンドを最小にできる。

しかし現時点ではシリカカートリッジへのDNPH含浸量が過剰であり、バックグラウンドを大きくしているので含浸量の調整でバックグラウンドを減少すること、シリカ粒径を検討し大気流量を増大する必要があると考えている。

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（初年度）

〔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

社会環境システム部：田村正行

生 物 圏 環 境 部：渡邊 信・野原精一・矢部 徹
共同研究機関

通産省工技院物質工学工業技術研究所

：石上 裕・坂口 豁

兵庫県公害研究所：古城方和

アメリカ合衆国海洋科学局（NOAA）

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た。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「日米コモン・アジェンダ」に基づき油流出のもたらす環境への影響調査、バイオレメディエーションに関し日米協力を推進するとともに、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。海外でのバイオレメディエーション実施例として、アラスカにおけるエクソン・バルディーズ号事故等の数例があるが、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う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〕平成 10 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

バイオレメディエーション技術による油汚染浄化では、油分解菌のみならず油分散剤との併用が有効と考えられる。生態系及び動物影響の少ない分散剤として生物由来のバイオサーファクタントに着目し、その開発を行った。また、干潟模擬装置を作成し、栄養剤添加の有無による土着性分解能の比較を行った。

（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、重油分解微生物・分散剤・栄養塩等添加による生物影響評価

各種マイクロコズムを作成してそれぞれの特性を評価し、重油の生態系影響評価を行うに最適なマイクロコズムシステムの検討を行った。

（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ナホトカ号より流出・漂着した重油を用いて栄養剤添加の有無による分解性をそれぞれ測定、比較することにより、海岸域の自然浄化能の評価を行った。また、土着性分解菌の分解能促進のために散布する栄養剤が生態系に与える影響を把握するため、海岸散布域周辺の間隙水中の栄養塩濃度を測定し、その挙動を解明した。さらに、栄養塩散布が生態系に与える影響を評価するため、散布域及び非散布域の細菌群集構造を解析するための手法開発を行った。



〔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) 生物由来油分散剤の開発

トチ（マロニエ）の実よりバイオサーファクタント（エスシン）を抽出・精製し、海水、尿素、グルコース、水それぞれに溶かし、濃度と界面活性力の関係を調べた。エスシンは海水中においても強い乳化力を示し、従って、海域汚染への応用に有効であることが示された。また、大量培養が可能である微生物が産生するバイオサーファクタントについても検討した。バイオサーファクタントであるスピキュリスポール酸を産出するカビ「ペニシリウムスピキュリスポラム」は、大量に産生するため培養容器に結晶が析出した。スピキュリスポール酸は海水中ではマグネシウム塩となり、本塩は2-エチルヘキサノールがコサーファクタントとして存在すると、非常に高い粘度を呈し、ゲル化した。50℃以上で再び液化する。本結果は10%濃度で得られたが、2%でも同様にゲル化した。ゲル化の結果、試験管を逆さにしても落下しないほどに強固に固化し、テトラデカン等の炭化水素が混在していても、ゲルの編み目構造の中に捕集されてしまうと考えられる。これより、流出した油の回収に有効利用できることが示唆された。

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
潮汐を再現した模擬油濁干潟装置から発生するCO₂の安定同位体比から栄養剤（Inipol EAP22）散布によるバイオレメディエーションの有効性を検討した。また油・砂を通過した流出海水の水質分析を行い、散布した栄養剤の流出について検討した。油分解速度の促進効果は、栄養剤散布後約7日間認められ、対照に対して最大1.5倍であった。それ以後の分解速度は低下し対照と同程度であった。また10日目までの栄養剤添加系の流出海水中の有機態窒素濃度は非添加系に対して高く、栄養剤に含まれる有機窒素（尿素）がそのまま流出したと考えられたが、栄養剤窒素の全流出量10%前後であった。

(2) 干潟モデルにおけるゴカイに対する重油の生態系 影響評価

実験室内でゴカイ存在下の干潟モデルを用いた重油の生態系影響を検討したところ、ゴカイの存在により重油が底質へ浸透しやすい状態となり、ゴカイは重油が存在

する環境であっても比較的生育できるものの、重油による物理的な呼吸阻害等の損傷を受けることがわかった。また重油自体が大きな負荷となり浄化能の低下を引き起こすが、速やかに回復することもわかった。

(3) 兵庫県香住町佐古谷海岸部におけるナホトカ号流 出重油のバイオレメディエーション現場実証試験

1) 重油の分解評価

ナホトカ号より流出し、海岸部に漂着した重油まみれとなった現場に存在する礫・石を一カ所に集め、栄養塩散布区と非散布区（対照区）に分けた。栄養塩散布区には毎週栄養剤（Inipol EAP22）を散布し、二週間ごとに重油の付着した礫・石を採取した。試験期間は6～9月の3ヵ月間実施した。採取した礫・石より残存重油分を抽出し、各種機器分析を行ったところ、飽和・芳香族・レジン+アスファルテン各画分について、栄養塩散布区、非散布区（対照区）いずれの区においても有意な分解はみられなかった。個々の化合物の中では、ナフタレン、フルオレン等の比較的分子の芳香族化合物の顕著な分解がみられたが、その分解速度について、栄養塩散布区、非散布区（対照区）間での有意な差はみられなかった。

2) 野外試験区における栄養剤散布に伴う環境への汚 濁負荷の検討

栄養剤散布区（毎週散布）、対照散布区及びその周囲の間隙水を週1回2ヵ月間にわたって採取し、溶存態窒素・リン濃度の分析から栄養剤（Inipol EAP22）の周囲への拡散、海域への流出について検討した。リン濃度は栄養剤散布の影響は顕著ではなかった。一方、溶存態全窒素濃度は散布区で蓄積が認められ、調査終了時は対照区の約22倍に達した。また散布区周囲への拡散は、陸側で少なく海側で多い傾向が認められた。散布区より陸側の間隙水は常に塩分が低く、一方海側は海水に近い塩分であった。従って散布区直下に移動した栄養剤は、干潟に伴って海側に拡散していたことが示唆された。

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

自然生態系の微生物群集の大部分は従来の培養法では検出・単離できないため、16S rDNAの塩基配列に基づいた手法により、栄養塩散布による細菌群集構造の変化およびその回復について解析を行った。栄養塩を散布した地点、周辺地点、および非散布区（対照区）から間

隙水をサンプリングし、一般細菌の 16S rDNA を PCR で増幅した後に DGGE (変性剤濃度勾配ゲル電気泳動) で分析を行った。サンプリングは栄養塩を散布した 8, 9 月, および栄養塩散布を停止して 3 ヶ月経過し 12 月にそれぞれの地点にて行った。DGGE のパターンを解析ソフトで解析して系統樹を作成し, 各地点, 季節間での微生物群集構造の相違度を検討した結果, 栄養塩を散布しなかった地点 11 に着目して時系列変化をみると, バンドの相違性が 9 月の方が 8 月のそれより約 20% 増加していたが, 散布停止後 3 ヶ月の 12 月では半分以下に低下した。これより散布区, 非散布区の微生物

群集構造が類似してきたことが明らかとなった。また DGGE パターンから多様性指数を算出し, それぞれの地点のサンプルについての時系列変化を調べた結果, 8 月では散布の中心地点での多様性が際立って低かったが, 12 月にはいずれの地点でもほとんど同一値になった。このことから, 栄養塩散布が行われた区では特定微生物が生育・優占化した結果, 多様性指数が低下し, 12 月では既に栄養塩濃度も元に戻り, 散布しなかった地点と同様な微生物群集に回復したことが示唆され, 影響評価を行うに有効な手法であることが示された。

【発 表】 B-28, 39, b-23, 70, 74, g-16, 17, 24

2.11 国立機関公害防止等試験研究

2.11.1 有害金属の形態別分析技術の開発と地下水汚染機構解明に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：西川雅高

化学環境部：中杉修身・柴田康行

〔期間〕 平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目的〕 近年、様々な有害物質による地下水汚染が顕在化し、その対策が緊急の課題となっている。一昨年に水環境基準項目、環境基準値の見直しや強化が行われて以来、ヒ素等の基準値を超える地下水汚染が、全国的に見つかっている。例えば、現在修復対策の始まっているトリクロロエチレン等でさえ水質環境基準不適合率は、当初3～4%であったのに対し、ヒ素、ホウ素等によるその不適合率は環境庁の一次調査で既に10%を超えていることが明らかになっている。ヒ素等は、多価元素であり、その毒性や挙動は、存在形態によって異なることが知られている。また、処理技術の開発に当たっても、化学形態を考慮する必要があることは言うまでもないことである。こうした背景から、本研究は、ヒ素を中心とする有害元素による地下水汚染機構の解明について、存在形態を考慮した研究課題を立て、対象となる地方に密着した観測技術の確立と無害化/低減化技術の開発を目指すものである。

〔内容〕 全国のヒ素に関する地下水汚染の原因は、人為由来というよりも自然由来に因ることが多い。こうした背景から、これまで得られている水質データの汚染源別因子解析とヒ素化合物の形態別分析法の確立、浄水処理技術の開発のためのベンチスケール実験、ヒ素化合物の毒性発現機構の基礎調査を柱とし、一連の共同研究を、福岡県、高槻市等地方自治体研究機関および国立公衆衛生院、国立医薬品食品衛生研究所と実施した。無機ヒ素およびモノメチルヒ素（MMA）、ジメチルヒ素（DMA）の毒性について調査した結果、無機ヒ素化合物が、正常ヒト表皮角化細胞の増殖を促進すること、さらに細胞増殖を促す低濃度の無機ヒ素化合物が当初増殖因子により活性化されるキナーゼとして固定されたERK（Extracellular Signal-Regulated Kinase）のリン酸化を亢進させることが明らかになった。さらに、無機ヒ素に比べて毒性が低いとされてきたDMAによってもERKのリン酸化が促進されることも判明した。この

ように有害なヒ素化合物は、形態別にその存在量を正確に把握されなければならない。環境水中に存在するとき、共存する濁質に吸着することが知られ、本年度は、濁質物質によるヒ素分析精度への影響について調査した。濁質成分の代表として、粘土鉱物のカオリンおよび*Microcystis*の死細胞を用いた。それらによる吸着量は、実地下水、河川水で考えられる濁質量変化に対して1～3ppb程度吸着することがわかった。環境水中のヒ素の低減化技術は、凝集処理による除去法、吸着法による除去法を検討した。凝集処理法における凝集剤は、硫酸アルミニウムと塩化第二鉄、硫酸亜鉛が有効であり、除去効率は、鉄系の方がアルミニウム系よりも無機態ヒ素（V価）の除去効果が高く、亜鉛系が最も低かった。吸着法は、活性アルミナ、セリウム系および鉄系吸着剤を使用した。活性アルミナ吸着剤では、ヒ素（V価）が効率よく除去（As/Al比、2.9mg/g）できた。鉄系吸着剤では、吸着効率がそれほど高くなく、As/Fe比0.11mg/gであった。セリウム系では、吸着剤単位容積当たり1.4g/lであり、Ⅲ価V価の無機ヒ素が区別なく除去できた。その他膜ろ過法による除去方法も検討したが、無機態Ⅲ価のヒ素が最も処理し難かった。いずれの方法も、1ヵ月以上効率よく実地下水を処理するミニプラントが現在でも設計可能なことから、実用プラントの稼働もそう遠くないと期待される。

〔発表〕 B-90, 92, b-180, 188

2.11.2 兵庫県南部地震による突発的負荷変動が大阪湾環境に与える影響に関する研究

〔担当者〕 地域環境研究グループ：木幡邦男

水土壤環境部：渡辺正孝・竹下俊二

地球環境研究グループ：原田茂樹

〔期間〕 平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目的〕 兵庫県南部地震により、阪神地区の下水、排水処理施設が大きな損傷を受けたため、未処理水、各種廃棄物などによる流入汚濁負荷が増加した。このため総量規制の効果などで改善が進んでいた大阪湾の水質の再悪化が懸念された。特に、汚濁負荷の流入が集中する神戸地先では、水質等海域環境に大きな影響が出るものと考えられた。そこで、震災による流入負荷の変動や大阪

湾の水質及び生態系の変動を克明に調査し記録して、今後の対策の基礎資料を作成することを目的とした。

また、突発的な負荷の変動と、それにより引き起こされる生態系の変動、内部生産の増加、底層の貧酸素化などの過程を正確に把握することで、富栄養化の機構解明を研究するための、ほかでは得られない貴重なデータの蓄積が期待された。さらに、過大な有機汚濁や栄養塩の負荷は底泥に蓄積され、後年にも影響が及ぶものと考えられた。そこで、流入負荷や底泥からの栄養塩回帰を考慮した大阪湾の生態系モデルを構築し、集積されたデータを用いて生態系モデルを検証することを目的とした。

〔内容〕

(1) 震災による大阪湾への栄養塩及び有機汚濁負荷増加の実態把握に関する研究

河川から流入する栄養塩の負荷につき、増水時の負荷量が大きいと言われてきたが、現在まで、極めてデータが不足している。本年度は、兵庫県を流れ、大阪湾に流入する5河川(武庫川、東川、夙川、妙法寺川、明石川)で、平成10年7月～平成11年1月の増水時に5回、流入量及び流入負荷量の調査を行った。

(2) 震災後の大阪湾における生態系及び海域環境の変動把握に関する研究

前年度に引き続き、本年度も長期にわたる震災の影響を調べるため、大阪湾にて5測点、播磨灘にて8測点を設定し、水質、生物量等の調査を平成10年5月～平成11年1月に4回行った。播磨灘表層の水質は大阪湾表層に比べて良く、例えばCOD値では、播磨灘表層の値は大阪湾表層の値の1/2程度であった。大阪湾の一測点では、水質や栄養塩の鉛直分布に見られる季節変化を測定したが、その中の溶存酸素とリン酸態リン濃度に、底泥からの溶出による水質への影響が認められた。このことは、夏季に大阪湾、播磨灘の各3地点で採泥し、底泥の酸素消費速度と底泥からの栄養塩の溶出量を測定した結果、確認された。大阪湾における底泥からの栄養塩溶出速度は、TNで31～45 mg/m²/day、TPで6.1～36 mg/m²/dayであった。溶出実験21日目におけるリンと窒素との比は、1:2.8となり、貧酸素状態の大阪湾の底泥では窒素に比べてリンの溶出速度が大きいことが予測された。

(3) 震災による負荷増加が大阪湾環境に与える影響の評価に関する研究

大阪湾・播磨灘を含む瀬戸内海全域を1 km メッシュ

で区切った3次元流動モデルを構築した。大阪湾・播磨灘について、計算された流速や、水温・塩分の水平・垂直分布は、実測値と良く一致し、負荷変動による大阪湾・播磨灘水質の変化を予測できるようになった。

〔発表〕 b-141, g-45, 46

2.11.3 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(1997～2000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的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による高度水処理と余剰汚泥等の副産物の効率の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年度の取り組みとしては、前年度に明らかにした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。特にアルミニウム、カキ殻等の廃材の脱窒、脱リン効果の高い有用資源の材料選定と浄化能付加強化改善技術の組み込み方およびその評価を行ってきた。その中でも、カルシウムを主成分とするカキ殻を活用したセラミックス、セメントを活用した嫌気好気生物膜法では、好気槽に充てんすることでリンおよび窒素の吸着反応とともに、アルカリ度の供給により硝化細菌の活性が高まるため生物学的硝化脱窒反応を高度かつ高速に行えることが明らかとなり、広島県、広島市などで問題視されているカキ養殖や生活排水に伴う汚濁水域の直接浄化対策として、大量に排出されるカキ殻の有効活用性を見いだした。また、廃アルミニウム缶を活用した電解脱リンプロセスではステンレス性の棒にアルミ缶を串団子状に刺し生活排水処理システムに適用することで、BOD 10 mg/l以下、T-N 10 mg/l以下、T-P 1 mg/l以下の処理水の得る上では 100 mA 程度の電流が有効であることなどを明らかにした。さらに、水質浄化プロセスと連動した有用資源としての生分解プラスチックの生成に対し、灌流培養リアクターを活用することで乾燥菌体量を 50~100 g/l に高めることができ、この汚泥中に含有する *Paracoccus* sp. が生分解性プラスチックの生成に有効で、灌流培養リアクターの活用により生分解性プラスチックの大量生産技術として有効となりうることもわかった。

〔発表〕 B-35, 38, G-6, b-46, 47, 89, 90

2.11.4 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*
(*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〕 十和田湖沖に生息する動物プランクトン、細菌の密度、植物プランクトンの総量を表すクロロフィル a 濃度と透明度は、ヒメマスとワカサギ両種の trophic cascade 効果を極めて強く受けて変化していることがわかった。つまり、ヒメマスの漁獲量が高い時期は、大型の動物プランクトンが優占し、これらの摂食圧が高いため原生動物の密度が下がる。さらに原生動物の餌である細菌の量が増える。また、大型の動物プランクトンの活発な摂食活動により植物プランクトンの量が減り透明度が上昇した。一方、ワカサギの漁獲量が高い時期、もしくは双方の漁獲量が低い時期は、小型の動物プランクトンが優占し、これらの摂食効率が悪いために植物プランクトン量も原生動物の密度も増えた。細菌の密度は減るが、結果として透明度は下がった。従って、十和田湖の水質や水産資源にとって、ワカサギを駆逐しヒメマス中心の生態系構造を取り戻すことが望ましいと考えられた。

過去 20 年にわたり蓄積されたヒメマスとワカサギの資源調査のデータを解析した。ヒメマス年級群の放流数と年級群漁獲数との間には密度依存的な共倒れ型の競争関係が認められ、放流数が 1,918 千尾のときに年級群漁獲数が最大 (175,855 尾) となると推定された。ヒメマスの新規加入率は放流数が 1,062 千尾に達するまではほぼ一定 (約 10.9%) で推移するが、2,000 千尾を超えると急激に減少すると推定された。したがって、十和田湖におけるヒメマスの適正放流数は 1,000 千尾程度であると考えられた。ヒメマスとワカサギの種間関係は、当歳魚間および 2 年魚以上の集団間において、一方が増える他方が減る関係にあることが示唆された。ヒメマスとワカサギの漁獲量は、餌生物として重要なハリナガミジンコやヤマヒゲナガケンミジンコの密度に依存して変動するが、ワカサギは翌年春にのみ漁獲するために、その変化が 1 年遅れて現れると考えられた。

2.12 環境基本計画推進調整費による研究

2.12.1 人口動態統計等を活用したダイオキシン類の健康影響、特に死亡に及ぼす影響評価のための緊急調査

〔担当者〕 環境健康部：小野雅司

〔期 間〕 平成 10 年度（1998 年度）

〔目 的〕 人口動態統計調査死亡票を活用し、高濃度ダイオキシン発生が疑われるゴミ焼却場を有する地域においてがん等による死亡率の上昇が見られるか否かについて検討することにより、ダイオキシン汚染による健康影響に係る疫学的知見を収集し、環境庁で検討が開始された「ダイオキシンに係るリスク評価」に資するとともに、疫学的知見を含めた総合的なダイオキシン対策の推進に資する。具体的には、（1）人口動態統計調査に基づく、市区町村別・死因別死亡率分布図の作成 （2）関東地区市区町村別、ゴミ焼却施設よりのダイオキシン類の排出量の算出 （3）ゴミ焼却場からの距離別・死因別死亡率分布図の作成を行う。

〔内 容〕

（1）人口動態統計調査に基づく、市区町村別・死因別死亡率分布図の作成
人口動態統計調査死亡票（磁気テープ）に基づいて、

過去 20 年間の主要死因について標準化死亡比（SMR）を算出した。

（2）市区町村別、ゴミ焼却施設よりのダイオキシン類の排出量の推定

平成 8～9 年度に厚生省が全国で実施した「ゴミ焼却施設排ガス中ダイオキシン類濃度調査」結果に基づいて、関東地区の全市町村についてダイオキシン類排出量（個別焼却炉ごとの年間処理能力×排出煙中ダイオキシン類濃度/面積）を推定した。人口の集中する都市部においては、ゴミ処理量が膨大になることから、ダイオキシン類の総排出量が多くなることが推定された。

（3）ゴミ焼却場からの距離別・死因別死亡率分布図の作成

前記厚生省調査で比較的高濃度のダイオキシン発生が報告されたゴミ焼却場を選び、①数値シミュレーションにより、排出源（ゴミ焼却場煙突）からのダイオキシン類の拡散を推定するとともに ②当該地域を管轄する保健所において過去数年間の人口動態統計調査死亡票を閲覧し、より詳細な情報を入手し、得られたデータをもとに、ゴミ焼却場からの距離別に死因別死亡率分布図を作成した。

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しう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。

本年度は異なる系統のラットにダイオキシンを投与し、ダイオキシンに対する生体の反応の鋭敏な指標とされる肝のCYP1A1 mRNAの発現を定量的に測定し、系統によりCYP1A1の誘導能に30倍以上の差のあることを見いだした。また、ラットの精巣中のダイオキシン測定の実験条件検討を行った。

〔発表〕 B-75

2.13.2 富栄養化が水界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〕 湖沼・内湾等で富栄養化が進行し生態系の遷移が引き起こされ、淡水域ではアオコが、海域では赤潮等の藻類が異常発生している。これらの藻類は温室効果ガスであるCO₂を吸収固定化する主要な生物群であることも事実であるが、これらの藻類には多くの有毒物質産生種があることを鑑みた場合、藻類種の制御が重要な位置付けとなり、このような観点から水界生態系における藻類種の遷移機構を解明するには、個体群動態や物質循環を中心とした定量的な解析・評価を行う必要がある。特に、藻類の代謝産物を起点とし細菌類、原生動物などの動物プランクトン類、さらに高次の捕食者へとつながる、いわゆる腐食連鎖系が水界生態系の中で重要な役割を担っていることが知られてきている。そこで、藻類、細菌、原生動物の3種から構成され腐食連鎖構造を持つマイクロコズムを構築し、その系内における炭素循環を放射性同位体をトレーサーとして用い定量化することで富栄養化が水界生態系に及ぼす影響を物質循環と個体群動態の両側面から明らかにすること、さらに生態系の保全や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環境を創生することを目的に推進することとする。

〔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の *Cyclidium glaucoma* の3種の既知の生物種から構成されたマイクロコズム系を用い、この系内の炭素循環速度を定量化するために放射性炭素同位体をトレーサーとして添加して検討を行った。その結果、この3種はサイズの異なる3種のフィルターにより分画可能であり、各フィルター上の放射線量を測定し、計算により各生物に移行した放射性炭素量の経時変化を定量化することが可能であることが明らかとなった。そこで、本手法を用いることで、このマイクロコズム系における炭素循環としては、緑藻 *C. vulgaris* の光合成によるCO₂の炭酸同化を起点とし、光合成時の藻類代謝産物を基質とする細菌 *P. putida* の増殖と、増殖した細菌の繊毛虫 *C. glaucoma* による捕食が主な経路であることが示された。また、本マイクロコズムでは培養開始から約2週間以降は個体数変動が非常に小さい安定期となる特徴を有

しているが、この安定期においても炭素循環は停止しているわけではなく、藻類の一次生産速度と細菌による代謝産物の取込速度、そして原生動物による細菌の捕食速度は約 100:10:1 の速度比で炭素循環が起きていることと同時に、このマイクロコズム系内の溶存無機炭素量を pH とアルカリ度から算出し、放射性炭素量の経時変化の測定値と併せることで炭素移動速度の絶対値を推算することができることが明らかとなった。さらに溶存酸素濃度や pH の連続計測値から求めたマイクロコズム系全体の生産速度と比較検討を行い本手法の精度検証を実施し、富栄養化が水圏の物質循環に及ぼす影響の定量化を行うための基礎データを得ることができた。

〔発表〕 b-63, 73

2.13.3 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〕 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）は、T2直下に基底膜構造を形成した。また、T2同士は互いに密着構造で結ばれ、大気汚染物質に感受性が高いⅠ型肺胞上皮様に扁平化することから、

影響評価に適した肺胞上皮組織同等体と考えられる。この単純化した培養系で、*in vivo* とどの程度類似の病変を起こすことができるか、モデル実験を行い検討した。材料には、*in vivo* 投与実験から、肺に炎症と線維化を起こし、その過程で基底膜が損傷を受けることが知られているブレオマイシン（bleo）を用いた。

方法としては、基底膜を形成した T2-Fgel に、0.1 unit/ml bleo を 2 日間処理し、4 日の間隔を置いて再び bleo 処理を行った後 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 1 日目には、肺胞上皮の傷害及び基底膜の損傷は、認められなかった。4 日目には、肺胞上皮のはく離はまだ認められなかったが、基底膜緻密板（LD）が一部断続的になり、基底膜の連続性が失われた。2 度目の bleo 処理後 1 日目には、細胞傷害はさらに拡大した。上皮細胞の一部ははく離し、残っている細胞も薄く伸展する傾向を示した。また、広い領域にわたって LD が部分的に失われ、残っている LD の厚さも不均一化した。2 週間後には、上皮細胞の扁平化は一層顕著になり、LD は褶曲し厚さも一層不均一化した。このような状況下においても、コラーゲン基質中の線維芽細胞は、移動や増殖等の活動が活発化する様子は認められなかった。

T2-Fgel 培養系に対する bleo 処理において、*in vivo* 投与実験と同様に基底膜の損傷を再現することができた。このことは、*in vivo* 投与の際に認められる炎症性細胞の浸潤は、基底膜の損傷に本質的な役割を果たしていないことを示唆する。*in vivo* 投与では、その後上皮の修復と平行して線維芽細胞の増殖と線維化が進行するが、T2-Fgel 培養系では、線維芽細胞の活性化を再現することはできなかった。この理由は不明であるが、bleo の濃度が高すぎて線維芽細胞の傷害が大きいためか、あるいは炎症性細胞が放出する成長因子や走化性因子が線維芽細胞の活性化に関与している可能性が考えられる。

〔発表〕 E-45, e-11, 56～58

2.13.4 大気汚染物質の生体影響機構の解明と耐性植物の作出に関する研究

〔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6～10年度（1994～1998年度）

〔目的〕大気汚染物質は、それ自身が生物に対して毒物として作用するだけでなく、酸性雨や地球の温暖化などの原因となることから、その除去は環境保全上重要な課題である。一方植物には大気汚染物質を吸収、除去する能力があるため、大気汚染物質の生体に及ぼす影響を解明しつつ、植物の吸収能や耐性を高めることにより大気浄化に積極的に活用していくことが期待される。

これまでの研究により、オゾンや二酸化硫黄などの大気汚染ガスと接した植物では、エチレンが発生しており、これが植物に生じる障害と深くかかわっていることが示唆されている。さらに、この大気汚染ガスによるエチレンの生成は、そ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）の活性化によってもたらされるらしいことが示された。そこでこの酵素の遺伝子を植物から単離し、その構造や発現を調べるとともに、遺伝子操作により大気汚染耐性植物の開発を試みる。

〔内容〕大気汚染耐性植物作出法の開発を目的に、植物の大気汚染感受性に関与するエチレンの生合成の遺伝子操作による改変を試みた。トマトから単離した、オゾン誘導性ACSのcDNAを、カリフラワーモザイクウイルス35SプロモーターまたはGelvinらによって開発されたスーパープロモーターの下流にアンチセンス方向につないでベクターに組み込み、リーフディスク法を用いてトマトやタバコに導入した。得られた組換え植物について、ノーザン解析を行った結果、35Sプロモーターを用いたものでは導入した遺伝子の発現によるmRNAの存在が確認されたが、スーパープロモーターを用いたものでは、mRNAが検出されなかった。次に、遺伝子発現のみられた、35Sプロモーターを用いた方の組換え植物を、0.2ppmのオゾンと接触させ、生じた障害の程度を、タバコの場合には葉面上の可視障害部位の面積率で、またトマトの場合には単位面積当たりの葉組織の重さを指標に調べたところ、組換え体の系統により様々なオゾン感受性を示すことがわかった。エチレン合成の抑制により植物のオゾン耐性が高まることが予想されるため、現在、対象の非組換え体よりも高い耐性を示した系統に重点をおいて、その再現性やACS遺伝子の発現量、エチレン生成量などの相関を調べている。

〔発表〕B-94

2.13.5 西シベリア大低地から発生するメタンの起源同定のための計測技術の開発に関する研究

〔担当者〕地球環境研究センター：井上 元
大気圏環境部：高橋善幸
地球環境研究グループ：町田敏暢
名古屋大学：森泉 純

〔期間〕平成6～10年度（1994～1998年度）

〔目的〕自然発生源からのメタンは大気中の二酸化炭素中の濃度を反映した放射性炭素を含んでおり、天然ガスを起源とするメタンはすでに放射能を完全に失っている。この明瞭な違いを利用して、大気中メタンに含まれる放射性炭素同位体の濃度を測定することにより、湿原からの自然発生源と、化石燃料からの人為発生源との割合を求めることができる。

〔内容〕平成8年8月初旬および平成9年2月に西シベリアのスルグートおよびポロトニコボにおいて、航空機により75 m、2,000 m、6,000 mの高度で大気を1 m³サンプリングしたが、全20サンプルの¹⁴C分析を終了した。高度6,000 mのサンプルは1.8 ppmのメタンに130 pMの¹⁴Cを含んでおり、これをバックグラウンドと考える。スルグートで冬季に採取した試料は3.2 ppmのメタン濃度で、¹⁴Cは82 pMしか含まれていなかった。これらのデータから、バックグラウンドに対して加わったメタンの80%は¹⁴Cを含まないメタンであると結論づけられる。ロシアでの天然ガス採掘・輸送量は12月から3月にピークを持ち、この時期の漏洩量が多いことが別の調査で明らかになった。したがって、冬季にバックグラウンド濃度に対し加わったメタンは、天然ガスのパイプラインからの漏れに起因すると考えられる。

2.13.6 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・久米 博
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〕¹⁴C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¹⁴C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¹⁴C含有物質を手間をかけて分離・精製し、その中に含まれる¹⁴C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、¹⁴C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、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〕平成10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、微量試料の手動導入装置を設置してイオン化に与えるキャリアガス流量など各種

パラメータの条件検討を開始した。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、環境中の微量成分を単離するための条件検討を進めた。最適化された条件で炭素数の異なる一連のn-アルカン(n-パラフィン)を含む試料を繰り返し注入して各化合物のリテンションタイムの再現性を確認した結果、C28前後より軽い成分では1秒以下のバラツキで再現性良く繰り返し分離の可能なことが確認できた。以上の結果をもとに津波堆積物や底質試料などいくつかの堆積物試料を入手し、各成分分離のための条件検討と最適化を進めた。

〔発表〕D-9

2.14 科学技術振興調整費による研究

2.14.1 総合研究

(1) 生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究

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、次に野生ウズラ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方策を検討するのが、本研究の目的である。

〔内 容〕 平成 10 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、近交系ウズラの卵殻を改善させるため、ミネラル添加装置を試作した。以下に、主な成果を示す。

1) 近交系ウズラ (H2 及び L2 系) の 50 世代にわたる繁殖能力を解析した結果、H2 系は絶滅型へ L2 系は回復型へ分離したことがわかった。すなわち、L2 系のふ化率は 43 世代目で下降から上昇に転じており、近交退化を克服したことが考えられる。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、本年度は適応度指数 (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。

2) 近交系ウズラの卵形を画像処理し、卵形診断により近交退化の兆候を探ることが可能となった。近交退化により H2 系ウズラの卵形は標準値より著しく丸くなっており、サイズも 10～20% は小さくなっていることがわかった。

3) 近交系ウズラ間で交雑した結果、ふ化率が明確に

向上したペアは 30% であり、近交化の進んだ交配では雌雄の相性 (Nicking) が重要であることがわかった。

4) 鳥類は近交化に伴って、軟卵などの卵殻不良が多く、ふ化率に悪影響を与えている。今回は卵殻改善のために、カルシウム添加装置を試作した。

〔発 表〕 B81～83, b-169

(2) 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〕 トマトの ACS 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植物に導入し、トマトで 26 系統、またタバコの品種 SR1 で 9 系統、Bel-W3 で 16 系統の組換え体が得られた。これらのうちトマトとタバコの SR1 由来の系統について、ノーザン分析を行った結果、導入した遺伝子が様々なレベルで発現していることがわかった。さらに、これらの系統のオゾン感受性を調べたところ、オゾンとの接触によって葉に生じた障害の程度には

系統、個体間で大きな差が観察されたが、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、トマトで2系統、タバコSR1で3系統得られた。しかしながら、今回の結果では個体間の耐性にばらつきが大きかったことから、これらの系統についてはその再現性を確認する必要がある。

一方、シロイヌナズナの変異体は、現時点でオゾン感受性系統が、速中性子線処理されたものから8系統、EMS処理されたものから10系統、T-DNAタギング系統から1系統得られている。また、光照射下での低温感受性系統(タギング系統)が11系統、過酸化水素感受性系統(タギング系統)が1系統得られている。これらのうち17系統について、種々のストレスに対する感受性を調べた結果、オゾンや低温にのみ特異的に感受性を示す系統と、複数の異なるストレスに感受性を示す系統とに分類できることがわかった。またさらに詳細な解析を行った結果、これらの変異体のうち低温下でのアントシアニンの蓄積が抑えられるものが9系統見いだされた。低温光照射に感受性の11系統のうち、4系統がオゾン感受性であったことから、これらのストレスに対する耐性機構に共通部分があることが示唆された。また、オゾン感受性変異体の中にアスコルビン酸含量が有意に低いものが1系統見いだされた。

【発 表】 B-94, H-11, b-184, h-14~16, 18

(3) 高精度の大気海洋及び固体地球の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化・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。

まず、領域気候モデルを分散メモリー並列スカラー計算機(IBM SP2)及びベクトル計算機(NEC SX4)でテスト実行し、実行効率の調査と効率を抑制している要因の検討を行った。テスト計算には水平50×50格子、鉛直23層でモデル時間1ヵ月の積分を行った。分散メモリー並列スカラー計算機上でのRAMSの並列実行テストでは、MPI並列化により8ノードで4倍から5倍の実行速度が得られることが明らかになった。ベクトル計算機上でのシングルノード実行テストでは、ベクトル命令実効比率は75%と低く、コードの改善の余地が大きいことが示されたが、さらに平均ベクトル長が16程度と著しく短いことが判明した。このような問題点をもたらすコードの特徴を調査し、改善方法を検討した。

次に、全球モデルの出力データを領域モデルの格子点の値に変換する手法の検討を行い、データ交換インターフェイスのプログラムを作成した。この際、特に地形の起伏のある陸上の全球モデル結果を、地表面付近の鉛直解像度を劣化させることなく領域モデルの境界値データとして受け渡すことができるよう改良を行った。さらに、このインターフェイスプログラムを領域気候モデルの実効中に随時呼び出してデータ変換を行えるように領域気候モデルへの組み込みを行った。

【発 表】 f-11

(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
地域環境研究グループ：吉永 淳

【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、現状では情報は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グ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進めた。海水温並びに塩分（主に降雨量によって左右）を反映するとされる酸素同位体を連続的に測定するための試料前処理ラインを作製し、安定同位体測定MSと結合して性能評価を行った。一方、主に海水温を反映するとされるサング中のアルカリ土類元素比（Mg/Ca比並びにSr/Ca比）の分析手法の一つとしてマイクロレーザーアブレーション法に着目し、その条件検討並びに測定精度の限界に関する研究を進めた。サング試料をスラブ状に切り出して、その断面を数十ミクロン間隔で調べていった結果、20～20数ショットをまとめて1回の測定とし、それを繰り返して得られたデータ（元素比）のパラッキの範囲は1～3%程度に収まり、通常の溶液測定と比較してもそれほど遜色のない精度を出せることが確認できた。

【発表】D-11

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】湿原を始めとする陸域植生の二酸化炭素吸収量推定には、現存植生量と純生産量の推定が必要不可欠である。ここで湿原植生は生育空間を同一にした混合群落を形成し、周辺環境に応じて群落内の構成比率を連続的に変化させ分布している。そのため、衛星データによる観測では、1画素内に複数植生からの情報が混入し、かつ不均一であることから、農地や森林における均一な対象のバイオマスや純生産量などの推定手法を適応することには限界が生じる。そこで本研究では湿原植生の二酸化炭素吸収量推定を最終的な目的とし、現存植生量及び純生産量推定の高精度化を行うため、湿原植生中最大のバイオマス量であるハンノキ林を始め、ヨシなどの複数植生が混生した群落において、分光画像を用いた各植生タイプ別のバイオマスを推定する手法の開発と検証を行った。

【内容】ヨシとハンノキ群落を対象として、航空機センサによる分光画像を用い、別に得られた樹冠面積、樹高等との比較を行った。テストサイトとしてハンノキが密生し高木林を形成している場所と、低木林でかつ疎な状態の2ヵ所を選定し、群落上を1/5000スケールで撮影した航空写真を用いた図化作業により、200m×200mの範囲内のハンノキすべてについて樹高を算出し、また樹冠をポリゴン化することで面積を求めた。これに航空機センサCASIの多重分光画像を重ね合わせた。ここでCASIとはItres Research社製の航空機用光学センサで、400nmから900nmの領域を任意のバンド数に分光した画像を取得する。本データ取得時は地上分解能約2m×2mの10バンド分の分光画像を収録した。この画像を幾何補正し、航空写真により求めたハンノキのポリゴンデータに重ね合わせた。次に、画像データを20m×20mのメッシュ化し、このメッシュ内に相当するCASI画素（100画素分）の平均スペクトル値と、ハンノキの樹冠面積比率、平均樹高の集計を行った。解析の結果、まず林分因子とCASI単バンドの観測輝度値との相関を求めたところ、樹冠の面積比率に対しては700nmのCASI観測値との相関が最も高く、高い精度で樹

冠の面積比率を推定できることがわかった。逆にバイオマスとの相関が高いとされる近赤外領域は相関が低い結果となった。これは、ハンノキは高木林を形成する場合と、立ち枯れ後に複数の幹が同一の根株から再生し、低木林を形成する場合があること、また樹冠面積比率が低い場合には、ハンノキと混生群落を形成しているヨシの反射率がハンノキ群落を上回るためと推察できる。今後はヨシの反射スペクトルを考慮したミクセル分解のアプローチと、樹高及び樹冠面積からハンノキのバイオマスへの変換式を求め、バイオマス量の面的把握を目指す。

(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

〔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 環 境 部：高松武次郎
 地球環境研究グループ：功刀正行・森田昌敏
 科学技術特別研究員：南 浩史

〔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〕 平成10年度は、バイカル湖の湖底堆積層から採取した200mの不攪乱柱状試料の測定・分析をほぼ終了し、過去500万年程度のバイカル湖地域の気候や環境の変化を再現するための解析に着手した。また、前年度末に採取した600m柱状試料の測定・分析に着手し、解析対象年代を1000万年程度に拡張した。地球の気候変動に与える地表条件の影響を考察する目的で、ミランコビッチサイクルの検証や生物相変動（花粉、有機化合物、光合成色素など）との関連について解析を進めた。

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

を行っている。

(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

平成10年度は、バイカル湖南湖盆のポソルスカラバンク（水深210m）で350mの不攪乱柱状試料の採取に成功した。回収率は、96%以上であった。本課題における湖底深度掘削試料採取は今回で終了した。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・分析に供している。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)	～12 m	～30万年
BDP-93	ブグルジェイカ沖	100 m	60万年
BDP-96	アカデミシャンリッジ	200 m	500万年
BDP-97	南湖盆	42 m	未推定
BDP-98	アカデミシャンリッジ	600 m	1500万年
BDP-99	ポソルスカラバンク	350 m	未推定

(2) 堆積年代測定に関する研究

1) ^{14}C 加速器質量分析法の応用に関する研究

^{14}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、新しい高感度な分析システムを開発し、堆積年代の決定等に用いることを目的とする。平成10年度は、ガスイオン源の実用化に関する研究を継続し、微量試料の自動導入装置を設置してイオン化に与えるキャリアガス流量など各種パラメータの条件検討を開始した。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、環境中の微量成分を単離するための条件検討を進めた。最適化された条件で炭素数の異なる一連のn-アルカン（n-パラフィン）を含む試料を繰り返し注入して各化合物のリテンションタイムの再現性を確認した結果、C28前後より軽い成分では1秒以下のパラッキで再現性良く繰り返し分離の可能なことが確認できた。以上の結果をもとに津波堆積物や底質試料などいくつかの堆積物試料を入手し、各成分分離のための条件検討と最適化をすすめた。

2) ^{10}Be 加速器質量分析法及び古地磁気年代法の併用による1千万年年代決定に関する研究

1000万年絶対堆積年代決定法の新規確立をめざして、底質試料中の $^{10}\text{Be}/^{26}\text{Al}$ の測定法を最適化する。

¹⁰Beでは、底質試料の粒度125 μm以下の部分を用いること、密度補正を行うことなどによって、負荷量変動に関する情報が改善されることが明らかになった。また、²⁶Alが底質粒子の表層に吸着されていることに着目して、段階的溶解法を検討し、岩石の主要成分元素である²⁷Al(安定同位体)に対する比で数十倍の濃縮ができた。これらの結果、バイカル湖の湖底堆積層中の²⁶Alは古地磁気年代に対応してほぼ理論減衰曲線に沿った濃度変化を示すことが示されつつある。

(3) 地質学的手法による環境変動解析に関する研究

1) 堆積物の物性測定による環境変動解析と気候変動要因に関する研究

2) 湖水面変動と掘削試料による流域環境変化に関する研究

3) 微化石群集変動と水域環境変動要因に関する研究

(4) 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、そこから古環境に関する有用な情報を抽出することができる。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。

平成10年度は、1996年冬にアカデミシャンリッジで採取された約200m長のロングコア(BDP96-1 & 2; 最深部は約500万年前に相当)と湖全域から採取した約30cm長の表面泥コアの元素組成を分析し、以下の結果を得た。①約300万年前を境にして大気循環が大きく変動した。②ミランコビッチ周期が元素組成にも反映されていて、卓越する周期は元素種によって異なった。例えば、CoとHfでは2.3万年周期が、Ca、Ti、Cu、及び

Moでは4.1万年周期が、そしてAl、Fe、Mg、Mn、他9元素では10万年周期が卓越した。③330~500万年前の期間にKの顕著に高い時期があり、気候が温暖化して植物生産が増大した可能性が示唆された。④MnとFe濃度には時々スパイク状の変動が見られ、増加期には地震活動などが活発化して熱水が湧出した可能性が示唆された。⑤表面泥コア中の6元素(Ca、Mn、Zn、Co、Cu、及びSr)の濃度の関数は水深と極めて良い相関($r=0.968$)を示し、古水深の予測に使用できることがわかった。⑥ $\delta^{13}\text{C}$ の変動はEmilianiが $\delta^{18}\text{O}$ の変動から予測した気候変動と良く対応した。⑦光合成色素は約70mの深さまで検出され、その変動は、生物起源珪酸塩の変動と調和的で、湖内の生物生産量の変動を表した。⑧植物プランクトン種を復元するのに有用な指標化合物であるステリルクロリンエステルがバイカル湖の堆積物中で検出された。

生物を構成する主要元素である炭素及び窒素はそれぞれ2つ以上の安定同位体を有する。同位体は化学的性質は同じだが重さが違うため、存在状態が変わるとき、例えば植物による吸収や捕食者による消化吸収などによって存在比の変化(同位体分離)が起こる。底質中の炭素及び窒素の同位体比を測定した結果、氷期-間氷期などの気候変動サイクルに対応していると思われる同位体比の時間変動が検出された。

2) 有機化合物測定による環境変動解析の研究

湖底堆積層中の光合成関連色素(フェオフィチン、カロチン)について化合物レベルの存在量変化を測定した。これらの色素は植物の種類によって構造が異なるため、気候の変化とともに主要植物群がどのように変化するのが議論できる。湖底表層(現在)の化合物組成との比較が必要となってきた。

(5) 生物学的手法による環境変動解析及び生物進化に関する研究

1) 植生変遷に関する研究

2) DNA解析による生物群集変動及び生物進化の研究

(6) 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）を完了した。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/個人・グループコアの3層構造を議論し、国際合意した。これを土台としたデータベースの構築を行う。

（6）成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する研究

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〕成層圏オゾン破壊に寄与する臭化メチル等海洋起源ハロカーボン濃度の観測を北半球高・中・低緯度域において継続し、その季節変動、年々変動を明らかにする。さらに、航空機を利用してハロカーボン類の鉛直分布を調べる。これらのデータを基に海洋起源ハロカーボンの濃度分布と発生量の変動要因を解析する。最終的には、成層圏変動が海洋からのハロゲン化メチル発生量に及ぼす影響とそのフィードバック効果の予測に結び付ける。

〔内容〕1) 北太平洋、北極域（アラート）、亜熱帯域（波照間島）の3地域において大気中ハロゲン化メチル濃度の定期観測を継続して、季節変動データを蓄積した。高緯度における塩化メチル濃度は平均よりも低く（約500 ppt）、その季節変化は大気中の反応性に対応したもので発生源の直接的影響は見られなかった。亜熱帯の波照間島における塩化メチル濃度は高緯度のものに比べて約20%高く、より大きなバラツキを示した。別課題で実施された船舶調査からも熱帯の島近傍で高濃度の塩化メチルが観測されたことから、その発生源として海洋よりむしろ熱帯域の島の重要性が示唆された。この塩化メチルが主に熱帯から放出されるという考えは従来の説を大きく変えるものであるが、海洋起源説の場合のいくつかの矛盾点（海洋面積が異なるにもかかわらず、南北両半球で分布が対称など）を解決することができる。また、発生源がプランクトンか海水中の光化学的生成であるか評価が分かれていたヨウ化メチルに関して、生物活性より、海水温あるいは日射量との相関が見られたことから、後者の化学的生成機構を支持した。

2) 航空宇宙技術研究所との共同研究として航空機を

使用したハロゲン化メチルの観測を立ち上げ、相模湾上空における鉛直分布の季節変動測定を開始した。大気のサンプリングはステンレス製キャニスターを使用して、500～7,000 mの6高度で行っている。

〔発表〕D-42, d-43, 45

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〕ピナツポ火山爆発後の大気に見られたように、火山性エアロゾルの成層圏での増加は、気温やオゾンをはじめとする大気化学成分の変動を引き起こす。この変動は、大気中の二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスやフロンガス濃度が現在の値から変化した場合、どのように異なってくるのだろうか？また、それにはどのような過程が働くのだろうか？光化学-放射結合数値モデルを用いた実験を通して、大気中の複雑な過程を個別に及び総合的に調べることによって、火山爆発後の光化学過程を温室効果気体の増加との関連において明らかにすることができる。本年度の目的は、成層圏下部から対流圏上部にかけてオゾン収支に影響を与える臭素系物質を1次元光化学-放射結合モデルに新たに導入し、現在の大気微量成分の濃度でピナツポエアロゾル実験を行い、オゾンの年々変動を調べることである。

〔内容〕これまで本研究所で開発してきた1次元光化学-放射結合モデルに、新たに臭素系の反応に関するスキームを開発し、約50種類の光化学反応を新たにモデルに導入した。このモデルを20年間分走らせ、モデルの定常状態を得た。オゾン全量は、臭素系物質をモデルに導入したことにより、約3.5%減少した。これは、臭素系物質によるオゾン破壊サイクルが成層圏下部及び対流圏上部で働くためである。この定常状態から、ピナツポ火山爆発による成層圏エアロゾルの増加実験を行った。オゾンは、火山爆発後約1年で極小となり、オゾン全量は約4.8%減少した。今回新たにモデルに導入した硫酸エアロゾル上での不均一反応、 $\text{BrONO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOBr} + \text{HNO}_3$ の反応が、このオゾン減少に与える影響は大きく、その反応係数の現時点での推奨値を用いると、この反応を導入することによってオゾン減少が約2倍に拡大された。この結果は、反応係数の信頼性とともにもまだ検討の余地がある。また、オゾン減少はエアロゾル

層の存在する大気が暖められているかどうかにも敏感で、温度をエアロゾル層増加前の値に固定した数値実験では、オゾン減少は、3.2%にとどまった。また、エアロゾル層によって太陽光が散乱されその散乱光によって大気微量成分の濃度が影響することも考えられるが、太陽光強度をエアロゾル層増加前の値に固定した数値実験によって、オゾン全量への影響は小さいことがわかった。

【発表】 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
地球環境研究グループ：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 ）データを解析した。データ処理アルゴリズムが改訂されたILASの N_2O の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、その値としては、改訂前のバージョンの値（約1 km/month）に比していささか小さい値を得た。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。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っているが、本年度は、前年度に行った方法を時空間分解能の細かい気象データによって解析するための準備を行った。

【発表】 k-2, F-4～15, f-12～24

(7) 物質関連データ（生体影響、食品成分、表面分析）のデータベース化に関する調査研究

①生体に悪影響を与える環境汚染に伴う化学物質のデータベース化に関する研究

【担当者】 化学環境部：中杉修身・白石寛明

【期間】 平成9～10年度（1997～1998）

【目的】 化学物質は様々な経路を通じて生体に様々なリスクをもたらすが、環境汚染を通じての微量の暴露をもたらす環境リスクはその中でも重要なリスクの一つである。環境リスクを評価するには、毒性データとともに暴露量の予測に関するデータの整備が必要である。本研究では、暴露量の評価に必要な環境濃度やその予測に必要なデータを収集し、データベース化するとともに、そ

れを利用したリスク評価システムを構築するため、第1期において作成した化学物質データベース (Kis-Plus) をインターネット上に公開し、他の機関とのデータベースとのデータの共有を図る。また、文献調査によるデータ収集を行うとともに、既存データの少ない項目については、推算を行ってデータを作成する。データベースから欠落している農薬などの物質群に関するデータベースを Kis-Plus データベースとの統合を考慮しつつ作成する。また、暴露シミュレーションモデルや、リスク評価算定プログラムを作成し、これに必要な毒性情報などの入力を行うとともに、環境濃度データのデータベース化に必要な地理情報システム (GIS) の設計を行う。

〔内 容〕 第1期において、EUの既存化学物質データベース (IUCLID) と神奈川県化学物質安全情報システム (KIS-NET)、さらに、約5千データの水・オクタノール分配係数 (K_{ow})、生態毒性などのデータ、発がんのユニットリスク、許容摂取量などの情報を追加したデータベースを Kis-Plus として提供した。この Kis-Plus をいくつかの機関においてインターネット上で分散して管理することが可能となるように設計を見直し、国立環境研究所等で WWW 上にて閲覧サービスの運用を開始した。大気や水質基準などの各種の法規制などを WWW 上にリストできるようにし、CAS 番号で上記データベースと統合した。また、外部データとのネットワーク化を促進し、CAS 番号で物質を特定するサイト (米国 EPA の IRIS など) には、直接内容を参照できるようにした。さらに、情報が少ない傾向があった農薬に関するデータベースを作成した。対象とする農薬を原体名 (3,322 件)、農薬名 (2,608 件)、商品名 (6,176 件)、原体の含有量、農薬の県別出荷量 (1992~1998 年度まで) を入力し、原体の県別使用量の表示、その農薬の商品名の一覧、成分および含有量を表示することができるようになった。

人間活動、環境中への汚染負荷の排出量、環境汚染の状態とリスクを総合的に記述するために、OECD で環境経由の人及び環境生物への暴露評価に妥当と評価されているモデルである Multi-Phase Non-Steady State Equilibrium Model (MNSEM 2) を地域特性を考慮した予測モデルに改変した環境リスク評価モデルを作成した。本モデルは、特性値の変動性や不確かさにより 1 桁程度の不確かさを有すると考えられた。

〔発 表〕 D-27, d-33

2.14.2 生活・社会基盤研究

(1) 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〕 内分泌攪乱が危惧されている物質を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。標準物質を用いてガスクロマトグラフ四重極質量分析計 (GC/QMS) で分析可能とされる物質群に対する最適な GC 条件を検討するとともに、検量線の種類、内部標準の種類、定量下限、検量線の直線性、ピーク形状、保持時間の変動などの基礎データの収集を行い、精度管理された GC/QMS による一斉分析法として確立する。ステロイドホルモンの高分解能 GC/MS 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析法に、LC-MS を応用し、その有用性を明らかにする。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。

〔内 容〕 負イオン化学イオン化 GC/MS 法によるフェノール性内分泌攪乱物質の分析を検討した。ビスフェノール A を用いて試薬の種類 (無水トリフルオロ酢酸、無水ヘプタフルオロ酪酸および無水ペンタフルオロプロピオン酸)、反応条件の検討を行った。トルエン中で、60℃、30 分間加熱することで、いずれの試薬でもほぼ定量的にアシル誘導体化することができた。無水トリフルオロ酢酸では十分な感度を得られず、無水ヘプタフルオロ酪酸および無水ペンタフルオロプロピオン酸による誘導体化は、NCI で高感度であるが、試薬に由来するフラグメントイオンが強く現れ、他の負イオンの相対強度は非常に小さかった。しかし、弱い強度ながら対象化合物に由来する負イオン (例えばエストラジオールのペンタフルオロプロピオン酸ジエステルで m/z 417 [M-147], 397 [417-HF]) が生成し、これらイオンを用いれば ppb

以下の測定が可能であった。

また、HPLC-電気化学検出器による高感度分析法の開発を試みた。ビスフェノールAを用い、クーロメトリック型の検出器（4チャンネル）では、印加電圧を200 mV、400 mV、520 mV、580 mVとした場合、520 mVのピークが最大であった。また、各チャンネルのシグナル比から物質の定性が可能であり、検出下限値は2 pg以下と推定された。アンペロメトリック型の検出器では、印加電圧を上げるとピーク面積もほぼ直線的に増加し、950 mVでは850 mVの10倍程度になった。印加電圧900 mVでの定量下限値は、10 pg (0.2 ppb, 50 μ l)程度であった。どちらの検出器を用いてもおよそ0.2 ppb程度の濃度までなら濃縮操作なしで直接導入による分析が可能と考えられたが、実試料の分析には妨害ピークが認められ、クリーンアップ操作が必要であったため、固相カラムによる精製法を検討した。

【発表】 d-14~16

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

【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、魚類への行動影響、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する。数種の魚類を用い、内分泌攪乱物質の暴露により発現するタンパク質やmRNAをバイオマーカーとして検出する生物検定法を確立し、短期間の暴露で高感度に影響を検出できるものとする。内分泌系攪乱のバイオマーカーとしてステロイド代謝酵素であるP450aromや雌に特異的なタンパク質であるビテロゲニンに焦点を当て、各タンパク質やそのmRNAの定量法をリアルタイムRT-PCR法で検討する。また、タンパク質の定量には免疫化学的手法や機器分析法を用いる高感度測定法を開発する。また、ミジンコ、エビなど各種水生生物を用い生殖・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与した行動などを指標とした検定法を確立する。これらの試験法を用いた暴露試験により用量-反応関係を求め、試験法の評価を行う。

【内容】 マミチヨグでのビテロゲニン mRNAの発現をRT-PCRにより定量するためのPCRプライマー及び

Taqmanプローブを設計した。また、PCRによる定量のための標準品として用いるため、エストラジオールを投与したマミチヨグの肝臓より、ビテロゲニン mRNAのフラグメントを上記の範囲でクローニングした。このcDNA 0.049 ngから100 ngの4倍希釈系列を用いリアルタイムPCT法により増幅曲線を得た。得られた増幅曲線で指数増幅領域にあるPCR生成物（蛍光強度）を一定とするPCRサイクル数と標準サンプルの初期量により検量線を作成したところ、よい直線性（相関係数が0.999）認められ、マミチヨグでのビテロゲニン mRNAの微量定量が可能なが示された。また、メダカの卵膜タンパク質の前駆体であるコリオゲニンHと β アクチンのPCRプライマーおよびTaqmanプローブを作成し、ビスフェノールA（3.2 ppb~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 β アクチン mRNAの測定を行った。

メダカよりビテロゲニンを精製し、抗体を作成した。また、メダカコリオゲニンモノクローナル抗体を作成するために、メダカコリオゲニンに特有（GKPSDPSRKTRE）および相同性（CHYPRKHNVSS）の認められるアミノ酸配列を選びペプチドを合成し、ペプチド抗体の作成を開始した。また、コリオゲニンの精製を試みた。HPLCによるビテロゲニンの定量法について検討を加え、細孔を有しないカラムと蛍光検出を用いることにより高感度化された。

水生昆虫である糸トボをビスフェノールAで暴露し、繁殖障害に関する知見を得た。

【発表】 d-13

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】 ①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。②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】①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。②*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の応用の検討から開始した。

バキュロウイルスにより作製した組換えヒト ER- α 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。本実験では、市販装置 (Beacon 2000) を用いて、いくつかのフェノール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。またニトロフェノールのように長波長域に吸収を持つ物質は測定を妨害することが明らかとなっている。

本実験で得られる情報が、生体における内分泌攪乱作用と直接リンクしている訳ではないが、多数の化学物質のスクリーニング法として利用できるものと考えられ、またフィールド試料中の女性ホルモン様物質の検索にも利用可能と考えられる。

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、ラット・マウス個体あるいはその生殖腺細胞の培養系を用い、内分泌攪乱作用によって生じる精子形成にかかわる遺伝子レベルの変化と、それに伴う生殖細胞特異的な分子の発現変化を検索する。特に性ホルモンレセプター (ER・AR) を介した影響に焦点を当て、生殖影響のメカニズムを解明する。

本年度は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 (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 (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。一日精子産成量 (DSP), 精巣上体精子数 (SR) の変化、細胞運動アナライザ (IVOS) を用いた精巣上体精子の

性状 (運動率・精子運動速度) なども解析した。これらの情報をもとに、組織細胞生物学的解析から、物質投与によって明らかに変動のある遺伝子を探り当て、その遺伝子および細胞を今後の研究計画におけるバイオマーカーとする。

【内 容】

1) Bisphenol-A (BPA) の精子・精巣への影響

BPA 200 mg/kg/day を成熟雄ラット (13 週齢) に 6 日間経口投与し、投与開始 8 日目 (D8) と 36 日目 (D36) に解剖した。その結果、投与群において D8 では精子運動率は増加し、精子運動速度を示す指標 (VAP・VSL) は減少した。DSP・SR については D8 では変化がみられなかったが、D36 においてともに減少傾向にあった。組織学的検索では、投与群の D36 において精子発生を行っていない精細管が観察された。その精細管では生殖細胞が観察されず、ほとんどがセルトリ細胞で占められていた。これらの結果から、BPA が成熟個体精巣においても精子発生に何らかの影響を与えることが示唆された。

2) Vinclozolin の精子・精巣への影響

Vinclozolin を成熟雄ラットに 25 mg/kg, 50 mg/kg, 100 mg/kg の用量で、6 日間連続で投与し、D8, D36 に解剖した。その結果、D8 では対照群に比べて精子運動率は濃度依存的に増加した。一方、精子運動速度を示す指標は対照群に比べて濃度依存的に低下した。DSP・SR には変化がみられなかった。一方、D36 では 25 mg/kg 投与群で対照群に対する精巣上体重量、精囊腺重量の低下、精子運動率の低下および DSP・SR の低下が認められた。しかし 50 mg/kg, 100 mg/kg においては有意な差はみられなかった。また、P450 sec による免疫染色では D8 において間質のライディッヒ細胞に対する強陽性反応が観察された。以上の結果より Vinclozolin は、精巣上体精子の運動能に関して即時的に亢進する作用があること、また、精巣に対しては精子形成の抑制効果があることが示唆された。

②巻貝の性転換の機構の解明

【担当者】地域環境研究グループ：堀口敏宏

化 学 環 境 部：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。ここでは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一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、無脊椎動物の内分泌に関する既往知見の整理とともに、巻貝類のステロイドホルモンの測定手法について検討した。また巻貝類の中樞神経系の組織学的構造を観察した。

〔内 容〕軟体動物の内分泌に関する知見は脊椎動物に比べてはるかに少なく、ステロイドホルモンや神経ペプチドに関する知見がいくつか得られているものの、ある特定の種（アメフラシやモノアラガイの一種）にほぼ限定されている。軟体動物のステロイドホルモンは脊椎動物のそれと同等あるいは同様の生合成経路を持つとされるが、軟体動物が持つステロイドホルモンの構造を化学的に詳しく同定した研究報告は少ない。神経ペプチドについて、産卵ホルモン（ELH）、背方体ホルモン（DBH）、及び貝類インシュリン様ペプチド（MIPs）が知られている。

インボセックス誘導機構に関する仮説として、①アロマトラーゼ阻害説 ②脳神経節障害説 ③硫酸包含能阻害説が提出されているが、いずれの仮説にも疑問点が残されており、インボセックス誘導・発現機構の全貌を詳しく説明するには至っていない。巻貝類固有のステロイドホルモンの同定や機能解析とともに巻貝類固有のステロイドホルモン受容体などに関する研究が必要と考えられた。

高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計（HR/GC/MS）を用いてテストステロン、プロゲステロンおよびエストラジオール-17 β などの各種ステロイドホルモンのマススペクトルを得るとともに、雌雄別のイボニシの生殖巣からのエタノール抽出/濃縮液や固相抽出試料のHR/GC/MSによる分析、測定を行った。

10%ホルマリン固定/パラフィン包埋/Kluber-Barra染色により作製したイボニシ組織標本を光学顕微鏡で観察した結果、中樞神経系として頭部後方に食道の周囲を取り巻いて左右一対の脳神経節、側神経節および

足神経節が認められ、これらの前方に口球神経節、後方に食道上部並びに下部神経節が観察された。いずれも青く染まる顆粒を有する細胞で占められる部分と髄質と見られる部分から構成され、互いに連絡していると見られた。最大の神経節は食道下部に位置する足神経節であり、多数の足神経が伸びていた。

③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。⑤PhIP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。平成10年度は①、②について行った。

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巻貝等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：堀口敏宏

化学環境部：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。さらに因果関係を明らかにするための実験を必要に応じて実施する。

【内容】 神奈川・油壺において1990年以降、ほぼ毎月継続的に実施してきた定期調査のデータを解析した結果、イボニシの生息量が1996年頃からやや増加したように見られたが、インボセックスの出現率は100%の状態が続いており、湾内のイボニシではRPL Indexも横這いのままであった。また輸卵管が閉塞した、産卵不能の重症個体が個体群のほとんどを占める状態が続いており、産卵期でも産卵がほとんど観察されない状態も続いていた。こうしたインボセックス症状の重さに殻高による差異は認められなかった。体内有機スズ含有量も殻高による差異が明瞭でなかったが、小型個体においてトリ体が高い場合が見られた。また本調査期間（1990～1997年）中のイボニシ体内トリブチルスズ含有量の減少率は1/2～1/3程度であり、海水中のそれ（1/10程度）に比べて小さかった。油壺のイボニシ個体群は、外部からの浮遊幼生の加入に依存して維持されている個体群であると推察された。

バイの生殖巣組織標本（雄43検体、雌92検体（う

ち、インボセックス76検体）、計135検体）を検鏡した結果、雌雄の生殖細胞の発達過程がそれぞれ5段階および4段階に分けられた。種々の発達過程にある生殖細胞の組織内分布に基づいて生殖巣組織の発達段階をスコア化し、毎月の雌雄各標本の平均値をプロットして性成熟の周期性を評価した結果、雄では明瞭な成熟盛期を持つ生殖周期が認められたが、雌では成熟盛期が不明瞭であった。また雌92検体中の6検体（雌1検体とインボセックス5検体）で卵巣の精巢化および卵巣における精子形成が認められた。したがって、バイの産卵量減少の背景に雌における卵巣の成熟不全と卵巣での精子形成に伴う卵形成能の低下/喪失があったものと推察された。またバイのインボセックス個体の卵巣中有機スズ濃度とペニス長が正相関したことから、バイのインボセックスが有機スズにより引き起こされた可能性が高いと考えられた。

【発表】 B-124, 128, 133～136, b-220, 222～225, 227, 229, 231, 232

②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】 本年度は、内分泌攪乱物質の首都圏の河川における淡水魚類の生殖に与える影響を知るため、以下の項目に沿って解析を行う。①首都圏の河川及び、汚染の少ないと思われる河川での時期、場所を変えた淡水魚類の採取を行う。採取は腎臓、肝臓、脾臓などの臓器や、生殖腺及び血液について行い、以降の解析に用いる。②①で得られた生殖腺の組織切片を作製し、生殖細胞や生殖腺自体に異常が認められるかを確認する。また各臓器の組織切片も作製し、生殖以外にも異常があるかを確認する。③採取した魚種のビデロゲニンに対する抗体の作製及び、①で得られた血液中の性ホルモン及びビデロゲニン量の測定。血液中のビデロゲニンの量を測定するため、採取した魚種の卵を用いてビデロゲニンの精製を行い、それに対する抗体を作製する。ここで得られた抗体を用いて、ウェスタンブロッティング法により血液中のビデロゲニンの検出を行う。④河川水中及び底質における化学物質濃度の測定、河川水及びその底質より化学物質の抽出を行い、液体クロマトグラフィー等を用いた解析を行う。

〔内 容〕発生中における外因性のエストロゲンの作用について明らかにするため、女性ホルモンである17 β -エストラジオールを含む溶液中（終濃度10 \cdot 10、10 \cdot 8、10 \cdot 6M）で卵から稚魚まで飼育し、ふ化率、生存率、体長及び体重をふ化後2週間ごとに測定するとともに、生殖腺及び骨組織の組織観察を行った。その結果、エストロゲン処理群では、ふ化率、生存率ともコントロール群に対し、濃度依存的な低下を示した。ふ化後4～8週齢での体長、体重及びふ化後8週齢での外部形態を調べたところ、10 \cdot 10M処理群ではコントロール群に比べ体長、体重、外部形態に変化はないのに対し、10 \cdot 8M処理群では体長、体重ともに有意に小さく、また、背曲がり、眼球突出、体表模様の消失等の形態異常が多く観察され、すべての処理個体において上記のいずれかの形態異常を持つことが明らかとなった。またこれらの骨標本より、全身の骨で硬骨化が抑制されていた。次に8週齢での生殖腺の組織観察を行ったところ、コントロール群では雄雌の比が6：4なのに対し、10 \cdot 8M処理群では96%が雌で、4%が未分化であった。また、10 \cdot 6M処理群ではすべての個体が雌になった。さらに、エストロゲン処理を行った群にのみ精細胞、卵細胞も形成されていない生殖腺を持つ個体や、卵巣の間質細胞が異常増殖している個体が出現していた。以上のことから発生中へのエストロゲンが形態異常、骨形成不全、性転換、卵巣の間質細胞の異常増殖を引き起こすことが示された。

エストロゲン様活性を持つ化学物質であるノニルフェノール、ビスフェノール-A (2.5, 5 mg/g Body Weight) を雄成魚の腹腔内に2日間連続で投与し、3日目に肝臓を採取した。肝臓からRNAを抽出し、ピテロゲニン mRNA の発現をノーザンプロット法を用い解析した。その結果、雄肝臓でのピテロゲニン mRNA は、コントロール群では見られずエストロゲン、ビスフェノール-A、ノニルフェノール投与群で発現していた。したがって、これら2つの化学物質がマミチヨグに対しエストロゲン様活性を持つことが確認された。

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〕平成10年度は北海道利尻島で有害鳥獣駆除事業に合わせてウミネコの繁殖実態調査を行うとともにウミネコの成体、卵等の試料を入手し、有機スズ化合物、多環芳香族炭化水素（PAHs）等の分析を進めた。同時に、1983～1992年に採取され、本研究所スベシメンバンクに保存されていた環境庁生物モニタリング試料のうち東京湾で採取されたウミネコ試料を分析し、歴史的な変化を明らかにした。GC-AEDという高感度な手法で測定することにより、1g以下の生殖器一つ一つについても、サブppbの定量下限で有機スズ化合物の分析を行うことができた。その結果、筋肉部に比較して明らかに脂肪、肝臓、生殖器中有機スズが高いこと、特にジブチルスズについては生殖器が最も高い数値であることが明らかとなった。有機スズはトリフェニル、トリブチルいずれも80年代に高く、規制を開始した90年前後にかけて急速に減少している様子が明らかとなったのに対し、PAHsは緩やかに漸減する傾向を示した。

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

東 京 大 学：堤 治

帝 京 大 学：梅田 隆

京 都 大 学：森 千里

自 治 医 科 大 学：香山不二雄

産 業 医 学 大 学：川本俊弘

〔期 間〕平成10～12年度（1995～1997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。

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ているが、今後同定を急ぐ必要がある。

〔2〕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がある因子は数多い。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〕まず、学童の花粉症の感作・発症状況を把握するために、前年度に引き続き、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。抗体検査は症状の有無にかかわらず保護者の承諾を得た学童（全体の約7割）について実施した。性別・学年別の陽性率（CAP RASTスコア2以上）は東京地区（男）で29.3%、東京地区（女）で21.8%、茨城地区（男）で40.5%であり、茨城地区（女）で37.4%であり、スギ花粉飛散数が多いと考えられる茨城で男女とも高率であった。学年では大きく変動しており、全体的には学年が上がるにつれて高くなる傾向が見られた。

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地区、東京地区ともに男子が女子よりも高い傾向がみられた。すなわち、ダニIgE抗体陽性率では男女差が大きかった。また、東京地区ではスギのみ陽性である割合は小さいが、茨城地区では1割程度スギのみ陽性の者がおり、スギ花粉への暴露の程度が反映していることが示唆された。

さらに、他の分担研究者が実施しているスギ花粉症の住民健診で得られたデータを解析して修飾因子の検索を行い、定量的なリスクファクターの評価を試みた。

〔発表〕B-103, b-205, 206

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、最近注目を集めている 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の確立について検討した。

〔内容〕 アレルギー反応を惹起するためには、ヘルパー T 細胞のサブポプレーションである Th1 細胞と Th2 細胞の分泌するサイトカインのバランスの不均衡が必要と考えられている。最近、ヘルパー T 細胞とは別のサブプレッサー/サイトトキシク T 細胞のサブポプレーションである Tc1 細胞と Tc2 細胞の分泌するサイトカインもその不均衡の誘導に関与することが示唆されている。そこで、このサイトカイン産生の不均衡状態の把握が評価に有用であるか否かを検討した。疫学的研究によりスギ花粉症発症との関連が示唆されているディーゼル排気粒子 (DEP) を用いて、CD4 陽性 T 細胞と CD8 陽性 T 細胞によるサイトカイン産生バランスについて抗 CD4、抗 CD8 抗体を投与したマウスで測定した。その結果、抗原として卵白アルブミン (OVA) で免疫し、抗体投与した群と OVA と DEP で免疫して抗体を投与した群間では、主要な免疫臓器である脾臓の細胞数やその抗原刺激による増殖反応においては有意な増強はみられなかった。脾臓における CD4 陽性 T 細胞と CD8 陽性 T 細胞は、それぞれの特異抗体処理において 40~60% の低下がみられたが、DEP 投与の有無では差は認められなかった。脾臓細胞における、サイトカイン産生では、IgE 産生亢進に働くインターロイキン 4 は DEP 投与群で有意な増加がみられ、抗 CD4、抗 CD8 抗体処理群の比較でも同様な結果が得られた。しかしながら、IgE 抗体産生の抑制に働くインターフェロン γ の産生は、DEP 投与で変化がみられなかったが、抗 CD4、抗 CD8 抗体処理した群の比較では、DEP 投与群での抑制が認められた。以上の結果から、CD4 陽性 T 細胞と CD8 陽性 T 細胞のサブポプレーションからのサイトカイン産生の不均衡について測定することは、生体外因子のアレルギー反応性を検討するための有用な指標になる可能性を示唆している。

〔発表〕 E-24~27, e-54, 55

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〕 自動計測装置の基本仕様の検討を終了し、装置の基本要素である花粉捕集装置、花粉認識装置、画像処理装置それぞれについての試作を行った。

花粉捕集装置は粒径 30 μm 前後の粒子が効率よく捕集できるとともに、画像処理の際に誤差要因となる微小粒子を除去するように設計されている。花粉認識装置部は花粉の自家蛍光を光学的に検出し、その情報を画像処理部に送る役割をする。画像処理装置は得られた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とりスギ花粉を同定・計数するものである。

スギおよびヒノキ花粉の飛散期に本捕集装置により空中花粉をメリネックステープ上に捕集した後、花粉認識・画像処理装置により、花粉の同定・計数を行い、性能を確認した。さらに、自動連続計測装置の設計のための基礎的検討を行った。

〔発表〕 b-203, 204

(3) 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：嵯峨井勝

〔期間〕 平成 9~11 年度 (1997~1999 年度)

〔目的〕 本研究は、高齢者の健康を保持するために、抗酸化性食品の有害性を評価することを目的とする。この目的のために、12% の高脂肪と 1% のコレステロールを与え続けた老齢化動物 (ラット) に抗酸化性食品を摂取させ、各臓器レベルで活性酸素・フリーラジカルの生成を抑制しうるかどうかが、さらに、それらの抑制作用がコレステロール蓄積等の生活習慣病指標と関連するかどうかを実験的に明らかにすることにある。

〔内容〕 実験は、日本人の食生活で摂取する割合に近い 12% の脂肪 + 1% コレステロールとともに各種の抗

酸化性食品を含んだ餌をラットに18ヵ月間与えた。このラットの加齢につれて組織内生物ラジカルの指標として8-OHdGの生成増加ならびに抗酸化性物質量の低下割合を測定した。さらに、その各々の動物の血清中の生活習慣病指標の変化を調べ、生物ラジカル指標との間の相関を調べる予定である。その相関から、老化を防ぐ食品の効果を評価し、高齢者の健やかな健康に役立つ生活を提案することを目的としている。

本年度は、上記各飼料を18ヵ月間投与したラットにパーキンソン病を誘発するMPTP (1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine) の30 mg/kgを1回投与し、与えた抗酸化性食品がカタレプシー(物につかまっただま動なくなる行動で、パーキンソン病の程度を示す指標)を抑制するかどうかと脳内の過酸化質や8-OHdG生成、および血清中の生活習慣病指標の測定を行った。

抗酸化性食品としてのイチヨウ葉エキスを与えたラットのカタレプシー時間は半分に低下し、タマネギエキスも有効であった。これら食品中に最も多く含まれているフラノボイドの1つであるケルセチンはほとんど効果が認められなかった。また、脳の8-OHdG生成もカタレプシー類似の傾向を示していた。

生活習慣病指標についてみると、LDLコレステロールはタマネギで最も低下し、一方、HDLコレステロールはタマネギで最も増加しており、次いでイチヨウ葉エキスがタマネギに次ぐ結果であり、ケルセチンはほとんど効果が認められなかった。

以上の結果より、タマネギエキスとイチヨウ葉エキスは血管系を介する脳の酸化的傷害の抑制に有効であることが判明した。現在、心臓をはじめとする循環器系に及ぼす影響も検討している。

(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も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、抗硝化細菌モノクローナル抗体を用いた迅速定量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有効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、水処理施設の排出口におけるBOD 10 mg/l、T-N 10 mg/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迅速に評価する手法の開発を目的として、アンモニア酸化細菌 *Nitrosomonas europaea* および亜硝酸酸化細菌 *Nitrobacter winogradskyi* に対して特異的なモノクローナル抗体を作成し、取得した抗体を用いた2抗体サンドイッチELISA法によりこれら硝化細菌の定量を行った。その結果、 1.0×10^5 N/ml以上の範囲において定量可能なことが明らかになると同時に、本抗体を用いた蛍光抗体法による蛍光顕微鏡を用いた直接定量法により、低濃度の硝化細菌の直接個体数計測が可能となった。さらに、生活排水の処理を行っている処理装置の好気槽内部より取り出した生物膜の凍結薄切切片に対して抗硝化細菌モノクローナル抗体を用いた蛍光抗体法により硝化細菌の分布特性の解析を行った結果、*N. europaea* は生物膜内部に比較的多く存在すること、および *N. winogradskyi* は生物膜の外周部に多く存在することが明らかとなり、本手法は富栄養化の原因となる窒素を除去する上で高効率な処理性能を発揮しうる新たな生物膜法のシステムづくりにおいて、極めて有用な微生物モニタリングツールとなることが示唆された。簡易水質試験紙を用い、 $\text{NO}_{2+3}\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の標準物質を用いて複数の試験者により本試験紙の読み値判定の誤差について検討した結果、若干の個人差はであるものの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と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。

〔発表〕 b-21, 28~30, 38~41, 60, 67~69, 76, 82, 98, 101

(5) 日常生活における快適な睡眠の確保に関する総合研究

1) 生体リズムの睡眠・覚醒調節作用に関する研究

①環境ストレスによる生体リズムへの影響と感受性の固体差の解明

〔担当者〕 地域環境研究グループ：兜 真徳・黒河佳香

〔期間〕 平成8~10年度(1996~1998年度)

〔目的〕 睡眠の保全が公衆衛生上の課題とされており、睡眠に影響を与える環境要因として、夜間の道路騒音、電磁界暴露あるいは照明環境等の関与が示唆されている。本研究では、それら影響の評価と対策法を探ることを目的とした。

〔内容〕 全国5地域の主として中高年女子を対象とした「不眠症」の疫学調査の結果、夜間道路騒音暴露レベルとの間に良好な「レベルー反応関係」が認められるなど、騒音性不眠症の存在を示唆する有効なデータが得られている(ただし、不眠症はこれまで同様(「入眠困難」, 「中途覚醒」, 「早朝覚醒」, 「覚醒時の不眠感」が週1回以上、一ヵ月以上持続しているもの)と定義した)。最終年度である平成10年度には、前年度上記5地域とは別に行った沖縄K島での調査において、特に女子の不眠症割合が異常に高かったことから、再度(前回対象を含む)男女約1,500名を対象として不眠症や睡眠の取り方等に関する調査を実施し、自覚的な不眠症状と客観的な睡眠状態との関連を検討すべく、数日間にわたって、アクチメトリや心拍間隔変動の測定・スペクトル分析を行い、睡眠パターンや自律神経系活動について客観的評価を行った。また、一部の対象者について超低周波電磁界測定はEMDEX-LITE(米国Eneritech社製)を用いて測定・記録・解析した。これら若干の補足調査を行い、これまでの結果について総合解析を行った。

〔発表〕 b-137~139

(6) 生活環境中の電磁界の健康影響評価と安全対策に関する調査(FS)

〔担当者〕 地域環境研究グループ：兜 真徳・新田裕史

〔期間〕 平成10年度(1998年度)

〔目的〕 高圧送電線周辺や屋内の超低周波磁界によ

つて小児白血病のリスクがわずかながら上昇していることを示すいくつかの疫学調査があり、国際的にも社会問題化している。本研究では、本年度予備調査費が認められた上記研究テーマについて、我が国で本格的な小児白血病の疫学調査をはじめ現時点で行うべき研究の計画に資するための予備的な調査研究を行うことを目的とした。

〔内容〕 当該分野の専門家からなる研究推進委員会、ならびに作業分科会を設けて以下の3点に関する調査を行った。1) 日常電磁界による傷害性(hazard)に関する調査 2) 電磁界による発癌リスクの「量ー反応(dose-response)関係」に関する調査 3) 集団における暴露評価(exposure assessment)に関する調査である。また、我が国で本格的な疫学調査を想定した場合の基本的問題点について整理し、対策法について考察した。

2.14.3 知的基盤整備推進制度

(1) 生物系研究資料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料の分類・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していくこととする。

〔内容〕 1) 本年度は本研究所のホームページ(URL <http://www.nies.go.jp/chiikil/protoz>)より自由生活性種の輪虫類の属説明と種名および異名の一覧、一部分の種については形態のテキスト情報および光学顕微鏡写真の画像情報を提供できた。また、微小動物に関する約2,000件の文献をRef.IDで整理し、要旨までの情報を提供した。

2) 走査型電子顕微鏡写真のための前処理法の検討を行い、電子顕微鏡の試料台に直接はめ込むことができ、

かつフィルターと少量の試料を載せ下部から注射器でろ過作業ができる特殊な架台の試作品を用い、ろ過した試料をそのまま液体窒素内で凍結させ、そのまま低真空条件の電顕試料室に入れ乾燥させ観察する方法をおおむね確立できた。

3) 排水の生物処理過程に出現する輪虫類のうち、特に出現頻度の高い輪虫類である *Philodina erythrothalma*, *Rotaria rotatoria* および *Lecane luna* について、室内培養実験により水温・食物源としての細菌の種類および濃度・攪拌強度等の環境因子が増殖に及ぼす影響を明らかにした。

〔発 表〕 B-26, b-52~55, 93, 94

2.14.4 国際研究交流促進

(1) セシウム-137 高濃縮性 *Rhodococcus* 属細菌の育種改良に関する交流育成

〔担当者〕 水 土 環 境 部：富岡典子

〔期 間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕 セシウムの放射性同位体 (セシウム-137) は原子力発電所の事故などに際して多量に放出され、半減期が 30 年と長いことから、環境中へ漏洩した場合長期にわたって環境を汚染する。そのため簡便な測定法の開発が必要である。これまでに微生物を用いた放射性セシウム測定手法の開発を目指して、セシウムを高濃度に濃縮する *Rhodococcus* 属細菌を分離した。現在この *Rhodococcus* 属細菌を用いたセシウム-137 高濃縮性細菌の育種改良のために、セシウム-137 濃縮機構に関与する遺伝子の解析を、ウィットウォーターズ大学の Dr. Dabbs と共同で行っている。本派遣はこの共同研究を推進することを目的として行った。

〔内 容〕 種々の変異源処理のセシウム-137 濃縮性 *Rhodococcus* 属細菌に対する変異効果について共同で検討した結果、NTG で変異が認められることが明らかとなった。しかしながら NTG 処理による変異効率は高いものではなかったので、さらなる変異源処理の検討が必要であることで意見が一致した。変異源処理をした菌株の一次選抜法として高濃度のカリウムを生育に必要とする菌株を選択することを提案し、得られた菌株について派遣者がセシウム-137 を用いてセシウム濃縮能を確認することで意見が一致した。またこれまでに Dr. Dabbs がセシウム-137 濃縮菌株のジーンライブラリー

作成のために行った実験結果について共同で考察を行った。これらの結果に基づいて今後のセシウム-137 高濃縮性 *Rhodococcus* 属細菌の育種方法について意見交換を行った。

(2) 加速器質量分析法の新展開に関する国際ワークショップ

〔担当者〕 化 学 環 境 部：柴田康行・田中 敦・
米田 穰・久米 博

地域環境研究グループ：森田昌敏

〔期 間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕 最先端の放射性 / 安定同位体分析技術である加速器質量分析 (AMS) 法は、考古学や地球科学のみならず、環境研究や医学生物学、物質科学等の諸分野に応用され、成果をあげつつある。本ワークショップの目的は、本研究所並びに日本の AMS 研究の推進のためにヨーロッパの先導的研究者と研究発表、意見交換の場を持ち議論を深めることにあり、将来の個別共同研究の実施等を通じて日本の AMS 研究のレベルアップと国際協力の強化に資することが期待される。

〔内 容〕 平成 11 年 1 月 6 ~ 8 日にかけて、つくば市の国立環境研究所並びに千葉県佐倉市の国立歴史民俗博物館で環境研究、古環境研究、考古学研究への AMS の応用に関するワークショップが行われた。海外からは招へい者並びに別途参加者を含め合計 14 名の参加があり、口頭発表、ポスター発表を含めて計 40 件の発表が行われた。結果はプロシーディングスとして刊行準備中である。

(3) BICER/BDP&DIWPA 合同バイカルに関する国際シンポジウム

〔担当者〕 化 学 環 境 部：河合崇欣・柴田康行・
田中 敦

水 土 環 境 部：高松武次郎

地球環境研究グループ：功刀正行

〔期 間〕 平成 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕 1998 年は旧ソ連邦科学アカデミー最高幹部会議がバイカル湖を世界の科学者に開放することを決めてから満 10 年目の記念すべき年である。日本の研究者達は 1991 年からバイカル湖の国際共同研究に参加し、環境汚染、陸水物理学、生態学、進化学、古環境変遷の再現等に関して精力的な研究活動を続けてきたが、最近

ではバイカルにおける研究活動の主要チームになっている。また、8年間の研究の蓄積により、独自のデータでバイカルを議論できるようになってきており、他分野の研究成果を議論の中に組み入れる必要性も高まりつつある。また、今回のような本格的な国際シンポジウムは、1993年にイルクーツクで開催して以来5年ぶりであり、各国の研究成果を一堂に集めて、情報交換することは今後の研究計画を考える上で時宜を得たものである。このような状況を背景に、バイカル湖を中心とした

- (1) 古環境及びリフト（裂け目）系湖盆発達史
- (2) 進化及び生物多様性
- (3) 物理・化学・陸水学

の3つのテーマを軸に、西太平洋・アジア地域で生物多様性に関する総合的な研究活動を組織しているDIWPAと合同でシンポジウムを行った。

〔内容〕本国際シンポジウムは、シンポジウム本体の他に前後の事前事後会議、バンケ（オフィシャルシンポジウムディナー）、ポストシンポエクスカーション及びプロシーディングス編集会議を一体のものとして運営された。発表は、キーノート演者、招へい演者（一般講演）及びポスター発表に分けて行うこととし、キーノート演者はプログラム委員会の選考に基づく依頼講演、招へい演者とポスター発表は発表申込者の希望を踏まえて、発表内容及び実績等も勘案して振り分けた。日本人85名、外国人（ロシア他10カ国）64名が参加し、口頭、ポスター合わせて150題の発表が行われた。

各分野の主要論文計33題をまとめて、プロシーディングスを編集集中である。

2.14.5 国際共同研究（二国間型）

（1）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

〔期間〕平成10年度（1998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（CO₂）濃度の増加は、世界各地で気温上昇・降水量変化・O₃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、共通な植物種（樹木を含む）を選定し、その光合成初期過程の酵素活性や、同化された糖の代謝・転流を定量する手法を確立し、環境変動の影響について実験的な検討を行う。また、同種の最適な栽培条件を検討し、想定される大気環境変動下における植物の生長や生理生態的反応について比較検討を行う。

〔内容〕本年度は、野草であるオオバコ（*Plantago major* L.）を実験材料植物種として使用した。O₃暴露による植物葉の純光合成への影響の制限要因として、気孔・carboxylation速度・ribulose 1,5-bisphosphate（RuBP）再生・triose phosphate利用（TPU）等について定量的に検討した。光化学系Ⅱ（PSⅡ）の最大光量子収率への影響を明らかにするためにクロロフィル蛍光を計測し、また、ガス交換データを実証するためにRubiscoの活性変化を測定した。O₃濃度は夜間の15ppbから日中最高75ppbまで変化を付けながら連続的に暴露し、暴露直後に出現した葉（葉位7）とその後に出現した葉（葉位10）の比較検討を行った。

実験結果より以下のことが判明した。

（1）O₃によるCO₂同化（光合成）の減少の初期要因はRubisco活性の低下であることが判明し、これがカルビン回路の他の酵素活性の低下を引き起こし、また、フリーナリンを不足させることが示唆された。

（2）PSⅡの光量子収率の変化は、O₃によるCO₂同化阻害と関係しなかった。

（3）O₃処理された植物において、気孔コンダクタンスはCO₂同化と同様に減少したが、計測された光合成の減少を説明するには至らなかった。

（4）O₃による気孔コンダクタンスの変化は、葉面積当たりの気孔数への影響というより、気孔開度の減少によることが判明し、これはO₃の気孔複合体への直接的影響や、O₃による光合成代謝への影響結果として増加した葉内CO₂濃度の影響によることが示唆された。

（5）O₃暴露初期に出現した葉（葉位7）ではO₃による影響が顕著であったが、暴露後半に出現した葉（葉位10）ではその影響が軽微であるなど、一つの植物個体においても、葉によってO₃に対する抵抗性は著しく異なった。

〔発表〕i-6

(2) 衛星からのオゾン層の観測に関する共同研究

〔担当者〕 地球環境研究グループ：笹野泰弘

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 フロン等による成層圏オゾン層破壊は依然として進行しており、今後の変動を監視・研究していくことが重要である。本研究では、フランスで精力的に行ってきた衛星センサーデータの検証のための気球観測実験、オゾン等の大気成分導出に必要な分光パラメータの改良研究の成果を導入し、本研究所で進めている衛星センサーによる成層圏オゾン層の観測を、我が国と仏国との共同でより効果的に推進することを目的とする。このため、本研究所で進めている衛星利用の成層圏オゾン層観測に関連して、フランス側の共同研究機関が実施する地上からの同期観測等による検証及び相補的観測実験データ、オゾン等の分光パラメータの改良のための実験データを入手し、衛星センサーデータの信頼性を評価し、データの科学研究への利用を促進するとともに成層圏オゾン層観測を推進する。

〔内容〕 ILAS（改良型大気周縁赤外分光計）プロジェクトの一環として、フランス側と共同で実施した検証実験データの解析、ILASデータとの比較解析を行い、ILASデータ質の評価を行った。また、その他の観測データと合わせて、北半球極域でのオゾン層内の窒素酸化物の挙動の解析を行った。

これらの実施にあたり、フランス側研究者を招へいし共同討議を行った。また、日本側からフランスを訪問し、ILAS検証実験解析評価に関する共同ワークショップを開催した。この結果、ILASデータ質に係る共通認識を持つことができた。また、今後のデータ質改良のためのアルゴリズム改訂に係る指針を得ることができた。

〔発表〕 A-14, 20, 21, 46, a-24, 27, f-12, 19

(3) 大気環境汚染物質による肺傷害評価

〔担当者〕 地域環境研究グループ：平野靖史郎

環境健康部：野原恵子

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 大気汚染物質に暴露した肺における細胞を用いて、特異的に発現する遺伝子マーカーを探索することを目的とする。日本とフランス両国の研究チームは、肺胞マクロファージや肺胞上皮細胞において発現する遺伝子をクローニングしている。これらの基礎的知見を基に、国際共同研究を通じて大気汚染物質に暴露した肺の

遺伝子マーカーを調べることは有意義であると考えられる。フランス側では新たに作製した肺上皮細胞を用いて細胞周期に関する遺伝子の発現を調べ、日本側では、肺胞マクロファージと肺上皮細胞の共同培養系において、粒子状物質に暴露した肺胞マクロファージにおける接着遺伝子発現について調べることを目的とする。

〔内容〕 肺胞腔内において、肺胞上皮細胞と肺胞マクロファージはともに大気汚染物質の直接的影響を受ける細胞であり、炎症的あるいは増殖シグナルを受けたこれらの細胞における遺伝子発現を調べることは、肺における粒子状物質の毒性影響を調べる上で重要である。本研究では、肺胞2型上皮細胞が増殖する際にインシュリン様増殖因子結合タンパク質の2型の遺伝子やタンパクの発現が著しくて低下し、本タンパク質が肺胞上皮細胞の増殖を制御する因子であることが示された。一方、肺胞マクロファージは様々な刺激に対し上皮細胞への接着性が上昇することが知られている。本研究において、セルサイクルにおけるG0-G1トランジションに発現することが知られているkrox-20遺伝子が、肺胞マクロファージの接着時や粒子状物質の貪食時に強く見られることが明らかとなった。さらに一過性ではあるがインターロイキン1遺伝子の発現も肺胞マクロファージの接着時に上昇していることを明らかにした。これらの遺伝子発現を肺における粒子状物質作用の指標として毒性評価を行い、粒子状物質の細胞傷害性krox-20遺伝子の発現間に関係が見られることが明らかとなった。

〔発表〕 B-115, b-211, 212

(4) 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

〔担当者〕 環境健康部：佐藤雅彦・遠山千春・

青木康展・大迫誠一郎

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 様々な環境汚染物質の毒性のメカニズム解明や新たな診断への応用を可能にするためには、生体組織中における遺伝子発現の分析感度および特異性が高い技術を確立することが必要である。環境汚染物質が生体内に取り込まれると、この物質がストレスを引き起こす要因となり、細胞の機能変化、ひいては細胞死をもたらす。本研究では、この毒性発現の過程で生じるストレスタンパク質の中でメタロチオネイン（金属結合タンパク質）に着目して、遺伝子発現の高感度検出法を用いた環

境汚染物質に対する生体影響のバイオイメージング技術の構築を図ることを目的とした。

〔内 容〕重金属や紫外線に対する生体反応で、メタロチオネイン遺伝子の発現を可視化するイメージング技術の構築を図るために、まずメタロチオネインの特異的 DNA プローブを作製し、重金属や紫外線を暴露したマウス組織中のメタロチオネイン mRNA の発現量を RT-PCR 法により測定し、続いて、メタロチオネイン mRNA の組織中の局在部位を *in situ* ハイブリット形成法により分析した。

その結果、塩化第二水銀を投与したマウスの腎臓（無機水銀毒性の標的組織）中でメタロチオネイン mRNA レベルが無処置群に比べて有意に増加した。しかも、無機水銀毒性の標的部位である腎皮質の近位尿細管上皮細胞でメタロチオネイン mRNA の顕著な発現が認められた。一方、塩化カドミウムや UV-B をそれぞれマウスに暴露しても、カドミウムの標的組織である精巣や UV-B の標的組織である皮膚でメタロチオネイン mRNA レベルは有意な変化を示さなかった。しかしながら、それぞれの標的組織でのメタロチオネイン mRNA の局在性を調べたところ、カドミウムの投与によって精巣の血管内皮細胞と間質のライディヒ細胞で、また UV-B の照射によって皮膚表皮の基底細胞と真皮の繊維芽細胞でメタロチオネイン mRNA の発現が認められた。

以上の結果より、重金属や紫外線による毒性発現の初期の段階で、毒性の標的部位での顕著なメタロチオネイン mRNA の発現が認められることが明らかとなった。従って、*in situ* ハイブリット形成法による局在部位でのメタロチオネインの遺伝子発現の検出は、環境汚染物質に対する生体影響を評価する際の有用な検出法であることが示唆された。

〔発 表〕 E-19, e-39, 48

（5）超音速分子線の質量分析法に関する研究

〔担当者〕化学環境部：藤井敏博

〔期 間〕平成 10 年度（1998 年度）

〔目 的〕気体試料分子を超音速自由噴流法により、数度 K まで冷却（振動・回転モード的）した分子線（SMB）の特性の解明、電子衝撃イオン化過程の現象解明と、質量分析法への新しい応用開発を研究目的とする。

〔内 容〕Cl イオン源用の大容量（150l/sec）ターボ分子ポンプ付き GC/MS 装置を用い、GC と MS とのインターフェース部に 550l/sec のターボ分子ポンプを付加した超音速自由噴流 SMB-GC-MS システムの設計を行った。

〔発 表〕 D-36, 37, d-38

（6）環境標準試料の作製と評価

〔担当者〕地域環境研究グループ：森田昌敏・西川雅高

〔期 間〕平成 10 年度（1998 年度）

〔目 的〕環境モニタリングにおける測定精度向上のために、標準試料を使用することが有効である。また、標準試料作製の過程を通して分析技術の向上や技術移転を計ることを目的とした。

〔内 容〕中国から日本に飛来する黄砂エアロゾルに関する標準試料を作製した。原料は、バダイジャラン砂漠の東端から採取した 800 トンの表層土である。その表層土を風力分級のみによって 40 μ m 以下の粒子を約 6 kg 集めた。最終的に集めた微細な土壌粒子を 2 g ずつ 3000 本弱の硬質ガラス瓶に詰めた。コバルト 60 による滅菌処理後、保証値決定のための分析を協力機関に依頼した。採用された分析法は、ICP 発光分析法、蛍光 X 線分析法、原子吸光法、中性子放射化分析法等である。最終的には、15 の異なる分析室間値が得られた。それを Grubbs 法による異常値棄却に関する統計処理後、Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Sr, Ba の計 13 元素の保証値と Ti, P, Sc の 3 元素の参考値を室間標準偏差および平均値を用いて決定した。得られた標準試料をもとに、大気エアロゾルの化学分析が行われており、日中間の測定結果の比較検討に役立っている。

〔発 表〕 b-184, 187

（7）地球温暖化ガスの土壌、湿地帯等活用したエコエンジニアリング制御システムの開発

〔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 10 年度（1998 年度）

〔目 的〕本国際共同研究は、生活排水を処理する土壌トレンチ、湿地帯からの地球温暖化ガスの発生抑制できるエコエンジニアリングシステムを活用した地球温暖化ガス対策技術を開発し、日本等先進国だけではなく、中国等開発途上国も含めて汎用化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科学院応用生態研究所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、さらにはほかの開発途上国の高度処理システムにおける地球温暖化ガス対策技術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、日本側における開発された微量通気方式等を組み込んだ嫌気ろ床・土壌トレンチ処理システムの処理水がBOD 9.6 mg/l (除去率 96%), T-N 11.3 mg/l (除去率 74%), T-P 0.16 mg/l (除去率 97%), SS 4.2 mg/l (除去率 99%) 程度の高度な水質であり、特にT-Nの除去率が大幅に向上し、日本の建設省と厚生省等の再利用水の水質基準を十分に満足しており、再利用水としてのリサイクルが期待できることが明らかとなった。また、通気強度として1 l/min/m³程度の通気量で本処理システムのCH₄, N₂O ガス Flux は従来型の土壌トレンチと比べるとそれぞれ1/3~1/2, 1/9~1/6 程度に低下することが明らかとなった。さらに中国側における微量通気方式等を組み込んだ嫌気ろ床・土壌トレンチ処理システムもほぼ同様高度処理水質と低CH₄, N₂O ガス Flux を得られ、中国へ応用可能な地球温暖化ガス抑制手法となるものと考えられることから、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確立された基礎データと中国に設置されたプロセスから得られた実験結果に基づき、中国の国情に合う生活排水を処理する土壌トレンチからの地球温暖化ガス発生抑制に資するエコエンジニアリングシステムの提案が可能となり、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、本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-14, 15, 18, 32, 34, 40, b-20, 31~33, 79, 83, 242, 243, 245

(8) 環境大気およびフレーム中の中間生成体に関する研究

〔担当者〕化学環境部：藤井敏博

〔期 間〕平成 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕環境大気及びフレーム中の化学反応機構に関

し、中間生成体(主にフリーラジカル)にスポットをあて新しい二つの強力な手法を用いて解明する。素過程の追跡をするという最も基本的なアプローチにより反応機構を明白にすることを研究目的とする。

〔内 容〕フランス側の modulated molecular beam タンデム質量分析計 (MS・MS・MS) と日本側の Li⁺ イオン付加反応質量分析法による大気環境およびフレームプラズマ中の安定化学種(最終生成物)、中間生成体(フリーラジカル等)およびイオンの高感度同時検出とそれぞれの挙動・役割・関連に関する研究を行った。

〔発 表〕D-35, 38, d-39

(9) 先端産業関連物質の健康影響に関する共同研究

〔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 10 年度 (1998 年度)

〔目 的〕韓国日本両国はともにいわゆるハイテク産業が盛んであり、かつ、ハイテク産業に用いられる希土類元素の世界埋蔵量の8割が中国が占めている。近い将来、極東アジアにおいて、健康問題も含めたハイテク産業関連物質による環境問題が表面化することが予想される。本共同研究では、金属を中心とした新規利用物質の健康影響評価を行うことを目的とする。本研究では、韓国や日本など、極東アジアにおける希土類元素ならびにガリウムヒ素などのハイテク産業関連物質の使用状況と暴露状況を共同で調べる。また、実験動物や培養細胞を用いた実験を主として日本側において行う。

〔内 容〕韓国、日本、中国におけるハイテク産業関連物質の使用状況と健康影響に関する文献的調査を行った。東アジアにおいてはハイテク産業からの環境汚染はあまり見られないものの、肺がんを起こす可能性が指摘されているヒ素化合物に関してはこれからも調査を続けていく必要性が示唆された。また希土類金属であるイットリウムの肺に及ぼす影響に関する実験的研究を行った。肺に沈着した希土類金属の半減期は非常に長く、そのため希土類金属を繰り返し暴露した際の肺の炎症応答を調べることは急務とされていた。ラットに塩化イットリウムをあらかじめ気管内投与し、前投与から一カ月後に塩化イットリウムをさらに気管内投与して、その後気管支肺胞洗浄を行い肺の炎症応答を調べた。気管支肺胞洗浄液中の乳酸脱水素酵素、グルクロニダーゼ、アルカリホスファターゼ酵素活性やタンパク質量はすべて塩

化イットリウムを前投与した群において、対照群より低下しており、前投与により肺がイットリウムに対し耐性になっていることが示された。塩化イットリウムを前投与した群の肺のマングンタイプのスーパーオキシドジスムターゼ活性は対照群に比べ約2倍に上昇しており、前投与したイットリウムにより肺が酸化的ストレスにより耐性となったため、気管支肺胞洗浄液中の炎症指標の低下につながったものと考えられる。

〔発表〕 B-116, 117

2.14.6 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〕 本年度は、1) 中国およびタイで採取した藍藻類の無菌株を培養し、それらの生産する毒素の化学構造を解析し、中国およびタイの藍藻毒の特徴を明らかにすること。2) 有毒藍藻類を捕食する原生動物の捕食能を調べる。3) 有毒藍藻類を分解するバクテリアのスクリーニングを行うこと。4) 酵母から単離した有毒藍藻 *Microcystis* の増殖を特異的に阻害する物質が他の有毒藍藻、*Anabaena*, *Oscillatoria* 等に対しても同様に作用するか否かを調べることを目標とした。

〔内容〕 中国雲南省で採取した *Microcystis viridis* の毒素生産に及ぼす環境要因の解析を行った。本株の主要毒素は [Dha⁷]microcystin RR で、全マイクロシチンに占める割合は 70～80%であった。マイクロシチン生産に及ぼす光強度、栄養塩、温度、pH および成育過程の影響を調べた。これらの要因の中で、光強度と pH が最もマイクロシチン生産に影響を与えた。25℃、15 μE/s、pH 7.0 または 9.2 の条件で細胞が対数増殖期の中間のときに [Dha⁷]microcystin RR の生産量が最大となった。温度はマイクロシチンの生産量にほとんど影響しなかった。窒素欠乏培地で成育させた本株を MA 培地に移した場合、細胞の形態変化とマイクロシチン生産量との間に関連があるようにみえた。

〔発表〕 D-3, 5～8

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微細藻類の系統分類学的研究及び種の多様性の解析 〔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塩基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〕 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分類学的解析を行った。16S rDNA 塩基配列は、*Microcystis* の 5 種すべてを同一種とみなせるほど高い相同性をもち、そこから導かれた系統樹にもまた、種の区別に対応するクラスターは現れなかった。これらの結果は、さらに DNA-DNA ハイブリダイゼーションによっても支持された。すなわち、*Microcystis* 属 5 種は、異なる種間で最低 74%もの DNA-DNA 相同性を持ち、その値は高いものでは 90%にも及ぶことが判明した。以上の結果と、バクテリアの分類における国際的な合意に基づいて、*Microcystis* 属 5 種を単一の種に統合するのが適当であると考えられた。

伝統的に分類指標とされてきたコロニーの形態的多様性は一体なんなのかを改めて検討した結果、単一の株であっても、さまざまなコロニー形態を持ち得ることが示され、その一部の株は、複数の種に相当するコロニー形態の変化を示した。

遺伝的形質及びコロニー形態観察の結果と、今まで得られた生理学的・生化学的形質の解析結果から、*Microcystis* 属 5 種は単一の種として扱うべきであると結論される。

〔発表〕 H-23～25, 28, 30～32, 37～40, h-31～37, 39, 40, 42, 43

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・
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、水界生態系の第一生産者として、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およ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、分類とリンクさ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。

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およ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、本年は特に、緑藻類の系統保存株の長期保存法の開発を行った。

〔内 容〕予備実験（凍結融解後の増殖の有無を目視で確認）の結果、増殖が認められた緑藻類について二段階凍結/急速融解法により凍結解凍した後の生存率を FDA 法により求めた。

その結果、*Pediastrum* 属では、FDA 法により 20% 以上の生存率が認められた株のほとんどで増殖が認められ、FDA 法によりエステラーゼ活性が認められた細胞の多くが増殖能を保持していることが示唆された。また、供試したすべての *Pediastrum* の株で DMSO を 5% 添加したときが最も生存率は高く、最も高いものは生存率は 90% に達した。一方、DMSO を 10% 添加したときは 5% 添加した条件と比較すると生存率は低く、最高でも 55% であったが、いずれも DMSO を添加しない条件よりも高い生存率であった。*Coelastrum* もほとんどの株で DMSO 添加することにより無添加よりも生存率は顕著に高くなった。また、*Scenedesmus* および *S. acutus* では DMSO を 5% 添加により FDA 法による生存率は 80% に達したが、*S. serratus* では 10% 添加でも生存率は 13% で、株によって大きな差があったが、DMSO 添加濃度間の差は *Pediastrum* に比較して小さく、DMSO を添加しない条件でも生存率の高い株もあった。一方、*Closterium* はほとんどの株で DMSO を添加しても凍結融解後には増殖が認められなかったが、

増殖が認められた株について FDA 法で生存率を求めると、供試した他の属とは異なり、DMSO を添加しない条件で非常に高い生存率を示した。しかし、これらの株も予備実験において DMSO を添加しない条件では、凍結融解後には増殖は認められなかった。このように *Closterium* では FDA 法により高い生存率が認められた条件で必ずしも増殖能が認められなかったことから、属によっては凍結融解後も FDA 法により検出されるエステラーゼ活性を維持していても、増殖能を失う場合があることが示唆された。

〔発 表〕H-21, 29, 33～35, h-28, 38

2.14.7 重点基礎研究

（1）環境中ダイオキシンの疫学予備研究

〔担当者〕環境健康部：遠山千春・小野雅司・

宮原裕一・吉川麻衣子

〔期 間〕平成 10 年度（1998 年度）

〔目 的〕近年、ダイオキシン類への暴露による健康影響が注目されてきている。ダイオキシン類による健康影響を研究する際には、ヒト集団を対象とする疫学調査の実施が不可欠であるが、疫学調査を実施する際、ヒトのダイオキシン類への暴露を把握することが必要であり、その暴露の指標として、対象群の体内のダイオキシン濃度を測定することが望ましい。ところが、現在、ダイオキシン類の濃度を測定する際、現在の技術では例えば血液を 100 ml 以上採取することが必要であり、一般人口への疫学調査を行う際のフィジビリティを低下させている。そこで本研究では、より簡便な分析法、もしくは血中濃度の適切なサロゲートの開発を目指し、種々の生体資料の測定結果の相関関係を調べ、また、複数の測定方法についての比較検討を行った。

〔内 容〕ダイオキシン類の環境汚染に関する疫学的研究に供するために、生体へのダイオキシン類による暴露に対する正確な評価法を構築することを目指し、以下の研究を行った。まず、体内のダイオキシン濃度を正確に把握するために、まず、ラットにて、同一条件下における種々の臓器のダイオキシン濃度を測定し、その体内分布について検討した。その結果、低濃度の暴露条件においては、血中のダイオキシン濃度と、肝臓及び脂肪組織におけるダイオキシン濃度との間には相関関係が認められた。また、他の臓器（精巣、腎臓、脳）においても同様の結果が得られた。この結果は、総重量当たりの濃

度、及び総脂質当たりの濃度の両方において一致していた。これはすなわち、ラットにおいては血中ダイオキシン濃度が、諸臓器の濃度をある程度反映することを示しており、非侵襲的な血液検査が、より侵襲的な組織学的検査の代替物として有用である可能性があらためて確認された。ヒトにおいては、現時点での技術では少量の血液における分析では測定結果にばらつきが大きく検出限界が高くなり、得られた数値の信頼性の低下を招くため、実用的ではないことが確認された。また、免疫抗体における生物化学的分析法の検討も行い、この方法によって、血中濃度を定量的に測定するには至らなかったが、対象者を高濃度暴露群と低濃度暴露群というカテゴリカルな分類を行える可能性が示唆された。

(2) 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

〔担当者〕 地域環境研究グループ：春日清一

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 霞ヶ浦に南米産魚であるペヘレイ (*Odontheistes bonariensis*) が侵入、日本で初めて定着したことが1993年確認された。その後、霞ヶ浦では著しく増加し、湖内生物相に大きな影響を与えるに至った。しかし、霞ヶ浦における繁殖生態や成長、分布、食性などは明らかでなく、将来、湖内生態系に与える影響を推測し、この種を管理するための基礎資料を得なくてはならない。一般に帰化魚はその侵入過程が不明確で、突然爆発的な増加が観察され、帰化魚の定着過程が明らかにされることは少ない。しかし、霞ヶ浦のペヘレイはその侵入当初から、環境要因などが調査されており、帰化魚の侵入過程を解析する良い対象であり、また将来ペヘレイが霞ヶ浦に適應する過程を明らかにすることができる。

〔内容〕 1985年茨城県内水面水産試験場はペヘレイを湖内網生養殖を目的とし、場内で池中養殖試験を行った。1989年霞ヶ浦南岸において1年魚のペヘレイが採集され、1993年7月に霞ヶ浦南岸で産卵群と思われる大型魚が定置網により多数採集され、1994年7月にワカサギトロール網で多くのペヘレイが混獲され、霞ヶ浦に定着したことが確認された。その後混獲量は徐々に増加の傾向にあったが、1998年秋にはトロール網の6～7割をペヘレイが占め、在来魚のワカサギ、シラウオ、ハゼ、エビ等の漁獲量は激減した。

これまで帰化魚として湖内魚類相に重大な影響を与え

てきたオオクチバスやブルーギルが沿岸域に分布するのと異なり、遊泳性魚であるペヘレイは湖内全域に分布し、さらに大きな影響を与える可能性が示された。その食性は幼魚期には動物プランクトン食であるが、体長15 cm以上では魚食性が強くなり、20 cmを越えると魚類やエビ類を専食することが明らかにされた。

霞ヶ浦におけるペヘレイは雄でおよそ15 cm、また雌では20～25 cmで成熟し、雌の成熟には2年余の時間を必要とすることが明らかとなった。年間通し雌成熟個体が観察されることから、霞ヶ浦での産卵期は特定できない。産卵群は湖岸の底質が砂地の場所に集まることが確認された。夏季に産卵されたペヘレイの雌雄比は著しく雄に傾いた。

初期発生期、稚仔魚期の生態学的調査はまだ不十分であるが、霞ヶ浦ではペヘレイが減少する条件は見つからず、強い漁獲圧がかからない限り、将来にわたり霞ヶ浦の優占魚種となることが推測された。

(3) 生物の生存限界域における環境適応性に関する研究

〔担当者〕 生物圏環境部：渡邊 信・大政謙次・

名取俊樹・戸部和夫・

広木幹也・河地正伸・

野原精一・宮下 衛・

佐竹 潔・上野隆平・

多田 満・矢部 徹・

佐治 光・久保明弘

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 ある生物種の分布の限界域に生存している個体群にとって、その生存環境はその生物種に最適な環境ではなく、さまざまな環境ストレスを受けつつその環境に適應している。そのような限界域に生存する個体群は環境変化の影響を受けつつその環境に適應しており、また、環境変化の影響を最も受けやすいと考えられる。そのため、そのような生存限界域に生存する生物群の分布とその存在状態を環境との関連で把握することにより、その種の生存を規定する環境要因を明らかにすることができる。本研究では、国内希少野生生物種に指定されているキタダケソウを例として、低温など様々な環境ストレスにさらされながら分布限界域に生存する生物の現状を把握し、さらに、その適応機構を明らかにすることにより、自然保護の基礎となる研究を行う。

〔内容〕

1) キタダケソウの現況の把握

キタダケソウの現況を把握するために、キタダケソウ生育地域において登山道に平行及び垂直方向にコードラートを設置し、コードラート内のキタダケソウの個体数およびキタダケソウ以外の主な植物種を記録した。その結果、近年キタダケソウが目立ってきたと言われている本地域では、登山道近くにキタダケソウの個体数が多く、さらにコードラート内に生育するキタダケソウ以外の主な植物種として、ハクサンイチゲ、イワベンケイ、スゲ属、チョウノスケソウ、トウヤクリンドウなどが認められた。さらに、キタダケソウ生育地土壌の特性を把握するため、土壌の水溶性塩類濃度を調べた結果、生育地土壌の特徴として、登山道やハイマツ生育地土壌に比べてカルシウム濃度が高いことがわかった。

2) キタダケソウの実験植物化

キタダケソウの適応機構を明らかにするための実験を行うためには、人工制御環境下で実験に用いるキタダケソウの栽培法を確立する必要がある。そのため、特定国内種事業届出者として登録されている業者よりキタダケソウを購入し、かつて栽培法を試みた経験や文献等を参考に、栽培時の地温あるいは土壌 pH を調整し、環境制御温室内での栽培を試みた。その結果、従来人工制御環境下で困難であったキタダケソウの栽培が土壌 pH の調整により可能となり、キタダケソウを実験植物として供給できる可能性が出てきた。さらに、キタダケソウの生育に土壌 pH が重要な要因であることがわかった。

以上の結果より、キタダケソウの生存にかかわる植物種としてハイマツ・ハクサンイチゲなどがリストアップされ、さらに、生育地土壌の特性としてカルシウム濃度が高いことによる生育土壌の pH が重要であることが示唆された。

【発表】 h-24

(4) 森林生態系の多様性の指標化とデータベース化に関する基礎研究

【担当者】 大気圏環境部：畠山史郎・神沢博
地球環境研究グループ：奥田敏統・村野健太郎
地球環境研究センター：藤沼康実

【期間】 平成10年度（1998年度）

【目的】 熱帯地域の森林は、森林周辺の微気象や地球規模の気候に大きな影響を与えている。一方、森林はまた人間活動に由来する環境変化の影響を受けていて、そ

の保全は今や全地球的な課題である。熱帯林の生物多様性の維持機構と、森林を構成する樹木個体群の世代交代に関する科学的知見は、自然林の保全に不可欠なものである。本研究は、第一にタイおよびマレーシアに分布する熱帯季節林や熱帯降雨林内に長期植生変動観測プロットを設置して、森林内の樹木の個体密度、組成、個々の樹種の分布パターン、林内構造、林冠構造、土壌地形等の環境要因等を継続的に測定し、そのデータベースを構築するとともに、各要因間の関係を解析した上で、森林群落の長期変動や地球環境変動における熱帯林の役割等の解明へ資する基礎データを提供することを目的とする。一方、大気汚染・酸性雨は森林生態系に重大な影響を与える要因であり、温帯地域のみならず、熱帯地域でも大きな問題となりつつある。本研究では森林生態系に影響を及ぼす大気環境因子としてオゾン、酸性物質、エアロゾルと森林衰退との関係を明らかにするための基礎データを得て、これをデータベース化することを第二の目的とした。

【内容】 本研究においては、タイのファイ・カー・ケン (Huai Kha Khaeng)、同じくタイ半島部のカオ・チョン (Kaoh Chong) およびマレーシア半島部のパソー (Pasoh) に設定された長期観測用プロット内で出現した直径1 cm以上のすべての樹木のサイズ、マッピングを行い、それに加え、林冠の表面構造、デジタル化した土壌、地形データを重ね合わせることにより、それぞれの樹種の生長や林冠構造がどのような環境要因によってコントロールされているかを解析した。またこのような各測定パラメータを長期間にわたりモニタリングすることにより、森林群落の炭素収支における役割等を解明する。本年度はタイ半島部のカオ・チョンに16ヘクタールのプロット設置をするための地形測量、プロット内の基準ポイントの設置などを行った。またマレーシアのパソーのプロット (50ヘクタール) で取得されている植生データをもとに各樹種の分布と土壌、地形要因との関係、樹木の種多様性と林冠構造との関係、林冠高と地形、土壌との関係などについて解析を行った。またタイのファイ・カー・ケンプロットについても同様の解析を行うためにプロット上空での空中写真の撮影の準備を行うと同時に、そのための現地共同研究者等との研究打ち合わせなどを行った。カオ・チョンのプロットについても実質的な植生調査を開始するための準備、研究打ち合わせ、現地調査体制の整備などを行った。

一方、熱帯地域においても温帯地域と同様、光化学オゾンの生成が問題となっているが、熱帯地域では森林樹木の放出する天然炭化水素の量が多いため、これとオゾンによる反応の生成物である過酸化物が森林に影響を及ぼしている可能性も高い。我々は、日光の森林地内で大気中の過酸化物濃度を測定し、この濃度変化に与える気象要因、大気化学的要因の影響を調べて、気温、日射、オゾン濃度、イソプレン濃度などの影響が大きいことを明らかにした。

〔発表〕 A-5, a-7~9, 11, f-87, 88

(5) 大気中のイオウ同位体比の迅速分析に関する研究

〔担当者〕 地球環境研究グループ：向井人史

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 大気中の硫黄酸化物や硫酸塩は石炭や石油の燃焼、金属精錬などによって放出されるほか、火山や生物由来の自然起源のものもある。ここでは、イオウの同位体比を用いて起源の同定や大気中の反応について明らかにするための、迅速で高感度な分析法を検討する。従来の分析法では5 mg程度の量が必要であり、大気試料のような試料量が少ないサンプルでは、高頻度に分析を行うことが困難である。ここでは、元素分析計と質量分析計を接続し高温で燃焼させ生成した二酸化硫黄をガスクロマトグラフィで分離し直接質量分析計で同位体比を測定することによって、感度と時間短縮を図ることを目的とする。

〔内容〕 イオウ分析の条件を設定するために、触媒、酸化炉温度、ガスクロマトグラフの条件、質量分析計の設定などを検討した。ガスクロマトグラフにおけるTCDの検出感度は μg 以下の感度であるが、質量分析計の導入時に1/10程度スプリットされることと、一定した同位体比の値が得られるようになるためには、100 μg 程度の量が必要であった。また硫酸バリウムと硫化銀のような形態の差や、分解温度、ガスクロ温度などは分析値に若干影響することがわかった。本方法によって中国で採られた大気中の粉じんや硫黄酸化物の硫黄同位体比を測定した。

(6) バックグランド大気中の酸素/窒素比の変動を検出する分析手法確立のための研究

〔担当者〕 大気圏環境部：遠嶋康徳

〔期間〕 平成10年度（1998年度）

〔目的〕 化石燃料の消費に伴って大気中に放出された二酸化炭素（ CO_2 ）が海洋および陸域生物圏のそれぞれにどれだけ吸収されているかを見積もることは炭素循環を考える上で重要である。陸域生物圏が CO_2 を吸収する場合にはほぼ同量の酸素を大気に放出するが、海洋が CO_2 を吸収しても酸素を放出しない。そこで、化石燃料からの CO_2 の放出量と大気中の CO_2 の増加率および酸素の減少率を比較することで陸域生物圏と海洋のそれぞれの CO_2 の吸収量を推定することができる。実際の分析では大気中の窒素の変動が酸素に比べて無視できることを利用し、酸素/窒素比の標準空気からの偏差の百万分率（これを permeg という単位で表し、4.8 permeg が酸素1 ppm に相当する）で酸素の変動を表す。大気中の酸素濃度の変動（年間約3 ppmの減少）はその濃度に比べて圧倒的に小さいため、非常に高精度の分析が要求される。これまでに報告されている分析方法の特殊性などから大気中の酸素/窒素比の測定は限られた研究機関でしか行われていない。本研究では、一般的な分析装置であるガスクロマトグラフを用いた酸素/窒素比の測定方法を確立することを目的とする。

〔内容〕 本年度は、分析手法の改良、大気試料採取方法の確立、標準空気の相互検定、実際の大気中の酸素/窒素比の変動の検出について研究を行った。

分析手法の改良では、ガスクロが大気圧の変動に影響されないように、検出器とサンプルループの出口およびカラム上流において圧力を一定に制御するようにした。改良の結果、安定した分析精度を得ることができた。2つの乾燥空気の交互分析の結果、1回の分析での標準偏差が約18 permegとなり、1つの試料につき7回分析を繰り返すことで標準誤差が7 permegになることがわかった。

大気試料はバイレックスガラス製の容器に加圧採取される。フラスコ内での酸素/窒素比の安定性を調べる実験を行ったところ、1ヵ月間はほとんど変動しないが、それ以降徐々に酸素濃度が減少することがわかった。酸素濃度減少の原因としては、バルブに使用されているバイトン製O-リングへの酸素の吸収や、O-リングに塗布されているグリースの酸化による酸素の消費などが考えられる。フラスコでの保存期間に限度があることは大気試料を収集する際の大きな制約になるため、今後もフラスコの材質や採取後の保存方法等についての検討を行う必要がある。

酸素/窒素比の変動の検出には標準ガスを維持管理する必要がある。そのために、除湿した大気を加圧充てんした高圧容器を何本か準備し、これらの酸素/窒素比を相互検定を開始した。これまでの実験では、高圧容器内の酸素/窒素比が約半年間ほとんど変動していないことが確認された。

波照間島で1997年7月から月1回の割合で採取された大気試料を分析した結果、酸素/窒素比が春から夏にかけて増加し秋から冬にかけて減少する明瞭な季節変動を示すことがわかった。これまで得られた約1年半のデータからでも大気中の酸素/窒素比の減少が認められるが、減少率を正確に求めるためにはさらに観測を継続する必要がある。

〔発表〕 f-57

(7) 水質浄化機能に果たすエコトーンの役割に関する研究

〔担当者〕 水圏環境部：徐 開欽・渡辺正孝・内山裕夫・富岡典子・越川 海・村上正吾・井上隆信・林 誠二・牧 秀明・越川昌美

〔期間〕 平成10年度(1998年度)

〔目的〕 湖沼の沿岸帯、海浜や干潟等のエコトーン(水域と陸域の移行帯)はそれぞれの水域に流入する汚濁負荷に対する浄化機能を持っていることが知られている。しかしながら、これらのエコトーンの多くは沿岸の人口集中や高度利用のため埋め立てられたり、護岸工事によってコンクリートで固められたりする中で消失していった。また、湖沼、内湾等の閉鎖性水域の汚濁に伴い、かつて健全な生態系は危機に瀕している。元々これらの水域が自浄作用だけで生態系を維持していたことを考えれば、水質浄化機能に果たすエコトーンの役割の解明が意義深いと考えられる。本研究は水質浄化機能をもつエコトーンの役割とその有効利用手法を開発するために、閉鎖性水域のエコトーンを中心に、その汚濁現状と周辺環境を把握し、エコトーンによる汚濁水域の直接浄化メカニズムの解明とその浄化システムの構築を行うことを目的とする。

〔内容〕 本研究では、水質浄化機能に果たすエコトーンの役割を明らかにするとともに、生物多様性の保全を可能とする生物の生息しやすい空間の創出(ビオトープ

化)に関する基礎的知見を得ることを目的として検討を行った。得られた知見は以下のとおりである。

1) エコトーンにおける生物種と現存量を決める物理化学的要因(勾配、粒径、砂質、波高、光等)間の関係があったことがわかった。

2) 水生植物(ヨシ原等)によるエコトーンの創出手法とその水質浄化機能の基礎的な検討が行われた。ヨシ原の生態と環境要因との関連を明らかにすることができ、茎植え手法と種子苗手法によるヨシ原の創出手法の開発を行った。創出したヨシ原の水質浄化機能と自然のヨシ原との比較検討を行ったところ、同等以上の浄化効果が得られることが明らかになった。

〔発表〕 G-1-3, 5, 6, 12, 19, 22, g-1, 4, 9, 11, 27, 29, 30

2.14.8 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：笹野泰弘・飯田隼人*
地域環境研究グループ：吉永 淳
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：仲間純子*・橋本俊次*
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熱帯林の破壊、砂漠化や温暖化の進行、大気や水質の汚濁、廃棄物の散乱や被覆地の改変など深刻な生活環境変化をもたらしている。そして、このような変化は人間の高密度居住地域のみならず、極域や高山、乾燥地域や海域にまで及んでいる。これらの環境問題への適切な対処のためには、これらの環境がどのような状態にあり、どのように変化していくのか、またどのような問題が引き起こされているのか把握しなければならない。それにはまず世界各地の環境条件を統一的に、また簡便に測定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、現在用いられている計測手法の改善・高度化を図るものである。

- 1) 環境を広く同時に測定できる人工衛星を利用した計測技術
- 2) 環境因子が人間や生態系に与えるリスクを測定す

る技術

3) 大気や水、土などに含まれる成分を測定する技術、のそれぞれについて、研究を進める。

〔内 容〕重点研究支援協力員の協力を得て、重点研究テーマ3課題を実施し、次のような成果を得た。

1) 環境を広く同時に測定できる人工衛星を利用した計測技術

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)のデータ質の判定に関し、検証実験データセットの追加・更新を行い、検証作業に提供した。また、参照用大気モデル・気象モデルの見直しを行い、米国の新しい衛星観測データを入手し、標準データセットを改訂した。

つくばと沖縄県黒島にあるNOAA受信局から得られるAVHRR画像データから、東アジア地域の植生分布及び純一次生産量を計測する手法の開発を行い、受信データの処理解析を行った。

2) 環境因子が人間や生態系に与えるリスクを測定する技術

前年度開発した環境中の変異原物質にかかわる遺伝子導入魚の胚を、変異原物質に暴露することにより、本遺伝子導入魚の変異原物質モニター遺伝子上に生じた突然変異を、定量的にDNAの塩基配列レベルでも解析できることを示した。

環境中の有害物質が生物に与える影響に関する研究では、実験的に有害物質に暴露した動物・微生物などの細胞形態の変化、元素の局所分布の変化などを、電子顕微鏡とX線マイクロアナライザーを用いて観察・測定した。

3) 大気や水、土などに含まれる成分を測定する技術

環境中における物質の循環・動態を明らかにするために、無機元素(炭素、窒素、硫黄、鉛など)の安定同位対比を精密に測定するための試料処理法および測定法に改良を加えた。大気や水、土のほか、生物などの環境試料にこの方法を適用し、その有効性を検討した。

温室効果ガス等の大気微量成分の観測システムの高度化を目指し、無人観測局での観測体制の整備と操作マニュアルの作成を進めた。また、観測大気の起源など推定する流跡線解析システムの開発を進めるとともに、観測データのデータベース化を進めた。

(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：大坪国順・ゴン建新*
林 誠二・中嶋恵子*
生物圏環境部：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

①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作成する。

②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キング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

①地理情報システムを用い、主に中国を対象とした環境地理情報データベースを作成するとともに、長江流域を対象とした水文・水質モデルの開発と適用のためのデータ解析とモデルパラメータの算出を行った。

②インドネシアロンボク島でのマラリア流行を題材に、リモートセンシングデータ、気象データ、現地調査

データ等を用いて、GIS解析を行いマラリア媒介蚊の発生要因について検討を行った。さらに中国南部雲南省を対象に関連データの収集を開始した。

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

アジア地域の任意の地点に対して、その地点を通過する気団の由来を定量的に分析するために、流跡線データを取り込んで自動的に統計処理し方角分布に関する統計量を計算するシステムを開発した。

3) 熱帯林生態系の保全・評価に関する研究

マレーシア熱帯林に設置された50ヘクタールプロットで得られた樹木の分布データと空中写真のデジタルデータから、地形、土壌、林冠の高さと、種の多様性、稚樹の移入率、樹木の死亡率などの関係について解析を行った。

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

奥日光地域における蘚苔類フロラのデータベース化を行い、特にチョウチンゴケ科に関して、有効な種名、形態、生理、生態、分布、タイプ標本、文献、レッドデータブック等のデータを整理した。また、国際会議等に参加し、生物多様性インベントリーシステムの構築に関連する情報を収集した。

【発表】 A-5, E-5, a-7~9

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、地上設置レーザーレーダー（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〕 小型レーザーレーダー等により対流圏エアロゾルの観測を継続し、エアロゾルの消散係数の鉛直プロファイルの時間変化を観測した。また、高スペクトル分解レーザーレーダーを用いてエアロゾルの光学パラメータ（消散係数および消散係数対後方散乱係数比）を定量的に測定した。これらのデータを用いてつくば上空のエアロゾル分布の気候学的解析を行った。一方、地球の規模のエアロゾルの分布を把握するために海洋地球研究船「みらい」を用いた観測を約40日間にわたって実施した。また、インドネシアにおけるレーザーレーダー観測データを用いた解析を行った。

〔発表〕 F-21～24, 27, 48, 49, f-30, 31, 33, 34, 39～41, 102, 103, 105～108

(2) エルニーニョ南方振動の機構解明とその影響に関する研究

① ENSOに伴う熱帯対流活動の変化に関する研究

〔担当者〕 大気圏環境部：高萩 緑・江守正多・野沢 徹・神沢 博

〔期間〕 平成6～10年度（1994～1998年度）

〔目的〕 熱帯対流活動の大規模（数千 km）組織化の特徴がエルニーニョ南方振動（ENSO）に伴いどのように変化するかを明らかにする。さらにこのような対流雲擾乱の特徴の変化が大規模大気—海洋相互作用に、どのようなフィードバックをもたらしかを調べる。

熱帯海洋上の雲・降水量の平均的分布の大部分は、組織化した移動性の対流活動によることが GATE 研究や

太平洋上の偏東風波動研究等によって知られている。しかし、ENSOに代表されるような長周期の自然変動と移動性擾乱との相互関係については、未だ明らかになっていない。

ここでは、蓄積された衛星データを利用して移動性の雲—大気擾乱を総合的・統計的に解析し、気候値および ENSOに伴う変化を解明する。また、TOGA-COAREのような総合的観測データおよび数値モデルを利用し、移動性擾乱と ENSOとの相互関係について知見を得ることを目指す。

〔内容〕 今世紀最大規模であった1997～98年のエルニーニョの急速な終息が1998年5月に赤道域を東進した地球規模スケールの移動性熱帯降水システム（Madden-Julian 振動：MJO）によってもたらされたことを示した。解析には熱帯降雨観測衛星（TRMM）のマイクロ波放射計による海面水温分布データ、スペシャルセンサーマイクロ波放射計（SSM/I）による降雨データ、ECMWF（欧州中期気象予報センター）客観解析データを用いた。MJOの降水域は通常、インド洋～中西部太平洋でのみ観測されるが、この研究で、1998年5月のほぼ1ヵ月には赤道全域を一周したことを発見した。コンジット解析の結果、このMJOシステムは、全球の東西波長1（40,000 km）の力学構造を持ち、対流圏下層で Kelvin 波と呼ばれる東西風のみ現れる擾乱構造を持っていくことがわかった。この東西風擾乱と平均風との重ね合わせにより、降水域の東側において東風が強められ、赤道湧昇を加速したため、エルニーニョの急速な終了がもたらされたことが示された。過去の研究で、エルニーニョの発生については、MJOに伴う西風バーストが引き金になるという例が示されていたが、エルニーニョ終了についてのMJOシステムの効果を具体的に示したのは本研究が初めてである。

〔発表〕 f-48, 52～55

2.15.2 地球環境遠隔探査技術等の研究

(1) 月掩蔽法大気周縁分光計に関する研究

〔担当者〕 地球環境研究グループ：鈴木 睦・笹野泰弘・中島英彰
地球環境研究センター：横田達也

大 気 圏 環 境 部：神 沢 博

〔期 間〕平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目 的〕環境庁の衛星センサー、ILAS・ILAS-IIは太陽掩蔽方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、観測地理領域が衛星軌道により制約され、ADEOSからは極域に特化した観測しか行えない。掩蔽法観測では、月・恒星等も光源とすることが可能であり、近赤外域での月掩蔽法により、ILASでは観測できない極夜の内部領域や全球的観測が可能になると考えられる。そのための観測原理の検討から、実際の装置の試作と、地上試験による実証を行う。

〔内 容〕本研究課題最終年度となる本年度は、小型

FTIR（BOMEM社MB160）とペルチエ素子冷却InGaAs検出器を用い、太陽光の月表面および地球大気による散乱光を光源とした温室効果気体の地上観測を実施した。その結果、CO₂、H₂O、CH₄の吸収スペクトルが1.5～1.9μm波長域で測定可能であることを確認した。このことにより、人工衛星軌道からの周縁散乱光を利用することで、温室効果気体のグローバル観測が可能となることを実証した。

また、単一散乱を仮定したフォーワードモデルを作成し、リトリーバルのシミュレーションを行った。その結果、月光を光源に用いたときに想定される観測可能化学種などの検討を行った。また、実際に搭載する衛星の軌道についても検討を行った。

〔発 表〕A-37, 47, 48, a-49

2.16 災害対策総合推進調整費（国土庁）による研究

2.16.1 総合研究

(1) 油流出事故に備えた回収対策及び環境・災害情報整備に関する調査

①流出油回収対策等に係る海及び海陸境界域の GIS 構築

〔担当者〕 水土壤圏環境部：宇都宮陽二郎

〔期間〕 平成 9～10 年度（1997～1998 年度）

〔目的〕 油流出事故による漂流漂着油の効果的な回収対策等を目的とした海及び海陸境界域のモバイル GIS

の構築を試みる。

〔内容〕 平成 10 年度は、油流出事故による油回収対策の迅速かつ効果的な策定に不可欠な海域等情報の検索・表示システム、効果的な回収資機材情報の提示システム、ボランティア活動支援システム、流出油の漂流漂着予測システムを構築するとともに、回収業者自身が、現場でデータを入出力できるモバイル GIS の構築を試みた。

〔発表〕 g-25

2.17 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

東北大学大学院工学研究科：須藤隆一

東京農工大学応用生物科学部：高橋力也

筑波大学応用生物化学系：松村正利

千葉県立中央博物館：林 紀男

〔期 間〕 平成9～12年度 (1997～2000年度)

〔目 的〕 環境浄化を図る上で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、極めて重要な位置づけになりつつある。このような点を鑑み、窒素除去にかかわる硝化菌・脱窒菌、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とする。すなわち、輪虫類をはじめとする微小動物と細菌との相互作用を定量的に解析・評価し、生物処理反応槽内における両者の適正なバランスを解明することを目的として、エステラーゼ活性を有する細菌を検出する蛍光染色剤、および全細菌を検出する蛍光染色剤を用い、細菌群と輪虫類等微小動物の混合培養系、微小動物が存在しない細菌群のみの系における細菌数ならびに生存率について評価・解析を行うこととする。

〔内 容〕 水環境修復に貢献する有用微生物としての微小動物と細菌の二者培養系において浄化能と密接に関係する捕食能、微生物活性、汚泥減量特性などの解析評価を行った。その結果、微小動物の個体密度が安定したときの細菌数は、後生動物貧毛類 *Aeolosoma hemprichi* および原生動物縁毛類 *Vorticella cupifera* ではほぼ等しく、全細菌数で 2.6×10^8 N/ml であり、一方、*Philodina erythrophthalma* と細菌の二者培養系における全細菌数は 1.3×10^8 N/ml と、*A. hemprichi* および *V. cupifera* の約半数であり、*P. erythrophthalma* の細菌に対する摂

食能力が極めて高いことが明らかとなった。

微小動物の個体密度が安定したときの、全細菌数に占めるエステラーゼ活性を有する細菌数の割合、いわゆる生存率は *A. hemprichi* で42%、*P. erythrophthalma* で46%、*V. cupifera* で37%であり接種時にそれぞれの微小動物をフィルターにより除去した細菌群のみの対照系よりも生存率が5～10%増加することが明らかとなり、このことから、微小動物が存在することにより、全細菌数は減少し汚泥の減量化につながるが、全細菌数に占めるエステラーゼ活性を有する細菌の割合が増加するため、細菌による浄化能力は維持されるものと考えられた。

P. erythrophthalma の個体密度が増加するにつれてエステラーゼ活性を有する細菌数、ならびに生存率が増加する傾向にあることが明らかとなり、輪虫類は捕食により細菌を減少させる効果と同時に、細菌群の増殖能および生存率を高める効果を有し、この2つの効果を適正に制御することが浄化能力を高める上で極めて有効であることが示唆された。

〔発表〕 b-56

(2) タイ王国におけるバイオ・エコエンジニアリング活用自然強化型水環境修復技術の開発

〔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9～10年度 (1997～1998年度)

〔目 的〕 タイ王国の河川、運河、湖沼、内海、内湾等は生活系および産業系排水の処理の不徹底化により、水質汚濁、富栄養化が累進的に加速しており、その対策は待ったなしの状況にある。この対策を図る場合に重要なことは、熱帯地域という温度が高いことを十分に考慮に入れた技術開発にある。このような点を鑑みると、高い水温下、豊富な太陽エネルギーの存在下、高い成長速度を有する水生植物浄化法のシステム化、広い敷地を活用したラグーン処理における嫌気・好気条件の組み込みによる窒素、リン除去のための処理の高度化、生物処理プロセスの反応槽内で凝集体摂食者による汚泥の減量化及び過摂食者による処理水の透明化等にかかわる有用生

物の機能を最大限に高めることによる水環境修復技術の基礎と応用の両面に立った開発研究が重要である。本研究では上記の点を鑑み、タイ王国で活用可能な水環境修復技術を提案することを目的として推進することとしている。

〔内 容〕水環境を修復して健全な生態系を創造する上での基礎となる、重要な水源域の汚濁物質の質と量に関する基礎的知見の集積を図り、都市域においては生活排水の流入負荷比率が高く水質汚濁の進行が著しい上に大腸菌群が検出されるなど衛生面でも大きな問題を有していること、郊外等の農村域ではこれに加えて林野開発に伴う地表面土壌の流亡という面源負荷が大きな社会問題となっており、いずれも緊急の対策が必須であることが明らかとなった。食品工場等の排水処理施設における生物相等の調査を通じて、発生汚泥量の低減化を図るためには細菌から始まって原生動物や輪虫類などの微小動物を経て小型魚類さらに肉食魚への食物連鎖を通じた、すなわちエコエンジニアリングに立った視点の被食・捕食関係の有効活用が収率の検討結果から大きな有用性を示すことなどが明らかとなった。さらに、人工湿地を活用した低濃度汚濁水の処理についての検討より、アシヤガマなどの抽水植物群落およびクウシンサイなど食用に供される水生植物群落の根圏が有機物および窒素除去に大きな役割を演じ、同時に年間を通じて常に再生産が行われることから熱帯地域における安定した水環境改善手法として大きく期待できることが明らかとなった。特に水源域としての貯水池における有毒物質産生藻類である藍藻類の生息状況調査を通じて、藍藻類のアオコおよびアナベナなどの分布の実態およびこれらの藍藻類が産生する有毒成分であるミクロキスチンなどの濃度測定から、富栄養化に伴うアオコの発生はタイ国内全域に及んでおり、かついくつかの水源からはミクロキスチンも検出されていることから水源域における富栄養化対策は極めて重要な位置づけにあり、緊急の課題となっていることが明らかとなった。

〔発 表〕B-26, G-1~3, b-26, 27, 52, 64, 65, 78, 86, 88, g-1

(3) 古人骨の化学的分析から見た水田稲作農耕による食生活、生業形態の変化

〔代表者〕化学環境部：米田 稔

〔分担者〕地域環境研究グループ：吉永 淳

〔期 間〕平成10年度（1998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、その個体が生前に営んでいた食生活を復元する。本年度は東北地方・関東地方の弥生時代人骨を中心に分析を進めた結果、弥生時代においても内陸域と沿岸域で明確な食生活の相違が認められた。

(4) 温室効果気体の変動と循環のダイナミクスに関する研究

〔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〕大気中の二酸化炭素濃度の詳細な変動を精度良く測定するために二酸化炭素濃度連続測定装置の改良を行った。改良した連続測定装置を航空機に搭載し、サンプリング法による二酸化炭素濃度の観測値と比較する実験を行った。得られた観測値は良く一致し、連続測定装置が正常に機能していることが確かめられた。また、大気中の二酸化炭素濃度は空間的変動が大きく、より代表性の高いデータを得るためには連続測定が極めて有効であることがわかった。

(5) 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・海水中には藻類によって生成されるブ
ロモホルム、ジブロモメタン、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〕 パージ・トラップ/キャピラリー GC/MS を
利用した海水・海水中ハロカーボンの高感度測定法を確
立した。サロマ湖で採取した海水・海水中の有機ヨウ
素、有機臭素化合物を測定した結果、海水中に最高 240
ng/l のブロモホルムが検出された。西太平洋において
海水中ハロゲン化炭化水素の定点観測を開始した。

〔6〕 地球大気系の放射と雲・降水場に係わる大規模構 造研究

〔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：高萩 縁・日暮明子

〔期 間〕 平成 8～10 年度（1996～1998 年度）

〔目 的〕 本研究では、地球大気系の放射収支、雲、降
水、水蒸気場の衛星リモートセンシング手法を開発し、
それを実際の人工衛星データに適用することによって、
これらの場の大規模な時空間構造を把握することを目的
とする。担当者は、衛星データから得た雲データを用
い、大気における地表面放射フラックスの広域的な推定
を行う。

〔内 容〕 気象衛星「ひまわり」のデータから雲情報を
抽出し、高精度の放射伝達モデルを用いて地表面におけ
る短波放射フラックスを推定する手法を開発した。本年
度は、雲情報に赤外の 2 チャンネルデータによる Split
window 手法を用いた巻雲の識別を導入し、0.5 度格子
1 時間間隔で 1996 年 1 年間の地表面短波放射量を推定
した。巻雲情報を入れない計算との比較およびつくば市
館野の地上放射観測結果と比較した。

〔発 表〕 f-47, 49, 50

〔7〕 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
同位体の過去 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〕 氷床コアからの空気抽出を効率よく行うため
に融解法と切削法を採用した小型の試料空気抽出装置を
新たに製作した。この装置には氷床コア表面に付着して
いる汚染物質の除去作業を自動化・並列化する機構や、
大気試料の回収を効率よく行うための極低温冷却器を新
たに採用して作業の効率化を図った。これらの装置を用
いて氷床コアの予備解析を行った結果、装置が解析を行
うにあたって十分な機能を備えていることが確認され
た。

〔8〕 放射強制力算定に必要な対流圏エアロゾルの放射 特性に関する研究

〔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〕 千葉大学リモートセンシング研究センター：高村民雄

千葉大学リモートセンシング研究センター：竹内延夫

北 海 道 大 学：太田幸雄

北海道大学低温科学研究所：遠藤辰雄

東京大学気候システム研究センター：沼口 敦

大 気 圏 環 境 部：日暮明子

〔期 間〕 平成 10～12 年度（1998～2000 年）

〔目 的〕 温暖化による気候変動評価を行う上で、エア
ロゾルの直接効果と間接効果が大きな不確定要因となっ
ている。本研究では、エアロゾルの気候影響を評価する
ために必要なエアロゾルの放射特性について、衛星観測
により光学的厚さと粒径指標の推定を全球で行うととも
に、化学分析と光学的手法による地上観測を行い、陸上
及び海上での検証データの取得、気候モデルの作成を行
う。

〔内 容〕 NOAA/AVHRR や ADEOS/OCTS 衛星搭
載放射計の 2 波長を利用したエアロゾルアルゴリズムを
本研究用に整備した。AVHRR については多年度のリ
モートセンシングに着手し、全球、特にアジア域におけ
るエアロゾルの大規模分布と長年変化を調べた。それに

よるとピナツボ火山起源のエアロゾルが光学的厚さの時系列の中で大きな割合を占めており、対流圏エアロゾルについては、センサーの検定定数をチューニングすることによって精度向上をはかる必要があることがわかった。

〔発表〕 F-42~44, f-90~95

(9) 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 (超音速自由噴流分子線) のためのインターフェースの改良を行った。

(10) 環境汚染のタイムカプセル“入皮”の研究

〔代表者〕 地球環境研究グループ：佐竹研一

〔分担者〕 地域環境研究グループ：西川雅高

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〕 奈良県の室生寺で台風のため樹齢160年のものと約400年の杉を対象として研究を行った。これらの杉には例えば70年前の外樹皮および140年前の外樹皮を含む入皮が存在し、これをレーザーアブレーション ICP-MS (プラズマ発光分析質量分析計) を用いて、特に鉛及び水銀について分析した結果は奈良県室生寺の環境汚染の歴史を明確に物語っていた。すなわち、140年前の鉛及び水銀の汚染レベルをそれぞれ1とすると、70年前の汚染レベルは140年前と変わらず、1と1であるが、これに対して現在の外樹皮は鉛については40、水銀については4を示していたのである。この分析結果は入皮を用いる過去の汚染を調べる手法と、多元素同時微

量元素分析法としてのレーザーアブレーション ICP-MS 法の組み合わせの有効性を明確に示したといえる。

(11) 睡眠覚醒リズムのシフトと不眠症のストレス評価に係わる生理内分泌学的研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：兜 真徳

〔分担者〕 地域環境研究グループ：黒河佳香

〔期間〕 平成8~10年度 (1996~1998年度)

〔目的〕 近年生活パターンの夜型化が日常化し、夜間活動や昼夜シフトの勤務等も増加している。こうした睡眠覚醒リズム変化がストレスや不眠症の原因となり、ひいては睡眠薬の乱用、交通事故あるいは作業事故・効率低下などの背景要因となっていることが示唆されているが、本態は不明な部分が多い。本研究では、特に不眠症例について、最近開発されてきた自律神経系活動指標や内分泌系指標を用いてストレス評価を試みることを目的とした。

〔内容〕 不眠症の疫学調査において見いだされた極端な睡眠覚醒リズムを示すケースや不眠症について、自覚的及び他覚的な睡眠評価を試みた。結果、道路騒音が原因となっている不眠症では、持続的に不眠症傾向が継続するものが多い傾向が明らかであった。睡眠パターンと不眠症との関係については一定の関係が認められなかった。また、季節労働などに伴う不眠症は、一定期間後に再度調べてみると再現性が認められなかった。

〔発表〕 b-137~139

(12) ディーゼル排気ガスによる精子産生能力低下とその作用メカニズムの解明に関する研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：嵯峨井勝

〔分担者〕 環境健康部：宮原裕一

〔期間〕 平成10~12年度 (1998~2000年度)

〔目的〕 1993年と1994年に、スウェーデンの研究者がDEP抽出物あるいは発がん物質として有名なニトロアレーンの類縁体がヒトの精子の運動能力を低下させるということを報告し、世界に衝撃を与えた。近年、日本を含め世界的に青年の精子数が減少していることが報告され、その原因として最近話題の環境ホルモン (外因性内分泌攪乱物質) の影響が疑われている。

私達は、上記スウェーデンの試験管内で精子とDEP抽出物を直接まぜる実験で精子の運動能力が低下することがある。吸入したディーゼル排気が精子にまで影響を

及ぼすことはないだろうと思ひ、これを確認しておこうと考え、DEP濃度として0.3, 1.0および3 mg/m³のDEを1~10ヵ月間マウスに吸わせ精子の運動能力、精子数産生能力および精巣の形態的变化などを調べた。

〔内 容〕一日当たりの精子産生能力(daily sperm production, DSP)が6ヵ月目で、DE濃度の上昇につれて対照群より各々29%, 36%および53%低下していた。これらの低下はいずれも対照群に比べて有意な相違であった。この精子産生能力の低下は1ヵ月間清浄空気に戻すと回復する傾向が見られたが、3 mg/m³の群でなお29%低下していた。また、6ヵ月間DEを吸入させたマウスではDSPについて算出した最大無作用量は環境基準値以下であった。

なお、体重、精巣、精巣上重量等に有意差はなかった。一方、精巣組織の光学顕微鏡および電子顕微鏡による観察では、DE吸入マウスではライディッヒ細胞の形態に異常が認められた。さらに、DE吸入マウスでは、黄体形成ホルモン(LH)受容体のmRNA発現レベルもDE濃度に依存して低下していたことから、男性ホルモンであるテストステロンの合成能力が低下していることが示唆された。男性ホルモンは精子の誕生、成熟に必須のホルモンであるので、この低下が原因で精子産生能力(DSP)が低下したものと考えられる。これらのことから、ディーゼル排気吸入によりライディッヒ細胞の構造的、機能的低下によって精子形成能などが影響を受けていることが示された。

さらに、1998年末にカナダの研究者がDEP抽出物がAh受容体に結合して、遺伝子の発現を亢進したり、女性ホルモン受容体(エストロゲン・レセプター)に対する正常な性ホルモンの結合を拮抗阻害することを報告した。また、日本の早川らもDEP抽出物が、女性ホルモンレセプターならびに男性ホルモンレセプターに対する正常な性ホルモンの結合を拮抗阻害することを報告した。これらの知見から、DEPは様々なメカニズムで生殖系に悪影響を及ぼす可能性が考えられるので、今後より詳しい研究が必要と考えられる。

(13) 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を確立することである。本研究では、近年見いだされ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を目的とした。これらをもとに、人の健康影響評価法へ応用するには第一に血中レベルでアポトーシスシグナルが同定できることである。

〔内 容〕①従来の方法による血中DNAフラグメント化の検出が困難であることが明らかになったので、PCR法による検出方法の条件検討を行う。②アポトーシス制御系の分子機構を明らかにし、血中レベルでの解析に応用する。③環境の異なる地域住民の採血収集を始める。

〔発 表〕B-11~13, b-16, 17

(14) 砂分を多量に含む粘性土の繰返し圧密特性に関する基礎的研究

〔代表者〕水圏環境部：陶野郁雄

〔期 間〕平成8~10年度(1996~1998年度)

〔目 的〕上越市西城町では豪雪年と暖冬年とでは10倍以上の年間沈下量の違いがある。冬季の揚水量が2倍程度しか変わらないのにこのような大きな地盤沈下量の差が生じるのは、地盤沈下対象層のほとんどが砂または砂質シルトからなっているためと思われる。このような地層構成の地盤沈下地域はほかにもあり、年間数日程度の揚水量の差が年間沈下量を支配している理由を明らかにする必要がある。

そこで、本研究は砂質土及び砂分を多量に含む粘性土の繰返し圧密特性や繰返し応力をかけた後の二次圧密特性を把握することを目的としている。

〔内 容〕砂質土の繰返し圧密試験を行えるように、空圧式の全自動圧密試験装置の変位計を読み取り精度0.001 mmにし、デジタルカウンターを通して0.1秒間隔で収録できるように改造した。

砂質土の t_{90} は、圧密圧力が高くなるに従って、長くなる傾向にあるが、そのほとんどは1秒以内であり、きわめて短い時間に一次圧密が終了していた。これから求められる圧密係数や体積圧縮係数は、圧密圧力と逆比例の関係があり、しかも粘性土のそれに比べて1桁程度高い値を示していた。また、時間の対数と変位量の関係を見ると、一次圧密比が小さく、一次圧密量が24時間圧密量のほぼ半分となっていた。このようなことから、砂質土は圧密終了時間が短く、しかも一次圧密比が小さい

という性質を有しており、砂地盤においては二次圧密における沈下が無視できないことがわかった。

砂質土の繰返し圧密試験結果をみると、圧力の除荷・載荷を繰り返しているのに、静的に載荷をし続けたときよりも変位量が大きくなる傾向にあった。さらに、繰返し圧密試験における、除荷時の膨張量は、繰返し回数にかかわらずほぼ一定であるのに対し、載荷時の沈下量は繰返しを行うたびに小さくなり、次第に沈下量と膨張量が等しくなる傾向を示していた。

(15) 野生生物個体群の生存力の評価手法に関する研究

〔代表者〕生物圏環境部：椿 宜高

〔分担者〕地球環境研究グループ：高村健二・永田尚志

〔期間〕平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目的〕狩猟や生息地破壊、化学物質などの影響で個体数が減少しつつある集団においては、環境ストレスおよび遺伝的ストレスをうけている。ストレスをうけている集団の脆弱性を評価するために、野生生物のさまざまな形質の変異性とストレスとの関係を明らかにすることを目的とする。

〔内容〕ヒガシカワトンボの雄にはオレンジ翅と透明翅の2つのタイプが存在する。オレンジ翅の色彩には個体変異が大きく、変異の主要な原因はサイズと前繁殖期間の摂食量であることがわかった。フィールドでの観察の結果、オスの闘争能力や交尾成功度は翅色の濃さに相関があることがわかり、色彩は生存力の信号として機能していることが示唆された。トゲウオ集団の生息域の大きさとFAとの間には負の相関が見られたが、最近生息地の保全により個体数が回復した集団で、FAの減少は生じていないことがわかった。今後の回復過程を追う必要がある。

〔発表〕H-16, 17, a-38, 77, 78, h-21, 22

(16) 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〕東北大学大学院工学研究科：西村 修

〔分担者〕東北大学大学院工学研究科：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〕本研究では特に、実在する干潟の調査と、屋

外干潟モデルプラント装置における実験、それらを踏まえたモデルによる干潟生態系の評価解析を行ったうえで、下水処理水の供給を含む干潟の物理・化学的条件の工学的な操作による干潟生態系の構造と機能の制御方法を検討し、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設計、運転、管理の合理的システムを提案するために研究を推進することとしている。

〔内容〕干潟モデルプラントとして下水処理場内に1 m³の容積を有するタンクを4系列設置し、各タンクに底質（海浜砂）を厚さ30 cm入れ、海水を各系滞留時間約2時間で連続流入させ、水深は30 cmで、底質は常時冠水した状態でゴカイ、イソシジミを導入し、かつ光の有無の系の運転を行った。その結果、ゴカイ系では、巣穴での脱窒促進および二枚貝系では、懸濁態物質濃度の二枚貝によるろ過摂食が重要な要因となることを明らかにした。

〔発表〕B-17, 23, 25, 27, 28, 33, G-1～4, b-21, 23, 48, 68, 71, 81, 85, 86, 91, g-1

(17) 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〕岐阜大学：隅田明洋

〔分担者〕地球環境研究グループ：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〕可視レーザー測距計を利用した測量機器を用いて、樹木の3次元構造を測定し、再構成するための調査・解析方法を確立するとともに、その成果を用いて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。このモデルは、枝ごとの生死・分枝・伸長および肥大成長を明示的に扱う点の特徴である。

〔発表〕a-40

(18) 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、鉱山の立坑（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〕立坑下部で食塩、硫酸アンモニウムなどの無機塩水溶液のミストを散布し、坑頂において雲粒をインパクターにて捕集し、その濃度や化学組成を調べた。その結果、ミスト成分は大部分が粒径 $2\mu\text{m}$ 以上の雲粒に含まれること、また雲の生成に伴って1.5～2.6%に希釈されることなどが明らかとなった。

〔発表〕F-46, f-4

(19) 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〕Cl⁻イオン源用の大容量（150 l/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した。

〔発表〕D-36, 37, d-38

(20) 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大すると予測されている。本研究ではマラリア（農村部）とデング熱（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を対策法を構築する。

〔内容〕地理環境の異なる、ソロモン諸島ガダルカナル島、インドネシア東部島嶼地域、タイ国東北山岳地帯を対象に、衛星画像のほか、地形図、植生図等の資料収集を行うとともに、それぞれの地域について媒介蚊の発生源同定、住民の土地利用と行動域などのデータ収集を行った。これらのデータに基づき、地理情報システムを応用した解析を行い、媒介蚊発生要因の検討、マラリア流行関連要因の検討等を行った。

〔発表〕E-5

(21) 干潟浅海域のベント生繁殖・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化開発

〔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

東北大学大学院工学研究科：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に着目した研究を進め、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することを目的として研究を推進していくこととする。

〔内容〕干潟モデルを作成し、底生生物の存在の有無と浄化能との関係について流入原水の藻類種を変化させて検討し、食性の重要性を明らかにした。また、干潟底質における硝化、脱窒反応にかかわる環境因子との関係について検討し、酸化還元電位と底質の中央粒径が重要なことを明らかにした。さらに、干潟から分離した微小動物によるデトリタスの捕食、分解特性について二者培養および混合培養実験から検討し、浄化能向上に対し食物連鎖における捕食能の重要性を明らかにした。

〔発表〕B-17, 28, 33, G-1～4, b-23, 74, g-1

(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〕 地域環境研究グループ：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める要因となり、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身が貴重な遺伝子資源である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〕 接合藻ミカヅキモのアロザイム変異を 5 酵素について調べた。ミカヅキモには 11 の交配群があるが、PGM, PGI, 6 PGD には交配群内の変異が認められ、IDH と AAT には交配群間の変異がみられた。9 集団について PGM と PGI の変異を比較した結果、田植え直後の水田から採取した集団はどちらの酵素についても単型的であったが、放棄水田や放棄イ草田から採取した集団は PGM だけか両方の酵素について多型的であった。

〔発 表〕 b-124

(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〕 地域環境研究グループ：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〕 湖沼の水質や透明度は、窒素やリンの濃度や負荷量だけでは十分説明できず、湖沼に生息する生物群集の相互の関係により大きく影響される。そして、生き物は生息場所のさまざまな環境により大きな影響を受ける。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〕 沿岸域の底生生物群集は、波による影響を大きく受ける部分とそれ以深とに大きく分別された。汀線付近の礫底でははく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、他の地点においては、ユスリカ科と貧毛類が全現存

量の 52～100% を占めた。この割合は多くの月で沖に向かうにつれて増加した。また、湖心では調査期間を通じて、ユスリカ科と貧毛類しか出現しなかった。

(24) 都市域における大気環境モニタリングシステムの構築に関する研究

〔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〕 本年度においては、これまでデータが得られていなかった VOC 成分に関する検討を重点的に行った。

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自動分析システムを完成させ、関東地域とメキシコ市に設置し地域的な特徴を把握した。これとともに、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-41, 190, b-119～121

(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がん物質であるトリハロメタン生成はよく知られている。トリハロメタン前駆物質は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〕 霞ヶ浦ろ過湖水、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。ろ過湖水、フミン物質、親水性画分の平均トリハロメタン生成能は、それぞれ 28.4, 26.9, 31.4 $\mu\text{g THM/mgC}$ であつ

た。親水性画分のトリハロメタン生成能はフミン物質のそれよりも有意に大きかった ($P < 0.01$)。

〔発表〕 b-107

(26) 拡散サンプラー方式による揮発性有機化合物の個人暴露量と室内大気の影響

〔代表者〕 化学環境部：相馬悠子

〔期間〕 平成9～10年度(1997～1998年度)

〔目的〕 ベンゼンの暴露量は非喫煙者では室内空気濃度にはよらず、また東京地域で高く、自動車などの都市大気汚染の影響が見られたが、本年度は、タバコからのベンゼン暴露を中心に調査した。

〔内容〕 揮発性化合物の他物質では喫煙者と非喫煙者の個人暴露量、室内空気濃度に差がないのに、ベンゼンでは喫煙者の個人暴露量、室内空気とも非喫煙者より濃度が高いことを示した。日本で販売しているタバコ中の平均タール量からタバコ煙中のベンゼン量を推定し喫煙本数を掛けてベンゼンの個人暴露量にすると、中央値で非喫煙者の7倍、タール量の多いタバコを喫煙した場合は20倍以上になる。発がんリスクも非常に大きく 10^{-4} 以上になった。

〔発表〕 d-24

(27) 表面分析法を利用したケイ酸塩鉱物の化学的風化メカニズムの解明

〔代表者〕 化学環境部：瀬山春彦

〔分担者〕 化学環境部：田中 敦

〔期間〕 平成9～10年度(1997～1998年度)

〔目的〕 本研究は、様々な表面分析法(二次イオン質量分析法, X線光電子分光法, 走査電子顕微鏡法, ラザフォード後方散乱法)を組み合わせて、化学的風化、溶解によるケイ酸塩鉱物の表面変化を調べ、酸性雨などによる岩石や土壌の風化反応進行のメカニズムを解明することを目的としている。

〔内容〕 本年度は、黒雲母とアルカリ水溶液との反応による黒雲母表面の変化を調べ、前年度行った酸との反応と比較した。その結果、アルカリとの反応では、黒雲母表面で反応前の層状ケイ酸塩構造が保たれており、酸との溶解反応で形成されたSiに富む表面溶脱層は形成されなかった。従って、ケイ酸塩鉱物の化学的風化のメカニズムは、溶解して行く溶液のpHに依存して大きく変化することが明らかとなった。

〔発表〕 D-14, 15, d-19, 20

(28) 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

大阪大学大学院薬学研究科：今川正良

〔期間〕 平成10～11年度(1998～1999年度)

〔目的〕 ダイオキシン類の多様な毒性発現にかかる遺伝子発現のメカニズムはいまだ明らかでない。我々は、これまでダイオキシン類の一つであるコプラナー PCB が肝がんのマーカー酵素である P 型グルタチオン S-トランスフェラーゼ (GST-P) 遺伝子を発現する際には GPE-I と呼ばれる GST-P 遺伝子の 5' 上流域が必要であることを明らかにしている。本研究の目的は、この GPE-I 領域に結合する転写調節因子 (タンパク質) を同定することである。

〔内容〕 初代培養ラット肝実質細胞より核抽出液を調製し、³²P で放射標識した合成 GPEI プロンプを用いてゲルシフトアッセイを行った。その結果、1本のシフトバンドが検出され、このバンドの濃さがコプラナー PCB 処理細胞の核抽出液では増強されていた。コプラナー PCB による転写促進活性が失われた変異 GPE-I 領域をゲルシフトアッセイのプロンプに用いた場合にはシフトバンドは検出されず、シフトバンドは特異的な GPE-I 領域への因子の結合を反映しているものと考えられた。

〔発表〕 E-29, e-3, 59

(29) MR イメージング法による LEC ラット肝における多段階発がん説の検証に関する研究

〔代表者〕 環境健康部：三森文行

〔期間〕 平成8～10年度(1996～1998年度)

〔目的〕 Long-Evans Cinnamon (LEC) ラットは銅の代謝異常から、肝炎を経て肝細胞がん等の肝疾患を高率に発症する新しい突然変異動物であり、肝疾患の発症過程を研究するのに好適な実験系を提供する。本研究では、MR イメージング診断法を用いて、同一の LEC ラット肝を経時的に、繰り返し観察することにより、肝細胞がんの発症が慢性肝炎から前がん状態を経て多段階的に起きているか否かを検証することを目的とする。

〔内容〕 前年度開始した LEC ラット 12 匹の 2 年間にわたる MRI 繰り返し観察を終了した。MR 画像と終了

後の病理診断により5種類計42個の肝疾患を同定した。このうち、28疾患について画像の経時変化を追跡できた。この結果、5種の疾患の画像特性は発症段階からほとんど変化しないことがわかった。また、それぞれの疾患の成長速度を算出することができた。がん性疾患の疾患体積のダブリングタイムは4.1週と最も速い成長を示した。

〔発表〕 e-61, 71, 73

(30) 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：高森 緑

〔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〕 本年度は1998年10～12月中の3期間に雲データを取得し、雲底高度を算出した。雲の鉛直分布は、10月上旬には上層一層であったが、雨期に入った11月下旬～12月には、5～6kmの中層と9～15kmの上層の2層構造であった。GMSデータおよび全球客観解析データからは、10月下旬～11月上旬に30～60日周期の対流活動システムがこの地域を通過したことが示された。今後、雲の鉛直分布と大規模雲システムや気象場との関係を統計的に解析する。

〔発表〕 f-39, 47, 49

(31) 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〕 大気圏環境部：鷺田伸明

〔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、硫黄、窒素などの循環）を明らかにするために同位体比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： CH_3 と CD_3 、 $^{12}\text{CH}_3$ と $^{13}\text{CH}_3$ のメチルラジカルと $\text{O}(^3\text{P})$ 、 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 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 CH_2CFO 、 CD_2CFO 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、 CH_2CFO と CD_2CFO 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〕 F-50～54, f-109～112

(32) 大深度立坑を利用した実スケール雲化学実験—二酸化硫黄の酸化に関する研究

〔代表者〕 大気圏環境部：福山 力

〔分担者〕 大気圏環境部：内山政弘

地球環境研究グループ：村野健太郎

〔期間〕 平成8～10年度（1996～1998年度）

〔目的〕 深さ約400mの立坑内に、実大気におけるのとはほぼ同じ規模の人工雲を発生させ、ガス状および粒子状大気微量成分と雲粒との相互作用あるいは雲粒内で進行する液相化学反応を調べ、地球規模の物質循環や環境変動における雲化学過程の役割に関する知見を得ることを目的とする。

〔内容〕 立坑下部で食塩、硫酸アンモニウムなどの無機塩水溶液のミストを散布し、坑頂において雲粒個数濃度や雲粒径分布の時間変動を調べた。その結果、個数濃度の増大は上昇気流速度から予想されるよりもはるかに遅れて始まり、かつその時間遅れは粒径に依存することが明らかとなった。この依存性の解析により水滴の成長速度に関する知見が得られた。

〔発表〕 f-99

(33) 深刻な森林被害の見られる亜高山域でのオゾンの観測

〔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10年8月1～9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。平成10年度は梅雨がはっきりと明けず、8月初旬においても雨の多いぐずついた天気が続いた。比較的低温で、風も首都圏の影響を受ける南東風ではなく北西風が多く、オゾン濃度が高濃度となることはなかった。

〔発 表〕f-75, 82

(34) 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 壤 圏 環 境 部：徐 開 欽

〔分担者〕地域環境研究グループ：稲森悠平

〔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する瀬と淵の設計因子を検討する。

〔内 容〕平成10年度では、河床生物膜中の硝化細菌および付着藻類、従属栄養細菌間をめぐり窒素の収支を室内実験で求めるとともに、窒素由来の酸素消費がおりやすい河川水質での各生物の動態を検討した。また、室内実験より算出した硝化速度や窒素収支などを用いて、瀬と淵のパラメータを考慮した簡易な水質シミュレーションモデルを構築し、淵の形状が変化した場合のDO濃度の予測を試みた。その結果、①河床付着生物膜中の藻類と硝化細菌間の窒素化合物の移動量は、藻類が摂取する窒素化合物のうち約1割が硝化細菌による硝化由来であり、硝化細菌が摂取する窒素化合物のうち約5

割が藻類の分解由来のものであることが明らかになった。②緩流部に窒素化合物とともに離した生物膜による懸濁態有機物が流入したときに、有機物負荷が高い場合には、緩流部最下流部のDOが4 mg/l程度まで減少することが簡易モデルを用いたシミュレーションにより予測された。また、緩流部において7.5 mg/l以上のDOを保つためには水中NH₄-N濃度が0.5 mg/l未満である必要があることが計算により示された。

〔発 表〕G-5, 6, b-47, 48, 71, 90, 91, g-1

(35) 土壤生態系に及ぼす汚染物質の影響評価手法に関する基礎研究

〔代表者〕水 土 壤 圏 環 境 部：服部浩之

〔期 間〕平成8～10年度(1996～1998年度)

〔目 的〕重金属や酸性物質による土壤の汚染が進んでいるが、これらの汚染物質が土壤生態系に及ぼす影響は明らかでない。土壤の物質循環機能への汚染物質の影響を未然に防止するためにも、汚染物質の土壤生態系への影響を把握し、その影響手法を確立する必要がある。本研究は、汚染土壤の物質代謝特性を明らかにし、それに基づいて土壤生態系に及ぼす汚染物質の影響評価の手法を開発することを目的としている。

〔内 容〕土壤に酸を少しずつ添加していったときの土壤微生物相、土壤活性の変化を調べるため、カラム試験を行った。林地土壤100gを内径5cmのガラスカラムに詰め、pH3の硫酸水あるいは蒸留水を3l上方から流し、土壤中の微生物数等を調べた。その結果、硫酸水を灌水した土壤では、蒸留水を灌水した土壤に比べて、土壤pHが約0.8低下し、放線菌数、グラム陰性細菌数が半分以下に減少した。また、硝酸化成量も少なかった。

(36) 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〕平成9年度までの38湖沼に加えて、10年度は津軽十二湖及び十三湖における車軸藻調査を行った。双方とも1964年の加崎の報告ではカタシャジクモの生育が確認されていたが、今回の調査では確認されなかった。水質汚濁がその原因と考えられた。日本固有種であるキヌフラスコモ (*Nitella gracilens*) は現在芦ノ湖でしかその息が確認されていない種であるが、その培養に成功した。栄養細胞や卵胞子の形態を詳細に観察し、本種を *N. furcata* subsp. *orientalis* とする見解を完全に否定することができた。

〔発 表〕H-20, 22, h-41, 44

(37) 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〕生物圏環境部：多田 満

〔期 間〕平成10～11年度 (1998～1999年度)

〔目 的〕人工環境室に設置した流水式水路を用いて国内の主要な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とコガタ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、フェノプロカルブを低濃度 (1～16 $\mu\text{g}/\text{l}$) で長期間 (2カ月程度) 暴露し、その成長 (幼虫の脱皮や羽化) と行動に及ぼす影響を調べる。

〔内 容〕エルモンヒラタカゲロウとシロハラコカゲロウ幼虫の個体群レベルでの羽化に対する生態影響を調べた。羽化個体数は、1, 2 $\mu\text{g}/\text{l}$ の低濃度では、始めの20日目までは羽化数が増加するが、その後は羽化が抑制された。一方、シロハラコカゲロウの羽化は、生存個体に関してはどの濃度でも継続的にみられ、エルモンヒラタカゲロウのような低濃度の羽化抑制はみられなかった。

〔発 表〕H-13, f-19, 20

(38) 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

〔担当者〕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〕調査は6月と6週間後の8月に実施した。各地点5サンプルを採取し、変動幅を求めた。草本群落の最大現存量を刈り取り法によって一次生産及び種多様性を測定した。方形区内の草本の密度と草丈の測定、土壌環境の測定を行った。脱窒活性を知るため採取した土壌コアサンプルをアセチレンで阻害して、 N_2O ガス生成速度を測定した。土壌コアサンプルの間隙水及び抽出水を採取し、栄養塩類の分析を行った。1つは埋設し6週間後に栄養塩類の増減を測定した。それらの差から栄養塩の溶出量を推定した。採取した植物の栄養塩類 (窒素、リン) の量を測定した。人工基物として綿布を埋設し、6週間後の分解状態を張力試験で分解活性として評価した。土壌コアサンプルの灼熱減量及び窒素・炭素・リンの含有率の6週間での変化を測定した。

〔発 表〕h-27

(39) 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

〔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、藍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、藍藻類の増殖を抑え、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〕富栄養化した湖沼水からシアノバクテリア (*Microcystis aeruginosa*, NIES-90) を含んだ重層寒天平板法により計29株の藍藻溶解性細菌を単離した。これら単離した細菌類はいずれもCA培地上でオレンジ、黄色、またはクリーム色のコロニーを形成し、細胞は長さ4～10 μm 以上の長桿菌で、これらの細胞が断裂せずに長さ数十ミクロンの長さには達するものもあった。また、これらの細菌のいくつかは高いGC含量 (60%以上) を持っていた。

(40) 高層湿原への人為的影響の評価と保全対策

〔代表者〕北海道大学：橘 治国

〔分担者〕水圏環境部：井上隆信

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕本研究では、湿原地下水の水質形成機構を明らかにし、湿原の乾燥化あるいは湿原涵養水や土壌の組成の変化等、人為活動の地下水に及ぼす影響を評価する。特に高層湿原の代表種であるミズゴケ繁茂地域と非湿原種であるササの進入域の水質の特性とその形成機構の差異を明らかにし、自然状態（高層湿原）を維持するための環境条件さらに保全対策を提案する。

〔内容〕サロベツ湿原と霧多布湿原における湿原地下水や周辺水域の水質や湿原土壌質の調査結果、従来の地下水水位を中心とした水文学的に加えて化学的にも人為活動の影響が湿原生態系に及んでいることが明らかになった。すなわち、排水が地下水水位の低下と泥炭の乾燥化を招き、さらに泥炭の分解による栄養塩濃度の上昇を引き起こすことと、土地造成による土壌の湿原への混入により土壌中のリンや珪酸含量が著しく高くなることがわかった。

(41) 生息環境水理学の展開のための調査研究

〔代表者〕名古屋大学：辻本哲郎

〔分担者〕水圏環境部：村上正吾

〔期間〕平成10年度（1998年度）

〔目的〕治水・利水・環境の3つの機能を等しく向上させるという認識で、河川整備をしていく上で、特に環境機能の中でも自然環境保全機能を向上させる川づくりの水理技術の進展が望まれている。本研究では、流れ・流砂・河道内地形・植生の相互作用系を解析することで、河道内の生息環境としての場（Habitat）がどのような河川水理学的事象によって形成されるかを検討した。

〔内容〕河川景観の管理・整備のためには、河道内の様々な地形、異なる表層粒度、植生領域が様々な形態で分布している状況における流れの時間的・空間的变化を記述する必要がある。このため、K-εモデルを用いた水深平均平面2次元解析の枠組みで、底面粗度、植生の形状抵抗を考慮した水理モデルを提案した。掃流砂あるいは浮遊砂が卓越する場合を想定して、流れの水理モデルを適用することで河道内地形（生息環境場）の形成過程が異なることを示した。

(42) 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〕島根県隠岐島及び太平洋上（日本-カナダ間）で、大気粉じんのサンプリングを年間を通して行った。太平洋上の観測結果によると、北太平洋上の春のメタンスルホン酸濃度は、隠岐島と同等かそれ以上になっていた。エルニーニョ現象が起こった今年（1998）の北太平洋上のメタンスルホン酸濃度は、前年に比べてかなり低めである傾向があった。以前の隠岐での観測もそのような傾向を示しており、太平洋全域でそのような傾向があるかもしれない。今後、気候との因果関係を解析する。

(43) 中国大陸から越境移動する大陸性エアロゾルの起源の特定に関する研究

〔代表者〕地域環境研究グループ：西川雅高

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕中国から越境移動する大気汚染物質の問題は、酸性雨に代表されるように風上側と風下側で見解が異なることがある。エアロゾルは、ガス状物質よりも拡散し難いので飛来ルート特定のよい物質である。春季に大量に飛来する黄砂エアロゾルは、日本の土壌と違った特徴をいくつか有している。この黄砂エアロゾルを利用することによって、中国大陸からの汚染物質飛来ルートを特定する手がかりを探ることを目的とする。

〔内容〕中国大陸から飛来する黄砂エアロゾルを採取するために、日本各地にモニタリングステーションを配置した；西表島、阿蘇、隠岐島、石川、富山、清水、つくば計7カ所である。中国各地の砂漠/乾燥地帯で採取した表層土の化学分析結果と、日本で採取した黄砂エアロゾルを比較し、気象学的考察を交えて、その飛来する

黄砂エアロゾルの起源の特定を試みた。

〔発表〕 b-179, 181~183, 186, 243, 244, 246

(44) リモートセンシングによる熱帯林の更新様式に関する研究

〔代表者〕 地球環境研究グループ：足立直樹

〔期間〕 平成9~10年度 (1997~1998年度)

〔目的〕 多くの熱帯林が急速に失われることが世界的な問題として取り上げられるようになって久しいが、その一方でこれらの熱帯林がどのように更新しているかについては未知の部分が多いのが実状である。熱帯林でも温帯林や北方林と同様に林冠ギャップ（森林上部を覆う葉層が消失し、穴ようになった部分）の生成が核となって更新が行われることが指摘されているが、定量的な把握は進んでいない。ギャップの動態を定量的に解析し熱帯林の更新様式を解明することは、熱帯林の更新（回転）速度を明らかにすることに直結しており、熱帯林の保全や復元のために欠くことのできない知見を提供すると考えられる。そこで本研究では、航空機等から取得した東南アジアの熱帯林画像データを基に、森林の樹冠高分布を求め、これを利用して天然更新の核となっていると考えられる林冠ギャップの生成と消滅（=修復）速度を広い面積で定量的に測定し、更新様式を解明することを目的とした。

〔内容〕 パソの50 ha コアエリアについて空中写真をもとに、個々のギャップの動態を解析した。解析の対象は、1995年5月と1997年2月の二時期に共通して樹高分布図を作成することができた東側38 ha部分である。樹冠高が15 m未満のところをギャップと定義し、認識可能な最小サイズである 6.3 m^2 （=1セル）以上のすべてのギャップの消長を解析した。

1995年に全部で509個存在したギャップは1997年には463個に減少したが、小さい方に極端に偏ったJ字型のサイズ分布の形は変化しなかった。消滅したギャップのほとんどは面積 63 m^2 以下のごく小さなギャップであり、 188 m^2 を越えるような大型のギャップは完全に閉じることはなく、大きな一つのギャップが複数の（多くの場合より小さい）ギャップに分割するなどして、周囲から徐々に縮小していた。

次に1997年に確認された463個のギャップが、1995年の段階ではどのような状態だったかを調べることであり、これらのギャップの起源を解析した。その結果、全

体の半数近くの210個（45%）のギャップがこの2年間に新たに生成したものであり、27個（5.8%）は複数のギャップが一つに統合したものであることが明らかになった。新しく生じたギャップのほとんどは最小サイズのもの（ 6.3 m^2 ）であったが、最大のものは 188 m^2 であった。統合したものは小さいギャップの方が多かったものの、最大のものは $1,556 \text{ m}^2$ であった。一方、起源別に面積の変化を見ると、新しく生じたものは当然すべて面積が増加しているが、増分は合計で $3,963 \text{ m}^2$ 足らずであった。統合したもの、既存のものについては、面積がやや増加したギャップもあるが、その数も増分も少なく、減少したもののほうが圧倒的に多かった。

以上のことから、新しく大きなギャップができることは比較的まれな現象であり、ごく小さなギャップが生じては短期間に消滅しているのが大多数であることがわかった。また、森林全体でのギャップ面積の拡大には、新規生成のギャップと同様に、既存のギャップの拡大の貢献が同程度に大きく、新しく発生したギャップだけに注目するのではなく、個々のギャップ動態を詳細に把握することが重要であると考えられた。

(45) 現代日本人小児の環境鉛暴露源の安定同位体分析による解明

〔代表者〕 地域環境研究グループ：吉永 淳

〔期間〕 平成10~11年度 (1998~1999年度)

〔目的〕 1980年代に入り、ガソリンが無鉛化され、一般公衆の鉛暴露レベルが下がってからの現代日本人の鉛暴露源がどこにあるのか、もし複数の暴露源があるとすればそれぞれの寄与割合はどれくらいなのかについて、小児の乳歯に含まれる鉛の安定同位体比を用いて調査することを目的とする。

〔内容〕 1980年代中盤に生まれた日本人小児の乳歯17試料の鉛濃度および鉛安定同位体比を測定した。鉛摂取源となる可能性のある環境試料の同位体比と比較した結果、現代日本人小児には外国産の鉛暴露があること、その暴露の一部は母親の胎内で起こった可能性があること等を見いだした。

(46) アワビ類の再生産に及ぼす有機スズ化合物の毒性に関する実験的研究

〔代表者〕 地域環境研究グループ：堀口敏宏

〔期間〕 平成9~10年度 (1997~1998年度)

〔目的〕アワビ類は各地で種苗放流事業が活発に実施されているにもかかわらず、漁獲量が増大せずに減少する傾向が見られ、また全漁獲物に占める人工種苗放流個体の比率（混獲率）がマダカアワビだけでなく、クロアワビやメガイアワビにおいても90%を超える海域があり、天然個体の再生産が著しく減少していると推察される。本研究では、その背景に内分泌攪乱が関与していないか、またそうであればその原因は何かについて検討した。

〔内容〕A海域（対照海域）とB海域（被影響海域）で毎月サンプリングされた試料の生殖巣組織を検鏡した結果、A海域産アワビでは晩秋～初冬にかけて雌雄がほぼ同時期に一齐に成熟していたのに対し、B海域産アワビでは雌雄が同時期に一齐に成熟しておらず、生殖周期に乱れが観察された。またB海域産雌アワビの18%で精子形成が観察された。A海域産アワビをB海域に移植し7ヵ月間飼育したところ、雌の約90%で精子形成が引き起こされた。

〔発表〕B-125, b-219

(47) 化石骨含有コラーゲンに対する続成作用とその炭素同位体比への影響に関する研究

〔代表者〕化学環境部：米田 稔

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕化石や考古学遺物として発掘される過去の骨試料にはその生物が存在した年代、生息していた生態系に関する情報が記録されている。しかし、続成作用と呼ばれる土壌埋没後の化学変化や分析に先立つ前処理によってその情報は攪乱されている危険性がある。年代測定あるいは生態学的研究で使用される骨組織のタンパク質、コラーゲンに関して続成作用が与える影響を評価するための指標を確立することを目的とする。

〔内容〕ロシア極東域ボイスマン2遺跡から出土した人骨資料（約6500 yBP）を試験対象として、全有機分画、水溶性分画、ゼラチン抽出分画、ゼラチン残渣分画について比較、検討した。その結果、最もコンタミネーションが少ないと考えられる。ゼラチン抽出分画が最も古い放射性炭素年代を示した。安定同位体については炭素・窒素同位体で見られた相関は他の分画では認められず、窒素を含有した土壌有機質の混入が示唆された。

(48) ほ乳類雄性生殖細胞の温度感受性に関する分子生物学的解析

〔代表者〕環境健康部：大迫誠一郎

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕細胞質内にHSP90の高発現がないと、ある種の転写因子が機能しないため、HSP90は転写因子特異シャペロンとして注目されている。HSP90はほ乳類でも減数分裂前の精細胞に高発現しているが、減数分裂後は減少することから（Ohsako *et al.*, 1995）、減数分裂後の精細胞の高温変成に関与していると予想される。本研究ではHSP90が精細胞特異遺伝子の発現調整にどのように関与しているか検討した。

〔内容〕マウス精巢の*in vivo*高温暴露（33℃以上）によってHSP90の発現に変化があるか観察したところ、37℃、43℃ともに発現パターンに変化は見られなかった。このことから、HSP90の精細胞中での発現は熱ショックプロモーターを介さないことが示唆された。なお、無細胞*in vitro*転写系に関しては、マウス calnexin-t 遺伝子調節領域を遺伝子を用い、Runoff assay はコンディションを現在検討中である。

(49) 重金属および酸化ストレスに対する生体内防御因子としてのメタロチオネインの役割

〔代表者〕環境健康部：佐藤雅彦

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕生体内での重金属毒性および酸化ストレスに対するメタロチオネイン（MT）の防御効果を明確にすることを目的として、エタノールによる炎症性病変（フリーラジカルの産生が関与）に及ぼすMTの影響をMT遺伝子欠損マウスを用いて検討した。また、重金属毒性に対するMTと重金属解毒作用を有する栄養素セレンとの相互関係についても低セレン飼料で飼育したMT遺伝子欠損マウスを用いて検討した。

〔内容〕エタノールを経口投与したMT遺伝子欠損マウスは、野生型マウスに比べて胃や十二指腸の粘膜病変が著しく増悪され、MTが炎症性の病変に対しても生体内防御因子として重要であることが示唆された。また、MT遺伝子欠損マウスは、セレンの低下によって、無機水銀の腎毒性やカドミウムの肝毒性が著しく増強され、内因性のMTおよびセレンが、重金属毒性に対して互いに協調して防衛的に働いていることが示唆された。

〔発表〕 E-14, 15, e-27, 28, 33, 35, 36, 47

(50) 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による生体への影響評価の中で、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当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、影響評価のための鋭敏なマーカーについて検討することを目的とする。

〔内容〕 肺線維芽細胞順化培地又は線維芽細胞マトリックス存在下で、ラット肺胞上皮細胞を風乾コラーゲンゲル上で培養することにより、生体と同様な基底膜の形成に成功した。従来のプラスチック培養基質と比較して、基底膜上では肺胞上皮細胞の接着、伸展、遊走が亢進し、上皮形成が促進されることが明らかになった。過酸化水素暴露実験より電気抵抗値の変化が細胞障害を最も早く検出することが明らかになった。

〔発表〕 e-56, 58

(51) 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、そこでの土壤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、土壤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、現実に近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。結果について、モデルの分解能と降水スキームの特性による降水の再現性の違い、陸面過程の空間的

非一様性と降水過程との関係に注目して考察を行った。

〔発表〕 F-2, 3, f-10

(52) 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、好氣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し、分離した懸濁物質の AGP 試験を行うことで、明らかにする。

〔内容〕 懸濁物質を、連続遠心分離による濃縮と密度勾配遠心法による分離手法を用いて、直接、無機物質と有機物質の 2 成分に分離する手法の開発を行った。連続遠心による懸濁物質の捕集率は、流量が一定の場合は回転数が大きいほど増加し、26,500 g の条件下では 95% が捕集された。ろ紙による分別と比較すると、10 μm 以上の懸濁物質はほぼ 100% 捕集され、懸濁態と溶存態を分けるのに通常用いられている 0.45 μm では 95% が捕集された。

〔発表〕 G-13

(53) チベット高原におけるエネルギー・水循環過程の研究

〔代表者〕 筑波大学：安成哲三

〔分担者〕 大気圏環境部：江守正多

〔期間〕 平成 10 年度（1998 年度）

〔目的〕 GAME（アジアモンスーンエネルギー・水循環観測研究計画）の一環として、アジアモンスーンの大気加熱に大きな役割を果たしているチベット高原上でのエネルギー・水循環過程とその変動にかかわる大気・陸面相互作用を、現地での集中的な気象・水文観測を通して明らかにすることを目的とする。また、積雪・永久凍土の役割を比較するため、シベリア、モンゴルの寒帯圏での同時観測を行う。

〔内容〕 シベリアタイガ帯における森林からの蒸発散などの陸面過程と積雲対流などの降水過程との相互作用に関する知見を得るために、ロシアのヤクーツク付近に

おける水・熱交換過程，凍土水文過程の観測に参加した。タワーによる境界層観測，雨量観測，土壌温度・土壌水分観測，植生調査などを実施した。

(54) 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〕 マラリアやデング熱など蚊が媒介する熱帯感染症の対策にはヒトの生計活動，行動様式，居住環境などヒト側の要因，媒介蚊の密度，媒介能力，吸血活動など蚊側の要因と，それを取り巻く自然地理環境の要因が複雑に絡み合っている。また，最近では地球環境の変容に伴い流行域は拡大すると予測されている。本研究では人工衛星からのリモートセンシング画像と多彩な資料を解析する地理情報システムを導入し，空間的な伝播動態と危険因子を解明し，生態学的な視点で蚊媒介性感染症対策の構築と動向予測を試みる。

〔内容〕 ソロモン諸島国ガダルカナル島，タイ国東北山岳地帯（マラリア），インドネシアスラバヤ市街（デング熱）を対象に，現地調査を実施した。現地調査においては疫学調査のほか，衛星画像の収集，地形，植生，水系などのデータ収集を行うとともに，得られたデータに基づいて，地理情報システムを応用した解析を開始した。

〔発表〕 E-5

(55) 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

〔担当者〕 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〕 平成10年度には，9年度に開催された国際会議での意見，勧告等を踏まえて，担当課題である環境モニタリングにかかわる環境試料の選択と保存に関する意見交換を目的として，ドイツの環境試料バンク施設並びにドイツとオーストリアの関連研究者を訪問した。ドイツ Muenster のミュンスター大学にある人試料の長期保存施設並びに付属分析施設，データベース管理施設を訪問し，リーダーの Kemper 名誉教授からプロジェクトの詳細な説明を受けた。ついで Juelich にある環境試料保存バンクと付属分析施設を訪問し，活動の現状と将来計画に関連してリーダーの Emons 博士，Schladot 博士と意見交換を行った。いずれの施設もドイツ的まじめさでモニタリング試料の収集と保管を長期にわたって継続している様子，並びに試料の保存性，代表性や環境変化の把握に関して最新，最先端の分析化学の基盤に立った研究を推進しているさまに強く印象付けられた。本研究所も含め，これらの先端機関の試料保存はいずれも20年を越える時期にさしかかっており，現在大きなテーマとなっている内分泌攪乱物質等の研究にも重要な手がかりを与えうる長期的な変化を解析しうる段階にきている。保存試料の貴重性の増大とともにこれらの確実な保存体制の維持，保証が益々大きな問題となっており，貴重な試料の分散相互保管や，極地などの自然環境を利用した長期保存バックアップ体制確立などの具体化が重要かつ緊急性の高い課題となっていることが共通認識として確認された。

〔発表〕 D-10

(56) 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 稔

〔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，本研究所加速器質量分析施設を用いて決定することを目的とする。

〔内容〕 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 では通常よりも若干バックグラウンドが低い。この特徴を伸ばすべく、5 万年を超える大過去試料の測定を目指す。現在の CO₂ グラファイト化の前処理

方法における現代炭素混入を最小限に押される努力をする。並行して CO の熱拡散による同位体濃縮の実現性を検討する。

2.18 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：大迫誠一郎・

石村隆太・青木康展・

石塚真由美・梅津豊司・

野原恵子・藤巻秀和・

小林隆弘・宮原裕一・

西村典子・高永博実

地域環境研究グループ：曾根秀子・米元純三

〔期間〕 平成10～14年度（1998～2002年度）

〔目的〕 精子形成能の低下、子宮内膜炎の発生、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比較的低濃度のダイオキシン類への暴露によって蓄積しつつある。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、ならびに精子形成への影響
(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与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) 行動奇形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) 経胎盤暴露に伴うT細胞の分化や機能への影響
(2) アト

ピー性皮膚炎自然発症マウス（NC/Nga）においてアレルギーの発症・増悪のメカニズムを研究する。さらに
(3) 胎仔および出生後の胸腺へのダイオキシン暴露は自己抗原に対する免疫性T細胞の選択除去過程に影響を及ぼす可能性が考えられることから、自己免疫疾患モデルマウスにおいて自己免疫疾患の発症・増悪に対するダイオキシン経胎盤暴露の影響およびメカニズムについて検討する。

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、脂肪組織ダイオキシン濃度の測定、経胎盤暴露と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) 暴露量と各反応（エンドポイント）との関係を整理し、総合的なリスク評価を行う。

〔成果〕

平成11年1月からスタートしたことから、本年度は、生殖機能、脳機能・行動、免疫機能、及びリスク評価のそれぞれについて予備的検討を行った。生殖機能については、配偶子、受精卵および初期胚にダイオキシンを暴露するための準備、ラットの胎盤細胞にダイオキシンを暴露し、タンパク質の発現を2次元電気泳動により解析を始めた。脳機能・行動については、ダイオキシンを投与した野生型マウスの脳における遺伝子の発現をディファレンシャル・ディスプレイにより解析を開始した。また、現在、アロマトーゼやAhRの遺伝子をノックアウトしたマウスを繁殖している。免疫機能については、T細胞の分化・機能に対する影響を調べるため、成熟ラットにダイオキシンを投与し、胸腺細胞（CD4+CD8+細胞、CD4T細胞、CD8T細胞）やリンパ節T細胞の数や比率、細胞構成について調べ、低用量のダイオキシン暴露により、胸腺で成熟したT細胞のリンパ節への移行が抑制されていることが判明した。リスク評価については、GC-MSによるダイオキシンの測定条件の検討および基礎情報（無処置実験動物の組織中ダイオキシン濃度、飼料中濃度、及びダイオキシンの経胎盤移行の量など）の解析を行った。

〔発表〕 B-73, 75～77, 79, 182, 186, E-16, 18, b-296～300, e-17, 41, 43, 44, 50

(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

〔分担者〕 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・服部浩之

〔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) 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トリクロロエチレン、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ークスルーすべき、(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、1,1,1-トリクロロエタン、PCB、水銀等に着眼する。

(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。次いで、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应答して、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ー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

〔成 果〕

(1) 分解能強化微生物の開発

1) トリクロロエチレン分解菌の分子育種：ピフェニル資化菌 *Pseudomonas pseudoalcaligenes* KF707 株は PCB を分解できるが、分解能は、ピフェニルジオキシゲナーゼに由来し、本酵素は鉄・硫黄タンパク (*bphA* 1, *bphA* 2) とフェレドキシン (*bphA* 3) とフェレドキシン還元酵素 (*bphA* 4) の 4 つのサブユニットから構成されていた。一方、トルエン資化性菌の *Pseudomonas putida* F1 株のトルエンジオキシゲナーゼは、*todC* 1, *todC* 2, *todB*, *todA* から構成されている。この両酵素のサブユニット遺伝子を相互に置換して種々のハイブリッドを構築した。この遺伝子を KF707 株の染色体に導入した KF70-D 3 株はピフェニル資化能を保持したまま、10 ppm TCE を 6 時間で完全分解した。遺伝子をハイブリッドすることにより、両者がない新たな形質の発現が確認された。

2) 水銀化合物分解菌の分離・同定

水俣湾海水、および水銀汚染のない対照地点等より計 113 株の水銀耐性細菌を分離した。水銀耐性の高い細菌を水俣湾 35 株、対照地点から 10 株の計 45 株を選び、水銀化合物に対する耐性を検討した。塩化第二水銀、塩化メチル水銀、塩化エチル水銀、酢酸フェニール水銀、

パラクロロ安息香酸水銀、およびフルオレッセイン酢酸水銀を分解できる微生物が多数生息していることが判明した。ほとんどの細菌はグラム陰性の桿菌であった。次に、これら45株について各種のNaCl濃度およびpHにおける発育および塩化第二水銀の揮発化反応について検討した。いずれの細菌も、増殖至適NaCl濃度および至適pHで最も高い水銀還元能を示した。

(2) 土壌中における微生物の挙動解析

土壌に添加した浄化微生物の生残、増殖に及ぼす土壌の性状および環境要因の影響を明らかにするため、*P. putida*の土壌中での増殖に及ぼすグルコース、酵母エキス、稲ワラ及び汚泥等の各種有機物、さらに消石灰を添加しpHと水分の影響さらに菌の局在性について調べた。*P. putida*は易分解性の有機態窒素の多い有機物を多く含み、pHが高く、やや湿った水分状態が最も生残に適していることが判明した。

(3) 微生物センサー機能を活用する有害物質のモニタリング手法の開発

多くの細菌にはペン毛があり、その基部にあるモーターを回転させて化学物質の濃度勾配を感知して、誘引物質に集積したり忌避物質から逃避したりする。そこで有害物質による回転運動の阻害を細胞運動の停止により検知する手法の開発を試みた。

(4) 分子生態学的手法を用いる生態系影響評価システムの開発

バイオレメディエーションを実施した場合の生態系に与える影響を、微生物群集を解析するポピュレーションダイナミクスを活用した評価手法の開発を試みた。培養法による各種の土壌微生物の計数法について、より簡便で再現性のある方法の検討を行った。好気性一般従属栄養細菌、大腸菌群、タンパク質分解細菌、糸状菌、放線菌、フェノール資化性菌、メタノール資化性細菌、亜硝酸酸化細菌、アンモニア酸化細菌、メタン資化性細菌の計数法を改良した。これらの方法を用いてTCE汚染の土壌微生物数に与える影響評価を行った。好気性一般従属栄養細菌、タンパク質分解細菌、放線菌はTCEに対し影響を受けにくく、糸状菌、フェノール資化性菌、メタノール資化性菌、亜硝酸酸化細菌、アンモニア酸化細菌はより影響を受けやすい性質を有していた。重油の微生物生態系への影響を調べるため、ナホトカ号流出重油で汚染した三国サンセットビーチにおける微生物多様性を調べた。事故直後から重油を餌として微生物数が増加

し、多様性が高くなったことから、重油により活発な生態系が作り出されたと考えられた。

(5) 土壌・地下水シュミレーターおよび現場における修復技術の適応性の評価

1) バイオリクターによる水銀除去

通気装置と攪拌・振盪装置を組み合わせた水銀除去バイオリクターを設計し、腸内細菌のプラスミドNRI由来の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を用いて水銀除去を行った。40ppmの塩化第二水銀を24時間で蒸留水から完全に除去できることが認められた。次いで、環境水中からの水銀除去能の評価を行い、土着の生物との相互作用あるいは懸濁物質への水銀吸着により除去が妨害されることが示された。さらに、土壌スラリー中からの水銀除去条件を検討し、チオールおよ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%が除去され、微生物による水銀汚染の浄化の可能性が示された。

2) M株を用いるバイオオーグメンテーション

M株を用いるバイオオーグメンテーションを実施する場合を想定して、土壌にM株菌体を添加し、土壌中でのM株の生残性・増殖性について検討を行った。土壌中濃度が 10^7 cells/g湿土となるように加え、気相のメタンガス濃度が3%となるようにし、28℃にて静置培養した。13日間培養を行うことにより生菌数は 2.8×10^8 cells/g湿土まで増加した。M株は土壌中で増殖が可能であった。

【発表】 B-169, b-110, 114, 271, 272, 274, 275

(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CO₂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、このとき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）で観測を開始する。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、CO₂の吸収・放出に大きな季節変化があり、3月にはCO₂分圧の最大値がみられCO₂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CO₂分圧は低下し吸収域に変わる。秋に最低値となった後、混合層深度が増し、無機炭酸の回帰で冬季のCO₂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、本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。東部太平洋ではCO₂分圧、栄養塩類の季節振幅が比較的小さく、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することができる。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、その支配要因の解明のための重要な手法である。

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。前年度に構築した観測体制、観測機器を利用し、1998年6月からその本格的観測を開始した。

〔成果〕

（1）定点時系列観測

北海道大学練習船「北星丸」により6月4日、26日、7月21日、8月13日、東海大学実習観測船「望星丸」により10月8日、14日、海洋科学技術センター観測船「みらい」により11月7日、12月11日の8回の本格観測を行った。短い場合1昼夜、長い場合は4日の定点保持を行い、その間表層から深層までの採水、漂流系で

の沈降粒子回収、漂流系での培養による1次生産測定、係留系設置回収、プランクトン試料採取、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、CO₂分圧）、栄養塩、溶存酸素は、本プロジェクト担当で厳密に精度管理した船上測定を行った。また、1次生産も統一された方法で本プロジェクト担当者が観測した。また、その他の観測船航海での定点来訪観測があり、データ交換を行った。

（2）炭酸系の観測

KNOT 定点では、表層の全炭酸に、6月4日から8月13日の70日間4回の観測で、97 μmol/kgの全炭酸の減少が見られたのに対し、アルカリ度は一定であった。ただし、6月26日は全炭酸がアルカリ度とも、経時変化トレンドの中では、低めの値であった。この6月26日の観測は、塩分・水温の検討から、亜寒帯前線が北に移動して亜熱帯系の海水に表層がおおわれたと考えた。KNOT 定点は、通常亜寒帯系の表層水が支配的であるので、6月26日は時系列考察から外す方がよいと思われる。一方、10～12月の観測では、全炭酸が増加を示し、12月11日の観測では、ほぼ6月4日の値まで回復した。

以上のことから次のことが考察された。6月から8月にかけては、表層海水での生物生産による炭素固定で、全炭酸が低下した。大気とのガス交換、水平的混合の効果が小さいという仮定をおくと、炭素固定量は183 mgC/m²/dayとなる。一方、秋は鉛直混合の効果で亜表層海水から二酸化炭素が回帰する。

また、各観測船において、表層二酸化炭素分圧を測定した。6月から11月までは330～350 μatmではほぼ一定であったが、12月の観測では360～70 μatmまで上昇した。

（3）生物生産の観測

8回の観測のうち6回について、¹³C法による1次生産観測を行った。6月から8月は190～290 mgC/m²/dayであり、10月から12月は160～110 mgC/m²/dayに低下した。夏季の値は、炭酸から導かれる炭素固定とほぼ整合的であった。しかしながら、この1次生産は北太平洋の他の海域で従来から測定されてきた値より、低いものであった。この原因として、1次生産の測定開始が6月26日からであり、春のブルーム期を捕らえられなかったことが考えられる。KNOT 点でのクロロフィル量は、0.4～0.5 μg/lであったが、1次生産を測定できな

かった6月4日に1.5 µg/l存在した。

また、10月の望星丸航海では、期間中に表面海水の冷却と混合層が深くなるさまが観測された。亜表層からの栄養塩の回帰とその後に続く秋のブルームに相当する植物量の増加も見られた。この減少には、全炭酸と栄養塩の急激な低下も伴っていて、秋にも一時的に生物生産が高まることがわかった。

全炭酸、アルカリ度、二酸化炭素分圧のデータを総合し、KNOTステーションでの二酸化炭素収支と生物生産は、次のような季節性を考察した。最大の生物生産は5月から6月のブルーム期に起こる。6月下旬以降の生物生産は比較的小さくなるが、海域としては二酸化炭素吸収に働き続ける。一方、10月以降は、海水の冷却とともに鉛直混合するが、このときにブルームを伴うことがある。

1999年の観測時系列は、5月から8月にかけて、より密な時間間隔で行うことが予定されているので、この考察の確からしさを明らかにすることができる。

(4) 中国太湖の窒素、リン等削減抑制型環境改善技術の開発

【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・松重一夫

【期間】 平成10年度（1998年度）

【目的】 中国における湖沼のなかでも特に太湖流域は、経済発展速度が全国一であり、また農工業総生産高も全国の1/6~1/7を占めており、ここ数十年の間、経済の急速な発展に伴い、生活排水等の未処理放流により、富栄養化が著しく進行し、飲料水源の確保もできない位の深刻な社会問題に発展してきている。このままの状況を放置することは極めて危険であり、とくに有毒微細藻類の産生する有毒物質マイクロキスチンの顕在化が懸念されていることから、環境衛生上一刻の猶予も許されない状況にある。また、平成9年11月の第2回日中環境フォーラムにおいて、中国太湖流域は科学研究を含む汚濁防止対策を強化する必要があるとの日中双方の合意を得るに至っている。本研究ではこのような背景を鑑み、中国国家環境科学研究院をカウンターパートとして太湖をはじめとする富栄養化湖沼の有毒物質の実態調査、富栄養化の原因物質としての窒素、リンの効果的除去法としての水生植物や水耕栽培植物を活用した浄化手法を開発することにより安全な水資源の確保と健全な生

態系の創造を可能とするための共同研究を実施する。

【内容】 有毒微細藻類の実態調査および毒性物質の現存量評価を太湖、デンチ湖、アルハイ湖の3湖沼で行ったところ、3湖沼とも毒性物質マイクロキスチンを産生する *Microcystis aeruginosa* が観察され、とくに太湖とデンチ湖では本種が優占種となっており、湖面は緑色を呈していた。その他の有毒微細藻類としては、太湖およびデンチ湖で *Microcystis viridis*、アルハイ湖で *Anabaena flos-aquae*、*Aphanizomenon flos-aquae* などが観察され、計4種類の有毒微細藻類が確認された。これら藻類の産生する毒性物質の分析によると、全水域で有毒物質マイクロキスチンが検出され、とくに無錫市のある太湖北部、昆明市に近い草海およびデンチ湖北部ではWHOが飲料水質ガイドラインに位置づけているマイクロキスチンLRの現存量が高く、それぞれ3,625 µg/l、3,324 µg/l、2,474 µg/lと高い濃度が検出され、WHOが定めるマイクロキスチンLRの基準値が1 µg/lであることを考えると、これらの値は極めて高濃度であることから緊急な有毒微細藻類増殖抑制化対策が必要であることが裏付けられた。

なお、富栄養化湖沼で、窒素・リン除去能を有する有用な水生植物の探索を行ったところ、沈水植物のササバモが、大量のアオコの発生している水域で繁茂していることが明らかとなった。また、本種をはじめとする沈水植物は、ミジンコなどの動物プランクトンやツリガネムシなどの付着性微小動物の現存量を高めており、湖水の透明度を高めるうえで大きな役割を担っていることも明らかとなった。

さらに、水生植物としてのヨシやガマ等に替わる有価物としての回収可能な水耕栽培植物を探索したところ、クウシンサイが浄化能に優れ、かつ有価物としての価値が高いことが明らかとなった。また、水耕生物ろ過法を用いた浄化システムは栄養塩類の除去速度が湿地による浄化方式などに比べて高いことも明らかとなった。

【発表】 K-10, 11, B-26, b-21, 24~27, 64, 65, 85, 92, 99

(5) 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、200GHz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、3次元気象データ上で走る流跡線上ではしる光化学モデルを改良し、液体極域成層圏雲を介した不均一反応を組み込み、従来のモデルとの比較を行った。

〔発 表〕f-66

(6) 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微生物としては、有用な機能を持つ細菌、菌類、原生動物、微小後生動物が重要な位置付けにある。これらの有用微生物は、生物・物理・化学的因子との相互作用系の中で、汚濁物質の分解、水の透明化、バイオマスの減量化、窒素・リンの除去等に関与している。水環境修復を効率よく行うためには、有用微生物、とくに有用微小後生動物をバイオリアクターに高密度に定着させることが有効と考えられている。しかし、実際のバイオリアクター中で、微小後生動物は細菌や原生動物と比較し、比増殖速度がかなり低いためにその密度を高めることが困難となる場合が多い。このため、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および長期的保存を行い、排水処理等の浄化プロセスに定着化させる手法を開発する必要がある。そこで本研究では、微小後生動物に着目し、大型培養槽

を用いた大量培養を行うことを目的とし、低コストかつ増殖に有利である培地の選択、および乾燥、凍結による長期保存法について検討を行った。

〔内 容〕供試培地としてクロレラ、粉末酵母、油脂酵母、洗米排水を用いてスクリーニング試験を行ったところ、油脂酵母、洗米排水を用いた系において高い増殖がみられた。しかし、油脂酵母を用いた場合、収縮した個体が多く、個体数密度は高まるものの、活性は低いものと考えられた。一方、洗米排水を用いた場合、個体数密度が高まった状態でもほぼすべての個体が遊泳または繊毛環を動かし活発に捕食活動をしていることから、培地として用いるには洗米排水または米関連物質を培地として用いることが適当であることがわかった。そこで米関連物質として上新粉、破碎米、米糠を培地として培養し、モデル式を用いることによって最大個体数（環境収容力）および増殖速度（内的自然増加率）より評価を行った。その結果、単位培地あたりの輪虫類増加量は上新粉、破碎米、米糠でそれぞれ0.84、1.55、1.71 N/mgであった。また、内的自然増加率についてみると上新粉、破碎米、米糠でそれぞれ0.52、0.65、0.84/dayであったことから輪虫類の大量培養のための培地としては米糠を用いることが適正であると考えられた。さらに大量培養された輪虫類の凍結または乾燥による長期保存に着目し、凍結法は輪虫類の培養液に凍結保護物質としてDMSOまたはグリセロールを濃度を変えて用い、-1℃/minで-30℃まで冷却後、液体窒素中で-196℃まで冷却を行う方法と、-20および-80℃のディープフリーザーを用いた簡易方法について、また、乾燥法は輪虫類の培養液を米のもみ殻、小麦ふすま、米糠を保持担体として30℃のデシケーター内で乾燥を行った。その結果、凍結法では最大で80%、乾燥法では50%の再生率が得られたが、費用、保存後の管理の面から乾燥保存法を用いることが実用的であるものと考えられた。

〔発 表〕B-26, b-53～55, 93, 94

(7) 電気自動車用電池管理システムの実用化研究

①個別充電方式との比較評価

〔担当者〕地域環境研究グループ：近藤美則

N E D O：河上清源

〔期 間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目 的〕地球温暖化に代表される地球環境および自動車排気ガスによる大気汚染等の地域環境の改善には、電

気自動車が非常に有効であり、そのための研究・開発が官・民を問わず進められている。ところが、電気自動車に搭載した組電池間のアンバランスにより、実際の利用時における動力性能が公称能力をはるかに下回ることが明らかになってきている。組電池としての性能と寿命を向上させる手法として、単電池（12Vモジュール）ごとに管理用の測定モジュールや小型充電器を装着するシステムが提案され、最近の電気自動車に多く採用されているが、高電圧化する最新の電気自動車においてはシステムが複雑となり故障の原因や設置場所の点で問題がある。また、電池状態を常に均等に保つには、単電池ごとに電池状態を管理するのではなく、単電池のセルごとに管理をするのが理想である。

本研究では、（1）実用型のセル単位での監視が可能なセル監視式電池管理システムの開発（2）セル監視式管理システムの量産電池への組み込み時の技術基準の抽出（3）車両用組電池にセル監視式電池管理システムを採用した際の運用基準の確立によって組電池内に生じるアンバランスを解消し、電気自動車用電池の利用効率を大幅に向上させる技術を確立する。同時に、電気自動車の使い勝手を大きく左右する電池の残存容量表示計の信頼性向上をはかる。これらを通して、実用時の組電池の性能を電池単体の公称能力に近づけることを目的とする。本研究所の分担は上記の（3）である。

〔内容〕個別充電方式による電池管理方法を採用した小型高性能電気自動車エコビークルの電池及び管理システム部分を、セル監視式電池管理システムを組み込んだ電池およびその管理システムに置換した状態でエコビークルの試用試験、シャシダイナモメータ上での都市内走行模擬試験を行い、個別充電方式およびセル監視式の電池管理システムの比較評価ならびにセル監視式電池管理システムの運用基準を求める。本年度は前年度製作したセル監視式システムと個別充電方式による充電試験を行い、充電方式の違いによる電池電圧の特性を検討した。セル監視式のシリーズ充電としては、定電流・定電圧による普通充電および急速充電を行うとともに、回復充電による効果の検討も行った。以下に研究成果を示す。

1) 普通充電によるシリーズ充電においては、セル電圧を監視することで過充電を抑制でき、さらに充電終期の均等充電によりほぼ完璧な充電ができた。

2) 急速充電は、回復充電との組み合わせにより、短時間で効果的な充電ができた。

3) 放電試験においては、放電末期までモジュール電圧のアンバランスが少なく、モジュールのセル電圧も安定状態であった。

4) 個別充電方式においては、個々の充電器や周囲の計測器からのノイズによる誤動作によりモジュールごとにアンバランスが生じた。その結果、放電末期に充電不足の電池が過放電状態となり、セル電圧にアンバランスが生じた。

5) 個別充電方式による結果は、個別充電方式の欠陥ではなく、セル監視式との比較のために電池を収納空間から取り出して行った実験環境によると考えられる。一方、同条件下でもセル監視式では安定した充電ができた。

6) すなわち、シリーズ充電方式においても、各モジュール内のセル電圧・温度を監視することにより十分実用的なシステムが可能となった。

（備考）

通商産業省工業技術院機械技術研究所エネルギー部エネルギー利用技術研究室長清水健一氏提案の研究課題の分担課題であり、日本電池(株)よりNEDOへ出向、そのNEDOから研究所へ派遣されている河上清源氏との共同研究である。

〔発表〕b-142~147

（8）生態工学を導入した汚濁湖沼水域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、BOD 10mg/l以下、SS 10 mg/l以下、T-N 10 mg/l以下、T-P 0.5 mg/l以下の処理能力を有する高度合併処理浄化槽の開発と普及および汚濁河川・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を目的として研究を推進することとしている。

〔内 容〕多孔質セラミックス担体を充填した嫌気-好気生物膜法およびジルコニウムを素材とする吸着剤を用いた吸着脱リン法が汚濁河川・水路水の高度処理およびリンの資源回収が可能であることから、循環型社会の構築に効果的であることがわかった。また、水生植物栽培水路を使った浄化において、成長速度の高いオオフサモの浄化能力が最も高く、このような水生植物の活用をシステム化することの重要性が明らかとなった。

〔発 表〕B-25, G-1~3, b-31, 33, 38, 39, 49, 50, 53, 55, 56, 61, 67, 72, 84, 91, g-1

(9) 自立型都市をめざした都市代謝システムの開発

〔代表者〕生物圏環境部：大政謙次

〔分担者〕生物圏環境部：戸部和夫

地球環境研究センター：清水英幸

〔期 間〕平成7~10年度(1995~1998年度)

〔目 的〕都市大気中には様々な有機汚染物質が放出されており、これらの物質の長期暴露による人間の健康や生態系への影響が懸念されている。一方、植物は、葉面の気孔を通じて多くの大気汚染物質を吸収することが知られているが、大気中の有機汚染物質を吸収するか否かについては明らかにされていない。そこで、植物にいくつかの有機汚染物質を暴露し、植物葉によるこれらの物質の浄化能を検討する。

〔内 容〕7種類の有機汚染物質をポプラおよびサザンカに暴露し、植物葉によるこれらの物質の吸収を調べた。その結果、植物葉は、メチルエチルケトンおよびアクロレインの2物質に対し、気孔を介しての吸収を示したが、ベンゼンやアセトンなどの他の5物質に対しては吸収を示さなかった。植物葉による有機汚染物質の吸収の可否は、葉内でのこれらの物質の代謝の可否に関連性があることが推察された。

〔発 表〕H-7

(10) 都市ヒートアイランドの計測制御システム

〔代表者〕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〕バンコクにおいて、市内各地に展開させた自動気象観測網データの分析を進めるとともに、タワーゾンデによるヒートアイランド鉛直構造の観測を行った。バンコクの都心に位置するチュラロンコン大学スタジアム、郊外のアジア工科大学院グラウンド等数地点での気温と湿度の鉛直観測を通じ、都市上空で大気が加熱され、風下に熱が輸送される様子が明らかにされた。

(11) 都市交通の環境負荷制御システムに関する研究

〔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、時系列データを用いて、輸送需要に関する計量経済モデルを構築し、以下の点について分析することを目的としている。

①貨物輸送における輸送分担率変化の要因分析

②輸送モード間の代替弾力性の推計

③炭素税の導入による、自動車から鉄道、または海運へのモーダルシフトの効果及び輸送部門からの二酸化炭素排出量削減効果の推計

〔内 容〕貨物輸送サービス需要に関する従来研究のレビューに基づいて、新たな理論モデルを構築し、すでに収集したデータを用いて、モデル式のパラメータを推計し、計量モデルを構築した。さらに、このモデルを用いて、炭素税を導入したときの、モーダルシフトの効果及び貨物輸送部門からの二酸化炭素排出量削減効果を推計した。

(12) 植物由来および人工の内分泌攪乱物質の相互作用評価

〔代表者〕自然医科大学：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、生物の内分泌系を攪乱することにより生殖、内分泌、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、因果関係が明らかでない例がいくつか報告されているが、まだ人では内分泌攪乱化学物質の健康影響は明らかになっていない。内分泌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、内分泌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) と人工の内分泌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泌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〕 *in vitro* の系である酵母に人エストロゲン・レセプターを組み込んだ評価系と、乳がん細胞株 MCF-7 細胞の評価系とを比較検討した結果、MCF-7 細胞のアッセイ系の方が感度がよいことが明らかとなった。この実験研究においてゲネスティンなどの種々の植物エストロゲンも評価したところ、かなり高いエストロゲン作用をもつ物質の存在が明らかとなってきた。また、骨芽細胞を用いてエストロゲンに対する細胞の増殖能を測定した。さらに、骨芽細胞の増殖時において、グリセロホスフェート存在下、カルシウムや亜鉛の取り込みが上昇することを明らかにした。

(13) 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〕東アジア地域の気象環境予測は、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〕地域気象モデリングシステム CSU-RAMS

を基にして、地域気象モデルを高速で実行するための並
列計算の最適手法を検討した。また、上記モデルを実
際に並列計算機上で実行し、実行速度のテストを行っ
た。地域気象モデルの最適並列化により、高精度の気象
モデルを長期間実行することが可能になり、大気環境予
測の高精度化、気候の時間スケールでの大気環境変動の
解析へとつながることが期待される。

また、地域気象モデルと物質輸送モデルの間のネット
ワークデータ転送の効率化を目的として、データ処理・
可視化ツールの共通化などの手法の検討を行った。高速
ネットワークシステムの利用効率化により、気象・気候
変動解析と対流圏物質循環モデリングを複数の機関で分
散して効率的に実行する手法が確立されることが期待さ
れる。

〔発表〕f-11

(14) 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〕本研究所と東京大学生産技術研究所およびタ
イ国アジア工科大学をネットワークで結び相互に NOAA
衛星データを交換することのできる体制を整備した。
NOAA 衛星の AVHRR データに放射補正および幾何補
正処理を施し、さらに雲除去処理を行った上で植生指数
分布図を作成するアルゴリズムを開発した。また、地形
補正および大気補正処理を行うことにより、さらに高精
度に植生指数を計算する手法について検討を行った。

〔発表〕C-21

(15) 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在り存在する。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〕平成10年度は火災時の大気微量成分の放出量を測定する目的で、観測用の模型飛行機システムの改良試験を行った。森林火災時の大気微量成分の発生を定量的に測定するには、航空機などを利用してブルームの断面の濃度分布と、その風速分布を測定する必要がある。火災による熱対流は直ぐに消散し、ブルームを輸送するのは一般の水平風であり、気象ゾンデで観測できる。一般の有人飛行は危険を伴うので、ここではGPSを利用した無人飛行を目的とした観測方式を開発することとした。また、多数の測定機器を搭載するためには無人模型飛行機のペイロードを増やすための改造を必要とするので、ペイロードの増加に対する無人模型飛行機の飛行性能を調査した。

既存のGPS制御自動飛行が可能なハングライダー型の模型飛行機“カイトプレーン”を購入し、ペイロードを増やすための改造を行った。従来のエンジンは排気量50 mLで有るところを、新たに75 mLのエンジンとした。また、翼の後退角を大きくし翼の面積を増加させ、ペイロード3.5 kgで高度3,000 mまで到達させることができた。またGPSによるナビゲーションシステムで精度30 mで事前に入力した地点を通過して帰還できることが証明された。

(16) 環境フロンティア技術開発—新飛行船技術の開発共同研究

〔代表者〕通産省工業技術院機械技術研究所：恩田昌彦

〔分担者〕地球環境研究センター：井上 元

〔期間〕平成9～10年度（1997～1998年度）

〔目的〕通信、環境監視、防災を目的としたプラットフォームとして利用する目的で、高度22 kmの成層圏において長期滞空が可能な飛行船を開発するのが最終目的である。本研究においては地上ハンドリング、海上回収を目指した50 mの飛行船を作製する。飛行船の姿勢・内袋圧力・温度などの測定、データの通信など、飛行船の性能、ナビゲーションなどのデータを取得する。また、同上プラットフォームを利用した環境計測にかかわる開発を行う。

〔内容〕成層圏飛行船プラットフォームを利用した環境計測を目的とし、飛行船の開発および制御に必要な計測、環境計測に必要なセンサー開発を行った。成層圏飛行船は長期に成層圏に滞空し通信や計測を行うことを目的としている。飛行船の袋構造はヘリウムバリアーの素材を用いるが接着面などからのリークは避けられないのでヘリウムを過剰に充てんし、リークに伴いバラストを落下させる必要がある。単なるバラストの代わりにディスプレイなセンサーを搭載しドロップゾンデで温室効果気体の高度分布を定期的に測定することを提案した。その目的で安価な固体電解質型の二酸化炭素のセンサーの精度を向上させるための改良を行った。センサーは絶対圧の対数に比例した起電力の低下を示すので、大気をポンプで加圧し圧力を一定に保ちつつセンサーに試料空気を流すシステムとした。また、温度に対して出力が変化するので、センサーを乗せた基盤の裏面にあるヒーター自体を温度センサーとし、その抵抗が一定になるように制御することとした。これらの制御を行うことにより濃度0.5 ppmの精度がでることが確認できた。

2.19 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
北海道環境科学研究センター：沼辺明博
長野県衛生公害研究所：佐々木一敏
福岡県保健環境研究所：永淵 修

【内 容】 前年度に引き続き、各研究機関で調査を実施するとともに、散布農薬の河川への流出経路・流出率について検討を行った。水田散布農薬は、不完全な水管理や降雨に伴う流出等によって河川に流出しやすく、流出率が20%程度になる農薬もあった。樹園地散布農薬は、樹木・草地・土壌等に付着・吸着したものや、大気中に蒸散したものが、降雨によって洗い流されて河川に流出するため、流出率は水田農薬と比べて低く最大で2%程度であった。

【発 表】 K-14, 24~30, g-4

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
青森県環境保健センター：三上 一
福井県環境科学センター：片谷千恵子
鹿児島県環境センター：上野剛司

【内 容】 湖沼環境は、湖沼の形状や集水域の環境により大きく異なり地域性がある。人々の生活や価値観も異なる。そのため保全のあり方も湖沼により違ってくる。湖沼での公共用水域の測定（モニタリング）が始まって26年が経過しており、どの湖沼も水質データが蓄積されてきている。そこで、こうしたデータをおのおのの湖沼の保全に生かすべく、各担当湖沼において長期にわたる湖沼水質の変遷を調べ、湖沼の特徴や保全について資料の作成を行った（来年度出版予定である）。

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
北海道環境科学研究センター：金子正美

【内 容】 本研究では、衛星画像データと GIS 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、NOAA/AVHRR 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に着手した。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。

【発 表】 c-19

研究課題 4) 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・山本貴士・中杉修身
地域環境研究グループ：森田昌敏
重点研究支援協力員：橋本俊次
新潟県保健環境科学研究センター：村山 等・種岡 裕
千葉県廃棄物情報技術センター：半野勝正
茨城県公害技術センター：宮崎雅弘
宮城県保健環境センター：鈴木 滋・中村朋之
東京都環境科学研究センター：佐々木裕子
岐阜県保健環境研究所：村瀬秀也
長崎県衛生公害研究所：植野康成
千葉県環境研究所：内藤季和
愛知県環境調査センター：角脇 怜
富山県環境科学センター：近藤隆之
東京都立衛生研究所：中川順一・堀井昭三

【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本研究において行った。試料は本研究で作成した環境標準試料 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、ハイボリュームサンプラー及びミッドボリュームサンプラーによる数地点の大気および実験室内のサンプリング、種々の地点の土壌試料、底質試料、水生生物等のサンプリングをし、その検討を行った。各試料の処理についても、高速溶媒抽出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は、回収率の良否、妨害成分により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、ハイボリュームサンプラーとミッドボリュームサンプラーによる顕著な差は、ほとんど見られないが、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であろう有意なことが示唆された。また、四塩素ダイオキシン類等の低塩素類は、気散現象が見られ、試料の保存方法の重要性が見いだされ、分析法の試料取り扱いの注意事項となると考えられた。

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、焼却由来や農業等から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、環境モニタリングの指標生物としての可能性を考慮し、ヒゲナガカワトビケラ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属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 5) 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・堀口敏宏
宮城県保健環境センター：佐久間隆

〔内容〕 宮城県内の4地点（志津川町荒島及び津ノ宮漁港、牡鹿町泊浜、石巻市新山）で1998年6月に採集されたイボニシを試料としてインボセックス症状の観察と体内有機スズ含有量の測定を行った。インボセックス

出現率は全地点で100%であり、相対ベニス長指数は13.2~51.8、輸精管順位は4.26~4.87であった。また体内トリブチルスズ濃度及びトリフェニルスズ濃度はそれぞれ<5~23.4 ng/g 湿重及び<5~29.8 ng/g 湿重であった。

〔発表〕 B-126, 129, 135

研究課題 6) ①酸性降下物に含まれるリン酸の量とその季節変化 ②酸性降下物に含まれる微量成分（セレン、テルル等）の測定法の検討と応用

〔担当者〕 地域環境研究グループ：佐竹研一

福島県衛生公害研究所：佐藤聡美・赤城理恵

〔内容〕 ①降水に含まれるリン酸イオンは窒素化合物やカリウム等とともに植物の生長に欠かせない重要な化合物である。しかし、従来、大気モニタリングでは降水中のリン酸化合物の量が微量で測定が困難である所から測定項目から視かれることが多かった。本共同研究では本年度はこれまでに得られた分析値を整理しまとめ、大気中のリン酸量の濃度とその変動について検討を行った。

②ICP-MSを用いた環境試料中の微量成分（セレン、テルル等）の分析法に関する基礎的検討を行った。

研究課題 7) 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〕 一昨年度六日町において、ボーリング孔を利用した地盤沈下観測システムを設けた。前年度後半には、すぐ近くに新潟県が設置した地盤沈下観測井があるので、地下水位の変動を計測するのを止めて、この内に鉄パイプを挿入し、この抜け上がり量とアラミド繊維を用いた方法による沈下量の計測を比較できるようにした。昨年2月から8月にかけての、地下水位上昇期における変位量の比較をしたところ1日ごとの変位量はよく一致し、高い相関性を示した。半年間の総変位量も計測器の測定誤差範囲内にあった。また、砂質土の圧密試験を実施したところ、10秒以内に1次圧密が終了し、全圧密量に対する2次圧密量の割合が高いことがわかった。

研究課題 8) 河川水中における農薬類の存在と生態影響評価

〔担当者〕 地域環境研究グループ：畠山成久
新潟県保健環境科学研究所：茨木 剛・小熊千佳子・川田邦明・坂井正昭

〔内 容〕 水田地帯を流下する信濃川と新川（いずれも新潟県）の下流定点において4月から9月まで週1回の採水をし、農薬類の詳細な分析を実施した（新潟県）。また、同じ水サンプルを用いて、セレナストルム（緑藻）の生長試験、ヌカエビ及びヨコエビの14日試験（死亡率）を実施し（本研究），農薬類の汚染が水生生物へ及ぼす影響とその原因物質を検討した。両河川とも5月中旬をピークとして、数種除草剤によりセレナストルムの生長が阻害された。また、ヌカエビの死亡率も殺虫剤散布期に数回100%に達し、大河川の下流部においても、感受性の高い生物にとっては致命的な影響を及ぼすことを明らかにした。ヌカエビでは、しばしば高い死亡率が観察されたが、ヨコエビでは、高い死亡率は調査期間中1回だけ観察された。ヌカエビで最も高い死亡率が起こったときの河川水（新川，8月13日）では、フェニトロチオン（1.4 ppb）、フサライド（4.3 ppb）、イソプラチオラン（1.4 ppb）など、空中散布に用いられた農薬が検出された。

研究課題 9) 廃棄物から発生する揮発性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〕 廃棄物から大気系に放出される有機化合物を把握するために、細断した廃棄物をステンレスパイプに充てんし、加熱して発生した揮発性成分をGC/MSで分析した。プラスチック関連製品20種について分析した結果、フタル酸エステル類、芳香族炭化水素類及びn-アルカン類、ブチルヒドロキシトルエン（BHT）など24化合物を検出した。もとのプラスチック製品の化学組成と検出された化合物の間にはかなり高い相関が見られた。

研究課題 10) 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

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ス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。その結果、内湾等の水域に敷設した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、高次生態系の構築効果とともに自浄作用の強化にも役立つことが明らかとなった。

〔発 表〕 b-81, 89

研究課題 11) 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2.7~2.9 mVの電圧に対して、100 mA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-41, 45, 69, 97

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、このことより塩素イオン濃度に左右されることが明らかとなった。

〔発 表〕 b-24, 25, 27, 99

研究課題 13) 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トンネル調査を共同で実施した。得られたデータを国内外の台上試験によるエミッションファクターと比較評価し、走行状態や車種構成の違いによる特徴を把握した。これとともに本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-41, b-119~121, 304, 305

研究課題 14) 環境中での農薬の分解消失に関する研究

〔担当者〕水 土 環 境 部：井上隆信

神奈川県環境科学センター：伏脇裕一

〔内 容〕環境中においては、微量化学物質が通常の分析手法における検出限界以下においても生態系へ影響を与えている可能性もある。このため、生態系影響を評価するための高感度試験法として前年度に引き続き培養細胞試験法を河川水へ適用するとともに、ミジンコに対する毒性試験との比較を行った。農業排水路では、培養藻類の増殖阻害率とミジンコの死亡率がともに殺菌剤や殺虫剤が散布されている時期に高くなり、相関関係が見られた。

〔発 表〕K-24, 31

研究課題 15) 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・山形与志樹

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する。本年度は、東京湾においてLANDSAT/TM データと、衛星通過に同期して取得した水温、水質、透明度、クロロフィル a 濃度との関係を統計的手法を用いて解析した。

研究課題 16) 車軸藻の絶滅・絶滅危惧種の保護と自然界への復元に関する研究—車軸藻類を中心にした湖沼水草帯の復元手法と水質浄化機能の検討—

〔担当者〕生 物 圏 環 境 部：渡邊 信

長野県衛生公害研究所：樋口澄男

〔内 容〕野生絶滅種とランクされたホシツリモをいかに野尻湖に復元させる手法の開発を行っているが、10年度はホシツリモの復元に共存する生物との相互関係を明らかにするための実験を行った。その結果、①ホシツリモの復元にはホシツリモに付着する珪藻等を捕食する小動物の共存が必要であること ②小動物の飼育には水草帯の存在が必要であることを示唆するデータを得ることができた。

研究課題 17) 東アジアの環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデル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

地球環境研究センター：畠山史郎

長野県衛生公害研究所：河原純一

奈良県衛生研究所：松本光弘

福岡県保健環境研究所：宇都宮彬

長崎県衛生公害研究所：釜谷 剛

鹿児島県環境センター：木山祐三郎

沖縄県衛生環境研究所：金城義勝

〔内 容〕東アジアの環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデル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、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。

研究課題 18) 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、1998年夏から長野県八方において大気の継続サンプリング（月2回）を実施して、ハロゲン化メチル濃度の測定を開始した。塩化メチルの平均濃度は600 ppt で外洋上の平均値550 ppt を上回っている。今後さらにデータを集積して、山岳地域における各ハロゲン化メチルの変

動特性を解析する。

研究課題 19) 水域におけるトリハロメタン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等生成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を中心に水質調査を行った。特に臭素化トリハロメタンの生成能の変動に注目した。結果、臭素イオン/溶存有機物比が臭素化トリハロメタンの生成の大きな因子であることが明らかとなった。

研究課題 20) 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・佐藤文子

〔内容〕 埋立処分場から発生する有害物質の種類及び濃度、放出量を測定し、有害物質の処分場内での挙動を解析した。また、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季節的に採取し、微生物によるバイオアッセイ手法を用いて、急性毒性及び遺伝毒性のモニタリングを行ったところ、夏季の浸出水中には比較的強い遺伝毒性作用があることが示された。

〔発表〕 d-18

研究課題 21) 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データを取得するとともに、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50 m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 22) 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

名古屋市環境科学研究所：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〕 フタル酸エステル及びテトラクロロエチレン分解菌の検索を行った。テトラクロロエチレン汚染土壌集積培養液は、水飽和テトラクロロエチレン溶液を分解できた。フタル酸エステル分解菌の大量培養法を行い、フタル酸エステル汚染土壌への添加効果を調べた。分解菌の高濃度の添加により浄化効果が確認された。

研究課題 23) 地質要因のヒ素溶出に及ぼす影響解明

〔担当者〕 地域環境研究グループ：西川雅高

高槻市環境科学センター：鞍谷保之

〔内容〕 高槻市周辺の地下水では、環境基準を上回るヒ素の溶出が認められる場合があった。その要因解析を追求した結果、地下水面の岩盤中に含まれるヒ素の溶出が原因とわかった。自然由来のヒ素汚染について、その溶出機構を解明するために検討を行った。

研究課題 24) 騒音苦情と土地利用の相関などに関する解析

〔担当者〕 社会環境システム部：大井 紘

大阪府公害監視センター：下元健二

〔内容〕 大阪府の騒音公害苦情の発生件数を、人口密度に対する単位人口当たりの苦情発生件数の関係において検討した。市町村単位で集計するとばらつきが著しく、何ら傾向が認められないが、500メートルメッシュでの集計において、苦情発生件数は人口密度とは関係なくほぼ一定ないしは微減することを明示した。また、単位人口当たりの苦情発生件数の差違が、住宅床面積率や商工業床面積率で表される地域特性で説明できた。

〔発表〕 c-3

研究課題 25) 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〕 地域環境研究グループ：森口祐一・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、VOC（揮発性有機化合物）・有害大気汚染物質に関する研究会を筑波において開催し、情報交換を行った。また、大阪府下における有害大気汚染物質の定期測定結果をもとに、物質群ごとの主要発生源を考慮しながら、その濃度分布の特徴を把握し、発がんリスクの地理的分布を試算した。

研究課題 26) 環境有害化学物質としての界面活性剤の 河川環境変化への影響

〔担当者〕 水 土 壤 圏 環 境 部：井上隆信
兵庫県立公害研究所：古武家善成

〔内 容〕 JISに公定法として示されている POE 型非イオン系界面活性剤の分析法である CTAS 法を改良した結果、5～10 倍の感度増加が得られた。この改良法を用いて兵庫県内の河川水中における非イオン系界面活性剤の濃度分布を調査したところ、CTAS 濃度は 0.1 mg/l オーダーまでであり、MBAS 濃度と比較して中～低濃度に位置づけられた。CTAS/MBAS 比は全体として 0.2 程度で、1980 年代前半における比率に比べ高く、近年の非イオン系活性剤生産量の急激な増加の影響が示唆された。

〔発 表〕 K-24, 32

研究課題 27) 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〕 人為的汚染の影響の少ない近接する 3 つの山林小集水域を流れる溪流河川において調査を実施した。また、このうちの 1 地点で水位、pH、EC の自動観測装置を取り付けるとともに、降雨に伴う流量変化時に採水を行うための自動採水器も設置した。流量安定時の主要な水質成分の濃度変化は少なく安定していた。降雨時には、濃度の減少する成分が多かったが、硝酸態窒素等、逆に濃度の上昇が見られる成分もあった。

〔発 表〕 K-24, 33, 34, g-9, 10

研究課題 28) 兵庫県南部地震に起因する栄養塩類の突発的 負荷変動が大阪湾の生態系に及ぼす影響

〔担当者〕 地域環境研究グループ：木幡邦男
兵庫県立公害研究所：古城方和

〔内 容〕 兵庫県南部地震により流入汚濁負荷が増加して大阪湾水質の悪化が懸念された。そこで、突発的な栄養塩負荷の変動と、それにより引き起こされる生態系の変動を調査した。大阪湾の一測点では、溶存酸素とリン酸態リン濃度の鉛直分布に見られる季節変化に、底泥から水質への影響が認められた。このことは、夏季に大阪湾、播磨灘で採泥して求めた酸素消費速度と底泥からの栄養塩の溶出量を測定した結果、確認された。

研究課題 29) 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は EDTA のみか、EDTA、リン、窒素が同時に制限物質になっていた。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。

研究課題 30) 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〕 汚染土壌の集積培養により得られたテトラクロロエチレン分解混合培養微生物系を安定に継代培養するため、必要とされる因子の検討を行った。分解能の維持は高温滅菌土壌およびゼオライトの添加により保たれ、土壌の種類とは無関係で、酸処理で消失することから、土壌中の微量金属または細菌の住処となりうる土壌の微細表面構造であると推測された。

〔発 表〕 G-17, 18

研究課題 31) 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〕 生活排水の流入により汚濁した水路・池沼の汚濁負荷削減効果と同時に水辺環境修復効果を合わせ持つ水生植物植栽直接浄化法の検討を行った。その結果、栄養塩吸収能力に優れるシュロガヤツリを植栽する上で地域有用資源のカキ殻を加工したセラミックス担体を充

てんすることで、飛躍的なリンおよび窒素の吸着がもたらされるとともに、シュロガヤツリの生長にも有効となりうることが明らかとなった。

〔発表〕 b-89

研究課題 32) 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〕 本研究では特に北関東山岳地域に分布する二つの湖沼、赤城小沼、赤城大沼について湖底堆積物を採取し、炭素粒子を含む環境汚染物質の時系列変化の調査を行った。本年度は昨年の赤城小沼に引き続き赤城大沼についての炭素粒子蓄積時系列変化を行った。

研究課題 33) 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、衛星データによる広域土壌水分分布の推定手法について、検討を行った。

研究課題 34) ヒ素等有害金属の地下水汚染機構の解明及びその浄化に関する研究

〔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：近藤絃之

〔内容〕 福岡県では一部地域の地下水中にヒ素が高濃度で含まれていることがわかった。その主たる原因は、堆積層からのヒ素の自然溶出が原因であった。ヒ素の形態は、無機態三価と五価がほとんどであった。その低減化技術の検討を行い、凝集沈殿法、吸着剤処理法、膜ろ過法によって環境基準以下に浄化できることがわかった。

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、所内向けの情報提供システムとして、イントラネットの運用を開始した。

平成10年度の業務の概要は次のとおりである。

3.2 環境数値データファイルの整備と提供

3.2.1 データファイルの整備

環境研究及び環境行政において必要とされる環境数値データを広く収集・整理し、電子計算機によるアクセスが可能な形で蓄積し、提供することは、環境情報センターの主要な任務の一つである。平成10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。

(1) 大気環境データファイル

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。平成10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

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は昭和52年度より開始し、収録項目を逐次充実してきたところである。平成10年度は、平成9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，1,245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15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10,381件）。

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（24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308件）。

③大気環境月間値・年間値データファイル

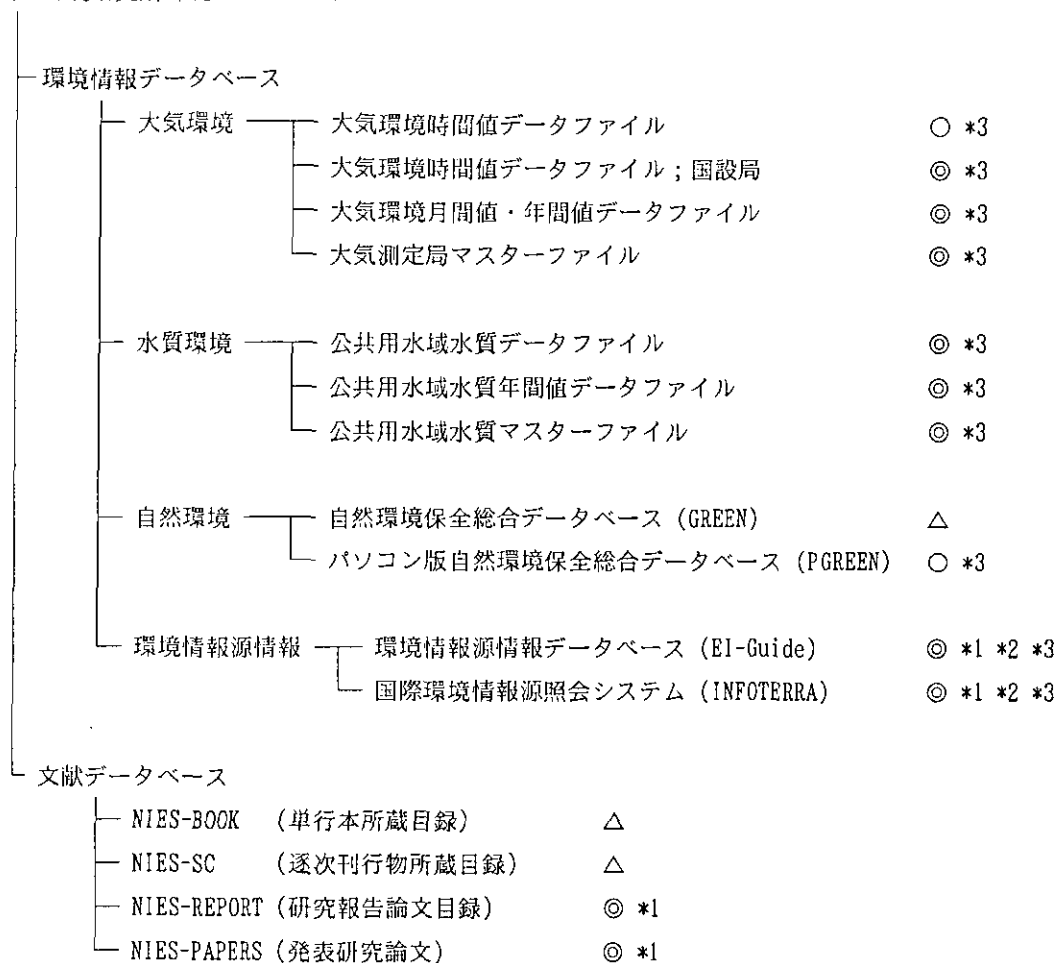
環境庁大気保全局は、大気汚染防止法に基づき、毎年、都道府県より報告を受けた大気環境常時監視測定結果をとりまとめ、データファイルに収録している。当センターでは、大気保全局よりこのデータファイルの提供を受けて、昭和45年度測定結果から整備している。平成10年度は、平成9年度測定に係る全国の測定局（2,141局）について、大気汚染物質11項目の各測定結果データを収録した（延べ12,413件）。

なお、平成10年度も、前年度に引き続き、大気保全局の平成9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。平成10年度は、平成9年度調査結果に

国立環境研究所環境データベース



- ◎ 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

係る情報を収録した。また、希望する地方公共団体等に対し、所管区域内設置局の調査結果を収録したフロッピーディスクを配布した。

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。平成10年度は、平成9年度調査結果に係る情報を収録した。

(2) 水質環境データファイル

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。この調査結果をデータファイルに収録する作業は昭和51年度より開始し、収録項目を逐次充実してきたところである。平成10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。

水質環境データファイルは、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

平成10年度は、平成9年度測定に係る全国公共用水域の全測定点(8,757地点、延べ120,130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, 全りん)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。平成10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10年12月に発表した「平成9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。

3.2.2 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。平成10年度は、計139ファイルの貸出を行った。

(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にとどまらず、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。平成10年度は計123ファイルの提供を行った。

(3) 環境数値データファイルに係る「データ提供システム」の整備

環境数値データファイルは、本研究所ネットワーク上に設置されたデータベースサブシステム(dbsv3)上に保存されており、これらのデータファイルの提供業務の効率を図るとともに、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、「データ提供システム」の整備を進めている。

平成10年度は、平成9年度に整備した各データファイルごとに、検索条件を指定することにより、任意データの抽出を行うとともに、出力条件を指定することにより、任意の形式のファイル出力を行うことができる「データ抽出プログラム」を基にイントラネット上から利用できるWeb対応システムの開発を行った。

3.3 研究情報の整備と提供

3.3.1 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

①NIES-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。

②NIES-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、入手形態, 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、逐次刊行物リストの発行, 雑誌架の見出し作成等を容易にするなど、図書室サービスを強化する手段になっている。

③NIES-REPORT

これまで刊行された国立環境研究所研究報告(Rシ

リーズ)及び国立環境研究所業務報告(Fシリーズ)等に掲載された内容について、シリーズごとに論文タイトル別の表題、著者、ページ、刊行年等を記録しているデータベースである。

④NIES-PAPERS

本研究所職員の誌上(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

①NTIS

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ので、即時に利用できる体制になっている。

②EI 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。

③ENVIRONMENT 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。

なお、平成10年度は、41件のCD-ROMの利用があった。

(3) FD システム

①CCOD

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、平成10年度は、381件の利用があった。

(4) ERL Internet Service

①MEDLINE

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9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、平成10年度は、3,203件(接続時間延べ58,674分)の利用があった。

(5) データベースのオンライン検索

①JOIS

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。

②DIALOG

The DIALOG Corporation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。

③STN-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。

④G-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、産業技術情報の検索に利用している。

⑤NIFTY-Serve

平成8年度より、人物・人材情報、企業動向情報、図書内容情報等の検索についてはNIFTY-Serveに接続して利用している。

なお、平成10年度は、581件の検索申込を受け付けた。

また、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。特に、JICSTへの複写依頼については、ファクシ

ミリによる原報の即日提供も可能である。平成10年度の、外部機関への複写申込件数は、2,368件であった。

3.3.2 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。平成10年度末における単行本蔵書数は39,310冊であり、購読学術雑誌は、国内外合わせて743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。平成10年度は新たに、学術情報の迅速な提供を図るため、所蔵雑誌について、新着案内や最新情報へのリンク機能を備えたデータベースを作成し、イントラネットによる提供を開始した。

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、204m²、単行本閲覧室は棚数708棚、雑誌展示書架280誌分、194m²、索引・抄録誌閲覧室は棚数480棚、80m²、報告書閲覧室は、棚数918棚、74m²であり、その他情報検索室(50m²)、地図・マイクロ資料閲覧室(101m²)、及び複写室(17m²)となっている。

なお、平成10年度の延べ入館者数は31,749人であった。

3.3.3 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。

平成10年度においては、年報、NIES Annual Report 1998、特別研究報告(3件)、業務報告(2件)、研究報告(9件)、地球環境研究センター報告(9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布した。

3.4 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11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、国内情報源台帳を最新の内容とするため、登録内容更新調査及び新規登録調査を行い、国内登録機関に係る記述の新規登録及び既登録情報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10年1~12月)は、25件の照会があった(うち、国外からの照会数19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WWW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、今年(平成10年1~12月)の国立環境研究所WWW上の検索システムへのアクセス回数は2,036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、「INFOTERRA国内情報源台帳(第14版)CD-ROM版」の刊行を行い、登録機関及び関係機関に送付した。

3.5 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。

平成10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78名、計算サーバサブシステム68名となっている。

(2) 国立環境研究所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、ネットワーク利用者名簿、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、135 Mbpsに増強を行った。

また、ネットワークの有効活用を図るため、所内ネットワーク利用者に対し、アンケート調査を実施した。

3.6 国立環境研究所環境情報ネットワーク

平成10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11回）」を平成11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。この会議では、過去からネットワークの有効活用に向けて、環境基本法（平成5年法律第91号）に基づいて策定された環境基本計画（平成6年11月）を実効あるものとするため、今後の環境情報の提供等のあり方に関する検討を加えるなど、所要の活動及び問題提起を行ってきた。

3.7 WWW (World Wide Web) による情報提供

近年、情報通信ネットワーク等の整備や情報の共有化という認識の広まりなど、社会をとりまく環境も著しい変化を見せている。

このような背景に鑑み、本研究所の案内情報、研究情報等の提供をインターネットにより行うため、平成6年度より開発整備に取り組んだ「国立環境研究所WWW

サーバ」の本格運用を平成8年3月末より開始した。

平成10年度は、サーバの運用と提供情報の更新追加等の管理を実施した。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。

3.8 環境情報提供システム

(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年度より通信システムを利用した環境情報提供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行ってきた。平成11年3月1ヵ月間のWWWホームページへのアクセス(注)数は、1,372,326件であった。

平成10年度は、これらに加えFAX通信による提供サービスの本格運用を開始(平成10年10月から)するなど、システム機能の充実を図るとともに、提供情報の更新、追加を行った。

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。

3.9 各種情報の収集及び整備等に関する業務

3.9.1 自然環境保全総合データベースの開発

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、本研究所

データベースサーバ上に構築し、庁内及び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、自然環境データの利用を容易にしたものである。

平成8年度には、GREENの全国植生データ等のデータ更新と追加及びその運用と、PGREENの利用マニュアル作成及び公開に向けたWindows95対応を含む機能の充実を図った。

GREENについては、平成9年度、基幹システムのサーバとなるコンピュータの更新に伴うUNIXマシン上への移行を実施した。また、PGREENについては、PGREEN(Ver.2.0)として、原データ提供機関(環境庁自然保護局、国土地理院)の承認が得られたため、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、平成10年度も引き続き提供を行った。

3.9.2 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は、研究者や一般の国民にとっても貴重なものであり、研究所の改編の際にも情報センターの役割としてこのようなGray Literatureの整備の必要性が指摘されている。平成10年度は、環境庁が平成9年度中に実施した調査研究等の成果物を中心に、225種の報告書を収集、整備した。

この結果、累積総数は、1,943種に達している。

また、国、地方公共団体、大学等より963種の寄贈及び寄贈交換があり、累積総数では、11,287種を数える。

3.9.3 環境情報源情報の整備

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

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

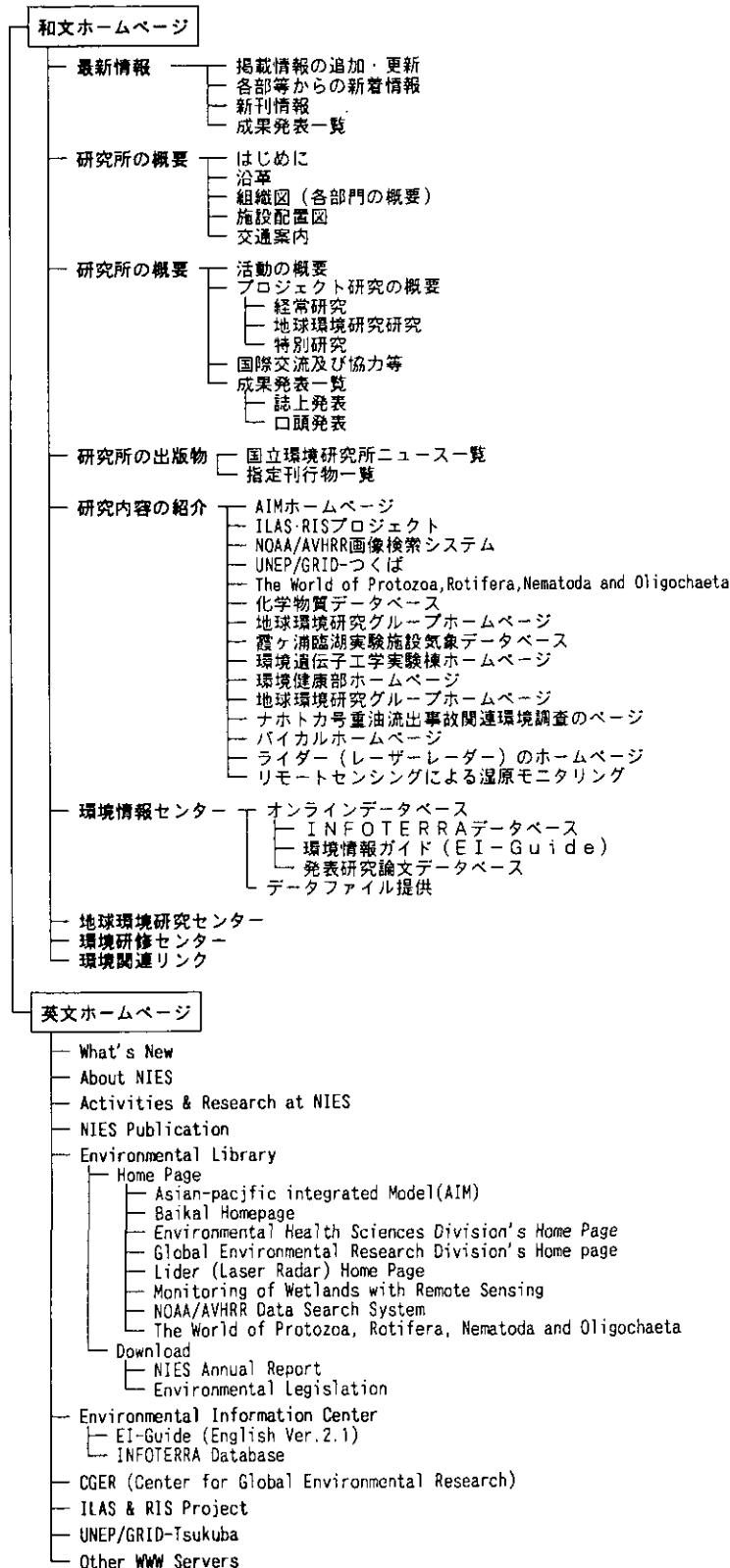
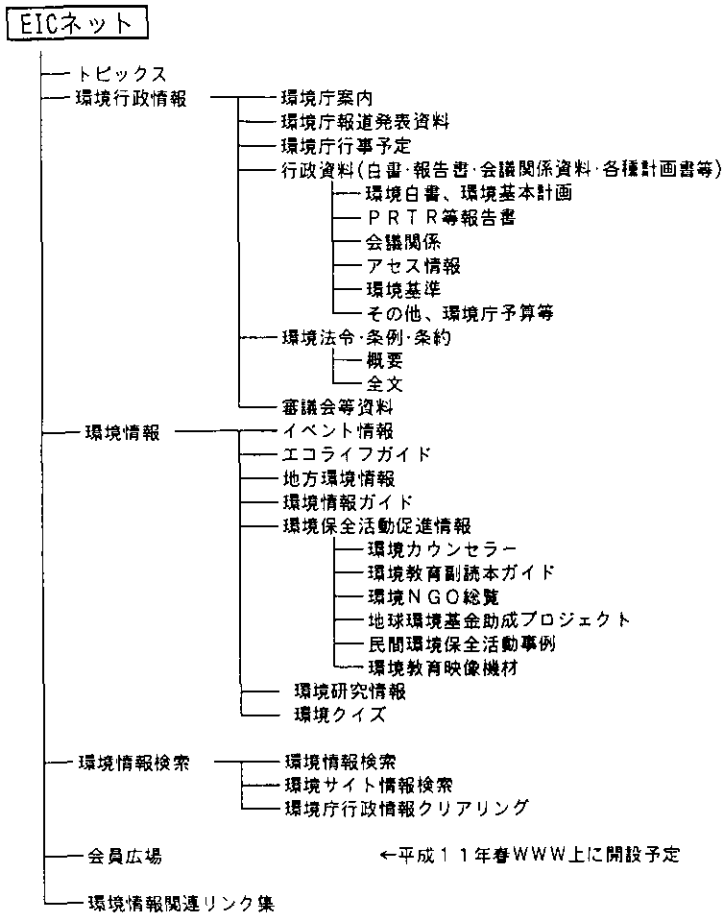


図 3.2 国立環境研究所 WWW による情報提供



【FAX通信サービス】

- ・アクセス方法
 フッシュトーンの出るFAXからつぎの番号をダイヤルし音声案内に従って操作して、情報を取り出す。
 03-3595-3277

本サービスの特徴は、ファックス利用者なら誰でも、EICネットのWWW上に掲載している画像を含めた情報を入手できること(他のサイトにリンクしている情報等は除く)。

・本サービスで入手可能な主な情報

- (1) トピックス
 - ・環境に係るトピックスや環境庁報道発表資料等の日々更新される情報
- (2) 環境庁行政情報
 - ・環境庁案内や行事予定、環境白書、環境基本計画、審議会等資料等の行政資料
- (3) 環境情報
 - ・エコライフガイド(環境問題の基礎知識や環境にやさしい生活ガイド)や環境研究情報等

図3.3 EIC ネットによる提供情報一覧
(WWW 及びファックス通信サービス)

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。

平成9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、地方自治体の所掌事務解説情報について、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1,000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

○環境情報扱い機関情報

(国や地方自治体の組織、公益法人、NGOなど約400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

○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 510 件）

－名称，連絡先，扱う環境分野（キーワード方式）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 280 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 300 語）

－名称，解説，関連図書などを収録

○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

○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 120 件）

○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も行っているが，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。

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、酸性降下物、海洋汚染、熱帯林の破壊、砂漠化、野生生物種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。平成10年度には、平成9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各種研究交流会議を開催して研究者間の交流を促進するとともに、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、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、および ILAS-II データ処理運用システムの開発と導入を行った。

このほかにも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) 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12回地球環境研究者交流会議

第12回地球環境研究者交流会議は、「海洋と二酸化炭素」というテーマで、1999年1月18～22日にかけて科学技術庁つくば交流センターで開催した。発表課題は、基調講演として9件、口頭発表として67件及びポスターセッションとして32件となり、海外からは66件、国内からは42件であった。

基調講演としては、①全海洋の海洋-大気 CO₂ フラックス、pCO₂ 差に基づく改良した推定値 ②大気-海洋 CO₂ フラックスを決定するための最近の進歩 ③海洋の CO₂ 吸収について、大気中の酸素濃度測定が意味するもの ④米国による南北太平洋における地球規模 CO₂ 観測研究 ⑤地球規模大気-海洋フラックス推定を大気 CO₂ 濃度とその同位体組成を制約条件として解析する ⑥氷河期-間氷期の CO₂ 濃度変化と大気中の鉄の関係 ⑦亜熱帯太平洋における生物ポンプによる炭素吸収、栄養塩の制約とフラックス ⑧大気-海洋海面での CO₂ フラックスを測定する係留ブイ ⑨化石燃料起源 CO₂ の海洋隔離のテスト実験の9件があった。口頭発表としては、観測関連について22件、モデルに

については15件、同位体を指標とした研究について2件、生物活動について16件、方法論・データ管理・サンゴ礁について10件、海洋炭素隔離について4件であった。以上、基調講演は40分、口頭発表は15分で5日間ぎっしり詰まったプログラム運営であった。世界各国の観測・研究はそれぞれ工夫した装置、方法で行われており科学論文には必ずしも方法の記載がないこともあり、発表を通して観測・研究の方法を改良するための情報や研究全般についての情報交換の場となった。また、本シンポジウムには、国内外を含めて200余名が参加した。なお、本シンポジウムについては、第12回地球環境研究者交流会議報告書として平成11年度に出版する予定である。

2) 第13回地球環境研究者交流会議

第13回地球環境研究者交流会議は、「二酸化炭素と植生-植生の吸収源評価と植生影響にかかわる最新の国際的アプローチ」というテーマで、1999年3月18日に所内の大山記念ホールにおいて開催した。本シンポジウムでは、地球環境問題の中でも最も注目を集めている地球温暖化問題について、植生によるCO₂の吸収源機能評価(SINK: CO₂ absorption by vegetation)の課題、及び植生に及ぼすフリーエア方式のCO₂の濃度上昇影響実験(FACE: Responses of vegetation to CO₂)の課題に関して、現在世界の第一線で活躍している国内外の研究者による講演があった。午前中はSINK関連の講演があり、①日本におけるCO₂-SINK研究の現状 ②“Ameri Flux”ネットワークによる陸域CO₂-SINKの計測 ③ヨーロッパ混交林の炭素固定の推定 ④Eurofluxにおける北方林でのフラックス計測 ⑤温帯落葉樹林と大気間のCO₂交換の年変動 ⑥地球規模純一次生産推定のための地球観測システムのアルゴリズム ⑦北域森林生態系の炭素収支についての報告があった。午後は、FACE関連の講演があり、①生態系の純炭素フラックスの広域推定のための航空機利用法 ②アメリカ合衆国におけるFACE研究と地中海型生態系に及ぼすCO₂増加の影響 ③CO₂増加に対する作物、森林、草原、砂漠植生の反応実験のためのフリーエア増加システム ④イネFACEプロジェクトのための純粋CO₂放出システム ⑤実験的CO₂増加のもとでの森林生態系に純一次生産 ⑥FACTS2(ポプラFACE)プロジェクト予備実験-CO₂とO₃増加の複合影響- ⑦イネFACE98プロジェクトにおけるCO₂増

加に対するイネの反応 ⑧アメリカアリゾナ州における小麦とトウモロコシに及ぼすFACE実験 ⑨ニュージーランドにおけるFACE技術を用いた羊飼育のための永久草原へのCO₂増加実験に関する報告があった。最後に、活発な全体討論を行い終了した。また、本シンポジウムには国内外から約100名の参加者があった。なお、本シンポジウムについては、第13回地球環境研究者交流会議報告書として平成11年度に出版する予定である。

(2) 各種研究企画支援活動

1) 大気環境変動の植物影響に関する講演会

1998年8月10日所内中会議室において大気環境変動の植物影響に関する講演会「Impacts of Rising CO₂ and O₃ on Vegetation」を開催した。講師は、英国ニューカッスル大学のJ.D. Barnes博士であり、大気環境変動の植物影響に関する欧州における最近の研究の現状等の情報も取得できた。なお、本講演会には約30名の研究者が参加した。

2) 環境変動と生物多様性に関するワークショップ

本ワークショップは、1999年3月24日に所内の大山記念ホールで開催した。海外の4名の研究者から講演があった。各講演ごとに討議を行い、全講演終了後、総合ディスカッションを行った。講演としては、①生物多様性情報システムに関して、グローバルで有効な生物名登録の必要性 ②陸域生態系と多様性に関して、森林及び高地生態系における多様性の表現-温室効果ガスの役割- ③インドネシアの森林火災に関連して、インドネシアの森林と土壌火災-生物多様性保全への脅威 ④東カリマンタンでの自然火災-火災の原因と低地フタバガキ森林に対する火災攪乱の影響。以上のような内容の講演があった。本ワークショップには、国内外から約40~50名の研究者が参加した。

3) 砂漠化関連シンポジウム・ワークショップ

1999年3月1日に砂漠化研究国際シンポジウム(荒れゆく大地の声に耳を傾けてみませんか)を、3月2日にアジアにおける砂漠化対処のための地域共同研究ワークショップを、笹川記念会館(東京都港区三田)において、環境庁と共催した。

3月1日のシンポジウムは公開であり、①砂漠化防止条約に基づいた干ばつ・砂漠化対策研究の優先対処とその目標について、基調講演があったほか、②日本にお

る砂漠化対策への取組 ③日本における「砂漠化・土地
荒廃研究の現状」が発表された。日本における砂漠化
研究として、④ランドサットデータを用いた中国内モン
ゴル自治区奈受島での砂漠化モニタリング ⑤鳥取大学
乾燥地研究センターアリドドーム ⑥西オーストラリア
州カルグーリ地域植生回復研究、などの発表が、また海
外における砂漠化研究として ⑦中国の砂漠化防止への
着手 ⑧砂漠化の人的側面：条約はどのような役に立
つか？が発表された。このほか、⑨日本の NGO におけ
る砂漠化対策の試み ⑩日本における砂漠化研究の展
望、についての発表がなされた後、砂漠化研究の展望
「新たなパラダイムを求めて」というテーマで、活発な
パネルディスカッションが行われた。本シンポジウムに
は、外国人を含め、256 名が参加した。

3月2日のワークショップは、実際の地域共同研究の
推進に向けた発表・討論が行われた。基調講演として、
①砂漠化対処条約に基づく地域協力及び科学技術の役割
②アジア・太平洋地域における砂漠化制御に関する地域
ネットワーク (DESCONAP) における活動、がなされ
た。アジアにおける地域的な砂漠化モニタリングと評価
のネットワーク (TPN1) のセッションでは、③中国
と日本の砂漠化に対処する共同研究に関する可能性 ④
アジアにおける砂漠化モニタリングと評価に関する
TPN の設立 ⑤我が国の関連分野の研究状況の報告、
の発表がなされた。アグロフォレストリー及び土壤保全
(TPN2) に関するセッションでは、⑥TPN2 の検討
状況の報告 ⑦我が国の関連分野の研究状況の報告、に
ついて発表された。砂丘の固定化を含む放牧地管理
(TPN3) のセッションでは、⑧TPN3 の検討状況の
報告 ⑨我が国の関連分野の研究状況の報告、について
発表された。最後に総合討論がなされ終了した。本シン
ポジウムには、外国人を含め、50 名が参加した。

4) 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、「東アジ
アにおける土地利用変化研究のための基礎的情報とモデル
に関する国際ワークショップ」(1999 NIES Workshop
on Information Bases and Modeling for LUCC

Studies in East Asia) を1999年1月25～27日に所
内大山記念ホールにおいて開催した。本ワークショップ
は、東アジアにおける土地利用・被覆変化に関する予測
とその影響評価を目指し、重要研究項目のレビューを通
じて研究の方向性を明らかにすることであった。

土地利用・被覆変化にかかわる農業・環境影響等につ
いて、研究に必要なデータの所在や共同研究を通じた可
能性について新たな情報も得られ、有意義なワーク
ショップとなった。また、本シンポジウムには国内外か
ら約80名の参加者があった。なお、今回のワーク
ショップにおいて報告された内容は英文の Workshop
Proceedings として1999年8月頃に出版する予定であ
る。

5) 地球環境研究総合推進費関連研究

地球環境研究センターでは、地球環境研究総合推進費
の各分野ごとの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7～8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。

6) その他

①IGBP 活動支援

日本学術会議地球環境連絡委員会 IGBP 専門委員会
LUCC 小委員会幹事として活動を行った。JAPAN-
LUCC 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 LUCC 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て
いる。また、地球変動の解析・解釈・モデリング (GAIM)
小委員会に参画し、その企画運営、日本での GAIM 関
連の研究現状把握、調整等を行っている。

②WCRP/SPARC 水蒸気アセスメント参加

SPARC Water Vapor Assessment (WAVAS) 報
告書を1999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、地球大気にとって最
も重要な温室効果ガス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 の水蒸気の挙動は、気候変動に密接な関連が
あり、2001年に出版される第3次 IPCC 報告書 (TAR

＝Third Assessment Report) への全球分布の定量的な情報を提供することを目指してWCRP/SPARCとしての活動を支援した。

③IHDP 活動支援

・産業転換に関する東アジアワークショップの開催

IHDPの3つのコアプロジェクトのひとつである産業転換については、1998年7月に北九州市において開催された東アジアワークショップを支援し、東アジア地域における産業転換の研究課題をまとめた。世界各地で開催されたワークショップの成果を踏まえ、1999年2月にオランダにおいて産業転換に関する国際的な公開科学会合が開催され、産業転換研究で進めるべき研究課題について審議され、転換プロセス、分析の方法とツール、管理・責任・制度要因、都市と産業転換、エネルギー、食料、情報と通信が決定した。

・第三回 HDP 公開会合の準備

1999年6月に開催される第三回 HDP 公開会合の公開会合の企画、論文募集などの支援を行った。また、日本学術会議 HDP 専門委員会に参画し、各分野の学会によってバックアップされた小委員会の設置や活動を支援するとともに1998年12月には、日本学術会議において ISPC の委員や各小委員会の関連研究者を一堂に会した国際ワークショップを開催して、今後の内外の HDP 研究の動向について討議した。

4.2.2 地球環境研究の国際的な組織化

(1) 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。平成10年度も、APN と解析・研究・研修システム (START) 本部から支援を受けて、土地利用・被覆変化研究の研究ネットワーク (LUTEA) のもとの土地被覆マップに関するトレーニングワークショップがモンゴルで、アジア大陸スケールの気候変動モデル研究のネットワークのための公開の国際会合が北京で開催され、前者に関しては当センターも企画の段階から参画した。平成10年度はTEACOM 会合は開催されなかったが、平成11年度は神戸で第8回会合と国際シンポジウムを開催することになった。

(2) アジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN)

APN は、世界を三つの地域に分けて、それぞれの地域の中で地球環境変動研究のネットワーク化を図る構想の一環である。1996年3月から本格的に活動を開始し、複数の研究ネットワークの立ち上げのためのワークショップを支援し、アジアモンスーンエネルギー水循環観測研究計画 (GAME) の活動も支援している。1999年1月にはジャカルタで APN 科学計画委員会会合、3月には神戸で第4回政府間会合が開催された。政府間会合には当センターからも参加した。政府間会合では、平成11年度の活動方針・内容が承認された。その中にはTEACOM からの提案も含まれている。当センターは APN 国内委員として、APN 事務局を補佐する立場で基本方針や平成11年度の活動方針案の作成に協力した。

なお、APN 事業には兵庫県も積極的に取り組むこととなり、APN 事務局が今秋から神戸に移され活動が強化される。

(3) インドネシア森林火災に関する研究者ネットワーク (SNIFF)

平成9年度、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森林火災は、大規模、長期間であり、多量のばい煙が国境を越え、インドネシアのみならず隣国にも健康被害や産業活動への影響等を引き起こし、大きな社会問題となった。一方、地球環境保全の観点からすれば、この森林火災は大気化学、気象、地球温暖化、熱帯林保全、生物多様性等の分野に多大な影響を与えると考えられ、地球規模の視点から監視・研究する戦略について検討する必要が生じた。このため、関連研究者、関係省庁等の情報交換、意見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、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、関連研究者が実際に研究を行う上で有用な情報交換がなされている。

4.2.3 IPCC への貢献

IPCC では、現在第3次評価報告書と特別報告書が進んでおり、地球環境研究センターの研究者も執筆者 (リードオーサー) に選出され、関連分野において作業を分担し、貢献した。

①第3次評価報告書

IPCCでは2001年2月をめどに第3次評価報告書の作成にとりかかった。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6名、第二作業部会7名、第三作業部会11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）選出された。1998年12月から1999年1月にかけて、3つの作業部会ごとに全執筆者を一堂に会したリードオーサ会合が各地で開催された。その後、各リードオーサは来年度内をめどに報告書の原稿（0次原稿）を作成した。次年度以降、専門家や政府のレビューを行いながら、報告書案が作成される予定である。

②特別報告書

1997年12月に開催された温暖化防止会議においては、各国の温室効果ガスの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はIPCCに科学的知見をまとめることを要請した。これを受けてIPCCは、森林吸収源と土地利用に関する特別報告書を作成することとし、第3次報告書とは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。年度内をめどに報告書原稿が作成され、次年度以降専門家や政府のレビューを受けたのち、2000年5月のIPCC全体会合で採択される予定である。排出量シナリオに関する特別報告書の作成も進捗しており、統合評価モデル（AIM）が排出量シナリオ作成と評価のためのモデルの一つとして選定された。排出シナリオの特別報告書については、専門家や政府のレビューを経て、2000年3月の関連作業部会会合で審議、採択される予定である。

4.2.4 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、平成10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」、「地球温暖化問題にかかわる気候数値モデルと影響・対策モデルの統合化に関する予備的研究」及び「インドネシア森林火災の地球環境に与える影響及び生態系修復のための予備的研究」を実

施した（詳細については、2.3.10、2.3.12参照）。

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提供することを目的としている。

平成10年度には、1997年に行われたCOP3での京都議定書を受けて「土地利用変化及び林業」分野における温室効果ガスの吸収源に関する研究成果・情報を考慮に入れることが認められたことから、温室効果ガスの吸収源研究にかかわる基礎情報の収集を開始した。また、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等を把握するため、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平成9年度に調査・とりまとめを行った「情報源データベース」の更新を行い、社会経済分野の情報を追加した。

また、分野別のデータベースの構築については、社会経済分野では、アジアの環境予測を行うため、社会経済の発展シナリオを分析・整理し、アジアの自然植生の損壊可能性を簡略な数値モデルにより推計できる温室効果ガス排出シナリオデータベースの更新を行った。大気汚染に関しては、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、排出源に関しては中国とインドにおけるSO₂、NO_x、また、韓国においてはSO₂の排出インベントリの情報更新を行った。海洋汚染に関しては、地球環境研究センターが行った「定期船舶を利用した東アジア海域海洋汚染モニタリング」の観測データ（1996～1997年）の整理・加工を行った。京都議定書における温室効果ガスの吸収源に関しては、森林及び森林土壌に代表される二酸化炭素吸収源による吸収量の計測において、衛星等によるリモートセンシングの利用が期待されていることから、そのリモートセンシングの解析手法に関する基礎情報の収集・整理・加工を行った。また、自然資源の輸出入が全世界及びアジア諸国の環境に与える負荷量を把握するためのマテリアルフローデータベースを作成した。

データの公表については、海洋汚染に関しては、地球環境研究センターが行った「定期船舶を利用した東アジア海域海洋汚染モニタリング」の観測データ（1996～

1997年)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、平成9年度は、国内外から18件の申請があり、135データセットの提供を行った。その他、65件の問い合わせがあり、すべてに対して回答した。

平成10年度は、タイ・バンコクにある米国の気象衛星NOAAの受信施設から得られるデータを入手し、当センターで作成している東アジア地域における植生指数データと合成できるように整備した。また、京都議定書における温室効果ガスの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行った。

4.3.2 スーパーコンピュータ

平成3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、平成10年度は、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り、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」の意見を反映させるとともに、代表的な利用者からなる「スーパーコンピュータ利用ワーキンググループ」(代表的ユーザーからの意見聴取等)および「スーパーコンピュータユーザーミーティング」(利用者への情報提供等)を開催した。

本システムを利用して実施された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長期積分
- ・ IPCC第3次報告書に関連した気候感度実験
- ・ CCSR/NIES GCMへの臭素系及び不均一反応の導入
- ・ オゾンホールの数値実験
- ・ Global tracer transport model study of seasonal and short term variations in the CO₂, CH₄ and CO vertical profiles
- ・ 兵庫県南部地震による突発的負荷変動が大坂湾環境に与える影響
- ・ 流域環境管理に関する国際共同研究

- ・ 東シナ海の生態系・物質循環モデルに関する研究
- ・ 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
- ・ 衛星画像解析
- ・ 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
- ・ 大気海洋結合モデルによる数十年スケールの自然変動の研究
- ・ 陸域生態系の二酸化炭素動態の評価と予測モデリングに関する研究
- ・ 環境酸性化物質の輸送、変質モデルに関する研究
- ・ アジア大陸隣接海域の海洋流動モデリング
- ・ 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気泡の巻き込みによる物質交換促進機構
- ・ 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
- ・ GMSのデータを用いた地表面放射フラックスの見積もり
- ・ 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
- ・ 大気輸送モデルを用いたメタン循環の解明
- ・ 気候モデルによる大気の高緯度・中緯度循環の相互作用の研究
- ・ 極渦の数値シミュレーション

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、「Three-Dimensional Circulation Model Driven by Wind, Density, and Tidal Force for Ecosystem Analysis of Coastal Seas」をCGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol. 5として出版した。また、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、平成9年度の研究成果をCGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol. 6-1997として出版した。さらに、第6回スーパーコンピュータによる地球環境研究発表会を平成10年9月18日に開催した。代表的ユーザー11グループによる研究発表、およびAxel Timmermann博士による講演「How stable is the Pacific Climate System」を行い、活発な討論が行われた。なお、本発表会には、約50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2に示す。

事業の成果は毎年、本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、幹部会議に報告される。

なお、得られた観測データは検証・評価を経て、報告書、CD-ROMやインターネットなどの情報媒体で逐次公表している。

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する事業を実施しており、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。

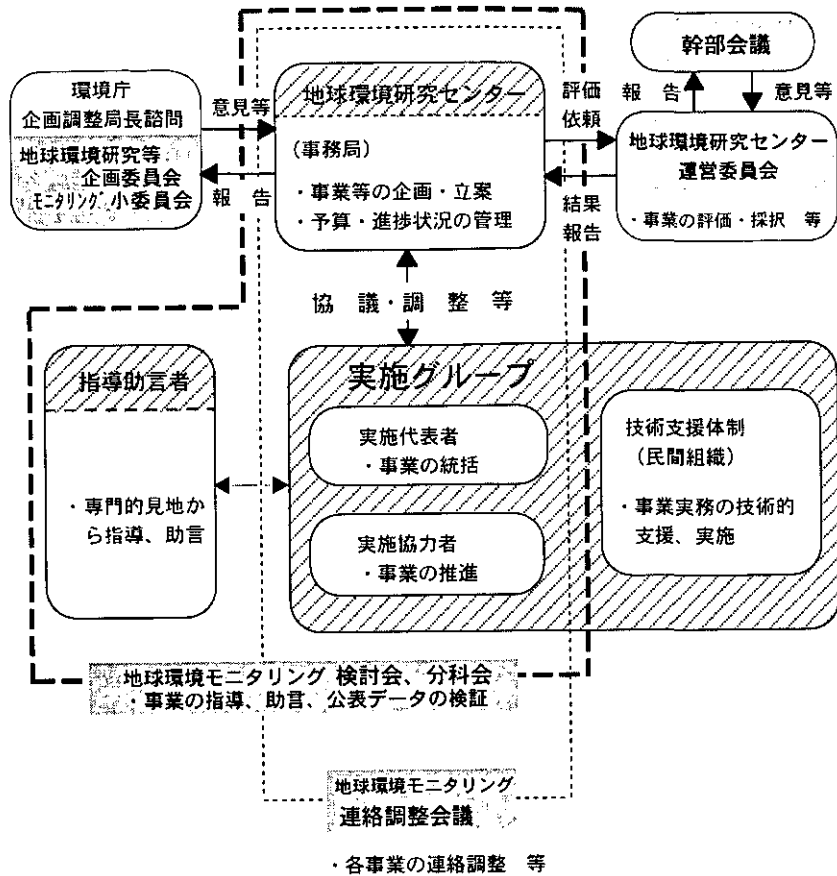


図1 地球環境モニタリング事業の実施体制

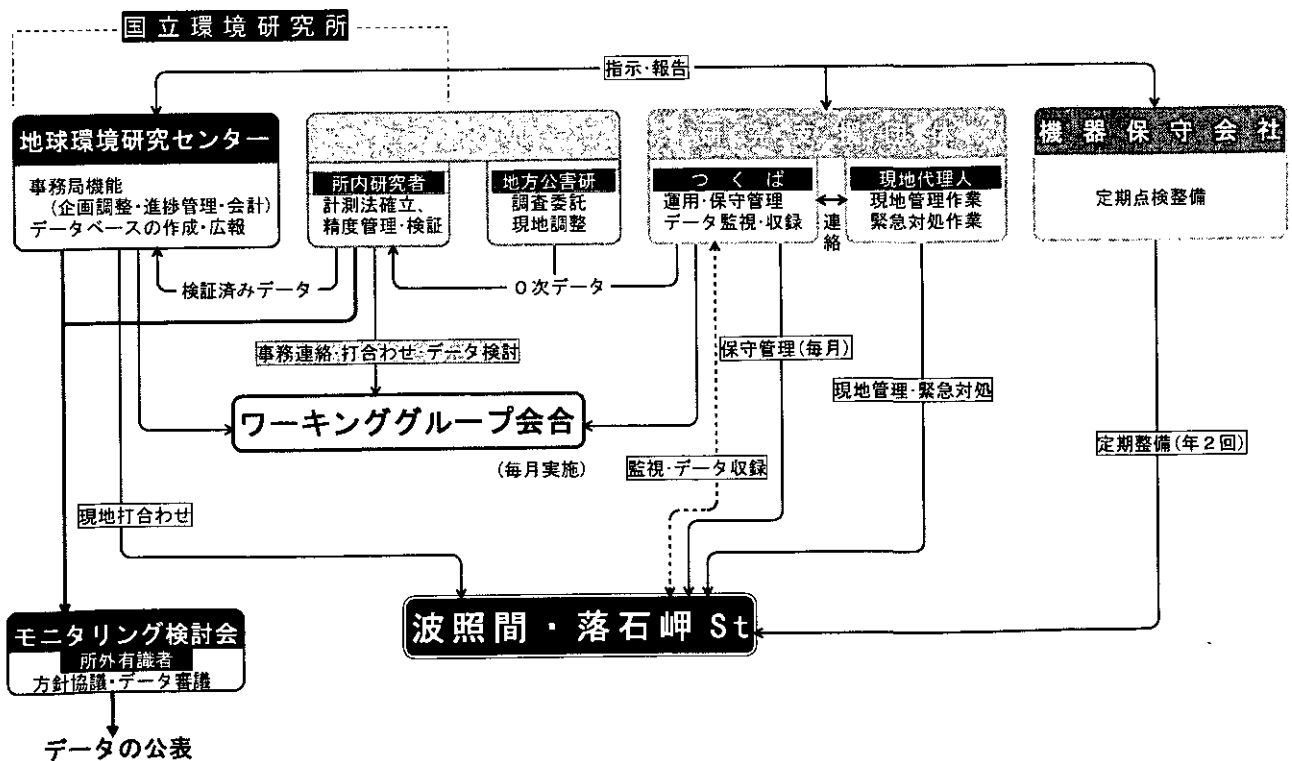


図2 地上モニタリング事業の実務の流れ

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に加え平成7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（FS）

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の整備を進めた。

④有害紫外線モニタリング（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の構築を進めた。

<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；大阪商船三井船舶㈱）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一定間隔（緯度で約3度）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占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）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（スルグート、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。

<海洋環境に係るモニタリング>

⑨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（さんふらわああいほり；関西汽船㈱）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。また平成7年度末に廃止になった大阪-別府間航路における観測に代わり、一部航路を同じくする神戸-香港間のコンテナ船（アリゲータホープ；大阪商船三井船舶㈱）により試験的な観測を行った。

⑩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>

①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ヵ月分のデータ処理・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、平成11年度打ち上げ予定の後継機 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（平成6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（平成8年度より）として調査を継続している。

4.5 その他

4.5.1 組織

（1）組織概要

平成10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（3名）、主任研究員（1名）、業務係長、観測第一係長及び観測第二係長の体制で業務に当たった。

また、当センター職員のほか、重点研究支援協力員、特別流動研究員、専任に準ずる併任として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人の大臣発令があり、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11年2月に平成10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、平成10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育成研修」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4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、1,274人が研修を修了した。

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。平成10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	10. 5.11～10. 5.15（5日）	環境保全型社会形成に当たっての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を中心に環境基本法・環境基本計画を踏まえ長期的観点に立って研究する。	40
地域環境研修	10. 7.13～10. 7.17（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。	71
環境教育研修（行政）	10. 7.27～10. 7.31（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・学習技法の実習を中心に実施する。	52
環境教育研修（実践）	10. 7.27～10. 7.29（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に重点をおき実施する。	22
環境基本計画研修	10.10. 5～10.10. 9（5日）	環境基本法に関する法制の基礎的知識の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。	70
環境影響評価研修（行政）	10. 8.31～10. 9. 4（5日）	環境影響評価に係る制度及び手続き等の解説のほか、地方公共団体等における役割に重点をおき実施する。	61
環境影響評価研修（技術）	10. 8.31～10. 9. 9（8日）	環境影響評価に係る調査、予測及び評価等の技術手法等の解説のほか、個別事業計画を特論として取り上げて実施する。	39
自然保護研修	10.10.14～10.10.21（6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直接役立つ自然保護の理論手法等に重点をおき実施する。	57

研 修 名	実施時期 (日数)	研 修 内 容	修了者数 (人)
野生生物保護研修	10. 9.28～10.10. 2 (5日)	野生生物保護制度, 狩猟の適正化, 鳥獣の捕獲許可手続等の実務に係るもののほか, 鳥獣の生態, 野生生物保護の考え方等について解説することにより基礎的教養の向上に努めるとともに, 実習として鳥類標識調査を行う。	50
大気保全研修	11. 2. 9～11. 2.17 (6日)	大気保全に関する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るものとする。	90
騒音・振動防止研修	10.11.16～10.11.20 (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。	82
水質保全研修	10. 6. 3～10. 6.10 (6日)	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及び水質汚濁のメカニズム等に関する解説に重点をおき実施する。	112
地下水・地盤環境保全研修	10.10.26～10.10.30 (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。	38
環境情報研修	11. 1.19～11. 1.28 (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基礎的な解説を行うとともに, データ処理等の実習を実施する。	30
環境庁職員研修 (係長級)	11. 2.22～11. 2.26 (5日)	監督者 (係長) としての勤務, リーダーシップ等についてグループ討議に重点をおいて実施する。	13
環境庁新採用職員研修 (I種)	10. 4. 2～10. 4. 6 10. 4.13～10. 4.17 (8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。	16
環境庁新採用職員研修 (II・III種)	10. 4. 6～10. 4.10 (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解説を中心に実施する。	13
国立公園管理官等研修	10.12. 7～10.12.11 (5日)	国立公園管理, 希少種保護等の業務に必要な専門的知識の整理と応用技能向上のため, 自然環境の把握, 自然環境保全技術, 自然保護教育等に重点をおき実施する。	40
地方環境調査官等初任者研修	10. 4.20～10. 4.23 (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ほか, 地方環境情報収集の方法等について実務に直接関係する講義を中心に実施する。	10
課題研究型研修	10. 9. 7～10.11.27 (56日)	研修はセミナー形式を基本とし, 研究テーマについて指導教官 (環境庁職員) 及び各専門分野の客員教官の指導を受けつつ調査研究を行う。また, インターネットや情報検索データベースを利用して調査研究を効率的に実施する。	3

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	10. 6.23～10. 7. 2 (8日)	地球温暖化、酸性雨等の地球環境問題に関しメカニズム等の科学的知見、国内外の取組の動向、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。	59
海外研修員指導者研修	10.10.26～10.10.30 (5日)	開発途上国の環境問題などに関する基礎的な解説と、開発途上国等からの研修員の受入れのプログラム作り、研修実施上の留意点等の実務面に重点をおき実施する。	13
国際環境協力入門研修 (第1回)	10. 5.25～10. 5.29 (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。	24
(第2回)	11. 2. 1～11. 2. 5 (5日)		31
国際環境協力専門家育成研修	10. 9. 8～10. 9.25 (12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動向、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ための講義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。	9

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	11. 1.19～11. 2. 4 (13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。	44
環境分析測定研修	10. 5.19～10. 5.28 (8日)	環境モニタリングに必要な知識及び分析、測定技術と評価技法等の習得のため、実習に重点をおいて実施する。	27
大気分析研修	10.12. 2～10.12.18 (13日)	有害大気汚染物質及び悪臭成分の測定法について、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。	32
水質分析研修	10. 6.16～10. 7. 2 (13日)	公定法に基づいた測定技法及び最近普及の著しい機器測定法の習得のため、実習に重点をおいて実施する。また、規制が強化された水質環境項目（農薬）の測定法を取り上げる。	42
臭気分析研修	11. 2.22～11. 2.26 (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。	4
特定機器分析研修Ⅰ (第1回)	10.11. 9～10.11.13 (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。 ①二重収束型 ②四重極型	16
(第2回)	11. 2.22～11. 2.26 (5日)		3

研 修 名	実施時期 (日数)	研 修 内 容	修了者数 (人)
特定機器分析研修Ⅱ	10. 7.13～10. 7.17 (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、電子顕微鏡の最新的手法による機器測定法に重点をおいて実施する。	5
課題分析研修			
①付着藻類	10. 7.27～10. 7.31 (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、10年度は次のものとする。	9
②プランクトン	10.11. 9～10.11.13 (5日)		16
③河川の底生動物	10. 4.20～10. 4.24 (5日)		13
④アオコ形成藻類	10. 5.25～10. 5.29 (5日)	①付着藻類を用いた水質評価技法 ②プランクトンの検索法 ③底生動物を用いた水域環境測定法 ④アオコ形成藻類のモニタリング技法	16
特別分析研修 (第1回)	10. 8.31～10. 9.11 10.10.19～10.10.30 (20日)	長期の専門コースとして設ける。研修カリキュラムについては、受講者の希望にそった内容となるよう配慮する。	1
(第2回)	11. 2.15～11. 3.12 (20日)		1
研修修了者計			1,274

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	10. 4. 1～11. 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. 9.21～11.11. 5 (32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。

平成10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的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。

平成10年度は、特別研究、地球環境研究および経常研究等が行われた。

6.2.3 大気汚染質実験棟（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。

平成10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100 cmおよび56 cmの2台の望遠鏡を備えており、高度45 kmまでのオゾンの高度分布を高い精度で観測することができる。

平成10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_x、SO₂、O₃、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なども行っている。

平成10年度は、半年以上にわたる長期テストを必要

とする研究課題を含み5研究課題の利用申込みがあったほか、データの閲覧申込みも15件あった。

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。平成10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。平成9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5課題、開発途上国環境技術共同研究1課題、原子力利用研究5課題、奨励研究1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10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することを目的とした施設である。大型施設として、アオコ等の微生物の挙動および水質改善効果等を研究する目的で淡水マイクロコズム装置が設置され、微量の重金属、農薬等の汚染物質が、どのように魚類や甲殻類等の水生生物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。

また、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。

平成10年度に供試された実験水生生物は、グッピー、メダカ、タマミジンコ、オオミジンコ、スカエビ等を中心におよそ50種・系統に及んだ。

平成10年度は、特別研究、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、水圏の水理現象と水質に関与する物理・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。

平成10年度は、地球環境研究、原子力利用研究、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。

平成10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。

本施設を使用して実施された平成10年度の試験研究は、特別研究(①超低周波電磁界による健康リスク評価②環境中の「ホルモン様化学物質」の生殖・発生影響③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3課題と開発途上国関係(開発途上国における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)1課題、奨励研究B1課題、さらに経常研究19課題であった。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。

平成10年度は本施設を利用して、地球環境研究、特別研究、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。

平成10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。

平成10年度は、寄託株30種を含めた微細藻類と原生動物870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実施された試験研究は、特別研究5課題、経常研究12課題、地球環境研究総合推進費2課題、科学技術振興調整費5課題であった。

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。

平成10年度に承認された本研究所における組換えDNA実験は27課題、登録された組換えDNA実験従事者は103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シーケ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。

平成10年度に依頼分析を行った研究テーマは、約30課題、約10,000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、平成10年度にICP質量分析計が新たに導入された。

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) 原子吸光光度計	GFAA	5100 (P.E.)	昭和63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) イオン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線回折装置		RINT-Ultima ⁺	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) トレーサー実験用安定同位体比質量分析システム		DELTA ^P ius	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年度は、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。

（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利活用を図り、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。

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。

平成10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。

平成10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、「開発途上国における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」、「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」、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「市民参加による流域管理システムの活用と改善効果に関する研究」、「霞ヶ浦における南米産ペレ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。

平成10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ヵ所から土壌・植物・間隙水を採取し、管理棟でサンプル処理及びインキュベーション実験を行った。湿地生態系の持つ栄養塩保持機能等のパラメータを収集できた。

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、過酸化水素、有機過酸化物を測定して森林被害に関する大気汚染のかかわり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、39m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。

1998年度には、制御・記録用パソコンの全面更新、情報通信ネットワークの整備、及び自家発電設備の導入を実施した。

(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。

1998年度には、観測を継続するとともに、東アジア酸性雨モニタリングネットワークの観測拠点としての可能性について検討した。

6.2.21 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本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は高度約850kmで地球を南北に周回する人工衛星で、搭載されたりモートセンサーAVHRRからは約2700kmという広い幅（範囲）を、地上での分解能1km（地上1km四方が一点）で、毎日2回観測することができる。AVHRRは、地上で反射された太陽光や地表

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 ₂)	◎	◎
メタン (CH ₄)	◎	◎
一酸化二窒素 (N ₂ O)	◎	○
オゾン (O ₃)	◎	◎
ラドン (Rn)	◎	◎
フロンガス (CFC _s)	*	-
エアロゾル	◎	◎
炭素粒子	◎	-
一酸化炭素/水素	◎	-
窒素酸化物 (NO _x)	◎	◎
硫黄酸化物 (SO _x)	-	◎
気象要素	◎	◎

◎：すでに観測を開始した項目
○：将来観測を予定している項目
*：年4回のボトルサンプリング

面から放射される熱赤外線などの電磁波（光と熱）を検知して画像化し、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 号の 3 つの衛星からこの範囲の画像を毎日 20 シーン程度受信処理している。平成 10 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の作成、地表面の植生指数分布図、植生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。

6.2.22 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、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) 誘導結合プラズマ質量分析装置 (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) ガスクロマトグラフ質量分析装置 (GC/MS)
- 6) 原子吸光光度計 (AAS)
- 7) 表面電離型質量分析装置 (IDMS)
- 8) 大気圧イオン化質量分析装置 (API/MS)
- 9) ガスクロマトグラフ四重極質量分析装置 (GC/QMS)
- 10) X線回析装置 (XRD)

- 11) レーザー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

6.2.23 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°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°C , -110°C , -196°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。

平成 8 年度からは、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昭和 59 年度～平成 4 年度分が追加搬入され、長期保存を開始した。

6.2.24 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12-16,000 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。

平成10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。

平成10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、水溶性・熱分解性物質の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。

平成10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。また、1月には科学技術庁、JISTECの支援をうけて“International Workshop on Frontiers in Accelerator Mass Spectrometry”を開催し、国内外の関連研究者との交流を深めた。

(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、マイクロコズム、高温分解室がある。

平成10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」及び地公研の共同研究「環境中のダイオキシン類の分析法に関する研究」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

本施設は、ADEOS衛星搭載のILAS(改良型大気周縁赤外分光計)およびRIS(地上衛星間レーザー長光路吸収測定用リトロフレクター)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う。

平成10年度は、ILASデータの再処理運用を本施設が実施し、所期の性能を発揮した。また、平成12年度に打ち上げ予定のILAS-IIのデータ処理運用に備え、装置の導入を完了した。

（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、ミリ波分光観測器室の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、40 km以上の高度領域のオゾン鉛直分布を観測している。平成10年度は、ほぼ毎日（雨天等、厚い雲のある場合を除く）、高度約38～76 km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の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、同じ条件での各発電システムの性能評価が可能である。

平成10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むための施設の改修を行いデータ分析の制度を高めた。さらに昨年に引き続き、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センサー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、可視域から赤外域に合計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地球全体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、本研究所に1995年9月、沖縄県黒島に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1.2 mの受信パラボラアンテナ、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、4 mm 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。

平成10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）になっている。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。平成10年度は、タイ・バンコクにある米国の気象衛星NOAAの受信施設から得られるデータを手し、当センターで作成している東アジア地域における植生指数データと合成できるように整備した。また、京都議定書における温室効果ガスの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。

平成10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 (66,000 V)

変圧器容量 10,000 kVA×2台

特高受電所 1ヵ所, 2・3次変電所 21ヵ所

2) 自家発電設備

非常用ディーゼル発電設備 1,000 kVA×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)

10 t/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。

平成10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	300 t/d
2) 特殊実験排水処理能力	100 t/d
3) 一般固体焼却処理能力	150 kg/h
4) 特殊固体焼却処理能力	100 kg/d

(2) 排水処理

平成10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 10 年度 污水排除基準

項 目	構 内		霞ヶ浦臨湖実験施設	
	(污水排除基準)	(最高値)	(排水基準)	(最高値)
温度	45度以下	(9~29℃)	45度以下	(7~28℃)
水素イオン濃度	5 ~ 9	(7.1~8.1)	5.8 ~ 8.6	(7.1~7.6)
生物化学的酸素要求量	600mg/l 以下	(7.1)		
化学的酸素要求量			15mg/l 以下	(3.3)
浮遊物質	600mg/l 以下	(14.3)	15mg/l 以下	(1.6以下)
カルキ抽出物含有量				(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)
1,1,2-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			3000コ/m ^l 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 1998, (1998)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 1	国立環境研究所	NIES Annual Report 1998	102p.

国立環境研究所特別研究報告 SR-27-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 2	国立環境研究所	ディーゼル排気による慢性呼吸器疾患発症機序の解明とリスク評価に関する研究	84p.

国立環境研究所特別研究報告 SR-28-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 3	国立環境研究所	廃棄物埋立処分に起因する有害物質暴露量の評価手法に関する研究	54p.

国立環境研究所特別研究報告 SR-29-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 4	国立環境研究所	化学物質の生態影響評価のためのバイオモニタリング手法の開発に関する研究	52p.

国立環境研究所研究報告 R-136-'98, (1998)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 5	国立環境研究所	21世紀の私たちの環境を考えるー環境庁国立環境研究所公開シンポジウムー	25p.

国立環境研究所研究報告 R-137-'98, (1998)

記号	発表者	題 目	ページ
K- 6	寺園 淳	ISO環境マネジメントシステム規格への企業の対応に関する調査研究ー日本企業へのアンケート調査とドイツ企業へのヒアリング調査からー	141p.

国立環境研究所研究報告 R-138-'98, (1998) 霞ヶ浦臨湖実験施設研究報告集-12-

記号	発表者	題 目	ページ
K- 7	伊計 稔*1, 福島武彦*1, 尾崎則篤*1, 松重一夫 (*1広島大)	DO, pH 連続測定による海水域の生物活性の測定	1-3
K- 8	大岡克行*1, 石橋敏昌*1, 尾崎則篤*1, 福島武彦*1, 今井章雄 (*1広島大)	内湾の溶存有機物の化学的分画に関する研究	4-7
K- 9	稲森悠平, 磯部公信*1, 戎野棟一*1, 杉浦則夫*2 (*1東邦大, *2茨城県企業局)	生物膜法による藻類由来凝集阻害物質の除去特性	8-11
K-10	稲森悠平, 小池晃代*1, 板山朋聡*2, 岩見徳雄, 戎野棟一*1 (*1東邦大, *2三菱重工業㈱)	Microcystis 属の多糖質特性に及ぼす窒素濃度の影響	12-15
K-11	稲森悠平, 齊藤 猛*1, 青山亮爾*1, 杉浦則夫*2 (*1東邦大, *2茨城県企業局)	富栄養化湖沼で発生するアオコの現存量と有毒物質 microcystin の現存量の実態調査	16-19
K-12	相崎守弘*1, 松重一夫, 今井章雄, 朴 濟哲*2 (*1島根大, *2東京水産大)	霞ヶ浦における有機性汚濁物質に関する研究	20-27

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-13	三浦真吾 ^{*1} , 相崎守弘 ^{*1} , 松重一夫 (^{*1} 島根大)	農耕地域での浅層地下水中の硝酸態窒素濃度と土地利用の関係	28-32
K-14	井上隆信, 海老瀬潜一 ^{*1} (^{*1} 根南大)	霞ヶ浦高浜入りと流入河川の恋瀬川における農薬の濃度変化特性	33-36
K-15	福島路生, 高村典子, 金 白虎, 中川 恵 ^{*1} , 孫 麗偉 ^{*2} , 鄭 允文 (^{*1} 環境研究セ, ^{*2} 東京水産大)	ハクレンを用いたバイオ・マニピュレーションの可能性	37-43
K-16	今井章雄, 福島武彦 ^{*1} , 松重一夫, 金 庸桓 ^{*2} (^{*1} 広島大, ^{*2} 韓国嶺南大)	琵琶湖北湖湖水中の溶存有機物の分画	44-46
K-17	松重一夫, 今井章雄	水中溶存有機物分画成分のトリハロメタン生成能測定法	47-48
K-18		資料	49-56

国立環境研究所研究報告 R-139-'98, (1998)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-19	川島康子	気候変動枠組条約第3回締約国会議—交渉過程, 合意, 今後の課題	102p.

国立環境研究所研究報告 R-140-'98, (1998)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-20	笹野泰弘, 杉本伸夫 (編)	平成9年度 ILAS-RIS プロジェクト報告	179p.

国立環境研究所研究報告 R-141-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-21	山形与志樹	Advanced Remote Sensing Techniques for Monitoring Complex Ecosystems : Spectral Indices, Unmixing, and Classification of Wetlands	148p.

国立環境研究所研究報告 R-142-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-22	須賀伸介・大井 紘	瀬戸大橋についてのイメージや関心事の住民意識調査とその分析	94p.

国立環境研究所研究報告 R-143-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-23	西川雅高 (編)	大気質成分モニタリングデータ集—大気モニター棟測定結果(1996, 1997年)	273p.

国立環境研究所研究報告 R-144-'99, (1999) 水環境における流出特性に関する研究報告—農業・非イオン系界面活性剤・栄養塩—

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-24	井上隆信	はじめに	1-2
K-25	井上隆信	わが国における農薬の出荷量	3-7
K-26	沼辺明博 ^{*1} (^{*1} 北海道環境科学研究セ)	河川における農薬流出量の定量評価—農協における農薬販売量調査と施用量の検討—	9-24
K-27	永淵 修 ^{*1} (^{*1} 福岡県保健環境研)	水田内における農薬濃度の変化および流出特性	25-36
K-28	海老瀬潜一 ^{*1} , 井上隆信 (^{*1} 根南大)	淀川支流河川での農薬等の流出特性と流下過程での水質変化	37-47
K-29	井上隆信, 海老瀬潜一 ^{*1} (^{*1} 根南大)	水田から湖沼までの農薬流出特性	49-57
K-30	佐々木一敏 ^{*1} (^{*1} 長野県衛生公害研)	果樹栽培地域から河川への農薬流出量の評価	59-71

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-31	伏脇裕一*1, 田瀬則雄*2 (*1神奈川環境科学セ, *2筑波大)	管平地域における農業の動態	73-76
K-32	古武家善成*1 (*1兵庫県立公害研)	非イオン系界面活性剤の水環境中動態に関する研究 -吸光光度分析法の改良と河川水試料への適用-	77-85
K-33	駒井幸雄*1, 梅本 諭*1, 吉村 陽*1 (*1兵庫県立公害研)	近接する山林集水域の渓流水質に及ぼす地質的要因の影響	87-100
K-34	梅本 諭, 駒井幸雄	山林域小河川における栄養塩類の濃度変動と流出特性	101-113

国立環境研究所業務報告 F-114(CD/FD)-'98, (1998)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-35	環境情報センター	環境情報ガイドディスク第5版	-

国立環境研究所業務報告 F-115(CD)-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-36	環境情報センター	INFOTERRA (国際環境情報源照会システム) 国内情報源台帳 (第14版)	-

国立環境研究所地球環境研究センター年報 CGER-A006-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-37	地球環境研究センター	地球環境研究センター年報 Vol.6 (平成8年度)	79p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D020(CD)-'98, (1998)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-38	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1996年	-

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D021(CD)-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-39	地球環境研究センター	Collected Data of High Temporal-Spatial Resolution Marine Biogeochemical Monitoring from Ferry Tracks : Seto Inland Sea (Jan.1996-Nov.1997)and Osaka-Okinawa(Jan.1996-Mar.1998)	-

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-D022-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-40	地球環境研究センター	マテリアルフローデータブック～日本を取りまく世界の資源のフロー～	153p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I031-'98, (1998)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-41	地球環境研究センター	Long-Term Ecological Research in the East Asia-Pacific Region : Biodiversity and Conservation of Terrestrial and Freshwater Ecosystems	200p.

記号	発表者	題 目	ページ
K-42	Masaru KAGATSUME* ¹ , Teitaro KITAMURA* ² (* ¹ Kyoto Univ., * ² Tokyo Univ.Agric.)	A Model for Land Use/Cover Change -the Kitamura & Kagatsume Model-	1-13
K-43	Yo SHIMIZU* ¹ ,Yohei SATO* ¹ (* ¹ Univ.Tokyo)	Forecast of Land-use Ratios in Kanto Region	14-21
K-44	Hidenori MORITA* ¹ (* ¹ Kagawa Univ.)	The LU/GEC Basic Model-II,a Land-use Model Linked with the LU/GEC Linkage Model-An Improved Model from the LU/GEC Basic Model-I -	22-29
K-45	Kazuyuki KONAGAYA* ¹ (* ¹ Osaka City Univ.)	Thanen-Type Logistic Model	30-41
K-46	Jianxin GONG* ¹ , Kuninori OTSUBO (* ¹ Nanjing Normal Univ.)	A New Approach to Modeling Land-use Change Applicable to a Limited Data Set	42-49
K-47	Veerapong SAENJAN* ¹ (* ¹ Khon Kaen Univ.)	Land Use/Cover Change in Thailand	50-53
K-48	Veerapong SAENJAN* ¹ , Kuninori OTSUBO, Jianxin GONG* ² (* ¹ Khon Kaen Univ., * ² Nanjing Normal Univ.)	Projected Land-use Change in Thailand,Using GKSIM	54-60
K-49	Akira OGIHARA* ¹ , Kuninori OTSUBO, Jianxin GONG* ² (* ¹ Pacific Consultants Int., * ² Nanjing Normal Univ.)	Land Use Projection for Other Countries,Using GKSIM	61-71
K-50	R.Sunsun SAEFULHAKIM* ¹ , Kuninori OTSUBO (* ¹ Bogor Agri.Univ.)	Development of a Land Use/Cover Change Model for Indonesia	72-87
K-51	Yukio HIMIYAMA* ¹ (* ¹ Hokkaido Univ.)	Modeling Framework for the Prediction of Future Land Use/Cover Pattern in Four Study Areas in China	88-91
K-52	Yukio HIMIYAMA* ¹ (* ¹ Hokkaido Univ.)	Land Use/Cover Change in North-East China	92-98
K-53	Toshio KIKUCHI* ¹ , Gui-Min ZHAN* ² (* ¹ Metropolitan Univ., * ² Akita Keizaihouka Univ.)	Land-use Changes in the Beijing Metropolitan Area,China	99-107
K-54	Kiyoshi TORII* ¹ (* ¹ Kyoto Univ.)	Approach to Constnuction of a Model (Jiangsu Province)	108-113
K-55	Hajime MAKITA* ¹ , CHEN Chaohui* ² , ZHAN Guimin* ³ , Shigeru SHIRASAKA* ⁴ (* ¹ Hirosaki Univ., * ² Guangdong Acad. Science, * ³ Akita Keizaihouka Univ., * ⁴ Rikkyo Univ.)	Land-use Change in Guangdong Province,China	114-117
K-56	Tadashi ARAI* ¹ (* ¹ Rissho Univ.)	Characteristics of the Physical Environment and Land Use in Guandong Province,China	118-120
K-57	Yohei SATO* ¹ (* ¹ Univ.Tokyo)	A Few Comments on Land Use/Cover Change in China on the Basis of Field Studies	121-123
K-58	Akio BITO* ¹ ,Haruhiro DOI* ² (* ¹ Yamanashi Univ., * ² Oita Univ)	Land-use Change Scenario-Methodology	124-129
K-59	Tadashi ARAKI* ¹ (* ¹ Rissho Univ.)	Physical Background to Agricultural Land Use in China	130-132
K-60	Haruhiro DOI* ¹ (* ¹ Oita Univ.)	Land-use Change in and around Cities of Contemporary China	133-139
K-61	Gui-Min ZHANG * ¹ , Toshio KIKUCHI* ² (* ¹ Akita Keizaihouka Univ. * ² Tokyo Metrop.Univ.)	Changes in the Forests and Grasslands of China	140-142
K-62	Satoshi HOSHINO* ¹ (* ¹ Okayama Univ.)	Analysis on Factors of Land-use Change in Japan	143-154

記号	発表者	題 目	ページ
K-63	Teitaro KITAMURA* ¹ , Ernan RUSTIADI* ² (* ¹ Tokyo Univ., * ² Kyoto Univ.)	Basic Trends in Land Use/Cover Change in Indonesia	155-157
K-64	Ernan RUSTIADI* ¹ (* ¹ Kyoto Univ.)	Pattern of Land-use Change in a Jakarta Suburb: Bekasi District	158-162
K-65	Jamalam LUMBANRAJA* ¹ , Tamaluddin SYAM* ¹ , Hiroyo NISHIDE* ² , Ali Kabul MAHI* ¹ , Muhajir UTOMO* ¹ , Sarno* ¹ , Makoto KIMURA* ² (* ¹ Univ. Lampung, * ² Nagoya Univ.)	Deterioration of Soil Fertility from Land-use Changes in South Sumatra, Indonesia(1970to1990)	163-172
K-66		The LU/GEC Project Database	173-190

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I033-'99, (1999)

記号	発表者	題 目	ページ
K-67	地球環境研究センター	第11回地球環境研究者交流会議報告書 新たな地球環境研究の視点-地球環境リスク研究の推進に向けて-	84p.

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I034-'99, (1999) CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.6-1997

記号	発表者	題 目	ページ
K-68	Hideharu Akiyoshi, Masayuki Takigawa* ¹ , Masaaki Takahashi* ¹ (* ¹ Center for Climate System Res.Univ.Tokyo)	Development of a stratospheric chemistry GCM-introduction of chlorine chemistry	3-6
K-69	Seita Emori, Toru Nozawa, Yukari N.Takayabu, Seiji Sugata, Kumiko Takata, Ayako Abe-Ouchi* ¹ , Atusi Numaguti* ¹ , Masahide Kimoto* ¹ (* ¹ Center for Climate System Res.Univ.Tokyo)	Coupled Ocean-Atmosphere Model Experiments of Future Climate Change with an Explicit Representation of Sulfate Aerosol Scattering	7-12
K-70	Kensuke Nakajima* ¹ (* ¹ Kyushu Univ.)	Ultra-high resolution modeling of the tropical air-sea interaction: salinity barrier layer	13-14
K-71	Akira Noda* ¹ , Kazuyoshi Yoshimatsu* ¹ , Seiji Yukimoto* ¹ , Akio Kitoh* ¹ , Hiroshi Koide* ¹ , Kazuki Yamaguchi* ² , Sachiko Yamaki* ³ (* ¹ Meteorological Res.Inst., * ² Tokyo Electric Power Co., * ³ Fujitsu)	Natural Variability CO ₂ -induced Warming Pattern	15-22
K-72	Masaki Satoh* ¹ (* ¹ Saitama Ins.Technology)	Relation between the meridional distribution of potential vorticity and the Lagrangian mean circulation in the troposphere	23-24
K-73	Yoshiteru Kitamura* ¹ , Atsushi Obata* ¹ , Masahiro Endoh* ¹ , Akira Harashima (* ¹ Meteorological Res.Inst.)	Numerical modeling of ocean circulation in the Asian adjacent seas -Mixed layer depth variability-	27-28
K-74	Akio Kitoh* ¹ , Hiroshi Koide* ¹ , Tatsuo Motoi* ¹ , Seiji Yukimoto* ¹ , Akira Noda* ¹ (* ¹ Meteorological Res. Inst.)	A simulation study of the last glacial maximum with a coupled atmosphere-ocean GCM	29-32
K-75	S.Maksyutov, G.Inoue	Global tracer transport model simulations of CO ₂ variations over Eurasia	33-35

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-76	Shogo Murakami, Masataka Watanabe, Kunihiko Amano, Seiji Hayashi	Application of Comprehensive Watershed Management Model to Simulate Hydrological Runoff and Transport of Sediment through Watershed to Sea	36-39
K-77	Junji Sato* ¹ , Hidetaka Sasaki* ¹ (* ¹ Meteorological Res.Inst.)	Study on the Transport and Transformation Model for the Environmental Acidification Substances	40-41
K-78	Yoshi-Yuki Hayashi* ¹ , Shin-ichi Takehiro* ² , Kensuke Nakajima* ² , Masahiro Hosaka* ³ , Masaki Ishiwatari* ⁴ (* ¹ Univ.Tokyo,* ² Kyushu Univ., * ³ Meteorological Res.Inst., * ⁴ Hokkaido Univ.)	Experimental Study of General Circulations with the Parameters Relevant to Earth: General Circulations on an Aqua-Plant	45-50
K-79	Satoru Komori* ¹ , Kouji Nagata* ¹ Kunio Kohata(* ¹ Kyoto Univ.)	Direct Numerical Simulation of Difference in Turbulent Diffusion between Active and Passive Scalars in a Stable Thermal-Stratification	51-55
K-80	Takeshi Miyazaki* ¹ , Hideshi Hanazaki* ² , Kei Adachi* ¹ ,Kenzi Nakashima* ¹ (* ¹ Univ.Electro-Communication, * ² Tohoku Univ.)	The transportation of scalar quantity in the polar vortex	56-57
K-81	Weiming Sha* ¹ ,Hiromasa Ueda* ² (* ¹ Nagoya Inst. Technology, * ² Kyoto Univ.)	On the Structure of the Spiral Taylor-Gotler Vortices	58-61
K-82	Sundaran Arulmozhiraja, Toshihiro Fujii, Hiroaki Tokiwa* ¹ (* ¹ Rikkyo Univ.)	Quasi-linearity in InOH molecule-Ab initio and DFT	65-67
K-83	Masaki Ishiwatari* ¹ (* ¹ Hokkaido Univ.)	Experimental study of general circulations with the parameters relevant to Venus,Earth,and Mars	68-69
K-84	Hiroaki Tokiwa* ¹ , Hiroyuki Takami* ¹ , Toshihiro Fujii, Sundrum Arulmozhiraja (* ¹ Rikkyo Univ.)	Electron Affinities of Tetrachlorinated-p-dibenzodioxin(TCDD): 1,2,3,4-TCDD,1,3,6,8-TCDD, and 2,3,7,8-TCDD	70-73
K-85	Fumio Hayashi* ¹ , Shinichi Mineo* ¹ , Akihiro Musa* ¹ (* ¹ NEC)	Overview of the Super Computer Systems	77-78
K-86		List of the Contact Persons	81-82
K-87		Program and Abstracts of the 6th Supercomputer Workshop	85-93

国立環境研究所地球環境研究センター報告 CGER-I035-'99, (1999)

記号	発 表 者	題 目	ページ
K-88	地球環境研究センター	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.5	47p.

7.2 国立環境研究所研究発表会

発表年月日 平成10年6月3日

記号	発表者	題目
k-1	篤田 伸明 (大気圏環境部)	オゾン層を壊す物
k-2	神沢 博 (大気圏環境部)	オゾン層破壊と大気の流れ
k-3	森田 昌敏 (地域環境研究グループ)	ダイオキシン・環境ホルモンの対策に向けて
k-4	遠山 千春 (環境健康部)	有害化学物質の健康リスクアセスメント
k-5	渡邊 信 (生物圏環境部)	移行帯の衰退と生態系の攪乱
k-6	渡辺 正孝 (水圏環境部)	海洋生態系機能の保全と回復
k-7	西岡 秀三 (地球環境研究グループ)	最新の科学的知見が生かされたか
k-8	森田 恒幸 (社会環境システム部)	政策科学は京都の選択をどう評価するか

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	今村隆史	光化学スモッグの発生状況	日本警事新報	(3889)	115-116	1998
A- 2	今村隆史	中緯度域におけるハロゲンの活性化	JEM/SMILES サイエンスワークショップ 報告書		45-47	1998
A- 3	今村隆史	上部対流圏での大気酸化能とO ₃ 生成効率	化学と工業	5 2 (1)	54	1999
A- 4	Utsumi M., Nojiri Y., Nakamura T. (*1), Nozawa T. (*1), Otsuki A. (*1), Takamura N. (*2), Watanabe M. (*3), Seki H. (*4) (*1Tokyo Fish. Univ., *2Reg. Environ. Div., *3Environ. Biol. Div., *4Tsukuba Univ.)	Dynamics of dissolved methane and methane oxidation in dimictic Lake Nojiri during winter	Limnol. Oceanogr.	4 3 (1)	10-17	1998
A- 5	Okuda T., Kachi N. (*1), Yap S. K. (*2), Manokaran N. (*2) (*1Tokyo Metrop. Univ., *2Forest Res. Inst. Malaysia)	The Distribution Pattern of Juvenile and Adult Trees in a Malaysian Lowland Tropical Rainforest	Cent. Trop. Forest Sci. Smithson. Trop. Res. In st. Summer 1998		8-13	1998
A- 6	奥田敏統	煙で木が育たない	森林の環境100不思議((社) 日本林業技術協会, 215p)		88-89	1999
A- 7	甲斐沼美紀子	地球温暖化	健	2 7-4(7)	46-49	1998
A- 8	甲斐沼美紀子, 松岡謙(*1), 高橋潔(*2), 森田恒幸(*2) (*1京大, *2社会環境システム部)	許容を超える気候変動 急がれる地球環境保全対策	2025年の世界と日本 エコノミスト300人の予測 から(宮川公男編, 東洋経済 新聞社, 260p.)		54-66	1998
A- 9	甲斐沼美紀子	環境政策分析のためのシミュレーション 統合評価モデルによる地球温暖化政策解 析	電気学会論文誌C 電子・情報・システム部門誌	1 1 8-C (10)	1403-1406	1998
A- 10	甲斐沼美紀子	地球温暖化問題のシミュレーション分 析	安全工学	3 8 (1)	42-48	1999
A- 11	刃刀正行	海水の化学	化学と教育	4 6 (5)	280-284	1998
A- 12	刃刀正行	ロシア・イルクーツクのコンピュータ 事情とバイカルデータベース	地球環境変動の科学バイカ ル湖ドリリングプロジェクト (井上源喜, 柏谷健二, 箕 浦幸治編著, 古今書院, 269p)		245-259	1998
A- 13	Goka K., Yoshida Y. (*1), Takafuji A. (*2) (*1UBE Industries Ltd., *2Kyoto Univ.)	Acaricide susceptibility of the spider mite, Tetranychus okinawanus Ehara	Appl. Entomol. Zool.	3 3	171-173	1998
A- 14	笹野泰弘, 塩谷雅人(*1), 中根英昭(*2), 神沢博(*2), 鈴木睦, 林田佐智子(*3) (*1北海道大, *2大気圏環境部, *3奈良女子大)	ILAS検証実験・解析に関するバリ会議 に出席して	天気		279-285	1998
A- 15	小林隆久(*1), 笹野泰弘, 増田一彦(*1), 村治能孝(*2) (*1気象研, *2エナジシェアリング)	スペースライダーの観測における多重 散乱の影響	日本リモートセンシング学 会誌	1 8 (1)	2-11	1998
A- 16	Okamoto H. (*1), Sasano Y., Mukai S. (*2), Sano I. (*2), Ishihara H. (*3), Matsumoto T. (*3), Thomason L. (*4), Pitts M. (*5) (*1Univ. Tokyo, *2Kinki Univ., *3Fujitsu FIP Corp., *4Nasa Langley Res. Cent., *5Sci. Appl. Int. Corp.)	ADEOS/ILAS AEROSOL RETRIEVAL ALGORITHM WITH 5 CHANNELS	Adv. Space Res.	2 1 (3)	443-446	1998
A- 17	笹野泰弘	人工衛星からのオゾン層の観測	電気評論		56-57	1998
A- 18	笹野泰弘, 横田達也(*1), 中根英昭(*2), 杉本伸夫(*2) (*1地球セ, *2大気圏環境部)	大気センサーデータ複合利用技術の高 度化とオゾン層変動解明への適用性実証 の研究	マイクロ波センサーデータ 利用等によるリモートセン シング高度化のための基盤 技術開発(第11期平成7年度 ~8年度)成果報告書(科学 技術庁研究開発局編著, 科 学技術庁研究開発局, 317p.)		67-78	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 19	笹野泰弘, 神沢博(*1), 鈴木睦, 横田達也(*2), 中島英彰, 中根英昭(*1), 塩谷雅人(*3), 近藤豊(*4), 林田佐智子(*5) (*1大気圏環境部,*2地球セ, *3北海道大,*4名古屋大, *5奈良女子大)	ILASデータ処理状況と検証作業の概要	平成9年度 第8回大気化学シンポジウ ム研究集会講演集(名古屋 大学 太陽地球環境研究所)		155-159	1998
A- 20	Sasano Y., Suzuki M., Yokota T. (*1), Kanzawa H. (*2), Nakajima H., Nakane H. (*2), Shiotani M. (*3), Kondo Y. (*4), Hayashida S. (*4) (*1Cent. Global Environ. Res., *2Atmos. Environ. Div., *3Hokkaido Univ., *4Nara Women's Univ.)	Improved Limb Atmospheric Spectrometer(ILAS):Validation and Preliminary Scientific Results	Proc.SPIE	3 5 0 1	61-71	1998
A- 21	Celhof H. (*1), Fischer H. (*1), Wetzel G. (*1), Stowasser M. (*1), Friedl-Vallon F. (*1), Maucher G. (*1), Trieschmann O. (*1), Ruhnke R. (*1), Sasano Y. (*1Univ. Karlsruhe)	Intercomparison of ILAS/ADEOS with MIPAS-B measurements in late March 1997	Proc.SPIE	3 5 0 1	92-99	1998
A- 22	Sasano Y., Asai K. (*1), Sugimoto N. (*2), Kawamura Y. (*3), Tatsumi K. (*3), Imai T. (*3) (*1Tohoku Inst. Technol., *2Atmos. Environ. Div., *3NASDA)	NASDA Mission Demonstration Satellite Lidar Project and its Sciences	Proc.SPIE	3 5 0 4	2-7	1998
A- 23	Jucks K.W. (*1), Johnson D. G. (*1), Chance K.V. (*1), Traub W.A. (*1), Margitan J. J. (*2), Osterman G.B. (*2), Salawitch R.J. (*2), Sasano Y. (*1Harvard-Smiths. Cent. Astrophys., *2Calif. Inst. Tech.)	Observations of OH, HO ₂ , H ₂ O, and O ₃ in the upper stratosphere: implications for HOx photochemistry	Geophys. Res. Lett.	2 5 (21)	3935-3938	1998
A- 24	Kuze A. (*1), Suzuki M. (*2), Nakamura K. (*3), Tanii J. (*1), Sasano Y. (*1NEC Corp., *2NASDA, *3Matsushita Res. Inst.)	Design and performance of ILAS-II echelle grating spectrometer for ClONO ₂ measurement	Proc. Spie Reprint	3 4 3 7	240-248	1998
A- 25	笹野泰弘	「衛星からの大気環境監視」-改良型 大気周縁赤外分光計による成層圏オゾン 層の観測-	分光研究	4 7 (6)	253-267	1998
A- 26	Sasano Y., Suzuki M. (*1), Yokota T. (*2), Kanzawa H. (*3) (*1NASDA, *2Cent. Global Environ. Res., *3Atmos. Environ. Div.)	Improved Limb Atmospheric Spectrometer(ILAS) for stratospheric ozone layer measurements by solar occultation technique	Geophys. Res. Lett.	2 6 (2)	197-200	1999
A- 27	Sasano Y., Mizuno O. (*1) (*1Environ. Agency)	ILAS-III (Solar Occultation FTS) project	8th Int. Workshop Atmos. Sci. Space using Fourier Transform Spectrom. Plant Nutr. Sustainable Food Prod. & Environ.		43-46	1998
A- 28	Yoshimura E. (*1), Satoh N. (*1), Kaneko M. (*1), Nishizawa N. (*1), Satake K. Mori S. (*1) (*1Univ. Tokyo)	Cellular distribution and chemical forms of aluminum in Scapania undulata			457-458	1997
A- 29	Yoshimura E. (*1), Kitai K. (*1), Nishizawa N. K. (*1), Satake K., Mori S. (*1), Yamazaki S. (*1) (*1Univ. Tokyo)	ACCUMULATION OF METALS AND CELLULAR DISTRIBUTION OF ALUMINUM IN THE LIVERWORT SCAPANIA UNULATA IN ACIDIC AND NEUTRAL STREAMS IN JAPAN	J. Environ. Sci. & Health	A 3 3 (4)	671-680	1998
A- 30	佐竹研一	酸性雨問題から見た環境汚染と資源の 枯渇	予防時報	(195)	14-19	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 31	Erismann J.W.(*1), Brydges T.(*2), Buil K.(*3), Cowling E.(*4), Grennfelt P.(*5), Nordberg L.(*6), Satake K., Schneider T.(*7), Smeulders S.(*8), Hoek K.van der(*7), et.al. (*1ECN,*2Environ.Canada,*3Inst.Terr.Ecol.,*4North Carolina State Univ.,*5Swedish Environ.Res.Inst.,*6UN-ECE,*7RIVM,*8Minist.Environ.)	Nitrogen, the confer-N-S First International Nitrogen Conference 1998, Summary Statement	1st Int.Nitrogen Conf.1998		1-16	1998
A- 32	佐竹研一	酸性雨研究を支える分析化学	ぶんせき	2 8 6	751-752	1998
A- 33	佐竹研一	酸性雨研究の展開・課題と西暦2000年酸性雨国際学会	環境技術	2 7 (11)	777-784	1998
A- 34	Satake K., Inoue T., Kasasaku K.(*1), Nagafuchi O.(*2), Nakano T.(*3) (*1Kagoshima Pref.Inst. Environ.Sci.,*2Fukuoka Inst.Health & Environ.Sci.,*3Tsukuba Univ.)	Monitoring of nitrogen compounds on Yakushima Island, a world natural heritage site	Environ.Pollut.		107-113	1998
A- 35	佐竹研一, 大八木昭, 巖靖子	日本の自然酸性湖沼と酸性河川	酸性環境の生態学-酸汚染と自然生態系を科学する-(佐竹研一編, 朝愛智出版, 236p.)			1999
A- 36	Suzuki M., Yokota T.(*1), Kanzawa H.(*2), Sasano Y., Ito Y.(*3), Waragai K.(*4) (*1Cent.Global Environ Res.,*2Atmos.Environ.Div.,*3Fujitsu FIP Corp.,*4Matsushita Res.Inst.)	Brief overview of characteristics and performance of the ILAS in orbit	平成9年度第8回大気化学シンポジウム研究集会講演集(名古屋大学 太陽地球環境研究所)		170-176	1998
A- 37	久世暁彦(*1), 鈴木暁(*1NEC)	衛星搭載用小型干渉計による近赤外大気散乱光測定概念検討	平成9年度第8回大気化学シンポジウム研究集会講演集(名古屋大学 太陽地球環境研究所)		180-183	1998
A- 38	Takenaka A.	Measurement of three-dimensional structure of plants with a simple device and estimation of light capture of individual leaves	Funct.Ecol.	1 2	159-165	1998
A- 39	Muraoka 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.	8 2	297-307	1998
A- 40	竹中明夫	光獲得構造としての植物のマクロなたち	化学と生物	3 7 (3)	189-195	1999
A- 41	Nakajima H., Liu X.(*1), Murata I.(*2), Kondo Y.(*2), Murcray F.J.(*1), Koike M.(*2), Zhao Y.(*2), Nakane H.(*3) (*1Univ. Denver,*2Nagoya Univ.,*3Atmos.Environ.Div.)	Retrieval of height profiles of stratospheric ozone from ground-based infrared solar spectra obtained at Rikubetsu, Japan	Atmos.Ozone	2	955-958	1998
A- 42	Sugita T.(*1), Kondo Y.(*1), Nakajima H., Schmidt U.(*2), Engel A.(*2), Oelhaf H.(*3), Wetzell G.(*3), Koike M.(*1), Newman P.A.(*4) (*1Nagoya Univ.,*2Inst.Stratospharische Chemie, Germany,*3Inst.fur Meteo. & Klimaforschung, Germany,*4NASA U.S.A)	Denitrification observed inside the Arctic vortex in February 1995	J.Geophys.Res.	1 0 3 (D13)	16221-16233	1998
A- 43	樋口聡(*1), 鈴木勝久(*2), 森山智弘(*2), 中島英彰, 近藤豊(*3) (*1慶応志木高,*2横浜国大,*3名古屋大)	陸別・母子里におけるエタン気柱全量の季節変化(1995-1997)	平成9年度第8回大気化学シンポジウム研究集会講演集(名古屋大学 太陽地球環境研究所)		98-101	1998
A- 44	森山智弘(*1), 鈴木勝久(*1), 中島英彰, 趙永浄(*2), 近藤豊(*2), 小池真(*2), 樋口聡(*3) (*1横浜国大,*2名古屋大,*3慶応志木高)	エタン気柱全量導出時のフィッティング残差のプロファイル依存性	平成9年度第8回大気化学シンポジウム研究集会講演集(名古屋大学 太陽地球環境研究所)		102-105	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 45	Nakajima H., Liu X. (*1), Murata I. (*2), Kondo Y. (*3), Murcraey F. J. (*1), Koike M. (*3), Zhao Y. (*3), Nakane H. (*4) (*1Univ. Denver, *2Tohoku Univ., *3Nagoya Univ., *4Atmos. Environ.Div.)	Retrieval of vertical profiles of ozone from high-resolution infrared solar spectra at Rikubetsu, Japan	J. Geophys. Res.	1 0 2 (D25)	29981- 29990	1998
A- 46	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- 47	Kuze A. (*1), Kawashima T. (*1), Suzuki M. (*2), Nakajima H., Sasano Y. (*3) (*1NEC Corp., *2NASDA, *3Atmos. Environ.Div.)	Conceptual study on SWIR scattered light measurements from space with a compact FTS	Proc. ASSFTS8			1998
A- 48	Suzuki M. (*1), Kuze A. (*2), Chamberland M. (*3), Nakajima H., Yokota T. (*4), Sasano Y. (*5), Uemura N. (*6) (*1NASDA, *2NEC Corp., *3Bomen Inc., *4Cent. Global Environ. Res., *5Atmos. Environ.Div., *6Fujitsu FIP Corp.)	A Conceptual Desing Study on Solar Occultation Technique from Space with a Compact FTS	Proc. ASSFTS8			1998
A- 49	永田尚志	シリーズ「この島を守ろう」の現在 第38回オオセツカ-限られた地域の湿地 でのみ繁殖-	私たちの自然	3 9 (441)	6-10	1998
A- 50	Sodhi N. S. (*1), Adlard R. D. (*2), Nagata H., Kara A. U. (*1) (*1Natl. Univ. Singapore, *2Queensland Mus. Aust.)	Low prevalence of Blood Parasites in Six Emberiza species in Japan	Jpn. J. Ornithol.	4 7	65-67	1999
A- 51	西岡秀三	温暖化への対処は十分か?・科学的知 見からみて・	消費者情報	2 9 0	6-9	1998
A- 52	西岡秀三	地球温暖化とその影響	青潮	(593)	29-31	1998
A- 53	西岡秀三	21世紀の地球の姿	人類生存のための化学(上) 21世紀の資源と環境(中杉 修身, 水野光一編著, 大日本 図書, 215p.)		2-24	1998
A- 54	Nishioka S., Harasawa H. (*1) (*1Soc. & Environ. Syst.Div.)	Global Warming The Potential Impact on Japan	Global Warming The Potential Impact on Japan(Nishioka S., Harashima H., ed, Springer, 244p.)		1-244	1998
A- 55	西岡秀三	グローバルリスク時代の政策と科学- 科学はリスク共存社会に対応しているか	環境情報科学	2 7 (4)	2-4	1998
A- 56	西岡秀三	ひろがる技術のフロンティア-温暖化 防止の技術開発と政策手段-	開発工学	1 8 (1)	2-7	1999
A- 57	西岡秀三	気候変動対応の戦略研究	季刊 環境研究	(113)		1999
A- 58	Uchida M. (*1), Nojiri Y., Saigusa N. (*2), Oikawa T. (*3) (*1Univ. Tokyo, *2Natl. Inst. Resour. & Environ., *3Tsukuba Univ.)	Calculation of CO ₂ flux from forest soil using ² 2 ² Rn calibrated method	Agric. & Forest Meteorol.	8 7	301-311	1998
A- 59	原島省	第3編第6節 航走連続モニタリングシステム	沿岸の環境圏(平野敏行監 修, フジ・テクノシステム, 1 597p.)		1446-1452	1998
A- 60	原島省, 刃刀正行	サンゴ礁の水中画像アーカイブ	海中公園情報	(120)	3-8	1998
A- 61	Takano K. (*1), Harashima A., Namba T. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2East. Mar. Fish. Dev. Cent. Thailand)	A Numerical Simulation of the Circulation in the South China Sea -Preliminary Results	Acta Oceanogr. Taiwan.	3 7 (2)	165-186	1998
A- 62	Ambe Y. (*1), Mukai H. (*1Tokyo Univ. Agric. & Technol.)	LONG TERM STABILITY OF BENZO [a] PYRENE IN STORED ATMOSPHERIC PARTICULATE MATTER SAMPLES	Chemosphere	3 4	2023-2028	1997
A- 63	Kajii Y. (*1), Akimoto H. (*1), Komazaki Y. (*2), Tanaka S. (*2), Mukai H., Murano K., Merrill J. T. (*3) (*1Univ. Tokyo, *2Keio Univ., *3Univ. Rhode Island)	Long-range transport of ozone, carbon monoxide, and acidic trace gases at Oki Island, Japan, during PEM-WEST B/PEACAMPOT B campaign	J. Geophys. Res.	1 0 2 (D23)	28637- 28649	1997

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
A- 64	大石興弘(*1), 下原孝章(*1), 宇都宮彬(*1), 向井人史, 島山史郎(*2), 村野健太郎(*1福岡県保健環境研, *2大気圏環境部)	代理表面法および濃度法による乾性沈着フラックスの比較	大気環境学会誌	3 3 (5)	273-283	1998
A- 65	Chen L.-L.(*1), Carmichael G.R.(*1), Hong M.-S.(*2), Ueda H.(*3), Shim S.(*4), Song C.H.(*1), Kim Y.P.(*4), Arimoto R.(*5), Murano K.et al. (*1Univ. Iowa, *2Ajou Univ., *3Kyushu Univ., *4Korea Inst.Sci.& Technol., *5Carlsbad Environ.Monit.& Res.Cent.)	Influence of continental outflow events on the aerosol composition at Cheju Island, South Korea	J.Geophys.Res.	1 0 2 (D23)	28551-28574	1997
A- 66	村野健太郎	酸性雨	健	2 7 (2)	52-55	1998
A- 67	鶴野伊津志(*1), 村野健太郎, 若松伸司(*2) (*1九州大, *2地域グ)	春季の移動性高気圧通過時の二次大気汚染物質の長距離輸送と変質過程の数値解析	大気環境学会誌	3 3 (3)	164-178	1998
A- 68	松本光弘(*1), 村野健太郎(*1奈良県衛生研)	インファレンシャル法による樹木等への乾性沈着量の評価と樹木衰退の一考察-奈良市における通年観測-	日本化学会誌	(7)	495-505	1998
A- 69	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), 栗田秀實(*1), 村野健太郎, 島山史郎(*2), 烏谷隆(*3), 植田洋匡(*4) (*1長野県衛生公害研, *2大気圏環境部, *3九州大, *4京都大)	中部山岳地域における粒子状二次汚染物質の挙動	大気環境学会誌	3 3 (5)	284-296	1998
A- 70	村野健太郎	酸性霧と森林枯損	青淵		34-36	1998
A- 71	村野健太郎	環境庁地球環境研究総合推進費による酸性雨(大気系)研究-アジア大陸からの越境大気汚染研究-	環境技術	2 7 (11)	771-776	1998
A- 72	Uno I.(*1), Ohara T.(*2), Murano K. (*1Kyushu Univ., *2Inst.Behavior Sci.)	Simulated Acidic Aerosol Long-Range Transport and Deposition Over East Asia-Role of Synoptic Scale Weather Systems	Air Pollut.Modeling & Its Appl.	X II	185-193	1998
A- 73	Murano K., Mukai H., Hatakeyama S.(Shiro).(*1), Oishi O.(*2), Utsunomiya A.(*2), Shimohara T.(*2) (*1Atmos.Environ.Div., *2Fukuoka Inst.Health & Environ.Sci.)	Wet deposition of ammonium and atmospheric distribution of ammonia and particulate ammonium in Japan	Environ.Pollut.	1 0 2	321-326	1998
A- 74	Yamane A.	Male reproductive tactics and reproductive success of the group-living feral(Felis catus)	Behav.Processes	4 3 (3)	239-249	1998
B	地域環境研究グループ					
B- 1	Sakamoto M.(*1), Wakabayashi K.(*2), Kakita A.(*2), Takahashi H.(*2), Adachi T., Nakano A.(*1) (*1Natl.Inst.Minamata Dis., *2Niigata Univ.)	Widespread neuronal degeneration in rats following oral administration of methylmercury during the postnatal developing phase:a model of fetal-type Minamata disease	Brain Res.	7 8 4	351-354	1998
B- 2	Adachi T., Hirayama K.(*1) (*1Kumamoto Univ.)	Dietary Protein Levels Cause Different Effects of Methionine Supplement on the Fate of Methylmercury in Mice	Jpn.J.Toxicol.Environ.Health	4 4 (3)	226-232	1998
B- 3	Murakami K.(*1), Asou H.(*2), Adachi T., Takagi T.(*2), Kunimoto M., Saito H.(*1), Uyemura K.(*1) (*1Keio Univ., *2Tokyo Metrop.Inst.Gerontol.)	Neutral Glycolipid and Ganglioside Composition of Type-1 and Type-2 Astrocytes From Rat Cerebral Hemisphere	J.Neurosci.Res.	5 5	382-393	1999
B- 4	Ando M., Tamura K.(*1), Yamamoto S., Liang C.K.(*2), Wu Y.P.(*2), Zhang J.P.(*3), Yang M.M.(*4) (*1Natl.Inst.Minamata Dis., *2Chin.Acad.Prev.Med., *3, *4)	Direct health impacts of climate change in Japan and China	Climate Change and human health in the Asia-Pacific region(Curson P., Guest C., Jackson E.ed., Australian Medical Association, 119p.)		75-77	1997
B- 5	安藤満	地球温暖化の健康への影響-ヒートストレスと熱中症-	地球環境	2 (2)	119-126	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 6	Ando M., Tadanu M., Asanuma S. (*1), Tamura K. (*2), Matsushima S. (*3), Watanabe T. (*3), Kondo T. (*4), Sakurai S. (*5), Ji R. (*6), Liang C. (*6), Cao S. (*6) (*1Jpn. Inst. Rural Med., *2Natl. Inst. Minamata Dis., *3Saku. Cent. Hosp., *4Matsumoto Dent. Coll., *5Otsuma Women's Univ., *6Chin. Acad. Prev. Med.)	Health Effects of Indoor Fluoride Pollution from Coal Burning in China	Environ. Health Perspect.	106 (5)	239-244	1998
B- 7	Ando M., Uchiyama I. (*1), Ono M. (*2) (*1Natl. Inst. Public Health, *2Environ. Health Sci. Div.)	Impacts on Human Health	Global Warming-The Potential Impact on Japan-(Nishioka S., Harasawa H. ed., Springer, 244p.)		203-212	1998
B- 8	Ando M.	Risk Assessment of Global Warming on Human Health	Global Environ. Res.	2 (1)	69-78	1998
B- 9	安藤満	中国における屋内フッ素汚染の現状と課題	日中医学	13 (5)	2-4	1999
B- 10	渡辺俊一(*1), 近藤武(*2), 浅沼信治(*3), 桜井四郎(*4), 田村憲治(*5), 安藤満(*1佐久総合病院, *2松本歯科大, *3日本農村医学研, *4大妻女子大, *5国立水俣病総合研究セ)	屋内での石炭燃焼に起因する骨フッ素症	日中医学	13 (5)	5-8	1999
B- 11	Ishido M., Takeda S., Tohyama C. (*1), Suzuki T. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Apoptosis in rat renal proximal tubular cells induced by cadmium	J. Toxicol. & Environ. Health	55 (1)	101-112	1998
B- 12	Ishido M., Tohyama C. (*1), Suzuki T. (*1Environ. Health Sci. Div.)	c-myc is not involved in cadmium-elicited apoptotic pathway in porcine kidney LLC-PK ₁ cells	Life Sci.	63 (14)	1195-1204	1998
B- 13	Ishido M., Tohyama C. (*1), Suzuki T. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Cadmium-bound metallothionein induces apoptosis in rat kidneys, but not in cultured kidney LLC-PK ₁ cells	Life Sci.	64 (9)	797-804	1999
B- 14	Inamori Y., Wu X.-L., Mizuochi M., Nakamura E. (*1), Odaka M. (*2), Suzuki Y. (*3), Tsuruta H. (*4) (*1Public Works Res. Inst., *2Traffic Safety & Nuisance Inst., *3Natl. Inst. Resource & Environ., *4Natl. Inst. Agro-Environ. Sci.)	CONTROL OF ANTHROPOGENIC N ₂ O-A GREENHOUSE GAS-EMISSION FROM SEVERAL MAN-RELATED FIELDS	7th Jpn.-Ger. Workshop Waste Water & Sludge Treat.		276-284	1997
B- 15	木持謙(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1) (*1筑波大)	間欠ばっ気活性汚泥法における流入窒素負荷のN ₂ O放出および窒素除去に及ぼす影響	水環境学会誌	21 (3)	163-169	1998
B- 16	李保瑛(*1), 杉浦則夫(*2), 稲森悠平, 西村修, 東照雄(*3), 須藤隆一(*1) (*1東北大, *2茨城県企業局, *3筑波大)	鞭毛虫類Monas gutturalaによるカビ臭産生藻類Phormidium tenueの分解に及ぼす温度の影響	水環境学会誌	21 (4)	224-229	1998
B- 17	稲森悠平, 西村修(*1), 木村賢史(*2), 徐開欽(*3) (*1東北大, *2東京都環境科学研, *3水土壤圏環境部)	生態工学を活用した低汚濁海水の浄化	化学工業	49	449-457	1998
B- 18	Kimochi Y. (*1), Inamori Y., Furuya N. (*2), Ebisuno T. (*3), Matsumura M. (*1) (*1Tsukuba Univ., *2Sci. Univ. Tokyo, *3Toho Univ.)	Characteristics of N ₂ O Emission and Nitrogen Removal at A DO Controlled Intermittent Aeration Activated Sludge Process	Jpn. J. Water Treat. Biol.	34 (2)	1-14	1998
B- 19	稲森悠平, 小沼和博(*1) (*1筑波大)	食品品製造業排水の現状と法規制	月刊 食品工場長	(12)	12-15	1998
B- 20	稲森悠平, 小沼和博(*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	食品工場排水の工程内対策と排水処理対策	月刊 食品工場長	(13)	22-24	1998
B- 21	稲森悠平, 小沼和博(*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	食品工場排水の既存排水処理施設の高度・効率化	月刊 食品工場長	(14)	40-41	1998
B- 22	稲森悠平, 小沼和博(*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	食品工場排水の処理コストと新たな処理システムの開発	月刊 食品工場長	(15)	62-63	1998
B- 23	稲森悠平, 小沼和博(*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	産業系排水窒素・リン負荷削減のための高度・効率化	月刊 食品工場長	(16)	13-16	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 24	Inamori Y., Sugiura N. (*1), Iwami N., Matsumura M. (*1), Hiroki M. (*2), Watanabe M. M. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2Environ. Biol. Div.)	Degradation of the toxic cyanobacterium <i>Microcystis viridis</i> using predaceous micro-animals combined with bacteria	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	37-44	1998
B- 25	稲森悠平, 小沼和博 (*1), 須藤隆一 (*2) (*1茨城県科学技術振興財団, *2東北大)	窒素・リンの抜本的な負荷削減策を -産業排水高度処理技術の開発と方向-	月刊 地球環境	2 9 (5)	16-21	1998
B- 26	林紀男 (*1), 国安克彦 (*2), 稲森悠平, 須藤隆一 (*3) (*1千葉県立中央博物館, *2(財)日本環境整備教育セ, *3東北大)	袋形動物輪虫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 4 (3)	205-213	1998
B- 27	稲森悠平, 小沼和博 (*1) (*1茨城県科学技術振興財団)	生活排水と事業場排水の総合処理	月刊 食品工場長	(17)	66-67	1998
B- 28	西村修 (*1), 木村賢史 (*2), 山田満男 (*3), 稲森悠平, 須藤隆一 (*1) (*1東北大, *2東京都環境科学研, *3(株)海洋工学研)	人工干潟が水質浄化能に及ぼす影響の数値モデルによる解析	日本沿岸域学会論文集	1 0	137-149	1998
B- 29	稲森悠平, 小沼和博 (*1) (茨城県科学技術振興財団)	食品製造業排水の高度処理化での事業者の認識と啓発~しょう油製造業排水の処理対策~	月刊 食品工場長	(18)	40-41	1998
B- 30	稲森悠平, 小沼和博 (*1) (茨城県科学技術振興財団)	食品製造業排水の高度処理化での事業者の認識と啓発~惣菜製造業排水の処理対策~	月刊 食品工場長	(19)	72-73	1998
B- 31	稲森悠平, 小沼和博 (*1) (茨城県科学技術振興財団)	食品製造業排水の高度処理化での事業者の認識と啓発~乳製品製造業排水の処理対策~	月刊 食品工場長	(20)	50-51	1998
B- 32	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- 33	Kimura K. (*1), Nishimura O. (*2), Tsuchya T. (*1), Okutomi S. (*2), Yamasita K. (*3), Inamori Y., Sudo R. (*2) (*1Tokyo Metrop. Res. Inst. Environ. Pro., *2Tohoku Univ., *3Saitama Inst. Tech.)	Filtration, Respiration and Assimilation in the Suspension Feeding Bivalves, <i>Limnoperna fortunei kikuchii</i> and <i>Macra veneriformis</i>	Jpn. J. Water Treat. Biol.	3 4 (3)	183-194	1998
B- 34	Mizuochi M., Sato K. (*1), Inamori Y., Matsumura M. (*2) (*1Public Works Res. Inst. *2Tsukuba Univ.)	Emission Characteristics of Greenhouse Gas N_2O from Sewage Sludge Incineration Process	Jpn. J. Water Treat. Biol.	3 4 (4)	267-277	1998
B- 35	西村浩 (*1), 竹川愛 (*2), 稲森悠平, 須藤隆一 (*1), 西村修 (*1), 小野木三津子 (*3) (*1東北大, *2東邦大, *3小野木フロック工業)	カルシウム系焼結セラミックス担体の栄養塩類吸着特性と硝化促進効果	水環境学会誌	2 1 (11)	727-732	1998
B- 36	Sugiura N. (*1), Iwami N., Inamori Y., Nishimura O. (*2), Sudo R. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2Tohoku Univ.)	Significance of attached cyanobacteria relevant to the occurrence of musty odor in Lake Kasumigaura	Wat. Res.	3 2 (12)	3549-3554	1998
B- 37	中島敏幸 (*1), 稲森悠平, 遠藤銀朗 (*2), 川端善一郎 (*3), 栗原康 (*4) (*1(株)神戸製鋼, *2東北学院大, *3愛媛大, *4奥羽大)	微生物群集における外来種・導入種の定着-種間相互作用からみた共存と排除のメカニズム及びその解析手法-	Microbes & Environ.	1 3 (4)	217-233	1998
B- 38	西村浩 (*1), 徐開欽 (*1), 稲森悠平, 須藤隆一 (*1), 竹川愛 (*3), 戎野棟一 (*3) (*1東北大, *2地域グ, *3東邦大)	カルシウム系焼結セラミックス担体を充填したバイパス式嫌気好気循環汚濁水路浄化法における浄化特性	環境工学研究論文集	3 5	395-401	1998
B- 39	Takamatsu Y. (*1), Inamori Y., Sudo R. (*2), Kurihara Y. (*3), Matsumura M. (*1) (*1Tsukuba Univ., *2Tohoku Univ., *3Ocu Univ.)	Ecotoxicity Assessment of Surfactant on Aquatic Ecosystem Using Microcosm System	Comparative Evaluation of Environmental Toxicants (Inaba J., Nakamura Y., ed., Kodansha Sci. Ltd, 311p.)		305-307	1998
B- 40	Kimochi Y. (*1), Inamori Y., Mizuochi M., Xu K.-Q. (*2), Matsumura M. (*1) (*1Tsukuba Univ., Tohoku Univ.)	Nitrogen Removal and N_2O Emission in a Full-Scale Domestic Wastewater Treatment Plant with Intermittent Aeration	J. Ferment. & Bioeng.	8 6 (2)	202-206	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 41	上原清,村上周三(*1), 老川進(*2),若松伸司 (*1東大,*2清水建設株)	温度成層下のストリートキャニオン内 部流れに対する道路幅の影響に関する風 洞実験 市街地における汚染物の拡散に関する実 験的研究 その4	日本建築学会計画系論文集	(510)	37-44	1998
B- 42	Kasai F.,Miyamoto Y.(*1), Hanazato T.(*2) (*1Nissan Chem.Ind.Ltd.,*2Shinshu Univ.)	Herbicide effects on pond phytoplankton communities under different grazing pressures	Verh.Internat.Verein.Lim nol.	2 6	1728-1733	1998
B- 43	Kasai F.,Arts M.T.(*1) (*1Natl.Hydrol.Res.Inst.)	The interactive effects of UV-B radiation and a herbicide on uptake and allocation of carbon in two strains of the green alga Scenedesmus	Aquatic Ecol.	3 1	261-272	1998
B- 44	Kasai F.	Shifts in herbicide tolerance in paddy field periphyton following herbicide application	Chemosphere	3 8 (4)	919-931	1999
B- 45	Takatsuka N(*1),Kawakami N.(*1),Ito Y.(*2),Kabuto M.,Shimizu H.(*1) (*1Gifu Univ.,*2Fujita Health Univ.)	Effects of Passive Smoking on Serum Levels of Carotenoids and α -Tocopherol	J.Epidemiol.	8 (3)	146-151	1998
B- 46	兜真徳	電磁場の発がんリスクについて	癌の臨床	4 4 (12)	1474-1478	1998
B- 47	Kabuto M.,Honda Y.(*1), Wei L.(*2),Min Y.Z.(*3), Yu-de C.(*4),Suzuki S. (*5) (*1Tsukuba Univ., *2Beijing Normal Univ., *3Chengdu Inst.Environ. Protect Sci.,*4Minist. Heath & Beijing Med.Coll., *5Gunma Univ.)	Risk Awareness and Perception in Asian Developing Countries As a Function of Environmental Risk Transition a HDP (Human Dimension Programme Study Plan)	Risk Research and Management in Asian Perspective(Proceeding of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management) (Kabuto M. Dir.,Int.Acad.Publ.,658p)	4 4 (12)	595-600	1998
B- 48	兜真徳	胃癌死亡率からみた血清ペプシノゲン 値	ペプシノゲン法(三木一正 編集,株医学書院,260p.)		2-8	1998
B- 49	兜真徳	健康からみた地球環境リスク	環境情報科学	2 7 (4)	31-36	1998
B- 50	Nagata C.(*1),Takatsuka N. (*1),Kabuto M.,Shimizu H. (*1) (*1Gife Univ.Sch.Med.)	Association of dehydroepiandrosterone sulfate with serum HDL-cholesterol concentrations in post-menopausal Japanese women	Maturitas	3 1	21-27	1998
B- 51	Clemedson C.(*1), Andersson M.(*2),Aoki Y. (*3),Barile F.A.(*4), Bassi A.M.(*5),Calleja M. C.(*6),Castano A.(*7), Clothier R.H.(*8), Dierickx P.(*9),Kunimoto M.et.al. (*1CTLU,*2Univ. Lund,*3Environ.Health Sci. Div.,*4City Univ.New York, *5Inst.Gen.Pathol.Italy, *6Univ.Ghent,*7Environ. Toxicol.Spain,*8Queen's Med.Cent.UK,*9Inst.Hyg. Epidemiol.Belgium)	MEIC Evaluation of Acute Systemic Toxicity	ATLA	(26)	131-183	1998
B- 52	Kunimoto M.,Adachi T., Isido M.	Expression and Localization of Brain Ankyrin Isoforms and Related Proteins During Early Developmental Stages of Rat Nervous System	J.Neurochem.	7 1 (6)	2585-2592	1998
B- 53	国本学	簡易毒性評価試験とその毒性的意義	バイオアッセイ水環境のリス ク管理(鈴木基之,内海英 雄編,講談社,p.)		42-55	1998
B- 54	国本学	環境モニタリング技術	人類生存のための化学(下) 地球を守る化学技術(中杉 修身,水野光一編著,大日本 図書,185p.)		163-175	1998
B- 55	国本学	アンキリン,アンキリンリピート,スベ クトリン	生化学辞典第3版(今堀和友 ,山川民夫監修,東京化学同 人,1658p.)		108,749	1998
B- 56	樋口修二(*1),岡田勝行(*1), 清水浩(*2),近藤美則 (*1新菱冷熱研, *2慶義塾大)	エコオフィスシステムのデータ収集解 析	新菱冷熱中央研究所報	5	49-60	1998
B- 57	樋口修二(*1),岡田勝行(*1), 清水浩(*2),近藤美則, 六川修一(*3) (*1新菱冷熱工業, *2慶義塾大,*3東大)	環境低負荷型技術を導入したエコオフ イスの評価 第2報 平成9年度の運転データの解析とその評 価	空調調和・衛生工学会学術 講演会論文集		1605-1608	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 58	東麻衣子(*1),六川修一(*1), 清水浩(*2),近藤美則 (*1東大,*2慶応義塾大)	統計的手法によるPVシステム出力解析	太陽エネルギー	2 4 (4)	42-49	1998
B- 59	Kondo Y.,Moriguchi Y., Shimizu H.(*1)(*1Keio Univ.)	CO ₂ Emissions in Japan:Influences of Imports and Exports	Appl.Energy	5 9 (2-3)	163-174	1998
B- 60	Ichinose T.(*1),Sagai M. (*1Oita Prefect.Univ.Nurs. Sci.)	Effects of high dietary fat and β -carotene on lung carcinogenesis induced by diesel exhaust particles	Food factor for Cancer Prevention(Ohigashi H.,Osawa T.,Terao J.,Watanabe S.,Yoshikawa T. eds,Springer,p.)		519-522	1997
B- 61	Ichinose T.(*1),Yamanushi T.(*2),Seto H.(*3),Sagai M. (*1Oita Prefect.Univ. Nurs.Sci.,*2Ochanomizu Women's Univ.,*3Tokyo Metrop.Res.Lab.Public Health)	Oxygen radicals in lung carcinogenesis accompanying phagocytosis of diesel exhaust particles	Intl.J.Oncol.	1 1	571-575	1997
B- 62	Sagai M.,Lim H.B.(*1), Kohno M.(*2),Nakai Y.(*2), Arimoto T.(*3),Yoshikawa T.(*3),Ichinose T.(*4) (*1Korea Ginseng Tobacco Res.Inst.,*2Nihondenshi Co.Ltd.,*3Kyoto Pref.Med. Univ.,*4Oita Prefect.Univ. Nurs.Sci.)	Involvement of superoxide and nitric oxide on asthma-like features induced by diesel exhaust particles in mice	Pathophysiology of Lipid Peroxides and Related Free Radicals(Yagi K.ed,Jpn.Sci.Soc.Press Tokyo,p.)		43-55	1997
B- 63	Kumagai Y.,Arimoto T.(*1), Shinyashiki M.(*2), Shimojo N.(*2),Nakai Y. (*1),Yoshikawa T.(*3), Sagai M. (*1Kyoto Pref. Univ.,*2Tsukuba Univ., *3Tokyo Univ.)	Generation of reactive oxygen species during interaction of diesel exhaust particle components with NADPH-cytochrome P450 reductase and involvement of the bioactivation in the DNA damage	Free Radical Biol.& Med.	2 2 (3)	479-487	1997
B- 64	嵯峨井勝,市瀬孝道(*1), 河野雅弘(*2),中井由実(*2), 有本豊子(*3),吉川敏一(*3) (*1大分県立看護科学大*2日 本電子株,*3京都府立医科大)	酵素的反応によるディーゼル排気微粒 子(DEP)からの活性酸素の生成	磁気共鳴と医学	8	101-104	1997
B- 65	嵯峨井勝	呼吸器疾患とフリーラジカル-気管支 喘息様病態と活性酸素-	フリーラジカルの臨床	1 2	34-39	1998
B- 66	Bayram H.(*1),Devalia J.L. (*1),Khoir O.(*1), Abdelagiz M.M.(*1), Sapsford R.J.(*1),Sagai M. ,Davies R.J.(*1)(*1Dep. Respir.Med.St. Bartholomew's Royal London Sch.Med.Dentis.)	Comparison of ciliry activity and inflammatory mediator release from bronchial epithelial cells of nonatopic nonasthmatic subjects and atopic asthmatic patients and the effects of diesel exhaust particles in vitro	J.Allergy Clin.Immunol.	1 0 2	771-782	1998
B- 67	石井幸雄(*1),橋本健一(*1), 飯島弘晃(*1),内田義之(*1), 長谷川鎮雄(*1),嵯峨井勝 (*1筑波大)	ディーゼル排気のもルモット喘息モデ ルに及ぼす影響について	日本胸部疾患学会誌	3 5	170-175	1998
B- 68	Shinyashiki M(*1),Kumagai Y.(*1),Nakajima H.(*1), Nagafune J.(*1),Takeda H. (*1),Sagai M.,Shimojo N. (*1)(*1Tsukuba Univ.)	Differential changes in rat brain nitric oxide synthase in vivo and in vitro by methylmercury	Brain Res.	7 9 8	147-155	1998
B- 69	桜井健郎	排水からのダイオキシンによるリスク の実態	水のリスクマネジメント実 務指針(土屋悦輝,中室克彦 酒井康行編,サイエンスフ ォーラム,673P.)		580-586	1998
B- 70	桜井健郎	水環境におけるダイオキシン類の動態	水環境学会誌	2 1 (7)	402-406	1998
B- 71	菅谷芳雄	フェニトロチオン暴露によるヌカエビ の行動変化	環境毒性学会誌	1 (1)	36-42	1998
B- 72	Yasuno M.(*1),Sugaya Y., Kaya K.(*2),Watanabe M.M. (*3)(*1Shiga Prefect. Univ.,*2Environ.Chem.Div., *3Environ.Biol.Div.)	Variations in the toxicity of Microcystis species to Moina macrocopa	Phycol.Res.	4 6 (Suppl .)	31-36	1998
B- 73	曾根秀子	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- 74	曾根秀子	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

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B- 75	Jana N.R.,Sarkar S., Yonemoto J.,Tohyama C. (*1),Sone H. (*1Environ. Health Sci.Div.)	Strain Differences in Cytochrome P450A1 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- 76	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- 77	曽根 秀子, 遠山千春(*1) (*1環境健康部)	内分泌攪乱物質と健康リスク	産科と婦人科	6 6 (2)	189-199	1999
B- 78	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- 79	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- 80	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- 81	Chang I.-K.(*1),Takahashi S. (*1Natl.Inst.Anim. Health)	Freezing Method of Avian Primordial Germ Cells and Application to Rare Wild Birds	Ultra-long-term Cryogenic Preservation Network of Biological and Environmental Specimens(Shibata T.,& Etoh T.,ed.The Organizing Committee of the International Workshop on Ultra-long term Cryogenic Preservation Network of Biological and Environmental Specimens.)		304	1998
B- 82	Takahashi S.,Shimizu A. (*1),Tsutchya H.(*2), Watanabe M.(*3) (*1Soc.& Environ.Syst.Div., *2Tsukuba Primate Cent. Med.Sci.,*3Environ.Biol. Div.)	Study on inbreeding depression of the Japanese quail selected for high or low antibody production to Newcastle disease virus vaccine	Proc.6th Asian Pac.Poult.Congr.	6	246-247	1998
B- 83	高橋 慎司	(3)鳥類:絶滅危惧種の救済策としての タイムカプセル	環境技術	2 7 (7)	483-485	1998
B- 84	高村 典子	アオコの発生と水質要因等との関係 (鱧ヶ浦)	日本水産学会誌	6 4 (2)	305-306	1998
B- 85	Recknagel F.(*1), Fukushima T.(*2),Hanazato T.(*3),Takamura N.,Wilson H.(*1) (*1Univ.Adelaide, *2Hiroshima Univ., *3Shinshu Univ.)	Modelling and prediction of phyto- and zooplankton dynamics in Lake Kasumigaura by artificial neural networks	Lakes & Reservoirs:Res.& Manage.	(3)	123-133	1998
B- 86	Xie P.(*1),Takamura N. (*1Chin.Acad.Sci.)	Community structure of planktonic copepoda in a shallow,macrophytic lake,Lake Biandantang	Acta Hydrobiol.Sin.	2 2 (2)	135-142	1998
B- 87	Franzen R.(*1),Tanabe K., Morita M. (*1Univ. Helsinki)	Isolation of a MX-Guanosine Adduct Formed at Physiological Conditions	Chemosphere	3 6 (13)	2803-2808	1998
B- 88	Maeda T.(*1),Tanabe K., Morita M. (*1Appl.R&D Div., BKK Corp.)	Long-Term Monitoring of Hazardous Volatile Organic Air Pollutants Using Capillary GC-MS	LC-GC	1 6 (5)	478-486	1998
B- 89	小谷野道子(*1),遠藤治(*1), 後藤純雄(*1),田邊潔, Kootatep S.(*2), 松下秀鶴(*3) (*1国立公衆衛生院, *2Chiang Mai Univ., *3静岡県立大)	チェンマイにおける大気中の発癌性多 環芳香族炭化水素濃度:東京との比較	衛生化学	4 4 (3)	214-225	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-90	Franzen R. (*1), Goto S. (*2), Tanabe K., Morita M. (*1Univ. Helsinki, *2Natl. Inst. Public Health)	Genotoxic activity of chlorinated butenoic acids in Salmonella typhimurium strains TA98, TA100 and TA104	Mutat. Res.	4 1 7	31-37	1998
B-91	田辺潔	有害大気汚染物質の測定方法と精度管理の考え方	環境と測定技術	2 5 (1)	64-77	1998
B-92	Franzen R. (*1), Tanabe K., Morita M. (*1Univ. Helsinki)	RING-CHAIT TAUTOMERISM OF CHLORINATED HYDROXYFURANONES AND REACTION WITH NUCLEOSIDES	Chemosphere	3 8 (5)	973-980	1999
B-93	Takeuchi Y. (*1), Murakami M. (*1), Nakajima N., Kondo N. (*2), Nikaide O. (*3) (*1Hokkaido Tokai Univ., *2Univ. Tokyo, *3Kanagawa Univ.)	The photorepair and photoisomerization of DNA lesions in etiolated cucumber cotyledons after irradiation by UV-B depends on wavelength	Plant Cell Physiol.	3 9 (7)	745-750	1998
B-94	Nakajima N., Bae G-Y. (*1), Saji H. (*2), Aono M. (*2), Kubo A. (*2), Kondo N. (*3) (*1Seoul City Univ., *2Environ. Biol. Div., *3Univ. Tokyo)	Expression of ethylene biosynthesis enzyme genes in tomato leaves under ozone stress	Responses of plant metabolism to air pollution and global change (De Kok L.J., Stulen I., ed. Backhuys Publishers, Leiden, 519p.)		387-389	1998
B-95	Nakamura Y.	Growth and grazing of a large heterotrophic dinoflagellate, Noctiluca scintillans, in laboratory cultures	J. Plankton Res.	2 0 (9)	1711-1720	1998
B-96	Nakamura Y.	Biomass, feeding and production of Noctiluca scintillans in the Seto Inland Sea, Japan	J. Plankton Res.	2 0 (11)	2213-2222	1998
B-97	Nakamura Y.	Blooms of tunicates Oikopleura spp. and Dolioletta gegenbauri in the Seto Inland Sea, Japan, during summer	Hydrobiol.	3 8 5	183-192	1998
B-98	中村泰男	従属栄養性渦鞭毛藻類, Oithona 属カイアシ類, 尾虫類: これまで余り注目されなかった捕食-被食関係が物質循環に果たす役割	日本プランクトン学会報	4 6 (1)	70-77	1999
B-99	井伊博行 (*1), 平田健正 (*1), 松尾宏 (*2), 田瀬則雄 (*3), 西川雅高 (*1和歌山大, *2福岡県保健環境研, *3筑波大)	茶畑周辺の池水中の pH 変化と窒素, リン, 硫酸, アルミニウムの挙動について	土木学会論文集	5 9 4 (VI-7)	57-63	1998
B-100	Nishikawa M., Mori I., Iwasaka Y. (*1), Quan H. (*2), Huang Y. (*2), Ren J. (*2) (*1Nagoya Univ., *2China-Japan Friendship Cent. Environ. Prot.)	Characterization of carbonaceous aerosols in China	J. Aerosol Sci.	2 9 (Suppl. 1)	S233-S234	1998
B-101	Matoba S. (*1), Nishikawa M., Watanabe O. (*2), Fujii Y. (*2) (*1Graduate Univ., *2Natl. Inst. Polar Res.)	Determination of Trace Elements in an Arctic Ice Core by ICP/MS with a Desolvated Micro-concentric Nebulizer	J. Environ. Chem.	8 (3)	421-427	1998
B-102	新田裕史	電磁界と健康	産業衛生学雑誌	4 0 (4)	A81	1998
B-103	新田裕史	花粉症の現状と将来	Prog. Med.	1 8	2765-2767	1998
B-104	新田裕史	花粉症の現状と将来	Prog. Med.	1 8 (12)	23-25	1998
B-105	Nakai S. (*1), Nitta H., Maeda K. (*2) (*1Yokohama Natl. Univ., *2Tokyo Kasei Univ.)	Respiratory Health Associated with Exposure to Automobile Exhaust. III. Results of a Cross-Sectional Study in 1987, and Repeated Pulmonary Function Tests from 1987 to 1990	Arch. Environ. Health	5 4 (1)	26-33	1999
B-106	新田裕史	電磁界・電磁波による健康影響	安全工学	3 8 (1)	2-8	1999
B-107	Nakai S. (*1), Nitta H., Ono M., Abe K. (*2), Sakaguchi M. (*3) (*1Yokohama Natl. Univ., *2Inst. Environ. Biol., *3Natl. Inst. Infect. Dis.)	Measurements of Biological Contaminants and Particulate Matter Inside a Dwelling in Japan	Indoor Air	(9)	41-46	1999
B-108	畠山成久	生態系の機能に基づいた試験生物とその試験法に関して	環境毒性学会誌	1 (1)	51-64	1998
B-109	Hatakeyama S. (Shigehisa), Shiraiishi H.	Biomonitoring with shrimp to detect seasonal change in river water toxicity	Environ. Toxicol. & Chem.	1 7 (4)	687-694	1998
B-110	畠山成久	環境汚染物質による生態系の攪乱	組織培養工学	2 4 (7)	273-275	1998
B-111	福島悟 (*1), 畠山成久 (*1横浜市環境科学研)	生物指標を用いた農薬等の有機物質の生態影響評価	水のリスクアセスメント実務指針 (土屋悦輝, 中室克彦, 酒井康行編, サイエンスフォーラム, 673p.)		390-400	1998

年記号	発表者	題 目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
B-112	福島悟(*1), 畠山成久(*1) (*1横浜市環境科学研)	指標生物を用いた重金属の生態影響評価	水のリスクアセスメント実務指針(土屋悦輝, 中室克彦, 酒井康行編, サイエンスフォーラム, 673p.)		407-415	1998
B-113	畠山成久	化学物質の底生生物への影響評価に関する調査・研究	河川・湖沼の水質浄化技術の開発と汚染対策(稲垣徹, 新関俊和, 工業技術会, 426p.)		398-416	1998
B-114	Hatakeyama S(Shigehisa).	Assessment of overall pesticide effects on river ecosystems	Rev.Toxicol.	2	315-332	1998
B-115	Hirano S.	Nitric oxide-mediated cytotoxic effects of alveolar macrophages on transformed lung epithelial cells are independent of the β_2 integrin-mediated intercellular adhesion	Immunology	9 3	102-108	1998
B-116	Marubashi K.(*1), Hirano S., Suzuki K.T.(*1), (*1Chiba Univ.)	Effects of intratracheal pretreatment with yttrium chloride (YCL ₃) on inflammatory responses of the rat lung following intratracheal instillation of YCL ₃	Toxicol.Lett.	9 9	43-51	1998
B-117	Hirano S.	Effects of Yttrium Chloride on the Lung	Comparative Evaluation of Environmental Toxicants(Inaba J., Nakamura Y. ed., Kodansha Sci.Ltd, 311p.)		227-232	1998
B-118	福島路生	イトウの生態と生息環境	自然復元特集4 魚から見た水環境(森誠一監修・編集, 信山社サイテック, 243p.)		120-130	1998
B-119	堀口敏宏	海産巻貝類のインボセックス: 雌の雄性化現象-内分泌攪乱化学物質による野生生物への影響-	遺伝	5 2 (11)	16-21	1998
B-120	堀口敏宏	海水中にTBT 1ng/ で巻き貝にインボセックス-化学物質がもたらす生殖への影響	月刊 地球環境	2 9 (4)	59-61	1998
B-121	堀口敏宏	有機スズと巻貝類のインボセックス	琉球大学熱帯生物圏研究センター平成9年 年報	(4)	87-88	1998
B-122	堀口敏宏	環境ホルモンとは何か	現代思想	2 6 - 6 (5)	66-77	1998
B-123	堀口敏宏	巻貝のインボセックスの事例から オス化するイボニシ-環境ホルモンによる巻貝への影響-	SOS SAVE OUR SEA救え! われらのいのちの海を	(145)	4-6	1998
B-124	堀口敏宏	有機スズ化合物と海産巻貝類の生殖器官異常	科学	6 8 (7)	546-551	1998
B-125	Horiguchi T., Imai T.(*1), Cho H.S.(*2), Shiraishi H.(*3), Shibata Y.(*3), Morita M., Shimizu M.(*4) (*1Kanagawa Prefect.Fish. Res.Inst., *2Yosu Natl. Fish.Univ., *3Environ.Chem. Div., *4Nihon Univ.)	Acute Toxicity of Organotin Compounds to the Larvae of the Rock Shell, Thais clavigera, the Disk Abalone, Haliotis discus discus and the Giant Abalone, Haliotis madaka	Mar.Environ.Res.	4 6 (1-5)	469-473	1998
B-126	堀口敏宏	有機スズ化合物による巻貝類のインボセックス	化学	5 3 (7)	29-31	1998
B-127	堀口敏宏	実態報告・環境ホルモンで汚染される日本	蘇る!	1 0 (10)	57-59	1998
B-128	堀口敏宏	巻貝のメスがオスに性転換	よくわかる環境ホルモン学(シーア・コルボーン, 養老孟司, 他著, 環境新聞社, 220p.)		97-125	1998
B-129	堀口敏宏	有機スズ化合物による巻貝類のインボセックス	別冊化学 環境ホルモン&ダイオキシン		90-94	1998
B-130	堀口敏宏	環境ホルモンの野生動物への影響	かんきょう	2 3 (4)	40-41	1998
B-131	堀口敏宏	環境ホルモンの野生動物への影響	子どもを取り巻く環境ホルモン(食べもの文化編集部編, 芽ばえ社, 93p.)		24-31	1998
B-132	堀口敏宏	巻貝類の雌の雄性化(インボセックス)に及ぼす有機スズ化合物の影響	ホルモンと臨床	4 6 (7)	579-587	1998
B-133	堀口敏宏	インボセックス-巻貝類における雌の雄性化現象-	海洋と生物	2 0 (4)	283-288	1998
B-134	堀口敏宏	海産腹足類のインボセックス	日本水産学会誌	4 6	907-908	1998
B-135	堀口敏宏	環境ホルモンの生態系への影響-有機スズ化合物による巻貝類への影響を中心として-	ダイオキシンと環境ホルモン(日本化学会編, 東京化学同人, 181p.)		103-130	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-136	Horiguchi T., Cho H.S. (*1), Shiraishi H. (*2), Shibata Y. (*2), Soma M. (*3), Morita M., Shimizu M. (*4) (*1Yosu Natl. Fish. Univ., *2Environ. Chem. Div., *3Shizuoka Prefect. Univ., *4Nihon Univ.)	Field studies on imposex and organotin accumulation in the rock shell, Thain claviger, from the Seto Inland Sea and the Sanriku region, Japan	Sci. Total Environ.	2 1 4	65-70	1998
B-137	堀口敏宏	水圏の環境ホルモンとそれがヒトおよ び生態系に及ぼす影響	用水と廃水	4 1 (1)	13-19	1999
B-138	堀口敏宏	野生生物における生殖攪乱と内分泌攪 乱物質	産科と婦人科	6 6 (2)	225-234	1999
B-139	福島武彦 (*1), 相崎守弘 (*2), 松重一夫, 松永千会 (*3), 細見正明 (*3), 青山莞爾 (*4) (*1広島大, *2鳥極大, *3東京農工大, *4東邦大)	屋外実験池を用いたラン藻類優占に及 ぼす魚の影響に関する研究	水環境学会誌	2 1 (8)	520-529	1998
B-140	松本幸雄	回帰分析, 検定, 信頼区間, 正規分布, 相 関係数, 対数正規分布, 標準偏差, 変動係 数	【最新】においの用語と解 説 [改定版] (環境庁大気 保全局大気生活環境室監修 , (社)臭気対策研究協会, 21 7p.)		16, 17, 48, 8 0, 84, 89, 91 , 92, 132, 143	1998
B-141	松本幸雄	大気汚染常時監視測定局	環境用語事典(横山長之, 市 川惇信共編, オーム社, 452p)		216	1998
B-142	Mori I., Nishikawa M., Iwasaki Y. (*1) (*1Nagoya Univ.)	Possible particle-particle reaction between soil and ammonium sulfate aerosol	J. Aerosol Sci.	2 9 (Suppl .1)	S417-S418	1998
B-143	Mori I., Nishikawa M., Iwasaki Y. (*1), (*1Nagoya Univ.)	Chemical reaction during the coagulation of ammonium sulphate and mineral particles in the atmosphere	Sci. Total Environ.	2 2 4	87-91	1998
B-144	Mori I., Iwasaki Y. (*1), Matsunaga K. (*1), Hayashi M. (*1), Nishikawa M. (*1Nagoya Univ.)	Chemical characteristics of free tropospheric aerosols over the Japan Sea coast: aircraft-borne measurements	Atmos. Environ.	3 3 (4)	601-609	1999
B-145	森口祐一	3.2環境情報と環境指標	環境システム-その理念と 基礎手法-(土木学会環境シ ステム委員会編, 共立出版 社, 296p.)		94-107	1998
B-146	森口祐一	「持続可能な発展」という概念	持続可能な社会システム (内藤正明, 加藤三郎編, 岩 波書店, 244p.)		97-126	1998
B-147	中口毅博 (*1), 森口祐一 (*1埼玉大)	日本の地域環境指標の特性-国際比較 を中心に-	環境科学会誌	1 1 (3)	277-287	1998
B-148	森口祐一	交通に関連する環境問題の動向と持続 可能な交通への展望	交通工学	3 3 (増刊 号)	3-10	1998
B-149	Moriguchi Y.	Material Flow Accounting -its framework, implications and an international joint study-	ECP Newsl.	(10)	13-15	1998
B-150	森口祐一, 近藤美則	資源輸入に伴う環境負荷の定量化と負 荷の配分方法がLCIに与える影響の分析	日本エネルギー学会誌	7 7 (11)	1062-1069	1998
B-151	森口祐一, 松橋啓介, 寺園淳 (*1) (*1社会環境システム部)	多様な環境問題とその重大性の認識	環境情報科学	2 7 (4)	13-17	1998
B-152	森口祐一	3-1 エネルギー消費の構造と動向 エネルギー消費量をふやしているのは誰 か	環境ジャパン1999(碓氷尊, グレン・パオレット編著, ダ イヤモンド社, 200p.)		58-60	1999
B-153	森口祐一	9-1 消費構造 豊かな社会にはモノの大量使い捨てが不 可欠か?	環境ジャパン1999(碓氷尊, グレン・パオレット編著, ダ イヤモンド社, 200p.)		176-177	1999
B-154	中井真司 (*1), 森口祐一 (*1大阪府)	地域産業連関表を用いた二酸化炭素排 出量の推計-大阪府の場合-	環境技術	2 8	132-136	1999
B-155	Moriguchi Y.	LCA of Automobiles-Development from inventory analysis toward impact assessment	ECP Newsl.	(11)	15-17	1999
B-156	森口祐一	マテリアルフローからみた人間活動と 環境変化	岩波講座地球環境学4 水・物質循環系の変化(和田 栄太郎, 安成哲三編, 岩波 書店, 350p.)		299-325	1999
B-157	森田昌敏	ダイオキシン類の暴露量の評価	癌の臨床	4 4 (12)	1507-1516	1998
B-158	森田昌敏	ダイオキシンと土壌環境	地盤工学会誌	4 6 (11)	1-4	1998
B-159	森田昌敏	食品と環境問題	食品と開発	3 3 (6)	27-30	1998
B-160	森田昌敏	「環境ホルモン学会」設立と今後の展 開	臨床と薬物治療	1 7 (12)	1166-1169	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-161	Yamamoto N. (*1), Okayasu H. (*1), Hiraiwa T. (*1), Murayama S. (*1), Maeda T. (*2), Morita M., Suzuki K. (*1) (*1Keio Univ., *2DDK Corp.)	Continuous determination of volatile organic compounds in the atmosphere by an automated gas chromatographic system	J.Chromatogr.A	8 1 9	177-186	1998
B-162	森田昌敏	内分泌攪乱物質の環境への放出と残留	第112回日本医学会シンポジウム記録集		12-16	1998
B-163	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 (8)	1567-1584	1998
B-164	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 (8)	1585-1615	1998
B-165	森田昌敏	環境ホルモン学会設立にあたって	ふんせき	(2)	118-122	1999
B-166	和田攻 (*1), 鈴木継美 (*2), 森田昌敏, 武谷雄二 (*2) (*1埼玉医科大, *2東京大)	揮発性有機塩素化合物の水飽和土壌中における分解	日本医師会雑誌	1 2 1 (5)	645-661	1999
B-167	富沢広喜 (*1), 矢木修身 (*1アクアス㈱)	揮発性有機塩素化合物の水飽和土壌中における分解	雨水技術資料	2 8	13-19	1998
B-168	南條吉之 (*1), 福田明彦 (*1), 矢木修身, 細井由彦 (*2) (*1鳥取県衛生研, *2鳥取大)	汽水湖沼におけるアオコおよび赤潮発生の制御に関する基礎的研究	水環境学会誌	2 1 (8)	530-535	1998
B-169	矢木修身, 岩崎一弘	揮発性有機塩素化合物分解微生物	日本微生物生態学会誌	1 3 (3)	165-170	1998
B-170	Yao Y. (*1), Ujii Y. (*2), Watanabe M. (*3), Yagi O., Takamura Y. (*4) (*1NKK Corp., *2Kokan Keisoku Serv., *3Natl. Sci. Mus., *4Ibaraki Univ.)	Protein Phosphatase Inhibition Assay for Detection of Microcystins in Lake Water and Microcystis Cultures	Microbes & Environ.	1 3 (3)	149-157	1998
B-171	安原昭夫	有害汚染物質 (化学物質) の測定法	環境計測学 (大浦政弘筆頭著, 環境新聞社, 258p.)		90-137	1998
B-172	安原昭夫	ダイオキシン類の生成メカニズム	ふんせき	(7)	512-519	1998
B-173	安原昭夫	ゴミ処理と有害物質	Health Sci.	1 4 (3)	73-82	1998
B-174	Yasuhara A., Kawada K. (*1), Shibamoto T. (*2) (*1Niigata Pref. Res. Lab. Health Environ., *2Univ. California, Davis)	Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method for Analysis of Trace Carbonyl Compounds in Foods and Beverages	J. Agric. Food. Chem.	4 6	2664-2670	1998
B-175	安原昭夫	臭気物質の機器分析法の現状と今後の展開	臭気の研究	2 9 (5)	320-327	1998
B-176	安原昭夫	臭気物質の機器分析法の現状と今後の課題	環境と測定技術	2 5 (11)	54-68	1998
B-177	安原昭夫	ダイオキシン類の生成機構と物性	エネルギー・資源	2 0 (1)	55-60	1999
B-178	安原昭夫	ダイオキシンを生むラジカル反応	化学と教育	4 7 (2)	82-84	1999
B-179	Yamamoto S., Ando M., Suzuki E. (*1) (*1Natl. Inst. Infect. Dis.)	High-Temperature Effects on Antibody Response to Viral Antigen in Mice	Exp. Anim.	4 8 (1)	9-14	1999
B-180	Yamamoto T., Yasuhara A.	Quantities of bisphenol A leached from plastic waste samples	Chemosphere	3 8 (11)	2569-2576	1999
B-181	Yoshinaga J., Yoneda M. (*1), Morita M., Suzuki T. (*1Environ. Chem. Div.)	Lead in prehistoric, historic and contemporary Japanese: stable isotopic study by ICP mass spectrometry	Appl. Geochem.	1 3	403-413	1998
B-182	米元純三	ダイオキシンの発生毒性	ファルマシア	3 4 (5)	449-452	1998
B-183	米元純三	書評「奪われし未来」	廃棄物学会誌	9 (4)	344	1998
B-184	米元純三	環境ホルモン問題について	OECC会報	(25)	6-7	1998
B-185	米元純三	環境ホルモンの提起した問題	産業衛生学雑誌	4 0 (5)	A107	1998
B-186	Yonemoto J., Jana N.R., Sarkar S., Tohyama C. (*1), Morita M., Sone H. (*1Environ. Health Sci. Div.)	Expression of dioxin-related genes in response to 2,3,7,8,-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) in various tissues of Long Evans rats	Organohalogen Compo.	3 7	217-220	1998
B-187	米元純三	環境ホルモン問題について	ベトロテック	2 2 (1)	41-45	1999
B-188	米元純三	内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン) 問題について	大気環境学会誌	3 4 (1)	A8-A14	1999
B-189	鶴野伊津志 (*1), 森淳子 (*2), 宇都宮彬 (*3), 若松伸司 (*1大気圏環境部, *2長崎県衛公研, *3福岡県保環研)	梅雨期の東アジアスケールの長距離輸送の解析	大気環境学会誌	3 3 (2)	109-116	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-190	Morikawa T. (*1), Wakamatsu S., Tanaka M. (*2), Uno I. (*3), Kamiura T. (*2), Maeda T. (*4) (*1Hokkaido Univ., *2Osaka City Inst. Public Health & Environ. Sci., *3Atmos. Environ. Div., *4D. K. K. Corp.)	C ₂ -C ₅ HYDROCARBON CONCENTRATIONS IN CENTRAL OSAKA	Atmos. Environ.	3 2 (11)	2007-2016	1998
B-191	若松伸司	2.5広域大気汚染 2.6広域大気汚染のモデリング	都市環境学事典(吉野正敏, 山下修二編, 朝倉書店, 435p.)		114-132	1998
B-192	Wakamatsu S., Uno I. (*1), Ohara T. (*2), (*1Kyusyu Univ., *2Inst. Behav. Sci)	Springtime Photochemical Air Pollution in Osaka: Field Observation	J. Appl. Meteorol.	3 7 (10)	1100-1106	1998
B-193	Wakamatsu S., Ohara T. (*1), Uno I. (*2) (*1Inst. Behav. Sci., *2Kyusyu Univ.)	Springtime Photochemical Air Pollution in Osaka: Model Analysis	J. Appl. Meteorol.	3 7 (10)	1107-1116	1998
B-194	若松伸司	住と大気環境	住の文化と環境		189-216	1998
C	社会環境システム部					
C- 1	Aoki Y.	Revisiting described Landscapes in Japan	Landscape Res. Extra	(24)	9-10	1998
C- 2	青木陽二	緑意感とランドスケープ	ランドスケープ大系第3巻 ランドスケープデザイン (日本造園学会編, 技報堂出版, 248p)		17-22	1998
C- 3	青木陽二	明治期に訪れた欧米人の風景記述	環境情報科学論文集	1 2	59-64	1998
C- 4	金東必(*1), 李基徹(*2), 青木陽二 (*1韓国密陽大, *2韓国慶北大)	日本における八景の景観言語に関する一考察	1998年度韓国庭園学会学術論文発表会要旨集		6-8	1998
C- 5	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)	南アルプスの植生景観のタイプ分類	森林文化研究	1 9	169-180	1998
C- 6	Aoki Y.	Review Article: trends in the study of the psychological evaluation of landscape	Landscape Res.	2 4 (1)	85-94	1999
C- 7	大井 紘	科学の射程外での地球環境リスク管理の考え方	環境情報科学	2 7 (4)	41-45	1998
C- 8	乙間末広, 森保文	飲料用自動販売機のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量及びその対策に関する評価	エネルギー・資源	1 9 (3)	279-284	1998
C- 9	川島康子	京都会議合意に向けた交渉プロセスの解析-今後の国際交渉への示唆	環境研究	(110)	12-19	1998
C- 10	川島康子	地球温暖化問題に対するわが国の課題 第3章 柔軟性措置活用の観点から	NIRA 政策研究	1 1 (10)	28-31	1998
C- 11	川島康子	2. 共同実施・CDMの仕組み	環境情報科学	2 7 (4)	24-27	1998
C- 12	川島康子	地球環境リスクと安全保障概念 先進国経済と気候変動問題	ゼミナール地球環境論(慶應義塾大学経済学部環境プロジェクト編, 慶應義塾大学出版会, 333p.)		55-77	1999
C- 13	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- 14	川島康子	地球温暖化に対する国際的取組みについて	IDCJ FORUM 特集/地球温暖化と途上国	(19)	20-30	1999
C- 15	後藤典弘	「産業エコロジー」の概念と体系	環境情報科学	2 7 (2)	17-21	1998
C- 16	後藤典弘	第九章 持続可能な産業社会への転換	産業社会は廃棄物ゼロをめざす(盛岡通編著, 森北出版(株), 172p.)		87-102	1998
C- 17	後藤典弘	産業廃棄物問題-地球環境問題と関連して-	ゼミナール地球環境論(慶應義塾大学経済学部環境プロジェクト編, 慶應義塾大学出版会, 333p.)		27-54	1999
C- 18	清水明, 高橋慎司(*1), 渡辺信(*2), 土屋英明(*3) (*1地域ク, *2生物圏環境部, *3国立感染症研)	発生遺伝子工学的手法による希少野生動物の個体復元及び増殖技術の開発 (3) 純系実験動物を使った近交退化システムの動態解析に関する研究	地球環境研究総合推進費平成9年度研究成果報告集(中間報告VII)		58-65	1998
C- 19	須賀伸介, 大井 紘	東京湾横断道路に関する自由記述データの解析	土木学会論文集	(615/VII-10)	75-88	1999
C- 20	Takahashi K., Matsuoka Y. (*1), Harasawa H. (*1Kyoto Univ.)	Impacts of Climate Change on Water Resources, Crop Production and Natural Ecosystem in the Asia and Pacific Region	J. Global Environ. Eng.	4	91-103	1998

年記号	発表者	題 目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
C-21	Tamura M., Yasuoka Y.	Optical Coarse Spatial Resolution Sensors	IGBP Report 46 Global Wetland Distribution and Functional Characterization(Dork Sahagian & John Melack ed, Int. Geosphere-Biosphere Programme, 92p.)		22, 44-45	1998
C-22	田村正行	光学リモートセンシングと地球環境計測	オプトロニクス	17(9)	143-146	1998
C-23	Zhao W., Takahashi H. (*1), Tamura M. (*1 Hokkaido Univ.)	Analysis of surface albedo of wetland with LANDSAT TM data and a new estimation model: a case study in Kusiro mire, Hokkaido, Japan	Proc. Int. Peat Symp.		87-89	1998
C-24	Tamura M., Shimazaki H., Tomosada M., Makita F., Wenjin Z., Yasuoka Y. (*1) (*1 Univ. Tokyo)	Differentiation of Wetland Areas in the West Siberian Lowland using NOAA/AVHRR Imagery	Proc. 19th Asian Conf. Remote Sensing		L.5-1-L.5-6	1998
C-25	Tamura M., Yasuoka Y. (*1) (*1 Univ. Tokyo)	Extraction of wetland areas in West Siberia using NOAA/AVHRR data	Proc. SPIE	3499	105-110	1998
C-26	寺園淳	LCAにおける廃棄物の考え方	日本エネルギー学会誌	77	948-955	1998
C-27	寺園淳	廃棄物とライフサイクル・アセスメント	化学と工業	51	1852-1856	1998
C-28	原沢英夫	5.4 環境と技術	環境システム工学(土木学会環境システム委員会編, 共立出版(株), 287p.)		254-267	1998
C-29	原沢英夫	地球温暖化/自然科学の視点から	環境	83/84	15-25	1998
C-30	原沢英夫	顕在化しつつある温暖化影響とその予測	資源環境対策	34(5)	448-454	1998
C-31	原沢英夫	気候変動の影響: 世界の影響とわが国の影響	環境研究	(110)	20-26	1998
C-32	Harasawa H., Honda Y. (*1), Uchiyama I. (*2), Sasaki A. (*2) (*1 Tsukuba Univ., *2 Natl. Inst. Public Health)	Potential Impact of Global Warming in Japan - Impact Assessment of Warming on Human Health-	J. Global Environ. Eng.	4	105-117	1998
C-33	日引聡	都市の快適な居住を実現するための計画策定の最適化技術に関する調査	平成9年度科学技術振興調整費中間報告書((財)ベタリーピング)		213	1998
C-34	日引聡	都市の快適な居住を実現するための計画策定の最適化技術に関する調査	平成9年度科学技術振興調整費調査報告書((財)ベタリーピング)		231	1998
C-35	日引聡	炭素税の機能と温暖化防止のための政策パッケージのあり方	ペトロテック	22(1)	16-21	1999
C-36	森保文, 坪谷太郎 (*1), 新村卓也 (*2), 藤沼康実 (*3) (*1 北大, *2 筑波大, *3 地球セ)	水田排水の直接的浄化の試み	農業土木学会論文集	(194)	1-6	1998
C-37	森保文, 乙間末広	飲料用自動販売機のエネルギー消費量と二酸化炭素排出量およびその対策	月刊 エコインダストリー	3(8)	57-63	1998
C-38	Jiang Kejun (*1), 松岡謙 (*2), 森田恒幸 (*1 中国科学院能源研, *2 京大)	発展途上国と地球温暖化問題	環境と公害	27(4)	2-7	1998
C-39	森田恒幸	政府が本気になれば対策こそ発展となる	SCIAS(サイアス)	3(9)	44-47	1998
C-40	森田恒幸	地球環境時代の地域開発戦略	地方議会人	29(1)	26-29	1998
C-41	森田恒幸	求められる洗練された環境投資理論	環境と文明-21世紀の環境と文明を考える学会報- Environ. Econ. & Policy Stud.	6(7)	2-3	1998
C-42	Harashima Y. (*1), Morita T. (*1 Inst. Global Environ. Strategies)	A comparative Study on environmental policy development processes in the three East Asian countries: Japan, Korea, and China	Environ. Econ. & Policy Stud.	1(1)	39-67	1998
C-43	Jiang K. (*1), Hu X. (*2), Matsuoka Y. (*3), Morita T. (*1 Tokyo Inst. Technol., *2 Energy Res. Inst. China, *3 Kyoto Univ.)	Energy technology changes and CO ₂ emission scenarios in China	Environ. Econ. & Policy Stud.	1(2)	141-160	1998
C-44	森田恒幸	持続可能な発展(開発)に関する議論の状況報告	21世紀の地球環境と人間社会を考える研究会報告書(21世紀の地球環境と人間社会を考える研究会編, (財)水と緑の惑星保全機構, p.)		29-33	1998
C-45	森田恒幸	経済社会の持続的発展と環境の係わり方	農業・農村と環境(農林水産省, 他監修, (株)養賢堂, p.)		96-97	1998
C-46	森田恒幸	環境産業のすすめ	蔵前工業会誌	(933)	40-41	1998
C-47	森田恒幸	発展途上国における地球温暖化問題とその対応可能性	気候変動枠組み条約第3回締約国会議にむけた我が国環境ODAによる地球温暖化対策のあり方((財)国際開発センター, p.)		131-142	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
C- 48	森田恒幸	温暖化と社会構造/向かう社会像の議論から対策を考える	新環境学がわかる	(46)	101-105	1999
C- 49	森田恒幸	第6章地球温暖化と経済	岩波講座 地球環境学 大気環境の変化(安成哲三, 岩坂泰信編, 陶岩波書店, 32 6p.)		249-279	1999
C- 50	森田恒幸	地球環境問題を考える	埼玉自治	通巻(583)	22-27	1999
C- 51	亀山哲(*1),山形与志樹, 中村大士(*1) (*1北大)	釧路湿原モニタリングに関するリモートセンシングを用いた氾濫濁水の定量測定技術の確立	平成7年度~平成9年度科学 研究費補助金(基礎研究(B) (2))研究成果報告書		42-58	1998
C- 52	山形与志樹	地球温暖化と湿地の未来	生物の科学 遺伝	5 2 (7)	16-20	1998
C- 53	山形与志樹	-リモートセンシングによる解析- 人工衛星データを用いた湿地分布図の作成手法に関する研究	環境庁地球環境研究総合推進費終了研究報告・アジア 太平洋地域における湿地等 生態系の動態評価に関する 研究(平成7年度~平成9年 度)		5-26	1998
C- 54	山形与志樹	気候変動リスクの評価と管理へのアプローチ-交渉過程の学習ゲームモデルと比較制度分析-	環境情報科学	2 7 (4)	28-30	1998
D	化学環境部					
D- 1	彼谷邦光	マイクロシステン等の藍藻毒によるリスクの実態	水のリスクアセスメント実 務指針(土屋悦輝, 中室克彦, 酒井康行編, サイエンスフ ォーラム, 673p.)		329-336	1998
D- 2	彼谷邦光	マイクロシステン等の藻類毒のリスク評価	水のリスクアセスメント実 務指針(土屋悦輝, 中室克彦, 酒井康行編, サイエンスフ ォーラム, 673p.)		401-406	1998
D- 3	Beattie K.A.(*1), Kaya K., Sano T., Codd G.A.(*1) (*1Univ. Dundee U.K.)	Three Dehydrobutyrine-containing Microcystins from Nostoc	Phytochemistry	4 7	1289-1292	1998
D- 4	河合崇欣	バイカル湖研究の背景	地球環境変動の科学 バイ カル湖ドリリングプロジェ クト(井上源喜, 柏谷健二, 箕浦幸治編著, 古今書院, 26 9p.)		1-19	1998
D- 5	Sano T., Beattie K.A.(*1), Codd G.A.(*1), Kaya K. (*1Univ. Dundee U.K.)	Two (Z)-Dehydrobutyrine- Containing Microcystins from a Hepatotoxic Bloom of <i>Oscillatoria</i> <i>agardhii</i> from Souleat Loch, Scotland	J. Nat. Prod.	6 1 (6)	851-853	1998
D- 6	松居正巳(*1), 橋和丘陽(*1), 佐野友春, 彼谷邦光 (*1 株式会社津製作所)	淡水中の藍藻毒マイクロシステンの定量 分析における分析条件の検討	環境化学	8 (2)	275-283	1998
D- 7	Song L.(*1), Sano T., Li R. (*1), Watanabe M.M.(*2), Liu Y.(*1), Kaya K. (*1Inst. Hydrobiol. China, *2Environ. Biol. Div.)	Microcystin production of Microcystis viridis(cyanobacteria) under different culture conditions	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	19-23	1998
D- 8	Mahakhant A.(*1), Sano T., Ratanachot P.(*1), Tong-a-ram T.(*1), Srivastava V.C., 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	1998
D- 9	柴田康行	加速器質量分析法における分析精度の 向上	海洋研究における加速器質 量分析計(AMS)利用の現状 (III)調査報告書(加速器質 量分析計調査・検討委員会 編, (財)日本海洋科学振興 財団,)	4 9 (6)	1, 15-22	1998
D- 10	柴田康行	環境モニタリングと環境試料の長期保 存-環境の“今”を記録・保存する-	環境技術	2 7 (7)	475-479	1998
D- 11	柴田康行	エルニーニョのインド洋への影響と解 析 -西オーストラリア沿岸ルーウィン海流へ の影響-	地質ニュース	(527)	26-31	1998
D- 12	Shibata Y., Shibata K., Morita M.	Chemodynamics of Arsenic in Marine Environment	Comparative Evaluation of Environmental Toxicants(Inaba J., Nakamura Y. ed., Kodansha Sci. Ltd., 311p.)		97-106	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D- 13	白石寛明	環境モニタリング技術 化学分析技術	人類生存のための化学(下) 地球を守る化学技術(中杉 修身,水野光一編著,大日本 図書,191p.)		150-164	1998
D- 14	Seyama H.,Tanaka A.,Sato J.(*1),Tsurumi M.(*1), Soma M.(*2)(*1Hiroasaki Univ.,*2Univ.Shizuoka)	Surface characterization of biotite reacted with acid solution	Water-Rock Interaction(Arehart G.B.,Hulston J.R.ed.,Balkema A.A.,1020p.) ぶんせき		353-356	1998
D- 15	瀬山春彦,相馬光之(*1) (*1静岡県立大)	風化鉱物の表面分析		(10)	781-784	1998
D- 16	Yuan G.(*1),Soma M.(*2), Seyama H.,Theng B.K.G. (*1),Lavkulich L.M.(*3), Takamatsu T.(*4) (*1Landcare Res.New Zealand,*2Univ.Shizuoka, *3Univ.British Columbia Canada,*4Water & Soil Environ.Div.)	Assessing the surface composition of soil particles from some Podzolic soils by X-ray photoelectron spectroscopy	Geoderma	8 6	169-181	1998
D- 17	相馬光之(*1),相馬悠子, 田中敦,河合崇欣 (*1静岡県立大)	藻類の光合成色素による環境変動の解 析	地球環境変動の科学バイカ ル湖ドリリングプロジェクト (井上源喜,柏谷健二,箕 浦幸治編著,古今書院,269p)		161-166	1998
D- 18	中杉修身	埋立処分地浸出水中の有害物質	電気評論	8 3 (5)	58-59	1998
D- 19	中杉修身	廃棄物最終処分場からの浸出水リスク の実態	水のリスクマネジメント実 務指針(土屋悦輝,中室克彦 ,酒井康行編,サイエンスフ ォーラム,673P.)		572-579	1998
D- 20	中杉修身	廃棄物処理場のリスク管理	バイオアッセイ 水環境のリスク管理(鈴木 基之,内海英雄編,講談社サ イエントイフィク,)		205-214	1998
D- 21	中杉修身	上巻 3章3.3水資源,3.4森林資源 5章 5.4生態系の破壊,5.5都市環境問題,5.6 廃棄物,5.7化学物質汚染	人類生存のための化学(上) 21世紀の資源と環境(中杉 修身,水野光一編著,大日本 図書,209p.)		91-114, 175-209	1998
D- 22	中杉修身	下巻 1章1.3環境を守る技術,1.4環境面からみ た技術の評価 4章4.1排ガス・排水対策技術,4.2廃棄物 処理技術,4.3リサイクル技術,4.4有害化 学物質の無害化技術,4.5環境浄化技術	人類生存のための化学(下) 地球を守る化学技術(中杉 修身,水野光一編著,大日本 図書,185p.)		8-22, 96-148	1998
D- 23	中杉修身	地下水汚染をめぐる最近の動き	地質と調査	(3)	1	1998
D- 24	中杉修身	リスクマネジメント-有害物質管理-	環境研究	(111)	105-108	1998
D- 25	中杉修身	注目されるPRTR~制度の構築に向けて	グローバルネット	9 5	8-9	1998
D- 26	中杉修身	環境汚染物質排出・移動登録について	化学工業	4 9 (12)	36-39	1998
D- 27	横山孝男(*1),平田健正(*2), 中杉修身,山野井徹(*1), 鈴木雅宏(*1),手塚裕樹(*3) (*1山形大学,*2和歌山大学, *3アジア航測(株))	汚染現況を念頭において粒子相・流体 相(2相)相互作用を考慮した3次元シミュ レーション-井戸媒介性汚染、地表汚染 、地中からの溶解など-	地下水学会誌	4 0 (4)	467-483	1998
D- 28	中杉修身	内分泌攪乱化学物質	土木学会誌	8 4 (2)	46-49	1999
D- 29	中杉修身	積極的な浄化と消極的な浄化 汚染問題の対応と課題	地球環境	3 0 (3)	40-42	1999
D- 30	中杉修身	大気汚染化学物質 大気中でも環境ホルモンの疑いのある物 質が検出されはじめた	Newton1999年4月号臨時増 刊		47	1999
D- 31	中杉修身	化学物質の環境リスク	化学工学	6 3 (3)	158-160	1999
D- 32	中杉修身	わが国における土壌・地下水汚染の調 査・対策技術の現状と課題	生活と環境	4 4 (3)	16-20	1999
D- 33	中杉修身	水質環境基準の見直しと埋立処分	廃棄物学会誌	1 0 (2)	128-137	1999
D- 34	Hashimoto S.,Hyeon-Seo C. (*1),Morita M.(*2) (*1Yosu Natl.Fish.Univ., *2Reg.Environ.Div.)	Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans in Shellfishes from South Coast of Korea	Chemosphere	3 7 (5)	951-959	1998
D- 35	Fujii T.,Yashiro M.(*1), Tokiwa H.(*1)(*1Rikkyo Univ.)	Proton and Li ⁺ Cation Interactions with H ₂ O ₃ and H ₂ O/O ₂ :Ab Initio Molecular Orbital Study	J.Am.Chem.Soc.	1 1 9 (50)	12280-1228 4	1997
D- 36	Kishi H.(*1),Fujii T. (*1Oyama Natl.Coll. Technol.)	Organic gas/surface interaction:Fraction(γ value)of the kinetic energy used for ionization	J.Chem.Phys.	1 0 8 (5)	1940-1943	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D- 37	Kishi H. (*1), Arimoto H. (*2), Fujii T. (*10yama Natl. Coll. Technol., *2Shimadzu Corp.)	Analysis of Alcohols and Phenols with a Newly Designed Gas Chromatographic Detector	Anal. Chem.	7 0 (16)	3488-3492	1998
D- 38	Fujii T.	Diagnostics of microwave plasmas of C ₂ H ₂ : Mass spectrometric investigations of ionic and neutral species	Phys. Rev. E	5 8 (5-B)	6495-6502	1998
D- 39	横内陽子	ppbレベルの低濃度標準ガス(有機ハロゲン化合物)保存のための容器材質の検討と評価	平成8年度~平成9年度科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書		21	1998
D- 40	横内陽子	北極の大気を測る-低対流圏オゾンホールの大気化学	環境計測の最先端(小泉英明編, 三田出版会, 422p.)		167-180	1998
D- 41	横内陽子, 植弘崇嗣(*1), 林正康(*2), 藤村満(*3) (*1国際室, *2資源環境技術総合研, *3グリーンブルー研)	インドネシア森林火災に由来するガス状有機ハロゲン化合物・有機硫黄化合物の測定	平成9年度科学研究費補助金(国際学術研究)研究成果報告書(東京大学気候システム研究セ, 313p.)		111-115	1998
D- 42	Li H.-J., Yokouchi Y., Akimoto H. (*1) (*1Univ. Tokyo)	Measurement of methyl halides in the marine atmosphere	Atmos. Environ.	3 3	1881-1887	1999
E	環境健康部					
E- 1	石塚真由美, 遠山千春	環境ホルモン研究の動向	化学と教育	4 6 (9)	564-565	1998
E- 2	石塚真由美, 遠山千春	環境ホルモン	日本病院薬剤師会雑誌	3 5 (2)	7-11	1999
E- 3	Shimomura K. (*1), Kornhauser J.M. (*2), Wisor J.P. (*3), Umezaki T., Yamazaki S. (*1), Ihara N.L. (*1), Takahashi J.S. (*4), Menaker M. (*1) (*1Univ. Virginia, *2Northwestern Univ., *3Stanford Univ., *4Howard Hughes Med. Inst.)	Circadian Behavior and Plasticity of Light-Induced c-fos Expression in SCN of tau Mutant Hamsters	J. Biol. Rhythms	1 3 (4)	305-314	1998
E- 4	梅津豊司	植物精油の向精神作用	日本薬理学雑誌	1 1 3 (4)	278	1999
E- 5	小野雅司	地球温暖化の健康への影響-動物媒介性感染症への影響-	地球環境	2 (2)	163-174	1998
E- 6	Kageyama T., Kabuto M. (*1), Nitta H. (*1), Kurokawa Y. (*1), Taira K. (*2), Suzuki S. (*3), Takemoto T. (*4) (*1Reg. Environ. Div., *2Ryukyus Univ., *3Gunma Univ., *4Nagasaki Univ.)	Prevalence of use of medically prescribed hypnotics among adult Japanese women in urban residential areas	Psychiatry & Clin. Neurosci.	5 2	69-74	1998
E- 7	Koike E. (*1), Kobayashi T., Nelson D.J. (*2), McWilliam A.S. (*2), Holt P.G. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2TWW Telethon Inst. Child Health Res.)	Effect of Ozone Exposure on Alveolar Macrophage-Mediated Immunosuppressive Activity in Rats	Toxicol. Sci.	4 1	217-223	1998
E- 8	Kobayashi T., Ikeue T. (*1), Ikeda A. (*1) (*1Toho Univ.)	Four-Week Exposure to Diesel Exhaust Induces Nasal Mucosal Hyperresponsiveness to Histamine in Guinea Pigs	Toxicol. Sci.	4 5	106-112	1998
E- 9	小林隆弘	大気環境と喘息, 花粉症等のアレルギー関連疾患	大気環境学会誌	3 3 (3)	A51-A59	1998
E- 10	Okazaki Y. (*1), Miura N. (*2), Satoh M., Imura N. (*1), Naganuma A. (*2) (*1Kitasato Univ., *2Tohoku Univ.)	Metallothionein-Mediated Resistance to Multiple Drugs Can Be Induced by Several Anticancer Drugs in Mice	Biochem. & Biophys. Res. Commun.	2 4 5	815-818	1998
E- 11	Zhang B., Satoh M., Nishimura N., Suzuki J.S., Sone H., Aoki Y., Tohyama C.	Metallothionein Deficiency Promotes Mouse Skin Carcinogenesis Induced by 7,12-Dimethylbenz(a)anthracene	Cancer Res.	5 8	4044-4046	1998
E- 12	Miura N. (*1), Satoh M., Imura N. (*2), Naganuma A. (*1) (*1Tohoku Univ., *2Kitasato Univ.)	Protective Effect of Bismuth Nitrate Against Injury to the Bone Marrow by γ -Irradiation in Mice: Possible Involvement of Induction of Metallothionein Synthesis	J. Pharmacol. Exp. Ther.	2 8 6	1427-1430	1998
E- 13	Molotkov A., Satoh M., Tohyama C.	Tumor growth and food intake in interleukin-6 gene knock-out mice	Cancer Lett.	1 3 2	187-192	1998
E- 14	佐藤雅彦, 高野裕久(*1), 島田章則(*2), 嵯峨井勝(*1), 吉川敏一(*3), 遠山千春 (*1地域グ, *2鳥取大, *3京都府立医科大)	メタロチオネイン遺伝子欠損マウスにおけるエタノールによる急性胃粘膜病変の増悪	Biomed. Res. Trace Elem.	9 (3)	159-160	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E- 15	Satoh M.,Tohyama C.	Susceptibility to metals and radical-inducing chemicals of metallothionein-null mice	MetallothioneinIV(Klaassen C.D.ed.,Birkhauser Verlag,645p.)		541-546	1999
E- 16	遠山千春	ダイオキシンと健康	電気評論	6	66-67	1998
E- 17	遠山千春	食品および環境生態系における内分泌攪乱物質	ホルモンと臨床	4 6	517-528	1998
E- 18	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- 19	Tohyama C.,Suzuki J.S., Nishimura H. (*1), Nishimura N. (*1Aichi Mizuho Univ.)	Metallothionein and male genital organs	Metallothionein IV (Klaassen C.D.ed.,Birkhauser Verlag,645p.)		295-300	1999
E- 20	Nishimura H. (*1), Nishimura N.,Tohyama C., Cam G.R. (*2),Adelson D.L. (*2) (*1Aichi Mizuho Univ. *2CSIRO)	Metallothionein expression during wool follicle development in foetal sheep	Metallothionein IV (Klaassen C.D.ed.,Birkhauser Verlag,645p.)		321-324	1999
E- 21	Nohara K.,Wang F. (*1), Spiegel S. (*1) (*1Georgetown Univ.Med. Cent.)	Glycosphingolipid composition of MDA-MB-231 and MCF-7 human breast cancer cell lines	Breast Cancer Res.& Treat.	4 8 (2)	149-157	1998
E- 22	Nohara K.,Kunimoto M. (*1), Fujimaki H. (*1Reg. Environ.Div.)	Antibody against Ganglioside GDic Containing NeuGc α 2-8NeuGc Cooperates with CD3 and CD4 in Rat T Cell Activation	J.Biochem.	1 2 4	194-199	1998
E- 23	Wang F. (*1),Nohara K., Olivera A. (*1),Thompson E. W. (*2),Spiegel S. (*1) (*1Georgetown Univ. *2Univ.Melbourne)	Involvement of Focal Adhesion Kinase in Inhibition of Motility of Human Breast Cancer Cells by Sphingosine 1-Phosphate	Exp.Cell.Res.	2 4 7	17-28	1999
E- 24	藤巻秀和	大気汚染物質と小児のアレルギー	小児科	3 9 (9)	1035-1042	1998
E- 25	藤巻秀和	大気汚染とアレルギー	気道アレルギー'98(牧野荘平,石川,メディカルレビュー社,264p.)		16-22	1998
E- 26	藤巻秀和,宇井直也 (*1) (*1慈恵医大)	気道感染の誘因としての喫煙・排ガス	総合臨床	4 7 (12)	3068-3071	1998
E- 27	Fujimaki H.,Ohmori T. (*1), Ushio H.,Saneyoshi K. (*1) (*1Jikei Univ.)	Timing of low-level NO ₂ exposure alters antigen-specific IgE,IgG,and IgG ₂ a antibody production in mice	Inhalation Toxicol.	1 0	1079-1093	1998
E- 28	Honda Y.,Ono M.,Sasaki A. (*1),Uchiyama I. (*1) (*1Inst.Public Health)	Shift of the short-term temperature mortality relationship by a climate factor some evidence necessary to take account of in estimating the health effect of global warming	J.Risk Res.	1 (3)	209-220	1998
E- 29	Matsumoto M.,Imagawa M. (*1),Aoki Y. (*1Osaka Univ.)	Identification of an enhancer element of class Pi glutathione S-transferase gene required for expression by a co-planar polychlorinated biphenyl	Biochem.J.	3 3 8	599-605	1999
E- 30	Nakashima Y. (*1), Mitsumori F.,Nakashima S. (*2),Takahashi M. (*1) (*1Geol.Survey Jpn. *2Hokkaido Univ.)	Measurement of self-diffusion coefficients of water in smectite by stimulated echo ¹ H nuclear magnetic resonance imaging	Appl.Clay Sci.	1 4 (1-3)	59-68	1999
E- 31	宮原裕一,嵯峨井勝 (*1) (*1地域グ)	空中浮遊微粒子の気道刺激性	アレルギー科	4 (2)	164-171	1997
E- 32	Ichinose T. (*1),Takano H. (*2),Miyabara Y., Yanagisawa R. (*3),Sagai M. (*4) (*1Oita Prefect.Univ. Nurs.Sci. *2Hikone Cent. Hosp.3Tsukuba Univ. *4Reg. Environ.Div.)	Murine strain differences in allergic inflammation and immunoglobulin production by a combination of antigen and diesel exhaust particles	Toxicol.	1 2 2	183-192	1997
E- 33	Takano H. (*1),Yoshikawa T. (*2),Miyabara Y.,Imaoka K. (*3),Ichinose T. (*4), Sagai M. (*5) (*1Hikone Cent.Hosp. *2Kyoto Pref. Univ.Med. *3Natl.Inst. Public Health *4Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci. *5Reg. Environ.Div.)	Diesel exhaust particles enhance antigen-induced airway inflammation and local cytokine expression in mice	Am.J.Respir.Crit.Care Med.	1 5 6 (1)	36-42	1997

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E- 34	Miyabara Y., Yanagisawa R. (*1), Shimojyo N. (*1), Takano H. (*2), Lim H.B. (*3), Ichinose T. (*4), Sagai M. (*5) (*1Tsukuba Univ., *2Hikone Cent.Hosp., *3Korea Ginseng Tobacco Inst., *4Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *5Reg. Environ. Div.)	Murine strain differences in airway inflammation caused by diesel exhaust particles	Europ.Respir.J.	1 1	291-298	1998
E- 35	Miyabara Y., Takano H. (*1), Ichinose T. (*2), Lim H.B. (*3), Sagai M. (*4) (*1Hikone Cent.Hosp., *2Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *3Korea Ginseng Tobacco Inst., *4Reg. Environ.Div.)	Diesel exhaust enhances allergic airway inflammation and hyperresponsiveness in mice	Am.J.Respir.Crit.Care Med.	1 5 7 (4)	1134-1144	1998
E- 36	Takano H. (*1), Lim H.B. (*2), Miyabara Y., Ichinose T. (*3), Yoshikawa T. (*4), Sagai M. (*5) (*1Hikone Cent.Hosp., *2Korea Ginseng Tobacco Res.Inst., *3Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *4Kyoto Pref.Univ.Med., *5Reg. Environ.Div.)	Oral administration of L-arginine potentiates allergen-induced airway inflammation expression of interleukin-5 in mice	J.Pharmacol.Exp.Therap.	2 8 6 (2)	767-771	1998
E- 37	Lim H.B. (*1), Ichinose T. (*2), Miyabara Y., Takano H. (*3), Kumagai Y. (*4), Shimojyo N. (*4), Devaria J.L. (*5), Sagai M. (*6) (*1Korea Ginseng Tobacco Res.Inst., *2Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *3Hikono Cent.Hosp., *4Tsukuba Univ., *5Dept.Respir.Med.St. Bartholomew's & Royal London Sch.Med.Dent., *6Reg. Environ.Div.)	Involvement of superoxide and nitric oxide on airway inflammation and hyperresponsiveness induced by diesel exhaust particles in mice	Free Radical Biol.Med.	2 5 (6)	635-644	1998
E- 38	Takano H. (*1), Ichinose T. (*2), Miyabara Y., Shibuya T. (*3), Lim H.B. (*4), Yoshikawa T. (*5), Sagai M. (*6) (*1Hikone Cent.Hosp., *2Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *3Tokyo Sci.Univ., *4Korea Ginseng Tobacco Res.Inst., *5Kyoto Pref. Univ.Med., *6Reg. Environ. Div.)	Inhalation of diesel exhaust enhances allergen-induced eosinophil recruitment and airway hyperresponsiveness in mice	Toxicol.Appl.Pharmacol.	1 5 0 (2)	328-337	1998
E- 39	Takano H. (*1), Ichinose T. (*2), Miyabara Y., Yoshikawa T. (*3), Sagai M. (*4) (*1Hikono Cent.Hosp., *2Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *3Kyoto Pref.Univ.Med., *4Reg. Environ.Div.)	Diesel exhaust particles enhances airway responsiveness following allergen exposure in mice	Immunopharmacol.& Immunotoxicol.	2 0 (2)	329-336	1998
E- 40	Ichinose T. (*1), Takano H. (*2), Miyabara Y., Sagai M. (*3) (*1Oita Prefect.Univ.Nurs.Hosp., *2Hikone Cent. Hosp., *3Reg. Environ.Div.)	Long-term exposure to diesel exhaust enhances antigen induced eosinophilic inflammation and epithelial damage in the murine airway	Toxicol.Sci.	4 4	70-79	1998
E- 41	Miyabara Y., Ichinose T. (*1), Takano H. (*2), Lim H.B. (*3), Sagai M. (*4) (*1Oita Prefect.Univ.Nurs.Sci., *2Hikone Cent.Hosp., *1Corea Ginseng Tobacco Res.Inst., *4Reg. Environ. Div.)	Effects of diesel exhaust on allergic airway inflammation in mice	J.Allergy Clin.Immunol.	1 0 2 (5)	805-812	1998
E- 42	Miyabara Y., Ichinose T. (*1), Takano H. (*2), Sagai M. (*3) (*1Oita Prefect. Univ.Nurs.Sci., *2Hikone Cent.Hosp., *3Reg. Environ. Div.)	Diesel exhaust inhalation enhances airway hyperresponsiveness in mice	Int.Arch.Allergy Immunol.	1 1 6	124-131	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	刊年
E- 43	Bayram H. (*1), Devalia J.L. (*1), Sapsford R.J. (*1), Ohtoshi T. (*2), Miyabara Y., Sagai M. (*3), Davies R.J. (*1) (*1Dept. Respir. Med. St. Bartholomew's Royal London Sch. Med. Dentis. *2Univ. Tokyo, *3Reg. Environ. Div.)	The effect of diesel exhaust particles on cell function and release of inflammatory mediators from human bronchial epithelial cells in vitro	Am. J. Respir. Cell. Mol. Biol.	1 8	441-448	1998
E- 44	Takahashi Y. (*1), Takahashi S. (*1), Yoshimi T. (*1), Miura T. (*1), Mochitate K., Kobayashi T. (*1Tokyo Univ. Pharm. & Life Sci.)	Increases in the mRNA Levels of γ -Glutamyltransferase and Heme Oxygenase-1 in the Rat Lung after Ozone Exposure	Biochem. Pharmacol.	5 3	1061-1064	1998
E- 45	Mochitate K., Furuyama A.	Reconstruction of Pulmonary Epithelial Tissues on the Basement Membrane Produced in Vitro by the Cooperation of Alveolar Epithelial Cells and Pulmonary Fibroblasts	Proc. 4th Int. Conf. Intelligent Mater.		220-221	1998
F- 1	大気圏環境部 Longfellow C.A. (*1), Imamura T., Ravishankara A.R. (*1), Hanson D.R. (*2) (*1Aeron. Lab., *2Univ. Colorado)	HONO Solubility and Heterogeneous Reactivity on Sulfuric Acid Surfaces	J. Phys. Chem. A	1 0 2 (19)	3323-3332	1998
F- 2	鼎信次郎 (*1), 江守正多, 沖大幹 (*2), 虫明功臣 (*1) (*1東大, *2NASA/GSFC)	領域気候モデルにおける土壌水分と大気最下層パラメータとの相互関係- 推定- による土壌水分調節- 初期値化-	水工学論文集	4 2	85-90	1998
F- 3	Emori S.	The interaction of cumulus convection with soil moisture distribution: An idealized simulation	J. Geophys. Res.	1 0 3 (D8)	8873-8884	1998
F- 4	神沢博, 山中大学 (*1) (*1京大)	気象データベース	大気組成変動予測研究に関わる研究の現状と今後の課題- 化学天気図の作成を目指して-		47-52	1998
F- 5	Knudsen B.M. (*1), Larsen N. (*1), Mikkelsen I.S. (*1), Morcrette J.-J. (*2), Braathen G.O. (*3), Kyro E. (*4), Fast H. (*5), Gemandt H. (*6), Kanzawa H., Nakane H., et al. (*1Dan. Meteorol. Inst., *2Eur. Cent. Medium-range Weather Forecasts, *3Norw. Inst. Air Res., *4Finn. Meteorol. Inst., *5Atmos. Environ. Service., *6Alfred-Wegener-Inst. Polar Mar. Res.)	Ozone depletion in and below the Arctic vortex for 1997	Air Pollut. Rep. 66: Polar Stratos. Ozone 1997, Harris, N.R.P., Kilbane-Dawe, I., Amanatidis, G. T., Eds.		289-292	1998
F- 6	Kreher K. (*1), Kanzawa H., Nakane H., Suzuki M. (*2), Sasano Y. (*2), Bodeker G.E. (*1) (*1Natl. Inst. Water Atmos. Res., *2Global Environ. Div.)	Arctic ozone depletion from February to April 1997 as seen by ozonesondes and ILAS above Kiruna	Air Pollut. Rep. 66: Polar Stratos. Ozone 1997, Harris, N.R.P., Kilbane-Dawe, I., Amanatidis, G. T., Eds.		293-296	1998
F- 7	Kanzawa H., Suzuki M. (*1), Yokota T. (*2), Sasano Y. (*1) (*1Global Environ. Div., *2Cent. Global Environ. Res.)	Behavior of the polar vortex of the northern hemisphere winter of 1996/1997 as observed from ILAS	Air Pollut. Rep. 66: Polar Stratos. Ozone 1997, Harris, N.R.P., Kilbane-Dawe, I., Amanatidis, G. T., Eds.		459-462	1998
F- 8	Hauchecorne A. (*1), Fierli F. (*1), Kanzawa H. (*1Service d' Aeronomie du CNRS)	Validation of ILAS data on polar stratospheric clouds using RMR ALOMAR lidar	Air Pollut. Rep. 66: Polar Stratos. Ozone 1997, Harris, N.R.P., Kilbane-Dawe, I., Amanatidis, G. T., Eds.		665-668	1998
F- 9	Kanzawa H., Suzuki M. (*1), Yokota T. (*2), Sasano Y. (*1), Shiotani M. (*3) (*1Global Environ. Div., *2Cent. Global Environ. Res., *3Hokkaido Univ.)	Analysis of the Polar Vortex Structure Using Long-lived Tracer Data of ILAS	Proc. 8th Atmos. Chem. Symp. (Nagoya Univ.)		160-165	1998
F- 10	内野修 (*1), 神沢博, 小寺邦彦 (*2), 永井智広 (*2), 廣田道夫 (*2), 牧野行雄 (*2) (*1気象庁観測部, *2気象研)	成層圏変動とその気候に及ぼす影響に関するつくば国際ワークショップの報告	天気	4 5 (7)	553-558	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 11	Murata I. (*1), Fukuma N. (*1), Ohtaki Y. (*1), Fukunishi H. (*1), Kanzawa H., Nakane H., Shibasaki K. (*2) (*1Tohoku Univ., *2Kokugakuin Univ.)	The validation experiments for ILAS with a tunable diode laser heterodyne spectrometer	Proc. 8th Atmos. Chem. Symp. (Nagoya Univ.)		189-192	1998
F- 12	神沢博	衛星センサー-ILASによる北極成層圏の観測	天気	4 5 (10)	770-772	1998
F- 13	神沢博	南極観測	気象科学事典(日本気象学会編著, 東京書籍株, 637p.)		409-411	1998
F- 14	神沢博	地球環境問題 オゾンホール	流体力学ハンドブック第2版((社)日本流体力学会編, 丸善, 1294p.)		1161-1162	1998
F- 15	Kreher K. (*1), Bodeker G.E. (*1), Kanzawa H., Nakane H., Sasano Y. (*2) (*1Also at NIWA New Zealand, *2Global Environ. Div.)	Ozone and temperature profiles measured above Kiruna inside, at the edge of, and outside the Arctic polar vortex in February and March 1997	Geophys. Res. Lett.	2 6 (6)	715-718	1999
F- 16	鷗野伊津志(*1), 菅田誠治(*1九州大)	日本域の春季の対流圏オゾン高濃度のシミュレーション	天気	4 5 (6)	3-17	1998
F- 17	菅田誠治, 神沢博	Time threshold Lagrangian diagnosticsを用いたトレーサー輸送解析	JEM/SMILES サイエンスワークショップ報告書(地球科学技術フォーラム/地球観測委員会, SMILE/JEMチーム編, (社)資源協会 地球科学技術推進機構)		67-68	1998
F- 18	Minato A. (*1), Kobayashi T. (*2), Sugimoto N. (*1Ibaraki Univ., *2Fukui Univ.)	Laser long-path absorption lidar technique for measuring methane using gas correlation method	Jpn. J. Appl. Phys.	3 7 (6A)	3610-3613	1998
F- 19	渡淳(*1), 杉本伸夫(*1茨城大)	遺伝的アルゴリズムを用いた人工衛星搭載レトロリフレクタの光学的設計	電子情報通信学会論文誌	J 8 1-C-1 (6)	332-338	1998
F- 20	杉本伸夫	光リモートセンシングによる地球大気環境の可視化	Optronics	(201)	137-142	1998
F- 21	Pinandito M. (*1), Rosananto I. (*1), Hidayat I. (*1), Syamsudin M. (*1), Sugimoto N., Matsui I., Murata S. (*2), Ishii T. (*2), Yasuda N. (*2), Kobayashi T. (*3) (*1KIM-LIPI, *2NEC Corp., *3Fukui Univ.)	Lidar network system for monitoring the atmospheric environment in Jakarta city	Opt. Rev.	5 (4)	252-256	1998
F- 22	杉本伸夫	ジャカルタの大気環境のレーザーダ観測	オプトニュース	1 0 7 (5)	27-28	1998
F- 23	Murayama T. (*1), Sugimoto N., Matsui I., Arao K. (*2), Iokibe K. (*3), Koga R. (*3), Sakai T. (*4), Kubota Y. (*5), Saito Y. (*5), Abe M. (*6), et. al. (*1Tokyo Univ. Merc. Mar., *2Nagasaki Univ., *3Okayama Univ., *4Nagoya Univ., *5Shinshu Univ., *6Tokyo Metropol. Univ.)	Lidar network observation of Asian dust(Kosa) in Japan	SPIE Opt. Remote Sensing Ind. & Environ. Monit.	3 5 0 4	8-15	1998
F- 24	Sugimoto N., Matsui I., Pinandito M. (*1), Ishii T. (*2), Murata S. (*2), Yasuda N. (*2) (*1Res. & Dev. Cent. Calibration, *2NEC Corp.)	An improved method for wind measurements with a conical-scanning correlation lidar	Jpn. J. Appl. Phys.	3 7	5598-5603	1998
F- 25	Liu Z., Sugimoto N.	Theoretical and experimental study of inversion algorithms for space lidar observation of clouds and aerosols	SPIE	3 4 9 4	296-304	1998
F- 26	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- 27	杉本伸夫	レーザーレーダー(ライダー)による大気環境計測	光技術コンタクト	3 7 (2)	122-130	1999
F- 28	高蔽縁, 上田博(*1), 隈健一(*2) (*1北海道大, *2気象庁)	TRMMの科学的背景と意義	日本リモートセンシング学会誌	1 8 (5)	13-27	1998
F- 29	中根英昭	オゾン層破壊	月刊 健	2 7 - 3	46-49	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F- 30	Lee S. (*1), Akimoto H. (*1), Nakane H., Kurnosenko S., Kinjo Y. (*2) (*1Tokyo Univ., *2Okinawa Pref. Inst.)	Lower tropospheric ozone trend observed in 1989-1997 at Okinawa, Japan	Geophys. Res. Lett.	25 (10)	1637-1640	1998
F- 31	Yushkov V. (*1), Dorokhov V. (*1), Zvetkova N. (*1), Lukyanov A. (*1), Zaitcev I. (*1), Merkulov S. (*1), Nakane H. (*1CAO)	A comparison of ozone, hygrometry and thermal tropopause heights over Yakutsk in 95/96, 96/97 winter-spring period	Polar stratospheric ozone 1997 (Harris N.R.R., Kilbane-Dawe I., & Amanatidis G.T.ed., European Communities, 772p.)		231-234	1998
F- 32	Yushkov V. (*1), Dorokhov V. (*1), Zaitcev J. (*1), Bekorjukov V. (*1), Loukyanov A. (*1), Zvetkova N. (*1), Merkulov S. (*1), Nakane H., Ogawa T. (*2) (*1CAO *2Univ. Tokyo)	Some results of balloon ozone, aerosol and water vapor sounding at Yakutsk station obtained in winter-spring 96/97 in comparison with the previous years	Polar stratospheric ozone 1997 (Harris N.R.R., Kilbane-Dawe I., & Amanatidis G.T.ed., European Communities, 772p.)		235-238	1998
F- 33	Yushkov V. (*1), Dorokhov V. (*1), Zaitcev I. (*1), Potapova T. (*1), Nakane H., Sasano Y. (*2), Ogawa T. (*3) (*1CAO, *2Global Environ. Div., *3Univ. Tokyo)	Some results of ozone sounding in Yakutsk for validation ILAS/ADEOS	Polar stratospheric ozone 1997 (Harris N.R.R., Kilbane-Dawe I., & Amanatidis G.T.ed., European Communities, 772p.)		239-242	1998
F- 34	Lukyanov A. (*1), Yushkov V. (*1), Nakane H., Akiyoshi H. (*2) (*1CAO, *2Global Environ. Div.)	Ozone loss rate from box model studies and ozonesonde data along the air mass trajectories arriving at Yakutsk station in winter-spring season	Polar stratospheric ozone 1997 (Harris N.R.R., Kilbane-Dawe I., & Amanatidis G.T.ed., European Communities, 772p.)		297-300	1998
F- 35	Nakane H., Sasano Y. (*1) (*1Global Environ. Div.)	Arctic Ozone Depletion in Spring 1997 Revealed by ILAS	The Third ADEOS Symposium/Workshop and The 13th ILAS Science Team Meeting, 463p.		13-22	1998
F- 36	Yushkov V. (*1), Dorokhov V. (*1), Khattatov V. (*1), Nakane H., Sasano Y. (*2), Ogawa T. (*3), (*1CAO, *2Global Environ. Div., *3NASUDA/Univ. Tokyo.)	OBSERVATIONAL OZONE STUDY IN YAKUTSK, EASTERN SIBERIA WITH GROUND-BASED, BALLOON AND ADEOS/ILAS, TOMS MEASUREMENT	The Third ADEOS Symposium/Workshop and The 13th ILAS Science Team Meeting, 463p.		387-393	1998
F- 37	Nakane H., Ninomiya M., Ogawa T. (*1), Suzuki K. (*2), Yushkov V. (*3), Dorokhov V. (*3), Khattatov V. (*3) (*1NASDA/Univ. Tokyo, *2Yokohama Natl. Univ., *3CAO)	Climatic model of vertical profile of ozone based on the ozonesonde data at Yakutsk in Eastern Siberia and the effects of Arctic ozone depletion	The Third ADEOS Symposium/Workshop and The 13th ILAS Science Team Meeting, 463p.		395-402	1998
F- 38	Yushkov V. (*1), Dorokhov V. (*1), Khattatov V. (*1), Lukyanov A. (*1), Zaitcev I. (*1), Zvetkova N. (*1), Nakane H., Akiyoshi H. (*2), Ogawa T. (*3), (*1CAO, *2Global Environ. Div., *3NASDA/Univ. Tokyo.)	EVIDENCE OF OZONE DEPLETION OVER YAKUTSK, EASTERN SIBERIA, IN 1995	ATMOSPHERIC OZONE (Bojkov R.D., Visconti G.ed., Parco Scientifico e Tecnologico d'Aruzzo,)		241-244	1998
F- 39	中根英昭	オゾン層の現状と将来-科学アセスメントパネルを踏まえて-	かんきょう	(9)	4-5	1998
F- 40	村田功 (*1), 宮内浩志 (*1), 福西浩 (*1), 中根英昭 (*1東北大)	フーリエ変換型分光計を用いた赤外分光観測による対流圏微量成分の研究	対流圏化学グローバルダイナミクス (田中正之代表著, 239p.)		77-79	1999
F- 41	Watanabe I. (*1), Nakanishi M. (*2), Tomita J. (*3), Hatakeyama S. (Shiro), Murano K. (*4), Mukai H. (*4), Bandou H. (*5) (*1Natl. Inst. Public Health, *2Chiba Prefect. Inst. Environ. Sci., *3Toyo Univ., *4Global Environ. Div., *5Univ. Osaka Pref.)	Atmospheric peroxyacyl nitrates in urban/remote sites and the lower troposphere around Japan	Environ. Pollut.	102 (S1)	253-261	1998
F- 42	Nakajima T. (*1), Higurashi A. (*1Univ. Tokyo)	A use of two-channel radiances for an aerosol characterization from space	Geophys. Res. Lett.	25 (20)	3815-3818	1998

年記号	発表者	題 目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
F- 43	Fukushima H. (*1), Higurashi A., Mitomi Y. (*2), Nakajima T. (*3), Noguchi T. (*1), Tanaka T. (*4), Toratani M. (*1) (*1Tokai Univ., *2RESTEC, *3Univ. Tokyo, *4LFCB Syst. Co.)	Correction of atmospheric effect on ADEOS/OCTS ocean color data: Algorithm description and evaluation of its performance	J. Oceanog.	5 4	417-430	1998
F- 44	Higurashi A., Nakajima T. (*1) (*1Univ. Tokyo)	A synthesis of radiance fields in an atmosphere-ocean system for ocean color sensor remote sensing	Remote Sensing of the Pacific Ocean by Satellites (Brown R. A. ed., Earth Ocean & Space Publishing, 454p.)		313-319	1998
F- 45	福山力	青空・夕焼け・地球の行方	化学と工業	5 1	1441-1444	1998
F- 46	Yamagata S. (*1), Baba S. (*1), Murano N. (*1), Ohta S. (*1), Fukuyama T., Utiyama M., Yamada T. (*2), Fujiyoshi Y. (*1), Harimaya T. (*1), Inage M. (*3) (*1Hokkaido Univ., *2Chuo Univ., *3Mitui Constr. Co.)	Real Scale Experiment of Sulfur Dioxide Dissolution into Cloud Droplets Generated in Artificial Cloud Experimental System (ACE)	J. Global Environ. Eng.	4	53-63	1998
F- 47	Yamaguchi M. (*1), Furubayashi M., Inomata S., Washida N. (*1 Inst. Res. Innovation)	Analysis of laser-induced fluorescence spectra of the $B(^2 A^{\prime})-X(^2 A^{\prime})$ transition with calculated Franck-Condon factors of $CH_2 CFO$	Chem. Phys. Lett.	2 9 8	93-100	1998
F- 48	Liu Z., Matsui I., Sugimoto N.	High spectral resolution lidar measurements of aerosols, clouds, and temperature at NIES	Opt. Remote Sensing Ind. & Environ. Monit.	3 5 0 4	558-565	1998
F- 49	Pinandito M. (*1), Rosananto I. (*1), Hidayat I. (*1), Sugondo S. (*1), Asiati S. (*2), Prabowo A. (*2), Matsui I., Sugimoto N. (*1 Res. & Dev. Cent. Calibration, *2 Atmos. Res. & Dev. Cent.)	Observation of aerosol layers over Jakarta Indonesia with a mie-scattering lidar during the 1997 forest fire event	Environ. Study Indonesian Fire Smoke Disaster		176-193	1998
F- 50	Zils R., Inomata S., Okunuki Y., Washida N.	Direct observation of the equilibrium between cyclohexenyl radicals, O_2 , and cyclohexenylperoxy radicals	Chem. Phys.	2 3 1	308-313	1998
F- 51	鷲田伸明	6大気圏の光化学-その現状と課題	季刊 化学総説	(36)	45-61	1998
F- 52	Washida N., Inomata S., Furubayashi M.	Laser-induced Fluorescence of Methyl Substituted Vinyloxy Radicals and Reactions of Oxygen Atoms with Olefins	15th Int. Symp. Gas Kinetics Book Abstracts		69-70	1998
F- 53	Washida N., Zils R., Imamura T. (*1) (*1 Global Environ. Div)	Photochemistry of acetone in the 180-220nm region	Global Atmos. Chem.		112	1998
F- 54	Washida N., Inomata S., Furubayashi M.	Laser-Induced Fluorescence of Methyl Substituted Vinyloxy Radicals and Reactions of Oxygen Atoms with Olefins	J. Phys. Chem. A	1 0 2 (41)	7924-7930	1998
G- 1	水 土 環 境 部 徐開欽	浚渫ヘドロを用いた人工ヨシ原の育成 を目指して	土木学会誌	8 3 (4)	52-53	1998
G- 2	山田一裕 (*1), 吉田浩義 (*2), 徐開欽 (*1 東北大, *2 新日本気象海洋研)	干潟の現状と保護活動	用水と廃水	4 0 (6)	51-58	1998
G- 3	加藤智博 (*1), 徐開欽, 千葉信男 (*2), 榎内孝信 (*3), 細見正明 (*4), 須藤隆一 (*2) (*1 近畿地方建設局, *2 東北大, *3 清水建設株, *4 東京農工大)	浚渫ヘドロ上におけるヨシ原の創出手 法の開発とその評価	土木学会論文集	(594/VII-7)	1-10	1998
G- 4	野村宗弘 (*1), 千葉信男 (*2), 徐開欽, 須藤隆一 (*2) (*1 運輸施設整備事業団, *2 東北大)	内湾の水質に及ぼす水産養殖からの汚 濁負荷の影響	水環境学会誌	2 1 (11)	719-726	1998
G- 5	坂巻隆史 (*1), 西村修 (*1), 徐開欽, 千葉信男 (*1) 須藤隆一 (*1) (*1 東北大)	礫間接触酸化法における微細藻類の除 去特性	水環境学会誌	2 1 (11)	772-779	1998
G- 6	西村浩 (*1), 徐開欽, 稲森悠平, 須藤隆一 (*1), 竹川愛 (*2), 戎野練一 (*2) (*1 東北大, *2 東邦大)	カルシウム焼結セラミックス担体を充 填したバイパス式嫌気好気循環汚濁水路 浄化法における浄化特性	環境工学研究論文集	3 5	395-401	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
G- 7	徐開欽	生活排水対策と国際的取り組み	生活排水対策(徐開欽, 産 業用水調査会)		321-357	1998
G- 8	丁国際(*1), 徐開欽, 西村修(*2), 稲森悠平(*3), 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振興財団, *2東北大, *3地域グ)	浄水処理における細菌の塩素消毒に及 ぼす線虫類の影響	日本水処理生物学会誌	3 4 (4)	253-265	1998
G- 9	Inaba K., Masuda Y. (*1) (*1Kobe Univ.)	Stability Constants of Tervalent Rare Earth Metal Complexes with 1,10-Diaza-4,7,13,16-tetraoxacycloo tadecane in Aqueous Sodium Chloride Solutions	Anal.Sci.	1 4	305-310	1998
G- 10	Inaba K., Shiraishi H. (*1), Soma Y. (*1) (*1Environ. Chem.Div.)	Source and material balance of total organic halogen pollution in the Ayase river system, Japan	Toxicol. & Environ.Chem.	6 7	391-407	1998
G- 11	井上隆信	(第1部 農業の環境負荷のなかの) 水質をめぐる環境負荷の現状	学際シンポジウム 農業・農村と環境(農林水産 省・国土庁・環境庁, 日本学 術会議関係研究連絡委員会 監修, ㈱養賢堂, 123p.)		18-22	1998
G- 12	井上隆信, 海老瀬浩一(*1), 今井章雄(*2) (*1摂南大, *2地域グ)	農耕地河川におけるChl-a流出負荷量 の評価	土木学会論文集	(594/VII-7)	11-20	1998
G- 13	玉宝臣(*1), 川辺英行(*1), 清水達雄(*1), 井上隆信, 橋治国(*1) (*1北海道大)	浅い湖における底泥の再懸濁化と藻類 増殖について	環境工学研究論文集	3 5	217-226	1998
G- 14	Uchiyama H., Kato C. (*1), Kokufuda E. (*1), Yagi O. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2Reg. Environ.Div.)	Quantitative Colorimetric Determination of Trichloroethylene Degradation Activity and Implications for Environmental USE	Environ.Technol.	1 8 (9)	1123-1131	1997
G- 15	Shinohara Y. (*1), Uchiyama H., Kusakabe I. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Oxidation of Some Alkanes and Trichloroethylene by H ₂ O ₂ /Hydroxylase System of Soluble Methane Monooxygenase from Methylocystis sp.M	J.Ferment.& Bioeng.	8 5 (3)	266-270	1998
G- 16	Uchiyama H., Shinohara Y. (*1), Tomioka N., Kusakabe I. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Induction and enhancement of stress proteins in a trichloroethylene-degrading methanotrophic bacterium Methylocystis sp.M	FEMS Microbiol.Lett.	1 7 0	125-130	1999
G- 17	水嶋香織(*1), 伊藤清実(*1), 山本淳(*1), 近藤基一(*1), 内山裕夫 (*1岡山県環境保健セ)	土壌より分離したPCE分解混合微生物 系の継代培養とその諸性質	水環境学会誌	2 2 (2)	139-144	1999
G- 18	内山裕夫	有機ハロゲン化合物と微生物	新・土の微生物(4)(, 博友社 p.)		71-90	1999
G- 19	Utsumi M., Nojiri Y. (*1), Ytow N. (*2), Seki H. (*2) (*1Global Environ.Div., *2Tsukuba Univ.)	Dynamics of Attached Bacteria at the Water-Sediment Interface in a Mesotrophic Swampy Bog of Japan	J.Oceanogr.	5 4	179-184	1998
G- 20	Utsumi M., Uchiyama H., Panikov N.S. (*1), Inoue G. (*2) (*1Russian Acad.Sci., *2Cent.Global Environ.Res.)	Stand Structure and Biomass of Larix Physicochemical Properties of Methane Cycling in West Siberia	Proc.6th Symp.Jt.Siberian Permaforest Stud.Between Jpn.& Russ.1997		196-200	1998
G- 21	Utsumi M., Nojiri Y. (*1), Nakamura T. (*2), Nozawa T. (*2), Otsuki A. (*2), Takamura N. (*3), Watanabe M. (*3), Seki H. (*4) (*1Global Environ.Div., *2Tokyo Univ.Fish., *3Environ.Biol.Div., *4Tsukuba Univ.)	Dynamics of dissolved methane and methane oxidation in dimictic Lake Nojiri during winter	Limnol.Oceanogr.	4 3	10-17	1998
G- 22	Utsumi M., Nojiri Y. (*1), Nakamura T. (*2), Nozawa T. (*2), Otsuki A. (*2), Seki H. (*3) (*1Global Environ. Div.*2Tokyo Univ.Fish., *3Tsukuba Univ.)	Oxidation of dissolved methane in a eutrophic, shallow lake: Lake Kasumigaura, Japan	Limnol.Oceanogr.	4 3	471-480	1998
G- 23	大坪国順	地球環境リスク管理のための研究戦略	環境情報科学	2 7 (4)	1	1998
G- 24	Otsubo K.	Land Use and Global Environment Conservation-A Modelling Approach	Space Informatics for Sustainable Development(Singh R.B.ed., OXFORD & IBH PUBLISHING CO. PVT. LTD., 255p.)		34-46	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
G- 25	越川海,原田茂樹(*1), 渡辺正孝 (*1地球グ)	溶存有機物の微生物食物連鎖を経由する 高次栄養段階への伝達	日本プランクトン学会報	4 6 (1)	78-87	1999
G- 26	Takeshita S.,Kohata K. (*1) (*1Reg. Environ.Div.)	Relationship between Degradation of Thermo-Halocline	J.ISLAND STUDIES	1 (1)	93-97	1998
G- 27	Takeshita S.	and "Aoshio" Occurrence in Tokyo Bay Management of Drinking Water and Water Quality of Reservoir in Japan	Inst.Global Environ.-KHU	9	24-28	1998
G- 28	金主鉉(*1),西村修(*1), 竹下俊二,柳在根(*2), 須藤隆一(*1) (*1東北大, *2韓国国立環境研究院)	韓国における畜産ふん尿の処理現況と 処理技術	用水と排水	4 1 (2)	37-47	1999
G- 29	Sekiya K.(*1),Tohno I. (*1Niigata Prefect.Res. Lab.Health & Environ.)	Land subsidence due to groundwater withdrawal for melting snow in Niigata prefecture	Proc.Intl.Symp.Lowland Technol.535p.		521-528	1998
G- 30	陶野郁雄	はじめ,あとがき	「八幡平(澄川)地すべり・ 土石流災害調査委員会」成 果報告書 火山地域における地盤災害 に関する研究発表会論文集 ((社)地盤工学会編著,140p ,)		1,103-104	1998
G- 31	陶野郁雄,北村良介(*1) (*1鹿児島大)	火山工学の確立とその研究課題	自然災害科学	1 7 - 2	121-130	1998
G- 32	陶野郁雄	火山工学の確立を目指して-火山工学 研究小委員会報告書-第1編 小委員会報告	火山工学の確立を目指して (土木学会地盤工学委員会 火山工学研究小委員会編,7 7p.)		1-17	1998
G- 33	伊藤驥(*1),陶野郁雄 (*1国立秋田高専)	気象条件と地すべり災害	秋田県鹿角市八幡平地すべ り・土石流災害に関する調 査研究(柳沢栄司代表著,22 4p.)		25-34	1998
G- 34	陶野郁雄	鹿角市八幡平の自然環境と水蒸気爆発 を伴った複合災害	秋田県鹿角市八幡平地すべ り土石流災害に関する調 査研究(柳沢栄司代表著,224p ,)		163-177	1998
G- 35	陶野郁雄	液状化による砂層の堆積構造の変化が 強度特性に及ぼす影響に関する基礎的研究	平成7年度~平成9年度科学 研究費補助金(基礎研究(A) (1))研究成果報告書(陶野 郁雄代表著,110p.)			1998
G- 36	陶野郁雄	自然環境と地下開発	基礎工	2 7 (1)	1	1999
G- 37	Tomioaka N.	Recovery of ¹³⁷ Cs by a bioreactor using Rhodococcus erythropolis CS98	Proc.Int.Meet. "Influenc e clim.charact.behav.radio act.elem. J.Ferment.& Bioeng.		229-235	1998
G- 38	Tomioaka N.,Tanaka K.(*1), Uchiyama H.,Yagi O.(*2), Kokufuta E.(*1) (*1Tsukuba Univ.,*2Reg. Environ.Div.)	Recovery of ¹³⁷ Cs by a Bioaccumulation System Using Rhodococcus erythropolis CS98		8 5 (6)	604-608	1998
G- 39	Sato S.(*1),Murai H.(*2), Doi T.,Sato J.(*1) (*1Meij Univ.,*2Jpn. Weather Assoc.)	Atmospheric Concentrations of ²¹⁰ Pb and ⁷ Be over the Western Pacific Ocean	Radioisot.	4 7 (7)	546-554	1998
G- 40	服部浩之	汚泥施用土壌からの重金属溶出の潜在 的な危険性	日本土壌肥科学雑誌	6 9 (2)	135-143	1998
H	生物圏環境部					
H- 1	Tanaka K.(*1),Igarashi T., Aono M.,Kubo A. (*1Tottri Univ.)	Photooxidative stress sensitivity of transgenic plants containing altered levels of active oxygen scavenging enzymes	Stress Responses of Photosynthetic Organisms(Sato K.,Murata N.,ed.Elsevier Science B.V.,260p.)		69-79	1998
H- 2	上野隆平	陸水の酸性化と水生昆虫への影響	酸性環境の生態学-酸汚染 と自然生態系を科学する- (佐竹研一編,愛智出版,238 p.)		48-61	1999
H- 3	大政謙次	画像計測,同位体利用	新編 農業気象学用語解説集-生 物生産と環境の科学-(日本 農業気象学会 新編農業気象学用語解説集 編集委員会編,日本農業気 象学会,313p)		201-202, 207	1997
H- 4	Omasa K.	Effects of Climate Change on Plants in East Asia	Global Environ.Res.	1	59-69	1998
H- 5	Tanaka N.(*1),Taoda H. (*1),Omasa K. (*1For.& Forest Prod.Res.Inst.)	Field Studies on the Effects of Global Warming on Mountain Vegetation in Japan	Global Environ.Res.	1	71-74	1998

年記号	発表者	題 目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
H- 6	大政謙次,中嶋信美(*1), 近藤矩朗(*2) (*1地域グ, *2東大)	UVと地球環境	UVと生物産業-UV(紫外放射) の影響と利用-(社団法人 照明学会編,養賢堂,231p.)		35-50	1998
H- 7	Omasa K.,Kondo T.(*1) (*1Toyama Pref.Environ. Sci.Res.Cent.)	Absorption of Atmospheric Formaldehyde by Plants	Responses of Plant Metabolism to Air Pollution and Global Change(De Kok L.J.,Stulen I.ed.,Buckhuys Publishers,519p.)		395-398	1998
H- 8	大政謙次	海洋研究における画像処理の基本シス テム	沿岸の環境圏(平野敏行監 修,フジ・テクノシステム側 ,1597p.)		1467-1473	1998
H- 9	Omasa K.,Kouda M.(*1) (*1Nihon Univ.)	3-D Color Video Microscopy of Intact Plants:A New Method for Measuring Shape and Growth	Environ.Control Biol.	3 6 (4)	217-226	1998
H- 10	Omasa K.	Image instrumentation of chlorophyll a fluorescence	Prpc.Spie	3 3 8 2	91-99	1998
H- 11	Kubo A.,Aono M.,Nakajima N.(*1),Saji H.,Kondo N. (*2),Tanaka K.(*3) (*1Reg. Environ.Div.,*2Univ.Tokyo, *3Tottori Univ.)	Genomic DNA Structure of a Gene Encoding Glutathione Reductase from Arabidopsis thaliana(Accession No.D89620)	Plant Physiol.	1 1 7	1127	1998
H- 12	Terashima I.(*1),Noguchi K.(*2),Itoh-Nemoto T.(*3), Park Y.-M.(*4),Kubo A., Tanaka K.(*5) (*1Osaka Univ.,*2Tsukuba Univ., *3Jpn.Women's Univ., *4Chongju Univ.,*5Tottori Univ.)	The cause of PSI photoinhibition at low temperatures in leaves of Cucumis sativus,a chilling-sensitive plant	Physiol.Plant.	1 0 3	295-303	1998
H- 13	多田満	化学物質の生態影響	日本生態学会誌	4 8 (3)	299-304	1998
H- 14	多田満	室内実験水路を用いた殺虫剤フェノブ カルブの河川底生動物に対する急性毒性 影響	環境毒性学会誌	1 (2)	65-73	1998
H- 15	Tsubaki Y.	Fluctuating Asymmetry of the Oriental Fruit Fly (<i>Dacus dorsalis</i>) during the Process of Its Extinction from the Okinawa Islands	Conserv.Biol.	1 2 (4)	926-929	1998
H- 16	Siva-Jothy M.T.(*1), Tsubaki Y.,Hooper R. (*1Univ.Sheffield)	Decreased immune response as a proximate cost of copulation and oviposition in a damselfly	Physiol.Entomol.	2 3	274-277	1998
H- 17	Tsubaki Y.,Matsumoto K. (*1) (*1Trop.Agric.Res. Cent.)	Fluctuating Asymmetry and Male Mating Success in a Sphragis-Bearing Butterfly <i>Luehdorfia japonica</i> (Lepidoptera: Papilionidae)	J.Insect Behav.	1 1 (4)	571-582	1998
H- 18	戸部和夫	機器分析,計器,水ポテンシャルの計測	新編 農業気象学用語解説集-生 物生産と環境の科学-(日本 農業気象学会 新編農業気象学用語解説集 編集委員会編,日本農業気 象学会,313p.)		202-203,20 8-209	1997
H- 19	Mo W.(*1),Natori T.,Jiang S.(*2),Nishimura N.(*1), Omasa K. (*1Gifu Univ., *2Chin.Acad.Sci.)	Responses of Photosynthesis and Water Use to Drought in Two Desert Annuals, <i>Agriophyllum squarrosum</i> and <i>Bassia dasyphylla</i>	砂漠研究	7 (2)	185-195	1998
H- 20	野原精一	尾瀬沼に始まったコカナダモの衰退現 象について	尾瀬の保護と復元	2 3	39-46	1998
H- 21	Hiroki M.,Shimizu A.(*1), Li R.(*2),Watanabe M.(*3), Watanabe M.M. (*1Soc.& Environ.Syst.Div., *2Tsukuba Univ.,*3Natl. Sci.Mus.)	Development of a database system useful for identification of <i>Anabaena</i> spp.(Cyanobacteria)	Phycol.Res.	4 6 (Suppl.)	85-93	1998
H- 22	渡辺信	湖沼に見られる生物絶滅のドラマ-車 軸藻類を例として	電気評論	8 3 (4)	64-65	1998
H- 23	Li R.(*1),Yokota A.(*2), Sugiyama J.(*2),Watanabe M.(*3),Hiroki M.,Watanabe M.M. (*1Tsukuba Univ., *2Univ.Tokyo,*3Natl.Sci. Mus.)	Chemotaxonomy of planktonic cyanobacteria based on non-polar and 3-hydroxy fatty acid composition	Phycol.Res.	4 6 (1)	21-28	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
H- 24	Nozaki H. (*1), Ito M. (*2), Sano R. (*2), Uchida H. (*3), Watanabe M.M., Takahashi H. (*1), Kuroiwa T. (*1) (*1Univ. Tokyo, *2Chiba Univ., *3Tsukuba Univ.)	Phylogenetic analysis of Yamagishiella and Platydorina (Volvocaceae, Chlorophyta) based on rbcL gene sequences	J. Phycol.	3 3	272-278	1997
H- 25	Nozaki H. (*1), Ito M. (*2), Watanabe M.M., Takano H. (*1), Kuroiwa T. (*1) (*1Univ. Tokyo, *2Chiba Univ.)	Phylogenetic analysis of morphological species of Carteria (Volvocales, Chlorophyta) based on rbcL gene sequences	J. Phycol.	3 3	864-867	1997
H- 26	渡辺 信	微生物：環境問題と微生物の保存	環境技術	2 7 (7)	485-487	1998
H- 27	Watanabe M.M.	The network Approach for Understanding Microbial Diversity in Asia	Proc. International Conf. on Asian Network on Microbial Researches (GMU/RIKEN/ST A, 708p.)		187-192	1998
H- 28	Zhang X., Nozaki H. (*1), Liu Y-D. (*2), Aparat M. (*3), Watanabe M.M. (*1Univ. Tokyo, *2Chin. Acad. Sci., *3Thailand Inst. Sci. & Technol. Res.)	Studies on the morphology and phylogeny of the colorless flagellate Aulacomonas Skuja	Proc. International Conf. on Asian Network on Microbial Researches (GMU/RIKEN/ST A, 708p.)		574-583	1998
H- 29	Mori F. (*1), Sakurai Y. (*1), Erata M. (*1), Watanabe M.M. (*1Global Environ. Forum)	Cryopreservation of cyanobacteria and green algae in the NIES-Collection	Proc. International Conf. on Asian Network on Microbial Researches (GMU/RIKEN/ST A, 708p.)		658-668	1998
H- 30	Nozaki H. (*1), Ohta N. (*2), Morita E. (*1), Watanabe M.M. (*1Univ. Tokyo, *2Waseda Univ.)	Toward a natural system of species in Chlorogonium (Volvocales, Chlorophyta): A combined analysis of morphological and rbcL gene sequence data	J. Phycol.	3 4	1024-1037	1998
H- 31	Otsuka S. (*1), Suda S. (*2), Li R. (*3), Watanabe M. (*4), Oyaizu H. (*1), Mahakhant A. (*5), Liu Y-D. (*6), Matsumoto S. (*1), Watanabe M.M. (*1Univ. Tokyo, *2Global Environ. Forum, *3Tsukuba Univ., *4Natl. Sci. Mus., *5Thailand Inst. Sci. Technol. Res., *6Chin. Acad. Sci.)	Phycoerythrin-containing Microcystis isolated from P.R. China and Thailand	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	45-50	1998
H- 32	Suda S. (*1), Liu Y-D. (*2), He J-W. (*2), Hu Z-Y. (*2), Hiroki M., Watanabe M.M. (*1Global Environ. Forum, *2Chin. Acad. Sci.)	Morphological, biochemical and physiological characteristics of Lyngbya hieronymusii var. hieronymusii (Oscillatoriales, Cyanobacteria)	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	51-55	1998
H- 33	Nozaki H. (*1), Song L-R. (*2), Liu Y-D. (*2), Hiroki M., Watanabe M.M. (*1Univ. Tokyo, *2Chin. Acad. Sci.)	Taxonomic re-examination of a Chinese strain labeled 'Eudorina sp.' (Volvocaceae, Chlorophyta) based on morphological and DNA sequence data	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	63-70	1998
H- 34	Watanabe M.M., Nakagawa M. (*1), Katagiri M. (*1), Aizawa K. (*1), Hiroki M., Nozaki H. (*2) (*1Environ. Res. Cent., *2Univ. Tokyo)	Purification of freshwater picoplanktonic cyanobacteria by pour-plating in 'ultra-low-gelling-temperature agarose'	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	71-75	1998
H- 35	Day J.G. (*1), Watanabe M.M., Turner M.F. (*2) (*1Inst. Freshwater Ecol. UK, *2Dunstaffnage Mar. Lab. UK)	Ex-situ conservation of protistan and cyanobacterial biodiversity: CCAP-NIES collaboration 1991-1997	Phycol. Res.	4 6 (Suppl.)	77-83	1998
H- 36	Mimuro M. (*1), Tamai N. (*2), Murakami A. (*1), Watanabe M. (*1), Erata M. (*3), Watanabe M.M., Tokutomi M. (*4), Yamazaki I. (*5) (*1Natl. Inst. Basic Biol., *2Kwansai Gakuin Univ., *3Global Environ. Forum, *4Natl. Inst. Agrobiol. Res., *5Hokkaido Univ.)	Multiple pathways of excitation energy flow in the photosynthetic pigment system of a cryptophyte, Cryptomonas sp. (CR-1)	Phycol. Res.	4 6	155-164	1998

年記号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	刊年
H- 37	Mostaert A.S., Karsten U. (*1), Hara Y. (*2), Watanabe M.M. (*1 Alfred-Wegener-Inst. Polar & Mar. Res., *2 Yamagata Univ.)	Pigments and fatty acids of marine raphidophytes: A chemotaxonomic re-evaluation	Phycol. Res.	4 6	213-220	1998
H- 38	Watanabe M.M., Kaya K.,		Advances in Microalgal and Protozoal Studies in Asia (Watanabe M.M., Kaya K. ed, Global Environmental Forum, 200p.)			1998
H- 39	Otsuka S. (*1), Suda S. (*1), Li R. (*2), Watanabe M. (*3), Oyaizu H. (*1), Matsumoto S. (*1), Watanabe M.M. (*1 Univ. Tokyo, *2 Global Environ. Forum, *3 Natl. Sci. Mus.)	16S rDNA sequences and phylogenetic analyses of Microcystis strains with and without phycoerythrin	FEMS Microbiol. Lett.	1 6 4	119-124	1998
H- 40	Otsuka S. (*1), Suda S. (*1), Li R. (*2), Watanabe M. (*3), Oyaizu H. (*1), Matsumoto S. (*1), Watanabe M.M. (*1 Univ. Tokyo, *2 Global Environ. Forum, *3 Natl. Sci. Mus.)	Phylogenetic relationships between toxic and non-toxic strains of the genus Microcystis based on 16S to 23S internal transcribed spacer sequence	FEMS Microbiol. Lett.	1 7 2	15-21	1999
I- 1	地球環境研究センター Ichinose T. (Toshiaki), Urano A. (*1), Shimodozono K. (*2), Hanaki K. (*2) (*1 Taisei Corp., *2 Univ. Tokyo)	Impact analysis of three dimensional replacement of urban activity on urban thermal environment	Klimaanalyse fuer die Stadtplanung (Okimura T., Moriyama M., Zimwernann H., eds., Report of RCUSS Kobe Univ., 329p.)		279-285	1998
I- 2	Urano A. (*1), Ichinose T. (Toshiaki), Hanaki K. (*2) (*1 Taisei Corp., *2 Univ. Tokyo)	Sensitivity analysis of building drag effect and anthropogenic heat release in urban environment	Klimaanalyse fuer die Stadtplanung (Okimura T., Moriyama M., Zimwernann H., eds., Report of RCUSS Kobe Univ., 329p.)		286-291	1998
I- 3	Ichinose T. (Toshiaki), Kawahara H. (*1), Hanaki K. (*2), Ito T. (*3), Matsuo T. (*2) (*1 Fujitsu FIP Corp., *2 Univ. Tokyo, *3 Taisei Corp.)	Feasibility Study on Effective Utilization of Sewage Heat in Urban Area with GIS	Urban Ecology (Breuste J., Feldmann H., Uhlmann O., eds., Springer-Verlag, 714p.)		162-164	1998
I- 4	一ノ瀬俊明	巨大都市における大気・水質環境の悪化	地球環境学 第8巻 地球環境と巨大都市(武内和彦, 林良嗣編, 岩波書店, 290p.)		57-80	1998
I- 5	Hanaki K. (*1), Ichinose T. (Toshiaki) (*1 Univ. Tokyo)	Efficient energy use in Japanese cities	Japanese Urban Environment (Golany G.S., Hanaki K., Koide O., eds., Pergamon, 367p.)	(576)	62-67	1998
I- 6	畠山史郎	家族で話す環境問題 ⑤日中共同での大気汚染物質削減への取り組み	大乗	(577)	58-61	1998
I- 7	畠山史郎	家族で話す環境問題 ⑥私たちを守ってくれる成層圏のオゾン層	大乗	(577)	58-61	1998
I- 8	藤沼康実, 青木陽二 (*1) (*1 社会環境システム部)	曜日変動と気象条件が奥日光湯元スキ一場の利用に及ぼす影響の分析	ランドスケープ研究	6 2 (2)	181-183	1998
I- 9	Yokota T., Suzuki M. (*1), Dubovik O.V. (*2), Sasano Y. (*1) (*1 Global Environ. Div., *2 NASA/Goddard Space Flight Cent.)	ILAS (Improved Limb Atmospheric Spectrometer)/ADEOS Data Retrieval Algorithms	Adv. Space Res.	2 1 (3)	393-396	1998
I- 10	Dubovik O.V. (*1), Yokota T., Sasano Y. (*2) (*1 NASA/Goddard Space Flight Cent., *2 Global Environ. Div.)	Improved Technique for Data Inversion and Its Application to The Retrieval Algorithm for ADEOS/ILAS	Adv. Space Res.	2 1 (3)	397-403	1998
I- 11	横田達也, 中島英彰 (*1), 神沢博 (*2), 笹野泰弘 (*1) (*1 地球グ, *2 大気圏環境部)	ILASプロジェクトにおける参照大気モデルの作成	平成9年度 第8回大気化学シンポジウム 研究集会講演集(名古屋大学 太陽地球環境研究所)		177-179	1998

年記号	発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ペ ー ジ	刊 年
I- 12	横田達也	環境監視	エンサイクロペディア電子 情報通信ハンドブック(電 子情報通信学会ハンドブ ック委員会編,オーム社,p)		1195	1998
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情報処理-ネ ットワークによる環境情報の提供・流通-	情報処理	40(1)	71-75	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東大)	大気大循環モデルを用いた オゾンホール再現実験	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集	(73)	25
a- 2	秋吉英治	1次元結合モデルにおける 臭素系反応のオゾン定常値お よびその変動に及ぼす影響	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集	7 4	168
a- 3	秋吉英治,Lukyanov A., 中根英昭, 高橋正明(*1), 滝川雅之(*1), 永島達也(*1) (*1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	豊橋	11. 1			
a- 4	今村隆史,Regis Zils(*1), 鷲田伸明(*1) (大気圏環境部)	対流圏光化学オゾンに対す るハロゲン分子添加効果に関 する実験的研究	第8回大気化学シンポ ジウム	豊橋	10. 7			17-20
a- 5	今村隆史, 鷲田伸明(*1) (*1大気圏環境部)	HCCCOおよびNCCOラジカル の生成とその反応	分子構造総合討論会	松山	10. 9	同講演要 旨集		266
a- 6	今村隆史	硫酸溶液へのアセトンの取 り込み過程	日本化学会第76春季年 会	横浜	11. 3	同講演予 稿集 I		183
a- 7	Okuda T.,Adachi N., Manokaran N.(*1), Hussein N.A.(*1) (*1Forest Res.Inst. Malaysia)	Canopy Structure and Dynamics in a Lowland Dipterocarp Forest in Peninsular Malaysia	Smithson.Trop.Res.In st.	Washington	10. 8	Cent.Tro p.Forest .Sci.		18
a- 8	Okuda T.,Adachi N., Takenaka A., Manokaran N.(*1), Hussein N.A.(*1), Ashton P.S.(*2) (*1Forest Res.Inst. Malaysia,*2Harvard Univ.)	Canopy height structure and species composition in a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia	Ecol.Soc.Am.	Baltimore	10. 8	Abstract s		201
a- 9	奥田敏統,足立直樹	マレーシア低地フタバガキ 林における林冠構造と地形・ 土壌の関係について	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		96
a- 10	梁乃甲,奥田敏統, 唐艶鴻	光質とCO ₂ 濃度が熱帯林林 床に生育するクワズイモの光 合成特性に及ぼす効果	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		131
a- 11	小沼明弘,奥田敏統	Neobalanocarpus heimiiにおける遺伝子流動 の推定	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		174
a- 12	Kainuma M.,Matsuoka Y.(*1),Morita T. (*2),(*1Kyoto Univ., *2Soc.& Environ. Syst.Div.)	DEVELOPMENT OF AIM FOR ANALYSING POLICY OPTIONS TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS	Int.Fed.Autom.Contro l LSS' 98 8th IFAC/IFORS/IMACS/IFI P/Symp.	Rion	10. 7	Int.Fed. Autom.Co ntrol LSS' 98 8th IFAC/IFO RS/IMACS /IFIP/Sy mp.		583-588
a- 13	Kainuma M.,Matsuoka Y.(*1),Morita T. (*2),(*1Kyoto Univ., *2Soc.& Environ. Syst.Div.)	Recent Analysis of Emission Scenarios Based on the AIM Model	Int.Energy Workshop & Energy Modeling Forum	Stanford	10. 7	Int.Ener gy Workshop & Energy Modeling Forum		
a- 14	Kainuma M.,Matsuoka Y.(*1),Morita T. (*2),Masui T. (*1Kyoto Univ., *2Soc.& Environ. Syst.Div.)	Preliminary Analysis of Post-Kyoto EMF Scenarios	4th Workshop Climate Change Impacts & Integrated Assess.	Snowmass(C olorado)	10. 8			
a- 15	Kainuma M.,Matsuoka Y.(*1),Morita T. (*2),(*1Kyoto Univ., *2Soc.& Environ. Syst.Div.)	Implication of Embodied Emissions Induced by Socio-economic Changes	IFIP WG 7.6 IIASA Workshop: Adv.Modeli ng:Paradigms,Methods & Appl.	Laxenburg	10. 9	Abstract s		

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- 16	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	AIM/End-use Model and Its Application to Forecast Japanese Carbon Dioxide Emissions	12th JISR-IIASA Workshop Methodologies & Tools Complex Syst. Modeling & Integrated Policy Assess.	Laxenburg	10. 9	Abstracts		
a- 17	Kainuma M., Morita T. (*1), Matsuoka Y. (*2) (*1Soc. & Environ. Syst. Div., *2Kyoto Univ.)	Post Kyoto Scenarios for Developed Countries	East Asia Workshop Integrated Assess. Model (IAM)	Beijing	10.10	Abstracts		
a- 18	Kainuma M., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	Analysis of Post-Kyoto Scenarios based on AIM Model	Workshop Integrated Assess. Models (IAMs) & Clim. Change Policy Anal. Asia	Ahmedabad	11. 2	PROGRAMME MATERIALS	1	
a- 19	清本容子(*1), 長田宏(*1), 岡村和磨(*1), 切刀正行, 原島省, 藤森一男(*2), 中野武(*2) (*1西海区水研, *2兵庫県立公害研)	夏季の東シナ海における有機ハロゲン化合物の分布と挙動	1998年度水産海洋学会研究発表大会	函館	10. 8	同講演要旨集		81-82
a- 20	切刀正行, 原島省, 藤森一男(*1), 中野武(*1) (*1兵庫県立公害研)	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(V)	日本分析化学会第47年会	岐阜	10.10	同講演要旨集		201
a- 21	Kunugi M., Vassilyev S.N. (*1) (*1Inst. Syst. Dyn. & Control Theory)	Organizational and technological aspects of creating data bases on the Lake Baikal, coordination their development and accessing the data bases	BICER, BDP & DIWPA Jt. Int. Symp. Lake Baikal	Yokohama	10.11	Abstracts		
a- 22	Sasano Y.	CLOUDS/AEROSOL DISTRIBUTION MEASUREMENTS WITH SPACE-BORNE LIDAR: MDS-LIDAR EXPERIMENTS RESEARCH PLAN	21st Int. Symp. Space Technol. Sci.	Omiya	10. 5	ABSTRACT		66
a- 23	Sasano Y.	ELISE (Experimental Lidar In Space Equipment) development and science application plan: NASDA Mission Demonstration Satellite Lidar (MDS-lidar) Project	19th Int. Laser Radar Conf.	Hampton	10. 7	Proceedings		949-953
a- 24	Sasano Y., Hayashida S. (*1), Kanzawa H. (*2), Kondo Y. (*3), Nakajima H., Shiotani M. (*4), Suzuki M., Yokota T. (*5) (*1Nara Women's Univ., *2Atmos. Environ. Div., *3Nagoya Univ., *4Hokkaido Univ., *5Cent. Global Environ. Res.)	ILAS VALIDATION SUMMARY AND SOME PRELIMINARY SCIENTIFIC RESULTS	32nd Sci. Assem. COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstracts		6
a- 25	笹野泰弘, 横田達也(*1), 鈴木睦(*2), 中島英彰, 神沢博(*3) (*1地球セ, *2NASDA, *3大気環境部)	ILASデータ処理アルゴリズムのVersion4改訂に向けて	日本気象学会1998年秋季大会	仙台	10.10	同講演予稿集		144
a- 26	Sasano Y., Mizuno O. (*1) (*1Environ. Agency)	ILAS-III (Solar Occultation FTS) project	8th Int. Workshop Atmos. Sci. Space using Fourier Transform Spectrom.	Toulouse	10.11	Information & Programme		17

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- 27	Oelhaf H. (*1), Wetzel G. (*1), Stowasser M. (*1), Friedl-Vallon F. (*1), Maucher G. (*1), Trieschmann O. (*1), Ruhnke R. (*1), Fischer H. (*1), Sasano Y. (*1 Karlsruhe Univ.)	Validation of ILAS on ADEOS with MIPAS-B2 and lessons learnt for the validation of ENVISAT instruments	8th Int. Workshop Atmos. Sci. Space using Fourier Transform Spectrom.	Toulouse	10.11	Information & Programme		32
a- 28	佐竹研一, 井上隆信 (*1), 笠作欣一 (*2), 永瀬修 (*3), 中野孝教 (*4) (*1 水圏環境部, *2 鹿児島県環境セ, *3 福岡県保健環境研, *4 筑波大)	屋久島における窒素化合物 のモニタリング	1998年度日本地球化学 会年会	福岡	10.10	同講演要 旨集		323-324
a- 29	入江仁士 (*1), 近藤豊 (*1), 小池真 (*1), 杉田考史, 笹野泰弘 (*1 名古屋大)	1996/1997年冬季北極成層 圏の脱窒の機構	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		169
a- 30	杉田考史, 近藤豊 (*1), 小池真 (*1), 趙永浄 (*1), 北和之 (*2), B.E. Anderson (*3), S.A. Vay (*3), S.L. Baughcum (*4) (*1 名古屋大, *2 東京大, *3 LaRC/NASA, *4 Boeing Co.)	SONEX期間中に上部対流圏 で測定された航空機排気のNO x Emission Index (2)	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		195
a- 31	葉谷克則 (*1), 荒木信博 (*1), 山下博 (*1), 市橋宏基 (*1), 木戸省一 (*1), 田部哲夫 (*1), 鈴木睦 (*1 松下技研)	ADEOS-II搭載ILAS-IIエン ジニアリングモデルの性能評 価	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		100
a- 32	葉谷克則 (*1), 茂木勇治 (*1), 田部哲夫 (*1), 中村邦雄 (*1), 鈴木睦 (*1 松下技研)	ADEOS搭載ILASの軌道上の 追尾動作	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		122
a- 33	Hayashida S. (*1), Saitoh N. (*1), Nakagawa R. (*1), Suzuki M., Yokota T. (*2), Kanzawa H. (*3), Sasano Y. (*1 Nara Women's Univ., *2 Cent. Global Environ. Res., *3 Atmos. Environ. Div.)	PRELIMINARY ANALYSIS OF PSC ₉ OBSERVATION WITH ILAS/ADEOS OVER BOTH POLAR REGIONS	32nd Sci. Assem. COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		7
a- 34	Suzuki M., Yokota T. (*1), Waragai K. (*2), Ishigaki T. (*2), Ito Y. (*3), Sasano Y. (*1 Cent. Global Environ. Res., *2 Matsushita Res. Inst. Corp., *3 Fujitsu FLP Corp.)	ILAS CHARACTERISTICS IN OPERATION AND VERIFICATION OF ITS SPECTROMETER INSTRUMENT FUNCTIONS	32nd Sci. Assem. COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		17
a- 35	Kuze A. (*1), Tanji J. (*1), Suzuki M., Sasano Y., Nakamura K. (*2) (*1 NEC Corp., *2 Matsushita Res. Inst.)	Design and performance of ILAS-II echelle grating spectrometer for CIONO ₂ measurement	SPIE's Int. Symp. Opt. Sci. Eng & Instrum.	San Diego	10. 7	Program		28
a- 36	市橋宏基 (*1), 山下博 (*1), 木戸省一 (*1), 葉谷克則 (*1), 荒木信博 (*1), 鈴木睦 (*1 松下技研)	ILAS-II用分光計スリット 関数の導出	第24回リモートセンシ ングシンポジウム	東京	10.10	同講演論 文集		117-120

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- 37	山下博(*1), 荒木信博(*1), 木戸省一(*1), 木村教夫(*1), 茂木勇治(*1),鈴木睦 (*1松下技研)	ILAS-II搭載サンエッジセ ンサ	第24回リモートセンシ ングシンポジウム	東京	10.10	同講演論 文集		121-124
a- 38	高村健二,森誠一(*1) (*1岐阜経済大)	イトヨ類淡水魚個体群の遺 伝的多様性の経時的变化	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		247
a- 39	竹中明夫	植物のマクロな形-計算機 による再構成と受光機能の評 価-	1998年日本土壌肥科学 会	大阪	10. 4	同講演要 旨集		233
a- 40	竹中明夫	バリバリノキ稚樹の樹冠内 の光微環境とシュートの生残 ・伸長・分枝	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		130
a- 41	中島英彰,笹野泰弘, 林田佐智子(*1), 岡本創(*2), 石原博成(*3) (*1奈良女子大, *2東大,*3富士通FIP)	ILASで観測された1996/97 年北半球冬期間極域での窒素 酸化物の挙動,および赤外波 長域エアロゾル/PSC消散係数 スペクトルの特徴	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		101
a- 42	林田佐智子(*1), 斎藤尚子(*1), 上杉清子(*1), 田中愛(*1),中島英彰, 笹野泰弘 (*1奈良女子大)	1996/97冬季北極成層圏のP SC発生と微量成分変化につい て:ADEOS搭載のILAS-TOMSデ ータの解析	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		122
a- 43	中島英彰,笹野泰弘, 林田佐智子(*1), 岡本創(*2), 石原博成(*3) (*1奈良女子大, *2東大,*3富士通FIP)	ILASで観測された赤外波長 域エアロゾル/PSC消散係数ス ペクトルの特徴と,ガス成分 導出への寄与について	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		122
a- 44	入江仁士(*1), 近藤豊(*1), 小池真(*1), 杉田考史(*2), ボテカー・グレッグ(*3 (*1名古屋大, *2宇宙開発事業団, *3NIWA)	1997年冬の北極成層圏で のHNO ₃ -N ₂ Oの相関関係	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		123
a- 45	Nakajima H., Sasano Y., Kondo Y. (*1), Zhao Y. (*1), Koike M. (*1), Blumenstock T. (*2), Meier A. (*3), Murcray F. J. (*4) (*1Nagoya Univ., *2Res. Cent. Karlsruhe, *3Swedish Inst. Space Physics, *4Univ. Denver)	ILAS VALIDATION FOR O ₃ , HNO ₃ , AND NO ₂ DATA USING THE GROUND-BASED FTIR DATA	32nd Sci. Assem. COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		150
a- 46	中島英彰,笹野泰弘, 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)	ILASで観測された冬~春期 極域内外でのオゾン及び窒素 酸化物の挙動について	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		145
a- 47	斎藤尚子(*1), 林田佐智子(*1), 中島英彰,笹野泰弘 (*1奈良女子大)	ILASがとらえた1996/97年 冬季北極域PSCの特徴と空間 分布	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		160
a- 48	Suzuki M. (*1), Kuze A. (*2), Chamberland M. (*3), Nakajima H., Yokota T. (*4), Sasano Y., Uemura N. (*5) (*1NASDA, *2NEC Corp., *3Bomen Inc., *4Cent. Global Environ. Res., *5Fujiitsu FIP Corp.)	A conceptual design study on solar occultation technique from space with a compact FTS	8th Int. Workshop Atmos. Sci. Space using Fourier Transform Spectrom.	Toulouse	10.11	Informat ion & Programm e		31

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-49	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	8th Int. Workshop Atmos. Sci. Space using Fourier Transform Spectrom.	Toulouse	10.11	Information & Programme		45
a-50	Nagata H., Sodhi N.S. (*1) (Natl. Univ. Singapore)	Extra-pair paternity and mate guarding behaviour in the Japanese Reed Bunting	7th Int. Behav. Ecol. Congr.	California	10.8	Abstracts		
a-51	Nagata H., Sodhi N.S. (*1) (*1Natl. Univ. Singapore)	Extra-pair paternity and paternity assurance behaviour in the Ochre-rumped Bunting	22nd Int. Ornithol. Congr.	Durban	10.8	Ostrich	69	262
a-52	Dyrce A.(*)1, Nagata H. (*1Wroclaw Univ. Poland)	Effect of human activities on breeding ecology of the Eastern Great Reed Warbler	22nd Int. Ornithol. Congr.	Durban	10.8	Ostrich	69	283
a-53	永田尚志	分子生物学的手法の保全生 物学への応用	1998年度日本鳥学会	北九州	10.11	同講演要 旨集		26
a-54	永田尚志 Akabar Zubaid(*)1, Azarae Hj Idris(*)2 (*1Univ. Kebagsaan Malaysia, *2Univ. Malaysia)	マレーシア低地熱帯林にお ける鳥類群集への周縁効果: 鳥類群集構造と人工巣捕食実 験	第46回日本生態学会	松本	11.3	同講演要 旨集		117
a-55	西岡秀三	COP3以降の対応土木技術	平成10年度土木学会全 国大会研究討論会	神戸	10.10	地球温暖 化防止の ための土 木技術の 新展開 -CO ₂ 排 出を削減 するまち 創り・く に創り-		1-4
a-56	西岡秀三	温暖化研究の方向	地球環境研究総合推進 費公開シンポジウム	東京	10.10			
a-57	西岡秀三	グローバリゼーションの中 での環境共生	第1回日本環境共生学 会学術大会	名古屋	10.10			
a-58	原島省, 高野健三(*)1, 南場隆矢(*)2 (*1筑波大, *2タイ東部海洋水産開 発セ)	南シナ海の流動に関する数 値シミュレーション(1)	1998年度日本海洋学会 春季大会	横浜	10.4	同講演要 旨集		233
a-59	原島省, 古澤一思(*)1, 鷗澤聡(*)1, 若林孝(*)2, 洲崎吉郎(*)3 (*1日本海洋生物研, *2日本気象協会, *3紀本電子工業)	日本-マレーシア定期船航 路による海洋環境モニタリン グ(1)	1998年度日本海洋学会 春季大会	横浜	10.4	同講演要 旨集		234
a-60	Kitamura Y.(*)1, Obata A.(*)1, Harashima A. (*1Meteorol. Res. Inst.)	Numerical modeling of ocean circulation in the Asian adjacent seas -Mixed layer depth variability-	スーパーコンピュータ による地球環境研究発 表会(第6回)	つくば	10.9			2
a-61	若林孝(*)1, 原島省 (*1(財)日本気象協会)	フェリーを利用した海洋モ ニタリングの現状	平成10年度日環協・環 境セミナー全国大会	広島	10.11	同要旨集		34-37
a-62	田中祐志(*)1, 津田良平(*)2, 紀本岳志(*)3, 古澤一思(*)4, 原島省 (*1東京水産大, *2近畿大, *3海洋化学研, *4(株)海洋生物研)	瀬戸内海フェリーによる栄 養塩組成と植物プランクトン 現存量のモニタリング	平成10年度日本水産学 会近畿支部後期例会シ ンポジウム うみの生物モニタリン グ	京都	10.12	同講演要 旨		7-8
a-63	原島省, 切刀正行, 岩瀬文人(*)1, 野村恵一(*)1, 橋本和正(*)2, 洪野拓郎(*)2 (*1海中公園セ, *2西海区水産研)	サンゴ礁のモニタリング(3)水中立体画像アーカイビン グ	1999年度日本海洋学会 春季大会	東京	11.3	同講演要 旨集		258
a-64	Masui T.	Analysis on Recycle Activities by Using Multi-Sectoral Economic Model With Material Flow	IFIP WG 7.6-IIASA Workshop Adv. Modeling: Paradig ms, Methods & Appl.	Laxenburg	10.9			25-26

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- 65	Masui T., Morita T. (*1), Kyogoku J. (*2) (*1Soc. & Environ. Syst. Div., *2Tokyo Inst. Technol.)	Macroeconomic Evaluation of Eco-Industry by Utilizing Multi-Sectoral Economic Model with Recycle Process	12th JISR-IIASA Workshop Methodol. & Tools Complex Syst. Modeling & Integrated Policy Assess.	Laxenburg	10. 9	Abstracts		31-32
a- 66	京極純平(*1), 増井利彦, 森田恒幸(*2) (*1東京工業大, *2社会環境システム部)	リサイクルを考慮した多部門経済モデルによる環境産業の効果分析	環境経済・政策学会1998年大会	東京	10. 9	同報告要旨集		3-4
a- 67	Masui T., Matsuoka Y. (*1), Morita T. (*2) (*1Kyoto Univ., *2Soc. & Environ. Syst. Div.)	Estimation of Greenhouse Gas from Land Use Changes -Contribution to IPCC Special on Emission Scenario	1999 NIES Workshop Inf. Bases & Modeling Land Use & Cover Change Stud. East Asia	Tsukuba	11. 1			
a- 68	Masui T., Morita T. (*1) (*1Soc. & Environ. Syst. Div.)	New Economic Model Development for Assessing the Contribution of Environmental Industries	Workshop Integrated Assess. Models (IAMS) & Clim. Change Policy Anal. Asia	Ahmedabad	11. 2			
a- 69	町田敏暢, 中澤高清(*1), 白川泰樹(*1), 川村賢二(*1), 遠嶋康徳(*2), 井上元(*3), N. Vinnichenko(*4) (*1東北大, *2大気圏環境部, *3地球セ, *4CAO, Russia)	西シベリア上空における大気中CH ₄ , CO, N ₂ O濃度の時間的空間的変動	日本気象学会1998年秋季大会	仙台	10.10	同講演予稿集		147
a- 70	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)	北極圏航空機観測(AAMP98)で観測された北極域上部対流圏及び下部成層圏の二酸化炭素濃度	第21回極域気水圏シンポジウム	東京	10.11	同講演要旨集		146
a- 71	Machida T., Nakazawa T. (*1), Fujii Y. (*2), Aoki S. (*2), Watanabe O. (*2) (*1Tohoku Univ., *2Natl. Inst. Polar Res.)	Increase in the Atmospheric Nitrous Oxide Concentration During the Last 250 Years	Int. Workshop Atmos. N ₂ O Budget	Tsukuba	11. 3	Abstracts		5
a- 72	鹿角孝男(*1), 塩次憲一(*2), 村野健太郎, 島山史郎(*3) (*1長野県衛生公研, *2長野県長野保健所, *3大気圏環境部)	八方尾根における降水中の微量金属成分調査	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		203
a- 73	松本光弘(*1), 青山善幸(*2), 都築英明(*3), 北瀬勝(*4), 酒井哲男(*4), 西川喜範(*5), 田口圭介(*5), 正賀充(*6), 平木隆年(*6), 村野健太郎, 他 (*1奈良県衛生研, *2福井県環境科学セ, *3京都府保健環境研, *4名古屋市環境科学研, *5大阪府公害監視セ, *6兵庫県立公害研)	東海・近畿・北陸地方での酸性雨共同調査研究(11) 4段階紙法によるガス成分およびエアロゾルのイオン成分の測定とインフレーション法による樹木等への乾性沈着	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		205
a- 74	釜谷剛(*1), 村野健太郎 (*1長崎県衛生公研)	IGAC調査(7) 五島列島福江島におけるSO ₂ ・O ₃ 及びエアロゾルの変動	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		355
a- 75	張恩淑(*1), 鶴野伊津志(*2), 村野健太郎, 宇都宮彬(*3), 大石興弘(*3), 下原孝章(*3) (*1プサン大, *2九州大, *3福岡県保健環境研)	冬季に間欠的に観測された長距離越境汚染の数値解析	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		434

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- 76	村野健太郎	立ち枯れ現象	成長談話会	前橋	10.10	同抄録集	3 7	14
a- 77	Hooper R., Tsubaki Y. (*1), Plaistow S. (*1) (Environ. Biol. Div.)	Orange wings in a damselfly: a sexually selected trait signaling current nutrient status and immune system strength	7th Int. Behav. Ecol. Congr.	California	10. 8	Abstracts		
a- 78	Plaistow S., Tsubaki Y. (*1), Hooper R. (*1) (Environ. Biol. Div.)	Different patterns of lifetime energy expenditure in a damselfly with two male morphs	7th Int. Behav. Ecol. Congr.	California	10. 8	Abstracts		
b- 1	地域環境研究グループ 足立達美, 国本学	メチル水銀のアストロサイトに及ぼす影響	日本薬学会第118年会	京都	10. 4	同講演要旨集		128
b- 2	Sakamoto M. (*1), Nakano A. (*1), Adachi T. (*1) (Natl. Inst. Minamata Dis)	Methylmercury-induced increase in intracellular calcium level of dissociated rat cerebellar granule cells	Int. Congr. Toxicol. VII "Chem. Saf. 21st Century"	Paris	10. 7	Toxicol. Lett.	9 5 (Sup pl.1)	132
b- 3	足立達美, 石堂正美, 国本学	メチル水銀による小脳神経細胞死誘導機構の解析	第24回環境トキシコロジーシンポジウム・第2回衛生薬学フォーラム合同大会	大阪	10.10	同講演要旨集		70
b- 4	坂本峰至(*1), 足立達美, 中野篤浩(*1) (*1国立水俣病総合研究セ)	メチル水銀による小脳顆粒細胞内Caイオン上昇の特徴	第24回環境トキシコロジーシンポジウム・第2回衛生薬学フォーラム合同大会	大阪	10.10	同講演要旨集		89
b- 5	足立達美, 中井陽子(*1), 桜井洋子(*2), 吉村和法(*3), 鶴尾吉宏(*4), 国本学, 阿相皓晃(*2) (*1慶応義塾大, *2東京都老人総合研, *3埼玉医大, *4和歌山県立医大)	ラット胎仔大脳皮質からA2 B5を用いたイムノパンニングによって得られるグリア細胞の分化	第3回グリア研究会	大阪	10.11	同プログラム		18
b- 6	足立達美, 石堂正美, 国本学	培養ラットアストロサイトにおけるメチル水銀の細胞膜透過機構	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3		144
b- 7	韓貞伊, 足立達美, 石堂正美, 国本学, 内海英雄(*1) (*1九州大)	脳アンキリンの発現と神経突起伸長を指標とした化学物質の毒性評価	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3		156
b- 8	Ando M., Tamura K. (*1), Yamamoto S., Liang C.K. (*2), Wu Y. p. (*2), Zhang J.P. (*3), Yang M.M. (*4) (*1Natl. Inst. Minamata Dis., *2Inst. Environ. Health & Eng. China, *3Nanjing Railw. Med. Coll. China, *4Hosp. Occup. & Labor Health China)	Direct Health Effects of Global Warming in Japan and China	8th Global Warming Int. Conf. & Expo.	Columbia(U SA)	9. 5	Abstracts		68
b- 9	Ando M., Yamamoto S., Tamura T. (*1), Watanabe T. (*2), Kondo T. (*3), Sakurai S. (*4), Asanuma S. (*5), Ji R. D. (*6), Liang C.K. (*6), Cao S.R. (*6) (*1Natl. Inst. Minamata Dis., *2Saku Cent. Hosp., *3Matsumoto Den. Coll., *4Otsuma Women's Univ., *5Jpn. Inst. Rural. Med. *6Environ. Health & Eng. China)	Health Effects of Indoor Fluoride Pollution in Rural Areas of China	XIII Cong. Int. Assoc. Agric. Med. & Rural Health	Iowa	9. 9	Abstracts & Posters		010-2 -010-3

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- 10	安藤満,平野靖史郎, 陳雪青(*1), 田村憲治(*2), 櫻井四郎(*3) (*1早稲田大, *2国立水俣病総合研, *3大妻女子大)	中国における石炭燃焼によ るフッ素汚染とその影響	第68回日本衛生学会総 会	岡山	10. 9	同学会誌	5 3 (1)	340
b- 11	Ando M., Yamamoto S.	Influence on Health Status of Residents by Global Warming	9th Global Warming Int.Conf.& Expo.	Hong Kong	10. 6	GW9 ABSTRACT S		70
b- 12	Ando M., Tadano M., Asanuma S. (*1), Tamura K. (*2), Matsushima S. (*3), Watanabe T. (*3), Kondo T. (*4), Sakurai S. (*5), Ji R. (*6), Liang C. (*6), et al. (*1Jpn. Inst. Rural Med., *2Natl. Inst. Minamata Dis., *3Saku Cent. Hosp., *4Matsumoto Dent. Coll., *5Otsuma Women's Univ., *6Chin. Acad. Prev. Med.)	Health Effects of Fluoride Pollution Caused by Coal Burning in China (I) Fluoride Exposure of Residents Resulting From Indoor Coal Burning	Int. Soc. Fluoride Res. XXI Ind Conf.	Bellingham (USA)	10. 8	ABSTRACT S		21
b- 13	Kondo T. (*1), Ando M., Watanabe T. (*2), Matsushima S. (*2), Asanuma S. (*3), Tamura K. (*4), Sakurai S. (*5), Ji R. (*6), Liang C. (*6), Cao S. (*6) (*1Matsumoto Dent. Coll., *2Saku Cent. Hosp., *3Jpn. Inst. Rural Med., *4Natl. Inst. Minamata Dis., *5Otsuma Women's Univ., *6Chin. Acad. Prev. Med.)	Health Effects of Fluoride Pollution Caused by Coal Burning in China (II) Fluoride Exposure and Dental Fluorosis	Int. Soc. Fluoride Res. XXI Ind Conf.	Bellingham (USA)	10. 8	ABSTRACT S		27
b- 14	Watanabe T. (*1), Matsushima S. (*1), Ando M., Kondo T. (*2), Asanuma S. (*3), Tamura K. (*4), Sakurai S. (*5), Ji R. (*6), Liang C. (*6), Cao S. (*6) (*1Saku Cent. Hosp., *2Matsumoto Dent. Coll. *3Jpn. Inst. Rural Med., *4Natl. Inst. Minamata Dis., *5Otsuma Women's Univ., *6Chin. Acad. Prev. Med.)	Health Effects of Fluoride Pollution Caused by Coal Burning in China (III) Skeletal Fluorosis	Int. Soc. Fluoride Res. XXI Ind Conf.	Bellingham (USA)	10. 8	ABSTRACT S		29
b- 15	Chen X. Q. (*1), Ando M., Machida K. (*1) (*1Waseda Univ.)	Effects of Inhaled Fluoride on Mice	Int. Soc. Fluoride Res. XXI Ind Conf.	Bellingham (USA)	10. 8	ABSTRACT S		70
b- 16	石堂正美, 足立達美, 国本学	アポトーシス誘導阻害にお ける亜鉛の役割	第71回日本生化学会	名古屋	10. 9	生化学	7 0 (8)	766
b- 17	Ishido M.	Regulation of cell fates by metals	Met.-Binding Proteins Biol.	Banff	10.10	Met.-Bin ding Proteins Biol.		52
b- 18	Wu X.-L., Inamori Y., Mizuochi M.	Contribution of Alcaligenes Faecalis-A Nitrifying Denitrifying Bacterium to N ₂ O Emission in Activated Sludge Process	7th Int. Workshop Nitrous Oxide Emiss.	Cologne(Ge rmany)	9. 4	Proceedi ngs		231-240

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- 19	Inamori Y., Wu X.-L., Mizuochi M., Odaka M. (*1), Suzuki Y. (*2), Tsuruta H. (*3) (*1Traffic Saf. & Nuisance Inst., *2Natl. Inst. Resour. & Environ., *3Natl. Inst. Agro-Environ. Sci.)	Study on Development and Assessment of Strategy and Technology for Control Greenhouse Gases CH ₄ and N ₂ O	7th Int. Workshop Nitrous Oxide Emiss.	Cologne (Germany)	9. 4	Proceedings		455-463
b- 20	Inamori Y., Wu X.-L., Mizuochi M., Nakamura E. (*1), Odaka M. (*2), Suzuki Y. (*3), Tsuruta H. (*4) (*1Public Works Res. Inst., *2Traffic Saf. & Nuisance Inst., *3Natl. Inst. Resour. & Environ., *4Natl. Inst. Agro-Environ. Sci.)	Control of Anthropogenic N ₂ O-A Greenhouse Gas-Emission from Several Man-related Fields	7th Jpn.-Ger. Workshop Waste Water & Sludge Treat.	Kyoto	9.12	Proceedings		1-9
b- 21	稲森悠平	窒素,リン除去の抜本的対策の規制強化を考慮した生物膜法のあり方	第1回日本水環境学会シンポジウム	草津	10. 9	同講演集		109-110
b- 22	磯部公信(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*2), 戎野棟一(*1) (*1東邦大, *2筑波大)	上水処理で適用される凝集剤に及ぼす藍藻類由来有機物の影響	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	15
b- 23	稲森悠平, 内藤友美(*1), 西村修(*2), 松村正利(*1), 木村賢史(*3) (*1筑波大, *2東北大, *3東京都環境科学研)	干潟モデルにおける浄化能と底生動物ゴカイに及ぼす重油の影響評価	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	31
b- 24	岩見徳雄, 稲森悠平, 板山朋聡(*1), 杉浦則夫(*2) (*1三菱重工業㈱, *2筑波大)	原生動物鞭毛虫 Monas guttula の捕食・分解過程における Microcystis 属産生有毒物質の Microcystin RR, YR, LR の消長	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	33
b- 25	齊藤猛(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*1), 松村正利(*1) (*1筑波大)	アオコ発生自然水域に由来する微生物群の microcystin 分解能	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	34
b- 26	稲森悠平, 亀山恵司(*1), 杉浦則夫(*2), 戎野棟一(*1), 齊藤猛(*2) (*1東邦大, *2筑波大)	有毒物質マイクロキステンの富栄養化湖沼における挙動とその環境因子の評価解析	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	35
b- 27	小池晃代(*1), 稲森悠平, 板山朋聡(*2), 岩見徳雄, 戎野棟一(*1) (*1東邦大, *2三菱重工業㈱)	環境条件の異なる池沼における Microcystis 属の群形成特性の解析	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	36
b- 28	稲森悠平, 姥江美孝(*1), 戎野棟一(*1), 生田創(*2), 松村正利(*2), 野田尚宏(*3), 平田彰(*3), 常田聡(*3) (*1東邦大, *2筑波大, *3早稲田大)	2抗体サンドイッチELISA法による硝化細菌の簡易迅速定量手法の開発	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	37
b- 29	野田尚宏(*1), 稲森悠平, 生田創(*2), 平田彰(*1), 常田聡(*1) (*1早稲田大, *2筑波大)	蛍光顕微鏡画像解析処理装置を用いたモノクローナル抗体法による硝化細菌の定量手法の開発	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	38

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- 30	生田創(*1), 稲森悠平, 野田尚宏(*2), 松村正利(*1), 平田彰(*2), 常田聡(*2) (*1筑波大, *2早稲田大)	モノクローナル抗体法を用いた生物学的硝化反応における硝化細菌の相互作用の解析	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	39
b- 31	孔海南, 稲森悠平, 水落元之	生活排水の土壌トレンチ処理プロセスからの N_2O , CH_4 ガスの発生抑制技術開発	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	46
b- 32	稲森悠平, 水落元之, 富永和樹(*1), 戎野棟一(*1), 木持謙(*2) (*1東邦大, *2茨城県科学技術振興財団)	生物学的排水処理における水湿および流入窒素負荷の硝化および N_2O 発生に及ぼす影響	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	48
b- 33	吳曉嘉(*1), 稲森悠平 (*1茨城県科学技術振興財団)	生物処理の好気条件における従属栄養硝化・脱窒細菌 <i>Alcaligenes faecalis</i> の N_2O 発生特性	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	50
b- 34	山海敏弘(*1), 工藤敬子(*2), 小嶋賢二(*2), 岸野英樹(*2), 山下勝也(*2), 小森正人(*2), 田中幸彦(*2), 稲森悠平(*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	合併処理浄化槽における各種消毒による処理水水質への影響	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	58
b- 35	山海敏弘(*1), 丁國際(*2), 岸野英樹(*3), 小嶋賢二(*3), 工藤敬子(*3), 田中幸彦(*3), 山下勝也(*3), 小森正人(*3), 稲森悠平(*1建築研, *2茨城県科学技術振興財団, *2(社)型式浄化槽協会)	馴養条件の異なる合併処理浄化槽における微小動物相と処理水質の関係	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	59
b- 36	山海敏弘(*1), 工藤敬子(*2), 小嶋賢二(*2), 岸野英樹(*2), 山下勝也(*2), 小森正人(*2), 田中幸彦(*2), 稲森悠平(*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	合併浄化槽における流入水量・水質変動による処理性能への影響	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	60
b- 37	山海敏弘(*1), 稲森悠平, 工藤敬子(*2), 小嶋賢二(*2), 岸野英樹(*2), 山下勝也(*2), 小森正人(*2), 田中幸彦(*2) (*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	動的数値モデルによる高度処理浄化槽における硝化・脱窒特性の解析	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	61
b- 38	山本泰弘(*1), 稲森悠平, 松村正利(*1), 井上充(*2), 岩淵健司(*3) (*1筑波大, *2神奈川県環境化学セ, *3キリンマシナリー(株))	小規模生活排水におけるリン除去方法の開発	日本水処理生物学会第35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	62

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- 39	俣木幸三(*1), 丹羽健太郎(*1), 毛利元哉(*1), 稲森悠平,水落元之 (*1武田薬品工業株)	高度小規模浄化槽プロセス における吸着脱リン法適用の ための構造・管理技術の最適 化	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	63
b- 40	古屋昇(*1), 井澤正輝(*1), 毛利元哉(*2), 俣木幸三(*2), 稲森悠平 (*1東京理科大, *2武田薬品工業株)	吸着脱リン法の小規模合併 処理浄化槽における性能評価	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	64
b- 41	本幡昭治(*1), 古屋昇(*1),稲森悠平, 伊予亨(*2), 山本泰弘(*3) (*1東京理科大, *2北里大,*3筑波大)	生活系小規模排水処理施設 へ適応可能なリン除去技術の 開発と評価	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	65
b- 42	稲森悠平,鈴木智(*1), 小沼和博(*2), 東照雄(*1), 角野立夫(*3), 須藤隆一(*4) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興 財団, *3日立プラント建設, *4東北大)	生物活性炭および活性炭複 合担体の間欠ばっ気法による 埋立地浸出水の高度処理	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	74
b- 43	稲森悠平, 古山貴士(*1), 小沼和博(*2), 田中修三(*1), 石黒智彦(*3), 井坂和一(*4), 須藤隆一(*5) (*1明星大, *2茨城県科学技術振興 財団, *3日本環境衛生セ, *4日立プラント建設, *5東北大)	生物物理化学的処理操作を 組み込んだ埋立地浸出水に含 有される1,4-ジオキサンの高 度処理	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	75
b- 44	篠原真一(*1), 山田一裕(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平(*1東北大)	H ₂ O ₂ 添加オゾン酸化処理 による埋立地浸出水の高度処 理	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	76
b- 45	伊予亨(*1), 島村匡(*1), 佐藤八郎(*2), 山海敏弘(*3), 稲森悠平(*1北里大, *2㈱クボタ,*3建築研)	アルミニウム電解脱リン法 に適した基本モジュールとそ の運転方法	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	82
b- 46	稲森悠平, 大島綾子(*1), 西村浩(*2), 戎野棟一(*1), 小野木三津子(*3) (*1東邦大,*2東北大, *3小野木フロック工業)	未利用資源を活用した汚濁 水路直接浄化法における嫌気 ・好気条件の最適化	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	85
b- 47	西村浩(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平,徐開欽(*2) (*1東北大, *2水士圏環境部)	生物膜を利用した汚濁河川 水の直接浄化法における接触 材の空隙性,生物膜厚と処理 特性との関係に関する解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	86
b- 48	古屋昇(*1), 山中晋(*1),稲森悠平, 水落元之,西村浩(*2), 照沼洋(*3) (*1東京理科大, *2東北大,*3筑波大)	河川浄化のための生物膜法 の地域特性を考慮した適正導 入条件の解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	87
b- 49	照沼洋(*1),稲森悠平, 松村正利(*2), 須藤隆一(*3) (*1日立化成テクノプ ラント,*2筑波大, *3東北大)	生物・物理化学的栄養塩類 除去システムを活用した汚濁 河川・水路水の高度処理にお ける最適操作条件	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	89

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- 50	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)	生活排水中の湖沼COD増加 にかかわる難分解性有機物の オゾン酸化活用による除去法 の開発	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	90
b- 51	小浜暁子(*1),, 稲森悠平, 山田一裕(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1) (*1東北大)	肉食性原生動物Dileptus anseriの捕食特性	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	96
b- 52	林紀男(*1), 園安克彦(*2), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1千葉県立中央博, *2日本環境整備教育セ, *3東北大)	袋型動物輪虫類(ワムシ)の 増殖に及ぼす環境因子の影響	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	98
b- 53	丁国際(*1), 藤井邦彦(*2), 石原由紀子(*3), 稲森悠平, 須藤隆一(*4) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2筑波大, *3東邦大,*3東北大)	有用微小動物輪虫類Philod ina erythropthalmaの食物源の 最適化による大量培養	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	99
b- 54	稲森悠平, 石原由紀子(*1), 戎野棟一(*1), 藤井邦彦(*2), 丁国際(*3) (*1東邦大,*2筑波大, *3茨城県科学技術振興 財団)	微生物大型培養槽を用いた 輪虫類Philodina erythropthalmaの大量培養 と増殖特性	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	100
b- 55	藤井邦彦(*1), 稲森悠平,丁国際(*2), 石原由紀子(*3), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興 財団,*3東邦大)	有用微小動物輪虫類Philod ina erythropthalmaの長期保存 に及ぼす環境因子の影響解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	101
b- 56	藤本尚志(*1), 飯田あすか(*1), 鈴木昌治(*1), 高橋力也(*1), 稲森悠平 (*1東京農業大)	蛍光染色法による細菌の生 存率に及ぼす微小動物の影響 評価	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	102
b- 57	山海敏弘(*1), 稲森悠平, 工藤敬子(*2), 小嶋賢二(*2), 岸野秀樹(*2), 山下勝也(*2), 小森正人(*2), 田中幸彦(*2) (*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	酸素利用速度の比較による 各種排水の生分解性に関する 評価・解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	110
b- 58	山海敏弘(*1), 工藤敬子(*2), 小嶋賢二(*2), 岸野秀樹(*2), 小森正人(*2), 田中幸彦(*2), 山下勝也(*2), 稲森悠平(*1建築研, *2(社)型式浄化槽協会)	貯留した処理水における保 存温度と水質変化の関係に関 する評価・解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	111
b- 59	池田亮子(*1), 稲森悠平,岩見徳雄, 東照雄(*1) (*1筑波大)	高温好気発酵における浄化 槽汚泥処理の効率化のための 最適操作条件の解明	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	113

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- 60	古屋昇(*1), 山口大介(*1), 山本泰弘(*2), 稲森悠平 (*1東京理科大, *2筑波大)	生物ろ過プロセスの硝化・ 脱窒能に及ぼす物理化学的リ ン除去法導入の影響評価	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	115
b- 61	多田千佳(*1), 西村修(*2),稲森悠平, 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2東北大)	窒素負荷の生態系に及ぼす 影響のマイクロコスムを用い た解析および評価	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	117
b- 62	高松良江(*1), 稲森悠平, 須藤隆一(*2), 栗原康(*3), 松村正利(*1) (*1筑波大,*2東北大, *3奥羽大)	水圏生態系マイクロコスム のホールおよびサブシステム を用いたLASの分解性と構成 生物への影響比較	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	118
b- 63	小松央子(*1), 稲森悠平, 板山朋聡(*2), 西村修(*3), 松村正利(*1) (*1筑波大, *2三菱重工(株), *3東北大)	水圏モデル生態系三種系マ イクロコスムにおける炭素の 移動特性解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	119
b- 64	丁国際(*1), 多田千佳(*1), 稲森悠平, 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2東北大)	アオコ発生時期の富栄養化 湖沼における動物プランクト ンの特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		16
b- 65	藤本尚志(*1), 相馬正壽(*1), 鈴木昌治(*1), 高橋力也(*1), 稲森悠平 (*1東京農産大)	有毒藍藻類Microcystis viridisの連続培養によるmic rocystin産生特性の解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		18
b- 66	小浜暁子(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平(*1東北大)	肉食性原生動物Dileptus anserの増殖特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		23
b- 67	俣木幸三(*1), 丹羽健太郎(*1), 毛利元哉(*1), 稲森悠平,水落元之 (*1武田薬品工業(株))	吸着脱リン法による生活排 水の小規模方式の高度処理と 回収リン酸のリサイクルシス テムの開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		52
b- 68	稲森悠平, 俣木幸三(*1), 伊澤正輝(*2), 古屋昇(*2) (*1武田薬品(株), *2東京理科大)	吸着脱リン法の小規模生活 排水処理システムの導入によ る環境改善効果および経済効 果	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		53
b- 69	伊与亨(*1), 島村匡(*1), 青木正治(*2), 稲森悠平, 佐藤八郎(*3) (*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 槽のリン除去効率	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		72
b- 70	高松良江(*1), 稲森悠平, 須藤隆一(*2), 松村正利(*1), 栗原康(*3) (*1筑波大,*2東北大, *3奥羽大)	魚類を構成生物とするマイ クロコスムシステムを用いた 界面活性剤の影響評価	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		80
b- 71	古屋昇(*1), 山中晋(*1),稲森悠平, 水落元之,西村浩(*2), 照沼洋(*3) (*1東京理科大, *2東北大,*3筑波大)	地域特性を考慮した生物膜 河川・水路浄化法における適 正導入条件の評価解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		90

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- 72	多田千佳(*1), 西村修(*2), 稲森悠平, 須藤隆一(*2) (*1茨城県科学技術振 興財団,*2東北大)	窒素負荷の増大の生態系に 及ぼす影響のマイクロソム を用いた解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		100
b- 73	小松央子(*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㈱)	三種系マイクロソムにお ける ¹⁴ CとD0からみた炭素移 動解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		101
b- 74	内藤友美(*1), 稲森悠平, 西村修(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大,*2東北大)	重油の生態系影響評価のた めの干潟モデルの構築と解析 法の開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		117
b- 75	小池晃代(*1), 稲森悠平, 板山朋聡(*2), 戎野棟一(*1) (*1東邦大, *2三菱重工業㈱)	Microcystis属の細胞外多 糖質産生量および群体強度に 及ぼす環境要因の影響解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		125
b- 76	山本泰弘(*1), 山口大介(*2), 井上充(*3), 稲森悠平, 松村正利(*1) (*1筑波大, *2東京理科大, *3神奈川県環境科学セ)	生物ろ過プロセスにおける 物理化学的リン除去法の導入 による汚泥特性の解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		157
b- 77	稲森悠平, 古山貴士(*1), 田中修三(*1), 小沼和博(*2), 石黒智彦(*3), 井坂和一(*4), 須藤隆一(*5) (*1明星大, *2茨城県科学技術振興 財団, *3日本環境衛生セ, *4日立プラント建設, *5東北大)	埋立地浸出水に含有される 有害化学物質の活性炭複合担 体法等による生物物理化学的 処理特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		168
b- 78	稲森悠平, 亀山恵司(*1), 杉浦則夫(*2), 戎野棟一(*1) (*1東邦大,*2筑波大)	有害物質ミクロキスチンの 産生に及ぼす環境因子の影響 と解析評価	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		214
b- 79	稲森悠平, 富永和樹(*1), 水落元之, 木持謙(*2), 戎野棟一(*1) (*1東邦大, *2茨城県科学技術振興 財団)	生物学的排水処理における 水温および流入窒素負荷の硝 化活性およびN ₂ O生成速度に 及ぼす影響	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		247
b- 80	池田亮子(*1), 東照雄(*1), 稲森悠平, 岩見徳雄, 何耀武 (筑波大)	高温好気発酵による浄化槽 汚泥の処理特性の解析評価	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		283
b- 81	木村賢史(*1), 土屋隆夫(*1), 安井朱美(*2), 西村修(*3), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1東京都環境科学研, *2埼玉工業大, *3東北大)	護岸の形態別における生物 の分布と水質保全機能	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		314
b- 82	野田尚宏(*1), 平田彰(*1), 常田聡(*1), 稲森悠平, 生田創(*2) (*1早稲田大, *2筑波大)	蛍光抗体法による生物膜内 硝化細菌の検出・定量手法 の開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		326
b- 83	孔海南, 何耀武, 稲森悠平, 水落元之, 孫鉄 (*1) (*1中国科学院応用生 態研)	土壌トレンチからのN ₂ O, C H ₄ ガスの通気法による発生 抑制	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		335

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- 84	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)	生活排水中CODの高度除去 プロセスの開発による湖沼へ の汚濁負荷削減	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		339
b- 85	石橋良信(*1), 中里広幸(*2), 稲森悠平, Khin Thida LINN(*3), 滝沢智(*4) (*1東北学院大, *2(株)トップエコロジー, *3AIT,*4東京大)	熱帯地方における水耕栽培 法とその生態的特徴	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		441
b- 86	林紀男(*1), 国安克彦(*2), 稲森悠平, 須藤隆一(*3) (*1千葉県立中央博, *2日本環境整備教育セ, *3東北大)	水干しによるため池の浄化	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		445
b- 87	古屋昇(*1), 山口大介(*1), 本幡昭治(*1), 山本泰弘(*2), 稲森悠平 (*1東京理科大, *2筑波大)	生物ろ過法のコンパクトシ ステム化のための処理特性に 及ぼす負荷変動の解析評価	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		449
b- 88	藤本尚志(*1), 早川賢一(*1), 鈴木昌治(*1), 高橋力也(*1), 大内山高広(*2), 林紀男(*3), 稲森悠平 (*1東京農業大, *2日本環境クリエイト ,*3千葉県立中央博)	熱帯地域タイ王国から分離 した微小動物の増殖に及ぼす 環境因子の影響	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		451
b- 89	西村浩(*1), 横川善之(*2), 大島綾子(*3), 稲森悠平, 須藤隆一(*1), 西村修(*1) (*1東北大, *2名古屋工業技術研, *3東邦大)	地域未利用資源を活用した 生物膜付着接触担体における 微生物活性に基づく充填条件 の解明	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		452
b- 90	稲森悠平, 大島綾子(*1), 西村浩(*2), 戎野棟一(*1) (*1東邦大,*2東北大)	地域未利用資源を活用した 嫌気・好気河川水路直接浄化 法における窒素除去能の最適 化	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		453
b- 91	照沼洋(*1), 稲森悠平, 松村正利(*2), 須藤隆一(*3) (*1日立化成テクノ プラント(株),*2筑波大, *3東北大)	生活排水により汚濁が進行 した河川・水路水からの栄養 塩類直接浄化システムの開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		454
b- 92	齊藤猛(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*1), 松村正利(*1) (*1筑波大)	汚濁湖沼水の上水生物膜処 理プロセスにおけるマイクロキ スチンの分解特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		457
b- 93	稲森悠平, 石原由紀子(*1), 戎野棟一(*1), 藤井邦彦(*2) (*1東邦大,*2筑波大)	有用微小動物輪虫類Philod ina erythrophthalmaの大量培養 の為の適正操作条件の評価・ 解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		458
b- 94	藤井邦彦(*1), 稲森悠平, 石原由紀子(*2), 松村正利(*1) (*1筑波大,*2東邦大)	輪虫類P.erythrophthalmaの 長期保存とリアクター導入条 件の解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		459
b- 95	磯部公信(*1), 戎野棟一(*1), 稲森悠平, 杉浦則夫(*2) (*1東邦大,*2筑波大)	藍藻類に由来する有機物の 凝集能に及ぼす影響	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		469

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-96	篠原真一(*1), 山田一裕(*1), 須藤隆一(*1), 稲森悠平(*1東北大)	廃棄物埋立地浸出水を用いた過酸化水素添加オゾン酸化法の処理特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		478
b-97	本橋昭治(*1), 古屋昇(*1), 伊与亨(*2),稲森悠平 (*1東京理科大, *2北里大)	生活排水の小規模処理施設におけるリンの高度除去と経済性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		479
b-98	稲森悠平, 蛭江美孝(*1), 戎野棟一(*1), 生田創(*2), 松村正利(*2), 野田尚宏(*3), 平田彰(*3), 常田聡(*3) (*1東邦大,*2筑波大, *3早稲田大)	2抗体サンドイッチELSA法と各種硝化細菌定量化法との比較解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		493
b-99	岩見徳雄,稲森悠平, 板山朋聡(*1), 杉浦則夫(*2) (*1三菱重工製機, *2筑波大)	Microcystis属に対する微小動物の捕食に及ぼす群体分散化の効果	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		513
b-100	鈴木智(*1), 東照雄(*1),稲森悠平, 小沼和博(*2), 角野立夫(*3), 須藤隆一(*4) (*1筑波大, *2茨城県科学技術振興財団, *3日立プラント建設機, *4東北大)	担体流動床型間欠ばっ気法による埋立地浸出水の高度処理	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		522
b-101	生田創(*1),稲森悠平, 野田尚宏(*2), 松村正利(*1), 平田彰(*2), 常田聡(*2) (*1筑波大, *2早稲田大)	アンモニア酸化細菌および亜硝酸酸化細菌の相互作用のモノクローナル抗体を用いた解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		526
b-102	季淳和(*1), 金廣桓(*1),今井章雄 (*1嶺南大)	湖水中の溶存有機物の分画	1998年度大韓環境工学会 春季学術研究発表会	水原(韓国)	10. 5	同論文抄録集		697-699
b-103	今井章雄, 福島武彦(*1), 松重一夫(*1広島大)	鉄制限状態における溶存フミン物質のMicrocystis aeruginosaの増殖に及ぼす影響	日本陸水学会第63回大会	松本	10. 9	同講演要旨集		127
b-104	今井章雄, 福島武彦(*1), 松重一夫,金廣桓(*2) (*1広島大, *2韓国嶺南大)	琵琶湖水および流入河川水中の難分解性溶存有機物の分画	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		205
b-105	小澤秀明(*1), 福澤久子(*1), 今井章雄, 福島武彦(*2) (*1長野県衛生公営研, *2広島大)	千曲川中流域におけるトリハロメタン生成能と臭化物イオンの挙動	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		391
b-106	石橋敏昌(*1), 福島武彦(*1), 今井章雄(*1広島大)	広島湾および流入河川の溶存有機物	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		422

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-107	Imai A.,Fukushima T. (*1),Matsushige K., Kim Y.H.(*2) (*1Hiroshima Univ., *2Yeung Gnam Univ. Korea)	Fractionation of Dissolved Organic Carbon in Lake and River Waters	Int.Workshop COE,Cent.Excellence, Proj.Establ.& Eval.Adv.Water Treat.Technol.Syst.U sing Funct.Complex Microb.Community Quant.Microbiol.& Risk Assess.~Water Qual.Manage.Human Health~	Tokyo	11. 3	Int. Work shop COE, Cent .Cent. Ex cellence , Proj. Es tabl.& Eval. Adv , Water Treat. Te chnol. Sy st. Using Funct. Co mplex Microb. C ommunity Quant. Mi crobiol. & Risk Assess. ~Water Qual. Man age. Huma n Health~		197
b-108	Imai H.,Kato N.(*1), Kabuto M. (*1Shiga Univ.Med.Sci.)	Enhancing Effect of Adrenalectomy on Trimethyltin Induced Hippocampal Damage in Rats	28th Annu.Meet.Soc.Neuros i.	Los Angeles	10.11	Abstracts		236
b-109	今井秀樹,兜真徳, 定松美幸(*1), 加藤進昌(*2) (*1聖路加国際病院, *2東京大)	有機錫化合物投与によるラ ットの血中ホルモン濃度の変 動について	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	146
b-110	橋本顯子(*1), 岩崎一弘, 中杉奈央(*2), 村上和雄(*2), 矢木修身 (*1CREST-JST, *2東京家政大)	Mycobacterium sp.TA27株によるTCEの分解	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	95
b-111	岩崎一弘, 神野祥平(*1), 矢木修身, 田中秀夫(*1) (*1筑波大)	組換え微生物による水中か らの塩化第二水銀の除去	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	96
b-112	Iwasaki K.,Okino S. (*1),Tanaka H.(*1), Yagi O.(*1Tsukuba Univ.)	MERCURIC CHLORIDE TREATMENT IN AQUEOUS SOLUTION BY RECOMBINANT PSEUDOMONAS PUTIDA	18th Int.Symp.Microb.Ecol .	Halifax(Ca nada)	10. 8			185
b-113	大橋貴志(*1), 今野聡(*1),岩崎一弘, 矢木修身 (*1浅野工事㈱)	ナホトカ号流出重油の分解 に関する研究	平成10年度日本生物工 学会大会	東広島	10. 9	同講演要 旨集		293
b-114	齊藤智(*1),岩崎一弘, 矢木修身 (*1CREST-JST)	トリクロロエチレン汚染の 土壌微生物生態系に及ぼす影 響	日本農芸化学会 1999年度大会	福岡	11. 3	同講演要 旨集	7 3	74
b-115	岩崎一弘, 神野祥平(*1), 矢木修身, 田中秀夫(*1) (*1筑波大)	微生物による水銀汚染土壌 の浄化に関する研究	日本農芸化学会 1999年度大会	福岡	11. 3	同講演要 旨集	7 3	392
b-116	岩崎一弘, 榎木淳子(*1), 矢木修身,東照雄(*1) (*1筑波大)	バイオレメディエーション 現場におけるアンモニア酸化 細菌を指標とした影響評価手 法の開発	日本農芸化学会 1999年度大会	福岡	11. 3	同講演要 旨集	7 3	393
b-117	岩崎一弘,菊池健(*1), 矢木修身, 高村義親(*1) (*1茨城大)	Sequence Detection SystemによるTCE分解菌の迅 速定量法	日本農芸化学会 1999年度大会	福岡	11. 3	同講演要 旨集	7 3	394
b-118	岩崎一弘,矢木修身, 久保田克之(*1), 菊池健(*2), 高村義親(*2) (*1東和科学㈱, *2茨城大)	トリクロロエチレン分解菌 M株の迅速定量法の開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		127

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-119	上原清	ストリートキャニオン内の流れと拡散に関する温度成層風洞実験	日本風工学会 平成10年度年次研究発表会	東京	10. 5	同学会誌	(75)	37-42
b-120	上原清,村上周三(*1), 老川進(*2),若松伸司 (*1東大, *2清水建設株)	ストリートキャニオン内部における大気汚染物質の拡散に及ぼす道路幅および大気安定度の影響に関する風洞実験	日本建築学会1998年度大会(九州)学術講演会	福岡	10. 9	同講演梗概集		655-656
b-121	上原清,若松伸司, 山尾幸夫(*1), 河田忠(*1), 老川進(*2) (*1フォーラムエンジニアリング, *2清水建設株)	ストリートキャニオン内部の大気汚染物質拡散に及ぼす道路幅と大気安定度の影響に関する風洞実験	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		426
b-122	Kasai F.,Walser M.J. (*1),Robarts R.D. (*1),Arts M.T.(*1) (*1Natl.Hydrol.Res. Inst.,Canada)	Different UV sensitivity among different size fractions of phytoplankton communities	XXVII SIL Congress	Dublin	10. 8	Book of Abstracts		188
b-123	Gontcharov A.A., Kasai F.,Watanabe M. M.(*1)(*1Environ. Biol.Div.)	On the taxonomy of some planktonic Staurastrum in Lake Biwa	日本藻類学会23回大会	山形	11. 3	藻類	4 7 (1)	90
b-124	笠井文絵	琉球諸島における接合藻ミカヅキモClosterium ehrenbergiiの分布と各集団のアロザイム変異の特徴	日本藻類学会23回大会	山形	11. 3	藻類	4 7 (1)	91
b-125	Kato H.,Takamura N., Mikami H.(*1) (*1Aomori Pref.Inst. Public & Environ.)	Structure of macroinvertebrate community in the littoral zone of Lake Towada,Japan	9th Int.Symp.River & Lake Environ.	Huangshan	10.10	Abstract Book		P-5
b-126	加藤秀男,高村典子, 三上一(*1) (*1青森県環境保健セ)	十和田湖における底生動物群集の特徴	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要旨集		235
b-127	光本篤史(*1), 大島源一郎(*1), 中川靖一(*1),国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	一酸化窒素応答蛋白質(NORP26)の等電点変化に及ぼす細胞内チオールの効果	日本薬学会第118年会	京都	10. 4	同講演要旨集		94
b-128	国本学	培養神経細胞を用いた化学物質の毒性評価の試み	POPs,EDs & BIOASSAYS-残留性有機汚染物質,環境ホルモンの環境負荷とリスク管理に向けたバイオアッセイの適用-環境科学会1998年会	東京	10.10	同講演要旨集		19-20
b-129	国本学	新たな有害性評価指標の確立を目指して-培養神経細胞における神経突起伸長の意味するもの-	環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		19-20
b-130	光本篤史(*1), 金貴蓮(*1), 大島源一郎(*1), 中川靖一(*1),国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	一酸化窒素に特異的に応答する蛋白質(NORP26)の還元可逆的修飾	第71回日本生化学会	名古屋	10.10	生化学	7 0 (8)	860
b-131	金貴蓮(*1), 光本篤史(*1), 大島源一郎(*1), 中川靖一(*1),国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	NORP26蛋白質のNO応答に及ぼす細胞内チオールの効果	第71回日本生化学会	名古屋	10.10	生化学	7 0 (8)	860
b-132	国本学	外因性内分泌攪乱物質の神経毒性とバイオアッセイ	第7回日韓水環境シンポジウム	福岡	10.10	同講演要旨集		36-43
b-133	国本学,足立達美, 石堂正美, 中杉修身(*1), 韓眞伊(*2), 内海英雄(*2) (*1化学環境部, *2九州大)	培養神経細胞における神経突起伸長を指標とした環境化学物質の毒性評価	第24回環境トキシコロジーシンポジウム・第2回衛生薬学フォーラム合同大会	大阪	10.10	同講演要旨集		34

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-134	中川靖一(*1), 光本篤史(*1), 金貴蓮(*1), 大島源一郎(*1), 国本学,大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	一酸化窒素に反応する蛋白質(NORP26)の構造と機能	第24回環境トキシコロジーシンポジウム・第2回衛生薬学フォーラム合同大会	大阪	10.10	同講演要旨集		62
b-135	金貴蓮(*1), 光本篤史(*1), 大島源一郎(*1), 中川靖一(*1),国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	glyoxalase I のNO応答における細胞内グルタチオン要求性	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3		105
b-136	光本篤史(*1), 金貴蓮(*1), 大島源一郎(*1), 中川靖一(*1),国本学, 大川克也(*2), 岩松明彦(*2) (*1北里大, *2キリンビール基礎研)	S-nitrosoglutathioneに対するglyoxalase I の感受性	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3		106
b-137	Kurokawa Y., Imai H., Nitta H., Kabuto M.	Acute effects of 50 Hz magnetic field on heart rate variability in humans at awaking state	BEMS 20th Ann.Meet.	Florida	10. 6	Abstract Book		111
b-138	黒河佳香, 影山隆之(*1),兜真徳(*1大分県立看護大)	睡眠脳波デルタ波パワーと強く相関する心拍変動指標	日本睡眠学会第23回定期学術集会	秋田	10. 6	同プログラム・抄録集		104
b-139	黒河佳香,今井秀樹, 新田裕史,兜真徳	電気敷布に由来する超低周波電磁場の生体影響	第69回日本衛生学会総会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	196
b-140	金淑陽,木幡邦男, 樋渡武彦, 田中秀之(*1) (*1環境研究セ)	東京湾三番瀬における底泥の色素分布	第33回日本水環境学会年会	仙台	11. 3	同講演集		424
b-141	木幡邦男, 渡辺正孝(*1), 古城方和(*2), 山崎富夫(*2), 宮崎一(*2), 吉村陽(*2), 中越章博(*2), 中野貴彦(*2) (*1水圏圏環境部, *2兵庫県立公害研)	兵庫県南部地震以後の大阪湾の水質	第33回日本水環境学会年会	仙台	11. 3	同講演集		428
b-142	近藤美則	電気自動車ルシオールの研究状況について	電気自動車シンポジウム-未来の自動車社会における電気自動車の可能性を考える-	つくば	10. 3	同講演要旨集		3-4
b-143	近藤美則	電気自動車ルシオールの開発と今後の課題	低公害車の開発と今後の動向セミナー	東京	10. 4	低公害車の開発と今後の動向セミナー		1-9
b-144	Kawakami K.(*1), Kondo Y., Shimizu H.(*2) (*1NEDO,*2Keio Univ.)	In-Wheel Motor Drive System for Electric Vehicles	1st Int.Conf.Power Convers.& Intelligent Motion	Tokyo	10. 4		3 7	369-374
b-145	Shimizu H.(*1), Matsugaura S.(*1), Kawakami K.(*2), Kondo Y. (*1Keio Univ.,*2)	A new concept electric vehicle "Luciole"	1998FISITA World Automot.	Paris	10. 9	Proceedings	(F98)	171
b-146	Kawakami K.(*1), Kondo Y., Shimizu H.(*2) (*1New Energy & Ind.Technol.Dev. Org.,*2Keio Univ.)	Design is Essential to Public Acceptance of Electric Vehicles	15th Int.Electr.Veh.Symp.& Exhib.	Bruxelles	10.10			
b-147	Shimizu H.(*1), Kawakami K.(*2), Kondo Y. (*1Keio Univ.,*2)	A Small Sized Electric Vehicle "Luciole"	第39回電池討論会	仙台	10.11	同講演要旨集		37-39

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-148	近藤美則	地球温暖化と自動車の関係について	平成10年度茨城県弘道館アカデミー県民大学後期講座「地球温暖化とわたしたちの暮らし」	下館	10.12			
b-149	近藤美則	交通公害の現状と高性能電気自動車シオールの開発	電気学会東海支部「環境・エネルギーの調和ある制御」若手セミナー(第7回)	春日井	10.12			
b-150	伊原智彦(*1), 松橋隆治(*1), 吉田好邦(*1), 堂脇清志(*1), 石井久(*1), 六川修一(*1), 東麻衣子(*1), 近藤美則, 樋口修二(*2) (*1東京大, *2三菱冷熱工業中央研)	熱負荷モデルを利用した環境調和型オフィスビル設計の研究	第15回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス	東京	11. 1	同講演論文集		489-494
b-151	五箇公一	ナミハダニの新規殺ダニ剤抵抗性に関する遺伝学的研究	第6回日本ダニ学会大会	つくば	9.10	同講演要旨集	7	68
b-152	五箇公一	薬剤抵抗性とメタ個体群-農業害虫ナミハダニを例に-	第45回日本生態学会大会	京都	10. 3	同講演要旨集		7
b-153	古水孝尚(*1), 五箇公一, 鷺谷いずみ(*1) (*1筑波大)	セイヨウオオマルハナバチの侵入に伴う在来種の遺伝子汚染モニタリングに関する研究-1:アロザイムマーカ-の確立	第45回日本生態学会大会	京都	10. 3	同講演要旨集		48
b-154	大塚敦子(*1), 五箇公一, 鷺谷いづみ(*1) (*1筑波大)	交配相手の利用性がサクラソウ(Primula sieboldii)種子生産の「量と質」に及ぼす影響	第45回日本生態学会大会	京都	10. 3	同講演要旨集		130
b-155	五箇公一, 古水孝尚(*1), 鷺谷いずみ(*1) (*1筑波大)	セイヨウオオマルハナバチの野生化による在来種の遺伝子汚染モニタリングに関する研究	第42回日本応用動物昆虫学会大会	名古屋	10. 4	同講演要旨集		144
b-156	五箇公一	農業害虫ナミハダニの薬剤抵抗性の地理的変異	日本生物地理学会第53回年次大会	東京	10. 4	同講演要旨集		5
b-157	五箇公一	「侵入生物の在来生物相への影響-セイヨウオオマルハナバチのケース」	日本生物地理学会第53回年次大会	東京	10. 4	同講演要旨集		14-15
b-158	五箇公一, 吉田洋一(*1), 後藤哲雄(*2) (*1宇部興産, *2茨城大)	Tetranychus属赤色ハダニの薬剤感受性	シンポジウム第42回日本応用動物昆虫学会大会	名古屋	10. 4	同講演要旨集		92
b-159	Goka K.	Population genetic study of relatedness between acaricide resistance and allozyme variations in the two-spotted spider mite	VII Int.Cong.Ecol.	Firenze	10. 7	Proceedings		162
b-160	益永茂樹(*1), 中西準子(*1), 桜井健郎,小倉勇(*1) (*1横浜国大)	東京湾と霞ヶ浦流域におけるダイオキシン類の収支	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		20-21
b-161	鈴木規之(*1), 安田正志(*1), 桜井健郎, 中西準子(*2) (*1金沢工大, *2横浜国大)	環境モデルに基づくダイオキシン類の環境動態の解析	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		130-131
b-162	Suzuki M.(*1), Yasuda M.(*1), Sakurai T., Nakanishi J.(*2) (*1Kanazawa Inst. Technol.,*2Yokohama Natl.Univ.)	Model Simulation of the Long-term Environmental Fate and Profile Transformation of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans by the Dynamic Multimedia Environmental Fate Model	18th Symp.Halogenated Environ.Org.Pollutants	Stockholm (Sweden)	10. 8	Organohalogen Compounds	3 6	441-444

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-163	Masunaga S. (*1), Sakurai T., Ogura I. (*1), Nakanishi J. (*1) (*1Yokohama Natl. Univ.)	Mass Balance of Dioxins in Tokyo Bay and Kasumigaura Lake Basins in Japan	18th Symp. Halogenated Environ. Org. Pollutan ts	Stockholm (Sweden)	10. 8	Organoha logen Compound s	3 9	81-84
b-164	Sugaya Y.	The use of a resistant strain of Chironomus yoshimatsui, as a positive control for sediment toxicity tests	SETAC 19th Annu. Meet.	Charlotte NC	10.11	Abstract Book		206
b-165	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 第69回日本獣医循環器 学会	つくば	11. 3	同講演論 文集	(99-3)	120-121
b-166	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		福岡	10.10	同学会抄 録		17-18
b-167	篠葉繁紀(*1), 林充昭(*1), 手塚雅勝(*1), 曾根秀子, 米元純三 (*1日本大)	TCDD投与ラット肝に誘導さ れるRNA結合蛋白質	第24回環境トキシコロ ジーシンポジウム・第2 回衛生薬学フォーラム 合同大会	大阪	10.10	同講演要 旨集		19
b-168	Koyama T. (*1), Miura K. (*1), Inooka S. (*2), Takahashi S. (*1Natl. Inst. Anim. Health, *2Tohoku Univ.)	Establishment of two MHC-homozygous lines in Japanese quail	10th Eur. Poultry Conf.	Jerusalem (ISRAEL)	10. 6	Abstract		70
b-169	及川卓郎(*1), 佐藤勝紀(*1), 高橋慎司 (*1岡山大)	家系図から求めた近交係数 の分散について	第95回日本畜産学会大 会	東京	11. 3	同学会誌		125
b-170	高村典子	霞ヶ浦の植物プランクトン の変化とモニタリング手法	霞ヶ浦研究会 1998年度第1回例会	土浦	10. 7			
b-171	Sun L. (*1), Takamura N., Fukushima M., Kim B. (*1), Otsuki A. (*1) (*1Tokyo Univ. Fish.)	THE PRODUCTION OF HNF (HETEROTROPHIC NANOFLAGELLATE) AND ITS FATE IN TWO AQUATIC ECOSYSTEMS: AN ENCLOSURE EXPERIMENT IN LAKE KASUMIGAURA, JAPAN	Int. Assoc. Theor. & Appl. Limnol. X X VII Congr.	Dublin	10. 8			191
b-172	Takamura N., Mikami H. (*1), Hoki A. (*2), Nakagawa M. (*3) (*1Aomori Pref. Inst. Public Health & Environ., *2Nara Women's Univ., *3Environ. Res. Cent.)	Influences of changes in the zooplankton community on water quality, phytoplankton and microbial components in an oligotrophic lake in Japan	Int. Assoc. Theor. & Appl. Limnol. X X VII Congr.	Dublin	10. 8			336
b-173	三上一(*1), 工藤幾代(*1), 野澤直史(*1), 前田寿哉(*1), 石塚伸一(*1), 工藤健(*1), 大久保英樹(*1), 高村典子, 中川恵(*2), 長崎勝康(*3), 水谷寿(*4) (*1青森県環境保健セ, *2環境研究セ, *3青森県内水面水産試 験場, *4秋田県水産振興セ)	十和田湖湖心における動物 プランクトンの鉛直分布と漁 獲高の関係-1995~97年度調 査結果から-	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		88
b-174	金白虎, 高村典子, 福島路生, 孫麗偉(*1), 中川恵(*2) (*1東京水産大, *2環境研究セ)	ハクレンが小型鞭毛藻Chro omonas sp. (Cryptophyceae)の形態変 化に及ぼす影響	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		112
b-175	Tatsukawa K. (*1), Ping X. (*1), Takamura N. (*1Univ. Tokyo, *2Chin. Acad. Sci.)	Fish Stock Assessment Based on Acoustic Surveys in East Lake, China	9th Int. Symp. River & Lake Environ.	Huangshan	10.10	Abstract Book		B-1

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-176	Huijuan T. (*1), Ping X. (*2), Bangxi X. (*1), Takamura N. (*1) Huazhong Agric. Univ., *2Chin. Acad. Sci.)	The budgets of nitrogen and phosphorus in Lake Donghu, Wuhan	9th Int. Symp. River & Lake Environ.	Huangshan	10.10	Abstract Book		B-15
b-177	高村典子, 福島路生, 中川恵, 金白虎, 孫麗偉, 加藤秀男	ハクレンのいる水界といない水界での炭素循環の違い	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要旨集		152
b-178	金白虎, 高村典子, 福島路生, 孫麗偉 (*1), 中川恵 (*2)	霞ヶ浦隔離水界でハクレンの餌の選択性について	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要旨集		152
b-179	孫麗偉 (*1), 高村典子, 福島路生, 金白虎, 中川恵 (*2), 大槻晃 (*1)	ハクレンの導入に伴う繊毛虫の現存量・生産量変化および微生物食物連鎖における繊毛虫の役割	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要旨集		152
b-180	中川恵 (*1), 高村典子, 全域調査チーム (*1) 環境研究セ)	霞ヶ浦におけるプランクトン群集の季節変動 ('96-'98)	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要旨集		154
b-181	三上一 (*1), 高村典子, 中川恵 (*2), 伯耆晶子 (*3)	十和田湖の透明度に及ぼす魚類の影響-1995~97年度調査結果から-	第33回日本水環境学会年会	仙台	11. 3	同講演集		219
b-182	Tanabe K.	Two Examples of Japan's Environmental Monitoring Programmes on Chemicals	OECD Workshop Improv. Use Monit. Data Exposure Assess. Ind. Chem.	Berlin	10. 5			
b-183	前田恒昭 (*1), 坂井亜紀 (*1), 市岡耕二 (*1), 田邊潔 (*1) 電気化学計器)	有害大気汚染物質(揮発性)長期モニタリングシステムの開発	日本分析化学会第47年会	岐阜	10.10	同講演要旨集		265
b-184	玉置雅紀, 向井文子 (*1), 中嶋信美, 久保明弘, 青野光子, 佐治光 (*1) 筑波大)	シロイヌナズナにおけるアスコルビン酸合成に関与するGLDH遺伝子の単離と発現解析	日本植物生理学会1999年度会および第39回シンポジウム	仙台	11. 3			
b-185	谷田幸次 (*1), 柳瀬龍二 (*2), 西川雅高, 白石寛明 (*3)	改良型バッシブサンプラーによる気中水銀のモニタリング	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		278-279
b-186	松居正巳 (*1), 西川雅高 (*1) 島津製作所)	ポストカラムHPLCを用いたほう酸分析における送液法の検討	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		300-301
b-187	西川雅高, 平野聡子, 肥後桂子, 溝口次夫 (*1)	つくばにおける大気汚染成分の長期変動	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		320-321
b-188	西川雅高, 兼保直樹 (*1), 古賀聖治 (*1), 大江勝信 (*2), 辻智章 (*3)	UVインターフェロメータ装置による有害大気汚染物質のリモートセンシング	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		328-329
b-189	溝口次夫 (*1), 坂本和彦 (*2), 新井哲也 (*2), 皆川直人 (*3), 王青羅 (*4), 西川雅高, 佐藤幸弘 (*5)	大気エアロゾル用簡易サンプラーの研究-中国工業都市での利用-	第15回エアロゾル科学・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		82-84

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-190	松本光弘(*1), 殷惠民(*2),全浩(*2), 西川雅高, 溝口次夫(*3) (*1奈良県衛生研, *2中日友好環境保護中 心,*3佛教大)	蛍光X線分析法による中国 北京市のエアロゾル,黄砂,黄 土および石炭の元素分析	第15回エアロゾル科学 ・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		269-271
b-191	Nishikawa M.,Mori I., Matoba S.(*1), Fujii Y.(*1),Eroglu A.(*2),Krause P. (*2),McLeod C.W. (*2) (*1Natl.Inst. Polar Res.,*2Univ. Sheffield)	Determination of Elemental Contents in Arctic Ice Core Layers by ICP-MS with a Desolvated Micro-concentric Nebulizer	6th Int.Conf.Plasma Source Mass Spectrom.	Durham (U.K.)	10. 9	6th Int. Conf .Plasma Source Mass Spectrom		52
b-192	Nishikawa M.,Mori I., Iwasaka Y.(*1), Quan H.(*2),Huang Y. (*2),Ren J.(*2) (*1Nagoya Univ., *2China-Jpn. Friendship Cent. Environ.Prot.)	Characterization of carbonaceous aerosols in China	5th Int.Aerosol Conf.1998	Edinburgh	10. 9	J.Aeroso l Sci.	2 9 (Suppl.1)	S233-S234
b-193	吉田佳弘(*1), 竹中規訓(*1), 坂東博(*1), 前田泰昭(*1), 西川雅高 (*1大阪府立大)	黄砂粒子,エアロゾル粒子 表面での窒素酸化物の反応の 研究	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		267
b-194	Nishikawa M.,Quan H. (*1),Mori I.,Huang Y.(*1),Ren J.(*1), Di Y.(*1) (*1China-Jpn. Friendship Cent. Environ.Prot.)	SEASONAL CONTRIBUTION OF CARBONACEOUS AEROSOL IN BEIJING	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		46
b-195	Quan H.(*1),Huang Y. (*1),Ren J.(*1),Di Y.(*1),Nishikawa M. (*1China-Jpn. Friendship Cent. Environ.Prot.)	THE CERTIFICATION OF THE CONTENTS OF CONSTITUENT ELEMENTS IN SIMULATED AEROSOL OF YELLOW SAND AND LOESS	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		47-48
b-196	Nitta H.,Kurokawa Y., Imai H.,Kabuto M.	TEMPORAL VARIABILITY OF RESIDENTIAL MAGNETIC FIELDS IN TOKYO	10th Conf.Int.Soc.Environ .Epidemiol. 8th Conf.Int.Soc.Exposur e Anal.	Boston	10. 8	Book of Abstract s		S110
b-197	Nakai S.(*1),Nitta H.,Yamada R.(*2), Maehara M.(*2), Tanaka T.(*2), Tsunetoshi Y.(*2) (*1Yokohama Natl. Univ.,*2Miyazaki Med.Coll.)	VALIDITY OF FIXED MONITORING STATION DATA FOR PERSONAL EXPOSURE LEVELS IN JAPAN	10th Conf.Int.Soc.Environ .Epidemiol. 8th Conf.Int.Soc.Exposur e Anal.	Boston	10. 8	Book of Abstract s		S129
b-198	Nitta H.,Nakai S. (*1),Yamada R.(*2), Maehara M.(*2), Tanaka T.(*2), Tsunetoshi Y.(*2) (*1Yokohama Natl. Univ.,*2Miyazaki Med.Coll.)	A STUDY ON AIR POLLUTION AND RESPIRATORY HEALTH AMONG SCHOOL CHILDREN	10th Conf.Int.Soc.Environ .Epidemiol. 8th Conf.Int.Soc.Exposur e Anal.	Boston	10. 8	Book of Abstract s		S163
b-199	中井里史(*1), 新田裕史, 小野雅司(*2), 吉川麻衣子(*2), 山田隆司(*3), 前原正法(*3), 田中隆信(*3), 常俊義三(*3) (*1横浜国大, *2環境健康部, *3宮崎医大)	学童を対称とした健康影響 継続調査 1.肺機能値の変化に関する検 討	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		492

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-200	新田裕史, 吉川麻衣子(*1)小野雅 司(*1),中井里史(*2), 山田隆司(*3)前原正法 (*3),田中隆信(*3), 常俊義三(*3) (*1環境健康部, *2横浜国大, *3宮崎医大)	学童を対称とした健康影響 継続調査 2.呼吸器症状有症率の年次推 移に関する検討	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		493
b-201	新田裕史,黒河佳香, 今井秀樹,兜真徳	居住環境中の超低周波電磁 界レベルの長期測定結果につ いて	第57回日本公衆衛生学 会総会	岐阜	10.10	同総会抄 録集	4 5 (10)	113
b-202	斉藤明美(*1), 安枝浩(*1), 秋山一男(*1), 新田裕史 (*1国立相模原病院)	ヒョウヒダニ主要アレルゲ ン定量法の高感度化	第48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー —	4 7 (9,1 0)	962
b-203	荻崎克巳(*1), 松井宏樹(*1), 名古屋隆生(*1), 高橋裕一(*2), 新田裕史 (*1興和㈱), *2山形県衛生研)	花粉の自家蛍光特性と粒子 径解析による新しい花粉識別 方法	第48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー —	4 7 (9,1 0)	1027
b-204	松井宏樹(*1), 荻崎克巳(*1), 名古屋隆生(*1), 高橋裕一(*2), 新田裕史 (*1興和㈱), *2山形県衛生研)	花粉の自家蛍光と粒子径か ら計測する環境花粉モニタリ ングシステムの開発	第48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー —	4 7 (9,1 0)	1027
b-205	今井透(*1), 宇井直也(*1), 茂呂八千代(*1), 実吉健策(*1), 永倉仁史(*1), 小澤仁(*1), 遠藤頼彦(*1), 渡辺直照(*1), 岸川禮子(*2), 新田裕史,他 (*1慈恵医大, *2南福岡病院)	スギ花粉症の全国的疫学調 査(第1報)	第48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー —	4 7 (9,1 0)	1054
b-206	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48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー —	4 7 (9,1 0)	1054
b-207	新田裕史	室内環境情報源データペー スの構築について	第1回室内環境学会総 会	東京	10.12	同講演集		103
b-208	根岸治美, 白石寛明(*1), 森田昌敏 (*1化学環境部)	蛍光偏光度を用いた環境ホ ルモン活性測定 of 化学物質ス クリーニングへの応用	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		14
b-209	菅野さな枝, 平野靖史郎,安藤満	骨芽細胞の垂鉛に対する走 化応答性	日本薬学会第118年会	京都	10. 4	同講演要 旨集		23
b-210	深野駿一(*1), 平野靖史郎,遠山千春 (*1東京都衛生研)	薬物動態予測プログラム(P PP)の開発とその応用	第71回日本産業衛生学 会	盛岡	10. 4	同学会誌	4 0	529
b-211	平野靖史郎, 菅野さな枝	繊維状酸化チタン粒子状物 質を貪食した肺胞マクロファ ージにおける immediate-earl y gene krox-20の発現	第28回日本免疫学会総 会・学術集会	神戸	10.12	同記録	2 8	301
b-212	北島宏樹(*1), 平野靖史郎, 鈴木和夫(*2) (*1神戸市食品衛生検 査所,*2千葉大)	サブトラクション法を用い た肺上皮細胞におけるカドミ ウムの毒性評価	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	168
b-213	平野靖史郎,安藤満	フッ素イオンに暴露したマ クロファージにおけるIL-1 β とkrox-20の遺伝子発現	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	177
b-214	畑石隆治(*1), 小林弘祐(*1), 本多研也(*1), 今崎賢生(*1), 平野靖史郎, 福山直人(*2), 中澤福江(*2), 富田友幸(*1) (*1北里大,*2東海大)	LPS気管内投与ラットにお けるNO吸入下での好中球動態 の検討	第39回日本呼吸器学会 総会	横浜	11. 3	同学会誌	3 7	215

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-215	樋渡武彦, 木幡邦雄, 中村泰男, 田中秀之(*1) (*1(株)環境研究セ)	浅海域の窒素循環における シオフキガイ(懸濁物食内在 性二枚貝)の役割	1998年度日本海洋学会 春季大会	横浜	10. 4	同講演要 旨集		296
b-216	Fukushima M., Takamura N., Sun L. (*1), Nakagawa M. (*2), Ping X. (*3) (*1Tokyo Univ. Fish., *2Environ. Res. Cent., *3Inst. Hydrobiol.)	Changes in Plankton community structure following the introduction of silver carp(Hypophthalmichthys Molitrix)	Int. Assoc. Theor. & Appl. Limnol. X X VII Congr.	Dublin	10. 8			34
b-217	福島路生, 高村典子, 金白虎, 中川恵(*1), 孫麗偉(*2), 鄭允文 (*1環境研究セ, *2東京水産大)	バイオマニピュレーション に対するプランクトン群集の 反応は可逆的か?	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		111
b-218	福島路生	蛇行河川はなぜ大切なのか -サケ科魚類イトウ(Hucho perryi)の産卵環境-	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同講演要 旨集		116
b-219	Horiguchi T., Shiraishi H. (*1), Shibata Y. (*1), Morita M., Imai T. (*2), Cho H. S. (*3), Shimizu M. (*4) (*1Environ. Chem. Div., *2Kanagawa Prefect. Gov., *3Yosu Natl. Fish. Univ. *4Nihon Univ.)	Reproductive disturbance and organotin compounds as possible causal agents in the Giant Abalone, Haliotis madaka	8th Annu. Meet. SETAC-Eur.	Bordeaux-F rance	10. 4	Abstract s		250
b-220	堀口敏宏	海産腹足類のインボセック ス	平成10年度日本水産学 会春季大会(日本農学 大会水産部会)	東京	10. 4	同講演要 旨集		286
b-221	堀口敏宏	インボセックス~有機スズ が巻貝に及ぼす影響~	環境ホルモン緊急特別 フォーラム 環境ホルモン汚染の健 康, 生態系への影響と, 計測・モニタリング, 除 去対策の展望	東京	10. 5	講演要旨 集	3・1・1-3・1・ 3	
b-222	堀口敏宏, 趙顯書(*1), 白石寛明(*2), 柴田康行(*2), 森田昌敏, 清水誠(*3) (*1麗水水産大, *2化学環境部, *3日本大)	イボニシのインボセックス と個体群影響~定期野外調査 の結果とその解析~	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		78-79
b-223	堀口敏宏	腹足類のインボセックスに 及ぼす有機スズ化合物の影響	第126回日本獣医学会	江別	10. 8	同講演要 旨集		15
b-224	堀口敏宏	生態への影響 I - 巻貝類へ の影響-	公開シンポジウム「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」	東京	10. 9	プログラ ム/講演 要旨集		
b-225	堀口敏宏, 趙顯書(*1), 白石寛明(*2), 陸明(*3), 山崎素直(*3), 柴田康行(*2), 森田昌敏, 清水誠(*4) (*1麗水水産大, *2化学環境部, *3東京大, *4日本大)	イボニシにおけるインボセ ックスと個体群構造	平成10年度日本水産学 会秋季大会(日本農学 大会水産部会)	函館	10. 9	同講演要 旨集		124
b-226	堀口敏宏	生態系への影響に関する知 見	第42回全国環境衛生大 会	宜野湾	10.10	同抄録集		134-135
b-227	Horiguchi T., Shiraishi H. (*1), Morita M., Hamada F. (*2), Kajikawa A. (*3), Shimizu M. (*4) (*1Environ. Chem. Div., *2Tottori Assoc. Propag. & Aquaculture, *3Tottori Prefect. Fish. Exp. Stn., *4Nihon Univ.)	Population decline and organotin compounds in the imposex-induced ivory shell	SETAC 19th Ann. Meet.	Charlotte NC USA	10.11	ABSTRACT BOOK		190
b-228	堀口敏宏	環境ホルモン~有機スズの 巻貝への影響を中心として~	神奈川県公衆衛生学会	横浜	10.11	同学会誌	(44)	

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-229	堀口敏宏	有機スズ化合物が誘導する 海産巻貝類のインボセックス	9th Forum Dojin	熊本	10.12	しのびよる 化学汚染と生態系-外因 性内分泌攪乱物質 (環境ホルモン) から地球温暖化まで-		31-35
b-230	堀口敏宏	外因性内分泌攪乱化学物質 (環境ホルモン)の生態系への 影響~有機スズ化合物による 誘導される巻貝のインボセッ クスを例として~	KRI ICC '98 ライフサイエンス研究 センターワークショップ	京都	10.12	同講演要 旨集		
b-231	堀口敏宏	巻貝の性とインボセックス	第8回性差医学研究会	東京	11. 3	抄録・プ ログラム		13
b-232	堀口敏宏, 趙顯書(*1), 白石寛明(*2), 柴田康行(*2), 森田昌敏, 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)	有機スズ汚染と腹足類のイン ボセックスの経年変化と現 状	1999年度日本海洋学会 春季大会	東京	11. 3	同講演要 旨集		268
b-233	相崎守弘(*1), 三浦真吾(*1), 松重一夫(*1島根大)	GISを利用した流域管理-清 明川を例として-	第32回日本水環境学会 年会	習志野	10. 3	同講演集		58
b-234	福島武彦(*1), 相崎守弘(*2), 松重一夫, 細見正明(*3), 松永千会(*3), 青山莞爾(*4) (*1広島大,*2島根大, *3東京農工大, *4東邦大)	屋外実験池を用いた卓越藻 類種に関する研究	第32回日本水環境学会 年会	習志野	10. 3	同講演集		399
b-235	三浦真吾(*1), 相崎守弘(*1), 松重一夫(*1島根大)	GISを用いた土浦市の流域 管理システム	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		36
b-236	松重一夫, 相崎守弘(*1), 三浦真吾(*1) (*1島根大)	市町村をベースとした地理 情報システム(GIS)による流 域管理システムの開発	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		407
b-237	松橋啓介, 寺園淳(*1), 森口祐一 (*1社会環境システム部)	Comparative Risk Assessmentにおける「環境の 行き着く先」の検討	環境経済・政策学会199 8年大会	東京	10. 9	同報告要 旨集		31-32
b-238	Matsuhashi K., Terazono A.(*1), Moriguchi Y. (*1Soc. & Environ.Syst.Div.)	Identification of Environmental Problem Areas and Safeguard Subjects for a Valuation Process in LCIA	3rd Int.Conf.Ecobalance	Tsukuba	10.11	Proceedi ngs		73-76
b-239	Matsuhashi K., Moriguchi Y.	Life-Cycle Inventory of Emissions to Air from a Tram System	3rd Int.Conf.Ecobalance	Tsukuba	10.11	Proceedi ngs		303-306
b-240	松本幸雄	標本分布と推定	嗅覚測定法講習会	大阪市	10. 8	同講習会 資料		57-65
b-241	松本幸雄	大気汚染物質の長期変動評 価の試み	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		287
b-242	木持謙(*1), 富永和樹(*2), 水落元之, 稲森悠平 (*1茨城県科学技術振 興財団,*2東邦大)	生物学的硝化反応単位プロ セスにおけるN ₂ O発生に及ぼ す環境因子の影響	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	47
b-243	五ノ井浩二(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 水落元之, 稲森悠平 (*1東北大)	畜舎排水処理におけるN ₂ O 放出特性	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	49
b-244	具畑(*1), 柳在根(*1), 丁国際(*2), 水落元之, 稲森悠平 (*1韓国国立環境研究 院, *2茨城県科学技術振興 財団)	生物担体流動曝気法におけ る処理性能と負荷条件の解析	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	114

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-245	木持謙(*1), 富永和樹(*2), 水落元之, 稻森悠平 (*1茨城県科学技術振 興財団,*2東邦大)	生物学的硝化反応およびN ₂ O生成に及ぼす亜硝酸菌・硝 酸菌の相互作用の解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		246
b-246	五ノ井浩二(*1), 西村修(*1), 須藤隆一(*1), 水落元之, 稻森悠平 (*1東北大)	畜舎排水処理過程からの亜 酸化窒素の発生特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		322
b-247	森育子, 西川雅高, 豊田惠聖(*1), 河野裕美(*1), 吉岡龍馬(*2) (*1東海大, *2富山県立大)	西日本における大気エアロ ゾルの化学的特徴	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		318-319
b-248	豊田惠聖(*1), 吉岡由美子(*1), 森育子, 西川雅高 (*1東海大)	渾水における大気エアロゾ ル中の化学成分の季節変動と 起源	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		322-323
b-249	森育子, 西川雅高, 岩坂泰信(*1), 全浩(*2) (*1名古屋大, *2中日友好環境セ)	黄砂エアロゾルの粒子-粒 子反応の証拠	第15回エアロゾル科学 ・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		176-178
b-250	Mori I., Nishikawa M., Iwasaka Y. (*1) (*1Nagoya Univ.)	Possible Particle-Particle Reaction between Soil and Ammonium Sulfate Aerosols	5th Int. Aerosol Conf. 1998	Edinburgh	10. 9	J. Aeroso l Sci.	29 (Suppl.1)	S417-S418
b-251	Iwasaka Y. (*1), Okuhara Y. (*1), Shi G. (*2), Zhou J. (*3), Hara K. (*1), Mori I., Kwon S.-A. (*1), Watanabe M. (*1), Matsunaga K. (*1), Nagatani M. (*1), et al. (*1Nagoya Univ., *2China Meteorol. Adm., *3Chin. Acad. Sci.)	SOIL PARTICLES IN THE ASIAN CONTINENTAL ATMOSPHERE: BALLOON-BORNE MEASUREMENTS AT BEIJING, CHINA	Atmos. Sci. & Appl. Air Qual. 6th Int. Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		48
b-252	Moriguchi Y., Tanabe K.	Potential Use of PRTR Data for GIS-based Simulation/Presentation System On Risk Assessment, Management and Communication	OECD Int. Conf. Pollutant Release & Transfer Regist.	Tokyo	10. 9			124-128
b-253	Moriguchi Y., Kondo Y.	Inventory Analysis and Impact Assessment towards Comprehensive LCA of Automobiles	3rd Int. Conf. Ecobalance	Tsukuba	10.11	Proceedi ngs		101-104
b-254	Nansai K. (*1), Tohno S. (*1), Kasahara M. (*1), Moriguchi Y. (*Kyoto Univ.)	Life Cycle Analysis of Automobiles with Regard to Air Pollutants	3rd Int. Conf. Ecobalance	Tsukuba	10.11	Proceedi ngs		299-302
b-255	Makuta M. (*1), Moriguchi Y., Yasuda Y. (*1), Sueno S. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Life-Cycle Assessment for Automotive Bumper Recycling	3rd Int. Conf. Ecobalance	Tsukuba	10.11	Proceedi ngs		487-490
b-256	森田昌敏	ダイオキシン汚染の現状と 分析技術	日本法中毒学会第17年 会	東京	10. 5	同講演要 旨集	16	116-119
b-257	森田昌敏	ダイオキシンの環境暴露評 価	第21回日本がん疫学研究 会	新潟	10. 6	同プログ ラム・抄 録集		53-56
b-258	森田昌敏	環境ホルモン類とそのモニ タリング法概論	第24回日本環境化学会 講演会	東京	10. 7	同資料集		1-8
b-259	森田昌敏	ダイオキシンを中心とする 環境ホルモンの環境影響と対 策	日本分析化学会第47年 会	岐阜	10.10			
b-260	Morita M.	Endocrine Disrupting Chemicals-Problems and Current Research in Japan-	Korean Soc. Toxicol. Spec. Sym p. Endocr. Disrupting Chem.	Seoul (Kore a)	10.10	Proceedi ngs		
b-261	森田昌敏	外因性内分泌攪乱物質の測 定方法と精度管理	第26回日本環境化学会 講演会	東京	10.10	同予稿集		1-8
b-262	森田昌敏	環境ホルモンとその検出法	第9回クロマトグラフ イー科学会議	東京	10.11	同要旨集	19	278-279

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-263	森田昌敏	日本内分分泌乱化学物質学 会の活動と展望	内分分泌乱化学物質問 題に関する国際シンポ ジウム	京都	10.12	プログラ ム・アブ ストラク ト集		44-45
b-264	森田昌敏	内分分泌乱化学物質研究の 現状と展望	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要 旨集1		173
b-265	千野まり子(*1), 長田綾子(*1), 岡本晃司(*1), 西原宏史(*1), 矢木修身, 高村義親(*1) (*1茨城大)	Microcystis属とOscillato na属シアノバクテリアの各種 有機物に対する増殖応答の相 違	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	49
b-266	矢木修身,今野聡(*1), 大橋貴志(*1), 岩崎一弘, 富岡典子(*2) (*1浅野工事機), *2水圏環境部)	プロパン資化性トリクロロ エチレン分解菌の諸性質と分 解特性	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	96
b-267	矢木修身, 久保田克之(*1), 荒田良司(*2), 岩崎一弘, 郷田浩志(*1), 中嶋睦安(*2) (*1東和科学機), *2日本大)	メタン資化性菌を用いるTC E汚染土壌のバイオトリータ ビリティ試験	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	99
b-268	矢木修身, 荒田良司(*1), 久保田克之(*2), 岩崎一弘, 服部浩之(*3), 向井哲(*3), 佐伯聡(*3), 中嶋睦安(*1) (*1日本大, *2東和科学機), *3水圏環境部)	土壌カラムを用いたバイオ レメディエーションのリスク 評価	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	99
b-269	矢木修身, 久保田克之(*1), 郷田浩志(*1), 岩崎一弘, 荒田良司(*2), 中嶋睦安(*2) (*1東和科学機), *2日本大)	土壌カラムを用いたTCE分 解におよぼすメタン資化性菌 接種量の影響	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	99
b-270	岩崎一弘,菊池健(*1), 矢木修身, 内山裕夫(*2), 高村義親(*1) (*1茨城大, *2水圏環境部)	直接PCR法による地下水 中のTCE分解菌の特異的計数	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	281
b-271	Yagi O., Hashimoto A. (*1), Iwasaki K., Nakajima M. (*2) (*1CREST JST, *2Nihon Univ.)	Degradation of Volatile-chlorinated Compounds by Mycobacterium spp.	1st Int. Conf. Rem. Chlorin ated & Recalcitrant Compounds	Monterey(U .S.A.)	10. 5			
b-272	Onda K. (*1), Shinjo H. (*1), Miya A. (*1), Taniguchi S. (*1), Yagi O., Iwasaki K. (*1Ebara Res. Corp. Ltd.)	Development of a Immunoassay Method for Monitoring Methylocystis sp. strain M	1st Int. Conf. Rem. Chlorin ated & Recalcitrant Compounds	Monterey(U .S.A.)	10. 5			
b-273	矢木修身, 岩崎一弘	バイオレメディエーション 技術の環境安全性評価に関す る研究	環境バイオテクノロジー 研究会第4回シンポ ジウム	東京	10. 6	同要旨集		24
b-274	Yagi O., Iwasaki K., Mukai S., (*1)Hattori H. (*1), Arata R. (*2), Nakajima M. (*2) (*1Water & Soil Environ. Div., *2Nihon Univ.)	RISK ASSESSMENT OF BIOREMEDIATION FOR TCE CONTAMINATED SOIL AND GROUNDWATER USING A METHANE UTILIZING BACTERIUM	18th Int. Symp. Microb. Ecol .	Halifax(Ca nada)	10. 8			355

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-275	新庄尚史(*1), 恩田健介(*1), 宮晶子(*1),矢木修身, 岩崎一弘 (*1荏原総研)	蛍光抗体法によるTCE分解 菌 <i>Methylocystis</i> sp.Mの特異的検出	第1回日本水環境学会 シンポジウム	草津	10. 9	同講演集		218
b-276	今野聡(*1), 大橋貴志(*1), 矢木修身,岩崎一弘 (*1浅野工事株)	プロパン資化性Mycobacter ium sp.TCE28株の休止菌体を用い たTCE分解特性	第14回日本微生物生態 学会	京都	10.11	同講演要 旨集		47
b-277	久保田克之(*1), 郷田浩志(*1), 斎藤紀子(*2), 平田強(*2),矢木修身, 岩崎一弘 (*1東和科学株), *2麻布大)	土壌中におけるメタン資化 性菌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. 3	同講演要 旨集	7 3	387
b-278	南條吉之(*1), 細井由彦(*2), 城戸由能(*2), 矢木修身, 稲葉一穂(*3) (*1鳥取県衛生研, *2鳥取大, *3水士塩園環境部)	藻類の増殖とDOC,錯化容量 との関係について	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		216
b-279	安原昭夫	環境試料中の環境ホルモン 様物質の挙動と分析	環境ホルモン緊急特別 フォーラム「環境ホル モン汚染の健康・生態 系への影響と、計測・モ ニタリング、除去対策 の展望」	東京	10. 5	同講演要 旨集	4.1.1-4.1. 4	
b-280	三好久美子(*1), 安原昭夫,森田昌敏, 西尾建彦(*1) (*1筑波大)	K-Na合金によるヘキサクロ ロベンゼンの脱塩素化	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		102-103
b-281	安原昭夫, 柴本崇行(*1) (*1カリフォルニア大)	日本酒中のフルフラールの 分析	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		244-245
b-282	安原昭夫	臭気物質の機器分析法の動 向と今後の課題	第11回臭気学会	東京	10. 6	同講演要 旨集		14-17
b-283	安原昭夫	焼却炉,焼却設備における ダイオキシン発生のメカニズ ム	1998年度東京理科大学 分析科学セミナー「ダ イオキシンによる環境 汚染問題とその分析法 」	東京	10. 6	同講演要 旨集		1-4
b-284	安原昭夫	フェノール類の分析法	第24回日本環境化学会 講演会	東京	10. 7	同資料集		9-18
b-285	安原昭夫	環境と化学	第10回愛知サマーセミ ナーIN豊橋(豊橋ゴー ルデンロータリークラ ブ創立10周年)環境シ ンポジウム	豊橋	10. 7	同レジメ		1-3
b-286	安原昭夫	埋立浸出水中の微量有害化 学物質の検出状況とその挙動	廃棄物最終処分場にお ける埋立浸出水処理の 高度化とダイオキシン 類対策	東京	10. 9	同テキス ト		1-39
b-287	安原昭夫	現代社会と廃棄物	新しい都市環境管理技 術研究会 平成10年度第3回研究 会「都市と地球環境」	神戸	10. 9	同資料集		1-7
b-288	安原昭夫	フェノール類の抽出及び測 定法	第26回日本環境化学会 講演会	東京	10.10	同予稿集		9-24
b-289	安原昭夫, 山本貴士(*1), 西川雅高,福井博(*2), 安田憲二(*2), 立藤綾子(*3), 松藤康司(*3) (*1化学環境部, *2神奈川県環境科学セ ,*3福岡大)	廃棄物埋立処分地における 化学物質の挙動説明(第1報) 模擬埋立予備実験におけるホ ウ素,有機リン酸エステル類 とフェノール類の溶出	第9回廃棄物学会研究 発表会	名古屋	10.10	同講演論 文集		827-829
b-290	三好久美子(*1), 西尾建彦(*1), 安原昭夫,森田昌敏 (*1筑波大)	K-Na合金による六塩化ビフ エニルの脱塩素化実験	第9回廃棄物学会研究 発表会	名古屋	10.10	同講演論 文集		966-968

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-291	安原昭夫	有害廃棄物対策の現状と展望	第119回学際研究シンポジウム「地球環境を守る先端科学技術Ⅳ, 環境有害物質を見据えて」	東京	10.11	学際研究別冊	1 1 (3)	1018-1027
b-292	安原昭夫	環境ホルモンの分析	1998機器分析東京討論会	東京	10.11	同講演要旨集		7-10
b-293	Yamamoto S., Ando M.	Effect of High Temperature on Preventive Activities to Infection in Mice	9th Global Warming Int. Conf. & Expo.	Hong Kong	10. 6	GWG ABSTRACTS		67
b-294	吉永淳, 森田昌敏, 岡本研作(*1) (*1物工研)	NIES標準試料「海底質」の共同分析結果	第59回分析化学討論会	小樽	10. 5			
b-295	吉永淳	生体関連標準試料の作成と分析精度管理	第9回日本微量元素学会	札幌	10. 6			
b-296	米元純三, Jana N.R., Sarkar S., 遠山千春(*1), 曾根秀子 (*1環境健康部)	Long Evans ラットにおける2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxinの応答遺伝子発現の臓器分布と性差	第25回日本トキコロジ一学会 学術年会	名古屋	10. 6	同要旨集		107
b-297	米元純三, 曾根秀子	ダイオキシンの生体影響	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		88-89
b-298	米元純三	ダイオキシンの発生毒性	日本学術会議50周年記念シンポジウム	金沢	11. 1	同講演要旨集		(7)
b-299	米元純三, 曾根秀子, 藤巻秀和(*1), 遠山千春(*1) (*1環境健康部)	妊娠ラットへの低用量TCDD暴露が仔におよぼす影響	分子生物学と環境第69回日本衛生学会総会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	247
b-300	Yonemoto J., Ohsako S. (*1), Nishimura N. (*1), Tohyama C. (*1), Sone H. (*1 Environ. Health Sci. Div.)	COMPUTER-ASSISTED ANALYSIS OF EPIDIDYMAL SPERM MOTILITY OF RATS EXPOSED MATERNALLY TO 2,3,7,8-TETRACHLORODIBENZO-DIOXIN (TCDD)	Soc. Toxicol. 38th Ann. Meet.	New Orleans (USA)	11. 3	Toxicol.	4 8 (1-S)	216
b-301	若松伸司	都市域の光化学オゾン-データ解析・モデル評価・フィールド観測-	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		186-187
b-302	大原利真(*1), 神成陽容(*1), 若松伸司 ((財)計量計画研)	東京湾重油流出事故による大気環境影響の数値解析	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		230
b-303	Wakamatsu S.	Photochemical Air Pollution Trend in Japan	Atmos. Sci. & Appl. Air Qual. 6th Int. Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACTS		25
b-304	若松伸司	有機化学物質の都市環境大気への影響と現状	塗料講座-環境対応塗料の展望-	東京	10.11	同資料集		1-5
b-305	若松伸司	大都市の大気保全の実態	(第31回)'99建築設備技術会議	東京	11. 1	(第31回)'99建築設備技術会議 外部環境の変化室内空気質		2.1.1-2.1.11
c	社会環境システム部							
c- 1	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- 2	箕浦一哉(*1), 平松幸三(*1), 大井紘 (*1武庫川女子大)	京都・西陣地区居住者の音環境に関する意識	京都大学環境衛生工学研究会	京都	10. 7	環境衛生工学研究	1 2 (3)	25-30
c- 3	下元健二(*1), 乾頼夫(*1), 厚井弘志(*2), 大井紘 (*1大阪府公害監視セ, *2大阪府環境農林水産部)	大阪府域における騒音苦情と人口密度等に関する検討	第20回シンポジウム (社)日本騒音制御工学会平成10年度研究発表会	武蔵野	10. 9	同講演論文集		103-106
c- 4	大井紘, 須賀伸介, 平松幸三(*1), 安藤元夫(*2) (*1武庫川女子大, *2近畿大)	住工混在地区における公害苦情の考え方について	(社)日本騒音制御工学会平成10年度研究発表会	武蔵野	10. 9	同講演論文集		107-110
c- 5	川島康子	環境リスクのグローバル化と21世紀の課題 地球環境リスク問題-安全保障概念の視点から	日本リスク研究学会大会 創立10周年記念講演会	東京	10. 6	同要旨集		

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- 6	川島康子	地球温暖化問題に対する日本の意志決定-1990年と1997年の比較分析	環境経済・政策学会1998年大会	東京	10. 9	同報告要旨集		25-26
c- 7	川島康子	地球環境問題と安全保障-研究の動向と政策研究へのインプリケーション	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		72-73
c- 8	川島康子	「地球」と「国」と「地域」におけるCO ₂ 削減目標のあり方	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		92-93
c- 9	Kawashima Y.	Challenges to Regional Cooperation on the Climate Change Issue in Northeast Asia	Int.Stud.Assoc.40th Ann.Meet.	Washington D.C.	11. 2			
c-10	Gotoh S.	Implementing Extended Producer Responsibility for Industrial Transformation	IHDP-Ind.Transform.East-Asia(Kita-Kyushu)Reg.Workshop	Kita-Kyushu	10. 6			
c-11	後藤典弘	LCA情報は誰のために必要か?	第3回エコバランス国際会議	つくば	10.11	同講演集		155-158
c-12	高橋潔, 原沢英夫, 松岡謙(*1) (*1京都大)	気候変動による食糧生産への影響-経済的影響の評価-	第6回地球環境シンポジウム(土木学会)	大阪	10. 7	同講演論文集		167-174
c-13	Takahashi K., Lu X. (*1), Harasawa H., Matsuoka Y. (*2), Mizutani N. (*3), Morita T. (*1United Nations Univ., *2Kyoto Univ., *3Hazama Corp.)	Climate change impact on water resources -Preliminary assessment in Asia-	4th Workshop Climate Change Impacts & Integrated Assess.	Snowmass(Colorado)	10. 8			
c-14	中川健太郎(*1), 高橋潔, 森田恒幸(*1東京工業大)	土地-エネルギー経済モデルを用いた食料問題と地球温暖化問題との相互関係に関する分析	環境経済・政策学会1998年大会	東京	10. 9	同報告要旨集		235-236
c-15	棟居洋介(*1), 高橋潔(*1東京工業大)	地球温暖化が自然植生に及ぼす影響およびそのフィードバックの評価に関する研究	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		36-37
c-16	田村正行, 趙文経, 友定光洋, 安岡善文	NOAA/AVHRRによる西シベリア湿原の環境計測	日本リモートセンシング学会第24回学術講演会	千葉	10. 5	同論文集		19-20
c-17	趙文経, 田村正行, 王権, 友定充洋	NOAA/AVHRRデータによる東アジアの地表面アルベドの算定	第25回日本リモートセンシング学会	京都	10.11	同論文集		3-4
c-18	林真智(*1), 沼田洋一(*1), 斎藤和也(*1), 安岡善文(*2), 田村正行, 加藤雅胤(*3) (*1アジア航測, *2東京大, *3資源・環境観測解析セ)	ASTERデータによる湿地分布図作成手法の開発	第25回日本リモートセンシング学会	京都	10.11	同論文集		35-36
c-19	牧田史子(*1), 田村正行(*1国際航業㈱)	釧路湿原周辺域の土地改変による湿原植生への影響推定	第25回日本リモートセンシング学会	京都	10.11	同論文集		219-220
c-20	田村正行, 小熊宏之(*1), 安岡善文(*2) (*1環境健康部, *2東京大)	二次元イメージング・スペクトロメータによる植生反射率の計測	第25回日本リモートセンシング学会	京都	10.11	同論文集		223-224
c-21	寺園淳, 酒井美里(*1), 森保文, 乙間末広(*1Lancaster Univ.)	ISO14001認証取得が企業の環境パフォーマンスに与える影響	環境経済・政策学会1998年大会	東京	10. 9	同報告要旨集		163-164
c-22	寺園淳, 森口祐一(*1), 松橋啓介(*1) (*1地域グ)	インパクトアセスメントにおける「環境問題領域」と「影響の行き着く先」の検討	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		138-139
c-23	寺園淳, 乙間末広, 森保文	容器包装廃棄物のマテリアルフローに関する調査	第9回廃棄物学会研究発表会	名古屋	10.10	同講演論文集		51-54
c-24	Terazono A., Otoma S., Mori Y.	Recycling Rates of Beverage Containers using Material Flow Analysis	3rd Int.Conf.EcoBalance	Tsukuba	10.11	Proceedings		479-482
c-25	Terazono A., Hibiki A.	Environmental Loading and Cost Charge concerning Recycling of PET Bottles	3rd Int.Conf.EcoBalance	Tsukuba	10.11	Proceedings		483-486

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-26	原沢英夫	地球温暖化の影響と対応	地球温暖化シンポジウム・イン・おおさか～京都議定書とわたしたちの挑戦～	大阪	10.5			
c-27	Harasawa H., Honda Y. (*1), Uchiyama I. (*2), Sasaki A. (*2) (*1Tsukuba Univ., *2Natl. Inst. Public Health)	Potential Impact Assessment of Global Warming on Human Health In Japan	1998 Int. Symp. Human Biowetccrology	Fuji-Yoshida	10.9	Abstracts		36
c-28	原沢英夫	地球温暖化日本への影響	地球環境研究総合推進費公開シンポジウム	東京	10.10			
c-29	原沢英夫	地球温暖化がもたらす様々な影響	あたち区民大学生涯学習館ネットワークセミナー	東京	10.11			
c-30	原沢英夫	IPCC第3次評価報告書の進捗状況	第30回気候影響・利用研究会	東京	11.3	同予稿集		48-49
c-31	日引聡	環境経済と炭素税導入の効果	石油学会 エネルギー・環境部会講演会	東京	10.4	エネルギー・環境部会講演会—石油—環境との調和をめざして—		24-37
c-32	日引聡, Sands R.D. (*1) (*1Battelle-Pacific Northwest Natl. Lab.)	エネルギー関連税制改革と炭素税導入による経済影響に関するシミュレーション分析	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		62-63
c-33	日引聡, 後藤典弘, 寺園淳	容器包装リサイクル法におけるペットボトルリサイクル費用に関するケーススタディ	第9回廃棄物学会研究発表会	名古屋	10.10	同講演論文集		107-110
c-34	Mori Y., Otoma S.	CMA: a Simplified LCI Method for the Manufacturing Stage and its Application	3rd Int. Conf. EcoBalance	Tsukuba	10.11	Proceedings	(P-16)	579-582
c-35	森田恒幸	環境問題とエネルギー	第3回三重県エネルギー問題調査会	津	10.1	同議事録		
c-36	Morita T., Matsuoka Y. (*1), Kejun J. (*2), Pandey R. (*3), Kainuma M. (*4), Masui T. (*4), Takahashi K. (*1Kyoto Univ., *2Energy Res. Inst. China, *3Indian. Inst. Technol. India, *4Global Environ. Div.)	QUANTIFICATION OF IPCC-SRES STORYLINE USING THE AIM/EMISSION-LINKAGE MODEL	IPCC Lead Authors Meet. Spec. Rep. Emiss. Scenarios (SRES)	Washington	10.4	Proceedings		
c-37	Morita T.	Preliminary Analysis of Emission Reduction Cost According to the Kyoto Protocol -Simulation Result of AIM Model-	Washington Meet. Stanford Energy Modeling Forum	Washington	10.5	Proceedings		
c-38	Morita T.	International Cooperation in Global Environmental Science	7th NSF-JSPS Jt. Sci. Policy Semin.	Hilo(Hawaii)	10.5	Sic. Policy 21st Century Bilateral Coop. Multilateral Context		53-56
c-39	森田恒幸	地球環境問題と21世紀のエネルギー需給～AIMモデルによる最近の解析結果～	日本学術会議エネルギー戦略検討委員会	東京	10.6			
c-40	森田恒幸	超長期の発展シナリオと環境問題の認識～IPCCの検討状況報告～	エコアジア長期プロジェクト国内検討委員会	東京	10.6			
c-41	Morita T.	Post-Kyoto Scenarios and Energy Pricing	Workshop Energy Pricing Policy & Pract. APEC Econ.	Tokyo	10.7			
c-42	森田恒幸	持続可能な発展の鍵を握る環境産業	新規事業研究会 第6回セミナー	目黒	10.8			
c-43	森田恒幸	地球温暖化防止と発展途上国	日本経済学会 1998年度秋季大会	草津	10.9			

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- 44	村岸秀展(*1), 森田恒幸 (*1東京工業大)	環境保全に向けた企業行動 の実態とそのモデル化に関する 基礎的研究	環境経済・政策学会199 8年大会	東京	10. 9	同報告要 旨集		161-162
c- 45	Morita T.	Recent Trend on Integrated Assessment Modeling	East Asia Workshop Integrated Assess.Model	Beijing	10.10	Abstract		
c- 46	Morita T.	Integrated Assessment Modeling and Japan's Policy Making	East Asia Workshop Integrated Assess.Model	Beijing	10.10	Abstract		
c- 47	森田恒幸	AIMモデルを用いた京都議 定書の対策評価	環境経済学に関するコ ンファレンス	東京	10.12			
c- 48	森田恒幸	持続可能な発展と地球温暖 化問題～最近の研究動向と教 育への示唆～	日本学術会議教育・環 境問題特別委員会	東京	10.12			
c- 49	森田恒幸	気候変動とシナリオ	近藤次郎地球環境ゼミ ナール	東京	11. 1			
c- 50	森田恒幸	地球温暖化に関する研究の 最新線～新しい長期予測シナ リオと気候変化予測の見直し ～	日本原子力産業会議経 済・環境研究グループ 研究会	東京	11. 1			
c- 51	森田恒幸	環境産業の現状と展望	鹿島地域公害防止協定 推進協議会講演会	鹿島	11. 1			
c- 52	Morita T.	Models for Strategy of Sustainable Development -With Special Reference to Climate Change-	IIAS Int.Workshop Self-domest.& Hum.Future	Tokyo	11. 2	Abstract		
c- 53	Morita T.	Some Implications on Alternative Emission Scenarios	Int.Conf.Sustainable Future Global Syst.	Tokyo	11. 2	Abstract		
c- 54	Morita T.	Asian-Pacific Environmental Outlook	6th Int.Workshop Eco Asia Long-term Perspect. Proj.	Tokyo	11. 3	Abstract		
c- 55	Morita T.	Research Results on Eco-Policy Linkage	6th Int.Workshop Eco Asia Long-term Perspect. Proj.	Tokyo	11. 3	Abstract		
c- 56	Morita T.	Technology Strategy for Stabilizing Global Climate	RITE Int.Workshop "New Earth 21 Program"	Tokyo	11. 3	Abstract		
c- 57	山形与志樹	京都議定書に関わる吸収源 問題-国際的な議論と今後の 課題について	RITE講演「温暖化が環 境に与えるインパクト 」	つくば	10. 8			
d- 1	化学環境部 伊藤裕康, 安原昭夫(*1), 森田昌敏(*1) (*1地域ク)	ダイオキシン類の環境標準 試料の作製について	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		156-157
d- 2	伊藤裕康, 永野公代(*1), 林順子(*1), 芹沢滋子(*1) (*1(株)環境研究セ)	排水中のVOC類の月変動に ついて	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要 旨集		230-231
d- 3	河合崇欣	世界遺産-バイカル湖の魅 力	BICER, BDP & DIWPA合同国際サテラ イトシンポジウム「バ イカル湖に秘められた 地球環境」	豊橋	10.11			
d- 4	Kawai T.	BDP as interdisciplinary and international research project	BICER, BDP & DIWPA Jt.Int.Symp.Lake Baikal	Yokohama	10.11	BICER, BD P & DIWPA Jt.Int.S ymp.Lake Baikal		
d- 5	Mahakhant A.(*1), Klungsupya P.(*2), Arunpaiojana V. (*1), Sano T., Watanabe M.N.(*3), Kaya K., Atthasampunna P. (*1) (*1Thailand Inst.Sci.& Technol. Res., *2Pharm.& Natl. Prod.Dev.Lab., *3Environ.Biol.Div.)	Toxicity of cyanobacterial blooms in Thailand	日本藻類学会第23回大 会	山形	11. 3	藻類	4 7 (1)	99

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	柴田康行, 米田敏, 堀口敏宏(*1), 小森住美子, 坂田明子, 黒岩貴芳, 伊藤裕康, 森田昌敏(*1) (*1地域グ)	ナフトカ重油の特徴的成分と環境試料中の分布	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		192-193
d- 7	柴田康行, 吉永淳, 梅津千恵子, 森田昌敏(*1), 橋本伸哉(*2), 木所英昭(*3) (*1地域グ, *2東京水産大, *3日本海区水産研)	スルメイカ肝臓中の重金属の解析	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		282-283
d- 8	佐藤憲一郎(*1), 橋本伸哉(*1), 梶原夏子(*2), 木所英昭(*3), 柴田康行, 大槻晃(*1) (*1東京水産大, *2東京大, *3日水研)	日本海・東シナ海におけるスルメイカ肝臓中の有機塩素化合物の蓄積特性	平成10年度日本水産学会秋季大会	函館	10. 9	同講演要旨集		130
d- 9	Horiuchi K. (*1), Kobayashi K. (*1), Sunohara Y. (*1), Hatori S. (*1), Nakano C. (*1), Shibata Y. (Univ. Tokyo)	¹⁰ Be in Lake Baikal sediments	BICER, BDP & DIWPA Jt. Int. Symp. Lake Baikal	Yokohama	10.11	Abstracts		27
d- 10	Shibata Y., Tanaka A., Yoneda M., Kawai T., Morita M. (*1), Kobayashi K. (*2) (*1Reg. Environ. Div., *2Univ. Tokyo)	Analysis of Al-26 by accelerator mass spectrometry (AMS) in sediment core samples from Lake Baikal -Application of partial dissolution method for Al-26 analysis-	BICER, BDP & DIWPA Jt. Int. Symp. Lake Baikal	Yokohama	10.11	Abstracts		95
d- 11	白石寛明, 橋本俊二, 安田憲二(*1) (*1神奈川県環境セ)	廃棄物埋立処分場からのダイオキシン類の負荷量調査	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		120-121
d- 12	牧岡慎吾(*1), 橋和丘陽(*1), 斎藤良弘(*1), 石谷英治(*1), 白石寛明, 森田昌敏(*2) (*1島津製作所, *2地域グ)	固体吸着-溶媒抽出法による揮発性化合物(60成分)の分析法の検討	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		218-219
d- 13	白石寛明	水、大気、土壌等環境からの暴露	内分泌攪乱化学物質をめぐる生活と食の安全についての国際シンポジウム	東京	10. 6	同講演要旨集		23-24
d- 14	白石寛明	有機スズ化合物の分析法	第24回日本環境化学会講演会	東京	10. 7	同資料集		19-29
d- 15	白石寛明, 大内和幸(*1), 高木博夫(*2), 寺島千晶(*3) (*1エム・シー・メディカル, *2地域グ, *3GLサイエンス)	フェノール骨格を持つ環境ホルモンの電気化学検出器による高感度分析法に関する研究	日本内分泌攪乱化学物質学会第一回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		15
d- 16	白石寛明, 今須淳子(*1), 森田昌敏(*1) (*1地域グ)	負イオン化学イオン化GC/MS法によるフェノール性内分泌攪乱物質の分析	日本内分泌攪乱化学物質学会第一回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		26
d- 17	白石不二雄, 白石寛明, 佐々木裕子(*1), 安原昭夫(*2) (*1東京都立環境科学研, *2地域グ)	発光細菌遺伝毒性試験法の改良と埋立地浸出水の毒性モニタリングへの応用	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		290-291

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- 18	白石不二雄,白石寛明, 山本貴士, 笹井春夫(*1), 川又秀一(*1), 佐藤文子(*1), 後藤純雄(*2), 安原昭夫(*3) (*1長野県衛生公害研, *2国立公衆衛生院, *3地域グ)	発光細菌遺伝毒性試験法を 用いた廃棄物埋立地浸出水の 遺伝毒性モニタリング手法の 検討	日本環境変異原学会第 27回大会	大阪	10.11	同プログ ラム・要 旨集		87
d- 19	Seyama H.,Tanaka A., Sato J.(*1),Tsurumi M.(*1),Soma M.(*3) (*1Hirosaki Univ., *2Univ.Shizuoka)	Surface Characterization of Biotite Reacted with Acid Solution	9th Int.Symp.Water-Rock Interaction	Taupo	10. 4			
d- 20	瀬山春彦,田中敦, 相馬光之(*1) (*1静岡県立大)	黒雲母の表面分析	第2回分析化学東京シ ンポジウム	千葉	10. 9	同講演要 旨集		109
d- 21	相馬悠子, 高松武次郎(*1), 田中敦,永淵修(*2), 佐竹研一(*3) (*1水士圏環境部, *2福岡県保健環境研, *3地球グ)	山上湖(赤城小沼)柱状試料 中の光合成色素,微量元素の 垂直分布と周辺環境変動	1998年度日本地球化学 会年会	福岡	10.10	同講演要 旨集		308-309
d- 22	Soma M.(*1),Yoshii K.(*1),Ito N.(*1), Tani Y.(*1),Soma Y., Tanaka A.,Kawai T. (*1Univ.Shizuoka)	Photosynthetic pigments and other biological indicators in sediment cores of Lake Baikal	BICER,BDP & DIWPA Jt.Int.Symp.Lake Baikal	Yokohama	10.11	BICER,BD P & DIWPA Jt.Int.S ymp.Lake Baikal		98
d- 23	Soma Y.,Soma M.(*1), Yoshii K.(*1),Tani Y.(*1),Tanaka A., Kawai T.,Potyomkina T.(*2),(*1Univ. Shizuoka,*2Limnol. SD,RAS.)	Distribution of photosynthetic pigments in the surface sediments of Lake Baikal	BICER,BDP & DIWPA Jt.Int.Symp.Lake Baikal	Yokohama	10.11	BICER,BD P & DIWPA Jt.Int.S ymp.Lake Baikal		99
d- 24	Soma Y.,Sone H.(*1), Takahagi A.(*2), Onizawa K.(*2),Ueda T.(*2)(*1Reg. Environ.Div., *2Meisei Univ.)	Personal exposures to volatile organic compounds-The correlation between indoor air concentrations and personal exposures	1st China-Jpn.Conf.risk assess.& manage.	Beijing	10.11	Abstract s		246-252
d- 25	相馬悠子	生産量から推定した有機塩 素化合物の環境中残留量	汚染地下水浄化対策フ ォーラム	東京	11. 1	汚染地下 水浄化対 策フォー ラム		1-1-1-8
d- 26	相馬光之(*1), 谷幸則(*1), 吉井一広(*1), 伊藤信靖(*1), 相馬悠子 (*1静岡県立大)	堆積物中の生物由来ペリレ ン生成に関する分子経路	日本化学会第76春季年 会1999年	横浜	11. 3	同講演予 稿集 I		468
d- 27	田中敦	底質・土壌試料と大気粉塵 試料の調整法	プラズマ分光分析研究 会 '98筑波セミナー	つくば	10. 7	'98筑波 セミナー		41-52
d- 28	吉永淳(*1),田中敦, 高松武次郎(*2), 仲間純子,趙顯書(*3), 岡本研作(*4) (*1地域グ, *2水士圏環境部, *3韓国麗水大, *4物質研)	国立環境研究所環境標準物 質-海底質,河川底質-	1998年度日本地球化学 会年会	福岡	10.10	同講演要 旨集		216
d- 29	田中敦,瀬山春彦, 吉永淳(*1), 向井人史(*2) (*1地域グ,*2地球グ)	LC-MIP-MSによるクロムの スペシエーションと化学形を 区別した同位体希釈質量分析 法への展望	日本分析化学会第47年 会	岐阜	10.10	同講演要 旨集		242
d- 30	田中敦	価数別に同位体ラベルした クロムとLC-MIP-MS検出系を 用いた土壌中の六価クロム分 析法の検討	プラズマ分光分析研究 会第44回講演会	東京	10.11	同講演要 旨集		47-52

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- 31	中杉修身	廃プラスチックと環境の関わりおよびそのLCA的評価	第7回プラスチックリサイクル研究会講演会	東京	10. 7	第7回プラスチックリサイクル研究会講演会		14-23
d- 32	中杉修身	内分泌攪乱物質と地下水・土壌汚染	日本地下水学会・(社)日本水環境学会	東京	10. 9	同講演集		181-184
d- 33	山田昌幸(*1), 青木淳(*2), 片谷教孝(*1), 古橋規尊(*3), 中杉修身(*1山梨大, *2長野日本ソフトウェア㈱, *3富士通エフ・アイ・ピー㈱)	化学物質のリスクアセスメントのためのモデル計算-準平衡論モデルの試み(4)-	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		28-29
d- 34	中杉修身	シンポジウム6 PRTRの本格実施に向けて 化学物質管理とPRTR	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		152
d- 35	中杉修身	シンポジウム7 残留性有害物質・環境ホルモンとバイオアッセイ 水環境中の有害物質管理の方向	(社)環境科学会1998年会	つくば	10.10	同講演要旨集		154
d- 36	中杉修身	わが国における土壌・地下水汚染対策の現状と課題	第2回国際土壌・地下水環境ワークショップ	横浜	11. 1	同講演集		28-29
d- 37	中杉修身	有害化学物質のリスクとその現状について	第9回環境科学会セミナー	東京	11. 1	同講演要旨集		1-12
d- 38	Kishi H. (*1), Fujii T. (*1Oyama Natl. Coll. Technol.)	Gas/Surface Interaction: The Internal Energy Deposition Through Collision Process	46th ASMS Conf. Mass Spectrom.	Orlando, Florida (US)	10. 5	Proceedings		1216
d- 39	Fujii T., Kishi H. (*1) (*1Oyama Natl. Coll. Technol.)	Diagnostics of microwave plasmas of C2H2: Mass Spectrometric investigations of ionic and neutral species	46th ASMS Conf. Mass Spectrom.	Orlando, Florida (US)	10. 5	Proceedings		1231
d- 40	Arulmozhiraja S., Fujii T., Tokiwa H. (*1) (*1Rikkyo Univ.)	Is InOH a quasi-linear molecule?	13th Can. Symp. Theor. Chem.	Vancouver (Canada)	10. 8	Program & Abstracts		152
d- 41	山本貴士, 安原昭夫(*1) (*1地域グ)	廃プラスチックからのビスフェノールAの溶出	第7回環境化学討論会	京都	10. 6	同講演要旨集		252-253
d- 42	山本貴士	プラスチック製品から溶出するビスフェノールA(BPA)とビスフェノールAジグリシエーテル(BADGE)の分析	第1回日本水環境学会シンポジウム	草津	10. 9	同講演集		72-73
d- 43	横内陽子, 野尻幸宏(*1), 藤沼康実(*2) (*1地球グ, *2地球セ)	北半球における大気中ハロゲン化メチルの分布と変動	第4回大気化学討論会	仙台	10. 6	同講演要旨集		18
d- 44	Yokouchi Y., Barrie L.A. (*1), Toom-Sauntry D. (*1), Nojiri Y. (*2), Fujinuma Y. (*3) (*1AES Canada, *2Global Environ. Div., *3Cent. Global Environ. Res.)	Monitoring of atmospheric methyl halides over the north-west Pacific Ocean and remote islands	9th Symp. IAMAS Comm. Atmos. Chem. & Global Pollut. (CACGP)	Seattle	10. 8	1998 Jt. Int. Symp. Global Atmos. Chem.		
d- 45	横内陽子, 町田敏暢(*1), 青木周二(*2) (*1地球グ, *2東北大)	南大洋上の大気中生物起源有機化合物の測定	第21回極域気水圏シンポジウム	東京	10.11	同講演集		154
d- 46	横内陽子, 薩摩林光(*1) (*1長野県衛生公署研)	大気中テルベン反応生成物の測定	第9回大気化学シンポジウム	豊橋	11. 1			

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-47	米田稯,柴田康行, 田中敦,植弘崇嗣(*1), 久米博,森田昌敏(*1) (*1地域グ)	NIES-TERRAの現状	第11回タンデム加速器 及びその周辺技術の研究 会	東京	10.7	同講演プ ログラム +アブス トラクト 集		
e-1	環境健康部 Aoki Y.,Matsumoto M. ,Hatayama I.(*1) (*1Aomori Prefect. Inst.Public Health & Environ.)	Expression of murine pi-class glutathione s-transferase (GST-II) gene by a coplanar polychlorinated biphenyl in primary cultured hepatocytes:a comparison of C57BL and DBA strains	37th Annu.Meet.Soc.Toxico l.	Seattle	10.3	Abstract		90
e-2	丹野恵一(*1), 青木康展 (*1神戸市看護大)	コプラナーPCBの初代培養 ラット肝細胞のDNA合成に対 する影響	第68回日本衛生学会総 会	岡山	10.3	同学会誌	53(1)	350
e-3	Aoki Y.,Matsumoto M. ,Imagawa M.(*1) (*1Osaka Univ.)	Identification of a cis-element required for the expression of pi-class glutathions S-transferase gene by a coplanar polychlorinated biphenyl in primary cultured rat liver parenchymal cells	1998 Gordon Conf.Mech.Toxicity	Henniker	10.7			2
e-4	佐藤陽美, 曾根秀子(*1), 嵯峨井勝(*1), 鈴木和夫(*2), 青木康展 (*1地域グ, *2千葉大)	Big Blue Ratを用いた ディーゼル排気ガス(DE)吸入 暴露による変異原性の検討	日本環境変異原学会第 27回大会	大阪	10.11			102
e-5	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回日本医学学会 シンポジウム	東京	10.12			14
e-6	丹野恵一(*1), 青木康展 (*1神戸市看護大)	コプラナーPCBが初代培養 ラット肝細胞のDNA合成に及 ぼす影響(II)	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11.3	同学会誌	54(1)	244
e-7	天沼喜美子, 武田洋幸(*1), 天沼宏(*2),青木康展 (*1名古屋大, *2理研筑波セ)	水系環境変異原物質検出に 用いるトランスジェニックゼ ブラフィッシュの開発	日本環境変異原学会第 26回大会	秦野	9.11			78
e-8	天沼喜美子,青木康展	水系環境変異原物質検出用 トランスジェニックゼブラフ ィッシュの開発 エチルニトロソウレアによる 突然変異の誘発	第4回バイオアッセイ 研究会・日本環境毒性 学会合同研究発表会	草津	10.9	同講演要 旨集		8
e-9	天沼喜美子,青木康展	水系環境変異原物質検出用 トランスジェニックゼブラフ ィッシュの開発-エチルニト ロソウレアによる突然変異の 誘発-	第24回環境トキシコロ ジーシンポジウム・第2 回衛生薬学フォーラム 合同大会	大阪	10.10	同講演要 旨集		35
e-10	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-エチルニトロソウ レアによる突然変異の解析-	日本環境変異原学会第 27回大会	大阪	10.11			99
e-11	Iwata M.,Furuyama A. ,Mochitate K.	Heat Shock Protein 90-β associates with fibril form of type I collagen and is localized extracellularly in DEP administered mouse	3rd Congr.Asian-Pacific Organ.Cell Bidogy	Osaka	10.8	Abstract s		126
e-12	牛尾博子,藤巻秀和	ヒト皮膚ケラチノサイトか らのサイトカイン産生に及ぼ すディーゼル排気粒子および ホルムアルデヒドの影響	第5回免疫毒性研究会	大阪	10.9	同講演要 旨集		46
e-13	牛尾博子,藤巻秀和	マウス皮膚への好中球の浸 潤に及ぼす二酸化窒素暴露の 影響	第48回日本アレルギー 学会総会	神戸	10.12	アレルギー -	47(9,1 0)	1027
e-14	Umezu T.,Alones V.E. (*1),Doyle S.E.(*1), Irelan W.A.(*1), Grace M.S.(*1), Menaker M.(*1) (*1Univ.Virginia)	THE ROLE OF GABA IN MAMMALIAN CIRCADIAN ORGANIZATION. II: ANALYSES OF GABA BY IMMUNOCYTOCHEMISTRY AND HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY	Soc.Res.Biol.Rhythms 6th Meet.	Florida	7.5	Program & Abstract s		74

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	梅津登司, Mchael Menake(*1) (*1Univ. Virginia)	ハムスターの概日系におけるGABAの役割	第5回日本時間生物学学会学術大会	福岡	10.11	同学会誌	4(2)	86
e- 16	Umez T., Sakata A. (*1), Ito H. (*1) (*1Environ. Chem. Div.)	Behavioral pharmacology of plant-derived substances(3): Effects of peppermint oil on ambulatory activity in mice and identification of its effective components	72nd Annu. Meet. Jpn. Pharmacol. Soc.	Sapporo	11. 3	Jpn. J. Pharmacol.	7 9	112
e- 17	大迫誠一郎, 西村典子, 宮原裕一, 坂上元栄, 黒沢修一, 青木康展, 遠山千春, 石塚真由美, 曾根秀子(*1), 米元純三(*1), 他(*1地域グ)	妊娠ラットへの低用量TCDD暴露が仔に及ぼす影響: (1) 雄性生殖器官	日本内分泌攪乱化学物質学会第一回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		76
e- 18	Kobayashi T.	Exposure to diesel exhaust enhances nasal allergic reaction induced by repeated antigen-administration in guinea pigs	ALA/ATS 1998 Int. Conf.	Chicago	10. 4	Amer. J. Respir. Crit. Care Med.	1 5 7 (3)	A151
e- 19	Koike E. (*1), Kobayashi T. (*1Tsukuba Univ.)	Mechanisms of inhibition of alveolar macrophage-mediated immunosuppressive activity by ozone exposure	ALA/ATS 1998 Int. Conf.	Chicago	10. 4	Amer. J. Respir. Crit. Care Med.	1 5 7 (3)	A811
e- 20	小林隆弘, 榊島麻里子(*1), 小池英子(*1) (*1筑波大)	ディーゼル排気暴露がモルモットの鼻アレルギー反応におよぼす影響	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		281
e- 21	細川友和(*1), 今岡留美(*1), 齋藤弥生(*1), 三澤美和(*1), 小林隆弘 (*1星薬科大)	モルモットのアレルギー性結膜炎に及ぼすディーゼル排気(DE)暴露の影響	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		282
e- 22	榊島麻里子(*1), 小林隆弘 (*1筑波大)	オゾン暴露がモルモットの鼻アレルギー反応に及ぼす影響	第39回大気環境学会年会	札幌	10. 9	同講演要旨集		283
e- 23	小林隆弘, 榊島麻里子(*1), 小池英子(*1) (*1筑波大)	ディーゼル排気暴露が繰り返し抗原投与による鼻アレルギー反応におよぼす影響	第48回日本アレルギー学会総会	神戸	10.12	アレルギー	4 7 (9, 10)	1006
e- 24	榊島麻里子(*1), 小林隆弘 (*1筑波大)	オゾン暴露が繰り返し抗原鼻投与によるモルモットの鼻アレルギー反応に及ぼす影響	第48回日本アレルギー学会総会	神戸	10.12	アレルギー	4 7 (9, 10)	1006
e- 25	小池英子(*1), 小林隆弘 (*1筑波大)	オゾン暴露によるラット気管組織の抗原提示細胞数の変化	第48回日本アレルギー学会総会	神戸	10.12	アレルギー	4 7 (9, 10)	1020
e- 26	佐藤雅彦, 遠山千春, 渋谷清(*1), 島田章則(*2) (*1北里研病院, *2鳥取大)	メタロチオネイン遺伝子欠損マウスにおけるエタノールの肝毒性の増強	日本薬学会第118年会	京都	10.3/4	同講演要旨集3		127
e- 27	佐藤雅彦, 高野裕久(*1), 島田章則(*2), 嵯峨井勝(*3), 吉川敏一(*4), 遠山千春 (*1前地域グ, *2鳥取大, *3地域グ, *4京都府大)	メタロチオネイン遺伝子欠損マウスにおけるエタノールによる急性胃粘膜病変の増悪	第9回日本微量元素学会	札幌	10. 6	同プログラム・抄録集		81
e- 28	佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン遺伝子欠損マウスにおける有害化学物質に対する感受性の増加	第71回日本生化学会大会	名古屋	10.10	同発表抄録集	7 0 (8)	646
e- 29	佐藤雅彦, 張宝旭, 曾根秀子(*1), 遠山千春 (*1地域グ)	DMBAによる皮膚発がんに対するメタロチオネインの抑制効果	第57回日本癌学会総会	横浜	10.10	同記事	8 9	273
e- 30	鬼頭英明(*1), 永瀬久光(*1), 船坂龍善(*1), 佐藤雅彦, 遠山千春 (*1岐阜薬大)	ノックアウトマウスを用いたメタロチオネインの癌転移促進作用に関する研究	第57回日本癌学会総会	横浜	10.10	同記事	8 9	472

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- 31	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)	放射線による染色体異常に 対するメタロチオネインの防 御的役割	第57回日本毒学会総会	横浜	10.10	同記事	8 9	706
e- 32	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)	放射線による小核誘発に対 するメタロチオネインの役割	第24回環境トキシコロ ジーシンポジウム・第2 回衛生薬学フォーラム 合同大会	大阪	10.10	同講演要 旨集		51
e- 33	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聖マリアン医大, *2国立水俣病総合研究 セ,*3鳥取大)	メタロチオネイン遺伝子欠 損マウスにおける水銀蒸気暴 露後の体内水銀動態	第24回環境トキシコロ ジーシンポジウム・第2 回衛生薬学フォーラム 合同大会	大阪	10.10	同講演要 旨集		73
e- 34	Hiratsuka H. (*1), Sato S. (*2), Satoh M., Nishijima M. (*3), Shibutani M. (*4), Mitsumori K. (*4), Ando M. (*4) (*1Mitsubishi Chem. Saf. Inst. Ltd., *2Ina Res. Inc., *3Tokyo Metrop. Res. Lab. Public Health, *4Natl. Inst. Health Sci.)	Tissue distribution of cadmium in rats treated orally with cadmium for 8 months	38th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	New Orleans	11. 3	Abstracts	4 8 (1-S)	358
e- 35	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聖マリアン医大, *2国立水俣病総合研究セ ,*3鳥取大)	メタロチオネイン遺伝子欠 損マウスに対する急性水銀蒸 気暴露による肺毒性	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	132
e- 36	佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン欠損マウ スにおける急性エタノール毒 性の増強	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	239
e- 37	佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン欠損マウ スの皮膚における化学発がん の増強	第69回日本衛生学会総 会	千葉	11. 3	同学会誌	5 4 (1)	367
e- 38	張宝旭, 佐藤雅彦, 遠山千春	化学発がん物質による皮膚 での炎症作用に対するメタロ チオネインの防御的役割	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要 旨集3		144
e- 39	鈴木純子, 西村典子, 遠山千春, 西村久雄(*1) (*1愛知みずほ大)	カドミウムによるラット精 巣障害とメタロチオネイン	日本内分泌攪乱化学物 質学会第一回研究発表 会	京都	10.12	同要旨集		80
e- 40	遠山千春	メタロチオネイン-この古 くて新しいタンパク質	第9回日本微量元素学 会	札幌	10. 6	同プログ ラム・抄 録集		28
e- 41	遠山千春	ダイオキシンの健康リスク アセスメント	第126回日本獣医学会	江別	10. 8	同講演要 旨集		13
e- 42	遠山千春	環境保健とこれからの栄 養学の接点-毒性と栄養素-	栄養学若手研究者の集 い 第32回夏期研究会	麻生	10. 8	同要旨集		1-3
e- 43	遠山千春	ダイオキシン・環境ホルモ ンと健康	第27回応用科学学会秋 季講演会	東京	10.11	同学会誌	1 2 (2)	9-13
e- 44	遠山千春	環境ホルモン・ダイオキシ ンの健康リスクとその問題点 について	第29回 滋賀県公衆衛生学会	天津	11. 2	同口演集		1-2
e- 45	Molotkov A., Satoh M., Tohyama C.	Toxicity of concanavalin-a and cadmium in IL-6 gene knock-out mice	38th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	New Orleans	11. 3	Abstracts	4 8 (1-S)	192
e- 46	Zhang B., Satoh M., Suzuki J S., Nishimura N., Tohyama C.	Deficiency of metallothionein promotes skin carcinogenesis caused by 7,12-dimethylbenz[a]anthra cene	38th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	New Orleans	11. 3	Abstracts	4 8 (1-S)	237

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- 47	Sato M., Yoshida M. (*1), Shimada A. (*2), Yasutake A. (*3), Sumi Y. (*1), Tohyama C. (*1St Marianna Univ. Sch. Med., *2Tottori Univ., *3Natl. Inst. Minamata Dis.)	Enhanced acute pulmonary toxicity of mercury vapor in metallothionein-null mice	38th Annu. Meet. Soc. Toxicol.	New Orleans	11. 3	Abstracts	48(1-5)	293
e- 48	Nishimura N., Tohyama C., Sato M., Nishimura H. (*1), Reeve V.E. (*2) (*1Aichi Mizuho Univ., *2Univ. Sydney)	Role of Interleukin-6 in the UVB-induced systemic immune response	Aust. Soc. Exp. Pathol. 29th Annu. Sci. Meet.	Sydney	10.10	Program and Abstracts		77
e- 49	西村典子, 張宝旭, 鈴木純子, 佐藤雅彦, 遠山千春	メタロチオネイン遺伝子欠損マウスにおける化学皮膚発がんの増強	第24回環境トキシコロジーシンポジウム・第2回衛生薬学フォーラム合同大会	大阪	10.10	同講演要旨集		54
e- 50	西村典子, 大迫誠一郎, 宮原裕一, 遠山千春, Sarkar S. (*1), Jana N.R. (*1), 曾根秀子 (*1), 米元純三 (*1) (*1地域グ)	妊娠ラットへの低用量TCDD暴露が仔に及ぼす影響: (2) 甲状腺	日本内分泌攪乱化学物質学会第一回研究発表会	京都	10.12	同要旨集		77
e- 51	鈴木純子, 張宝旭, 西村典子, 佐藤雅彦, 遠山千春, 高橋幸久 (*1), 武田健 (*1) (*1東京理科大)	二段階化学皮膚発がんに対するメタロチオネインの防御効果	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3		144
e- 52	野原恵子, 国本学 (*1), 藤巻秀和 (*1地域グ)	抗ガングリオシトGD1c (NeuGc, NeuGc) 抗体と反応するラットT細胞膜蛋白質の存在	第71回日本生化学会大会	名古屋	10.10	同発表抄録集	70(8)	1033
e- 53	野原恵子	ラットCD4T細胞の分化・成熟に伴うNeuGc α 2-8NeuGc-糖鎖陽性細胞の比率の変化	第28回日本免疫学会総会・学術集会	神戸	10.12	同記録	28	276
e- 54	Fujimaki H., Ushio H.	Enhancement of immune response by administration of diesel exhaust particulates in mice is modulated by treatment with a cyclooxygenase inhibitor	VIII Int. Congr. Toxicol.	Paris	10. 7	Toxicol. Lett.	Suppl 1	205
e- 55	藤巻秀和, 牛尾博子	ヒト好塩基球細胞からのサイトカイン産生に及ぼす環境化学物質の影響	第48回日本アレルギー学会総会	神戸	10.12	アレルギー	47(9,10)	1093
e- 56	古山昭子, 岩田正夫, 持立克身	マトリジェルを用いた基底膜形成	第45回マトリックス研究会大会	秋田	10. 5	同抄録集		51
e- 57	岩田正夫, 古山昭子, 持立克身	I型コラーゲンの線維構造に依存したHsp90- β の結合	第45回マトリックス研究会大会	秋田	10. 5	同抄録集		66-67
e- 58	Furuyama A., Iwata M., Mochitate K.	Bi-functional effects of TGF- β 1 on basement membrane formation of alveolar epithelial cells	3rd Congr. Asian-Pacific Organ. Cell Biology	Osaka	10. 8	Abstracts		126
e- 59	松本理, 今川正良 (*1), 青木康展 (*1大阪大)	初代培養ラット肝細胞を用いたコプラナーPCBによる遺伝子発現機構の検討	第5回肝細胞研究会	つくば	10. 6	同プログラム・抄録集		111
e- 60	松本理, 青木康展, 今川正良 (*1) (*1大阪大)	低塩素化ジベンゾフランによるグルタチオンS-トランスフェラーゼPの誘導	日本薬学会第119年会	徳島	11. 3	同講演要旨集3	(3)	151
e- 61	Yoshioka H. (*1), Onaya H. (*1), Itai Y. (*1), Doy M. (*2), Mistumori F. (*1Tsukuba Univ., *2Tsukuba Med. Cent.)	Long Term Observation of Hepatic Lesions Developed in Long-Evans Cinnamon Rats Using Magnetic Resonance Imaging	6th Int. Soc. Magn. Resonance Med.	Sydney	10. 4	Proceeding		638
e- 62	Mistumori F., Yamane K.	Diffusion Anisotropy in the Cortex of a Rat Brain and its Collapse in the Methylmercury-intoxicated Rat	6th Int. Soc. Magn. Resonance Med.	Sydney	10. 4	Proceeding		1370
e- 63	Takahashi H. (*1), Okumoto T. (*1), Yamane K., Mistumori F., Katsuta S. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	³¹ P NMR Study of the Effects of Exercise on Muscle Energy Metabolism in Hindlimb-Suspended Rats	Am. Coll. Sports Med. 45th Ann. Meet.	Orlando	10. 6	Abstracts	30(5)	

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- 64	三森文行	動物の画像	第3回NMRマイクロイメージング研究会	福岡	10. 7	同講演要旨集		2-5
e- 65	中島善人(*1), 三森文行,中島悟(*2), 高橋学(*1) (*1地質調査所, *2北海道大)	Stimulated echo ¹ H NMR イメージングによる粘土中の 水の自己拡散係数の測定実験	第3回NMRマイクロイメージング研究会	福岡	10. 7	同講演要旨集		23-25
e- 66	Mitsumori F., Yamane K.	Collapse of diffusion anisotropy in cerebral cortex of the rat intoxicated with methylmercury	18th Int.Conf.Magn.Resonance Biol.Syst.	Tokyo	10. 8	Abstracts		IV14
e- 67	Yamane K., Mitsumori F.	Optical Force Transducer for Measurement of Rat Skeletal Muscle Contraction in the NMR Spectrometer	18th Int.Conf.Magn.Resonance Biol.Syst.	Tokyo	10. 8	Abstracts		IV25
e- 68	Takahashi H. (*1), Okumoto T. (*1), Yamane K., Katsuta S. (*1), Mitsumori F. (*1) (*1Tsukuba Univ.)	Inconsistent changes between the muscle oxidative capacity determined by ³¹ P NMR and oxidative enzyme activity in hindlimb-suspended rats	18th Int.Conf.Magn.Resonance Biol.Syst.	Tokyo	10. 8	Abstracts		IV26
e- 69	高橋英幸(*1), 安田俊広(*1), 勝田茂(*1), 三森文行 (*1筑波大)	クレアチン酸含有量の増加が筋エネルギー代謝に及ぼす影響 - ³¹ P NMRを用いた検討-	第26回日本磁気共鳴医学学会大会	京都	10. 9	同学会誌	1 8 (Sup pl.)	200
e- 70	山根一祐(*1), 三森文行 (*1国立水俣病総合研究センター)	³¹ NMRスペクトロスコーピーによるメチル水銀中毒ラット骨格筋エネルギー代謝の検討	第26回日本磁気共鳴医学学会大会	京都	10. 9	同学会誌	1 8 (Sup pl.)	201
e- 71	三森文行, 吉岡大(*1), 女屋博昭(*1), 板井悠二(*1), 土井幹雄(*2) (*1筑波大, *2筑波メディカルセンター)	LECラットにおける肝病変の経時的変化	第26回日本磁気共鳴医学学会大会	京都	10. 9	同学会誌	1 8 (Sup pl.)	213
e- 72	高橋英幸(*1), 安田俊広(*1), 三森文行, 勝田茂(*1) (*1筑波大)	クレアチンの経口摂取によるラット骨格筋特性の変化	第53回日本体力医学学会	横浜	10. 9	体力科学	4 7 (6)	762
e- 73	三森文行, 吉岡大(*1), 女屋博昭(*1), 板井悠二(*1), 土井幹雄(*2) (*1筑波大, *2筑波メディカルセンター)	NMRイメージングによるLECラット肝病変の1年間にわたる経時観察	第37回NMR討論会	横浜	10.11	同講演要旨集		39-41
e- 74	中島聡美(*1), 辰野文理(*1), 松崎一葉(*2), 吉川麻衣子 (*1常磐大,*2筑波大)	一般企業社員の精神健康に与える要因の検討-ある企業の精神健康調査の結果から	第19回日本社会精神医学学会	福島	11. 3	同抄録集		90
f	大気環境境部							
f- 1	猪俣敏, 古林仁, 今村隆史(*1), 鷲田伸明 (*1地球グ)	ヨウ化メチルの193nm光分解によるHIの生成	日本化学会第76春季年会	横浜	11. 3	同講演予稿集 I		184
f- 2	猪俣敏, 古林仁, 今村隆史(*1), 鷲田伸明 (*1地球グ)	アセトンの193nm光分解におけるH原子放出過程	日本化学会第76春季年会	横浜	11. 3	同講演予稿集 I		184
f- 3	今村隆史, Rudich Y. (*1), Talukdar R.K. (*1), Fox R.W. (*1), Ravishankara A.R. (*1) (*1NOAA Aeronomy Lab.)	対流圏におけるNO ₃ ラジカルの不均一反応	第4回大気化学討論会	仙台	10. 6	同講演要旨集		24

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- 4	財満建彦(*1), 黒田武志(*1), 山形定(*1), 村尾直人(*1), 太田幸雄(*1), 播磨屋敏生(*1), 藤吉康志(*1), 泉克幸(*2),内山政弘, 福山力,他 (*1北海道大, *2東洋大)	立抗を用いた雲の酸性化機 構の実規模実験 その3	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		272
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 水滴の沈着の測定	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		323
f- 6	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), 青木正敏(*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39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		514
f- 7	江守正多, 阿部彩子(*1), 沼口敦(*1),野沢徹, 木本昌秀(*1) (*1東大)	IPCCシナリオに基づく全球 大気海洋結合モデルによる気 候変化実験	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		150
f- 8	久保田尚之(*1), 沼口敦(*1),江守正多 (*1東大)	領域モデルを用いた熱帯対 流活動の日変化に関する数値 実験	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		162
f- 9	江守正多,高田久美子, 渡辺力(*1), 三枝信子(*2), 沼口敦(*3) (*1森林総研, *2資源環境研, *3東京大)	気候研究用の陸面過程モデ ル“MATSIRO”の開発	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		19
f- 10	Emori S.	Simplified Numerical Experiments on the Dynamical Interaction between Soil Moisture and Precipitation	Int. Workshop Land-Surface Water Budget	Tsukuba	11. 1	ABSTRACT S		
f- 11	Emori S.,Nozawa T., Numaguti A.(*1),Uno I.(*2) (*1Univ. Tokyo,*2Kyushu Univ.)	Development of a regional climate model based on CSU-RAMS and CCSR/NIES physical parameterizations	Workshop Dev.Next-generation Clim.Models	Tokyo	11. 3			
f- 12	神沢博	衛星搭載センサーILASがと らえた1996/1997冬季北極域 のオゾン層破壊	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		33
f- 13	Yajima N.(*1), Yamagami T.(*1), Honda H.(*1),Aoki S. (*2),Nakazawa T. (*2),Kanzawa H. (*1Inst.Space Astronaut.Sci., *2Tohoku Univ.)	Balloon Observations Synchronized with Earth Monitoring Satellite	21st Int.Symp.Space Technol.& Sci.Organ.Comm.	Omiya	10. 5	ABSTRACT S		64
f- 14	小池真(*1), 近藤豊(*1), 鈴木孝樹(*1), 入江仁士(*1), 金田昌弘(*1), 鳥山哲司(*1),神沢博, 笹野泰弘(*2) (*1名古屋大, *2地球大)	北極成層圏中での窒素酸化 物の気球観測および人工衛星 ILASとの比較	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		123

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- 15	村田功(*1), 福間憲昭(*1), 大瀧雄一郎(*1), 宮内浩志(*1), 福西浩(*1),神沢博, 中根英昭, 柴崎和夫(*2) (*1東北大, *2國学院大)	レーザーヘテロダイン分光 計を用いたアラスカにおける ILAS検証観測	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		123
f- 16	宮内浩志(*1), 村田功(*1), 福間憲昭(*1), 大瀧雄一郎(*1), 福西浩(*1),神沢博, 中根英昭, 柴崎和夫(*2) (*1東北大, *2國学院大)	レーザーヘテロダイン分光 計による1997年春期のアラス カにおけるCH4観測	地球惑星科学関連学会 1998年合同大会	東京	10. 5	同予稿集		127
f- 17	Kanzawa H.,Shiotani M.(*1),Suzuki M. (*2),Yokota T.(*3), Sasano Y.(*2) (*1Hokkaido Univ., *2Global Environ. Div.,*3Cent.Global Environ.Res.)	STRUCTURE OF THE POLAR VORTEX OF THE ARCTIC WINTER OF 1996/1997 AS ANALYZED FROM LONG-LIVED TRACER DATA OF ILAS	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		36
f- 18	Murata I.(*1), Fukuma N.(*1), Ohtaki Y.(*1), Fukunishi H.(*1), Kanzawa H., Shibasaki K.(*2) (*1Tohoku Univ., *2Kokugakuin Univ.)	MEASUREMENTS OF O ₃ , N ₂ O, AND CH ₄ IN ALASKA WITH A TUNABLE DIODE LASER HETERODYNE SPECTROMETER	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		150
f- 19	Kondo Y.(*1),Koike M.(*1),Suzuki T. (*1),Schmidt U.(*2), Engel A.(*2), Kanzawa H.,Bodeker G.(*3),Sasano Y. (*4) (*1Nagoya Univ., *2Johann Wolfgang Goethe Univ.,*3Natl. Inst.Water & Atmos. Res.,*4Global Environ.Div.)	ANOMALOUS NO _y -N ₂ O CORRELATION OBSERVED INSIDE THE ARCTIC VORTEX IN 1997	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		150
f- 20	Koike M.(*1),Kondo Y.(*1),Camy-Peyret C.(*2),Oelhaf H. (*3),Murcray F.J. (*4),Pommereau J.P. (*5),Toon G.C.(*6), Kanzawa H.,Sasano Y. (*7) (*1Nagoya Univ., *2LPMA-CNRS,*3IMK, *4Univ.Denver, *5Service d'Aeronomie du CNRS, *6Jet Propulsion Laboratory,*7Global Environ.Div.)	INTERCOMPARISON OF ILAS HNO ₃ AND NO ₂ MEASUREMENTS WITH BALLOON-BORNE EXPERIMENTS MADE OVER THE ARCTIC REGION	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		150
f- 21	川平浩二(*1),神沢博 (福井県立大)	北半球冬季のオゾン変動一 1998-97年の比較一	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		170
f- 22	川平浩二(*1),神沢博 (*1福井県立大)	冬季オゾンの年変動-'98-' 97年の比較-	第9回大気化学シンボ ジウム	豊橋	11. 1			
f- 23	神沢博,笹野泰弘(*1), 横田達也(*2), 中島英彰(*1), 鈴木暎(*3), 塩谷雅人(*4) (*1地球セ,*2地球セ, *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回大気化学シンボ ジウム	豊橋	11. 1			
f- 24	Kanzawa H.	Validation experiment activities in ILAS and ILAS-II	Int.Workshop Submillimeter-wave Obs.Earth's Atmos.Space	Tokyo	11. 1			

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	小澤健一(*1), 齊藤保典(*1), 板部敏和(*2), 青木哲郎(*2), 野村彰夫(*1), 伊藤隆志(*1), 古閑信彦,杉本伸夫 (*1信州大, *2通信総合研)	ADEOS搭載RISを用いた分光 計測における伝送誤差の解析	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10. 6	同予稿集		175-176
f- 26	酒巻史郎, 藤沼康実(*1) (*1地球セ)	北海道落石岬及び沖縄県波 照島での窒素酸化物とオゾン の測定	日本化学会第75秋季年 会	松山	10. 9	同講演予 稿集		315
f- 27	酒巻史郎, 畠山史郎, 村野健太郎(*1) (*1地球セ)	IGAC調査(3) 1997年12月長崎県福江島及び その周辺海上での軽炭化水素 の測定	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		351
f- 28	酒巻史郎, 藤沼康実(*1) (*1地球セ)	落石及び波照間モニタリン グステーションでの窒素酸化 物とオゾンの測定	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		466
f- 29	菅田誠治, 神沢博	Time threshold Lagrangian diagnostics を用いた極渦の孤立性および その年々変動の解析	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		20
f- 30	杉本伸夫, 松井一郎, 村田茂(*1), 小林篤郎(*2), Pinandito M. (*3), Rosananto I. (*3), Hidayat I. (*3), Sugondo S. (*3) (*1日本電気, *2福井大, *3インドネシア科学院)	ジャカルタにおける大気境 界層のライダー観測	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10. 6	同予稿集		137-138
f- 31	村山利幸(*1), 杉本伸夫, 松井一郎, 荒生公雄(*2), 古賀隆治(*3), 酒井哲(*4), 久保田康裕(*5), 齊藤保典(*5), 阿保真(*6), 萩原ナセル(*1), 他 (*1東京商船大, *2長崎大, *3岡山大, *4名古屋大, *5信州大, *6東京都立大)	日本における黄砂のライダ ーネットワーク観測1998	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10. 6	同予稿集		139-142
f- 32	凌淳(*1), 杉本伸夫, 角谷実(*2) (*1茨城大, *2NEC)	3.4ミクロン帯マルチモー ド光パラメトリック発振器を 用いたメタンの相関分光計測 手法	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10. 6	同予稿集		187-188
f- 33	Chepfer H. (*1), Sauvage L. (*1), Flamant P.H. (*1), Pelon J. (*1), Goloud P. (*2), Brogniez G. (*2), Spinhirne J. (*3), Lavorato M. (*4), Sugimoto N. (*1Inst. Pierre Simon Laplace L.M.D. Ecole. Polytech., *2Lab. d' Optique Atmosphérique Univ. de Lille I., *3NASA/GSFC, *4CEILAP)	Validation of POLDER/ADEOS data using ground-based lidar network: preliminary results for semi-transparent and cirrus clouds	19th Int. Laser Radar Conf.	Annapolis, Maryland	10. 7	19th Int. Lase r Radar Conf.	(1)	25-28
f- 34	Pinandito M. (*1), Rosananto I. (*1), Hidayat I. (*1), Syamsudin M. (*1), Sugondo S. (*1), Sugimoto N., Matsui I., Kobayashi T. (*2) (*1KIM-LIPI, *2Fukui Univ.)	Lidar observation of the atmospheric boundary layer over Jakarta, Indonesia	19th Int. Laser Radar Conf.	Annapolis, Maryland	10. 7	19th Int. Lase r Radar Conf.	(1)	411-413

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- 35	Namboothiri S.P. (*1), Sugimoto N., Nakane H., Matsui I., Murayama Y. (*2) (*1E.F.Fellow, *2C.R. L.)	Rayleigh lidar observations of temperature and gravity waves in the middle atmosphere	19th Int.Laser Radar Conf.	Annapolis, Maryland	10. 7	19th Int.Lase r Radar Conf.	(1)	537-540
f- 36	Sugimoto N., Koga N., Minato A. (*1), Ozawa K. (*2), Saito Y. (*2), Nomura A. (*2), Aoki T. (*3), Itabe T. (*3), Kunimori A. (*3) (*1Ibaraki Univ., *2Shinshu Univ., *3C. R.L.)	Earth-satellite-earth laser long-path absorption experiments using the Retroreflector in Space(RIS)on the ADEOS satellite	19th Int.Laser Radar Conf.	Annapolis, Maryland	10. 7	19th Int.Lase r Radar Conf.	(1)	935-937
f- 37	小澤健一(*1), 板部敏和(*2), 青木哲郎(*2), 杉本伸夫, 古閑信彦, 斉藤保典(*1), 野村彰夫(*1) (*1信州大, *2通総研)	RISを用いたレーザー長光 路吸収測定における伝送誤差 の解析	第59回応用物理学学会学 術講演会	広島	10. 9	同講演予 稿集		972
f- 38	Liu Z. (*1), Sugimoto N. (*1Global Environ.Div.)	Theoretical and experimental study of inversion algorithms for space lidar observation of clouds and aerosols	Eur.Symp.Remote Sensing	Barcelona	10. 9	Eur.Symp .Remote Sensing		39
f- 39	杉本伸夫, 松井一郎, 高敏縁, 浅井和弘(*1), 清水邦夫(*2) (*1東北工業大, *2慶応義塾大)	ライダーによる雲・エアロ ゾルの連続観測	雲のリモートセンシン グと気候影響に関する シンポジウム	つくば	10. 9	同講演要 旨集		1
f- 40	杉本伸夫, 松井一郎, 村田茂(*1), M. Pinandito(*2), I. Rosananto(*2), I. Hidayat(*2), S. Sugondo(*2) (*1日本電気㈱, *2インドネシア科学院)	ジャカルタにおける大気境 界層のライダー観測	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		200
f- 41	村山利幸(*1), 杉本伸夫, 松井一郎, 荒生公雄(*2), 古賀隆治(*3), 酒井哲(*4), 久保田康裕(*5), 斉藤保典(*5), 阿保真(*6), 萩原ナセル(*1)他 (*1東京商船大, *2長崎大, *3岡山大, *4名古屋大, *5信州大, *6東京都立大)	日本における黄砂のライダー ネットワーク観測1997, 199 8	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		263
f- 42	Sugimoto N., Sasano Y. (*1), Asai K. (*2), Kawamura Y. (*3) (*1Global Environ. Div., *2Tohoku Inst. Technol., *3Natl. Space Dev. Agency Jpn.)	Cloud observations planned with the Mission Demonstration Satellite LIDAR(MDS-LIDAR)	GCSS-WGNE Workshop Cloud processes & cloud feedbacks large-scale models	Reading	10.11	Abstract s		58
f- 43	長澤親生(*1), 阿保真(*1), 柴田泰邦(*1), 杉本伸夫 (*1東京都立大)	ライダーにおける多重散乱 効果の実験的研究(1)	第46回応用物理学関係 連合講演会	野田	11. 3	同講演予 稿集	(3)	1165
f- 44	杉本伸夫, 藤田雅之(*1) (*1レーザー技術総合 研)	フェムト秒白色レーザー光 を用いたグローリーライダー	第46回応用物理学関係 連合講演会	野田	11. 3	同講演予 稿集	(3)	1169
f- 45	高田久美子	凍土域のモデリング：凍土 の透水性と地表面貯留の効果	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		339
f- 46	高田久美子, 江守正多	陸面過程モデル "MATSIRO " の流域水収支による検証	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		20

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- 47	高蔽縁,松井一郎, 杉本伸夫, 崎野伊津志(*1), 上野丈夫(*2), 青木一真(*3), 對馬洋子(*4), 中島映至(*4) (*1九大, *2高層気象台,*3北大, *4東大)	館野における地表放射への 雲とエアロゾルの影響の見 積	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集		105
f- 48	高蔽縁	熱帯域の大規模擾乱に関す る研究(気象学会賞受賞記念 講演)	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5			
f- 49	高蔽縁,松井一郎, 杉本伸夫, 上野丈夫(*1), 青木一真(*2), 對馬洋子(*3), 中島映至(*4) (*1高層気象台, *2北海道大, *3地球フロンティア, *4東京大)	館野における雲とエアロゾ ルの地表放射強制の見積り	雲のリモートセンシン グと気候影響に関する シンポジウム	つくば	10. 9	同要旨集		4
f- 50	高蔽縁,岡田格(*1), 高村民雄(*1), 河本和明(*2), 中島映至(*2), 井上豊志郎(*3) (*1千葉大,*2東京大, *3気象研)	GMS雲データを用いた地表 面短波フラックスの推定	雲のリモートセンシン グと気候影響に関する シンポジウム	つくば	10. 9	同要旨集		9
f- 51	高蔽縁	熱帯域におけるマルチスケ ール擾乱の解析	ドップラーライダーに よる宇宙からの風観測 とデータ利用に関する 国内ワークショップ	東京	10. 9	同講演要 旨集		12
f- 52	高蔽縁	97/98エルニーニョ終息期 の地球をめぐる降水活動	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		80
f- 53	Takayabu Y.N., Iguchi T.(*1) (*1ICRL)	Global propagation of the equatorial wavenumber-one precipitation system in May 1998:Its impacts on 97/98 ENSO and the Asian Monsoon	Symp.Precipitation Obs.Non-Sun Synchronous Orbit	Nagoya	10.12	Symp.Pre cipitati on Obs.Non- Sun Synchron ous Orbit		36
f- 54	高蔽縁,井口俊夫(*1), 可知美佐子(*2), 柴田彰(*2) (*1通信総合研, *2NASDA)	97/98ENSOの終息と熱帯の 大規模大気擾乱	シンポジウム「ENSO研 究の現状と今後」	つくば	11. 3	シンポジ ウム「EN SO研究の 現状と今 後」		2
f- 55	Takayabu Y.N.	Global Propagation of equatorial wavenumber one system	Equat.Theor.Panel	Honolulu	11. 3			
f- 56	遠嶋康徳	メタンのモニタリング手法	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		180-181
f- 57	遠嶋康徳	ガスクロマトグラフ法によ る大気中酸素/窒素比の変動 の測定	1998年度日本地球化学 学会年会	福岡	10.10	同講演要 旨集		44
f- 58	Tohjima Y.,Mukai H. (*1),Takahashi Y., Machida T.(*1) (*1Global Environ. Div.)	Variation in atmospheric nitrous oxide observed at Hateruma monitoring station	Int.Workshop Atmos.N ₂ O Budget	Tsukuba	11. 3	Abstract s		52
f- 59	牧野行雄(*1), 忠鉢繁(*1), 佐々木徹(*1), 堤之智(*1), 澤廣介(*1), 宮川幸治(*2),Fast H. (*3),Mittermeier R. L.(*3),中根英昭, Chipperfield M.P. (*4)(*1気象研, *2高層気象台, *3AES/Canada,*4Univ. Cambridge)	ユーレカFTIR観測に基づく 北極域オゾン層破壊の化学	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集	(73)	32
f- 60	中根英昭	北極域オゾン層破壊の東ア ジアへの影響	日本気象学会1998年度 春季大会	東京	10. 5	同講演予 稿集	(73)	35

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- 61	長浜智生, 中根英昭, 二宮真理子(*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)	ミリ波分光計による上部中間圏オゾン濃度の半年周期変動の観測	日本気象学会1998年度春季大会	東京	10. 5	同講演予稿集	(73)	126
f- 62	二宮真理子(*1), 中根英昭, 笹野泰弘(*2), Kurnosenko S. (*3), Bodeker G. (*4) (*1地球・人間環境フォーラム, *2地球大, *3ロシア; CAO, *4ニュージーランド; NIWA)	渦位から極渦の境界値を求める手法の改良	日本気象学会1998年度春季大会	東京	10. 5	同講演予稿集	(73)	127
f- 63	福岡憲昭(*1), 村田功(*1), 大瀧雄一郎(*1), 福西浩(*1), 中根英昭, 神沢博, 柴崎和夫(*2) (*1東北大, *2国学院大)	レーザーヘテログイン分光計による1997年春期アラスカ観測で得られたO ₃ とN ₂ Oの相関	日本気象学会1998年度春季大会	東京	10. 5	同講演予稿集	(73)	286
f- 64	小竹知紀(*1), 福西浩(*1), 中根英昭, 二宮真理子(*2), 小川利純(*3), Yushkov V. (*4), Dorokhov V. (*4), Khattatov V. (*4) (*1東北大, *2地球・人間環境フォーラム, *3東大, *4Cent. Aerol. Obs. Russia)	ヤクーツクのオゾンゾンデデータを用いた1995-97年冬期・春季の極渦内部におけるオゾン減少の解析	日本気象学会1998年度春季大会	東京	10. 5	同講演予稿集	(73)	287
f- 65	Nakane H., Sasano Y. (*1), Kanzawa H., Yokota T. (*2), Suzuki M. (*2), Ninomiya M. (*3), Kreher K. (*1), Bodeker G. (*1) (*1Global Environ. Div., *2Cent. Global Environ. Res., *3Global Environ. Forum)	ARCTIC OZONE DEPLETION DURING WINTER/SPRING IN 1997 OBSERVED BY ILAS AND TOMS	32nd Sci. Assem. COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstracts		7
f- 66	中根英昭	オゾン層の破壊は地球の両極へ	地球観測フェア'98	東京	10. 9	地球観測フェア'98		13
f- 67	Ninomiya M. (*1), Nakane H. (*1Global Environ. Forum)	On the Boundary of the Arctic Polar Vortex	1998 Fall Meet. Am. Geophys. Union	San Francisco	10.12	Publ. Suppl. Eos, Trans.	7 9 (45)	F114
f- 68	中根英昭	成層圏オゾン層の分光観測	日本化学会第76春季年会	横浜	11. 3	化学と工業	5 2 (3)	671
f- 69	野沢徹, 竹見哲也(*1) (*1京大)	1997年8月7日未明に大阪府北部で発生した集中豪雨の解析	日本気象学会1998年度春季大会	東京	10. 5	同講演予稿集		248
f- 70	畠山史郎	東アジアにおける大気酸性化現象の解明と影響評価から対策まで	21世紀に向けた大気圏環境化学の研究小集	名古屋	10. 7	同講演要旨		7-13
f- 71	下原孝章(*1), 大石興弘(*1), 宇都宮彬(*1), 向井人史, 畠山史郎, 村野健太郎 (*1福岡県保健環境研)	IGAC/PEACAMPOT観測時の五島および太宰府における大気エアロゾルの性状	第15回エアロゾル科学・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		247-249
f- 72	高世東(*1), 坂本和彦(*1), 王軍(*1), 董旭輝(*1), 畠山史郎, 全浩(*2), 松本光弘(*3) (*1埼玉大, *2中日友好環境保全セ, *3奈良県衛生研)	石炭燃焼エアロゾルの化学特性及びその酸性雨への関与	第15回エアロゾル科学・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		281-283

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-73	王青羅(*1), 上出光志(*2), 丸山敏彦(*3), 谷口克典(*4), 坂本和彦(*5), 島山史郎, 呂国慶(*1) (*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ユニレックス㈱, *5埼玉大)	中国重慶市低品位石炭にお ける乾式選炭の基礎調査	第15回エアロゾル科学 ・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		284-286
f-74	王青羅(*1), 呂国慶(*1), 羅仁学(*2), 坂本和彦(*3)金照濤(* 4), 溝口次夫(*5), 島山史郎, 上出光志(*6) (*1(社)国際善隣協会, *2中国重慶市環境科学 研,*3埼玉大, *4豊橋技術科学大, *5佛敦大, *6北海道立工業試験場)	中国重慶試作バイオブリケ ットに関する燃焼特性実験II	第15回エアロゾル科学 ・技術研究討論会	浦和	10. 8	同予稿集		290-292
f-75	島山史郎	亜高山地域での森林被害と 大気化学-実験と観測-	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		188-189
f-76	島山史郎, 村野健太郎(*1), 酒巻史郎, 向井人史(*1), 坂東博(*2), 駒崎雄一(*3), 橋本茂(*3) (*1地球グ, *2大阪府立大, *3慶応義塾大)	IGAC調査(1)-1997年度観測 の概要	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		349
f-77	島山史郎, 村野健太郎(*1), 向井人史(*1), 下原孝章(*2), 大石興弘(*2), 宇都宮彬(*2), Kim Y. -P. (*3) (*1地球グ, *2福岡県保健環境研, *3韓国科学技術研究院)	IGAC調査(6)-1997年1月の 五島および済州島でのエアロ ゾルデータの比較	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		354
f-78	高世東(*1), 坂本和彦(*1), 蔦旭輝(*1), 王軍(*1), 島山史郎 (*1埼玉大)	重慶市の酸性雨原因物質制 御のための低灰分のバイオブ リケット製造に適したバイオ マスの選定	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		368
f-79	蔦旭輝(*1), 坂本和彦(*1), 石原日出一(*1), 横島勝男(*1), 島山史郎 (*1埼玉大)	低濃度HFの発生及び石炭バ イオブリケット燃焼気中フッ 化物の測定	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		369
f-80	王青羅(*1), 谷口克典(*2), 上出光志(*3), 丸山敏彦(*4), 坂本和彦(*5), 島山史郎, 呂国慶(*1) (*1(財)国際善隣協会, *2ユニレックス㈱, *3北海道立工業試験場, *4(財)北海道科学・産 業技術振興財団, *5埼玉大)	中国低品位石炭における静 電選炭装置の研究開発	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		370

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- 81	王青躍(*1), 呂国慶(*1), 羅仁学(*2), 坂本和彦(*3), 丸山敏彦(*4), 畠山史郎, 溝口次夫(*5), 上出光志(*6), (*1(財)国際善隣協会, *2重慶市環境科学研, *3埼玉大, *4(財)北海道科学・産 業技術振興財団, *5佛教大, *6北海道立工業試験場)	重慶実証プラントによる脱 硫・脱硝可能な石炭バイオプ リケット	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		372
f- 82	大原利貞(*1), 神成陽容(*1), 飯豊修司(*2), 植田国匡(*3), 秋元肇(*4), 嶋野伊津志(*5), 北田敏広(*6), 畠山史郎,福山力 (*1(財)計量計画研, *2環境庁,*3京都大, *4東京大,*5九州大, *6豊橋技術科学大)	関東北部山岳地域における 高濃度オゾンの数値解析	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		432
f- 83	Hatakeyama S(Shiro).	SO ₂ AND SULFATE AEROSOLS TRANSPORTED FROM ASIAN CONTINENT AND THEIR POTENTIAL IMPACT ON FORESTS IN JAPAN	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		5
f- 84	Tsujino Y.(*1), Matsumoto M.(*2), Quan H.(*3), Hatakeyama S(Shiro). Mizoguchi T.(*4), Maeda Y.(*5) (*1Environ.Pollut. Control Cent.Osaka Prefect.,*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	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		25
f- 85	Wang Q.-Y.(*1),Lu G. -Q.(*1),Sakamoto K. (*2),Maruyama T. (*3),Mizoguchi T. (*4),Hatakeyama S. (Shiro),Kim H.-J. (*5),Dong X.H.(*2) (*1Int.Good Neighborhood Assoc., *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	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		42
f- 86	Wang Q.-Y.(*1),Lu G. -Q.(*1),Kim H.-J. (*2),Maruyama T. (*3),Sakamoto K. (*4),Hatakeyama S(Shiro). (*1Int. Good Neighborhood Assoc.,*2Toyohashi Univ.Technol., *3Hokkaido Found. Promot.Sci.& Ind. Technol.,*4Saitama Univ.)	COMBUSTION CHARACTERISTICS OF ELLIPTICAL COAL-BIOMASS BRIQUETTE	Atmos.Sci.& Appl.Air Qual.6th Int.Conf.	Beijing	10.11	ABSTRACT S		69

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- 87	畠山史郎	日光奥白根山周辺の森林衰退とオゾン過酸化物の測定	公開シンポジウム 森林衰退に係わる大気汚染物質	横浜	10.12	公開シン ポジウム		5-6
f- 88	米倉寛人(*1), 畠山史郎 (*1東京農工大)	奥日光地域における過酸化 物濃度レベルとそれをコント ロールする要因	日本化学会第76春季年 会	横浜	11. 3	森林衰退 に係わる 大気汚染 物質 同講演予 稿集 I		474
f- 89	畠山史郎, 占部太郎(*1) (*1千葉大)	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 の生成と反応機構	日本化学会第76春季年 会	横浜	11. 3	同講演予 稿集 I		478
f- 90	Nakajima T.(*1), Higurashi A. (*1Univ.Tokyo)	A global aerosol characterization with ADEOS/OCTS	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		6
f- 91	Higurashi A., Nakajima T.(*1), (*1Univ.Tokyo)	A characterization of aerosols on global scale with two channel remote sensing	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10. 7	Abstract s		20
f- 92	Higurashi A., Nakajima T.(*1) (*1Univ.Tokyo)	Global remote sensing of aerosol optical properties with NOAA/AVHRR:Spatial and seasonal characteristics	5th Sci.Conf.Int.Global Atmos.Chem.Proj.(IGA C)	Seattle	10. 8	Program & Abstract s		
f- 93	Nakajima T.(*1), Higurashi A., Kawamoto K.(*1) (*1Univ.Tokyo)	A study of cloud-aerosol interaction with satellite remote sensing	5th Sci.Conf.Int.Global Atmos.Chem.Proj.(IGA C)	Seattle	10. 8	Program & Abstract s		22
f- 94	Higurashi A., Nakajima T.(*1) (*1Univ.Tokyo)	On the global aerosol retrievals with AVHRR and OCTS	Int.conf.& workshops Aerosols,Radiat.budg et-Land surfaces-Ocean colour:contri.POLDER & new generation spaceborne sensors global change stud.	フランス メリベル	11. 1			
f- 95	Nakajima T.(*1), Higurashi A., Kawanmoto K.(*2), Takemura T.(*2), Okamoto H.(*3) (*1Univ.Tokyo, *2CCSR,*3CRL)	A study of aerosol effects on the earth's climate through satellite remote sensing and GCM modelling	Int.conf.& workshops Aerosols,Radiat.budg et-Land surfaces-Ocean colour:contri.POLDER & new generation spaceborne sensors global change stud.	フランス メリベル	11. 1			
f- 96	Ozaki Y.(*1), Fukuyama T. (*1Josai Univ.)	Production of Ar _m CO ₂ and Ar _m (CO ₂) ₂ in the Ar-Cluster Beam Passing through CO ₂ Gas	9th Int.Symp.Small Particles & Inorganic Clustus	Lausanne	10. 9	Proceedi ngs		
f- 97	小山彩子(*1), 金元植(*2), 村山元(*3), 千村隆宏(*4), 堀江勝年(*1), 青木正敏(*1), 大喜多敏一(*5), 福山力,内山政弘, 原宏(*6) 他 (*1東京農工大, *2東京大, *3(株)日本工営, *4(株)応用気象エンジ アリング, *5東京薬科大, *6国立公衆衛生院)	植物群落における大気汚染 物質の沈着速度II.トウモロ コシ群落におけるO ₃ とSO ₂ の沈着速度	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		339

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-98	原宏(*1), 大喜多敏一(*2), 青木正敏(*3),福山力, 内山政弘, 坂本和彦(*4), 泉克行(*5), 門井守夫(*6) (*1国立公衆衛生院, *2桜美林大, *3東京農工大, *4埼玉大,*5東洋大, *6日本大)	森林およびトウモロコシ群 落中での硫酸エアロゾル濃度 の高度分布と乾性沈着速度の 見積もり	第39回大気環境学会年 会	札幌	10.9	同講演要 旨集		515
f-99	福山力	廃坑地下400mで探る雲の生 成	日本化学会第76春季年 会	横浜	11.3	同講演予 稿集 I		A22
f-100	中田宗隆(*1), 工藤聡(*1), 高柳正夫(*1), 青木正敏(*1),福山力, 内山政弘, 中川秀樹(*2) (*1東京農工大, *2ニューリーインスツ ルメンツ)	オープンパスFTIRによる大 気観測	日本化学会第76春季年 会	横浜	11.3	同講演予 稿集 I		578
f-101	山口真(*1),古林仁, 猪俣敏,鷺田伸明	ビノキシ型ラジカルのLIF スペクトルの解析と前期解離 機構の検討	分子構造総合討論会	松山	10.9	同講演要 旨集		297
f-102	劉兆岩(地球グ), 松井一郎,杉本伸夫	高分解能ライダーによる雲 ,エアロゾルの散乱パラメー タと気温の測定	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10.6	同予稿集		31-34
f-103	松井一郎,杉本伸夫	小型ミー散乱ライダーによ る雲,エアロゾルの長期連続 観測	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10.6	同予稿集		91-92
f-104	ナンブティリ P., 松井一郎,宋永臣(*1), 杉本伸夫,中根英昭 (*1地球・人間環境フ ォラム)	レイリー散乱ライダーによ るつくば,陸別における気温 の観測	第19回レーザーセンシ ングシンポジウム	秩父	10.6	同予稿集		105-106
f-105	Liu Z.(*1),Matsui I., Sugimoto N. (*1S.T. A.Fellow)	High Spectral Resolution Lidar Using an Iodine Filter for Measuring Temperature and Optical Characteristics of Aerosols and Clouds	19th Int.Laser Radar Conf.	Annapolis, Maryland	10.7	19th Int.Lase r Radar Conf.	(1)	103-106
f-106	松井一郎,杉本伸夫	小型ミー散乱ライダーによ る大気構造の連続観測(III)	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		242
f-107	劉兆岩,松井一郎, 杉本伸夫	高分解のライダーによる雲 ,エアロゾルの散乱パラメー タの測定	日本気象学会1998年秋 季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集		241
f-108	玉虫功郎(*1), 菅田哲也(*1), 浅井和弘(*1), 松井一郎,杉本伸夫 (*1東北工業大)	海洋地球研究船「みらい」 搭載用ミールライダー	第46回応用物理学関係 連合講演会	野田	11.3	同講演予 稿集	(3)	1168
f-109	鷺田伸明,古林仁, 猪俣敏	メチル置換型ビノキシラジ カルのレーザー誘起ケイ光ス ペクトルと酸素原子とオレフ イン類の反応に関する新しい 知見	第14回化学反応検討会	東京	10.5	同講演要 旨集		2
f-110	猪俣敏,レジス ジルス,鷺田伸明	ペンタジェニルラジカルと 酸素分子の反応における熱平 衡	第14回化学反応検討会	東京	10.5	同講演要 旨集		78
f-111	猪俣敏,古林仁, 奥貫幸夫,鷺田伸明	メチルラジカルと窒素原子 の反応速度の決定	第4回大気化学討論会	仙台	10.6	同講演要 旨集		25
f-112	鷺田伸明,猪俣敏, 古林仁	9種の置換型ビノキシラジ カルのレーザー誘起ケイ光と 置換基がスペクトルに与える 効果	分子構造総合討論会	松山	10.9	同講演要 旨集		258
g g- 1	水士園環境部 須藤隆一(*1),徐開欽 (*1東北大)	生態工学を活用した浄化シ ステムの構築と21世紀への展 望	第1回日本水環境学会 シンポジウム	草津	10.9	同講演集		93-94
g- 2	Inaba K.,Isobe N. (*1),Ueda T.(*1), Soma Y.(*2) (*1Meisei Univ., *2Environ.Chem.Div.)	Effects of coexisting materials on solubility and chlorination reaction of a domestic antimicrobial chemical, triclosan	18th Int.Symp.Solubility Phenom.	Nigata	10.8	Abstract s		107

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	稲葉一穂	トリフルオロメチル置換β-ジケトンによる鉄(III)のトリトンX-100ミセルへの抽出時に見られる減速効果	日本分析化学会第47年会	岐阜	10.10	同講演要旨集		84
g- 4	井上隆信, 海老瀬潜一(*1) (*1摂南大)	霞ヶ浦高浜入りと流入河川(恋瀬川)における水田施用農薬の濃度変化特性	第5回シンポジウム 環境用水の汚濁とその浄化	前橋	10. 5	同講演集		56-59
g- 5	Inoue T., Satake K. (*1), Nagafuchi O. (*2), Narasaki Y. (*3) (*1Global Environ.Div., *2Fukuoka Inst. Health & Environ. Sci., *3TOA Electron. Ltd.)	Water Chemistry of Typical Freshwater in the Japan Islands and Evaluation of pH Change after Acid Input	27th Congr. Int. Assoc. Theor. & Appl. Limnol.	Dublin	10. 8	Book of Abstracts		375
g- 6	海老瀬潜一(*1), 中川理(*1), 井上隆信, 永瀬修(*2) (*1摂南大, *2福岡県保健環境研)	酸性雨の屋久島溪流河川への水質影響	日本陸水学会第63回大会	松本	10. 9	同講演要旨集		30
g- 7	井上隆信, 佐竹研一(*1), 永瀬修(*2), 植崎夕子(*3) (*1地球グ, *2福岡県保健環境研, *3東亜電波工業)	酸性雨による陸水の酸性化とその評価	日本陸水学会第63回大会	松本	10. 9	同講演要旨集		32
g- 8	森田美佳子(*1), 花里孝幸(*1), 神野外輝夫(*1), 井上隆信 (*1信州大)	バクテリアの増殖に及ぼす農薬の複合影響	日本陸水学会第63回大会	松本	10. 9	同講演要旨集		179
g- 9	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年間変動と収支	第1回日本水環境学会シンポジウム	草津	10. 9	同講演集		174-175
g- 10	駒井幸雄(*1), 梅本諭(*1), 井上隆信 (*1兵庫県立公害研)	降雨時における谷川水質の変化について	第33回日本水環境学会年会	仙台	11. 3	同講演集		97
g- 11	井上隆信, 佐竹研一(*1), 永瀬修(*2), 駒井幸雄(*3) (*1地球グ, *2福岡県保健環境研, *3兵庫県立公害研)	山地溪流河川の水質と酸中和能	第46回日本生態学会	松本	11. 3	同要旨集		84
g- 12	足立勝俊(*1), 茂野俊也(*2), 神戸佐和, 内山裕夫, 中原忠篤(*1) (*1筑波大, *2昭和シェル石油中央研)	低栄養性フェノール質性細菌 <i>Arthrobacter atrocyaneus</i> 3AのPCRによる特異的検出法の開発	日本農芸化学会1998年度大会	名古屋	10. 4	同講演要旨集	7 2	97
g- 13	篠原優子(*1), 内山裕夫, 日下部功(*1) (*1筑波大)	<i>Methylocystis</i> sp. Mの可溶性メタンモノオキシゲナーゼのH ₂ O ₂ /ヒドロキシラーゼ系によるアルカンおよびトリクロロエチレンの酸化	日本農芸化学会1998年度大会	名古屋	10. 4	同講演要旨集	7 2	194
g- 14	石橋正文(*1), 越田淳一(*1), 柴谷孝(*1), 内山裕夫, 内海真生 (*1佐賀大)	蛍光法によるメタン生成細菌の検出・計数法の改良	平成10年度日本土壌肥料学会九州支部会大会	福岡	10. 9	同講演要旨集		26
g- 15	野宮由起子(*1), 野村暢彦(*1), 中島(神戸)敏明(*1), 茂野俊也(*2), 内山裕夫, 中原忠篤(*1) (*1筑波大, *2昭和シェル石油・中研)	非炭素低栄養性フェノール分解菌 <i>Burkholderia cepacia</i> 1Aの低リン低窒素濃度条件下で発現する蛋白質の二次元電気泳動による解析	平成10年度日本生物工学会大会	東広島	10. 9	同講演要旨集		63

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- 16	張躍軍(*1), 石上裕(*2), 坂口毅(*2), 伊藤昭二(*2), 内山裕夫 (*1南京理工大, *2物質研)	多塩基酸型バイオサーファ クタントの二価金属塩水溶液 による油ゲル化	第51回コロイドおよび 界面化学討論会	千葉	10. 9	同講演要 旨集		104
g- 17	トルガイ・ベクデミー ル(*1),石上裕(*2), 徳永修三(*2), 内山裕夫 (*1アタチュルク大, *2物質研)	エスシンへのコサーファク タント添加による界面活性の 増強効果	第37回油化学討論会	福岡	10. 9	同講演要 旨集		22
g- 18	足立勝俊(*1), 茂野俊也(*2), 神戸佐和,内山裕夫, 中原忠篤(*2) (*1筑波大, *2昭和シェル石油・中 研)	MPN-PCRを用いた活性汚泥 中の低栄養性フェノール資化 性菌Arthrobacter atrocyaneus 3Aの挙動解析	第14回日本微生物生態 学会	京都	10.11	同講演要 旨集		60
g- 19	関口博之(*1), 神戸佐和,内山裕夫, 中原忠篤(*1), 広木幹也(*2), 渡辺信(*2), 朱明遠(*3) (*1筑波大, *2生物圏環境部, *3中国国家海洋局海洋 研)	16SrRNA遺伝子情報に基づ く長江河口域の細菌群集多様 性解析	第14回日本微生物生態 学会	京都	10.11	同講演要 旨集		89
g- 20	関口博之(*1), 中原忠篤(*1), 内山裕夫,神戸佐和, 広木幹也,渡辺信(*2), 朱明遠(*3) (*1筑波大, *2生物圏環境部, *3中国国家海洋局)	東シナにおける海洋微生物 の表現型および遺伝子型に基 づく多様性解析	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		308
g- 21	川島英城(*1), 内山裕夫, 大西正男(*2) (*1岩手県立大, *2帯広畜産大)	大槌湾に棲息するカサガイ 類の脂質および脂肪酸組成	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 3	同学会誌	7 3(臨 時増刊)	14
g- 22	関口博之(*1), 内山裕夫,神戸佐和, 広木幹也,渡辺信(*2), 渡辺正孝,朱明遠(*3) (*1筑波大, *2生物圏環境部, *3中国国家海洋局)	東シナ海における細菌群集 構造の解析	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 3	同学会誌	7 3(臨 時増刊)	74
g- 23	内山裕夫,神戸佐和	メタン酸化細菌Methylocys tis sp.strain Mのシャペロン様タンパク 遺伝子の解析とその機能解析	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 3	同学会誌	7 3(臨 時増刊)	90
g- 24	萩野暁史(*1), 中原忠篤(*1), 内山裕夫,越川海, 渡辺正孝(*1筑波大)	海域の油汚染浄化に関わる 微生物群集の変化: DGGE法を 用いた栄養塩散布の影響評価	日本農芸化学会1999年 度大会	福岡	11. 3	同学会誌	7 3(臨 時増刊)	388
g- 25	宇都宮陽二郎, 吉江宗生(*1), 青木亮太(*2) (*1港湾技研, *2磯ノバスコ)	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1)	日本地理学会1998年度 秋季学術大会	札幌	10. 9	同発表要 旨集	(54)	108-109
g- 26	Utsumiya Y.	Terrestrial Globe Depicted in Images-The Globe as a Communicative Instrument of Information and Allegory	IX Symp.Inte.Coronelli- Gesellschaft fur Globen-und Instrumentenkunde 8th	Berlin	10.10	Kurzfass ungen		5
g- 27	Utsumi M.,Uchiyama H.,Sizova M.V.(*1), Panikov N.S(*1) (*1Russ.Acad.Sci.)	METHANE FORMATION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF PEAT SOILS IN WEST SIBERIA WETLAND, TOMSK AREA	Int.Symp.Microbial Ecol.	Halifax(Ca nada)	10. 8	Program & Abstract s		332
g- 28	内海真生,内山裕夫	西シベリア大低地の環境特 性とメタンサイクルに関与す る細菌群集について	第14回日本微生物生態 学会	京都	10.11	同講演要 旨集		27

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- 29	内海真生,内山裕夫,N. S.Panikov(*1), 井上元(*2) (*1ロシア科学アカデ ム一,*2地球セ)	西シベリア大低地における 湿原土壌特性の測定	第7回日本・ロシア共同 シベリア永久凍土調査 成果報告シンポジウム	札幌	11. 1			
g- 30	内海真生,内山裕夫	西シベリア大低地の湿原環 境特性	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		186
g- 31	小長谷一之(*1), 大坪国順 (*1大阪市立大)	土地利用地球環境保全プロ ジェクト(LU-GEC)の展開と一 般チューネンモデルの開発	第6回地球環境シンポ ジウム(土木学会)	大阪	10. 7	同講演論 文集		45-50
g- 32	小長谷一之(*1), 大坪国順, サエフルハキム・スン スン(*2) (*1大阪市立大, *2ボゴール大学)	地球環境保全のための土地 利用研究とジャワモデル	土木学会第26回環境シ ステム研究論文発表会	大阪	10.10	環境シス テム研究	2 6	351-356
g- 33	越川海	溶存有機物の微生物食物連 鎖を経由する高次栄養段階へ の伝達	1998年度日本海洋学会 春季大会	横浜	10. 4	同講演要 旨集		310
g- 34	越川昌美,堀智孝(*1) (*1京都大)	単糖類の含水酸化ジルコニ ウム(IV)および含水酸化鉄 (III)に対する吸着	日本化学会第76春季年 会	横浜	11. 3	同講演予 稿集	I	289
g- 35	柳承和(*1), 柳在根(*1), 黄董真(*1),竹下俊二, 水落元之(*2), 稲森悠平(*2) (*1韓国国立環境研究 院,*2地域グ)	韓国の水環境の現状と高度 処理対策	日本水処理生物学会第 35回大会	静岡	10.11	同学会誌	別巻(18)	105
g- 36	陶野郁雄	災害の経緯と調査の概要	八幡平地すべり土石流 災害報告 災害調査報告会 第33回地盤工学研究発 表会	山口	10. 7			
g- 37	遠藤邦彦(*1), 陶野郁雄, 高宮浩一(*1), 橘川貴史(*1), 鈴木正章(*2) (*1日本大,*2道都大)	1993年北海道南西沖地震で 発生した砂脈・液状化層にお ける礫の再配列	1998年日本第四紀学会 大会	小田原	10. 8	同講演要 旨集		44-45
g- 38	陶野郁雄, 遠藤邦彦(*1), 千葉達朗(*2) (*1日本大, *2アジア航測)	1997年秋田県鹿角市八幡平 地すべりに伴う複合被害	1998年日本第四紀学会 大会	小田原	10. 8	同講演要 旨集		52-53
g- 39	陶野郁雄, 遠藤邦彦(*1), 鈴木正章(*2), 保坂吉則(*3), 中村裕昭(*4) (*1日本大,*2道都大, *3新潟大,*2中央開発)	北海道今金町後志利別川左 岸高水敷における液状化に伴 う堆積構造の変化	第17回日本自然災害学 会学術講演会	金沢	10.10	同講演概 要集		17-18
g- 40	米久滋(*1),富岡典子, 矢木修身(*2), 中原忠篤(*1) (*1筑波大,*2地域グ)	1,1,1-トリクロロエタン分 解菌Mycobacterium sp. TA27のエタン酸化酵素の 精製と性質	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	281
g- 41	富岡典子, 篠原優子(*1), 内山裕夫, 日下部功(*1) (*1筑波大)	TCE分解菌Methylocystis sp. Mにおけるケミカルストレ スタンバクの検索	日本農芸化学会1998年 度大会	名古屋	10. 4	同講演要 旨集	7 2	285
g- 42	佐藤深(*1), 小玉圭(*1),土井妙子, 佐藤純(*1) (*1明治大)	東アジアの大気中の ²¹⁰ Pbと ⁷ Beの濃度	第42回放射化学討論会	仙台	10. 9	同講演予 稿集		27
g- 43	向井哲	接種BHC分解菌の生残性と 土壌孔隙	1998年度日本土壌肥料 学会関東支部大会	新潟	10.10	同講演要 旨集		25
g- 44	木村敏彦(*1), 渡辺正孝, 木幡邦男(*2), 須藤隆一(*3) (*1クリタス, *2地域グ,*3東北大)	栄養塩成層条件下での赤潮 藻類Chattonella antiquaの日周鉛直移動とリ ン蓄積・代謝過程	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		426

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- 45	中越章博(*1), 山崎富夫(*1), 中野貴彦(*1), 上村育代(*1), 古城方和(*1), 渡辺正孝, 木幡邦男(*2) (*1兵庫県立公害研, *2地域大)	フローサイトメータによる 大阪湾及び播磨灘の海水の評 価	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		429
g- 46	山崎富夫(*1), 中野貴彦(*1), 中越章博(*1), 上村育代(*1), 古城方和(*1), 渡辺正孝, 木幡邦男(*2) (*1兵庫県立公害研, *2地域大)	大阪湾・播磨灘における底 泥から窒素・燐の溶出	第33回日本水環境学会 年会	仙台	11. 3	同講演集		430
h h- 1	生物圏環境部 菊地孝雄(*1), 久松伸(*1),青野光子, 久保明弘,佐治光, 菊池洋(*2), 其木茂則(*1) (*1麻布大, *2豊橋技科大)	Arabidopsis thaliana アスコルビン酸ペルオキシダ ーゼmRNAに対するヘアピン型 リボザイムの設計	日本植物生理学会1998 年度年会および第38回 シンポジウム	札幌	10. 5	同講演要 旨集		161
h- 2	山内靖雄(*1), 田中博道(*1), 青野光子,久保明弘, 田中浄(*1) (*1鳥取大)	葉緑体発現型,細胞質発現 型グルタチオン還元酵素の抗 酸化能力とストレス耐性の比 較	日本植物生理学会1998 年度年会および第38回 シンポジウム	札幌	10. 5	同講演要 旨集		181
h- 3	上野隆平, 高村典子(*1) (*1地域大)	抽水植物帯の底生無脊椎動 物の食性について	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		75
h- 4	上野隆平	酸性化の底生動物の行動等 への影響について	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		84
h- 5	大政謙次, 国府田正樹(*1), 大谷義彦(*1) (*1日大)	可搬型3次元自動計測シス テムの開発	日本農業気象学会1997 年度全国大会・日本作 物環境調節学会第35回 集合同大会	京都	9. 6	同講演要 旨		360-361
h- 6	Omasa K.	Image instrumentation of chlorophyll a fluorescence	SPIE's 12th Annu.Int.Symp.Aerosp . /Def.Sensing, Simu lation, & Controls	Orland(Flo rida USA)	10. 4	Proceedi ngs SPIE	3 3 8 2	10
h- 7	大政謙次	植生調査のための可搬型イ メージングライダの開発	'98農気・生環・施設合 同大会	札幌	10. 7	講演要旨		94-95
h- 8	大政謙次,国府田正樹, 石山樹里	単眼カラーCCDカメラによ る植物の3次元計測	'98農気・生環・施設合 同大会	札幌	10. 7	講演要旨		96-97
h- 9	大政謙次	日本における砂漠化研究の 展望	砂漠化研究国際シンポ ジウム	東京	11. 3	同講演要 旨		19
h- 10	大政謙次	環境モニタリングのための 植物の画像診断	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		116-117
h- 11	河地正伸,井上勲(*1) (*1筑波大)	ハプト藻Chrysochromulina 属の分類に関する再考	微生物分類研究会第18 回集會	富士吉田	10.10			
h- 12	森史(*1), 湯本康盛(*1), 恵良田真由美(*1), 河地正伸,渡辺信 (*1(財)地球・人間環境 フォーラム)	藍藻類・緑藻類の凍結によ る長期保存法の開発	日本藻類学会第23回大 会	山形	11. 3	藻類	4 7 (1)	92
h- 13	寺島一郎(*1), 野口航(*1), 伊藤(根本)朋子(*2), 朴龍陸(*3),久保明弘, 田中浄(*4) (*1大阪大, *2日本女子大, *3韓国清州大, *4鳥取大)	低温感受性植物の光化学系 Iの光・低温障害	日本植物生理学会1998 年度年会および第38回 シンポジウム	札幌	10. 5	同講演要 旨集		69
h- 14	久保明弘,青野光子, 中嶋信美(*1),佐治光, 近藤矩朗(*2) (*1地域大,*2東京大)	シロイヌナズナの抗酸化酵 素の様々な環境ストレスによ る活性変化	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		243

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- 15	久保明弘, 青野光子, 中島信美(*1), 佐治光, 近藤矩朗(*2), 田中浄(*3) (*1地域大, *2東京大, *3鳥取大)	シロイヌナズナのグルタチ オンレダクターゼ遺伝子の構 造	第21回日本分子生物学 会年会	横浜	10.12	同プログ ラム・講 演要旨集		276
h- 16	Kubo A., Aono M., Nakajima N. (*1), Saji H., Kondo N. (*2), Tanaka K. (*3) (*1Reg Environ.Div., *2Univ.Tokyo, *3Tottri Univ.)	Genomic DNA structure of a gene encoding glutathione reductase from Arabidopsis thaliana	Winter Meet.1998 Soc.Free Radical Res.(Eur.Region)	Granada	10.12	Abstract s Book		132
h- 17	古賀庸憲	吸虫の感染がコメツキガニ の体重と活動場所に与える影 響	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		167
h- 18	佐治光, 久保明弘, 青野光子, 中島信美(*1), 玉置雅紀(*1) (*1地域大)	大気汚染モニタリングのた めの植物バイオテクノロジー	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		114-115
h- 19	Tada M.	Effects of insecticide fenobucarb on the benthic macroinvertebrates in model streams	9th Int.Symp.River & Lake Environ.	Huangshan	10.10	Abstract Book		P-6
h- 20	多田満	淡水無脊椎動物に及ぼす外 因性内分泌攪乱物質の影響	日本内分泌攪乱化学物 質学会第一回研究発表 会	京都	10.12	同要旨集		55
h- 21	Tsubaki Y., Hooper R. (*1), Plaistow S. (*1) (Global Environ.Div.)	Differences in adult and reproductive lifespan in the two male forms of Mnais costalis(Odonata:Caloptery gidae)	7th Int.Behav.Ecol.Congr .	California	10. 8	Abstract s		
h- 22	椿宜高, Hooper R., Plaistow S.	カワトンボ雄の色彩多型: オレンジ翅の色の濃さは闘争 能力の指標か?	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		166
h- 23	戸部和夫, 李小明(*1), 大政謙次 (*1中国科学院)	中国の砂漠地域に生育する 2植物種の種子発芽及び生育 に及ぼすNaClの影響	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		202
h- 24	名取俊樹	南アルプス北岳の自然植生 の現状と将来について	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		81
h- 25	野原精一, 矢部徹, 安類智仁(*1) (*1尾瀬保護財団)	尾瀬沼にコカナダモの衰退 現象は始まったか?	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		136
h- 26	野原精一	島嶼生態系研究の新たな展 開-序にかえて-	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		78
h- 27	野原精一, 矢部徹, 広木幹也(*1), Whigham D.F. (*2), Verhoeven J. (*3) (*1生物圏環境部, *2スミソニアン協会, *3ウトレヒト大学)	湿地林及び湿原の機能評価 手法の検討	第46回日本生態学会大 会	松本	11. 3	同講演要 旨集		259
h- 28	恵良田真由美(*1), 森史(*1), 桜井裕美(*1), 広木幹也, 渡辺信 (*1(財)地球・人間環境 フォーラム)	国立環境研究所カルチャー コレクションにおける微細藻 類系統保存の現状と問題点	日本藻類学会第22回大 会	下田	10. 3	藻類	4 6	88
h- 29	矢部徹, 源耕一(*1), 高安克己(*1), 國井秀伸(*1), 田崎和江(*2) (*1島根大, *2金沢大)	海産大型植物に対する重油 付着の影響-重油流出, 緊急時 に何ができるのか-	第45回日本生態学会	京都	10. 3	同講演要 旨集		
h- 30	矢部徹, 野原精一, 安類智仁(*1) (*1尾瀬保護財団)	デファレンシャルGPSを活 用した湖沼調査法-尾瀬沼に おける事例-	日本陸水学会第63回大 会	松本	10. 9	同講演要 旨集		135
h- 31	須田彰一郎(*1), 渡辺信 (*1(財)地球・人間環境 フォーラム)	ガス胞を有する淡水産浮遊 性シアノバクテリアOscillat oriaグループの脂肪酸組成に よる分類について	日本微生物資源学会第 4回大会	和光	9. 6	同講演要 旨集		76
h- 32	野崎久義(*1), 渡辺信 (*1東京大)	形態的データとDNA塩基配 列データに基づく微細藻類 の種レベルの自然分類体系と 客観的同定システムの確立	日本微生物資源学会第 4回大会	和光	9. 6	同講演要 旨集		77

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- 33	大塚重人(*1), 須田彰一郎(*2), 李仁輝(*3), 渡辺眞之(*4), 小柳津広志(*1), 松本聡(*1), 渡辺信 (*1東京大, *2(財)地球・人間環境 フォーラム,*3筑波大, *4国立科学博物館)	水の華を形成するシアノバクテリア, Microcystis属の分類に関する再考	微生物分類研究会第17回研究集会	土浦	9.11	微生物分類研究会		1-4
h- 34	張曉明, 野崎久義(*1), 三沢計治(*1), 渡辺信 (*1東京大)	無色鞭毛藻の形態, 捕食特性と系統分類	微生物分類研究会第17回研究集会	土浦	9.11	微生物分類研究会		32-33
h- 35	野崎久義(*1), 渡辺信 (*1東京大)	単細胞緑藻Chlorogonium属の客観的な種の識別基準と種レベルの自然分類体系の確立	微生物分類研究会第17回研究集会	土浦	9.11	微生物分類研究会		34-37
h- 36	Watanabe M.M.	The network approach for understanding microbial diversity in Asia	Int.Conf.Asian Network Microb.Res.	Yogyakarta, Indonesia	10. 2			39
h- 37	Zhang X., Nozaki H. (*1), Liu Y-D. (*2), Aparat H. (*3), Watanabe M.M., (*1Univ. Tokyo, *2Inst. Hydrobiol. P. R. China, *3Thai. Inst. Sci. Tech. Res.)	Studies on the morphology and phylogeny of the colorless flagellate Aulacomonas Skuja	Int.Conf.Asian Network Microb.Res.	Yogyakarta, Indonesia	10. 2			96-97
h- 38	Mori F. (*1), Sakurai Y. (*1), Erata M. (*1), Watanabe M.M. (*1Global Environ Forum)	Cryopreservation of cyanobacteria and green algae in the NIES-Collection	Int.Conf.Asian Network Microb.Res.	Yogyakarta, Indonesia	10. 2			113
h- 39	大塚重人(*1), 須田彰一郎(*2), 李仁輝(*3), 渡辺眞之(*4), 小柳津広志(*1), 松本聡(*1), 渡辺信 (*1東京大, *2(財)地球・人間環境 フォーラム,*3筑波大, *4国立科学博物館)	Microcystis属(ラン藻類)の種分類に関する再考	日本藻類学会第22回大会	下田	10. 3	藻類	4 6	83
h- 40	李仁輝(*1), 渡辺信 (*1筑波大)	浮遊性シアノバクテリアAnabaenaの一種, A.eucompactaについて: その形態的, 生理的, 生化的及び遺伝的特性	日本藻類学会第22回大会	下田	10. 3	藻類	4 6	84
h- 41	樋口澄男(*1), 近藤洋一(*2), 野崎久義(*3), 渡辺信, 川村實(*1), 久保田昌利(*1), 加崎英男 (*1長野県衛生公害研, *2野尻湖ナウマンゾウ 博,*3東京大)	野尻湖における車軸藻類の復元活動	日本藻類学会第22回大会	下田	10. 3	藻類	4 6	88
h- 42	須田彰一郎(*1), 渡辺信 (*1(財)地球・人間環境 フォーラム)	水の華を形成するCyanobacteria, Oscillatoriaの16S rDNA sequenceによる分類	微生物分類研究会第18回研究集会	富士吉田	10.10	微生物分類研究会		1-4
h- 43	渡辺信	アジアの湖沼に発生するアオコとその捕食者の分類と系統	理研シンポジウム「アジア地域における微生物多様性研究と利用の展開」	和光	10.11			14-20
h- 44	樋口澄男(*1), 酒井昌幸(*2), 近藤洋一(*3), 野崎久義(*4), 渡辺信, 久保田昌利(*1), 加崎英男 (*1長野県衛生公害研, *2野尻湖水草復元研究 会, *3野尻湖ナウマンゾウ 博,*4東京大)	野尻湖における車軸藻類ホシツリモの再生に向けての検討III, 付着微生物	日本藻類学会第23回大会	山形	11. 3	藻類	4 7 (1)	87

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- 1	地球環境研究センター 一ノ瀬俊明, 三上岳彦(*1) (*1東京都立大)	日本の近世以降の土地利用 変化がもたらした局地的な気 候変動	日本地理学会秋季学術 大会	札幌	10. 9	同発表要 旨集	(53)	102-103
i- 2	一ノ瀬俊明, 浦野明(*1) (*1大成建設)	日本の近世以降の土地利用 変化がもたらした局地的な気 候変動	日本気象学会秋季大会	仙台	10.10	同講演予 稿集	(74)	29
i- 3	Ichinose T. (Toshiaki)	Regional Warming Related with Land Use Change during Recent 150 Years in Japan	Symp.Adv.Reg.Climato l.	Karlsruhe	10.10	Abstract s		81
i- 4	Ichinose T. (Toshiaki),Urano A. (*1)(*1Taisei Corp.)	Regional Warming Related with Land Use Change during Recent 150 Years in Japan	2nd Urban Environ.Symp.Am.Mete orol.Soc.	Albuquerque	10.11	Preprint Volume		69-72
i- 5	Urano A.(*1), Ichinose T. (Toshiaki),Hanaki K. (*2)(*1Taisei Corp. ,*2Univ.Tokyo)	Urban Heat Environment Simulation for Three Dimensional Replacement of Urban Activity	2nd Urban Environ.Symp.Am.Mete orol.Soc.	Albuquerque	10.11	Preprint Volume		189-192
i- 6	Zheng Y.,Last F.T. (*1),Barnes J.D. (*2),Shimizu H. (*1Edinburgh Univ. UK,*2Univ.Newcastel UK)	Air Pollution and its effects on crops in Chongqing,China	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		242
i- 7	稲継理恵(*1), 清水英幸, 近藤矩朗(*1) (*1東京大)	UV-Bによる植物の成長阻害 に対するUV-A/可視光の影響	日本植物学会第62回大 会	東広島	10. 9	同研究発 表記録		80
i- 8	川島美香(*1), 武田幸作(*2), 清水英幸, 近藤矩朗(*1) (*1東京大, *2東京学芸大)	UV照射により誘導されるフ ラボノイドの解析	日本植物学会第62回大 会	東広島	10. 9	同研究発 表記録		166
i- 9	川島美香(*1), 武田幸作(*2), 清水英幸, 近藤矩朗(*1) (*1東京大, *2東京学芸大)	UVストレスと植物の活性酸 素解毒能との関係	日本植物生理学会1999 年度年会および第39回 シンポジウム	仙台	11. 3	同講演要 旨集		158
i- 10	稲継理恵(*1), 清水英幸, 近藤矩朗(*1) (*1東京大)	UV-Bによる植物の成長阻害 に対するUV-A/青色光の影響	日本植物生理学会1999 年度年会および第39回 シンポジウム	仙台	11. 3	同講演要 旨集		229
i- 11	杉村康司,清水英幸, 樋口正信(*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	日本蘚苔類学会第27回 高知大会	高知	10. 7	同講演要 旨集		
i- 12	藤沼康実,井上元, 鷺田伸明(*1) (*1大気圏環境部)	波照間島・落石岬における 温室効果ガスのベースライン モニタリング	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		459
i- 13	織田伸和(*1), 萩原富司(*1), 齋藤重雄(*1), 田野中武志(*2), 藤沼康実, 鷺田伸明(*3) (*1地球・人間環境フォ ーラム, *2(株)グリーンブルー, *3大気圏環境部)	波照間・落石岬観測局にお ける温室効果ガス計測システ ムの構築と運用	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		460
i- 14	小倉礁(*1), 古橋規尊(*1), 勝本正之,遠藤浩, 藤沼康実 (*1富士通エフ・アイ ビー(株))	波照間・落石岬観測局で得 られるモニタリングデータの データベースシステムの構築	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		462
i- 15	古橋規尊(*1), 勝本正之,橋本正雄, 藤沼康実, 鷺野伊津志(*2) (*1富士通エフ・アイ ビー(株),*2九州大)	対流圏モニタリングデータ 評価のためのエアーマス解析 システムの開発	第39回大気環境学会年 会	札幌	10. 9	同講演要 旨集		463

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-16	橋本正雄, 遠嶋康徳, 古橋規尊(*1), 藤沼康実 (*1富士通エフ・アイ・ ピー株)	波照間島・落石岬に到達す るエアーマスの流跡線解析	第39回大気環境学会年 会	札幌	10.9	同講演要 旨集		464
i-17	橋本正之, 橋本正雄, 藤沼康実	温室効果ガス等に関するモ ニタリングデータの集計方法 の検討	第39回大気環境学会年 会	札幌	10.9	同講演要 旨集		461
i-18	Katsumoto M., Fujinuma Y.	Global Environmental Monitoring and it's Data Intormation System in CGER-NIES	BICER,BDP & DIWPA Jt.Int.Symp.Lake BAIKL	Yokohama	10.11	Abstract s		
i-19	Yokota T.,Suzuki M. (*1),Nakajima H. (*1),Sasano Y.(*1) (*1Global Environ. Div.)	ILAS DATA RETRIEVAL STATUS	21st Annu.Rev.Conf.Atmos. Transm.Models	Boston	10.6	Abstract s		37
i-20	Yokota T.,Suzuki M. (*1),Kanzawa H.(*2), Sasano Y.(*1) (*1Global Environ. Div.*2Atmos.Environ. Div.)	ILAS data comparisons with CIRA and other data sets	32nd Sci.Assem.COSPAR	Nagoya	10.7	Abstract s		
i-21	Yokota T.,Nakajima H.(*1),Suzuki M. (*2),Sasano Y.(*1) (*1Global Environ. Div.*2NASDA)	SOME PROBLEMS IN SPECTROSCOPIC DATA ENCOUNTERED BY THE ILAS DATA PROCESSING	Hitran Database Conf.	Hanscom	10.9	Hitran Database Conf.		49
i-22	鈴木睦(*1),横田達也, 木戸省一(*2), 葉谷克則(*2), 伊藤康裕(*3), 梶正則(*3) (*1宇宙開発事業団, *2松下技研株, *3富士通FIP株)	ILAS,ILAS-IIの赤外分光器 の信号処理	第24回リモートセンシ ングシンポジウム	東京	10.10	同講演論 文集		125-128
i-23	Yokota T.,Suzuki M. (*1),Kaji M.(*2), Sasano Y.(*3), (*1NASDA,*2Fujitsu FIP Corp.,*3Global Environ.Div.)	NOISE REDUCTION IN THE DATA OF THE SATELLITE SENSOR ADEOS/ILAS FOR OZONE LAYER MONITORING	1998 Int.Symp.Noise Reduct.Imaging.& Commun.Syst.	Tokyo	10.11	Proceedi ngs		227-232
i-24	横田達也,椿広計(*1), 菅野泰弘(*2) (*1筑波大,*2地球グ)	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3)	(社)日本リモートセン シング学会第25回学術 講演会	京都	10.11	同論文集		75-76
i-25	横田達也	温度のリモートセンシング 現状と最新技術～衛星による 大気温度測定を中心に～	第104回温度計測部会	東京	10.12	同資料		1-5
i-26	Yokota T.,Sasano Y. (*1)(*1Global Environ.Div.)	Signal Processing of a Satellite Sensor ILAS for Polar Ozone Layer Monitoring	Prog.Electromagnetic s Res.Symp.(PIERS1999)	Taipei	11.3	Proceedi ngs		264

7.5 特許等

記号	発 明 者	発 明 の 名 称	特許権取得日	特許番号	出 願 日	出 願 番 号
L-1	上原 清 (地域環境研究グループ)	流れ観測粉体の供給方法及び装置	H10. 7.10	2799427	H7. 9. 7	7-135721

* 所属はいずれも出願日

[資料]

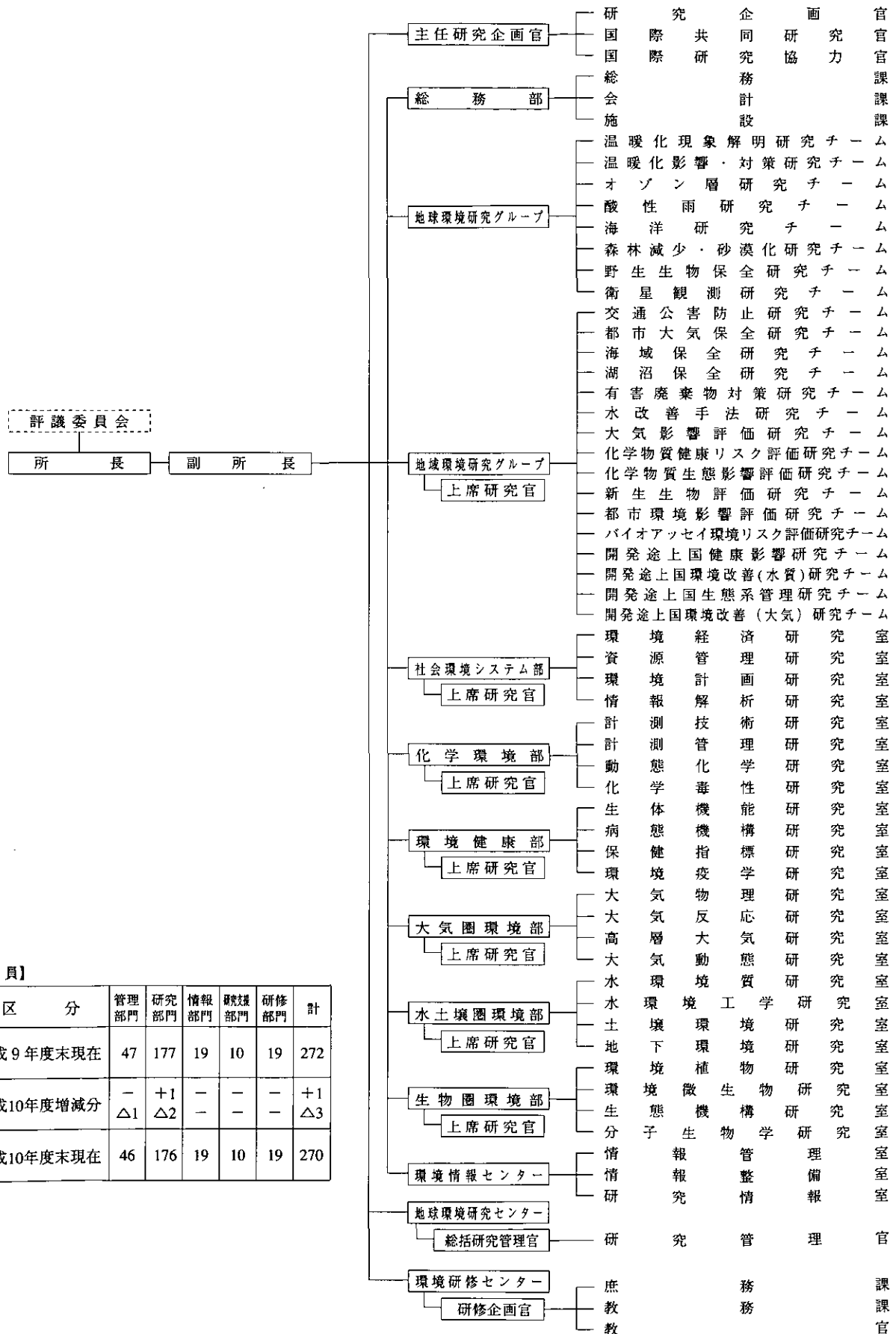
1. 予 算

(単位：千円)

区 分	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度
運 営 費	6,509,801	8,192,708	7,456,167	7,987,210	8,490,771
1. 人に伴う経費	2,124,116	2,208,190	2,276,065	2,347,722	2,357,923
(1) 人件費	2,115,287	2,199,356	2,267,271	2,338,729	2,348,925
(2) 人当庁費	8,829	8,834	8,794	8,993	8,998
2. 一般事務処理費	329,223	344,883	347,563	357,937	363,896
3. 環境情報関係経費	411,660	508,589	509,323	549,534	549,259
(1) 情報収集等経費	31,586	31,586	31,586	32,177	32,177
(2) 情報処理経費	349,036	349,057	308,798	355,606	354,751
(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	1,060	1,075	1,075
(4) 自然環境保全総合データベース経費	3,232	3,237	3,241	3,299	3,305
(5) 環境情報提供システム経費	26,746	123,649	164,638	157,377	157,951
4. 研究費	587,082	1,637,003	693,660	786,466	912,788
(1) 人当研究費	223,957	226,437	228,261	237,567	241,175
(2) 経常研究費	28,674	1,042,756	28,674	28,758	28,676
(3) 特別研究費	287,722	288,076	289,811	290,996	397,982
(4) 開発途上国環境技術共同研究費	46,729	79,734	99,331	101,098	81,125
(5) 重点共同研究費			47,583	89,888	99,214
(6) 革新的環境監視計測技術先導研究費				38,159	29,531
(7) 環境修復技術開発研究費					35,085
5. 大型特殊施設関係経費	1,289,585	1,456,750	1,417,843	1,457,184	1,457,425
6. 地球環境研究センター経費	1,667,871	1,928,403	2,090,654	2,301,245	2,651,903
(1) 地球環境研究交流推進等経費	22,628	22,642	22,653	22,694	22,707
(2) データベース経費	116,688	159,936	166,249	186,026	154,282
(3) スーパーコンピュータ経費	775,275	780,090	798,136	815,847	952,242
(4) 地球環境モニタリング経費	753,280	965,735	1,103,616	1,276,678	1,522,672
7. 環境研修センター事務処理費	85,870	89,068	92,557	94,130	94,459
8. 研修費	14,394	19,822	28,502	92,992	103,118
施設整備費（環境庁研究所施設費）	205,215	2,004,791	463,132	254,989	8,923,458
施設整備費（官庁営繕費）	0	2,026,588	40,636	29,813	43,336
移替経費	1,357,125	1,654,158	1,900,473	2,061,628	2,357,742

注) 補正予算額

2. 組織及び定員 (平成10年度)



【定員】

区分	管理部門	研究部門	情報部門	調整部門	研修部門	計
平成9年度末現在	47	177	19	10	19	272
平成10年度増減分	- △1	+1 △2	- -	- -	- -	+1 △3
平成10年度末現在	46	176	19	10	19	270

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
加速器質量分析法の新展開に関する国際ワークショップ	茨城・つくば	国立環境研究所ほか	11. 1. 6～ 8
第2回「海洋と二酸化炭素」国際シンポジウム	茨城・つくば	つくば研究交流センター	11. 1.18～22
東アジアにおける土地利用変化研究のための基礎情報とモデルに関する国際ワークショップ	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 1.25
第13回地球環境研究者交流会議 「二酸化炭素と植生－植生の吸収源評価と植生影響に係わる最新の国際アプローチ」	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 3.18
第1回海洋環境に関する共同研究についての日中合同ワークショップ	東京	芝パークホテル	11. 3.18～19
有害藍藻類に関する国際ワークショップ	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 3.24～25
ダイオキシン類の健康リスク評価に関する NIES/CREST ワークショップ	茨城・つくば	国立環境研究所	11. 3.30

(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	海洋モニタリングのための標準試料の作製と評価	米国海洋大気局	地域環境研究グループ
	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温暖化の直接影響の研究	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
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
	藻類と原生動物	淡水生態学研究所	生物圏環境部
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
	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影響	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

国名	課題名	相手先機関名等	担当部等
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
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
	乾性降水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
	東海環境モニタリング共同研究及び海洋生態多様性の保護	国家海洋局、青島海洋大学	水圏環境部
	中国における肺癌発生増加のリスク因子の解明に関する分子疫学的研究	中国医科大学	地域環境研究グループ
	中国における環境汚染による健康影響とその予防に関する調査研究	中国予防医学科学院	地域環境研究グループ
	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
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パイ センベルク気象観測所	地球環境研究グループ
	衛星、航空機センサー等による極地オゾン層観測研究	連邦教育科学技術省	地球環境研究グループ
	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 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	アーマントゥルーソー病院	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

国名	課題名	相手先機関名等	担当部等
フランス	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
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
	極東地域の河川・湖沼・湿地生態系保全に関する基礎研究	生物学・土壌学研究所	生物圏環境部
	極東シベリアの森林が地球環境に及ぼす影響の評価に関する研究	ヤクーツク生物学研究所	地球環境研究センター

(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	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). Agreement for Collaborative Research to Develop a Korean Greenhouse Gas Emission Model. Korean Energy Economics Institute (1994).
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	Agreement for Collaborative Research to develop a Chinese Greenhouse Gas Emission Model. Energy Research Institute of China (1994). 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). Memorandum of Understanding between Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Peoples's Republic of China (IHBCAS) and National Institute for Environmental Studies, Japan (NIES) for Collaborative Research on Microalgal Toxicology, Systematics and Culture Collect (1995). Memorandum of Understanding between Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Science, People's 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 Changjian River Catchment (1996). 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). 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).
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).

国名等	研究所間の共同研究
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	受入担当者	研究課題	期間
韓国	韓 眞伊(Han Jin-I)	国本 学	脳アンキリンの発現と神経突起伸展を指標とした化学物質の毒性評価	10. 5.18~11. 3.31
	姜 馨信(Kang Hyung Shin)	森田 恒幸	地球温暖化のシナリオの開発及び炭素税等の政策手段の導入方策	10. 4. 1~10. 5.31
中国	曾 毅強(Zeng Yigiang)	向井 人史	中国における環境サンプルの炭素及びイオウ同位体比に関する研究	10. 6.15~11. 3.31
	宋 永臣(Song Yongchen)	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	10. 4. 1~11. 3.31
	謝 平(Xie Ping)	高村 典子	揚子江流域の浅い湖の生態系管理-濾食性魚による富栄養化のための実験的研究	10.11.16~10.12.30
	張 金勝(Zhang Jinsheng)	村上 正吾	長江流域の水文地形学的ネットワークの解析	10. 9.21~10.10.30
	胡 征宇(Hu Zengyu)	渡邊 信	糸状緑藻の分子系統	11. 3. 1~11. 3.30
ドイツ	Gerhard Morgenroth	柴田 康行	加速器質量分析法による微量環境試料の ¹⁴ C測定	10. 6. 1~10. 7.12
フランス	Lefevre Franck	笹野 泰弘	3次元化学輸送モデル ADEOS 搭載のオゾン層観測センサー ILAS 観測データを用いた北極域オゾン層変動の解析	10. 7.20~11. 9. 2
	Sablier, Michel Claude	藤井 敏博	大気及びフレーム中の非発光フリーラジカルの検出と定量	11. 2.19~11. 3.31
ベトナム	Wichien Yongmani	渡邊 信	有害シアノバクテリアの大量培養と毒生産	11. 2.25~11. 3.26
ポーランド	Lybka Krystyna	中嶋 信美	穀類幼苗の紫外線に対する耐性機構の生理・分子生物学的研究	10. 7. 5~10. 8.15
ロシア	Alexandrov Georgii	井上 元	世界の森林の正味のCO ₂ フラックス見積りのためのモデル開発	10. 5.18~11. 3.31
	Maksyutov Shamill	井上 元	CO ₂ , CH ₄ , COの垂直プロファイルにおける季節的, 短期間変動に関する地球レベルのトレーサー輸送の研究	10. 5.18~11. 3.31
	Sorokin Mikhail	井上 元	フィールドリサーチのためのCH ₄ 測定システムの開発	10. 4. 1~11. 3.31

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	北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測	10. 4. 1~11. 3.31
韓国	金 淑陽	木幡 邦男	東京湾底泥の色素分布	10. 4. 2~11. 3.31
中国	丁 国際	徐 開欽	水生植物等を活用した河川直接浄化プロセスの高度化技術構築の基盤となる付着微少動物の探索と定着化活用システムの開発	10.12.24~11. 3.31
	王 青躍	清水 英幸	地球温暖化の植生影響とその保全に関する研究	10. 5.18~11. 3.31
ベルギー	Dirk Mathildk 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実現化に関する研究	10. 5.18~11. 3.31

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	Piver Warren	安藤 満	地球温暖化による人の疾病に対する影響	10. 9. 1~10.10.17
	Welch Eric W.	後藤 典弘	公共の環境施策等に対応し環境・経済高効率化のための企業等組織が取る行動	10. 7.31~11. 3.31
イギリス	Cameron Owen Kyle	森田 恒幸	地球温暖化問題の解決に向けた日本及び東アジア地域の役割と日本の産業界の環境戦略の効果に関する研究	10. 4. 1~10. 9. 3
	Plaistow Stewart John	椿 宜高	カワトンボの繁殖エネルギー収支に関する研究	10. 4. 1~11. 3.30
インド	Pandey Rahul	森田 恒幸	地球温暖化に関するアジア太平洋統合モデル(AIM)におけるインド・モジュールの開発	10. 4. 1~11. 3.31
	Anuradha Dhanasekaran 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	10.10. 2~11. 3.31
	Prabhakaran Krishnan	兜 眞徳	物質的環境要因によるストレスの評価に関する研究	10. 4. 1~11. 3.31
	Sarkar Shubhashish	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	10. 4. 1~11. 3.31
	Rana Ashish	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. 3.29~11. 3.31
	Chatterjee Amit	柴田 康行	環境中ヒ素の化学形態の解明と効率的除去方法の開発	10. 6.10~11. 3.31
	Sundram Arulmozhiraja	藤井 敏博	ダイオキシンの構造, エネルギー及び反応	10. 4. 1~11. 3.31
	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	10. 4. 1~10.12.31
	Namboothiri Parameswaran	杉本 伸夫	中層大気における力学・光化学結合過程に関する観測的研究	10. 4. 1~11. 3.31
Subramanian Sivanesan	鷲田 伸明	当研究所にある6m ³ 大型光化学チャンバーを用いて大気微量性敏の光酸化過程の解明	10. 4. 1~11. 3.31	
イングランド	Hooper Rowan Earle	椿 宜高	寄生虫抵抗性の種内変異に関する研究	10. 4. 1~11. 1.31
ウズベキスタン	Kareev Mikhail Sergeevich	藤井 敏博	Li+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	10.11.25~11. 3.31
オーストラリア	Robertson Bronwyn	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. 1~11. 3.31
カナダ	Cherian M. George	遠山 千春	重金属の解毒における重金属結合タンパク質の役割	10. 4. 1~11. 3.31
韓国	丁 太庸(JUNG Tae Yong)	森田 恒幸	韓国温室効果ガス排出モデルの開発と温暖化対策の日韓の協力のあり方に関する研究	10. 8. 1~11. 3.31
	金 白虎(Kim Baik-Ho)	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析	10. 4.17~11. 3.31
	金 漢純(Kim Han Soon)	高村 典子	魚の生息しない系での植物プランクトン群集の動態-黄色鞭毛の季節・日周変化	10. 9.12~11. 3.31
	李 基徹(Lee Kee Cheol)	青木 陽二	日本における八景の地理的分布と景観構造の比較	10. 6.15~10. 8.14
スーダン	Suliman Fakhr Eldin Osman	相馬 悠子	大気中有害有機汚染物質自動モニタリングのための測定法の開発と改良	10. 4. 1~11. 1.15
中国	呉 曉磊(Wu Xiao-Lei)	稲森 悠平	低濃度の基質と長期間培養等の手法を用いた増殖速度の遅いタイプに着目した新しい微生物分離培養法による脱リン菌等の新規有用微生物の探索	10. 6. 1~10.11.30
中国	高 世東(Gao Shidong)	畠山 史郎	バイオフィリケット技術の現地化・広域普及のための共同研究	10. 4. 1~11. 3.31

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
中国	董 旭輝(Dong Xuhui)	畠山 史郎	モデル地域における室内外の環境影響評価に関する共同研究	10. 4. 1~11. 3.31
	何 耀武(He Yao-Wu)	稲森 悠平	CH ₄ , N ₂ O 発生制御のための有機系廃棄物の循環処理技術の開発	10. 7. 1~11. 3.31
	孔 海南(Kong Hai-Nan)	稲森 悠平	湿地帯、土壌トレンチ、酸化池等のエコエンジニアリングシステムを用いたCH ₄ , N ₂ O 発生抑制技術開発	10. 4. 1~11. 3.31
	呂 錫武(Lu Xi-Wu)	稲森 悠平	CH ₄ , N ₂ O 抑制のための汚水、汚泥の適正処理技術開発	10. 7. 1~11. 3.31
	趙 景柱(Zhao Jing Zhu)	森田 恒幸	持続可能な発展のための環境アセスメント及びその指標	11. 1.28~11. 3.21
	張 宝旭(Zhang Baoxu)	佐藤 雅彦	紫外線と有害化学物質との複合暴露による発ガン過程に及ぼす酸化的ストレスの寄与に関する研究	10. 4. 1~11. 3.31
	焦 念志(Jiao Nianzhi)	渡辺 正孝	ピコプランクトン生態系の変動機構	10. 4. 1~11. 3.31
	李 霖(Li Lin)	大坪 國順	華東地域の敏拡大に伴う土地利用変化の解析	10. 7. 1~11. 3.31
	潘 建明(Pan Jianming)	渡辺 正孝	東シナ海における生物地球科学的反応過程	10. 7. 1~11. 3.30
	王 勤学(Wang Qinxue)	大坪 國順	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の構築	10. 7. 1~11. 3.31
	王 権(Wang Quan)	渡辺 正孝	東シナ海へ流入する陸域由来の環境負荷評価	10. 4. 1~11. 3.30
鄭 有斌(Zheng Youbin)	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. 4. 1~11. 3.31	
ドイツ	Rai Hakumat	笠井 文絵	日本の湖沼の植物プランクトン群集における電子伝達系活性と生体高分子生産に及ぼす紫外線の相乗影響	10. 5.16~10. 6.22
	Peter Voelger	杉本 伸夫	衛星搭載ライダーにおける多重散乱効果の評価	10. 8.31~11. 3.31
フランス	Zils Regis	鷲田 伸明	オゾン破壊へのインパクトの評価に関する研究	10. 4. 1~10.12.12
	Noel F-C Mary-Helene	渡辺 正孝	海底堆積物又は海水-堆積物境界面における金属汚染物質の挙動に与える微生物の影響に関する研究	10. 4. 1~10. 4. 6
ベラルーシ	Oshchepkov Sergey Leonidovitch	笹野 泰弘	大気光学センサーの最適波長選択に関する研究	10. 7. 3~11. 3.31
ロシア	Kataev Mikhail	井上 元	光学的手法による対流圏メタンの分布測定	10. 9. 4~11. 3. 3
	Molotkov Andrew O.	佐藤 雅彦	核内メタロチオネインの毒性学的役割に関する研究	10. 4. 1~11. 2.23
	Kournossenko Alexei	中根 英昭	オゾントレンドへの極域-中緯度相互作用の効果に関する研究	10.11.10~11. 3.31
	Lukyanov Alexander	中根 英昭	化学輸送モデルを用いた北極域オゾン破壊の研究	10. 4. 1~11. 3.31
	Belova Svethana 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. 3.31
	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	10. 4. 1~11. 3.31

④ 研究生

国名	氏名	受入担当者	研究課題	期間
イラン	タイプ アーマディ	三森 文行	NMRによる生体の無侵襲診断手法研究	10. 5.15～11. 3.31
インドネシア	Mohammad Imran Zulkarnain Duki	兜 真徳	大気汚染のヘルスコストの算出 Contingent Valuationの手法を用いて行う	10.10. 1～11. 3.31
	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	10.11.12～11. 1.31
中国	姜 克隽(Jiang Kejun)	森田 恒幸	中国の二酸化炭素排出モデルの開発	10. 5.15～11. 3.31
	游 松財(YOU Song Cai)	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	10.12. 1～11. 3.31
	孫 麗偉(Sun Liwei)	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	10. 5. 1～11. 3.31
バングラディシュ	Alam Md Golam Mahbub	野尻 幸宏	霞ヶ浦の食物連鎖に係わる重金属の生物濃縮	10. 5.15～11. 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	Maria Alejandra BUSTAMANTE	環境研修センター	環境モニタリング(水質)研修	10. 9.21～10.11. 5
インドネシア	Tuti KUSTIASIH	〃	〃	〃
エジプト	Sabry Zaghoul WAHBA Hanna	〃	〃	〃
エル・サルバドル	Flavio Miguel MEZA Carranza	〃	〃	〃
タイ	Varaporn CHOLUMPAI	〃	〃	〃
チリ	Nelly Josefina Igueta MACDONALD	〃	〃	〃
中国	XIE Ming(謝 明)	〃	〃	〃
フィリピン	Rosalinda Legaspi ILOGON	〃	〃	〃
ブラジル	Andreia GUARACHO	〃	〃	〃
ベトナム	Nguyen Van PHAN	〃	〃	〃
マレーシア	Mohd SUHAIMI Bin Mohd Ali	〃	〃	〃
メキシコ	Elia VELAZQUEZ Mejia	〃	〃	〃

4. 委員会への出席等

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名	
環境庁企画調整局	中央環境審議会専門委員	西岡秀三	
	21世紀に向けての環境ラベルのあり方に関する検討会委員	後藤典弘	
	総合研究推進会議幹事	小野川和延, 笹岡達男	
	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 聰	
	京都議定書国際制度検討会委員	川島康子	
	バイオレメディエーション環境影響評価手法検討会委員	稲森悠平, 矢木修身, 中杉修身, 佐治 光	
	環境測定分析検討会委員	森田昌敏	
	地球温暖化のためのライフスタイル検討会委員	近藤美則	
	環境測定分析検討会統一精度管理調査部会検討委員	西川雅高, 伊藤裕康, 田中 敦, 牧野和夫	
	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	
	地球温暖化経済システム検討会委員	川島康子	
	環境活動評価プログラム改訂検討委員会委員	森口祐一	
	エコビジネスの推進方策に関する検討会委員	後藤典弘	
	環境の自然的構成要素及び環境への負荷分野の環境影響評価に関する技術検討委員	若松伸司, 森口祐一, 渡辺正孝	
	温室効果ガス排出量算定方法検討会検討委員	西岡秀三	
	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委員	森田昌敏, 中島興基, 西川雅高, 牧野和夫	
	総合的環境指標検討会委員	西岡秀三	
	自動車 NO _x 総量削減方策検討会委員	若松伸司, 森口祐一	
	生物の多様性分野の環境影響評価に関する技術検討委員会委員	渡邊 信	
	温室効果ガス排出量算定方法検討会委員	西岡秀三	
	環境庁環境保健部	ダイオキシン類総合調査検討会委員	森田昌敏, 遠山千春
		化学物質安全性評価検討会委員	国本 学, 白石寛明, 五箇公一
		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(調査第一分科会)委員	矢木修身, 中杉修身
		化学物質環境調査総合検討会(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	
ダイオキシンリスク評価検討会委員		森田昌敏	
ダイオキシンリスク評価検討会毒性評価等分科会委員		森田昌敏, 遠山千春	
PRTR 技術検討会委員		中杉修身	
生態影響総合検討会生態影響 GLP 評価分科会検討委員		畠山成久, 菅谷芳雄	
生態影響評価分科会委員		畠山成久, 中杉修身	
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	
成層圏オゾン層に関する検討会科学分科会及び環境影響分科会委員		中根英昭, 後藤典弘, 青木康展, 鷺田伸明	
環境庁大気保全局		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	森口祐一, 新田裕史, 小野雅司
		環境大気常時監視適正化検討会委員	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

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
環境庁大気保全局	自動車排出ガス低減効果評価検討会委員 ダイオキシン類長期大気曝露影響調査検討会委員 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	若松伸司, 鷲田伸明, 酒巻史郎 森田昌敏, 遠山千春, 田邊 潔 森田昌敏, 田邊 潔
環境庁水質保全局	中央環境審議会水質専門委員 水質分析方法検討会委員 閉鎖性海域水質保全検討会委員 農薬生態影響評価検討会委員 水環境に係る有害物質懇談会委員 今後の海洋環境保全の在り方に関する懇談会委員 土壌中のダイオキシン類に関する検討会委員 農用地土壌環境保全に関する検討会委員 ナホトカ号油流出事故環境影響評価総合検討会委員 農薬登録保留基準設定技術検討会委員 農薬残留対策調査技術検討会委員 水環境に係る微生物指標検討会委員 土壌汚染調査法等検討会委員 土壌・地下水汚染対策技術検討会委員 海洋環境調査検討会委員 未査定液体物質査定検討会委員	稲森悠平 森田昌敏, 牧野和夫 稲森悠平, 渡辺正孝 稲森悠平 森田昌敏, 中杉修身, 渡辺正孝 森田昌敏, 渡辺正孝 森田昌敏 服部浩之 森田昌敏, 渡辺正孝 白石寛明 矢木修身 稲森悠平 森田昌敏, 中杉修身, 矢木修身 中杉修身 野尻幸宏, 原島 省 森田昌敏
環境庁自然保護局	酸性雨対策検討会委員 絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会委員 野生生物保護対策検討会委員 自然環境保全基礎調査検討会委員	佐竹研一 渡邊 信 高橋慎司 奥田敏統
内閣官房内閣外政審議室 日本学術会議 国際エメックスセンター	遺棄化学器処理技術検討部会委員 日本学術会議会員 IGBP シンポジウム実行委員会委員 IGBP コンgress実行委員会委員 評議員	森田昌敏, 白石寛明 合志陽一 西岡秀三 西岡秀三 大井 玄
経済企画庁	リサイクルワーキング・グループ委員	増井利彦
科学技術庁	地球シミュレータ部会委員 科学技術フォーラム企画委員 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推進委員 成層圏プラットフォーム開発協議会地球観測部会委員 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)研究推進委員 地球観測データのデータベース化に関する研究推進委員会委員 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総合推進委員 生活環境中の電磁界の健康影響評価と安全対策に関する調査の調査推進委員 生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究推進委員 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総合推進委員	井上 元 青木康展 河合崇欣, 高松武次郎 井上 元 中根英昭, 神沢 博 清水英幸 森田昌敏, 白石寛明 兜 眞徳, 新田裕史 渡邊 信 稲森悠平

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
防災科学技術研究所	防災科学技術研究所運営委員 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における検討委員	大井 玄 杉本伸夫
放射線医学総合研究所 文部省 (国立大学) 北海道大学 旭川医科大学 一関工業高等専門学校 新潟大学 上越教育大学 茨城大学 筑波大学	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員 大学設置・学校法人審議会専門委員(大学設置分科会) 学術審議会専門委員 非常勤講師(地圏環境科学特別講義Ⅰ) 非常勤講師(衛生学) 非常勤講師(分析化学における発明発見) 非常勤講師(自然環境科学特論Ⅰ) 外部評価委員 非常勤講師(生命・地球特論C) 非常勤講師(動物生産学) 非常勤講師(地球環境工学) 非常勤講師(地球環境学特論) 併任教授 併任助教授 非常勤講師(生物環境学) 非常勤講師(生産化学特別講義) 非常勤講師(アジアにおけるダイナミズム) 非常勤講師(専門科目、臨床実習Ⅲ) 非常勤講師(環境工学) 非常勤講師(生態系利用工学) 非常勤講師(大気環境学Ⅱ) 非常勤講師(環境分析化学) 学位論文審査専門委員 非常勤講師(公衆衛生学実習)	三森文行 合志陽一 遠山千春, 鷺田伸明, 大政謙次 井上 元 兜 眞徳 合志陽一 向井人史 西岡秀三 椿 宜高 堀口敏宏 稲森悠平 中島英彰 田村正行, 中杉修身, 渡邊 信, 大政謙次, 小林隆弘, 嵯峨井勝 野尻幸宏, 持立克身 彼谷邦光 森 保文 近藤美則 兜 眞徳 原沢英夫, 今井章雄 稲森悠平 井上 元 高松武次郎 笹野泰弘, 稲森悠平, 安原昭夫 藤井敏博
筑波大学医療技術短期 大学 群馬大学 埼玉大学 千葉大学 東京大学	非常勤講師(特別講義) 非常勤講師(地域環境特別講義) 非常勤講師(環境アセスメント) 併任教授 非常勤講師(量子化学Ⅰ) 非常勤講師(量子化学Ⅱ) 非常勤講師(大気科学) 併任教授 非常勤講師(分析化学特論Ⅲ)(衛生学) 非常勤講師(人類生態学) 非常勤講師(薬理・毒性学) 非常勤講師(環境保健学) 博士学位論文審査委員 非常勤講師(微細藻類に関する研究指導等)	鷺田伸明 若松伸司 稲森悠平, 矢木修身 高松武次郎 福山 力 久米 博 畠山史郎, 菅田誠治 後藤典弘 森田昌敏 米元純三, 兜 眞徳, 安藤 満 遠山千春 新田裕史 横内陽子 渡邊 信
東京大学分子細胞生物 学研究所 東京医科歯科大学	非常勤講師(衛生学)	青木康展

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
東京工業大学	併任教授	西岡秀三, 森田恒幸
	併任助教授	原田茂樹
	非常勤講師 (生態環境工学)	渡辺正孝
東京農工大学	非常勤講師 (環境資源科学特別講義 I)	佐竹研一
	非常勤講師 (公衆衛生学 I)	鈴木 明
東京工業高等専門学校	非常勤講師 (環境化学)	刃刀正行
一橋大学	非常勤講師 (資源経済論 I)	後藤典弘
山梨医科大学	非常勤講師 (地域・老人看護学)	遠山千春
豊橋技術科学大学	非常勤講師 (大気環境計画論)	森田恒幸
名古屋大学生物分子 応答研究センター	非常勤講師 (代謝制御特論 I)	中嶋信美
難処理人工物研究センター	難処理人工物研究センター研究企画委員	中杉修身
太陽地球環境研究所	共同利用委員会専門委員	井上 元
高根大学	非常勤講師 (応用生物機能学特別講義 C)	松重一夫
	汽水域研究センター客員研究員	野原精一
広島大学	非常勤講師 (工業化学特別講義 IX)	矢木修身
香川大学	非常勤講師 (湖沼生物学)	高村典子
徳島大学	非常勤講師 (環境科学概論)	安原昭夫
熊本大学	非常勤講師 (科学と環境)	中杉修身
佐賀大学	博士論文審査委員	陶野郁雄
	底平地・防災研究センター外部評価委員	陶野郁雄
琉球大学	非常勤講師 (総合講義)	大井 玄
国立極地研究所	南極圏環境モニタリング研究センター運営委員	原島 省
国立民族学博物館	共同研究員	米田 穰
国際日本文化研究センター	共同研究員	米田 穰
厚生省	生活環境審議会専門委員	大井 玄, 森田昌敏, 兜 眞徳
	食品衛生調査会臨時委員	大井 玄
	高濃度ダイオキシン類汚染物分解処理技術検討委員	森田昌敏
国立公衆衛生院	藻類増殖制御の面から見た公共用水域の水質管理技術の向上に関する研究委員	渡邊 信
	有害金属の形態別分析技術の開発と地下水汚染機構解明に関する研究委員	西川雅高
農林水産省	内分泌攪乱物質の農林水産物への影響問題検討委員	森田昌敏
	組換え体実用化のための (産業利用における) 安全性確保に関する研究推進のための評価委員	矢木修身
水産庁	化学物質魚介類汚染調査検討委員	森田昌敏
	環境ホルモン影響調査検討会委員	堀口敏宏
九州農政局	諫早湾干拓調整池等水質委員	稲森悠平
建設省中部地方建設局	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	原沢英夫
郵政省通信政策局	地球環境保全国際共同研究推進会議委員	笹野泰弘
運輸省船舶技術研究所	船舶へのLCAの適用に関する調査研究に係わる研究委員	近藤美則
気象研究所	エルニーニョ南方振動の機構解明とその影響に関する研究検討委員	高藪 緑

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
北海道	化学物質環境保全対策検討委員	中杉修身
山形県	大樽川荒廃砂防事業計画検討委員	宮下 衛
福島県	環境審議会委員	甲斐沼美紀子
	地球温暖化防止対策地域推進計画策定検討委員	甲斐沼美紀子
	猪苗代湖水環境基礎調査専門委員	渡邊 信
栃木県	環境審議会水質専門委員	矢木修身
埼玉県	地下水汚染対策検討委員	中杉修身
千葉県	環境学習アドバイザー	中島興基
	大気環境保全対策専門委員	若松伸司
	環境調整検討委員	木幡邦男
茨城県	環境審議会委員	中杉修身, 高村典子, 陶野郁雄
	環境アドバイザー	遠山千春, 後藤典弘, 森田恒幸, 稲森悠平, 高村典子
	総合計画審議会委員	高村典子
	涸沼川浸食対策検討委員	宮下 衛
	いばらき霞ヶ浦賞選考委員	渡辺正孝
	ダイオキシン類関連健康調査検討委員	森田昌敏
	茨城県都市計画地方審議会環境影響評価専門部会	兜 真徳
	涸沼水質評価モデル検討委員	村上正吾
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会議助言者	春日清一
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
東京都	市街地土壌汚染対策検討委員	相馬悠子
	環境配慮技術指針等検討委員	森田恒幸
	大気汚染健康影響サーベイランス構想検討委員	田邊 潔, 新田裕史
	化学物質生物汚染状況調査検討委員及び母乳中ダイオキシン類 濃度調査検討委員	森田昌敏
	地下水保全対策検討委員	中杉修身
	東京都総合環境アセスメント試行審査会委員	森田恒幸
	東京都有害大気汚染物質モニタリング検討委員	松本幸雄, 横内陽子
	東京都環境影響評価審議会専門委員	森口祐一
	東京都内分泌攪乱化学物質専門家会議委員	森田昌敏
神奈川県	神奈川県環境影響評価審査会委員	若松伸司
	神奈川県大気汚染健康影響サーベイランス委員	兜 真徳
富山県	富山県地下水浄化実証試験検討委員	中杉修身
	富山湾水質保全研究会委員	木幡邦男
滋賀県	ヨシ群落生態調査委員会委員	野原精一
	生態学琵琶湖賞選考委員	高村典子
大阪府	有害大気汚染物質検査分析体制学識者検討委員	村野健太郎
	ダイオキシン類健康影響評価等専門委員	森田昌敏
香川県	豊島廃棄物等処理技術検討委員	中杉修身
港区	港区環境影響調査審査会委員	若松伸司
所沢市	環境審議会委員	後藤彌彦
	ダイオキシン類に係る人体への蓄積調査専門委員	兜 真徳
	所沢基地跡地協議会総合部会長	藤田八暉
我孫子市	鳥等の自然環境調査手法研究委員	春日清一
横浜市	横浜市廃棄物減量化・資源化等推進審議会委員	中杉修身

委 嘱 先	委 嘱 名	氏 名
川崎市 鎌倉市 名古屋市 北九州市	浮遊微粒子（2.5ミクロン）の調査検討のあり方に関する検討委員 鎌倉市まちづくり審議会委員 名古屋市土壌及び地下水汚染対策検討委員 北九州市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	森口祐一、新田裕史 川島康子 中杉修身 堀口敏宏
新エネルギー・産業技術総合開発機構 日本原子力研究所 核燃料サイクル開発機構 日本磁気共鳴医学会 理化学研究所 科学技術振興事業団 国際協力事業団 宇宙開発事業団 宇宙開発事業団・海洋科学技術センター	新エネルギー・産業技術研究開発業務推進のための委員会委員 博士研究員研究業績評価委員 核燃料サイクル開発機構研究開発課題評価委員 日本磁気共鳴医学会平成10・11年度理事 微生物系統保存事業運営委員 共同研究員 計算科学技術委員会委員 領域アドバイザー 生態影響データベース委員会委員 戦略的基礎研究代表者 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 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 客員開発部員（ADEOS-Ⅱ搭載用グローバル・イメージャ（GLI）の開発） 客員開発部員（宇宙用レーザーフレクタの検討に関する支援） 客員開発部員（ライダの研究に関する支援） 地球フロンティア研究システム運営委員	合志陽一、杉本伸夫 佐治 光 中杉修身 三森文行 渡邊 信 持立克身 合志陽一 合志陽一 白石寛明 野尻幸宏 大島高志 渡辺靖二 鈴木 睦 杉本伸夫 笹野泰弘、杉本伸夫、合志陽一
大阪市立大学 東洋大学 日本大学 上智大学 法政大学 放送大学 龍谷大学 東京家政学院筑波女子大学	日本熱帯生態学会幹事 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研究分担者 非常勤講師（環境衛生工学） 非常勤講師（バイオテクノロジーⅡ） 非常勤講師（環境経済学） 非常勤講師（環境工学） 教材作成協力者 非常勤講師（環境政策論研究） 非常勤講師（外書講読E）	奥田敏統 合志陽一 福山 力 矢木修身 内山裕夫 日引 聰 中島興基 鷺田伸明 大井 紘 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	10. 4. 6
〃	環境情報提供	大 島 高 志	10. 4.16
環境行政管理・監督者研究会	環境研究の方向	合 志 陽 一	10. 5.13
環境分析測定研修	これからの環境研究	植 弘 崇 嗣	10. 5.28
地球環境保全研修	酸性雨の現状と対策	福 山 力	10. 6.24
〃	地球環境保全の経済的側面	日 引 聡	10. 6.25
水質分析研修	排水基準項目の分析法 (重金属類)	柴 田 康 行	10. 6.17
〃	微量有害化学物質による環境汚染と計測	白 石 寛 明	10. 7. 2
地域環境研修	有害化学物質対策	中 杉 修 身	10. 7.15
環境基本計画研修	循環 (廃棄物・リサイクル)	中 杉 修 身	10.10. 6
環境モニタリング (水質) 研修	水質測定データの取り扱い方	原 沢 英 夫	10.10.20
〃	コンサルティング (分析技術)	安 原 昭 夫	10.10.21
〃	〃	西 川 雅 高	10.10.21
〃	コンサルティング (モニタリング関係)	彼 谷 邦 光	10.10.21
〃	〃	村 上 正 吾	10.10.21
地下水・地盤環境保全研修	地下開発と地盤環境	陶 野 郁 雄	10.10.26
特定機器分析研修 I (第 1 回)	GC/MS の測定法	伊 藤 裕 康	10.11. 9
〃	二重収束型 (実習)	山 本 貴 士	10.11.10~11.12
大気分析研修	有害化学物質について	田 邊 潔	10.12. 3
〃	ICP 分析法 (実習)	田 中 敦	10.12. 8~12. 9
〃	大気汚染と環境科学	鷲 田 伸 明	10.12.18
機器分析研修	原子吸光法及び発光分析法の基礎と応用	稲 葉 一 穂	11. 1.20
〃	環境分析とパソコンの利用	功 刀 正 行	11. 2. 4
〃	これからの環境化学	彼 谷 邦 光	11. 2. 4
環境情報研修	環境情報の提供	小 沢 晴 司	11. 1.19
〃	環境分野のデータ処理 (環境指標)	松 本 幸 雄	11. 1.20
〃	インターネット実習 1	板 橋 正 文	11. 1.21
〃	〃	澤 田 鉄 也	11. 1.21
〃	〃	松 井 文 子	11. 1.21
〃	インターネット実習 2	谷 田 部 好 徳	11. 1.22
〃	〃	中 島 靖 史	11. 1.22
〃	〃	宮 下 七 重	11. 1.22
〃	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. 1.27
大気保全研修	酸性雨と大気汚染	村 野 健 太 郎	11. 2.12
特定機器分析研修 I (第 2 回)	GC/MS の測定法	伊 藤 裕 康	11. 2.22

5. 研究所行事

(1) 研究所

年月日	事項	年月日	事項
10. 4.16	(科学技術週間) 施設一般公開	11. 2.17	第14回全国環境・公害研交流シンポジウム (～2.18)
6. 3	(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)	2.18	第18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
6.13	(環境月間) 施設一般公開		

(2) 研修センター

年月日	事項
10.11.25	セミナー「国際環境協力の推進方策を考える」

6. 研究所来訪者

(1) 研究所

年月日	事 項	年月日	事 項
10. 4.24	平成10年度環境庁転入者一行	8.25	ヴェネズエラ「湖の総合的水質保全対策コース」研修員
5. 8	環境事業団新規採用者一行	8.26	LEAD ジャパン第4回研修会研修生一行
5.13	筑波大学大学院環境科学研究科（環境科学実習）一行	8.26	野田市教育研究会理科担当教諭一行
5.20	筑波大学大学院環境科学研究科（社会医学系）一行	8.27	峰経営者懇話会一行
5.22	環境庁企画調整局環境研究技術課一行	8.28	神奈川県高等学校社会科担当教諭一行
6. 2	ひたちなか倶楽部一行	9. 9	神戸大学発達科学部人間環境科学科3年生一行
6.11	流山市駒木台第二自治会一行	9.10	北海道美唄聖華高等学校看護専攻科2年生一行
6.12	水島裕参議院議員	9.11	美浦村公民館一行
6.15	公明党ダイオキシン問題対策本部一行	9.16	都環境学習リーダー一行
6.25	JICA「有害金属汚染対策コース」一行	9.25	水戸市笠原地区総合自治連合会一行
6.26	埼玉県環境生活部長一行	9.29	アジア生産性機構「環境保全セミナー」一行
6.26	JICA「環境管理セミナー」一行	9.29	インドネシア環境管理庁官房長・機構機能強化担当次官
7. 3	環境カウンセラー一行	10. 7	福岡県立鞍手高等学校2学年一行
7. 6	千葉県立柏中央高等学校理科担当教諭一行	10. 7	フランス水質研究所職員一行
7. 9	JICA「廃棄物処理コース」一行	10.13	日立建機ときわ会（安全・環境委員会）一行
7.10	美浦村「いきいきミセス講座」生一行	10.14	工学院大学工学部応用化学科3年生一行
7.14	東京大学農学部大学院生一行	10.16	電気学会一般産業技術委員会一行
7.16	環境庁長官官房会計課長一行	10.19	JICA「持続可能なマングローブ生態系管理技術コース」一行
7.21	茨城県立竹園高等学校一行	10.19	JICA「環境モニタリング（水質）コース」一行
7.21	環境庁官房審議官一行	10.20	長崎県議会議員（新行政システム等特別委員会）一行
7.23	（社）日本環境技術協会幹部役員一行	10.21	牛久市消費者リーダー連絡会一行
7.29	柏市新田原公民館「親子環境リサイクル探検隊」一行	10.21	JICA「水質汚濁対策技術コース」一行
7.29	石岡市立府中小学校6年生一行	10.23	茨城県立真壁高等学校環境緑地課1年生一行
7.31	岡山県立津山高等学校2年生一行	10.23	人事院事務総局給与第三、第四課一行
7.31	東京大学教養学部1、2年生一行	10.23	JICA「マケドニア国大気汚染モニタリング計画調査」一行
8. 3	中央大学総合政策学部学生一行	10.26	インドネシア国環境管理センター環境情報ラボコーディネーター
8. 3	日立市教育研究会理科部小中学校教諭一行	10.26	日中科学文化センター「中国の環境問題に関するセミナー」一行
8. 4	福岡県立修猷館高等学校2学年一行	10.27	JICA「環境行政コース」一行
8. 6	ヴェネズエラ「大気汚染対策コース」研修員	10.27	外務省文化交流部文化第二課「第25回東南アジア元日本留学生の集い」一行
8. 7	北九州市議会議員（都市開発対策特別委員会）一行	10.28	平成10年度韓国環境部大気規制課課長補佐
8. 7	茨城県立太田第一高等学校1、2年生一行	10.28	米国海洋大気局一行
8.10	常磐女子高等学校生一行	10.29	鹿沼市消費生活センター一行
8.11	東京薬科大学生命科学部環境生命科学科1年生一行		
8.25	ヴェネズエラ ヴァレンシア湖流域事務所環境試験所長		

年月日	事 項	年月日	事 項
10.29	池田市政策推進部自治推進課一行	11.27	新潟県メッキ工業組一行
10.29	環境庁環境保健部長	12. 4	最高裁判所司法研修所研修生一行
10.29	タイ環境研究研修センター一行	12. 4	茨城県立牛久栄進高等学校 PTA 一行
10.30	メキシコ環境研究研修センター・副センター長	12.14	総務庁関東管区行政監察局一行
10.30	ハンガリー・モジヨール・ラジオ科学部次長	12.16	サウジアラビア気象環境保護庁・研修管理部長
11. 4	JICA エジプト国別特設「産業公害対策研修コース」一行	12.24	茨城大学理学部3, 4年生一行
11. 5	「ルーマニア国ブラホバ川流域環境管理計画」研修生	12.28	北海道早来町立早来中学校前田教諭
11. 6	北海道赤平市平岸中学校渡辺教諭	11. 1.20	岩手県庁一行
11. 6	麻生地区農業改良普及センター一行	1.21	JICA「地球温暖化対策コース」一行
11. 6	海外経済協力基金一行	1.22	茨城県消費生活サポーター一行
11. 9	協和コンサルタンツ一行	2.12	環境庁地球環境部環境専門員一行
11. 9	「インド国ボパール湖水保全・管理事業」研修生	2.17	山武郡市保健衛生推進協議会一行
11.12	土浦第一高等学校2年生一行	2.17	JICA「環境技術(大気保全)コース」一行
11.13	埼玉県高等学校社会科教育研究会教諭一行	2.25	和歌山テクノ財団一行
11.13	中国・上海市人民政府副市長他一行	2.26	(財)化学・バイオつくば財団一行
11.17	印旛郡市保健環境衛生事務研究会一行	2.26	JICA「オゾン層保護と対策技術セミナー」一行
11.19	植物工場普及振興会一行	2.26	香港日本友好議員連盟一行
11.19	JICA「生物多様性情報システム」一行	3. 2	中国環境保護局副所長
11.20	最高裁判所司法研修所研修生一行	3. 5	(財)長野県テクノハイランド開発機構一行
11.20	スロヴァキア環境庁情報技術計画課長	3. 9	JICA「酸性雨のモニタリングと対策技術研修」一行
11.24	ひたちなか市市毛公民館「かしこい生活術」教室一行	3.10	旭化成工業(株)一行
11.24	JICA「公害防止行政コース」一行	3.11	三菱化学(株)横浜総合研究所一行
11.24	JICA「中国貴州省猫跳河流域環境総合対策計画調査」研修員	3.12	自動車技術会一行
11.25	千代田町下稲吉小学校 PTA 一行	3.17	(社)リサーチ・マネジメント技術交流協会一行
11.25	JICA「第9回大気汚染モニタリング実習コース」一行	3.17	メキシコ環境庁環境情報政策局・解析部課長
		3.25	タイ科学技術研究所一行
		3.26	タイ環境研究研修センター職員一行

(2) 研修センター

年月日	事 項	年月日	事 項
10. 6.10	日米若手行政官交流計画 EPA 職員 (Jamie L. Langlie 氏)	11. 6	JICA 国別特設「エジプト産業公害対策研修コース」研修員一行
7.10	日中友好環境保全センター カウンターパート 研修員 (Zhu. Yu-Dong 氏, An. Tong 氏)	11.20	タイ環境研究研修センター研究員等 (V. Sawaittayotin 氏, W. Auesongtham 氏, A. Jaksakul 氏, B. Narapiot 氏)
10.22	JICA 集団研修「環境行政コース」研修員一行		
10.29	WHO 研究員 (Seo Heung-Won 氏)		

7. 研究所構成員

(平成11年3月31日)

職 名	氏 名	職 名	氏 名
所 長	大 井 玄	施設課長	古 川 満 信
副 所 長	合 志 陽 一	課長補佐	龍 崎 惣 一
主任研究企画官	小野川 和 延	〃	藤 田 和 伸
研究企画官	笹 岡 達 男	動物施設専門官	小 石 元
〃	只 見 康 信	生物施設専門官	糸魚川 弘
〃 (併)	須 藤 欣 一	理工施設専門官	駒 場 勝 雄
〃 (併)	宇都宮 陽二朗	特殊施設専門官	土 屋 重 和
〃 (併)	瀬 山 春 彦	営繕専門官	有 光 正 和
〃 (併)	杉 山 健 一 郎	管理係長	赤 羽 圭 一
国際共同研究官	植 弘 崇 嗣	共通施設係長	信 安 清 則
国際研究協力官	須 藤 欣 一	特殊施設係長 (併)	藤 田 和 伸
		技術係長 (併)	駒 場 勝 雄
総務部長	齊 藤 照 夫	地球環境研究グループ統括研究官	西 岡 秀 三
総務課長	高 島 立 行	〃 (併)	椿 宜 高
課長補佐	久 保 恒 男	〃 (併)	中 根 英 昭
〃	(欠)	温暖化現象解明研究チーム総合研究官	野 尻 幸 宏
総務係長	工 藤 常 男	主任研究員	竹 中 明 夫
総務係主任	山 口 和 子	〃	向 井 人 史
総務係員	須 貝 一 春	〃	町 田 敏 暢
〃	安 西 大 成	〃	(欠)
車 庫 長	阿久津 勇	〃	〃
副車庫長	染 谷 竹 男	温暖化影響・対策研究チーム総合研究官	甲斐沼 美紀子
厚生係長	名 取 美保子	主任研究員	(欠)
厚生係主任	(欠)	〃	〃
厚生係員	(欠)	研究員	増 井 利 彦
人事係長	大 橋 孝 生	オゾン層研究チーム総合研究官	今 村 隆 史
人事係主任 (併)	名 取 美保子	主任研究員	秋 吉 英 治
人事係員	宮 田 哲 治	〃	(欠)
業務係長	川 村 和 江	〃	〃
会計課長	浅 野 登	酸性雨研究チーム総合研究官	佐 竹 研 一
課長補佐	野 口 正 一	主任研究員	(欠)
〃	(欠)	〃	〃
経理係長	高 木 勉	〃	〃
経理係員	中 村 達 也	〃	〃
支出係長	海老原 幸 幸	海洋研究チーム総合研究官	原 島 省
支出係員	竹 田 智 宏	主任研究員	功 刀 正 行
契約係長	吉 成 信 行	〃	(欠)
契約係員	鳥 毛 暢 茂	森林減少・砂漠化研究チーム総合研究官	奥 田 敏 統
〃	菅 沼 大 輔	主任研究員	唐 艶 鴻
〃	並 木 芳 和	〃	(欠)
調度係長	高 梨 昇	野生生物保全研究チーム総合研究官 (命)	椿 宜 高
調度係員	高 吾 妻 洋	主任研究員	高 村 健 二
〃	下 田 貴 之	〃	永 田 尚 志

職 名	氏 名	職 名	氏 名
衛星観測研究チーム総合研究官	笹野泰弘	研究員	玉置雅紀
主任研究員	中島英彰	都市環境影響評価研究チーム総合研究官	新田裕史
〃	(欠)	主任研究員	高橋慎司
研究員	杉田考史	〃	黒河佳香
主任研究官	村野健太郎	〃	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チーム	安藤 満
上席研究官	兜 眞 徳	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	平野靖史郎
主任研究員	近藤美則	〃	山元昭二
〃	(欠)	開発途上国環境改善(水質)研究チーム	稲森悠平
都市大気保全研究チーム総合研究官	若松伸司	総合研究官	
主任研究員	上原 清	主任研究員	水落元之
〃	(欠)	開発途上国生態系管理研究チーム	高村典子
海域保全研究チーム総合研究官	木幡邦男	総合研究官	
主任研究員	中村泰男	主任研究員	(欠)
〃	(欠)	研 究 員	福島路生
湖沼保全研究チーム総合研究官	今井章雄	開発途上国環境改善(大気)研究チーム	森田昌敏
主任研究員	松重一夫	総合研究官(併)	
〃	(欠)	主任研究員	西川雅高
有害廃棄物対策研究チーム総合研究官	安原昭夫	主任研究官	中島興基
主任研究員	堀口敏宏	〃	春日清一
〃	吉永淳	〃	松本幸雄
水改善手法研究チーム総合研究官	森口祐一	社会環境システム部長	後藤典弘
主任研究員	(欠)	上席研究官	大井 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	薄井みどり
〃	松橋啓介	〃	日引 聡
大気影響評価研究チーム総合研究官	嵯峨井勝明	研 究 員	川島康子
主任研究員	鈴木 明	資源管理研究室長(併)	森口祐一
〃	(欠)	主任研究員	森 保文
化学物質健康リスク評価研究チーム	米元純三	研 究 員	寺園 淳
総合研究官		環境計画研究室長	原沢英夫
主任研究員	高木博夫	主任研究員	(欠)
〃	曾根秀子	〃	〃
〃	(欠)	研 究 員	高橋 潔
化学物質生態影響評価研究チーム	畠山成久	情報解析研究室長	田村正行
総合研究官		主任研究員	須賀伸介
主任研究員	笠井文絵	〃	清水 明
〃	菅谷芳雄	〃	山形与志樹
〃	五箇公一	主任研究官	青木陽二
新 생물評価研究チーム総合研究官	矢木修身		
主任研究員	中嶋信美	化学環境部長	中杉修身
〃	岩崎一弘	上席研究官	藤井敏博
〃	(欠)	計測技術研究室長	相馬悠子

職 名	氏 名	職 名	氏 名
主任研究員	横 内 陽 子	研 究 員	古 林 仁
〃	久 米 博	〃	福 田 祐 仁
計測管理研究室長	白 石 寛 明	高層大気研究室長	杉 本 伸 夫
主任研究員	伊 藤 裕 康	主任研究員	松 井 一 郎
研 究 員	山 本 貴 士	研 究 員	古 閑 信 彦
動態化学研究室長	柴 田 康 行	大気動態研究室長	福 山 力
主任研究員	瀬 山 春 彦	主任研究員	内 山 政 弘
〃	田 中 敦	〃	遠 嶋 康 徳
研 究 員	米 田 穰	研 究 員	高 橋 善 幸
化学毒性研究室長	彼 谷 邦 光	水 土 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
環境健康部長	遠 山 千 春	〃	徐 開 欽
上 席 研 究 官	小 林 隆 弘	研 究 員	越 川 海
生 体 機 能 研 究 室 長	藤 卷 秀 和	水 環 境 工 学 研 究 室 長	村 上 正 吾
主任研究員	持 立 克 身	主任研究員	井 上 隆 信
〃	野 原 惠 子	〃	原 田 茂 樹
〃	古 山 昭 子	研 究 員	牧 秀 明
研 究 員	(欠)	土 壤 環 境 研 究 室 長	高 松 武 次 郎
病 態 機 構 研 究 室 長	青 木 康 展	主任研究員	向 井 哲
主任研究員	松 本 理 彦	〃	服 部 浩 之
〃	佐 藤 雅 彦	研 究 員	林 誠 二
研 究 員	大 迫 誠 一 郎	〃	越 川 昌 美
任 期 付 研 究 員	石 村 隆 太 行	地 下 環 境 研 究 室 長	陶 野 郁 雄
保 健 指 標 研 究 室 長	三 森 文 司	主任研究員	土 井 妙 子
主任研究員	梅 津 豊 司	〃	稲 葉 一 穂
任 期 付 研 究 員	石 塚 真 由 美	研 究 員	(欠)
環 境 疫 学 研 究 室 長	小 野 雅 司	主任研究官	宇 都 宮 陽 二 朗
主任研究員	(欠)	生 物 圈 環 境 部 長	渡 邊 信
〃	(欠)	上 席 研 究 官	椿 宜 高
〃	(欠)	環 境 植 物 研 究 室 長	大 政 謙 次
研 究 員	吉 川 麻 衣 子	主任研究員	大 名 取 俊 樹
任 期 付 研 究 員	宮 原 裕 一	研 究 員	戸 部 和 夫
大 気 環 境 部 長	鷺 田 伸 明	環 境 微 生 物 研 究 室 長 (併)	渡 邊 信
上 席 研 究 官	中 根 英 昭	主任研究員	広 木 幹 也
大 気 物 理 研 究 室 長	神 沢 博	〃	河 地 正 伸
主任研究員	高 薮 縁	生 態 機 構 研 究 室 長	野 原 精 一
〃	菅 田 誠 治	主任研究員	宮 下 衛 潔
研 究 員	江 守 正 多	〃	佐 竹 隆 平
〃	野 沢 徹 子	〃	上 野 隆 平
〃	日 暮 明 子	研 究 員	多 田 満 徹
大 気 反 応 研 究 室 長	畠 山 史 郎	主任研究員	矢 部 光
主任研究員	酒 卷 史 郎	分 子 生 物 学 研 究 室 長	佐 治 明 弘
主任研究員	(欠)	主任研究員	久 保 明 弘
研 究 員	猪 俣 敏	〃	青 野 光 子

職 名	氏 名	職 名	氏 名
研 究 員	(欠)	(併)	中 島 興 基
環境情報センター長	大 島 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	板 橋 正 文	交流係長	遠 藤 浩
情報システム専門官	佐々木 寛 壽	観測第1係長	(欠)
連絡調整係長	佐々木 淳 一	観測第1係員 (併)	安 西 大 成
電算機管理係長	伊 藤 孝 寛	観測第2係長	布 井 敬 二
電算機管理係員	山 崎 学	(併)	竹 内 正
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	後 藤 彌 彦
情報整備室長	小 沢 晴 司	研修企画官	藤 田 八 暉
数値情報専門官	谷田部 好 徳	庶務課長	川 崎 俊 郎
調査係長 (併)	中 島 靖 史	庶務係長	桑 原 伸 充
整備係長	宮 下 七 重	庶務係員	平 田 清 明
管理係長	松 井 文 子	電 気 手	五十嵐 輝 雄
研究情報室長	関 村 武 光	運 転 手	佐久間 啓 子
学術情報専門官	杉 山 健 一 郎	用 務 手	五十嵐 光 子
研究情報係長 (併)	佐々木 寛 壽	会 計 係 長	稲 村 徹
照会検索係長	古 田 早 苗	会 計 係 員	佐々木 修
図書資料係長	猪 爪 京 子	教務課長	平 塚 勉
普及係長	赤 塚 輝 子	国際研修協力専門官	酒 向 貴 子
		教務係長	関 口 幸 子
		教務係員	(欠)
		国際研修企画係員	藤 本 美 穂
		主任教官	牧 野 和 夫
		教 官	中 村 勇 兒
		〃	渡 辺 靖 二
		〃	四ノ宮 美 保
地球環境研究センター長 (副所長充て職)	合 志 陽 一		
総括研究管理官	井 上 元		
研究管理官	藤 沼 康 実		
〃	清 水 英 幸		
〃	横 田 達 也		
〃	(欠)		

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
〃	小田稔	東京情報大学長
〃	犬島康行	(財)自然環境研究センター理事長
〃	佐和隆光	京都大学教授
〃	内藤正明	京都大学教授
〃	藤島弘道	全国公害研協議会会長(長野県衛生公害研究所長)
〃	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
高菽 緑	大気圏環境部	日本気象学会学会賞	熱帯域の大規模擾乱に関する研究	10. 5. 28
山形与志樹	社会環境システム部	第1回尾瀬賞	リモートセンシング画像を用いた環境特性を把握する手法を開発	10. 6. 18
中根 英昭	大気圏環境部	1998年度日本エアロゾル学会論文賞	ライダー観測に基づく春の大気エアロゾルの特性に関する研究=エアロゾルの類別のための統計的解析法の応用	10. 8. 21
福山 力 内山 政弘	大気圏環境部 〃	第15回エアロゾル科学技術討論会日本エアロゾル学会井伊谷賞	高分子吸水材を用いた微小水滴の沈着の測定	10. 8. 21
川島 康子	社会環境システム部	社団法人環境科学会論文賞	気候変動問題の解決に向けた国際交渉の今後の行方シナリオを用いた調査手法の開発とその結果	10. 10. 1
日引 聡	社会環境システム部	第9回廃棄物学会優秀プレゼンテーション賞	容器包装リサイクル法におけるペットボトルリサイクル費用に関するケーススタディー	10. 10. 29
稲森 悠平	地球環境研究グループ	第1回日本水処理生物学会論文賞	環形動物貧毛類の増殖に及ぼす環境因子の影響	10. 11. 19

10. 平成10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	10. 4.14	私の「地球学」	石井 吉徳	ノースウエスタン大学
2回	10. 5.12	環境有害因子の標的部位としての神経受容体とイオンチャンネル	楢橋 敏男	
3回	10. 9.29	ダイオキシン制御策はこれでいいか —わが国の政策を検証する—	川名 英之	江戸川大学
4回	10.12.24	Control of periphytic algae by nutrients and grazing in gravel bed rivers	E.B. Welch	(米国)

(2) 第14回全国環境・公害研究所交流シンポジウム

開催日：平成11年2月17日, 18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
挨 拶	加藤 正男	環境庁
[湖沼生態系のモニタリングと管理対策について]		
十和田湖における生態系管理の取り組みについて	三上 一	青森県環境保健センター
阿寒湖の長期環境変化と現状	五十嵐聖貴	北海道環境科学研究センター
渡島大沼における生態系構造の解明について	石川 靖	北海道環境科学研究センター
生物モニタリングによる児島湖の水質・底質評価	村上 和仁	岡山県環境保健センター
実験隔離水界を用いたプランクトン食性ハクレンの導入に伴う湖沼生態系の変化	福島 路生	国立環境研究所
印幡沼・手賀沼の水草, 植物プランクトンの変遷からみた湖沼の水環境保全の課題について	小林 節子	千葉県水質保全研究所
野尻湖における車軸藻・水草帯の調査・復元活動と環境教育	樋口 澄男	長野県衛生公害研究所
霞ヶ浦の水質保全に向けた流域管理 —地域エコシステムの概念の導入—	根岸 正美	茨城県公害技術センター
森林はシンクかソースか —琵琶湖流域における野外実験から富栄養化物質の挙動を見る—	浜端 悦治	滋賀県琵琶湖研究所
湖沼をどのように保全し, 管理するのか?	高村 典子	国立環境研究所
入鹿池の水の華・その発生原因と対策に関する考察	大沼 淳一	愛知県環境調査センター
岡山県内湖沼におけるミクロシスチンの挙動と水質特性	吉岡 敏行	岡山県環境保健センター
湖水中ミクロシスチンの微量分析	陰地 義樹	奈良県衛生研究所
水環境中のミクロシスチンとその分解物の挙動ならびにその毒性	竹中 重幸	福岡県保健環境研究所
[特別講演]		
藍藻毒ミクロシスチンの化学と分析	彼谷 邦光	国立環境研究所
わが国の湖沼に発生するアオコ, <i>Microcystis</i> は何種類なのか?	渡邊 信	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11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
土壌環境実験棟 (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	RC-4, 地下-1	1,242	3,721	昭和56年7月竣工
実験ほ場 (本構内)				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

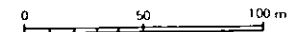
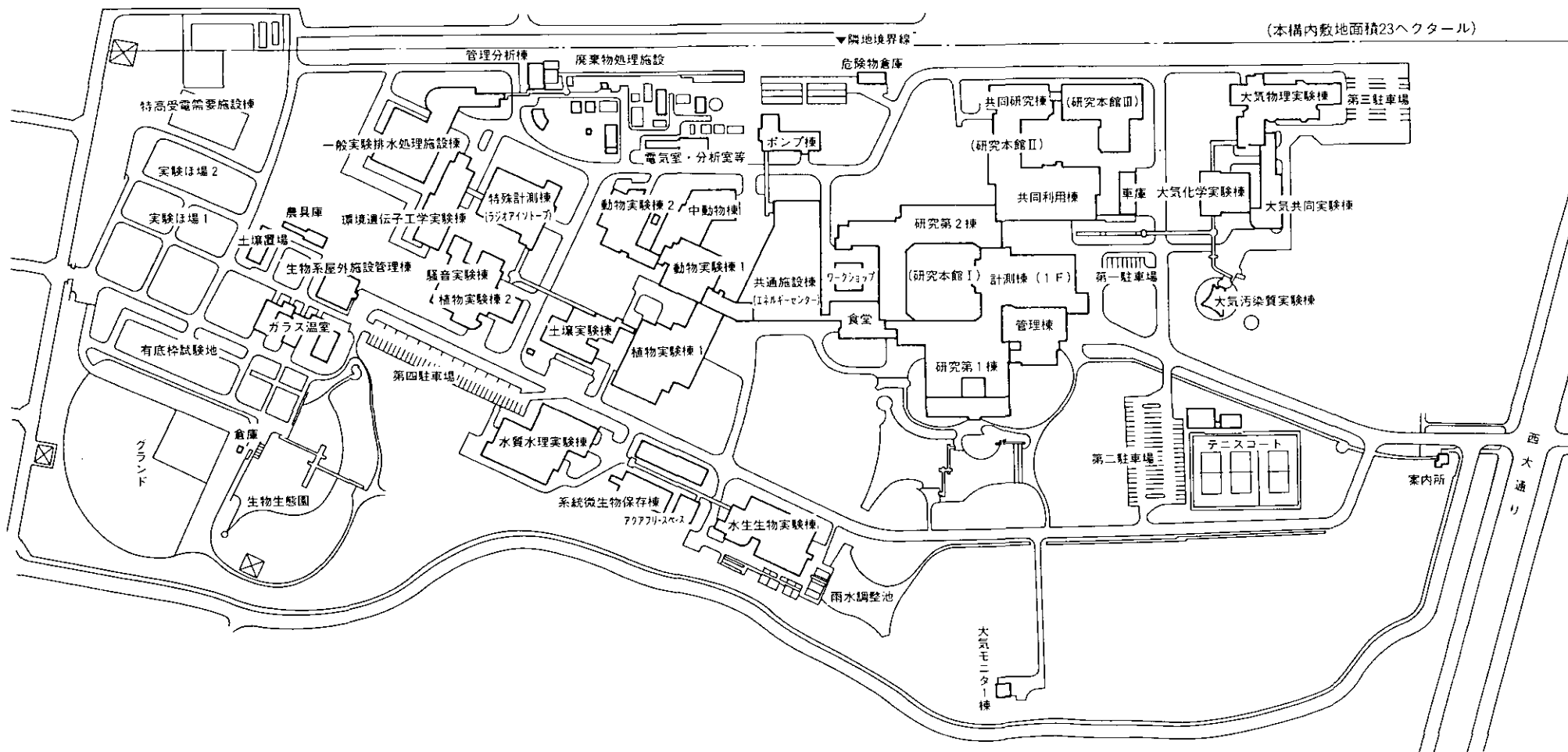
施設名	構造	建物面積 (m ²)		竣工年月
		建面積	延面積	
微生物系統保存棟	RC-2	355	801	昭和58年1月竣工
霞ヶ浦臨湖実験施設				昭和58年3月竣工
実験管理棟	RC-2	1,045	1,748	
用廃水処理施設	RC-1	913	913	
附属施設	RC-1	286	286	
奥日光環境観測所				
管理棟	RC-2	121	189	昭和61年10月竣工
実験棟	RC-1	198	198	昭和63年3月竣工
観測棟	RC-1	8	8	昭和63年3月竣工
地球環境モニタリングステーションー波照間	観測棟：RC-1	建/延面積160.7m ²		平成4年3月竣工
	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ー落石岬	観測棟：アルミパネル 構造1階建	建/延面積 83.4m ²		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 (ボンベ置場)	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

12. 国立環境研究所施設配置図

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16-2

電話 0298-50-2314

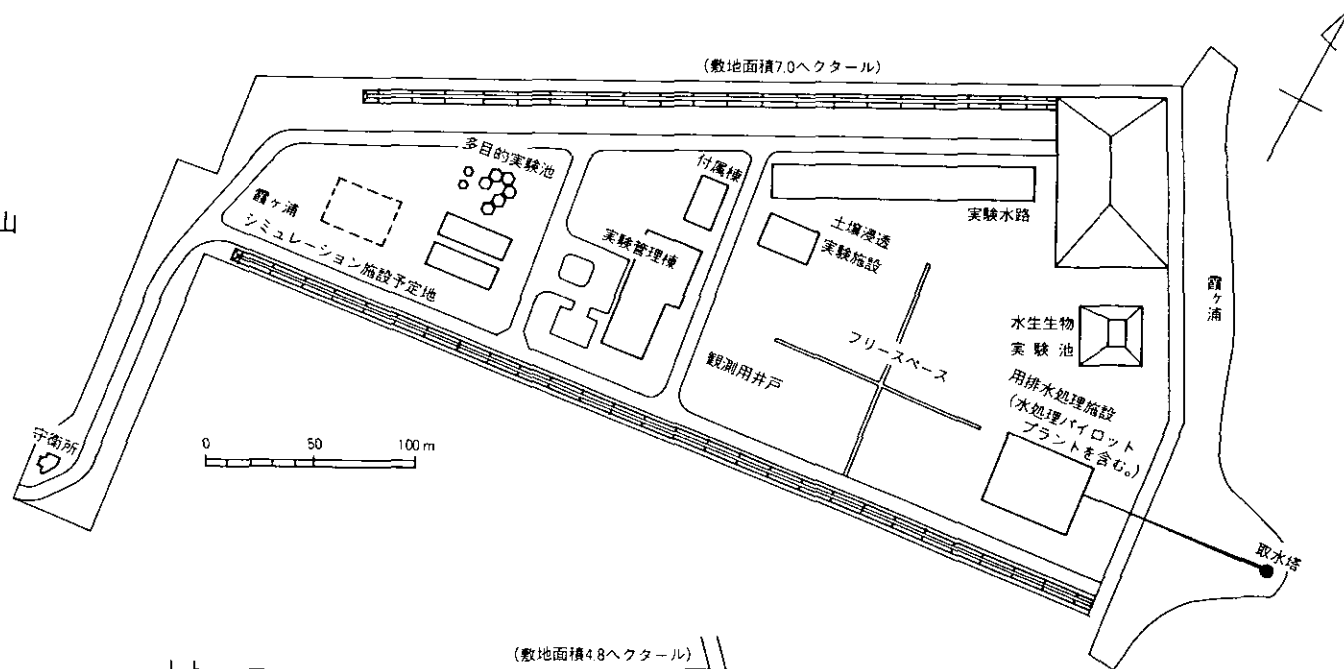
(本構内敷地面積23ヘクタール)



霞ヶ浦臨湖実験施設

〒300-0402 茨城県稲敷郡美浦村大字大山

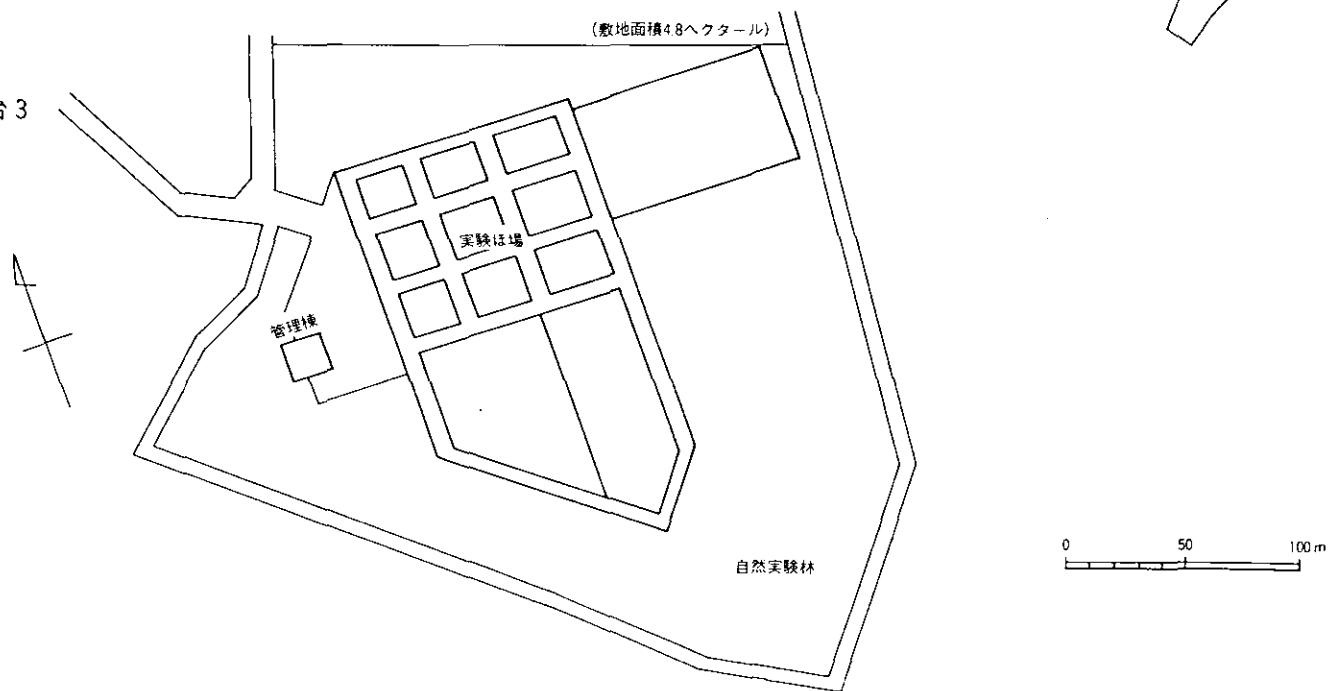
電話 0298-86-0938, 0939

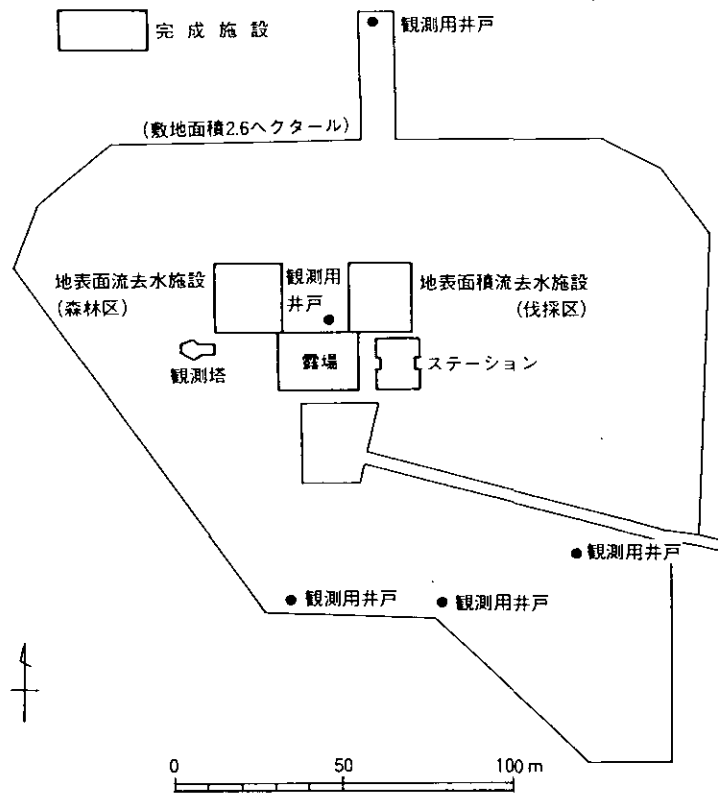


別団地実験ほ場

〒305-0843 茨城県つくば市八幡台3

電話 0298-37-0083



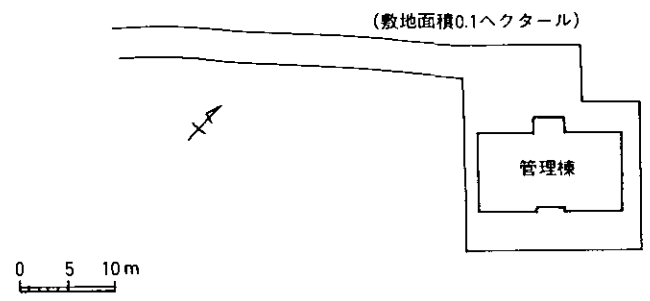
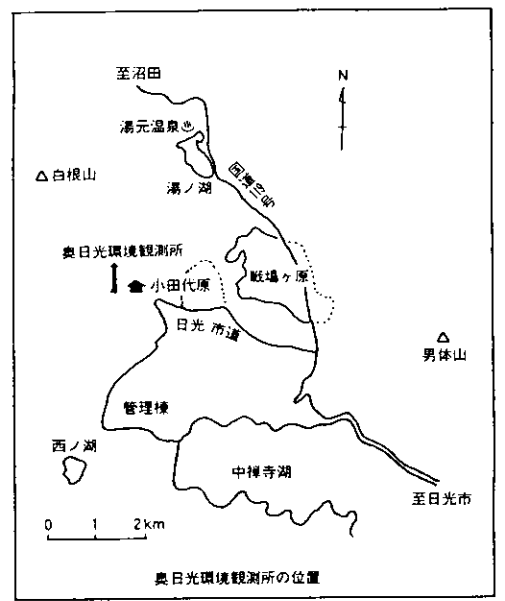


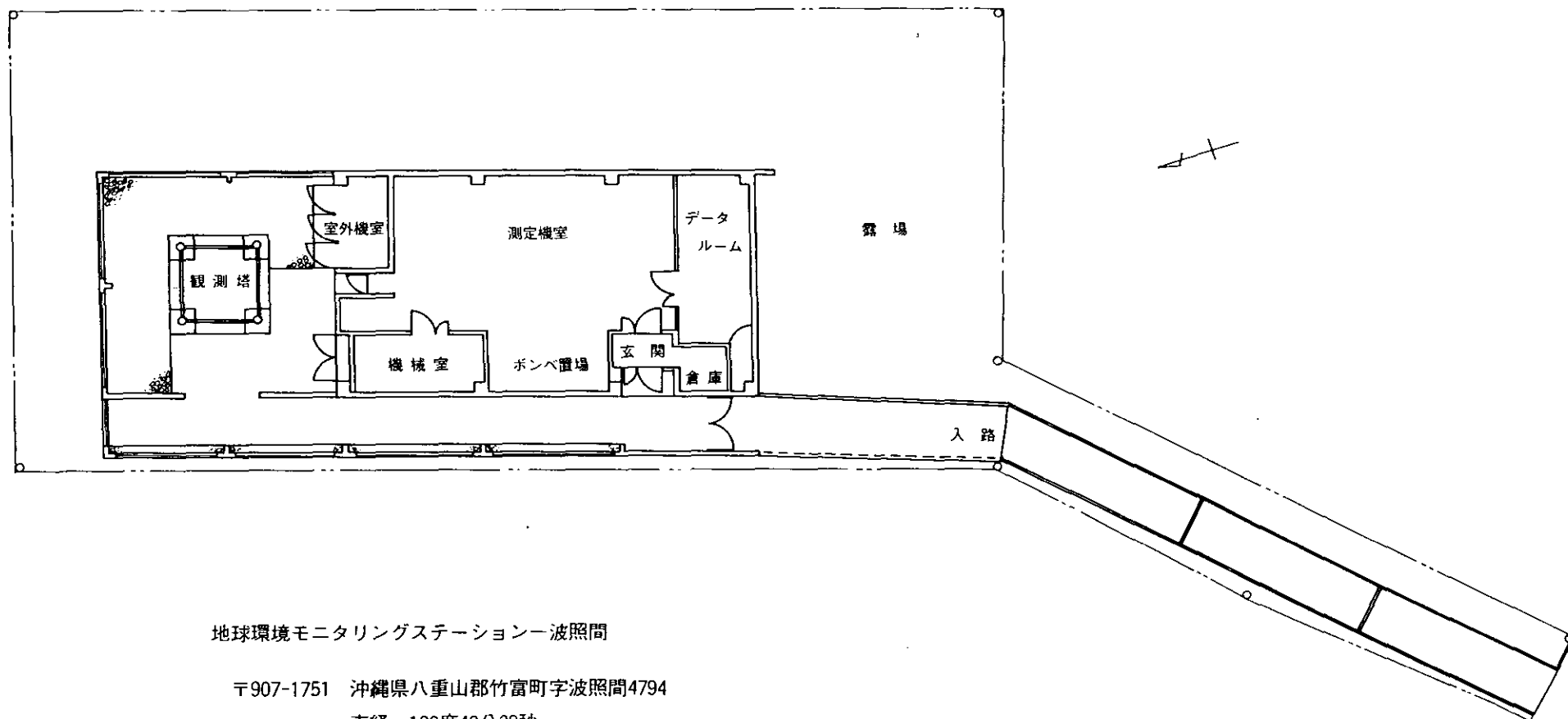
奥日光環境観測所

〒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-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ー落石岬

〒088-1781 北海道根室市落石西243-2

東経 145度30分 5秒

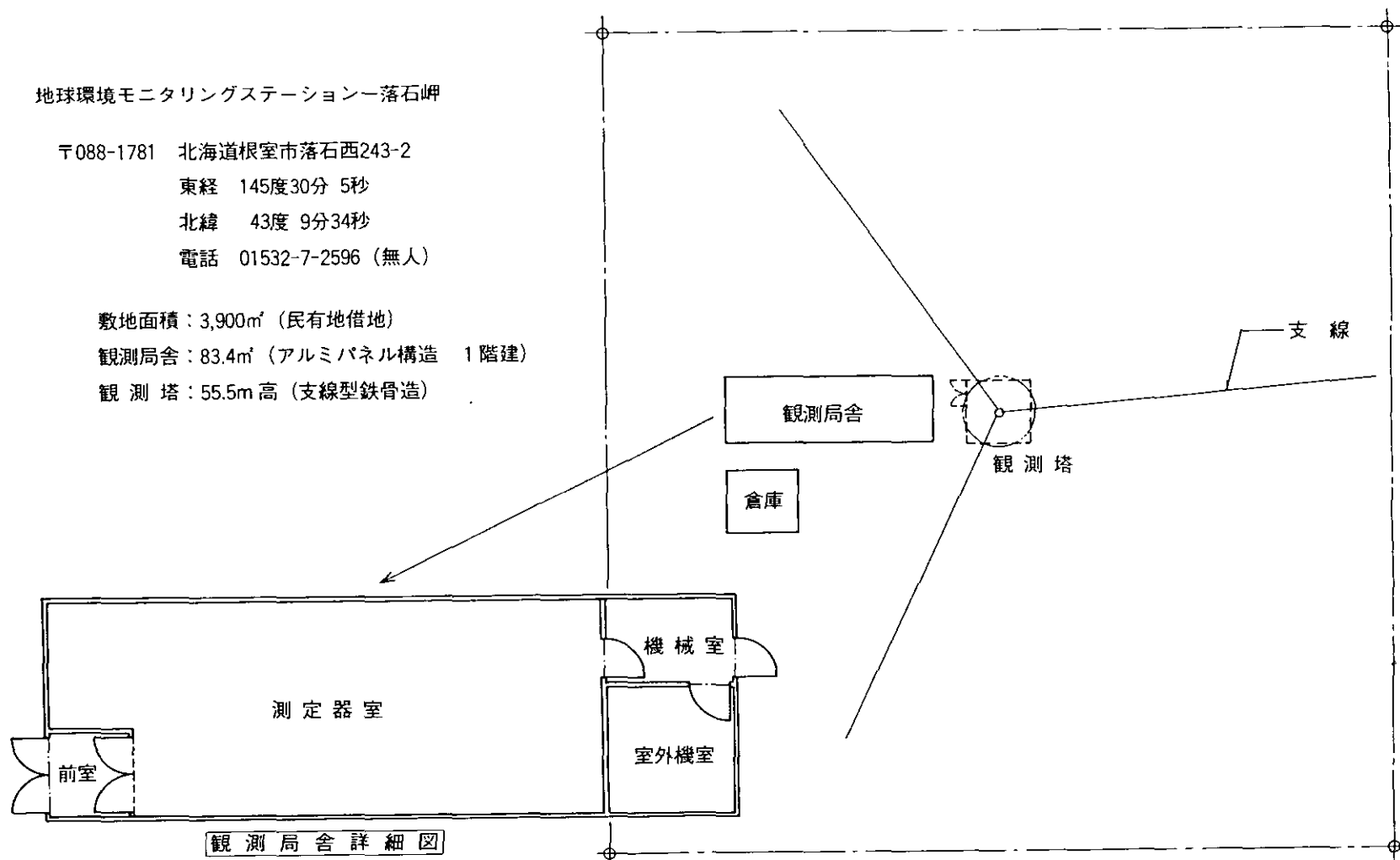
北緯 43度 9分34秒

電話 01532-7-2596 (無人)

敷地面積：3,900㎡ (民有地借地)

観測局舎：83.4㎡ (アルミパネル構造 1階建)

観測塔：55.5m高 (支線型鉄骨造)



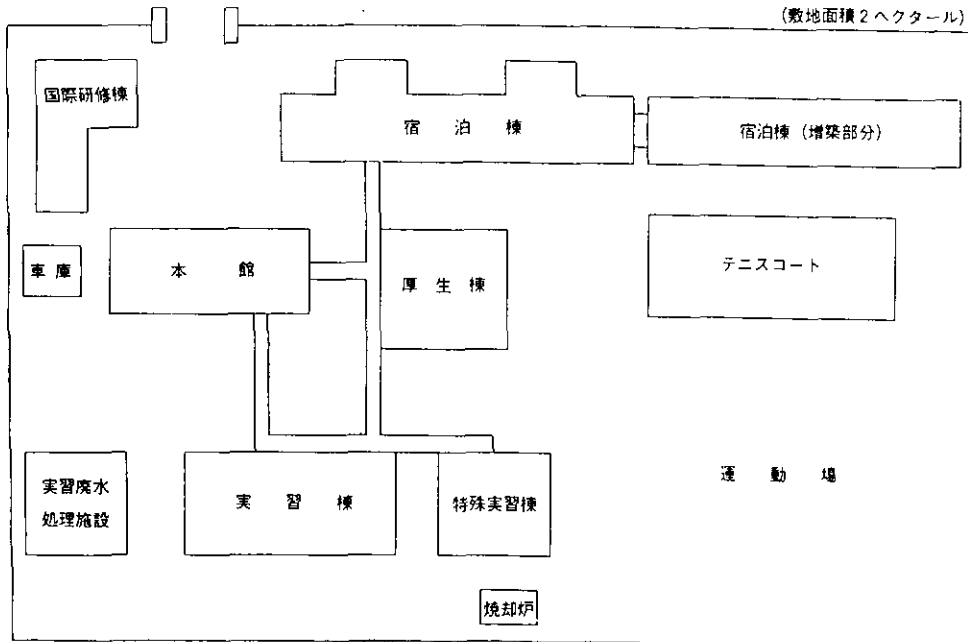
環境研修センター

〒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10年度

平成11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。