

A-8-'83

# 国立公害研究所年報

昭和 57 年度

環境庁 国立公害研究所

# 昭和57年度国立公害研究所年報 の発刊にあたって

近年、景気の停滞などにより環境汚染の問題は沈静化しているとはいえ、NO<sub>2</sub>など大気汚染物質の濃度は必ずしも改善されておらず、また、富栄養化による水質の劣化も依然として続くなど環境改善に対する一層の努力が求められています。一方、アメニティの重要視などに見られるように、環境に関する国民の関心は多様化しつつあり、本研究所の果たす責務の重さは一層増してきていると思います。

ここに、昭和57年度における研究活動の状況をとりまとめ発刊しうる段取りとなりました。この年報が本研究所の活動に対する各方面の方々の御理解を深めるのに役立つことを望みます。

なお、57年度末には霞ヶ浦湖畔に臨湖実験施設の一部が完成し、フィールド実験も開始できる運びになりました。また、58年度中には発足10年を迎えることとなりますが、この機にあたり、これまで整備・函養に努めてきた研究基盤を礎として飛躍を期す所存です。私共の今後の研究活動について広く御意見を賜わり、かつ、御支援と御協力が得られることを願う次第であります。

昭和 58 年 8 月

国立公害研究所長  
近 藤 次 郎

# 目 次

1. 概 況	1
2. 調 査 研 究	3
2.1 特 別 研 究	3
2.1.1 炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究	3
2.1.2 陸水域の富栄養化防止に関する総合研究	9
2.1.3 環境試料による汚染の長期的モニタリング手法に関する研究	21
2.1.4 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究	27
2.1.5 汚泥の土壤還元とその環境影響に関する研究	30
2.1.6 有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究	34
2.1.7 複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究	38
2.1.8 広域における大気汚染物質の輸送・混合・沈着過程に関する研究	44
2.1.9 植物の大気環境浄化機能に関する研究	48
2.1.10 重金属環境汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究	51
2.1.11 海域における赤潮発生のモデル化に関する研究	55
2.2 経 常 研 究	59
2.2.1 環 境 情 報 部	59
2.2.2 総 合 解 析 部	62
2.2.3 計 測 技 術 部	67
2.2.4 大 気 環 境 部	75
2.2.5 水 質 土 壤 環 境 部	82
2.2.6 環 境 生 理 部	89
2.2.7 環 境 保 健 部	93
2.2.8 生 物 環 境 部	99
2.2.9 技 術 部	105
2.3 国立機関原子力試験研究費(科学技術庁)による研究	108
2.3.1 放射性同位元素利用による汚染環境の評価と改善に関する研究	108
2.3.2 土壌底質中の元素動態に関する研究	109
2.3.3 指標生物中に濃縮される無機元素の量と存在状態、及びその測定法 に関する研究	110
2.4 科学技術振興調整費(科学技術庁)による研究	111
2.4.1 リモートセンシング技術の利用実証に関する研究	111
2.4.2 ネットワーク共用による化合物情報等の利用高度化に関する研究	111
2.4.3 実験動物等の開発に関する研究	112
2.4.4 地球規模における二酸化炭素循環等の測定手法に関する調査	113
3. 情 報 業 務	115
3.1 環境数値データファイルの作成と利用	117
3.1.1 データファイルの作成	117
3.1.2 利用プログラムの整備	120
3.1.3 数値データファイルの利用	120

3.2	研究情報の整備	121
3.3	社会情報の整備	122
3.4	情報源情報の整備と提供	122
3.5	電子計算機業務	123
3.6	図書及び編集業務	127
4.	研究施設・設備	130
4.1	大型研究施設	130
4.1.1	大気化学実験棟(スモッグチャンバー)	130
4.1.2	大気拡散実験棟(風洞)	131
4.1.3	大気汚染物質実験棟(エアロドーム)	132
4.1.4	大気モニター棟	136
4.1.5	ラジオアイソトープ実験棟(RI棟)	137
4.1.6	水生生物実験棟(アクアトロン)	138
4.1.7	水理実験棟	140
4.1.8	土壌環境実験棟(ペドトロン)	141
4.1.9	動物実験棟(ズートロン)	143
4.1.10	植物実験棟(ファイトロン)	151
4.1.11	微生物系統保存棟	154
4.1.12	騒音保健研究棟	156
4.1.13	実験ほ場	157
4.1.14	霞ヶ浦臨湖実験施設	159
4.1.15	共同利用棟	160
4.2	共通施設	165
4.2.1	エネルギー供給施設	165
4.2.2	廃棄物処理施設	167
4.2.3	作業室	167
5.	成果発表一覧	173
5.1	研究所出版物	173
5.2	国立公害研究所研究発表会	180
5.3	誌上発表	181
5.4	口頭発表	203
	付録	226
1.	予算	226
2.	組織及び定員	227
3.	科学研究費による研究一覧	228
4.	職員海外出張等	231
5.	委員等委嘱	232
6.	研究所日誌	240
7.	主要人事異動	241
8.	昭和57年度研究発表会、セミナー等活動記録	242
9.	施設の整備状況一覧	243
10.	国立公害研究所施設配置計画図	245

# 1. 概 況

国立公害研究所は、昭和49年3月、我が国の環境研究の中心的役割を果たすために、環境庁の附属機関として、筑波研究学園都市に設立された。本研究所の特色は、理工学分野、生物・医学分野、さらには、人文・社会科学分野に至るまで広範囲にわたる多種多様な研究者集団で構成されており、大学の研究者等所外の専門家の参加を得て、研究を学際的に実施すること、及び、環境研究の基盤を確立するために必要な大型実験施設を駆使し、野外の実地調査研究と併せ、研究をプロジェクト化して、総合的に実施することにある。

本研究所は、発足以来、組織及び施設の整備を進め研究体制の強化に努めてきており、ほぼその骨格が整ってきたところである。これまでに主要な大型実験施設が完成し、機構の拡充とあいまって、研究活動も本格化する時期を迎えている。

このような状況のもとにおいて、57年度は大型実験施設関連を中心に11課題の特別研究(うち5課題は新規、6課題は継続)を実施したほか、経常研究において基礎的研究を積極的に進めた。

昭和57年度中における主な活動は、次のとおりである。

(1) 機構については、50年度に現在の10部になり、その後は各部の内容の充実に重点を置いて整備を進めてきた。57年度においては、研究支援体制を強化するため、実験動物を適正に飼育・管理し、汚染物質の人体影響についての研究を円滑に進めるための動物施設管理室を生物施設管理室から分離して独立させた。

定員については、騒音影響実験棟、臨湖実験施設に関連する研究の推進体制の強化を中心に6名の増員を図った。なお、これにより、57年度末の機構・定員は、10部2課39室、246名となった。

(2) 施設の整備については、昭和57年度に、「微生物系統保存棟」(アオコ、赤潮等環境に関係する微生物を系統的に保存し、環境の研究に役立てるための施設)を完成させた。さらに、「大気フリースペース」(大気汚染に関する研究のため、研究計画に機動的に対応して使用する施設)の建設に着手した。

これらの施設が完成することにより、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染及び騒音についての大型実験施設がそろい、本構内に設置すべき施設のほとんどができあがることとなる。従って、施設整備の重点は、今後、実地研究の場としてのフィールド実験施設の整備に移行することとなり、まず霞ヶ浦湖畔に「霞ヶ浦臨湖実験施設」の一部を完成させた。

(3) 予算については、研究所の運営に必要な経費として、47億3千5百万円、また施設の建設に必要な経費(建設省所管)として、12億3千5百万円が計上された。さらに原子力利用研究に必要な経費(科学技術庁一括計上)として3千4百万円が計上された。

(4) 研究活動については、大型実験施設の整備及び研究者の増員により、また所外の研究者の協力のもとに年ごとに活発化している。研究内容は、社会的ニーズに対応した目的指向型の研究に重点を置いているが、一方環境研究分野は、複雑な要因のからみあった難しい問題を抱えており、いまだその研究の基礎が確立されていないものが多いため、基礎的な研究分野も重視して進めている。

昭和57年度における研究活動としては特別研究として

- ① 炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究
- ② 陸水域の富栄養化防止に関する総合研究
- ③ 環境汚染の遠隔計測評価手法の開発に関する研究
- ④ 環境試料による汚染の長期モニタリング手法に関する研究
- ⑤ 汚泥の土壌還元と環境影響に関する研究
- ⑥ 有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究
- ⑦ 複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究
- ⑧ 広域における大気汚染物質の輸送、混合、沈着過程に関する研究
- ⑨ 植物の大気環境浄化機能に関する研究
- ⑩ 重金属汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究
- ⑪ 海域における赤潮発生のモデル化に関する研究

を実施した。

なお、これらの特別研究を進めるに当たっては、大学等所外の研究者と連携を密にして実施している。

さらに、経常研究としては、環境悪化が人の健康及び生活環境に与える影響、環境汚染現象・機構の解明、環境汚染の計測技術方法の開発、環境に関する知見を活用した総合解析等について、継続及び新規の課題およそ 126 課題について実施した。

(5) このほか、環境情報システムについては、大気汚染及び水質汚濁に関するデータベースの整備を進めるほか、国連環境計画 (UNEP) の国際環境情報源照会システム (INFOTERRA) についても、さらに情報源の登録を拡大するなどの所要の作業を進めた。

## 2. 調 査 研 究\*

### 2.1 特 別 研 究

#### 2.1.1 炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究

〔研究担当部〕 大気環境部：大気化学研究室・エアロゾル研究室・大気環境計画研究室  
技 術 部：理工系施設管理室

〔研究期間〕 55～57 年度

〔研究概要〕 現在我が国では大都市のみならず大都市近郊及び多くの中小都市において、光化学反応による二次汚染は大気汚染の大きな問題となっている。本研究に先だって昭和 52～54 年度に実施された特別研究においては、炭化水素- $\text{NO}_x$ 系、特にオレフィン- $\text{NO}_x$ 系の光化学反応における新しい二次汚染物質の同定、光化学反応性解析手法の研究、炭化水素酸化反応機構の検討などを行ってきた。しかし、実際の野外大気中における光化学大気汚染では、炭化水素、 $\text{NO}_x$ 以外に $\text{SO}_2$ に起因するエアロゾルの生成が重要であり、また炭化水素としても単一成分ではなく数十種類もの成分が関与している。実際の野外大気中における光化学大気現象を解明し、モデル化し、汚染防止への考え方を確立するためには、これら複合大気汚染ガスに対する光化学反応性の解析が急務である。

そこで本研究においては、光化学スモッグチャンバーを用いて、各種炭化水素、炭化水素多成分系及び実際の環境大気中の光化学反応性の研究を行うと共に、当研究所に昭和 54 年度に新設されたエアロゾルチャンバーを利用して、炭化水素- $\text{NO}_x$ - $\text{SO}_2$ 系における光化学エアロゾル生成の研究を行った。またこれと並行して航空機による野外大気中における光化学大気汚染の測定、室内実験による反応速度定数の測定、反応中間体の検出、計算機シミュレーションのための光化学反応モデルの研究などを行い、それらを総合して光化学大気汚染抑止のための基礎データを得ることを目的とした。

本研究で得られた 3 年間の成果のうち、特に光化学大気汚染の生成機構解明及びその防止のための予測モデルの確立に寄与すると思われる点を以下に要約する。

(1) 各種炭化水素-窒素酸化物系光化学反応におけるオゾンの生成に関して次の二つの一般則が見いだされた。(i)オゾンの最大生成速度は炭化水素の初期濃度とOHラジカルの濃度に比例する。その比例定数は「実効オゾン生成速度定数」として定義され、各種炭化水素及び炭化水素混合系の反応速度面からみた反応指標として用いることができる。(ii)長時間光照射後に生成するオゾンの最大濃度は、炭化水素過剰領域では窒素酸化物初期濃度の平方根、光強度の平方根に比例し、「オゾン生成ポテンシャル」という無次元化指標で一般的に表すことができる。

(2) 炭化水素の種類によって「実効オゾン生成速度定数」は 3 桁以上異なるが、「オゾン生成ポテンシャル」の差はたかだか 3 倍程度である。「オゾン生成ポテンシャル」は飽和炭化水素が最も大きく、芳香族炭化水素が最も小さい。さらに実効オゾン速度定数を用いて炭化水素多成分系の

\*〔発 表〕に記載された記号は 5 章成果発表一覧の記号に対応する。

光化学反応性をその組成分析値から見積る手法が確立された。環境大気の実効オゾン生成速度定数も同様の方法で求められ光化学大気汚染シミュレーションモデルではこの定数の合理的な選択が重要であることが明らかとなった。また環境大気中の光化学反応では通常用いられている「非メタン炭化水素」は指標として不十分であり、アルデヒド等の含酸素化合物の寄与を正しく評価する必要があることが指摘された。

(3) オレフィン- $\text{NO}_x$ - $\text{SO}_2$  乾燥空気系における  $\text{SO}_2$  の酸化、硫酸ミストの生成に関して次の結果を得た。(i)オレフィン対  $\text{NO}_x$  比3以上の場合、 $\text{SO}_2$  は主としてオゾン-オレフィン反応で生成する Criegee 中間体により酸化され、OH によって酸化される割合は 10~20% 程度である。(ii) $\text{SO}_2$  の酸化速度はオレフィン対  $\text{NO}_x$  の初期濃度比によって決まる。(iii)生成する硫酸ミストは体積基準でみた場合二山型分布を持ち、 $0.1 \mu\text{m}$  以下の微少粒子が卓越する。また  $\text{SO}_2$  の初期濃度を場加させると、硫酸ミストの数濃度よりはむしろ粒子径の増加がみられる。

(4) 大気圧条件下における各種オレフィン-オゾン反応中間体による  $\text{SO}_2$  の酸化収率が決定された。オゾン1分子当たりの  $\text{SO}_2$  の酸化収率はエチレンが約 0.4 と最も大きく、有機エアロゾルを生成しやすいテルペン類、シクロオレフィン類では 0.1 以下と小さいことがわかった。

(5) スモッグチャンバー実験データの計算機シミュレーションで問題となっていたチャンバー内の「未知ラジカル源」はチャンバー壁における  $\text{NO}_2$  と  $\text{H}_2\text{O}$  の不均一反応で生成する亜硝酸に起因するものであり、これを反応モデルにとり込むことにより、チャンバーデータは素反応モデルでよく再現し得ることが確かめられた。

(6) 南関東上空における般空機調査により、一度内陸または海上に輸送された汚染物質が海陸風や山谷風により循環し、翌日のオキシダント高濃度出現に重大な影響を及ぼすことが明らかにされた。またオゾン生成速度の算出に重要なパラメーターである OH ラジカル濃度が、流跡線上での炭化水素成分比の時間変化から求められた。

本研究において得られた成果は 58 年度から始まる特別研究「光化学汚染大気における有機エアロゾルに関する研究」に引き継がれ応用される予定である。またこれまでの野外観測結果の一部が「スモッグチャンバーによる炭化水素-窒素酸化物系光化学反応の研究—環境大気における光化学二次汚染物質生成機構の研究（フィールド研究 1 及び 2）—」（国立公害研究所研究報告、第 32 号、第 44 号）として出版された。

## 研究課題 1) 複合大気汚染ガスに対する光化学反応生成物の研究

〔担当者〕 畠山史郎・酒巻史郎・太田与洋\*・坂東 博・高木博夫・秋元 肇・泉 克幸・水落元之・村野健太郎・金谷 健・福山 力・坂本和彦\* (\*客員研究員)

〔内 容〕 本研究では炭化水素、窒素酸化物、オゾン、二酸化硫黄などを含む複合系での二次汚染物質を分析・同定し、その生成機構について検討した。本研究で 3 年間に研究された反応系をまとめると次の通りである。

### (1) ギ酸生成に対する水蒸気の効果

プロピレン-オゾン反応で生成するギ酸の収量は水蒸気の濃度と共に増加する。 $\text{H}_2\text{O}$  存在下でのギ酸の生成機構としては、反応生成物の加水分解によるものと反応中間体  $\text{CH}_2\text{OO}$  と  $\text{H}_2\text{O}$  の反応によるものの二つがあることがわかった。特に  $\text{CH}_2\text{OO}$  と  $\text{H}_2\text{O}$  との相互作用を確認するため  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  を用いた実験を行ったところ  $^{18}\text{O}$  がギ酸分子中に取り込まれ、 $\text{CH}_2\text{OO}$  と  $\text{H}_2\text{O}$  の直接反応が一部起こっていることが証明された。

### (2) スモッグチャンバー内における亜硝酸の生成



スモッグチャンバー内の加湿空気にNO<sub>2</sub>を添加すると、チャンバー壁におけるNO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oの不均一暗反応により亜硝酸(HONO)が生成することが確認され、その生成速度定数が決定された。この反応で生成するHONOは光分解でOHラジカルを供給するので、チャンバーデータの解析にこの反応を考慮することが非常に重要であることがわかった。

### (3) 有機硫黄化合物の光酸化反応

本年度は前年度のジメチルスルフィドに引き続き、メチルメルカプタン、ジメチルジスルフィドの光酸化反応を研究し、それぞれの化合物から生成するSO<sub>2</sub>及びメタンスルホン酸(CH<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>H)の収率を決定した。SO<sub>2</sub>の収率はいずれの場合も20~30%と低く、CH<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>Hが40~60%以上の高収率で生成することが確認された。さらにこれら有機硫黄化合物の光酸化反応機構について検討した。

### (4) アルコールの光酸化反応

石油にかわる代替燃料として利用される可能性のあるアルコールの大気中光酸化反応機構について検討した。メタノール、*i*-プロパノールからの水素引き抜きで生成するアルコールラジカルとO<sub>2</sub>との反応は大気圧条件下でもほとんど水素引き抜きで、RO<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>型の過硝酸エステルは生成されないことがわかった。

### (5) オレフィン-オゾン反応中間体によるSO<sub>2</sub>酸化収率

本年度は特に大気中のSO<sub>2</sub>の酸化反応機構として重要な、Criegee中間体(R<sup>•</sup>CHO<sup>•</sup>O)とSO<sub>2</sub>の反応について検討を行った。オゾン1分子当たりのSO<sub>2</sub>の酸化収率はオレフィンの種類によって異なるが、エチレンが約0.4と最も大きく、有機エアロゾンを生成しやすいシクロオレフィン類は0.05以下と最も小さい。テルペン類を含む他のオレフィン類ではこれらの中間の0.1~0.3の値をとることがわかった。

(6) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>(10ppm)-NO<sub>2</sub>(3ppm)-SO<sub>2</sub>(2ppm)系での生成エアロゾルについて水溶性の全硫黄量、全窒素量の定量を行った。その結果、水溶性の含S化合物は、ほぼ全量が硫酸であること、また乾燥空気中では微量の含N化合物が検出されたが、硫酸の3%以下で無視し得るほど少ない。

### (7) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>、1-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>、cis-2-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>系での炭素系エアロゾルの定量

- ① C<sub>2</sub>H<sub>4</sub><C<sub>3</sub>H<sub>6</sub><1-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub><cis-2-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>の順に炭素含有量が多くなる。しかも、400°C以下では揮発しない炭素成分があることから、高分子量の生成物が含まれていることが考えられる。
- ② 乾燥空気系では、炭素含有量が硫酸生成量の1~3割もあり、重要な成分となっている。
- ③ 加湿空気系では、炭素含有率は少なく、硫酸の1%以下であり、絶対量からも、乾燥空気系に比べて少ないことがわかった。

従って、生成エアロゾル中の成分としては、乾燥空気系の場合、有機成分がかなり含まれていること、また加湿空気系では硫酸が主成分であることがわかった。

[発表] D-29, 31, d-68~72, 74, 75

## 研究課題 2) 複合大気汚染ガスの光化学反応性に関する研究

[担当者] 酒巻史郎・秋元 肇

[内容] 本研究では光化学スモッグチャンバーを用いて各種の炭化水素-NO<sub>x</sub>系、複合炭化水素-NO<sub>x</sub>系、環境大気試料等についての光照射実験を行い、光化学オゾン生成の面からその光化学反応性を明らかにすることを目的とする。そのために前年度までに主に以下の(1)~(4)の検討を行い、明らかにしたが、本年度は特に(5)の擬似大気試料を用いた実験について検討を加えた。

### (1) 炭化水素の光化学反応性の決定

オレフィン、パラフィン、芳香族の各種炭化水素についてその炭化水素- $\text{NO}_x$ 系光照射実験を行い、その最大オゾン生成量を実験的に求め、オゾン生成量に関する炭化水素の光化学反応性の一般化指標であるオゾン生成ポテンシャル値の決定を行った。また同時にオゾンの最大生成速度を測定することによって速度に関する一般化反応性指標である実効オゾン生成速度定数値の決定も行った。

#### (2) 炭化水素二成分系の光化学反応性の検討

プロピレン-トルエン- $\text{NO}_x$ 系及びプロピレン-ブタン- $\text{NO}_x$ 系の光照射実験から二成分系全体の総括オゾン生成ポテンシャルと総括実効オゾン生成速度定数を検討し、これらは個々の炭化水素の光化学反応性の加成性によって決定されることを明らかにした。

#### (3) 環境大気採取試料の光化学反応性の検討

土浦市内で採取した環境大気をスモッグチャンバー内に導入して光照射実験を行った。その結果、この大気試料について実験的に決定された総括実効オゾン生成速度定数値は大気中の個々の炭化水素のそれら値の加重平均値よりも若干大きな値となることを明らかにし、さらにこの違いについて検討した結果、試料大気中の炭化水素だけでなく、CO やアルデヒド等の含酸素化合物の寄与についても考慮すべきことを明らかにした。

#### (4) $\text{SO}_2$ - $\text{NO}_x$ -空気系におけるオゾン生成

$\text{SO}_2$  はラジカル連鎖反応を形成し NO を酸化してオゾンを生成させ得るが、そのオゾン生成ポテンシャル、生成速度は小さく、通常の炭化水素が共存する場合にはオゾン生成に対する  $\text{SO}_2$  の寄与は無視できるものと考えられた。

#### (5) 擬似環境大気試料の光照射実験

土浦市内の環境大気炭化水素組成に近似させた炭化水素 23 成分から構成される擬似大気試料を調整し、光照射実験を行った。その結果、このような組成の明白な擬似大気の総括実効オゾン生成速度定数値は構成炭化水素のそれら値の加重平均値と一致することを明らかにし、複合炭化水素系の全体の光化学反応性はその中の個々の炭化水素の反応性を反映した結果であることを明らかにした。また、この擬似大気系に CO や HCHO を添加させた実験も行い、それらの光化学反応性についても検討した。

〔発 表〕 D-20, d-1, 2, 34~42

### 研究課題 3) 光化学大気汚染シミュレーションのための化学反応モデルの研究

〔担当者〕 秋元 肇・酒巻史郎・山崎秀郎\*・鷺田伸明・井上 元 (\*客員研究員)

#### 〔内 容〕

(1) 素反応式約 160、分子種数約 90 から成るプロピレン- $\text{NO}_x$ -乾燥空気系に対する化学反応モデルを作成し、スモッグチャンバーデータの解析から実験的に得られたオゾン生成の一般則の計算機シミュレーションによる再現、検証を試みた。シミュレーションの結果は、 $[\text{O}_3]_{\max}$  と  $\sqrt{[\text{NO}_x]_0}$ 、 $\sqrt{k_1}$  及び  $[\text{O}_3]_{ps}$  との比例関係を良く再現した。さらに  $[\text{C}_3\text{H}_6]_0/[\text{NO}_x]_0$  に対する  $[\text{O}_3]_{\max}/[\text{O}_3]_{ps}$  のプロットは  $[\text{C}_3\text{H}_6]_0$ 、 $[\text{NO}_x]_0$ 、 $k_1$  によらず同一曲線上にのることが示唆され、この曲線はオゾンの一般化等濃度曲線として提案された。オゾン生成速度についても同様に、計算機シミュレーションは最大オゾン生成速度定数が  $[\text{C}_3\text{H}_6]_0$ 、 $[\text{OH}]_{\max}$  の積に比例するという実験結果をよく再現し、「実効オゾン生成速度定数」の定義づけを明確なものとした。

(2) 本年度はさらに以前作製した上記の反応モデルについて、その後の文献から得られた新しい知見をもとに速度定数の更新、反応式の更新を行った。この修正モデルを用いて、特にスモッ

グチャンパー中での不均一暗反応による亜硝酸生成を考慮したとき、乾燥空気系、加湿空気系の両者についてプロピレン-NO<sub>x</sub>系光化学反応の時間プロフィールが再現できるかどうかの検証を試みた。シミュレーションの結果は、亜硝酸の初期濃度として0.1~数 ppb を仮定することにより、チャンパー実験データは乾燥空気系、加湿空気系を問わず、用いられた反応モデルで良く再現されることがわかった。このことは少なくとも国公研の真空排気型スモッグチャンパーにおいては、上記の不均一暗反応による亜硝酸の光分解で生成する OH ラジカル以外には「未知のラジカル源」は仮定しなくても良いことを示唆しているが、結果の解析については現在なお検討中である。

(3) 光化学反応モデルに使用される素反応速度定数を測定するため光イオン化質量分析法による大気化学反応装置を作製した。本年度は特にケテン類と酸素原子の反応について研究し、ケテン、メチルケテン、エチルケテン、ジメチルケテンと酸素原子との反応速度定数が 298 K においてそれぞれ  $0.043 \pm 0.04$ 、 $1.16 \pm 0.13$ 、 $1.36 \pm 0.11$  及び  $6.04 \pm 0.64$  (単位はすべて  $10^{-11} \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ) と決定された。

(4) レーザー励起けい光法によってピノキシラジカル ( $\dot{\text{C}}\text{H}_2\text{CHO}$ ) が初めて直接検出され、その分光学的性質が明らかとなった。ピノキシラジカルはフッ素原子とアセトアルデヒドとの反応の他、酸素原子とエチレンとの反応でも生成することがわかった。従来酸素原子とエチレンの反応は大部分  $\text{O} + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{HCO}$  のような反応で進むと考えられていたが、本研究により  $\text{O} + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{O} + \text{H}$  の反応が重要であることが明らかとなり、大気化学反応として重要な酸素原子とオレフィン類の反応経路について、再検討の必要性が指摘された。

〔発表〕 D-1, d-35, 39, 102

#### 研究課題 4) 二酸化硫黄-炭化水素-窒素酸化物系におけるエアロゾル生成に関する研究

〔担当者〕 泉 克幸・水落元之・村野健太郎・金谷 健・福山 力・森川 陽・笠原三紀夫\*

(\*客員研究員)

##### 〔内 容〕

(1) SO<sub>2</sub> の光化学的酸化に重要な OH と SO<sub>2</sub> との反応速度定数をエアロゾルチャンパーを用いて調べた。大気圧下、30°C で  $(1.22 \pm 0.13) \times 10^{-12} \text{ cm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  が得られ、Calvert らによって推奨されている値と誤差の範囲で一致することを確認した。

(2) 炭化水素として C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> を選び、SO<sub>2</sub> と NO<sub>x</sub> を添加して実験を行った。加湿空気中で SO<sub>2</sub> は、O<sub>3</sub> が共存すると反応によって消失するよりも速く壁面へ吸着されるため、SO<sub>2</sub> → 硫酸への転換を調べるのは困難であった。実験は主として乾燥空気中で行った。照射開始後、O<sub>3</sub> の生成に伴って SO<sub>2</sub> が減少し、エアロゾルの生成が認められた。最大 O<sub>3</sub> 生成濃度は SO<sub>2</sub> 濃度によらず、スモッグチャンパーを用いて確立された  $\sqrt{\text{NO}_x}$  則、 $\sqrt{k_1}$  則に従うことがわかった。C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> の消失速度から推定した SO<sub>2</sub> の消失に対する OH の寄与は、 $[\text{C}_3\text{H}_6]_0/[\text{NO}_x]_0 \geq 3$  では全消失量の 10~20% 程度であり小さい。C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、1-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> 等についても同様であった。

C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> と O<sub>3</sub> との反応で生成する Criegee 中間体と SO<sub>2</sub> との反応が速いことは知られている。OH の寄与分を差し引いた SO<sub>2</sub> の消失速度と C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-O<sub>3</sub> 反応速度の間に原点を通る直線関係が得られたことから、オレフィン-NO<sub>x</sub>-SO<sub>2</sub> 系では、O<sub>3</sub>-オレフィン反応によって生成する Criegee 中間体と SO<sub>2</sub> の反応が重要であることがわかった。また、種々の  $[\text{C}_3\text{H}_6]_0$ 、 $[\text{NO}_x]_0$  に対する SO<sub>2</sub> の消失速度の等高線図を得ることができた。これによると、消失速度は、 $[\text{C}_3\text{H}_6]_0/[\text{NO}_x]_0$  比に依存し、 $[\text{C}_3\text{H}_6]_0/[\text{NO}_x]_0 \geq 3$  の領域では  $[\text{C}_3\text{H}_6]_0$  の 1 次に比例している。

生成エアロゾルの個数濃度の最大値は、 $[\text{SO}_2]_0$ によらず一定の値  $(1.2\sim 1.5)\times 10^5\text{cm}^{-3}$ を示したが、平均粒径は  $[\text{SO}_2]_0$ に対し、1/3次に近い依存性を示した。従って、 $[\text{SO}_2]_0$ の効果は数濃度の増加よりはむしろ、粒子径の成長に寄与することがわかった。生成粒子の粒径分布は、体積基準でみた場合、 $0.2\mu\text{m}$ を境とする2山型の分布を持ち、幾何平均径が  $0.06\sim 0.1\mu\text{m}$ の微小粒子が多く生成していることがわかった。

消失した  $\text{SO}_2$ の硫酸への転換率を検討したところ約45%であった。微小粒子のチャンパー壁面への沈着と、 $\text{SO}_2$ の非水溶性含硫黄有機化合物(高分子を含む)への転換の可能性が挙げられる。後者については今後の説明が必要である。

[発表] d-3, 4, K-8

### 研究課題 5) 環境大気における光化学二次汚染物質生成機構の研究

[担当者] 小川 靖・若松伸司・鶴野伊津志・鈴木 睦・村野健太郎・水落元之・五井邦宏\*・  
昆野信也\*・菊地 立\*・栗田秀實\*・古塩英世\*・須山芳明\* (\*客員研究員)

[内容] 地上における各種観測データ、上空における立体分布観測データ等を用いて光化学大気汚染の実態を解析し、これらの結果をチャンパー実験で得られた知見や、理論的な数値計算モデルなどと比較検討することにより、環境大気における光化学二次汚染物質生成機構の解明を行うことが本研究の目的である。この目的のために昭和50年から52年にかけて、関東地方を対象として、広域立体分布観測が行われた。このフィールド観測結果は以下の視点から解析された。(1) 光化学大気汚染の実態把握、(2) 環境大気における光化学反応過程の把握、(3) 光化学シミュレーションモデルの検証、などである。(1)に関しては、関東地方における光化学大気汚染の生成メカニズムには局地気流循環が重要な役割を果たしており、一度、内陸又は海上に輸送された汚染物質は海陸風や山谷風により循環し、翌日の高濃度出現に重大な影響を及ぼすことがわかった。また現象の空間スケールは横方向には100kmのオーダー、高さ方向には1~2kmのオーダーである。(2)に関してはラグランジュ的観測システムを用いて、光化学汚染気塊の化学変化過程の研究がなされた。炭化水素濃度成分比の時刻変化データを用いて、光化学反応過程で最も重要なパラメーターの一つであるOHラジカルの平均濃度の推定がなされ、 $(2.1\pm 0.9)\times 10^{-7}$ ppmの値が得られた。この値はチャンパー実験、数値計算の結果等に一致していた。またこの値を用いて $\text{NO}_x$ の酸化過程に関する考察を行い、 $\text{HNO}_3(\text{g})$ の生成速度は20%/hのオーダーであることを得た。一方 $\text{NO}_3^-(\text{p})$ の生成速度の実測値はたかだか1%/hのオーダーであり、このことから $\text{HNO}_3(\text{g})\rightarrow\text{NO}_3^-(\text{p})$ が律速であることが推定された。(3)に関しては、ラグランジュ型のモデルを用いて、光化学反応モデルの検証がなされた。計算結果と実測結果は、オゾン濃度に関してはほぼ一致していたが、2日以上にわたる汚染現象を再現するためには、早朝の逆転層より上の層に滞留しているアルデヒドなどを含んだ前日からの古い汚染空気の成分組成や、これらの古い汚染質が、日中の混合層の発達に伴って混合層内にとりこまれる過程をモデルに組み込むことが重要であることがわかった。

特に本年度は、ガス状物質と粒子状物質を同時に観測することができたとともに、 $\text{CO}$ 、 $\text{HNO}_3$ 、アルデヒド類、及び有機エアロゾルの立体分布測定にも成功した。 $\text{CO}$ は、一次汚染物質の移流・拡散の指標となるため、よりきめの細かいモデル検証が可能となった。また、 $\text{HNO}_3$ 、無機、有機エアロゾル濃度、アルデヒド類等の測定結果を用いることにより、環境大気におけるエアロゾル生成過程に関する検討や、前日の影響を含む反応過程の定量的な議論が可能となった。

[発表] K-74~84, 118, D-12, 39, d-21~24, 90, 93~96

## 2.1.2 陸水域の富栄養化防止に関する総合研究

〔研究担当部〕 総合解析部：第一グループ・第二グループ・第四グループ・第五グループ  
計測技術部：大気計測研究室・水質計測研究室・分析室  
水質土壌環境部：陸水環境研究室・水質環境計画研究室  
生物環境部：水生生物生態研究室・生物環境管理研究室  
環境情報部：業務室・情報システム室

〔研究期間〕 55～57年度

〔研究概要〕 本研究は陸水域の富栄養化現象を水質、生物、社会経済等の専門分野から研究し、その機構を明らかにした上で、富栄養化防止の諸施策の意義を明らかにし、それらを選択するのに必要な環境動態モデルの構築、並びにそれによる防止効果の予測評価を行うことを目的としている。3か年の研究が終了したので、ここに総括報告をするが、特に57年度研究のねらいは、有効な富栄養化防止を行うための施策とその効果を裏付けるような環境動態モデルを構築し、それを用いて各種の試算、感度解析等により施策の実効性を確認または立証することである。われわれが構築した環境動態モデルは、生態系ダイナミックスのモデルだけではなく、負荷流出モデルや社会経済モデルもある。しかし、要となる生態系ダイナミックスモデルについていえば、これまで内外で構築されてきたモデルの大部分は、必ずしもフィールドでの現象、実態と整合せず、生物種の多様性やその量的消長を細部にわたって説明し、あるいは予測するに耐えるものではなかった。今回、霞ヶ浦西浦について構築された生態・水質系動力学モデルは、36の方程式から成り、80近いパラメーターが用いられている。その適用にあたっては、霞ヶ浦水域のボックス割、水量・水質の変化と収支、光の照射と減衰、一次生産、同消費、食物連鎖機構、栄養塩の流入と内部生産機構などに関する重要な諸元、パラメーター値を、昭和51年以来一貫して行って来たフィールド研究調査の成果に求めており、ケーススタディとしては精度、確度の極めて高いものである。従って、例えばクロロフィル $a$ 量、藻類構成比率、動物プランクトン現存量変動、コイ、フナ、イサザアミ、ハゼ、エビの現存量変化、T-N、T-Pの周年変化などに関し、過去の長期間の実測値とその変化傾向とをよく説明し得る。

環境動態モデルの信頼度の高いもの、精ちなものが得られたことにより、考えられる種々の富栄養化防止施策の効果を定性、定量的に知ることができ、また、望ましい生態系像、水質値が設定された時、それを実現するためにとるべき方策、あるいは必要とされる条件等につき有益な示唆が得られることは確かである。しかし、動態モデルだけでは富栄養化防止にオールマイティではあり得ない。当然のことながら、栄養塩負荷流出・流達形態の詳細な把握と、それにもとづく有効な湖外対策——例えば小規模な雑排水処理、合併排水処理を効果的に行うことの意味、また、窒素・リンの下水道系統での除去がどのレベルまで期待できるかを具体的に示し得るような研究が必要で、このためのフィールド調査、プラント実験のもつ意義は大きい。

以下に、昭和57年度に行ったグループ研究の課題を記すが、1)、2)、3)、4)、5)、6)、7)はそれぞれ環境動態モデルの構築あるいは計算に何らかの形で寄与している。8)、11)、12)は環境動態モデルの論及できない範囲の問題について、やはり霞ヶ浦とその流域を対象に行われた防止施策とその評価手法に関する研究である。これに対し10)のみは異なり、水質・生物分布や生態系構造の比較的とらえ易い湯の湖に関する総合的調査解析である。

- 1) 湖への汚濁負荷の流入に関する研究
- 2) 湖水理及び気象に関する研究
- 3) 水質及び生物量の変動特性の把握
- 4) 霞ヶ浦の魚類及び甲殻類現存量の季節変動の把握
- 5) 底泥からの栄養塩の回帰に関する研究
- 6) 湖の生態系における物質循環の研究
- 7) 富栄養化した湖沼の水質回復手法の開発
- 8) 富栄養化促進物質の処理技術の開発及び実用化
- 9) 湖環境動態モデルの構築
- 10) 湯の湖の富栄養化機構の解明及びモデル化
- 11) 富栄養化防止施策の設計・計画
- 12) 防止施策総合評価手法の開発

課題ごとに見ると、1)では降下物(dry及びwet)由来の各態N、Pの負荷率を明らかにし、地下水から西浦へ流入するN、P量、農地からの負荷率が判明した他、年間を通じて河川へのCOD、N、Pの流出量及びその特性が明確になった。2)では、西浦各水域の流動及び水質分布特性を明らかにし、ボックス分割した場合の、各コンパートメント間の交換流量を、移流分散率の正確な測定から算出した。3)に関して、西浦の高浜入、土浦入、湖中心各部それぞれにつき水質量はもちろん、細菌、動・植物プランクトン、ベントスについて、種別、季節別の消長、分布を明らかにした。4)では、霞ヶ浦特有のイサザアミ、テナガエビ等の甲殻類、各種魚類の現存量変化を把握し、養殖コイへの投餌の有効率とN、P内部負荷率などを求めた。5)の課題は完全な解明には至っていないが、N、Pの溶出におけるFe、Mg、Ca、Mn、Siなどの役割を詳細に調べ、基礎実験の成果とあわせ、底泥からのリン溶出における関係物質の反応、依存関係を新しいモデルとして提示した。6)西浦の物質循環を調べ、総生産、純生産、光エネルギー転換率などが関係因子を含め明らかにされ、ベントスとして重要なユスリカの食性、発生量等を明らかにした。7)では、湖中の隔離水界より、栄養塩流入のインパクトや凝集剤使用による除去の効果が水質にどう影響を与えるかがわかり、ホテイアオイの増殖によるC、N、Pの植物への蓄積率が示された。

8)においては、生活系雑排水、合併排水、畜産排水に対し、回転円板、好気・嫌気生物ろ過、ひも状接触体によるCOD、N、Pの効果的除去を実験室並びに実際規模で検討し、下水道によらない小規模排水処理が、湖外対策としても意義を明らかにした。9)については冒頭に述べた通りである。10)では、湯の湖に流入する有機物、N、Pの負荷率、水収支、水質分布、湖底からの栄養塩溶出率などを明らかにし、溶存酸素収支モデル解析によって湖水浄化対策の選択を行った。11)は防止施策の総合的検討であるが、湖外における負荷流達率のための諸対策、湖内における内部負荷抑制のための底泥除去、藻類回収などの諸対策の効果、実施可能性、経済性、将来水質予測などにより、霞ヶ浦の場合の展望、一般論などを示した。12)は、富栄養化の水利用、特に漁業、水道に及ぼすマイナス影響を環境経済学的な立場から解明した。

#### 研究課題 1) 湖への汚濁負荷の流入に関する研究

〔担当者〕 村岡浩爾・海老瀬潜一・大坪国順・岩田 敏・安部喜也・横内陽子・大槻 晃・宗宮 功\*・國松孝男\*・橘 治國\*・山本哲也\* (\*客員研究員)

〔内容〕 霞ヶ浦への汚濁負荷として、流入河川、地下水、降下物及び湖岸農地について、その大きさと変動特性を明らかにし、湖水の富栄養化現象への影響の評価を行った。

### (1) 降下物による負荷

1977年6月より国立公害研究所屋上において、dry並びにwet falloutを1か月分ずつ採取し、Total-P、 $\text{NH}_4^+$ -N、 $\text{NO}_2$ -N、 $\text{NO}_3$ -Nの各月降水量を測定した。Org.-Nは測定していないが、上記の三つの無機態窒素の和をTotal-Nとして、Total-P及びTotal-N降水量の季節変化特性や経年変化の傾向の検討を行った。年間平均降水量はTotal-Nで $1,010 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{年}$ 、Total-Pで $36 \text{ mg/m}^2 \cdot \text{年}$ であり、最近若干増加の傾向にある。月間降水量では、Total-Nが冬季に低く春・夏に高いのに対して、Total-Pは逆に冬季に高い傾向があり、気象・水文条件との関係の密接さが明らかとなった。

### (2) 地下水による負荷

1979年8月より霞ヶ浦湖岸地域の6～8か所において地下水の水位・水質の観測を継続している。水質は隔週ごと、水位は連続観測である。地下水水位は降水量の小さな冬季とかんがい期に低下する傾向が見られた。水質では、 $\text{PO}_4^{3-}$ -Pの濃度変化はNに比べて小さく、冬に低く春から秋に若干高い傾向がある。 $\text{NH}_4^+$ -Nは春から秋に高濃度となるのに対して、 $\text{NO}_3^-$ -Nは逆に春から夏まで低く、冬季に高い。水位・水質とも降水量の影響が大きいほか、湖岸農地の影響も考えられる。

### (3) 湖岸農地からの負荷

霞ヶ浦へ直接排出される湖岸農地からの負荷を、美浦村大山地区を対象として調査研究を行った。農耕地の用排水量から水収支及び栄養塩を中心とした物質収支を明らかにし、施肥に伴う栄養塩流出量の多さが確認された。

### (4) 河川による流出負荷量

流入負荷量として最も大きなウェイトを占める流入河川については、土浦入を中心とした主要7河川の1年間週1回頻度の定時負荷量観測と晴天時24時間負荷量観測を実施し、年間流出負荷量算定の基礎データを得た。このほか、西浦の全流入河川(24河川)について同日負荷観測を実施し、西浦への全流入河川による負荷量の総量を明らかにした。晴天時のデータであるが、Total-Nで $2,095 \text{ t/年}$ 、Total-Pで $125 \text{ t/年}$ 、Total-CODで $5,080 \text{ t/年}$ となり、これに降雨時流出分の負荷量加わる。

また、流域内の土地利用形態の異なる四つの小河川において降雨時流出負荷量観測を行い、降雨時流出分の負荷量を求めた。単位流域面積当たりの流出負荷量は、有効雨量または実質降雨強度との回帰式によって算定できることを確認し、モデル式が構築できた。

毎週1回の定時負荷量観測結果を用い、各河川の流域内土地利用形態別面積比率との統計解析によって、水田・畑地・市街地・林地等の流出負荷量への寄与度の比較を行った。工場廃水・下水処理場等の影響の無視できる河川では、妥当な土地利用形態別の寄与度が得られた。

〔発表〕 E-11, 12, 59, e-8, c-2~4

## 研究課題 2) 湖水理及び湖気象に関する研究

〔担当者〕 村岡浩爾・大坪国順・平田健正・福島武彦・土屋 巖・大西外明\*・松尾友矩\*・中辻啓二\* (\*客員研究員)

### 〔内容〕

#### (1) 水質予測モデルの水域分割方法

湖沼水質の長期予測にはボックスモデルが利用されることが多い。その際、流動に関係する水理現象の導入、並びに水域の分割数の決定、分割の方法等が重要な課題となる。ここでは霞ヶ浦

での水理現象の現地観測、模型実験、数値解析の結果をふまえて、水深の浅い湖沼における上記の問題点を理論的に検討した。この結果ボックスモデルにおける水平混合現象の表現に交換流量を用いること、水域分割数が水域の無次元数  $Pe$  ((流速)×(湖の長さスケール)/(分散係数))、 $Pk$  ((水質の変化速度)×(湖の長さスケール)/(流速))により決定されること、並びに水域分割にあたっては交換流量を含めた各ボックスの滞留時間を均等に選ぶべきこと等を明らかにした。またこの方法を霞ヶ浦に適用して、水質予測モデルの基礎資料とした。

### (2) 霞ヶ浦における懸濁態物質濃度の変化特性の把握

前年度に引き続き霞ヶ浦高浜入に設置した湖上ステーションにおいて風向・風速・流向・流速・濁度の連続観測を継続した。湖内水質、沈降量、底泥の観測、分析をあわせて行うことにより、沈降現象、吹送流、風波による底泥のまきあげ、あるいは降雨による河川懸濁物の流入等により生じる湖内懸濁態物質濃度の変化特性を水理的観点から明らかにした。特に懸濁物、底泥組成の地点変化特性をもとに、湖内での懸濁物にかかわる物質循環の特性を明らかにした。

### (3) 霞ヶ浦の水温変化特性

霞ヶ浦総合開発計画に伴い霞ヶ浦の水ガメ化が計画されている。水収支の変化により生じる水位変動に関しては昭和55年度で既に解析を行ったが、水位変化に伴う湖内生態系の変化予測が重要な課題となる。ここではその評価を行うために、生態系に大きく影響を及ぼす水温に関して水位変化の与える影響を調べた。3基のタンク(直径1.2m、高さ1m、2m)を作成し、強制混合を与えた場合、与えない場合に対して水溫鉛直分布の観測を長期間継続して行った。この結果鉛直一層モデルによる水溫予測では水深の変化の影響が顕著に現れないが、観測結果によると水溫鉛直分布の日変動パターンが水深により大きく異なることが明らかになった。同時に霞ヶ浦現地での水溫鉛直分布の長期観測を行い実験との比較検討を行った。

### (4) 霞ヶ浦の蒸発量の算定

湖岸2地点での大型蒸発計による通年観測を継続し、昭和52年7月以来5年9か月の資料を得た。この期間の年蒸発量の平均値は632mmであった。また蒸発量の実用的な算定方式のいくつかを比較した結果、風の項が存在する場合には扱い方によって誤差が大きくなることがわかり、実用方式としては湖水温より求める方法が有力であることがわかった。

[発表] K-86, k-14, E-51, 58

## 研究課題 3) 霞ヶ浦の水質及び生物量の変動特性の把握

[担当者] 相崎守弘・福島武彦・海老瀬潜一・岩熊敏夫・高村典子・花里孝幸・大槻 晃・河合崇欣・安部喜也・赤羽政亮\*・新井孝昭\* (\*客員研究員)

[内容] 霞ヶ浦における栄養塩類・細菌類・動物プランクトン・植物プランクトン・ペントス・浮遊性懸濁物量等の現存量の把握を行うことを目的として、昭和51年以来、霞ヶ浦における数地点において継続的に調査を行っている。本年度においては、高浜入4地点、土浦入3地点、湖心を含むその他3地点、合計10地点において月に2度の頻度で調査を行った。フィールドにおいて測定した項目は水溫、透明度、溶存酸素、照度、pHであり、また実験室に持ち帰った試料については各種栄養塩濃度、COD、各種無機イオン、電気伝導度、細菌量、各種藻類量、各種動物プランクトン量、ペントス量、光合成速度、懸濁物質質量等の測定を行った。

昭和57年度は8月上旬までは比較的水温も低く透明度も例年に比べると高かった。8月上旬及び9月上旬に台風が通過し、湾奥部において顕著な影響がみられた。クロロフィルa量の最大値は台風が通過した後の8月下旬に高浜入湾奥部で観測され、約300 $\mu\text{g/l}$ という濃度であった。台風



の影響は8月と9月で大きく異なり、9月の台風の通過後は湾奥部の藻類量が著しく減少し、その状態をしばらく持続した。56年度と比べ冬期は水温が高く、1月下旬に4.2°Cを記録した以外は5°C以上の水温を維持した。その結果として透明度は0.5~1.1 mと例年に比べて低い値を示した。それに伴い、冬期の藻類量、COD濃度等も高く夏期と大差のない水質状態となった。一方、水平分布をみると、56年度とは異なって、湖心部から麻生沖にかけても比較的藻類量が高く全水域が平均化される傾向を示した。

〔発表〕 K-86, 87, 98, k-14, E-1, 51, c-12, 17

#### 研究課題 4) 霞ヶ浦の魚類及び甲殻類現存量の季節変動の把握

〔担当者〕 春日清一・北畠能房・田中昌一\*・立川賢一\*・稲垣 正\*・小林 稔\*・小沼浄司\*

(\*客員研究員)

〔内容〕 霞ヶ浦の魚類及び甲殻類の現存量を前年に引き続き調査した。その結果、夏期に魚類やテナガエビが、また冬期にはイサザアミが優占するという季節的に動物相が入れ替わる基本的パターンは前年と変わらないが、ワカサギの増加、テナガエビ、イサザアミの減少など前年と異なった動物組成パターンが示され、年変動の大きなことが明らかになった。このような年変動要因の解析にはさらに長年にわたる調査が必要であるが、昭和56年にテナガエビが異常に繁殖し、夏期から10月までテナガエビの買上げ制限が行われた。このためテナガエビと同時に漁獲されるハゼ類を主体とする魚類の現存量が11月まで維持され、漁獲制限に似た効果を示した。これにより、昭和57年の越冬イサザアミ群密度は低く抑制された。57年春のイサザアミと動物プランクトンの両者の密度は高い逆相関を示し、イサザアミが湿重10 g/m<sup>2</sup>以上になるとワムシ等、ワカサギの初期餌料がほとんどみられなくなった。このことはワカサギの初期生残率にイサザアミの存在が重大な影響を与えていることを示唆した。この年のワカサギの漁獲量は比較的好漁であり、魚類・イサザアミ・動物プランクトンによる捕食関係と漁業等の人為的行為が霞ヶ浦の生態系構造形成上重要な意味を持っており、生態系管理が漁業のコントロール、魚類の生活域の保護、魚類の放流などにより比較的容易に行える可能性が示された。

この特別研究期間に行われた調査と共に魚類や甲殻類の飼育実験も加え、霞ヶ浦での魚類組成の単純化やイサザアミの生態学上での重要性が浮き彫りにされた。

〔発表〕 K-93~95, b-5, h-10

#### 研究課題 5) 底泥からの栄養塩の回帰に関する研究

〔担当者〕 河合崇欣・大槻 晃・相崎守弘・西川雅高

〔内容〕 霞ヶ浦の湖底泥には乾泥の0.3~0.1%のリンが含まれている。このリンの夏季における藻類異常増殖に対する役割を調べ、湖水の富栄養化防止、水質回復への指針を得ることを目的として研究を行った。

現場での連続的な間引き水採取と分析により溶存元素の濃度変動を測定することを中心に、底泥組成、酸化還元電位変動、ESCAによる泥粒表面の分析、湖水中溶存元素の濃度変動、実験室での溶出実験等を行った。これらの結果に基づいてリンの溶出機構を考察し、それによって溶出の条件と限界等について検討した。

現場で採取した間引き水の測定結果から、(イ) 底泥のかく乱等により濃度が下がった間引き水中のリン濃度が回復(深さ数cmで0.5~1 ppm)するには、1週間(夏)から10日位(冬)かかる、(ロ) 間引き水中では、今まで指摘されて来たリンだけでなく、Mg、Ca、Mn、Siなどの元素も鉄

の濃度と共に増加し、これらの元素もリンの固定・溶解に何らかの形で寄与している可能性がある、(イ) この中で、特にケイ素は冬と夏とで鉄の濃度との相関が異なり、冬では鉄の濃度がふえるむしろ減少することが見られた、(ロ) 間けき水中のリンの濃度こう配はせいぜい 0.2~0.3 ppm/cm 程度である、ことが示された。

酸化還元電位の周年変動から、(イ) 底泥の酸化層は 12 月初めころ厚くなり始め、3 月いっぱいまで厚くなる、(ロ) この酸化層の生成と消滅は湖水中溶存ケイ素の増加と減少の周期と非常によく合っている、などの観察結果から、ケイ酸が鉄等の挙動に関与することによってリン酸の固定・溶解に間接的に寄与していることが示唆された。

ESCA の測定結果は泥粒表面のリン-鉄比の季節による変化を示し、底泥中のリンの一部は夏季に回帰していることを示唆した。

実験室での溶出実験では、pH によっては、ケイ酸が 2 価鉄を固定する可能性があることが確かめられた。また、底泥の嫌気化に伴って鉄の溶出が始まったような場合でも吸着されていたリンが直ちに検出されるのではなく、pH が上がって溶出が抑えられること、この時の溶出は炭酸ガスの供給によって促進されることなどが示された。

以上のような測定結果に基づいて、底泥中のリンの固定・溶解の機構を図 2.1 のようにまとめてみた。このような機構から、底泥中のリンはある程度回帰するが、藻類の異常増殖を単独で支えるには回帰速度的に少し困難と思われる。また新生沈殿物の底泥表面での分解によるリンの可溶化はむしろ湖内循環の要素が強いので、流入負荷やその他の人為的負荷を十分に削減し、また湖水の滞留時間を短くすることができれば、底泥に多量のリンが蓄積されていても水質の回復は比較的速く進むことを期待し得る。今後さらに定量的な検討を進めていきたい。

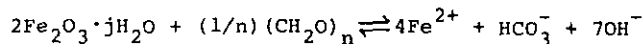
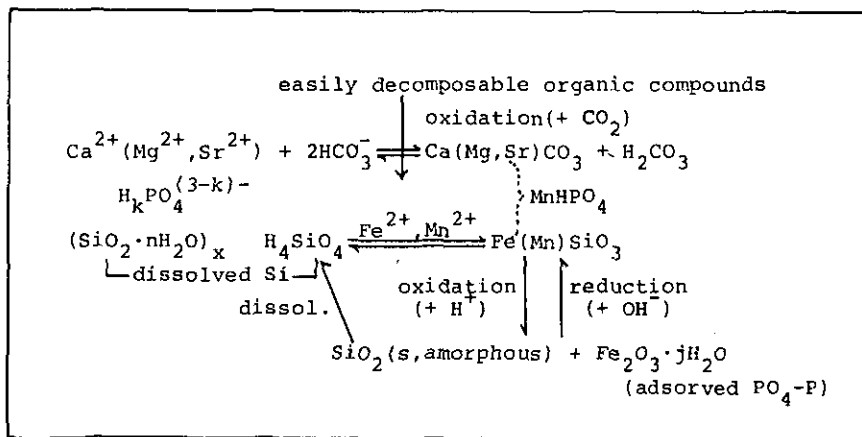


図2.1 底泥中のリンの固定・溶解の機構

研究課題 6) 湖の生態系における物質循環の研究

[担当者] 岩態敏夫・高村典子・花里孝幸・安野正之・春日清一・大槻 晃・佐々 学・高橋正征\* (\*客員研究員)

〔内 容〕 霞ヶ浦における植物プランクトン、動物プランクトン及び底生動物の生産量と生産速度、またこれらの生物間での物質移行量を測定し物質循環モデルの作成に資することを目的として調査、研究を行った。また本研究の成果である物質循環機構の解明は、富栄養化防止対策の検討の基礎資料とすることができる。得られた成果は次のとおりである。

1) 前年度に引き続き湖内の 10 地点における植物プランクトンの光合成活性及び呼吸活性を月 2 回ずつ測定し、物質循環研究の基礎データである一次生産量を求めた。

2) 年間の一次総生産量 (GPP、 $\text{gcm}^{-2}\text{y}^{-1}$ ) は年平均有光層内クロロフィル *a* 量 (Be、 $\text{gm}^{-2}$ ) の一次回帰式、 $\text{GPP}=130+6000\text{Be}$  で表された。霞ヶ浦では年間に  $900\text{--}1300\text{gcm}^{-2}$  の総一次生産が行われており、太陽エネルギーの転換効率は約 1% で、これは世界の他の湖沼を比べても非常に高い値を示していることが分かった。

3) 前年度に引き続き湖内 10 地点における動物プランクトンの現存量を月 2 回測定し、二次生産量を推定した。主要出現種である *Bosmina* については湖内隔離水界を用いて生産量を測定した。他の種類については前年度までの室内測定データに基づき摂食量及び生産量を推定した。動物プランクトンの年平均現存量及び年間二次生産量はそれぞれ  $0.6\text{gcm}^{-2}$  及び  $74\text{gcm}^{-2}$  となった。また一次総生産からの転換効率は約 7% であった。

4) 夏期 (6-10 月) の動物プランクトンによる摂食量は  $200\text{gcm}^{-2}$  となり、夏期の植物プランクトンの純一次生産量推定値  $350\text{gcm}^{-2}$  の約 60% であった。夏期の植物プランクトンの大半は直接動物プランクトンの餌となりにくい *Microcystis* であった。従って腐食連鎖が夏期の動物プランクトンの生産を支えていることが推測された。

5) 毎月 2 回、湖内 10 地点で底生動物の現存量を測定し二次生産量を求めた。優占種である 2 種のユスリカ、*Tokunagayusurika akamusi* と *Chironomus plumosus* の二次生産速度のピークはそれぞれ 2 月と 5 月にあり、植物プランクトンの一次生産の夏のピークとは時期がずれていた。年平均現存量及び年間二次生産量は *T. akamusi* についてはそれぞれ  $11\text{gcm}^{-2}$  及び  $18\text{gcm}^{-2}\text{y}^{-1}$ 、*C. plumosus* についてはそれぞれ  $0.5\text{gcm}^{-2}$  及び  $3.2\text{gcm}^{-2}\text{y}^{-1}$  であった。ユスリカの実生産量は一次総生産量の約 2% であった。

6) 前年に引き続きユスリカの羽化量を調査した。ユスリカの羽化により約  $1.5\text{gcm}^{-2}$  の有機物が湖外に取り出されることが分かった。

7) 植物プランクトン、動物プランクトン、底生動物及び環境因子との相互関係の解析を行った。

〔発 表〕 K-97, 99, h-2~4, 31

#### 研究課題 7) 富栄養化した湖沼の水質回復手法の開発

〔担当者〕 大槻 晃・相崎守弘・岩熊敏夫・高村典子・花里孝幸・河合崇欣・春日清一・安野正之・坂本 充\* (\*客員研究員)

〔内 容〕 富栄養化防止の具体策として廃水規制、排水処理、無リン洗剤への切り換えなどが考えられるが、これらが実施された場合、既に富栄養化した湖沼はどの程度回復し、生態系はどう変化するかを明らかにするなど、防止対策の効果の実証が必要である。また富栄養化した湖沼から大きな費用をかけずに自然の物質循環過程を利用して栄養塩をどのように回収除去するか等の研究も必要である。

本研究では霞ヶ浦高浜入に設置した隔離水界施設を利用して行ってきた。本年度はホテイアオイの成長実験の確認及び炭素・窒素の安定同位体を利用した物質移動過程の研究を行った。得ら

れた結果は次の通りである。

- 1) 高崎沖においても玉造沖と同様、ホテイアオイは増殖成長することが明らかになった。初期成長期の生長曲線は表 2.1 の通りである。

表2.1 得られた生長式

場 所	条 件	初期成長期の生長曲線 $\gamma^2$ 水分含量
玉 造	網イケス (18~30°C)	$Y = C_0 \cdot e^{0.0507 \times T} 0.926$
＃	＃	$Y = C_0 \cdot e^{0.0507 \times T} 0.916$
高 崎 沖	コントロール (23~25°C)	$Y = C_0 \cdot e^{0.0722 \times T} 0.998$
	隔離水界	$Y = C_0 \cdot e^{0.1027 \times T} 0.989$

Y : 収率(Kq)、 $C_0$  : 初期添加量(kg)

T : 時間(日)

- 2) ホテイアオイ中の炭素・窒素・リン含有量は表 2.2 の通りである。従来から報告された値と比べて窒素・リン含有量は極めて低いが、いくつかの仮定をもとに除去率を推定すると、約 1g/m<sup>2</sup> のリン、及び約 7g/m<sup>2</sup> の窒素を夏期の 3 か月間で除去可能であるという結果が得られた。

表2.2 ホテイアオイ中の炭素・窒素・リン含量

乾量 (80°C 72時間)

場 所	部	C(%)	N(%)	P(%)	水分含量(%)
玉 造	上部	32.4	2.1	0.158	—
	根	32.9	1.2	0.138	—
高 崎 沖	上部	32.6	2.0	0.223	93.3
	根	30.4	0.95	0.208	95.0
隔離水界	上部	31.8	2.7	0.267	95.0
	根	32.8	1.6	0.211	95.3

- 3) 炭素・窒素安定同位体をトレーサーとする炭素・窒素の循環過程の実験的研究を行った。得られたデータを解析中である。

〔発 表〕 c-10~12, h-19, 26

#### 研究課題 8) 富栄養化促進物質の処理技術の開発及び実用化

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・稲森悠平・岡田光正・山根敦子・松重一夫・土屋重和・吉野善彌\*・国包章一\*・大垣章一郎\*・戎野棟一\* (\*客員研究員)

〔内 容〕 霞ヶ浦のような流域内に農村地帯が多い湖沼では、下水道によって処理されず、未処理のまま小水路、河川等を通じ湖沼に流入する生活雑排水が多い。またし尿浄化槽が設置されていても、その処理は必ずしも十分と言えない。本研究では、下水道に取り込まれない生活排水中の窒素、リンを除去する、ための普及の容易な簡易な処理方法を確認し、その実用化のための性

能評価を行うことを目的とする。57年度は嫌気性ろ床処理装置、脱窒用回転円板処理装置、及び小水路処理装置の処理性能に検討を加えた。

嫌気性ろ床処理装置は実容量4lで内部にひも状接触材を横張りに充てんしたものである。本装置に生活排水と同程度に調整したBOD 200 mg/lの人工下水を上向流で供給し、その処理水質から除去性能を評価した。なお実験条件は水温を5、10、20、30°C、水理学的滞留時間を7.5、15、30時間に設定した。除去性能は水温及び水理的滞留時間により大きく異なり、水温が高く滞留時間が長い程良好な処理水質が得られた(30°C、30時間でBOD 10 mg/l、除去率95%)。また、嫌気性処理水を好気性処理した後嫌気性槽へ循環させることにより窒素除去率70%が得られ、富栄養化の制限要因の一つである窒素が効果的に除去できることが明らかになった。

脱窒用回転円板装置は従来の回転円板法の底部の容量を増し、そこに脱窒菌を増殖させるようにひも状接触材を充てんしたものである。なお、円板直径は17 cm、円板数は6枚、円板総面積は0.275 m<sup>2</sup>、接触槽は2.1 l、脱窒槽は4.3 lとし、ここに下水処理場から排出される富栄養化の制限要因となる窒素を高濃度に含有する汚泥の埋立て後の浸出水を連続的に供給して処理特性を調べた。実験条件としては、回転円板の面積負荷を2、5、10 g/m<sup>2</sup>・日とし脱窒槽を有する場合と有しない場合の両者で行った。その結果、脱窒槽のない場合では窒素除去率はいずれの場合でも50%以下であったのに対し脱窒槽のある場合窒素除去は90%程度を示した。このことから従来の回転円板法の底部に脱窒槽を設ければ有機物除去だけではなく陸水域の富栄養化の制限要因の窒素も効果的に除去できることが明らかとなった。

小水路は長さ100 m、幅50 cmの水路を作成し、水路内にひも状接触材を10本充てんした。この装置にBOD 100 mg/l前後の生活雑排水を2 m<sup>3</sup>/日～10 m<sup>3</sup>/日で供給して処理特性を調べた。その結果2 m<sup>3</sup>/日の流速では水温15°C以上ではBOD除去率80%程度が得られたが、流量が増加し、また水温が低下すると除去能の低下することがわかった。このことから水路により生活排水を浄化するには可能な限り低負荷で処理することが効果的なことが明らかとなった。

〔発表〕 E-7, 9, 10, 40, e-5, 7, 22, 24

## 研究課題 9) 湖環境動態モデルの構築

〔担当者〕 中杉修身・松岡 譲・福島武彦・宮崎忠国

〔内容〕 湖の富栄養化状態の推移の予測及びその防止対策の評価には、人間活動からの汚濁負荷が湖内水質及び生態系に及ぼす影響を記述する数理モデルを用いたシミュレーションが必要である。本研究では、他の研究課題のもとで調査・解明されたデータ及び知見に基づいて、湖における環境動態モデルを構築することを目的とする。

本研究では霞ヶ浦を対象に湖を四つのボックスに分割し、各ボックス内をそれを構成するコンパートメントに分け、湖内への流入、湖からの流出、ボックス間の移流・拡散、コンパートメント間のやり取りなどの栄養塩収支に基づくモデルを構築した。

まず、湖内への栄養塩流入量を把握するための流入負荷量モデルを開発した。このモデルは、晴天時流出パターンに降水時補正を加えた河川流出負荷に、養殖、農業用水や降水による負荷を加えたものである。一部の河川については晴天時と降水時の負荷の分離が困難であったため、タンクモデルで求められた流量を基礎として負荷-流量曲線から負荷量を求めた。

湖内の水理に関しては、研究課題2)で行った有限要素法による解析で求められたボックス間の交換流量を用いた。流出水量については、流域降水量などから求めた流入量と観測水位を組み合わせることによって算出した。

動態モデルでは、各ボックスを植物プランクトン2種(らん藻及びその他の藻類)、動物プランクトン、魚・あみ類3種(コイ・フナ・ハゼ・エビ及びイサザアミ)、及び栄養塩類4種(有機、粒状態及び溶存無機態の窒素及びリン)に分けた。また、植物プランクトンについては種類による栄養塩摂取の違いを表すため、内部栄養塩を考慮した。底泥からの栄養塩の回帰が大きな役割を担っていることは分かっていたが、その詳細な機構が解明されていないため、回帰は底泥中の栄養塩の存在量に関係しないとして定式化した。

他の研究課題の研究や文献からの知見に基づいて式の構造とパラメータを決定し、36元の連立方程式の数値計算を行い、観測値との適合性の検討を行った。実測値と計算値との比較では、クロロフィル $a$ や藻類構成比等については比較的よく一致した結果が得られた。栄養塩については窒素及びリンのいずれも、トータル成分は比較的よく適合しているが、溶存無機態成分の適合が悪かった。

本モデルを用いて計算した物質循環の状態をみると、イサザアミ・魚類によって外部からの負荷のほぼ2倍の栄養塩が底泥から汲み上げられており、底泥・ベントスを介しての腐生連鎖が藻類の異常増殖に果たす役割の重要性が強く浮き彫りにされた。

#### 研究課題 10) 湯の湖の富栄養化機構の解明及びモデル化

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子・盛岡 通\* (\*客員研究員)

〔内容〕 霞ヶ浦と比較して水量、水質等の情報の把握が容易な湯の湖を対象として物質循環の数理生態系モデルを作成し、三次処理等の防止対策効果の検討を行うことを目的とした。

1) 湯元処理場のリン負荷削減が湖水質に及ぼす影響について、月2回程度の観測調査を行った。ここで得られた水質データは数理生態系モデルにも使用される。

2) 湖水のサンプリング頻度に関する考察を行った。調査に要するコストと調査によって得られる情報量とを考え合わせると、T-Pや透明度などは、月1回程度で、またChl.  $a$ は月2回程度で調査を行えばよいという結果が得られた。

3) 沈殿物に関する調査から、沈降のフラックスが植物プランクトンの現存量を大きく規定していることが推測された。また沈殿物捕集容器の形状と設置地点による差についても検討した。

4) 底泥からの窒素の回帰調査に関する検討を行った。① 擬似現場法、② チャンバー法、③ コアー現場法、④ 数理モデル法、によって得られた回帰速度について統計的検定を行った。その結果、最も簡易である④ 数理モデル法は、他の3法と有意な差がなかったため、④ 数理モデル法によって湯の湖湖底全域からの溶出速度を求めた。

5) 湯の湖における窒素の収支を明らかにした。処理場や河川から流入してくる窒素の負荷は、湖底へ沈殿する量に、また湖底から溶出してくる量に匹敵した。

6) 昨年度得られたデータを基礎にして、溶存酸素モデルを構築し、溶存酸素の生成及び消費にかかわる各因子について、感度解析を行った。このモデルによってばっ気や水中のSSの除去が湖水のDO濃度に及ぼす効果について検討した。

〔発表〕 E-16~18, 53, 54~57, e-12, 40~42

#### 研究課題 11) 富栄養化防止施策の設計・計画

〔担当者〕 合田 健・田井慎吾

〔内容〕 霞ヶ浦に流入する汚濁負荷量を流域における排出負荷量、河川水質、河川特性を考慮

して算定し、霞ヶ浦条例による規制、下水道の整備等の富栄養化防止施策の霞ヶ浦水質に及ぼす効果を検討した。すなわち、霞ヶ浦流域を流入河川（28 河川）流域及び小河川並びに湖に直接流入する流域（残流域）をその土地利用形態に基づいてクラスター分析によって山地河川、農耕地河川、都市河川などの 5 グループに分類し、このグループ別の流達率を河川水質、河川流域別排水負荷量及び降雨量と雨水流出係数から求めた河川流量とから定め、流入河川流域別の排出負荷量と霞ヶ浦水質との応答を検討した。霞ヶ浦水質は河川を通して流入するいわゆる陸域由来の COD と窒素、リンの流入に基づく内部生産 COD との和として表した。その結果、昭和 65 年における霞ヶ浦水質は霞ヶ浦条例の汚濁負荷削減対策が行われ、下水道整備も計画通り（普及率、湖北流域下水道 81.8%、常南流域下水道 64.2%、単独公共下水道 18.4%）進捗したとしても COD で 8 ppm（西浦）程度しかならず、環境基準 A 類型（COD 3 ppm 以下）を達成するためには生活排水の徹底した処理、畜産排水対策、面源負荷対策などが必要であることが示された。

なかでも生活排水の排出負荷量は全排出負荷量のうち COD=60%、T-N=30%、T-P=33% と大きな割合を占めており、下水道整備の他に生活雑排水対策とし尿単独浄化槽処理水質の改善が必要である。たとえば昭和 65 年の湖北流域下水道の普及率を 81.1%、常南流域下水道を 91.6% とし、さらにこれらの下水道計画区域外の生活排水をすべて小規模下水道（COD=15 mg/l、T-N=15 mg/l、T-P=1 mg/l）と合併式浄化槽（COD=20 mg/l、T-N=15 mg/l、T-P=2mg/l）で処理するとした場合の霞ヶ浦の水質は COD で 2 ppm ほど低下する。生活排水と同様に霞ヶ浦流域に多数存在する零細な養豚業排水も含めて土壌処理、嫌気性生物処理といった簡易で低廉な小規模排水処理技術の確立と、さらにこれらの排水が放流された後で河川、湖沼に入る前に水路、土壌あるいは池沼などの自然浄化機能を利用しかつその能力を人為的に向上させ活用することの必要性が示唆された。この視点は 58 年度からの特別研究“自然浄化機能による水質改善に関する総合研究”に引き継がれ新たな研究が展開される。

〔発表〕 E-24, 26, 27, 45, e-18, 19

## 研究課題 12) 防止施策総合評価手法の開発

〔担当者〕 内藤正明・中杉修身・北畠能房・原沢英夫\*・荻原清子\*（\*客員研究員）

〔内容〕 本研究は、湖利用活動に対する富栄養化影響を定量化すると共に、富栄養化防止施策の社会的受容性を検討することによって、防止施策総合評価の考え方及び評価手法の開発を目的とする。

富栄養化影響の定量化については、養殖業、上水利用を対象にして被害関数の推定を試みた。まず、昭和 53 年度に国公研の行った漁業調査データ等を用いての統計解析の結果、養殖業については、透明度、水温といった環境要因だけでなく、給餌方法や曝気装置を所有しているかないかといった影響受容者側での防止対策の有無が、養魚の被害率に影響しうることが明らかになった。特に、給餌器を用いている養殖業者について、透明度及び水温といった環境要因と養魚の被害率の間に統計的にみて有意な関係式が得られた。ここでは、昭和 53 年時点のデータを用いているため、個々の養魚場の水質データとして近傍の水質測定点のデータを使用した。現在では主要な養魚場に溶存酸素計が設置されているため、被害発生についての疫学とそれに対応する汚染の動態との関係について詳細な研究が可能と思われるが、これは今後の検討課題である。ともあれ、この成果は、生産活動への富栄養化影響に関するデータを収集するには、生産に関するデータと対して被害データを収集すべきことを示している。

上水利用への富栄養化影響の定量化については、浄水場における上水生産への影響の定量化を

試みると共に、上水の消費者である住民の意識を調査した。すなわち、富栄養の程度に関して対照的な霞ヶ浦、琵琶湖の周辺住民が、供給される上水に対してどう感じているか、また、どのような対策（浄水器の購入等）を講じているか等を調査した。

次に、各種の富栄養化防止施策の社会的受容性を検討するために、霞ヶ浦という湖環境のもつ多面的機能が誰によって、どのように利用されてきたかを歴史的に調べてみると共に、各利用を正当化している法律ないし施策の体系を明らかにすることを試みた。また、機能利用間にみられる相互作用及び外部効果に対して地域社会がどのように対処してきたかを整理した。その結果、富栄養化防止施策の評価は、これら既存の枠組との関連でなされなければならないことが明らかとなった。

最後に、評価手法の開発に関しては、時間を考慮した評価手法について予備的検討を試みた。低成長経済の定着、財政赤字の累積の費用効果が時間軸上にどのように分布していくのかを考慮して評価する手法が必要とされているが、今後の検討課題である。

〔発表〕 B-7, b-3, 5



### 2.1.3 環境試料による汚染の長期的モニタリング手法に関する研究

〔研究担当部〕 計測技術部：大気計測研究室・水質計測研究室・生体化学計測研究室・  
底質土壌計測研究室・分析室

総合解析部：第一グループ

技術部：理工施設管理室

〔研究期間〕 55～57年度

〔研究概要〕 本研究は長期にわたる環境汚染のモニタリングの手法の一つとして考えられる、いわゆる環境試料バンクについてとりあげ、その有効性について検討するとともに試料バンク実施の基礎として、汚染の指標となる環境試料の選定方法、長期保存方法の確立を目指した。また、日本列島規模の長期的環境汚染の変化を検出するベースラインとして汚染物質に関するバックグラウンド地域を選定し、その濃度レベルを明らかにしておくことが基本的に必要であると考え、そのための手法を確立することを本研究のもう一つの目標とした。さらに上記の目的と関連して、環境中に存在する各種未確認物質をモニターするための分析法の研究、測定の高感度、高精度化のための機器分析法の開発を加え、以下の五つのサブテーマを設定して研究を実施した。

1) モニタリングのための試料の選定に関する研究としては、霞ヶ浦湖水の長期的変動を例として、試料サンプリングの時間的、空間的代表性について検討し、測定する成分が変動する要因についての理解が必要であることが示された。また、重金属類を高度に濃縮する水生蘚苔類数種について検討し、これらの植物が特定の水系において、重金属汚染を検出する指標として用いられる可能性があることが推定された。

2) バックグラウンド地域の選定とそこにおける汚染レベルに関する研究については、陸水域の汚染について、前年度選定した摩周湖を対象とし、重金属濃度について前年度とほぼ同じ結果を得たほか、 $\gamma$ -BHC、各種 PAH 等の測定を行った。これら成分は BHC を別にして、諸外国でのバックグラウンド値と比較しても極めて低く、この湖を陸水に関するバックグラウンドと考えることが適当であると確認された。

大気汚染に関するバックグラウンド地域を選定する指標として、山岳地、林野地の 7 地点において各種大気成分を測定、解析した結果オゾン濃度の変動率、主要大気汚染成分の相乗モデル、ろ過捕集式エアロゾルサンプラーによる測定などが有効であることが推定された。また、バックグラウンド地域における炭化水素の起源として、植物起源の有機物質の検索を行い、モノテルペンの他にカンファー及びセスキテルペンを新たに大気中に検出した。

3) 試料の保存性に関する研究としては、先年度に採取し、各種の処理条件、温度条件で保存した。大気粉じん、底質、生物試料について、それぞれ含有する PAH その他の成分について定期的に測定し変化を追跡する実験を進めた。保存開始後半年～1年半の間で物質によっては保存条件に従って著しく変化するものがあることが確認された。実用的な保存方法については更に検討が必要とされる。

また並行して低温試料庫を利用して、各種の機会に収集した環境試料の保存を行い、あわせて、試料バンク運営に伴って生じる諸問題の検討を行った。

4) 環境試料中の未確認物質の検索に関しては環境中での残留性が高く、生物濃縮等を通じて人体への影響が懸念される物質を中心に検索し、すすや水道水中にそれぞれにこれまで報告のな

かった PAH 系の物質を検出した。

5) 高感度分析法の開発に関しては、前年度に引き続き、HPLC-ICP 法、レーザーラマン分光法について、いずれも実試料への応用を試み、それぞれ微量成分について新しい情報を得る手法として有効であることを確認した。また、レーザーけい光法による PAH の高感度分析についても装置の構成と性能の検討に引き続き、摩周湖湖水に応用し、極微量の PAH を測定することができた。

本特別研究の中心課題の一つである試料の長期保存性の研究は、問題の性質上、長期にわたる息の長い研究を続ける必要がある。保存した試料を利用して次期特別研究で引き続き研究を進めてゆく予定である。また、バックグラウンドに関する研究についても同様に長期的な取り組みが必要である。今後の課題として、前者については、さらに系統的な実験計画を組んで継続してゆくとともに、乾燥法による保存など、完全ではないかも知れないが、より実際的な方法での保存性の検討を行い、既存の保存試料の環境指標としての活用をはかることも重要である。後者に関しては、本研究で推論されたバックグラウンド地域選定法及び、そのための指標の選定法の妥当性について、さらにデータを蓄積してゆくことにより検証するとともに、周辺の諸因子との関連の解析を進めてゆく必要があろう。

なお昭和 55・56 両年度の研究成果は国立公害研究所研究報告、第 36 号 (1982) として出版された。

〔発表〕 K-1, 13, k-10, c-1, 5

#### 研究課題 1) 長期モニタリングのための試料の選定及びサンプリングに関する基礎研究

##### (1) 環境試料の代表性に関する検討

〔担当者〕 河合崇欣・大槻 晃・西川雅高

〔内容〕 モニタリングの測定スケジュールを計画するに当たって、選定された測定項目が日常的にはどのような原因(変動因子)によってどのような変動をしているか、また、それは別の測定項目から類推可能—常態予測モデルがある—かどうか非常に重要な条件となる。この点を数理統計的ではなく、現場での現象解析を基にして検討することを試みた。霞ヶ浦湖水中の溶存元素を ICP を用いて、月 2 回程度約 3 年間測定した。対象 10 元素のうち、ケイ素が顕著な周年変動を示すことが明らかになり、原因の一つとして、底泥の酸化還元状態の季節変動が重要な役割を果たしているのではないかと思われた。他の元素についてはこれらの問題を検討するにはさらに高頻度、高精度の測定が必要と思われる。

〔発表〕 K-11, c-17

##### (2) 重金属汚染検出を目的とする指標植物の選定

〔担当者〕 佐竹研一・植弘崇嗣

〔内容〕 重金属を高濃度に濃縮する指標植物を見いだすため、ニューカレドニアに分布する水生蘚苔類の調査を行った。その結果、水中の量が極めて微量で ICP 分析の定量限界以下であるにもかかわらず、高濃度の Ni 及び Cr を含有する水生蘚苔類 (*Ectropothecium zollingeri*, Ni 690  $\mu\text{g/g}$ , Cr 254  $\mu\text{g/g}$ ; *Vesicularia inflectans*, Ni 156  $\mu\text{g/g}$ , Cr 44  $\mu\text{g/g}$ ) 及び Mn と Zn を含有する水生蘚苔類 1 種 (*Lopholejeunea* sp., Mn 15300  $\mu\text{g/g}$ , Zn 269  $\mu\text{g/g}$ ) が見いだされた。それぞれの元素の ICP 分析の定量限界はそれぞれ、Ni 0.07 mg/l, Cr 0.04 mg/l, Mn 0.02 mg/l, Zn 0.03 mg/l なので上記の水生蘚苔類に含まれる Ni, Cr, Mn, Zn 等の元素は水中の量に比較して  $10^3$

～10<sup>6</sup>以上の存在比を示し、指標植物として有用である可能性が示された。

〔発表〕 K-12

## 研究課題 2) バックグラウンド地域の選定方法の検討とそこにおける汚染レベル調査

(1) 陸水域バックグラウンドモニタリングステーションの選定法の検討とそこにおける汚染物質レベルの調査

〔担当者〕 大槻 晃・河合崇欣・古田直紀・白石寛明・野尻幸宏・安部喜也・横内陽子・  
向井人史・森田昌敏・植弘崇嗣・相馬光之・相馬悠子・瀬山春彦・堀内清司\*  
(\*客員研究員)

〔内容〕 全国的、地球的規模の環境汚染の変化を早期に検出するためには、いわゆるバックグラウンドと考えられる地域の汚染物質の濃度を知り、そのベースラインを知っておくことが不可欠である。

本研究では昨年度と同様、摩周湖の調査を9月中旬に実施し、湖水、底質及び生物(マス類及びウチダザリガニ)試料を採取した。湖水については3地点、5、10、20、50、100、150、200mの水深を中心に採水した。重金属元素では、Al、Ti、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Cd、Pbを測定し、昨年度の結果を確認できた。湖水中のBHCについては $\alpha$ -BHCとして25～30 ng/kg、 $\gamma$ -BHCとして5～7 ng/kgの値が得られ、また多環芳香族化合物中のベンゾ(k)フルオランテン0.009 ng/l、ベンゾ(a)ピレン0.007 ng/l、ベンゾ(ghi)ペリレン0.014 ng/lの値が測定された。これらの値は諸外国のバックグラウンド値と比較してBHCを除き、極めて低いものであった。2回にわたる予備調査の結果では陸水域のバックグラウンドモニタリングステーションとして、摩周湖は適していることが確認された。

〔発表〕 K-2～8

## (2) 大気域のバックグラウンド調査

イ、大気汚染成分の測定と指標の検索

〔担当者〕 溝口次夫・功刀正行・伊藤裕康・西川雅高・植弘澄子・宮坂恵子・広瀬妙子

〔内容〕 大気汚染成分のバックグラウンド濃度レベルの把握、及びバックグラウンド地点選定のための指標の検索を目的として過去3年間、本州の山岳、林野地域の7地点を選んで、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>、NMHC、SPM及び、降雨成分を測定した。

測定地点は、東北地方の岩手県三陸町及び秋田県萩形ダムサイト、関東及びその北部地方では八溝山、茨城県緒川村、及び群馬県矢木沢ダムサイト・中部地方では黒部湖ダムサイト、中国地方の広島県高野町である。

測定期間は、広島県高野町、及び八溝山を除いて、わずか3日～1週間の短期間であった。また、測定時期もそれぞれ異なるため及び大部分の汚染成分は測定機の検出限界付近であったため、それらの結果から直接バックグラウンドレベルを比べることは危険である。

以上の測定データを解析してバックグラウンドレベル評価のための指標を以下のように検討した。

- i) オゾン濃度の変動率による評価。
- ii) 主な大気汚染成分の相乗モデルによる評価。
- iii) ろ過捕集式エアロゾルサンプラーによる評価。
- iv) エアロゾル中の成分濃度による評価。

v) 降雨成分の減衰率による評価。

このうち、iv)、v)についてはデータ数が極めて少ないため、検討の段階に過ぎないが、i)、ii)、iii)についてはかなりの精度で評価できるとの確信を得ている。

〔発表〕 c-39, K-9

#### ロ. 植物起源有機物質の検索

〔担当者〕 安部喜也・横山陽子・藤井敏博・向井人史

〔内容〕 前年度に引き続き、バックグラウンド大気に対する植物起源物質の寄与を明らかにするための調査・研究を行った。特に、モノテルペン炭化水素以外の植物起源物質の検索と、テルペンの気相反応生成物の検出を目的とした。千葉県清澄の杉林内での測定の結果、カンファー及びセスキテルペンが植物起源のものとして、新たに大気中で見いだされた。また、Hi-Vol サンプラーによって集めた粉じん中に、 $\alpha$ -ピネン（最も一般的なモノテルペン）とオゾンとの気相反応によって生じるケトアルデヒドを検出した。この物質は筑波の松林内粉じん中にも存在した。テルペン気相反応生成物の実際の大気中での検出例はこれまで皆無に近かったが、今回、 $\alpha$ -ピネンのオゾン反応生成物が粉じん中に見つかったことにより、植物起源有機物質が反応を経て、エアロゾルへ変換していることが確認された。

〔発表〕 c-45, K-10

### 研究課題 3) 環境試料の長期保存法に関する研究

(1) 大気粒子中の有機汚染物質の保存性に関する研究

〔担当者〕 安部喜也・向井人史

〔内容〕 ハイボリュームサンプラーを用いて大気粒子をろ紙上に採取し、直径5cmのパンチにより打ち抜いたものをステンレス製容器に保存した。保存条件は、温度として $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $+20^{\circ}\text{C}$ の2段階、ふん囲気としてはアルゴン及び空気の2種の組み合わせ、合計4種の条件下で保存した。6か月後において粒子中のベンゾ(a)ピレンの保存性を検討した結果、温度 $-20^{\circ}\text{C}$ アルゴン中での保存条件が、傾向として最も良好であった。 $+20^{\circ}\text{C}$ 空気での保存条件は最もベンゾ(a)ピレンの回収率が悪く、保存期間中の損失が考えられた。分析法の精度を考慮すると、さらに一年後あるいはそれ以上の期間経過後の分析が必要であった。

〔発表〕 K-14

(2) 生体試料の保存性に関する研究

〔担当者〕 森田昌敏

〔内容〕 ムラサキイガイのホモジネートに各種環境汚染物質を添加し、均一に混ぜたものを作製し、ガラス瓶、ガラスアンプル、プラスチック瓶に入れて保存した。保存温度として、 $-196^{\circ}\text{C}$ 、 $-85^{\circ}\text{C}$ 、 $-20^{\circ}\text{C}$ の3段階をとり1年後、2年後における汚染物質の変化を調べた。エンドリン、アルドリン、DDEの塩素系農薬においては、保存期間中に変化が見いだされなかった。一方N-ジメチルニトロソアミンについては $-20^{\circ}\text{C}$ の温度で保存したものは、 $-196^{\circ}\text{C}$ で保存したものに比較して、2年後で半減しており、保存条件によって損失があることがたしかめられた。容器による差異は余り明確ではなかった。また、凍結保存法について人血清を用いて保存性を検討した結果、汚染元素の保存には適しているが、有機塩素化合物等の保存には適していないことが明らかとなった。

〔発表〕 K-16, C-28, c-42

(3) 環境試料のパイロットバンキング

〔担当者〕 安部喜也・森田昌敏・植弘崇嗣

〔内容〕 大気粉塵、湖水、ムラサキイガイ等の生物試料、毛髪等の人体試料、湖底質等を、冷凍保存室に入れ、小規模のバンキングを行った。試料バンクの管理のために、マイコンを用いて在庫管理を行うこととし、各種試料の入力フォーマットを定めた。またいくつかの種類の試料については、在庫内容をフロッピーディスクに書き込み、検索が可能となるようにした。

〔発表〕 K-17

研究課題 4) 環境試料中の未確認物質の検索

〔担当者〕 安原昭夫・白石寛明・大槻 晃・森田昌敏

〔内容〕 人類が作り出し、現在実際に使用されている人工化学物質は数万点に及ぶが、さらに年々新しく開発されている。しかし、その有益性の反面、使用中に又は使用後の廃棄を通してそれらが環境を汚染し、自然における生態系に深刻な影響を与えつつある。また、種々の燃焼過程を経て排出される粉じん中には多くの化合物が含まれており、呼吸を通して肺に蓄積し人の健康に悪影響を及ぼすことが報告されている。本研究では昨年引き続き残留性が高く、また生物濃縮等を通して人体への影響が懸念される物質を中心に検索した。

大気粉じん、特に煙突のすす、水道水及び人血清を中心に種々の手段を用いて検討した。

煙突のすす中に発ガン性はベンゾ(a)ピレン程高くないがナフト〔2, 1, 8-qr〕ナフタセンを検出した。水道水中には塩素化された種々の多環芳香族化合物が検出されたが、標準化合物が入りできないため完全な同定にはいたっていない。人血清に関しては、臨床検査センターにおいて収集した、プールド血清を冷凍保存したものを試料とした。再溶解した血清3 lを、ジクロロメタンを用いて抽出し、溶媒留去後ヘキサンに展溶する。アセトニトリルを用いて分配を行い、アセトニトリル相を集め、ヘキサン溶解後、フロリジルクロマトグラフィーにより8フラクションに分画し、GC/MSを用いて同定を行った。フタル酸エステル、DDE、有機シリコン化合物、コレステロール等が検出された。

〔発表〕 K-18, 19, 22, C-13, 30, 33

研究課題 5) 微量汚染物質の高感度分析法の研究

(1) 有機ヒ素及び有機リンの同時モニタリングのための HPLC-ICP に関する研究

〔担当者〕 森田昌敏・植弘崇嗣

〔内容〕 分離能のすぐれた高速液体クロマトグラフィー (HPLC) と高感度・高選択性元素分析法である誘導結合プラズマ発光分析法 (ICP) を結びつけることにより、微量元素のキャラクタリゼーションが可能となった。ICP の分光器としてエシエル分光器を用い、その高い分解能の故に、他の元素からの干渉の少ない元素選択性を高めた。HPLC-ICP を環境試料中のヒ素及びリンのトレースキャラクタリゼーションに応用した。海産生物中の亜ヒ酸、ヒ酸、メチルヒ酸、ジメチルヒ酸、アルセノペタインはイオン交換クロマトを用いた HPLC-ICP により分離・定量が可能となった。またリン酸、ジリン酸、トリリン酸及びヌクレオチド類の分離・定量も可能となった。

〔発表〕 K-20, C-29

(2) レーザーラマン分光法による底質土壤中の汚染化合物の直接分析法の研究

〔担当者〕 相馬悠子・相馬光之・原田一誠\* (\*客員研究員)

〔内容〕 実際の環境試料のラマン分光法による分析を試み、コールフライアッシュ及び底質試料として摩周湖底質の鉱物分析を行った。それぞれの試料について平均的組成を調べる粉末の測定の外に、レーザー光の集光性を生かした顕微ラマン法により、顕微鏡で一つ一つの粒子を見ながらラマンスペクトルを得ることを試みた。測定は普通ラマン装置を使用したものでラマン光の光束は  $20\mu$  であり、スペクトルが得られた粒子径は  $20\sim 100\mu$  程度の大きさのものである。コールフライアッシュについては、結晶としては石英、他に普通ラマン法ではバックグラウンドとしてかくれてしまいがちなケイ酸塩ガラスのスペクトルが得られ、また、これら粒子の外側を不定形炭素が覆っていることをラマンスペクトルにより確かめた。

摩周湖底質では、石英、長石、輝石、クリストパライトのスペクトル分析を行い、粉末 X 線回折との比較を試みた。特に粉末 X 線回折では測定できない火山ガラス等のケイ酸塩ガラスについての情報がある程度得られることがわかった。

〔発表〕 K-21, c-25, 27

(3) レーザーけい光法による多環芳香族炭化水素の高感度分析

〔担当者〕 古田直紀・大槻 晃

〔内容〕 日本のバックグラウンド地点として摩周湖を選び、摩周湖の水の中に存在する低濃度の多環芳香族炭化水素 (PAH) を測定するために、パルスレーザーを用いた高感度けい光分析システムを開発した。通常のけい光分析計で光源として用いられているキセノンランプを、窒素レーザー励起の色素レーザーに換えて、検出感度を 1 桁から 2 桁改善することができた。開発した高感度けい光分析システムを、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) の検出器として用い、ベンゾ (a) ピレンに対し、180 フェムト・グラム の検出限界を得た。HPLC-時間分解けい光分析法により、摩周湖の水の中に含まれる PAH を分析し、ベンゾ (k) フルオランテン、ベンゾ (a) ピレン、及びベンゾ (ghi) ペリレンに対し、それぞれ  $0.009\text{ ng/l (ppt)}$ 、 $0.007\text{ ng/l (ppt)}$ 、 $0.014\text{ ng/l (ppt)}$  の分析結果を得た。

## 2.1.4 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究

〔研究担当部〕 大気環境部：大気物理研究室  
総合解析部：第一グループ・第二グループ  
環境情報部：情報システム室・情報調査室  
計測技術部：分析室  
技術部：理工施設管理室

〔研究期間〕 55～58年度

〔研究概要〕 広域化、複雑化した環境汚染を測定し、解析するために、1)大型レーザーレーダー、及び2)分光型レーザーレーダーを主とする車載システムによる大気汚染計測手法の開発、3)航空機・衛星を用いて得られる環境パターン情報の処理解析手法の開発を行った。また、4)これらの手法によって得られたデータから汚染状況を認識するための処理手法と、これら手法の実用性の検討とを行った。

57年度では、大型レーザーレーダーに関しては、カラーグラフィックディスプレイを用いたレーザーレーダー画像表示システムの開発、広域汚染分布計測手法の高精度化のための減衰補正手法の検討と地上測定データとの比較、混合層構造及びエアロゾル鉛直分布の研究、広域風系測定データ解析プログラムの開発などを行った。

分光型レーザーレーダーとしては、YAGレーザー励起色素レーザーを用いたNO<sub>2</sub>測定用DIALシステムについて、室内実験による性能評価を行い、環境濃度測定用のシステムの設計と受光部・信号処理部の製作を行った。赤外半導体レーザーを用いた高感度検出システムについては、9～11μm領域のレーザー素子を用いて4MHzの周波数安定度を得て、 $4 \times 10^{-4}$ Torr・mの最小検出感度を得た。

環境パターン情報の処理解析手法に関しては、霞ヶ浦の航空機マルチスペクトルスキャナー(MSS)データにより水質分布を定量化するために、各種水質要素と水面反射率との回帰分析を行い水質推定モデルを構成した。また、複数時期の画像データを重ね合わせ、変化を抽出することによって植生の動態をモデル化することを試みた。さらに画像データの雑音除去方式の開発及びソフトウェアの拡充を図った。

環境認識のためのデータ処理法の開発と手法の実用性の検討としては、レーザーレーダーデータの濃淡レベルの有効な強調と、混合層高度自動決定との画像処理技術を開発した。また、パターンデータを利用した測定局の最適配置法と地上測定局データからパターンデータを生成する手法とを検討した。

### 研究課題 1) 大型レーザーレーダーによる広域汚染の計測手法の開発

〔担当者〕 中根英昭・笹野泰弘・清水 浩・杉本伸夫・竹内延夫・松井一郎・溝口次夫・  
刃刀正行

〔内容〕 本研究では、大型レーザーレーダーの機能を拡充し、広域汚染計測手法を確立する。さらに、広域汚染の実態把握並びに、その時間的推移から広域の移流・拡散現象の解明に必要な汚染質空間分布データの蓄積を図ることを目的としている。

前年度までに、装置開発関係では、装置の試験・較正法、メンテナンス手法の確立、各種ノイ

ズ対策、装置本体の熱歪みの影響の防止対策を行ってきた。データ処理関係では、測定・制御プログラム、ミニコン・大型電算機間のデータ伝達システム、データ処理・表示プログラム、データ質チェックプログラムの開発を行った。

57年度においては、画像表示システムの開発、広域汚染分布計測手法の高精度化、混合層構造及びエアゾル鉛直分布についての研究、広域風系測定データ解析プログラムの開発を行った。

項目ごとの主要な成果は以下の通りである。

1) 大型レーザーレーダーに付属するミニコンピューターとカラーグラフィックディスプレイを結合し、画像データの蓄積のためのハードウェアシステムを完成した。

2) 広域エアロゾル分布データの信頼性の向上のため、減衰補正手法の検討、地上測定データとの比較、気象条件や発生源との対応の検討を行った。減衰補正に関しては、エアロゾル濃度に比例した減衰係数を用いる手法について検討した。

3) 混合層構造の時間変化を明らかにするとともにエアロゾル鉛直分布に関するデータの蓄積を行った。

4) 広域風系測定データ解析プログラムを開発した。

〔発表〕 K-36, D-21~24, d-43~48, 65~67

### 研究課題 2) 分光型レーザーレーダーによる汚染質空間分布の計測手法の開発

〔担当者〕 杉本伸夫・竹内延夫・笹野泰弘・中根英昭・清水 浩・溝口次夫・功刀正行

〔内容〕 1) 前年度までに明らかにされた問題点を考慮し、YAG レーザー励起色素レーザーを用いた NO<sub>2</sub> 測定用 DIAL システムについて、室内実験に基づく性能評価を行った。これにより、レーザー波長の選択、波長幅の決定、2 波長切り換えの方式の検討、データ処理法の検討を行った。測定精度の見積りの結果、環境濃度の NO<sub>2</sub> が実用的な精度で測定できるという結論を得た。これに基づき、YAG レーザー励起色素レーザーを用いた新システムの設計を行い、受光部と信号処理部の製作を行った。

2) 前年度は赤外半導体レーザー (PbSSe、発振波長 4.5~4.7 μm) を光源とする CO 気体高感度検出システムを試作した。

57年度は、炭化水素、O<sub>3</sub> 等多くの大気汚染気体の吸収スペクトルが存在する 9~11 μm 領域で発振する赤外半導体レーザー (PbSnSeTe) を光源とする装置を試作し、システムの動作特性を測定した。エチレンを試料気体とし、レーザー発振周波数を吸収線中心にロックする方式により 4 MHz (≈ 10<sup>-4</sup>cm<sup>-1</sup>) の波長安定度を得た。最小検出濃度は 4 × 10<sup>-4</sup>Torr・m であったが、吸収線の選択によりさらに高感度の計測が可能である。

〔発表〕 K-38, D-25~27, d-49~54

### 研究課題 3) 環境パターン情報の処理解析手法の開発

〔担当者〕 安岡善文・宮崎忠国

〔内容〕 人工衛星、航空機を利用した遠隔計測手法により、広域環境情報を抽出するための処理解析手法について検討を行った。

(1) 水質分布の推定

広水域の水質分布を定量的に推定することを目的として、データの収集実験、水質の定量化を行った。実験水域として昨年度に引き続き霞ヶ浦を選び、昭和 57 年 10 月及び昭和 58 年 1 月の 2 回にわたり、航空機によるマルチスペクトル画像データの収集、グランドトレースデータ (水質



及び水中、水面での輝度スペクトル)の収集を行った。さらにこれらのデータをもとに水質推定モデルを作成した。水質の定量的推定では (i) 大気による影響、(ii) 水面反射光による影響、(iii) 水質組成の違いによる影響、の評価が不可欠である。ここではまず、リモートセンシングにより得られた輝度と水面で測定された輝度の回帰分析により、大気の光路輝度及び大気の透過率を、また水中における輝度と水面における輝度の回帰分析により水面反射光強度を推定する方法を開発した。次に、大気及び水面による影響を除去することにより得られた水面分光反射率と各種水質との回帰分析により、水質推定モデルを構成し、水質分布図の作成を行った。

#### (2) 植生変化の把握

時間とともに変化する植生をリモートセンシングにより計測し、その動態を把握することを試みた。まず複数の時期に得られたリモートセンシングデータの重ね合わせを行い、植生の変化を抽出する手法について検討した。データは、当研究所実験ほ場及び埼玉県丘陵地帯において航空機により撮影されたマルチスペクトル画像を用いた。特に、実験ほ場におけるデータでは、裸地、草本、木本の変化を遷移確率行列により記述し、植生動態変化をモデル化することを試みた。

#### (3) 画像処理手法の開発

対話型画像処理システム (IPSEN) のソフトウェア拡充を図った。特に、リモートセンサーの電氣的雑音に起因する各種の画像雑音について、その除去方式を開発した。また、ソフトウェアシステムの可搬型化について検討を行い、画像処理システムの VAX 11/780 への移行を試みた。

[発 表] K-39, 40, k-15, A-24~26, a-17~21

### 研究課題 4) 分布パターン情報を用いた環境汚染解析及びその環境施策への適用性の検討

[担当者] 内藤正明・飯倉善和・落合美紀子・大井 紘・新藤純子・宮本定明\* (\*客員研究員)

[内 容] 本研究では、遠隔計測の一つの利点として得られる汚染濃度のパターン分布を用いて環境汚染状況を把握し解析する手法を開発するとともに、環境施策の立場から、汚染状況を監視しようとする際に遠隔計測技術の果たすべき役割を検討する。

#### (1) レーザーレーダーデータの画像処理

レーザーレーダーにより得られる2次元パターンデータから、画像内の地点間の濃度差が評価しやすく、かつ明確に濃度が認識しやすいように画像処理をする方法を提案し、実データに適用し、方法の有効性を確かめた。この方法は、最小と最大以外の濃淡レベルでは、原データと濃淡レベルが線形の関係を保つように画像強調をしたものである。最小、最大の濃淡レベルに対応する原データ閾値を決定するために画像のエントロピー最大化を行っている。さらに、レーザーレーダーによって得られたエアロゾル鉛直濃度分布の時間変化を表すパターンから、混合層高さを自動決定する画像処理技術を開発し、得られた混合層高さを平滑化法を検討した。また、昨年度に引き続いて、レーザーレーダーによって得られたパターンデータの平滑化法につき検討した。

#### (2) 汚染状況把握のためのパターンデータの生成と利用及び地域代表性の検討

上記平滑化されたデータをもとに、測定局の最適配置を行う方法を検討した。また、汚染状況を濃度分布のパターンとして把握しようとするときに遠隔計測技術が果たす役割を明らかにするため、地上測定局データからのパターンデータの生成の手法と局数削減法の有効性を検討した。さらに、地域代表性を持った大気汚染データを取得するための局配置法について検討した。これに加えて、探索理論に基づく、大気汚染の移動測定計画の決定法を開発した。これは、移動遠隔計測の実用的運用のための一つの基礎研究である。

[発 表] K-37, 41, A-5, 6, b-1, 2, 11, 12

## 2.1.5 汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究

〔研究担当部〕 環境情報部：情報調査室

水質土壌環境部：土壌環境研究室・陸水環境研究室・水質環境計画研究室

技 術 部：生物施設管理室

〔研究期間〕 56～59 年度

〔研究概要〕 近年の下水道の普及に伴って発生量が増大しつつある下水汚泥は、多量の肥料成分や有機物並びに土壌改良効果をもつ成分を含有することから緑農地での有効利用（土壌還元）が企画されつつある。

本研究は、下水道の緑農地への還元を環境保全の立場から評価しようとするものであり、農耕地を対象として下水汚泥の還元が土壌環境に与える影響と下水汚泥中の有機、無機成分、重金属、界面活性剤等諸成分の土壌環境での挙動及び土壌をとりまく陸水及び大気環境への汚泥成分の負荷を長期連続還元下で明らかにするとともに、これらの成果をもとに環境影響を考慮した下水汚泥の土壌還元基準を立案することを目的としており、以下の研究課題が設定されている。

- 1) 汚泥の連用が土壌の性質及び植物生育に与える影響について
- 2) 汚泥成分の土壌環境中での挙動について
- 3) 汚泥の土壌還元と陸水環境影響について
- 4) 汚泥の土壌還元が環境に与える影響の総合的解析と還元基準に関する検討

57 年度においては、汚泥の連用が土壌の性質と植物生育に与える影響に関しては、公害研内の畑ほ場、有底枠、地温制御ライシメーター及び国内各地の各種汚泥の連用土壌について物理性、化学性、微生物性及び植物の生育状況が調査された（研究課題 1）。汚泥成分の土壌環境中での挙動に関しては、地温制御大型ライシメーター、有底枠及び畑ほ場を用いて表層土に施用された汚泥中成分の地下浸透の追跡実験が実施されたほか汚泥中成分の浸透機構や浸透に与える各種要因の解明のための基礎的研究が実施された。また、汚泥の土壌還元に伴う大気環境影響に関しては、汚泥多量連用土壌からの窒素及び炭素の揮散状況が詳細に追跡された（研究課題 2）。汚泥の土壌還元と陸水環境影響に関しては、表層土に下水汚泥が施用された水田土壌の田面水と浸透水についてその藻類生産力（AGP）が測定され、陸水環境影響を富栄養化の側面から評価するための研究が行われた（研究課題 3）。56 年度に得られた研究課題 1)～3) のデータについて統計学的手法を用いる解析が開始された（研究課題 4）。

〔発表〕 E-52

研究課題 1) 汚泥の連用が土壌の性質及び植物生育に与える影響について

〔担当者〕 藤井國博・向井 哲・久保井徹・服部浩之・広木幹也・村岡浩爾・大坪国順・岩田 敏・山口武則・辻本哲郎\*・大羽 裕\*・松坂泰明\*・矢崎仁也\*・和田秀徳\*（\*客員研究員）

〔内容〕 土壌中での物質の挙動は、土壌の性質や植物の生育などによって影響される。本課題では、下水汚泥の連用に伴う土壌の物理、化学及び微生物的性質とこれらが複合して発現する諸性質の変化及び土壌の性質を反映する植物生育の変化を追跡し、下水汚泥の土壌還元を土壌—植物生態系への影響の面から評価することを目的としている。

57 年度における主要研究成果は次のとおりである。

### (1) 汚泥連用土壌の物理性

汚泥連用土壌の物理的特徴を明らかにするために公害研内畑ほ場の石灰凝集生活下水汚泥を連用した淡色黒ボク土壌について土質試験を行ったが、無施用あるいは化学肥料連用土壌との差は認められなかった。

### (2) 汚泥連用土壌の微生物性

汚泥中窒素の土壌中における変化に關与するアンモニア酸化細菌、亜硝酸酸化細菌、硝酸還元菌及び脱窒菌の菌数を測定し、これらの菌数は、汚泥施用直後から3日後にかけて施用前の10倍以上に増加すること、その後も高い菌数が維持されることを明らかにした。

### (3) 汚泥施用土壌における植物の生育

石灰凝集生活下水汚泥を施用した水田土壌における水稻の生育を調査した結果、移植後初期の生育(伸長、分けつ)は、施用量の増加に伴い抑制される傾向にあり、多量施用(2t/10a)では葉に異常が認められること、初期の生育抑制は後期には回復し、もみ収量は施用量に応じた増加を示すこと、もみ収量は汚泥多量区が化学肥料区より多いが、わら収量は化学肥料区が多いことなどを明らかにした。

[発表] e-36, 37, 39

## 研究課題 2) 汚泥成分の土壌環境中の挙動について

[担当者] 藤井國博・高松武次郎・向井 哲・久保井徹・服部浩之・広木幹也・村岡浩爾・大坪国順・岩田 敏・山口武則・袴田共之・麻生末雄\*・高橋英一\*・吉田富男\*・佐藤邦明\*・陶野郁雄\* (\*客員研究員)

[内容] 本研究課題では、下水汚泥の連用土壌における汚泥成分と付随する重金属並びに界面活性剤などの形態変化、植物による吸収、残留、大気への揮散、地下浸透、水田田面水への溶出等の挙動と陸水水質に与える影響を解明するとともに土層内での物質の浸透機構のモデル実験による理論的解析と実際の土壌で追跡した浸透現象と合せて、下水汚泥の土壌還元による物質の土層内移動の数理モデルを構築し、地下水への物質移動の予測シミュレーションを行う。

57年度における主要研究成果は次のとおりである。

#### (1) 汚泥連用土壌における有機物の形態

57年度は、汚泥連用土壌の腐植物質の形態分析を行い、汚泥の施用は、土壌中の腐植酸とフルボ酸を増加させ、増加量は、フルボ酸が腐植酸より多いことなどを明らかにした。

#### (2) 汚泥及び土壌中の重金属の形態

石灰凝集生活下水汚泥とその連用土壌の重金属(Zn, Mn, Cu)を各種抽出溶媒を用いて抽出し、その存在形態を比較した。その結果、ZnとMnは、汚泥及び汚泥連用土壌中ともキレート態(EDTA抽出)が最も多く、主要存在形態に差がないが、Cuは、汚泥中と土壌中で主要存在形態に違いがあることが明らかにされた。

#### (3) 畑土壌における汚泥成分の地下浸透

制御環境下にある大型ライシメーター(淡色黒ボク土を充てん)を用いて、表層土に施用された汚泥中成分の地下への移動を追跡した。その結果、汚泥の施用によってライシメーター底部(土層の深さ230cm)から抽出される浸透水中のNO<sub>3</sub>-N、Cl及びCa濃度が著しく上昇すること、汚泥として施用された窒素は、裸地区では年間施用量の約60%が、植物を栽培した区では、約40%が下層土に移動することが明らかにされた。

#### (4) 下水汚泥成分の大気への揮散

下水汚泥連用土壌から大気への炭素 (CO<sub>2</sub>) と窒素 (NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O) の揮散を地温制御畑地用大型ライシメーターを用いて測定した。その結果、3種のガスともその発生量は汚泥施用直後から翌日にかけて最大になり、その後低下していくこと、かん水 (土壌水分の増加) によって急増すること、夜間は昼間比べて低下することが明らかになった。また、施用後1か月間の積算発生量はCO<sub>2</sub>-Cでは施用全炭素の1.9~2.4%、N<sub>2</sub>O-NとNH<sub>3</sub>-Nでは施用全窒素のそれぞれ0.010%及び0.013%に相当することが判明した。

#### (5) 土層中の浸透流に伴う物質移動

汚泥連用が実際に広域的に畑地に適用される場合を想定して、選定されたモデル畑地において物質移動の基本となる地下水位と水質の現地観測を行った。またボーリングによる土質調査によって透水層、透水係数等を明らかにし、それに基づいた数理モデルを組み、現段階で浸透流のシミュレーションが可能となった。

一方、地表から地下水に至る鉛直不飽和浸透が汚泥成分の移動に対して重要な役目を担うが、これを詳細に解明するため、大型ライシメーターに降雨発生装置を設置、設定降雨パターンの発生テストを完了した。

〔発 表〕 e-33, 38, i-22

### 研究課題 3) 汚泥の土壌還元とその環境影響について

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子・合葉修一\*・栗原 康\*・佐藤敦久\*・鈴木基之\*・吉田富男\*・高村義親\*  
(\*客員研究員)

〔内 容〕 土壌は畑地では地下水を通じて、水田では田面水を通じて陸水域と深い関係を有している。従って土壌への下水汚泥の還元にあたっては陸水域に及ぼす影響をも考慮に入れた還元方針が確立されなければならない。本課題では、下水汚泥施用土壌の浸透水及び田面水の藻類生産力 (AGP) を明らかにすることによって下水汚泥の土壌還元に伴い陸水環境が受ける影響を富栄養化の側面から検討する。

57年度は、石灰凝集生活排水汚泥を乾物として2.5~20 t/haの割合で施用した水田土壌と化学肥料施用土壌 (施肥量は、水稻の標準施肥量) の浸透水と田面水について藻類の潜在生産力 (AGP) を測定した (供試藻類 *Selenastrum capricornatum*)。その結果、両土壌の浸透水、田面水ともリン、窒素、EDTAの添加がなければ藻類は生育しないことが明らかにされた。

### 研究課題 4) 汚泥の土壌還元が環境に与える影響の総合的解析と還元基準に関する検討

〔担当者〕 藤井國博・高松武次郎・向井 哲・久保井徹・服部浩之・広木幹也・須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子・村岡浩爾・大坪国順・岩田 敏・袴田共之・山口武則

〔内 容〕 本課題では、研究課題1)~3)で得られた研究結果から下水汚泥の土壌還元が土壌の性質と植物の生育、汚泥成分の土壌環境中での挙動と大気及び陸水域への移動並びに陸水域へ移動した汚泥中成分の陸水水質と富栄養化等陸水環境に与える影響等を総合的に把握するとともにモデル実験の結果を加え総合的見地から下水汚泥の農耕地への還元基準を立案することを目的としている。

57年度は、研究課題2)で得られた下水汚泥及び化学肥料を連用した4種の土壌 (有底枠試験) の浸透水中成分の分析データについて、本格的な解析に先立って、データの統計的特徴を抽出す

るためのデータモニタリングを行った。対象データは、経時的に得られた10分析項目(CI、pH、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4$ 、K、Na、Ca、Mg)の各816個のデータである。

土壌種類4×処理(汚泥/化学肥料)2の8層に層別し、各層ごとに対数変換処理及びスミルノフ・グラブス検定による異常値探索と異常値削除処理を行った結果、各層ごとの各分析項目のデータの歪度・尖度は、これら処理前に比較して小さく、正規分布に近似することができた。そこで、それらデータを用いて、汚泥区と化学肥料区の各データに対する主成分分析を施した結果、沖積水田下層土及び黒ボク土では両区の違いが著しく、他方、砂質土及び淡色黒ボク土では顕著な違いが見られず、10分析項目を総合的に評価した場合、前2土壌における汚泥の影響が大きいことがうかがわれた。

## 2.1.6 有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究

〔研究担当部〕 生物環境部：水生生物生態研究室  
環境生理部：慢性影響研究室  
環境情報部：情報調査室  
技術部：生物施設管理室

〔研究期間〕 56～59年度

〔研究概要〕 有害汚染物質の多くは最終的には水界へ流入集積することから、水界生態系への影響が重要視され、これらの標準的な影響評価方法の確立が望まれている。そのため本研究では個々の生物種に対する影響についての検討も行うが、汚染物質の生態系に対する影響の研究に重点を置くものである。ここでは重金属等で汚染された河川における生物相の変化を藻類から魚まですべてを含む系の変化として把握しその特徴を明らかにしつつある。さらに実験室規模のモデル生態系を開発し、環境汚染物質の系に与える影響を解析した。また特定の物質について生態系内での挙動を追跡することによりその影響の波及を調べている。この生態系内の変化は生物の相互関係を変えることによって生起する二次変化も含んでいる。生態系を特徴づける食物連鎖における重金属の挙動とその影響については本研究の重要課題の一つであり、藻類—ユスリカ、藻類—動物、プランクトン—魚、藻類—水生昆虫、ユスリカ—魚、などの経路が実験室に確立され、各種の重金属あるいは他の有害汚染物質による実験が可能となった。またこれらの汚染物質が生物の体の中でどのように蓄積し、またどのような形や速度で排出されるのかが明らかにされつつある。

### 研究課題 1) 有害汚染物質の自然生態系に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 安野正之・島山成久・宮下 衛・佐竹 潔・高村典子・花里孝幸・岩熊敏夫・菅谷芳雄・菅原 淳・横山宣雄\*・福島 悟\* (\*客員研究員)

〔内容〕 1) 重金属汚染河川の生態影響調査は昨年に引き続き秋田県小坂川、山形県吉野川、間沢川、背坂川、対島の佐須川において行われた。これらの河川の重金属は銅をはじめと多くの種類が流れているが、カドミウムの環境基準値付近の汚染度で生物相はかなり歪んだものになっている。重金属汚染の程度と底生動物及び付着藻の種数には明りょうな関係が認められない。汚染の程度が高いと一般に生物群集は貧弱となり、単純化するが、個体数ないし現存量は必ずしも減少するとは限らない。汚染地区に特徴的なユスリカの分類学の研究が進み、指標生物として用いることが可能となった。水生昆虫は一般に銅をかなり取り込んでいることが明らかになったが、カゲロウは特異的にカドミウムを取り込むことが判った ( $40 \mu\text{g}$ — $50 \mu\text{g g}^{-1}$  dry weight)。重金属汚染区に生息しているコカゲロウも特徴的な生物であるが、汚染されていない河川と同種であるか異種であるかはまだ判っていない。数種類が混じっているらしい。ヒラタカゲロウは汚染地区には生息していない。汚染されていない河川から採集してカゴに入れ汚染地区に設置しその生存率、及び重金属蓄積量を調べた。1週間後における生存率は70%以上であり、重金属の蓄積もモデル実験と比較してわずかであった。

2) 河川生物相に及ぼす殺虫剤の影響は長野県原村において実験野に行われた。本年度は羽化阻害物質のメトプレンとキチン生成阻害物質のディフルベンズロンを小河川に投入したが、底生動物に対しほとんど影響を与えなかった。これらの薬剤は農薬として用いられることはないので

混入による危険は問題でないが、ブユ防除、ユスリカ防除に用いられることがあっても大きな影響はないと考えられる。メトプレンにおいてアセルスに対しやや影響がみられるがさらに実験を繰り返して確認する必要がある。二次的影響は従ってみることがなかった。

〔発表〕 H-9~11, 13, 15, h-16, 28~30

## 研究課題 2) モデル生態系による生態系かく乱機構の実験的研究

〔担当者〕 宮下 衛・安野正之・畠山成久・高村典子・花里孝幸・佐竹 潔・岩熊敏夫・袴田共之・廣崎昭太・松本幸雄・菅谷芳雄

〔内容〕 湖沼のモデルとしてはガラス水槽、ピーカーなどの小型で単純な系、自然の生態系を利用した所内の実験池における隔離水界、河川のモデルとしては、人工環境室内の6mの水路及び屋外に設置した80mの水路を用いた。

1) 湖の実験用モデルとして水槽に霞ヶ浦の底泥を入れ、動物プランクトンの組成について調べ、保存期間、季節にかかわらずいつでも安定した動物プランクトン群集が形成されることを認めた。この系は約1か月間持続するが、その後急激に減少する。さらに長期間の維持のためには、捕食者を加えることが必要である。栄養塩類の添加は系の長期間の維持には寄与しない。

2) 隔離水界における実験では殺虫剤（クロルピリホスメチル、テメフォス）及び除草剤（クロロニトルフェン）の動植物プランクトン、ユスリカ、フサカ、貧毛類など実験池の生態系に及ぼす影響について調べた。クロルピリホスメチル、テメフォスは1ppm、クロロニトルフェンは0.2及び1ppmで処理した。クロルピリホスメチルは2週間後には20ppb以下に減少していた。テメフォス、クロロニトルフェン1ppm区では40日後に、クロロニトルフェン0.2ppm区では2週間後に10ppb以下になっていた。クロロニトルフェン1ppm区ではクロロフィル量の減少が著しく2か月後においても動物プランクトンの回復は認められなかった。クロロニトルフェン0.2ppm区、テメフォス1ppm区ではミジンコ、ケンミジンコ類が約1か月後に回復した。一方クロルピリホスメチル1ppm区及びクロロニトルフェン0.2ppm区ではワムシ類に対する影響はほとんど認められなかった。クロルピリホスメチルは底生生物を全滅させたが、クロロニトルフェンはオオユスリカ、アカムシユスリカを著しく減少させた。またテメフォス処理区ではユスリカの種の入れ換わりが起こっていた。

3) 人工環境室内のモデル河川では、カゲロウの生長と羽化に及ぼす銅と亜鉛の影響を調べた。両金属共、その毒性は極めて高く、銅は30ppbが亜急性的致死濃度であり、20ppbでカゲロウの生長は著しく阻害された。一方亜鉛は100ppb付近で生長を著しく阻害した。

4) 屋外のモデル河川では設置後の藻類、ユスリカなどの付着生物群集の遷移を長期にわたって調べた。藻類の現存量のピークは2か月後にみられ、それに伴いユスリカが出現した。ユスリカは2週間ほどでピークに達し、藻類の急激な減少を導いた。藻類とユスリカの現存量は相互に変動しながら、3か月後に平衡状態に達することを確認した。

〔発表〕 H-10, h-16, 25, 27

## 研究課題 3) 食物連鎖による重金属の生物濃縮とその影響について

〔担当者〕 畠山成久・安野正之・宮下 衛・菅谷芳雄・鈴木和夫・山村 充・福島 悟\*  
(\*客員研究員)

〔内容〕 食物連鎖のみによる有害重金属の蓄積とその生物影響を研究した。この関連から重金属が生物体中でいかなる形態で存在しているかも検討している。今年度は前年度からの継続を含

め以下のような実験を行った。

(1) 附着藻類—カゲロウ (*Epeorus Latifolium*) 食物連鎖における銅 (Cu) と亜鉛 (Zn) の影響

人工環境室内 (15°C) に設置したモデル河川 (水温 12°C) に藻類を発生させ、藻類中の Cu または Zn の濃度を 6 段階に調節した。藻類中の Cu 濃度が 1,000  $\mu\text{g/g}$  (dry wt) 付近ではこれを摂食するカゲロウの生長を著しく抑制した。これ以上の濃度は重金属汚染河川では通常よく得られる値である。同様に Zn でも食物連鎖による生長の著しい抑制とそのときの藻類中の Zn 濃度との関連を調べた。

(2) 酵母—ユスリカ (*Polypedilum nubifer*) 食物連鎖におけるカドミウム (Cd) の影響

ユスリカの餌として乾燥酵母に Cd をおよそ 22、220、1800  $\mu\text{g/g}$  (dry wt) のレベルで蓄積させた (対照は約 0.2  $\mu\text{g/g}$ )。流水式 (230 ml/min) の水槽でこの餌によりユスリカを飼育して羽化、産卵、受精率等に及ぼす影響を水中に Cd を添加した場合と比較して調べた。220 と 1800  $\mu\text{g/g}$  の Cd を含む餌では羽化数に約 40% の減少が見られたが受精率は対照、いずれの濃度区でも 90% 以上であり Cd による障害は認められなかった。

(3) 緑藻 (*Chlorella* sp.)—淡水産ワムシ (*Brachionus rubens*) 食物連鎖によるカドミウム (Cd) の影響

クロレラに 4 段階の濃度で Cd を蓄積させ、これをワムシに毎日給餌することにより Reproduction に及ぼす影響を調べた。クロレラ中の Cd の最高濃度は約 930  $\mu\text{g/g}$  (dry wt) であったがこの時の平均産仔数が  $7.6 \pm 2.4$  ( $n=9$ ) と対照 ( $9.3 \pm 2.7$ ) より少なかったが有意な差ではなかった ( $P>0.1$ )。

その他の生物種として緑藻 (*Golenkinia radiata*)—カゲロウ (*Cloeon* sp.)、ワムシ (*Brachionus rubens*)—フサカなどの系で Cd の影響を検討した。

(4) 両生類体内における重金属存在状態

アフリカツメガエルを用いて、飼料からのカドミウムの吸収と蓄積、メタロチオネインの誘導などについて検討した。メタロチオネインは重金属解毒タンパク質として知られているが両生類での知見はほとんどない。飼料からのカドミウムの吸収率が低いこと、通常の状態でも銅と亜鉛を含むメタロチオネインが存在するがカドミウムによりさらに多くのメタロチオネインが誘導されることなどを明らかにした。

〔発表〕 k-16, H-8, F-20, f-19, h-25

#### 研究課題 4) 有害汚染物質が水生生物に及ぼす影響の生理学的研究

〔担当者〕 春日清一・安野正之・畠山成久・宮下 衛・鈴木和夫・山村 充・福岡秀夫\*・佐藤良博\*・矢島毅彦\*・滝本道明\* (\*客員研究員)

〔内容〕 1) 除草剤クロルニトルフェンの魚の生殖に及ぼす影響を長期間低濃度の暴露実験により明らかにした。生後 1 か月の公害研黄色系統グッピーを 125 ppb までの 4 段階の濃度で 4 週間 (125 ppb は死亡個体が出たので 2 週間) 暴露した。その後清水に戻し半年間産仔の状況を観察した。25 ppb でやや産仔数に影響が現れたが、125 ppb では胚発生が進まず、正常な産仔は一回も行えなかった。

2) 殺虫剤の生殖抑制について昨年に続き研究が進められた。長期暴露あるいは短時間暴露によっても生殖抑制として早産が引き起こされ、しかもその影響が後まで残ることは上記除草剤と同じであるが、ここではメダカを用いて排卵前 24 時間の間に 4 時間有機リン殺虫剤のフェニトロ



チオン 10 ppm に暴露することで、排卵の抑制、遅延を引き起こすことができた。この現象は排卵を制御している脳下垂体摘出の際の現象と同じであり、フェニトロチオンが脳下垂体に影響を与えていることを示唆している。

3) ギンプナを 20 ppbCd (流水) に暴露して、エラ、消化管、肝、腎中の Cd 濃度並びに生体必須金属濃度を 2 か月間、経時的に測定した。また、さらに長期の 9 か月間 10 ppb Cd に暴露した結果と比較検討した。

Cd を取り込む経路となるエラ及び消化管において、20 ppb Cd、2 か月間暴露では消化管の必須金属濃度の変化は見られなかったが、エラでは Fe 濃度が Cd 暴露によりコントロールの 39.4 から 26.1  $\mu\text{g Fe/g dry weight}$  と有意に低下していた。一方、10 ppb Cd、9 か月間暴露では、エラでの生体必須金属濃度の他に、消化管でも Ca 及び Zn 濃度の低下が見られた。

Cd の主な蓄積臓器である肝と腎では、臓器中の Cd はほとんどメタロチオネインと呼ばれる低分子量タンパク質に結合して存在した。Cd の蓄積濃度が高い場合に臓器中に Zn 及び Cu 濃度の有意な増加が見られたが、これはメタロチオネインの誘導に伴って Zn 及び Cu が同時に取り込まれた結果であった。清水で飼ったギンプナの肝臓の中にもかなりの量の Zn 及び Cu を結合したメタロチオネインが存在しており肝に蓄積した Cd が取り込まれた時に Zn あるいは Cu と結合しているメタロチオネインと置換して解毒されるのではなく、新たにメタロチオネインを誘導することによって解毒されることが示された。

[発表] F-15, 16, f-37

## 2.1.7 複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究

〔研究担当部〕 環境生理部：環境生理研究室・環境病理研究室・慢性影響研究室・  
急性影響研究室

技 術 部：動物施設管理室

〔研究期間〕 57～61年度

〔研究概要〕 大気中の  $\text{SO}_x$  濃度は近年減少傾向にある。一方、 $\text{NO}_x$  濃度は都市部を中心として増加傾向もみられ光化学反応二次生成物であるオキシダントの都市郊外での発生とともにガス状大気汚染物質による環境汚染は複合化、広域化の様相を強めている。従って、ガス状大気汚染物質の複合による生体影響を解明することは社会的に重要な課題である。しかるに汚染物質の複合での生体影響は極めて複雑であり、複合汚染の生体影響について因果関係を立証するためにはまず個々の汚染物質の生体影響を解明することが必要であろう。この結果をもとにして汚染物質の複合化による影響様式の変化を解明できれば、複合汚染の生体影響に対して個々の汚染物質が寄与する度合いを評価することも可能になると考える。このような考えの下に、本研究に先立って昭和52～56年度に実施された特別研究では、実験動物に対する  $\text{NO}_2$  と  $\text{O}_3$  の単一での急性、亜急性影響及び  $\text{NO}_2$  の慢性影響を幅広い専門分野から系統的に検索し多くの成果を上げることが出来た。

本研究においては、特にガス状大気汚染物質による複合影響の発現機構と長期複合ガス暴露による生体影響の解明を目的としている。本年度はまず動物トロン4階に設置されている  $\text{NO}_2$  慢性暴露チャンパー (AS系) に  $\text{O}_3$  供給系を増設し、その性能試験も満足すべき結果を得ることが出来た。そこで、 $\text{NO}_2$  と  $\text{O}_3$  の複合慢性暴露実験を昭和58年2月から24か月間の予定で開始した。また、AS系以外の複合ガス暴露用チャンパーを使用して  $\text{NO}_2$  と  $\text{O}_3$  の急性、亜急性複合暴露実験を行い、生理学、病理学、免疫学、生化学、毒性学の分野から生体影響を検索し各ガス単一での影響と比較検討した。これらの研究の成果は以下の通りである。

〔発 表〕 K-42～68

### 研究課題 1) 呼吸生理学的研究

〔担当者〕 鈴木 明・局 博一・市瀬孝道・嵯峨井 勝

〔内 容〕 高濃度  $\text{NO}_2$  暴露はラットの呼吸機能及び循環機能の低下を引き起こし、呼吸代謝を変化させることを既に報告した。今年度は低濃度  $\text{NO}_2$  の亜急性及び慢性暴露の結果と、 $\text{NO}_2 + \text{O}_3$  の混合暴露の結果について報告する。動脈血酸素分圧は、4 ppm の  $\text{NO}_2$  暴露では3か月目から、0.4 ppm 暴露では9か月目から有意に減少することが明らかとなった。この時、分離した気道一肺系標本において、静的コンプライアンスの変化は観察されなかったが、動的コンプライアンスと気道抵抗の増加傾向が認められた。ポーラログラフによる肝臓、腎臓、脾臓の酸素分圧は、 $\text{NO}_2$  暴露群で低下傾向を示し、上記臓器では酸素消費量が増加している可能性が示唆され、動・静脈酸素分圧差の増加傾向からも組織での酸素消費量の増加が推測された。また、より低濃度  $\text{NO}_2$  暴露の場合、ペントバルビタール麻酔下の測定では、0.04 ppm 及び 0.12 ppm  $\text{NO}_2$  3か月間暴露で、分時換気量及び呼吸数が対照群と比較して各々10～23%及び7～18%程度増加した。また、酸素消費量も0.04 ppm 及び 0.12 ppm  $\text{NO}_2$  3か月間暴露で増加しており、前記臓器における

酸素消費量の増加傾向とほぼ同様な経過を示した。肺胞一動脈血酸素分圧差は、動脈血酸素分圧が低下した時に増加傾向を示し、肺胞における酸素分圧の低下及び酸素の拡散障害が起こっている可能性が示唆された。

オゾンの影響についてみると、0.8 ppm オゾンの単一及び0.4 ppm NO<sub>2</sub>との混合暴露のいずれの場合にも、肺におけるガス交換能は暴露開始2週目ころから低下した。0.4 ppm オゾン+0.4 ppm NO<sub>2</sub>との混合暴露では対照群と比較して、肺胞一動脈血酸素分圧差の増加傾向及び動・静脈血酸素分圧差の増加傾向が暴露開始2週目ころから観察され、肺でのガス交換能の抑制及び組織での酸素消費量の増加が示唆された。一方、0.4 ppm オゾン単一暴露でも同様な変化が認められたが、0.4 ppm NO<sub>2</sub>単一暴露では変化が認められなかった。以上の結果から、オゾンとNO<sub>2</sub>は呼吸生理機能に同様に作用するが、その程度はオゾンの方が強いことを確認した。

〔発表〕 K-49, 61, 62, F-14, 23, f-14, 16, 28

### 研究課題 2) 神経系機能に関する電気生理学的研究

〔担当者〕 局 博一・鈴木 明・嵯峨井 勝

〔内容〕 NO<sub>2</sub>の吸入が気道の神経系に与える影響について主に電気生理学的手法を用いて追求した。ラットの気管、気管支、肺に分布する受容器の正常な活動を調べるとともに、NO<sub>2</sub>の吸入による肺伸展受容器、J受容器の興奮性の変化を調べた。その結果、NO<sub>2</sub> 20 ppm 24時間暴露群及び0.4 ppm 2か月間暴露群のいずれも肺伸展受容器の一次的な興奮性は変化していないことがわかった。一方J受容器に関しては、NO<sub>2</sub> 20 ppm 90分以上の暴露で、薬物の投与に対する反射誘発効果がこう進していることが明らかになった。

〔発表〕 K-64, F-23, f-28, 29

### 研究課題 3) 複合大気汚染ガスの生体免疫反応に及ぼす影響について

〔担当者〕 藤巻秀和・村上正孝・今井 透\*・小澤 仁\* (\*共同研究員)

〔内容〕 これまで、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>の急性、亜急性暴露により、免疫系に關与する胸腺、脾臓の湿重量が変動すること、脾臓におけるIgM抗体産生が、濃度、暴露期間の違いにより抑制されたり、こう進したりすることを明らかにした。

本年度は、①呼吸器系において鼻アレルギーや気管支喘息等と密接な関連をもつIgE抗体についての検索法の確立と、②NO<sub>2</sub>+O<sub>3</sub>の急性暴露による脾臓でのIgM抗体産生への影響について検索した。

①抗原として、卵白アルブミン(OA)を、アジュバントとして水酸化アルミニウム(Alum)を用いた。IgE抗体の検出法は、OAとAlumの混濁液をipし、1、2、3週後に眼静脈より200μlを採血し、その血清を分離した。そして、ラットの背皮内に希釈した血清を注入し、24時間後に、抗原とエバンスブルーを静注し、30分後の青斑の大きさよりIgE抗体価を測定する。この方法により、160~640倍の抗体価が得られた。次に、抗原を吸入感作してIgE産生を誘導することを試みた。超音波ネブライザーを用い、1%OA生食液を6~30分間小型暴露チャンバー内で噴霧し、1週後にOAとAlumをipすると、抗原の吸入感作を行わない群に比べ有意なIgE抗体価の上昇がみられた。今後、この系を用いて、汚染物質の影響解明を行う予定である。

②BALB/cマウスを用い、4 ppm NO<sub>2</sub>と0.8 ppm O<sub>3</sub>の24時間急性暴露を行うと、胸腺、脾臓の湿重量は対照群に比べ有意に減少し、脾臓における抗SRBC IgM抗体産生も抑制された。ところが、抗DNP-Ficoll IgM抗体産生はほとんど影響がみられなかった。血清中の抗体価につい

ては、抗 SRBC、抗 DNP-Ficoll 抗体価共に、有意な抑制はみられなかった。

〔発表〕 K-56, F-25, f-31~33

#### 研究課題 4) 病理学的研究

〔担当者〕 竹中参二・村上正孝・白石不二雄

〔内容〕 先に第1次特研においてラットに対する NO<sub>2</sub> 単独暴露の慢性影響を病理学的に明らかにした。本研究ではオゾンを加えた複合暴露による病理学的影響の解明を目的とする。特に、① NO<sub>2</sub>+オゾンの複合暴露による初期病変の光学及び電子顕微鏡観察と、それぞれ単独暴露による影響との比較研究。② 肺障害物質の非経口投与による肺障害の作出と、NO<sub>2</sub> またはオゾン肺障害との比較研究。③ NO<sub>2</sub>+オゾンの複合暴露及びそれぞれ単独暴露における細胞遺伝毒性に関する研究。以上を中心に研究を進める。

57年度には複合暴露チャンバーの改造、暴露濃度及び日内変動の設定など実験計画の作成をワーキンググループとともに行った。従って①については本58年度から実験が本格化する。②については基礎的な資料を得る目的でラットに対し肺障害物質(DHPN)を腹腔内に投与し、その急性及び亜急性影響を観察した。③についてはラット末梢血リンパ球の培養と姉妹染色分体交換法による細胞遺伝毒性の予備的検討を行った。

〔発表〕 K-54, f-26

#### 研究課題 5) 細胞内顆粒成分に及ぼす影響に関する生化学的研究

〔担当者〕 高橋勇二・国本 学・持立克身・三浦 卓

〔内容〕 NO<sub>2</sub> 及び O<sub>3</sub> の複合ガス暴露が赤血球成分と臓器生体膜成分に及ぼす影響を検討した。

ラットに 0.4 ppm O<sub>3</sub>、4 ppm NO<sub>2</sub> あるいは 0.4 ppm O<sub>3</sub>+4 ppm NO<sub>2</sub> を 7 日間暴露(8時間/1日)し、赤血球膜のヘキソース含量及び Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>-ATPase 活性を測定した。その結果、NO<sub>2</sub> 暴露開始 1 日目でヘキソース含量の有意な低下が起こったが、O<sub>3</sub> 単独及び両ガスの複合暴露では有意な変化が認められず、NO<sub>2</sub> の作用が O<sub>3</sub> との複合によって抑制される可能性が示唆された。暴露開始 7 日目では、いずれの暴露群でも対照群のレベルに回復していた。一方、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>-ATPase 活性は暴露開始 1 日目で NO<sub>2</sub> によって有意に増加し、O<sub>3</sub> によって変化しないが、両者の複合で活性上昇がわずかにこう進じた。7 日目では O<sub>3</sub> 単独の場合のみ有意に増加した。

0.4 ppm O<sub>3</sub>+4 ppm NO<sub>2</sub> または 0.8 ppm O<sub>3</sub>+4 ppm NO<sub>2</sub> をラットに 14 日間暴露(8時間/1日)して臓器生体膜成分が受ける影響を経時的に検索し、0.8 ppm O<sub>3</sub> 及び 4 ppm NO<sub>2</sub> による影響と比較した。肺では、ミクロソーム電子伝達系成分は暴露開始 4 日目でいずれの暴露群も対照群より高い活性を示し、暴露開始 14 日目には O<sub>3</sub> と NO<sub>2</sub> の効果が相加的に現れる可能性が示唆された。肝臓では、ミトコンドリア呼吸系酵素活性が暴露期間中 O<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub> 単独暴露群で対照群よりも低い活性を示したが、複合暴露群では 7 日目まで経時的に顕著な低下を示した後対照群のレベルに回復した。一方、ミクロソーム電子伝達系成分は暴露開始 1 日目でいずれの暴露群も対照群より低い活性を示したが、O<sub>3</sub> と NO<sub>2</sub> の複合による効果は認められなかった。その後、単独暴露群では対照群のレベルに回復していくが、複合暴露群では 14 日目に再び顕著な低下を示し変動のサイクルが短縮される可能性が示唆された。

以上のように NO<sub>2</sub> と O<sub>3</sub> は臓器生体膜成分に同様の効果を示すが、両者の複合による効果は必ずしも相加的ではないことが明らかになった。

## 研究課題 6) 脂質過酸化障害と抗酸化性生体防御機構の変化に関する研究

〔担当者〕 市瀬孝道・嵯峨井 勝

〔内容〕  $\text{NO}_2 + \text{O}_3$  (各 0.4 ppm) 及び  $\text{O}_3$  (0.4 ppm) 単一暴露実験 (3 か月間暴露) を行い、肺の過酸化脂質生成と抗酸化性防御機構の量的及び経時的变化を調べ、 $\text{NO}_2 + \text{O}_3$  の混合暴露の影響と  $\text{O}_3$  単一暴露あるいはすでに報告した  $\text{NO}_2$  単一暴露の場合の変化を比較検討した。呼気中エタン測定による過酸化脂質生成は混合暴露群では 2 日目に、 $\text{O}_3$  単一暴露群では 2~3 日目に最大レベルに増加し、その後対照レベルに近づく傾向を示していた。先の 0.4~4 ppm  $\text{NO}_2$  単一暴露実験の場合のエタン生成は 1 週目に最大レベルに増加していたのに比べると  $\text{O}_3$  はかなり早い時期に過酸化脂質生成を引き起こし、またその増加率も  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 > \text{O}_3 > \text{NO}_2$  の順に高かった。また、TBA 法による肺の過酸化脂質生成は  $\text{NO}_2 + \text{O}_3$  及び  $\text{O}_3$  単一暴露の場合とも 1~2 週目にピークとなり、先の  $\text{NO}_2$  単一暴露の場合の 2~4 週目でのピーク出現より早くなっていたが、その後いったん対照レベルへ近づいた後再び増加する傾向は  $\text{NO}_2$  単一暴露の場合と類似していた。

一方、抗酸化性防御系酵素活性は肺の TBA 値が対照に近づく時期に最大レベルに増加し、その増加時期も混合暴露群が最も早く、また防御系酵素活性の経時的变化は  $\text{NO}_2$  単一暴露の場合と同様に肺の過酸化脂質の変化と対称的な逆相関関係を示していた。

本年度は、これらの実験に加えてパラコート (PQ) 投与による慢性呼吸器疾患、特に肺線維症の作製と線維化過程における過酸化脂質の関与を調べる実験を行い、 $\text{NO}_2$  慢性暴露による肺の線維化過程における過酸化脂質の変化と比較した。PQ 20 mg/kg の 1 回投与と急性実験及び 10 mg/kg PQ を週 1 回 24 週反復投与慢性実験でも過酸化脂質と抗酸化性防御機構の経時的変動は  $\text{O}_3$  や  $\text{NO}_2$  暴露の結果と同様に逆相関関係を示し、慢性実験の 8 週目で肺の線維化を認め、肺の線維化過程に過酸化脂質生成が密接に関連していることが示された。

〔発表〕 F-1, 2, 4, 11, f-2~4, 12

## 研究課題 7) 複合ガス状大気汚染物質がアミノ酸及びペプチド等に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 河田明治・三浦 卓

〔内容〕  $\text{NO}_2$  又は  $\text{O}_3$  暴露がラット肺の遊離アミノ酸に及ぼす影響について検討した。

4 ppm  $\text{NO}_2$  10 日間暴露において、肺中の遊離アミノ酸のうち大きな変化を示したのはグルタミン酸とアスパラギン酸で、いずれも暴露開始後漸次増加し、7 日目に最高値に達した後高い値が維持された。グルタミンは 1 日目に有意に増加したが、その後減少して 7 日目には対照群の値にほぼ等しくなるまで低下した。グリシンは 7 日目まで対照群の値と比べて変化が見られなかったが、10 日目にはわずかに低下した。タウリン、セリンでは暴露期間を通じて全く変化が見られなかった。

0.8 ppm  $\text{O}_3$  7 日間暴露において、肺中の遊離アミノ酸のうち著しい変化を示したものは、グルタミン酸、スレオニン、アスパラギン酸で、いずれも 1 日目に減少し、以後急速に増加した。グルタミン酸とスレオニンは 3 日目最高値に達したのち、ほぼ一定の値を示した。アスパラギン酸では 5 日目に最高値に達した後減少する傾向が見られた。

ラット肺の還元型グルタチオン (GSH) は、4 ppm  $\text{NO}_2$  暴露では暴露開始後暫時増加して 1 週間後ほぼ一定の値を示し、0.8 ppm  $\text{O}_3$  暴露では 1 日目に減少した後増加して 3 日目に最高値に達し、以後高い値が持続した。

以上のことから、4 ppm  $\text{NO}_2$  及び 0.8 ppm  $\text{O}_3$  のいずれの場合にも GSH の構成成分であるグ

ルタミン酸のみがGSHとよく類似した変動傾向を示すことが明らかになった。GSHはグルタミン酸からグルタミルシステインを経て生合成されることから、今後この合成系に関与する酵素活性に対するNO<sub>2</sub>及びO<sub>3</sub>の影響について検討する予定である。

〔発表〕 K-55, 68, f-5

**研究課題 8) 複合汚染ガス低濃度長期暴露による慢性影響の解明に関する研究**

〔担当者〕 高橋 弘・高橋慎司・清水 明・山元昭二・伊藤勇三・松本 茂

〔内容〕 本特別研究に使用する長期ガス暴露チャンバー（AS系4台）として、従来のNO<sub>x</sub>の1系統に加えてオゾン（O<sub>3</sub>）の制御機能を付加設置することが研究推進上必要となった。

そこで、本件の計画・実施のためのワーキンググループ（委員長久保田憲太郎環境生理部長）を設置し、動物施設管理室はその実施の窓口を担当した。

AS系チャンバーは、56年12月末に第2回目の長期暴露実験が終了し、その後は入念な清掃とシステム全体のオーバーホールを行った後、この新機能力付加工事を実施した。

新設機能と従来備えている機能とを含めてAS系チャンバーの基本仕様は、ワーキンググループの検討結果から表2.3に示すように決定された。また、AS系1チャンバーについて、系統を図示すると図2.2のようになる。

本新設工事は57年10月から同年12月にかけて実施され、完成時検査及びその後の試運転を含めて新設のAS系チャンバーの複合ガス制御性能試験の結果は表2.4に示すとおりであり、ワーキンググループが設定した基本仕様を満足するものであった。

なお、本チャンバーは、58年2月より、第3回目の長期複合暴露実験用チャンバーとしてNO<sub>2</sub> 0.04~0.4 ppm、O<sub>3</sub> 0.05 ppm（1時間値平均）最高値0.1 ppmの24か月長期暴露実験が開始された。

表2.3 複合ガス暴露装置の基本仕様

チャンバー名	制御対象ガスの種類及び制御濃度域	ガス濃度制御精度	ガス濃度制御方式
ASC	コントロール	—	—
ASG-1	NO <sub>2</sub> : 0.04~5 ppm O <sub>3</sub> : 0.01~1 ppm 2成分同時制御	単一ガス制御精度 ±3%FS以内 (0.1 ppm定値制御時) 複合ガス制御精度 ±5%FS以内 (0.1 ppm定値制御時)	質量流量調節計(MFC)を操作端とするアナログPID制御方式による定値制御またはプログラム制御
ASG-2	NO <sub>2</sub> : 0.04~5 ppm O <sub>3</sub> : 0.01~1 ppm 2成分同時制御	同 上	同 上
ASG-3	NO <sub>2</sub> : 0.04~5 ppm O <sub>3</sub> : 0.01~1 ppm SO <sub>2</sub> : 0.04~5 ppm 3成分同時制御	同 上	同 上

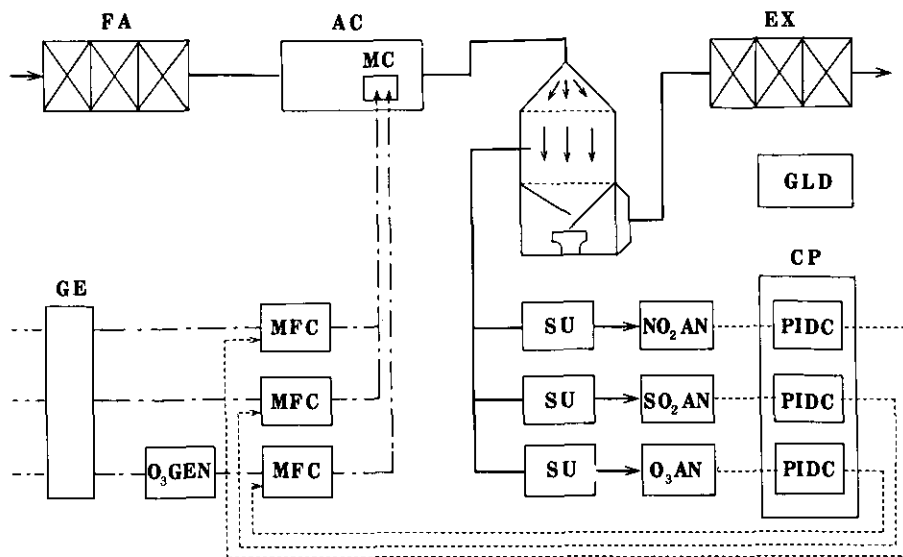


図2.2 複合ガス暴露装置系統図

FA：外気処理装置 AC：空調機 MC：混合室 EX：排気処理装置 GE：  
 ガス切換パネル O<sub>3</sub>GEN：O<sub>3</sub>発生装置 MFC：質量流量調節計 SU：ガス  
 サンプルング装置 NO<sub>2</sub>AN：NO<sub>2</sub>分析計 SO<sub>2</sub>AN：SO<sub>2</sub>分析計 O<sub>3</sub>AN：O<sub>3</sub>  
 分析計 CP：制御盤 PIDC：PID調節計 GLD：可燃性ガス漏洩検知警報  
 装置

表2.4 性能試験の結果

項 目	対象ガス	制御濃度	制御結果	試験チャンパー
単一ガス定値制御	O <sub>3</sub>	0.01 ppm	±3 %FS以内	ASG-1
同 上	O <sub>3</sub>	1.0 ppm	±0.5%FS以内	ASG-2
2成分複合ガス定値制御	NO <sub>2</sub> +O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> ：0.11 ppm	±3 %FS以内	ASG-1
		O <sub>3</sub> ：0.11 ppm	±3 %FS以内	
2成分複合ガス定値制御	NO <sub>2</sub> +O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> ：4.9 ppm	±0.5%FS以内	ASG-2
		O <sub>3</sub> ：1.0 ppm	±1 %FS以内	
2成分複合ガス定値制御	NO <sub>2</sub> +O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> ：1.4 ppm	±1 %FS以内	ASG-3
		O <sub>3</sub> ：1.0 ppm	±1 %FS以内	
3成分複合ガス定値制御	NO <sub>2</sub> +SO <sub>2</sub> +O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> ：0.3 ppm	±1 %FS以内	ASG-3
		SO <sub>2</sub> ：0.15 ppm	±1 %FS以内	
		O <sub>3</sub> ：0.12 ppm	±2 %FS以内	

## 2.1.8 広域における大気汚染物質の輸送・混合・沈着過程に関する研究

〔研究担当部〕 大気環境部：大気環境計画研究室・エアロゾル研究室・大気化学研究室・  
大気物理研究室

総合解析部：第一グループ

環境情報部：情報調査室

計測技術部：分析室

技 術 部：理工施設管理室

〔研究期間〕 57～60 年度

〔研究概要〕 近年、大気汚染の状況は光化学スモッグ発生の広域化に見られるように局地汚染から広域汚染へと変化している。さらに、最近石炭、LNG 等の代替エネルギーへの転換が求められつつあることから、質的にも大きく変化しながらさらに進行することが予想され、これらの変化に対応して適切な大気保全計画を策定する事は緊急の課題である。

本研究では、昭和 53～56 年度に実施した「臨海地域の気象特性と大気拡散現象」の特別研究を発展させて、大都市域、内陸山岳地域をも含めた広域の大気汚染を対象とする。我が国の広域汚染は、領域内に種々の局地風が形成され、それが複雑に重なり合った中に汚染物質が数日間にわたって滞留し蓄積されていくことが特徴である。このとき、多種類の汚染物質が長時間輸送中に混合、反応して二次汚染物質を生成し、一方、輸送中に地面、水面、被植などに沈着し、さらに雨や霧によって除去される。そこで本研究では、まず汚染物質の輸送、蓄積、混合、変質、沈着過程などの素過程と各地域に形成される個々の局地風の構造の解明を行う。さらにこれらが重畳した広域気流とその中での大気汚染の動態を把握するために野外調査を実施し、大気汚染予測のための風洞予測方法と数値予測手法を開発することを目的とする。このため、(1)個々の素過程に関する基礎研究と、(2)広域大気汚染の動態観測、(3)風洞予測手法及び(4)数値予測手法の開発の四つを研究課題に据え、室内実験、数値実験及び観測の三つの方向からの実験的なアプローチと、これと併行した理論的なアプローチを行う。

昭和 57 年度は本特研の初年度に当たる。まず、粒子状汚染物質の飛散や衝突合体などの動力学的挙動や、雨、霧による汚染物質の除去過程、酸性雨などを研究するために、エアロゾル風洞を設計、製作した。個々の研究課題に関する研究成果は以下のとおりである。

### 研究課題 1) 均相及び二相流中の乱流輸送現象に関する研究

〔担当者〕 小森 悟・小川 靖・宮崎 武・植田洋匡・金谷 健・福山 力・上原 清・

竹下俊二・山本一夫\*・佐藤行成\*・中島正基\*・福井啓介\*・薄井洋基\* (\*客員研究員)

〔内 容〕 汚染物質が長時間、長距離輸送されると、拡散・混合・変質等の素過程を経て大気から除去される。本研究では、ガス状及び粒子状の大気汚染物質のライフ・サイクルにおけるこれらの素過程を乱流輸送現象論的に解明することを目的としている。

#### (1) 拡散・混合・反応機構

大気拡散を支配している大気安定度（密度成層）の影響に関する研究として、乱流構造、乱流輸送機構の実験的知見を統一的に説明するための理論を提出した。特に、鉛直方向・横方向・流れ方向への拡散の仕方の違いと、それらの安定度依存性の違いを説明するための乱流スペクト



ル・モデルと、拡散機構が接地気層内で特異な挙動を示すことを説明するためのグラディエント・モデルを提出した。

一方、混合・反応機構に関する研究として、周囲流が非乱流状態にある場合の円型噴流中でのオゾンと一酸化窒素の反応実験（排出源近傍の混合・反応）と周囲流が格子乱流状態にある場合のブリューム中でのオゾンと一酸化窒素の反応実験（排出源遠方の大気乱流による混合・反応）を行い、混合過程が正味の反応速度を大きく促進させたり、減少させたりすることを示した。特に、周囲流が格子乱流場の場合には、乱流変動（濃度むら）による反応消滅量が平均濃度積による反応消滅量の20倍にも達し、周囲流が非乱流の場合より1オーダー以上大きいことが明らかになった。さらに、反応に最も大きな影響を及ぼす噴流と周囲流との境界領域（噴流の外縁）での乱流混合機構を解明するため、空間的乱流変動測定を行い、そこに明りょうなコヒーレント・ストラクチャーの存在することを見いだした。それらの知見に基づいて構成した次元反応拡散モデルにより反応に及ぼす乱流混合の効果を説明した。

## (2) 粒子飛翔・沈降速度の測定法の開発

光散乱とドップラーの原理を用いて粒子径別の粒子移動速度の測定法を開発することを目的として、本年度はまず、粒子からの散乱光をレーザー・ドップラー流速計（光源：アルゴン・イオン・レーザー）によって検出するシステムと、検出された信号を10 ns 間隔でAD変換して光強度やドップラー周期等を処理するミニコン・システムを作り上げ、これらを組み合わせた総合システムとしての性能評価を行った。

〔発表〕 B-45, D-4, 16~19, 35, d-10, 15, 28~33

## 研究課題 2) 広域大気汚染の動態

〔担当者〕 植田洋臣・小川 靖・若松伸司・光本茂記・小森 悟・鶴野伊津志・鈴木 睦・宮嶋 武・竹内延夫・笹野泰弘・溝口次夫・浅井富雄\*・室賀寿郎\*・栗田秀実\*・佐々木一敏\*（\*客員研究員）

〔内容〕 本研究では、広域大気汚染の総合的な観測手法の確立を計り、これを用いて個々の局地風の基本メカニズムと、それらが重畳して形成される広域気象、その中での汚染物質の挙動について、野外調査によりその動態を把握することを目的とする。

総合的観測手法の一部として航空機による風向・風速の測定法を開発を急いでいるが、本年度は、航空機に搭載した慣性航法装置と超音波風速温度計のシステムから得られるデータに基づいて、大気の大気乱流変動成分の測定可能性とその精度を検討した。既に開発した慣性航法装置の誤差補正法を含めたデータ処理システムを用いると、平均風速については誤差0.5 m/sは達成されるものの、乱流変動成分については航空機振動と乱流の変動周波数成分を分離する必要があることが判明し、そのためのハードウェア、ソフトウェア両面の開発を行った。その結果、風の乱れ強度の測定には十分な精度が保障されたが、乱流スペクトル及び運動量・熱の乱流フラックスの測定については、精度向上が今後の課題として残された。

広域大気汚染の動態の研究として、まず、北関東から長野・上田盆地での観測を実施した。観測として、5地点で、パイボールによる風向、風速の鉛直分布（高度0~3,000 m）測定、カイツーンによる気象要素とオゾンの鉛直分布（高度0~800 m）測定を行い、1地点でオゾンゾンデによる成層圏までのオゾン濃度、風向、風速測定を行った。これと平行して航空機による関東・甲信越上空調査と、長野県・群馬県による地上大気汚染濃度調査が行われた。その結果、日本で有効の高濃度オキシダント汚染が上田地域で起こる原因として、南関東で排出された汚染物質が、日

中、海陸風によって北関東に移送され、これが中部山岳地帯に形成される内陸性低気圧に引き込まれて甲信地方に流入する機構が確認された。このような広域移流の構造は、地上ステーションで得られた数年来のデータを基にして行った統計解析からも裏付けられた。一方、日中光化学反応で形成されたオキシダントは長距離移流中に拡散して鉛直方向に一様な分布を呈するが、夜間でも上空ではほとんど反応消滅しない。しかし、接地逆転層内ではその中に排出された一酸化窒素と反応して濃度はほとんどゼロになる。さらに、早朝混合層が形成されると、それに上空のオキシダントが取り込まれて地表濃度は急激に上昇すると考えられる。このような機構を解明するため上田市と東京都内で観測を実施し、反応性のある汚染物質と、一酸化炭素などの非反応性の汚染物質とでは、それらの鉛直分布は著しく異なることを示し、さらに、地上ステーションで測定される各種汚染物質濃度値の代表性の検討を開始した。

〔発表〕 D-2, 13, 14, d-25, 94

### 研究課題 3) 風洞予測手法の開発

〔担当者〕 植田洋匡・小川 靖・光本茂記・小森 悟・福山 力・金谷 健・竹下俊二・上原 清・山本一夫\*・佐藤行成\*・中島正基\*・福井啓介\*・長瀬洋一\* (\*客員研究員)

〔内容〕 風洞や水槽を用いてシミュレートした局地風や、数種の局地風が重畳して形成された広域の複雑気流について、それらのダイナミクスを解明し、さらに、野外観測や数値実験結果と比較しながら相似律を検討し、最終的には大気汚染予測手法の一つとして、アナログ・シミュレーション法を確立することを目的とする。

大型拡散風洞を用いた研究として、本年度はまず、孤峰まわりの気流と大気汚染のシミュレーションを行った。中立成層状態では気流は山を越えるが、安定成層流は上空の軽い気層によって押し戻されるため山裾を迂迴する。このように浮力が直接作用してフローパターンが変化するため、大気汚染の状況も著しく変わり、安定成層流の場合、山腹に層状の高濃度大気汚染の帯が形成されることが判明し、種々の成層状態について濃度分布の定量的な測定を行った。さらに、地表状態の熱的・機械的变化に伴って生じる内部境界層をシミュレートし、その発達機構と、大気汚染の機構の解明を行った。

一方、斜面流や海風・陸風などの基本的な流動機構である重力流について、まず重力流ヘッド（先端部）が周囲流体中を進行する速度やその形状・大きさ及びヘッドに追従する流れ（追従流）の厚さなどの重力流の基本特性を求め、これが浮力流量のみによって相関できることを示した。さらに詳細な内部構造の研究により次のような知見が得られた。すなわち、重力流内部では底面近傍での強いシャーにより壁面乱流（三次元的）が形成される。これが上方に拡散する際、重力流内部に形成される強い安定成層により組織化されて上層では二次元的（平面的）な波状運動（内部重力波）に変化していく。しかし、高レイノルズ数の重力流の場合には、この内部重力波は、さらに上層の周囲流体との界面領域で低速の周囲流体と高速の重力流との間の速度差によって生じるトルミン・シュリヒティング型の不安定（T-S型不安定）のため、その振幅を成長させた後、間欠的に崩壊する。この崩壊時に新たに乱れが生じ、周囲流体のエントレインメントが起こる。このようにして、新たに得られた知見に基づいて重力流の定式化と予測モデルの開発に着手し、さらに重力流内部の流動機構に及ぼす T-S 型不安定の寄与を詳細に調べるために、周囲流体を重力流に並行して流すことにより、T-S の出現を抑制した実験を計画した。これらの研究は山岳部の斜面風、臨海地域に生じる海風、陸風ばかりでなく、貯留 LNG や有毒ガスの拡散予測に資することが期待される。

[発表] D-3, 7, 10, 11, 15, 33, 34, d-13, 16, 18, 26, 85, 86

#### 研究課題 4) 数値予測手法の開発

[担当者] 植田洋匡・小川 靖・若松伸司・小森 悟・光本茂記・鷗野伊津志・鈴木 睦・  
宮崎 武・秋元 肇・内藤正明・飯倉善和・廣崎昭太・松本幸雄・谷 一郎\*・  
橋本英典\*・尾添紘之\*・北田敏廣\*・水島二郎\*・斉藤善雄\* (\*客員研究員)

[内容] 大都市域、内陸・山岳地域、沿岸域を含めた広域の複雑地形について、種々の気象条件下での気流の予測と、広域気流中での汚染物質の輸送・蓄積・混合・変質・沈着・除去過程の予測を行うため、本研究では基礎理論の確立と物理的な数値モデルの開発を行う。

一方、地上測定局のデータの統計的性質と物理的・化学的知見を基にして、大気汚染の統計予測モデルを開発することを目的とする。

これまでの研究で、(1) 二次元気流(放物線型)プログラム、(2) 二次元気流(楕円型)プログラム及び(3) 海陸風プログラムを完成させたが、本年度から三次元気流のプログラム開発に取りかかった。従来のメソスケールの気象予測には静力学平衡の仮定が用いられていたが、本研究ではこの仮定を用いない完全な形の運動方程式に基づいたメソスケール数値予測モデルを開発し、テストを行った。これにより、鉛直流の予測精度が向上するため、広域大気汚染に重要な影響を及ぼす風の収束、発散域、前線などの挙動や熱対流に伴って生じる二次元的な流れのパターンなどが予測できるようになった。この数値モデルを用いた研究として、まず正方形の島での海陸風をシミュレートしたところ、1、2日目はトランジェントな状態で3日目以降完全な周期解が得られた。また、午前0時から6時までは陸風が、8時から18時まで海風が卓越し、高度800~1200mにおいて補償風が現れることを示した。この場合完全に対称な風系が得られ計算法に対する一つの保証が得られた。さらに、この数値モデルによって朝方陸上に発生する熱対流やその後侵入してくる海風前線が新たに予測できるようになり、その結果、海風時と陸風時のフローパターンに大きな非対称性の存在することや、海風前線に形成される強い上昇気流で汚染物質が上方に持ち上げられ海風層直上で高濃度の気層が形成されることなど従来の観測結果が良く説明できた。

一方、大気汚染予報のための統計モデルの開発に先立って、まず関東、甲信地域を対象にして気象要素と大気汚染濃度の地上データに基づいて汚染源から離れた甲信地域にオキシダント高濃度が発生する場合の統計的性質を調べた。その結果、高濃度発生日には、日中太平洋側と日本海側のそれぞれに海陸風が形成される。このとき甲信地方にはさらに大きなスケールを持つ内陸性低気圧が発生して沿岸地域に比べ6ミリバール程度も気圧が下がるために、海風が引き込まれて甲信地方でぶつかる。南関東からの汚染物質はこの気流に乗って運ばれるうちに反応してオキシダントを生成し、夜半同地域に達して高濃度をもたらすことが確認できた。

[発表] D-5, 6, 8, 9, 12, d-12, 14, 17, 19, K-6

## 2.1.9 植物の大気環境浄化機能に関する研究

〔研究担当部〕 生物環境部：生理生化学研究室・陸生生物生態研究室  
技 術 部：生物施設管理室

〔研究期間〕 57～60 年度

〔研究概要〕 本研究は、大気環境の浄化を目的とした緑地造成計画に対して有用な知見を提供することを目的とする。そこで、植物の大気汚染物質吸収能力や体内での解毒機能とガス抵抗性との関係を明らかにして、大気環境浄化のために利用される植物の適性を明らかにするとともに、植物集団における汚染ガス吸収やガス抵抗性と環境条件との関係を解明して植生の大気環境浄化能力を評価するために、6 研究課題を設定した。本研究に先立って昭和 54～56 年度に実施された「複合大気汚染の植物影響に関する研究」では、植物の種類によって多量の汚染物質を体内に吸収し、体内での種々な解毒作用により無毒化していることが明らかにされた。さらにこれらの解毒能力をもつ植物が汚染大気の浄化に貢献していることを示唆する基礎的知見が蓄積された。これらの成果をふまえて、植物の大気浄化能力と汚染ガス耐性との関係を評価するため生理生化学的並びに生態学的手法の開発を、主として植物実験棟にあるガス暴露施設を利用してすすめた。一方、植物群落による大気浄化能を実験的に計測するための施設をほ場温室内に建設するとともに、野外条件下に生育する植物による汚染ガス吸収とその生長への影響を調査し、計測手法の信頼性を検討した。また、植物群落の成立過程並びに大気浄化能力を検討するための数学モデルの開発をすすめた。

〔発 表〕 H—4～6, 17, 1—1～3, h—1, 5, 7～9, 14, 20, 22, 23, 34, i—1～3, 5～7

### 研究課題 1) 植物の大気汚染物質の解毒機能に関する研究

〔担当者〕 菅原 淳・近藤矩朗・渡辺恒雄・田中 淨・島崎研一郎・榊 剛・滝本道明\*・  
山田晃弘\*・浅田浩二\*・藤伊 正\*・庄野邦彦\*・伊藤 繁\*・手塚修文\*・内宮博文\*  
(\*客員研究員)

〔内 容〕 植物が有効に汚染ガスを無毒化しているかどうかを評価するためには、汚染ガス暴露により起こる生理的・生化学的変化が傷害とどのように関係しているかを明らかにする必要がある。本年度は汚染ガス暴露によって引き起こされる生理的・生化学的変化についてさらに検討を加え、以下に記す結果が得られた。

SO<sub>2</sub> による生長阻害の機構を調べる目的でキュウリの子葉の生長に対する亜硫酸の影響を検討した。その結果、植物ホルモンの一つであるサイトカイニンにより促進されるキュウリ子葉の生長は亜硫酸イオンにより阻害され、この阻害は細胞の浸透圧の減少によるものではなく、細胞壁の組成変化による力学的性質の変化によることが示された。

ハウレンソウを 0.5 ppm O<sub>3</sub> に暴露すると、不飽和脂肪酸の分解産物がガス暴露開始後 8 時間過ぎから急速に蓄積することを既に示した。しかし、これ以前に細胞内器官の変化が見られるので、O<sub>3</sub> による初期の脂質変化を調べた。葉緑体膜脂質である MGDG, DGDG 含量は 8 時間以前に大きく減少した。レシチンも減少したが他の主要なグリセロ脂質含量の減少はわずかであった。不飽和脂肪酸の分解に先立つこのような脂質組成の変動は、他の数種の植物を O<sub>3</sub> に暴露した場合にも見られ、O<sub>3</sub> の初期傷害に関与している可能性が示唆された。

植物を  $\text{SO}_2$  に暴すと活性酸素の一種である過酸化水素が生成蓄積し、これが葉緑体チオール酵素を失活させることを既に示した。葉内に生成する活性酸素は寿命が短かく定量が困難であるが、葉緑体チオール酵素活性の測定から逆に活性酸素の生成を予測できる。

0.5 ppm  $\text{O}_3$  暴露時の数種のチオール酵素の活性を測定したが2時間まではほとんど変わらず、 $\text{O}_3$  暴露初期にはあまり活性酸素が生成しないと推定された。

$\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  及び  $\text{O}_3$  の生葉クロロフィル *a* けい光誘導期現象に対する影響からその作用部位が推定されることを既に示した。 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  の作用はガスを除くと回復したが、 $\text{O}_3$  による障害は全く回復しなかった。また生葉の光化学系 I の反応中心 P 700 の酸化還元を ESR を用いて測定した。 $\text{SO}_2$  の作用部位に関して得られた結果はけい光誘導期現象から得られた結果と一致した。

〔発表〕 H-4~6, 17, h-20, 34

### 研究課題 2) 植物の大気汚染質吸収能に関する研究

〔担当者〕 近藤矩朗・戸塚 績・古川昭雄・岡野邦夫・伊藤 治・名取俊樹・相賀一郎・  
藤沼康実・町田 孝・岩城英夫\*・三宅 博\*・庄野邦彦\*・鈴木 隆\*・佐藤 光\*  
(\*客員研究員)

〔内容〕 本研究課題では、植物の気孔反応や葉の構造的特徴と汚染ガス吸収速度との関係を検討して、大気汚染ガス吸収能力の種間差異を明らかにすることを目的としている。気孔開度と植物ホルモンとの関係を検討するために、オーキシンの葉内含量の微量定量法の開発をすすめた。植物のガス吸収能の種間差異について、イネ品種群、ポプラ品種群で、気孔のガス拡散抵抗の種間差異が顕著であることを認めた。木本植物6種、草本植物7種の純光合成速度と  $\text{O}_3$  取り込み速度を  $\text{O}_3$  処理中と処理後に測定した。その結果、 $\text{O}_3$  取り込み量が多くても光合成の感受性が高いとは限らず、葉面での  $\text{O}_3$  の分解、葉内での解毒がかなり  $\text{O}_3$  に対する感受性と  $\text{O}_3$  吸収能に影響していることが示唆された。一方、被陰条件下で育成した植物ではガス吸収能力の低下が認められたが、植物体内の水欠乏状態で  $\text{O}_3$  処理により気孔開度が増すことも認められた。空気中の  $\text{CO}_2$  濃度の変化に伴う葉肉の細胞間げきにおける  $\text{CO}_2$  濃度と気孔開度との関係を検討し、気孔開度一定のとき、外気  $\text{CO}_2$  濃度と葉肉細胞間げきの  $\text{CO}_2$  濃度との間に直接関係が成立し、その勾配が気孔開度に依存することを確認した。その他、特定な炭水化物の含有量を指標として、植物体内の生理作用とガス吸収能との関係の評価する手法の開発をすすめた。

〔発表〕 h-14

### 研究課題 3) 植生の大気汚染質抵抗性に関する研究

〔担当者〕 戸塚 績・古川昭雄・岡野邦夫・伊藤 治・相賀一郎・大政謙次・藤沼康実・町田 孝・  
松本 茂・岩城英夫\*・森田茂廣\*・大村 武\*・佐藤秋生\*・竹葉 剛\*・橋本 康\*・  
原 道宏\*・松岡義浩\* (\*客員研究員)

〔内容〕 土壌環境変化に伴う植生の大気汚染質抵抗性を調べるために、自然環境シミュレーターに設置する土壌ユニットを試作し、土中の温度成層制御の方法について検討した。

植物の生体反応を遠隔操作でかつリアルタイムで高速処理できる画像計測システムの開発をすすめた。また、このシステムに植物の気孔を通常の生育状態で観察できる遠隔操作の光学顕微計測システムを接続し、従来の顕微鏡では困難であった生育状態での気孔開閉運動の観察を可能とした。さらに環境指標植物の害徴発現度を画像解析法によって評価する際に必要な植物の分光反射、透過、吸収の各特性を自然な条件で解析するためのスペクトルラジオアナライザーの開発を

すすめた。

次に植物の生長を指標としたガス抵抗性とガス吸収能力との関係を明らかにする目的で短時間の $^{13}\text{CO}_2$ トレーサー実験から得られた $^{13}\text{CO}_2$ 固定速度と $^{13}\text{C}$ -光合成産物の転流、分配に対する汚染ガスの影響に関するデータをもとに生長変化の程度を予測する手法を検討した。また、 $^{13}\text{CO}_2$ の同化と汚染ガス吸収の同時測定が可能な密閉式暴露チャンバーを試作した。

一方、野外条件下で植物の汚染ガス吸収とその生長への影響を計測するために開発をすすめているオーブントップチャンバーを東京農工大学、千葉県農業試験場、電力中央研究所（我孫子）及び本構内に設置し、装置の性能をテストした。

〔発表〕 I-1, 3, h-7, 8, i-1, 3, 5~7

#### 研究課題 4) 植生の大気汚染質吸収に関する研究

〔担当者〕 戸塚 績・古川昭雄・岡野邦夫・伊藤 治・清水英幸・相賀一郎・大政謙次・安保文彰・藤沼康実・松本 茂・岩城英夫\*・岩月善之助\*・橋本 康\*・河野恭広\*・相原敬次\*・森田茂廣\* (\*客員研究員)

〔内容〕 植物群落内の気流解析に必要な熱線風速計、スペクトロアナライザによる連続計測と演算処理手法の開発を進めると共に、自然環境シミュレーター内で植物群落内気流の解析を試みた。

画像計測による植生のガス吸収量評価法を開発するために、実験ほ場において植生の温度分布の変化を測定し、日射、風向、風速などの気象要因との関係を検討した。自然環境シミュレーター内にポプラを用いてモデル群落を作り、それによる $\text{O}_3$ の吸収と $\text{CO}_2$ 、温度、湿度、風速、照度の群落内垂直分布を測定した。一方、植物群落のガス吸収能及び汚染ガスの群落内挙動を明らかにするために、ほ場温室内に設置する人工群落育成用礫耕装置の開発をすすめた。

次に植生に吸収された大気汚染物質の植物体内における挙動を明らかにするために $^{15}\text{NO}_2$ と $^{13}\text{CO}_2$ を葉に吸収させ、 $^{15}\text{N}$ 及び $^{13}\text{C}$ 標識化合物の体内移動を調べた結果、葉からの転流量では両者は類似の動きを示した。

蘚苔類植物を利用して植物群落内の大気汚染状態を評価するためのブリオメーターの開発をすすめるとともに、野外条件下における街路樹の大気汚染物質吸収能を検討するために、平塚市においてクロマツを対象として予備的調査を実施した。

〔発表〕 I-2, h-9, i-1, 2, 7

#### 研究課題 5) 植生の成立過程に関する研究

〔担当者〕 戸塚 績・可知直毅・安岡善文・鈴木啓祐\* (\*客員研究員)

〔内容〕 植生による大気浄化能力の経年変化を評価するための基礎資料を得るために推移確率による植生遷移の解析を行った。研究対象として別団地ほ場内のアカマツ林伐採跡地の植生を選び、そのマルチバンド航空写真から画像処理システム (IPSEN) により植生を判別した。得られたデータから植生の推移マトリックスを計算し、植生遷移過程のシミュレーションを試みた。

#### 研究課題 6) 植生の大気浄化能力の総合評価に関する研究

〔担当者〕 戸塚 績・名取俊樹・相賀一郎・安保文彰・及川武久\* (\*客員研究員)

〔内容〕 植物群落のガス吸収能評価モデルの開発に関連して一次拡散モデルを用いて、植物群落の幾何学的構造がガス吸収に及ぼす影響を検討した。一方、単葉のガス吸収に関する資料をもとにした群落のガス吸収量評価モデルの開発をすすめた。

## 2.1.10 重金属環境汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究

〔研究担当部〕 環境情報部：情報調査室  
計測技術部：生体化学計測研究室  
環境生理部：環境生理研究室・環境病理研究室・急性影響研究室・  
慢性影響研究室  
環境保健部：環境保健研究室・環境疫学研究室・人間生態研究室  
技 術 部：動物施設管理室

〔研究期間〕 57～59 年度

〔研究概要〕 標記の目的を達成するために、昭和 57 年度においては秋田県小坂町、長崎巖原町(以上重金属、特にカドミウム土壤汚染地域)、秋田県井川町、岩手県大迫町、茨城県協和町、茨城県筑波町、茨城県谷田部町、茨城県土浦市、神奈川県横須賀市(以上対象地域)の 9 地域において住民健康調査(悉皆調査)あるいは生体試料の収集を行った。血液、尿、頭髮、産米、大便など収集件数は 3000 件、受診者数は 12,000 人、得た情報量(血圧、血清生化学、微量元素、腎機能など)は 58,000 件に達した。これらの成績を解析した結果、カドミウム暴露の健康影響の早期診断指標として尿中 N-アセチル- $\beta$ -D-グリコサニダーゼ(NAG)活性の上昇が最も優れていることを世界で最初に立証した。

重金属暴露住民及び対照群について若年者から高齢者まで血清甲状腺ホルモンを測定し、暴露者で有意の低値を示すことを明らかにした。同時に健康人では加齢とともに甲状腺機能がどのような変化を示すかの検索に内分泌疫学の有用性を証明した。

尿 NAG と並んで重金属暴露の健康影響評価の新技术となることが期待されているメタロチオネインのラジオイムノアッセイ法の開発は順調な研究の進展をみせ、数 mg/l 単位の測定が可能な抗血清の作製に成功した。もう 1 桁感度を上げることができれば所期の目的を達成できるので、目下鋭意検討中である。

重金属暴露による薬物代謝及び脂質過酸化障害については、まず動物において研究を行い、影響の出現に著しい性差のあること、また腎臓に蓄積した重金属(水銀)の量と呼気中ペンタン排出量とに良い対応があることを明らかにした。人間集団への応用を検討中である。

重金属暴露者に貧血が認められることは周知である。Pb、Cu、Cd、Mn、Hg などの重金属をラット血液に添加してその影響の機序の解明を試みた。Cd による溶血性貧血の発症機構の一つは赤血球の老化促進によることを示す成績が得られた。

〔発表〕 c-42, k-5, f-17, g-12, 13, 15~17, c-27, 29, F-3, 12, 21, G-5, 13, 15

### 研究課題 1) 重金属汚染地域住民の健康評価に関する研究

〔担当者〕 脇阪一郎・斉藤 憲・遠山千春・三種裕子・杉平直子・安達史朗・小野雅司・  
廣崎昭太・大井 玄\*・加須屋實\*・河野俊一\*・児島三郎\*・小町喜男\*・鈴木継美\*・  
嶋本 喬\*・能川浩二\*・久道 茂\*・松田晴夫\*(\*客員研究員)

〔内容〕 昭和 57 年度にカドミウム土壤汚染地域である長崎巖原町佐須地域の 5 歳以上の全住民の健康調査を行い、320 人(対象者総数 96%)の尿 N-アセチル- $\beta$ -D-グルコサニダーゼ(NAG)活性を測定した。

本酵素は腎尿細管細胞内に多量に存在する酵素であり、正常者（健康者）の尿中活性はごく低い。カドミウムの侵襲により腎尿細管細胞が傷害を受けると尿中に大量に逸脱してきて活性が上昇する可能性がある。

汚染地域住民の尿 NAG 活性は同年齢の対照群 300 例（茨城県協和町）と比較すると 40 歳代以降で有意の高値を示し、しかも年齢とともに差も増大した。カドミウムによる腎尿細管機能低下の最も早期の指標としての意義が確立している尿  $\beta_2$ -マイクログロブリン ( $\beta_2$ -mg) 濃度も同時に測定したところ、 $\beta_2$ -mg と NAG との間にはよい相関 ( $r=0.84$ ,  $p<0.001$ ) があつたが  $\beta_2$ -mg が正常でも NAG 増加例が 40~50 歳代の住民に認められた。30 歳代以下の住民は NAG、 $\beta_2$ -mg とも正常であり、60 歳以上の住民のほとんどは NAG、 $\beta_2$ -mg の両者とも異常高値を示した。

尿 NAG 活性はカドミウム暴露による腎の変化を尿  $\beta_2$ -mg よりも早期に示すことが明らかにされた。

なお、尿 NAG 測定はこの 1~2 年の間に臨床医学や疫学に導入された方法であるが、重金属暴露住民の健康調査に応用されたのは本研究が世界最初である。

【発表】 k-5, G-13, g-12, 14, 15

### 研究課題 2) 重金属暴露が必須元素代謝に及ぼす影響の研究

【担当者】 脇阪一郎・遠山千春・三種裕子・杉平直子・中野篤浩・森田昌敏・田口喜雄\*・茅野充男\*・三浦 亮\* (\*客員研究員)

【内容】 重金属をはじめとする元素のバランススタディを行うための前段階として横須賀市在住の 5 地帯について、上水、洗濯、台所、風呂、し尿の五つから毎日どのくらいの量の元素が排泄されるかを検討した。この五つを合計すると 1 世帯から下水を経て排出される元素の総量が判明する。あとはゴミ処理にからんでの元素排出があるだけである。

カドミウム、ニッケル、鉛、亜鉛、銅、クロム、マンガン、鉄の 8 元素について 5 家庭で 2~3 回検討した。し尿を除く 4 経路からの排出をみるとカドミウム ( $130 \mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )、ニッケル ( $1500 \mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )、クロム ( $500 \mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ) は各家庭で非常によく一致していたが、鉄、亜鉛、銅などは大きな変動を示した。

大便については灰化の方法、並びに誘導結合アルゴンプラズマ発光分光法による多元素分析を検討し、満足すべき結果を得たので近くバランススタディをはじめの予定である。

秋田県小坂町細越地域（カドミウム土壤汚染地域）の 5 歳以上の住民 172 人（対象者総数の 82%）の頭髪を収集した。この頭髪について上記発光分光法、また原子吸光法、けい光 X 線法、元素分析法を組み合わせ、Li、Na、K、Rb、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Y、Sc、Ti、Zr、V、Cr、Mo、Mn、Fe、Co、Ag、Ni、Cu、Zn、Cd、Hg、B、Al、Tl、C、Au、Si、Ge、Sn、Pb、N、P、As、Sb、S、Bi、Se、Te、Cl、Br、I の 45 元素の定量（一部定性）を行い、同年齢の対照群の成績との比較のもとに元素代謝を検討する研究をスタートさせた。うちカドミウムなど 13 元素については測定を終了した。

【発表】 C-27, 29, G-13, c-42, g-16, 17

### 研究課題 3) 重金属暴露がホメオスタシスに及ぼす影響の研究

【担当者】 脇阪一郎・斎藤 寛・遠山千春・三種裕子・杉平直子・関野 宏\*・藤田敏郎\*・吉永 馨\* (\*客員研究員)

【内容】 カドミウム土壤汚染地域である長崎県厳原町佐須地域の 5 歳以上の全住民 310 人（対



象者総数の94%)の健康調査を昭和57年5月に実施した。同年齢の対照群(カドミウム非暴露者)277人(秋田県井川町、茨城県筑波町、岩手県大迫町)の健康調査も同年度に行った。これら587人の血清甲状腺ホルモン $T_3$ (triiodothyronin)及び $T_4$ (thyroxin, tetraiodothyronin)をラジオイムノアッセイ法により測定した。

対照群では各世代とも $T_3$ は110  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 、 $T_4$ は9  $\mu\text{g}/\text{dl}$ 前後の値を示し、従来の報告とよく一致した。

一方、カドミウム暴露群(土壤汚染地域住民)では $T_3$ 、 $T_4$ とも加齢とともに低下し、50歳以降の世代では対照群と有意の差を示した。

$T_3/T_4$ 比はどの年齢層においても12前後の値を示し、両群に全く差がなかった。

以上の成績よりカドミウム暴露はヒト甲状腺機能に影響を与えるが、これは $T_4 \rightarrow T_3$ への変換を抑制するのではなく甲状腺のホルモン産生能自体を抑制していると考えられた。

本研究は重金属暴露者を対象に行われた世界最初の内分泌疫学の試みである。

#### 研究課題 4) メタロチオネインのラジオイムノアッセイ法の開発に関する研究

〔担当者〕 遠山千春・三森文行・鈴木和夫・米谷民雄・山村 充・高橋 弘・高橋慎司

〔内容〕 メタロチオネイン(MT)に対する抗血清を作製する第1段階として、ラットにカドミウムを投与しMTを誘導合成させた後、2種類のイソタンパク質を分離精製した。抗原の投与方法の検討を行った後、MT自身の複合体、MTとウシ血清アルブミンとの複合体、あるいは、カイチュウの粗精製タンパク質との複合体を抗原として用い、ウサギに免疫した。ウサギに産生されたラットMTに対する抗血清を用い、MTのラジオイムノアッセイを確立した。その結果、総量として10 ngのMTまで定量することが可能となった。

イタイイタイ病患者など、カドミウム暴露の程度が比較的大きい被験者の尿中のMTの定量を行った結果、約2 mg/lのタンパク質が尿中に排泄されていることが示された。

ラットのMTを用い、MTのラジオイムノアッセイにおいて問題となるMTの構造的変化がどのように起こるか、またそれをどのようにして検出するか検討した。MTに特徴的な金属とチオール基によりなるメルカプチド基が、空気酸化やジスルフィド試薬による酸化などにより酸化されるとMTの電荷が変化するなど化学的性質に変化が生ずることを明らかにした。また構造的に変化したMTが抗血清に対してどのような選択性と感度を示すかについて検討するため、そのようなMTを分離する手段についても検討を加えた。

ウサギ及びラットのMTの $^1\text{H-NMR}$ の測定を行い、その構成アミノ酸が含有個数、配列に対応して個別の信号として観測できることを確認した。さらにZn-MTとCd-MTとは異なった信号が現れることを明らかにした。これらの結果はMTが固有の高次構造を有するものであることを支持し、Cd-MTとZn-MTでは立体構造にわずかな違いがあることを示唆しており、MTの抗原性に差がある可能性を示した。

〔発表〕 F-21, G-15, f-17

#### 研究課題 5) 重金属暴露による薬物代謝への影響と脂質過酸化的障害に関する研究

〔担当者〕 安藤 満・嵯峨井 勝・市瀬孝道

〔内容〕 カドミウム暴露による中毒発現が、生体の生理条件によってどのように修飾されるかを検討した。このため、週令の異なる雌雄のラットに段階的に濃度を変えたカドミウムを投与した所、薬物代謝系酵素に対するカドミウムの阻害作用が、動物の週令や雌雄により著しく異なる

ことが判明した。このことが脂質過酸化の障害にどのように反映するか検討するために、カドミウムを投与したラットの脂質過酸化による呼気中エタンの生成量を測定した。その結果、ペンタン生成量に著しい雌雄差があることが判明した。

一方、無機水銀と有機水銀投与による過酸化脂質生成についても呼気ガス分析法と TBA 法によって比較した。その結果呼気中ペンタンは無機水銀の腎臓蓄積とよく対応する変化を示し、有機水銀も無機水銀に変化して腎臓に蓄積して毒性を発現するものであることが示唆された。

〔発表〕 F-3, 12, G-5

#### 研究課題 6) 重金属暴露の貧血に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 三浦 卓・国本 学・彼谷邦光・持立克身・村上正孝・太田庸起子

〔内容〕 カドミウム等重金属暴露者の貧血の前段階を検索する指標を得ることを目的として、重金属暴露による溶血性貧血の発現機構を実験動物を用いて明らかにすることを試みた。まず、重金属によって溶血が起こるか否かを検討するために十数種類の重金属塩をラット血液に添加し 37 度 1 時間インキュベーションした。その結果、0.5 mM 以下の重金属塩を添加した場合、Hg を除いて赤血球はほとんど溶血しなかったが、Pb、Cu、Cd、Mn、Hg で赤血球比重の増加が認められた。

赤血球は血流中で老化するにつれて比重が増加し、比重の増加した赤血球は脾臓等の細網内皮系で捕捉され血流中から除去される。また、赤血球に酸化的負荷を与えると比重が増加し、このような赤血球は速かに血流中から除去される事例も知られている。そこで、重金属暴露による溶血性貧血の機構として、比重の増加による血流中からの赤血球除去という作業仮説をたて *in vivo* の実験を行った。ラットに Cd (0.5-1.5 mg/kg 体重) を皮下注射して経時的にと殺し、動脈血の赤血球比重をデキストランの段階的密度こう配遠心法で調べた。1.0 mg Cd を注入後 1 日目で比重の小さい赤血球の減少とより比重の大きい赤血球の増加という有意な変化が観察され、3 日目まで進行した。5 日目には比重の小さな赤血球の増加が認められた。この間、脾臓重量は 3 日目で有意に増加しはじめ 7 日目まで有意に高い値を示した。ヘマトクリット値は 3 日目から減少しはじめ 5 日目には有意に低い値を示した。

以上の結果から、ラットに 1.0 mg Cd を注入すると、1 日目から赤血球の比重が増加し、3 日目には脾臓に捕捉されやすくなり、5 日目には血液中の赤血球数が減少し貧血状態になる可能性が明らかになった。このことは、Cd による溶血性貧血の発現機構の一つは赤血球の老化促進によることを示唆している。

## 2.1.11 海域における赤潮発生モデル化に関する研究

〔研究担当部〕 水質土壌環境部：海洋環境研究室・陸水環境研究室  
環境情報部：情報システム室  
生物環境部

〔研究期間〕 57～60年度

〔研究概要〕 赤潮現象は一次生産者である藻類の大発生という現象だけでなく、藻類の特定種による場の独占状態という特徴的なものであり、ただ単に一次生産者の生産力をあげる要因は何かという命題だけでは理解できないものである。さらに赤潮発生に至るまでの環境形成の過程には、海洋物理学的、地球化学的な諸現象が複雑に関与している。このため広範な学際的知識の集積が重要であり、理論、実験、現場観測など総合的に研究を推進する必要がある。

本研究に先立って昭和54～56年度に実施された特別研究においては室内マイクロコズムの使用による赤潮鞭毛藻の日周垂直移動とその生態的意義及び集積分布構造の解明、シストの発芽、休眠、シスト形成条件の解明、AGP試験法の基礎技術の確立等赤潮現象を構成している基礎的な素過程の実験的、理論的解明を行った。昭和57年度より開始された本特別研究は、海域での富栄養化現象や赤潮発生現象を海域の生態系変遷の中で捉え、赤潮発生の物理的・化学的・生物的過程の解明と現場海域での実証結果を総合的に解析し、赤潮発生過程を総合的にモデル化することを目的とする。さらに赤潮発生の適確な予測に資することを目的とする。57年度については下記の3研究課題を設定した（なお、研究課題3）については五つのサブテーマに分かれる）。

研究課題 1) 増殖指標による富栄養化と赤潮発生の評価

研究課題 2) ライフサイクルシミュレーターによる周期的赤潮発生機構の解明

研究課題 3) 赤潮発生生態系の物理的、化学的、生物的過程の解析

これらの研究課題を専門の異なる15名の研究者と10余名の客員研究員との学際的研究体制の下にそれぞれの専門研究を有機的に生かした総合研究が行われた。

### 研究課題 1) 増殖指標による富栄養化と赤潮発生の評価に関する研究

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子

〔内容〕 *Skeletonema costatum*, *Chattonella antiqua*, *Heterosigma* sp.を用いて江の島（相模湾）、観音崎（浦賀水道）の夏期7月の海水を試料とし海域における赤潮発生のモデルを作成する上で必要とされる基礎的知見を得るためにAGP並びに制限栄養塩に関する検討を加えた。なお、いずれの赤潮生物も20°C、4,000 lxで静置培養した。

その結果、江の島の海水のAGPは*S. costatum*, *C. antiqua*, *Heterosigma* sp.でそれぞれ1.0 mg/l、7.0 mg/l及び3.4 mg/l、観音崎の海水のAGPは*S. costatum*, *C. antiqua*, *Heterosigma* sp.でそれぞれ3.1 mg/l、12.1 mg/l及び10.1 mg/lという値が得られ、江の島の海水に比べ観音崎の海水の方がいずれの赤潮生物においても高いAGPを示すことがわかった。また、江の島、観音崎の海水にN、P、Fe、V、N・P、N・P・Fe、N・P・V、N・P・Fe・Vを添加して制限栄養塩を調べたが、江の島の海水の場合制限栄養塩はPであり、観音崎の海水の場合はPとNとが同時に制限栄養塩となることがわかった。このように供試海水によりAGP及び制限栄養塩が異なったことから赤潮発生のモデル化を試みる場合、海域ごとに基礎的データを蓄積することが必要なこ

とが推測できた。

〔発表〕 E-61

## 研究課題 2) 赤潮藻類のライフサイクルの解明とライフサイクルシミュレーターによる周期的赤潮発生の予測

〔担当者〕 渡辺 信・中村泰男・渡辺正孝・矢持 進\* (\*客員研究員)

〔内容〕 赤潮は毎年、ほぼ同一場所、同一時期に発生するが、それを制御しているのはシストの形成・休眠・発芽・発芽細胞の分裂を含むライフサイクルの時期的遂行過程とその遂行条件であると考えられる。本研究では瀬戸内海播磨灘で夏に大規模な赤潮を形成する *Chattonella antiqua* と大阪湾で赤潮を形成する *Heterosigma akashiwo* 及び *Scrippsiella trochoidea* を研究対象として、それらのライフサイクルを明らかにしてその遂行条件を解析し、これら赤潮の発生・消滅の周期的サイクルを解明することを目的としている。これまでの研究の結果、*Scrippsiella trochoidea* のシスト形成は好適増殖温度及び照度、窒素又はリンが欠乏条件下で最もよく起こることが判明した。また、シスト発芽に関しては、5°C下半月～6か月間保存したシストを、10°C、15°C、20°C、25°Cで培養した場合、その発芽は全くみられなかった。シスト発芽に至るまでの過程にシスト成熟の問題がからんでおり、この結果はシスト成熟は5°C下ではほとんど進んでいないことを示唆しているものと思われる。従って今後、シスト保存温度条件を変化させ、シスト成熟→発芽と至る過程を解析する必要がある。また、*Chattonella antiqua* の場合、本種は今までその発生前後の生態が不明であったが、2月下旬に行われた播磨灘の底泥調査より採取してきた泥を滅菌海水の入った試験管内で培養した結果、*C. antiqua* の出現がみられた。従って、*C. antiqua* は冬期でも底泥で生息していることが明らかとなった。*H. akashiwo* もまた、その発生前後に底泥に存在していることが判明しており、底泥からの出現状況は赤潮発生と密接に関連していることが示唆されている。

〔発表〕 E-64～66

## 研究課題 3) 赤潮発生生態系の物理的・化学的・生物的過程の解析

〔担当者〕 渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男・中村泰男・菅原 淳・宮崎忠国・安岡善文

〔内容〕

### (1) 増殖・集積特性の解析

*Heterosigma akashiwo* を大型マクロコズム（容量 1m<sup>3</sup>）にて培養して増殖、集積特性を解析した。*H. akashiwo* は日周垂直移動を行い、昼間は表層に、夜間には底層に高密度に集積することが知られている。大型マイクロコズムでは、装置を改良し培養条件も改善することで、比増殖速度を大きくするとともに、この日周垂直移動を安定に、2週間以上の長期に渡って再現できた。12-12時間の明暗周期の下で、細胞の日周体積変化と日周垂直移動を同時に計測した結果、次の様な集積と細胞分裂との関係が明らかになった。すなわち、*H. akashiwo* は、昼間は表層に集積し光合成を行って細胞の大きさが増大する。夕方、下降した細胞は夜間に底層で分裂して、翌朝、再び上昇する。一方、日周垂直移動をしない細胞は、全体に対する割合は小さく、細胞の活性が低いことが明らかになった。さらに、マイクロコズムでは大量のサンプリングが可能のため、クロロフィル色素量の日周変化、NMRによるATP量などの測定ができた。

### (2) 生態系群集構造の実験的解析

どのような生態系の群集構造と外部かく乱の組み合わせが赤潮発生をもたらすか解明することを目的として、あらかじめ構成種が限定されているノトビオトロンにより実験生態系モデルを作成し解析した。群集構造構成要素として最も単純な2種の植物プランクトンのみの系として、*Chattonella antiqua* と *Heterosigma akashiwo* の混合系を選び、その属性を解析した結果、系の生産が対数的に増加している場合は両種は互いに独立して各々の独自の増殖特性で生育しているのに対し、系の生産が定常状態に近づくにつれ、*H. akashiwo* が *C. antiqua* の増殖を抑制し、次第に *H. akashiwo* の独占状態になることが明らかとなった。

また、*H. akashiwo* 及び *C. antiqua* の各々についての増殖特性を定量的に把握する研究は前述した混合実験系と並行して行われており、各々の種の増殖に及ぼす温度・照度・塩分・pH 及び栄養塩の影響が解析された。その結果、*H. akashiwo* は温度 15~25°C、照度 0.04 ly $\cdot$ min<sup>-1</sup>以上、塩分 9~30‰、pH 7.3~8.4 で最もよい増殖を示すのに対し、*C. antiqua* は温度 25°C、照度 0.04 ly $\cdot$ min<sup>-1</sup>以上、塩分 25~41‰、pH 7.6~8.3 で最もよい増殖を示した。また両種とも、栄養塩として窒素、リンの他、ビタミン B<sub>12</sub>、キレート鉄を必要とした。両種のリン制限下連続培養の結果として、両種とも増殖の動力学的モデルは Droop の式で表されることが判明した。海域には様々な汚染物質が存在しているが、その一つとして抗生物質、テトラサイクリンの *C. antiqua* と *H. akashiwo* の増殖に及ぼす影響を調べた結果、*C. antiqua* は *H. akashiwo* と比べて、かなり高濃度のテトラサイクリンでも増殖阻害が起らないことが判明した。

### (3) 熱力学モデルを用いた微量元素の溶存状態の推定

赤潮の発生に微量元素、特に鉄・銅の消長が関与している可能性が示唆されている。

本研究においては、瀬戸内海で大規模な赤潮を形成するラフィド藻 *Chattonella antiqua* の増殖に及ぼす微量元素の影響を明らかにし、さらに瀬戸内海での微量元素濃度を測定することで、本種の赤潮形成にかかわる微量元素の役割を解明しようとするものである。

今年度は実験の第一段階として *C. antiqua* の増殖量に及ぼす Fe (III)、Mn (II)、Co (II)、Zn (II)、Cu (II) の効果を明らかにした。実験は 80  $\mu$ M の EDTA の存在下、これらの微量元素を人工海水培地に添加して行った。その結果 Mn (II) (0-20  $\mu$ M)、Co (II) (0-0.4  $\mu$ M)、Zn (0-20  $\mu$ M) の添加は *C. antiqua* の増殖を促進も阻害もしなかった。一方 Fe (III) の添加によって本種の増殖は著しく促進され、個体当たりの鉄要求量が 0.07-0.1 pmol $\cdot$ cell<sup>-1</sup>と見積られた。本種の窒素、リン、鉄、B<sub>12</sub>の要求量と、瀬戸内海での DIN、DIP、Fe、B<sub>12</sub>濃度との比較から、瀬戸内海では鉄が、リン、窒素とともに増殖量の制限要因になりうる事が明らかとなった。

Cu (II) は 1  $\mu$ M 以上の添加によって *C. antiqua* の増殖を阻害した。50%阻害の起こる Cu (アコ体) 濃度を海水の熱力学モデルによって計算したところ pCu が $\sim$ 11 なる値を得た。これは *Gonyaulax tamarensis* に対して既に報告されている値とよく一致している。

### (4) 赤潮発生海域の流動特性の解析

本研究共同利用棟に設置の内湾密度流実験装置を用い、冬期型密度流の実験を行った。実験条件としては、外洋模擬部を一定温度に保ち、内湾模擬部の水面上に冷風を吹かせた。また、風洞の一部で除湿器を作動させその凝結量により海面冷却量(潜熱輸送量)を定量化した。流速はレーザー Doppler 流速計及び染料可視化により測定した。その結果、表層においては外洋水が内湾部に流入し、内湾部において冷却され、底層を湾奥から外洋に流出するパターンが再現された。この時の流量は、水深が海底境界層厚さのオーダーよりも大きなレンジで、湾奥部を原点とした水平座標  $x$  の 1/3 のべき乗に比例すること、また海面冷却量の 1/3 のべき乗に比例することがわかった。また水面における、湾最奥部に準拠した浮力は、 $x$  の 2/3 のべき乗に従った分布をす

ることがわかった。これらの関係は、Phillips (1966) の相似解と比較的よい整合性を示すことが確認された。

風洞水槽の風上側で wedge 型の造波機を作動させ、これによって励起される斜交重複波と風のストレスの相互作用のもとで、どのような流れができるかを調べた。レーザードップラー流速計による測定の結果、channel 中心部 (波の loop の部分) で下降流、channel の側壁部 (波の loop の部分) で上昇流が確認され、水槽内の風向方向に平行な軸をもつ 1 対の鉛直対流渦が形成されることがわかった。これは、重複波の loop で上昇流、node で下降流があるとする、従来の理論を必ずしも支持するものではなく、いわゆる Langmuir 循環の理論に重要な示唆を与えるものと考えられる。また、従来、風速 3 m/s 程度が、Langmuir 循環発生 of 閾値であると考えられていたが、本実験では、それ以下の風速でも組織的な対流渦が現れている。Langmuir 循環は、海表面における生物集積機構や、混合層形成に重要な役割を果たしていると考えられているが、フィールド観測や理論の発展に対して、制御実験系における実証の例が少なく、本実験結果は新しい理論展開にとって重要と考えられる。

#### (5) リモートセンシングによる赤潮発生の計測

実験室内のマイクロコズムにおいて純粋培養されたホルネリア、オリソディスカス、スケルトネマ等の赤潮藻類の水中における分光反射特性を計測するため、分光測光装置の水中型センサーの試作を行った。センサー部に直径 25 mm のテフロン球を用い、オプティカルファイバーにより入射光を分光器へ導く方式を採用した。オプティカルファイバーはテフロンコーティングされたステンレスパイプにより保護されている。このセンサーの耐水、耐圧、及び耐熱試験を行った。また、センサーの感度、入射光の角度特性等の光学的特性及び模擬水槽による基礎データの収集を行った。

[発表] E-64~66, 68, 69, a-17, e-31, 32, 51, 52

## 2.2 経常研究\*

### 2.2.1 環境情報部

#### 〔研究概要〕

環境情報部は、環境・公害に関する情報の収集、処理及び評価方法に関する情報科学的研究を行っており、その研究成果は、広く環境科学研究の方法論の確立に資するとともに、当部のもう一つの任務である環境・公害に関する広範な情報の収集、整理、保守及び提供に関する業務の効率化に寄与している。

環境に関する情報のうち、大気や水質等の環境監視結果や自然環境保全基礎調査などの環境状況に関する数値情報について、その計測、収集方法並びに収集した情報の利用方法に関し、計測工学的、数理統計学的、物理解析的研究を進めており、本年度は、環境データの特徴抽出の方法とデータの要約（指標化）の方法、並びに環境計測値の精度について検討した。

環境の画像情報に関する研究は、航空写真や衛星画像等の画像データから有用な環境情報を抽出・解析・評価するための画像処理システムの開発を目的とし、本年度はすでに開発した対話型画像処理システム（IPSEN）ソフトウェア拡充を目標とした。特に、新たな画像処理手法の開発を行い、また、人工衛星、航空機、レーザーレーダー等の2次元、3次元データから環境情報を抽出するための物理・統計モデルを開発した。

一方人工衛星等のリモートセンシングデータの利用に関しては、自然環境状態の評価方法に関する研究の一部として、リモートセンシングによる植生区分図の作成方法を検討するとともに、環境主題図の作成にリモートセンシングを利用して、精度の高い土壤水分分布図を作成した。

また、環境汚染制御システムの設計方法に関する数理的諸方法の研究として、本年度は、(1)流量が周期的に変動する汚染処理システムの操作と設計に関して、実用性を高めるため、処理プロセス等の特性をより複雑なものを扱えるようなものとして、最適操作スケジュールの決定法とその変更法を与えた。(2)また、用水循環使用利水システムの最適構成問題の解法を検討した。

環境に関する文献情報の検索システム開発のため、主として索引用語の面からの分析を進めるとともに、検索結果の評価の方法についても検討した。

#### 研究課題 1) 環境情報のデータベース作成と利用に関する基礎研究

〔担当者〕 廣崎昭太・松本幸雄・宇都宮陽二郎・袴田共之・新藤純子・横田達也・芳賀敏郎\*・土屋 巖・古川満信 (\*客員研究員)

〔期 間〕 54～58 年度

〔内 容〕 1) 環境数値情報の会話型検索システム開発のため、大気については測定局の特徴抽出の手法を検討し、水質については測定点の上下流関係や年次的継続性を整理した。2) 環境データの要約・利用のための多変量解析手法の開発に関し、数値による情報の要約と画像による特徴抽出法を開発した。さらに、データ解析の基礎となる測定値の精度に関し大気・土壤について検討した。また、農村地域におけるエネルギー需要量の調査と解析を行った。3) 衛星データ等による多量の環境情報の蓄積と解析はランドサット MSSに加えて、RBV 及び気象衛星ノア 6、7号の熱赤外データの複合的解析の技法を開発し、雪田植物群落地帯の残雪と第2回「緑の国勢調

査」との照合並びに多数都市ヒートアイランドの同時検出を行った。

〔発表〕 K-69, 101, 119, 120, A-10, 11, 14, 15, 18~20, a-9~12, 16, 22, 23

#### 研究課題 2) 環境画像情報処理システムに関する研究

〔担当者〕 安岡善文・宮崎忠国

〔期間〕 54~57年度

〔内容〕 対話型画像処理システム (IPSEN: Image Processing System for ENvironmental Analysis and Evaluation) のソフトウェア拡充を行うとともに、新たな画像処理手法の開発を行った。特に、(1) 植生の変化など環境の動的変化を遷移行列により表現し、その動態を把握する方式について検討した。また、(2) 人工衛星、航空機により得られた映像データから水域における水質分布を推定する際に問題となる大気散乱光、水面反射光について、その定量的評価法を開発、水質推定モデルの安定化を行った。さらに、(3) レーザレーダーによる画像データなど、リモートセンシングデータで問題となる各種の雑音について、その除去方式を開発した。(4) 画像処理ソフトウェアシステムの可搬型化について検討を行った。

〔発表〕 K-39, 40, k-15, A-24~26, a-17~21

#### 研究課題 3) 環境汚染制御システムの設計のための方法論に関する研究

〔担当者〕 大井 紘・宮崎忠国

〔期間〕 54~57年度

〔内容〕 流量が周期的に変動する汚染質流を、いったん貯留したのち処理するシステムの設計・操作法について、(a) 処理プロセスへの流量が一定の場合と、その流量に一定上限のある場合との操作スケジュールの変更の許される包括的条件を与えた。(b) また、処理プロセスへの流量上限も周期的に変化する場合について、最適操作スケジュールを決定するための計算法と、操作スケジュール変更の許容条件とに関して基本的解決を与えた。(c) さらに、前項(b)のシステムを、処理プロセスが並列的に並んでいる場合に拡張し、スケジュールもコストに関係するものも含めて、最適操作スケジュールを求める計算手続を明らかにした。

水処理プロセスを含む、利水・用水循環系の最適構成問題について検討し、有効な計算方法を与えた。また、計算をさらに高速化するために、最適計算の諸手法の比較検討を行った。

〔発表〕 A-4, 7, a-5, 6

#### 研究課題 4) 環境情報の検索システムに関する研究

〔担当者〕 春山暁美

〔期間〕 57~59年度

〔内容〕 環境情報の検索システムを構成する諸要素の分析を行い、重要な要素である索引言語について、前年度までに作成した環境公害マイクロシソーラスを用いて環境情報の検索を行って、マイクロシソーラスの評価を行うとともに、環境情報の検索上の問題点の分析と解明を進めた。

また、複数の環境関連分野文献ファイルを用いて、異なる情報検索システムにより検索された環境情報の評価の方法について検討を行った。

環境情報を蓄積・検索するための索引言語が情報システムの中で果たす役割りとその構成上の問題点についても分析を進めた。

〔発表〕 A-16, a-14, 15



**研究課題 5) 環境データの多変量時系列的解析に関する研究**

〔担当者〕 松本幸雄・新藤純子・廣崎昭太

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 大気環境データを対象に、種々の時系列モデル (AR、MA モデル) のあてはめ、並びにモデルによらない周期成分の解析について検討した。物理的拡散機構を取り入れた大気汚染質濃度の予測モデルの可能性についても検討した。

〔発表〕 A-21

**研究課題 6) 環境データの時間的、空間的特徴の指標化に関する研究**

〔担当者〕 新藤純子・松本幸雄・廣崎昭太

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 大気環境モニタリングデータに多変量解析諸手法を適用して、データの変動特性や測定項目間の相関を明らかにし、それらの特徴の測定局による違いを検討した。

また、「生物指標の定点モニタリング」のデータの解析を本年度より開始し、異常値の抽出方法、生物の年令を考慮したデータの補正方法、及びサンプル数の少ないデータの年度間、地域間差の検出について検討すると共に、生物モニタリングの問題点を明らかにした。

〔発表〕 K-121

**研究課題 7) 自然環境状態の評価方法に関する基礎的研究**

〔担当者〕 袴田共之・横田達也・宇都宮陽二郎・廣崎昭太・古川満信・猪爪京子

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 自然環境 (特に植生環境) の状態を記録し、評価するために、埼玉県の植生調査データ及び土壌・地質などの関連データファイルを作成し、それらデータの統計的特徴を数量化III類により検討すると共に、クラスター分析により分類を行った。植生環境のリモートセンシングによる調査方法とその結果の評価方法を確立するための基礎データを収集し、その統計的特徴を検討した。

また、土壌中の多種元素の挙動を総合的に評価する方法を検討し、土壌中のカリウムの平面的分布が形成されるプロセスのモデルにより、その分布が植物の生育に及ぼす影響を評価した。

〔発表〕 a-13

**研究課題 8) 衛星データ等による環境主題図の作成と解析に関する研究**

〔担当者〕 宇都宮陽二郎・袴田共之・廣崎昭太・古川満信・塚田良一

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 人工衛星データ及び統計データに基づく各種環境主題図の作成手法の開発に関し、本年度はリモートセンシングデータによる土壌水分の測定手法確立のため、航空機 MSS データによる土壌水分推定モデルを作成し、それに基づき水分分布図を作成した。航空機搭載 MSS (可視～赤外) データを解析して熱赤外データによる土壌水分推定モデルは早朝～日中を通じて予測誤差の小さいモデルであることを確認した。可視～近赤外データは太陽を光源とする地表からの反射エネルギーであるので、早朝では著しく反射率が低く、当該モデルの入力データとしては適当でない。ただし、可視、近赤外データでも 9 時、12 時に測定すれば比較的、精度の高いモデルの開発が可能である。

〔発表〕 A-1～3, A-23, a-1, 2

## 2.2.2 総合解析部

### 〔研究概要〕

総合解析部における研究アプローチの特徴は、所内各部並びに広く所外の環境関連データを総合することにより、施策の策定に資する知見を提示するところにある。その主旨に立って、各研究課題は ① 各種環境事象を広く横断的に把握定量化し、これに立って対策を導くこと、② そのための自然科学及び社会科学的方法論を開発すること、の二つの側面を有する。

以上の基本的立場に立って本年は後述のテーマを設定したが、その内6件は前年度より継続のもので、5件は本年より開始したテーマである。これらを大別すると、

- 1) 「エネルギー需要」、「ごみ処理プロセス」や「経済活動」など諸々の人間活動が環境に及ぼす影響並びに「緑の持つ環境価値」の評価に関するもの、
- 2) 「環境中での化学物質」や「土壌中での汚濁物質」、さらには「騒音伝播」などの挙動を表現する数理モデルの確立に関するもの、
- 3) 行政施策の立案に当たっての「生活者の果たす役割」や「環境配慮の実態」の分析を行うもの、
- 4) 広く「国土の利用」における諸方面にわたる環境影響を評価分析するもの、

である。なお、「環境指標の体系化」は将来の環境指標確立のための基礎となる幅広い環境の評価基準について検討したものであり、一方「健康面からの都市環境評価」に重点を置いた部門にまたがるプロジェクト及び「モニタリングシステム最適化」に関する研究の2件は本年度途中より開始したものである。

### 研究課題 1) 環境指標の体系化に関する研究

〔担当者〕 内藤正明・乙間末広・飯倉善和・松岡 譲・後藤典弘・田村正行・落合美紀子・北畠能房・原科幸彦・森田恒幸・西岡秀三・青木陽二・森口祐一・中杉修身・大井 紘<sup>\*1</sup>・溝口次夫<sup>\*2</sup>・若松伸司<sup>\*3</sup>・戸塚 績<sup>\*4</sup> (\*<sup>1</sup>環境情報部、\*<sup>2</sup>計測技術部、\*<sup>3</sup>大気環境部、\*<sup>4</sup>生物環境部)

〔期 間〕 56～58年度

〔内 容〕 個別の環境質に対する指標に加えて、環境の状態をより総合的、予見的にとらえるに適した指標のあり方を明らかにすることを目的とし、本年度は主として以下の課題を実施した。

1) 環境管理計画における指標の位置づけ、開発状況、今後の問題点について、自治体の実態調査と分析を行った。

2) 総合指標を作成するための集約化(項目、時間、地域に関する)の考え方と手法の検討並びにその問題点の整理を行った。

3) 我が国の環境行政に最も必要と思われる指標の一つとして都市環境質指標を同定し、これを確立するための研究フレームワーク作りを行った。(これは次年度以後の特別研究プロジェクトの基礎となるものである。)

〔発 表〕 K-23, B-1, 2, 4, 47, 49, 50, 57, 60, b-20, 21

### 研究課題 2) エネルギー需給変化に伴う環境影響の総合解析研究

〔担当者〕 後藤典弘・西岡秀三・中杉修身・北畠能房・乙間末広・田井慎吾\*（\*水質土壌環境部）

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 本研究では、個別エネルギー・システムにかかわる環境影響を解析するものと、エネルギー・システムと環境との関係を総合的に評価するものの2種類がある。昭和57年度は、水処理システムについての熱力学的評価解析を前年度に引き続き行った。また、石炭灰等の大量発生廃棄物の処分にかかわる環境影響についての文献調査解析を実施した。同様に、資源エネルギー回収型の廃棄物処理システムの環境影響についてもモデル・プラントにおける実測値を検討した。総合評価では、森林エネルギー利用の動向を、環境面からみて評価検討を行った。また、低質エネルギー利用の増大、特に石油代替としての石炭利用拡大に伴う環境面での変化を定性的に検討した。

〔発表〕 B-26, 55, E-46, 49, b-6, 8, 13, 18

### 研究課題 3) 環境面よりみた国土利用の適正化に関する研究

〔担当者〕 北畠能房・原科幸彦・西岡秀三・青木陽二・森口祐一・中杉修身

〔期間〕 57～60年度

〔内容〕 今年度は環境価値の計測を各局面で行い、環境保全状況を広域的に把握するため全国都市環境データベース整備と利用を進めると同時に国土の多重利用に際して生じる紛争調整について検討した。すなわち 1) 水質資源適正利用のため全国公共水域の水質別水量の試算 2) 国土のレクリエーション価値計測を目的とした全国海水浴場の快適性評価に関する調査 3) 地区快適性評価のための景観選好性分析 4) 国土のエネルギー生産機能の環境制約についてバイオマス・太陽エネルギーに関して検討 5) 森林保全対策の環境効果について自然公園区域で調査 6) 地域交通体系の心理的、社会的影響の検討 7) 住民環境保全意識の地域差を水質に関して2湖間比較、都市ごみについて4市比較調査 8) 都市環境データベースを用いて地域の社会的・自然的特性と大気・都市ごみ等の環境質との関連を分析 9) 環境紛争解決策としての調停について日米比較考察を行った。

〔発表〕 A-8, B-2～4, 55, 56, 58, 59, 61, a-3, 4, 7, b-13, 15, 18, 19, 21～23

### 研究課題 4) 化学物質の環境中での挙動モデルに関する研究

〔担当者〕 内藤正明・松岡 譲・西岡秀三・森口祐一・中杉修身

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 農薬やPCBによる健康被害やフロンガスによるオゾン層の破壊等、化学物質が環境中へ放出されることによる環境影響が関心を集めている。本研究は、これら化学物質の環境中での挙動を予測し、その対策立案のための基礎データを得る手法を開発することを目的とする。

本年度は、1) 化学物質の環境中の挙動を予測する手法について、基本概念、モデルの型、地理的対象範囲、対象時間、対象環境要素、対象プロセス等、その基本的考え方を整理した。2) 既存の環境調査結果のデータ・ベースを作成するとともに、一部の物質について解析を行った。人間活動の代替指標との関連についても調べた。

〔発表〕 B-52

### 研究課題 5) 生活環境保全に果たす生活者の役割の解明及びそれにかかわる施策の立案

〔担当者〕 後藤典弘・北畠能房・西岡秀三・中杉修身・大井 紘\*（\*環境情報部）

〔期 間〕 56～58 年度

〔内 容〕 本研究は、生活環境保全に果たすべき生活者の役割を明らかにし、快適な生活環境作りに向けて生活者に望ましい行動をとらせるための施策の立案に資することを目的としている。

本年度は、1)生活者がごみの排出にかかわってどのような意識を持ち、どのように行動しているかを調査し、解析した。その結果、公共サービスとしてのごみ収集システムのあり方にとって有用な知見をいくつか得た。2)家庭排水の出し方にかかわって生活者が自身の水利用とからめてどのような意識を持っているか、またその意識に地域性が反映されるかについて霞ヶ浦と琵琶湖周辺で調査した。

〔発 表〕 A-8, B-6, 56; a-3, 4, 7, b-14, 19

#### 研究課題 6) 行政計画における環境配慮の実態及び方法論に関する基礎的研究

〔担当者〕 後藤典弘・原科幸彦・森田恒幸・中杉修身

〔期 間〕 55 (後)～57 年度

〔内 容〕 本研究は、我が国の各種行政計画における環境配慮の方法論を体系づけることを目的に、主に環境影響評価制度を対象にして、その運用実態、政策効果及び制度の望ましい運用方法を分析したものである。

今年度は、本研究計画の最終年度であり、主に 55 及び 56 年度に実施した実態調査及び実験の結果に基づき、環境影響評価制度の政策効果の実態及びその望ましい運用方法に関する総合的な解析及び検討を行った。この主要な検討内容は次の 4 点である。①我が国の環境影響評価制度及びその運用の実態、②環境影響評価制度が事業者、関係住民及び関係行政機関に及ぼした社会的諸効果の実態、③宅地開発過程における環境影響評価制度の政策効果の標準的傾向、④環境影響評価制度の望ましい運用を図るための諸方策。

なお、上記検討の他、環境管理計画、計画アセスメント、環境情報システム等の環境施策に関する基礎的検討も、併せて行った。

〔発 表〕 B-18, 58, 59, 62～68, b-20, 21, 26, 27

#### 研究課題 7) 環境と経済活動の相互作用に関する基礎的研究

〔担当者〕 北島能房・飯倉善和

〔期 間〕 57 年度

〔内 容〕 環境と経済活動との望ましいかかわり合いに資する政策提言を行うためにも、その前提となる環境と経済活動の相互作用のメカニズムの解明に関する研究が不可欠となっている。本研究は、環境と経済に関する既存の理論体系をレビューすることによって、今後の研究の方向について見きわめることを目的としている。

本年度は、第 1 に環境の経済学に関する内外の文献サーベイを行った。その結果、環境の経済学を公害の経済学と自然環境保全の経済学に 2 分類すると、我が国においては後者の研究が立ち遅れており、また、公害の経済学を環境資源論といった新たな視点から捕らえ直すためにも、後者の研究の必要性の高いことが明らかになった。そのため、自然環境保全を経済学的にどのように把握していったらよいかに関して試論的にとりまとめた。また、環境保全に果たす技術の役割についても若干の検討を行った。

〔発 表〕 b-4

**研究課題 8) 緑の評価と保全費用に関する基礎的研究**

〔担当者〕 北畠能房・青木陽二

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 本年度は緑の価値を緑地に対する周辺居住者の利用行動から把握するために緑量、面積、周辺条件の異なる6か所の公園において誘致率（周辺の居住者がその公園に来る確率）を測定し、公園からの距離との関係を分析した。その結果、緑量（植生地の分布する量）、緑地面積、近辺の幹線道路の交通量が誘致率の減衰に寄与していることがわかった。また保全費との関連を明らかにするために、6か所の有料、無料の公園において同様な誘致率の測定を行った。この結果は現在分析中であるが有料の緑地ではその近傍において著しい誘致率の減少が見られた。さらに筑波研究学園都市における緑地空間の管理保全にかかわる調査に加わり、住民の望む緑の保全方法を提案した。

〔発表〕 B-1, 3, 4

**研究課題 9) 騒音の発生・伝播・評価に関する基礎的研究**

〔担当者〕 後藤典弘・田村正行・西岡秀三・森口祐一・東郷正美\*（\*環境保健部）

〔期間〕 57～58年度

〔内容〕 騒音公害に対して従来種々の対策が実施されてきたが、環境白書によれば、各種公害の中で最も苦情件数が多いのは依然として騒音である。有効な騒音公害対策を立案策定する上で基礎となるのは、騒音の発生、伝播、及び評価に関する総合的な研究である。本研究は、騒音の発生、伝播に関する音響学的解析、及び騒音の評価に関する音響心理学的解析によって、騒音の発生、伝播、及び評価に関してより合理的な測定と予測の方法を開発することを目的とする。

〔発表〕 b-9, 10

**研究課題 10) 土壌環境質の予測と管理に関する基礎的研究**

〔担当者〕 内藤正明・乙間未広

〔期間〕 57年度

〔内容〕 廃水や汚泥の土壌還元処理が注目されつつあり、それに伴い土壌環境の変化予測手法や管理手法の早急な開発が望まれている。本研究では土壌浸透水の水量・水質変化予測に関する従来の研究をレビューし、その問題点を明らかにした。さらに、レビュー結果をふまえて新たな予測モデルを提案し、実フィールドデータとの比較検討を行った。また、予測モデルの一部をなす汚染物質の土壌吸着に関して、コラム実験と数値シミュレーションの両面から検討した。

なお、本研究は来年度より特別研究「自然浄化機能による水質改善に関する総合研究」の一部として引き継がれる。

〔発表〕 B-5

**研究課題 11) 環境面よりみたごみ処理プロセスの比較評価に関する研究**

〔担当者〕 後藤典弘・中杉修身

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 本研究は、都市及び生活型公害の未然防止に重要なごみ処理プロセスについて、環境面からみてシステムの比較評価に必要な基礎的知見を収集、検討することを目的としている。

昭和57年度は、流動床焼却処理、高温熔融ガス化処理、熱分解ガス化処理のプロセスについて、

最近建設されたプラントを調査し、基礎的知見を得た。また、隣接する下水処理場やし尿処理場との共同処理を行うプロセス・システムについての条件を検討した。

資源化处理プロセスについては、提案されている熱分解ガス化、熱分解液化、高速メタン化、及びコンポスト化のシステムについて、スコア法による比較評価及び検討を行った。

〔発表〕 B-23, 26, 51, 53, b-6, 7, 16, 17

#### 研究課題 12) 健康面からみた都市における生活環境条件に関する研究

〔担当者〕 後藤典弘・西岡秀三・斉藤 寛<sup>\*1</sup>・村上正孝<sup>\*2</sup> (\*1環境保健部、\*2環境生理部)

〔期間〕 57(後)～60年度

〔内容〕 本研究は、国民の大半が都市域に住むようになったことに鑑み、公害等を含む都市における生活環境条件及びその変化と都市居住者の健康や快適感との関係を明らかにし、人口規模や地域条件をパラメーターにして望ましい健康な都市のあるべき姿を見いだそうとするものである。

昭和57年度の後期から研究を開始したので、本年度は、まず茨城県下及び神奈川県下の都市レベルについて、①都市の基本情報、②住民の健康状態に関する資料・データ、③都市単位の生活環境状態に関する資料・データの収集を行った。また、それぞれについて情報が広範多岐にわたるため、データ等の入手可能性など情報源情報についても知見を収集した。

#### 研究課題 13) 環境監視システムの評価と最適化に関する研究

〔担当者〕 内藤正明・松岡 譲・落合美紀子

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 従来の大気や水質などの環境監視システムの設計・計画は必ずしも十分な合理性に立ってなされてきたとは言いがたい。そこで、本研究ではモニタリングポイントの適正な数、配置、測定頻度、精度等の決定方法について以下の諸点を検討した。

- 1) 環境モニタリングシステムに関する研究のレビューと分析
- 2) 大気移動計測車による監視計画の検討。
- 3) レーザ・レーダー大気汚染計測データを用いたモニタリングポストの検討。
- 4) 湖沼水質モニタリングの観測点配置の適正化方針。
- 5) 湖沼水質モニタリングの費用便益分析。
- 6) 大気・水質データの内挿手法の開発・検討。

以上それぞれの項目についていくつかの新たな知見と成果を得た。

〔発表〕 b-1, 2, 11, 12

## 2.2.3 計測技術部

### 〔研究概要〕

本研究部では、人間を取り囲む環境の状態とその変化を正確に把握し、監視を行うための基本として、環境中の各種汚染物質の化学分析方法の研究をはじめとする環境計測技術の開発を行うことを目的としている。

大気計測、水質計測、生体化学計測、底質土壌計測の四つの研究室では、それぞれ対象とする媒質中における汚染物質の分析方法の研究を中心として行っている。全体的にみれば、各媒質中の微量の汚染元素の定量法と、その存在状態の解明、及び微量汚染有機物の系統的な分析方法の確立ということにまとめられ、各種の機器分析法の環境試料への応用を行っている。前者ではプラズマ発光分光法、原子吸光法、けい光 X 線法等を用いた微量分析法のほか、電子分光法による表面分析による粒子表面の元素の存在状態の測定法をとりあげている。後者では各種クロマトグラフィーと各種分光法あるいは質量分析法との組合せによる分析法、及びラマン分光法、NMR 法を主な方法としている。

さらに既製の装置の応用のみならず、質量分析計の新しいイオン源の検討や多要素モニタリングシステムの開発など測定システムの設計も本研究部の主要な研究課題となっている。

また特別経常研究「環境標準試料の作製と評価に関する研究」では前年度調製した標準試料 NIES-No. 6 (ムラサキガイ) について各方面に分析依頼して、保証値を決める作業を進めるとともに新たに NIES-No. 7 (茶葉) を作製した。同じく特別経常研究「環境水中の全リン及び全窒素測定法の標準化に関する研究」の成果は、環境庁による同物質の測定に関する公定法の制定にとり入れられた。いずれも測定の標準化にかかわるもので本研究部の研究の目指す主要な方向の一つである。また、分析室でも共通機器関連の業務及び大気モニター棟の管理を行うかたわら、大気中ガス成分、浮遊粒子成分の各種自動測定法の精度の比較を行った。

本年度で3年目に入った特別研究「環境試料による汚染の長期的モニタリング手法に関する研究」は本研究部が中心となって実施しているが、その基礎として、各種汚染物質の高感度分析法の確立が必要とされており、以下の経常研究各課題と密接な関連をもって進められている。

### 研究課題 1) 降水中の汚染物質の測定法に関する研究

〔担当者〕 安部喜也・藤井敏博・安原昭夫・横内陽子・向井人史・伊藤裕康・西川雅高

〔期間〕 52～60年度

〔内容〕 1) 前年度に引き続きプラズマ発光分光法による降水中微量汚染元素の多元素同時分析法について検討を行った。特に ICP 法では粒子状のものも部分的に発光するので、ろ過を行って採取した粒子状物質の分析と、試料水をそのまま測定した場合とを比較して粒子状の場合の発光率を調べた。8  $\mu\text{m}$  以上の粒子の場合、アルカリ金属、アルカリ土壌に比べて、Fe、Mn、Ti、Al 等の元素の発光率が低いことがわかった。より小さい粒子の場合、発光率はいずれも上昇するが、定量的にはさらに検討中である。

4 か月間保存した試料について、酸を加え pH 2 とし、超音波処理をすることにより、保存前と全く同じ分析結果が得られることが確認された。

2) これまでに検討した分析方法の応用として測定した十数回の降水について各成分の時間変

動の状態について統計的な整理解析を試みた。降雨強度が高く降水量の大きいタイプの降水と降雨強度が低く降水量も小さいタイプに分けられ、前者の方が変動幅は大きい変動度は小さく、平均濃度は小さいなど、それぞれ特徴的なパターンを示した。

〔発表〕 c-2~4, 29

#### 研究課題 2) 大気中の微量有機物質の測定に関する研究

〔担当者〕 安部喜也・藤井敏博・横内陽子・伊藤裕康

〔期間〕 53~57年度

〔内容〕 1) 大気中微量有機物質を対象として、低温濃縮法とキャピラリーGC/MS法との組合せによる高感度分析法について検討し、良好な結果が得られた。

2) 汚染のバックグラウンドとしての植物起源の大気中揮発性有機物質について、その放出速度と大気中濃度の変動を調べた。また、それらの気相反応生成物の検索を行った。

〔発表〕 C-36, c-45

#### 研究課題 3) 環境中に存在する悪臭物質の同定と定量に関する研究

〔担当者〕 安原昭夫・永井澄男\*・伊藤裕康 (\*共同研究員)

〔期間〕 52~57年度

〔内容〕 豚糞を加熱乾燥する際に発生する悪臭は生糞の臭気とは異なっているが、その差異の原因物質として数種類のピラジン化合物を同定した。

豚の排泄物に市販の脱臭剤を添加し、その時の臭気の変化と臭気成分の濃度変化を調べた。三点比較式臭袋法による官能試験の結果では、尿及び糞尿混合物に脱臭剤を添加した場合、臭気の強度に関しては明らかな減少は認められなかったが、臭気の質が明らかに変化し、両者の間で顕著な差が認められた。尿の場合の臭気の不快さは、むしろ増加傾向にあった。一方、成分分析の結果でも、尿と糞尿混合物では、脱臭剤の添加によるカルボン酸濃度の変化が対照的であり、官能試験の結果とよく一致した。以上のことより、カルボン酸が豚の排泄物からの悪臭に大きく寄与していると考えられる。

〔発表〕 C-31, 32, 34

#### 研究課題 4) 化学イオン化質量分析法のためのイオン-分子反応の設計に関する研究

〔担当者〕 藤井敏博

〔期間〕 54~58年度

〔内容〕 1) 時間分解型化学イオン化イオン源を装備した質量分析計により求めた、100~600 eVのエネルギー領域の電子の Range と生成されるイオンの空間分布の結果から、ガスクロマトグラフ検出器である ECD のイオン化室における  $^{63}\text{Ni}$  総源により生成される一次イオンの空間分布を求めた。

2) 熱イオン化検出器に四重極質量分析計を接続することにより、その動作機構の解明に関する研究を行った。イオン化の機構は、従来の通説である Penning イオン化によるものではなく、表面電離によるものとの見通しを得た。また生成される負イオン種は、窒素化合物に対しては、 $\text{CN}^-$  であり、バックグラウンド電流は、 $\text{OH}_2^-$  に帰因することが質量分析法により解明できた。

〔発表〕 C-21, 22, c-31~36



#### 研究課題 5) 環境水中の溶存有機化合物の微量分析法に関する研究

〔担当者〕 白石寛明・大槻 晃

〔期間〕 57～61年度

〔内容〕 環境水中に存在する微量溶存有機化合物の分析において、分析機器の感度、選択性の点から目的とする成分を効率的に $10^7$ - $10^5$ 倍に濃縮しなければならない場合が多い。しかし、通常の方法でこのような微量成分を定量的に濃縮することは困難である。そこで今年度は、比較的汚染されていない試水に対応できるように 1) 現場で使用可能な連続液々抽出法を中心に、2) クローズドループ・ストリップング法、及び3) 樹脂吸着法について検討した。1) においては、試料中の溶存ガスが抽出操作中に脱ガスし、これが原因で液面レベルの低下、抽出溶媒の流失が問題となったが、レベルコントロールすることにより解決された。2) 法では流路の気密度、温度分布などの問題点が多くさらに改良を加えている。

〔発表〕 C-13

#### 研究課題 6) 電気化学的計測法を主体とした多項目同時モニタリングシステムの開発研究

〔担当者〕 河合崇欣

〔期間〕 52～57年度

〔内容〕 水域の環境を系として総合的に捉えるためには、水質因子の変動パターンの正確な測定から、変動の原因とそれらの相対的比重を知る必要がある。そのためには現場での自動連続測定が非常に有効であり、非破壊分析が可能で電力消費が少ないなどから原理的には電気化学計測法は最も適したものの一つと思われる。しかし、反面、測定感度の不足、センサーの安定性、生物の付着等による妨害など十分に解決されていない問題も多く、測定可能な項目は非常に限定されている。今までの研究では、山王川実験水路での藻類増殖過程の連続測定を行い、照度、気温、水温等を含めpH、DO、 $\text{NO}_3^-$ 、chl. *a*などの測定を試みた。しかし管理された系では本来解決されなければならない妨害が弱いように思われ、実際の湖沼で実験を行うための設備が必要であった。電源を備えた湖上フロートステーション、取水塔上測定室を含む臨湖実験施設モニター設備等ができたことにより、基礎的研究のための実験条件が大幅に充実した。

#### 研究課題 7) 環境水中の全リン及び全窒素測定法の標準化に関する研究

〔担当者〕 大槻 晃・河合崇欣・白石寛明・野尻幸宏

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 湖沼の富栄養化防止施策の一つとして全リン・全窒素濃度の環境基準値の設定に際し、公定法を定める必要がある。

本年度は全窒素測定法について、その原案作りのための検討を行い、アルカリ性ペルオキシン硫酸カリウム分解法を用いて、JIS法に比べ短時間で、簡単な操作により窒素化合物を硝酸態に転換できることを確認した。さらに生成した硝酸態窒素を紫外線吸光度法を応用して簡単に測定出来ることを見いだした。この方法が公定法の一つとして定められた。

〔発表〕 C-4

#### 研究課題 8) 電界脱離型イオン源付質量分析計の環境試料中の微量難揮発性有機汚染物質分析への応用研究

〔担当者〕 大槻 晃・白石寛明

〔期 間〕 54～57 年度

〔内 容〕 今日まで適当な分析手段が存在しなかったために見過ごされて来た多くの難揮発性有機汚染物質の同定と定量法の開発に ECP-FDMS-CPU システムの応用を試みた。

1) 汚染物質の濃縮・分離法として高速液体クロマトグラフィーを用い逆相吸着クロマトグラフィーを試みた。充てん剤としては C-18 を用い、吸着容量及び試料水流速を上げるために加圧カラム分離システムを導入して、水-メタノールのグラジエント溶出の条件を種々のモードでさらに検討した。

2) 得られた分画について ECP-FDMS-CPU を用いて同定を試みたが、未知物質は確認されなかった。

〔発 表〕 C-14

研究課題 9) 外洋の特定汚染物質バックグラウンドレベルモニタリングのための測定法の研究

〔担当者〕 野尻幸宏・大槻 晃

〔期 間〕 55～59 年度

〔内 容〕 前年度に引き続き、化学結合型シリカゲル吸着法による海水からの極微量金属元素の主要成分イオンからの分離濃縮法を研究した。実際試料へのより効果的な応用のために、加圧容器による吸着カラムへの送液法を試みた。この方法で 21 以上の試料からの迅速な分離濃縮が可能となった。また吸着カラムからの分析対象元素のコンタミネーションの考察も行った。

ICP 発光分析法による濃縮試料の多元素同時分析により、Al、Ti、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Mo、Cd、Pb の ppt から ppb レベルにおける定量が可能となった。

〔発 表〕 c-30

研究課題 10) 分光分析用高温媒体中での空間的試料分解過程の解明

〔担当者〕 古田直紀・大槻 晃

〔期 間〕 57～60 年度

〔内 容〕 元素分析を行う際、通常、試料をフレームやプラズマなどの高温媒体中に導入して分解した後、その時生成した原子やイオンを検出している。試料は高温媒体中のある空間の中で化学反応しながら分子から原子へと分解され、さらに一部はイオン化される。本研究の目的は、高温媒体中での試料分解過程を明らかにすることにある。

フレーム及びプラズマを Y-Z 可動台に乗せ、Y 軸方向からパルスレーザーを照射する。X 軸方向に分光器を置き、フレーム及びプラズマに導入した試料の発光スペクトルとともにパルスレーザーを照射することにより生じたけい光スペクトルを測定する。検出器としては、SIT (Silicon Intensified Target) 面検出器を用い、測定したスペクトルを次から次へとフロッピーディスクにため込んだ後に、大型計算機でデータ処理する。このようにして、フレーム及びプラズマを Y 軸と Z 軸にそって動かしながら、試料の発光スペクトルとけい光スペクトルの強度分布を測定するシステムを完成させた。

〔発 表〕 c-23

**研究課題 11) 原子スペクトル分光法等の機器分析を用いた生体中の微量元素の分析法に関する研究**

〔担当者〕 森田昌敏・岡本研作・佐竹研一・植弘崇嗣・柴田康行

〔期間〕 57～66年度

〔内容〕 ICP 発光分光分析法の新しい領域として、真空紫外線領域の ICP 発光分光を行い、各種元素の発光線表を作製した。またその応用として、生体試料中の硫黄の分析法を確立した。人体試料の多元素同時分析としては、ICP 発光分光分析とエネルギー分散型けい光 X 線分析法の組み合わせを検討し、毛髪、血液等の実試料への応用をはかった。機器分析にかける前段階として、試料の洗浄法については藓苔類について検討を行った。けい光 X 線分析法における吸収補正限界を生物試料について計算し、補正の必要でない試料量を各種生物試料について求めた。窒素ガスを用いた ICP 発光分析について予備的実験結果を得た。

〔発表〕 C-27

**研究課題 12) 生体中に含まれる元素の化学形態に関する研究**

〔担当者〕 森田昌敏・岡本研作・佐竹研一・植弘崇嗣・柴田康行

〔期間〕 57～66年度

〔内容〕 生体中に含まれる元素の化学形態を明らかにする分析手法として、HPLC-ICP の応用をはかっており、金属酵素類の分析への応用の可能性を検討した。ヒジキ中のヒ素の化学形態に関する研究は、それが糖結合体であることまで解明されたが、さらに詳細な構造決定は今後の課題となっている。ウニ中のヒ素は大部分がアルセノベタインであることが明らかになった。犬メタロチオネインの構造決定は進行中である。藓苔類の元素濃縮として、Ni、Y 及び Br を高濃度で濃縮した試料を見いだしており、その構造解明へのアプローチを開始した。

〔発表〕 C-12, 29

**研究課題 13) 環境中の発ガン性有機物の分析法に関する研究**

〔担当者〕 森田昌敏

〔期間〕 55～60年度

〔内容〕 毛髪中のベンゾ(a)ピレンの分析法を確立した。毛髪中のベンゾ(a)ピレン濃度が、環境中のいかなる因子を反映させるのかについて検討中である。

**研究課題 14) 環境標準試料の作製と評価に関する研究**

〔担当者〕 岡本研作・植弘崇嗣・柴田康行・森田昌敏

〔期間〕 53～60年度

〔内容〕 国立公害研究所標準環境試料 NIES No.3 クロレラについて各種元素の保証値の決定を行った。No.4 血清試料については各研究機関からの分析値の集計を終えたが、極微量の元素については一致度が悪く、高精度分析機器により再度分析を行う必要があった。No.6 ムラサキガイについては研究室内での分析を完了した。また新しい標準試料として、茶葉を選び、粉末をびん詰めとした。これらの標準試料を用いて分析法の検討も行っており、ヒ素の原子吸光分析に一定の前進が得られている。また各種の分析法の比較検討も行った。

〔発表〕 C-6～8, c-13～16

**研究課題 15) 表面分析法の底質、土壌試料への応用**

〔担当者〕 相馬光之・瀬山春彦

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 環境中の固体物質はその表面を介して周囲と影響しあっている。本研究は土壌、底質など固体環境試料の表面の化学組成の特徴を明らかにすることを目的とし、本年度は土壌、底質に関連する試料として、1) 岩石粉末、2) 石炭フライアッシュ、3) 金属を担持した酸化アルミニウムの表面の化学組成を、主として X 線光電子分光法 (XPS) により分析した。1) では特定の元素または元素群の表面への著しい偏在が認められ、岩石の成因、鉱物組成との関連が示唆された。2) では電子顕微鏡、ラマン分光も併用して、硫黄、不定形炭素が表面に富むこと、ケイ酸塩ガラスの生成などを確かめることができた。3) では酸化物表面に酸化状態の異なる硫黄が存在し、それが、金属と酸化物の相互作用による金属の化学的性質の著しい変化と、密接に関連していることを明らかにした。

〔発表〕 K-26, k-11, c-23, 25

**研究課題 16) 底質、土壌中の有機化合物の存在状態の測定法に関する研究**

〔担当者〕 相馬悠子・相馬光之

〔期間〕 54～59年度

〔内容〕 底質土壌における環境汚染に関連する有機化合物の存在状態を明らかにすることを目的とし、ESR、可視分光法、ラマン分光法を併用して遷移金属イオン置換モンモリロナイトの層間に吸着した芳香族化合物の構造、状態について研究した。Cu(II)、Ru(III)やFe(III)置換モンモリロナイトに乾燥ふんいき下で吸着してできるベンゼン置換体の有色吸着種は、いずれもカチオンラジカルになっていること、それと同時に Cu、Ru、Fe イオンが還元されて、それぞれ Cu(I)、Ru(II)、Fe(II)イオンになっていることが判明した。吸着したベンゼン置換体のうちパラ置換体は、溶液中のカチオンラジカルと似た構造を持って、粘土層間で吸着カチオンラジカルとなっているが、一置換ベンゼンは二量化されビフェニルカチオンになり、また、ベンゼンやビフェニルは重合して poly(p-phenylene) カチオンとなる反応が起こっていることが明らかになった。

〔発表〕 C-20, c-26, 28

**研究課題 17) 底質、土壌中の金属イオン等の存在状態の測定に関する研究**

〔担当者〕 瀬山春彦・相馬光之

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 重金属イオン等環境汚染物質の底質、土壌構成粒子中への移動、粒子中での分布、化学変化等存在状態にかかわる問題を種々の測定法を組み合わせて調べることを目的とし、57年度までにカドミウム等の金属イオンを吸着させたモンモリロナイト(粘土鉱物の一種)及びその他の、底質、土壌を構成する代表的な鉱物(長石等)に対して X 線光電子スペクトルの測定を行った。その結果、得られる光電子の結合エネルギー及びオーজে電子の運動エネルギー値は、鉱物中の元素の存在状態に対応してシフトし、X 線光電子分光法 (XPS) が鉱物中の交換性金属イオン及び鉱物粒子を構成している元素(ケイ素等)の状態分析法として有効であることが明らかとなった。

〔発表〕 c-24

### 研究課題 18) 大気中のガス状汚染物質測定法に関する研究

〔担当者〕 溝口次夫・切刀正行・植弘澄子

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 1) 光化学オキシダント自動測定機の問題点のうち、温度影響の定量性を検討するため、恒温室を使用して実験し、JISに規定されている2%KI溶液では、20°Cを基準にとった場合、2ppb/°Cの濃度変化があることを実験的に確認した。

また、KI溶液濃度1%、2%、5%及び10%のそれぞれについて、温度影響実験を行った。その結果、KI濃度10%では温度変化による濃度のバラツキは非常に少ないことを確認した。

2) オキシダント自動測定機の動的校正法について、ガス吸収用インピンジャーが1本の場合と2～5本に直列に増加した場合の2本目以降のインピンジャー中に含まれるI<sub>2</sub>濃度について実験的に検討し、現行のインピンジャー1本での校正法は危険であることを確認した。

〔発表〕 c-8, 20, 21, 40

### 研究課題 19) 大気中の浮遊粒子状物質の測定法に関する研究

〔担当者〕 溝口次夫・切刀正行・西川雅高・宮坂恵子・広瀬妙子

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 1) ローボリュームサンプラー、ハイボリュームサンプラーなどのろ過捕集法によって得られる大気粉じんの成分分析を行う場合、注意しなければならないろ材及びサンプラーの材質についてのブランク値、コンタミネーションなどの情報を得るため次の実験を行った。

i) グラスファイバーろ紙、石英繊維ろ紙及び高分子繊維ろ紙のブランク値をプラズマ発光分光分析装置によって測定し、元素分析を行う場合のろ材の選定についての情報を得た。

ii) 市販の全天候型ローボリュームサンプラーとサンプリング部に全く金属成分を使用していないローボリュームサンプラーを同時にクリーンルーム内で運転し、サンプラーからのコンタミネーションの有無を実験的に確かめた。その結果によると、雨天を想定した場合の実験において全天候型サンプラーからは、Zn、Al、Cuなどの汚染が大きいことが確認された。

2) プラズマ発光分光分析装置によって大気粉じんを分析する場合の前処理法を検討した。

3) けい光X線分析装置によって大気粉じんを分析する場合の標準試料の作成およびサンプルの代表値、平均値を得る手法について実験的に検討した。

〔発表〕 C-25, c-37, 38

### 研究課題 20) GC/MS データ検索システムに関する研究

〔担当者〕 溝口次夫・安原昭夫・伊藤裕康・新藤純子\* (\*環境情報部)

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 本研究は一昨年度から三か年計画で進めていたもので、ほぼ予定どおりの成果を得ることができた。

昨年度、マススペクトルの理論的な解析から導いたプレフィルタリングと統計的手法によって導いたメインサーチから構成される新しいユニークなマススペクトルの検索手法(NIES-MSLS法)を開発した。

本年度はNIES-MSLS法に改良を加え、検索精度及び検索速度の向上を行った。また、本年度は環境サンプルの特徴である混合スペクトルの検索手法を確立した。

1) 純物質については、標準スペクトル及び実際の環境サンプルである塗装工場の排ガス成

分、大気中のエアロゾル成分中の有機成分の検索を行い、ほとんどのデータについて高精度の検索に成功した。

2) 混合スペクトルの検索については、標準混合サンプルによって手法を確立した後、実際の環境試料及び豚舎からの臭気成分の同定を試み、高精度の検索に成功した。

3) 水中の有機成分については、まだ、検索例も少ないこともあって、高精度の検索には、現在、成功していない。これについては、今後さらにスペクトルの特徴を把握して精度の向上を図ることとしたい。なお、同定の困難なスペクトルの特徴、混合スペクトルの場合の条件を抽出した。

〔発表〕 A-9, a-8, c-6, 41, 43

## 2.2.4 大気環境部

### 〔研究概要〕

大気環境部には本年度大型実験設備として「エアロゾル風洞」が大気汚染質実験棟に完成した。エアロゾル風洞は粒子状汚染物質の飛散や衝突合体などの動力学的挙動や、雨・霧による汚染物質の除去過程、酸性雨などの研究のため、昭和58年度から利用される予定である。

大気環境部では3件の特別研究を遂行しているが、これらの内大気化学研究室、エアロゾル研究室及び大気環境計画研究室の一部が担当している「炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究(光化学特研)」が本年度3年間の研究期間を終了し、新たに大気環境計画研究室を中心とした特別研究「広域における大気汚染物質の輸送・混合・沈着過程に関する研究」が4年計画で発足した。また大気物理研究室が参画、遂行している特別研究「環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究」は4年計画の3年目を終了した。光化学大気汚染関連の研究は、本年度終了した「光化学特研」においてオゾン生成機構の解明が大きく前進したので、今後はエアロゾル生成機構の解明に研究の中心が移行し、58年度からの新しい特別研究に引き継がれる予定である。

本年度の経常研究としては、大気物理研究室においては、大型レーザーレーダーのデータを定量的に解析するため光の減衰係数評価に関する従来の手法を実データに適用し、その特徴を調べた。またNO<sub>2</sub>の高分解能レーザー誘起けい光スペクトルの測定を発展させ、放射寿命に対し新しい知見を得た。大気中の透過・輝度を計算する大気光学モデルについては、種々の環境条件で容易に透過曲線が図示できる様、プログラムの改良を行った。

大気化学研究室では、大気中の変質過程の解明に重要な、素反応過程、反応機構の研究を中心に経常研究を行っているが、本年度は原子・分子・遊離基などをレーザーを用いた分光学的手段によって検出し、そのスペクトル解析、反応解析を行うためのレーザーけい光測定装置を作製し、ミニコンピューターによりデータ収集・処理を行うシステムを完成した。この装置を用いて成層圏に関係した化学反応の研究の一環としてIOラジカルのけい光スペクトル、反応速度定数の測定を行った。

大気環境計画室の経常研究では、大気の運動と汚染物質の輸送・拡散・混合反応などの素過程に関する基礎研究、並びに大気汚染の動態や予測評価に関する研究を行った。

エアロゾル研究室においては、特別研究と並行して、オレフィン-NO<sub>x</sub>-SO<sub>2</sub>系を対象とする高濃度実験を行い、生成したエアロゾル中の硫酸、硝酸を定量し、湿度の影響について調べた。一方、地上・上空・海上において野外調査を行ってイオンバランス、気相-粒子分配因子を測定した。また二酸化炭素をとりあげてエアロゾル粒子形成初期過程について、実験的及び理論的検討を加えている。

### 研究課題 1) 赤外域における大気分光特性に関する研究

〔担当者〕 中根英昭・竹内延夫

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 大気汚染気体濃度の空間分布を光学的に遠隔計測するために、気体分子が振動スペクトルを有する赤外領域の分光特性及び大気の光学的性質の知見が重要である。大気中で必要とす

る分解能(衝突幅で決まる、 $0.03\sim 0.3\text{ cm}^{-1}$ 程度)での単色光の透過率や大気放射について、種々の環境条件下での知見を得るために、前年度検討した AFGL (米国 Air Force Geophysics Lab.) の FASCODE プログラムの透過特性部分の改良を行った。改良点は以下の通りである。1) 大気圧に応じてプログラムを分割し、簡略化を図った。2) 分子スペクトルの計算順序を合理化し、計算時間を短縮化した。3) XY プロットへの表示を可能とした。以上の改良によって容易に大気の透過率曲線を計算し、グラフに表示することができるようになった。また大気汚染気体の分光的知見を得るために、エチレン(炭化水素)を対象を選び、鉛化合物半導体レーザーを光源としたシステムを用いて、高分解能2次導関数スペクトルを測定した。

[発表] K-38

#### 研究課題 2) $\text{NO}_2$ の分光特性に関する研究

[担当者] 杉本伸夫・竹内延夫・竹沢賛三\* (\*客員研究員)

[期間] 56~57年度

[内容]  $\text{NO}_2$  は  ${}^2\text{B}_1$ 、 ${}^2\text{B}_2$  の二つの電子励起状態が同じエネルギー域にあり、吸収スペクトルは非常に複雑である。本研究では励起スペクトルを特定のけい光バンドでモニターして測定することにより、スペクトルを単純化して、新たに  ${}^2\text{B}_1$  状態の三つのサブバンドと  ${}^2\text{B}_2$  の二つのサブバンドについて、振動回転の解析を行った。これより band origin と回転定数を得た。またこれらの励起準位について radiative lifetime と衝突によるエネルギー移動を測定した。この結果  ${}^2\text{B}_1$  の radiative lifetime は  $25\sim 30\ \mu\text{sec}$ 、 ${}^2\text{B}_2$  は  $30\sim 40\ \mu\text{sec}$  でこれまで報告例のあったような短い lifetime を持つ状態は存在しないという結論を得た。

[発表] D-25, 26, d-49, 51~54

#### 研究課題 3) 光イオン化質量分析計による気相反応に関する研究

[担当者] 鷺田伸明

[期間] 50~60年度

[内容] アルキルラジカルの酸化反応機構を光イオン化質量分析計と discharge-flow reactor を用いて研究した。

まず  $(\text{CD}_3)_2\text{CHX}$  型のアルカンと酸素原子の反応で  $(\text{CD}_3)_2\text{CX}$  型のアルキルラジカルを生成させ、このアルキルラジカルと酸素原子の反応で生じる水素原子引き抜き反応に起因するオレフィンの生成率と酸素原子の付加反応に起因するアルデヒドやケテン類の生成率の関係を、X を H、 $\text{CD}_3$ 、Cl、OH と変えて研究し、反応の素過程にこれらの置換基がどのような影響を与えているかを調べた。

さらにケテン類の酸化反応速度についても研究を行った。

[発表] d-97~99, 102, 103

#### 研究課題 4) 分光学的方法による気相反応の研究

[担当者] 鷺田伸明・井上元・秋元肇

[期間] 55~60年度

[内容] 大気中の化学反応過程をより厳密に解明するため、原子・分子及びフリーラジカルをレーザー等を用いた分光学的手段によって検出し、また理論的に予測されるスペクトルと比較し、それらの分光学的性質及び反応性について研究を行った。



レーザーけい光測定装置を作製し、ミニコンピューターによりデータ集取・処理を行うシステムを完成した。硝酸の光分解によって生じる OH ラジカルの回転分布を測定し、これらシステムが良好に作動することを確認した。

分子の衝突状態からの光吸収について実験結果と比較するための理論計算を行い、新しいタイプの光吸収現象（光会合）を確認した。

〔発表〕 d-5~9

#### 研究課題 5) オキシダントに関する基礎的研究

〔担当者〕 畠山史郎・秋元 肇

〔期間〕 56~58 年度

〔内容〕 クロロオレフィン類は大気中において主にオゾンまたは OH ラジカルとの反応によって消費される。オゾンとの反応は十分な研究がなされていない。本研究では大気中への放出量も多く、発ガン性も指摘されている塩化ビニル (VC) 及び t-1, 2-ジクロロエチレン (DCE) とオゾンとの反応を検討した。両者とも副生する塩素原子の寄与で反応が複雑になるが、捕捉剤としてアセトアルデヒドを加えるとオゾンとクロロオレフィンの反応は 2 次反応として取り扱えることを見いだした。VC とオゾンとの反応からはアセトアルデヒドの存在下で、 $\text{CH}_2\text{OO}$  中間体の存在を示唆するプロペンオゾニドの生成が確認され、これらのクロロオレフィンとオゾンとの反応は通常のオレフィン系炭化水素と同様 Criegee 機構で十分説明できることが分かった。

オゾンとの二次反応速度定数は、VC が  $(2.45 \pm 0.45) \times 10^{-19} \text{cm}^3 \text{molecule}^{-1} \text{s}^{-1}$ 、DCE が  $(1.80 \pm 0.29) \times 10^{-19} \text{cm}^3 \text{molecule}^{-1} \text{s}^{-1}$  で、両者とも液相で求められた値より約一桁小さい。

〔発表〕 D-30, d-73

#### 研究課題 6) 成層圏に関係した化学反応の研究

〔担当者〕 鷺田伸明・井上 元

〔期間〕 56~60 年度

〔内容〕 成層圏におけるオゾン層破壊等の問題をより明確かつ正確に理解するために、上層大気で起こりうる化学反応に対し素反応研究を行う目的でハロカーボンフリーラジカルの一つである  $\text{CF}_3$  ラジカルの分光学的及び光化学的研究を行った。 $\text{CF}_3\text{H}$ 、 $\text{CF}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CF}_3\text{Br}$  等の光分解により  $\text{CF}_3$  ラジカルの二つの新しい発光が見つかり、スペクトルの解析、発光及び消光の動的過程の解析、さらには  $\text{CF}_3$  ラジカルの各電子状態のポテンシャルエネルギー面の ab-initio 理論計算が行われ、発表された。さらに IO ラジカルのレーザーけい光スペクトルと  $\text{IO} + \text{NO}$  の反応速度の決定が行われた。

〔発表〕 D-40~43, d-100, 101

#### 研究課題 7) 赤外分光法による大気化学反応の研究

〔担当者〕 坂東 博・秋元 肇

〔期間〕 56~60 年度

〔内容〕 低温マトリックス中におけるケテンの光分解反応を、FT-IR を用いて研究した。Ar マトリックス中ではケテンの光分解は観測されないのに対して、 $\text{O}_2$  マトリックスあるいは  $\text{O}_2$  をドープした Ar マトリックス中では、 $\text{HO}_2$  ラジカル、 $\text{O}_3$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  を光分解反応生成物として検出することができた。これらの生成量の  $\text{O}_2$  濃度依存性から、殊に  $\text{HO}_2$ 、 $\text{O}_3$  の生成は複数

個の  $O_2$  分子がケテンの光分解に直接関与することにより起こる新しいタイプの反応(Matrix-assisted reaction) であることが判った。またケテンの光分解で生成する  $CH_2$  ラジカルと  $O_2$  分子の結合により生成すると考えられる  $CH_2O_2$  種 (Criegee 中間体を含む) は検出されなかった。

また、 $NO_x$  の一種として重要な  $N_2O_4$  について、Ar マトリックスを用いてその光化学反応を研究した。低温マトリックス法により、不安定異性体である  $iso-N_2O_4$  ( $\overset{O}{\curvearrowright}N-O-N\leftarrow O$ ) を多量に捕捉することができ、これを用いてこれまでほとんど知られていなかった  $iso-N_2O_4$  の光化学反応を調べた。その結果、 $iso-N_2O_4$  は 436 nm の光により、安定な  $N_2O_4$  ( $\overset{O}{\curvearrowright}N-N\leftarrow O$ ) に異性化あるいは光分解して  $asym-N_2O_3$  ( $\overset{O}{\curvearrowright}N-N\leftarrow O$ ) を生成することを明らかにした。

〔発表〕 d-76, 80

#### 研究課題 8) 温度成層化した乱流の構造と拡散機構

〔担当者〕 小森 悟・小川 靖・宮壽 武・植田洋匡・上原 清\*・竹下俊二\* (\*技術部)

〔期間〕 53~58 年度

〔内容〕 壁面近傍乱流に及ぼす成層効果を調べるために、上・下面を加熱・冷却できる矩形ダクト内に熱貫流・完全発達状態の成層乱流を形成させ実験を行った。乱流統計量や乱流拡散係数への浮力効果は壁面からの無次元距離  $Z^+$  が同じ位置で比較すれば、 $Z/L$  ( $L$ : モーニン・オブコフ長) だけの関数になることが確認された。このことより成層状態の壁面乱流の組織構造運動は  $Z^+$  と  $Z/L$  が独立なパラメータとして作用することが推察され、組織構造運動の詳細な測定を開始した。一方、強不安定成層流の研究として、上記熱貫流状態の矩形ダクト内流れについて、まず層流状態で水平流の場合に形成されるロールセル(縦渦)の挙動とこれを 32 度まで傾斜させた場合の渦流の構造の変化を調べ、さらに、鉛直流の場合に形成されるトラベリング横渦の挙動を調べた。また、静止流体中に水平に設置した平板上の非定常熱対流の実験及び理論解析を行い、静止流体が安定成層状態にある場合には 1 次的な循環流の上方に 2 次、3 次の循環が形成され、それら相互間のエネルギー交換により 1 次循環流の強さやアスペクト比が時間的に周期的な変化を示すことを見いだした。

〔発表〕 D-3~6, 10, 11, 17, 18, 35, d-10, 12, 15, 18

#### 研究課題 9) 大気境界層内での乱流輸送現象に関する研究

〔担当者〕 植田洋匡・小川 靖・小森 悟・光本茂記・若松伸司・鶴野伊津志

〔期間〕 53~58 年度

〔内容〕 野外観測を行い、室内実験で得られた結果を大気中で検証し、また、室内では実現できないような高レイノルズ数、高レイリー数の乱流についてその構造や輸送現象のメカニズムを解明することを目的とする。本年度は、夜間から日中にかけての晴夜接地逆転層の形成過程、逆転層の下部に早朝発達してゆく混合層の発達過程における汚染物質の挙動を、 $NO_x$ 、 $SO_x$ 、 $CO$  などの非反応性ガスと  $O_3$ 、 $NO$  などの反応性ガスについて調べた。その結果、日中光化学反応で生成された  $O_3$  は長距離輸送中に拡散して一様な鉛直分布を示すが、夜間、接地逆転層内では地上から排出される  $NO$  と反応して地表濃度はほぼゼロになること、また、夜間上空に残存する汚染物質が早朝混合層中に取り込まれて地表濃度が急増することなど、種々の汚染物質の鉛直分布はそれの排出源の特性だけでなく、反応性の違いによって大きく変化することを見だし、その特性を検討した。

〔発表〕 D-2, 14, d-25

**研究課題 10) 地表障害物まわりの流れと拡散現象に関する研究**

〔担当者〕 小川 靖・若松伸司・植田洋匡・上原 清\* (\*技術部)

〔期間〕 53～58年度

〔内容〕 アメリカにおいては「複雑地形内での拡散問題の解明」が大気汚染防止のための緊急課題として取り上げられている。昭和56年度からアメリカ E.P.A.との共同研究としてアメリカで実施された野外観測結果と大型拡散風洞実験との比較が行われた。本年度は昨年有限巾フェンスに引き続き立方体まわりの流れと拡散現象に及ぼす大気安定度の影響を調べた。これによると安定度が強くなると立方体屋根面からの汚染は地上には到達しないが、薄い層となって風下に移動することがわかった。

また、アメリカ E.P.A.の野外実験と風洞実験結果の比較をさらに進めた結果、孤立した山 (Cinder Cone Butte) の場合、風向を少しずつ変化させた風洞実験結果を平均したものが野外測定値と良く一致することがわかった。これは野外実験の測定時間が長いため、その間で風向が変化するためであった。

〔発表〕 D-13, 15, d-26

**研究課題 11) 気・液界面の乱流構造と拡散機構に関する研究**

〔担当者〕 植田洋匡・小森 悟

〔期間〕 53～59年度

〔内容〕 本研究は大気汚染や水質汚濁、環境中の物質循環を解明する上で重要な気圏・水圏間の界面を通しての酸素、二酸化窒素、大気汚染質、熱などのスカラー量の移動過程とそれを支配する界面での乱流運動の解明を目的とする。本年度は線型理論を用いて気・液界面近傍の乱流強度に関するモデルを構成した。このモデルにより、昨年度から本年度にかけてレーザ・ドップラー流速計を用いて測定した乱流強度のデータをうまく説明することができた。特に、界面近傍での鉛直方向乱れの抑制に伴うスパン方向、主流方向乱れの促進とそのエネルギー再分配過程の理論的説明ができたことの意義は大きい。

〔発表〕 D-16, 19, d-28, 31

**研究課題 12) 環境大気における炭化水素成分の分布に関する研究**

〔担当者〕 鈴木 睦・若松伸司・鶴野伊津志

〔期間〕 56～62年度

〔内容〕 光化学反応に重要な役割をもっている炭化水素成分の分析手法の検討、並びに濃度分布の実態把握が本研究の目的である。今年度は、光イオン化 HC 計の環境モニタリングへの応用、並びに多環芳香族炭化水素の気相熱抽出 GC による分析方法の基礎検討を行った。光イオン化法 (PID) と FID 法の比較連続測定の結果によれば、一般環境大気においては両者は良い相関を示したが、低沸点炭化水素を多く含む、コンビナート地域の大气については PID 法の方が FID 法よりも小さな応答を示した。FID 法の応答は炭素濃度に比例するのに対し、PID 法の応答は、イオン化ポテンシャルに比例するため“反応性の重み”付の炭化水素指標としての利用可能性がある。

〔発表〕 d-57～59

**研究課題 13) エアロゾル核生成機構に関する研究**

〔担当者〕 尾崎 裕・福山 力・村野健太郎・泉 克幸・近藤 保\* (\*客員研究員)

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 アルゴン、窒素、二酸化炭素、メタノール等の超音速膨張によるエアロゾル核(分子会合体)生成を、特に会合体濃度と澱み圧の関係に注目して調べた。検出された会合体は  $Ar_n$ 、 $n \leq 17$ 、 $(CO_2)_n$ 、 $n \leq 11$ 、 $(CH_3OH)_n$ 、 $n \leq 5$  などであった。分子間ポテンシャルと Sudden freeze モデルを用いて二量体濃度(C)と澱み圧(P)の関係を理論計算し、P-C関係は対数-対数プロットでほぼ直線になること、 $d \log C / d \log P$  は二酸化炭素の方がアルゴンより大きくなることなど実験と一致する結果を得た。

〔発表〕 d-27, 83

**研究課題 14) 光化学エアロゾルの組成分析に関する研究**

〔担当者〕 泉 克幸・村野健太郎・福山 力・水落元之\*<sup>1</sup>・坂本和彦\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>技術部、\*<sup>2</sup>客員研究員)

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 主としてエアロゾルチャンバーを用いて、炭化水素- $NO_x$ - $SO_2$ 系で生成するエアロゾルの回収を目的とした高濃度実験を行い、フィルター捕集したエアロゾルの組成を分析した。その結果、硫黄を含む成分はほぼ100%が硫酸であること、また含窒素成分はほとんど存在せず、硫酸酸性のエアロゾルには硝酸は含まれないという従来の説を確認した。さらに、加湿した場合エアロゾル中に炭素成分はほとんど存在しないが、乾燥空気中では炭素成分が無視できないことがわかった。

**研究課題 15) 光化学反応により生成した大気エアロゾル中の酸化物の分析**

〔担当者〕 村野健太郎・泉 克幸・福山 力・水落元之\*<sup>1</sup>・小鹿原猪一\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>技術部、\*<sup>2</sup>客員研究員)

〔期間〕 57～60年度

〔内容〕 環境大気中のエアロゾルの存在状態及び生成機構を解明する目的で、エアロゾルの粒径分布と化学組成を測定した。夏期7月22、23日(関東地方上空)、8月5～10日(浦和市)、冬期12月18、19日(川崎→日向フェリー上)、2月3～5日(名古屋市南東上空)でそれぞれ調査を行った。上空のイオンバランスの測定では、硫酸イオンがほぼアンモニウム塩として存在していることが明らかとなった。浦和市では窒素と硫黄の Gas to Particle Distribution Factor  $f_N'$  と  $f_S$  を求めたが、前者はオゾン濃度、紫外線量と正の相関を示した。

〔発表〕 K-78, d-23, 55, 87～89, i-21

**研究課題 16) エアロゾル風洞の特性に関する研究**

〔担当者〕 金谷 健・植田洋匡・泉 克幸・村野健太郎・福山 力

〔期間〕 57～58年度

〔内容〕 エアロゾル風洞の建設が57年度末までかかった。そのため57年度はエアロゾル風洞関連備品として購入した、光子相関型レーザードップラー流速計(アルバーン社)とミニコン(デック社 PDP 11/44) とを結合させて、個々のエアロゾル粒子の速度・粒径を測定する手法の開発を行った。

エアロゾル風洞の特性に関する研究は、風洞の稼動する58年度に行う。

なおエアロゾル風洞の主な性能は次の通りである。

- 連続制御風速 0.8~40 m/s (※横型測定部)
- 風速分布一様性 1%以下
- 乱れ強度 0.5%以下
- 気流温度 -10~50°C
- 気流湿度 30~100%RH (-10~0°C)  
15~100%RH (0~10°C)  
7~100%RH (10~50°C)

※横型測定部、縦型測定部の二つの測定部を有する。

#### 研究課題 17) エアロゾルによる光減衰に関する基礎的研究

〔担当者〕 笹野泰弘・中根英昭・清水 浩・杉本伸夫・竹内延夫・松井一郎\* (\*技術部)

〔期間〕 57~58年度

〔内容〕 エアロゾルによる光の減衰をレーザーレーダー観測、直達太陽光の減衰測定、理論計算などの手法を用いて総合的に把握するとともに、エアロゾル濃度、粒径分布、気象条件との関係を明らかにすることにより、レーザーレーダーデータ解析の基礎データを提供することを目的とする。

57年度は、レーザーレーダーによる光の減衰係数評価に関して従来から提案されている手法を実データに適用し、その特徴を調べた。これによると、いずれの手法においても、良好な解を得るための制約条件が厳しく、実用的に問題があることが示された。

〔発表〕 d-47, 48

#### 研究課題 18) 大気汚染濃度の予測と評価に関する研究

〔担当者〕 若松伸司・鶴野伊津志・鈴木 睦

〔期間〕 57~61年度

〔内容〕 大気汚染を効果的に削減するためには発生源と環境濃度を結ぶモデルを確立する必要がある。本研究は、大気汚染濃度の予測手法、及び予測濃度の評価手法の開発を目的としている。今年度は、モデルを構築するにあたって骨格となる現象の時間・空間スケールを明らかにするとともに、各サブモデルの基本的な役割を検討した。解析の結果、光化学大気汚染現象の空間スケールは水平方向には100 km オーダー、垂直方向には1~2 km で、時間的には1日以上に及ぶこともあり、場合によっては4~5日にもわたる例も観測された。このような知見に基づき、前日の影響を考慮したシミュレーションモデルの基礎検討がなされ、アルデヒド等の重要性が指摘された。

〔発表〕 d-20, 55, 56, 91, 92

## 2.2.5 水質土壌環境部

### 〔研究概要〕

関連特別研究では、「陸水域富栄養化防止」が最終年度、「汚泥の土壌還元」が2年め、「赤潮モデル」が初年度である。経常研究の件数は昨年より2課題分減って17（うち特別経常「アオコ回収利用」1件）となったが、研究員数があまり増加しなくなったので、現在の研究メンバーにとって最適の規模、テーマ構成に近付いているといえよう。総体的に見て、陸水域、海域の富栄養化とその対策は相変わらず経常研究でかなりの重みを有している。しかし、陸水環境研及び海洋環境研の2室以外では、例えば水質環境計画では水域管理のための最適測定法、環境水理学の基礎研究、土壌研では底質、土壌中における無機元素や腐植酸の蓄積、濃縮あるいは化学的運命、植物の金属元素吸収特性、さらに地盤沈下研では地層の圧縮特性のような基礎的色彩の強いテーマを推進し、それぞれに成果を収めた。

淡水藻類用、及び海水藻類用のマイクロコズムは、それぞれに能力を発揮し、経常研究のみでなく特研にも大きな寄与をしている。いずれも、当部が管理する施設の中でも世界に誇りうる規模・性能のもので、海域用ものは改造工事により一段と汎用性、機能のすぐれたものになった。研究設備としてこの他に重要なものは、湾内密度流実験装置が完成してラングミュア循環の発生に成功、赤潮微生物の水面集積作用の研究や内湾の海水交換機構解明に役立ち始めたこと、土壌棟の水田用ライシメーター4基がその機能を十分発揮できるようになって土壌・底質研究が一段と前進できたこと、また、新設の地盤沈下研究室には、電算機制御方式の繰り返し圧密試験システムが完成し、地層、土砂粒子の変形や圧縮特性の研究に一威力を加えたことなどである。

一方、当部の各研究室は、フィールド調査研究が業務上重要なウェイトを占めているが、陸水研、水質計画研は霞ヶ浦のほか、中禅寺湖、湯の湖、琵琶湖、相模湖などを舞台として、富栄養化機構や水質混合特性、セイシュの影響などに多くの成果を収めた。海洋研は、今年は海域調査の回数は少なかったが、淡水赤潮発生機構の研究で下久保ダム湖、また藻類の種組成の研究に関し東南アジア高地の湖を調査し成果をあげた。土壌研では、例年と同様に本所内・別団地ほ場及び北海道から九州にかけての各地農試の管理する試験地、ほ場につき、精力的なフィールド調査を行った。

フィールド研究調査のためにも、また雑排水、汚濁湖水の浄化の実験のためにも、美浦村大山に臨湖実験施設が完成したことが、今後の当部の研究展開上重要な意義を有するものと考えられる。

### 研究課題 1) 陸水域における富栄養化の機構に関する基礎的研究

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・岡田光正・稲森悠平・細見正明・山根敦子

〔期間〕 50～59年度

〔内容〕 本研究の主なサブテーマは① 湖沼の富栄養化に及ぼす底泥の役割に関する研究、② 水の華の生成と消滅に関する研究、③ 富栄養湖における溶存酸素収支に関する研究である。①については湯の湖、相模湖等を対象として、沈降量、溶出量などの測定、並びに溶存酸素消費速度の測定を行った。②についてはマイクロコズムを用いて水の華生成に及ぼす他の植物プランクトンの影響に関し、実験的検討を加えた。③では、溶存酸素収支モデルを作成するための基礎実験(光合成速度、呼吸速度、底泥の酸素消費速度)を実施するとともに、それをもとにして溶存酸素収

支モデルを作成し、湖の溶存酸素濃度を一定レベルに保つための方法に検討を加えた。

〔発表〕 E-15, 16, 18, 19, 53, 55~57

#### 研究課題 2) 陸水環境に及ぼす汚水及び汚泥の処理の影響に関する研究

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子

〔期間〕 53~57年度

〔内容〕 汚水及び汚泥中の栄養塩類、有機化合物の生物学的並びに物理化学的処理過程における物質変化とそれらの物質が陸水環境に及ぼす影響について検討を加え、以下のような結果を得た。

1) 嫌気性ろ床法と好気性ろ床法を組み合わせた処理法において水量負荷、水温変化と処理性能との関係について検討を加えた。その結果、10℃以下でも嫌気性ろ床だけでなく好気性ろ床を付加すれば BOD 20 mg/l 以下の良好な水質の得られることがわかった。なお、30℃では嫌気性ろ床だけでも BOD 10 mg/l 以下の良好な水質が得られた。このことから、嫌気性ろ床と好気性ろ床を組み合わせる処理法は省エネルギー的に良好な処理水質の得られる処理法であることが明らかにされた。

2) 回転円板法において流入水の水質、水量変化と処理性能との関係についての実験を行い、回転円板法は水量変動に対してよりも水質変化に対する負荷変動に強い生物処理法であることが明らかにされた。

〔発表〕 E-4, 5, 7, 9, 10, e-5, 7, 11, 14, 15, 24

#### 研究課題 3) 陸水域における有機塩素化合物の挙動に関する研究

〔担当者〕 須藤隆一・矢木修身

〔期間〕 53~57年度

〔内容〕 土壤中より新たに分離したジクロロ型 PCB 分解菌 6 株を用いてトリクロロ型、テトラクロロ型 PCB の資化性を調べた。その結果、2 株にトリクロロ型 PCB を分解し黄色物質を生成する性質が認められた。また、この 2 株並びにすでに分離した PCB 分解菌である *Alcaligenes* について、PCB の分解に関与するプラスミッドの存在の有無について検討を加えたがプラスミッドの存在は認められなかった。さらに嫌気性 PCB 分解菌の検索を行ったが見いだすには至らなかった。

〔発表〕 E-61

#### 研究課題 4) 陸水環境の熱力学的評価に関する研究

〔担当者〕 合田 健・田井慎吾・山根敦子

〔期間〕 53~57年度

〔内容〕 水処理プロセスを例に陸水環境のエントロピーによる評価を行ってきたが、生物の関与する系の内部エントロピー生成を不可逆過程の熱力学の手法で求めることは困難であり、有効エネルギーの概念によって複雑なプロセスの評価を行うとともに有効エネルギーと内部エントロピー生成の関係を明らかにすることを試みた。その結果 ① 水に含まれる有機物質の有効エネルギー ( $a^{\circ}C$ ) と TOD の間に  $a^{\circ}C=13,600 \text{ TOD (kJ/mol)}$  の関係があることがわかった。② 活性汚泥プロセスの有効エネルギー収支を行い、その熱力学的効率が約 30%程度であることを示した。③ 逆浸透膜法プロセスについても同様な解析を行い、排水脱塩の熱力学的効率は 2%程度で

あることを示した。

〔発表〕 E-21~23, 28, 29, 46~49, e-25~27

**研究課題 5) 陸水域に及ぼす合成洗剤の影響に関する研究**

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・岡田光正・稲森悠平・細見正明・山根敦子・松重一夫\*・土屋重和\* (\*技術部)

〔期間〕 55~59年度

〔内容〕 1) LAS並びに石けんが活性汚泥の固液分離性能に及ぼす影響を人工下水を用いた室内実験で調べた。標準活性汚泥法では、石けんはLASに比べて活性汚泥を膨化させる傾向があった。しかし、長時間曝気の活性汚泥法(団地排水などの処理に用いられることが多い)では汚泥の膨化現象は認められなかった。

2) 洗剤用助剤(リン酸塩、ゼオライト等各種無機塩並びにけい光剤、酵素)について藻類の増殖に及ぼす影響を調べた。生活排水中の推定助剤濃度(洗たく時の5分の1とする)では、どの助剤も影響が小さいと推定された。

〔発表〕 E-37, 62, 63, e-3, 4, 48~50, i-18

**研究課題 6) アオコ、ヘドロ及び水生植物等の回収による水質改善と回収物の有効利用に関する研究**

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・稲森悠平・岡田光正・細見正明・山根敦子

〔期間〕 56~58年度

〔内容〕 霞ヶ浦、印幡沼などの富栄養化した湖沼ではアオコが大量に発生する。このアオコを回収し処理処分できれば富栄養湖を改善することができる。そこでこのアオコを回収しメタン発酵による処理処分の可能性について連続培養による検討を加えた。なお、同時に従来より嫌気性分解の基質として広く用いられてきた下水汚泥を対照とした実験も行った。

実験条件としては35°C(中温発酵)と55°C(高温発酵)において各々滞留日数を30日、15日とし投入基質濃度を有機物濃度で2及び3%とした。

その結果、アオコを投入基質とした場合、35°Cでは2及び3%でガス発生量はアオコ1g当たり370mlであり残存有機酸も検出されず臭気も全く感知されず正常なメタン発酵の進行が認められた。それに対し55°Cでは有機酸が残存し悪臭が認められた。

なお、2及び3%の中温発酵ではアオコと下水汚泥でガス発生量において大きな差は認められなかった。このように、中温発酵でメタン発酵すれば、下水汚泥と同等なガスが発生し有効なエネルギーが回収されかつアオコ特有の悪臭物質もほとんど分解されることから、アオコの処理処分法としてメタン発酵法は効果的なことが明らかとなった。

〔発表〕 e-45, 47

**研究課題 7) 水域の水管理手法と水質環境評価に関する研究**

〔担当者〕 村岡浩爾・海老瀬潜一・福島武彦

〔期間〕 55~57年度

〔内容〕 霞ヶ浦の湖内水質観測値と10の流入河川に対する水質観測値の統計解析を行って、水質変動特性と観測頻度の対応関係が水質評価に与える影響の大きさを明らかにした。湖内の定期水質観測値については、流入河川の影響の大きな湾奥部とその影響の小さな湖心部とでは、観測



頻度が評価の精度を左右する程度に大きく異なることを示し、評価のためには空間分布と時間分布のバランスを考慮したサンプリングが必要なことを明らかにした。

河川の定期水質観測値については、流域内の土地利用形態や降雨条件と観測頻度との対応の重要性が指摘でき、これは水量・水質の変動特性の評価とつながる。水質環境評価には単純な面的あるいは時間的な平均値のみに基づくのではなく、変動係数のような変動特性をも考慮した評価の必要性が指摘できる。

また湖内水質観測値に与える気象量の影響を長期的なもの、短期的なものに分けて検討した。気象量としては日平均気温、日最大風速、全天日射量、水位、降水量を選び水質との相関分析を行った結果、流入河川河口に近い湾奥部でその影響が大きく、湖心部で小さいことが明らかとなった。また気象量の中では日平均気温が長期、短期的に水質特に内部生産と深くかかわるクロロフィル  $a$  などに大きな影響を与えること、並びに降水量が短期的に溶存態栄養塩濃度に及ぼす影響が大きいこと等がわかった。

〔発表〕 E-51

#### 研究課題 8) 水域の自浄機能に関する生物・化学的研究

〔担当者〕 相崎守弘・海老瀬潜一・村岡浩爾

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 水域の有機汚濁及び富栄養化を制御する上で、水域の自浄機能及び自浄速度を明らかにすることは重要である。しかし、この機能は生物による分解、吸収という生物学的な面ばかりでなく、吸着による沈降等化学、物理的側面も持つ複雑な作用である。したがって、本年度はその基礎的な面に重点を置いて研究を進めたが、次年度以降は「特別研究・自然浄化機能による水質改善に関する総合研究」に引き継ぐ。昭和57年度の研究内容は以下のとおりである。

1) 霞ヶ浦における沈降性物質の性状・分解特性等について調査研究を行った。特に大雨時に河川から流入する懸濁物質の挙動に関して解析を行った。

2) 中禅寺湖に流入する湯川において、湯川の自浄機能を調べる目的で調査を行った。その結果、湯川では懸濁有機物の沈殿、ろ過作用等による自浄機能は大きいのが、栄養塩に関しては非常に小さいことが判明した。

〔発表〕 e-1

#### 研究課題 9) 水域における物質混合機能に関する水理・水文学的研究

〔担当者〕 村岡浩爾・海老瀬潜一・大坪国順・平田健正・福島武彦・岩田 敏

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕

##### (1) 密度界面の破壊と水質混合機構

水温躍層の発達した湖沼における水質混合機構を調べるため、中禅寺湖を対象に水温の現地観測を行った。その結果、連吹する風により風下側に向って著しく密度界面の低下することが示され、風停止とともに重力の復元力による基本モードの内部静振が発生することが明らかにされた。さらに、モード構造を有する内部波や躍層規模の内部波の特性も明らかにされた。

##### (2) 底泥の流送特性

底泥が水系に及ぼす影響を評価するため、流れによる底泥の直接かく乱に関する研究を行った。実験結果を基に、底泥の初期移動に関する運動を滑動でモデル化し、流れの変動を考慮して底泥

の無次元飛び出し率の推定式を求めた。また、現地での底泥の存在状態を明らかにするため、底泥の沈降実験を行い、最終沈降状態について主に考察した。

(3) 地下水の機構解明

地表の栄養塩類を中心とする環境汚濁物質が地下浸透により地下水を汚染する機構を解明するため、ガラスビーズを模擬土壌とする浸透吸着実験を行い、模擬土壌の吸着特性を明らかにした。  
〔発表〕 K-70, e-9, 10, 34, 35, 44

研究課題 10) 土壌中における有機汚染物質の挙動に関する研究

〔担当者〕 向井 哲

〔期間〕 50～60年度

〔内容〕 昭和56年度に引き続き、各種の土壌から、室温及び加熱条件下で逐次抽出・分離して得られた腐植酸の腐植化度 ( $\Delta \log K$ ) 及び水に分散し始める pH を測定した。その結果、いずれの土壌の場合にも、室温抽出腐植酸は加熱抽出腐植酸よりも、腐植化の程度が低く、水に分散し始める pH が低いこと、及び供試土壌のうち水田土壌については、一例を除くと、室温抽出腐植酸は、腐植化の程度が高くなるに伴って、水に分散し始める pH が若干低くなる傾向があることを明らかにした。このことから、腐植酸の腐植化の程度は、土壌の pH と共に、それに吸着される農薬の挙動を支配する一因子となりうるということが推測された。

研究課題 11) 土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究

〔担当者〕 高松武次郎

〔期間〕 50～60年度

〔内容〕 56年度に引き続き琵琶湖の底質、SS(浮遊物質)、生物試料中の30種以上の元素を中性子放射化、けい光 X 線、原子吸光等の諸法で分析して、得られた分析結果を元素の特性や環境との関連で考察した。また、琵琶湖底泥コア中の無機ヒ素、モノメチルアルソン酸、ジメチルアルシン酸を分析し、各態ヒ素化合物が湖水環境でヒ素の循環(堆積、蓄積、溶脱等)に果たしている役割を明らかにした。

研究課題 12) 土壌生態系に与える無機汚染物質の影響に関する研究

〔担当者〕 藤井國博・広木幹也・久保井 徹

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 全国各地の重金属汚染土壌(Cd, As)の各種微生物数及びコロニー形成能に基づくCd耐性菌数を調べた。その結果、Cd耐性は各土壌とも糸状菌で最も高く、次いで細菌、放線菌の順であった。全細菌数、全放線菌数に対する10 ppmCd耐性細菌、放線菌数の比率は、汚染地が非汚染地より高かった。また、100 ppmCd耐性菌の全菌数に対する比率は、水田の方が畑地より低い傾向にあった。これらの結果は、Cdによる土壌汚染が、土壌中の細菌フロラにおけるCd感受性菌の比率を減少させること、湛水条件下では畑条件下よりその影響が小さいことを示唆している。

また、汚染地土壌の酵素活性について、対照土壌より低い傾向にあること、その低下は土壌の種類によって異なり、火山灰土壌で大きいこと、酵素の種類によっても汚染の影響が異なることなどの点が認められた。汚染物質が土壌酵素活性へ及ぼす影響の全ぼうを明らかにするには、多種類の土壌について多種類の酵素活性を測定する必要がある。

### 研究課題 13) 金属元素吸収に関する植物の種間差と吸収機構の解明

〔担当者〕 久保井 徹・藤井國博

〔期間〕 57～60年度

〔内容〕 カドミウムの吸収と生育に関して発芽初期生育試験（ゴマ、キュウリ、コマツナ、陸稲）を行い、植物の生育が低下しはじめる時の組織中及び培地中の限界 Cd 濃度について解析した。その結果、a. 限界濃度は培養液中の共存塩濃度が高いほど高まること、b. 培地中の限界濃度は植物の部位による差がないが、組織中の限界濃度は根の方が高いこと、c. ゴマの限界濃度が特に低く、指標植物として使えそうなこと、d. 地上部における組織中の限界濃度（Y）と培地中の限界濃度（X）の関係は  $\log Y = 0.27 \log X + 1.73$  の式で表せること、e. 培地中の Cd 濃度の増加に伴う植物体中 Cd 濃度の増加率は植物種、栄養条件や温度条件によらずほぼ一定であることが判明した。d と e の結果は植物体分析値を土壤の Cd 汚染の指標とし得る可能性を示唆している。

### 研究課題 14) ダム湖における淡水赤潮発生機構解明に関する研究

〔担当者〕 渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男・中村泰男

〔期間〕 57～60年度

〔内容〕 ダム湖において月 1 回の定期水質観測を行い、水温、DO、pH、栄養塩類、クロロフィル a、アルカリティ、金属類を測定するとともに藻類種の定量・固定を行い、赤潮発生機構解析の基礎データを継続的に蓄積した。その結果河川流入端とダムサイトでの生態系・水質構造の相違が判明し、特に河川流入端での環境特性が淡水赤潮発生に及ぼす影響が明らかになった。さらにダム湖内の水質・生態系はダム放流操作により大きく影響され、特にペリディニウム赤潮消滅に及ぼす表層放流の影響が強くと示唆された。ペリディニウム赤潮発生期間中（2月末～3月）10日間毎日上記水質項目について観測するとともに、一昼夜連続観測もを行い、河川流入端での水理水質項目の詳細な鉛直・水平分布構造を把握した。さらに、鞭毛藻ペリディニウムの現場での日周垂直移動性を観測するとともに、風による拡散・混合・流入河川に伴う鉛直対流による集積パターンの変動を把握した。ダム湖内で鉛直水温分布、風向・風速、気温の連続観測を行い、風のシアによる鉛直混合過程の計測を行い、モデルとの適合を行った。ペリディニウム培養実験により Ca、K の比、及び温度の増殖に与える影響が判明した。この実験結果より、現場ダム湖の金属塩濃度は増殖に適合していることが判明した。

〔発表〕 K-109, 110

### 研究課題 15) 水環境汚染物質が藻類の生育と種組成に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 渡辺 信・渡辺正孝

〔期間〕 57～61年度

〔内容〕 水環境汚染物質の質的、量的差異により、各種藻類の生理機能がいかに変化して、異なった種組成に導くかを解明することを目的として、藻類における種概念を明らかにする実験と気候帯及び富栄養化の差異により藻類種の組成がどのように異なっているか、ネパール・ヒマラヤでの湖沼調査を行った。富栄養湖に普通にみられる緑藻、ミカヅキモには形態的には全く同一種である集団の中に、互いに全く交配ができないものや交配はできても  $F_1$ 、 $F_2$ 、戻し交配の子孫の生存率が著しく悪くなるような生殖的に隔離された「生物学的種」が存在していることがわかった。従って今後、藻類で「種」を分類する場合、形態学的研究からは不十分であって集団遺伝学

的視点で進めていく必要があると考えられる。また、ネパール・ヒマラヤでの調査は 57・10・12～58・1・19 まで現地で行われ、現在試料を分析中である。

〔発表〕 E-67

**研究課題 16) 海洋温度差発電による海洋環境への影響に関する基礎的研究**

〔担当者〕 渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男・中村泰男

〔期間〕 57～60 年度

〔内容〕 温度差発電は海洋における垂直方向の温度差を利用して発電を行う方法であるが、実際の熱効率は 3% 程度であり、実証プラントのレベルでは大量の冷却海水を下層より揚水する必要がある。栄養塩豊富な下層水が揚水により一度に、光・温度条件が藻類の増殖に好適な表層に放流されるため、富栄養化等海洋生態系への影響が考えられる。ここでは日本近海水質調査データより、温度差発電可能な海域における鉛直水温分布、栄養塩、金属類分布を解析し、深層水の揚水による藻類増殖ポテンシャルの評価を行った。さらに水温の低い深層水を水温の高い表層において放流する場合に発生する negative buoyant jet による混合強度と温度成層破壊について考察を行った。深層水の湧昇により強度の富栄養化進行が予測されるとともに、放流方法の改良が温度差ポテンシャル維持に重要であることが判明した。

**研究課題 17) 地層の圧縮特性に関する研究**

〔担当者〕 陶野郁雄

〔期間〕 56～60 年度

〔内容〕 砂層の圧縮特性に関する指標として相対密度が用いられるが、研究者によって測定方法が異なり、個人差が大きいことが難点であった。そこで、試験方法を機械化し、個人差をなくし、国内の相対密度測定方法を基準化した。

また、農業用や消雪用に地下水を利用する場合、長期的には地下水位はほぼ一定であるが、地盤沈下が進行する現象が見られる。この現象を解明するため、電子計算機制御方式で応力を任意に変動できる全自動繰り返し圧密試験システムを開発し、試験を行った。その結果、平均応力による載荷よりも明らかに圧縮量が大きく、しかも繰り返しによる圧縮増分が 2 次圧密のそれよりも大きいという傾向があり、前述の現象を説明できそうである。

〔発表〕 E-50, e-28～30

## 2.2.6 環境生理部

### 〔研究概要〕

環境生理部は、実験動物を用いて環境汚染の生体影響を解明し、人間への影響評価を行う基礎資料を得ることを研究の目的としている。

従来、環境汚染の生体に対する影響は疾病という観点を中心としてとらえられて来たきらいがある。環境汚染を評価する尺度として、健康からどの程度はずれるかを判断できる研究方法を確立してゆくことが今後特に重要であろう。この点を考慮して、本研究部では部設立以来大気汚染物質と重金属を対象として環境汚染の実験動物に及ぼす影響について、生理学、病理学、生化学、免疫学、毒性学等の分野から基礎的研究を行っている。構成人員の専門分野の多様性と用いる実験手法の違いを生かすために研究室の枠を越えた共同研究を積極的に進めて来ている。

大気汚染物質に関する研究では、特別研究「複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究」を技術部の協力のもとに進めており、重金属に関する研究としては、特別研究「重金属環境汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究」及び「有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究」に参加している。本年度行った経常研究は、将来特別研究に合流されるべき開発的研究とさらに詳細に解明されるべき基礎的研究とからなっている。本年度の特徴として、大気汚染物質と重金属の影響を比較した研究、大気汚染物質と重金属の複合暴露による影響研究、重金属の代謝に及ぼす低タンパク飼料の影響研究等、研究の方向に多様化がみられた。

一方、大気環境部との共同研究として、光化学二次汚染物質の細胞毒性及び実験動物の呼吸器系と神経系の生理機能に及ぼす研究が行われ新たな知見が得られた。また、環境保健部他と共同で粒子状物質暴露装置の開発を行い重金属エアロゾルの吸入暴露実験も開始された。

本年度の経常研究の成果は以下の通りである。

### 研究課題 1) 大気汚染物質の呼吸生理機能に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 鈴木 明・局 博一・嵯峨井 勝

〔期間〕 57～60年度

〔内容〕 前年度までの実験で、NO<sub>2</sub>あるいはオゾンに暴露したラットでは、一回換気量の減少傾向と、分時換気量の増加傾向が観察され、生体内呼吸代謝が変化している可能性が示唆された。今年度は、これらについてより詳細な検討を行うとともに、肺胞酸素分圧、動脈血酸素分圧、静脈血酸素分圧を測定し、生体内での酸素の動態について検討した。0.4 ppm NO<sub>2</sub>を単独で4週間暴露したラットでは、肺胞-動脈血酸素分圧差及び動脈血-静脈血酸素分圧差は対照群のそれらと比較して有意差を示さなかったが、0.4 ppmのオゾン及び0.4 ppmのNO<sub>2</sub>を4週間混合暴露したラットでは肺胞-動脈血酸素分圧差が増加傾向を示し、肺における酸素の摂取が抑制されている可能性が推測された。また、0.4 ppm オゾンに4週間単一暴露したラットでは、NO<sub>2</sub>及びオゾンの混合暴露の場合と同様な結果が認められた。また異常心電図の成因についても考察を加えた。

〔発表〕 F-14, 23, f-16, 28

## 研究課題 2) カドミウムの免疫反応に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 藤巻秀和・山田靖子・村上正孝

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 これまでの研究で、カドミウム (Cd) の投与時期、濃度などの違いにより抗体産生能が抑制されたり、こう進したりすることを明らかにした。本年度は、*In vitro* の抗体産生系を用いて Cd による抑制とこう進作用が抗体産生系に関与するいかなる細胞群への影響によるものかについて検索した。

胸腺依存性抗原であるヒツジ血球 (SR BC) を用いて、Cd の抗体産生能への影響を調べると、4、8  $\mu$ M の Cd でこう進し、20、40  $\mu$ M の Cd では抑制された。抗体産生系に関与するマクロファージ、T 細胞、B 細胞群を分画し、Cd 暴露群と対照群 (生食群) との間で組み換えを行い、その抗体産生能を調べると、他の群に比べ B 細胞群を組み換えた時に、顕著な影響がみられた。また、胸腺非依存性抗原である DNP-Ficoll を用いて、Cd による抗体産生能への影響を調べると、SR BC を用いたときと同様の結果が得られた。これらのことから、Cd による抗体産生系の障害は、主に、B 細胞群への影響に起因することが明らかとなった。

〔発表〕 F-24, 29～33, f-30, 34～36, k-2

## 研究課題 3) カドミウム、亜鉛または銅投与後のマウス肝中のグルタチオンとアミノ酸濃度の関連性に関する研究

〔担当者〕 河田明治・鈴木和夫

〔期間〕 57年度

〔内容〕 Cd、Zn 又は Cu をマウスの腹腔内に投与し、肝中の遊離アミノ酸濃度の変化について検討した。グルタミン酸は 12 時間、1、2 日後にそれぞれ最低値に達し、4 日後には対照値近くまで回復した。アスパラギン酸は、いずれの場合も約 12 時間後に最高値に達したのち急速に減少した。タウリンは Cd、Zn、Cu でそれぞれ 6、12 時間、1 日後に最高値に達したのち、4 日後に Cd、Zn では対照値まで減少したが、Cu ではなお高い値を示した。既に報告した Cd、Zn 又は Cu 投与後のマウス肝中の重金属及び還元型グルタチオン (GSH) の濃度変化に関する研究結果と、今回得られたタウリン濃度の変化に関する結果を含硫アミノ酸代謝の観点から考察すると、Cd、Zn 又は Cu 投与によりマウス肝中の重金属濃度の増加に対応して GSH が減少し、このとき生ずるシステインの一部はメタロチオネイン合成に用いられ、これと同時にシステインからタウリンへの生成も著しく促進されることが示唆された。

〔発表〕 F-6, f-6

## 研究課題 4) NO<sub>2</sub> と各種重金属の複合汚染が赤血球に及ぼす影響に関する研究

〔担当者〕 三浦 卓・国本 学・持立克身・彼谷邦光

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 各種重金属が赤血球比重に及ぼす影響を検索し、Cd が *in vitro* で赤血球比重を顕著に増加させることを見いだしたので、Cd が赤血球比重に及ぼす影響を *in vivo* で検討した。Cd をラットに皮下投与すると投与後 1 日目から赤血球比重の増加が起こった。また、ラットに 4 ppm NO<sub>2</sub> を暴露すると赤血球の比重が増加した後、1 日目で比重の小さな赤血球が血液中に増加することも明らかになっている。そこで、0.5 及び 1.0 mg/kg 体重の Cd を皮下投与したラットに 4 ppm NO<sub>2</sub> を暴露し、脾臓重量及び赤血球の比重が受ける影響を検討した。脾臓重量は、Cd 投与

のみでは1日目で変化せず6日目に1 mg Cd 投与群で増加したが、NO<sub>2</sub> との複合暴露により1日目から有意に増加した。赤血球比重は、NO<sub>2</sub> 暴露1日目からCd 投与群で比重の大きな赤血球の減少が認められた。従ってCd と NO<sub>2</sub> の複合暴露は、老化した赤血球の血液中からの除去を促進する可能性が示唆された。

#### 研究課題 5) 肺のエネルギー代謝系に及ぼす二酸化窒素の影響に関する研究

〔担当者〕 持立克身・三浦 卓

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 4 ppm NO<sub>2</sub> 暴露によって肺の解糖系酵素、特にピルビン酸キナーゼ (PK) 及びペントースリン酸回路のグルコース-6-リン酸脱水素酵素 (G 6 PDH) の比活性が著しく増加することを見いだしたので、これら酵素の活性増加が肺のどの種類の細胞の増加あるいは活性化に由来するのかについて検討した。肺のトリプシン消化によって、NO<sub>2</sub> の影響を最も受けやすい上皮性細胞を選択的に肺よりはく離させた。こうして得られた肺細胞標品中の7 μm 以上の細胞数は、4 ppm NO<sub>2</sub> 暴露7～10日目に対照群の約40%増加し、特に9～13 μm の大きさの細胞が有意に増加した。これと平行して、肺細胞標品中のPK 及びG 6 PDH の比活性も7日目に対照群のそれぞれ1.5倍及び2.0倍にまで増加し、この結果は肺全体の両酵素活性の上昇と一致した。以上の結果より、NO<sub>2</sub> 暴露による肺の解糖系及びペントースリン酸回路の酵素活性の上昇は、肺の上皮性細胞の増加及び活性化がその一因であると考えられる。

〔発表〕 K-4, 52

#### 研究課題 6) 光化学二次汚染物質の分析とその細胞毒性に関する基礎的研究

〔担当者〕 白石不二雄・村上正孝・鈴木 明・局 博一・嵯峨井 勝・坂東 博\*<sup>1</sup>・秋元 肇\*<sup>1</sup>・松本 茂\*<sup>2</sup>・高橋 弘\*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup>大気環境部、\*<sup>2</sup>技術部)

〔期間〕 54～58年度

〔内容〕 複合汚染物質の光化学二次生成物分析の一環として、ガソリン溜分あるいは自動車排ガスとして大気に放出されるシクロヘキセンのNO<sub>x</sub>-空気系における光酸化反応生成物の分析を行った。生成物として、有機エアロゾル成分及びその前駆体として重要なアジピナルデヒド (OHC-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CHO) を気相で初めて同定・定量し、その収率が70～80%に及ぶことを明らかにした。またオゾンとの反応においてもアジピナルデヒドは主生成物であり、その収率は約40%程度であった。

トルエン-NO<sub>2</sub>-空気系の光化学反応生成物を、培養細胞に暴露して細胞毒性を検索した。トルエン-NO<sub>2</sub>-空気系の光化学反応生成物は遺伝毒性が認められ、プロピレン-NO<sub>2</sub>-空気系の光化学反応生成物に比べ光化学オキシダントの生成量が少ないにもかかわらず、強い細胞増殖抑制作用が認められた。

プロピレン-NO<sub>2</sub>-空気系の光化学反応物質をラットに暴露した場合、その影響は呼吸様式の変化及び心拍数の変動に顕著に現れ、生体が神経系を介して複雑な応答をしていることが明らかとなった。また三叉神経の第I枝及び第II枝から明りょうな応答が得られた。

〔発表〕 F-13, d-77～79, 81, f-13, 15, i-11

**研究課題 7) 各種環境汚染物質による臓器障害特異性と脂質過酸化指標としての呼気中炭化水素の相関に関する研究**

〔担当者〕 嵯峨井 勝・市瀬孝道

〔期間〕 57～58年度

〔内容〕 環境汚染物質はその種類によって障害を及ぼす臓器に顕著な違いがあることはよく知られている。我々は先に開発した呼気ガス分析法によって障害を受ける臓器の違いによって過酸化脂質生成の指標である呼気中炭化水素の生成割合が著しく異なることを見いだした。すなわち、NO<sub>2</sub>のような肺障害を主とする場合には呼気中にエタンが増加し、無機水銀やCd-メタロチオネインなどによる腎障害時にはペンタンとプロパンが増加し、四塩化炭素 (CCl<sub>4</sub>) のような肝障害物質を投与した場合にはエタンとペンタンが著しく増加していた。一方、メチル水銀のような肝及び腎に障害を及ぼす物質では、エタン、ペンタン及びプロパンが共に増加していたが、初期には肝障害が主であり、その時期にはエタンとペンタンが増加し、後期に腎障害を起こしはじめるとエタンは低下し、ペンタンとプロパンが著しく増加しはじめていた。今後、この測定法が環境汚染物質による生体影響を *in vivo* で評価しうるかどうかを検討する予定である。

〔発表〕 F-2, 3, 12, f-10, 12

**研究課題 8) フライアッシュ長期暴露の病理学的影響**

〔担当者〕 竹中参二

〔期間〕 57～58年度

〔内容〕 ウィスターラット雄に対して最長1年間フライアッシュ（浮遊性燃焼生成物）を吸入暴露し（西ドイツ・フラウンホーファー研究所で暴露）、暴露されたラットの主に肺について光学顕微鏡、電子顕微鏡及びX線微少部分分析装置により観察した。その結果、暴露されたフライアッシュが主に肺内の肺泡マクロファージに取り込まれること、さらに時間の経過とともに付属のリンパ節内に貯留されることを明らかにした。

**研究課題 9) 低タンパク飼料が生体中に蓄積したカドミウムの代謝に与える影響**

〔担当者〕 鈴木和夫・山村 充

〔期間〕 57年度

〔内容〕 前年度の研究においてカドミウムの投与量と肝臓及び腎臓への蓄積量を明らかにした。同じ投与方法により、カドミウムを肝臓に濃度的には限界であるが、含量的には限界に達していない程度にまで蓄積させた。その後、ラットに与える飼料中のタンパク質含量を通常のものに比べ約半分まで減じた飼料を与え、肝、腎、脾、膵、血液、尿及び糞中のカドミウムの濃度変化を調べた。今回の実験のようにカドミウムを高濃度に蓄積させた後に、与える飼料中のタンパク質含量を減ざると、肝臓中のカドミウムが劇的に減少するが、そのカドミウムは腎臓でほとんど再吸収されることなく尿中に直接排泄されることが明らかとなった。またカドミウムの投与中止後も脾臓にカドミウムが蓄積し続けたが、これは赤血球中のカドミウムと肝臓中のカドミウムに由来すると推定した。各臓器中の亜鉛、銅などの必須金属に与える影響も同時に明らかにした。

〔発表〕 f-20～23



## 2.2.7 環境保健部

### 〔研究概要〕

環境保健部は、医学・保健学を基盤とし、疫学及び実験の手法を活用して人間の健康と環境汚染との関係を解明し、人間の健康を維持・増進するための施策を得ることを研究の目標としている。

研究対象の汚染物質は呼吸を介して体内に入る NO<sub>2</sub> などのガス及び粉じん、飲食物を介して体内に入るカドミウムなどの重金属、生体必須元素、有機化合物、並びに母・児移行する PCB などの有機化合物等である。

研究内容は、健康への影響、環境中の汚染物質による生体汚染状況の把握、健康指標の開発、実験手法の開発等が含まれる。化学的、分析的手法による実験が多いが、他方では疫学研究も行っている。従来から行われている血液・尿・頭髮・生体組織等中の微量元素または有害化合物の分析はもとより、ESR を使用しての肺炭粉のラジカル測定は他に例をみない知見であった。安定同位体 (<sup>13</sup>C、<sup>15</sup>N、<sup>18</sup>O) 標識物によるトレーサー利用も前年度に続いてみられ、生体に侵入した外的物質の動態解明に役立っている。

呼吸パターンの研究も徐々に成果が上がり、粉じん暴露実験への移行に発展し、暴露指標の確立を目標としている。ダスト用チャンバー、ミスト用チャンバーの製作を終えて、性能試験を行った。

カドミウムによる腎障害に関する研究、腎尿管障害評価のための手法の開発などの研究成果もみられている。

これらの成果は各々の分野で認められており、今後の研究推進を容易にした。

**研究課題** 1) 人肺組織より得られた科学的知見と大気及び生活環境中の有害物質との関連についての研究

〔担当者〕 太田庸起子・松本 理

〔期間〕 57～60 年度

〔内容〕 本研究内容の 1 部は、前年度までの特研「慢性影響」の一課題であったが、研究を進めるに従って問題点が派生的に出てきた為に経常研究の中で本課題を継続した。内容をさらに異なった 5 小課題に分け、最後に総合的な結論を見つけることを目的とした。本年は、ヒト肺炭粉の組成元素と大気環境中のじん埃の組成元素の中で、燃料、土砂、土ほこり等に関係があるといわれている元素を選び、濃度比の比較を行ったところ、都会型としてのある程度の特色を認めることができた。また、肺に好ましくない影響を与える因子の中で、喫煙を無視することはできない。その解明をより確実にする結果として、ESR により肺炭粉から炭素ラジカルを測定検出し、個人の喫煙歴と炭素ラジカルのピーク相対強度の大きさが一致した結果が得られたことは、新見として特記すべきことであった。本研究はヒトの一生の間における環境中じん埃の肺への蓄積と、それによる人体への影響を究明する手法の開発に役立つものと考えている。

〔発表〕 g-8～10

**研究課題 2) エネルギー利用の変化に伴う環境因子人体汚染に対する基礎的研究**

〔担当者〕 太田庸起子・松本 理

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 石油または石炭等の燃料消費の結果、大氣中に放出される環境汚染物質の量及び質的变化は、時代の推移を反映していると考えられる。この見地から、環境状況把握のために東京都居住者の生体組織、特に肺を中心として元素濃度を求め、他の臓器組織の濃度比較より環境由来について検討をした。さらに検査指標としての元素の動きを考察した。

特に肺組織については、肺に沈着した外来性の炭粉じん埃との比較をして、V、Ti、Si、その他興味ある結果を得た。

〔発表〕 g-7, G-9, 10

**研究課題 3) 環境中有害物質の生体影響に関する安定同位体利用の研究**

〔担当者〕 太田庸起子・松本 理

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 NO<sub>2</sub>の生体内動態の研究に対しては安定同位体<sup>15</sup>Nまたは<sup>18</sup>O標識ガスの使用のみが可能である。そこで前年度に引き続き、<sup>15</sup>NO<sub>2</sub>の動物(ラット)暴露実験、動物体の<sup>15</sup>N自然値に対する基礎的考察、生体試料中の<sup>18</sup>Oの検出方法の確立等为目标とした。<sup>15</sup>NO<sub>2</sub>暴露後の血液、尿、臓器組織中の<sup>15</sup>Nを質量分析計にて測定して、<sup>15</sup>Nの生体内分布及び排泄状態を究明した。<sup>15</sup>NO<sub>2</sub>の組織中への貯溜の検討は、測定試料中の含有<sup>15</sup>N濃度が非常に微量であるため結果を得るまでに時間がかかり、専用の質量分析計を必要とするため、外部の協力を得ている。

〔発表〕 G-7, 8, 11, 12, g-6

**研究課題 4) 環境中アスベストの人体汚染に関する調査研究**

〔担当者〕 太田庸起子・宮坂恵子

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 ヒト肺組織よりアスベストの単離の方法を検討してきたが、湿式分解より低温灰化による乾式分解の方法に変えて行った。アスベストの検出を透過型電子顕微鏡により形態学的に行うと同時に、X線分析機により定性的に元素分析を行って同定をした。東京都区内居住者の剖検組織を観察したが、アスベスト検出例は少なく、トレモライト、クロシドライト、クリソタイルを検出した。例数を増して実験を継続している。

**研究課題 5) 農業等環境中有機化合物の人体影響に関する研究**

〔担当者〕 安藤 満・田谷利光\*・若松国光\* (\*客員研究員)

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 昨年度までの農村における実態調査によって、農業は農村地域住民の健康と環境に大きな影響を与えていることが確定できた。本年は主に、ハウス農業地域を選定し、農業散布後の気中農薬濃度の変動と、散布地域住民の農薬の経気道被曝量について検討し、合わせて健康影響についても調査した。その結果、殺虫剤曝露後の健康影響を鋭敏に反映すると考えられるコリンエステラーゼ活性は、各人の生理的状況を反映した個人差があり、殺虫剤中毒の指標として用いる際、注意が必要なが判明した。リスザル等実験動物を用いて農薬の代謝・排泄を検討した所、食餌要因が大きく影響し、高タンパク質、低脂肪食が農薬の代謝・排泄を促進することが判

明した。

〔発 表〕 G-1~6, g-1~5

**研究課題 6) 生体内における元素間の相互作用に関する研究**

〔担当者〕 中野篤浩・遠山千春

〔期 間〕 55~59 年度

〔内 容〕 有害元素が生体内に取り込まれた場合、生体構成元素である必須元素群との直接間接の種々の相互作用が予想される。そこで有害元素の影響を必須元素群の濃度変動で評価する場合、主要元素から微量元素にわたる多元分析が必要である。分析手段としてプラズマ発光分光法、原子吸光法、けい光分光法を用い測定法の確立を行っている。今年度は生体中クロムの測定法確立を目的として、人間の血漿と尿中のクロムを無炎原子吸光法で測定した。300 人の血漿と尿を分析して各々平均 5 ppb と 3 ppb の結果を得た。この値は欧米人よりやや低い日本人の正常値に近い値と思われる。

〔発 表〕 g-16, 17

**研究課題 7) NMR による生体の状態分析に関する研究**

〔担当者〕 三森文行・切刀正行\* (\*計測技術部)

〔期 間〕 56~58 年度

〔内 容〕 新しく導入された 400 MHz 高分解能 NMR 分光計で intact 生体系の測定が行えるように、測定条件の整備を行った。特に、細胞系で好氣的代謝の研究が行えるよう、試料に酸素を供給しながら NMR 測定を行う方法を確立した。このシステムを用い、intact なクロレラ細胞の好氣的炭素代謝を  $^{13}\text{C}$  標識化合物を用いて解析した。90 MHz 分光計では、1 回の測定に数時間以上を要し、高速の炭素代謝の追跡は困難であったが、400 MHz 分光計では、1~10 分間程度の時間分解能で、代謝反応を追跡することが可能になった。グルコースや酢酸に  $^{13}\text{C}$  標識してクロレラに供与すると、 $^{13}\text{C}$  標識が細胞内で代謝され、TCA サイクルを構成するコハク酸、リンゴ酸などの有機酸や、グルタミン酸、アラニン、アスパラギン酸などのアミノ酸に取り込まれる動態が観測できた。アラニンやグルタミン酸の分子内の  $^{13}\text{C}$  不均等標識の解析から TCA サイクルの回転速度や、解糖系と TCA サイクルの相関についての知見を得た。

〔発 表〕 g-18, 19, h-1

**研究課題 8) 環境汚染物質の暴露に伴う生体成分代謝の変動に関する研究**

〔担当者〕 松本 理・太田庸起子

〔期 間〕 56~58 年度

〔内 容〕  $\text{NO}_2$  の急性暴露を受けたラットに安定同位体標識のアミノ酸を投与し、その血しょうタンパク質における同位体存在比の測定を行った。また血漿遊離アミノ酸を分画し、各画分における同位体存在比を求めるために、血漿アミノ酸の分画方法及び同位体存在比の測定方法についての検討を行った。

**研究課題 9) 気道収縮の経時変化に関する研究**

〔担当者〕 安達史朗・小野雅司・平野靖史郎・新田裕史・金子 勇・前田和甫\*<sup>1</sup>・中館俊夫\*<sup>2</sup>  
( \*<sup>1</sup>東京大学医学部、\*<sup>2</sup>慶応大学医学部)

〔期間〕 57～62年度

〔内容〕 茨城県鹿島町、神栖町、大野村の7小学校の学童の呼吸機能検査及び呼吸器症状質問票を用いた自覚症状調査、さらに家族の呼吸器自覚症状調査を実施し、自覚症状及び呼吸器機能検査より得られた気道閉塞の状況と大気汚染との関連性を検討した。

**研究課題 10) 死亡に及ぼす大気環境の影響に関する研究**

〔担当者〕 小野雅司・安達史朗・金子 勇

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 東京都23区及び三多摩における昭和41～47年度の死亡記録並びに茨城県下における昭和53年度の死亡記録と、それぞれに対応する大気環境データとの相関分析により、大気環境の人の健康への影響(死亡)を調べる。

本年度は、収集したデータについて基礎的な解析を行った。

**研究課題 11) 個人の健康情報の管理・運用へのレコードリンケージの適用に関する基礎的研究**

〔担当者〕 小野雅司・安達史朗・斎藤 寛

〔期間〕 54～58年度

〔内容〕 複数の統計調査で得られた個人の健康情報をレコードリンケージの手法を用いて総合的に解析するための方法の検討を行った。

あわせて、茨城県下における結核登録患者並びに昭和53年度死亡者の資料を用いて、手法の応用を試みた。また、秋田県小坂町における過去50年の死亡記録と小坂鉱山就労者記録とを用いて、同様の分析を行うため資料の収集を行っている。

**研究課題 12) 浮遊粒子状物質が気道刺激に及ぼす影響に関する研究**

〔担当者〕 平野靖史郎・安達史朗・清水 明\*・高橋 弘\* (\*技術部)

〔期間〕 57～58年度

〔内容〕 硫酸ナトリウム、硫酸水素ナトリウム、硫酸アンモニウム、硫酸水素アンモニウム、硫酸以上5種のサブミクロンエアロゾルをモルモットに急性暴露した。暴露濃度を17 mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>に設定し、暴露後の呼吸器インピーダンスの上昇を測定することにより気道刺激の大きさを比較検討した。影響はアンモニウム塩がナトリウム塩に比べ大きかったが、粒子の酸性度に関してはきれいな関係が得られなかった。粒径の異なる粒子及び硝酸塩を用いて実験継続中である。

**研究課題 13) 粒子状物質暴露装置の開発に関する研究**

〔担当者〕 平野靖史郎・安達史朗・竹中参二\*<sup>1</sup>・村上正孝\*<sup>1</sup>・村野健太郎\*<sup>2</sup>・福山 力\*<sup>2</sup>・

宮岩 武\*<sup>2</sup>・植田洋匡\*<sup>2</sup>・清水 明\*<sup>3</sup>・高橋 弘\*<sup>3</sup> (\*<sup>1</sup>環境生理部、\*<sup>2</sup>大気環境部、\*<sup>3</sup>技術部)

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 粒子状物質の小動物への長期吸入実験を行える装置の開発として、ダスト用チャンバー1基、ミスト用チャンバー2基の製作を終えた。粒子成分としてダスト用にはフライアッ

シュ、ミスト用には塩化カドミウムを選んだ。また、粉じん計でチャンバー内の濃度をモニターしかつ粉じん計の出力により、ダスト用チャンバーは発生器を、ミスト用チャンバーは貯留槽の電磁弁を開閉することによりそれぞれ濃度制御させ性能向上をテストしている。

**研究課題 14) 生体内におけるカドミウムの挙動に対する腎障害の役割に関する実験的研究**

〔担当者〕 斎藤 寛・杉平直子・遠山千春・三種裕子・中野篤浩

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 カドミウム環境汚染地域に長期にわたって居住している住民においては、腎尿細管障害が見られ、腎由来の尿中酵素 N-アセチル-β-D-グルコサミニダーゼの排泄が上昇することがわかっている。ラットを用いたモデル実験で、カドミウム暴露によるカドミウムの尿中排泄増加のメカニズムを検討しようとする際、尿細管障害の指標として、この腎由来の尿中酵素に着目した。現在、代謝ケージを用いて、コントロール群のラットの24時間尿を採取し、N-アセチル-β-D-グルコサミニダーゼをはじめとする各種尿中酵素の正常レベルを検討している。カドミウムの長期投与を行い、腎障害の推移、カドミウムの動態、及びそれらの関連を明らかにしていく。

**研究課題 15) カドミウムの血圧上昇作用に関する実験的研究**

〔担当者〕 斎藤 寛・遠山千春・三種裕子・杉平直子・高橋 弘<sup>\*1</sup>・鈴木和夫<sup>\*2</sup>・藤田敏郎<sup>\*3</sup>・茅野充男<sup>\*3</sup> (<sup>\*1</sup>技術部、<sup>\*2</sup>環境生理部、<sup>\*3</sup>客員研究員)

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 カドミウム暴露の有無が若年者の血圧にどんな影響を与えているかを検討するため以下のデザインで実験疫学的研究を行った。

秋田県小坂町立中学校(カドミウム土壌汚染地域)、秋田県井川町立中学校、茨城県土浦市立第六中学校、茗溪学園中学校(学校法人、茨城県谷田部町)の3年生全員の血圧を測定した。また同時に採尿採血を行い、尿検査(タンパク、糖、滲透圧、β<sub>2</sub>-microglobulin、N-acetyl-β-D-glucosaminidase、尿酸、リン酸、カドミウム)並びに血清生化学検査(総タンパク、総コレステロールなど21項目)を行った。目下これらの成績をコンピュータを用いて解析中である。

〔発表〕 K-5, G-13, g-12, 14～16

**研究課題 16) 環境中のアルミニウムの人体影響に関する臨床疫学的研究(コホート・スタディ)**

〔担当者〕 斎藤 寛・杉平直子・遠山千春・中野篤浩・森田昌敏<sup>\*1</sup>・岡本研作<sup>\*1</sup>・西川雅高<sup>\*1</sup>・関野 宏<sup>\*2</sup>・田口喜雄<sup>\*2</sup> (<sup>\*1</sup>計測技術部、<sup>\*2</sup>客員研究員)

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 3年以上にわたり血液透析(人工腎臓)療法を受けている無尿の尿毒症患者(年齢30～39歳の男女、各20人、計40人)の血液と頭髮の採取を同じ日に行った。採血は透析療法開始前及び終了時の2回行い、血しょうと血球に分離した。血しょう、血球、頭髮の試料(合計200検体)について、アルミニウム、Na、K、Ca、P、Mg、Cd、Pbなど13種の元素測定を行った。現在食餌を経て体内に取り込まれた元素は尿への排泄がない状態(無尿の尿毒症患者)ではどのような態様を示すかをAlを中心に解析中であり、これらと臨床所見(特に神経学的所見、骨所見)との比較を行っている。

〔発表〕 g-13, 17

研究課題 17) 腎尿細管障害評価のための免疫学的手法の開発に関する研究

〔担当者〕 遠山千春・斎藤 寛・三種裕子

〔期 間〕 57～60年度

〔内 容〕 腎尿細管障害評価のすぐれた指標である尿  $\beta_2$ -マイクログロブリンの、免疫学的測定法を確立するために、高力価の抗ヒト  $\beta_2$ -mg 血清（ウサギ）の作製に着手した。ヒト  $\beta_2$ -マイクログロブリン ( $\beta_2$ -mg) を尿から分離精製するために、最初に尿の濃縮方法を検討した。尿に固形硫酸を飽和濃度まで添加して塩析することにより、短時間に 40～50 倍に濃縮できることが明らかになった。次に、セファデックス G 100 を用いて、高分子分画と低分子分画から  $\beta_2$ -mg 分画を分け、さらに、セファデックス G 75 で精製したところ、電気泳動で 2 本のバンドが観察された。この内の 1 本が  $\beta_2$ -mg であることを確認したので、単独分離を試みている。

## 2.2.8 生物環境部

### 〔研究概要〕

生理生化学研究室及び陸生生物生態研究室が担当する特別研究「複合大気汚染環境の植物影響に関する研究」が3年間の研究期間を終了し、本年度より新たに「植物の大気環境浄化機能に関する研究」として4年計画で発足し、両研究室が技術部と協力してこの研究を遂行した。水生生物生態研究室が担当している特別研究「有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究」が2年目を迎え、さらに同研究室が参加する特別研究「陸水域の富栄養化防止に関する研究」が最終年度になり、研究成果の向上を目指して精力的な研究が行われた。

本年度の経常研究は昨年の課題のうち5課題が終了し、その中で3課題が内容を変えて継続研究の形をとって再発足し、さらに二つの新課題が取りあげられた。

生理生化学研究室では、気孔閉鎖作用を有する植物ホルモンのアブサイシン酸が、孔辺細胞の細胞壁生成を阻害することを見いだした。また、ソラマメの葉肉細胞及び孔辺細胞よりプロトプラストを単離し、原形質膜の透過性について検討を行った。一方、孔辺細胞の高い呼吸活性に着目し、葉肉細胞のそれと比較検討し、チトクロームCオキシダーゼ、NADH-チトクロームCレダクターゼ活性がそれぞれ8倍及び10倍であることを見いだした。

陸生生物生態研究室では、植生の環境形成作用及び植生-土壤生態系における栄養塩類の循環についての生態学的研究を継続するとともに、植物の生長に及ぼす光環境悪化の影響あるいは土壤水素イオン濃度の影響を、ヒマワリ、ポプラ、サングジュ（前者）及びイタドリ（後者）を用いて解析した。また、安定同位体<sup>13</sup>Cを用いた同化産物の転流についての研究において、NMRスペクトルによる短時間生成同化産物の同定により、主にショ糖の形で転流していることが示唆された。

水生生物生態研究室では、淡水産のワムシ2種の培養に成功し、農薬の毒性試験及び食物連鎖の実験に新たな成果が期待されることとなった。また、霞ヶ浦で優占種となる動物プランクトンのラン藻 (*Microcystis*) と緑藻 (*Chlorella* 及び *Chlamydomonas*) に対する摂食速度、同化率、選択摂食性を<sup>13</sup>Cをトレーサーとして用いて比較検討した。一方、富栄養化の進行しつつある湖沼の底生動物相の調査も引き続き行われた。

### 研究課題 1) 気孔開度に及ぼす環境要因と植物ホルモンとの関連に関する研究

〔担当者〕 近藤矩朗・竹内裕一

〔期間〕 54~58年度

〔内容〕 気孔の開閉運動を決めているのは孔辺細胞の水ポテンシャル変化による孔辺細胞の膨潤・収縮であり、水ポテンシャルを決めているのは孔辺細胞の浸透圧と細胞壁の壁圧である。異なる条件下では水ポテンシャル変化を支配している主要因は異なっており、ソラマメはく離表皮を用いた実験より、アブサイシン酸 (ABA) による気孔閉鎖は低 pH 下では細胞壁の壁圧の増大に、中性 pH では浸透圧低下によることを明らかにした。本年度は浸透圧を調節していると思われる有機酸の定量法として高速液クロを用いた測定法を検討し、浸透圧調節にリンゴ酸が関与している可能性を確認した。また、細胞壁代謝に対する ABA の影響を放射性同位元素を用いて検討し、ABA が孔辺細胞の細胞壁生成を阻害することを見いだした。

孔辺細胞の生化学的研究を進めるために、孔辺細胞のプロトプラストの単離法を検討し、活性の高いプロトプラストを短時間で得る方法を確立した。

〔発表〕 h-13~15, 17

#### 研究課題 2) 藻類の植物ホルモン分布と生理活性物質に関する研究

〔担当者〕 渡辺恒雄・近藤矩朗

〔期間〕 55~57年度

〔内容〕 藻類の異常発生機構の研究が活発に行われているが、いまだその本質は解明されていない。その原因の一つとして藻類の内在生長調節物質や遺伝子に関する基礎研究が十分なされていないことがあげられる。

我々は藻類の生理活性物質の分布を検討した結果セリンプロティナーゼインヒビターが存在していることを見いだした。生体制御因子として生理的に重要な役割を果たしていると推測されるインヒビターに対応するプロティナーゼが藻類にも存在している可能性が示唆されたので検出を試みた。水温が高い時期に海洋で赤潮を形成し、25℃付近で最良の増殖特性を示すラフィド藻シャットネラ (*Chattonella antiqua*) にセリンプロティナーゼ及びチオールプロティナーゼが存在していることを見いだした。25℃の温度条件下で最大活性を示す中性プロティナーゼをも検出した。インヒビターの生理機能については、DNA合成への影響を調べる目的で、遺伝子操作の手法を用いて解析を試みた。

〔発表〕 H-18, h-33, 35, 36

#### 研究課題 3) 高等植物の酸素代謝に関する研究

〔担当者〕 田中 浄

〔期間〕 56~58年度

〔内容〕 高等植物の光合成は地球をとりまく気相の変化に敏感に影響を受ける。酸素は空気レベルの濃度(21%)では光合成に対して阻害的に作用するが完全な嫌気状態(0%)では光合成の停止が起こる。この光合成の酸素必須性を生理生化学レベルで明らかにするために光合成活性を調節する因子である光合成光活性化酵素と酸素の相互作用について検討した。

本研究ファイトトロンで育成したレタスを1日暗処理し、葉緑体を調製した。この葉緑体を光照射して、光活性化酵素(フラクトースニリン酸フォスファターゼ、リブローズ-5-リン酸キナーゼ)活性を追跡した時、嫌気状態では光活性化が抑制された。この時、光活性化と関連した現象である光活性化酵素の葉緑体チラコイド膜からの遊離も抑制された。

#### 研究課題 4) 細胞内アデニレイトレベルの変動とATP消費系酵素活性に関する研究

〔担当者〕 島崎研一郎・田中 浄

〔期間〕 57~59年度

〔内容〕 エネルギー代謝を活発に行っている孔辺細胞のエネルギー生成系に関する研究とATP消費酵素であるリブローズ-5-リン酸キナーゼに関する研究を行い、以下のような結果を得た。

前年度の研究によりソラマメ孔辺細胞がATP生成系として高い呼吸活性を持つことが推定されたが、本年度は呼吸酵素活性について葉肉細胞のそれと比較し、いくつかの特徴を得た。1) 体積あたり孔辺細胞は約8倍の高い酸素吸収活性を示した。2) チトクロムcオキシダーゼ、



NADH-チトクロム *c* レダクターゼ活性は、それぞれ 8 倍及び 10 倍であった。3) クロロフィル濃度は約 4 分の 1 であった。4) 孔辺細胞の葉緑体は、光化学系 II をもつが、カルビン回路の酵素である NADP-3-リン酸-グリセルアルデヒド脱水素酵素活性を欠いていた。

葉緑体の ATP 消費酵素であるリブローズ-5-リン酸キナーゼは光合成炭酸固定系の構成因子であり、種々の環境変化で活性調節を受けるが、その酵素化学的性質については不明な点が多い。本年度はハウレンソウから本酵素を分離精製した。本酵素の精製にはチオールセファロース、オクチルセファロースが有効であることが明らかとなった。

〔発表〕 H-2, h-17, 18, 21

#### 研究課題 5) 高等植物の葉肉細胞による環境汚染物質の吸収に関する研究

〔担当者〕 榊 剛・近藤矩朗

〔期間〕 57~59 年度

〔内容〕 植物に対して毒性をもつ環境汚染物質の多くは細胞の原形質膜を経て細胞質中に取り込まれ毒性を発現すると考えられ、汚染物質の原形質膜透過性は植物の被害を決める重要な要因であると思われる。本研究では汚染物質として SO<sub>2</sub> を用い、SO<sub>2</sub> の原形質膜透過性の性質を SO<sub>2</sub> に対する抵抗性の異なる数種の植物葉から得た葉肉細胞プロトプラストを用いて明らかにすることを目的とした。

予備実験として数種の植物からプロトプラストを単離することを試みた。タバコ、レタス、ソラマメからはいずれも高い光合成活性を保持したプロトプラストが得られたが、ダイコン、落花生からは単離できなかった。得られた 3 種のプロトプラストは、低 pH 条件下で亜硫酸と培養することによって光合成活性が阻害され、亜硫酸が細胞内に取り込まれていることが示唆された。

#### 研究課題 6) 細胞壁の生理機能に対する環境要因の影響に関する研究

〔担当者〕 竹内裕一

〔期間〕 57~60 年度

〔内容〕 植物の気孔は、様々な環境要因の変動に対して開閉運動を行い、光合成や水バランスなどの調節を行っている。この気孔の開閉運動は、孔辺細胞の水ポテンシャルの上昇に伴う孔辺細胞の収縮の結果であると考えられる。そこで、細胞の水ポテンシャルを調節する要因の一つである細胞壁に関し、その生合成が、気孔閉鎖植物ホルモンであるアブサイシン酸 (ABA) により、どのように影響を受けるかを、ソラマメのはく離表皮切片を用いて検討した。表皮切片に<sup>14</sup>C-グルコースを与えると、放射能は孔辺細胞の細胞壁画分に取り込まれたが、その取り込みは ABA により阻害された。ABA による取り込みの阻害は、ABA による気孔閉鎖作用が顕著な条件下 (光照射下、pH 4) でより顕著であった。このことより ABA は、細胞壁の代謝系に作用し、気孔の開閉を調節している可能性が示唆された。

〔発表〕 h-13

#### 研究課題 7) イタドリの生長に及ぼす土壌要因の影響に関する研究

〔担当者〕 名取俊樹・戸塚 績

〔期間〕 56~60 年度

〔内容〕 足尾煙害地より採取した土壌の水抽出液中には硫酸イオンが多く、pH が低いことは、今までの調査により明らかである。イタドリが足尾煙害地に優占する原因の一つは、この土壌の

酸性化であると思われる。土壤の酸性化に付随する植物に対する害作用要因が知られているが、我々はこのなかで Al イオンに注目し、さらに足尾では銅製錬が行われていたことから Cu に注目し、土壤水抽出液中のこれら成分濃度を測定した。その結果、足尾煙害地より採取した土壤の水抽出液中には Al イオンがかなり高濃度に存在していることが認められた。また、Cu イオンもわずかに検出された。

#### 研究課題 8) 植物の生長に及ぼす光環境悪化の影響に関する研究

〔担当者〕 古川昭雄・戸塚 績・藤沼康実\* (\*技術部)

〔期 間〕 54～57 年度

〔内 容〕 ポプラ・サンゴジュ・ヒマワリの生長を種々の光強度下において測定した。人工光型植物育成室内にしゃ光柵を設定し、4～12 週間栽培し、植物体を 3～4 回サンプリングして生長解析を行った。その結果、陰生植物であるサンゴジュは陽生植物であるポプラ、ヒマワリとは全く異なった生長パターンを示した。耐陰性の面から言えば、ポプラはヒマワリよりも耐陰性が強く、サンゴジュよりも弱かった。さらに光強度が高い時には、光利用効率に種間差はみられなかったが、弱光下ではやはり、サンゴジュが最も光利用効率が高かった。強光下での生長阻害はどの植物種でも見られなかったが、ポプラ、ヒマワリの生長速度は光の強さに対して直線的に増大するのに対して、サンゴジュでは、頭打ちの現象がみられ、強光下では生長が抑制された。

#### 研究課題 9) 高温度環境下における植物の生理機能に関する研究

〔担当者〕 古川昭雄・戸塚 績

〔期 間〕 56～59 年度

〔内 容〕 植物を高温度条件下に置くとしばしば水分収支が悪化する。通常の鉢植えの植物では、水分供給源の根と水分消費している葉との距離が短かく、水分供給の限定要因としての茎の役割は少ない。そこで、つる性の植物を用いて、茎の通導抵抗を大きくして、水分収支の顕著な変化を与えて光合成・生長変化を観察することを試みた。本構内ほ場にクズを栽培したが、生長が非常に悪く、通導抵抗が十分なほどの植物体を得ることができず所期の目的を達成できなかった。

#### 研究課題 10) 窒素固定植物による土壤形成作用に関する研究

〔担当者〕 可知直毅・伊藤 治・戸塚 績

〔期 間〕 57～60 年度

〔内 容〕 空中窒素を固定するマメ科植物による土壤形成のおこる過程を植物—土壤系における窒素循環に着目して定量的に解析することを目的に大型ライシメーターによる実験を行った。オカボ-コムギ栽培区を対照区としラッカセイ-コムギの連作が植物の生育及び土壤浸透水中の無機窒素濃度に与える影響を調査した。ラッカセイ栽培後のコムギの収量は対照に比べ 1.5 倍に増加し、また葉中の窒素濃度も上昇した。一方浸透水中の無機窒素濃度には顕著な差は認められなかった。今後土壤中の窒素の形態別分析を行い、ラッカセイによる土壤窒素富化過程を解析するためのシミュレーション・モデルを開発する予定である。

#### 研究課題 11) 植物における物質変化の研究への NMR の応用に関する基礎的研究

〔担当者〕 伊藤 治・戸塚 績・三森文行\* (\*環境保健部)

〔期 間〕 56～59 年度

〔内 容〕 ヒマワリ葉に  $^{13}\text{C}$  標識の  $^{13}\text{CO}_2$  と 2- $^{13}\text{C}$ -グリシンを与え、葉からの同化産物の転流形態を葉柄切片をそのまま  $^{13}\text{C}$ -NMR に供試することにより観察した。その結果  $^{13}\text{C}$ - $\text{CO}_2$  を供与した場合には、短時間のうちに葉に存在する種々の糖、アミノ酸、有機酸に  $^{13}\text{C}$  が取り込まれていくが、転流部位である葉柄切片ではシュクロースのみに  $^{13}\text{C}$  の標識が認められた。これは光合成によって同化された  $\text{CO}_2$  のほとんどすべてがシュクロースの形で転流していくことを示している。一方、2- $^{13}\text{C}$ -グリシンを供与した場合には、同化葉では最初にセリンに  $^{13}\text{C}$  が現れ、その後アミノ酸及び糖にも  $^{13}\text{C}$  の取り込みが認められた。このことは外から与えたグリシンが、グリコール酸経路に入り、解糖系を逆行し糖合成に至る経路によって代謝されていることを示唆している。同化部位ではセリンとグルコースにおいて  $^{13}\text{C}$  の有意な高まりが認められた。

〔発 表〕 h-1

#### 研究課題 12) 植物体内における同化産物の転流に及ぼす諸要因の検討

〔担当者〕 岡野邦夫・伊藤 治

〔期 間〕 56~57 年度

〔内 容〕 炭素の安定同位体  $^{13}\text{C}$  の新しい測定法である赤外分光法について検討した。 $^{13}\text{CO}_2$  の吸収ピークに対する  $^{12}\text{CO}_2$  の干渉が問題となっていたが、重なり分補正法により得られた値は質量分析計による測定値とよく一致し、再現性も高く、トレーサー実験に十分有効であることが確認された。またこの測定法により  $^{13}\text{C}$  存在比にわずかな差のある  $\text{C}_3$  植物と  $\text{C}_4$  植物の識別も可能であった。

インゲン幼植物の各葉に一定濃度の  $^{13}\text{C}$  標識の  $\text{CO}_2$  を 8 時間同化させ、 $^{13}\text{C}$  の分布の時間変化を測定した。各部位間の炭素の流れを定量的に比較するために、得られたデータのマルチコンパートメント解析を行った。求められた各部位間の  $k$  値 ( $k=R/Q$ ,  $R$ : 転流量/時間、 $Q$ : コンパートメントの大きさ) は従来の説を裏付けていた。今後、1) さらに完全な解析を行うためにはコンパートメントサイズ (転流に関与している炭素量) を求める必要がある。2) 同化時間が長くなるにつれて実測値と理論値の整合性が悪くなる (見かけ上実験系が非定常状態になる) 原因の解明などが検討される必要がある。

〔発 表〕 h-5, 6

#### 研究課題 13) 湿生蘚苔類植物の生長に関する生理生態学的研究

〔担当者〕 清水英幸・佐竹研一\*・古川昭雄・戸塚 績 (\*計測技術部)

〔期 間〕 57~60 年度

〔内 容〕 蘚苔類植物は種々の環境条件に対して敏感に反応すると考えられており、環境評価のための生物指標としても注目されている。日本には多くの湿潤地域があり、蘚苔類の種も豊富であるが、本研究では、湿潤地域に典型的な湿生蘚苔類 6 種について酸素電極法によって、その光合成特性を検討した。各植物とも、その光合成速度は、溶存酸素濃度にほとんど影響されなかった。一方、照度、温度、pH に対する光合成特性は、個々の種によって、顕著に異なっていた。例えば、ツルチョウチンゴケでは強光阻害を引き起こすような照度でも、チャツボミゴケでは光合成速度は飽和しなかった。得られた光合成特性は、それらの植物がその生育地の現在の環境下で正の生長を行っていることを示唆していた。

〔発 表〕 H-3

研究課題 14) 水生生物の実験動物化に関する研究

〔担当者〕 安野正之・春日清一・島山成久・宮下 衛・菅谷芳雄\* (\*技術部)

〔期間〕 55～60年度

〔内容〕 本年度新たに淡水産のワムシ *Brachionus calyciflorus*、*Brachionus urceolaris* の2種の培養に成功した。これまでシオツボワムシの培養が知られていたが、陸水生態系に適用が困難であった。餌生物としても、食物連鎖の実験にも供することができよう。既に各種の農薬の毒性試験に供された。一般にミジンコに比較して感受性は低かった。23℃で約1週間生存し、その間16.8±2.6匹の産仔を行った。

ヒラタカゲロウの実験室内系統を確立すべく、人工受精によりふ化させることができた。流水に生活する昆虫のためシャーレ内の水を回転させ、実験に供する大きさまで飼育することができた。

〔発表〕 h-27, 30, i-9, 10

研究課題 15) 動植物プランクトンの増殖制限要因の解析

〔担当者〕 安野正之・高村典子・花里孝幸・岩熊敏夫

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 霞ヶ浦高浜入に出現する動物プランクトンの *Bosmina longirostris* と *Bosmina fatalis* が季節的に明りょうに入れ替わることがわかった。すなわち、春に *B. longirostris* が出現し、夏に *B. fatalis* に入れ替わり、秋に再び *B. longirostris* が出現するもので、高浜入における隔離水界実験により、この入れ替わりがアオコ (*Microcystis aeruginosa*) の増減と関係あることが示唆された。

霞ヶ浦において動物プランクトンの優占種となる *Diaphanosoma brachyurum* を用い、そのラン藻 (*Microcystis*) と緑藻 (*Chlorella*、*Chlamydomonas*) に対する摂食速度、同化率、選択摂食性を<sup>13</sup>Cをトレーサーとして用いて調べ、比較検討した。その結果、*Chlorella* と *Chlamydomonas* に対しては同程度の摂食速度、同化率を示したが、*Microcystis* に対してはそれらは低い値を示した。しかし、*Chlorella* と *Microcystis* を混合しエサとして与えたとき、両者は同程度同化された。

〔発表〕 h-19, 26

研究課題 16) 陸水域の汚染指標生物に関する研究

〔担当者〕 安野正之・岩熊敏夫・高村典子・花里孝幸・佐竹 潔

〔期間〕 55～59年

〔内容〕 富栄養化の進行しつつある湖沼として精進湖、木崎湖等の底生動物相の調査が行われた。それぞれ近接する貧栄養湖とは異なる特徴的なユスリカの種類が見いだされた。木崎湖においても富栄養湖に特徴的なアカムシユスリカが生息しており、近年における富栄養化が示唆される。極度に富栄養化の進んだ段階でもユスリカなど底生動物の現存量の増加が期待できるが、手賀沼においては逆に減少しており、その原因を追求しつつある。

〔発表〕 H-12, 14, h-3, 4, 32

## 2.2.9 技 術 部

### 〔研究概要〕

技術部は、生物系・理工系の各種大型研究施設、エネルギーセンター、廃棄物処理施設、霞ヶ浦臨湖実験施設、微生物系統保存棟、その他共通施設の運転管理、設備保守、工作室の管理と特殊実験機器の製作などを行うと同時に、それらの技術業務の合理化、新たな研究施設、大型装置、計測・制御システム等の改良・開発のために必要な計画立案、技術調査、装置工学的研究を行っている。また生物系各施設で供試される実験植物の栽培、実験動物及び水生生物の飼育管理、供給、新しい系統等の開発維持、各種実験生物に関する基礎的研究を行っている。

技術室では、廃棄物処理施設の合理的運転に関する技術的検討を行っているが、施設内に貯留している廃水処理過程より発生する脱水汚泥中の有害物質の分析を行ったところ、有機塩素系の化合物を検出し、その同定及び由来について検討中である。

動物施設管理室では、動物実験棟 I・II と 56 年秋竣工した騒音・保健研究棟の管理運営に関連する基礎的研究として、① SPF 動物飼育環境の微生物学的清浄度維持に関する研究、② 環境科学研究に適した実験動物としてのウズラ (Japanese Quail) の特性について遺伝学的・微生物学的側面からの究明を行った。

生物施設管理室では、制御環境下での各種植物実験の再現性を高めるために、環境要因に対する植物反応を解析しているが、本年度は、植物乾物生長に対する最適光強度の検索及び環境順応性の検討を行った。たお、実験ほ場では、畑地環境の土壌形成過程を継続調査した。

理工施設管理室では、大気拡散風洞において高温度、低風速時の風速測定法及び風速計校正装置の開発を、レーザーレーダーではフラッシュランプモニター装置の開発を行い測定精度の向上を図った。また、有機エアロゾルの代表的な低級カルボン酸の分析技法を検討した。

### 研究課題 1) 廃水処理施設の合理的運転に関する技術的検討

〔担当者〕 松重一夫・佐藤三郎・小林雄一・矢木修身・田井慎吾・須藤隆一

〔期 間〕 55～60 年度

〔内 容〕 当研究所の廃水処理施設における有害物質の挙動について検討を行っているが、PCB の使用禁止から久しい今日、水処理汚泥から検出される PCB 様物質の分析方法の検討を行った。検出される量が微量であるが、その由来について今後検討を加えて行きたい。

### 研究課題 2) 畑地ほ場における土壌形成過程に関する研究

〔担当者〕 山口武則・相賀一郎

〔期 間〕 54～59 年度

〔内 容〕 本研究の目的は開墾地の畑地ほ場において管理様式の相違によって土壌の形成がどのように経時的に変化するか長期的展望に立って調査し、ほ場管理方法の指針を作ることにある。前年度の研究を継続し、別団地ほ場において人為的土壌改変を図った管理方法の異なる試験区を設け、各試験区に夏作として陸稲作付、ラッカセイ作付及び裸地無作付の各区を設け、さらに夏作の跡地に冬作として裸地区を除く全区にコムギを栽培し、ほ場管理方法の相違が栽培植物、土壌の理化学性及び土壌微生物に及ぼす影響を検討した。さらに本年度は特に昭和 54 年度から昭和

57年度までの各試験区土壌について土壌中の腐植を分析し、ほ場管理方法の相違が土壌中の腐植に与える影響を検討した。

#### 研究課題 3) SPF動物飼育環境の微生物学的清浄度の規準に関する研究

〔担当者〕 山元昭二・高橋 弘

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 SPF動物飼育環境下における微生物の監視、並びに清浄度の規準作成を目的として、56年度に引き続き落下菌検査等の各種微生物学的検査を実施した。その結果、病原微生物によるSPFバリアー内の汚染は皆無であり、落下菌数レベルにおいても清浄な状態が維持されていた。また、SPF環境下における空中細菌の発生機序や由来、変動要因についてもその全容がほぼ明らかになった。その他、SPF環境の維持方法として当施設で採用しているバリアーシステムの有効性に関するデータの集積を行った。その結果、本システムが当初の目標通り、微生物侵入防御機構として現在も有効的に機能していることを確認した。

〔発表〕 i-23

#### 研究課題 4) 環境汚染物質の生体影響研究に適した実験動物の開発・改良に関する研究

〔担当者〕 高橋慎司・高橋 弘

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 環境汚染物質の生体影響研究に適した実験動物を開発する目的で、今年度は主にウズラを用いて、以下の基礎実験を行った。

1) NDV・HI抗体産生能の高及び低系ウズラの選抜を第15世代から第19世代まで進め、両系の遺伝学的純化を行った。なお、高及び低系ウズラのNDV・HI抗体産生能の差はこれまでと同様に有意性が認められ、また両系の平均値の差も拡大したことにより選抜の効果が確かめられた。今後、近交退化による繁殖能力の低下が予測されるが、飼育管理等の改良により遺伝的純化をさらに進めることが可能である。

2) ウズラのNO<sub>2</sub>急性暴露に対する感受性は、マウス、ラット及びハムスターよりも著しく高いことを指摘したが、一方、O<sub>3</sub>急性暴露に対するウズラの感受性はこれらの動物より低いことが示唆された。また、ウズラのNO<sub>2</sub>感受性は加齢の影響を受けるなど不明な点も多く、大気汚染ガスの指標動物としての有用性をさらに究明する必要があることが指摘された。

3) ウズラのNO<sub>2</sub>感受性と免疫応答力との関連を明らかにするために、NDV・HI抗体産生能の高及び低系ウズラを用いてNO<sub>2</sub>急性(20 ppm、1.5 h)暴露を行った。NO<sub>2</sub>暴露群と対照群とでNDV・HI抗体価(log<sub>2</sub>)を比較した結果、高系：7.1±1.9(12羽)・低系：1.4±2.1(11羽)に対して各々8.0±0.0(6羽)・2.8±3.1(5羽)となり、今回の暴露条件では高及び低系ウズラのNDV・HI抗体産生能へ及ぼす影響はほとんどなかった。今後、暴露時間を延長するなど追試を行う。

なお、ハムスターでは3世代にわたり兄妹交配し、近交化をさらに進めた。

〔発表〕 K-59, i-15

#### 研究課題 5) 大気拡散風洞の最適運転並びに温度差のある風洞実験技術に関する研究

〔担当者〕 上原 清・竹下俊二・小川 靖\*・植田洋匡\* (\*大気環境部)

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 加熱・冷却床パネルや気流温度の制御装置を備え、測定部における気流の安定度をコ

ントロールするような風洞実験施設は世界的にも例が少ない。本研究では当該施設の安定かつ効率的な運転方法、並びに温度成層化した流れの性状を明らかにするための計測技術や可視化技術について検討した。今回は、55年度に開発された風速計較正装置を改良し、さらに省力化、省エネルギー化及び実験精度の向上を図った。

〔発表〕 K-6

#### 研究課題 6) 大型実験装置内における光化学反応生成物の分析に関する研究

〔担当者〕 高木博夫・水落元之・竹下俊二・秋元 肇\*・福山 力\* (\*大気環境部)

〔期間〕 56～59年度

〔内容〕 ガスクロマトグラフ-光イオン化質量分析器では、親イオンのみが検出され、またフラグメントを起こした場合でも、EIに比べフラグメントが簡単になることが分かった。このことより本装置が物質の同定に非常に有効であることが分かった。硝酸ガス分析については、フィルター吸収-アルカリ抽出-イオンクロマトグラフ分析法で、大気濃度 0.5 ppb 程度まで定量できた。硫酸エアロゾル分析については熱的揮散法、溶液吸収法等種々の方法を試験したが、NH<sub>3</sub> 捕集デニューダーを用いる、メチルエステル化-GC-SPD 分析法により大気濃度 0.01 μg/m<sup>3</sup> 程度まで定量できた。さらに低級カルボン酸分析については、水抽出試料をそのまま液体クロマトグラフで分析できることが分かったが、大気試料を分析する場合まだ感度の点に問題が残った。

〔発表〕 i-11, 21

#### 研究課題 7) 大型レーザーレーダーの安定な運転技術に関する研究

〔担当者〕 松井一郎・竹下俊二・清水 浩\*・竹内延夫\* (\*大気環境部)

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 本研究所に設置されている大型レーザーレーダー用高出力レーザーは、ほかに類を見ないため一般に装置特性に関する実験データ等の情報が少ない。これまで行ってきた性能試験、及び予備実験の結果、レーザー出力の安定性は、フラッシュランプの劣化に伴う発光量の経時変化が大きな要因であることが判明した。本年度は、大型レーザーレーダーに組み込みが可能なランプモニター装置の試作を行った。本装置では、光ファイバーを使用することにより、光検出器の測定誤差の原因となるフラッシュランプより発生する電氣的ノイズの対策を行った。これにより、ほぼ満足すべき結果が得られた。

#### 研究課題 8) 実験植物の環境順応性の検討

〔担当者〕 藤沼康実・町田 孝・相賀一郎

〔期間〕 57～59年度

〔内容〕 植物を実験材料とする実験の再現性を高めるためには、均一な栽培管理と共に、環境の変化に対する植物の反応性を解析し、実験処理条件等を検討する必要がある。本研究はこの実験の再現性を高めるための指針を確立することを目的としている。

本年度には植物の環境変化に対する生理反応を大気汚染ガスによる可視障害を指標として、ガス暴露前の生育前歴と障害発現の関連について調査を開始した。また、植物の生長に対する最適光強度の検索を行い、植物種（サンゴジュ、ポプラ、ヒマワリ）及び生育段階によって乾物生長に対する光強度反応性が異なっているのが分かった。

〔発表〕 i-20

## 2.3 国立機関原子力試験研究費（科学技術庁）による研究

### 2.3.1 放射性同位元素利用による汚染環境の評価と改善に関する研究

〔研究担当者〕 生物環境部：菅原 淳・近藤矩朗・田中 浄・島崎研一郎・竹内裕一・榑 剛  
環境生理部：三浦 卓・彼谷邦光・持立克身・国本 学・小林隆弘

〔研究期間〕 53～58年度

〔研究概要〕 環境悪化を評価・改善するためには、ラジオアイソトープをトレーサーとして用いることにより、汚染物質による生物影響の機作を解明する必要がある。本年度は、大気汚染物質による動植物影響の機作に関して、以下の研究が遂行された。

研究課題 1) 気孔開度に対するアブサイシン酸の作用機作について

〔担当者〕 近藤矩朗・竹内裕一

〔内容〕 植物の気孔は環境変化に反応して開閉運動を行うが、この気孔の開閉は、植物ホルモンの一種であるアブサイシン酸(ABA)により調節されていることが知られている。ABAがどのような作用機作により、気孔の開閉を制御しているかを明らかにする目的で、ソラマメのはく離表皮切片を用い、 $^{14}\text{C}$ -グルコースの孔辺細胞及び孔辺細胞細胞壁面分への放射能の取り込みを検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

1)  $^{14}\text{C}$ -グルコースの孔辺細胞への取り込みは、 $1\ \mu\text{M}$ のABAにより顕著に阻害された。

2) 取り込まれた放射能の一部は、再び細胞外へ放出されるが、この放出は、取り込みとは逆に、ABAにより数倍に促進された。また、放出された放射能の一部は、グルコースの代謝産物であるリンゴ酸によるものであった。

3) 孔辺細胞中に取り込まれた $^{14}\text{C}$ -グルコースの一部は代謝され、細胞壁面分への放射能の取り込みが見られた。ラベルされた細胞壁面分のオートラジオグラフィを行ったところ、孔辺細胞の両極に、放射能の局在が認められた。表皮切片をABA処理すると、細胞壁面分への放射能の取り込みは阻害され、また放射能の局在性も顕著でなくなった。

以上のことより、ABAの作用部位として、孔辺細胞の糖代謝系、細胞壁の合成系をABAが阻害することにより、気孔の開鎖が引き起こされる可能性が示唆された。

〔発表〕 h-13

研究課題 2) 汚染物質の肝ミクロソーム成分に及ぼす影響

〔担当者〕 三浦 卓・持立克身

〔内容〕 これまでに、二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )を動物に暴露すると血液中の硝酸イオン濃度が増加することと、肝ミクロソームの薬物代謝系成分が特異的に減少することを明らかにして来た。肝ミクロソーム成分の減少と硝酸イオンとの関係を検討するために、ラットに放射性アミノ酸を静注し肝ミクロソームタンパク質を標識して硝酸イオンの効果を調べた。

ラットに $^3\text{H}$ -アミノ酸を静注し2日間飼育した後、さらに $^{14}\text{C}$ -アミノ酸を静注し30分後に殺した。と殺後、肝臓よりミクロソームを調製しショ糖密度こう配遠心法によって三つの画分に分画した。各画分の $^{14}\text{C}$ と $^3\text{H}$ と割合を測定した結果、比重の最も小さいミクロソーム画分は $^{14}\text{C}$



の割合が最も小さく、新たに生合成されたマイクロソームタンパク質の割合が少ない画分であった。マイクロソームの比重の増加に伴い<sup>14</sup>Cの割合も増加した。

次に、細分画したマイクロソーム画分を50、100及び200 $\mu$ Mの硝酸ナトリウムと37度で1時間インキュベーションした。インキュベーション後、マイクロソームを遠心によって回収し上清とマイクロソーム画分の<sup>3</sup>H及び<sup>14</sup>C量を測定した。その結果、比重の最も小さいマイクロソーム画分からの放射性タンパク質の遊離が顕著に認められ、この遊離は添加した硝酸ナトリウムの濃度に依存して大きくなり100 $\mu$ Mで最大となった。硝酸ナトリウムによる放射性タンパク質の遊離は、細分画した各マイクロソーム画分ともに<sup>14</sup>Cと<sup>3</sup>Hとで選択性は認められなかった。

以上の結果から、NO<sub>2</sub>暴露によって血液中に硝酸イオン濃度が増加するが、肝臓内でも硝酸イオン濃度が増加すれば比重の小さな新生タンパク質の割合が少ないマイクロソームからタンパク質が遊離する可能性が示唆された。

### 研究課題 3) 汚染物質の赤血球成分の代謝に及ぼす影響

〔担当者〕 国本 学・彼谷邦光・三浦 卓

〔内容〕 二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)をラットに暴露すると、赤血球膜の脂肪酸組成が変化することと、赤血球の老化が促進されることをこれまでに明らかにしてきた。赤血球膜脂質代謝の変化が、赤血球老化に関与している可能性も考えられる。そこで、ラット赤血球の老化に伴う、リン脂質脂肪酸代謝の変化について検討した。

老若の赤血球を調製するために、ラット赤血球をデキストランの密度こう配遠心を用い比重差により分画し、各赤血球画分を<sup>3</sup>H又は<sup>14</sup>C標識脂肪酸を含む血しょうとインキュベーションした。インキュベーション後、赤血球膜主要リン脂質であるホスファチジルコリン(PC)及びホスファチジルエタノールアミン(PE)への各種脂肪酸の取り込み活性を測定した。その結果、各脂肪酸ともに最も若い赤血球で高い取り込み活性を示し、老化の非常に早い段階で低下することが明らかになった。その後、取り込み活性は老化の進行にもかかわらずほとんど変化しなかった。そこで、ラットにフェニルヒドラジンを投与して網状赤血球を誘導し、網状赤血球を用いて標識脂肪酸のPC及びPEへの取り込み活性を測定した。その結果、網状赤血球への脂肪酸取り込み活性は赤血球に比べ4.5—14.5倍高く、網状赤血球から赤血球に分化する際にリン脂質への脂肪酸取り込み活性の減少することが明らかになった。また、このように脂肪酸種に応じて低下した脂肪酸取り込み活性が、赤血球の老化に伴うリン脂質脂肪酸組成の変化に関与していることも明らかになった。

## 2.3.2 土壌底質中の元素動態に関する研究

〔研究担当者〕 水質土壌環境部：高松武次郎

〔研究期間〕 55～57年度

〔研究概要〕 土壌底質中の金属元素の大部分は粘土、金属の水和酸化物、腐植質などに吸着、吸蔵されて存在する。そのため金属元素の土壌底質中での挙動を知るには、これら構成成分との相互作用を明らかにする必要がある。この研究では水和酸化マンガン及び腐植酸へのモデル吸着実験を行い、土壌底質環境中でのこれら成分の役割を明らかにして来た。

前年度までに、従来重要とされて来た鉄、アルミニウムの水和酸化物以外にも、Mn<sup>2+</sup>やBa<sup>2+</sup>

を吸着、吸蔵した水和酸化マンガがヒ酸イオンの掃除体として重要であることを確認した。本年度は、この機構が底泥表層へのリンや濃縮にも有効に働いていることを明らかにした。また天然水中には  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  が比較的高濃度に存在するので(例えば琵琶湖水では、 $[\text{Ca}^{2+}] : 2.5 \times 10^{-4} \text{ M}$  ;  $[\text{Mg}^{2+}] : 8 \times 10^{-5} \text{ M}$ )、水中で水和酸化マンガ粒子が生成される過程でこれら 2 価カチオンを吸着、吸蔵し、有効なアニオン掃除体を形成する。その結果、水中のリンの一部は、水和酸化マンガ粒子によって底泥に運ばれていると考えられる。

### 2.3.3 指標生物中に濃縮される無機元素の量と存在状態、及びその測定法に関する研究

〔研究担当者〕 計測技術部：佐竹研一・植弘崇嗣

生物環境部：島崎研一郎

〔研究期間〕 57～59 年度

〔研究概要〕 a) 青森県下北半島頭無沢の源流から下流にかけての 12 地点について、水及び水生蘚苔類 (チャツボミゴケ *Jungermannia vulcanicola* 及びムラサキヒシャクゴケ *Scapania undulata*) を採取しそれぞれの試料に含まれる水銀量を Hg マイクロガスアナライザー、ゼーマン水銀分析装置及びけい光 X 線分析装置により定量した。その結果、水中の水銀量は源流で最も濃度が高く約  $0.6 \mu\text{g/l}$  であったが流れと共に減少し、中流及び下流では検出限界以下であった。一方水生蘚苔類中の水銀量も源流付近で採取したものが最も濃度が高く、かつ直線的に成長する両水生蘚苔類の水銀量は先端から元に向かうに従って増加し、その最高値はチャツボミゴケで乾重量当たり約 1%、ムラサキヒシャクゴケで約 0.3% に達した。

b) チャツボミニゴケ及びムラサキヒシャクゴケの水銀濃縮特性を予察的に検討するため、両水生蘚苔類をラジオアイソトープ実験棟に持ちかえり、源流の水を  $0.45 \mu$  フィルターでろ過したものに  $^{203}\text{Hg}$  (比放射能  $2.10 \text{ mCi/mgHg}$ ) 約  $10 \mu\text{Ci}$  を加え、現場の水温及び光条件に近い条件でインキュベイトし、 $^{203}\text{Hg}$  の取り込みを行わせた。

c) チャツボミゴケに含まれる水銀が細胞内のどこに分布しているか知るため、組織を薄片にし、透過型電子顕微鏡を用いて観察を行った。その結果、細胞壁には電子線を強く吸収する最大  $0.1 \sim 0.2 \mu$  程度の粒径を持つ粒子が多数存在することが明らかとなり、さらに透過型電子顕微鏡に付属させた X 線マイクロアナライザーによりこの粒子が水銀化合物の粒子であることが明らかとなった。また X 線マイクロアナライザーによるこの粒子の検討をさらに行った所、粒子の中に多量のイオウが含まれていることも明らかとなった。

ムラサキヒシャクゴケについては試料の調製が極めて困難であるため、前処理法の検討の段階である。

d) 無機元素を高濃度に濃縮する植物を見いだすため、各地から採取した蘚苔類をけい光 X 線分析装置で分析し、銅を高濃度に含む水生蘚類を見いだした。

## 2.4 科学技術振興調整費（科学技術庁）による研究

### 2.4.1 リモートセンシング技術の利用実証に関する研究

#### (1) 水情報に関する研究—閉鎖性水域における水質調査法—

〔研究担当者〕 環境情報部：宮崎忠国・安岡善文

〔研究期間〕 56～58年度

〔研究概要〕 ランドサットの上空通過に同期して、茨城県霞ヶ浦において、航空機 MSS データの収集、水面及び水中の分光反射スペクトルの計測、水質調査（水温、透明度、SS、クロロフィル等）を行った。ランドサットデータ、航空機データ、水面の分光反射データから大気による透過率と光路輝度（大気による散乱光）の推定を行い、得られた結果から、ランドサットデータの大气補正を行った。大气補正後のランドサット画像は、補正前のオリジナル画像に比べてクリアーに表示され、ランドサットデータによる水質推定の精度が向上した。また水面及び水中の分光反射データから水面の反射光成分の推定を行い、水面反射光除去の手法の検討を行った。さらに、測定された航空機 MSS データからスペクトルの絶対輝度値を得るための手法の開発を行った。

〔発表〕 A-22～26, a-17～21

#### (2) 植生環境調査法

〔研究担当者〕 環境情報部：廣崎昭太・袴田共之・横田達也・奥野忠一

〔研究期間〕 56～58年度

〔研究概要〕 ランドサットデータによる植生調査手法を開発するため、2時期の航空機 MSS データによる植生分類方法を検討した結果と、ランドサットデータとの関連を検討し、ランドサットデータによる植生分類の可能性を検討した。

ランドサットデータによる植生分類の意味づけを明らかにするため、埼玉県内で得られている植生調査結果を入力した磁気テープを用いて多変量解析を行い、その結果とリモートセンシングによる植生分類結果とを比較検討した。

### 2.4.2 ネットワーク共用による化合物情報等の利用高度化に関する研究

#### —化合物環境データベースシステムの開発に関する研究—

〔研究担当者〕 計測技術部：溝口次夫・安原昭夫・伊藤裕康

環境情報部：新藤純子

総合解析部：中杉修身

〔研究期間〕 56～60年度

〔研究概要〕 CIS (Chemical Information System) では、すでに、二十余りの化学物質に関するデータベースを構築し、テレネットワークシステムによって世界中に情報を提供している。

本研究は、我が国における化学物質データベースシステム開発についてのプロジェクト研究のサブテーマで環境分野に関するものである。本年度は2年目であり、昨年度に引き続いてシステ

ム設計及びデータ検索手法の検討を行った。

#### 1) 環境中の化学物質データベースシステムの開発

データベースに含めるべき化学物質として、まず、環境中に含まれる化学物質のうち汚染成分としてのプライオリティの高いものをリストアップした。リストアップした化学物質はその分析法等がまだ確立していないものがほとんどである。従って、データベースの内容は分析法を中心として、その環境媒体中の測定値、検出限界、有害性、媒体中での濃縮性、許容基準、エピソード及び物性等とした。

また、その内容について昨年度は、全国公害研協議会(62機関)にアンケート調査を行ったが、本年度は同様のアンケート調査を、企業の環境部門(68機関)に対して行った。昨年度に引き続いて今年度も約200物質のテストデータをパイロットデータベースとして構築し、検索内容、キーワード、入出力フォーマットなどの検討を行った。

#### 2) マススペクトルデータベースシステムの開発

CISにはすでにマススペクトルデータベースがシステムとしてオンライン化されている。使用している検索手法はピーク法、ピーマン法及びPBM法であり、検索に時間がかかること、混合スペクトルの検索には不向きであること、及びデータの信頼度が低いことなどの問題点を有している。本研究では環境汚染成分の同定に高精度の検索方法の開発を試みている。

本研究では環境サンプルの特徴である混合スペクトルの同定が高精度で行える、新しい検索手法(NIES-MSLS法)の開発に成功している。

データベースは現在は、テスト段階であるため、NIH/EPA/MSPCデータベースを利用している。

また、本システムでは検索時間を短縮するため、検索の手順等に応じたデータファイルを作成しており、さらに、リファレンスデータからあらかじめ計算した結果を付加データとしてデータベース中に格納している。

〔発表〕 K-115, C-26, c-41

### 2.4.3 実験動物等の開発に関する研究

〔研究担当者〕 生物環境部：菅原 淳

技術部：高橋 弘・高橋慎司・清水 明・山元昭二・伊藤勇三

〔研究期間〕 57～59年度

〔研究概要〕 近年のライフサイエンスの急速な進展に伴い、動物を用いた実験が不可欠となってきた。

我が国における実験動物の開発、改良、系統保存、品質管理等は着実に進展してきているが、しかし、ライフサイエンス研究の進歩にみあう高精度・高品質の実験動物を開発する技術は確立されていない。また、新しい研究に応じて独自に開発された実験動物は極めて少なく、その供給体制・情報交換等については必ずしも満足し難い状況にある。

本研究は、上記の観点から、特に環境科学研究に適した実験動物としてウズラの開発・改良を目的として、遺伝学的、微生物学的及びこれらを総合評価する統計学的手法を適応し、その具体化を計るものである。

なお、本年度は以下の研究課題が遂行されたので、各課題ごとに概要を記述する。

## 研究課題 1) ウズラの遺伝学的モニタリング技術の開発

〔内容〕 環境科学研究に適した実験動物を開発する目的で、国立公害研究所動物実験施設では東北大学農学部で飼育継代されていたウズラを導入した。

このウズラは、ニューカッスル病ウイルス (NDV) の不活化ワクチンに対する抗体産生能の高低を指標として9世代まで選抜されていたが、当施設では選抜をさらに続行し、昭和57年度までに19世代の選抜を終了させた。これまでの選抜結果では、高及び低選抜系ウズラの抗体産生能の差は各世代とも高い有意性が認められ、また平均値の差も拡大してきていることより選抜の効果が確かめられた。

当施設では、ウズラの遺伝学的純化を進めるために rotational cross (循環交配) を行っているが、世代更新に伴い繁殖能力が低下する傾向は認められるものの急激な近交退化現象はなく、遺伝学的純化をさらに推進することが期待できる。

ところで、本年度は上記の高及び低選抜系ウズラを用いて、以下の遺伝学的モニタリングを行った。

マウスでは、遺伝学的モニタリング指標として下顎骨計測が有効であると報告されているがウズラでは不明である。そこで、ウズラの骨格計測として下顎骨、頭蓋骨、胸骨、大腿骨、脛骨、鎖骨の計22部位で検討し、その中から個体変異の少なかった18部位をコンピューター処理(多変量解析)した。

その結果、ウズラの系統(高選抜系と低選抜系)は♂・♀とも100%の確率で識別され、また選抜世代間の識別も可能であったことより、ウズラの遺伝学的モニタリング指標としての骨格計測の有効性が示唆された。

現在、解析方式の簡易化を図るとともに他系統ウズラでの有効性について検討している。

## 研究課題 2) ウズラの微生物学的モニタリング技術の開発

〔内容〕 ニワトリでは既に SPF (Specific Pathogen Free の略で、特に指定した病原体が存在しないこと) 化が行われ、SPF 鶏卵としてウイルス培養等に使用されているが、ウズラでの実用例はない。そこで、ニワトリの SPF 化に準じて SPF ウズラを作出するとともに、その微生物学的モニタリング技術の開発を試みる。

本年度は、SPF ウズラを一貫して飼育するための作業システム(採卵→貯卵→入卵→ふ化→育成)について検討し、幼ビナの育成のための新型ケージ(温風ヒーター型)を考案し、育成率の改善に成功した。なお、SPF ウズラの作出と微生物学的モニタリングの具体化は、次年度以降に行う。

### 2.4.4 地球的規模における二酸化炭素循環等の測定手法に関する調査

#### ——成層圏オゾンの測定手法に関する調査——

#### ——レーザーレーダーの利用技術に関する基礎データの収集——

〔研究担当者〕 大気環境部：竹内延夫・清水 浩・笹野泰弘・杉本伸夫

〔研究期間〕 57年度

〔研究概要〕 成層圏の大気状態は、オゾン層による紫外線の遮弊、二酸化炭素やフロンガスによる熱赤外線吸収、火山爆発によって注入されたエアロゾルによる異常気象への影響や成層圏

オゾンの地上への侵入による環境基準の超過への寄与などと密接に関連しており、地球規模での環境にとって重要な研究課題である。従来の測定法では成層圏大気鉛直プロファイルや濃度の測定精度が不十分であり、未解決な部分が多い。オゾン層の消長や成層圏大気の時間的空間的構造を精度良く測定するには、地上からのレーザーレーダーによる遠隔測定が適切な手法である。そのために、紫外域の波長同調レーザー光源、オゾンの分光スペクトル及び吸光強度、レーザーレーダー測定時の到達距離と精度などに関して、基礎データの収集と理論的検討を行った。また、実際の大気構造の基礎データとして、大型レーザーレーダーを用いて成層圏エアロゾルの濃度鉛直プロファイルの時間変化の観測を行った。

### 3. 情報業務\*

環境情報部は、環境公害関連情報に対する広範な需要に応じるため、昭和48年度の研究所設立以来、大気質・水質に関する数値情報、文献情報、情報源情報等を精力的に収集し、それらの情報に基づく環境データベースの構築とその効果的運用を図ってきた。また、昭和50年の国連環境計画 UNEP の国際環境情報源照会システム INFOTERRA (当時 IRS) のナショナルフォーカルポイント指定、昭和54年に成立した日独科学技術協力協定に基づく情報・ドクメンテーションパネルの協力テーマ“環境情報”に関連しての研究情報交換業務など、国際協力の事業も引き続き推進した。

昭和57年度は、各種文献情報等についての“データベース”事業の国内国外の進展に合わせて、多数のデータベースに基づく多種類のファイルを総合的に利用するネットワーク型処理態勢の整備を図ると共に、新聞情報等の社会情報の検索システムを開発した。

また、図書の閲覧室、書庫等を改善して収容力を増やし、単行本等の整理事務と検索を電算化し、漢字出力のできるデータベースに強化するためのシステム開発を行い、原型を作成した。

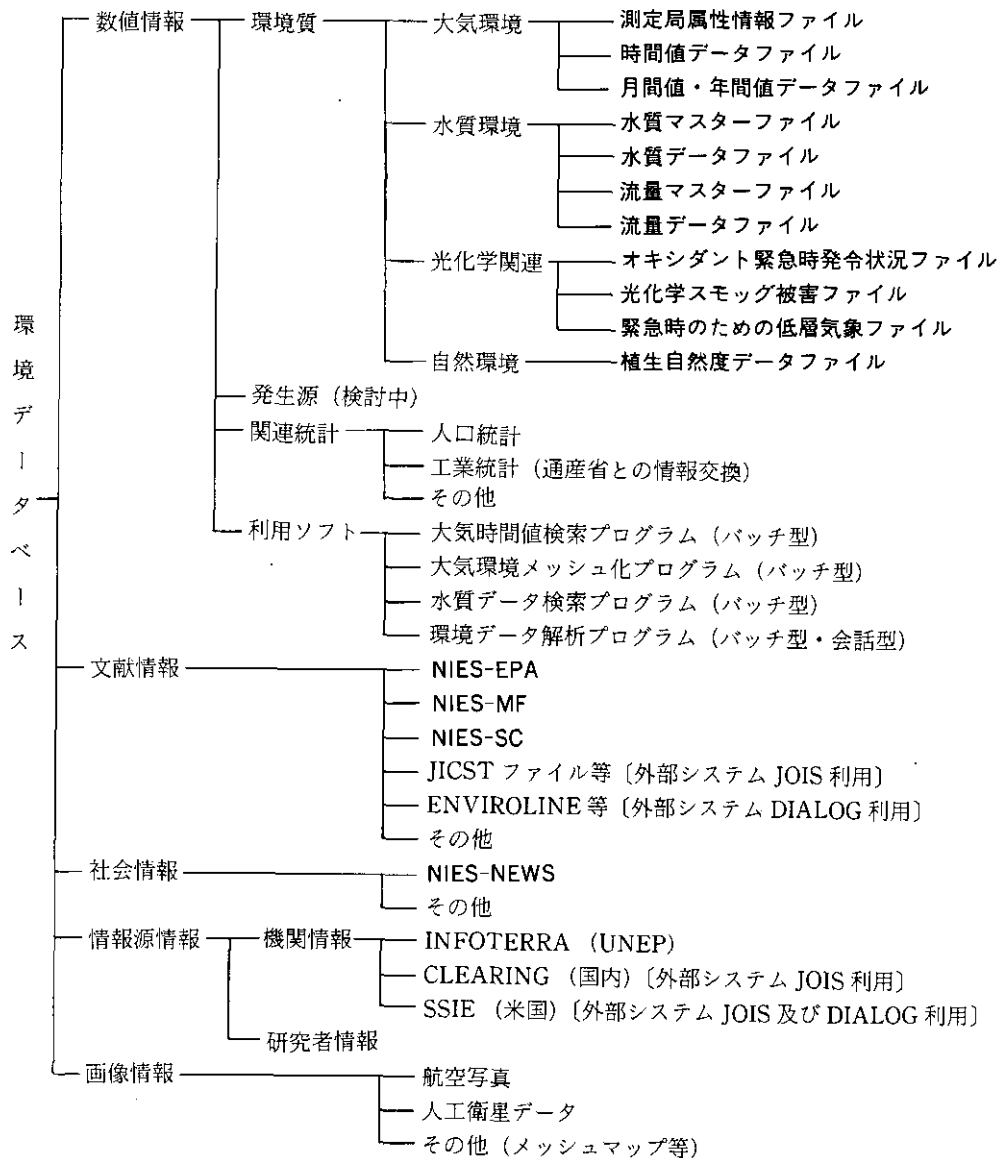
数値情報に関しては、大気環境、水質環境に関し、引き続きデータファイルを作成すると共に、水質の水系別、年次別評価のためのシステムの改善を行った。昭和57年度において、公共用水域水質測定結果の収集データベースへの収録・解析に関して、一貫したシステムを完成すると共に、全国の水質測定地点における経年的な水質変化の状態を評価するための水質測定点の調査システムを改善した。

現在、環境情報部が整備中の環境データベースの構成は図3.1に示した。利用形態には、同時に多数の不特定利用者が端末等によって定型的な出力方式で利用できるオンラインのデータベースになっているものと、原データの出典の性質等により若干の利用制限のあるバッチ処理のものがある。

環境データベースを効果的に運用するためにも、また増大する研究技術計算需要に対応するためにも、電子計算機システムの機能充実は不可欠である。55年度末に更新した現システムはその後順調に稼働しているが、57年度中には端末機器として日本語（漢字）文書処理装置を加えるなどの整備を行った。

国際協力業務として、OECD 環境委員会に第2次環境の状況報告書作成のため、コンサルタントを派遣した。

\* [発 表] に記載された記号は5章成果発表一覧の記号に対応する。



( 太字は研究所が作成するファイル  
英字はオンライン検索用ファイル)

図 3. 1 環境データベースの構成



### 3.1 環境数値データファイルの作成と利用

#### 3.1.1 データファイルの作成

環境行政及び環境科学研究において必要とされる環境数値情報を広く収集し、これを利用に便利な形で電子計算機に蓄積することは、環境情報部の主要な任務の一つである。昭和57年度においては、前年度に引き続き大気環境データ、光化学関連データ、及び水質環境データを収集して磁気テープに収録すると共に、蓄積されたデータの検索、解析手法の開発を進めた。

##### (1) 大気環境データファイル

大気環境データファイルは、① 大気環境時間値データファイル、② 大気環境月間値・年間値データファイル、③ 大気測定局属性情報ファイルの三つで構成されている。これらのファイルに、56年度データを入力した。また、本年度も「第6回大気環境データ処理システム研究会」を開催

表3.1 大気環境時間値収録対象局数（昭和56年度データ）

	一般局	自排局	その他	備 考
茨 城 県	34	0	1	その他の1局は立体局（6点）
栃 木 県	18	0(3)*	0	*（ ）内は、一般局で自排局を兼ねたもの
群 馬 県	19	0	0	
埼 玉 県	40	9(5)	3	その他の3局は同一地点気象局
千 葉 県	126	13	1	その他の1局は一般局兼立体局（5点）
東 京 都	35	33(2)	5	
神奈川県	24	12	3	その他の3局は立体局
横浜市	15	8	0	
川崎市	9	9	0	
愛 知 県	64	8	1	その他の1局は立体局（8点）
名古屋市	12	10	1	その他の1局は自排局兼立体局（5点）
三 重 県	14	1	0	
京 都 府	16	1	0	
京都市	11	7	3	
大 阪 府	41	11	1	その他の1局は立体局（5点）〔堺、高石、岬を含む〕
大阪市	14	12	1	#                    （1点）
兵 庫 県	35	20	0	〔姫路、西宮、尼崎を含む〕
神戸市	10	6	2	その他の2局は気象局
奈 良 県	7	0	0	
和 歌 山 県	16	0	1	その他の1局は立体局
岡 山 県	56	10	4	その他の中の1局は立体局
広 島 県	41	6	0	
広島市	7	4	0	
山 口 県	34	1	0	
福 岡 県	9	2	0	
北九州市	17	5	2	その他のうち1局は立体局（7点）
大牟田市	10	3	0	
計	734	191(11)	29	総 計 954局

して、大気環境データの収集、利用に関する事例と問題点について情報交換と討議を行った。

### ① 大気環境時間値データファイル

大気環境時間値データファイルは、自治体がテレメータにより収集した各測定局の1時間ごとの測定値を記録した磁気テープを、各自治体から提供を受け、作成しているものである。磁気テープの仕様や測定項目の配列順序は自治体ごとに異なるので、これらのデータを統一的に利用するために、当所で定めた「標準磁気テープフォーマット」に変換・編集して蓄積している。昭和57年度事業として収録した対象測定局数は、表3.1に示す通りで全部で954局である。収集対象項目は前年度と同様、各自治体で測定、記録の対象としている項目としたが、気象項目のうち特殊なものは除外した。

### ② 大気環境月間値・年間値データファイル

大気環境月間値・年間値データファイルは、前年度に引き続き環境庁大気保全局が発行した「昭和56年度一般環境測定局測定結果報告」及び「昭和56年度自動車排出ガス測定局測定結果報告」に記載されているデータを収録したもので、現在、全国的、かつ経年的に我が国の大気汚染状況を評価することができる唯一のデータファイルである。本年度収録した項目別の測定局数は表3.2の通りで、前年度とほぼ同様である。

表3.2 大気環境月間値・年間値データファイルに収録した項目別局数（昭和56年度データ）

	一般環境大気測定局	自動車排出ガス測定局
二酸化硫黄	1,662	47
窒素酸化物	1,239	273
一酸化窒素	1,239	273
二酸化窒素	1,239	273
一酸化炭素	213	314
オキシダント	983	48
浮遊粉じん	1,218	62
浮遊粒子状物質	286	21
全炭化水素	276	156
非メタン炭化水素	247	113
降下ばいじん	1,608	—

### ③ 大気測定局属性情報ファイル

大気測定局属性情報ファイルには、一般環境測定局、自動車排出ガス測定局の名称、住所、測定局コード、地図情報、周辺状況、測定項目、測定機の型式、及び保守管理状況等が記録してある。本年度は、昨年度設計したシステムに基づいて環境庁大気保全局が調査したデータを磁気テープ化すると共に、その収録内容を出力して次年度用調査表を作成した。昭和57年3月31日現在の本ファイルに収録されている局は、過去に存在した局も含めて5,061局である。

#### ・第6回大気環境データ処理システム研究会の開催

大気環境データファイルの整備と内容の充実を図るため、昭和52年度より上記研究会を開催し、自治体の担当者、環境庁関係者、及び当所関係者との間で情報交換を行ってきた。本年度は第5回研究会報告書を発行すると共に、第6回研究会を昭和58年2月22、23日に開催し、大気

環境データの利用と解析方法について討議した。その内容は「第6回大気環境データ処理システム研究会報告書」として発行の予定である。

## (2) 光化学関連データファイル

環境庁大気保全局が実施している光化学緊急時対策のための低層気象観測調査の結果を、昭和56年度から57年度の3年分、磁気テープに収録した。本ファイルには、東京湾地域、伊勢湾地域、大阪湾地域、瀬戸内地域で実施された、パイボール、ラジオゾンデによる風向、風速、気温の鉛直分布が、観測地点名称、位置、観測日時と共に、計5,142レコード収録されている。

## (3) 水質環境データファイル

水質汚濁防止法に基づき、全国公共用水域水質調査が、昭和46年度から実施されている。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、収録項目を逐次増加してきた。昭和57年度は、前年度と同様公共用水域水質測定結果資料解析費による事業と水質環境データファイル作成事業を統一的に実行した。

水質環境データファイルは、①水質マスタファイル、②水質データファイル、③流量マスタファイル及び④流量データファイルの4本のファイルにより構成されており、その内容は以下の通りである。

### ① 水質マスタファイル

水質マスタファイルは公共用水域の水質測定点に係る情報を収録したファイルであり、データの検索や基準適否の判定などのための基礎となる情報を持っている。本年度は、前年度に引き続き、変更地点等の調査結果に基づいて、測定点を5万分の1地形図に記入すると共に、地点統一番号、地点名称、指定類型、達成期間の他、緯度、経度を測定して、マスタファイルに収録した。

また、本マスタファイル更新の基礎となる測定点情報調査表は電算機による出力を用いた。なお、前年度に引き続き、本年度の新規、変更測定点について、5万分の1、20万分の1地図に記入し、水系別測定点の把握を可能にするると共に、全国公共用水域水質測定地点地図として刊行した。

### ② 水質データファイル

本年度は昭和57年度公共用水域の全測定点(8,310地点、延べ125,056回)について、水質測定結果資料解析に必要な生活環境項目のpH、BOD(河川)、COD(湖沼、海域)、SS(河川、湖沼)、大腸菌群数、*n*-ヘキサン抽出物質(海域)、及び健康項目のカドミウム、シアン、有機リン、鉛、クロム、(6価)、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCBを収録した。なお、一部の地域については、窒素、リン酸関係項目をも収録した。

### ③ 流量マスタファイル

建設省作成の昭和55年度流量年表に記載されている流量測定点について、前年度と同様に、属性情報(位置、名称、流域面積、河口からの距離等)と年集計値(最大流量、平水流量、年総流量等)を収録した。

### ④ 流量データファイル

上記流量年表の測定点ごとに、日平均流量、月合計、月平均流量、年合計、年平均流量等を収録した。

なお、以上のファイルのうち、①、②については、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に関し収録・集計等の作業を協力

して行う過程で作成されたものであり、これらのファイルの集計結果に基づき、水質保全局は「昭和57年度公共用水域水質測定結果について」を公表した。

### 3.1.2 利用プログラムの整備

数値データファイルを有効に利用するためには、データの検索機能、作表、作図等の出力機能と検索したデータの解析機能がすぐれた利用プログラムの整備が必要である。環境データベース利用ソフトウェアの整備のため、会話形式でデータの検索、解析が可能で、必要な情報のみを即時に出力するための会話型プログラムを開発中である。

#### (1) 環境データ解析用会話型プログラムの整備

すでに、環境データのバッチ処理用の多変量解析プログラムの整備を終了した。しかし、環境データは、工場における品質管理や実験計画の場合のような、統計的に管理された条件下で得られることはまれであり、従って、正規分布を仮定する多くの統計的方法を無批判に適用することは適切ではない。そこで、まずデータの吟味から始まり、分布のモデルを探索しながら、適当な変換等を試行錯誤的に試みるというような処理が必要である。このような処理をTSSで遂行するために会話型プログラムを開発中であり、前年度開発したデータモニタリング用プログラムに、以下の解析機能を追加した。

- ① データの特徴抽出のために便利な機能を追加した。
- ② 同一データに対し、各種の解析が容易に反復適用できる機能を追加した。
- ③ 変数選択型判別関数にカテゴリ変数も同時に解析できる機能を追加した。
- ④ クラスタ分析の会話型利用に関する検討を行った。

### 3.1.3 数値データファイルの利用

#### (1) 利用方式の整備

環境数値データベースのもつ環境質の測定結果を、広く環境研究や環境行政の利用に供するためには、磁気テープの貸し出し等による利用を可能にしなければならない。「環境データベース磁気テープ貸出規定」による貸し出し方式が確立し、この規定に従って、環境データベースの利用が進められている。

#### (2) 利用状況

大気環境時間値データファイルは、環境研究のために8件、環境行政のために4件の利用があり、大気環境属性情報ファイルはデータファイル利用のためのマスタファイルとして利用されるほか、自治体で大気測定局管理システムを構築するための基本データとして利用するものが2件あった。

水質環境データファイルは、水質保全局が、公共用水域水質測定結果を評価するために用いる他、環境研究資料として2件の利用があった。また、各自治体で、水質管理評価システムを構築するための基礎としての利用が4件あり、全国的な水質データ処理システムの標準化が進みつつある。

### 3.2 研究情報の整備

主として、文献情報の収集とそのデータベース化及び国内外の外部作成ファイルの活用について改善を進めて、環境データベースの一環としての機能の充実を図った。昭和57年度の特徴は、1)内部作成ファイルを充実するのに合わせた原典即時利用態勢の強化、2)逐次刊行物のファイル NIES-SC の改善、及び3)内部システムと外部システムの体系的利用態勢の整備である。表3.3 にシステムの概要を示すが、各ファイル等の内容は次のようになっている。

表3.3 国立公害研究所のオンライン検索システム

システムまたはファイル名		利用対象者	端末操作者	備 考
内 部 システム	NIES-EPA	国立公害研究所職員 及び環境庁職員	利用者	収録件数(57年度末)
	NIES-MF			27,252 (7,509増)
	NIES-SC			11,026
	NIES-NEWS			1,672 (昭和48年以降を 収録予定)
外 部 システム	JOIS	国立公害研究所職員	環境情報担当者	
	DIALOG	同 上	同 上	

**NIES-EPA** 米国政府関連技術報告書をデータベース化した NTIS Bibliographic Data File の中から、米国環境保護庁 EPA 関係を抽出したものであったが、1980年のものから他の省庁の環境公害分野も含めた拡張型に改善した。制限された若干のものを除いて、大部分の対応原典がマイクロフィッシュ版→リーダープリンタの方式によって即時利用できる。所蔵文献の検索データを全部とり入れて、原ファイルの1/10以下の容量に圧縮し、電算機の利用効率を高めたのが特色である。

**NIES-MF** 上記ファイルに対応しない原典マイクロフィッシュについて、当所で書誌事項を入力して原テープを作成しているもので、研究所の文献情報活動の特色を反映している。米国以外の国際技術報告の情報収集や技術移転を目的にした ARDA (United States Agency for International Development の Research and Development Abstract) に基づく収集原典マイクロフィッシュなど、東南アジアその他の発展途上国の環境公害調査文献も含まれている。本年度は記録内容の改善作業に着手した。

**NIES-SC** 収集した逐次刊行物の管理を目的としたもので、入手形態・所蔵場所・所蔵年次などの管理記録の省力化と、利用者全員が座右で常時利用できる逐次刊行物リストの年度当初における更新を、正確かつ容易にするなどの図書室サービスを強化する手段になっている。本年度は増大する種類数の利用度等に関連して、所蔵方式の改善内容を入力する作業を進めた。

**NIES-NEWS** 社会情報の一種として、国内主要新聞の環境公害関連記事をデータベース化したもので、57年度の原型開発に続き58年度より入力作業を予定している。

**JOIS** 日本科学技術情報センター (JICST) のオンライン文献検索システムであり、漢字出力と原報コピー提供が特色である。国内環境公害関連研究報告を含めて JICST 理工学ファイルに毎年数万件が入力されている。

**DIALOG** 米国ロッキード・ミサイルズ・アンド・スペース社の検索システムであるが、利用できるファイルの数の多いのが特色であり、このシステムに含まれるデータベースは約 150 種、収録件数は 6,000 万を越す世界最大級のものである。

以上のオンライン検索に加えて、SDI (Selective Dissemination of Information: 選択的情報提供) を利用した、オフラインの専門分野情報の定期的入手等も昨年同様に実施し、総合的な文献情報の利用態勢を整備した。また、所外文献の原典コピー入手については、JICST、国会図書館の利用に加えて、DIALOG 代理店による海外情報サービスの利用等を取り入れた。

前述のように、多数のデータベースを利用する方法に並行して、日独科学技術協力協定に基づく情報交換等、国際協力による研究情報の整備を進めた。

なお、自治体の研究報告等のデータベース化の一つとして、JOIS に登録する作業を側面から支援したが、全国公害研協議会加盟の 62 機関 65 誌については昭和 56~57 年度の 2 年間で、1,397 件が登録された。これら研究報告については、国立公害研の出版物と同じように日本全国どこからでも原報利用の道が開けたことになる。

〔発表〕 A-12, 13

### 3.3 社会情報の整備

電算機の漢字入出力装置の整備によって、代表的社会情報の一つである新聞データベースの作成が可能になったので、環境公害に関する新聞記事の切抜きを、研究所設立前年の昭和 48 年以後について作成し、インデックスのデータベース化を開始した。57 年度は、朝日、毎日、読売、日本経済、サンケイ、日本工業、いはらき、常陽の 8 紙について、48 年 1 月~52 年 9 月の 6,722 件をファイルし、40 の主題分類等のインデックスをつけた。また、これらインデックスを用いた検索システムの原型を試作した。58 年度にこれらに基づくファイル NIES-NEWS が作成される予定である。

### 3.4 情報源情報の整備と提供

#### (1) INFOTERRA 業務

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) は、1982 年 1 月現在、参加国数 116、登録情報源数約 9,700 であるが、当部は、INFOTERRA における我が国の担当機関として、参加国拠点 (ナショナル・フォーカルポイント) の業務を行っている。本年も前年度に引き続き、国内の環境情報を所有する機関 (情報源) の調査・登録及び更新と、情報源の照会業務並びに検索用語の調査などシステム開発関連業務等を行った。

#### ① 情報源の登録と更新

本年度は、国内の各大学の環境関連学科・附属施設など計 32 情報源を登録すると共に、環境に関連のある一般機関・企業等を情報源として登録するための作業を進めた。また、すでに登録された機関の登録内容の変更・更新を行った。国内の登録情報源は、合計 212 となっている。

#### ② 情報源の検索照会

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。照会件数は、29 件 (国外から 12 件、

国内から 17 件)であった。

③ 検索用語の調査

国内情報システムとの連携を図るために、INFOTERRA の検索用語と国内の科学技術用語との対応について調査し、対応検索用語表を作成した。

④ その他

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 5 版補冊)を作成、配布した。

[発 表] A-17, a-14

(2) 研究課題等情報源検索業務

文献検索のオンラインシステムとして利用している JOIS 及び DIALOG によって、10 数種類の研究情報源情報が得られる。主なデータベースとして、日本国内公共試験研究機関約 600 機関の研究テーマを内容とする「JICST 科学技術研究情報ファイル: CLEARING」と、米国内約 1,300 機関の研究テーマを内容とする「SSIE 研究情報ファイル」などがある。

### 3.5 電子計算機業務

電子計算機システムは、主に、各実験施設、野外観測のデータ処理、環境データベース、化学物質データベースの作成、リモートセンシングデータの画像解析、環境問題のシミュレーション等に利用されたが、本年度は事務及び情報分野の電算機利用が目立ち、図書事務、共済貸付事務等漢字利用のシステム作成、情報検索「ORION 漢字支援」等のアプリケーションプログラムの援助、相談に応じた。

また、利用者の日本語文書処理の要望が強いためオフィスコンピュータ L-320/30 H、パーソナルステーション T-560/20 各一式を設置した。いずれの機器もホストコンピュータとオンライン接続し、漢字の入出力、日本語文書処理、分散型オフィスコンピュータの各機能が利用できる。これに伴い、一連の漢字応用ソフトウェアの導入を図ると共に、ホストコンピュータでも日本語が取り扱えるようにソフトウェアの整備を進めている。

各部購入の端末機とセンターとの接続希望が多く、1,200 BPS 回線での端末は、12 台から 17 台となり、総数は 51 台となった。なお、増設した端末装置(L-320/30 H、T-560/20)は回線収容能力の限界を超えるため、ホストコンピュータとの接続に分岐装置を介して 4,800 BPS 回線 1 回線と接続し、その代わりに 300 BPS 回線 1 回線を減じた。

本年度のジョブ処理件数及び CPU タイムの使用状況を月別、部別に示す(図 3.2、図 3.3)。月平均はジョブ件数 9,020 件で前年度比でやや減少、CPU タイム 170 時間で増加した。1 日当たり(土曜日も 1 日として)のジョブの内訳は、オープンバッチジョブ件数 35 (9.5%)、サブミットジョブ件数 155 (42.5%)、TSS ジョブ件数 175 (48.0%) で前年度より、サブミットジョブが増加し、残りは減少している。1 ジョブ当たり平均ランタイム 8 分 49 秒、CPU タイム 66 秒で前年度より平均ランタイムが長くなっている。ランタイム、CPU タイムによる区分件数を示す(表 3.4、表 3.5)。最長時間ジョブはランタイム 136 時間 7 分、CPU タイム 37 時間 11 分であった。

システム運転時間に対する CPU の使用率は 75%、ビデオ端末の使用回数は 42,778 回、通信回線の使用回数は 300 BPS が 3,361 回、1,200 BPS が 5,282 回で月別回線使用時間の状況は図

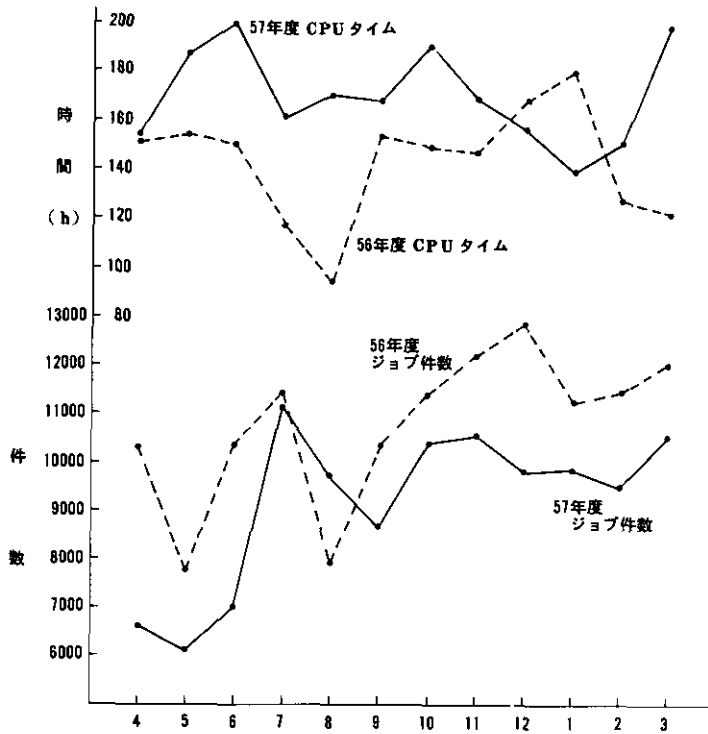


図3.2 ジョブ処理件数とCPUタイム

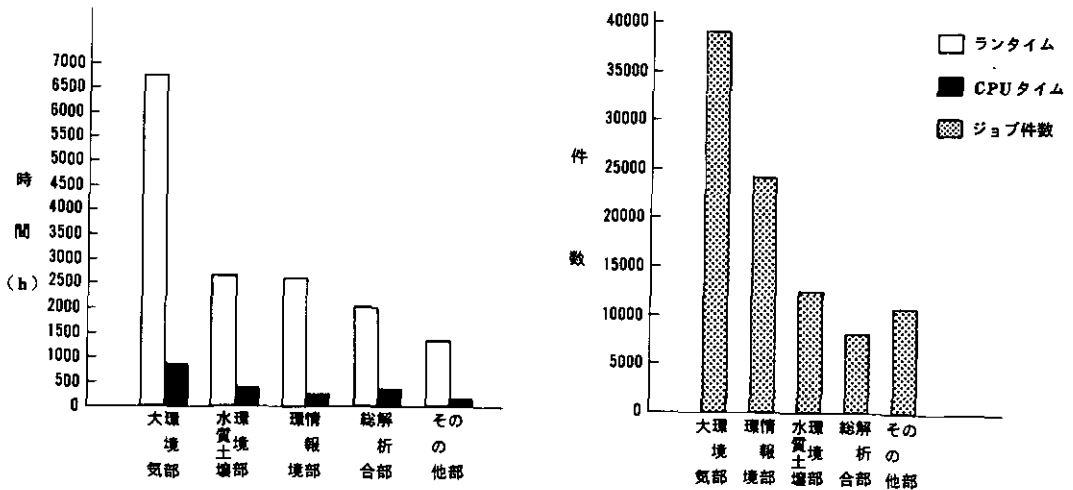


図3.3 各部の電子計算機使用状況 (昭和57年4月~昭和58年3月)



3.4、図 3.5 に示す。

システム運用については、システムのピークが多発したため、スラッシング状態が発生した。このためシステム内に同時に存在できるジョブ本数を1人5本に制限した。また、磁気ディスク容量に不足が生じたため、個人エリアの制限強化と短期データセット保存期間の短縮を実施した。その他、磁気ディスク容量の効率的利用を図るため、磁気ディスクの使用量及び空スペース量をディスプレイ装置に表示するコマンド (DKSP) を提供した。58年3月現在保存データセットは92%、短期データセットの年間平均スペース使用量は84%であった。

なお、本年度のユーザ登録者は約260名である。消耗品は、ラインプリンタ用紙580箱、XYプロッタ用紙130本、磁気テープ200本を使用した。

表3.4 オープンバッチ、サブミットジョブのランタイム、CPUタイムによる区分件数

RUN CPU	合 計	5 分 未 満	30 分 未 満	5 時 間 未 満	50 時 間 未 満	50 時 間 以 上
合 計	56,387 (100%)	40,890 (72.52)	11,021 (19.54)	4,088 (7.25)	380 (0.68)	8 (0.01)
30 秒 未 満	42,900 (76.08)	38,630 (68.51)	3,901 (6.92)	362 (0.64)	7 (0.01)	0
5 分 未 満	10,447 (18.53)	2,260 (4.01)	6,705 (11.89)	1,466 (2.6)	16 (0.03)	0
30 分 未 満	2,507 (4.45)		415 (0.74)	2,038 (3.62)	54 (0.09)	0
5 時 間 未 満	509 (0.9)			222 (0.39)	287 (0.51)	0
5 時 間 以 上	24 (0.04)				16 (0.03)	8 (0.01)

表3.5 TSS ジョブのランタイム、CPUタイムによる区分件数

RUN CPU	合 計	5 分 未 満	30 分 未 満	5 時 間 未 満	5 時 間 以 上
合 計	51,957 (100%)	22,534 (43.37)	19,311 (37.17)	9,853 (18.96)	259 (0.50)
30 秒 未 満	46,293 (89.10)	22,515 (43.33)	17,915 (34.48)	5,797 (11.16)	66 (0.13)
5 分 未 満	5,215 (10.04)	19 (0.04)	1,392 (2.68)	3,704 (7.13)	100 (0.19)
30 分 未 満	401 (0.77)		4 (0.01)	334 (0.64)	63 (0.12)
30 分 以 上	48 (0.09)			18 (0.03)	30 (0.06)

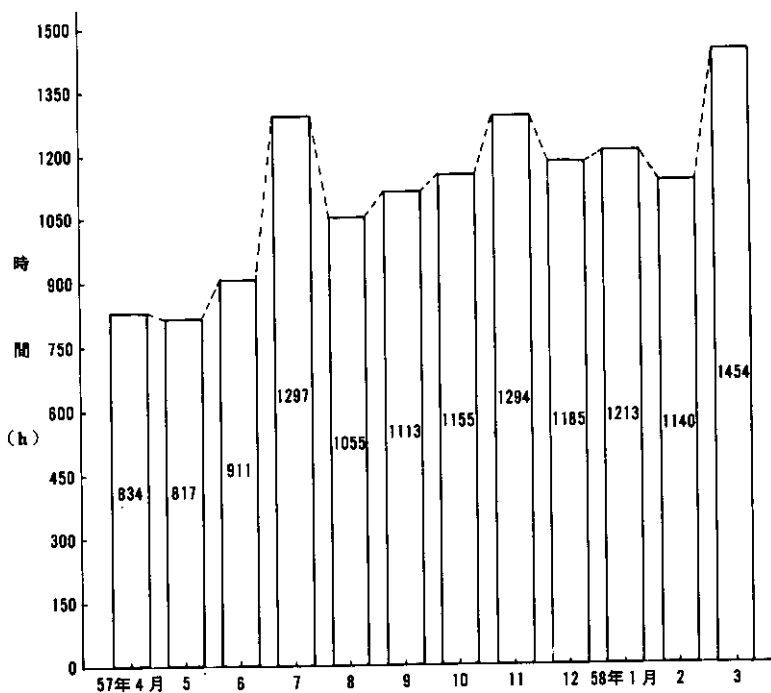


図3.4 昭和57年度月別ビデオ端末使用時間  
 総時間：13468時間

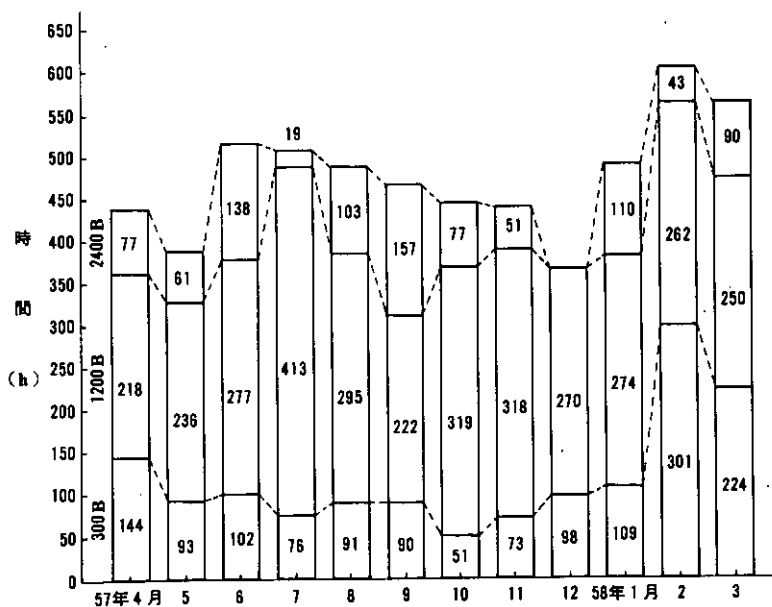


図3.5 昭和57年度月別回線使用時間  
 総時間：通信速度 300b/s, 1452時間  
 // 1200b/s, 3354時間  
 // 2400b/s, 926時間

### 3.6 図書及び編集業務

現在、研究所には官制上の図書館はなく、環境情報部業務室が環境情報の収集・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。所内ロビー等を暫定的に整備して、閲覧室(電動書架を含む)〔423㎡〕を設け、閲覧座席数32席を用意しているほか、書庫(棚数1,095段)〔195㎡〕、情報資料室(暗室、半暗室を含む)〔176㎡〕及び複写室〔33㎡〕を別に設けて、利用者の便を図っている。表3.6に58年3月現在の蔵書数等を示す。

なお、図書等の整理検索等に電算処理を導入する態勢をさらに改善して、漢字入出力装置の整備に合わせたシステム開発を進め、環境データベースの一環としての実用化を進めた。

また、57年度中の刊行物を表3.7に示す。この表の(1)～(3)の刊行物は、国立国会図書館、公害関係研究機関及び各省庁・自治体公害担当部局等に寄贈交換誌として配布し、(4)は国立国会図書館及び関係機関に配布した。また、57年度から新たに「国立公害研究所ニュース」第1巻第1号～第6号を刊行した。

〔発表〕K-116

表3.6 蔵書数等

資料形態	内 容	56年度末	57年度末	増加数等
冊 子 体	単行本	12,830冊	15,390冊	2,520冊
	外国資料類	1,470冊	1,470冊	
	国内資料類	6,254冊	6,911冊	657冊
	洋雑誌	678種	697種	19種
	和雑誌	700種	731種	31種
	(寄贈交換)	(365種)	(393種)	(28種)
写 真	航空写真(モノクローム・リアルカラー・赤外カラー)		349枚	
	衛星写真(LANDSAT)		(整理中)	
地 図	地勢図(国土地理院, 20万分の1)		123枚	
	地形図(国土地理院, 5万分の1)		1,242枚	
	地形図(国土地理院, 2万5千分の1)		4,343枚	
	その他の図葉		623枚	
磁気テープ	JICST 環境公害編(日本科学技術情報センター)		1975-78年度	
	Environmental Abstracts (EIC, USA)		1974-78年	
	NIES-MF(国立公害研究所環境情報部)		1982年度版	
	NIES-EPA( // )		1977-82年	
	NIES-SC( // )		1982年度版	
マイクロフィルム	EPA及びその他のNTISフィッシュ	25,201件	31,429件	6,228件
	EICフィッシュ	5,507件	5,507件	
そ の 他	新聞切抜き		6,722件	

表3.7 刊行物一覧

(1) 国立公害研究所年報

発行年月	号数	書名	頁数	部数
57. 7	7	国立公害研究所年報——昭和56年度	245	1,000

(2) 国立公害研究所研究報告

発行年月	号数	書名	頁数	部数
57. 5	36	環境試料による汚染の長期モニタリング手法に関する研究——昭和55、56年度 特別研究報告	250	1,000
57. 8	37	環境施策のシステム分析支援技術の開発に関する研究	150	800
57.12	38	Preparation, analysis and certification of POND SEDIMENT certified reference material	112	1,100
58. 3	39	環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究	167	1,000
58. 3	40	大気汚染質の単一および複合汚染の生体に対する影響に関する実験的研究——昭和56年度 特別研究報告	326	1,000
58. 3	41	土壌環境の計測と評価に関する統計学的研究	159	800
58. 3	42	底泥の物性及び流送特性に関する実験的研究	177	900
58. 3	43	Studies on chironomid midges of the Tama River Part 5. An observation on the distribution of Chironominae along the main stream in June with description of 15 new species Part 6. Description of species of the subfamily Orthoclaadiinae recorded from the main stream in the June survey Part 7. Additional species collected in winter from the main stream (多摩川に発生するユスリカ類の研究 第5報 本流に発生するユスリカ類の分布に関する6月の調査成績とユスリカ亜科に属する15新種等の記録 第6報 多摩本流より6月に採集されたエリユスリカ亜科の各種について 第7報 多摩本流より3月に採取されたユスリカ科の各種について)	122	1,000
58. 3	44	スモッグチャンバーによる炭化水素—窒素化合物系光化学反応の研究——昭和54年度 特別研究中間報告——環境大気における光化学二次汚染物質生成機構の研究(フィールド研究2)	161	1,000
58. 3	45	有機廃棄物、合成有機化合物、重金属等の土壌生態系に及ぼす影響と浄化に関する研究——研究総括——昭和53~55年度	113	1,000

(3) 国立公害研究所研究資料(第22号は国立公害研究所調査報告、第23号以降は同報告を改称)

発行年月	号数	書名	頁数	部数
57. 8	22	第4回 富栄養化問題シンポジウム——食物連鎖・物質収支——昭和57年3月25、26日——特別研究「陸水域の富栄養化防止に関する総合研究」シンポジウム報告	216	500
58. 3	23	全国公共用水域水質測定点地図——昭和57年度版	329	400
58. 3	24	赤潮シンポジウム——ダム湖の富栄養化と赤潮発生に関して——昭和57年2月15、16日——特別研究「海域における富栄養化と赤潮発生機構に関する基礎的研究」及び経常研究「淡水赤潮の発生予測及びばっ気によるその防止に関する研究」シンポジウム報告	171	500

(4) その他の刊行物

発行年月	号数	書名	頁数	部数
57. 6		ネットワーク共用による化合物情報等の利用高度化に関する研究——化合物環境データベースシステムの開発に関する研究(1)	49	300
57. 7		国立公害研究所逐次刊行物所蔵リスト(1982)	114	500

国立公害研究所環境情報部資料

58. 2	1	第5回 大気環境データ処理システム研究会報告書——昭和57年2月15、16日	145	400
58. 3	2	INFOTERRA 国内情報源台帳(第5版補冊)	117	600

## 4. 研究施設・設備

### 4.1 大型研究施設

#### 4.1.1 大気化学実験棟（スモッグチャンバー）

本施設は工場・自動車等の発生源から大気中に排出された窒素酸化物・炭化水素等の一次汚染物質が太陽により光化学的に二次汚染物質に変質するメカニズムを実験室的に研究することを主目的とした施設である。

##### (1) 施設の概要

###### 1) 建築規模

鉄筋コンクリート造平家建、延床面 723 mm<sup>2</sup>

###### 2) 光化学スモッグチャンバー装置

###### ① チャンバー

形状：横置円筒形（内径 1,450 mm、長さ 3,500 mm）、内容積：約 6 m<sup>3</sup>

材質：SUS 304、内面処理：テフロン M コート、温度制御範囲：0～50°C±1°C

排気系：スパッターイオンポンプ、チタンゲッターポンプ、ターボ分子ポンプ、ソープションポンプ、油回転ポンプ

到達真空度：10<sup>-6</sup>Torr 台

###### ② ソーラーシミュレーター

型式：多灯式同軸水平投射型、光源：1 kW キセノンランプ 19 灯

###### ③ 試料空気調整装置

精製方式：白金系酸化触媒、モレキュラーシーブ

精製能力：240 l/min

###### ④ 分析用計測機器

(i) 長光路フーリエ干渉赤外分光器

(ii) ガスクロマトグラフ質量分析計

(iii) NO、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、非メタン炭化水素、全炭化水素分析計

(iv) ガスクロマトグラフ

##### (2) 利用試験研究

大気環境部における研究計画に従って表 4.1 に示すように、主として特別研究「炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究」の研究課題が大気化学研究室を中心に行われた。特に本年度は、炭化水素の光化学反応性指標について検討するために擬似環境大気炭化水素混合系、オレフィン-オゾン-SO<sub>2</sub>系の光照射実験が重点的に行われた。

表4.1 昭和57年度光化学スモッグチャンバー利用研究（大気環境部大気化学研究室）

研究課題	研究項目
(特別研究) 炭化水素-窒素酸化物-硫黄化合物系光化学反応の研究	・炭化水素混合系における光化学オゾン生成機構の解析 ・環境大気的光化学反応性の解析 ・オレフィン-オゾン-SO <sub>2</sub> 系におけるSO <sub>2</sub> 酸化反応機構の解析

### (3) 装置の維持・管理

大気化学研究室の研究員及び技術部理工施設管理室の職員が研究計画に基づき、スモッグチャンバー本体の運転及びこれに付随する試料空気調整装置、ソーラーシミュレーター、長光路フーリエ干渉赤外分光器、ガスクロ質量分析計等の運転、保守に当たった。

## 4.1.2 大気拡散実験棟（風洞）

大型拡散風洞は、工場や自動車等から排出される大気汚染物質の移流、拡散現象をできるだけ現実に即してシミュレートするための施設である。

本施設は従来の流体力学用風洞の仕様条件に加えて、温度、速度成層装置、加熱冷却床パネルを備えている点に特徴がある。これら三者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できる。

### (1) 施設の概要

#### 1) 建築規模

鉄筋コンクリート造、地下1階、地上2階建、延面積2,200 m<sup>2</sup>

#### 2) 大気拡散風洞

垂直密閉回流式

縮流比：1：5

測定部：2.0<sup>H</sup> × 3.0<sup>W</sup> × 24<sup>L</sup> m

送風機：後置静翼単段軸流式、口径2.2 m、回転数制御 max.770 r.p.m.

材質：測定部 2重ガラス製

その他：鋼板製、外面断熱施工

性能：連続制御風速 0.2 m/s（ダンパー制御 0.1 m/s）～10.0 m/s

風速分布一様性 0.5%以下

乱れ強度 0.2%以下

気流温度 15°C～87°C

床面温度 7°C～112°C

（各床パネル独立温度制御）

速度成層装置：開孔格子板摺動方式、鉛直20段

温度成層装置：シーズヒータ千鳥配列、鉛直20段、P.I.D.制御（ $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ ）

(2) 利用試験研究

特別研究「臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究」及び大気環境部・技術部における経常研究の計画に従って、表 4.2 に示すような研究が行われた。

表4.2 昭和57年度大気拡散風洞利用研究

(大気環境部：大気環境計画研究室)  
(技術部：理工施設管理室)

研究課題	研究項目
〔特別研究〕 臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風洞による気象特性と大気現象の研究</li> <li>・内部境界層の発達過程と其中での汚染物質の拡散過程をシミュレーション</li> <li>・相似側の検討、風洞シミュレーション手法の確立</li> </ul>
〔経常研究〕 温度成層化した乱流の構造と拡散機構に関する研究 地形・地表障害物まわりの流れと拡散現象に関する研究 大気拡散風洞の最適運転、並びに温度差のある流れにおける風洞実験技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安定・不安定成層中の横方向拡散・壁近傍での挙動</li> <li>・構造物によって生ずる down draft 現象</li> <li>・地形によって複雑になる流れの様子とその拡散現象に及ぼす影響</li> <li>・大気安定度が3次元建物まわりの流れや拡散現象に及ぼす影響</li> <li>・温度成層化した流れの可視化法・流れ場の測定技術の開発</li> </ul>

(3) 装置の維持・管理

大気環境計画研究室の研究員及び技術部理工施設管理室の職員が研究計画に基づき、大気拡散風洞の運転及びこれに付随する機械・電気設備、ミニコン、各種計測器の運転保守に当たった。

本年度には、改良型の風速校正装置(特許出願中)を開発し、実験データの精度向上を図った。

4.1.3 大気汚染質実験棟 (エアロドーム)

エアロドームは、環境大気の遠隔測定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、コンピューターによって操作、データ処理を行う。3、4階には、エアロゾルチャンバーをはじめ粒子状汚染質の生成、拡散、消滅の諸過程を研究する装置が設置されている。

建設規模：鉄筋コンクリート造、8階建(最上階、ドーム構造)、延床面積 1,321 m<sup>2</sup>、昭和 54 年 8 月 23 日竣工

レーザーレーダー

(1) 施設の概要

型式：モノスタティック型

方式：パルスレーザー散乱光受光式



レーザーレーダー部（8階ドーム室）

寸法：5.8 m（高さ）、3.4 m（径方向）

レーザー：Nd：YAG レーザー

平均出力：基本波（1.06 μm）30 W、第2高調波（532 nm）10 W

望遠鏡：カセグレン型反射望遠鏡

主鏡有効直径 1.5 m、合成焦点距離 8 m

架台：高度一方位方式

制御：データ処理部（7階操作室）

操作卓よりレーザー、架台、光学系を操作

データ処理部：TOSBAC 7/40

## (2) 利用試験研究

特別研究「環境汚染の遠隔計測・評価手法に関する研究」及び大気環境部における経常研究の計画に従って表 4.3 に示すような研究が行われた。

表4.3 昭和57年度大型レーザーレーダー利用研究

(大気環境部：大気物理研究室)  
(技術部：理工施設管理室)

研究課題	研究項目
〔特別研究〕 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究	・ 大型レーザーレーダーによる広域汚染の計測手法の開発 広域データの処理・表示システムの開発 広域汚染分布計測手法の開発 汚染質の広域移流計測手法の開発
〔経常研究〕 エアロゾルによる光減衰に関する基礎的研究	・ エアロゾルによる光減衰の総合的把握と環境条件との関連の研究 エアロゾルの光化学厚さの測定 粒径分布に関するデータの収集

## (3) 装置の維持・管理

大気物理研究室の研究員及び技術部理工施設管理室の職員が研究計画に基づき、レーザーレーダーの運転及び付随するデータ処理装置、各種計測器の運転、保守に当たった。

### エアロゾルチャンバー

#### (1) 施設の概要

本装置は、粒子状汚染物質が環境大気中で生成する過程を実験的にシミュレートするためのものであり、55年3月に完成した。チャンバー本体、ソーラーシミュレーター、空気精製装置及び生成物分析のためのガス分析装置、エアロゾル分析装置よりなっている。以下にその概要を示す。

##### ① チャンバー本体

形状：横置円筒形（内径 1.2 m、長さ 3.5 m）

内容積：約 4 m<sup>3</sup>

内面処理：ガラスライニング及び一部テフロン（PFAM）コート

到達真空度： $1 \times 10^{-3}$  Pa (オイルミストフリー)

② ソーラーシミュレーター

型 式：多灯式同軸水平投射型

光 源：1 kW キセノンランプ 12 灯

③ 空気精製装置

モレキュラーシーブを用いるコールドトラップ方式で、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 濃度がそれぞれ 5 ppm 以下である。

精製能力：240 l/min

④ ガス分析装置、エアロゾル分析装置及び表面電離型質量分析器

構 成：NO、NO<sub>x</sub>、O<sub>3</sub>、全炭化水素の各ガス濃度計、及びガスクロマトグラフ；ピエゾバランス式エアロゾルモニター、光散乱式エアロゾル測定器；表面電離型質量分析器 (GC-MS も可能)

(2) 利用試験研究

特別研究「炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究」に従って表 4.4 に示すような研究が行われた。

表4.4 昭和57年度エアロゾルチャンバー利用研究

(大気環境部：エアロゾル研究室)  
(技術部：理工施設管理室)

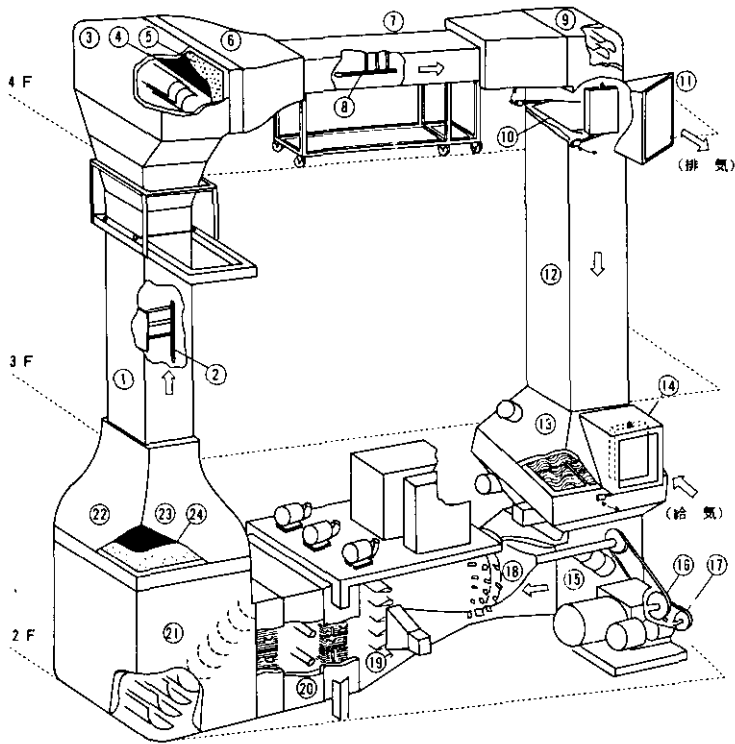
研 究 課 題	研 究 項 目
〔特別研究〕 炭化水素-窒素酸化物-硫黄酸化物系光化学反応の研究	・オレフィンを主体とする炭化水素、窒素酸化物、硫黄酸化物混合系で光照射を行い、生成するエアロゾルの粒径分布への時間変化、個数濃度の変化あるいはSO <sub>2</sub> の酸化速度に関する研究
〔経常研究〕 光化学エアロゾルの組成分析に関する研究	・オゾン、オレフィン、二酸化硫黄系で生成してくるエアロゾルの組成を調べる ・窒素酸化物、オレフィン、二酸化硫黄系に光照射を行った場合の生成してくるエアロゾルの組成を調べる

(3) 装置の維持・管理

エアロゾル研究室の研究員及び技術部理工施設管理室の職員が、研究計画に基づきエアロゾルチャンバー本体の運転並びにこれに付属する各装置の運転、保守に当たった。

エアロゾル風洞

エアロゾル風洞は、エアロゾル粒子の大気中での動力学的挙動を研究し、エアロゾル粒子の関与する大気汚染現象（粉じん飛散、酸性雨、雨洗など）の解明に資することを設置目的とした装置であり、昭和 58 年 3 月末に完成した（図 4.1）。以下にその概要を示す。



- |           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| ① 縦型測定部   | ⑧ トラバース装置 | ⑬ 副モータ   |
| ② トラバース装置 | ⑨ 第2コーナー  | ⑭ 送風機    |
| ③ 第1コーナー  | ⑩ ダンパ     | ⑮ 湿度調整装置 |
| ④ スクリーン   | ⑪ 排気口     | ⑯ 温度調整装置 |
| ⑤ ハニカム    | ⑫ 拡散胴     | ⑰ 第4コーナー |
| ⑥ 縮流胴     | ⑬ フィルター   | ⑱ 縮流胴    |
| ⑦ 模型測定部   | ⑭ 給気口     | ⑲ スクリーン  |
|           | ⑮ 第3コーナー  | ⑳ ハニカム   |
|           | ⑯ 主モータ    |          |

図4.1 エアロゾル風洞

(1) 施設の概要

型 式：密閉回流式（ダンパの切り換えにより開放式運転もできる）

設置場所：大気汚染質実験棟 2階～4階

2階：送風機、温湿度調整装置、3階：縦型測定部、4階：横型測定部

縮流比：5：1（横型測定部）、6.6：1（縦型測定部）

送風機：単段軸流式、口径 1.55 m

回転数制御（max 1500 r.p.m.）

主モータ 75 kW、副モータ 2.2 kW

材 質：ステンレス製（外面断熱施工）

（測定部はペアガラス製）

測定部：縦型測定部（酸性雨・雨洗関連）長さ 2.7 m、断面 0.7 m×0.7 m

横型測定部（粉じん飛散関連）

長さ 3.0 m、高さ 0.5 m、幅 0.8 m

※内部に3次元トラバース装置を有する

※測定部は取り外し可能

性能：○連続制御風速 0.8～40 m/s (横型測定部)

○風速分布一様性 1%以下

○乱れ強度 0.5%以下

○気流温度 -10～50°C

○気流湿度 30～100%RH (-10～0°C)

15～100%RH (0～10°C)

7～100%RH (10～50°C)

○粒子除去

○運転開始時

粒径 0.3 μm 粒子を 99%以上除去 (バイパス風路の高性能フィルターによる)

○運転中

粒径 0.3 μm 粒子を 80%以上、10 μm 粒子を 99%以上除去 (メイン風路のフィルターによる)

粒子を扱うために湿度コントロールまで考慮し、また粉じん飛散のために高風速まで可能にした。

#### 4.1.4 大気モニター棟

本施設は環境大気中の汚染物質及び地上気象要素を測定する施設で、風向・風速・気温・湿度等の気象要素と亜硫酸ガス・窒素酸化物・オキシダント等の大気汚染物質を測定している。

また、これら大気汚染物質自動測定機の比較実験、各計測機の精度、安定性、妨害物質等の実験研究にも利用される。

##### (1) 施設の概要

建築規模：鉄筋コンクリート造、1階建、床面積 80 m<sup>2</sup>

設置機器：二酸化硫黄自動測定機、窒素酸化物自動測定機、オゾン (オキシダント) 自動測定機、一酸化炭素自動測定機、二酸化炭素自動測定機、炭化水素自動測定機、標準ガス発生装置、超音波風速計、温湿度計、日射計、その他気象測器、データ処理装置

##### (2) 利用試験研究 (表 4.5)

表4.5 昭和57年度大気モニター棟利用研究

研究課題	研究項目
〔経常研究〕 大気中のガス状汚染物質自動測定機の精密度等に関する研究 大気中の浮遊粒子状物質の測定法に関する研究	・ 二酸化硫黄、オキシダント自動測定機の誤差要因等の検討 ・ 各自動測定機の精度、安定性の検討及びろ過捕集法の精度の検討

(3) 装置の維持・管理

計測技術部分析室が計測機器等の維持管理を行っている。

### 4.1.5 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、汚染物質の挙動を解明するためのものであり、登録されている核種は  $\alpha$  放射体を除き 42 核種である。

(1) 施設の概要

1) 建築規模：鉄筋コンクリート造 2 階建、一部屋階 (温室)、延床面積 1,310.36 m<sup>2</sup>

2) 主要設備及び機器：RI 使用実験室 (5 実験室のうち、1 実験室には動物用チャンバーを、他の 1 実験室には植物用チャンパー付設)、廃水処理を考慮し、各実験室ではイオン交換水を使用。RI 希釈室、オートラジオグラフィ用暗室、測定室、低温室、温室、RI 貯蔵室、廃棄物貯蔵物、廃水処理施設、コールド実験室。

液体シンチレーションカウンタ、GM カウンタ、低バックグランドガスフローカウンタ、NaI シンチレーションカウンタ、Ge ガンマ線スペクトロメータ、オートガンマカウンタ、ラジオアクティブスキャナ、高速液体クロマト連続ラジオアクティビティモニタ、けい光 X 線分析装置、オートマチックサンプルオキシダイザ、高速液体クロマトグラフ、ラジオガスクロマトグラフ、超遠心分離機、RI 動物廃棄物凍結乾燥機、凍結乾燥機

(2) 利用試験研究

表 4.6 に示すように、原子力利用研究、特別研究及び経常研究が行われた。

表4.6 昭和57年度 RI 棟利用研究

研究課題	研究項目
原子力利用研究	1. 放射性同位元素利用による汚染環境の評価と改善に関する研究 1.1 複合大気汚染環境の植物影響 (生物環境部生理生化学研究室) 1.2 複合大気汚染環境の実験動物への影響 (環境生理部・急性影響研究室・慢性影響研究室) 2. 土壌底質中の元素動態に関する研究 (水質土壌環境部土壌環境研究室) 3. 指標生物中に濃縮される無機元素の量と存在状態、及びその測定法に関する研究 (計測技術部生体化学計測研究室、生物環境部生理生化学研究室)
〔特別研究〕 大気汚染物質の単一及び複合汚染の生体に対する影響に関する実験的研究 重金属環境汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究	・NO <sub>x</sub> 等が生体に及ぼす生化学的影響について ・NO <sub>x</sub> の肺胞表面のリン脂質脂肪酸組成に対する影響の解析 (環境生理部・慢性影響研究室) メタロチオネインのラジオイムノアッセイの開発と疫学的応用に関する研究 (環境保健部人間生態研究室)
〔経常研究〕 大気中の浮遊粒子状物質の測定法に関する研究	重金属成分のけい光 X 線分析 (計測技術部分析室・技術部理工施設管理室)

### (3) 装置の維持・管理

RI棟における放射線管理、廃水処理施設運転及び施設の維持管理は、技術部理工施設管理室と技術室の職員によって行われた。

## 4.1.6 水生生物実験棟（アクアトロン）

本施設は陸水域における水質汚濁の機構とその防止、及び水生生物への有害汚染物質の影響について総合的な試験研究を行うための施設である。

### (1) 施設の概要

本施設内には人工湖沼2基、培養槽5基及びその付属装置からなるマイクロコズム、水生生物用毒性試験装置、及び海水用マイクロコズムが設置されている。これらの実験装置はそれぞれの研究目的に応じて設計製作されたもので、マイクロコズムは湖沼の富栄養化の機構を解明しその防止対策を検討するための装置である。毒性試験装置は魚類をはじめ水生生物に対する重金属・農薬等の慢性影響を研究する目的のものであり、海水用マイクロコズムは内湾・閉鎖性海域で発生する赤潮の機構解明のための装置で1m<sup>3</sup>の大型培養槽は温度・塩分濃度成層形成が可能である。このほかに培養及び水生生物飼育のための恒温室等がある。今年度既設の設備に加えて新たに屋外湖沼モデル水槽へマイクロコズム培養槽より人工培地供給ラインを増設し、酸化池実験をはじめた。

### (2) 利用試験研究

各部から提出された研究計画に沿って、表4.7に示すように3部4研究室が本施設を利用し研究を行った。マイクロコズムを使っては水質土壌環境部「陸水域における富栄養化の機構に関する研究」が行われ、ラン藻 (*Microcystis*) と緑藻 (*Chlamydomonas*) の混合培養を行って、アオコの発生に先立って観察される緑藻類の水の華がアオコの発生に及ぼす影響について知見を得た。増設・改造された湖沼モデル槽では、これに種々の条件で人工下水を供給し、池内の炭素収支・酸素収支を明らかにするとともに、その浄化機構に検討を加えた。毒性試験装置を使っては生物環境部による特別研究「有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究」の諸テーマが行われた。海水用マイクロコズムでは水質土壌環境部海洋環境研究室による特別研究「海域における赤潮発生のモデル化に関する研究」の一環として *Heterosigma akashio* を温度成層下で長期間安定して培養し、日周垂直移動とそれに伴う藻類細胞の体積変化を測定した。この結果藻類は昼間に表層で増大し、夜間に底層で細胞分裂するという増殖機構が明らかになった。

### (3) 実験水生生物の管理

本施設内で行われる毒性試験そのほかの研究に必要な水生生物はほとんどすべて施設内で飼育供給されている。これら実験水生生物の飼育及びその管理は生物種に応じ、また使用目的の別に応じて行われている。また新たな水生生物の実験動物化、純系化、安定して大量に供給しうる飼育方法の開発を行っており、今年度は淡水産ワムシの一種 *Brachionus calisflorus* の単離培養に成功した。本年度に供試された実験水生生物は野外採取分を含め約40種であり、主なものを表4.8に示す。

表4.7 昭和57年度水生生物実験棟利用研究

利用部室名	研究課題	使用施設	供試生物備考
水質土壌環境部 陸水環境研究室	陸水域の富栄養化防止に関する総合研究 汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究 陸水域における富栄養化の機構に関する基礎的研究 陸水環境に及ぼす汚水及び汚泥の処理の影響に関する研究 陸水域における有機塩素化合物の挙動に関する研究 陸水環境の熱力学的評価に関する研究 陸水域に及ぼす合成洗剤の影響に関する研究	・マイクロゾム ・恒温室 ・培養室 ・無菌室 ・低温実験室 ・温室 アクアフリース ベース	
水質土壌環境部 海洋環境研究室	・海域における赤潮発生のモデル化に関する研究——赤潮発生生態系の物理的・化学的・生物的過程の解析 (1)増殖・集積特性の解析	海水用マイクロ コゾム	
計測技術部 生体化学計測 研究室	・長期モニタリングのための試料の選定及びサンプリングに関する基礎研究	温室 野外飼育池	ホテイアオイ オオカナダモ コケ類
生物環境部 水生生物生態 研究室	・モデル生態系かく乱機構の実験的研究 ・食物連鎖による有害汚染物質の生物濃縮と生物影響に関する研究 ・湖の生態学における物質循環の研究 ・水生生物の実験動物化に関する研究	・毒性試験室 ・人工環境室 ・温室(魚類)	ジンプナ グッピー ミズムシ ユスリカ モツゴ クロレラ 他
環境生理部 慢性影響研究 室	・有害汚染物質が水生生物に及ぼす影響の生理学的研究	・人工環境室 ・屋外水槽 ・毒性試験室	セスゴユスリカ タマミジンコ ヤツメウナギ

表4.8 昭和57年度実験水生生物飼育供給実績

実験水生生物	総生産量	総供給量	主な使用目的
黄色系グッピー	8,000尾	4,200尾	慢性毒性試験
モツゴ	11万卵	28,000尾	急性毒性試験
タマミジンコ	4.8 kg 湿重	4.8 kg 湿重	魚類・フサカの餌料、急性毒性試験、分析用
ミズムシ	8,500匹	1,500匹	急性毒性試験
セスジュスリカ	30万匹	30万匹	急性毒性試験 メタロチオネイン分析用
ヤモンユスリカ	200万卵	25,000匹	急性・慢性毒性試験
アカムシユスリカ	2万匹	4,000匹	成育特性試験
オオユスリカ	8千匹	6,000匹	成育特性試験
淡水ワムシ	50 g 湿重	50 g 湿重	急性毒性試験・餌料
クロレラ	4,000 l	4,000 l	実験餌料

生物生態園実験池

本施設は、自然条件下における池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、

主として生物群集の面からとらえ解析するための野外実験施設である。

#### (1) 施設の概要

この実験池では魚類の生息を排除している。従って、植物性プランクトンと動物性プランクトンの関係の解析が容易である。また池中心部分の水深を4mに掘り下げ、特にプランクトンの垂直分布を解析できる構造になっている。また昨年度から池の一部を隔離するための実験用具及び羽化昆虫を採集するための用具を引き続き設置している。

#### (2) 利用試験研究

生物環境部による動植物プランクトンの増殖要因の解析及び有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究の一部が行われた。

### 4.1.7 水理実験棟

本施設は湖沼・河川・沿岸海域の水理現象と水質に関する物質の輸送と混合・拡散現象を実験的に解明することを目的とした施設である。

#### (1) 施設の概要

本施設内には、モデル湖(長さ20m、幅10m、深さ1m)及び造波装置(造波板長6m、周期0.7~2.0秒)、屋外長水路(長さ80m、幅0.6m、深さ1.0m)、可変こう配水路(長さ27m、幅2m、深さ0.3m)、三次元拡散水路(長さ11m、幅1.5m、水深0.5m)、吹送流水理模型装置(風洞部、ターンテーブル付)、循環水路、粘性土限界掃流実験水路、不飽和浸透土壌コラム、二次元可変こう配水路(長さ6m、幅0.3m、深さ0.25m)、内部波発生用造波水槽、受熱・放熱水槽3基等が設置されている。

#### (2) 利用試験研究

各部から提出された研究計画に基づき、表4.9に示す通り2部2研究室が利用した。主要な研究課題は、屋外長水路、受熱・放熱水槽と吹送流水理模型装置を利用した水質土壌環境部「陸水域の富栄養化に関する総合的研究」、粘性土限界掃流実験水路を利用した水質土壌環境部「汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究」等である。この内、モデル湖と造波装置を使用して、防波堤設置による地形の変化と水質交換形態が、また吹送流水理模型装置内には中禅寺湖水理模型を設置し、水温躍層の発達した深い湖の流動形態が調べられた。さらに、受熱・放熱水槽を用いて、昼間の受熱、夜間の放熱による水温鉛直分布の変化について実験が行われた。特に、表層付近では、1日の内で約10°Cにもなる水温変化が観測され、この値は平均水温の年変化に相当することが明らかにされた。

#### (3) 施設の管理

水質環境計画研究室研究員及び技術部理工系施設管理室職員が研究計画に沿って本施設内に設置された実験装置、各種計測機器の管理・運転に当たった。



表4.9 昭和57年度水理実験棟利用研究

利用部・室名	研究課題	使用施設	備考
水質土壌環境部 水質環境計画 研究室	・汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究		中禅寺湖模型 霞ヶ浦模型 現地泥・カオリン・ベントナイト
	・沿岸構造物による内海と外海との水質交換に関する研究	モデル湖と造波装置	砂
	・人工河川を使った付着性微生物の増殖に関する研究	屋外長水路	鯉
	・河川河口部における固体粒子の沈降と堆積に関する研究	可変こう配水路	ポリマー
	・水温躍層の発達した深い湖の流動形態に関する研究	吹送流水理模型装置	中禅寺湖水理模型 濃塩密度場
	・底質中の物質の活れによる溶出に関する基礎的研究	循環水路	塩分濃度染料
	・底泥の物性に関する研究	粘性土限界掃流実験水路	現地泥
	・底泥の限界掃流力に関する研究	同上	現地泥・カオリン・ベントナイト
	・不飽和浸透流による物質の土壌吸着量に関する研究	不飽和浸透土壌コラム	PO <sub>4</sub> -P 溶液
	・内部重複波の破壊に関する研究	内部波発生用造波水槽	淡塩密度場
	・受熱・放熱による水温鉛直分布の変化に関する研究	受熱・放熱・水槽	淡水・染料ベントナイト
大気環境部 大気環境計画 研究室	気液界面での乱流構造と横方向乱流拡散機構に関する研究	三次元拡散水路	トレーサー

#### 4.1.8 土壌環境実験棟（ペドトロン）

本施設は、重金属などの無機汚染物質や農薬などの有機汚染物質による土壌・底質環境の汚染のメカニズム及び緑農地への還元が進められようとしている有機廃棄物の土壌・底質環境に及ぼす影響を土壌微生物、土壌動物、高等植物の生態系も含めて動的に把握するとともに、土壌・底質環境の保全並びに汚染土壌の浄化等に関する研究を行うことを目的とした施設である。

本施設の特徴は、従来の植物生育域の環境条件の制御だけでなく地温、土壌水分等の土壌環境条件を制御した研究を実施できることである。

##### (1) 施設の概要

本施設内には、地温制御大型ライシメーター(内径 170 cm、土層厚 230 cm；畑地用 4 基、底質・水田用 4 基)、地温制御チャンパー(1 台)、グロースキャビネット(3 台)、農薬実験用チャ

ンバー（2台）、畑地用小型ライシメーター（75×75×50 cm 14台）、水田用水型ライシメーター（75×75×60 cm 14台）、ポット恒温槽（18台）等が設置されている。

57年度には、畑地用大型ライシメーターに降雨発生装置が設置されたほか微生物自動接種装置等の備品が設置された。

### (2) 利用試験研究

57年度に本施設を使用して実施された試験研究の課題は、表4.10のとおりであり、4部7研究室の特別研究及び経常研究が行われた。

表4.10 昭和57年度土壤環境実験棟利用研究

利用部・室名	研究課題	保用施設	供試土壤
水質土壤環境部 土壤環境研究室 陸水環境研究室 水質環境計画研究室 環境情報部 情報調査室 技術部 生物施設管理室	〔特別研究〕 汚泥の土壤還元とその環境影響に関する研究（4課題）	大型ライシメーター 小型ライシメーター グロースシャビネット 農薬チャンバー 地温制御チャンバー 培養室 実験室	灰色低地土 淡色黒ボク土 黒ボク土 砂丘地土
水質土壤環境部 海洋環境研究室	〔特別研究〕 海域における赤潮発生のモデル化に関する研究	低温実験室	
水質土壤環境部 土壤環境研究室	〔経常研究〕 ・土壤中における有機汚染物質の挙動に関する研究 ・土壤中における無機汚染物質の挙動に関する研究 ・土壤生態系に与える無機汚染物質の影響に関する研究 ・金属元素吸収に関する植物の種間差と吸収機能の解明に関する研究	材料提供温室 実験室 培養室 グロースキャビネット 農薬チャンバー 低温実験室	灰色低地土 黒ボク土 淡色黒ボク土 水耗栽培
環境情報部 情報調査室	〔経常研究〕 衛星データ等による環境主題図の作製と解析	実験室 土壤環境制御室	
総合解析部 第1グループ	〔経常研究〕 土壤環境質の予測と管理に関する基礎的研究	実験室	

### (3) 施設の管理

土壤環境研究室研究員及び技術部生物施設管理室職員が研究計画に沿って管理・運転に当たった。

#### 4.1.9 動物実験棟（ズートロン）

本施設は環境汚染物質が生体に及ぼす影響について、Biomedical Scienceの立場に立脚し基礎的及び応用的側面から試験研究することを目的とした動物実験施設である。現在は、環境汚染物質の中から大気汚染、重金属汚染及び残留化合物汚染の各物質の生体への影響を主たる研究課題としてとりあげている。

以下に、本施設の特長と使用状況について概説する。

##### (1) 施設の概要と特長

施設の構成は、SPF 区域（Specific Pathogen Free の環境で SPF 動物を実験飼育する区域、昭和 52 年 2 月稼動）、中動物区域（Conventional 動物の実験飼育区域、昭和 52 年 10 月稼動）からなる第 1 棟と、第 2 棟（Conventional 区域で重金属・残留化合物関係研究を主体とした実験飼育区域、昭和 55 年 10 月稼動）とで構成されている（図 4.2 参照）。

##### 1) 動物実験棟 I

第 I 棟には、大気汚染生体影響研究用の小動物用慢性ガス暴露チャンバー 4 台（ASC、ASG-1・2・3）、中動物用慢性ガス暴露チャンバー 4 台（AMC、AMG-1・2・3）、複合ガス暴露チャンバー 5 台（ACC、ACG-1・2 の慢性用 3 台と ACG-3・4 の亜急性用 2 台）及び急性用ガス暴露チャンバー 3 台が設置されている。なお、これらのガス暴露チャンバーは、実験精度の確保のために飼育環境条件を厳密に制御しており、また暴露後の実験ガスは排気処理装置で吸収するなど、正確かつ安全な試験研究を可能にしている。

##### 2) 動物実験棟 II

第 II 棟は、各種重金属及び残留化合物の生体影響研究を主体として使用されており、実験精度の確保とともに実験終了後の固体・液体・気体廃棄物の安全処理に細心の対策が講ぜられている。特に排水系については、SD・CD・動物・生活・雨水の 5 系統に分離されており、指定濃度以上の重金属や残留化合物は回収できるようになっている。

なお、本施設は環境生理部、環境保健部、計測技術部及び技術部の 4 部によって使用され、動物施設委員会（委員長；久保田憲太郎環境生理部長）のもとに、技術部動物施設管理室によって管理・運営がなされている。

##### (2) 施設使用実験研究

56 年度に本施設を使用して実施された実験研究を表 4.11 に示した。本年度は環境生理部 4 研究室、環境保健部 3 研究室、計測技術部 1 研究室及び技術部動物施設管理室が中心となり、大気汚染物質及び重金属・残留化合物の生体影響等に関する動物実験が合計 179 課題（57 年度分；116 と継続分；63）実施された。なお、本年度は特別研究による第 1 回複合ガス低濃度長期暴露実験（58 年 2 月～60 年 2 月の 24 か月間暴露を予定）が開始された。

国立公営研究所動物実験施設立面概念図 (1980)

施設名	構造	面積	竣工時期
第1棟	SPF棟	SRC-7F	51年9月
	中動物棟	RC-3F	52年2月
第2棟	RC-3F	1,862㎡	55年5月
		7,048㎡	

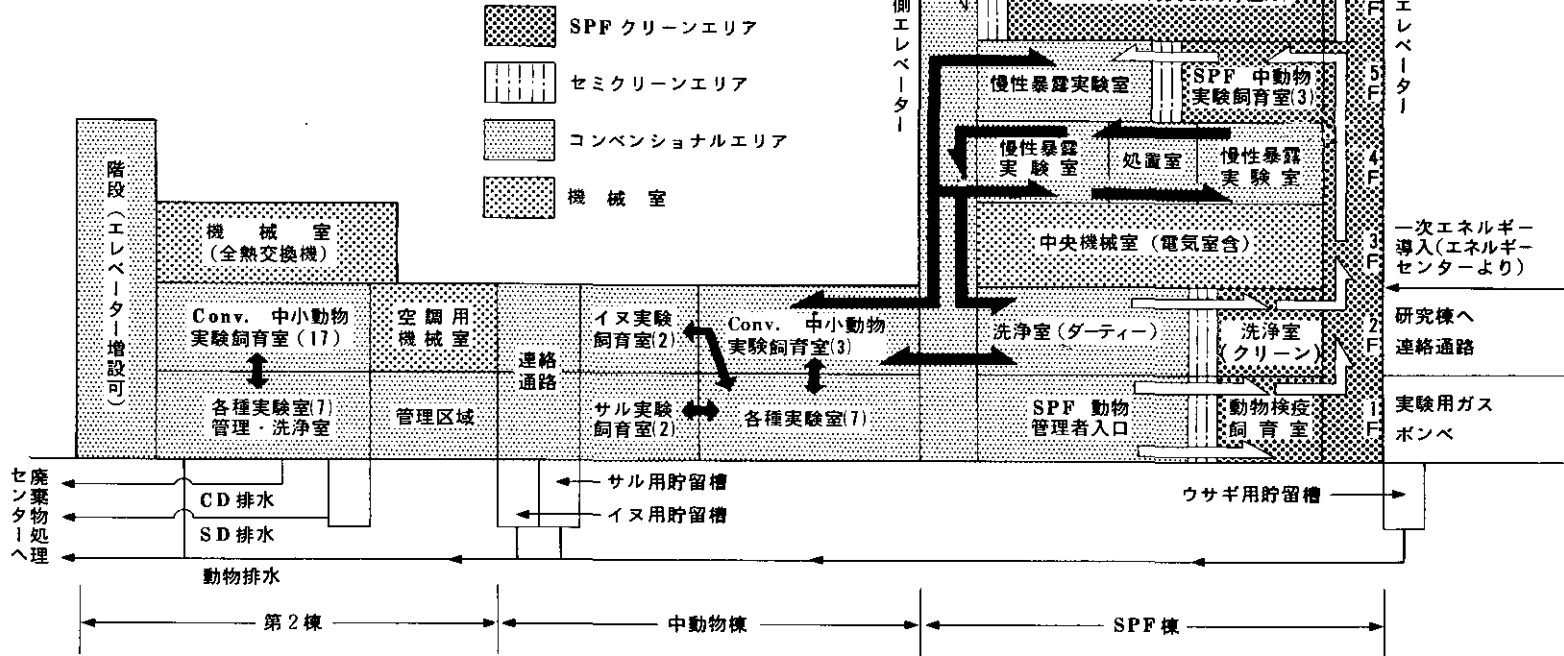


図4.2 動物実験施設立面概念図

表4.11 昭和57年度ズートロン使用研究

使用部・室名	研究課題名	課題数	使用施設	供試動物
環境生理部	(特別研究) ・大気汚染物質の単一及び複合汚染の生体に対する影響に関する実験的研究(他)	3	AS系チャンバー SPF 飼育室 その他	ラット その他
環境生理部 環境生理研究室	・NO <sub>2</sub> 暴露によるマウス肺AHH活性について(他) ・NO <sub>2</sub> の脂質代謝に及ぼす影響と観察 ・NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> 暴露が呼吸生理的指標に及ぼす影響検索(他) ・NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> 暴露時の自律神経の興奮変化(他)	26 1 15 7	AM系チャンバー AC系チャンバー 飼育室 実験室	マウス ラット ハムスター ウサギ イヌ
環境生理部 環境病理研究室	・NO <sub>2</sub> の慢性影響に関する病理学的研究(他) ・大気汚染物質のIgE抗体産生能に及ぼす影響(他) ・光化学二次汚染物質の染色体への影響	3 28 1	AM系チャンバー AC系チャンバー 飼育室 実験室	マウス ラット ウサギ モルモット ハムスター
影響生理部 慢性影響研究室	・NO <sub>2</sub> 低濃度長期暴露ラット及び対照群ラットの検索 ・低タンパク及び妊娠がラット体内蓄積Cd代謝に及ぼす影響 ・重金属投与による必須金属レベルの変化について(他) ・重金属投与方法によるメタロチオネインの誘導の差(他) ・肝実質細胞分離	1 5 5 3 1	飼育室 実験室	ラット ウズラ カエル カメ
環境生理部 急性影響研究室	・NO, O <sub>3</sub> 暴露がラットの細胞内顆粒成分に及ぼす影響 ・NO <sub>2</sub> 暴露による肺細胞群の変動(他) ・NO <sub>2</sub> の細胞内顆粒成分に及ぼす影響(他)	19 2 2	AM系チャンバー AC系チャンバー 飼育室 実験室	ラット
環境保健部 環境保健研究室	・水銀中毒症に関する予備的実験(他) ・PCB・農薬の生体影響調査(他) ・有害重金属投与下における必須金属・酵素活性の変動(他) ・NMRによる生体の状態分析に関する研究(他)	2 7 2 3	飼育室 実験室	ラット モルモット サル
環境保健部 環境疫学研究室	・エアロゾル吸入実験(他)	15	飼育室 実験室	モルモット ラット
環境保健部 人間生態研究室	・Cdの血圧上昇作用の解明(他) ・メタロチオネインに対する抗体作成について ・腎尿細管細胞におけるCd代謝実験	2 8 1	飼育室 実験室	マウス ラット ウズラ
計測技術部 生体化学計測研究室	・イヌのメタロチオネインの構造決定	1	飼育室	イヌ
技術部 動物施設管理室	・動物飼育環境の変動が動物実験の各種項目に及ぼす影響(他) ・環境汚染物質の生体影響研究に適した実験動物の開発 ・導入時動物の微生物学的検査	4 2 10	AC系チャンバー 飼育室 実験室	マウス ラット ハムスター ウズラ
(計)	4部 9室	(計) 179		(計) 9種

### (3) 実験動物の飼育管理実績

57年度中に施設に導入された動物数（施設内で自家生産された動物も含む）を表4.12に示した。また、各動物種別に各月の1日平均飼育管理匹数を図4.3に示した。使用者各位が動物の有効利用を計り、施設でも効率的な飼育管理方式を実施したことにより、購入動物数は昨年と比較して漸減（-2.0%）した。一方、施設で自家繁殖させているマウス・ウズラの供給が昨年以上に増加し、各種研究に供試された。

表4.12 昭和57年度動物導入\*及び供給数

動物種		57年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	58年 1月	2月	3月	計
マウス	導入	320	150	18	175	380	390	270	0	60	600	120	200	2,683
	自家生産	394	0	137	131	292	277	39	2	98	6	31	32	1,439
ラット	導入	440	390	398	114	570	727	494	350	410	720	354	100	5,067
	自家生産	29	95	99	30	244	177	0	0	78	0	0	35	787
ハムスター	導入	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0	0	38
	自家生産	0	0	0	0	0	4	6	0	6	9	8	12	45
モルモット	導入	3	0	0	15	30	15	15	28	15	44	45	15	225
	自家生産	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウサギ	導入	0	8	0	4	0	0	2	0	10	0	1	2	27
	自家生産	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウズラ	導入種卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	600	900
	自家生産	0	0	336	0	7	0	537	0	0	222	172	237	1,511
	供給種卵	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	50	200***
イヌ	導入	2**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	自家生産	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サル	導入	7**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	自家生産	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カエル	導入	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	自家生産	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		1,210	643	988	469	1,548	1,603	1,363	380	827	1,601	1,031	1,283	12,946

\*繁殖実験による産仔数は含まない \*\*前年度からの継続飼育分を含む \*\*\*受精卵以外の供給は含まない

### (4) 実験動物の品質管理と環境管理

本施設では第1棟内にバリアシステム（以下BSと略す）を設け、SPF動物の飼育管理を行っている。SPF飼育環境の適正な維持管理は、実験精度向上のために不可欠な業務であり、施設ではBS区域内の微生物学的清浄度の検査を定期的に行っている。図4.4に57年度中の各検査時期における平均落下細菌数を示す。その結果、本施設のBS区域は微生物学的に清浄度が満足すべきレベルで維持されていることが確認された。

また、本施設へ導入する動物及びBS区域内で飼育しているモニター動物の微生物学的検査も、従来に引き続き各々2か月に1回の割合で実施しており、いずれの検査時においても病原微生物は検出されていないこと（SPF動物であること）を確認している。さらに、動物に給与する飲水

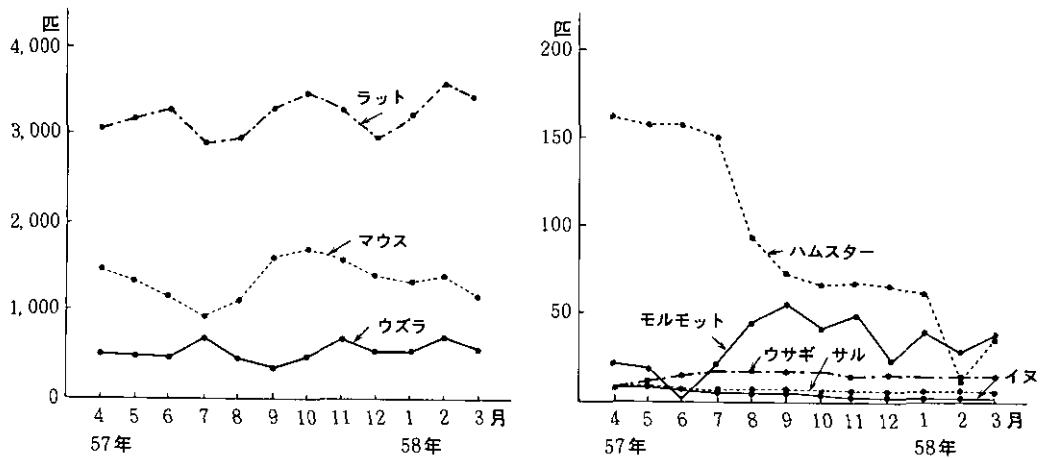


図4.3 昭和57年度月別1日平均動物飼育管理匹数 (57年4月～58年3月)

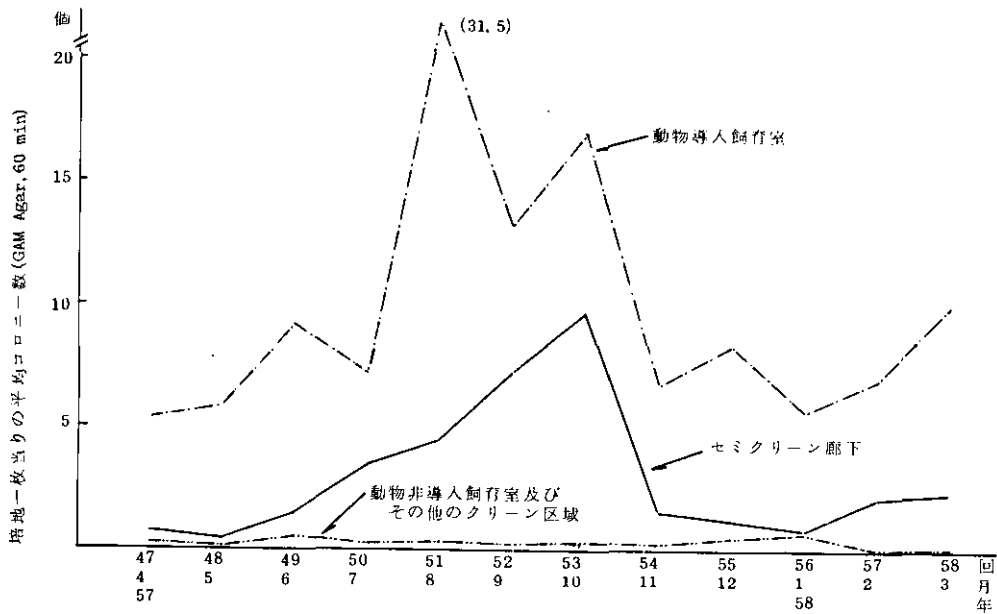


図4.4 昭和57年度 SPF バリアー区域における落下細菌数

についても定期的に細菌学的検査を行い、給与水の清浄度も確認している (図 4.5)。

このようにして、BS 区域の環境及び動物の管理には常時監視の体制で万全を期している。と同時に、施設全般管理方式のより一層の向上をめざして、新技術・新方式の採用等についても検討を行っている。

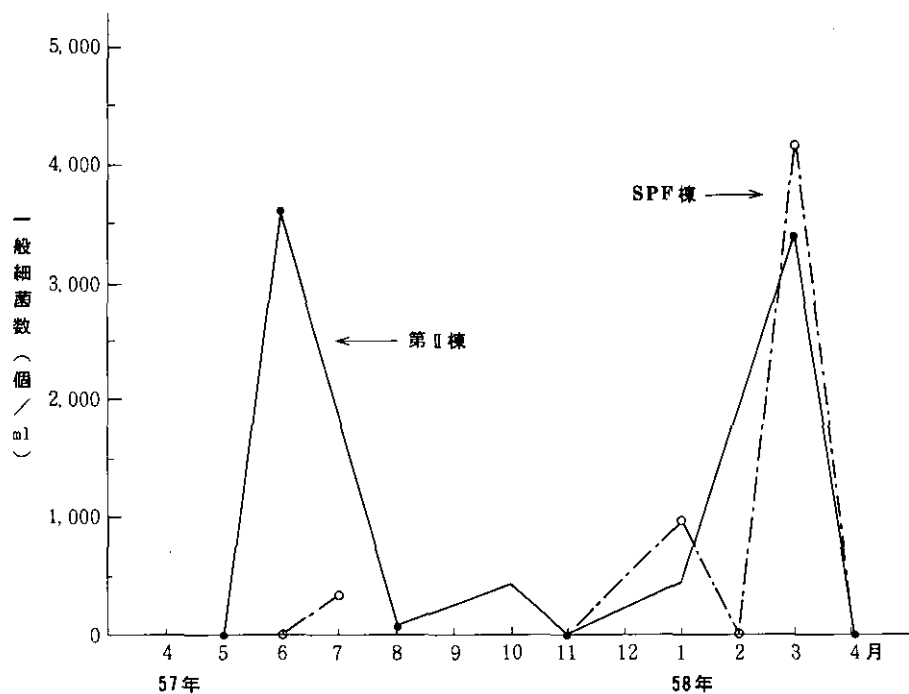


図4.5 SPF棟・第II棟 蒸留水中の一般細菌数  
(TS培地1枚当たり出現コロニー数)

#### (5) ガス暴露チャンバーの運転と管理

単一ガス暴露チャンバー8台 (AS系：4台 AM系：4台) 及び複合ガス暴露チャンバー5台 (AC系慢性用：3台、AC系亜急性用：2台) の計13台のチャンバーを使用した実験の進行状況を図4.6に示した。

AS系チャンバーは、新しい機能を付加する工事を実施後の第1回目の複合ガス低濃度長期暴露実験 (環境生理部特別研究) に使用され、57年2月8日にガス暴露を開始した。

次に、AM系チャンバーではNO<sub>2</sub> 急性・亜急性暴露が計2題行われた。また、AC系チャンバーでは、NO<sub>2</sub> 又はO<sub>3</sub> 急性・亜急性暴露が12題及び〔NO<sub>2</sub>+O<sub>3</sub>〕複合暴露が4題実施され、1年間を通して極めて高頻度に使用された。

これらのガス暴露チャンバーは、実験ガス濃度、換気量、温度、湿度の設定条件を各チャンバーごとに24時間連続監視体制をとり、技術部生物施設管理室、エネルギーセンター、廃棄物処理施設及び動物飼育委託管理の各担当者各位の一致協力により、当初の実験計画に基づいて、ほぼ満足すべき状態で運転され実験を遂行することができた。



(57年4月 - 58年3月)

チャンバー名	設定温度	設定湿度	暴露方法 ※	57年												58年			稼働時間 (調整期間を 含む。)
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
ASC ASG-1 ASG-2 ASG-3	25 ± 1 (°C)	55 ± 10 (%)	NO <sub>2</sub> 及び O <sub>3</sub> (オゾン) 複合ガス	← (清掃) →						← (新機能付加準備) →						← (試験運転) →			3.7 か月
				新機能付加工事															
				← (清掃) →												← (試験運転) →			
				← (清掃) →												← (試験運転) →			
AMC AMG-1 AMG-2 AMG-3	25 ± 1 (°C)	55 ± 10 (%)	NO <sub>2</sub> 単一ガス	← →												← →			11 か月
				← →												← →			
				← →												← →			
				← →												← →			
																フィルター交換			
ACC ACG-1 ACG-2 ACG-3 ACG-4	25 ± 1 (°C)	55 ± 10 (%)	NO <sub>2</sub> 又は O <sub>3</sub> 単一ガス あるいは NO <sub>2</sub> + O <sub>3</sub> 複合 ガス	← →												← →			12 か月
				← →												← →			
				← →												← →			
				← →												← →			
																フィルター交換			

※ x : NO<sub>2</sub>    Δ : O<sub>3</sub>    ◎ : NO<sub>2</sub> + O<sub>3</sub>    ← → : ガス暴露期間,    ← - - - - → : 準備期間 (洗浄・消毒・ガス濃度設定)

図4.6 昭和57年度ガス暴露チャンバー使用実績

#### (6) 実験補助等の依頼と実行

昭和57年度より特殊実験・実験補助等依頼書を作成し、(イ)代謝ケージ使用、(ロ)動物移動・持ち出し等、(ハ)機器等の持ち込み・持ち出し、(ニ)特殊飼料給与・測定等、(ホ)滅菌作業依頼書等、(ヘ)その他の6項目にわたる実験補助を実行した。

今年度に受付けた依頼書は計51課題であり、その内容を表4.13に示したが、特殊飼料給与等を含め63件の実験補助に対応した。

表4.13 昭和57年度ズートロン実験補助内容

実験補助内容	依頼研究部名	使用動物種	対応件数
①代謝ケージ使用	環境生理部 環境保健部	ラット モルモット	13件
②交配・出産確認	環境生理部	ラット	12件
③特殊飼料給与	環境生理部	マウス ラット	11件
④機器持込み	環境保健部 環境生理部	ラット	11件
⑤動物移動	環境生理部	ラット	7件
⑥採血・薬物投与	環境保健部	サル	3件
⑦体重測定	環境生理部	ラット	2件
⑧滅菌作業	環境保健部 環境生理部	ラット	2件
⑨重金属投与・解剖	計測技術部	イヌ	1件
⑩骨格標本作成	技術部	ウズラ	1件
計 10 テーマ	4 部	6 種	63 件

#### (7) 施設導入の計算機の運用状況

本施設で取り扱われる各種の管理・実験データは、その処理手続きは単純なものが多いが日常的に間断なく発生し、これを長期間継続して蓄積し解析することにより始めて意味のあるデータになるものが多い。従来これらは書類として保存して来たが、その量の増加と共に蓄積データの生きた活用が困難になりつつあった。そのために施設に計算機システムを導入し、これらのデータの迅速な処理と蓄積を行わせることが計画され、55年度末にマイクロコンピュータシステムが導入された。導入と同時に本施設の実情にマッチしたシステムの構築を目標としてその検討が開始された。

内容を分類すると次のとおりである。

##### 1) 施設飼育動物の動態管理と記録

- i. 飼育動物のロット別に種・匹数・ケージ数・実験者・研究テーマその他について管理記録する。
- ii. その他

##### 2) 管理業務の省力化

- i. 会計処理
- ii. その他

### 3) 各種実験研究（施設担当）データの処理記録

- i. 長期ガス暴露実験の各種環境因子の制御結果の処理
- ii. 落下菌による SPF 区域内の微生物学的清浄度の検査データの処理
- iii. 近交系動物の維持管理データの処理
- iv. 長期暴露動物関係データの記録
- v. その他

57年度末までに1)は実験運用段階に、2)と3)のi、ivは実用段階に入った。

また、従来長期ガス暴露実験のデータは、各チャンバーの運転モニター用の記録紙から手作業で読み取り計算機に入力していたが、57年3月にデータ収録システムが導入され、自動的に計算機用記録媒体への記録が可能となった。

図4.7に本施設の計算機システムの概要を示す。

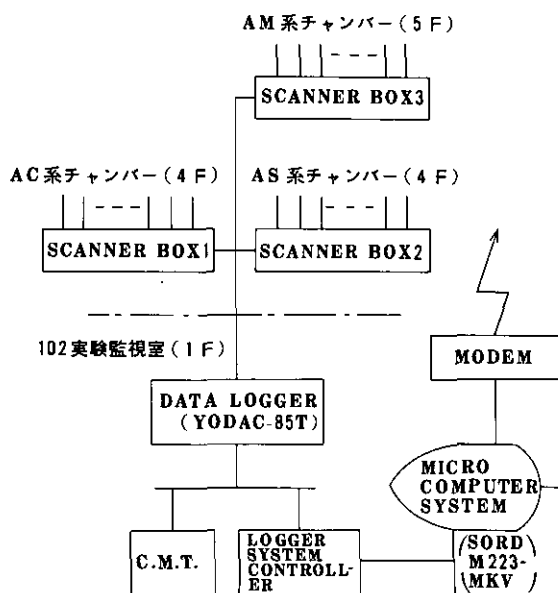


図4.7 システム概要

#### 4.1.10 植物実験棟（ファイトトロン）

本施設は植物及び陸上生態系に及ぼす大気汚染などの環境の人為的改変の影響を植物生理生化学、生態学及び農業気象学的立場から制御された環境下で試験研究することを主目的としており、2研究施設より構成されている。

植物実験棟Iは昭和50年12月に竣工し、環境基準値レベルの低濃度域の大気汚染質が植物に及ぼす影響について研究が行われている。また、昭和56年8月に竣工した植物実験棟IIは植物を中心とした陸上生態系にかかわる大気汚染環境を含めた環境要因間の相互関係を実験的に定量化

し、解析することを目的としており、本年度より本格的な研究が開始された。

### (1) 施設の概要

#### 1) 植物実験棟 I

試験研究に供用されるグロースキャビネットは人工光型(1,700×2,300×1,900<sup>h</sup>mm) 9室、自然光型(2,000×2,000×1,800<sup>h</sup>mm) 4室が設置され、大気汚染質暴露用と対照用の2形式より構成されている。大気汚染質の暴露システムは環境基準値レベルの濃度域で、最大5成分の大気汚染質(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、HC、CO<sub>2</sub>)の複合暴露が可能である。また、定値制御及びプログラム制御の選択により、自然条件下に近い環境条件を長期間にわたって再現できる。

この他に、実験植物を育成供給するための制御温室(自然光室40 m<sup>2</sup> 3室、材料提供温室40 m<sup>2</sup> 3室)があり、年間を通じ一定の制御環境下で実験植物を育成している。

#### 2) 植物実験棟 II

主な設備として自然環境シミュレーター2基と人工光室3室があり、以下にそれらの概要を示す。

i. 自然環境シミュレーター2基：縦型回流式の微風速風洞型式をとる生物環境調節装置(実験部2.4<sup>L</sup>×2.4<sup>W</sup>×2.0<sup>H</sup>m)であり、陸上生態系(大気-植物-土壌)にかかわる各種環境要因(光、温度、湿度、ガス条件・風条件、土壌条件)を任意に制御できる。特に、温度、湿度、風速は任意の成層条件に制御でき、また、光条件も光量、光質が調節できるので、植物群落内などの複雑な環境条件を設定できる。

ii. 人工光室3室：大型の人工光型植物実験用生物環境調節装置(4000<sup>L</sup>×2700<sup>W</sup>×2800<sup>H</sup>mm)であり、高精度な制御環境下で再現性の高い植物生長実験や自然環境シミュレーター等への均質な実験植物の育成供給を行う。

### (2) 利用研究

昭和57年度に本施設で実施された試験研究課題を表4.14に表す。特に、生物環境部・技術部による特別研究「植物の大気浄化機能に関する研究」が本年度より開始され、3部5研究室によって、特別研究1課題、経常研究11課題が実施された。

試験研究内容は単葉レベルから自然環境シミュレーターで実施されている植物群落レベルまでの広範囲な植物体による大気汚染質の吸収機能に関して、植物生理生化学・生態学・農業気象学的な解析・調査が実施された。

### (3) 実験植物の管理

研究需要に応じて、実験植物を円滑に供給するために、生物施設管理室の植物管理スタッフを中心に本施設で開発した育成方法によって管理している。また、均一な実験植物を供給するために、主な実験植物(ヒマワリ、ポプラ、レタス、トウゴマ、イネ)は実験ほ場と共同で、自家採種・繁殖を行い、遺伝形質の均質な植物を作出している。

一方、試験研究の進展に伴い、厳密な栄養塩類濃度管理が要求されるようになり、各実験植物の養液栽培方法を検討した。

本年度に供試された実験植物は、ハウレンソウ、ソラマメ、ポプラ、ヒマワリを中心に30種に及び、年間栽培鉢数は約1万8千鉢に達した(表4.15)。

表4.14 昭和57年度植物実験棟利用研究

利用部・室名	研究課題	主な使用設備	供試植物
生物環境部 生理生化学研究室 陸生生物生態研究室	(特別研究) 植物の大気浄化機能に関する研究 ・植物の大気汚染質の解毒機能に関する研究 8 課題	人工光キャビネット	ハウレンソウ、 タバコ他
技術部 生物施設管理室	・植物の大気汚染質吸収能に関する研究 4 課題 ・植生の大気汚染質抵抗性に関する研究 8 課題 ・植生の大気汚染質吸収に関する研究 7 課題	同上 同上、自然環境シミュレータ 自然環境シミュレータ	ポプラ、イタドリ、 トマト他 ポプラ、ヒマワリ ポプラ、ヒマワリ
生物環境部 生理生化学研究室	(経常研究) ・気孔開度及ばす環境要因と植物ホルモンとの関連に関する研究 ・高等植物の酸素代謝に関する研究 ・細胞内アデニレイトレベルの変動とATP消費酵素活性に関する研究 ・細胞壁の生理機能に対する環境要因の影響に関する研究 ・高等植物の葉肉細胞による環境汚染物質の吸収に関する研究	人工光室 人工光キャビネット 同上 人工光室 人工光キャビネット	ソラマメ ハウレンソウ ハウレンソウ ソラマメ ソラマメ
生物環境部 陸生生物生態研究室	(経常研究) ・植物体内における同化産物の転流に及ばす諸要因の検討 ・植物の生長に及ばす光環境悪化の影響に関する研究 ・湿生蘇苔類植物の生長に関する生理生態学的研究	人工光キャビネット 人工光室 無菌室	インゲン ポプラ、ヒマワリ コケ類
計測技術部 大気計測研究室	(経常研究) ・大気中の微量有機物質の測定に関する研究	自然光キャビネット	アカマツ
計測技術部 分析室	(経常研究) ・大気中のガス状汚染物質の測定法に関する研究	自然光キャビネット	—
技術部 生物施設管理室	(経常研究) ・実験植物の環境順応性の検討	人工光キャビネット	ヒマワリ

(4) グロースキャビネット等の管理

24時間連続運転監視体制をとるエネルギーセンターによるエネルギー供給、一般空調条件の維持業務をバックとして、生物施設管理室の運転管理スタッフが研究計画に沿って、グロースキャビネット等の環境条件を実験植物の生育並びに実験の再現性を考えて、最適に制御している。また、設備の最適運転制御と省エネルギー対策として、各設備の制御システムを一部改良した。

また、植物実験棟Ⅰは稼働後7年を経過し、施設内の各設備の老朽化が著しく、本年度には、建設省の特別修繕工事により、蒸気管の改修が実施された。

表4.15 昭和57年度実験植物栽培実績と主な用途

実験植物	栽培鉢数		主な研究利用
	4～9月	10～3月	
ソラマメ	2090	2280	気孔の開閉運動機構の解析
ハウレンソン	1590	1620	光合成電子伝達系の解析
ヒマワリ	2090	910	葉でのガス交換量の影響調査、成長実験
インゲン	1410	290	葉内吸収物質の転流の解析
ポプラ	1230	360	シミュレータの郡落作成、OTC調査用実験植物
レタス	200	520	汚染ガス抵抗性、無毒化機構の解析
ダイコン	220	220	同上
トウモロコシ	130	120	同上
トマト	130	110	同上
ラッカセイ	110	100	同上
ハツカダイコン	—	430	植物計の検討
タバコ	120	170	汚染ガスの代謝阻害機構の解析
トウゴマ	140	100	同上
樹木類(8種)	130	710	汚染ガス吸収能の種間差調査
その他(9種)	130	160	
計	9,720	8,100	17820/年(30種)

植物実験棟 I、II の合計。10鉢以下は切捨て。

#### 4.1.11 微生物系統保存棟

本施設は、当研究所の微生物関係プロジェクト研究を推進させる為に必要な環境の汚染と浄化に関与する微生物培養株を集約して系統的に保存し、研究者の要請に応じて保存株を株特性データとともに分譲することを目的として計画され、昭和57年12月に竣工し、初度備品の整備を終えた。本施設の微生物株収容能力は3,000株であり、58年度中には500株の微生物株が系統保存される予定である。

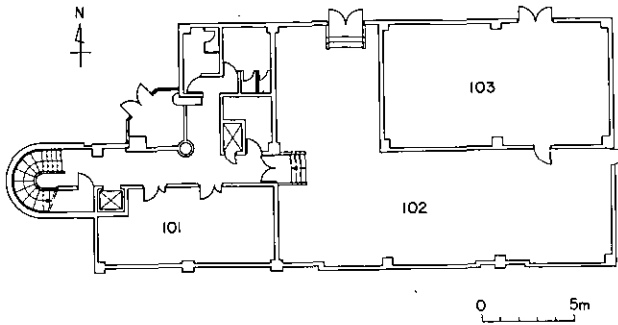
本施設はRC2階(屋階付)構造で、延べ面積約800m<sup>2</sup>で、1階は施設管理とエネルギー供給の為に設備が設けられ、2階は微生物の培養、保存業務に必要な部屋が有機的に配列されている(図4.8)。

##### (1) 1階

- i. 管理室：施設管理、保存室等の空調管理及び微生物株データ処理、保存及び分譲依頼の受け付けを行う。
- ii. 電気・機械室：変電施設、蒸気及び冷水受入施設、熱交換器、冷凍機、空調機が設置されている。

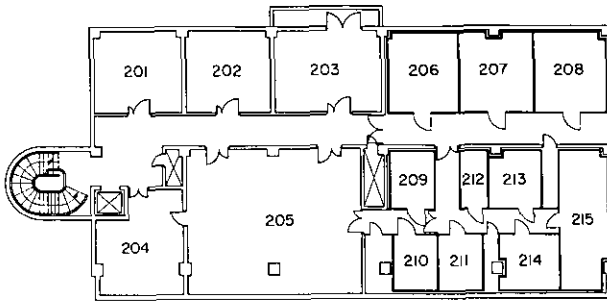
##### (2) 2階

- i. 洗浄室：超純水製造装置、超音波洗浄装置が設置され、培養器具の洗浄を行う。
- ii. 滅菌室：オートクレーブ、乾熱滅菌器、EOガス滅菌器、電気炉により培養器具の滅菌を行う。



### 1F

- 101 管理室
- 102 機械室
- 103 電気室



### 2F

- 201 滅菌室
- 202 洗浄室
- 203 凍結乾燥室
- 204 分類同定室
- 205 実験室
- 206 測定暗室
- 207 高温培養室
- 208 低温培養室
- 209 無菌室 1
- 210 無菌室 2
- 211 試料保存室
- 212 5℃保存室
- 213 10℃保存室
- 214 15℃保存室
- 215 20℃保存室

図4.8 微生物系統保存棟

iii. 凍結乾燥室：凍結乾燥機、プログラムフリーザーにより凍結株や凍結乾燥株をつくり超低温槽、液体窒素保存槽で微生物を保存する。

iv. 分類同定室：微生物関連文献が集められ、顕微鏡観察により微生物の分類、異種微生物混入検査を行う。

v. 実験室：超純水製造装置、製氷機、高速冷却遠心機、各種天秤、pH メーター、分光光度計が設置され、微生物の培養液の調整、微生物株の生理生化学的検査を行う。

vi. 無菌室 2 室：クリーンベンチ、実体顕微鏡が設置され、継代植え継ぎに関連する無菌操作を行う。

vii. 測定暗室：万能顕微鏡、倒立顕微鏡及びそれに付属する写真撮影装置、ノマルスキー干渉装置が設置され、微生物の形態及び生活史の観察と写真撮影を行う。

viii. 高温培養室：インキュベーター 4 台が設置され、25°C~35°C に生育最適温度を示す微生物の培養を行う。

ix. 低温培養室：インキュベーター 4 台が設置され、10°C~25°C に生育最適温度を示す微生物の培養を行う。

x. 試料保存室：汚染地域より採集された微生物試料の保存、培養液原液の保存を行う。

xi. 保存室：5°C、10°C、15°C、20°C 各 1 室。各々の部屋に光照射保存棚が設置され、各種微生物保存適温域で培養株を保存する。

#### 4.1.12 騒音・保健研究棟

本施設は、環境中有害物等による人体影響を人を直接の対象にして研究することを目的とした施設である。

大気汚染や重金属汚染等による人体影響を研究するための医学的検査は1階及び3階で行われる。1階は対象者を本施設に招いて医学的検査を行うことができるとともに、現地における疫学調査の基地としての機能を持たせるためロビー、診察室、処置室、採尿室、洗浄室が設けられている。3階は日周期以上の時間経過が必要な医学的検査に対処するための観察室、特有の臭気を発する便や胎盤などの試料を扱う処理室がある。

3階には疫学調査で集められた資料の保管・解析のためにデータ管理室が設けられている。

2階は騒音影響の研究施設で、主に音響工学的実験を行うための無響室、音響心理・生理実験を行うための曝露室、これらの実験をコントロールするためのモニター室、及び採血や薬剤投与のための処置室からなる。

##### (1) 施設の概要

建築規模：鉄筋コンクリート造、地下1階、地上4階建、延床面積 3,721.71 m<sup>2</sup>

設置機器：低温室(5℃)、無響室、曝露室、臨床自動分析装置(TBA-360、TBA-580)、データ分析用ミニコンピューター(ECLIPSE S/140)、サインランダム発生器、アンプ、周波数分析器、フィルター、スピーカー、多用途計測記録装置、集中維持機能測定装置、電算機端末3台、周辺機器、データ収納用移動ラック

##### (2) 利用試験研究

昭和57年度騒音保健研究棟利用研究

研 究 課 題	研 究 項 目
<p>[経 常 研 究]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音の発生・伝播・評価に関する基礎的研究</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計算機による騒音評価標準音の合成</li> <li>・計算機を利用した音響伝播測定方法に関する研究</li> <li>・市街地における騒音の発生伝播の測定方法と予測</li> <li>・モデルに関する研究</li> </ul>
<p>[特 別 研 究]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重金属環境汚染による健康影響評価手法の開発に関する研究</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重金属汚染地域住民の健康評価に関する研究</li> <li>・重金属の必須元素代謝に及ぼす影響の研究</li> </ul>

##### (3) 施設の維持・管理

関係研究室の研究員及び技術部動物施設管理室の職員が研究計画に基づき、各種実験施設及び計測器の保守・管理に当たった。



#### 4.1.13 実験ほ場

本施設は植物及び土壌生態系の環境保全機能に関する野外実験を主とした試験研究、植物実験棟、土壌環境実験棟等の環境調節施設で得られた研究成果の野外条件下への応用・実用化試験並びに植物実験棟・土壌環境実験棟等に対する実験植物の供給及び系統維持・開発を行うことを主目的とした生物系野外実験施設である。

##### (1) 施設の概要

施設は本構内ほ場と別団地ほ場（筑波郡谷田部町八幡台3）の2施設に分かれており、表4.16に示す研究・管理施設より構成されている。

表4.16 実験ほ場の施設概要と特徴

施設	構造・規模・付属設備	特徴
(本構内ほ場)		
畑地ほ場	3,000 m <sup>2</sup> (内 <sup>1</sup> 1,000 m <sup>2</sup> ) 灌水設備 (5 mm/h)、暗渠排水設備	一般的な畑地環境試験地
採種水田	400 m <sup>2</sup> 1面	環境指標性イネの系統維持用
有底枠試験地	4 × 4 × 1.5 <sup>m</sup> 、8基 排水量自動記録装置	簡易式の隔離型試験地 (畑地用) 土壌中の水収支が計測できる
有底ほ場	4 × 1.7 × 2.7 <sup>m</sup> 、8基	簡易式の土壌隔離型試験地 (水田用)
ガラス温室(A)	栽培温室120 m <sup>2</sup> 、ミスト繁殖室45 m <sup>2</sup> 、前室30 m <sup>2</sup> 計195 m <sup>2</sup>	冬期植物の繁殖・育成用
ガラス温室(B)	試験温室75 m <sup>2</sup> 、45 m <sup>2</sup> × 2室、前室30 m <sup>2</sup> 計195 m <sup>2</sup>	植物・土壌のポット試験用
ガラス温室(C)	試験温室185 m <sup>2</sup>	大規模な植物・土壌試験用
観測塔	構造用鋼管製15 <sup>m</sup> 、上部に計測機器を設置	野外植物の生体情報、環境情報の計測用
管理棟	R C 2階建427 <sup>m</sup> <sup>2</sup>	
・グロースチャンパー	小糸工業3 HN-25型、3室 × 2基	実験植物の育苗・発芽試験用
・種子貯蔵庫	4 m <sup>2</sup> × 2室 (-10°C、-5 ~ 5°C)	系統維持用種子等の長期保存用
農具舎	R C 平屋建140 <sup>m</sup> <sup>2</sup> (計測機器室7 m <sup>2</sup> を含む)	
土壌置場	R C 平屋建98 <sup>m</sup> <sup>2</sup>	
(別団地ほ場)		
畑地ほ場	500 m <sup>2</sup> × 9面 計4,500 m <sup>2</sup> 、灌水設備 (5 mm/h)	一般的な畑地環境試験地、ポプラ母樹園
植生回復観察地	4処理区 計21,000 m <sup>2</sup>	赤松二次林地の跡地で植生遷移を調査
緑地	2,500 m <sup>2</sup>	老朽栗林を伐開整地
観測塔	構造用鋼管製15 <sup>m</sup> 、3層に観測ステージ設置	植物・ほ場状態観測用
微気象観測装置	計測要因 19因子	気象要因を自動測定、基礎資料用
管理棟	R C 2階建218 <sup>m</sup> <sup>2</sup>	

##### (2) 利用試験研究

昭和57年度に本施設で実施された試験研究課題を表4.17に示す。水質土壌環境部、環境情報部、技術部による特別研究「汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究」では土壌環境実験棟で実施されている制御環境下での基礎実験と併行して、温室・有底枠試験地・畑地ほ場と様々な

野外条件下での応用実験が行われている。本年度には、その一環として、新設された有底枠ほ場に水田土壌を充てん整備し、水田環境での実験に備えた。また、本年度より開始した生物環境部、技術部による特別研究「植物の大気浄化機能に関する研究」では新設温室内に植物による大気浄化能力を推定するモデル試験のための実験装置が製作され、性能試験が開始された。

他に、各施設についてそれぞれ特色を生かした試験研究が実施されており、長期間にわたる課題が多い。別団地ほ場の植生回復観察地では植生破壊後の植生回復及び土壌環境形成の追跡調査を実施しているが、本年度に新たに赤松林地を調査地に加え、さらに学園都市周辺の潜在自然植生であるシラカシの試験調査地が設定された。一方、ほ場施設を利用して、ヒマワリ・ポプラ、イネ等の実験植物を系統維持しており、植物実験棟における研究に供給された。

表4.17 昭和57年度実験ほ場利用研究

研究課題及び業務内容	利用部・室名	使用施設	供試植物
〔特別研究〕 汚泥の土壌環境とその環境影響に関する研究	水質土壌環境部 土壌環境研究室 技 術 部 生物施設管理室	本構内畑地ほ場 別団地畑地ほ場 有底枠試験地 温 室	コカブ、フダンソウ ナス、陸稲 ソルガム、コムギ ホウレンソウ
植物の大気浄化機能に関する研究 ・植物の大気汚染質吸収に関する研究	生物環境部 陸生生物生態研究室 技 術 部 生物施設管理室	温 室	ピーマン
・植生の成立過程に関する研究	生物環境部 陸生生物生態研究室	有底枠試験地 植生回復観察地	シバ —
〔経常研究〕 高温度環境下における高等植物の生理機能に関する研究 窒素固定植物による土壌形成作用に関する研究 畑地ほ場における土壌形成過程に関する研究	生物環境部 陸生生物生態研究室 同 上 技 術 部 生物施設管理室	畑 地 ほ 場 有底枠試験地 別団地畑地ほ場	クズ ラッカセイ、陸稲 コムギ ラッカセイ、陸稲 コムギ
〔業務利用〕 実験植物の系統維持	技 術 部 生物施設管理室	別団地畑地ほ場 採種水田、温室	ポプラ、ヒマワリ トウゴマ、イネ ナス他
実験植物の供給		温 室	サンゴジュ、ポプラ 観葉植物
畑地環境の作出		本構内畑地ほ場 別団地畑地ほ場	ラッカセイ ラッカセイ

### (3) 施設の管理運営

運営委員会で検討された研究・業務計画に沿って、生物施設管理室のほ場係を中心として管理運営に当たった。また、ほ場利用試験研究に必要なバックグラウンドデータとして、各試験地の土壌・浸透水の化学分析、気象観測データ、各施設の制御特性及び植物育成管理記録等を調査集録した。

本年度には各試験地の土壌サンプルの長期保存体制及び気象観測情報の集録管理システムを整備した。また、温室で実施される植物の水耕栽培試験及び加湿用原水として利用するための RO 水の給水設備が温室に整備された。

#### 4.1.14 霞ヶ浦臨湖実験施設

本施設は陸水域の富栄養化機構の解明とその防止対策にかかわる基礎的、応用的研究を行うことを目的として霞ヶ浦（西浦）湖岸（茨城県稲敷郡美浦村大字大山）に、多目的実験池等の一部施設を残して昭和58年3月末に竣工した。本施設は7haと広い敷地を有しており、我が国における代表的な富栄養湖である霞ヶ浦をフィールドとしてその水質、水理、生物あるいは底泥などを連続的に観測し、それらの相互関係についての調査研究を行うための調査船の係留棧橋、取水塔に付設された観測室及び得られた試料の処理、分析、データ処理などを行う実験管理棟が設けられている。また、湖岸から150m沖合から湖水を連続取水しこれを用いて富栄養化に及ぼす汚濁物質の影響、水草や魚類等の水生生物を用いた水質回復あるいは各種処理法による湖水や排水の浄化等の実験的研究を行う実験水路、フリースペース及び水処理パイロットプラント並びにこれらに必要な湖水、除濁湖水、井水等を供給し実験済の排水、生活排水を処理するための取水施設、井戸施設及び用廃水処理施設が設けられている。また、富栄養化に及ぼす地下水の影響を検討するための観測井も設けられている。

さらに、本施設を管理し研究を円滑に推進するために実験管理棟内の管理室、会議室、セミナー室、機械室等の管理施設のほか倉庫、車庫、守衛所などが設けられている（図5.9、付録10参照）。

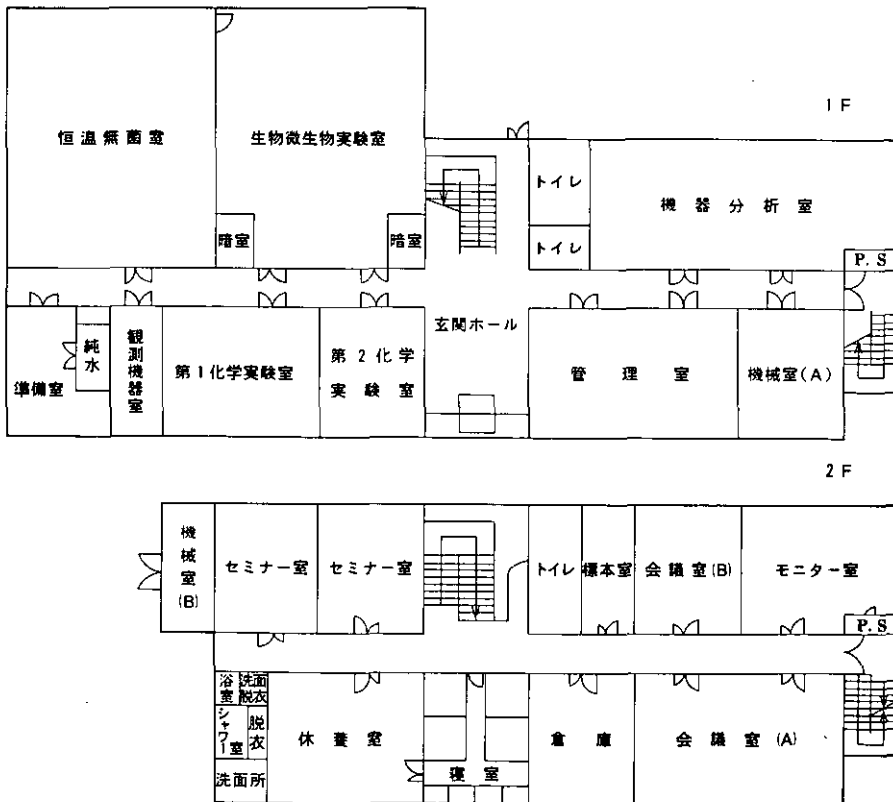


図4.9 実験管理棟

57年度に竣工した施設の概要は表4.18の通りである。

表4.18 霞ヶ浦臨湖実験施設概要

施設	構造・規模・設備
実験管理棟	RC2階建、1750m <sup>2</sup> 1階；管理室、第1化学実験室、第2化学実験室、恒温無菌室、生物微生物実験室、機器分析室、観測機器室、準備室、機械室 2階；モニター室、会議室、大会議室、標本室、セミナー室、休養室、寝室、倉庫 屋上；気象観測塔
取水施設 用廃水処理施設	湖岸から150m、取水管φ125mm、観測室9m <sup>2</sup> 、通信ケーブル、動力ケーブル 湖水除濁処理；300m <sup>3</sup> /日、取水ポンプ、長毛ろ過、砂ろ過、貯留槽、配水ポンプ 廃水処理；350m <sup>3</sup> /日、加圧浮上、砂ろ過活性炭吸着、晶析脱リン、貯留槽、モニタリング水槽
井戸施設	日量50m <sup>3</sup> /日、井戸（深15m）、井水ポンプ、除鉄処理設備、塩素消毒設備、配水ポンプ
水処理パイロットプラント	エアレーションタンク2基、回転円板装置2基、浸漬ろ床装置2基、砂ろ過設備1基、活性炭吸着塔1基、限外ろ過設備1基、逆浸透膜ろ過設備1基、メタン発酵装置2基
実験水路	実験水路A；RC110m、水循環ポンプ 実験水路B；プラスチック製110m2連、水循環ポンプ
フリースペース 観測井戸	給水（湖水、除濁湖水、井水）装置、配電盤、排水設備 深度10m 径φ116mm 12本、深度20m、径φ250mm1本、深度50m、径φ250mm1本、深度100m、径φ250mm1本
浮棧橋及び消波堤	浮棧橋45m、消波堤60m、消波石積40m
水生生物実験池	45m×45m、深さ4.2m
守衛所	RC46m <sup>2</sup>
車庫	} RC231m <sup>2</sup>
倉庫	
発電機室	

#### 4.1.15 共同利用棟

##### (I) 人間環境評価実験施設 (ELMES: Evaluation Laboratory of Man-Environment Systems)

昭和54年度中に竣工した共同利用棟内に設置されたもので、デルファイ会議やコンピューター支援会議のための一集団実験室と、ゲーミングシミュレーション等のための多集団実験室、及びこれらの実験制御室からなる。当面、一集団実験室の整備を進めているが、昭和55年度中にその基本部分の整備を終え昭和56年度から本格的使用に入った。

昭和57年度に増強した機器は、騒音影響実験用音響入出力装置と、画像解析周辺機器システムである。また、この施設に関連する一連の研究成果をまとめ、「環境施策のシステム分析支援術の開発に関する研究」と題する研究報告書を出版した（本誌p.174, K-23参照）。

(1) 施設の概要

一集団実験室は、中会議室とこれに付随する実験用ブース、実験準備スタジオ（以上3階）から成り、実験制御装置は実験制御室（2階）内に設置されている。各室に整備された機器の概要は次の通りである（表4.19）。

表4.19 一集団実験室の施設概要

室名	付帯設備
中会議室	音響設備、ビデオ拡大映写機 OHP、レクチャー卓、グループアナライザー回答端末
実験用ブース	スライド及び16mm映画、映写機、調整卓、録音設備
実験準備スタジオ	グラフィック・ディスプレイ・システム、ビデオディジタイザー、ビデオ録画蓄積装置、騒音影響実験用音響入出力装置
実験制御室	実験制御装置(VAX11/780本体及び標準周辺機器)、画像解析用周辺機器システム

図4.10に一集団実験室のシステム構成の概念図を示す。太線の枠で囲んだ部分が中会議室に含まれる部分である。会議への提示情報は視聴覚データとコンピューター情報の二系列からなる。視聴覚情報の媒体はビデオ画像（動画、静止画）、スライド、映画、OHPが使われる。コンピューター情報はカラーグラフィックディスプレイ出力、もしくはそれをビデオ大型画像に変換して提示される。一方、会議参加者の意見や反応等は、グループアナライザー（集団反応解析器）の回答端末よりコンピューターへ入力される。入力結果は必要に応じ集計表示され、またモデルの集団対話型運用時の入力データとしても使われる（図4.11）。

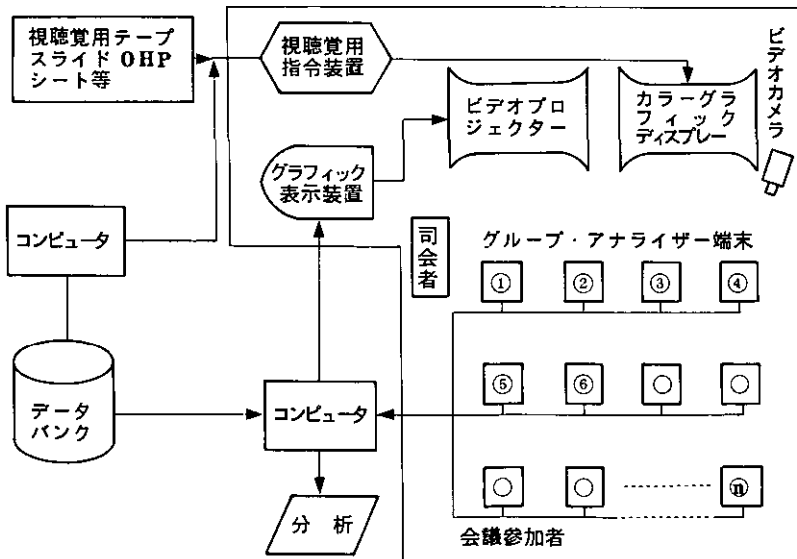


図4.10 一集団実験室

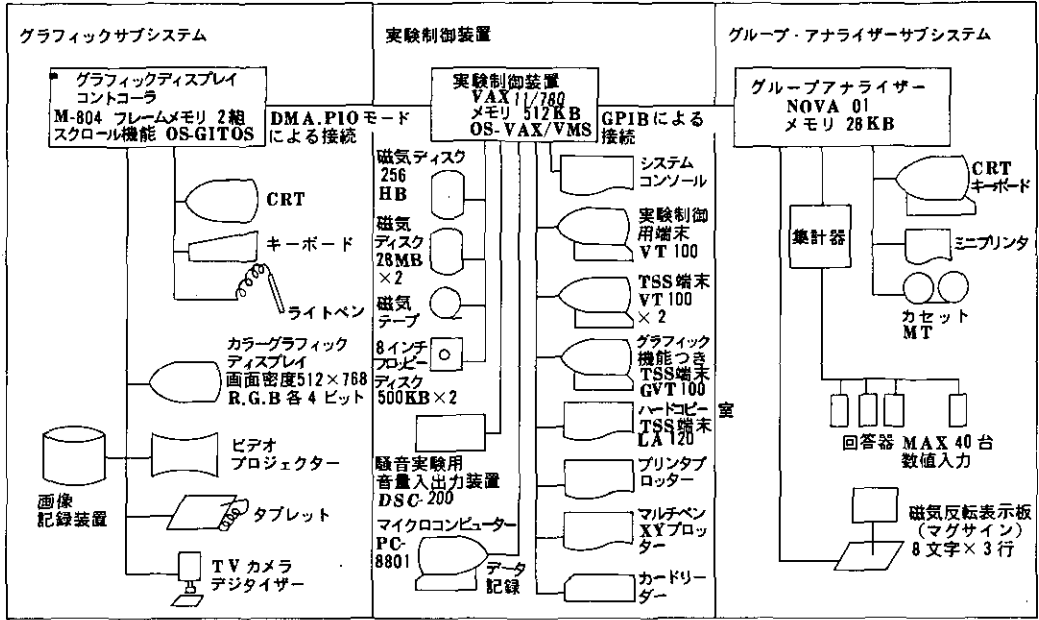


図4.11 一集団実験室のシステムハードウェア構成

このように、本施設は専門家、行政、住民等の集団による環境評価を支援するための施設であるが、視聴覚機器とコンピュータの対話型運用により環境情報を最大に有効利用する施設として、研究目的だけでなく各種の会議にも使用されている。

(2) 利用試験研究

昭和57年度には、一集団実験室の直接の利用と、会議実験に用いる各種のソフトウェア開発及び、会議実験の素材提供となるモデル開発やデータ解析を行った。本施設を利用した研究課題は表4.20の通りで、特別研究と総合解析部の経常研究課題である（写真1、2、3）。

表4.20 昭和57年度人間環境評価実験施設(ELMES)利用研究

研 究 課 題	研 究 項 目
〔特別研究〕 ・陸水域の富栄養化防止に関する総合研究	・霞ヶ浦を対象とした湖内物質循環モデルの開発
〔経常研究〕 ・環境指標の体系化に関する研究	・環境指標ワークショップにおける大気環境質の総合評価実験の実施 ・東京都の緑水準指標試算と結果のグラフィック表示
・環境面よりみた国土利用適正化に関する研究	・全国都市環境質表示システムのプロトタイプ開発 ・行動経路解析にもとづく道路歩行の快適性計測
・健康面からみた都市における生活環境条件に関する研究	・茨城県、神奈川県における市町村別社会・生活環境水準の比較表示
・環境監視システムの評価と最適化に関する研究	・大気質の最適モニタリング・システム計画のためのグラフィック表示手法の開発

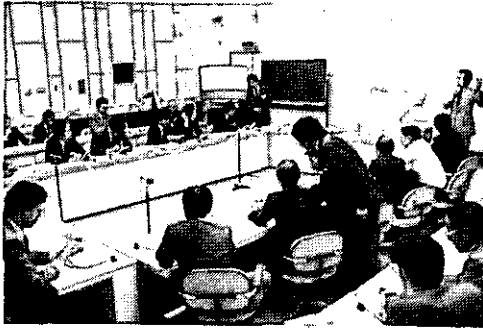


写真1 環境指標ワークショップ  
(昭和57年11月)の様相

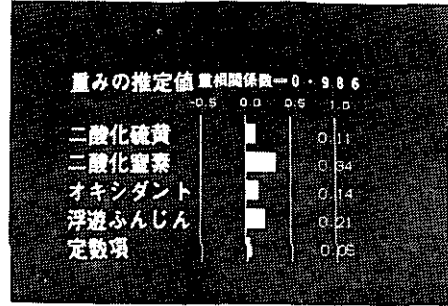


写真2 大気質総合評価における  
重みの推定結果表示例

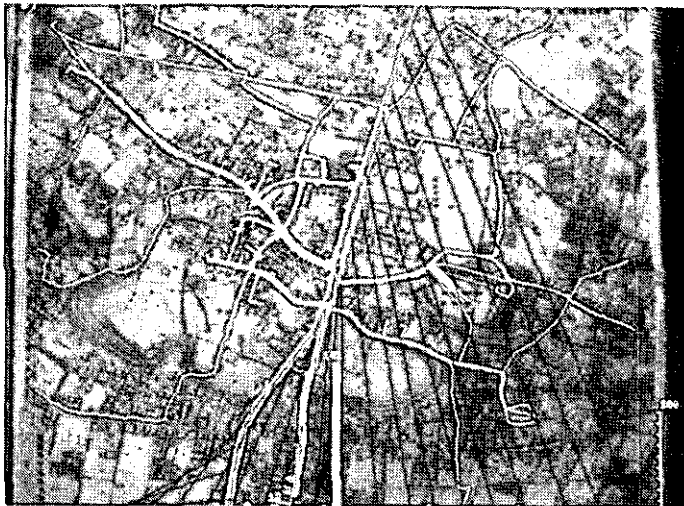


写真3 歩行経路解析による地域分断状況表示

### (3) 装置の維持・管理

主に総合解析部の研究員が納入メーカーの協力を得て実験室内各種オーディオ・ビジュアル機器及びそのデータ入出力のためのミニコンピューターVAX-11の保守管理に当たった。

## (II) 試料庫 (SBS: Specimen Banking System)

### (1) 施設の概要

試料室は、環境試料の長期保存と保存性に関する研究のために設置されたものであり、低温室、ディープフリーザー室、恒温室、試料準備室、記録室から成り立っている。低温室は、 $-20^{\circ}\text{C}$ の3低温室からなり、大量の試料の保存が可能である。ディープフリーザー室は、2基の超低温槽と3台の液体窒素ジャーを設置し、超低温の必要な少量の試料の保存が可能である。恒温室は $+5^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ の恒温の室からなり、凍結ではない保存法により保存する場合に適する。保存上の前処理は試料準備室において行う。記録室内には各室の温度の記録が表示され、また設置したマイクロコンピューターにより保存試料の在庫管理を行っている。

### (2) 利用試験研究

試料庫は、環境試料の長期保存法に関する研究(表4.21)及びパイロットバンキング(表4.22)に用いられている。

表4.21 昭和57年度試料庫利用試験研究

利用部・室名	研 究 題 目	保 存 温 度 (°C)
計測技術部 大気計測研究室	・大気粉じん中の汚染物質の保存性に関する研究	-20、-80、-110、-196
計測技術部 水質計測研究室	・水中の汚染物質の保存法に関する研究	-20
計測技術部 生体化学計測研究室	・環境標準試料の作成と評価に関する研究 ・生体中の汚染物質の保存性に関する研究	-20、-80、-110、-196
計測技術部 底質土壌計測研究室	・底質・土壌中の汚染物質の保存性に関する研究	-20、-80、-110、-196
水質土壌部 土壌研究室	・土壌試料の保存	-20

表4.22 昭和57年度保存試料

試料の種類	試 料 名	試料数
大 気 試 料	大気粉じん	約 20
水 質 試 料	湖 水	約100
底 質 試 料	湖底質	約 40
生 物 試 料	植物、魚、鳥、貝	約300

### (3) 施設の維持・管理

計測技術部生体化学研究室の研究員が各種試料の良好な保存条件の維持・管理に当たった。



## 4.2 共通施設

### 4.2.1 エネルギー供給施設

今年度完成した微生物系統保存棟の稼動によりエネルギーの供給は増加し、生物系の安定した供給要請と、理工系の間欠的な変動の大きい要請に応じるために、研究室との密接な連絡と、厳重な運転保守とにより、これに対処した。

57年度末におけるエネルギーセンター施設の概要は次のとおりである。

#### (1) 規模

特高受変電施設 1,212 m<sup>2</sup>、共通施設棟（エネルギーセンター）RC-2造 2,700 m<sup>2</sup>、共通施設棟（ポンプ棟）RC-1造 400 m<sup>2</sup>

#### (2) 主な設備

##### 1) 受変電設備

1次変電所（特高）1か所、2次変電所 18か所

##### 2) 変圧器概要

容量(kVA)	相	1次電圧(V)	2次電圧(V)	数量	備考
10,000	3	66,000	6,600	2	1次変
1,500	//	6,600	210	1	2次変
500	//	//	//	7	//
300	//	//	//	12	//
250	//	//	//	1	//
200	//	//	//	8	//
150	//	//	//	8	//
100	//	//	//	6	//
75	//	//	//	2	//
50	//	//	//	2	//
200	1	//	210.105	3	//
150	//	//	//	4	//
100	//	//	//	19	//
75	//	//	//	5	//
50	//	//	//	5	//
30	//	//	//	3	//
20	//	//	//	2	//
10	//	//	//	2	//

##### 3) 非常用自家発電設備

発電容量(kVA)	数量	燃料	備考
1,000	3	軽油	原動機(V型単動4サイクル8気筒)

#### 4) 熱源設備

名 称	型 式	容 量	数 量	備 考
ボイラー	炉筒煙管式	10,000 kg/h	3	使用圧力 5 kg/cm <sup>2</sup> 白灯油
貯油槽	円筒横置型	40 kl	2	地下タンク
スチームヘッダー			1	500φ×5.5 m
軟水装置			1	カチオン交換樹脂
給水ポンプ	タービン型	300 l/min	2	50φ×90 m×11 kW
オイル供給ポンプ	ギア型	35 l/min	2	25φ×40 m×1.5 kW
熱交換器	多管円筒型	77,500 kcal/h	1	
ドレン回収装置	ろ過式	15 m <sup>3</sup> /h	1	懸濁鉄0.3 ppm 以下

#### 5) 冷熱源設備

名 称	型 式	容 量	数 量	備 考
冷凍機	ターボ式	400 USRT	1	冷媒 フロン-11
〃	〃	200 USRT×2	1	〃
〃	〃	500 USRT×2	1	〃
〃	蒸気吸収式	1,000 USRT	1	吸収剤 BrLi
1次冷水ポンプ	渦巻型	4,050 l/min	2	200φ×17m×18.5kW
〃	〃	10,000 l/min	2	300φ×21m×55kW
2次冷水ポンプ	〃	4,850 l/min	2	200φ×51m×75kW
〃	〃	3,140 l/min	2	150φ×50m×55kW
〃	〃	870 l/min	1	100φ×45m×15kW
冷温水ポンプ	タービン型	2,350 l/min	1	150φ×58m×45kW
冷却水ポンプ	渦巻型	4,700 l/min	2	150φ×53m×75kW
〃	〃	16,300 l/min	1	300φ×33m×132kW
〃	〃	13,000 l/min	1	300φ×33m×110kW
冷却塔	向流吸込式	400 USRT	2	
〃	〃	1,800 USRT	1	
〃	〃	1,290 USRT	1	

#### 6) 給水設備

名 称	型 式	容 量	数 量	備 考
上水槽		225 m <sup>3</sup>	1	地下
〃		75 m <sup>3</sup>	1	地下
給水ポンプ	タービン型	1,500 l/min	2	125φ×41m×18.5kW
消火ポンプ	〃	700 l/min	1	100φ×55m×15kW(屋内用)
〃	〃	750 l/min	1	100φ×66m×15kW(屋外用)
原水槽		150 m <sup>3</sup>	1	地下
〃		40 m <sup>3</sup>	1	地下
急速ろ過装置	堅型圧力式	600 l/min	1	ろ 剤 砂
井戸ポンプ	タービン型(水中)	800 l/min	1	100φ×60m×15kW
ろ過ポンプ	渦巻型	600 l/min	1	80φ×20m×5.5kW
原水ポンプ	タービン型	410 l/min	3	80φ×44m×7.5kW
雑用水槽		150 m <sup>3</sup>	2	地下
モニター水槽		200 m <sup>3</sup>	2	地下
雑用水ポンプ	タービン型	350 l/min	3	100φ×82m×11kW
〃	〃	900 l/min	1	125φ×32m×11kW
〃	渦巻型	1,400 l/min	1	100φ×18m×11kW
処理水ポンプ	〃	340 l/min	4	65φ×65m×3.7kW
〃	タービン型	100 l/min	2	40φ×33m×2.2kW
圧力タンク		3 m <sup>3</sup>	2	井水用1、雑用水用1

## 4.2.2 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動した。今年度における処理水の分析値は図4.12～図4.15に示すとおりである。

57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) 規模

I期処理施設 約6,000 m<sup>2</sup>、II期処理施設 約3,000 m<sup>2</sup>

### (2) 主な処理設備

- 1) 一般実験廃水処理設備 (処理能力 500 m<sup>3</sup>/日)  
有機廃水前処理装置、凝集沈殿装置、砂ろ過装置、活性炭ろ過装置
- 2) 特殊実験廃水処理設備 (処理能力 100 m<sup>3</sup>/日)  
凝集沈殿装置、砂ろ過装置、活性炭ろ過装置、キレート樹脂吸着塔 (水銀・重金属用)
- 3) 個別実験廃液処理設備  
酸化・還元・中和槽、液中燃焼装置、濃縮スラッジ貯槽
- 4) 再利用処理設備  
逆浸透式脱塩装置、蒸発式濃縮装置
- 5) 固体廃棄物処理設備 (処理能力 100 kg/h)  
横型固定炉床式焼却炉、棚段式アルカリガス洗浄塔、再燃焼装置
- 6) 有害固体廃棄物処理施設  
固体炉床式焼却炉、サイクロン  
充てん式ガス洗浄塔 (酸・アルカリ・水)、水銀キレート吸着塔
- 7) 気体処理設備 (処理能力 12000 Nm<sup>3</sup>/h)  
傾斜板式湿式ガス吸収塔
- 8) イオン交換樹脂再生装置 (再生能力 300 l/日)

### (3) 分析室備品

原子吸光2台、ガスクロマトグラフ3台、高感度水銀分析計1台、遠心分離器1台、高速液体クロマトグラフ装置1台、ガスクロマトグラフ質量分析計1台、全有機炭素分析計 (TOC) 1台

## 4.2.3 工 作 室

研究活動の活発化に伴い、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利用が増し、これに伴い各種機器を導入して工作室の充実を図り、研究部門の要請に対処している。

57年度における工作室の概要は次のとおりである。

(1) ガラス工作室

1) 規 模 RC 造 110 m<sup>2</sup>

2) 主な設備

大型ガラス加工旋盤1台、ダイヤモンド平摺機1台、焼鈍用電気炉2台、小型ガラス加工旋盤1台、切断機1台、平摺機1台、歪検査器1台、ウォーターウェルダ―1台、セルソルザ1台、細線バット溶接機1台、手摺加工機1台

(2) 金工室

1) 規 模 RC 造 50 m<sup>2</sup>

2) 主な設備

旋盤1台、立型フライス1台、割出盤1台、卓上ボール盤1台、グラインダー1台、強力油圧式パンチ1台、空気圧縮機1台、精密平面研削盤1台

(3) 材料工作室

1) 規 模 RC 造 64 m<sup>2</sup>

2) 主な設備

シャーリング1台、コンターマシン1台、カットグラインダー1台、グラインダー1台、卓上ボール盤1台、折曲機1台、高速金切鋸盤1台

(4) 木工室

1) 規 模 RC 造 61 m<sup>2</sup>

2) 主な設備

万能木工機1台、バンドソー1台、パネルソー1台、グラインダー1台、卓上ボール盤1台、空気圧縮機1台、産業用集塵機1台

(5) 溶接室

1) 規 模 RC 造 25 m<sup>2</sup>

2) 主な設備

電気溶接機1台、スポット溶接機1台

(6) エレクトロニクス室

1) 規 模 RC 造 30 m<sup>2</sup>

2) 主な測定機器

ストレージ・スコープ1台、スペクトラム・アナライザ1台、ロジック・アナライザ1台、ファンクション・ジェネレータ1台、オーディオ・アナライザ1台、デジタル・LCRメータ1台、デジタル・マルチメータ1台、周波数カウンタ1台

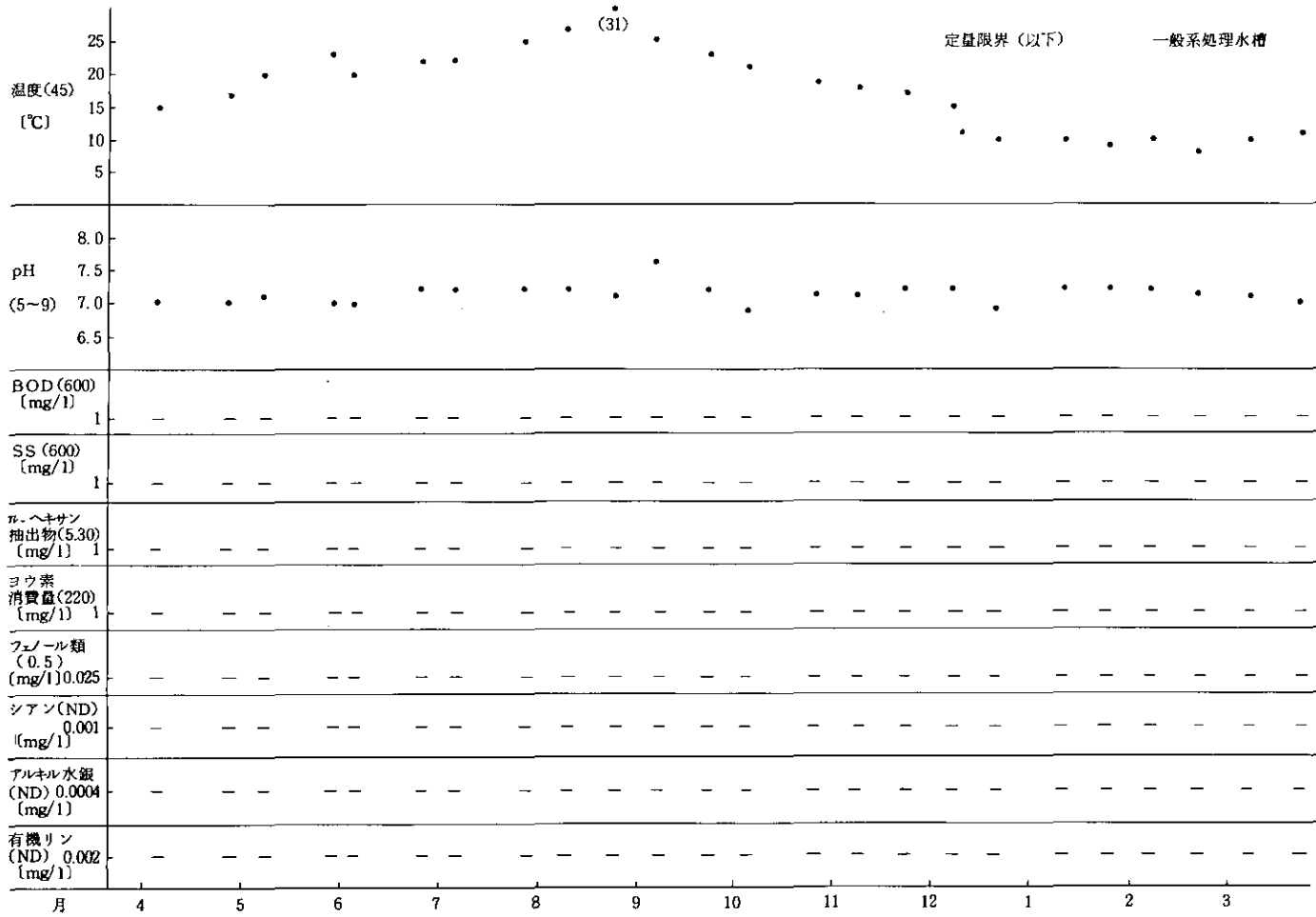


図 4.12 昭和 57 年度 水質測定結果 (No. 1)

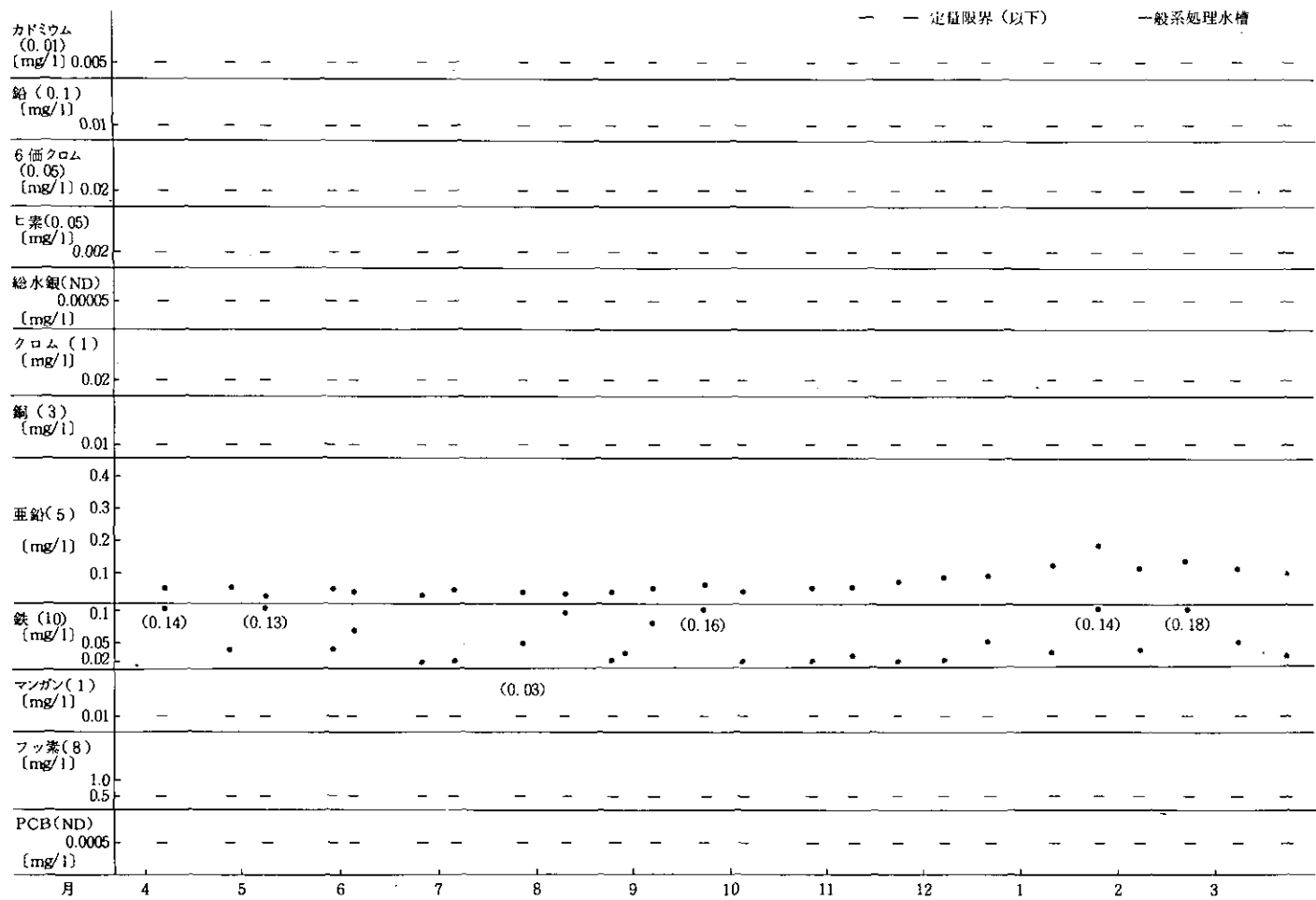


図 4.13 昭和 57 年度 水質測定結果 (No. 2)

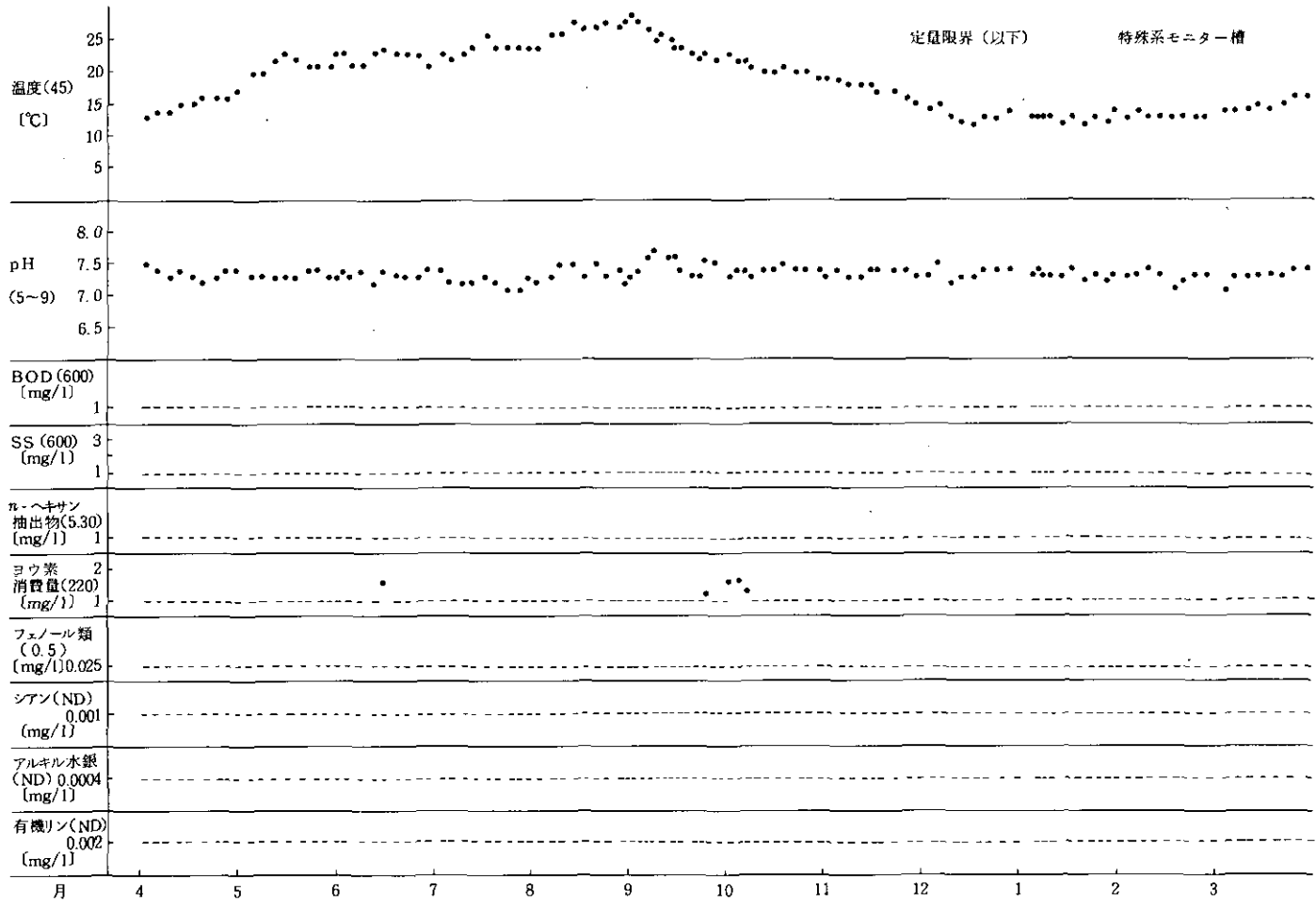
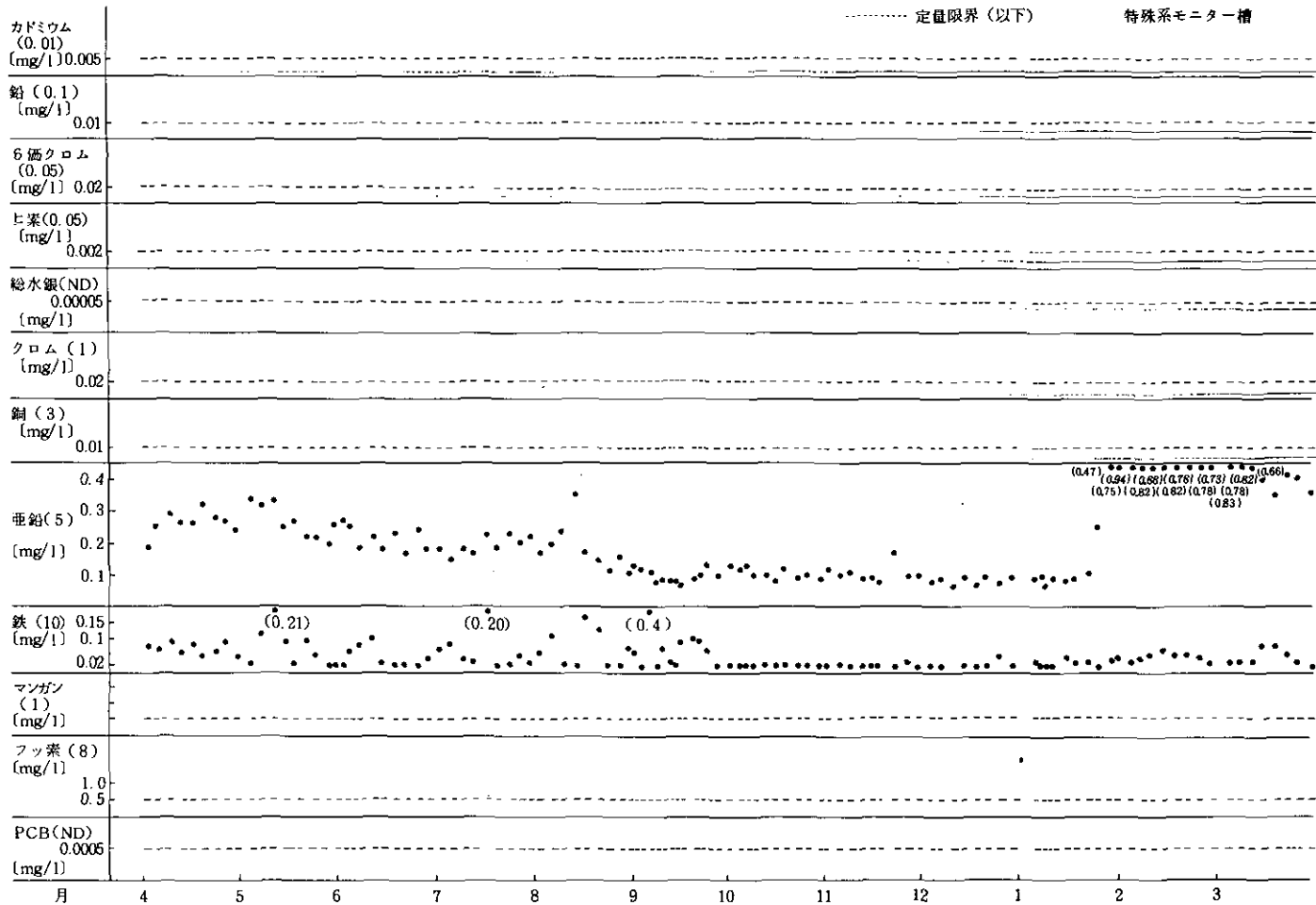


図 4.14 昭和 57 年度 水質測定結果 (No.3)





## 5. 成果発表一覧

### 5.1 研究所出版物

国立公害研究所研究報告, 第36号, (1982) 環境試料による汚染の長期的モニタリング手法に関する研究——昭和55, 56年度 特別研究報告.

番号	発表者	題 目	ページ
K-1	不破敬一郎・安部喜也	研究の意義と概要	1-6
K-2	大槻 晃・安部喜也・河合崇欣・白石寛明・野尻幸宏・植弘崇嗣	陸水域バックグラウンドモニタリングステーションの選定法の検討——特に湖沼の選定基準について	9-16
K-3	大槻 晃	陸水域バックグラウンドモニタリングステーションとしての摩周湖	17-18
K-4	堀内清司・安部喜也 (*日本大)	水収支を中心とした摩周湖の湖沼学的特色	19-28
K-5	野尻幸宏・河合崇欣・大槻 晃	摩周湖湖水中の無機成分について	29-38
K-6	大槻 晃	摩周湖湖水中の栄養塩濃度	39-42
K-7	白石寛明・河合崇欣・大槻 晃	摩周湖湖水中の有機塩素化合物の分析	43-48
K-8	瀬山春彦・相馬光之・森田昌敏・相馬悠子・河合崇欣	摩周湖底質の採取と分析	49-60
K-9	溝口次夫・功刀正之・伊藤裕康・西川雅高・植弘澄子・宮坂恵子・広瀬妙子	大気成分のバックグラウンド調査	61-88
K-10	横内陽子・安部喜也	大気中の植物起源有機物質	89-94
K-11	河合崇欣・西川雅高・大槻 晃	環境モニタリングにおける試料の代表性に関する検討	95-108
K-12	佐竹研一・植弘崇嗣	重金属汚染検出を目的とする指標植物の選定	109-128
K-13	安部喜也	環境試料の長期保存システム(環境試料バンク)とその問題点	129-136
K-14	安部喜也・安原昭夫・横内陽子・森田昌敏	大気粉じん中の多環芳香族炭化水素(PAH)の保存性に関する研究	137-142
K-15	瀬山春彦・相馬光之・森田昌敏	底質試料の保存に関する研究	143-150
K-16	森田昌敏	生体試料の保存法に関する研究	151-156
K-17	森田昌敏・植弘崇嗣・安部喜也	パイロットスペシメンバンキング	157-166
K-18	安原昭夫	大気粉じん中の高級脂肪酸の検出	167-176
K-19	白石寛明・安原昭夫・大槻 晃	汚濁河川水中の未確認有機化合物の検索	177-198
K-20	森田昌敏・植弘崇嗣	HPLC・ICPの開発と海産生物中のヒ素モニタリングへの応用	199-226
K-21	相馬悠子・相馬光之	レーザーラマン分光法の応用——粘土に吸着したピビリジリウム化合物	227-240
K-22	白石寛明・大槻 晃	Field Desorption Mass Spectrometry における Electro-Optical Ion Detector によるイオンの同時検出法の検討	241-250

国立公害研究所研究報告, 第37号, (1982)

番号	発表者	題 目	ページ
K-23	原科彦彦・原沢英夫・西岡秀三	環境施策のシステム分析支援技術の開発に関する研究	150p.

国立公害研究所研究報告, 第38号, (1982) Preparation, Analysis and Certification of POND SEDIMENT Certified Reference Material.

番号	発表者	題 目	ページ
K-24	K.Okamoto	Sediments in Environmental Analysis	1-12
K-25	K.Okamoto Y.Iwata (*Tokyo Univ.)	Preparation of Pond Sediment	13-22
K-26	H.Seyama M.Soma	Analysis of the Surface Chemical Composition of Pond Sediment by X-ray Photoelectron Spectroscopy	23-38
K-27	K.Okamoto	Analysis of Pond Sediment by Atomic Absorption Spectrometry	39-46
K-28	K.Okamoto M.Nishikawa C.W.McLeod	Analysis of Pond Sediment by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry	47-67
K-29	T.Takamatsu M.Kawashima* R.Matsushita** M.Koyama** (*Shiga Univ., **Kyoto Univ.)	Analysis of Pond Sediment and Rock Reference Materials by Instrumental Neutron Activation Analysis with the Use of Neutron Spectrum Monitors	68-80
K-30	K.Okamoto	The Certification of Pond Sediment	81-103

国立公害研究所研究報告, 第39号, (1983) 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究  
—昭和56年度特別研究報告。

番号	発表者	題 目	ページ
K-31	竹内延夫・内藤正明	研究の概要と意義	1-13
K-32	清水 浩・飯倉善和・笹野泰弘・ 竹内延夫	白色雑音を利用した A-D 変換器の分解能改善法	15-26
K-33	笹野泰弘・竹内延夫	レーザーレーダー信号の高精度収集法	27-38
K-34	笹野泰弘・清水 浩・竹内延夫	レーザーレーダー信号の積算平均による S/N 比改善	39-45
K-35	北村新三*・平尾浩司* (*神戸大)	大型レーザーレーダーによる広域観測画像の修復法	47-60
K-36	中根英昭・笹野泰弘・杉本伸夫・ 松井一郎・清水 浩・竹内延夫	大型レーザーレーダーによる広域エアロゾル分布の計測—高品質画像データの収集のための測定方法、データ処理法の検討	61-75
K-37	宮本定明*・大井 紘・内藤正明 (*筑波大)	大型レーザーレーダーによる画像の強調と雑音除去	77-92
K-38	新井敏弘*・佐藤平道* 中根英昭・竹内延夫 (*筑波大)	中赤外半導体レーザーを用いた汚染気体の高感度計測装置の基本特性	93-118
K-39	安岡善文・R.M.Haralick* (*ヴァージニア工大)	リモートセンシング画像におけるピーク雑音の除去	119-128

番号	発表者	題 目	ページ
K-40	安岡善文・宮崎忠国	遠隔計測による湖水域の水質分布計測——回潮分析を用いた大気補正と水質推定	129—143
K-41	大井 紘・新藤純子・藤原正弘・ (*大阪湾広域臨海環境整備セ)	大気汚染測定系の総合評価のための基礎的研究——地上測定局網の評価と構成	145—167

国立公害研究所研究報告, 第40号, (1983) 大気汚染物質の単一及び複合汚染の生体に対する影響に関する実験的研究——昭和56年度特別研究報告.

番号	発表者	題 目	ページ
K-42	久保田憲太郎	研究の概要とその意義	1—12
K-43	国本 学・彼谷邦光・持立克身・ 三浦 卓	二酸化窒素のラット赤血球への影響——10ppm NO <sub>2</sub> 暴露による赤血球膜ホスファチジルエタノールアミンの脂肪酸組成の変動と赤血球 population	13—19
K-44	国本 学・持立克身・彼谷邦光・ 三浦 卓	二酸化窒素のラット赤血球への影響——4ppmNO <sub>2</sub> による赤血球膜構成成分と赤血球 population の変動	21—28
K-45	持立克身・三浦 卓・彼谷邦光・ 国本 学	赤血球の解糖系に及ぼす二酸化窒素の影響——赤血球の老化促進と若い赤血球の増加	29—45
K-46	彼谷邦光・三浦 卓	硝酸イオンによるラット赤血球膜ホスファチジルセリンの脂肪酸組成の選択的変化	47—58
K-47	辻井直樹*・国本 学・三浦 卓・ 彼谷邦光・持立克身・下條信弘 (*筑波大)	二酸化窒素のラット赤血球膜成分に及ぼす影響——硝酸イオン及び亜硝酸イオンの効果	59—67
K-48	国本 学・局 博一・三浦 卓・ 彼谷邦光・持立克身	二酸化窒素の生体内における作用形態——硝酸イオンと亜硝酸イオンの静注による影響	69—77
K-49	鈴木 明・局 博一・嵯峨井勝・ 久保田憲太郎	二酸化窒素を暴露したマウスの肺におけるガス交換の変化とその回復過程	79—87
K-50	鈴木誠一*・市瀬孝道・鈴木 明・ 嵯峨井勝 (*東邦大)	二酸化窒素暴露に対する肺の抗酸化性防御機構の動物種差に関する研究	89—111
K-51	嵯峨井勝・鈴木誠一*・市瀬孝道 (*東邦大)	高濃度二酸化窒素暴露によるラットの生存時間と肺の Arylhydrocarbon Hydroxylase 活性の相関について	113—120
K-52	高橋勇二・三浦 卓・持立克身・ 大住拓美 (*日本女大)	二酸化窒素のラット臓器内臓成分に及ぼす影響	121—130
K-53	持立克身・国本 学・三浦 卓・ 彼谷邦光	二酸化窒素の肝ミクロソーム成分に及ぼす影響——硝酸ナトリウムの効果	131—138
K-54	竹中参二・堀内博人*・今井 透*・ 清水不二雄・村上正孝 (*慈恵医大)	オゾン急性暴露に対する各種動物の感受性——NO <sub>2</sub> 暴露との比較	139—146
K-55	河田明治	オゾン急性暴露のラット肺及び血液中のSH化合物に及ぼす影響	147—156
K-56	藤巻秀和・小澤 仁*・今井 透*・ 村上正孝 (*慈恵医大)	オゾン亜急性暴露の免疫応答に及ぼす影響	157—161
K-57	清水 明・鈴木 明・局 博一	実験小動物のための呼吸流速・流量測定用リニアライザーの開発	163—170
K-58	清水 明・松本 茂・藤田和伸・ 木村英雄・高橋 弘	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——第2回目実験の暴露チャンバーの環境制御	171—179
K-59	高橋 弘・高橋慎司・山元昭二・ 伊藤勇三	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——第2回目実験の供試動物の飼育経過	181—193

番号	発表者	題 目	ページ
K-60	京野洋子*・三枝順三*・ 故河合清之*・山田靖子**・ 久保田憲太郎* (*産業医学総合研,**国立予防衛生研)	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——病理形態学的所見	195-219
K-61	鈴木 明・局 博一・嵯峨井勝	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——酸素消費量の変化について	221-227
K-62	鈴木 明・局 博一・嵯峨井勝	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——低酸素血症について	229-235
K-63	嵯峨井勝・市瀬孝道・小林隆弘	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響——呼吸中エタン産生による脂質過酸化	237-244
K-64	局 博一	大気汚染物質の吸入が神経系機能に及ぼす影響に関する考察	245-254
K-65	市瀬孝道・嵯峨井勝	二酸化窒素の急性、亜急性及び慢性暴露による脂質過酸化と抗酸化性防御機構の変化について	255-277
K-66	三浦 卓	二酸化窒素暴露による生体膜系の損傷とその修復について	279-297
K-67	嵯峨井勝	大気汚染物質暴露による細胞の嫌氣的代謝こう進に関する考察	299-317
K-68	河田明治	二酸化窒素又はオゾン暴露のラット肺及び血液中のSH化合物に及ぼす影響	319-326

国立公害研究所研究報告, 第41号, (1983)

番号	発表者	題 目	ページ
K-69	廣崎昭太	土壌環境の計測と評価に関する統計学的研究——特に重金属について	157p.

国立公害研究所研究報告, 第42号, (1983)

番号	発表者	題 目	ページ
K-70	大坪国順	底泥の物性及び流送特性に関する実験的研究	177p.

国立公害研究所研究報告, 第43号, (1983) Studies on Chironomid Midges of the Tama River.

番号	発表者	題 目	ページ
K-71	M.Sasa	An observation on the distribution of Chironominae along the main stream in June, with description of 15 new species	1-67
K-72	M.Sasa	Description of the subfamily Orthocladinae recovered from the main stream in the June survey	69-99
K-73	M.Sasa and K.Ichimori* (*Teikyo Univ.)	Additional species collected in winter from the main stream	101-122

国立公害研究所研究報告, 第44号, (1983) スモッグチャンバーによる炭化水素-窒素酸化物系光化学反応の研究—環境大気中における光化学二次汚染物質生成機構の研究(フィールド研究2)—昭和54年度特別研究中間報告.

番号	発表者	題 目	ページ
K-74	大喜多敏一	研究の意義と成果	1-3
K-75	若松伸司・鈴木 睦・鶴野伊津志・小川 靖・畠野昌治・奥田典夫 (*日科技研)	環境大気中における O <sub>3</sub> 濃度の時刻変化と立体分布	5-29
K-76	菊池 立・ (*千葉県公害研)	関東地方の局地風系と高濃度大気汚染の関係についての研究	31-55
K-77	鶴野伊津志・若松伸司・鈴木 睦・小川 靖	光化学汚染質の空間分布とその立体的挙動	57-81
K-78	泉 克幸・村野健太郎	関東地方上空の浮遊粒子状物質の高度分布と水平分布—光化学スモッグ発生日	83-97
K-79	栗田秀實・若松伸司・小川 靖・五井邦宏・奥田典夫 (*長野県衛生公害研, **埼玉県公害セ)	気圧の変化が O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>x</sub> 測定器に及ぼす影響	99-113
K-80	五井邦宏・ (*埼玉県公害セ)	大気環境の広域立体観測方法	117-122
K-81	古塩英世・ (*川崎市公害研)	航空機を用いた CH <sub>4</sub> , NMHC の観測手法の検討	123-130
K-82	古塩英世・ (*川崎市公害研)	航空機を用いた炭化水素観測における分析精度の問題	131-141
K-83	昆野信也・ (*埼玉県公害セ)	航空機による炭化水素成分の移動調査—手法の検討と分析結果	143-155
K-84	古塩英世・ (*川崎市公害研)	非メタン自動計測器と組成分析結果の比較	157-161

国立公害研究所研究報告, 第45号, (1983)

番号	発表者	題 目	ページ
K-85	藤井國博	有機廃棄物, 合成有機化合物, 重金属等の土壌生態系に及ぼす影響と浄化に関する研究—昭和53/55年度 特別研究総合報告	113p.

国立公害研究所調査報告，第22号，(1982) 第4回富栄養化シンポジウム——食物連鎖・物質収支——昭和57年3月25,26日 特別研究「陸水域の富栄養化に関する総合研究」

番号	発表者	題 目	ページ
K-86	福島武彦	霞ヶ浦における栄養塩の循環	3-20
K-87	相崎守弘	霞ヶ浦高浜入における窒素およびリンの循環	21-34
K-88	沖野外輝夫* (*信州大)	諏訪湖における炭素・窒素およびリンの収支と湖内での循環の現状	35-42
K-89	高橋正征* (*筑波大)	富栄養化に伴う生態系生産と生態効率	43-50
K-90	河合崇欣	底泥からの栄養塩類の回帰——霞ヶ浦高浜入におけるリンの物理化学的溶出について	59-67
K-91	大垣真一郎* (*東京大)	底質中のリン存在形態とリンの溶出	68-76
K-92	中島光敏* (*九州大)	底泥界面における栄養塩の移動	77-90
K-93	立川賢一* (*東京大)	湖沼における魚類の生産とその意義	97-127
K-94	小沼洋司* (*茨城県内水試)	魚を中心とする物質移動	128-133
K-95	春日清一	( <i>Neomysis intermedia</i> ) の食性と、その霞ヶ浦における生態学的地位	139-147
K-96	戸田任重* (*筑波大)	霞ヶ浦におけるイサザアミ ( <i>Neomysis intermedia</i> ) の鉛直・水平分布と生物量の季節変化	148-156
K-97	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦の底生動物の生産と物質移行——特に底生魚類、甲殻類による捕食について	157-168
K-98	大槻 晃	栄養塩濃度の季節変動から見た霞ヶ浦のプランクトンの増殖と制御機構	175-181
K-99	今村典子・岩熊敏夫・安野正之・ 大槻 晃	霞ヶ浦における夏期のプランクトンのサイズ別現存量と一次生産を支配する要因について	182-196
K-100	中西正己* (*京都大)	琵琶湖南湖盆におけるナンノプランクトンとネットプランクトンのクロロフィル <i>a</i> 量および日生産量の季節変動	197-208

国立公害研究所研究資料，第23号，(1983)

番号	発表者	題 目	ページ
K-101	環境情報部 情報調査室	全国公共用水水域水質測定地点地図——昭和57年度版	329p.

国立公害研究所研究資料，第24号，(1983) 赤潮シンポジウム——ダム湖の富栄養化と赤潮発生に関して——昭和57年2月15,16日——特別研究「海域における富栄養化と赤潮発生機構に関する基礎的研究」及び経常研究「淡水赤潮の発生予測及びばっ気によるその防止に関する研究」シンポジウム報告。

番号	発表者	題 目	ページ
K-102	合田 健	ダム貯水池の水環境に関する諸問題	1-8
K-103	岡市友利* (*香川大)	相模湖に発生した <i>Peridinium polonicum</i> による淡水赤潮の毒性について	9-14

番号	発表者	題 目	ページ
K-104	畑 幸彦* (*高知大)	永瀬ダム湖における <i>Peridinium</i> による赤潮現象	15—28
K-105	渡辺仁治*・清水 晃* 石井玉恵*・坪田智子* (*奈良女大)	<i>Peridinium bipes</i> f. <i>occulatum</i> (Lemm.) Lef. による淡水赤潮の発生機構に対する考察	29—48
K-106	中本信忠* (*信州大)	菅平ダム湖における植物プランクトンブルームの発生機構について	49—60
K-107	海老瀬潜一	上水用貯水池における水質の季節変化と富栄養化	61—79
K-108	宮永洋一*・白砂孝夫* 安芸周一* (*電力中央研)	電力用ダム貯水池における富栄養化現象と予測	81—109
K-109	渡辺 信	純粋培養法による淡水赤潮 <i>Peridinium</i> の増殖特性の解析——合成培地の確立	111—121
K-110	渡辺正孝	ダム湖の環境特性と <i>Peridinium</i> 赤潮	123—131
K-111	須藤隆一	ダム湖及び湖沼における富栄養化の評価と防止対策	133—143
K-112	大橋敬夫* (*神奈川県環境部)	相模湖・津久井湖の富栄養化の現状と対策について	145—152
K-113	水嶋清嗣*・一瀬 諭* 矢木修身・須藤隆一 (*滋賀県立衛生環境セ)	琵琶湖における淡水赤潮の発生状況と湖水の栄養状態について	153—163
K-114	小島貞男 (*日本水道コンサルタント)	湖沼富栄養化対策としての空気揚水筒について	165—171

### その他の刊行物

番号	発表者	題 目	ページ
K-115	国立公害研究所	ネットワーク利用による化合物情報等の利用高度化に関する研究——化合物環境データベースシステムの開発に関する研究 1)	49p.
K-116	国立公害研究所環境情報部	国立公害研究所逐次刊行物リスト (1982年)	114p.

国立公害研究所環境情報部資料, 第1号 (1983) 第5回 大気環境データ処理システム研究会報告書  
——昭和57年2月15,16日

K-117	奥野忠一	環境データの統計的特徴	1—13
K-118	若松伸司	光化学大気汚染現象の時間・空間スケールについて	15—29
K-119	芳賀敏郎	大気環境データのコンピューターによる対話型解析法	31—46
K-120	新藤純子	大気データのクラスター分析	47—60
K-121	廣崎昭太	大気環境の計測における誤差の評価——二酸化硫黄・窒素酸化物について	61—80

国立公害研究所環境情報部資料, 第2号, (1983)

K-122	国立公害研究所環境情報部	INFOTERRA 国内情報源台帳 (第5版補冊)	117p.
-------	--------------	---------------------------	-------

## 5.2 国立公害研究所研究発表会

発表年月 昭和57年 6月9,10日 会場 国立公害研究所

番号	発表者	題目	予稿集頁
k-1	安藤 満	農薬中毒の指標の検討——血清コリンエステラーゼ活性の個人差の解析	1—11
k-2	村上正孝	環境中の鉛とその生体影響評価について	13—21
k-3	太田庸起子	環境中のじん埃と肺——大気浮遊粉じんおよびタバコとの関連について	23—38
k-4	三浦 卓	NO <sub>2</sub> と生体膜——NO <sub>2</sub> 暴露によって生体内の膜系が受ける損傷とその修復について	39—51
k-5	斎藤 寛	カドミウム環境汚染の健康影響	53—60
k-6	竹下俊二	流体中の物体表面から放出される汚染物質の移流および拡散機構について	61—71
k-7	植田洋匡	臨海地域の気象と大気汚染のシミュレーション	73—90
k-8	福山 力	プロピレン—NO <sub>x</sub> —SO <sub>2</sub> —乾燥空気系でのエアロゾル生成	91—105
k-9	内藤正明	環境評価指標の確立に関する総合研究	107—127
k-10	安部喜也	環境汚染の長期モニタリング手法の研究——環境試料バンクおよびバックグラウンドモニタリングについて	129—143
k-11	相馬光之、瀬山春彦	表面分析法の環境試料への応用	145—154
k-12	相賀一郎	画像計測による植物の大気汚染ガス吸収とその影響の評価	155—168
k-13	古川昭雄	種々の大気汚染質による高等植物の光合成阻害	169—176
k-14	村岡浩爾	霞ヶ浦の物質収支と動態モデル解析の方向	177—197
k-15	宮崎忠国	環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発——水域の水質計測	199—217
k-16	畠山成久	水界生態—食物連鎖モデルによる重金属の影響解析	219—233
k-17	渡辺正孝	海域における富栄養化と赤潮発生機構に関する基礎的研究 <i>Hetero-sigma akashiwo</i> の増殖および集積特性について	235—248
k-18	須藤隆一	合成洗剤と水質汚濁	249—261



## 5.3 誌 上 発 表

### A. 環 境 情 報 部

番 号	発 表 者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ペー ジ	刊 年
A-1	宇都宮陽二郎	熱赤外データによる土壌含水比の定量的推定に関する予察的研究	日本国土海洋総合学術診断 昭和56年度技術報告集—国土関係—(日本造船振興財団, 日本国土海洋総合学術診断委員会, 155p.)		95—109	1981
A-2	宇都宮陽二郎	鶴ヶ浦におけるLANDSAT 3号のMSSデータより推定した透明度の分布	地理学評論	55	707—714	1982
A-3	宇都宮陽二郎	熱赤外データによる土壌水分の計測手法に関する実験的研究	写真測量とリモートセンシング	21 (2)	15—25	1982
A-4	K.Oi	Simultaneous revisions of schedule of batch units with a continuous process permitting a varying flow rate	Proc. Int. Symp. Process Syst. Eng.		169—176	1982
A-5	藤原正弘*・大井絃・新藤純子 (*大阪湾広域臨海環境整備セ)	大気汚染濃度分布パターンのスプライン法による推定法	環境技術	11	643—649	1982
A-6	藤原正弘*・大井絃・新藤純子 (*大阪湾広域臨海環境整備セ)	大気汚染測定局の最適配置—既存システムの検討—	環境技術	11	788—794	1982
A-7	K.Oi, I.Kawai*, I.Muchi** (*Fujitsu Ltd., **Nagoya Univ.)	An efficient algorithm for optimal synthesis of a water reuse system	Control Sci. Tech. Prog. Soc. Proc. 8th Trienn. World Congr. IFAC, Kyoto Jpn., August 24-28, 1981, Pergamon Press		3867—3872	1982
A-8	勝矢淳雄*・ 笠文彦**・大井絃・ 中杉修身*** 西岡秀三*** (*京都産大, **福井工大, ***総合解析部)	家庭ごみの排出と収集に関する意識についての基礎的研究	京都産業大学論集	12 (3) 自然科学 系列 No. 12	87—104	1983
A-9	J. Shindo, Y. Yasuhara*, H. Ito*, T. Mizoguchi* (*Chem. Phys. Div.)	A new library search system for the identification of mass spectra	Chem. Lett.		521—524	1982
A-10	土屋巖	NOAA-6 AVHRRによる都市ヒートアイランドの検出	天気	29	555—557	1982
A-11	土屋巖	大気CO <sub>2</sub> 濃度の年増加率について	環境情報科学	11 (3)	75—81	1982
A-12	土屋巖・白井邦彦	西ドイツの環境情報システム	かんきょう	7 (4)	94—96	1982
A-13	土屋巖	国立公害研究所における文献情報のオンライン検索について	情報管理	25 (2)	137—146	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	刊年
A-14	袴田共之	秋田県大潟村における地域エネルギー調査—事業所調査について—	文部省科学研究費補助金エネルギー特別研究「生物生産システムのエネルギー分析」昭和56年度報告書, 132p.)		106-109	1982
A-15	袴田共之	秋田県大潟村における地域エネルギー調査報告—事業所エネルギー使用量の解析—	文部省科学研究費補助金秋田県大潟村における地域エネルギー調査報告(奥野忠一編, エネルギー特別研究, 生物生産システムのエネルギー分析班農村地域エネルギー研究会, 184p.)		81-101, 149-166	1982
A-16	春山曉美・ 江里口恭子* (*日本科学技術情報セ)	環境公害マイクロソラースの試作	第18回情報科学技術研究会発表論文集, (日本科学技術情報センター, 298p.)		273-283	1982
A-17	春山曉美	環境の情報源情報	環境情報科学	11(2)	10-17	1982
A-18	是永龍二**・ 廣崎昭太・ 塩見正衛** (*果樹試, **草地試)	重回帰分析によるヤノネカイガラムシ雌成虫寄生数の予察(第2報)	日本応用動物昆虫学会誌	25(1)	17-25	1981
A-19	廣崎昭太	環境情報のデータベース	環境情報科学	11(2)	25-32	1982
A-20	M. Shiyomi*, S. Takahashi*, T. Akiyama*, S. Hiroaki, T. Okubo** (*Natl. Grassl. Res. Inst., **Nagoya Univ.)	A preliminary simulation model of grazing pasture ecosystem	Bull. Natl. Grassl. Res. Inst.	(22)	27-43	1982
A-21	添田喬*・大松繁*・ 松本幸雄 (*徳島大)	大気環境のサーベイランスシステム設計に関する考察	文部省科学研究費補助金環境科学特別研究研究報告書, B-165-R-53-2		113-137	1983
A-22	岡見登*・ 岸野元彰*・ 宮崎忠国 (*理化研)	霞ヶ浦湖水の分光反射率と水質	日本リモートセンシング学会誌	2(1)	21-31	1982
A-23	宮崎忠国・ 安岡善文・ 宇都宮陽二郎・ 奥野忠一	閉鎖性水域の水質調査法	昭和56年度科学技術振興費「リモートセンシング技術の利用実証に関する研究」—研究成果集—		68-72	1982
A-24	安岡善文・宮崎忠国	リモートセンシングによる湖水域の水質分布計測—重回帰分析を用いた大気補正と水質推定—	日本リモートセンシング学会誌	2(3)	51-62	1982
A-25	安岡善文	環境評価のための画像情報処理	環境情報科学	11(2)	42-47	1982
A-26	Y. Yasuoka, R. M. Haralick* (*Virginia Polytechnic Inst. and State Univ.)	Peak noise removal by a facet model	Pattern Recognition	16(1)	23-29	1983

## B. 総合解析部

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-1	青木陽二	緑地環境水準の評価指標の算定方法に関する研究	第17回日本都市計画学会学術研究発表会論文集	17	481-486	1982
B-2	青木陽二・西岡秀三	自動車の走行が歩行者にもたらす心理的影響の測定	交通工学	17 (3)	21-28	1982
B-3	青木陽二	筑波の景観として森を造ろう	Sci. Commun.	102		1983
B-4	青木陽二	住民が望む緑の保全手法	筑波研究学園都市における緑地空間の管理保全に係る調査報告書 (住宅都市整備公団研究学園都市開発局, 日本開発構想研究所, 112p.)		41-42	1983
B-5	乙間末広・内藤正明・高松武一郎* (*京都大)	土壌浸透水の水量・水質予測モデルについて	水質汚濁研究	5	181-191	1982
B-6	北畠能房・中杉修身	一般廃棄物処理における手数料徴収の実態とその経済分析	地域学研究	12	53-68	1982
B-7	Y. Kitabatake	Welfare cost of eutrophication-caused production losses: a case of aquaculture in lake Kasumigaura	J. Environ. Econ. Manage.	9	199-212	1982
B-8	北畠能房	産業廃棄物行政と品質管理の考え方	都市清掃	35 (126)	20-26	1982
B-9	後藤典弘	「国立廃棄物研究所」設立の必要性	月刊廃棄物	7 (73)	70	1981
B-10	後藤典弘	「国立廃棄物研究所」(仮称)の構想	月刊廃棄物	7 (74)	46	1981
B-11	後藤典弘	自治体の資源化実施可能性	月刊廃棄物	7 (75)	48	1981
B-12	後藤典弘	減量化の意義	月刊廃棄物	7 (76)	48	1981
B-13	後藤典弘	環境美化への諸方策	月刊廃棄物	7 (77)	58	1981
B-14	後藤典弘	ごみ箱を設置しないように	月刊廃棄物	7 (78)	46	1981
B-15	後藤典弘	きれいなまちづくり	月刊廃棄物	7 (79)	44	1981
B-16	後藤典弘	罰則の適用を	月刊廃棄物	7 (80)	42	1981
B-17	後藤典弘	兵庫県環境美化運動推進要綱と時限条例	月刊廃棄物	7 (81)	40	1981
B-18	後藤典弘	環境影響評価の実施とコミュニケーション—環境問題トピックスシリーズ (17) —	環境情報科学	11-4	57-59	1982
B-19	後藤典弘	地球規模の環境問題の視座	環境情報科学	11-3	50-52	1982
B-20	後藤典弘	都市ごみ資源化への課題	都市問題研究	34 (7)	73-90	1982
B-21	後藤典弘	あき缶問題の本質とその解決	缶詰時報	61 (3)	65-69	1982
B-22	後藤典弘	環境科学研究と教育についての意見	「環境科学」研究報告集, 環境科学研究と教育 (3) (橋本道夫編, 文部省「環境科学」特別研究, 環境科学研究と教育検討班)		86-90	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	刊年
B-23	後藤典弘	廃棄物資源化技術の現状と課題	環境公害新聞	57.11.17 (714)	4	1982
B-24	後藤典弘	廃棄物処理問題の国際的動向	産業公害	18 (12)	5-14	1982
B-25	後藤典弘・島津康男* (*名古屋大)	<対談>ごみから生活と社会を問 い直す	広領域教育	(20)	6-15	1982
B-26	後藤典弘・中杉修身・ 椎名博敏**・ 宮之原隆***・ 丸山克善***・ 新井庸市†・ 新谷定則††・ 鳥巢正浩†††・ 藤田博††††・ (*東京都、**横浜 市、***東京都環境整備 公社、†パブコック日 立、††日立製作所、††† 荏原製作所、††††日立 プラント建設)	資源再生利用技術システムの評価 研究	昭和56年度工業技術院 委託研究報告書(3/ 3分冊)一環境影響 WG-(後藤典弘編、(財 日本産業技術振興協 会、107p.)			1982
B-27	後藤典弘	エネルギー回収欧州事情	月刊廃棄物	8 (83)	88-89	1982
B-28	後藤典弘	エネルギー回収米国事情	月刊廃棄物	8 (84)	78-79	1982
B-29	後藤典弘	使用済乾電池の逆流通回収を	月刊廃棄物	8 (85)	106-107	1982
B-30	後藤典弘	イン・プラント資源化のすすめ	月刊廃棄物	8 (86)	86-87	1982
B-31	後藤典弘	よいリサイクルとわるいリサイク ル	月刊廃棄物	8 (87)	98-99	1982
B-32	後藤典弘	第3回 IRC 会議の印象	月刊廃棄物	8 (88)	100-101	1982
B-33	後藤典弘	空き缶論議の落とし穴	月刊廃棄物	8 (89)	124-125	1982
B-34	後藤典弘	空き缶論議の落とし穴(2)	月刊廃棄物	8 (90)	100-101	1982
B-35	後藤典弘	プラスチック分別の問題点	月刊廃棄物	8 (91)	84-85	1982
B-36	後藤典弘	「日米廃棄物会議」の印象	月刊廃棄物	8 (92)	82-83	1982
B-37	後藤典弘	プラスチックごみの処理	月刊廃棄物	8 (93)	42-43	1982
B-38	後藤典弘	ごみのリサイクリング	かんきょう	(39)	13-19	1983
B-39	後藤典弘	プラスチックごみの処理(2)	月刊廃棄物	9 (94)	132-133	1983
B-40	後藤典弘	プラスチックごみの処理(3)	月刊廃棄物	9 (95)	64-65	1983
B-41	後藤典弘	ごみの減量化	月刊廃棄物	9 (96)	114-115	1983
B-42	後藤典弘	環境分野における情報源情報整備 の必要性和重要性	環境情報科学	12 (1)	84-86	1983
B-43	後藤典弘	廃棄物処理の現状と課題	自治研究埼玉	(3)	1-10	1983
B-44	後藤典弘	環境個別技術から総合マネジメ ントへ	科学技術庁調査:日本 の未来技術800,83年版 (週刊ダイヤモンド別 冊,ダイヤモンド社, 218p.)		78-87	1983
B-45	近藤次郎・植田洋匡* (*大気環境部)	大気境界層内の乱流輸送現象	ながれ	1	238-252	1982
B-46	内藤正明	最適化理論	下水道協会誌	19 (222)	114	1982
B-47	内藤正明	環境指標の体系的整備	公害と対策	18	953-962	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-48	内藤正明	環境アセスメント	保健の科学	25 (1)	50-55	1983
B-49	内藤正明	広域的な環境の計測	計測と制御	22 (1)	36-41	1983
B-50	内藤正明	環境指標に関する概念整理	環境管理	(7)	2-17	1983
B-51	中杉修身	車両収集システム適正化調査	廃棄物の車両収集システム適正化調査(田中勝, 厚生省環境衛生局水道環境部, 151p.)		3-7, 10-13, 93-101	1982
B-52	中杉修身	化学物質の環境内挙動予測モデルの考え方	化学物質環境運命予測手法開発調査昭和56年度報告書(不破敬一郎, 日本環境協会, 268p.)		1-18	1982
B-53	田中勝*・中杉修身・松藤康司** (*国立公衆衛生院, **福岡大)	災害時におけるごみ処理対策—7, 23長崎大水害のケース—	都市清掃	35	401-415	1982
B-54	西岡秀三	研究評価の制度化	研究評価のあり方に関する調査研究(渡辺茂編, 旭リサーチセンター, 270p.)		170-182	1982
B-55	西岡秀三	森林エネルギー利用の環境面からの評価と限界	文部省科学研究費補助金エネルギー特別研究「エネルギー源及び利用システムの総合評価」昭和57年度研究成果報告書		97-102	1983
B-56	西岡秀三	居住環境保全に向けての生活者行動分析	環境情報科学	12 (1)	65-75	1983
B-57	原科幸彦・原沢英夫・黄光輝*・内藤正明 (*中華民国行政院衛生署)	道路周辺環境の総合評価手法に関する一研究—筑波研究学園都市における事例研究—	地域学研究	11	81-98	1981
B-58	原科幸彦	環境アセスメント研究の新しい展開—価値の問題への接近—	地域開発	(216)	42-46	1982
B-59	原科幸彦	環境紛争解決のための調停—Environmental Mediation—	地域開発	(217)	29-35	1982
B-60	S. Harashina	From prevention to creation in the Japanese environment	DUSP. News Lett., Massachusetts, Inst. Technol.	4 (11)	12-13	1982
B-61	原科幸彦	計画案検討のための住民参加会議方式の改善に関する実験的研究—電子式投票器(グループアナライザー)利用会議の効果測定—	計画行政	(9)	63-71	1983
B-62	森田恒幸	環境アセスメントに関する最近の研究動向について—計画アセスメントを中心にして—	環境情報科学	11 (1)	35-42	1982
B-63	森田恒幸	地方自治体における環境影響評価制度の比較分析	環境情報科学	11 (2)	79-86	1982
B-64	森田恒幸	環境影響評価手続が開発行為者に及ぼす各種効果の分析—川崎市におけるケース・スタディー—	計画行政	(8)	108-114	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
B-65	森田恒幸	環境管理計画をとりまく背景と期待	環境管理計画の基本モデルの策定に関する調査研究, 第1分冊(昭和56年度環境庁委託調査研究報告書)		22-28	1982
B-66	森田恒幸	宅地開発過程における環境影響評価制度の政策効果—当事者参加実験による分析—	第17回日本都市計画学会学術研究発表会論文集	(17)	475-480	1982
B-67	森田恒幸	環境影響評価制度の政策効果に関する実証研究	文部省科学研究費補助金環境科学特別研究(1)環境評価と意思決定手法に関する研究, 研究報告 B-123		308-321	1982
B-68	森田恒幸	環境影響評価制度が環境行政に及ぼす各種効果の実態分析	計画行政	(9)	72-78	1983

### C. 計測技術部

C-1	C. W. Mcleod*, A. Otsuki, K. Okamoto, H. Haraguchi*, K. Fuwa (*Tokyo Univ.)	Simultaneous determination of trace metals in sea water using dithiocarbamate preconcentration and inductively coupled plasma emission spectrometry	Analyst	106	419-428	1981
C-2	A. Otsuki, S. Kasuga*, T. Kawai (*Environ. Biol. Div.)	Seasonal changes of the total phosphorus standing crop in a highly eutrophic lake: the importance of internal loading for shallow lake restoration	Verh. Int. Verein. Limnol.	21	634-639	1981
C-3	姫野文雄*・大槻晃・ 高橋正征*・白石寛明 (*筑波大)	逆浸透法による湖水中の溶存有機物質の濃縮法	陸水学雑誌	42(4)	246-249	1981
C-4	大槻晃	アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウム分解を用いる環境水中の全窒素測定法における硝酸イオンの紫外吸光度定量法の応用	分析化学	30	688-689	1981
C-5	A. Otsuki, Y. Ino*, T. Fujii (*Nichiden Anelva Co.)	Simultaneous measurements and determination of stable carbon and nitrogen isotope ratio, and organic carbon and nitrogen contents in biological samples by coupling of a small quadrupole mass spectrometer and modified carbon-nitrogen elemental analyzer	Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys.	48	343-346	1983
C-6	岡本研作	環境標準試料—リョウブ, 池底質試料について—	ぶんせき	(5)	319-321	1982
C-7	岡本研作	環境測定における標準試料	環境と測定技術	9(3)	14-21	1982
C-8	岡本研作	環境標準試料 NIES No.3「クロレラ」について	環境研究	(42)	114-122	1983
C-9	佐竹研一	スウェーデン湖沼の酸化とアネボグの会議	陸水学雑誌	43(2)	141-143	1982

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
C-10	K. Satake, S. Shimura	Carbon dioxide assimilation from air and water by duckweed <i>Spirodela polyrriza</i> (L) Schleid	Hydrobiol.	in press		1983
C-11	K. Satake	A small handy corer for sampling of lake surface sediment	陸水学雑誌	44	142-144	1983
C-12	柴田康行・宮澤辰雄* (*東京大)	Ca <sup>2+</sup> 受容蛋白質の核磁気共鳴	蛋白質 核酸 酵素	27	2226-2235	1982
C-13	H. Shiraishi, A. Otsuki, K. Fuwa	Identification and quantification of poly (oxyethylene) alkyl ether nonionic surfactants in river water at trace levels by field desorption mass spectrometry	Bull. Chem. Soc. Jpn.	55	1410-1415	1982
C-14	H. Shiraishi, A. Otsuki, K. Fuwa	A temperature-dependent desorption process of molecular ions in field desorption mass spectrometry	Bull. Chem. Soc. Jpn.	55	1340-1343	1982
C-15	K. Suzuki*, M. Soma, T. Onishi**, K. Tamaru** (*Nat'l. Chem. Lab. Ind., **Tokyo Univ.)	Reactivity of molybdenum disulfide surfaces studied by XPS	J. Electron. Spectrosc. Relat. Phenom.	24	283-287	1981
C-16	K. Domen*, S. Naito*, M. Soma, T. Onishi*, K. Tamaru* (*Tokyo Univ.)	High-resolution Auger electron spectra of adsorbed NO, NH <sub>3</sub> and N <sub>2</sub> on sulphur-segregated and oxidized vanadium surfaces	J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1	78	1451-1455	1982
C-17	K. Domen*, S. Naito*, T. Onishi*, K. Tamaru*, M. Soma (*Tokyo Univ.)	Study of the photocatalytic decomposition of water vapor over a NiO-SrTiO <sub>3</sub> catalyst	J. Phys. Chem.	86	3657-3661	1982
C-18	K. Domen*, S. Naito*, M. Soma, T. Onishi*, K. Tamaru* (*Tokyo Univ.)	Mechanism of the catalytic oxidation of hydrogen on copper	J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1	78	845-854	1982
C-19	Y. Soma	Infrared study of ethylene hydrogenation on alumina-supported platinum at low temperature	J. Catal.	75	267-274	1982
C-20	Y. Soma, M. Soma, I. Harada* (*Tohoku Univ.)	Raman spectroscopic evidence of formation of <i>p</i> -dimethoxybenzene cation on Cu- and Ru-montmorillonite	Chem. Phys. Lett.	94	475-478	1983
C-21	T. Fujii, G. G. Meisels*, (*Nebraska Univ.)	Mobilities of negative halogen ions in various gases	J. Chem. Phys.	75	5067-5069	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
C-22	藤井敏博	新しい四重極質量分析法による環境分析	化学の領域増刊 (バイオメディカルクロマトグラフィー第一集, 原昭二, 中島暉躬・広部雄昭編, 南江堂)	(132)	129-141	1981
C-23	G. Horlick*, N. Furuta (*Alberta Univ.)	Spectrographic observation of the spatial emission structure of the inductively coupled plasma	Spectrochim. Acta	37B	999-1008	1982
C-24	K. Fuwa, H. Haraguchi*, M. Morita, J. C. Van Loon** (*Tokyo Univ., **Toront Univ.)	A critical reviews of spectrochemical methods for chemical speciation using element specific detectors with chromatography	分光研究	31	289-305	1982
C-25	A. Sugimae*, T. Mizoguchi (*Osaka Environ. Poll. Control Center)	Atomic emission spectrometric analysis of airborne particulate matter by direct nebulization of suspensions into the inductively-coupled plasma	Anal. Chim. Acta	144	205-212	1982
C-26	溝口次夫	環境化学物質に関するデータベースシステムの開発	情報管理	25	935-938	1983
C-27	森田昌敏	窒素ガスを用いた ICP 分光分析法	プラズマスペクトロスコピー	1 (314)	115-124	1981
C-28	森田昌敏	血清試料の保存法に関する研究 (その2)	文部省科学研究費「環境科学」研究報告集 B-146-R-12-17		85-88	1982
C-29	M. Morita	Characterization of metals in biological samples by HPLC-ICP	J. Pharm. Dyn.	6	s-28	1983
C-30	A. Yasuhara, M. Morita, K. Fuwa	Determination of naphtho. (2,1,8-gra) naphthacene in soots	Environ. Sci. Technol.	16	805-808	1982
C-31	A. Yasuhara, K. Fuwa	Characterization of odorous compounds in rotten blue-green algae	Agric. Biol. Chem.	46	1761-1766	1982
C-32	安原昭夫	悪臭と環境	保健の科学	24	639-643	1982
C-33	A. Yasuhara, K. Fuwa	Determination of fatty acids in airborne particulate matter, dust and soot by mass chromatography	J. Chromatogr.	240	369-376	1982
C-34	A. Yasuhara, K. Fuwa, M. Jimbu* (*Natl. Inst. Anim. Ind.)	Variation in concentration of odorous components of pig feces with growth	Agric. Biol. Chem.	46	1381-1383	1982
C-35	A. Yasuhara, K. Fuwa	Formation of I-nitro-hydroxypyrene from I-nitropyrene by photolysis	Chem. Lett.	1983	347-348	1983
C-36	横内陽子・安部喜也	植物が放出する揮発性テルペン類の大気化学的意義	地球化学	16	30-41	1982



## D. 大気環境部

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D-1	H. Akimoto, F. Sakamaki	Correlation of the ozone formation rates with hydroxyl radical concentrations in the propylene-nitrogen oxide-dry air system: effective ozone formation rate constant	Environ. Sci. Technol.	17	94-99	1983
D-2	H. Ueda, S. Mitsumoto, S. Komori	Buoyancy effects on the turbulent transport processes in the lower atmosphere	Q. J. Roy. Meteorol. Soc.	107	561-578	1981
D-3	T. Mizushima*, H. Ueda, S. Mitsumoto, S. Komori, K. Fukui** (*Kyoto Univ., **Himeji Inst. Technol.)	Turbulent transport in the mixed convection over a heated horizontal plane	Structure of Turbulence in Heat and Mass Transfer (Z. P. Zaric Ed., Hemisphere Pub. Co.)		367-380	1982
D-4	植田洋匡・小森梧	成層流中の乱流構造	文部省科学研究費「乱流現象の解明と制御」研究成果報告書	2	4-7	1982
D-5	K. Fukui*, M. Nakajima*, H. Ueda, T. Mizushima**, (*Himeji Inst. Technol., **Kyoto Univ.)	Flow instability and transport phenomena in combined free and forced convection between vertical parallel plates	J. Chem. Eng. Jpn.	15 (3)	172-180	1982
D-6	K. Fukui*, M. Nakajima*, H. Ueda (*Himeji Inst. Technol.)	The longitudinal vortex and its effects on the transport processes in combined free and forced laminar convection between horizontal and inclined parallel plates	Int. J. Heat Mass. Transfer	26 (1)	109-120	1982
D-7	H. Ueda	Effects of external parameters on the flow field in the coastal region-A linear model	J. Appl. Meteorol.	22	312-321	1983
D-8	H. Ozoe*, T. Shibata*, H. Sayama*, H. Ueda (*Okayama Univ.)	Numerical calculation of three-dimensional model of land and sea breezing-In the case of constant eddy diffusivities	3rd Pac. Chem. Eng. Congr.	4	401-406	1983
D-9	H. Ozoe*, T. Shibata*, H. Sayama*, H. Ueda (*Okayama Univ.)	Characteristics of air pollution in the presence of land and sea breeze-A numerical simulation	Atmos. Environ.	17 (1)	35-42	1983
D-10	Y. Ogawa, P. G. Diosey, K. Uehara*, H. Ueda (*Eng. Div.)	Plume behavior in stratified flows	Atmos. Environ.	16	1419-1433	1982
D-11	Y. Ogawa, P. G. Diosey, K. Uehara*, H. Ueda (*Eng. Div.)	A wind tunnel for studying the effects of thermal stratification in the atmosphere	Atmos. Environ.	15	807-821	1981
D-12	R. A. Wadden*, Y. Ogawa, M. Okuda, K. Murano (*Illinois. Univ.)	Ozone and weather patterns in Japan and the U.S.	J. Environ. Eng. Div. ASCE	108	680-687	1982

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	刊年
D-13	Y. Ogawa, S. Oikawa* (*Shimizu Constr. Co.)	A field investigation of the flow and diffusion around a model cube	Atmos. Environ.	16	207-222	1982
D-14	Y. Ogawa, T. Ohara* (*Hokkaido Univ.)	Observation of the turbulent structure in the planetary boundary layer with a kytoon- mounted ultrasonic anemometer system	Boundary Layer Meteorol.	22	123-131	1982
D-15	小川靖・植田洋匡・ 近藤次郎* (*所長)	大気拡散風洞-大気境界層とその 中の温度成層シミュレーション	日本航空宇宙学会誌	31 (351)	131-137	1983
D-16	小森悟・植田洋匡・ 松尾陽一*・ 山本一夫* (*横浜国大)	開水路流れの自由表面での乱流構 造と輸送機構 (II)	文部省科学研究費「乱 流現象の解明と制御」 研究成果報告書	1	117-122	1982
D-17	S. Komori, H. Ueda, F. Ogino*, T. Mizushima* (*Kyoto Univ.)	Turbulence structure in unstably-stratified open- channel flow	Phys. Fluids	25	1539-1546	1982
D-18	S. Komori, H. Ueda, F. Ogino*, T. Mizushima* (*Kyoto Univ.)	Lateral and longitudinal turbulent diffusion of scalar quantities in thermally stratified flow in an open channel	Heat Transfer 1982 (U. Grigull, Ed., Hemisphere Pub. Co.)	2	431-436	1982
D-19	S. Komori, H. Ueda, F. Ogino*, T. Mizushima* (*Kyoto Univ.)	Turbulence structure and transport mechanism at the free surface in an open channel flow	Int. J. Heat Mass Transfer	25	513-521	1982
D-20	酒巻史郎・秋元肇	スモッグチャンバーによる炭化水 素-窒素酸化物系光化学反応の研究	化学工学	46	375-378	1982
D-21	Y. Sasano, H. Hirohara*, T. Yamasaki*, H. Shimizu, N. Takeuchi, T. Kawamura* (*Tsukuba Univ.)	Horizontal wind vector determination from the displacement of aerosol distribution patterns observed by a scanning lidar	J. Appl. Meteorol.	21	1516-1521	1982
D-22	Y. Sasano, H. Shimizu, N. Takeuchi	Convective cell structures revealed by Mie laser radar observations and image data processing	Appl. Opt.	21	3166-3169	1982
D-23	Y. Sasano, A. Shigematsu*, H. Shimizu, N. Takeuchi, M. Okuda (*Tsukuba Univ.)	On the relationship between the aerosol layer height and the mixed layer height determined by laser radar and low level radiosonde observations	J. Meteorol. Soc. Jpn.	60	889-895	1982
D-24	笹野泰弘・松井一郎*・ 清水浩・竹内延夫 (*技術部)	レーザーレーダーによる混合層高 度の連続自動観測	大気汚染学会誌	18	175-183	1983
D-25	S. Takezawa*, N. Sugimoto, N. Takeuchi (*Gumma Univ.)	Decay times of dispersed NO <sub>2</sub> fluorescence excited in the blue region	Jpn. J. Appl. Phys.	21	809-812	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D-26	N. Sugimoto, S. Takezawa*, N. Takeuchi (*Gumma Univ.)	Time-resolved, dispersed laser-induced fluorescence of NO <sub>2</sub> : observation of collision-induced energy transfer effect	Jpn. J. Appl. Phys.	21	1536-1538	1982
D-27	杉本伸夫・竹内延夫	大気汚染計測—レーザーセンサーによる遠隔計測—	ぶんせき	11	834-841	1982
D-28	竹内延夫	環境計測と光学	光学	11 (1)	107-113	1982
D-29	S. Hatakeyama, The late M. Okuda, H. Akimoto	Formation of sulfur dioxide and methanesulfonic acid in the photooxidation of dimethyl sulfide in the air	Geophys. Res. Lett.	9	583-586	1982
D-30	S. Hatakeyama, H. Akimoto	Photolysis of ozonides in the gas phase	Bull. Chem. Soc. Jpn.	56	655-656	1983
D-31	T. Ohta*, H. Bandow, H. Akimoto (*Tokyo Metrop. Res. Lab. Public. Health)	Gas-phase chlorine-initiated photooxidation of methanol and isopropanol	Int. J. Chem. Kinetics	14	173-182	1982
D-32	M. Uematsu*, H. Hiraishi*, T. Fukuyama, T. Kondow*, K. Kuchitsu* (*Tokyo Univ.)	Collisional ionization of highly excited neon atoms by nonpolar hydrocarbons	Chem. Phys.	64	381-387	1982
D-33	S. Mitsumoto, H. Ueda, H. Ozoe* (*Okayama Univ.)	A laboratory experiment on the dynamics of land and sea breeze	J. Atmos. Sci.	in press		1983
D-34	光本茂記・植田洋匡	§5-3 海陸風の室内実験, §A-1 航空機による風の観測	文部省科学研究費「広域大気汚染の動態」研究成果報告書			1983
D-35	T. Miyazaki, H. Hashimoto*, (*Tokyo Univ.)	Stokeslet perpendicular to a plane wall with a circular hole	J. Phys. Soc. Jpn.	51	2343-2349	1982
D-36	Y. Harada*, K. Murano, I. Shirogami*, T. Takahashi**, Y. Maruyama*** (*Tokyo Univ., **Tohoku Univ., ***Ochanomizu Univ.)	Electronic structure of black phosphorus studied by X-ray photoelectron spectroscopy	Solid State Commun.	44	877-879	1982
D-37	M. Sato*, T. Takahashi*, F. Tokunaga*, S. Kono*, K. Murano, K. Tsujimoto**, T. Sagawa* (*Tohoku Univ., **Electro Commun. Univ.)	X-ray photoelectron spectroscopy of fluorophenyl retinal and its bacteriorhodopsin analogue	J. Phys. Soc. Jpn.	51	2383-2384	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
D-38	T. Takahashi*, M. Sato*, S. Kono*, F. Tokunaga*, K. Murano, K. Tsujimoto**, T. Sagawa* (*Tohoku Univ., **Electro. Commun. Univ.)	X-ray photoemission study of 13- <i>cis</i> and all- <i>trans</i> fluorophenyl-retinal	J. Phys. Soc. Jpn.	51	3332-3336	1982
D-39	栗田秀実*・若松伸司・ 小川 靖・五井邦宏**・ 奥田典夫 (*長野県衛生公害研, **埼玉県公害セ)	気圧の変化が O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> 測定 器に及ぼす影響	大気汚染学会誌	17 (4)	243-251	1982
D-40	M. Suto*, N. Washida (*Tsukuba Univ.)	Emission spectra of CF <sub>3</sub> radicals. I. UV and visible emission spectra of CF <sub>3</sub> observed in the VUV photolysis and the metastable argon atom reaction of CF <sub>3</sub> H	J. Chem. Phys.	78	1007-1011	1983
D-41	M. Suto*, N. Washida (*Tsukuba Univ.)	Emission spectra of CF <sub>3</sub> radicals. II. Analysis of the UV emission spectrum of CF <sub>3</sub> radicals	J. Chem. Phys.	78	1012-1018	1983
D-42	M. Suto*, N. Washida, H. Akimoto, M. Nakamura* (*Tsukuba Univ.)	Emission spectra of CF <sub>3</sub> radicals. III. Spectra and quenching of CF <sub>3</sub> emission bands produced in the VUV photolysis of CF <sub>3</sub> Cl and CF <sub>3</sub> Br	J. Chem. Phys.	78	1019-1024	1983
D-43	N. Washida, M. Suto*, S. Nagase**, U. Nagashima † K. Morokuma †† (*Tsukuba Univ., **Yokohama Natl. Univ., †Hokkaido Univ., †† Inst. Mol. Sci.)	Emission spectra of CF <sub>3</sub> radicals. IV. Excitation spectra quantum yields and potential energy surfaces of the CF <sub>3</sub> fluorescences	J. Chem. Phys.	78	1025-1032	1983

## E. 水質土壌環境部

E-1	相崎守弘	富栄養化の実相一霞ヶ浦	地理	27 (5)	42-49	1982
E-2	相崎守弘	湖沼の富栄養化	保健の科学	24	574-580	1982
E-3	相崎守弘	§12.4.5 細菌数, §16.6 富栄養 化度指数	湖沼環境調査指針 (日 本水質汚濁研究協会 編, 公害対策技術同友 会, 257p.)		176-181, 233-236	1982
E-4	稲森悠平・須藤隆一	嫌気性処理の最近の動向 (I)	用水と廃水	24	179-192	1982
E-5	稲森悠平・須藤隆一	嫌気性処理の最近の動向 (II)	用水と廃水	24	303-312	1982
E-6	稲森悠平・寺園克博**・ 小玉健吉**・須藤隆一 (*環境プラント, **小玉合名会社)	食品製造排水の生物学的2段処理 に関する実験的研究	用水と廃水	24	765-771	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E-7	稲森悠平・佐野亮一・ 国安克彦・岡田光正・ 須藤隆一 (*東京水処理管理, **日本環境整備教育 セ)	嫌気性プロセスを組み込んだ生活 排水の処理	用水と廃水	24	1017-1029	1982
E-8	稲森悠平・須藤隆一	生物学的リン除去の最近の動向	用水と廃水	24	1095-1110	1983
E-9	稲森悠平	微生物による排水処理, 微生物による 汚泥処理	環境浄化のための微生物 学 (須藤隆一編著, 講談社サイエンティ フィック, 221p.)		128-140, 141-177	1983
E-10	稲森悠平・須藤隆一	排水処理	富栄養化対策総合資料 集 (須藤隆一・桜井敏 郎・森忠洋・岡田光正 編, サイエンスフォー ラム, 538p.)		100-113	1983
E-11	海老瀬潜一	非特定汚染源負荷の流出特性	公害と対策	18 (4)	13-18	1982
E-12	海老瀬潜一	§6.5 流入出汚濁負荷調査	湖沼環境調査指針 (日 本水質汚濁研究協会 編, 公害対策技術同友 会, 257p.)		57-67	1982
E-13	岡田光正・須藤隆一	水の華生成に及ぼす底泥から溶出 する栄養塩の影響について	港湾技術要報	(90)	238-252	1982
E-14	岡田光正	TSI (富栄養化度指数)	下水道協会誌	19 (219)	82	1982
E-15	岡田光正	水の華の発生に及ぼす底質から溶 出する栄養塩類の影響について	ヘドロ	(25)	28-34	1982
E-16	岡田光正・須藤隆一	湖底泥による溶存酸素消費	港湾技術要報	(87)	96-103	1982
E-17	岡田光正	富栄養化現象, 富栄養化の機構, 流入・流出水対策, 流入河川水の 処理	富栄養化対策総合資料 集 (須藤隆一・桜井敏 郎・森忠洋・岡田光正 編, サイエンスフォー ラム, 538p.)		43-62, 63-77, 114-118, 119-122	1983
E-18	岡田光正	§14 藻類生産潜在力調査 (AGP 試験), §15 富栄養化予測のため の数理モデル手法, §16.7.2 多様 性指数による判定	湖沼環境調査指針 (日 本水質汚濁研究協会 編, 公害対策技術同友 会, 257p.)		193-200, 201-220, 237	1983
E-19	岡田光正	富栄養化とその制御, 微生物反応 の制御	環境浄化のための微生物 学 (須藤隆一編著, 講談社サイエンティ フィック, 221p.)		31-71, 180-216	1983
E-20	合田健	水の環境と資源	ファルマシア	18	1139-1144	1982
E-21	合田健	環境指標としてのエントロピー (2) 科学的事例, 熱力学的ア プローチ	水質汚濁研究	5	101-107	1982
E-22	合田健	環境指標としてのエントロピー (3) 熱力学的アプローチ (続)	水質汚濁研究	5	167-173	1982
E-23	合田健	環境指標としてのエントロピー (4) 情報エントロピーと多様性 指数	水質汚濁研究	5	231-238	1982
E-24	合田健	汚れと未規制物質の危険—水質保 全に関する課題と対策	公明	(248)	98-103	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E-25	合田健	新しい水質クライテリア	信州の自然環境モニタリングと環境科学の総合化に関する研究 (信州大学環境問題研究教育懇談会編)		72-92	1982
E-26	合田健	41. 水質汚濁, 42. 湖水の汚濁	水のはなし II. (高橋裕編, 技報堂出版)		193-204	1982
E-27	合田健	雨水滞水池について	下水道協会誌	19 (214)	1	1982
E-28	合田健	環境指標としてのエントロピー (5) 不可逆過程と内部発生エントロピー	水質汚濁研究	5	290-294	1982
E-29	合田健	環境指標としてのエントロピー (6) 等温拡散における内部発生エントロピー	水質汚濁研究	5	357-362	1982
E-30	須藤隆一	活性汚泥法における固液分離の重要性	下水道協会誌	19 (214)	1-7	1982
E-31	須藤隆一	自浄作用	下水道協会誌	19 (221)	138	1982
E-32	須藤隆一	湖沼環境と生活雑排水対策	環境公害新聞	(7.28)	10	1982
E-33	須藤隆一	生物処理の管理②-小型浸漬ろ床処理装置 (1)	水	24 (6)	22-23	1982
E-34	須藤隆一	生物処理の管理②-小型浸漬ろ床処理装置 (2)	水	24 (7)	20-21	1982
E-35	須藤隆一	生物処理の管理②-小型浸漬ろ床処理装置 (3)	水	24 (8)	22-23	1982
E-36	須藤隆一	生物処理の管理②-小型嫌気性ろ床処理装置	水	24 (10)	24-25	1982
E-37	須藤隆一	生物処理の管理②-界面活性剤の影響	水	24 (11)	26-27	1982
E-38	須藤隆一	生物処理の管理②-生活雑排水対策 (1)	水	24 (12)	24-25	1982
E-39	菊地幹夫・若林明子・須藤隆一 (*東京都公害研)	河川の浄化に関する研究-そのIV --AGPによる多摩川の富栄養化の評価-	東京都公害研究所年報		103-108	1982
E-40	須藤隆一	生活雑排水からの負荷とその処理対策	用水と廃水	24	397-407	1982
E-41	須藤隆一	活性汚泥の素顔	明日の下水道	(4)	48-49	1982
E-42	杉浦則夫・高柳秀夫・須藤隆一 (*茨城県)	霞ヶ浦における植物プランクトンの変遷	用水と廃水	24	1253-1260	1982
E-43	須藤隆一	藻類培養試験法	富栄養化対策総合資料集 (須藤隆一・桜井敏郎・森忠洋・岡田光正編, サイエンスフォーラム, 538p.)		87-98	1983
E-44	須藤隆一	生物処理の管理②-生活雑排水対策 (5)	水	25 (3)	22-23	1983
E-45	田井慎吾	生活排水	水道公論	18 (4)		1982
E-46	田井慎吾	水処理システムにおける省エネルギーの基本概念	公害と対策	18	409-416	1982
E-47	田井慎吾	排水処理技術の新方向をさぐる	MOL	57 (11)	41-46	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E-48	田井慎吾・松重一夫** 土井賢二郎** (*技術部, **東京水 処理管理)	排水処理における膜利用法	洗浄設計	Autumn	65-73	1982
E-49	田井慎吾	水の供給および処理システムの熱 力学的評価	文部省科研費「エネル ギー特別研究昭和57年 度研究成果報告書」 152p.		89-96	1983
E-50	吉見吉昭*・ 土岐祥介**・ 福本武明*・ 小田匡寛**・陶野郁雄 (*東京工大, **北海 道大, *立命館大, **埼 玉大)	砂の相対密度に関する試験装置の 標準化及び動的問題への応用	昭和56年度科学研究費 補助金(試験研究(1)) 研究成果報告書			1982
E-51	福島武彦・相崎守弘 海老瀬澄一・村岡浩爾	霞ヶ浦の水質変化特性の統計的解 析と水質観測方法	衛生工学研究論文集	19	9-18	1983
E-52	藤井國博	「汚泥の土壤還元とその環境影響 に関する研究」の概要について	再生と利用	5 (16)	30-33	1982
E-53	M. Hosomi, M. Okada, R. Sudo	Release of phosphorus from lake sediments	Environ. Int.	7	93-98	1982
E-54	細見正明・須藤隆一	過硫酸カリウムによる同時分解法 を用いたリンと窒素の定量	用水と廃水	25	250-255	1982
E-55	細見正明	底泥からの回帰調査	湖沼環境調査指針(日 本水質汚濁研究協会 編, 公害対策技術同友 会, 257p.)		161-166	1983
E-56	細見正明	底泥対策	富栄養化対策総合資料 集(須藤隆一・桜井敏 郎・森忠洋・岡田光正 編, サイエンスフォー ラム, 538p.)		148-160	1983
E-57	細見正明・須藤隆一	底泥からの窒素の溶出について	衛生工学研究論文集	19	100-107	1983
E-58	K. Muraoka, T. Goda	Budgets of water mass and materials in a shallow lake	3rd Jpn. Braz. Symp. Sci. Technol.		257-274	1982
E-59	村岡浩爾	§2.2 湖沼の環境因子, §5 基本諸 元調査, §6.1 流域調査, §6.2 自 然地理特性調査, §8 水理調査, §11.1 沈降および底泥からの回帰 調査, §11.2 沈降調査	湖沼環境調査指針(日 本水質汚濁研究協会 編, 公害対策技術同友 会, 257p.)		8-10, 25-40, 91-114 153-161	1982
E-60	S. H. Gwak*, Y. Ota**, O. Yagi, Y. Minoda*, (*Tokyo Univ., **Hiroshima Univ.)	Immobilization of an NADH oxidizing complex and its use as a regenerator of NAD	J. Ferment. Technol.	60	205-210	1982
E-61	矢木修身	微生物の代謝, 土壌における自浄 作用, 赤潮, 合成有機化合物の微 生物分解	環境浄化のための微生 物学(須藤隆一編著, 講談社サイエンティ フィック, 221p.)		14-18, 26-30, 54-59, 74-106	1983
E-62	山根敦子	水質汚濁と都市	お茶の間から見た都市 問題(人間環境を考 える会編, ぎょうせい, 395p.)		157-182	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
E-63	山根敦子	有リン洗剤の使用禁止	富栄養化対策総合資料集 (須藤隆一・桜井敏郎・森忠洋・岡田光正編, サイエンスフォーラム, 538p.)		123-133	1983
E-64	M.M.Watanabe, Y.Nakamura, S.Mori*, S.Yamochi** (*Tohoku Univ., **Osaka Prefect. Fish. Exp. Str.)	Effects of physico-chemical factors and nutrients on the growth of <i>Heterosigma akashiwo</i> HADA from Osaka Bay, Japan	Jpn. J. Phycol.	30 (4)	279-288	1982
E-65	渡辺信	赤潮鞭毛藻 <i>Heterosigma akashiwo</i> の培養株間にみられた生理的差異—その生態的, 分類学的意味	環境科学研究報告書「海洋環境特性と赤潮発生に関する基礎研究」		231-239	1982
E-66	渡辺信・中村泰男	赤潮—海の中の生命の混乱	保健の科学	24	862-868	1982
E-67	M.M.Watanabe, T. Ichimura* (*Tokyo Univ.)	Biosystematic studies of the <i>closterium peracerosum-strigosum-littorale</i> complex IV. Hybrid breakdown between two closely related groups, group II-A and group II-B	Bot. Mag. Tokyo	95	241-247	1982
E-68	M.Watanabe	The modelling of red tide blooms	Application of ecological modelling in environmental management (S.E. Jørgensen, Elsevier Sci. Publ. Co., 735 p.)		421-453	1983
E-69	渡辺正孝・原島省	生物対流の発生とその機構について	第27回水理講演会論文集	(27)	199-205	1983

## F. 環境生理部

F-1	T. Ichinose, A.K. Suzuki, H. Tsubone, M. Sagai	Biochemical studies on strain differences of mice in the susceptibility to nitrogen dioxide	Life Sci.	31	1963-1972	1982
F-2	T. Ichinose, M. Sagai	Studies on biochemical effects of nitrogen dioxide III. Changes of the antioxidative protective systems in rat lungs and lipid peroxidation by chronic exposure	Toxicol. Appl. Pharmacol.	66	1-8	1982
F-3	M. Yonaha*, Y. Ohbayashi*, T. Ichinose, M. Sagai (*Hokkaido Inst. Pharm. Sci.)	Lipid peroxidation stimulated by mercuric chloride and its relation to the toxicity	Chem. Pharm. Bull.	30	1437-1442	1982
F-4	市瀬孝道・嵯峨井勝・久保田憲太郎	二酸化窒素の急性, 亜急性および慢性暴露によるラットの脂質過酸化と肺の抗酸化性防御機構の変化について	大気汚染学会誌	18 (2)	131-145	1983



番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F-5	K. Kaya, T. Miura	Selective changes in fatty acid composition of phosphatidylserine in rat erythrocyte membrane induced by nitrate	Biochim. Biophys. Acta	688	305-315	1982
F-6	M. Kawata, K. T. Suzuki	Relation between metal and glutathione concentrations in mouse liver after cadmium, zinc or copper loading	Toxicol. Lett.	15	131-137	1983
F-7	久保田憲太郎	悪臭公害の生体に及ぼす急性・慢性障害	日本医事新報	(3066)	164-165	1983
F-8	T. Kobayashi, H. Takahashi*, N. Miki**, S. Nagasawa†, H. Oda††, M. Akiyama**, K. Kubota (*Eng. Div., **Kanazawa Univ., †Toho Univ., ††Minist. Health Welfare)	Effect of nitrogen dioxide exposure on cyclic GMP in rat lung	Toxicol. Lett.	13	35-41	1982
F-9	嵯峨井勝	栄養と脂質過酸化	変異原と毒性	5	223-232	1982
F-10	嵯峨井勝	大気汚染物質による脂質過酸化	変異原と毒性	5	233-242	1982
F-11	嵯峨井勝	NO <sub>2</sub> の生体影響—急性、亜急性および慢性暴露による脂質過酸化—	環境科学研究報告集・人体影響研究領域の研究結果		40-51	1982
F-12	M. Yonaha*, M. Saito*, M. Sagai (*Hokkaido Inst. Pharm. Sci.)	Stimulation of lipid peroxidation by methylmercury in rats	Life Sci.	32	1507-1514	1983
F-13	白石不二雄・坂東博*・秋元盛**・久保田憲太郎・黒木登志夫** (*大気環境部, **東京大)	ガス状光化学反応生成物の培養細胞への新しい暴露方式の検討	大気汚染学会誌	17	386-393	1982
F-14	A. K. Suzuki, H. Tsubone, M. Sagai, K. Kubota	Changes of gaseous exchange in the lungs of mice exposed to nitrogen dioxide and their recovery process	Toxicol. Lett.	13	71-79	1982
F-15	鈴木和夫	メタロチオネインの分析法の開発とその応用	薬学雑誌	102	801-815	1982
F-16	鈴木和夫	メタロチオネインの構造的特徴と生化学	化学増刊 (金属イオンの生物活性—生物無機化学の新しい流れ—)	(95)	91-108	1982
F-17	K. T. Suzuki	Induction and degradation of metallothionein and their relation to the toxicity of cadmium	Biological roles of metallo thionein (Foulkes, ed., Elsevier, 327p.)		215-235	1982
F-18	K. T. Suzuki, R. Ohnuki*, K. Yaguchi*, Y. K. Yamada (*Kyoritsu Coll. Pharm.)	Accumulation and effects of Cd in rat spleen and pancreas after repeated injections	Eisei Kagaku	28	s-56	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F-19	K. T. Suzuki, R. Ohnuki*, K. Yaguchi* (*Kyoritsu Coll. Pharm.)	Post-mortem and <i>in vitro</i> dimerization of metallothionein in cadmium- accumulated rat liver and kidney	Toxicol. Lett.	16	77-84	1983
F-20	K. T. Suzuki, H. Akitomi*, Y. Tanaka*, R. Kawamura, M. Yamamura (*Toho Univ.)	Metallothionein induced in Amphibia	Eisei Kagaku	29	s-51	1983
F-21	K. T. Suzuki, T. Maitani	Comparison of chemical properties of metallothionein-I and -II	J. Pharm. Dyn.	6	s-20	1983
F-22	S. Takenaka, H. Oldiges*, H. König*, D. Hochrainer*, G. Oberdörster** (*Fraunhofer Inst. Toxicol. Aerosol Res., **Rochester Univ.)	Carcinogenicity of cadmium chloride aerosols in W rats	J. Natl. Cancer Inst.	70	367-375	1983
F-23	H. Tsubone, H. Oda, A. K. Suzuki, K. Kubota	Electrocardiographic abnormalities in rats by acute exposure to nitrogen dioxide	Toxicol. Lett.	12	125-129	1982
F-24	H. Fujimaki, M. Murakami, K. Kubota	<i>In vitro</i> evaluation of cadmium-induced augmentation of the antibody response	Toxicol. Appl. Pharmacol.	62	288-293	1982
F-25	H. Fujimaki, F. Shimizu, K. Kubota	Effect of subacute exposure to NO <sub>2</sub> on lymphocytes required for antibody responses	Environ. Res.	29	280-286	1982
F-26	T. Maitani, K. T. Suzuki	Extents of hepatic zinc- thionein induction in mice given an equimolar dose of various heavy metals	Chem. Pharm. Bull.	30	4164-4169	1982
F-27	T. Maitani, K. T. Suzuki	Induction of metallothionein in liver and changes of essential metal levels in selected tissues by three dextran derivatives	Biochem. Pharmacol.	31	3051-3055	1982
F-28	M. Murakami, M. Webb* (*Br. MRC., Toxicol. Unit)	A morphological and biochemical study of the effects of L-cysteine on the renal uptake and nephrotoxicity of cadmium	Br. J. Exp. Pathol.	62	115-130	1981
F-29	関比呂伸*・村上正孝 (*東京都衛生研)	鉛汚染の生態影響—特にドバトの トリコモナス症との関係	東京都衛生研究所研究 年報	32	261-263	1981
F-30	村上正孝	人体に蓄積するカドミウムの加齢 による変動	医学のあゆみ	116	621-622	1981
F-31	関比呂伸*・村上正孝 (*東京都衛生研)	鉛連続投与によるハト血液中の鉛 分布と核封入体	東京都衛生研究所研究 年報	33	356-361	1982
F-32	養輪佳子*・村上正孝 (*東京都衛生研)	<i>Trichomonas gallinae</i> に対する ハトとの免疫応答に及ぼす鉛の影 響	東京都衛生研究所研究 年報	33	362-366	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
F-33	Y. K. Yamada, N. Murakami*, F. Shimizu, K. Kubota (*Tokyo Metrop. Inst. Neurosci.)	The role of corticosterone in cadmium-induced thymic atrophy in mice	Toxicol. Lett.	12	225-229	1982

## G. 環境保健部

G-1	M. Ando	Studies on the effect of dietary protein and fat content upon DDT metabolism in rat liver	J. Toxicol. Environ. Health	10	11-12	1982
G-2	M. Ando	Dose-dependent excretion of DDE (1,1-dichloro-2,2-bis (p -chlorophenyl) ethylene) in rats	Arch. Toxicol.	49	139-147	1982
G-3	M. Ando	The effect of dietary protein and fat content on DDT metabolism	Microsomes, drug oxidations, and drug toxicity (R. Sato and R. Kato, Jpn. Sci. Soc. Press, Wiley-Interscience, 636p.)		389-390	1982
G-4	M. Ando	Effects of dietary levels of protein and fat on DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis (p -chlorophenyl) ethane) and liver lipid metabolism	J. Nutr. Sci. Vitaminol.	28	391-400	1982
G-5	M. Ando	Cadmium effect on microsomal drug-metabolizing enzyme activity in rat livers with respect to differences in age and sex	Environ. Res.	27	446-456	1982
G-6	M. Ando, K. Wakamatsu* (*Fukuoka Women's Univ.)	Inhibitory effect of acephate (N-acetyl O, S-dimethyl thiophosphoramidate) on serum cholinesterase	J. Toxicol. Sci.	7	185-192	1982
G-7	太田庸起子・山田理・ 米山忠克* (*農技研)	重窒素二酸化窒素の生体内動的観 察	産業医学	24	347-353	1982
G-8	太田庸起子	講座—ライフサイエンスのための 安定同位体利用技術 (VIII) 生体試 料中の <sup>18</sup> O放射化分析法	Radioisot.	31 (8)	38-45	1982
G-9	太田庸起子	環境問題の解決への道を求めて	保健の科学	24	429-432	1982
G-10	太田庸起子	環境問題の展望と研究への推進	保健の科学	24	501-503	1982
G-11	Y. Ohta, M. Yamada, T. Yoneyama*, A. Suzuki**, I. Wakisaka (*Environ. Biol. Div., **Basic Med. Sci. Div.)	Dynamic study on animal experiments using N-labeled nitrogen dioxide	Proc. 4th Int. Conf. Stable Isotopes	March, 23-27, 1981	557-561	1982

番・号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
G-12	Y. Ohta, T. Inada*, A. Maruhashi*, T. Kanai**, K. Kouchi**, M. Aihara*** (*Tsukuba Univ., **Natl. Inst. Radiol. Sci., ***Inst. Whole Body Metab.)	Autoradiographic determination of $^{18}\text{O}$ by proton activation analysis	Proc. 4th Int. Conf. Stable Isotopes	March, 23-27, 1981	685-689	1982
G-13	斎藤寛・中野篤浩・ 遠山千春・小野雅司・ 三種裕子・杉平直子・ 脇阪一郎	カドミウム土壌汚染地域住民健康 調査報告 (1981年度)	環境保健レポート (イ タイタイ病およびカ ドミウム中毒, 日本公 衆衛生協会, 222p.)	(48)	105-111	1982
G-14	斎藤寛	血液蛋白総論, 尿蛋白	臨床検査 MOOK12, 血漿蛋白 (高月清編, 金原出版, 221p.)		36-42	1982
G-15	遠山千春	メタロチオネインのラジオイムノ アッセイの確立とカドミウム毒性 学への応用	変異原と毒性	5	94-106	1982
G-16	新田裕史・横山泰彦** 青木繁伸*・前田和甫* (*東京大)	二酸化窒素の個人暴露濃度に関す る研究	日本公衆衛生雑誌	29	343-353	1982
G-17	H. Nitta, K. Maeda* (*Tokyo Univ.)	Personal exposure monitoring to nitrogen dioxide	Environ. Int.	8	243-248	1982

## H. 生物環境部

H-1	T. Hirose*, N. Kachi (*Tokyo Univ.)	Critical plant size for flowering in biennials with special reference to their distribution in a sand dune system	Oecol.	55	281-284	1982
H-2	K. Shimazaki, K. Gotow*, N. Kondo (*Tokyo Univ.)	Photosynthetic properties of guard cell protoplasts from <i>Vicia faba</i> L.	Plant Cell Physiol.	23	871-879	1982
H-3	清水英幸・清水明** 古川昭雄・戸塚 績 (*技術部)	藓苔類の生長と生理機能に関する 研究 (1) 酸素電極による光合成, 呼吸測定法について	藓苔地衣雑報	9 (4)	81-84	1981
H-4	K. Tanaka, N. Kondo, K. Sugahara	Accumulation of hydrogen peroxide in chloroplasts of $\text{SO}_2$ -fumigated spinach leaves	Plant Cell Physiol.	23	999-1007	1982
H-5	K. Tanaka, T. Otsubo, N. Kondo* (*Toho Univ.)	Participation of hydrogen peroxide in the inactivation of Calvin-cycle SH enzymes in $\text{SO}_2$ -fumigated spinach leaves	Plant Cell Physiol.	23	1009-1018	1982
H-6	K. Tanaka, H. Mitsuhashi*, N. Kondo, K. Sugahara (*Toho Univ.)	Further evidence for inactivation of fructose- 1,6-bisphosphatase at the beginning of $\text{SO}_2$ fumigation. Increase in fructose- 1,6-bisphosphatase and decrease in fructose- 6-phosphate in $\text{SO}_2$ -fumigated spinach leaves	Plant Cell Physiol.	23	1467-1470	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
H-7	H. Iwaki*, S. Kuroiwa**, T. Totsuka, Y. Aruga***, M. Takahashi* (*Tsukuba Univ., **Kyoto Univ., ***Tokyo Fisheries Univ.)	Photosynthesis and plant productivity 2. Ecological aspects	Recent Prog. Nat. Sci. Jpn.	7	71-77	1981
H-8	S. Hatakeyama, M. Yasuno	Accumulation and effects of cadmium on guppy ( <i>Poecilia reticulata</i> ) fed cadmium- dosed cladocera ( <i>Moina macrocarpa</i> )	Bull. Environ. Contam. Toxicol.	29	159-166	1982
H-9	M. Yasuno, J. Hasegawa*, I. Iwakuma, N. Imamura, Y. Sugaya** (*Tokyo Univ., **Eng. Div.)	Effects of temephos on chironomid and plankton populations in eel culture ponds	Jpn. J. Sanit. Zool.	33 (3)	207-212	1982
H-10	安野正之	殺虫剤と水生昆虫相—屋外水路に よる実験的研究	文部省「環境科学」研 究報告集	B121, R12-10	1-8	1982
H-11	M. Yasuno, S. Fukushima*, J. Hasegawa**, F. Shioyama***, S. Hatakeyama (*Yokohama City Inst. Environ. Res., **Tokyo Univ., ***Utsunomiya Univ.)	Changes in the benthic fauna and flora after application of temephos to a stream on Mt. Tsukuba	Hydrobiol.	89	205-214	1982
H-12	M. Sasa*, M. Yasuno (*Teikyo Univ.)	Chironomids as biological indicators of environmental pollution	Researches related to the UNESCO's MAB programme in Japan, 1981-1982		78-87	1982
H-13	M. Yasuno, J. Ohkita, S. Hatakeyama	Effects of temephos on macroinvertebrates in a stream of Mt. Tsukuba	Jpn. J. Ecol.	32	29-38	1982
H-14	安野正之	湖沼汚染と生物相の変化	生活と環境	27 (3)	19-23	1982
H-15	J. Hasegawa*, M. Yasuno, K. Saito**, Y. Nakamura †, S. Hatakeyama, H. Sato †† (*Tokyo Univ., **Yokohama City Univ., † Yokohama City Inst. Health, †† Pub. Health Inst. Kawasaki)	Impact of temephos and fenitrothion on aquatic invertebrates in a stream of Mt. Tsukuba	Jpn. J. Sanit. Zool.	33	363-368	1982
H-16	渡辺恒雄・加納和孝* (*東京大)	<i>Spinacia oleracea</i> のプラスミン インヒビターのアフィニティクロ マトグラフィーによる精製	血液と脈管	13	314-317	1982
H-17	T. Watanabe, N. Kondo	The change in leaf protease and protease inhibitor activities after supplying various chemicals	Biol. Plant.	25 (25)	17-26	1983

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
H-18	Y. Sumiyoshi*, T. Nishikawa*, T. Watanabe, K. Kano* (*Tokyo Univ.)	Inhibition of RNA dependent DNA polymerases by Novobiocin and Naledixic acid	J. Gene. Virol.	51	in press	1983
H-19	T. Watanabe, N. Kondo	Detection and evaluation of serine proteinase by affinity chromatography on immobilized-aprotinin in <i>Ricinus Communis</i>	Biol. Plant	25	in press	1983

## 1. 技 術 部

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻 (号)	ページ	刊年
I-1	相賀一郎・大政謙次・ 松本茂	環境庁国立公害研究所ファイトト ロンとそのエネルギーの供給システ ム	空調調和・衛生工学	56	741-751	1982
I-2	大政謙次・安保文彰・ 橋本康**・相賀一郎 (*愛媛大)	サーモグラフィによる汚染ガスに 被曝した植物の葉温パターン計測	医学・生物学サーモグ ラフィ	1 (1)	27-30	1982
I-3	K. Omasa, Y. Hashimoto*, I. Aiga (*Ehime Univ.)	Observation of stomatal movements of intact plants using an image instrumentation system with a light microscope	Plant Cell Physiol.	24	281-288	1983
I-4	菅谷芳雄・三戸正衛* (*川上農場)	ユスリカ的大量飼育法について	衛生動物	33 (3)	283	1982
I-5	H. Takagi, N. Washida*, H. Akimoto*, M. Okuda* (*Atomos. Environ. Div.)	Observation of 3-hexene-2, 5-dione in the photooxidation of 1,2,4-trimethylbenzene in the NO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> O-Air system	Spectrosc. Lett.	15 (2)	145-152	1982
I-6	高橋弘	自動車研究における動物実験につ いて	自動車研究	5	129-139	1983
I-7	高橋弘	IV.1. 空調調和設備, V.3. 特殊 化学物質実験動物施設	ガイドライン 実験動 物施設の建築および設 備 (高橋弘ら, 清至書 院, 181p.)		45-53, 105-109	1983
I-8	山口武則・麻生末雄*・ 吉川年彦*** 渋谷政夫*** (*東京農大, **兵庫 農試, ***農技研)	X線マイクロアナライザーによ る植物根中のクロム分布	日本土壤肥科学雑誌	53	465-466	1982
I-9	山口武則・麻生末雄* (*東京農大)	Cr (III) および Cr (IV) が植物の 根活力に及ぼす影響	日本土壤肥科学雑誌	53	327-332	1982

## 5.4 口 頭 発 表

### a. 環 境 情 報 部

番号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
a-1	宇都宮陽二郎	航空機リモートセンシングによる土壌含水比の定量的推定に関する研究—特に熱赤外データにもとづく考察—	日本地理学会1982年度春季学術大会	八王子	57.4
a-2	宇都宮陽二郎	リモートセンシングによる土壌含水比の測定—航空機搭載のMSSデータと地上野外施設における実験データによる結果の比較	日本写真測量学会昭和57年度年次学術講演会	東 京	57.5
a-3	竺文彦*・勝矢淳雄**・大井絃・中杉修身***・西岡秀三*** (*福井工大,**京都産大,***総合解析部)	家庭からのごみの排出についての意識に関する研究	京都大学衛生工学研究会第4回シンポジウム	京 都	57.8
a-4	勝矢淳雄*・竺文彦**・大井絃・中杉修身***・西岡秀三*** (*京都産大,**福井工大,***総合解析部)	家庭からのゴミの排出と収集に関する意識調査II (分別収集を中心とした意識)	第10回環境問題シンポジウム	東 京	57.8
a-5	大井絃	周期流入群と周期流出上限をもつ系の設計と操作I 最適スケジューリング	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57.10
a-6	大井絃	周期流入群と周期流出上限をもつ系の設計と操作II スケジュール変更	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57.10
a-7	竺文彦*・勝矢淳雄**・大井絃・中杉修身***・西岡秀三*** (*福井工大,**京都産大,***総合解析部)	アンケート調査による家庭ゴミ排出に関する意識について	第33回廃棄物処理対策全国協議会全国大会	大 阪	57.11
a-8	新藤純子・伊藤裕康*・安原昭夫*・溝口次夫* (*計測技術部)	NIES法によるマススペクトル検索システムの開発と評価(第3報) 混合スペクトルの検索について	第5回情報化学討論会	豊 橋	57.11
a-9	土屋巖	水資源としての山地残雪の評価と環境保全について	第2回水資源に関するシンポジウム	東 京	57.8
a-10	土屋巖	ランドサットMSSおよびRBVによる山地残雪の解析—鳥海山と月山について—	昭和57年度日本雪水学会秋季大会	盛 岡	57.10
a-11	土屋巖	1972—81年の鳥海山貝形小氷河の推移	昭和57年度日本雪水学会秋季大会	盛 岡	57.10
a-12	土屋巖	NOAA-6による大都市および中都市ヒートアイランドの検出	日本リモートセンシング学会第2回学術講演会	東 京	57.12
a-13	袴田共之	放牧草地の牧草収量に対する排泄ふん尿の影響—ふん尿の平面分布を含む養分循環モデルによる評価—	昭和57年度日本土壌肥料学会	福 岡	57.4
a-14	春山曉美*・木村重保*・増田邦久*・江里口恭子* (*日本科学技術情報セ)	検索用語の共通化の試み—用語間の対応づけの方法について—	第12回ドキュメンテーション・シンポジウム	東 京	57.6
a-15	江里口恭子*・春山曉美* (*日本科学技術情報セ)	環境公害マイクロセンサー評価のための検索実験	第19回情報科学技術研究集会	名古屋	57.10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
a-16	松本幸雄・横田達也・ 廣崎昭太・宇田川瀧* (*東京都公害研)	大気環境計測におけるデータの統計的管理	応用統計学会第4回シンポジウム	東京	57.11
a-17	宮崎忠国	赤潮藻類 <i>Olithodiscus luteus</i> の活性と分光特性	第21回計測自動制御学会学術講演会	東京	57.7
a-18	杉原滋彦*・宮崎忠国 (*理化研)	分光反射率による水中情報の抽出について	文部省科学研究費特別研究会「環境科学」R52遠隔計測班	東京	57.12
a-19	安岡善文・宮崎忠国	遠隔計測による水質の計測—大気による影響の評価—	第21回計測自動制御学会学術講演会	東京	57.7
a-20	安岡善文・宮崎忠国	遠隔計測による水質の定量と評価	第8回リモートセンシングシンポジウム(計測自動制御学会)	東京	57.11
a-21	安岡善文・宮崎忠国・ 岸野元彰*・杉原滋彦*・ 岡見登* (*理化研)	遠隔計測による水質の定量—回帰分析を用いた水面反射光の評価—	日本リモートセンシング学会第2回学術講演会	東京	57.12
a-22	横田達也・廣崎昭太	大気環境データの画像モニタリング(1) —一月内変化—	第21回計測自動制御学会学術講演会	東京	57.7
a-23	横田達也・花泉弘*・ 藤村貞夫*・豊田弘道* (*東京大)	赤外放射吸収体の空間分布推定に対する観測波長の選択	第8回リモートセンシングシンポジウム(計測自動制御学会)	東京	57.11

## b. 総合解析部

b-1	落合美紀子・内藤正明	環境モニタリング・ステーションの最適配置について	日本自動制御協会第26回システムと制御研究発表講演会	京都	57.5
b-2	落合美紀子・内藤正明	レーザ・レーダ大気汚染計測データの平滑化	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
b-3	秋原清子*・北島能房・ 中杉修身・内藤正明 (*筑波大)	都市用水供給に与える富栄養化の経済的影響の考察	第10回環境問題シンポジウム	東京	57.8
b-4	北島能房	自然環境保全の経済学：序論	理論・計量経済学会	京都	57.10
b-5	北島能房	漁民の利潤極大行動と水産資源管理—霞ヶ浦を例として—	北日本漁業経済学会	鹿島	57.10
b-6	S. Gotoh, Y. Kashimoto* (*Shikoku Denryoku)	An evaluation of external benefits of energy recovery from municipal incinerators	3rd Int. Recycling Congr.	Berlin	57.4
b-7	S. Gotoh	JEA funded research program on solid waste management	5th Jpn.-U.S. Conf. Solid Waste Manage.	Tokyo	57.9
b-8	後藤典弘	エネルギー転換と環境	燃料協会創立60周年記念講演研究発表会	東京	57.10
b-9	青島伸治*・田村正行 (*筑波大)	信号圧縮法による新設無響室の性能測定	日本音響学会昭和57年度春季研究発表会	東京	57.3
b-10	田村正行	市街地騒音の平均発生エネルギー密度の—推定方法	日本音響学会昭和57年度秋季研究発表会	長岡	57.10
b-11	M. Naito, M. Ochiai	On optimal allocation of air monitoring stations	Semin. Air Qual. Manage. related Energ. Policies	Seoul	57.5



番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
b-12	M. Naito, M. Ochiai	Technical and economic assessment of sulfur dioxides control in Japan	Semin. Air Qual. Manage. related Energ. Policies	Seoul	57. 5
b-13	中杉修身	エネルギー・資源と環境資源	第97回三菱環境問題研究会	東 京	57. 4
b-14	中杉修身・西岡秀三・大井紘*・勝矢淳雄** (*環境情報部,**京都産大)	家庭からのごみの排出と収集に関する意識調査1—ごみの出し方に係る意識と行動—	第10回環境問題シンポジウム	東 京	57. 8
b-15	中杉修身・西岡秀三	環境資源としての水域の評価	第2回水資源に関するシンポジウム	東 京	57. 8
b-16	田中勝*・中杉修身・松藤康司** (*国立公衆衛生院,**福岡大)	災害時におけるごみ処理対策—7.23長崎大水害のケース—	第33回廃棄物処理対策全国協議会全国大会	大 阪	57.11
b-17	田中勝*・中杉修身 (*国立公衆衛生院)	都市ごみの車両収集システムの改善に関する研究	第4回全国都市清掃研究発表会	東 京	58. 2
b-18	粟津啓介*・西岡秀三 (*大同特殊鋼)	ソーラシステムのエネルギー収支とその地域特性	日本太陽エネルギー学会第8回研究発表会	東 京	57.11
b-19	西岡秀三・中杉修身・大井紘*・勝矢淳雄** (*環境情報部,**京都産大)	家庭ごみ収集システムに対する住民の意識について	第4回全国都市清掃研究発表会	東 京	58. 2
b-20	S. Harashina	A new approach to supporting systems analysis of environmental policies: the Evaluation Laboratory of Man—Environment Systems (ELMES)	Am. Inst. Environ. Sci. Conf. Energ. Sources	Washington D. C.	57. 5
b-21	原科幸彦・西岡秀三	環境総合評価への住民意向反映手法に関する研究	日本地域学会第19回国内大会	高 松	57.11
b-22	原沢英夫*・森口祐一・西岡秀三 (*京都大)	交通流による地域分断の評価と解析システム	土木学会第37回年次学術講演会	名古屋	57.10
b-23	森口祐一・原沢英夫*・西岡秀三 (*京都大)	カラー画像表示システムによる環境診断について—道路周辺環境への応用II—	土木学会第7回電算機利用に関するシンポジウム	東 京	57.10
b-24	森口祐一・笠原三紀夫*・高橋幹二* (*京都大)	多成分系における光化学的エアロゾル生成(7)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
b-25	笠原三紀夫*・森口祐一・高橋幹二* (*京都大)	環境大気中の2次粒子成因物質(2)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
b-26	森田恒幸	環境影響評価制度の効果の実態について	茨城県環境局主催環境影響評価講演会	水 戸	57. 7
b-27	森田恒幸	環境影響評価制度の政策効果に関する研究	東京工業大学学位論文発表会	東 京	57.12

### c. 計測技術部

c-1	安部喜也	環境試料の保存とそれを用いた環境変化の解析法に関する研究	環境科学特別研究全体シンポジウム	大 阪	58. 2
-----	------	------------------------------	------------------	-----	-------

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
c-2	安部喜也・西川雅高	降水初期における成分元素濃度の変動	1981年度日本地球化学学会年会	清 水	56.10
c-3	安部喜也・西川雅高・須藤智光* (*日本大)	降水中微量元素成分の時間変動	1982年度日本地球化学学会年会	那 覇	57.10
c-4	安部喜也・西川雅高	降水中微量元素濃度の時間変動	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
c-5	Y. Ambe	The state of the art of the studies on environmental sample banking in Japan	Int. Workshop Environ. Specimen Banking Monit. Relat. Banking	Saarbrücken	57.5
c-6	伊藤裕康・安原昭夫・新藤純子*・溝口次夫 (*環境情報部)	NIES 法によるマスマスペクトルの検索システムの検討	日本質量分析学会第30回年会第17回有機化合物のマスマスペクトロメトリー討論会	京 都	57.5
c-7	伊藤裕康・川田文男*・横内陽子・藤井敏博・安部喜也・不破敬一郎 (*東邦大)	大気中メチルフランの分析の検討	日本分析化学会第43回分析化学討論会	山 形	57.6
c-8	植弘澄子・溝口次夫・山田良一*・工藤真哉*・長谷川利雄** (*青森県公害セ,**関西産業公害防止セ)	風の影響を除去した二酸化鉛法による亜硫酸ガスの測定(2)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
c-9	A. Otsuki, Y. Ino*, T. Fujii (*Nichiden Anelva Co.)	Symultaneous measurements and determinations of stable carbon and nitrogen isotope ratios, and organic carbon and nitrogen contents in biological samples by coupling of a small quadrupole mass spectrometer and modified carbon-nitrogen elemental analyzer	9th Int. Mass Spectrom. Conf.	Vienna	57.9
c-10	大槻晃・岩熊敏夫*・相崎守弘**・高村典子**・花里孝幸**・安野正之*・河合崇欣 (*生物環境部,**水質土壌環境部)	霞ヶ浦高浜入における隔離水界実験	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
c-11	大槻晃・岩熊敏夫*・高村典子 (*生物環境部)	トレーサーとしての $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ , $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ 安定同位体比測定法の検討	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
c-12	大槻晃	霞ヶ浦高浜入におけるリンと窒素の動態	「自然界における窒素とリンの循環」に関するシンポジウム, 東大海洋研究所シンポジウム	東 京	57.11
c-13	岡本研作・不破敬一郎	環境標準試料中の重金属分析法の比較について	日本分析化学会第43回分析化学討論会	山 形	57.6
c-14	岡本研作・不破敬一郎	ムラサキガイ(Mussel)標準試料の調製法と分析値	日本分析化学会第31年会	札 幌	57.10
c-15	岡本研作	プラズマ発光分析法と他の分析方法との比較	プラズマ発光分析研究会'82筑波セミナー	筑 波	57.7
c-16	岡本研作	環境標準試料とICP	日本分光学会環境科学部会研究会	東 京	57.12
c-17	河合崇欣・西川雅高・大槻晃	霞ヶ浦における湖水中溶存元素の濃度変動-III	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10

番号	発表者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
c-18	河合崇欣・大槻晃・相崎守弘*・西川雅高 (*水質土壌環境部)	霞ヶ浦高浜入における底泥からのリンの回帰について	1982年度日本地球化学会年会	那 覇	57.10
c-19	河合崇欣・大槻晃・相崎守弘*・西川雅高 (*水質土壌環境部)	好氣的湖水中への底泥からのリンの溶出について一霞ヶ浦高浜入の場合一	第17回水質汚濁学会	東 京	58. 3
c-20	功刀正行	大気汚染モニタリング装置の実験的考察	大気汚染研究協会関東支部測定方法部会	東 京	58. 3
c-21	功刀正行・植弘澄子・溝口次夫	オキシダント計の温度影響 (II)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
c-22	佐竹研一・相馬光之・瀬山春彦・植弘崇嗣	水生苔類 <i>Jungermannia vulcanicola</i> Steph. (チャツボミゴケ) による水銀濃縮	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
c-23	瀬山春彦・岡本研作・相馬光之	底質試料分析への X 線光電子分光法の応用	日本化学会第45春季年会	東 京	57. 4
c-24	瀬山春彦・相馬光之	モンモリロナイト中の交換性 2 価陽イオンの X 線光電子スペクトル	分子構造総合討論会	東 京	57.10
c-25	相馬光之・相馬悠子・瀬山春彦	石炭フライアッシュの表面分析	日本化学会第46秋季年会, 化学関係学協会連合協議会研究発表会合同大会	新 潟	57.10
c-26	相馬光之	遷移金属置換モンモリロナイト-芳香族化合物複合体の ESR	第21回 ESR 討論会	谷田部	57.10
c-27	相馬悠子・相馬光之・原田一誠* (*東北大)	モンモリロナイトに吸着したピピリジル化合物のラマンスペクトル	日本化学会第45春季年会	東 京	57. 4
c-28	相馬悠子・相馬光之・原田一誠* (*東北大)	遷移金属置換モンモリロナイトに吸着したベンゼンの共鳴ラマンスペクトル	分子構造総合討論会	東 京	57.10
c-29	西川雅高・安部喜也・上関孝昭* (*日本大)	降水中の微量元素分析における蒸発濃縮法の検討	日本分析化学会第43回分析化学討論会	山 形	57. 6
c-30	野尻幸宏・大槻晃・不破敬一郎	化学結合型シリカゲル吸着法-ICP 発光分析法による天然水中の微量金属元素の多元素同時分析	日本分析化学会第43回分析化学討論会	山 形	57. 6
c-31	T. Fujii, G. G. Meisels* (*Nebraska Univ.)	Mobility of negative halogen ions	29th Annu. Conf. Mass Spectrom. Allied Top.	Minneapolis	56. 5
c-32	T. Fujii, W. Hopson*, G. G. Meisels* (*Nebraska Univ.)	Initial spatial distribution of reactant ions in chemical ionization and Ni-63 API sources	30th Annu. Conf. Mass Spectrom. Allied. Top.	Honolulu	57. 6
c-33	J. P. Gilman*, P. R. Das*, T. Fujii, G. G. Meisels* (*Nebraska Univ.)	A study of the fragmentation behavior of anisole by threshold photoelectron coincident photoion (TPEPICO) mass spectrometry	30th Annu. Conf. Mass Spectrom. Allied. Top.	Honolulu	57. 6
c-34	T. Fujii	Spatial distribution of reactant ions in the chemical ionization source	昭和57年度第 1 回イオン反応研究会	東 京	57. 7
c-35	G. G. Meisels*, T. Fujii, W. Hopson*, A. Illies* (*Nebraska Univ.)	Ionization range of 100 to 600 eV electrons	1982 Gordon Conf. Radiat. Chem.	New Hampshire	57. 7

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
c-36	藤井敏博・向井人史・ 横内陽子・安部喜也	$^{63}\text{Ni}$ を用いた大気圧イオン源 (API) 及び ECD検出器における一次イオンの空間分布	第31回分析化学年会	札幌	57.9
c-37	杉前昭好*・溝口次夫 (*大阪府公害監視セ)	浮遊粉じん中の金属成分 (第28報) 比重分 布とその有機溶媒処理による変化	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4
c-38	杉前昭好*・溝口次夫 (*大阪府公害監視セ)	粉末試料の ICP への直接導入による大気 浮遊粒子状物質中の金属元素の発光分析	第43回分析化学討論会	山形	57.6
c-39	溝口次夫・功刀正行・ 伊藤裕康・西川雅高・ 植弘澄子・宮坂恵子・ 広瀬妙子* (*技術部)	大気成分バックグラウンド地点選定方法の 検討	京都大学環境衛生工学 研究会 4 回シンポジウ ム	京都	57.8
c-40	楠正司*・溝口次夫・ 功刀正行・植弘澄子 (*広島県環境セ)	溶液導電率法 $\text{SO}_2$ 計へのアンモニアの妨害 とその除去	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
c-41	溝口次夫・安原昭夫	化合物環境データベースシステムの開発	第17回水質汚濁学会 GC-MS 技術研究討論 会	東京	58.3
c-42	森田昌敏	LC-ICP による生体内金属のキャラクタリ ゼーション	第1回金属の関与する 生体関連反応シンポジ ウム	東京	57.6
c-43	安原昭夫・伊藤裕康・ 新藤純子*・溝口次夫 (*環境情報部)	NIES 法 (PBM 法の変法) によるマススペ クトルの検索システムの開発と評価	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4
c-44	安原昭夫	芳香と悪臭	日本短波放送, 病院薬 剤師の時間		57.8
c-45	横内陽子・向井人史・ 安部喜也	低濃濃縮一キャピラリーGC / MS による 大気成分の分析	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11

#### d. 大 気 環 境 部

d-1	秋元肇・酒巻史郎・ 高木博夫*・長島常一** (*技術部, **日本環境 衛生セ)	環境大気中の炭化水素および含酸素有機化 合物全分析の試みとその問題点	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
d-2	長島常一*・鈴木保美*・ 興嶺清志*・渋谷勝雄*・ 秋元肇 (*日本環境衛生セ)	環境大気中の $\text{O}_3$ 生成能について	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
d-3	泉克幸・水落元之*・ 福山力・村野健太郎・ 故奥田典夫 (*技術部)	炭化水素- $\text{NO}_x$ - $\text{SO}_2$ 系の光化学エアロゾ ル生成 (1) $\text{C}_3\text{H}_6$ - $\text{NO}$ - $\text{SO}_2$ -乾燥空気系 でのエアロゾル生成	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4
d-4	泉克幸・水落元之*・ 福山力・村野健太郎・ 尾崎裕 (*技術部)	炭化水素- $\text{NO}_x$ - $\text{SO}_2$ 系の光化学エアロゾ ル生成 (3) $\text{C}_2\text{H}_6$ - $\text{NO}$ - $\text{SO}_2$ -乾燥空気系 の $\text{SO}_2$ の消失速度	日本化学会第47春季年 会	京都	58.4
d-5	井上元, D. W. Setser*, A. Rothem* (*Kansas State Univ. )	$\text{N}_2$ ( $\text{B}^3\pi_g$ ) の LIF	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月
d-6	G. Inoue, J. K. Ku*, D. W. Setser* (*Kansas State Univ.)	Two photon laser-induced reaction with Xe / Cl <sub>2</sub> to form XeCl (B.C.)	Int. Symp. Chem. Kinet. Related Atmos. Chem.	Tsukuba	57. 6
d-7	井上元, J. K. Ku*, D. W. Setser* (*Kansas State Univ.)	Xe / Cl <sub>2</sub> / hν 系におけるレーザー誘起鋳打反応	光化学討論会	金 沢	57. 10
d-8	井上元, 秋元肇, J. K. Ku*, D. W. Setser* (*Kansas State Univ.)	XeCl の光会合レーザー蛍光の研究	分子構造総合討論会	東 京	57. 10
d-9	井上元, D. W. Setser* (*Kansas State Univ.)	状態間のカップリングの強い場合の発光寿命・消光断面積測定の問題点—Xe の場合について	第17回高速反応討論会	広 島	57. 12
d-10	福井啓介**・中島正基**・ 植田洋匡・水科篤郎** (*姫路工大,**京都大)	壁領域の密度成層乱流	化学工学協会第47年会	東 京	57. 3
d-11	植田洋匡・小森悟・ 太田宜久* (*江戸川学園高)	海陸風の季節変化と一般風の影響	化学工学協会第47年会	東 京	57. 3
d-12	植田洋匡・小森悟・ 宮嵩武・尾添紘之** (*岡山大)	静止安定成層流体中の水平平板からの非常自然対流	化学工学協会第47年会	東 京	57. 3
d-13	植田洋匡・光本茂記・ 尾添紘之* (*岡山大)	海陸風を構成する小規模熱対流について	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57. 10
d-14	尾添紘之**・佐山敏敏**・ 柴田勉*・植田洋匡 (*岡山大)	海陸風の三次元モデル式の数値解析	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57. 10
d-15	福井啓介**・中島正基**・ 植田洋匡 (*姫路工大)	傾斜した平行平板間混合対流中の縦渦列と その中での輸送過程	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57. 10
d-16	植田洋匡・光本茂記	相模湾における海陸風の構造—航空機による風速立体分布の測定について—	気象学会1982年秋季大会	札 幌	57. 10
d-17	植田洋匡	臨海地域の気象におよぼす外部パラメータの影響—線型理論—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57. 11
d-18	植田洋匡・小森悟・ 福井啓介* (*姫路工大)	成層状態にある接地気層内の乱流輸送機構に関する室内実験	第23回大気汚染学会	宮 崎	57. 11
d-19	植田洋匡・光本茂記・ 未延龍雄* (*日本電子計算)	非静力学メソスケール・モデルによる海陸風の数値実験	気象学会1983年春季大会	筑 波	58. 5
d-20	鶴野伊津志・若松伸司	主成分分析による局地立体風系の解析	日本気象学会1982年秋季大会	札 幌	57. 10
d-21	五井邦宏**・菊地立**・ 鶴野伊津志・若松伸司 (*埼玉県公害セ,**千葉県公害研)	関東地方における風の立体構造—1981年7月15日～17日の事例解析—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57. 11
d-22	鶴野伊津志・若松伸司・ 鈴木睦・小川靖	光化学汚染物質空間分布の Lagrange 的観測システム—1982年の観測システムと速報—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57. 11

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
d-23	鶴野伊津志・ 村野健太郎・若松伸司	環境大気中の光化学エアロゾルの粒径分布 —1980年8月の航空機観測データについて	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-24	I. Uno, S. Wakamatsu, M. Suzuki, Y. Ogawa	Distribution of photochemical pollutants and their three-dimensional behavior covering the Tokyo metropolitan area	7th Jpn.-US Conf. Photochem. Air Pollut.	Tsukuba	57.12
d-25	小川靖・若松伸司・ 小川フィリス	乱流カイツーンによる内部境界層の測定 (カナダナンティコ拡散実験に参加して)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-26	小川靖・上原清*・ ウィリアムニスナイ ダー** (*技術部,**米国環境 保護庁)	安定時における孤立した山の拡散におよぼ す影響	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-27	尾崎裕・村野健太郎・ 泉克幸・福山力	超音速分子線中での二量体の生成	日本化学会第47春季年 会	京 都	58. 4
d-28	小森悟・植田洋匡・ 松尾陽一*・山本一夫* (*横浜国大)	気・液界面の乱流構造	化学工学協会第47年会	東 京	57. 3
d-29	小森悟・植田洋匡・ 落合信賢*・山本一夫* (*横浜国大)	化学反応を伴う乱流拡散	第19回日本伝熱シンポ ジウム	名古屋	57. 5
d-30	S. Komori, H. Ueda, F. Ogino*, T. Mizushima* (*Kyoto Univ.)	Turbulent diffusion of scalar quantities in thermally stratified flow	7th Int. Heat Transfer Conf.	München	57. 9
d-31	小森悟・植田洋匡・ 海野純一* (*日本科学技術研修 所)	自由表面での時間的・空間的乱流特性	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-32	小森悟・植田洋匡・ 海野純一* (*日本科学技術研修 所)	一次元反応拡散モデルによる濃度変動積の 推定	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-33	小森悟・植田洋匡・ 小泉美明* (*横浜国大)	等方性乱流場でのNO+O <sub>3</sub> 反応を伴う乱流 拡散	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-34	酒巻史郎・秋元肇	複合炭化水素—窒素酸化物—空気系光酸化 反応の研究(1) プロピレン—トルエン系 におけるオゾン生成の解析	日本化学会第45春季年 会	東 京	57. 4
d-35	F. Sakamaki, H. Akimoto	Smog chamber study of photochemical ozone formation: reactivities of hydrocarbons and sampled ambient air	Int. Symp. Chem. Kinet. Related Atmos. Chem.	Tsukuba	57. 6
d-36	酒巻史郎・秋元肇	オゾン生成速度に基づく複合炭化水素系の 光化学反応性評価	化学工学協会第16回秋 季大会	豊 田	57.10
d-37	酒巻史郎	真空排気型スモッグチャンバーによるオゾ ン生成の研究	第12回大気中の反応分 科会	宮 崎	57.11
d-38	酒巻史郎・秋元肇	真空排気型スモッグチャンバーによる環 境大気の光照射実験(3) —環境大気のオ ゾン生成速度の解析	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-39	酒巻史郎・秋元肇	真空排気型スモッグチャンバーによる炭 化水素—窒素酸化物系光化学反応の研究(11) 各種炭化水素の実効オゾン生成速度定数の 決定	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
d-40	酒巻史郎・秋元肇	真空排気型スモッグチャンバーによる炭化水素-窒素酸化物系光化学反応の研究(12) 二成分炭化水素系におけるオゾン生成の解析	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-41	酒巻史郎・秋元肇	真空排気型スモッグチャンバーによる炭化水素-窒素酸化物系光化学反応の研究(13) 擬似環境大気組成混合系におけるオゾン生成の解析	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-42	酒巻史郎・秋元肇	オゾン生成に基づく CO の光化学反応性評価	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4
d-43	平尾浩司*・北村新三*・ 笹野泰弘・竹内延夫 (*神戸大)	統計的手法を用いたレーザーレーダー画像の画質向上法	JAACE 第26回システムと制御研究発表講演会	京 都	57.5
d-44	Y. Sasano, H. Shimizu, N. Takeuchi	Cell structure in the atmospheric mixed layer observed by a Mie laser radar	11th Int. Laser Radar Conf.	Madison, Wisconsin	57.6
d-45	笹野泰弘・竹内延夫	Mie 散乱レーザーレーダーで観測される対流パターン	第8回レーザ・レーダ(ライダー)シンポジウム	長 野	57.7
d-46	笹野泰弘・竹内延夫	大型レーザーレーダーによる大気混合層発達過程の観測(III)モデル計算との比較	日本気象学会1982年秋季大会	札 幌	57.10
d-47	笹野泰弘・竹内延夫	Mie 散乱レーザーレーダーによるエアロゾル消散係数分布測定	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-48	笹野泰弘・竹内延夫	ミー散乱レーザーレーダーによる消散係数の評価手法について	文部省科学研究費特別研究「環境科学」R-52 遠隔計測班,昭和57年度研究報告会	東 京	57.12
d-49	杉本伸夫・竹沢賛三*・ 飯島弘昭**・竹内延夫 (*群馬大, **日本大)	NO <sub>2</sub> 蛍光の時間分解分光測定	第36回日本物理学会	横 浜	57.4
d-50	杉本伸夫・竹内延夫	NO <sub>2</sub> の分光特性とレーザ・レーダへの応用上の問題点	第8回レーザ・レーダ(ライダー)シンポジウム	長 野	57.7
d-51	杉本伸夫・竹沢賛三*・ 竹内延夫 (*群馬大)	青領域における NO <sub>2</sub> の蛍光寿命( <sup>2</sup> B <sub>1</sub> )の測定	第37回日本物理学会	札 幌	57.10
d-52	竹沢賛三*・杉本伸夫・ 竹内延夫 (*群馬大)	青領域における NO <sub>2</sub> 励起スペクトル <sup>2</sup> B <sub>1</sub> ← <sup>2</sup> A <sub>1</sub> の解析	第37回日本物理学会	札 幌	57.10
d-53	竹沢賛三*・杉本伸夫・ 竹内延夫 (*群馬大)	NO <sub>2</sub> 励起スペクトル( <sup>2</sup> B <sub>2</sub> ← <sup>2</sup> A <sub>1</sub> )の解析	第38回日本物理学会	東 京	58.3
d-54	杉本伸夫・竹沢賛三*・ 竹内延夫 (*群馬大)	NO <sub>2</sub> 励起状態の蛍光寿命とエネルギー移動	第38回日本物理学会	東 京	58.3
d-55	鈴木睦・鶴野伊津志・ 若松伸司・村野健太郎	低層大気における Nitrate 生成速度	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-56	鈴木睦・鶴野伊津志・ 若松伸司	前日の影響を考慮した光化学大気汚染シミュレーション-1981年7月の事例について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-57	鈴木睦・古塩英世* (*川崎市公害研)	光イオン化 HC 計の環境モニタリングへの適応の検討	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-58	鈴木睦・林久雄* (*川崎市公害研)	気相熱抽出 GC システムを用いた環境大気中 B(a)P の全自動分析	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月
d-59	M.Suzuki, S.Wakamatsu, I.Uno, Y.Ogawa	Evaluation of OH-radical concentration in the polluted atmosphere	7th Jpn.-US Conf. Photochem, Air Pollut.	Tsukuba	57.12
d-60	N.Takeuchi, K.Sakurai*, N.Sugimoto, H.Baba*, M.Kondo* (*Tokyo Univ.)	RM CW lidar	11th Int. Laser Radar Conf.	Madison, Wisconsin	57.6
d-61	竹内延夫・桜井捷海*・ 杉本伸夫・馬場浩司*・ 近藤真通* (*東京大)	擬似ランダム変調CWライダ ーの特性と エアロゾル観測	第8回レーザ・レーダ (ライダー) シンポジ ウム	長野	57.7
d-62	竹内延夫・杉本伸夫	擬似ランダム変調法を用いた可搬小型レー ザーレーダの検討	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
d-63	竹内延夫	レーザーレーダによる大気汚染計測	第4回リモートセンシ ング部会	東京	57.11
d-64	竹内延夫・杉本伸夫・ 馬場浩司*・桜井捷海*・ 佐藤家郷**・ 石河直樹** (*東京大,**明星電気)	GaAlAs 半導体レーザーを用いた可搬型 RM-CW ライダの設計と製作	第30回応用物理学関係 連合講演会	千葉	58.4
d-65	H.Nakane, Y.Sasano, N.Sugimoto, I.Matsui*, H.Shimizu, N.Takeuchi (*Eng. Div.)	Obtaining high-quality image data with the LAMP lidar	11th Int. Laser Radar Conf.	Madison, Wisconsin	57.6
d-66	中根英昭・笹野泰弘・ 杉本伸夫・松井一郎*・ 清水浩・竹内延夫 (*技術部)	LAMP ライダによる広域エアロゾル分 布の測定	第8回レーザ・レーダ (ライダー) シンポジ ウム	長野	57.7
d-67	中根英昭・笹野泰弘・ 杉本伸夫・松井一郎*・ 清水浩・竹内延夫 (*技術部)	大型レーザーレーダによる広域大気汚染 観測 (III) -エアロゾル分布の空間スケ ール	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
d-68	畠山史郎・秋元肇	大気中での有機硫黄化合物の光酸化反応に おける SO <sub>2</sub> の収率	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4
d-69	畠山史郎・秋元肇	気相における CH <sub>3</sub> SH と OH との反応経 路	日本化学会第45春季年 会	東京	57.4
d-70	S.Hatakeyama, H.Akimoto	Oxidation of reduced-sulfur compounds in the atmosphere	Int. Symp. Chem. Kinet. Related Atmos. Chem.	Tsukuba	57.6
d-71	畠山史郎・秋元肇	大気中におけるメタンチオールおよびジメ チルジスルフィドの光酸化反応	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
d-72	畠山史郎・秋元肇	空気中における有機硫黄化合物と OH と の反応	第17回高速反応討論会	広島	57.12
d-73	張鍵*・畠山史郎・ 秋元肇 (*蘭化公司)	trans-1,2-ジクロロエチレンおよび塩化ビ ニルとオゾンとの反応速度	第17回高速反応討論会	広島	57.12
d-74	畠山史郎	有機硫黄化合物の光化学反応—SO <sub>2</sub> およ び有機エアロゾルの生成—	大気汚染学会合同シン ポジウム(エアロゾル, 大気反応, 生体影響)	京都	58.3



番号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
d-75	島山史郎・小林啓・秋元肇 (*公害防止技術セ)	気相における Crigege 中間体と SO <sub>2</sub> との反応	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4
d-76	秋山定近・手塚敬裕・坂東博・秋元肇 (*筑波大)	低温マトリックス中における N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> の光化学反応	光化学討論会	仙 台	57.10
d-77	坂東博・高木博夫・鷺田伸明・秋元肇 (*技術部)	FTIR による芳香族炭化水素の NO <sub>x</sub> による光酸化反応の研究	光化学討論会	金 沢	57.10
d-78	坂東博・秋元肇	シクロアルケンの光酸化反応について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-79	坂東博・高木博夫・鷺田伸明・秋元肇 (*技術部)	FTIR を用いたベンゼン、トルエンおよびキシレンの NO <sub>x</sub> による光酸化反応	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-80	坂東博・秋元肇	O <sub>2</sub> 固体マトリックス中におけるケテンの光分解	第17回高速反応討論会	広 島	57.12
d-81	坂東博・高木博夫・鷺田伸明・秋元肇 (*技術部)	アルキルベンゼン+OH ラジカル+O <sub>2</sub> 系における環開裂の反応機構	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4
d-82	大島茂・近藤保三・福山力・朽津耕三 (*東京大)	電子衝撃による窒素分子からのリユードベリ原子の生成III 角度分布	日本物理学会1982年春の分科会	横 浜	57.4
d-83	T. Fukuyama	Dimer concentration in Diatomic-molecule free-jet	15th Okazaki Conf. "Spectroscopy and Dynamics of Molecules and Clusters in Molecular Beams "	Okazaki	57.11
d-84	大島茂・近藤保三・福山力・朽津耕三 (*東京大)	電子衝撃による窒素分子からのリドベルグ原子の生成 IV. 解離状態の帰属	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4
d-85	光本茂記・植田洋匡・尾添祐之・柴田勉 (*岡山大)	海陸風循環流に伴う混合層内の小規模渦運動一室内実験の結果より一	日本気象学会1982年秋季大会	札 幌	57.10
d-86	光本茂記・植田洋匡	海陸風循環流に伴う混合層内の小規模渦運動	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-87	村野健太郎・水落元之・泉克幸・鶴野伊津志・若松伸司・五井邦宏 (*技術部, **埼玉県公害セ)	航空機を用いた関東地方上空の硫酸塩、硝酸塩濃度測定	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-88	村野健太郎・水落元之・泉克幸・福山力 (*技術部)	ESCA による大気汚染物質の検出	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-89	村野健太郎・水落元之・泉克幸・福山力・若松伸司 (*技術部)	関東地方上空の HNO <sub>3</sub> ガス, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> 濃度測定	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4
d-90	S. Wakamatsu	Aircraft survey of secondary photochemical pollutants in Tokyo metropolitan area	Can./ Jpn. Workshop Air Pollut.	Toronto	57.6
d-91	島野昌治・若松伸司 (*日本科学技術研修所)	関東地方における光化学大気汚染出現日の風系について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11

番号	発表者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
d-92	若松伸司・鶴野伊津志・鈴木睦・小川靖・島野昌治* (*日本科学技術研修所)	光化学大気汚染シミュレーションモデルの研究 (I) —モデルの基本構成について—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-93	若松伸司・鶴野伊津志・鈴木睦・小川靖・五井邦宏* (*埼玉県公害セ)	1981年7月15日~20日の関東地方における光化学エピソードの解析	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-94	栗田秀実*・佐々木一敏*・島野昌治**・若松伸司・鶴野伊津志・植田洋臣 (*長野県衛生公害研, **日本科学技術研修所)	内陸地域におけるオキシダントの動態(I) —上田盆地におけるオキシダント濃度と関東地方の光化学オキシダントの関係—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
d-95	S.Wakamatsu, I.Uno, M.Suzuki, Y.Ogawa	Field studies on photochemical air pollution in Japan	7th Jpn.-US Conf. Photochem. Air Pollut.	Tsukuba	57.12
d-96	S.Wakamatsu, I.Uno, M.Suzuki, Y.Ogawa	A Lagrangian observation of polluted air mass using aircraft	7th Jpn.-US Conf. Photochem. Air Pollut.	Tsukuba	57.12
d-97	鷺田伸明	エチルラジカルと酸素原子の反応	日本化学会第45春季年会	東 京	57.4
d-98	N.Washida	Reaction of radicals with oxygen	Int. Symp. Chem. Kinet. Related Atmos. Chem.	Tsukuba	57.6
d-99	鷺田伸明	HO <sub>2</sub> +原子の反応による一重項酸素生成のダイナミックス	分子構造総合討論会	東 京	57.10
d-100	鷺田伸明・須藤正子**・秋元肇・永瀬茂***・諸熊奎治*** (*筑波大, **横浜国大, ***分子科学研)	CF <sub>3</sub> ラジカルの発光スペクトルの解析	分子構造総合討論会	東 京	57.10
d-101	鷺田伸明・須藤正子**・永瀬茂** (*筑波大, **横浜国大)	CF <sub>3</sub> X (X=H, Cl, Br) の真空紫外光分解によるCF <sub>3</sub> の発光, 消光および発光の量子収率	光化学討論会	金 沢	57.10
d-102	鷺田伸明・島山史郎・高木博夫*・京極毅**・網島滋**・佐藤伸** (*技術部, **東京工大)	ケテン類と酸素原子の反応	第17回高速反応討論会	広 島	57.12
d-103	鷺田伸明	(CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C-X ラジカルの酸化反応 I (CD <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C(OH) ラジカル	第17回高速反応討論会	広 島	57.12
d-104	篠原久典*・西信之**・鷺田伸明 (*分子科学研)	アンモニア会合体の検出 (4) 希ガス共鳴線によるイオン化	日本化学会第47春季年会	京 都	58.4

### e. 水質土壌環境部

e-1	相崎守弘・福島武彦・大槻晃* (*計測技術部)	湖内の水質におよぼす大雨による流出の影響	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
-----	----------------------------	----------------------	--------------	-----	-------

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
e-2	相崎守弘・村岡浩爾・ 平田健正・福島武彦・ 岩田敏・海老瀬潜一・ 大坪国順・大槻晃* (*計測技術部)	中禅寺湖における栄養塩収支	第17回水質汚濁学会	東 京	58.3
e-3	稲森悠平・須藤隆一・ 鈴木理恵*・ 細萱志保子* (*東邦大)	微小動物の増殖に及ぼす洗剤の影響	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
e-4	稲森悠平・ 細萱志保子*・ 須藤隆一 (*東邦大)	生物処理に及ぼす合成洗剤および石けんの影響	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-5	稲森悠平・池谷正雄*・ 須藤隆一 (*東邦大)	生活排水の嫌気性処理に及ぼす温度の影響	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-6	稲森悠平・遠藤一之*・ 須藤隆一 (*東京理大)	埋立て地浸出水の回転円板法による硝化脱窒処理	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-7	稲森悠平・須藤隆一・ 池谷正雄* (*東邦大)	嫌気性ろ床処理に及ぼす温度の影響	第3回生物膜法研究会	東 京	58.1
e-8	海老瀬潜一	面源負荷としての水田群の河川流出負荷量への影響	土木学会第37回年次学術講演会	名古屋	57.10
e-9	大坪国順・村岡浩爾	底泥の沈降特性に関する研究	土木学会第37回年次学術講演会	名古屋	57.10
e-10	大坪国順・村岡浩爾	底泥の沈降特性に関する研究	土木学会第27回水理講演会	東 京	58.2
e-11	岡田光正・稲森悠平・ 須藤隆一・石崎勝久*・ 吉野善彌* (*東京理大)	回転円板装置の処理機能に及ぼす流入負荷変動の影響	化学工学協会第16回秋季大会	豊 田	57.10
e-12	岡田光正・細見正明・ 須藤隆一	湯ノ湖の富栄養化に関する研究(第5報)一湖水のサンプリング頻度に関する一考察	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
e-13	寺園克博*・岡田光正・ 須藤隆一 (*環境プラント)	回分式活性汚泥法による高濃度廃水の処理について	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-14	岡田光正・石崎勝久*・ 須藤隆一 (*東京理大)	回転円板の処理特性に及ぼす負荷変動の影響	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-15	岡田光正・須藤隆一・ 石崎勝久* (*東京理大)	回転円板法の処理特性に及ぼす負荷変動の影響	第17回水質汚濁学会	東 京	58.3
e-16	久保井徹・藤井園博	植物に対する高分子凝集剤の毒性	日本土壌肥科学会昭和57年度福岡大会	福 岡	57.4
e-17	久保井徹・藤井園博・ 山下立*・矢崎仁也* (*日本大)	畑作物のカドミウム吸収と耐性一発芽初期生育試験	日本土壌肥科学会関東支部大会	水 戸	57.9
e-18	合田健	湖沼の水質指標と水質管理	鹿児島県環境センター講演会	鹿児島	57.7
e-19	合田健	水質汚濁に関する課題と対策	第4回公明党環境問題シンポジウム	土 浦	57.7
e-20	須藤隆一	生物処理過程における凝集性固形物の生成	'82粉体技術会議	東 京	57.9

番号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
e-21	須藤隆一	湖沼はなぜよごれるか	手賀沼浄化のためのシンポジウム	我孫子	57.9
e-22	須藤隆一・稲森悠平・佐野亮一・国安克彦** (*東邦大,**環境整備教育セ)	嫌気性汙床による生活排水処理	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
e-23	杉浦則夫・須藤隆一・矢木修身 (*茨城県)	放線菌によるカビ臭発生の潜在能力	日本水処理生物学会第19回大会	潮 来	57.11
e-24	須藤隆一・稲森悠平	微生物による新しい排水処理技術	第13回公害防止管理者全国大会	東 京	58.3
e-25	田井慎吾	水システムの熱力学的評価	京都大学環境衛生工学研究会第4回シンポジウム	京 都	57.8
e-26	田井慎吾・合田健	エネルギーと環境制約下における水システム	第2回水資源に関するシンポジウム	東 京	57.8
e-27	田井慎吾	水処理プロセスのエネルギー解析	工業技術連絡会議第17回公害シンポジウム	筑 波	58.2
e-28	陶野郁雄	漏斗を用いた最小密度試験装置の製作とその適用性	第17回土質工学研究発表会	那 覇	57.6
e-29	陶野郁雄・社本康広**金子治** (*清水建設研,**東京工大)	水平打撃による砂の最大密度試験装置	第17回土質工学研究発表会	那 覇	57.6
e-30	陶野郁雄	河川砂、海浜砂の相対密度及びその測定方法	1982年日本第四紀学会研究発表会	東 京	57.8
e-31	中村泰男・渡辺信	赤潮ラフィド藻 <i>Chattonella antiqua</i> (ホルネリア) の増殖生理	日本海洋学会1982年度春季大会	東 京	57.4
e-32	中村泰男・渡辺信	<i>Chattonella antiqua</i> (ホルネリア) の NO <sub>3</sub> 、PO <sub>4</sub> uptake	日本海洋学会1982年度秋季大会	鹿児島	57.10
e-33	服部浩之・久保井徹・広木幹也・藤井國博	下水汚泥の土壌施用が土壌環境に及ぼす影響 (第18報) 連用土壌における汚泥の分解	日本土壌肥料学会昭和57年度福岡大会	福 岡	57.4
e-34	吉田延雄*・室田明**・平田健正 (*建設省,**大阪大)	連続密度場における内部重力波の特性について (第2報)	第37回土木学会年次学術講演会	名古屋	57.10
e-35	平田健正・村岡浩爾	内部重複波の碎波について	第37回土木学会年次学術講演会	名古屋	57.10
e-36	広木幹也・久保井徹・服部浩之・藤井國博	下水汚泥の土壌施用が土壌環境に及ぼす影響 (第17報) 土壌水分の挙動	日本土壌肥料学会昭和57年度福岡大会	福 岡	57.4
e-37	広木幹也・服部浩之・藤井國博・久保井徹	下水汚泥の土壌施用が土壌環境に及ぼす影響 (第20報) 各種土壌における微生物フロアの季節変動	日本土壌肥料学会関東支部大会	水 戸	57.9
e-38	藤井國博・山口武則*・久保井徹・広木幹也・服部浩之 (*技術部)	下水汚泥の土壌施用が土壌環境に及ぼす影響 (第19報) 下水汚泥施用砂質土の浸透水中硝酸態窒素の経時変化	日本土壌肥料学会関東支部大会	水 戸	57.9
e-39	K. Fujii. M. Hiroki	Microflora in soils amended with sewage sludge	Int. Symp. Land Appl. Sewage Sludge	Tokyo	57.10
e-40	細見正明・岡田光正・須藤隆一	湯ノ湖の富栄養化に関する研究 (第6報) 一沈殿物について一	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
e-41	M. Hosomi, M. Okada, R. Sudo	A comparison of methods for estimating nutrient release from lake sediments	8th US / Jpn. Experts Meet. Manage. Bottom Sediments Containing Toxic Subst.	Tokyo	57.11
e-42	細見正明・須藤隆一	底泥からの窒素の溶出について	第19回衛生工学研究討論会	東京	58.1
e-43	細見正明・須藤隆一・中村辰郎* (*熊本県衛生公害研)	アルカリ性過硫酸カリウム分解法によるリンの定量について	第17回水質汚濁学会	東京	58.3
e-44	村岡浩爾・平田健正	中禅寺湖の内部波	第27回土木学会・水理講演会	東京	58.2
e-45	矢木修身・稲森悠平・須藤隆一・熊谷光彦*・高村義親* (*茨城大)	アオコのメタン発酵に及ぼす環境条件の影響	日本水処理生物学会第19回大会	潮来	57.11
e-46	杉浦則夫*・富松正憲*・矢木修身・須藤隆一 (*茨城県)	霞ヶ浦におけるカビ臭の発生	日本水処理生物学会第19回大会	潮来	57.11
e-47	矢木修身・稲森悠平・須藤隆一・熊谷光彦*・高村義親* (*茨城大)	アオコのメタン発酵に関する研究(1)	第17回水質汚濁学会	東京	58.3
e-48	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	藻類の増殖におよぼす洗剤の影響	日本陸水学会第47回大会	高松	57.10
e-49	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	有リン洗剤の使用禁止に伴う生活排水の汚濁負荷量の変化	日本水処理生物学会第19回大会	潮来	57.11
e-50	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	有リン洗剤の使用禁止に伴う生活排水の汚濁負荷原単位の変化	第17回水質汚濁学会	東京	58.3
e-51	渡辺信・奥沢篤*・木幡邦男・中村泰男 (*東北大)	赤潮鞭毛藻 <i>Heterosigma akashiwo</i> のリン制限下連続培養と増殖の動力学的解析	日本植物学会第47回大会	東京	57.9
e-52	森正武*・中島裕*・渡辺正孝 (*筑波大)	潮汐流の有限要素解析に現われる連立一次方程式に対する ICCG 法	数値計算アルゴリズム研究会	京都	57.11

## f. 環境生理部

f-1	青木康展・鈴木和夫	センチニクバエ幼虫への Cd の蓄積と Cd 結合蛋白質の誘導	日本薬学会第103年会	東京	58.4
f-2	市瀬孝道・鈴木誠一*・嵯峨井勝・久保田憲太郎 (*東邦大)	高濃度二酸化窒素暴露によるラットの生存時間と肺の Aryl hydrocarbon hydroxylase (AHH) 活性の相関について	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
f-3	市瀬孝道・鈴木誠一*・鈴木明・局博一・嵯峨井勝・久保田憲太郎 (*東邦大)	二酸化窒素暴露に対する肺の抗酸化性防御機能の動物種差に関する研究	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11
f-4	市瀬孝道・嵯峨井勝	脂質過酸化の動物種差および系統差について-NO <sub>2</sub> 暴露による脂質過酸化-	第6回日本過酸化脂質研究会	仙台	57.10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
f-5	河田明治	ラット肺に存在する低分子SH化合物(グルタチオン, システイン, ホモシステイン, CoA)について	日本薬学会第102年会	大 阪	57.4
f-6	河田明治・鈴木和夫	Cd, ZnまたはCu投与後におけるマウス肝中のグルタチオンとアミノ酸濃度の関連について	日本薬学会第103年会	東 京	58.4
f-7	T.Kobayashi, L.Levine* (*Brandeis Univ.)	Lipoxygenase and cyclooxygenase products of polyenoic acids in the invertebrates	Winter Prostaglandin Conf.	Keystone	58.1
f-8	T.Kobayashi, L.Levine* (*Brandeis Univ.)	Arachidonic acid metabolism by erythrocytes	Winter Prostaglandin Conf.	Keystone	58.1
f-9	T.Kobayashi	Effects of acute nitrogen dioxide exposure on prostacyclin (PGI <sub>2</sub> ) synthesis and content of cyclic nucleotides in the lung	Int. Symp. Biomed. Effects Ozone Relat. Photochem. Oxidants	Pinehurst	57.3
f-10	嵯峨井勝・市瀬孝道・原口裕文・与那覇政憲** (*筑波大,**北海道薬大)	各種環境汚染物質による呼気中エタン, ペンタン生成の相違に関する研究	第6回日本過酸化脂質研究会	仙 台	57.10
f-11	内田義之*・本間敏明*・藤岡浩*・長谷川鎮雄*・嵯峨井勝 (*筑波大)	呼気ガス炭化水素測定の実臨床応用(第1報)	第19回日本臨床生理学会	徳 島	57.10
f-12	嵯峨井勝・市瀬孝道・小林隆弘・久保田憲太郎	NO <sub>2</sub> の長期暴露のラットに及ぼす影響10. 呼気中炭化水素分析による脂質過酸化について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-13	白石不二雄・坂東博*・秋元肇*・村上正孝・久保田憲太郎 (*大気環境部)	プロピレン+NO <sub>2</sub> の光化学反応生成物暴露による培養細胞の姉妹染色分体交換の誘導について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-14	鈴木明・局博一・嵯峨井勝・久保田憲太郎	NO <sub>2</sub> 長期暴露のラットに及ぼす影響 9. 血液pH/ガスおよび呼気ガス(O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> )の変化について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-15	鈴木明・局博一・市瀬孝道・嵯峨井勝・久保田憲太郎	動物暴露用フロータイプ光化学チャンパーについて	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-16	鈴木明・局博一・嵯峨井勝・久保田憲太郎	NO <sub>2</sub> およびO <sub>3</sub> の単一あるいは複合暴露がラットの呼吸機能におよぼす影響	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-17	鈴木和夫・米谷民雄	メタロチオネイン-Iと-IIの化学的性質の比較	第1回金属の関与する生体関連反応シンポジウム	千 葉	57.6
f-18	鈴木和夫	重金属とメタロチオネイン	日本化学会第46秋季年会, 化学関係学協会連合協議会研究発表会	新 潟	57.10
f-19	鈴木和夫・秋富博之*・田中康宜*・河村涼子・山村充 (*東邦大)	両生類に誘導されるメタロチオネイン	日本薬学会第9回環境汚染物質とそのトキシコロジーシンポジウム	岡 山	57.10
f-20	鈴木和夫・宮本栄子*・田中康宜*・河村涼子・山村充・久保田憲太郎 (*共立薬大,**東邦大)	Cdを蓄積したラット肝中のCd, ZnとCu濃度におよぼす低蛋白飼料の影響I	第53回日本衛生学会総会	大 阪	58.4

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
f-21	鈴木和夫・田中康宜** 宮本栄子**・山村充・ 河村涼子・ 久保田憲太郎 (*東邦大,**共立薬大)	Cdを蓄積したラット腎中のCd, ZnとCu 濃度におよぼす低蛋白飼料の影響II	第53回日本衛生学会総 会	大 阪	58. 4
f-22	鈴木和夫・田中康宜** 宮本栄子**・河村涼子 山村充・久保田憲太郎 (*東邦大,**共立薬大)	Cdを蓄積したラット脾中のCd, ZnとCu 濃度におよぼす低蛋白飼料の影響III	第53回日本衛生学会総 会	大 阪	58. 4
f-23	鈴木和夫・宮本栄子** 田中康宜**・河村涼子・ 山村充・久保田憲太郎 (*共立薬大,**東邦大)	Cdを蓄積したラットの糞尿中へのCd, Zn とCuの排泄におよぼす低蛋白飼料の影響 IV	第53回日本衛生学会総 会	大 阪	58. 4
f-24	鈴木和夫・ 海老原佳之*・ 秋富博之**・河村涼子 (*北里大,**東邦大)	胎児新生児期におけるラット肝中のイソメ タロチオネイン比と必須金属濃度の変化	日本薬学会第103年会	東 京	58. 4
f-25	S.Takenaka, H.Oldiges*, H.König*, D.Hochrainer*, G.Oberdörster** (*Fraunhofer Inst. Toxicol.Aerosol Res.,**Rochester Univ.)	Carcinogenicity of cadmium aerosols in Wister rats	1982 Int.Congr.Clin. Toxicol.	Snowmass	57. 8
f-26	竹中泰二・ 久保田憲太郎	NO <sub>2</sub> 亜急性暴露マウスにおける耐性の持続 と消失	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-27	H.Oldiges*, D.Hochrainer*, H.König*, G.Oberdörster**, S.Takenaka (*Fraunhofer Inst. Toxicol.Aerosol Res.,**Rochester Univ.)	Lung carcinomas in rats after low level cadmium inhalation	4th Int.Cadmium Conf.	Munich	58. 3
f-28	局博一・鈴木明・ 嵯峨井勝・ 久保田憲太郎	NO <sub>2</sub> 暴露による心電図異常一とくに呼吸運 動との関連性について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-29	局博一・鈴木明・ 嵯峨井勝・ 久保田憲太郎	大気汚染物質が気道反射機構に及ぼす影響 に関する研究 I. 肺伸展受容器について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-30	藤巻秀和	カドミウムの免疫反応に及ぼす影響 第5 報: <i>in vitro</i> 系での検索	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3
f-31	今井透*・小澤仁* 藤巻秀和・渡辺直照* (*慈恵医大)	卵白アルブミン aerosol によるマウスの IgE抗体産生 II.hapten-carrier系を用 いた解析	第32回日本アレルギー 学会	岡 山	57.10
f-32	藤巻秀和・小澤仁*・ 村上正孝・ 久保田憲太郎* (*慈恵医大)	O <sub>3</sub> 亜急性暴露のマウス抗体産生に及ぼす 影響 I. IgM抗体産生について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11

番号	発表者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
f-33	小澤仁*・今井透*・ 本多芳男*・藤巻秀和*・ 白石不二雄*・ 村上正孝*・ 久保田憲太郎 (*慈恵医大)	O <sub>3</sub> 亜急性暴露のマウス抗体産生に及ぼす 影響 II. IgE 抗体産生について	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
f-34	村上正孝	<sup>109</sup> Cd-サイオニンの腎内分布	第54回日本産業衛生学 会	徳 島	56.4
f-35	村上正孝	カドミウム腎毒性に対するLシステイン の影響	第51回日本衛生学会総 会	札 幌	56.5
f-36	村上正孝*・ 久保田憲太郎*・ 佐野憲一* (*筑波大)	カドミウム, <sup>35</sup> S-システイン投与時の腎中 <sup>35</sup> Sの分布	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57.3
f-37	山村充・鈴木和夫*・ 久保田憲太郎	カドミウム慢性暴露によるギンブナ中の生 体必須金属への影響	第53回日本衛生学会総 会	大 阪	58.4
f-38	山村充・鈴木和夫	ウズラ ( <i>Coturnix coturnix japonica</i> ) に誘 導されるメタロチオネイン	日本薬学会第103年会	東 京	58.4

## g. 環境保健部

g-1	安藤満・斎藤寛*・ 脇阪一郎*・岩崎寛和*・ 金子寛* (*筑波大)	PCBの経胎盤・経母乳移行について	第52回日本衛生学会総 会	大 阪	57.4
g-2	安藤満・廣崎昭太*・ 田村憲治**・ 田谷利光** (*環境情報部,**土浦 協同病院)	血清コリンエステラーゼと数種の要因との 関連について	第36回日本栄養食糧学 会総会	東 京	57.5
g-3	M. Ando, K. Tamura*, T. Taya* (*Tsuchiura Kyodo Gen. Hosp.)	Relation between serum cholinesterase and certain physiochemical factors in agricultural workers	5th. Int. Congr. Pestic. Chem.	Kyoto	57.8
g-4	安藤満・田村憲治*・ 田谷利光* (*土浦協同病院)	血清コリンエステラーゼの個人差について —酵素反応速度論からの検討—	第31回日本農村医学会 総会	土 浦	57.9
g-5	安藤満・斎藤寛*・ 脇阪一郎	PCBの経胎盤・経母乳移行について—胎盤 中 PCB 類の GC-MS 分析—	第41回日本公衆衛生学 会総会	福 岡	57.10
g-6	太田脩起子・松本理*・ 鈴木明*・脇阪一郎*・ 米山忠克** (*環境生理部,**農技 研)	<sup>15</sup> NO <sub>2</sub> の生体内動態に関する考察	第55回日本産業衛生学 会	名古屋	57.4
g-7	太田脩起子*・ 本多照幸*・星正敏** (*武蔵工大,**環境分 析セ)	放射化分析法による肺の塵埃元素濃度およ び生体組織中元素濃度の評価	第19回理工学における 同位元素研究発表会	東 京	57.7
g-8	太田脩起子*・ 白石浩二*・田畑米穂*・ 乾道夫**・脇阪一郎 (*東京大,**東京都監 察医務院)	肺炭粉中のタバコの炭素ラジカルについて	第41回日本公衆衛生学 会総会	福 岡	57.10



番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
g-9	太田庸起子・乾道夫・松本理・脇阪一郎 (*東京都監察医務院)	環境中のじん埃と肺 (I) - 肺炭粉沈着量と組成元素について -	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
g-10	太田庸起子・松本理・中野篤浩・脇阪一郎	環境中のじん埃と肺 (II) - 肺組織の元素分析 -	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
g-11	金子勇・脇阪一郎	夏季における死亡数と気候要因との関連	第51回日本衛生学会	札 幌	56.5
g-12	斎藤寛・中野篤浩・遠山千春・三種裕子・杉平直子・脇阪一郎	カドミウム暴露と尿 $\beta_2$ -マイクログロブリン	第52回日本衛生学会総会	東 京	57.3
g-13	山陰敬*・斎藤寛雄*・小川正美*・京極芳夫*・長井徹*・佐藤博*・黒澤孝成*・古山隆*・吉永馨*・斎藤寛 (*東北大)	クモ膜下出血で死亡したフェナセチン腎症の一部検例	第12回日本腎臓学会東部部会	東 京	57.5
g-14	斎藤寛・中野篤浩・遠山千春・杉平直子・三種裕子・脇阪一郎	尿を用いての人間集団の健康評価	第31回東北公衆衛生学会	仙 台	57.7
g-15	斎藤寛・中野篤浩・遠山千春・三種裕子・杉平直子・脇阪一郎	カドミウム土壌汚染地域住民健康調査報告 (1982年度)	イタイイタイ病及び慢性カドミウム中毒に係る総合会議	東 京	58.3
g-16	中野篤浩・斎藤寛・遠山千春・三種裕子・杉平直子・安達史朗・脇阪一郎	カドミウム汚染地域住民の早朝尿におけるカドミウムと必須元素との相関性について	第52回日本衛生学会総会	東 京	57.3
g-17	中野篤浩・安達史朗・小野雅司・脇阪一郎	一般人における頭髪・血液・尿中水銀濃度の相関性について	第41回日本公衆衛生学会総会	福 岡	57.10
g-18	F. Mitsumori, O. Ito* (*Environ. Biol. Div.)	$^{13}\text{C}$ -NMR studies on photosynthetic assimilation of $^{13}\text{CO}_2$ by higher plant leaves	10th Int. Conf. Magnetic Resonance Biol. Syst.	Stanford	57.9
g-19	三森文行・伊藤治* (*生物環境部)	$^{13}\text{C}$ -NMR による intact クロレラの炭素代謝の研究	第21回 NMR 討論会	名古屋	57.10

## h. 生物環境部

h-1	伊藤治・三森文行*・岡野邦夫・戸塚績 (*環境保健部)	$^{13}\text{C}$ -NMR の植物代謝研究への応用	第19回理工学における同位元素研究発表会	東 京	57.7
h-2	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦におけるユスリカの生産一特に羽化期を中心として	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
h-3	岩熊敏夫・安野正之	浅い富栄養湖における底生動物の役割	日本陸水学会第47回大会	高 松	57.10
h-4	T. Iwakuma, M. Yasuno	The role of zoobenthos in a shallow eutrophic lake	Reg. Workshop Limnol. Water Resour. Manage. Developing Countries Asia and Pac.	Kuala Lumpur	57.12
h-5	岡野邦夫・伊藤治・戸塚績・竹葉剛* (*京都府大)	植物体内における炭素の流れのマルチコンパートメント解析	日本作物学会第173回講演会	府 中	57.4

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	年月
h-6	岡野邦夫・伊藤治・戸塚績	赤外分光法による各種試料中の <sup>13</sup> C濃度の測定	第19回理工学における同位元素研究発表会	東京	57.7
h-7	岡野邦夫・伊藤治・戸塚績・竹葉剛* (*京都府大)	<sup>13</sup> C-同化産物の転流に及ぼすオゾンの影響のマルチコンパートメント解析	日本作物学会第174回講演会	京都	57.10
h-8	岡野邦夫・伊藤治・清水明*・戸塚績・竹葉剛** (*技術部,**京都府大)	インゲン幼植物における <sup>13</sup> C-同化産物の転流・分配に及ぼすオゾンの影響	日本作物学会第174回講演会	京都	57.10
h-9	巽二郎*・岡野邦夫・河野恭広* (*名古屋大)	節位を異にする水稲根への窒素と炭素の転流—葉に供与した <sup>15</sup> Nと <sup>13</sup> Cの追跡—	日本作物学会第174回講演会	京都	57.10
h-10	春日清一*・大槻晃* (*計測技術部)	霞ヶ浦の生態系管理による富栄養化防止(ニジマスによるイサザアミの制御)	昭和57年度日本水産学会春季大会	東京	57.4
h-11	可知直毅・戸塚績・広瀬忠樹* (*東京大)	阿字ヶ浦砂丘におけるオオマツヨイグサ(二年草)の個体群動態	日本生態学会第29回大会	大阪	57.4
h-12	可知直毅・戸塚績・鈴木啓祐* (*流通経済大)	阿字ヶ浦砂丘におけるオオマツヨイグサ個体群のロゼット・サイズの分布について	日本植物学会第46回大会	岐阜	56.10
h-13	近藤矩朗	気孔閉鎖運動の細胞壁による制御	日本植物生理学会1982年度年会	松本	57.5
h-14	近藤矩朗	亜硫酸による気孔閉鎖とリンゴ酸含有量	日本植物学会第47回大会	東京	57.9
h-15	後藤潔*・榎剛・近藤矩朗・庄野邦彦* (*東京大)	孔辺細胞プロトプラストのK含有量変化について	日本植物学会第47回大会	東京	57.9
h-16	佐竹潔・安野正之	溪流モデルにおける一次生産の測定	日本陸水学会第47回大会	高松	57.10
h-17	鈴木正彦*・笠毛邦宏**・島崎研一郎・近藤矩朗 (*三菱化成,**植物ウイルス研)	プロトプラストによるアミノ酸の輸送:微小管に作用する物質の影響	日本植物生理学会1982年度年会	松本	57.5
h-18	島崎研一郎・後藤潔**・近藤矩朗 (*東京大)	ソラマメ孔辺細胞プロトプラストの高い呼吸活性について	日本植物学会第47回大会	東京	57.9
h-19	高村典子・岩熊敏夫・大槻晃*・花里孝幸・相崎守弘***・安野正之 (*計測技術部,**水質土壌環境部)	霞ヶ浦高浜入における隔離水界内での植物プランクトンの変動と一次生産	日本陸水学会第47回大会	高松	57.10
h-20	斎藤真*・竹内裕一・近藤矩朗・滝本道明*・菅原淳 (*東邦大)	亜硫酸イオンによるキュウリ子葉の生長阻害機構	日本生物環境調節学会第20回大会	仙台	57.10
h-21	田中浄・近藤矩朗	活性化チオールセファロース4Bによるリブローズ-5-リン酸キナーゼ精製とその性質	日本植物生理学会1982年度年会	松本	57.5
h-22	T. Totsuka	The role of vegetation for ameliorating urban environment	第37回韓国生物科学協会学術発表大会	Seoul	57.10
h-23	戸塚績	都市環境保全のための植物の役割	第23回大気汚染学会	宮崎	57.11

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
h-24	戸塚 績	酸性雨問題について	第13回公害防止管理者 全国大会	東 京	58. 3
h-25	畠山成久・安野正之・ 宮下衛・佐竹潔・ 福島悟* (*横浜市公害研)	カゲロウ ( <i>Epeorus latifolium</i> ) の生長に及 ぼす重金属(カドミウム、銅)の影響	日本陸水学会第47回大 会	高 松	57.10
h-26	花里孝幸・岩熊敏夫・ 高村典子・大槻晃*・ 相崎守弘**・安野正之 (*計測技術部,**水質 土壌環境部)	霞ヶ浦高浜入における隔離水界内での動物 プランクトン群集の変動	日本陸水学会第47回大 会	高 松	57.10
h-27	宮下衛・安野正之	実験池におけるフサカの生態	日本陸水学会第47回大 会	高 松	57.10
h-28	安野正之・ 長谷川淳一* (*東京大)	ブユの生態と防除の研究(7) テメフォ スとB.t.i.剤の非目標種への影響の比較	日本衛生動物学会第34 回大会	帯 広	57. 6
h-29	長谷川淳一*・安野正之 (*東京大)	ブユの生態と防除の研究(8) B.t.i.剤の ユスリカ幼虫に対する影響	日本衛生動物学会第34 回大会	帯 広	57. 6
h-30	安野正之・楠岡泰*・ 花里孝幸 (*東京都大)	<i>Thienemanniella majuscula</i> の攝食、同化 速度について	日本陸水学会第47回大 会	高 松	57.10
h-31	安野正之	霞ヶ浦研究の経験から	第一回琵琶湖研究シン ポジウム	大 津	58. 1
h-32	安野正之	陸水の富栄養化とユスリカ類、その分類・ 生態の関連について	環境科学シンポジウム	大 阪	58. 2
h-33	渡辺恒雄・渡辺信* (*水質土壌環境部)	赤潮藻類の増殖と生体制御因子	日本植物学会 100周年 記念第47回大会	東 京	57. 9
h-34	渡辺恒雄・近藤矩朗	大気汚染物質による細胞傷害発現の初期反 応	日本植物学会 100周年 記念第47回大会	東 京	57. 9
h-35	渡辺恒雄・加納和孝* (*東京大)	藻類のプロティナーゼとプロティナーゼイ ンヒビターの精製と性質	第55回日本生化学会大 会第2回日英生化学合 同シンポジウム	大 阪	57.10
h-36	西川琢人*・住吉由子*・ 楠慎一郎*・渡辺恒雄*・ 加納和孝** (*東京大)	マウス AKR ウィルス粒子を用いた <i>in vitro</i> DNA 合成	第55回日本生化学会大 会第2回日英生化学合 同シンポジウム	大 阪	57.10

## i. 技 術 部

i-1	K.Omasa, I.Aiga, Y. Hashimoto* (*Ehime Univ.)	Image instrumentation for evaluating the effects of air pollutants on plants	9th IMEKO World Congr.	Berlin	57. 5
i-2	大政謙次	大気汚染ガス吸収を評価する葉面の画像計 測	第21回計測自動制御学 会学術講演会	東 京	57. 7
i-3	大政謙次・相賀一郎・ 橋本康* (*愛媛大)	気孔開閉運動の画像計測	日本植物学会第47回大 会	東 京	57. 9
i-4	大政謙次・相賀一郎・ 橋本康* (*愛媛大)	画像計測による植物の大気汚染影響の評価	日本植物学会第47回大 会	東 京	57. 9

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	年月
i-5	大政謙次・橋本康*・ 相賀一郎 (*愛媛大)	気孔開閉運動の非破壊計測	日本生物環境調節学会 第20回大会	仙 台	57.10
i-6	大政謙次・松本茂・ 相賀一郎	スペクトロラジオアナライザの試作	日本生物環境調節学会 第20回大会	仙 台	57.10
i-7	大政謙次・相賀一郎・ 橋本康* (*愛媛大)	フィールド調査用植物生体画像計測システ ムの開発	昭和58年度日本農業気 象学会大会	松 山	58.4
i-8	清水明・松本茂・ 藤田和伸・木村英雄・ 高橋弘・ 久保田憲太郎* (*環境生理部)	NO <sub>2</sub> 長期暴露のラットに及ぼす影響 第8 報、実験環境の設定と維持(2)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
i-9	菅谷芳雄・三戸正衛* (*川上農場)	ユスリカの大量飼育法について	日本衛生動物学会第34 回大会	帯 広	57.6
i-10	菅谷芳雄・安野正之* (*生物環境部)	異なる温度条件下におけるユスリカ2種の 生長速度	日本陸水学会第47回大 会	高 松	57.10
i-11	高木博夫・坂東博*・ 鷺田伸明*・秋元露* (*大気環境部)	FTIR を用いたトリメチルベンゼン類の NO <sub>x</sub> による光酸化反応	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
i-12	小田保*・林賢英*・ 山下昌男*・木本重信*・ 島田好文*・田口福志*・ 高橋弘 (*日本クレア)	小型実験動物に及ぼす輸送の影響について —輸送の時間・時期と回復との関係	第17回日本実験動物学 会	鹿児島	57.8
i-13	高橋弘・清水明・ 猪爪京子*・林賢英** (*環境情報部,**日本 クレア)	小動物飼育室の環境調節について 1.温度 分布に及ぼす動物在否の影響	日本生物環境調節学会 第20回大会	仙 台	57.10
i-14	高橋弘・清水明・ 猪爪京子*・林賢英** (*環境情報部,**日本 クレア)	小動物飼育室の環境調節について 2.温度 環境調節の季節および経年変化	日本生物環境調節学会 第20回大会	仙 台	57.10
i-15	高橋弘・高橋慎司・ 山元昭二・伊藤勇三・ 久保田憲太郎* (*環境生理部)	NO <sub>2</sub> 長期暴露のラットに及ぼす影響 第7 報、供試動物の飼育経過(2)	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
i-16	高橋弘	自動車研究と動物実験	(財)自動車研究所研 究集会	筑 波	58.3
i-17	竹下俊二・水科篤郎* (*京都大)	円管内乱流物質移動における壁物質流束の 効果について	化学工学協会新潟大会	新 潟	57.7
i-18	土屋重和・岡田光正*・ 須藤隆一* (*水質土壌環境部)	合成洗剤及び石けんが廃水の生物処理に及 ぼす影響	日本水処理生物学会第 19回大会	潮 来	57.11
i-19	広瀬妙子・宮坂恵子*・ 功刀正行*・溝口次夫* (*計測技術部)	浮遊粒子状物質中の金属の分析(II) —エ ネルギー分散型蛍光X線分析法による多元 素同時分析—	第23回大気汚染学会	宮 崎	57.11
i-20	藤沼康実・古川昭雄*・ 相賀一郎・戸塚績* (*生物環境部)	異なる光強度条件下での数種の植物の生長 変化	日本生物環境調節学会 第20回大会	仙 台	57.10
i-21	水落元之・ 村野健太郎*・ 泉克幸*・福山力*・ 五井邦宏** (*大気環境部,**埼玉 県公害セ)	大気中のエアロゾル測定 (VI) 浦和: Gas to particle distribution factor	日本化学会第47春季年 会	京 都	58.4

番号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	年月
i-22	山口武則・高木嘉明*・ 藤井國博**・ 麻生末雄** (*東京農大,**水質土 壌環境部)	下水汚泥の施用が土壌環境に及ぼす影響 (第21報) 下水汚泥中の Zn, Mn, Cu の形 態と植物による吸収	日本土壤肥料学会昭和 58年度京都大会	京 都	58. 4
i-23	山元昭二・吉田正尚*・ 田中和彦*・高橋弘 (*日本クレア)	SPF 動物飼育環境の微生物学的清浄度維 持の目安に関する一考察	第17回日本実験動物学 会	鹿児島	57. 8

# 付 録

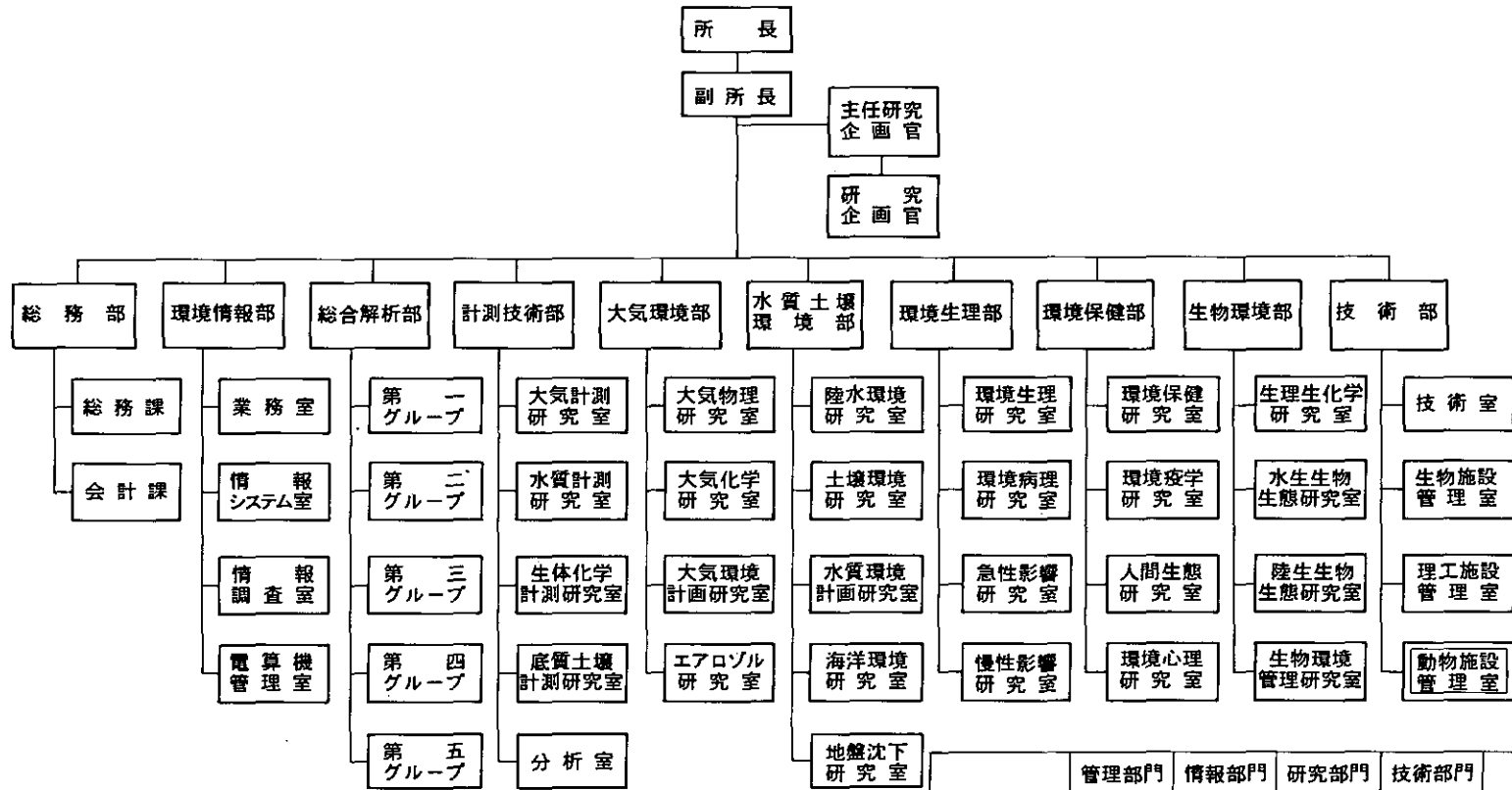
## 1. 予 算

(単位：千円)

区 分	昭和47年度	昭和48年度	昭和49年度	昭和50年度	昭和51年度	昭和52年度	昭和53年度	昭和54年度	昭和55年度	昭和56年度	昭和57年度
運 営 費	7,685	109,222	586,853	1,287,855	2,020,384	2,650,528	3,124,084	3,674,667	4,190,554	4,570,466	4,560,373
1. 人に伴う経費		20,868	190,567	302,735	482,536	553,007	615,165	780,619	868,004	942,519	1,006,513
(1)人 件 費		19,628	187,987	299,098	477,986	547,386	608,766	773,604	860,501	935,192	999,441
(2)人 当 斤 費		1,240	2,580	3,637	4,550	5,621	6,399	7,015	7,503	7,327	7,072
2. 一般事務処理費		10,347	34,044	83,684	138,988	201,687	233,069	258,486	281,141	307,047	304,307
3. 環境情報関係経費	7,685	8,944	34,734	246,228	268,664	301,828	304,485	328,058	375,866	398,476	388,559
(1)情報収集経費	6,327	6,479	10,981	10,184	13,284	17,578	19,850	38,991	37,002	36,247	35,316
(2)情報処理経費	1,358	1,465	22,757	235,123	254,130	283,072	283,475	287,923	337,740	361,127	352,168
(3)インターナショナル・ リファラルシステム経費		1,000	996	921	1,250	1,178	1,160	1,144	1,124	1,102	1,075
4. 研 究 費		67,587	316,404	479,095	534,694	727,173	901,281	1,022,726	1,174,719	1,227,335	1,197,874
(1)人 当 研 究 費		2,917	29,260	58,462	82,954	106,860	132,264	156,552	172,086	190,912	194,467
(2)経 常 研 究 費		64,670	287,144	420,633	412,198	414,809	408,695	388,482	382,147	364,126	337,061
(3)特 別 研 究 費					39,542	205,504	360,322	477,692	620,486	672,297	666,346
5. 大型特殊施設関係経費		1,476	11,104	176,113	595,502	866,833	1,070,084	1,284,778	1,490,824	1,695,089	1,663,120
施 設 整 備 費	70,000	1,641,848	2,456,231	2,457,113	2,457,113	2,927,112	2,079,715	2,117,098	1,738,942	1,369,102	1,235,330

④補正後予算を示す。

2. 組織及び定員 (昭和57年度)



	管理部門	情報部門	研究部門	技術部門	計
56年度末定員	36	24	152	31	243
57年度増減員			5 △ 1	1 △ 2	6 △ 3
計	36	24	156	30	246

△印は削減

(注) 2重わく内は57年度新設部門

### 3. 科学研究費による研究一覧

研究代表者 所属・氏名	種 目	研 究 課 題	研 究 分 担 者 (国立公営研究所職員のみ)
環境情報部 春山暁美	環境科学特別研究	環境情報の評価に関する基礎研究	計測技術部：安部喜也
東京工業大学 堀 素夫	環境科学特別研究	窒素酸化物から見た汚染大気のサーベイランス、システムに関する基礎的研究	環境情報部：松本幸雄
東京大学 奥野忠一	エネルギー特別研究 (エネルギー)	生物生産システムのエネルギー分析	環境情報部：袴田共之
東京大学 藤村貞夫	環境科学特別研究	赤外遠隔計測による熱環境情報の解析に関する研究	環境情報部：横田達也・安岡善文
東京大学 豊田弘道	環境科学特別研究	遠隔計測による環境情報の解析・評価に関する基礎研究	環境情報部：宮崎忠国 大気環境部：笹野泰弘
東京大学 増子 昇	環境科学特別研究	環境科学特別研究総合班	総合解析部：内藤正明
東京大学 伊理正夫	環境科学特別研究	環境情報の収集、ならびに利用システムの総合化に関する研究	総合解析部：内藤正明
山形大学 鎌田 仁	環境科学特別研究	環境情報とその環境評価への応用に関する基礎班	総合解析部：内藤正明
埼玉大学 武藤義一	環境科学特別研究	環境管理のための評価手法の研究	総合解析部：内藤正明・森田恒幸
東京大学 茅 陽一	エネルギー特別研究 (エネルギー)	エネルギー源及び利用システムの総合評価	総合解析部：西岡秀三 水質土壌環境部：田井慎吾
東京大学 加藤一郎	環境科学特別研究	環境政策の総合的評価・検討	総合解析部：北島能房
東京理科大学 斉藤平蔵	環境科学特別研究	都市環境の快適性に関する研究	総合解析部：青木陽二
東京大学 不破敏一郎	環境科学特別研究	環境の動態把握に関する基礎班	計測技術部：安部喜也
計測技術部 安部喜也	環境科学特別研究	環境試料の保存とそれを用いた環境変化の解析法に関する研究	計測技術部：森田昌敏
計測技術部 大槻 晃	試験研究	四重極質量分析計を用いる微量試料の簡易炭素・窒素安定同位体比同時測定装置の開発	計測技術部：白石寛明
名古屋大学 坂本 充	環境科学特別研究	リンの循環と生活環境	計測技術部：大槻 晃
東京大学 鈴木継美	環境科学特別研究	人体汚染の実態に関する研究	計測技術部：森田昌敏
九州大学 倉恒匡徳	環境科学特別研究	生活環境物質の人体影響に関する疫学的研究	計測技術部：植弘崇嗣
大気技術部 竹内延夫	環境科学特別研究	分光型レーザーレーダーによる発生源からのNO <sub>2</sub> 汚染状況の遠隔計測法の開発	計測技術部：溝口次夫・刃刀正行 大気技術部：中根英昭・杉本伸夫・笹野泰弘
大気環境部 笹野泰弘	奨励研究A	レーザーレーダーおよび係留気球同時観測による大気混合層構造の解明	なし
京都大学 松浦輝男	環境科学特別研究	光化学オキシダントの防除に関する基礎研究	大気環境部：秋元 肇
東北大学 井上録朋	総合研究A	State-to-state chemistryにおける研究手法の開発および推進	大気環境部：秋元 肇・鷺田伸明



研究代表者 所属・氏名	種 目	研 究 課 題	研 究 分 担 者 (国立公害研究所職員のみ)
大気環境部 鷺田伸明	環境科学特 別研究	気相アルキルラジカルと酸素原子分子の 反応の研究	な し
大気環境部 井上 元	一般研究	レーザーによる光会合の研究	な し
大気環境部 坂東 博	奨励研究A	低温マトリックス法によるホルムアルデ ヒド分子会合体の光化学反応の研究	な し
大気環境部 畠山史郎	奨励研究A	気相における有機硫黄化合物の酸化反応	な し
大気環境部 植田洋匡	特定研究	強い密度成層状態下での乱流の構造と乱 流輸送機構	大気環境部：小森 悟・宮崎 武・笹野 泰弘
大気環境部 植田洋匡	一般研究	重い気体の大気中での拡散機構——重力 流の挙動	大気環境部：小森 悟・光本茂記
東京大学 浅井富雄	環境科学特 別研究	広域大気汚染の動態	大気環境部：植田洋匡・光本茂記・小森 悟
東京大学 木村滝治	環境科学特 別研究	内陸域における大気汚染の動態	大気環境部：植田洋匡
大気環境部 小森 悟	奨励研究A	反応を伴う円型噴流の乱流構造と反応機 構の解明に関する研究	な し
北海道大学 大喜多敏一	環境科学特 別研究	エアロゾルの滞留時間	大気環境部：村野健太郎
東京農工大学 村上昭彦	総合研究	小規模排水処理プロセスの総合的研究	水質土壌環境部：須藤隆一
東京理科大学 吉野善彌	試験研究	廃水中のCOD成分の除去ならびに汚泥 の処理・処分	水質土壌環境部：須藤隆一
東京大学 鈴木基之	環境科学特 別研究	汚濁河川中の炭素収支に関するシミュ レーションモデル	水質土壌環境部：岡田光正
水質土壌環 境部 山根敦子	奨励研究A	藻類による化学物質の安全性評価の手法 に関する基礎的研究	な し
水質土壌環 境部 海老瀬潜一	一般研究	河道内貯留・堆積物質の定量化と流出挙 動に関する研究	水質土壌環境部：福島武彦・相崎守弘・ 平田健正・村岡浩爾・ 大坪国順・岩田 敏
水質土壌環 境部 相崎守弘	環境科学特 別研究	水界隔離実験による浅い湖での炭素およ び窒素の動態に関する研究	計測技術部：大槻 晃・河合崇欣 生物環境部：岩熊敏夫・高村典子・ 花里孝幸
東京農工大学 小倉紀雄	環境科学特 別研究	河川の自浄作用	水質土壌環境部：相崎守弘
水質土壌環 境部 平田健正	奨励研究A	深い湖における内部波の実態と水質混合 機構に関する研究	な し
水質土壌環 境部 大坪国順	奨励研究A	底泥の限界掃流力と巻き上げ量に関する 基礎的研究	な し
水質土壌環 境部 木幡邦男	奨励研究A	アルカリ度および塩分濃度を用いた内湾 における流動の解明	な し
水質土壌環 境部 中村泰男	奨励研究A	海域における微量元素の変動と生物生産	な し

研究代表者 所属・氏名	種 目	研 究 課 題	研 究 分 担 者 (国立公害研究所職員のみ)
水質土壤環境部 陶野郁雄	自然災害	地盤沈下現象に伴う多層地盤の応力・ひずみ・時間関係に関する実験的研究	な し
北海道大学 土岐祥介	試験研究	砂地盤の工学的性質の評価法に関する研究	水質土壤環境部：陶野郁雄
三重大学 吉田克己	環境科学特別研究	窒素酸化物の生体影響に関する実験科学的研究	環境生理部：嵯峨井 勝
環境生理部 三浦 卓	環境科学特別研究	二酸化窒素による実験動物の臓器代謝系の変化と適応機構に関する研究	環境生理部：持立克身・国本 学・高橋勇二
三重大学 北岸確三	環境科学特別研究	重金属インパクトに対する生態系諸相での指標レスポンスの検索	環境保健部：斎藤 寛
環境保健部 遠山千春	奨励研究A	メタロチオネインのRIA法の確立とカドミウムによる健康影響の早期診断への応用	な し
基礎生物学 研究所 藤田善彦	特定研究	海洋生物実験飼育・培養系アクアトロニシステムの開発	生物環境部：菅原 淳
生物環境部 安野正之	環境科学特別研究	陸水の富栄養化とユスリカ類の分類・生態の関連について	生物環境部：畠山成久・岩熊敏夫・宮下 衛・高村典子
玉川大学 宝月欣二	総合研究	生態学研究の推進とその具体化に関する研究	生物環境部：安野正之

#### 4. 職員海外出張等

部 室 名	職 名	氏 名	出 張 国 名	用 務	期 間
計測技術部 大気計測研究室	室長	安部喜也	西 ド イ ツ	日独科学技術協力協定環境パネル 第6回会議出席のため	57. 5. 8 ～57. 5. 17
総合解析部 第1グループ	主任 研究員	内藤正明	韓 国	大気環境管理と関連エネルギー政策 に関する国際セミナーに出席のため	57. 5. 16 ～57. 5. 22
水質土壌環境部 陸水環境研究室	室長	須藤隆一	中 国	廃水の生物処理に関する学術集会 に出席のため	57. 5. 10 ～57. 5. 30
大気環境部 大気環境計画研究室	主任 研究員	小川 靖	カナダ・アメリカ	カナダ環境庁主催の大気汚染に係 る共同野外実験参加及びアメリカ イリノイ大学での研究交流のため	57. 5. 26 ～57. 6. 24
〃	主任 研究員	若松伸司	〃	〃	〃
環境生理部 慢性影響研究室	主任 研究員	米谷民雄	ア メ リ カ	カドミウム毒性研究留学のため	57. 5. 27 ～58. 5. 26
大気環境部 大気化学研究室	室長	秋元 肇	中 国	大気汚染の研究とモニタリングに 関するWHO短期顧問として中国 科学者と意見交換及び指導のため	57. 6. 27 ～57. 7. 17
計測技術部 大気計測研究室	主任 研究員	藤井敏博	ア メ リ カ	米国質量分析学会に出席講演のため	57. 6. 5 ～57. 6. 13
生物環境部 水生生物生態研究室	室長	安野正之	オンジュラス国	マラリアの現状及び対策活動に 関する調査、分析の専門家として指 導のため	57. 7. 19 ～57. 8. 2
生物環境部	部長	菅原 淳	イ ギ リ ス	第1回ガス状汚染物質と植物代謝 に関するシンポジウムに出席講演 のため	57. 7. 31 ～57. 8. 7
環境生理部 環境病理研究室	主任 研究員	竹中参二	ア メ リ カ	国際臨床毒性学会出席のため	57. 8. 6 ～57. 8. 17
総合解析部 第1グループ	研究員	松岡 譲	ハンガリー	ハンガリーベップレムで開かれる 浅湖の富栄養化問題に関するワー クショップに出席のため	57. 8. 28 ～57. 9. 5
環境生理部 急性影響研究室	主任 研究員	彼谷邦光	ア メ リ カ	生体膜機能に及ぼす環境因子に 関する研究のため	57. 9. 3 ～58. 9. 3
水質土壌環境部 陸水環境研究室	主任 研究員	矢木修身	ア メ リ カ	有機化学汚染物質の環境中での挙 動に関する研究のため	57. 9. 1 ～58. 8. 31
大気環境部 大気環境計画研究室	研究員	小森 悟	西ドイツ・スイス	第7回国際伝熱会議に出席後西ド イツ、ミュヘン工科大学、スイス、 チューリッヒ工科学校流体力学研 究所、フランス、ロレーヌ工科大 学などを訪問研究交流のため	57. 9. 4 ～57. 9. 18
生物環境部 水生生物生態研究室	室長	安野正之	インドネシア	国際協力事業団の行う医療協力の 評価チームに参加のため	57. 8. 22 ～57. 9. 5
〃	〃	〃	オーストリア	不妊混虫法による防除に関する専 門家会議に出席のため	57. 9. 19 ～57. 9. 26
水質土壌環境部 海洋環境研究室	研究員	渡辺 信	ネ パ ール	ネパールヒマラヤにおける微生物 の分布適応、進化に関する調査の ため	57. 10. 12 ～58. 1. 19
生物環境部 陸生生物生態研究室	室長	戸塚 績	韓 国	韓国生態学会において大気汚染の 植物影響に関する講演のため	57. 10. 27 ～57. 10. 30
環境情報部 情報調査室	主任 研究員	松本幸雄	フ ラ ンス	OECD環境局において各国の大気 環境データの解析研究のため	57. 10. 28 ～58. 3. 31
大気環境部 大気環境計画研究室	室長	植田洋匡	中 国	大気汚染拡散研究用風洞の設計ア ドバイス及び研究交流のため	57. 11. 15 ～57. 12. 12
環境情報部 情報システム室	主任 研究員	安岡善文	イギリス・西ドイツ フランス・スイス他	高度リモートセンシング技術の動 向調査及び研究交流のため	58. 1. 23 ～58. 2. 6
水質土壌環境部 陸水環境研究室	室長	須藤隆一	イ ギ リ ス	水質汚濁及び水処理に関する討 議、意見交換並びに情報収集	58. 3. 5 ～58. 3. 19
生物環境部	部長	菅原 淳	フ ラ ンス	OECD化学物質グループディティ ングパネル会合出席のため	58. 3. 22 ～58. 3. 28

## 5. 委員等委嘱

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
統計数理研究会評議員 総合研究開発機構研究評議会評議員 航空機・機械工業審議会委員 航空宇宙技術研究所技術委員 遺伝子組換え研究施設検討会委員 1981年筑波会議顧問 日本品質管理学会評議員 日本国土海洋総合学術診断委員会委員 科学大辞典編集委員 評議員会評議員 環境放射能研究委員会委員長 理 事 文化功労者選考審査会委員	統計数理研究所 総合研究開発機構 通産省 科学技術庁 〃 1981年筑波会議 (財)日本品質管理学会 (財)日本造船振興財団 (財)国際科学振興財団 統計数理研究所 日本原子力研究所 (財)日本学会事務センター 文部省	近 藤 次 郎	所 長
北海道公害対策審議会委員 北海道学校保健審議会委員 北海道総合医療協議会委員 石炭火力発電所環境影響調査検討会委員 環境審査顧問 学術情報・資料特別委員会委員 学術審議会専門委員 生理科学研究連絡委員会委員 産業医学卒後教育研究のあり方に関する検討会委員 医薬研究連絡委員会委員	北海道 〃 〃 資源エネルギー庁 〃 日本学術会議 文部省 日本学術会議 産業医科大学 日本学術会議	高 桑 栄 松	副所長
リモートセンシング技術の利用実証に関する 研究推進委員会委員	科学技術庁	奥 野 忠 一	環境情報部長
環境統計整備研究会委員 有害物質全国総点検調査検討会委員 測定値の地域代表性に関する検討会委員 昭和57年度健康影響問題検討会委員 土壤汚染環境基準設定調査検討会委員 土壤複合汚染影響調査検討会委員 大気汚染に係る判定条件設定調査検討会委員 昭和57年大気汚染疾病等に関する会合 環境管理計画策定検討委員会・同分科委員 プロトコルソフトウェア作業分科会委員 学位論文審査専門委員	行政管理庁 環境庁 〃 〃 〃 〃 〃 〃 神奈川県 日本電信電話公社 筑波大学	廣 崎 昭 太	情報調査室長
環境管理計画策定検討委員会・同分科会委員	神奈川県	松 本 幸 雄	情報調査室 主任研究員

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
昭和57年度環境測定統一精度管理調査委員 昭和57年度各省庁電子計算機利用効率化共同研究会委員	勸日本環境衛生センター 行政管理庁	袴 田 共 之	情報調査室 研究員
国際有害化学物質登録制度国内協力委員	国立衛生試験所	春 山 暁 美	情報システム室 主任研究員
地球観測システム開発機想検討支援委員会委員 「地球観測システム諸元の検討」客員研究部員 地球観測データ実用化検討会委員	勸リモートセンシング技術センター 宇宙開発事業団 勸リモートセンシング技術センター	安 岡 善 文	情報システム室 主任研究員
研究推進委員会化合物データベース分科会委員 通信網構成作業分科会委員	科学技術庁 日本電信電話公社	中 條 悦 造	電算機管理室長
研究会運営委員会委員長	日本科学技術情報センター筑波支部	土 屋 巖	業務室長
水道施設における安定供給システムに関する調査委員会委員 環境統計整備研究会委員 測定値の地域代表性に関する検討会委員 固定発生源対策最適化検討会委員 核燃料施設の環境影響評価に係る研究会委員 衛生工学委員会広域処分小委員会委員 学位論文審査専門委員	厚生省 行政管理庁 環境庁 〃 ㈱野村総合研究所 ㈱土木学会 筑波大学	内 藤 正 明	総合解析部 第1グループ 主任研究官
資源エネルギー研究会委員 大型工業技術研究開発連絡会議委員 昭和57年度大量発生廃棄物埋立処分調査検討会委員 環境影響評価技術専門家会議委員 資源再利用プロジェクト評価研究会専門委員 再資源化貢献企業表彰審査委員会委員 「先進的自動車技術等調査」専門部会委員 ごみ問題検討委員会委員 廃棄物減量化・資源化技術調査専門委員会委員 学位論文審査専門委員	厚生省 通産省 環境庁 〃 勸日本産業技術振興協会 勸クリーンジャパンセンター 勸日本電動車輻協会 平塚市 ㈱全国都市清掃会議 筑波大学	後 藤 典 弘	第2グループ 主任研究官
総合交通公害対策モデル検討会委員 「発電所立地自然環境保全対策調査検討会」委員	環境庁 〃	西 岡 秀 三	第4グループ 主任研究官

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
酒田北港地域環境対策検討委員会委員 昭和57年度廃棄物問題検討会委員 昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員 環境管理計画策定検討委員会・同分科会委員 車輛収集システム適正化調査専門委員会委員 昭和57年度大量発生廃棄物埋立処分調査検討 会委員 昭和57年度化学物質環境運命予測手法開発事 業調査委員 資源再生利用プロジェクト評価研究会委員 編集委員（統計資料作成専門委員会） 綾瀬川再生計画検討委員会水質浄化対策検討 会分科会委員 産業廃棄物最終処分場の事前チェックシステ ム開発に関する研究委員会委員 環境管理計画策定基礎調査委員会委員 廃棄物処理及び再資源化のための専門部会委 員	山形県 環境庁 〃 神奈川県 (独)全国都市清掃会議 環境庁 (財)日本環境協会 (財)日本産業技術振興協 会 (独)全国都市清掃会議会 草加市 (独)日本廃棄物対策協会 茨城県 (財)クリーンジャパンセ ンター	中 杉 修 身	第5グループ 主任研究官
産業廃棄物研究会委員 「環境と経済」研究委員会委員	厚生省 (財)環境調査センター理 事	北 畠 能 房	第3グループ 主任研究員
水道施設における安定供給システムに関する 調査委員会委員 衛生工学委員会広域処分小委員会委員	厚生省 (独)土木学会	乙 間 未 広	第1グループ 研究員
多環芳香族ニトロ化合物測定法に関する検討 会委員	環境庁	飯 倉 善 和	第1グループ 研究員
昭和57年度化学物質環境運命予測手法開発事 業調査委員	(財)日本環境協会	松 岡 讓	第1グループ 研究員
環境影響評価技術手法調査検討会委員	(財)日本環境協会	田 村 正 行	第2グループ 研究員
昭和57年度水質環境基準検討調査委員 「筑波研究学園都市における景観構成に関す る調査」幹事 学位論文審査専門委員	(財)日本環境衛生セン ター (財)国際科学振興財団 筑波大学	青 木 陽 二	第4グループ 研究員
昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員	環境庁	不 破 敬 一 郎	計測技術部長
窒素・燐排水処理技術指針策定調査検討会委 員 窒素・燐等水質目標検討会委員 水質分析方法検討会委員	環境庁 〃 〃	大 槻 晃	水質計測研究室長

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
環境測定分析参考資料編集委員	環境庁	大 槻 晃	水質計測研究室長
昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員 地下水中の有機汚染物質に関する文献調査委員会委員	環境庁 (財)日本水質汚濁研究協会	森 田 昌 敏	生体化学計測研究室長
環境測定分析検討会統一精度管理調査専門部会委員	環境庁	相 馬 光 之	底質土壌計測研究室長
廃棄物処理安全審議委員会委員 常時監視物質測定等検討会委員 昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員 化合物辞書データベース委員会委員 研究推進委員会化合物データベース分科会委員 NOX 測定方法調査委員会委員	高エネルギー物理学研究所 環境庁 // 日本科学技術情報センター 科学技術庁 (財)日本環境測定分析協会	溝 口 次 夫	分析室長
学会編集委員 セミナー実行委員会委員	日本質量分析学会 日本分光学会	藤 井 敏 博	大気計測研究室主任研究員
有機溶剤系悪臭物質規制基準設定調査検討会委員	環境庁	安 原 昭 夫	大気計測研究室主任研究員
昭和57年度環境測定統一精度管理調査委員 ISO/REMCO 国際規格回答原案調査作成委員会委員	(財)日本環境衛生センター (財)日本規格協会	岡 本 研 作	生体化学計測研究室主任研究員
昭和57年度化学物質環境運命予測手法開発事業調査委員	(財)日本環境協会	横 内 陽 子	大気計測研究室研究員
計測部門企画委員会委員 理 事 資源観測解析センター調査委員会委員 「地球的規模における二酸化炭素循環等の測定法に関する調査」調査推進委員会委員	(財)計測自動制御学会 日本リモートセンシング学会 (財)資源観測解析センター 科学技術庁	竹 内 延 夫	大気環境部 大気物理研究室長
フロンガス問題の科学的事項に係る検討打合せ委員 昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員 光化学大気汚染対策検討会委員 移動用スモッグチャンバー調査検討委員	環境庁 // // (財)日本環境衛生センター	秋 元 肇	大気化学研究室長

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
環境放射能研究委員会委員 排水水に含まれる悪臭物質の規則基準設定調査検討会委員	日本原子力研究所 環境庁	植 田 洋 匡	大気環境計画研究室長
アスベスト発生源対策検討会委員 浮遊粒子状物質対策検討会委員 光化学大気汚染対策検討会委員	環境庁 〃 〃	小 川 靖	大気環境計画研究室主任研究員
炭化水素類固定発生源対策検討会委員 光化学大気汚染対策検討会委員 浮遊粒子状物質対策検討会委員 酸性雨対策検討会委員	環境庁 〃 〃 〃	若 松 伸 司	大気環境計画研究室主任研究員
光化学大気汚染対策検討会委員	環境庁	酒 巻 史 郎	大気化学研究室研究員
水資源開発審議会専門委員 国立公衆衛生院衛生工学部長(併任) 高度処理施設の標準化調査委員会委員 技術委員会委員 下水道施設設計指針改定調査委員会委員 下水道史編さん委員会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 瀬戸内海環境情報基本調査検討会委員 赤潮研究総合解析検討会委員 窒素・燐等水質目標検討会委員 瀬戸内海生物学的海域環境判定調査検討会委員 赤潮問題研究会委員 環境影響評価技術専門家会議委員 理事及び昭和57年度「水質汚濁」編集委員会委員 首都圏等下水汚染広域処分事業調査委員会委員 低沸点有機塩素化合物の生成要因物質の制御に関する研究委員会委員 衛生工学委員会広域処分小委員会委員 生活環境審議会専門委員	国土庁 国立公衆衛生院 (社)日本下水道協会 〃 〃 〃 環境庁 〃 〃 〃 〃 〃 (社)日本水質汚濁研究協会 (社)日本下水道協会 厚生省 (社)土木学会 厚生省	合 田 健	水質土壌環境部長
理事及び昭和57年度「水質汚濁」編集委員会委員 高度処理施設標準化調査委員会委員 下水道協会誌編集委員会委員 下水試験方法改定委員会委員 水質環境基準検討会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 農薬残留対策調査技術検討会委員	(社)日本水質汚濁研究協会 (社)日本下水道協会 〃 〃 環境庁 〃 〃	須 藤 隆 一	陸水環境研究室長



委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
赤潮研究総合解析検討会委員 厚生科学研究補助金による分担研究者  生活雑排水対策検討会委員 窒素・磷排水処理技術指針策定調査検討会委員  排水処理技術ガイドライン検討会委員 特定環境保全公共下水道事業等の財政措置のあり方に関する研究会委員 尿・尿浄化槽性能評定委員会委員 深芝処理場における窒素対策調査委員会委員 茨城県水道原水対策研究会委員 栄養化防止下水道整備基本調査委員会委員 茨城県水質審議会委員 富栄養化問題検討会委員 酸性雨対策検討会委員 環境測定分析参考資料編集委員 川崎市合成洗剤審議会委員	環境庁 (財)日本環境整備教育センター  環境庁 //  // (財)地方自治会  (財)日本建築センター 茨城県 // (財)日本下水道協会 茨城県 神奈川県 環境庁 // 川崎市	須 藤 隆 一	陸水環境研究室長
土木学会水理委員会幹事  窒素・磷等水質目標検討会委員 地下水質保全検討委員 環境管理計画策定基礎調査委員会委員	(財)土木学会  環境庁 // 茨城県	村 岡 浩 爾	水質環境計画研究室長
国際シンポジウム実行委員会幹事会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 学会欧文誌編集委員 土壤汚染環境基準設定調査検討会委員 汚泥等土壌環元影響調査検討会委員 カドミウム等重金属自然賦存調査検討会委員 昭和57年度大量発生廃棄物埋立処分調査検討会委員	(財)日本下水道協会 環境庁 (財)日本土壤肥料学会 環境庁 // // //	藤 井 國 博	土壌環境研究室長
昭和57年度海洋汚染調査検討会委員 昭和57年度瀬戸内海栄養塩数総合管理モデル作成調査検討会委員	環境庁 //	渡 辺 正 孝	海洋環境研究室長
砂地盤の工学的性質の評価法に関する研究委員会委員  昭和57年度地盤沈下広域対策調査検討会委員 総合・関東平野・北部地域・筑後・佐賀平野地域部会  地盤沈下予測手法調査委員会委員 // 調査検討会委員 // 調査委員会委員  砂地盤の工学的性質の評価法に関する研究委員会委員	(財)土質工学会  環境庁 //  (財)日本能率協会 環境庁 (財)日本能率協会 (財)土質工学会	陶 野 郁 雄	地盤沈下研究室長

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
児島湖流域・下水道三次処理研究懇談会委員 昭和57年度「水質汚濁」編集委員会委員 学位論文審査専門委員	岡山県 (財)日本水質汚濁研究協会 筑波大学	田 井 慎 吾	陸水環境研究室 主任研究員
下水試験方法改定委員会生物試験小委員会委員 川崎市合成洗剤審議会委員	(財)日本下水道協会 川崎市	矢 木 修 身	陸水環境研究室 主任研究員
窒素・燐等水質目標検討会委員 非特定汚染源による汚染防止対策調査検討会委員	環境庁 〃	海老瀬 潜 一	水質環境計画研究室 主任研究員
学位論文審査専門委員 酸性雨対策検討会委員 産業廃棄物最終処分場の事前チェックシステム開発に関する研究委員会委員	筑波大学 環境庁 (財)日本廃棄物対策協会	高 松 武次郎	土壌環境研究室 主任研究員
窒素・燐等水質目標検討会委員 下水道協会誌文献委員会委員 昭和57年度「水質汚濁」編集委員会委員 石けん洗剤の環境影響に関する調査会委員	環境庁 (財)日本下水道協会 (財)日本水質汚濁研究協会 〃	岡 田 光 正	陸水環境研究室 研究員
尿尿浄水槽性能評定委員会委員 下水試験方法改定委員会生物試験小委員会委員	(財)日本建築センター (財)日本下水道協会	稲 森 悠 平	陸水環境研究室 研究員
石けん・洗剤の環境影響に関する調査会委員 幹事	環境庁	山 根 敦 子	陸水環境研究室 研究員
国際シンポジウム実行委員会幹事会委員	(財)日本下水道協会	久保井 徹	土壌環境研究室 研究員
赤潮予察技術用開発試験検討委員会委員	(財)芙蓉情報センター	渡 辺 信	海洋環境研究室 研究員
大気汚染質に係る判定条件設定調査検討委員会	環境庁	久保田 憲太郎	環境生理部長
衛生化学調査委員会関東部会委員	(財)日本薬学会	河 田 明 治	慢性影響研究室長
大気汚染に係る判定条件設定調査編集委員会委員 学位論文審査専門委員	日本科学技術情報センター 筑波大学	嵯峨井 勝	環境生理研究室長
学位論文審査専門委員	筑波大学	三 浦 卓	急性影響研究室長
昭和57年度健康影響問題検討会委員 昭和57年度健康影響調査委員会特別委員	環境庁 (財)電力中央研究所	斎 藤 寛	環境保健部 人間生態研究室長

委 嘱 名	委 嘱 先	氏 名	現 職
大気汚染健康影響調査検討会委員 昭和57年度健康影響調査検討会委員 大気汚染に係る判定条件設定調査編集委員会委員 複合大気汚染健康影響調査検討委員会委員	環境庁 日本科学技術情報センター 東京都	安 達 史 朗	環境疫学研究室長
昭和57年度化学物質調査検討打合せ委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 化学物質安全性に関する国際協力懇談会 生態影響評価試験に関する調査研究調査委員	環境庁 〃 厚生省 財団法人環境協会	菅 原 淳 〃	生物環境部長 〃
石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 光化学第二次生成物質調査検討会委員 酸性雨対策検討会委員 「地球的規模における二酸化炭素循環等の測定法に関する調査」調査推進委員会委員	環境庁 〃 〃 科学技術庁	戸 塚 績	陸生生物生態研究室長
淡水赤潮研究会委員 共同研究（水の華の発生機構及びその制御に関する基礎研究） 学位論文審査専門委員	環境庁 千葉大学 筑波大学	安 野 正 之	水生生物生態研究室長
学位論文審査専門委員	筑波大学	春 日 清 一	水生生物生態研究室主任研究員
石炭種別大気汚染負荷評価調査委員会委員	財団法人化学工学協会	佐 治 健治郎	技術部長
「実験動物の開発等に関する研究」研究推進委員会委員	科学技術庁	高 橋 弘	動物施設管理室長

## 6. 研究所日誌

年月日	事 項	年月日	事 項
57.4.2	臨湖実験施設起工式	57.11.17	所内研究発表会(11.17~18)
.12	中国環境保護科学研究所副所長一行来所	.24	千葉県山武町議会議員一行来所
.16	科学技術週間一般公開	.29	愛知県環境保全局一行来所
.17	ミッテラン大統領来所	12.1	日米光化学大気汚染、大気汚染気象合同 会議(12.1~2)
.21	科学技術振興対策特別委員視察	.2	地方公害研と国公研との協力に関する検 討会(12.2~3)
6.9	研究発表会(6.9~10)	58.1.12	環境庁長官視察
.10	環境週間一般公開	.17	評議委員会
.17	世界銀行総裁ホルス・B・チェネリー来所	.17	水特研シンポジウム(1.17~18)
.28	会計実地検査(6.28~30)	.20	参議院公害及び安全対策特別委員会委員 一行視察
7.8	東京都環境保全局一行来所	.26	評議委員会専門委員会
.14	鹿児島県議会環境保全等特別委員会一行 来所	.27	長野県松本諏訪地域公害担当課長一行来 所、山形市議会議員一行来所
.16	岐阜県議会議員一行来所	2.2	赤潮シンポジウム(2.2~3)
.17	中国熱帯農業研究視察団来所	2.22	大気環境データ処理システム研究会 (2.22~23)
.28	ミュンヘン大学P・リヒャルト・ホイズ ル教授来所	3.7	東京都環境保全局一行来所、海外環境行 政研修員(開発途上国)一行来所
.29	シンガポール政府関係調査団来所	.14	職員作品展(3.14~15)
.30	中国瀋陽市環境保護研究生一行来所	.15	創立9周年記念行事
8.25	内閣法制局参事官、茨城県地方課長視察	.15	微生物系統保存棟開設式
9.1	中国科学院実験動物視察団来所	.19	毒性学における過酸化脂質に関するシン ポジウム(3.19~20)
10.5	埼玉県入間市役所公害対策委員一行来所	.22	中国天津水質汚染監視システム視察団来 所
.7	滋賀県議会議員一行来所	.29	動物慰霊祭
.8	宮城県気仙沼市議会議員一行来所		
.14	職員の放射線障害の防止に基づく監査		
11.2	上級職採用面接試験(2日及び4日)		
.4	韓国国立環境研究所所長一行来所		
.5	東京都東村山市公害対策審議会委員一行 来所		
.17	経済団体連合会環境安全対策委員会一行 来所		

## 7. 主要人事異動

### (1) 職員

57. 4. 1	退職	川村 健司	総務部長
〃	配置換	大野 昂	総務部長←環境庁
〃	〃	横田 勇	研究企画官←環境庁
〃	〃	津野 洋	研究企画官←環境庁
〃	〃	嶋崎 敏昭	研究企画官←環境庁
7. 1	出向	松木 香	総務課長→大蔵省
〃	転任	清水 久淑	総務課長←大蔵省
7. 5	出向	一色 長敏	主任研究企画官→科学技術庁
〃	転任	米本 弘司	主任研究企画官←科学技術庁
8. 1	出向	稲葉賢二郎	電算機管理室長→厚生省
〃	転任	中條 悦造	電算機管理室長←厚生省
9. 1	配置換	大塩 敏樹	総合解析部長→環境庁
12. 1	退職	小林 雄一	技術室長
58. 3. 15	〃	高桑 栄松	副所長

### (2) 評議委員会構成員（昭和58年3月31日）

委員長	茅 誠司	東京大学名誉教授
委員	武見 太郎	元日本医師会会長
〃	内田 俊一	東京工業大学名誉教授
〃	船後 正道	中小企業金融公庫総裁
〃	佐々 学	富山医科薬科大学学長
〃	向坊 隆	原子力委員会委員
専門委員	仲光 佐直	理化学研究所理事
〃	鈴木 武夫	公衆衛生院院長
〃	井口 洋夫	岡崎国立共同研究機構分子科学研究所教授
〃	横尾 義貫	豊橋技術科学大学教授
〃	寺尾 満	日本大学教授
〃	添田 喬	徳島大学学長
〃	竹内 清秀	東京管区気象台台長
〃	宝月 欣二	玉川大学教授
〃	武藤 義一	埼玉工業大学副学長
〃	山川 民夫	東京都臨床医学総合研究所所長
〃	原子 昭	青森県公害センター所長
〃	寺部 本次	川崎市公害研究所所長
〃	板野 竜光	奈良県衛生研究所所長
〃	渡辺 弘	兵庫県公害研究所所長
〃	近藤平一郎	徳島県公害センター所長
〃	鈴木 重統	大分県公害衛生センター所長

## 8. 昭和57年度研究発表会、セミナー等活動記録

### (1) 国立公害研究所研究発表会

開催日：57. 6. 9～10, 場所：国立公害研究所大山記念ホール, 発表者及び発表課題は 5.2(p.180)に掲載。

### (2) 国立公害研究所セミナー

	年月日	題 目	発 表 者	所 属
64回	57. 4. 13	環境と統計	林 知 己 夫	統計数理研究所所長
65回	8. 2	日本の土	松 坂 泰 明	日本大学農獣医学部教授
66回	8. 30	札幌医大において発生した韓国型出血熱の疫学調査について	永 井 浩	札幌医科大学共同研究施設部助教授
67回	9. 20	がんと金属	山 根 靖 弘	千葉大学薬学部教授
68回	12. 2	地方公害研究所と国立公害研究所との協力について	渡 辺 弘 昭 原 子 本 次 寺 部 野 龍 光 近 藤 平 一 郎 鈴 木 重 統 大 科 達 夫 氷 見 康 二 氏 家 淳 雄	兵庫県公害研究所所長 青森県公害センター所長 川崎市公害研究所所長 奈良県衛生研究所所長 徳島県公害センター所長 大分県公害衛生センター所長 新潟県公害研究所所長 神奈川県公害センター所長 群馬県衛生公害研究所所長
69回	12. 3	環境と重金属	吉 永 馨	東北大学医学部教授
70回	12. 16	大気エアロゾルの動態と汚染度評価	笠 原 三 紀 夫	京都大学原子エネルギー研究所助教授
71回	12. 16	森林と環境	吉 良 竜 夫	滋賀県琵琶湖研究所所長
72回	1. 11	認識と効用	佐 伯 胖	東京大学教育学部助教授
73回	1. 19	自然保護—金華山島の自然—	加 藤 陸 奥 雄	東北大学名誉教授、宮城県美術館館長
74回	1. 24	アメリカの環境政策と産業界の役割	ハーヴィ・オルター	米国商工会議所資源環境部部長
75回	2. 3	水素化物・原子吸光法によるヒ素、アンチモンセレンの分析法と環境試料への応用について	山 本 雄 麓	広島大学教授

### (3) (所内)年次発表会

開催日：57.10., 場所：国立公害研究所大山記念ホール, 発表課題数：口頭発表39, ポスターセッション1.

### (4) (所内)月例発表会

	年月日	題 目	発 表 者	所 属
22回	57.10.27	帰朝報告—アメリカのレーザーレーダー研究— —アメリカにおける環境政策研究の新しい動き	清 水 浩 原 科 幸 彦	大 気 環 境 部 総 合 解 析 部
1回*	58. 3. 17	帰朝報告—ボストンでの1年間— —ネパールの山と湖	小 林 隆 弘 渡 辺 信	環 境 生 理 部 水 質 土 壤 環 境 部

\* この回からサロン・ド・ニースと改称する。サロン・ド・ニースの第1回目。

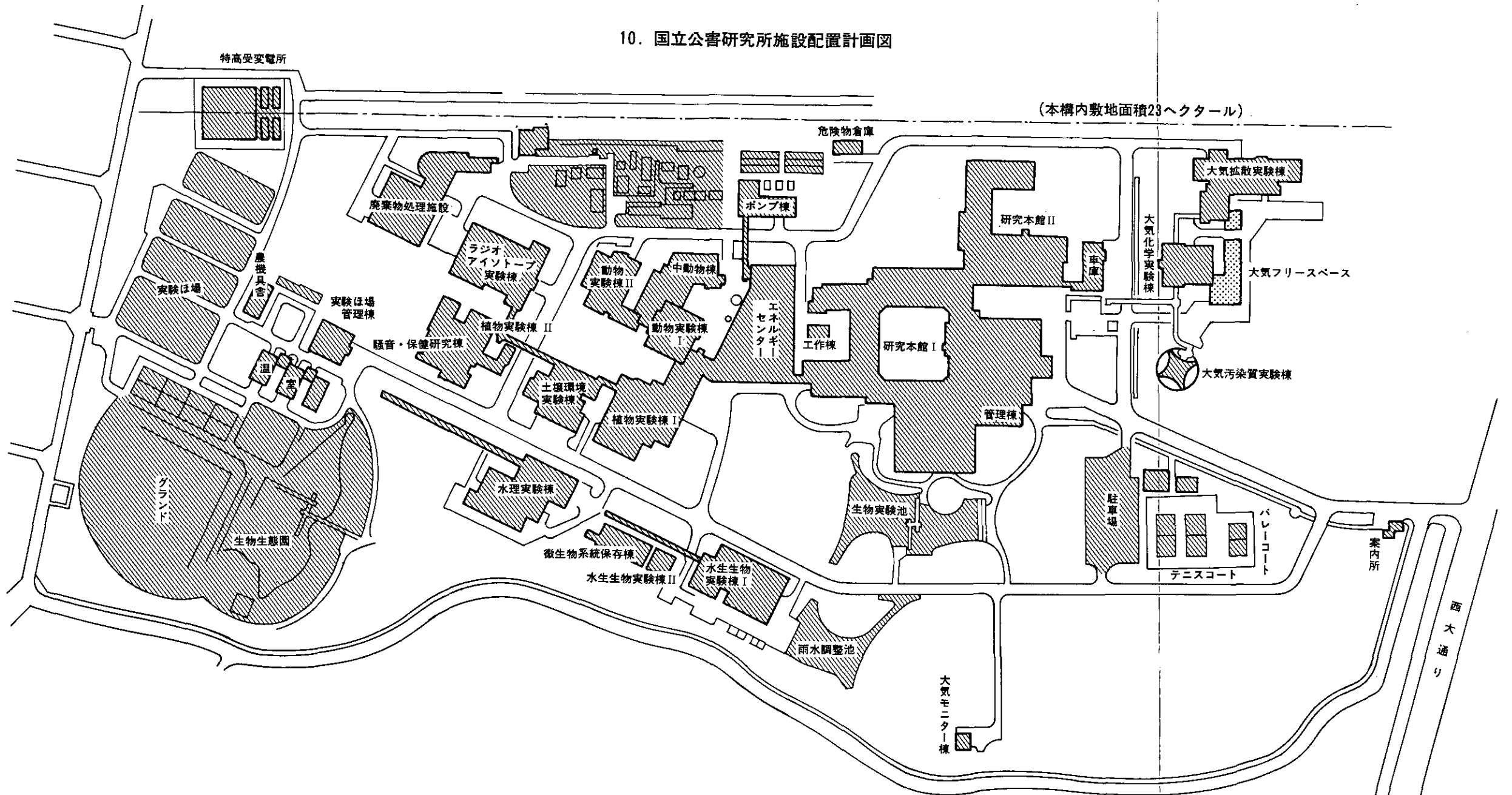
## 9. 施設の整備状況一覧

(昭和58年3月現在)

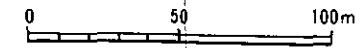
施設名	構造	面積	竣工時期
研究本館Ⅰ	RC-3	11,436 m <sup>2</sup>	I期昭和49年3月竣工 II期昭和52年5月竣工
管理棟	RC-2	1,144 m <sup>2</sup>	I期昭和49年5月竣工 II期昭和54年2月竣工
研究本館Ⅱ	RC-3	5,684 m <sup>2</sup>	I期昭和54年11月竣工(共同利用棟) II期昭和57年2月竣工(共同研究棟)
エネルギーセンター、厚生棟	RC-2	3,101 m <sup>2</sup>	昭和49年10月竣工 昭和51年一部増築
廃棄物処理施設	特殊実験排水処理能力100m <sup>3</sup> /日 一般実験排水処理能力500m <sup>3</sup> /日		昭和49年10月竣工 昭和54年2月竣工
大気化学実験棟 (スモッグチャンバー)	RC-1	723 m <sup>2</sup>	昭和52年1月竣工
大気拡散実験棟(風洞)	RC-2、地下-1	2,329 m <sup>2</sup>	昭和53年3月竣工
大気汚染質実験棟 (エアロドーム)	SRC-8	1,321 m <sup>2</sup>	昭和54年8月竣工
大気モニター棟	RC-1	81 m <sup>2</sup>	昭和53年3月竣工
ラジオアイソトープ実験棟	RC-3	1,564 m <sup>2</sup>	昭和53年3月竣工
水生生物実験棟Ⅰ (アクアトロン)	RC-3	2,198 m <sup>2</sup>	昭和51年10月竣工
水生生物実験棟Ⅱ (アクアトロン)	RC-2	337 m <sup>2</sup>	昭和55年11月竣工
水理実験棟	S-1	1,167 m <sup>2</sup>	I期昭和51年10月竣工 II期昭和55年11月竣工
土壌環境実験棟 (ペドトロン)	RC-3	1,931 m <sup>2</sup>	昭和53年2月竣工
動物実験棟Ⅰ (ズートロン)	SRC-7	5,185 m <sup>2</sup>	I期昭和51年3月竣工 II期昭和51年11月竣工 (中動物棟を含む)
動物実験棟Ⅱ (ズートロン)	RC-3	1,862 m <sup>2</sup>	昭和55年5月竣工
植物実験棟Ⅰ (ファイトロン)	RC-3	3,348 m <sup>2</sup>	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	3,722 m <sup>2</sup>	昭和56年7月竣工
実験ほ場(本構内)	管理棟 温室3室 ほ場6面	427 m <sup>2</sup> 575 m <sup>2</sup> 4,600 m <sup>2</sup>	I期昭和52年11月竣工 II期昭和57年3月竣工
実験ほ場(別団地)	管理棟 ほ場11面	218 m <sup>2</sup> 13,500 m <sup>2</sup>	I期昭和52年11月竣工 II期昭和57年3月竣工
生物生態園		1.5 ha	昭和54年10月竣工
危険物倉庫	B-1	86 m <sup>2</sup>	昭和55年11月竣工
工作棟	RC-2	189 m <sup>2</sup>	昭和56年9月竣工
微生物系統保存棟	RC-2	800 m <sup>2</sup>	昭和57年12月竣工
大気フリースペース	RC-3	885 m <sup>2</sup>	昭和58年12月竣工予定
臨湖実験施設	実験管理棟 用廃水処理施設 水処理パイロットプラント機棟 実験水路 フリースペース	1,750 m <sup>2</sup> 910 m <sup>2</sup> 40 m <sup>2</sup> 110 m <sup>2</sup> 1.0 ha	昭和58年3月竣工 昭和58年3月竣工 昭和58年3月竣工 昭和58年3月竣工 昭和58年3月竣工

10. 国立公害研究所施設配置計画図

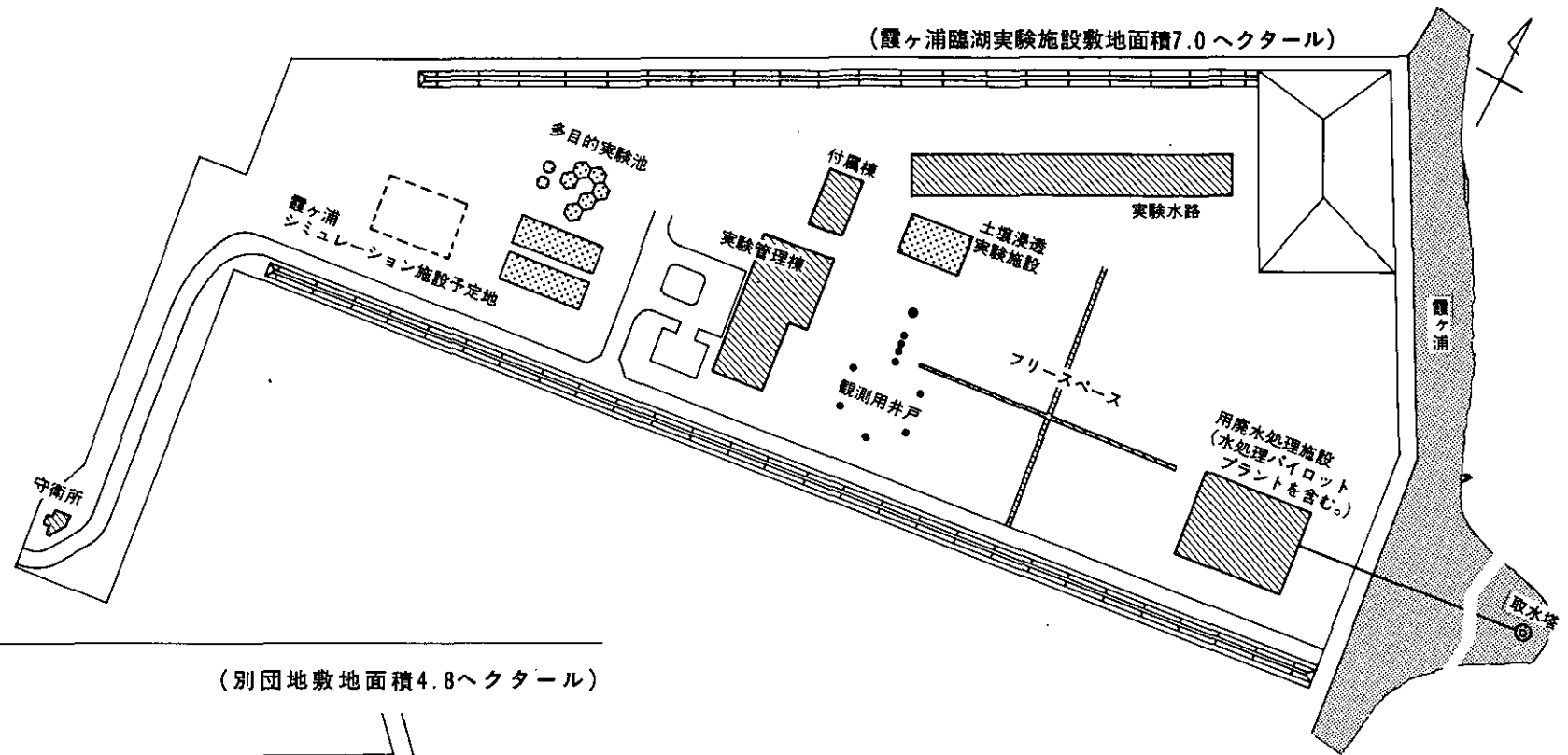
(本構内敷地面積23ヘクタール)



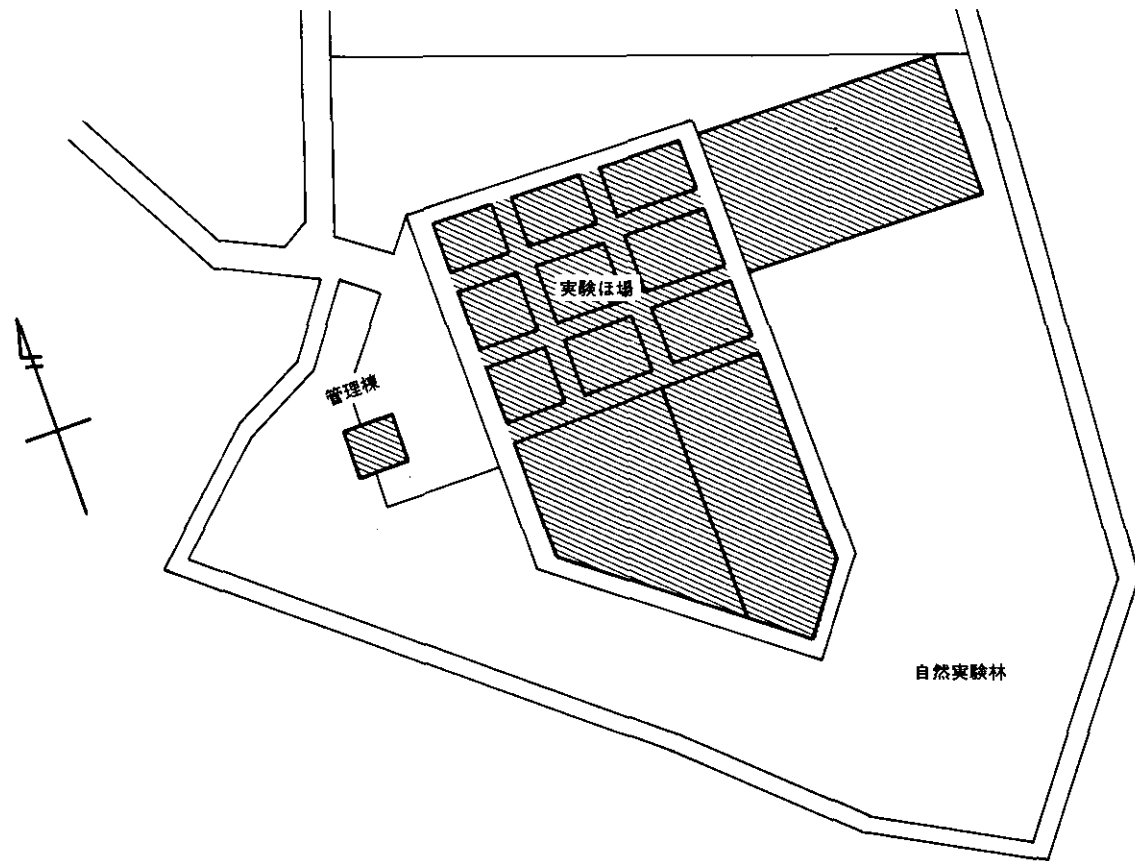
- 昭和48-57年度完成施設
- 昭和58年度完成予定施設





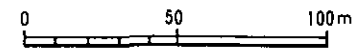


(別団地敷地面積4.8ヘクタール)



昭和48—57年度完成施設

昭和58年度完成予定施設



昭和 57 年度 編集委員会

委員長	高桑 栄松
副委員長	戸塚 績
〃	村岡 浩爾
委員	加藤 公輝
〃	廣崎 昭太
〃 (幹事)	大西 茂
〃	内藤 正明
〃	相馬 光之
〃	植田 洋匡
〃	田井 慎吾
〃	嵯峨 井勝
〃	太田 庸起子
〃	近藤 矩朗
〃	相賀 一郎

国立公害研究所年報

昭和 57 年度

---

昭和58年 8月31日

編集 国立公害研究所 編集委員会

発行 環境庁 国立公害研究所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町小野川16番2

---

印刷 前田印刷株式会社 筑波支店

茨城県筑波郡谷田部町本新井14-5