

A-7-'82

国立公害研究所年報

昭和 56 年 度

環境庁 国立公害研究所

昭和56年度国立公害研究所年報 の発刊にあたって

当研究所は、発足いらい本年3月をもって満8年を経過しましたが、この間、研究施設や研究組織は国立公害研究所設立準備委員会（座長：茅 誠司東京大学名誉教授）の整備方針に基づいて次第に充実してきました。

施設や組織の整備に伴い、研究活動も本格化し、研究対象分野も当初計画の相当の部分を取扱うまでに拡充してきました。また、一部の研究分野では、所内における基礎的研究の段階から、野外における調査研究を実施する段階に進んできております。

ここに、昭和56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。この年報が当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、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57年7月

国立公害研究所長

近藤次郎

国立公害研究所年報 昭和56年度

目 次

1. 概 況	1
2. 調 査 研 究	3
2.1 特 別 研 究	3
2.1.1 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	3
2.1.2 臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究	14
2.1.3 複合大気汚染環境の植物影響に関する研究	18
2.1.4 環境中の有害物質による人の慢性影響に関する基礎的研究	24
2.1.5 海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する研究	28
2.1.6 炭水素一窒素酸化物一硫黄酸化物系光化学反応の研究	32
2.1.7 陸水域の富栄養化防止に関する総合研究	38
2.1.8 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究	49
2.1.9 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	53
2.1.10 汚泥の土壌還元とその環境影響に関する研究	58
2.1.11 有害汚染物質による水界生態系の攪乱と回復過程に関する研究	62
2.2 経 常 研 究	66
2.2.1 環 境 情 報 部	66
2.2.2 総 合 解 析 部	70
2.2.3 計 測 技 術 部	74
2.2.4 大 気 環 境 部	81
2.2.5 水 質 土 壤 環 境 部	89
2.2.6 環 境 生 理 部	98
2.2.7 環 境 保 健 部	104
2.2.8 生 物 環 境 部	110
2.2.9 技 術 部	117
2.3 国立機関原子力試験研究費(科学技術庁)による研究	121
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	121
2.3.2 水生植物の光合成機能を指標とする微量無機環境因子の測定法に関する研究	123
2.3.3 土壌底質中の元素動態に関する研究	124
2.4 科学技術振興調整費(科学技術庁)による研究	125
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	125
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	126
3. 情 報 業 務	127
3.1 環境数値データファイルの作成と利用	128
3.1.1 データファイルの作成	128

3.1.2	利用プログラムの整備	131
3.1.3	数値データファイルの利用	131
3.2	文献情報ファイルの作成と利用	132
3.3	情報源情報の整備と提供	133
3.4	電子計算機業務	134
3.5	図書及び編集業務	137
4.	研究施設・設備	140
4.1	大型研究施設	140
4.1.1	大気化学実験棟(スモッグチャンバー)	140
4.1.2	大気拡散実験棟(風洞)	141
4.1.3	大気汚染物質実験棟(エアロドーム)	142
4.1.4	大気モニター棟	144
4.1.5	ラジオアイソトープ実験棟(RI棟)	145
4.1.6	水生生物実験棟(アクアトロン)	146
4.1.7	水理実験棟	148
4.1.8	土壌環境実験棟(ペドトロン)	149
4.1.9	動物実験棟(ズートロン)	151
4.1.10	植物実験棟(ファイトトロン)	157
4.1.11	騒音保健研究棟	162
4.1.12	実験ほ場	164
4.1.13	共同利用棟	165
4.2	共通施設	169
4.2.1	エネルギー供給施設	169
4.2.2	廃棄物処理施設	171
4.2.3	工作室	174
5.	成果発表一覧	176
5.1	研究所出版物	176
5.2	国立公害研究所研究発表会	185
5.3	誌上発表	186
5.4	口頭発表	203
付録		230
1.	予算	230
2.	組織及び定員	231
3.	科学研究費による研究一覧	232
4.	職員海外出張等	233
5.	委員会等出席	234
6.	研究所日誌	241
7.	主要人事異動	242
8.	所内研究会	243
9.	昭和56年度公害研セミナー記録	243
10.	施設の整備状況一覧	244
11.	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、わ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、56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2課題は新規、9課題は継続分）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56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部となり、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。56年度においては、総合解析部に、資源エネルギーの開発利用に伴う環境影響について総合的な解析評価研究を担当する第5グループを新設するとともに、計測技術部に、河川、湖沼等の底質及び田畑等の土壌における汚染質の計測法の開発を担当する底質土壌計測研究室を、水質土壌環境部に地盤沈下研究室を、環境保健部に、騒音、振動及び悪臭の人体影響について研究する環境心理研究室を、生物環境部に、各種汚染物質による環境破壊の生態系への影響の評価方法の開発を担当する生物環境管理研究室を新設する等、内部機構を充実した。

定員については、動物実験棟II、騒音影響実験棟等の大型実験施設に関連する研究及び新規特別研究の推進体制の強化を中心に9名の増員を行った。なお、これにより56年度末の機構・定員は10部2課38室、243名となった。

(2)施設の整備については、昭和56年度に、植物実験棟II（ファイトトロンII…汚染物質の陸域生態系における循環について研究する施設）、騒音影響実験棟（騒音が人間の心身に与える影響等を研究する施設）及び共同研究棟（悪臭、特殊毒物等に関する研究等のため共通して利用する施設）を完成させた。さらに、系統微生物維持施設（アオコ、赤潮等の公害に関係する微生物を保存し、公害の研究に役立てるための施設）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殆んどができあがることとなる。したがって、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、55年度から霞ヶ浦湖畔に臨湖実験施設の建設を進めている。

(3)予算については、研究所の運営に必要な経費として、46億4千6百万円、また施設の建設に必要な経費（建設省所管）として、13億6千9百万円が計上された。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、社会的な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むずかしい問題を抱えて

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、基礎的な研究分野をも重視して進めている。

昭和56年度における研究活動としては特別研究として

- ①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
- ②臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究
- ③複合大気汚染環境の植物影響に関する研究
- ④環境中の有害物質による人の慢性影響に関する基礎的研究
- ⑤海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する研究
- ⑥炭化水素—窒素酸化物—硫黄酸化物系光化学反応の研究
- ⑦陸水域の富栄養化防止に関する総合研究
- ⑧環境汚染の遠隔計測評価手法の開発に関する研究
- ⑨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
- ⑩汚泥の土壌還元と環境影響に関する研究
- ⑪有害汚染物質による水界生態系の攪乱と回復過程に関する研究

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の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134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) の国際情報源照会制度 (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 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

〔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：生物施設管理室

〔研究期間〕 52～56年度

〔研究概要〕 本研究は、ガス状大気汚染物質として知られている NO_2 と O_3 について急性亜急性吸入暴露実験を行い、これら汚染ガスの単一又は複合暴露による生体影響の検索の為の新しい指標を確立すること、及びその指標による影響の差異と作用機作の解明を行うことを目的とした。この実験の結果、新たに NO_2 の影響指標となりうるものが明らかとなった項目は慢性実験の影響指標として利用することを試みた。また、これまでに試みられていない低濃度条件下における NO_2 慢性暴露実験を行い、急性影響と慢性影響との質的差異を比較検討し、これらの動物実験による実験成績を大気汚染物質に係る環境基準等の検討に際し量・影響に関する設定の基礎資料とすることであった。

I NO_2 及び O_3 の急性亜急性暴露の影響

本研究は、病理学、生理学、生化学及び免疫学的方法を網羅して総合的に行われた。使用したガス濃度は NO_2 20～4ppm、 O_3 0.8～0.2ppmであり、実験動物としてはラット、マウスを主として用いた。

実験はおおむね NO_2 急性暴露実験（7日間以内）を行い、確立されている影響指標について確認しながら未知の影響の検索を行った。急性暴露実験の結果、 NO_2 の影響指標となる可能性がでた変化について、作用機序の解明を行うとともに O_3 の単一又は NO_2 との複合影響を検討した。更に NO_2 と O_3 の単一又は複合暴露による亜急性実験（3か月以内）を行い、両ガスの影響の差異及び相同性について検討した。

A 呼吸器系に及ぼす影響

標的臓器である呼吸器について、従来明らかにされている肺浮腫、上皮細胞の脱落と修復を病理学的に観察するとともに、呼吸器系の生理学的変化及び肺におけるグルタチオン等の抗酸化性物質とその代謝系酵素活性の生化学的变化を確認した。 O_3 暴露においても同様の影響を確認し、 NO_2 との複合暴露では影響が相乗的に現われる可能性を明らかにした。

(1) 過酸化脂質と過酸化物代謝系

未知の影響指標を検索する試みは、 NO_2 や O_3 の様な酸化性ガスによって生体中の不飽和脂質等から生体にとって有害な過酸化物が生成されることに着目して行われた。その結果、 NO_2 あるいは O_3 暴露によって肺の過酸化物代謝系の酵素活性が亢進することを見いだした。また過酸化脂質の生成に伴って発生すると考えられるエタン、ペンタン等の呼気中の量を測定し、 NO_2 及びオゾン

* 〔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。

ンの暴露濃度との間に量一影響関係が成立することを見いだした。また、NO₂とO₃の複合暴露は相乗的効果をもたらすことも明らかとなった。

(2) 脂肪酸組成

肺においては、表面活性物質として脂質が重要な役割を担っている。前項と同様の観点からNO₂暴露が肺の脂肪酸組成に及ぼす影響を検討し、飽和脂肪酸の割合が増加することを見いだした。

(3) 呼気中の酸素量

呼吸器が受ける影響を生理学的に検討した結果、NO₂高濃度暴露では呼気中の酸素量の増加と炭酸ガス量の低下とを見いだした。この現象が病理形態学的観察で得られた肺胞壁の肥厚によるガス交換能の低下と関連づけられる可能性を明らかにした。

(4) 解糖系及び膜系酵素

肺では、NO₂あるいはO₃暴露により肺胞上皮細胞の脱落とその修復が起こることが病理学的に明らかにされている。この過程を生化学的に立証するために、肺のエネルギー産生系の酵素活性を測定しNO₂及びO₃暴露によって増加することを見いだした。また、薬物代謝系の酵素活性はO₃暴露では亢進されるのに対して、NO₂暴露では、抑制されることを見だし、NO₂が薬物代謝系を特異的に抑制する可能性を明らかにした。

(5) 実験動物の感受性

NO₂による生体への影響指標を確立し、ヒトへの影響を外挿する為には、NO₂の動物種による感受性の差異を明らかにしなければならない。この目的のために、マウス、ラット、ハムスター、モルモット等を用いて死亡率から得られた感受性の高さが、肺における浮腫の発症のしやすさ及び過酸化物代謝能力の弱さと密接に関連していることを見だし、実験動物でえられる結果をヒトに外挿する基礎資料とすることができた。

B 循環器系に及ぼす影響

(1) 血液とNO₂

NO₂は肺をとおして血液中に硝酸イオン及び亜硝酸イオンとして溶解するので、急性暴露により血液中に出現する亜硝酸イオンと硝酸イオンの量を確認した。

(2) 循環機能

NO₂暴露の影響を生理学的に検索し、不整脈の出現、血圧降下等の自律神経系が関与する循環機能障害が起こることを明らかにした。この障害は亜硝酸イオンの静注によっては変化しないことを見いだした。

(3) 脂質成分

生化学的に血清成分を分析した結果、NO₂暴露によってコレステロール及び高度不飽和脂肪酸量が増加することを見いだした。後者の増加は、肝臓において不飽和脂肪酸の生合成が促進される結果である可能性を明らかにした。

(4) 赤血球

NO₂暴露によって、赤血球ではメトヘモグロビン量の増加を確認するとともに、赤血球の寿命が短くなることと赤血球の新生が促進される可能性を見いだした。O₃暴露では、赤血球の寿命の短縮化は明確でなく、赤血球の新生もNO₂暴露の場合に比べて遅延することが明らかとなった。

更に、赤血球膜における脂肪酸代謝の亢進と糖質量の低下も見だし、これらの変化はNO₂が血液中に溶解して生ずる硝酸イオン、又は亜硝酸イオンが赤血球に作用しても起こることを明ら

かにした。

(5) 免疫系

脾臓及び胸腺細胞を用いて生体の防御機構の一つである免疫系に及ぼす NO_2 及び O_3 の影響を検討した結果、急性暴露では抗体産生能が抑制されるが、亜急性暴露では濃度の違いにより抗体産生の亢進や抑制がみられた。

(6) 臨床検査値

血液成分の臨床検査を行い多様な変化が起こることを明らかにした。また、影響を受ける臓器の同定にまでは至らなかったが、標的臓器である肺以外にも NO_2 の影響が及んでいる可能性を明らかにした。

C その他の臓器に及ぼす影響

血液成分の生化学的分析をとおして肺以外の臓器も NO_2 暴露によって影響を受ける可能性が明らかとなったので、肝臓、腎臓について影響の検索を行った。

(1) 呼吸器系

臓器のエネルギー生成系である呼吸系の活性は NO_2 暴露によってまず低下し、ついで回復がみとめられた。この際、肝臓ではむしろ亢進され、エネルギーを要求している可能性が明らかにされた。

(2) 薬物代謝系

臓器のミクロソームに存在する薬物代謝系の活性は NO_2 暴露によって顕著に低下した。 O_3 暴露では顕著な低下が認められず、肝臓及び腎臓への影響は NO_2 に特異的である可能性が示された。

II NO_2 の低濃度慢性暴露実験

慢性実験には、呼吸器の病理学的観察、血液の臨床生化学値の測定、肺及び血液の抗酸化性物質の測定を基本的に行った。Iにおいて、新たに開発した項目のうち、呼気中の酸素量及びエタン、ペンタン量の測定、肺の過酸化物代謝系の活性と脂肪酸組成の測定をつけ加えた。また、病理学的観察の結果を定量化する試みとして形態計測法を導入した。

暴露実験は、9か月及び18か月間2回と27か月間1回を行った。暴露濃度は、従来影響が明確でなかった0.4ppmを中心として影響が明らかな4ppmと全く影響の認められていない0.04ppmの3濃度で行った。また、2回の慢性実験において0.4ppmで影響が認められた項目を中心として0.04、0.12及び0.4ppmの暴露濃度で第3回目の実験を行った。

(1) 呼吸器の病理形態学的観察

4ppm NO_2 9か月間暴露によって気管支上皮の肥大・過形成と肺胞壁の肥厚という定型的病変があらわれ、27か月目には線維化と上皮増殖の進行が認められた。0.4ppm暴露では18か月まで病変を確定し得ないが、27か月目では軽度の病変が観察された。0.04ppm暴露では9か月から27か月にわたって、通常の状態学的検索の範囲では、対照群との間に差異を認めなかった。形態計測法を導入して肺胞壁の厚さを定量的に算出した結果、4ppmでは18か月目、0.4ppmでは27か月目に有意に壁の肥厚が認められた。0.04ppmでは全期間対照群との間に有意な差はみられなかったが、27か月目には増加傾向があらわれた。以上の結果から、 NO_2 暴露による肺病変は緩徐ながら常に進行しており、低濃度領域における影響の累積を示唆するものと考えられた。

(2) 生理機能への影響

病理学的に病変が進行している呼吸器において、生理機能の変化を明らかにする為に、呼気及び血液中の酸素量の測定を行った。その結果、4ppmでは3か月目に0.4ppmでは9か月目に血液

中の酸素量の低下を見いだした。したがって、肺におけるガス交換能の低下が、病理学的観察の結果と同様に暴露濃度及び暴露期間の延長と平行して進行する可能性が示された。

(3) 過酸化脂質と過酸化物代謝系

低濃度NO₂が脂質過酸化を促進する可能性を明らかにするために、Iにおいて開発した方法により肺をとおして排出される炭水素量を測定した。その結果、0.04ppm、0.4ppm、4 ppmの暴露濃度に依存して9か月目、18か月目および27か月目においてエタンの有意に高い排出が認められ、生体内で過酸化脂質の生成が促進されている可能性が明らかとなった。また有害な過酸化物を除去する防御系である過酸化物代謝系の亢進と抗酸化性物質量の増加とが0.4ppmにおいても9か月目で見いだされた。

(4) その他の検査項目

血液成分の臨床検査、肺、肝の脂肪酸組成を測定し、4 ppmあるいは0.4ppmNO₂暴露で有意な変化を見いだすことができたが、それらの生理学的意味については不明である。

III 今後の問題点

Iの結果から明らかなように、本特研においてNO₂及びO₃の生体影響について多くの独自の指標を開発した。そのいくつかについては、用いたガスの作用機作を明らかにし、汚染ガスとその影響との因果関係を明確にすることができた。今後の方向としては、汚染ガスによる生体影響の生理的意味を更に明らかにするとともに、汚染ガスに対する動物集団内での感受性の相違を動物側の要因を中心に解明し、ヒトの集団におけるNO₂等の大気汚染物質の健康影響について考察する際の基礎資料とすべきであると考えられる。

今後は、NO₂と他の汚染ガスとの複合慢性暴露実験を行うなど基礎データの集積に努め、その成果を現実に我々が生活している大気の濃度レベルの汚染物質による人の健康影響の解明等に役立ててゆく必要がある。

なお昭和52年度～55年度の研究成果は特別研究報告書(R-8, R-15, R-31)として出版された。

〔発表〕 K-56

研究課題 1) NO₂に対する各種動物の感受性について

〔担当者〕 市瀬孝道・鈴木 明・局 博一・竹中参二・嵯峨井 勝

〔内容〕 動物種及び系統間でNO₂やO₃に対する感受性に著しい相違があることを死亡率や呼吸器系の病理学的研究から52～54年度に明らかにした。55～56年度にはこれらの感受性の相違(LC₅₀の相違)について20ppmNO₂を16時間暴露した場合の肺の抗酸化性防御機能の生化学的指標及び血液ガスpH/ガス分圧の生理学的指標について検討した。

まず、マウスの系統差の実験では肺の過酸化物濃度(TBA値)と竹中らが求めた各マウスのLC₅₀値とは対照群、暴露群ともに極めて高い負の相関性が認められ、NO₂に対して感受性の高いマウスでは肺の過酸化脂質量が高く、逆に感受性の低いマウスでは過酸化脂質量が低く、肺の過酸化脂質はマウスの感受性を決定する重要な因子であることが明らかになった。一方、肺の抗酸化性防御機構を構成している還元型グルタチオンやグルタチオン・パーオキシダーゼ系酵素、SOD、グアイサルファイド還元酵素等の活性は対照群、暴露群ともマウスのLC₅₀と高い正の相関性を示し、これら防御系もマウスの感受性決定因子として重要なものであることが判明した。

マウスの動脈血pH、酸素分圧及び炭酸ガス分圧についてみると、pHと炭酸ガス分圧はNO₂暴露

によって調べたすべてのマウスにおいて増加していたが、酸素分圧はICRマウスで低下傾向を示したのみで、他の3系統マウスではNO₂暴露によっても対照マウスと異なることはなかった。さらにこの実験では対照群、暴露群とも動脈血pH/ガス分圧に系統間の相違を見いだすことはできなかった。

更に、ハムスター、マウス、ラット及びモルモットの4種の動物のNO₂に対するLC₅₀と抗酸化性防御機構の関連性について検討した。動物の種間ではマウスの系統間の場合のようなLC₅₀値と肺の過酸化脂質、あるいは防御系酵素活性やグルタチオン、ビタミンE等の抗酸化剤含量との間の相関性は全く認められなかった。動物種間ではむしろ、対照群に対する暴露群の変化率のほうがか種動物のLC₅₀とよく相関していた。しかしながら、モルモットの場合は多くのパラメーターにおいて上記比率でもその感受性の違いを説明できなかった。この点を調べる為にグルタチオン・パーオキシダーゼ様の活性を持つマイクロソーム画分中のCyt P-450活性としてアリルヒドロカーボン水酸化酵素活性(AHH活性)を測定し、比較した。この結果モルモットのAHH活性は他の3種の動物の数10倍も高い活性を示しており、この酵素活性がモルモットの低感受性に強い影響を及ぼしている可能性が示唆された。そのほか、動物種間のNO₂に対する感受性の相違はエーテル麻酔実験の結果などから呼吸器の生理学的、解剖学的相違も考慮すべきことが示された。

〔発表〕 f-11

研究課題 2) NO₂等が生体の生理性状に及ぼす影響について

〔担当者〕 鈴木 明・局 博一・市瀬孝道・嵯峨井 勝

〔内容〕 高濃度のNO₂暴露が呼吸一循環機能の低下を引き起こすことは52年度に明らかにされたが、53—56年度では、それらの変化と密接な関係がある神経系一循環機能の機作について心電図学的及び電気生理学的手法によって検討した。一方、53—54年度にかけて血中NO₂⁻、NO₃⁻の測定により、吸入されたNO₂がすみやかに体内に分布し、NO₂⁻、NO₃⁻に変化することが明らかとなった。このことは、NO₂が肺だけでなく他の臓器にも影響を与えている可能性を示した。したがって、血液臨床検査の検索を行った。また55年度には呼吸・吸気分離装置、ボディプレチスモグラフ、56年度には呼吸流速用リニアライザーが完成したので、換気力学的検索及び呼吸代謝等について検討した。まず、神経一循環機能では、無麻酔、無拘束のラットに20ppm以上のNO₂を暴露すると、暴露開始後約30分で徐脈が出現し始め、60—90分後には不整脈(房室ブロック、期外収縮)、ワンダリングペースメーカーなどの異常心電図が出現した。このことから、20ppm以上のNO₂暴露は心臓内の興奮伝導障害や刺激生成異常を起こすことが明らかとなった。そこで、この機作を解明するために、徐脈、不整脈が明瞭に出現している時に、硫酸アトロピンを皮下投与したところ、この徐脈及び不整脈はほぼ完全に消失した。また両側の迷走神経を切断したラットに20ppm以上の暴露を行っても不整脈は出現しなかった。これらのことから、異常心電図の発現には、迷走神経が関与していることが判明した。さらに、血中のNO₂⁻、NO₃⁻が影響している可能性があるため、40ppmのNO₂を暴露した時の血中濃度である300μgNO₂⁻-N/mlの亜硝酸溶液を投与したが、異常心電図は認められなかった。したがって、NO₂暴露中に生ずるNO₂⁻、NO₃⁻が循環機能に直接影響していないことが明らかとなった。その機作についてはより詳細な検討が必要であると考えられた。一方、血液臨床検査項目のうち多くの項目に、多様な変動が観察され、NO₂暴露によって種々の臓器内に複雑な変化が起っている可能性が示唆された。

また、5ppmのNO₂を24時間暴露したマウスでは、呼吸代謝の亢進を、また10ppm以上の暴露では呼吸代謝及び肺でのガス交換を抑制している可能性が示された。

一方、4 ppm 1週間暴露ラットでは、静的コンプライアンスに変化がなかったが、動的コンプライアンスは高い傾向を示し、1.2ppm 3か月間暴露群で有意に上昇した。

吸入されたNO₂は、NO₂⁻あるいはNO₃⁻となり、肺だけでなく各種臓器に何らかの変化を引き起こすことは確実である。特に、自律神経系あるいは肺におけるガス交換能及び組織での呼吸代謝については検討の余地があろう。

〔発表〕 K-57, K-58, K-59, K-61, F-5, F-14, F-1, F-16, f-12, f-22, f-23

研究課題 3) NO₂等が生体の免疫反応に及ぼす影響について

〔担当者〕 藤巻秀和

〔内容〕 これまでに、NO₂の急性・亜急性暴露実験を行い、体液性免疫反応と細胞性免疫反応に及ぼす影響を明らかにした。

本年度は、オゾン暴露による体液性免疫反応への影響を検索した。

マウスを、0.4ppmと0.8ppmのオゾンで、2週間と4週間連続暴露して、in vivoとin vitroでの抗体産生能を調べた。マウスの体重は、両暴露群とも対象群と同様に増加し、オゾン暴露の体重への影響はみられなかった。免疫反応に関与するリンパ性臓器である脾臓と胸腺重量の変動を調べた。脾臓重量は、オゾン2週間暴露で、対象群に比べ、増加傾向がみられた。オゾン4週間暴露でもやはり同様の傾向であった。一方、胸腺重量は、0.8ppmの2週間暴露で、対象群に比べ、有意に減少した。0.4ppm暴露では、対照群と変わりなかった。4週間暴露になると、脾臓と同様胸腺でも、増加傾向がみられた。

in vivoでのヒツジ血球 (SRBC) 抗原に対する抗体産生能を脾臓中の抗体産生細胞数で比較すると、0.8ppm 2週間暴露では、対照群に比べ、抗体産生能の低下がみられた。0.8ppm 4週間暴露では、逆に、抗体産生能の亢進傾向が認められた。一方、0.4ppm暴露においては、いずれも対照群との間に差はみられなかった。血清中の抗体価は、両暴露群とも、2週間、4週間で、対照群との間に差は認められなかった。

次に、in vitroでのSRBC抗原に対する抗体産生能を調べた。2週間暴露では、0.4ppm群は、対照群と差はみられなかったが、0.8ppm群で、有意な減少がみられた。4週間暴露では、0.4ppm群、0.8ppm群ともに対照群との間に有意な差はみられなかった。

以上の結果から、0.4ppmオゾン亜急性暴露は抗体産生能にほとんど影響を及ぼさないが、0.8ppmオゾン2週間暴露では、抗体産生能の抑制が、認められた。また、0.8ppm暴露による抗体産生能の変動と胸腺重量の変動とが、かなり一致していることから、T細胞群への影響が示唆された。

〔発表〕 K-75, F-17, F-18, f-9, f-25

研究課題 4) NO₂等が生体に及ぼす生化学的影響について

(1) SH化合物に及ぼす影響

〔担当者〕 河田明治

〔内容〕 ラットやマウスに高濃度のNO₂、O₃を暴露すると肺の還元型グルタチオン (GSH) は低下し、比較的低濃度の暴露では増加する。このような暴露によるGSHの変動要因や、GSHに関連のあるSH化合物の量的変化を明らかにすることを目的として、ラットにNO₂、O₃を暴露し、肺及び血液に存在するGSH、酸化型グルタチオン (GSSG)、非タンパク性SH (NPSH)、タンパク性SH (PSH) の測定を行い、SH化合物に及ぼす暴露の影響を検討した。

NO₂暴露においては、肺のNPSHとGSHは0.04、0.4ppm18か月間暴露及び1.3ppm3か月暴露では変化が見られなかったが、4ppm暴露では暴露開始直後より急速に増加して数日後に一定値に達し、その値は18か月間維持された。O₃暴露においては、肺のNPSHとGSHは2ppm12時間、4ppm6時間暴露で、ともに著しく減少したが、これに反して0.8ppmでは暴露開始後1日で減少したのち急速に増加して3日後に一定値に達し、7日後も同様の値を示した。

このように4ppmNO₂、0.8、2、4ppmO₃暴露では、NPSHとGSHは肺において著しく変化したが、血液では対照群と比較して有意な差が見られず、0.4、4ppm NO₂ 18か月間暴露で低下する傾向を示した。

肺のPSH含量はGSHの4～5倍であるが、GSHの場合と異なり、4 ppm NO₂ 3か月間暴露でも変化が見られなかった。一方、O₃ 2 ppm 12時間、4 ppm 6時間暴露では肺のPSHは著しく減少し、0.8ppm 7日間暴露においても低下の傾向を示した。

肺のGSSGは0.4、4 ppm NO₂ 18か月間暴露で増加の傾向を示し、0.8、2、4ppm O₃暴露で有意に増加した。

上記の如く肺のNPSHとGSHは4 ppm NO₂ 又は、0.8ppm O₃暴露で増加し、2、4ppm O₃暴露で減少したが、いずれの場合もNPSHとGSH値は近似していることから、グルタチオンの代謝に関係のある“ γ -グルタミルサイクル”で考えられるGSH以外の低分子SH化合物の量は、肺において暴露期間中も常に低い値に保たれていることが明らかになった。更に、4 ppm NO₂、0.8ppm O₃のような比較的低濃度暴露では、PSHとGSSG値は暴露群と対照群の間に著しい差が認められないことから、肺に存在する低分子SH化合物のうち著しく変化するのはGSHであることが推定される。また、2、4ppm O₃暴露でもGSSGの著しい増加が見られず、このような高濃度暴露において暴露時間とともに急激に減少したGSHの大部分はGSSGへと酸化されることなく、他の物質に変化することが示唆された。

〔発表〕 K-65, f-6

(2) 肺リン脂質脂肪酸組成に及ぼすNO₂の影響に関する研究

〔担当者〕 小林隆弘

〔内容〕 NO₂暴露が肺のリン脂質脂肪酸組成に及ぼす影響を以下の観点から検討した。すなわち、①現実にNO₂暴露により肺のリン脂質の脂肪酸組成に変化があるかどうか、②もし変化があるとすればその原因はどこにあるか、である。

①に関しては急性および慢性暴露したラットの肺組織及び肺胞洗浄液を使用した。その結果、NO₂暴露により肺組織及び肺胞洗浄液中のリン脂質の脂肪酸組成が有意に変動することが明らかになった。中でも肺の表面活性物質としての役割をもつジパルミトイルレシチンのアシル基部分であるパルミチン酸が有意に増加したことは、肺の表面活性物質の分泌や合成が盛んになっていること、ジパルミトイルレシチンの代謝が遅くなっている可能性を示唆している。一方標的臓器以外の肝においてもリン脂質の脂肪酸組成が有意に変化した。その増減の変化は肺での変化を補ってしているのかもしれない。

②に関しては、次の作業仮説のもとに検討した。すなわち、NO₂暴露が肺の表面にある種々の物質と反応する(脂質中の不飽和脂肪酸、コレステロールなど)、その反応生成物が何らかの機構を通じて肺の脂肪酸組成を変化させる、である。まず肺の表面にある物質として脂質(不飽和脂肪酸とコレステロール)を選び、NO₂との反応で何が生成されるか検討した。ニトロ置換したラジカル中間体を経たと考えられる誘導体を生成することを明らかにした。またNO₂はコレステロ

ールとも容易に反応しコレステリルナイトライトを生成することが判明した。次に不飽和脂肪酸と NO_2 との反応生成物がin vitroで肺のリン脂質脂肪酸組成を変化させるか検討した。オレイン酸と NO_2 との反応生成物を静注し、肺のリン脂質の脂肪酸組成を検討した。反応生成物の静注によりリン脂質の脂肪酸組成は有意に変動した。その増減の変化は NO_2 暴露による肺組織のリン脂質脂肪酸組成の増減の変化と同じであった。このことは肺に吸入された NO_2 と肺表面の不飽和脂肪酸との反応生成物が NO_2 暴露時の肺リン脂質脂肪酸組成の変化の一因になることを示唆している。一方、 NO_2 暴露によって肺のリン脂質脂肪酸組成を変化させる酵素系の中の一つであるホスホリパーゼの活性が変化するか検討した。1週間 NO_2 暴露した後、肺のホスホリパーゼの活性に変化はみられなかった。

〔発表〕 K-66, K-67, K-68, K-69

(3) 過酸化物代謝系に及ぼす影響

〔担当者〕 嵯峨井 勝・市瀬孝道

〔内容〕 NO_2 の生体影響について脂質過酸化の面から、Wistar系雄ラットを用いて急性、亜急性及び慢性暴露実験を行った。

10ppm NO_2 2週間暴露では過酸化脂質生成は1日目に減少したがその後3～4日目に对照群の2倍に増加した。しかし、その後ふたたび低下し5～10日目には对照レベルへ戻った。一方、過酸化脂質による障害から生体を防御するGSH peroxidase (GPx)、GSH reductase (GR)、Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD)、SOD、Disulfide reductase等の酵素活性と還元型グルタチオン (GSH)等は初期に低下するが3日目より増加しはじめ、5～7日目にはMaximumレベルに達し14日目までそのレベルを維持し、過酸化脂質生成とは対称的なinverse relationshipを示した。0.4ppm、1.2ppmおよび4 ppm NO_2 の4か月暴露の亜急性暴露実験でも1ヵ月目までは急性暴露の場合と同様の変動パターンを示したが、2～4か月目にかけて過酸化脂質はふたたび徐々に増加し、一方、防御系酵素活性は逆に徐々に低下して对照レベルに近づく傾向を示し、両者の間にはやはりinverse relationが成り立っていた。0.04ppm、0.4ppm及び4 ppm NO_2 の9、18及び27か月暴露の慢性実験においても呼気中エタン測定による過酸化脂質生成は、0.04ppm 9か月暴露の時点からすでに有意に对照群より増加し、その増加は NO_2 濃度の増加にともなって上昇し、かつ NO_2 暴露期間の延長につれて増加していた。しかし、4 ppm 27か月暴露の場合はエタン生成はむしろ減少していた。これは回復を意味するものではなく、むしろ、肺組織の質的变化を意味するものと考えられ、病理班の結果からもこのことは支持されている。

今後、ここで得られた低濃度 NO_2 による過酸化脂質生成を健康影響の観点からその生理的意味の解明を行う予定である。

〔発表〕 K-62, K-63, K-64, F-3, F-4

(4) 膜透過及び解糖系酵素に及ぼす影響

〔担当者〕 持立克身・三浦 卓

〔内容〕 NO_2 ・オゾン等の大気汚染物質による赤血球への影響を検索し、これらガスの影響指標を見いだすとともに、作用機作を解明する糸口を得ることを目的としている。検索項目としては、赤血球膜に存在し赤血球内の Na^+ 及び K^+ 濃度を至適状態に保つ働きをする Na^+ 、 K^+ -AT-Pase、及び赤血球の形態維持等に必要のATPを生産する解糖系の酵素を選んだ。

4 ppm NO_2 暴露によって、 Na^+ 、 K^+ -ATPaseは、暴露開始後1日目から4日目にかけて高い

活性を示し、7日目には対照群の値とほぼ等しい値にまで低下したが、10日目には再び高い活性を示した。一方、解糖系の律速段階を触媒するホスホフルクトキナーゼ及びピルビン酸キナーゼ活性は、暴露開始後1日目には対照群より低い値を示したが、以後漸次増加し、7日目には対照群より高い値を示した後、10日目には対照群の値とほぼ等しくなるまで低下した。これらの結果から、赤血球のイオン透過及びエネルギー生産は、NO₂暴露によって影響を受けている可能性が示唆された。

56年度は、オゾン暴露によるNa⁺、K⁺-ATPase及び解糖系の酵素活性の変化を検索し、NO₂暴露の場合の結果と比較するとともに、両者の複合暴露も併せて行いそれぞれの単独暴露の場合と比較した。

4 ppmNO₂を間欠暴露（8時間/日）した場合、Na⁺、K⁺-ATPase及びピルビン酸キナーゼ活性は、4 ppmNO₂連続暴露の場合と同様の経時的変化を示した。一方、0.4ppmオゾンを間欠暴露した場合、Na⁺、K⁺-ATPase活性は暴露開始後1日目では対照群より低下する傾向を示したが、7日目には高い値を示した。また、ピルビン酸キナーゼ活性は、NO₂間欠暴露の場合と同様に、1日目では対照群より低下する傾向を示したが、以後次第に増加し4日目から7日目にかけ高い値を示し、10日目には対照群の値にまで低下した。4 ppmNO₂と0.4ppmオゾンを複合暴露した場合、Na⁺、K⁺-ATPase活性は1日目にNO₂単独暴露の場合よりも増加し、7日目には対照群の値にまで減少した。この様に、オゾン間欠暴露は解糖系のピルビン酸キナーゼに対して、NO₂暴露の場合と同様の影響を与えることが示されたが、Na⁺、K⁺-ATPaseに対しては活性上昇に7日間を要することからNO₂暴露の場合と異なる影響を与えることが認められた。また、両者の複合暴露は、NO₂単独暴露の影響を増強する傾向を示した。

〔発 表〕 K-70, K-71, K-72, f-7

(5) 膜成分に及ぼす影響

〔担当者〕 彼谷邦光・国本 学・三浦 卓

〔内 容〕 ① 複合暴露について：55年度までにNO₂及びオゾンの単独暴露による赤血球膜成分の変化を調べ、ヘキソース含量、シアル酸含量、リゾホスファチジルエタノールアミン含量の変化が起こることを明らかにしてきた。56年度はNO₂とオゾンの複合暴露によってこれらの膜成分がどのような変化を起すかを明らかにし、NO₂及びオゾンの単独暴露の場合と比較した。

4 ppmNO₂の間欠暴露によって、ヘキソース含量は1日目で有意に低下したが、0.4ppmオゾンの間欠暴露ではヘキソース含量の低下は認められなかった。NO₂とオゾンの複合暴露では、ヘキソース含量の低下は起らなかった。リゾホスファチジルエタノールアミンの割合は、NO₂及びオゾン単独での間欠暴露によって著しい増加が起ったが、両者の複合ではむしろ増加が抑制された。

② NO₂の作用機作について：硝酸イオン (NO₃⁻) または亜硝酸イオン (NO₂⁻) と赤血球とをインキュベートすると、NO₂暴露の場合と同様な変化が赤血球膜成分に起ることを明らかにした。特にNO₃⁻による赤血球膜ホスファチジルセリン (PS) のアラキドン酸含量の増加が顕著であった。PSのアラキドン酸含量の増加にともなってPSのアルミチン酸及びステアリン酸の含量の減少が認められた。インキュベーションメディウムからカルシウムイオンを除くとPSのアラキドン酸含量の増加は起らなかった。また、カルシウムイオンホアであるA23187によっても同様にPSのアラキドン酸含量の増加が起った。カルシウムイオン存在下でNO₃⁻と同様にPSのアラキドン酸含量を増加させる陰イオンはチオシアニオン及び過塩素酸イオンであった。また、NO₂暴露の場合と同様に、NO₃⁻及びNO₂⁻によってCa²⁺、Mg²⁺-ATPase活性及びヘキソース含量の低下

が認められた。以上の結果から、NO₂暴露によって起る赤血球膜成分の変化の多くはNO₂が血液に溶解してできるNO₃⁻及びNO₂⁻によって起ることを明らかにした。

〔発表〕 K-73, K-74, F-2, f-4, f-32, f-33

研究課題 5) NO₂長期暴露のラットに及ぼす影響

(1) 特に第2回目実験の供試動物の飼育経過—

〔担当者〕 高橋 弘・高橋慎司・山元昭二・伊藤勇三

〔内容〕 大気汚染が社会的にも問題視されている今日、大気汚染物質が生体に及ぼす影響についての研究は急速に展開され究明が進められている。しかしながら、現実の生活環境大気中に存在する汚染レベル環境下で長期間にわたって観察された例は少ない。

本研究は、上記課題の特別研究として、NO₂ガス長期暴露がラットに及ぼす影響について基礎的知見を得る目的で実施された第2回目の長期暴露実験である。

本報告は、以下の各実験に供試されたラットの暴露実験飼育期間中の飼育状況・途中死亡例・各群別の体重推移についてとりまとめ、以下の各実験報告のための基礎資料とするものである。

本実験に供試したラットは、総て日本クレア生産のJCL[®]: Wistar系の雄である。これは第1回目実験との比較の意味もあり、由来を同じくする動物を使用したものである。暴露実験飼育は、動物の導入時期と暴露期間等の別によりA・B・C・Dの4群に大別した。すなわち、A群は6・9・18か月間の暴露を、B群とC群は3か月間の暴露を、D群は6か月間の暴露を行った。また、各群のうちA・C・Dの3群はラットの生年月日・施設導入日（導入時7週令）を同じくする同一ロットの動物であり、暴露開始の時期までにC群は9か月間、D群は12か月間を当施設のバリア環境内で飼育された。

今回のNO₂ガス濃度は、0.04ppm (ASG-1) 0.12ppm (ASG-2) 0.4ppm (ASG-3) の3濃度及びNO₂ガスを加えないコントロール(ASC)の4種とした。NO₂ガス暴露期間中に、A群では計288匹(72匹×4台)のうち13匹の途中死亡例(コントロール群4匹0.04ppm暴露群3匹0.12ppm暴露群4匹0.4ppm暴露群2匹)があり、D群の計96匹(24匹×4台)ではコントロール群0.04ppm及び0.4ppm暴露群の3群で計5匹の死亡例をみた。これに対してB群(計96匹)及びC群(計96匹)では、暴露期間中での死亡例はみられなかった。この種の実験では、途中死亡例の所見が重要な意味を持つ場合もあるので、それらについては別の機会に報告する。

次に、これら暴露期間中での各群のラットの体重の推移については、各群ごとに1か月間隔で定期的に測定した結果、各群間での体重にはNO₂ガス暴露に起因すると考えられるような変化は認められなかった。このことについては、暴露濃度や期間は異なるが、第1回目の長期実験の成績と同一と認められる。

(2) 特に第2回目実験の暴露チャンバーの環境制御—

〔担当者〕 清水 明・高橋 弘・松本 茂・藤田和伸・木村英雄

〔内容〕 大気汚染物質の中でも、特に、その生体影響についての解明が急がれているNO₂ガスの低濃度長期暴露実験の第2回目の実験(昭和55年5月27日から56年12月11日の18か月間)の暴露チャンバーの環境制御の計画とその成績については本報でとりまとめた。これらは、本特別研究の一部としてなされた長期暴露実験に供試された実験動物(ラット)のすべての動物について、温度・湿度及びNO₂ガス暴露濃度の制御結果を一括してとりまとめ、以下の各種実験に供試されたラットに関する共通の基盤としていただくことを目的としている。

本実験に使用したガス暴露装置は、当研究所動物実験施設に設置されている小動物用慢性ガス暴露チャンバー4台(AS系チャンバーと呼称)であり、これらのチャンバーシステム概要は前回の実験時と同じチャンバーを使用しているのでここには省略する。

今回の暴露実験期間と供試動物の飼育経過については上記(1)に示すとおりであるが、本実験期間におけるチャンバーの設定条件は、温度・湿度が4チャンバーともに25℃、55%RHであり、NO₂濃度は0.04ppm(ASG-1)、0.12ppm(ASG-2)、0.4ppm(ASG-3)の3濃度とし、残る1台はコントロール(ASC)である。

更に、実験期間中の温度・湿度の制御結果は、それぞれの設定値(25℃、55%RH)に対して、温度は±1℃、湿度は±10%の範囲内に全運転期間の94%以上の時間が含まれているように(ASG-1チャンバーの湿度制御結果は79%であった)制御されていた。一方、NO₂濃度の制御結果は、0.4ppm設定のチャンバーでは設定濃度の±10%の範囲に全暴露期間の97%以上が制御され、0.12ppm及び0.04ppm設定のチャンバーでは同様の範囲に全暴露期間の73%以上が制御された。以上の温度・湿度及びNO₂ガス濃度の制御結果は、本実験の求める環境制御基準と精度からみて、ほぼ満足してよい結果であろうと考える。

2.1.2 臨海地域における気象特性と大気拡散現象の研究

〔研究担当部〕 大気環境部：大気環境計画研究室・大気物理研究室・エアロゾル研究室
計測技術部：分析室
技 術 部：理工施設管理室

〔研究期間〕 53～56年度

〔研究概要〕 我国の場合、大規模発生源である大都市、工業地帯のほとんどは臨海地域に位置している。したがって、ここから発生する汚染質の周辺地域への移流、拡散の問題は、我国の大気汚染制御の上からは極めて重要である。臨海地域では、海陸の表面温度及び粗度の急激な変化に伴って、日中、内陸部に浸入した海風は、地面からの熱的・機械的攪乱のために臨海地域で急激な変質を受け、また一般風の弱い場合には、臨海地域全体を覆う大規模な循環流、いわゆる海陸風循環流が形成される。大気汚染が問題となるのは、まさにこのように一般風の弱い場合である。

本研究は、臨海地域における気流の変質、局地風の発生、大気安定度の急変に伴う汚染物質の拡散の形態と機構の変化などに関する個々の基礎研究を行うとともに、臨海地域の気象特性と大気拡散現象とを一体として把握するために、野外調査、風洞シミュレーション、数値シミュレーションの三つの側面からのアプローチを試み、もって大気汚染の定量的な予測手法の確立と、大気汚染の低減を計るための指針を与えることを目的としている。

本研究の開始と時を合わせて、昭和53年4月大型拡散風洞が完成した。これによって、種々の大気安定度、気象状況下における大気拡散の風洞シミュレーションが可能になった。また昭和55年より大型計算機が導入され、複雑気流の数値計算が可能になった。

研究成果の一部は、国立公害研究所報告第17号「流体の運動及び輸送過程に及ぼす浮力効果」、第33号「大気運動と大気拡散過程のシミュレーション」として出版された。また、本研究に関連した最新の研究成果を集約するため、「大気・乱流シンポジウム」第1回（昭和55年2月）、第2回（昭和56年10月）を開催し、国立公害研究所調査報告第14号、第17号として刊行した。本研究で得られた成果のうち、特に大気汚染予測手法の改良、発展に寄与する点を列挙すると以下のようである。

(1) 大気汚染の拡散は、風速や高度が同じでも大気安定度のみの相違によって数千倍変化する。この安定度依存性は局所の安定度パラメータ（グラディエント・リチャードソン数）で普遍的に表わせる。ただし、安定度依存性は接地気層とその上空では本質的に異なる。したがって、自動車等の低煙源の拡散と、高煙突からの拡散は著しく異なる。

(2) 鉛直方向・横方向・流れ方向への拡散の仕方はそれぞれ異なり、それらの安定度依存性は著しくなる。例えば、逆転層では鉛直方向の拡散はほとんどゼロになるが、横方向・流れ方向の順に減少の割合は小さくなる。また、強い逆転層では、低濃度から高濃度の方向に拡散が起こることがある（カウンター・グラディエント拡散）。これらの挙動を理論と実験の両面から明らかにし定式化した。

(3) 日中、海風が高温の陸地に浸入すると、地面に接して混合層が形成され、海岸からの距離の増大に伴いその厚さを増す。高煙源からの煙がこれにぶつかるとfumigation（いぶし型汚染）を引き起し、最大着地濃度は従来の予測モデルの結果より10倍以上高くなる。

(4) 大気汚染が最も深刻になるのは臨海地域全域を覆う海陸風循環の発現時である。このとき、

夜、陸風で一旦海上に吹き出された汚染質が朝、海風で吹き戻され、これに新たな汚染質が付加されるため高濃度汚染になる。モデルではこれが予測できる。

(5) この海陸風は閉じた循環であるため、汚染質は蓄積されて日々その濃度を増大させる。これは、臨海地域の汚染負荷（環境総量）と関連して重要であり、本研究では、汚染質濃度の経日変化の特性を明らかにした。

(6) 海陸風の室内実験に成功し、海陸風の相似律を明らかにするとともに、海陸風の基本的なメカニズムについて新しい理論を展開した。従来の理論との相違は次のようである。海陸風は海・陸の温度差の日変化に伴って生じる循環流と、陸地温度自身の非定常変化に伴って生じる小規模対流から構成されていること、小規模対流としては朝風時地面の加熱に伴って生じる細胞状対流、海風が陸地上に浸入する際海風層内に形成される縦渦列、動流（海風、陸風とも本質的にはこの種の流である）ことなどである。

以上の研究によって、臨海地域の気流と大気汚染の局地的な高濃度汚染が、数値シミュレーションと風洞シミュレーションの両方から同時に予測できるようになり、また全体として精度が向上している。更に、従来全々予測できなかった臨海地域のバックグラウンド濃度（上空では環境規準値を上まわる事もある）の予測も可能になった。

〔発表〕 K-89, K-90, K-91, K-92, K-93, K-139, K-141, D-6, d-14, d-15, k-11, d-11, d-12, d-30, d-67, d-7, d-8, d-9, d-10, K-94, K-95, d-29, d-82, d-16

研究課題 1) 風洞による気象特性と大気拡散現象の研究

〔担当者〕 植田洋匡・小川 靖・小森 悟・光本茂記・宮崎 武・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*

〔内容〕 臨海地域では、海陸の温度差、粗度の急変に伴って気流が変質して、安定度が海岸からの距離、高度によって変化する変形気流場（逆転層、混合層などの内部境界層）が形成される。更に、マクロに見ると臨海地域全体を覆う局地風である海陸風循環流が形成される。本研究の目的は、このような臨海地域特有の気象現象の基本的なメカニズムの解明と、これを風洞、水槽内に再現してその中で拡散実験を行い、大気汚染予測のための風洞（水槽）シミュレーション手法を確立する事である。

成層乱流の基礎研究では、乱流輸送に及ぼす大気安定度依存性を室内実験により明らかにし、その妥当性を実際の気中でも検証した。新しい知見として、乱流輸送過程に対する安定度依存性は、接地気層（低煙源の場合）とその上空（高煙源）では著しく異なることを示した。すなわち上空での乱流拡散係数は大気安定度の変化によって数千倍の差異を生じ、また強い成層状態では運動量と物質（熱）の乱流拡散機構に著しい差異が現われるが、接地気層ではこれらの差異は小さいことを示した。また、鉛直方向と横方向・流れ方向の乱流拡散の安定度依存性の相違も示した。そして、これらを定式化するとともに、これらの現象を統一的に説明する乱流理論として乱流スペクトル理論を提出した。

内部境界層の研究では、混合層と逆転層の発達を風洞でシミュレートし、汚染質や熱の拡散過程を追跡した。その結果、高濃度大気汚染は低煙源の場合、接地逆転層が形成されたとき発生し、高煙源の場合、海風浸入時混合層が形成されたときに、いぶし型汚染としてもたらされる事が明

* 客員研究員

らかになった。また、これらの実験結果は上記の理論により高精度で予測できる事を示した。

〔発表〕 K-89, K-90, K-91, K-92, K-93, K-139, K-141, D-6, d-14, d-15, k-11, d-11, d-12, d-30, d-67

研究課題 2) 大気中の気流の立体構造に関する研究

3) マルチレーザーガス実験による乱流拡散の研究

〔担当者〕 植田洋匡・小川 靖・光本茂記・小森 悟・宮崎 武・若松伸司・鈴木 陸・鶴野伊津志・竹内延夫・笹野泰弘・福山 力・村野健太郎・溝口次夫・浅井富雄*・井上力太*
中沢雄平*・佐々木一敏*

〔内容〕 本研究は臨海地域について、様々な気象状況下での気流の立体構造と、汚染質の移流・拡散過程のメカニズムの解明を目的とし、更に実際の大气汚染の動態の把握を目的とする。対象として、(1)海岸線が単調で内陸部が平坦な最も単純な場合のほかに、我が国ではほとんどがそうであるように、(2)海岸線屈曲、内陸部平坦、(3)内陸部の背後に丘陵がある場合、(4)背後に湖のある場合について野外観測を実施した。同時に、大気汚染質の濃度測定を行って、大気汚染予測のための(1)風洞シミュレーション、(2)数値シミュレーションのための検証データを得た。

野外調査については、その測定手法もいまだに確立されていないため、本研究ではレーザー・レーダーによるリモート・センシング手法、航空機による上空の乱流測定手法の開発を行って、従来のものと合わせた総合的な観測手法を確立した。

これらを用いて、昭和56年8月相模湾の海上及び内陸部にわたって、船、航空機、地上測器を用いた大規模観測を実施し、海陸風とその中での大気汚染の動態の把握を試みた。これによって、海上、陸上それぞれ50kmにも及ぶ海陸風場のフロー・パターンとその日変化の検出に成功した。同時に、大気汚染質の陸上、海上での拡散、変質過程が測定できた。これらの結果は、風洞シミュレーション及び数値シミュレーションの結果と対比して、良好な一致を得ている。この結果は昨年度の観測結果と合わせると、Hsu(1969)のものと並んで最も組織立ったものであり今後の理論、数値シミュレーションの規範となろう。

更に、内陸部の背後に山岳がある場合の観測として北関東から長野、上田盆地での観測を実施した。この場合、関東平野の海陸風と甲信地方の山岳風が相互作用を起こすが、本観測では南関東からの光化学スモッグが長野・上田地域でナイト・スモッグと呼ばれる高濃度オキシダント汚染を引き起こす場合の気流とオキシダント濃度の立体構造の測定に成功した。

一方、ミクロな気象現象のメカニズムの研究として、逆転層の構造と其中的での拡散機構の観測を筑波で実施した。このため、逆転層内の乱流統計量の測定を行うと同時に気象研究所筑波気象観測鉄塔(216m)を使って、逆転層内各高度から放出した煙の拡散巾の拡がり調べ、また、個々のパフ(煙塊)をラグランジュ的に追跡して小規模(初期)乱流拡散の機構を調べた。また、接地気層中の乱流の微細構造の研究として昨年度実施した立川飛行場跡地での観測結果を統計解析し、高波数の乱流スペクトルに及ぼす大気安定度の影響、乱流エネルギーの生成を支配しているバースト現象、乱流の秩序運動に及ぼす安定度の影響を検討した。

〔発表〕 d-7, d-8, d-9, d-10

* 客員研究員

研究課題 4) 臨海地域の気流・汚染濃度の予測モデルの開発

〔担当者〕 植田洋匡・小川 靖・若松伸司・小森 悟・光本茂記・鶴野伊津志・鈴木 陸・宮崎 武・谷 一郎*・橋本英典*・尾添紘之*・北田敏廣*・水島二郎*

〔内容〕 臨海地域の種々の地形、気象条件について、気流及びその中での汚染物質の移流・拡散を予測する数値予測手法の開発を目的とする。

モデルとしては、いわゆる物理モデルを対象とする。本研究では、これに高次の乱流輸送理論を導入し、更に、乱流拡散に最も大きな影響を及ぼす大気安定度として、局所的な安定度パラメータであるリチャードソン数を導入した大気拡散理論を確立する。このようにして構成される偏微分方程式を解いて、複雑気流場と大気汚染濃度を同時に求めるための数値計算プログラムを開発することを目的とする。

本特研で現在まで次の数値計算プログラムを開発した。(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、(3)三次元気流推定用客観解析プログラム、(4)三次元拡散、反応プログラム、(5)海陸風プログラム、(6)その他非定常熱対流、大気放射プログラムなど。(1)のプログラムでは、混合層などの内部境界層の発達とその中での乱流拡散を予測した。(2)では、混合層内部など自然対流と強制対流が共存した流れ場に二次的に形成される渦流の構造とそれが汚染質の輸送過程に及ぼす影響を検討した。(3)では、まず客観解析手法の妥当性と気流場推定のための必要最小限のデータ数の決定などを行った後、相模湾での観測結果から海陸風の立体構造を推定し、その基本的なメカニズムについて水槽シミュレーション、数値シミュレーション、線型理論の結果を合わせて検討を行った。(4)を用いた研究として、昨年度はNOを含む排ガス・ジェットが周囲流体を巻き込みながら発達して、周囲流体中のO₃と反応してNO₂に転化してゆく過程を追跡したが、本年度は乱流状態のNOを含んだ流体中をO₃が拡散してゆく際の混合・反応現象を追跡した。これらの研究は環響基準として定められているNO₂の生成機構の推定に関する基礎を与えるもので、前者は排出源近傍、後者は遠方でのNO₂転換の予測を可能にした。これには風洞実験をも行って予測理論の確立を図った。(5)の研究では、線型理論を展開して、海陸風に及ぼす種々の外部気象要素(一般風、プラントル数、上空の温度傾度など)、海陸風の発生限界、季節変化、地域差等を明らかにし、室内実験でシミュレートされた海陸風と、実験の大気中でのものとの相似法則を確立した。また数値計算プログラムにより、海陸風に及ぼす内陸部山岳斜面(山谷風)の影響を調べ、海陸風場での大気汚染の特性(日変化、経日変化、環境容量、汚染物質の流跡など)を調べた。その他、海陸風の基本的メカニズムとして重要である事が判明した小規模対流現象のうち、朝風時、地面の非定常加熱に伴って起こる細胞状対流について、その機構のモデル化を行い、対流の発生限界、発生時刻、発達過程、内部構造を調べた。

これらの研究はすべて室内実験(風洞・水槽シミュレーションなど)を行って理論の展開を計り、その妥当性の確認を行い、最終的には野外実験により実用性の検証を行っている。

〔発表〕 K-94, K-95, d-29, d-82, d-16

* 客員研究員

2.1.3 複合大気汚染環境の植物影響に関する研究

〔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〕 54～56年度

〔研究概要〕 大気中の二酸化硫黄濃度は年々減少しているが、二酸化窒素濃度は多くの都市域で年々上昇の傾向を示している。更に光化学反応生成物であるオキシダントは都市域ばかりでなく、都市郊外においても社会問題化している。これら種々の大気汚染物質の複合条件下での植物影響は複雑であり、詳細な解析が望まれている。

本研究に先立って昭和51～53年度に実施された特別研究において、二酸化硫黄、二酸化窒素、オゾンなど単一汚染ガスの植物影響に関する基礎的知見の収集に努めた。昭和54年度より開始された本特別研究は複合大気汚染ガスの植物影響を解明することを目的として計画された。この目的を遂行するために、まず低濃度汚染ガスを混合して長時間供給するシステム及びその制御手法を確立した。このガス暴露システムを用いて、混合汚染ガスが植物の生理機能及び生長に与える影響を種々の環境条件下で実験した。同時に単一ガスの影響の更に詳細な研究を行い、複合影響の解析のための基礎データとした。また、野外条件下における複合大気汚染環境評価のための植物指標の開発及び植物群落による大気環境保全機能について検討した。

本研究では下記の5研究課題を設定し、それぞれの目的と方法にしたがって主として植物実験棟Iにおいて行われた。

研究課題 1) 複合大気汚染ガスに対する植物の抵抗性に関する生理生化学的研究

研究課題 2) 複合大気汚染ガスに対する植物の抵抗性に関する生態学的研究

研究課題 3) 植物指標による複合大気汚染環境の評価方法の研究

研究課題 4) 陸上植物による複合大気汚染環境改善の方法に関する研究

研究課題 5) 暴露キャビネットにおける複合大気汚染ガス濃度制御方法の改善及び植物生体計測評価手法の開発に関する研究

以下に3年間の研究成果の概要を述べる。

課題 1) 植物の傷害発現の機構を解明するため、種々の生理学的、生化学的手法を用いて、気孔反応、活性酸素生成、プロテアーゼの活性化、脂質及び光合成色素の分解等の過程を調べ、大気汚染ガスによる植物の傷害発現の機構に関していくつかの新知見を得た。また、大気汚染ガスによる光合成阻害は、ガスの種類、濃度、暴露時間によって阻害部位が異なっていることを示した。

課題 2) 植物保護のための基礎資料を得るために、大気汚染ガス暴露の光合成・呼吸・蒸散・同化産物の転流等の生理機能に及ぼす影響並びに植物の生長に及ぼす影響を調べた。汚染ガスの低濃度混合では光合成に対して相乗的な阻害効果を示した。低濃度のO₃単一及びO₃、NO₂の混合処理などで植物の生長低下が見られ、特に根の生長が顕著に阻害された。¹³Cの転流実験及び糖含有量の測定結果は光合同化産物の根への転流低下と根の生長低下との関連を強く示唆した。

課題 3) 複合大気汚染環境の植物指標による評価法を開発するため、大気汚染ガスに高感受性の水稻に突然変異誘起剤処理をして、SO₂感受性、O₃感受性の水稻を選抜し、F₂、F₃世代で、より高感受性の系統が得られた。リモートセンシングによる広域評価を行うために大阪府堺市の50地点の赤外カラー航空写真と各地点での植物の活性等を比較検討し、バイバンド(R/G)比、葉内

硫黄含有量、葉内重金属含有量との間に負の相関が認められた。また、大気浄化温室と非浄化温室あるいは試作したオープントップチェンバーを用いて野外条件下における大気汚染の植物影響を比較すると、浄化区と非浄化区で差が見られた。

課題 4) 植物群落による大気汚染ガスの吸収能を評価するための基礎実験として、数種の本本植物のガス吸収能に及ぼす混合ガス暴露の影響を調べた。汚染ガスに抵抗性の強い種ではガス暴露により短時間に気孔閉鎖してガス吸収速度が低下し、抵抗性の弱い種では吸収速度の変化はわずかであった。

課題 5) 当研究所に設置されている複合ガス暴露実験装置の低濃度混合ガスの供給及び濃度制御手法を開発するため、混合ガス供給時の反応生成物を測定し、暴露実験装置の運転条件が決められた。汚染ガス暴露下での植物反応を非破壊で計測するための画像計測システムを開発し、SO₂、NO₂暴露による急性可視害はガス吸収量があるしきい値を越えた部位にのみ発現する傾向を示した。また画像処理により、SO₂とO₃の可視害の特徴の差異が定量的に比較された。

本特別研究において得られた成果は57年度から始まる特別研究「植物の大気環境浄化機能に関する研究」に引き継がれ応用される予定である。

なお、54・55年に得られた研究成果の一部は、国立公害研究所研究報告第28号(R-28-'81)「複合大気汚染の植物影響に関する研究—昭和54/55年度特別研究報告」にまとめられた。

〔発表〕 H-4, H-7, H-8, H-9, H-15, H-26, I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, K-19, K-20, K-21, K-22, K-23, K-24, K-25, K-26, K-27, K-28, K-29, K-30, h-5, h-7, h-8, h-11, h-13, h-15, h-17, h-20, h-22, h-24, h-25, h-26, h-27, h-28, h-29, h-34, h-35, h-36, h-48, h-49, i-2, i-3, i-4, k-15

研究課題 1) 複合大気汚染ガスに対する植物の抵抗性に関する生理生化学的研究

〔担当者〕 菅原 淳・近藤矩朗・渡辺恒雄・田中 浄・島崎研一郎・神 剛・滝本道明*・西村光雄*・山田晃弘*・浅田浩二*・藤伊 正*・庄野邦彦*・手塚修文*・内宮博文*・大西純一*

〔内容〕 複合大気汚染ガスの影響及び抵抗性の機作を解明するための基礎として、SO₂、NO₂、O₃等の光合成系、気孔開閉制御系、色素への影響を、植物個体レベル、細胞レベル、細胞内顆粒レベル、分子レベルで検討し、気孔反応、色素分解、光合成炭酸固定及び電子伝達反応等に関して以下に記す成果が得られた。

SO₂、NO₂、O₃等いずれのガス暴露に対しても、既に報告したようにアブサイシン酸(ABA)含有量の多い植物はす早く気孔を閉鎖した。本年度はガス暴露後にガスを除いて気孔の回復運動を調べた。ABA含有量の多いトマトにおいて、SO₂及びNO₂の場合には、しばらくは気孔開度の変化は見られず1日後に暴露前の開度にまで回復した。O₃の場合には全く回復が見られなかった。ABA含有量の少ないトウモロコシはSO₂暴露の場合にのみ気孔閉鎖が起こるがSO₂を除くと直ちに気孔の回復が始まった。これらの結果はガスの種類及び植物種の違いによる気孔閉鎖の機作の違いを反映しているものと思われる。

O₃暴露葉の光合成色素破壊に、SO₂の場合と同様O₂⁻が関与していることを既に明らかにした。本年度は葉内のO₂⁻消去物質であるスーパーオキシドジスムターゼ(SOD)とL-アスコルビン酸

* 客員研究員

含有量の変動を調べ、 O_3 暴露による色素分解が始まる前にSOD活性が低下し、L-アスコルビン酸量が減少することを明らかにした。また葉緑体膜のポリフェノールオキシダーゼ活性が顕著に増大し、これが O_2^- 生成に関与している可能性が示唆された。

植物を SO_2 に接触すると急激に炭酸固定速度が低下することが知られている。 SO_2 に接触した植物は葉中に過酸化水素(H_2O_2)を蓄積し、この H_2O_2 が光合成炭酸固定酵素群のうちフラクトース-1,6-ニリン酸フォスファターゼ(FBPase)らのチオール酵素を阻害すること、この阻害が光合成低下の原因になっていることを既に明らかにした。本年度は SO_2 暴露時に、これらチオール酵素の中で光合成阻害の律速段階になっている部位を明らかにするために炭酸固定系中間代謝物の定量を行った。 SO_2 暴露初期に葉中のクラクトースニリン酸が増加し、フラクトースニリン酸が減少したことから SO_2 暴露による光合成低下の原因はFBPaseの阻害によると結論した。またソラマメの葉肉細胞プロトプラストを用いた実験により、亜硫酸による細胞の炭酸吸収能の低下も炭酸固定低下の原因の一つとなり得ることが示された。

ホウレンソウ葉のクロロフィルa蛍光誘導期現象に及ぼす SO_2 、 O_3 、 NO_2 暴露の影響を調べ、これらのガスが葉緑体の光化学系に及ぼす作用がそれぞれ異なっていることを見出し、作用部位を推定した。2 ppm SO_2 暴露では初め光化学系IIの還元側の阻害が見られ、間もなく光化学系IIも阻害された。0.5 ppm O_3 に暴露すると光化学系IIの酸化側が阻害された。明所での4 ppm NO_2 暴露では5時間の間全く変化が現われなかったが、暗所での暴露では光化学系IIの還元側及び光化学系II活性が阻害された。

(発表) K-20, K-21, K-22, K-23, k-15, h-11, h-13, h-15, h-17, h-22, h-24

研究課題 2) 複合大気汚染ガスに対する植物の抵抗性に関する生態学的研究

(担当者) 戸塚 績・古川昭雄・伊藤 治・岡野邦夫・名取俊樹・可知直毅・清水英幸・岩城英夫*・牛島忠広*・横井洋太*・笹川英夫*・竹葉 剛*・河野恭広*・佐藤秋生*

(内容) 混合大気汚染質処理によってひき起こされる植物葉の可視障害の発現過程を解析し、植物の基本的生理機能である光合成、呼吸、蒸散、同化産物の転流に及ぼす SO_2 、 NO_2 、 O_3 の単独・混合処理の影響について詳細な実験を行った。

各種大気汚染質による可視障害の発現は葉令に大きく依存し、汚染質の種類によっても異なった。概して SO_2 に対する感受性は老葉が高く、 NO_2 は成葉により大きな障害を与え、 O_3 による可視障害の発現は成葉よりも幾分若い葉に発現した。

光合成・蒸散に対する SO_2 、 NO_2 、 O_3 単独・混合処理の影響をポプラ、ヒマワリを用いて調べた。毒性の強さは植物種に関係なく $O_3 > SO_2 > NO_2$ の順であった。 NO_2 、 O_3 混合処理では各汚染質濃度が光合成阻害の域値かそれ以下では相乗効果が、 NO_2 単独処理によってわずかに光合成が阻害される濃度で O_3 を同時処理すると相加効果が、 NO_2 単独で光合成が著しく阻害される濃度の時に O_3 が共存すると相殺効果が見られた。 SO_2 と O_3 の混合処理の時にも同様の効果が観察された。すなわち、 SO_2 もしくは O_3 濃度が高い時には混合処理によって光合成阻害は緩和された。このような相殺効果は気孔閉鎖によって汚染ガスの植物体内への侵入が妨げられるためであった。しかし、相乗効果の発現機構については解明できなかった。さらに、マサキの蒸散速度が影響されない濃度の SO_2 と NO_2 を混合処理すると蒸散速度は顕著に減少した。ガス処理を停止すると蒸散速度の

* 客員研究員

回復が観察されたが、SO₂かNO₂のどちらか一方を停止するだけで正常な回復が起った。

光合成産物の転流に対するO₃の影響について播種後10日目のインゲンマメを用いて調べた。この時期の植物は初生葉が根や莖に光合成産物を供給し、本葉が展開しつつある新葉に光合成産物を供給している。¹³Cの取り込みと¹³Cの同化葉からの流出割合は初生葉においてO₃の影響を強く受けた。また¹³Cの分配はO₃処理によって新葉への分配が高まり、根・莖への分配が低下した。O₃処理による葉からの同化産物の根への転流量は約45%、新葉への転流量は約25%減少した。以上の結果は、O₃処理により個体重に占める根重の割合が低下するという生長解析の結果を光合成産物の転流から説明するものである。

インゲンマメの生長と糖・アミノ酸代謝に対するNO₂・O₃の単独・混合処理の影響を調べた。NO₂ 2 ppm・O₃ 0.1 ppm以上の濃度で1週間単独処理を行うと根の生長が顕著に減少した。根の生長低下とグルコース含量の間に高い相関があり、根への光合成産物の供給がNO₂、O₃によって阻害されることを示唆している。NO₂単独処理によって葉に吸収されたNO₂はグルタミンとして貯蔵され、グルタミン酸、アスパラギンへと変換された。O₃単独処理では蛋白質が分解され遊離したアミノ酸はアスパラギンとして貯蔵された。NO₂、O₃の混合処理ではこれらのことが同時に起るために、アスパラギン、グルタミンが葉内で増加したと思われる。

(発表) K-24, K-25, K-26, K-27, H-4, H-15, h-7, h-8, h-20, h-27, h-28, h-34, h-35, h-36

研究課題 3) 植物指標による複合大気汚染環境の評価方法の研究

[担当者] 藤沼康実・古川昭雄・戸塚 績・相賀一郎・島崎研一郎・佐藤 光*・大村 武*・牛島忠広*・佐藤秋生*・松岡義浩*・矢吹万寿*・青木正敏*

[内容] 局所的な複合大気汚染環境の数量的評価方法を開発するために、特定の汚染ガスに特異的高感受性を示す植物や生理的活性を検索して植物指標による環境評価法の開発を継続するとともに、植物計の実用化をはかるための野外実験を実施した。一方、大気汚染の植物影響に関する広域調査のためのリモートセンシング手法に関する基礎資料を収集した。以下に主な成果の概要を示す。

生葉のクロロフィルa蛍光誘導期現象は、SO₂、NO₂、O₃暴露に対し、それぞれ特徴的なパターンを示し指標としての可能性を示唆した。

大気汚染ガスに高感受性の水稲の突然変異株を開発するための一環として、日本在来稲より選抜したSO₂、O₃に対して高感受性品種LO182の突然変異系統群中に、より高感受性系統が第三代(F₃)でえられた。さらに汚染ガス感受性と遺伝的形質との関係を検討した結果、LO182のSO₂感受性形質は複数の遺伝子が関与していることが推察された。

野外条件下における大気汚染の植物影響評価のための空気浄化試験法の一つとしてオープントップチェンバー(OTC)を試作し、その性能をポプラを用いて実験した。さらに、昭和56年7~9月に本構内、千葉市、我孫子市、東京都文京区(東大農)、府中市(農工大農)の5地点にOTCを配置し、鉢植えポプラに対するオキシダント汚染の影響を調査した。その結果、各地点とも非浄化区では可視障害が発現し、その程度とオキシダント濃度との間に相関が認められた。しかし、生長量への影響調査では、一部の地点に設置したOTCでの給水装置の作動が不調となり、信頼できる結果がえられなかった。この問題の解決が今後に残された。

* 客員研究員

葉面光反射特性による植物活性度を評価する手法を開発するために、数種の本本植物の葉を大気汚染状態を異にする地域から採取して、葉の反射スペクトルとクロロフィル含量を季節を変えて測定した。その結果、特定波長を使用した葉面の反射率比と葉中クロロフィル量との間に成立する相関関係は、植物の種類や採取した季節に無関係に同一の回帰直線で表現できた（本研究内容の一部は昭和57年度日本農業気象学会大会（筑波）で発表された）。

〔発表〕 h-25, h-26, K-30, H-9

研究課題 4) 陸上植物による複合大気汚染環境改善の方法に関する研究

〔担当者〕 名取俊樹・戸塚 績

〔内容〕 植物群落による複合大気汚染ガスの吸収能を評価する数学モデルの開発に必要な基礎資料を収集するために、昨年度にひきつづき混合ガスに対する本本植物のガス吸収能を検討した。汚染ガス抵抗性が強いマサキについて、SO₂濃度を0.1ppm一定としてNO₂濃度を0.1~1.0ppmまで変化させてガス吸収能の指標である蒸散速度の変化を測定した。その結果、SO₂0.1ppm、NO₂0.1ppmの単独ガス暴露では蒸散速度は対照とはほぼ同様な値を示したが、0.1ppmSO₂+0.1ppmNO₂の混合ガス暴露により蒸散速度は顕著に低下した。その程度は混合するNO₂濃度の上昇とともに増大した。

〔発表〕 K-28, H-7, H-8, h-29

研究課題 5) 暴露キャビネットにおける複合大気汚染ガス濃度制御方法の改善及び植物生体計測評価手法の開発に関する研究

〔担当者〕 相賀一郎・大政謙次・松本 茂・橋本 康*・及川武久*

〔内容〕 前年度に引き続き、複合環境の制御に関する基礎的研究、植物反応の非破壊計測及びその評価法の開発、汚染ガスにより葉面に発現する可視害の自動計測手法の開発、植物の微細環境及びその生体反応の計測評価に関する基礎的研究を行った。以下に主な成果の概要を記す。

複合環境の制御に関する基礎的研究では、前年度に引き続き、暴露キャビネット内での反応生成物を含めた混合ガスの挙動の把握、信号処理技術の開発、低濃度混合ガス供給技術の開発など、極低濃度での汚染ガス濃度制御法を検討するとともに、混合ガス状態での自然環境の模擬装置を開発した。（相賀他 1982 空気調和・衛生工学 印刷中）

植物反応の非破壊計測及びその評価法の開発では、実験ほ場、ファイトトロン I、II棟をオプティカルファイバを用いたGP-IBバスで結び、各実験施設での画像計測データを総合的に解析評価できる画像計測評価システムを開発した。（Omasa *et al* 1982 Acta IMEKO in press）図1に、このシステムのブロック線図を示す。このシステムは、昭和57年度から始まる特別研究「植物の大気環境浄化機能に関する研究」において使用される予定である。

* 客員研究員

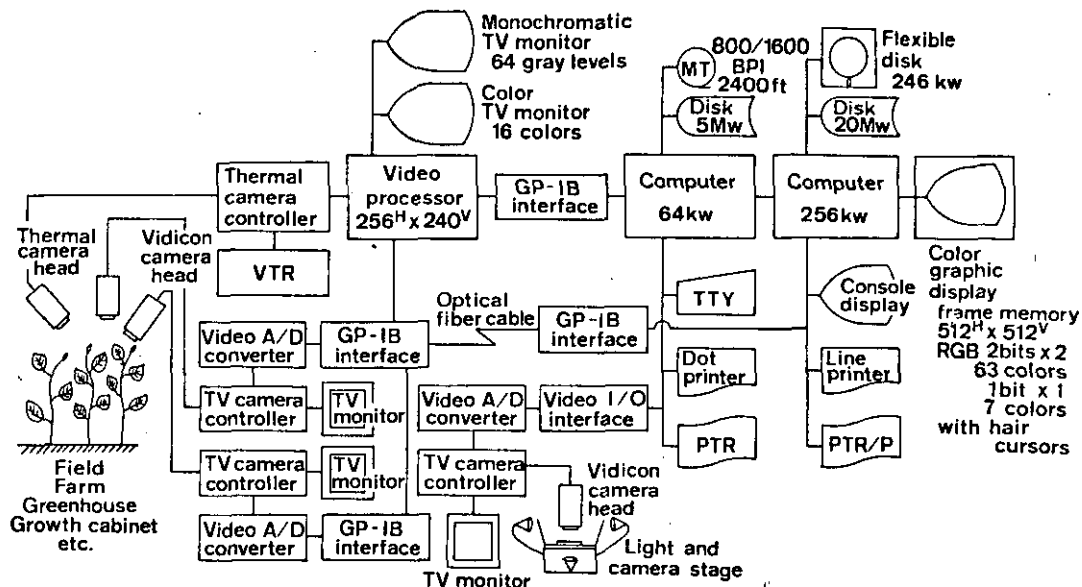


図1 画像計測評価システムのブロック線図

汚染ガスにより葉面に発現する可視害の自動計測手法の開発では、可視害をSO₂、NO₂タイプとO₃タイプに分け、それぞれのタイプにおける可視害の程度の評価法を確立した。

植物の微細環境及びその生体反応の計測評価に関する基礎的研究では、植物の表面構造を計測するための光学顕微画像計測システムを開発した。そして、この装置を用いて、SO₂被曝に伴う葉面での水滲、しおれ、表面構造の変化等を画像計測した。また、葉面の鏡面反射を画像計測することにより、水滲、しおれ、色素の退色等の変化を分離評価する手法を開発し、顕微画像と比較検討した。

〔発表〕 I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, K-29, i-2, i-3, i-4

2.1.4 環境中の有害物質による人の慢性影響に関する基礎的研究

〔研究担当部〕 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
計測技術部：生体化学計測研究室

〔研究期間〕 54～56年度

〔研究概要〕 環境中の有害物質による人体影響は大量被曝による激的な中毒症を契機に研究が進められてきたが、最近は大気汚染と各種呼吸器疾患、カドミウムと腎機能障害のように、一般の環境中にも存在する重金属、化学物質、ガス状物質などの人間の自然歴（人間の一生）に対する影響が論じられるようになった。

中毒症と異なり有害物質暴露量が少ない場合には、有害物質の作用は性・年齢・栄養・疾病罹患あるいは他の有害物質との相互作用などの影響を大きく受けることが動物実験によって明らかにされつつある。

しかし、動物実験では動物の寿命の長さや、設定要因の数に制約があり長期慢性、多要因の実験モデルを作ることには多大の困難がある。したがって、現に日常生活のなかで多要因の暴露を受けている人間集団を対象として適切なデザインによる疫学研究が環境中の有害物質の慢性影響を解明するためには不可欠である。

本研究はこのような目的からの疫学研究を総合的に実施するものであり、環境中の有害物質の呼吸器に対する作用、カドミウムを中心とする重金属の健康影響、また、有機塩素化合物の母児移行のテーマを中心に昭和54年度より、呼吸器については東京都に、重金属については秋田県から長崎県対島までの全国6地域に、有機塩素化合物については北九州市から秋田県まで全国4地域にそれぞれ調査対象地を設定し研究が続けられてきた。

本研究は56年度をもって終了したが、その成果は研究課題毎に分けて報告した。研究課題1は、呼吸器系に対するもので、その(1)はNO₂を主とした影響について、その(2)は環境中の塵埃及びタバコの炭素等が肺組織に沈着し、肺に与える影響要因の解明についてである。研究課題2は、重金属カドミウム汚染と人の健康に関する臨床疫学研究、研究課題3はPCBの母児移行に関する研究である。

研究課題 1) 環境中有害物の人体侵入部位(呼吸器系)における作用ならびに動態に関する研究

(1) 乳幼児及び年少児における急性呼吸疾患と大気汚染についての疫学研究

〔担当者〕 安達史朗・小野雅司・平野靖史郎・金子 勇・中野篤浩・斎藤 寛

〔内容〕 大気汚染の呼吸器に対する影響はかぜなどの急性呼吸器疾患を指標として検討することが出来る。特に小児期の気管支炎は慢性気管支炎の危険因子に想定されていることから重視されるものである。

56年度に引き続き急性呼吸器疾患に関する三種の指標を得るため現地での調査を行った。すなわち、10才未満の国民健康保険加入者およそ3,700名について昭和56年度1年間の診療報酬請求明細書およそ21,000葉を閲覧し必要事項を転記してファイルを作成した。また、加入者の住所(地番)を閲覧し平面上の位置コードに変換し幹線道路及び大気汚染常時観測点との位置関係を同定できるようにした。次に、同じ地区の小学校学童およそ6,700名について56年度1年間の欠席およそ32,000件を閲覧し必要事項を転記しファイルを作成し、同じく住所地を位置コードに変換した。更に、小学校学童およそ100名を対象にして冬期4か月間日別の呼吸器疾患罹患、月別の二酸化窒

素の個人及び家庭内被曝濃度、急性呼吸器疾患を起す主要なウィルス等7種の血清抗体価の変動を調査した。

56年度はこのように本研究に必要な資料の収集及び編集に費し、解析作業は予備的なものに限られているため結果を出すに至らなかった。57年度開始の研究課題に引きついで結果を報告する予定である。

(2) 人肺に沈着及び蓄積した塵埃粒子の元素性状と環境要因に関する研究

〔担当者〕 太田庸起子・山田 理・三森文行・乾 道夫*・森武三郎*・田畑米穂*・米田 登*・
神山宣彦*・松下秀鶴*

〔内 容〕 大気中の有害物質による人体への影響を解明するために、汚染大気が生体の生理に与える物理化学的因子として大気中の塵埃を考えねばならない。有害ガスも塵埃に吸着し、これが肺内に吸入され、慢性呼吸器諸疾患を発生せしめる可能性も高いことは想像に難くない。特に、わが国においては、肺癌による死亡が激増しており、喫煙のほかに大気汚染の影響も検討する必要があるとされている。この観点より、環境状況把握のために健康人が吸入した浮遊塵埃及び喫煙も含めて、肺に沈着した炭粉塵埃について種々の面より分析観察し、その科学的知見から環境による影響を考察した。

東京都内在住者で肺疾患を伴ない剖検肺について、病理組織学的検索から6% (100例中6例)が肺胞上皮細胞、気管支上皮細胞の異常増殖がみられ、前癌状態を疑うものも2例みられた。これは健康時には発見できぬものであり、この要因について分析を試みて、興味ある結果が得られた。環境要因のなかでも喫煙との関係は大きく、前癌所見のある試料及び炭粉塵埃沈着の多い試料について、ESR (電子スピン共鳴) 測定の結果から炭化水素の熱分解や燃焼の際に生ずる炭素ラジカルが検出され、喫煙との相関がみとめられた。炭粉塵埃沈着率(肺湿潤組織1g当りの塵埃乾燥重量mg)は、年齢に比例してその量も多かった。SEM-XMA、中性子放射化分析、スパーク質量分析計により、塵埃を粉体のまま非破壊で元素分析を行った。沈着量が年齢に依存する元素としない元素とに分けることも出来た。石油由来と石炭由来の元素の比も検討した。上記の前癌所見の組織中のいくつかの元素濃度が、他の試料のそれと比較して多く、何らかの関係を示唆する結果であった。また、大気浮遊塵埃との関係のために炭粉塵埃の結晶構造の同定も行った。

環境に由来する α -石英が殆どどの試料に検出された。これらの知見は、塵埃を対象とした大気汚染と肺癌解明への有力な糸口ともなるものである。

〔発 表〕 g-8

研究課題 2) 環境中有害物の体内における動態並びに作用に関する研究

〔担当者〕 斎藤 寛・遠山千春・三種裕子・杉平直子・安達史朗・小野雅司・中野篤浩・森田昌敏・大井 玄*・大塚喜久雄*・加須屋實*・河野俊一*・児島三郎*・小町喜男*・鈴木継美*・茅野充男*・能川浩二*・松田晴夫*・三浦 亮*・吉永 馨*

〔内 容〕 重金属による環境汚染が人間の健康影響に及ぼす影響を明らかにする。とくにその影響を従来なされてきたように重金属の標的臓器との関連においてのみ把えるのではなく、人間の健康全体に及ぼす影響 (例えば本態性高血圧、糖尿病、癌などの病像にどんな修飾を与えるか) を検討した。

* 客員研究員

昭和54～56年度の特別研究期間に関係機関並びに住民各位の協力を得て全国8地域においてカドミウム健康影響について調査を実施した。調査地域は秋田県井川町、茨城県筑波町、同協和町、同谷田部町（以上対照地域）、秋田県小坂町、石川県小松市、富山県婦中町、長崎県巖原町（以上カドミウム土壤汚染地域）の8地域である。

汚染3地域（小坂、小松、巖原）及び対照地域（井川）の5歳以上の全住民897人の早朝尿の β_2 -マイクログロブリン濃度（腎尿細管機能障害の確実な指標）とカドミウム濃度（カドミウム負荷量の確実な指標）を年齢別、性別に比較した所、再着の間に「量・反応関係」が成立することが明らかになった。

腎機能正常者及びさまざまな程度の尿細管機能異常例146例について基本的腎機能検査6種と β_2 -マイクログロブリンクリアランスを検討した。カドミウム暴露は尿細管機能ばかりでなく糸球体機能の低下、すなわち糸球体濾過値の低下をもきたすことが明白となった。また同時に尿 β_2 -マイクログロブリン濃度増加はカドミウムによる生体機能変化の最初の徴候の一つとってよく、尿 β_2 -マイクログロブリン測定がカドミウムによる健康影響のもっとも確実な早期診断法となることをはじめて立証した。

また上記と同じ対象者897人について尿中13元素（Na、K、Ca、P、Mg、Fe、Cu、Zn、Mn、Cd、Pb、Mo、Ni）を測定した。尿Cd濃度はCa、Zn、Ni、Cuなどの生体必須元素と密接な正の相関を有した。カドミウム暴露者の尿中元素の多元素同時分析は世界で最初の仕事であり、われわれの得た成績はカドミウムが生体必須元素代謝に大きな影響を及ぼしうることを示唆している。

カドミウム汚染地域である秋田県小坂町の過去48年間の全死亡票（12,000件）について、死亡原因・性・年齢・居住地域別などの解析集計を行った。この成績と環境条件との係りをどのように評価すべきかの方法論の確立を対照地域の成績と対比しながら検討中である。

N-アセチル- β -D-グルコサミニダーゼ（NAG）は尿細管上皮細胞のライソゾーム中に存在し、尿細管障害のさい尿中排泄が増加するとされている。40歳以上のカドミウム汚染地域住民119人及び同年齢の対照地域住民91人について早朝尿NAG活性を測定したところ、両群で有意の差があり、しかも年齢とともに差が増大した。

本特別研究第2課題が目指したカドミウム暴露量と健康影響との間に「量・反応関係」が成立するかの解明、ついでカドミウム健康影響の早期診断法の確立については上述の通り完全に目的を達した。これに加えて、カドミウム健康影響の評価診断のまったく新しい指標としてNAG活性が大きな可能性をもつことをはじめて明らかにした。

〔発表〕 G-5, G-6, g-12, g-13, g-14, g-15, g-16, g-17, g-18, g-19, g-20, g-21, g-22

研究課題 3) 環境中有害物の母児移行に関する研究

〔担当者〕 安藤 満・斎藤 寛・若松国光*・田谷利光*

〔内容〕 PCB等の環境汚染物質の次世代への影響を考えてゆく場合、経胎盤による母体から胎児への移行と、経母乳による母体より乳児への移行の両面から、定量的に検討する必要がある。経母乳移行の研究は継続的に行われているが、経胎盤移行の研究は定量的の把握が遅れている。胎児期は、一般に化学物質に対する感受性が高いことから、経胎盤移行の詳細な研究が必要とさ

* 客員研究員

れる。この研究においては、主にPCBの経胎盤・経母乳移行量を把握するため、母体血・胎盤・臍帯血・母乳を収集し、これら試料の関連について検討した。同時に、胎盤・臍帯血が環境汚染物質の人体汚染とその次世代への移行を推定する上で、有効な試料となり得るかも併せて検討した。

妊婦を7か月検診時より追跡調査し、健康調査票を作製するとともに、母体血と出産直後の胎盤・臍帯血及び母乳を採取した。胎盤は蒸留水で充分洗浄し、脱血後ホモゲナイズし、測定試料とした。PCBは抽出・クリーンアップ後ECDガスクロマトグラフ及びGC-MSにて分析を行った。

胎盤中PCB濃度と母体血中PCB濃度との間には有意な相関がある。胎盤は妊婦期間中、長期間かかって完成するため、一時点の試料である母体血に比べ、母体のPCB汚染の状況をより正確に反映する。このことは母乳中PCB濃度との関係を比較した場合、明らかになる。胎盤中PCB濃度と母乳中PCB濃度の関係 ($r=0.755$) は、母体血中PCB濃度と母乳中濃度との関係 ($r=0.514$) よりも関連が深いことが明らかになった。他方、胎盤・母体血中PCB濃度と臍帯血中PCB濃度の間には、有意な相関が認められなかった。これは胎盤-臍帯血間のバリアーの存在によると思われる。このことは、胎児への移行量の把握は、母体試料では無理で、臍帯血の収集が欠かせないことを示している。

以上のことから、胎盤・臍帯血は、経胎盤・経母乳移行を推定する試料として有効であり、かつ、収集・保存が比較的容易な事から、今後環境モニタリング用の人体試料として用い得ると考えられる。

[発表] g-4

2.1.5 海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する研究

〔研究担当部〕 総合解析部

水質土壌環境部：陸水環境研究室・海洋環境研究室

環境情報部：情報システム室

生物環境部

〔研究期間〕 54～56年度

〔研究概要〕 近年瀬戸内海等閉鎖性海域において、赤潮現象の発生が増大し、環境保全、漁業保全にとって重要な問題となっている。

赤潮発生に至るまでの環境形成の過程には、気象学的・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。このため赤潮発生機構を把握するためには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。

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なにかという命題だけでは理解できないものである。そこには赤潮藻類、栄養塩類、そのほかの物質の分布構造の時間的、空間的変動を規定する海洋物理現象との複雑な関連が存在する。

赤潮発生機構の解明として、シスト形成、発芽機構の解明、赤潮藻類の栄養要求性等増殖至適環境条件の解明、特定藻類種に固有の走光性、浮上性、沈降性と鉛直対流との相互作用により形成される藻類の集積機構解明等がある。一方それぞれの赤潮発生海域での実用的な評価及び制御のためのより簡便な海水と藻類とを同時に含む系の総合指標を求め、海水の赤潮増殖のポテンシャルを求めるとともに、赤潮発生予知として有用な指標を解明していく。更に赤潮発生分布の広域的把握のために、水温、クロロフィルaの定量に有効な波長を赤潮鞭毛藻類種について求め、同時に現場海域においてマルチスペクトルスキャナーによる赤潮発生分布の計測技術開発を行った。

研究課題 1) 赤潮生物の増殖指標に関する研究

〔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

〔内容〕 *Chattonella*, *Heterosigma*及び*Skeletonema*を用いて生活排水の赤潮生物生産能力(AGP)の測定法の確立を目指して検討を加えた。いずれの赤潮生物も、人工海水に10%の排水の添加で、また20℃、4,000lx、静置培養することにより、再現性の良いAGP値を得ることができた。この手法を用いて都市下水並びに2次処理水の赤潮生物によるAGPを測定した。流入下水のAGPは赤潮生物の種類によりいくぶん異なった値を示したが、ほぼ130～160mg/lの範囲の値であった。一方2次処理水のAGPは30～100mg/lであり、2次処理によるAGPの低下は20～77%であった。2次処理水のAGPが30mg/l以上ということから、2次処理水中には赤潮生物が要求する栄養塩並びに増殖刺激物質が依然として多量に含まれていることが推定された。また都市下水並びに2次処理水に、窒素、リン、鉄、ビタミンを添加して赤潮生物によるAGPを測定した結果、窒素あるいはリンの添加によりAGPが著しく高くなる現象が認められ、AGPに対する制限物質は窒素かリンであることが判明した。また窒素及びリンを十分含んだ人工海水培地中では*Chattonella*の増殖が認められないが、これに2次処理水を1%添加すると著しい増殖が認められることから、2次処理水中には*Chattonella*の増殖に必要な増殖促進物質が含まれていることが示唆され

た。以上の結果より、海域の赤潮発生を防止するためには、水処理でいえば2次処理では不十分であり、3次処理が必要であると考えられた。

研究課題 2) 赤潮発生機構の生理的・化学的及び物理的要因の解明

[担当者] 渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男・中村泰男・矢持 進*・福代康夫*

[内 容] (1) シスト発芽、形成に関する研究

過去1969年と1980年に大阪湾で大発生した *Scrippsiella trochoidea* のシスト形成を誘起する最適条件を実験的に解析し、温度25℃、照度1,500~10,000lx、窒素、リンのいずれかが欠乏状態になった時誘起され、また炭酸塩はシスト形成を促進することが判明した。大船渡湾において貝毒の原因種となっている *Protogonyaulax catenella* と *P. tamarensis* のシストを毎月採集しその発芽率を調べたところ、*P. catenella* は6月~9月に多く発芽したのに対して、*P. tamarensis* は1~3月に多く発芽した。これら2種のシスト発芽率の変遷は、それらの出現時期を非常によく説明し得ることが判明した。

(2) 赤潮藻類の増殖特性

Chattonella antiqua と *Heterosigma akashiwo* (*Olisthodiscus luteus* 改め) の増殖特性を解析した。*C. antiqua* は幅広い塩分範囲 (25~41‰)、照度 ($>0.04\text{ly}\cdot\text{min}^{-1}$)、pH (7.6~8.3) で最大増殖速度を示すが、最大増殖速度を示す範囲 (24~26℃) が他の藻類に比べて著しく狭く、*C. antiqua* 赤潮の形成に温度が強く係っていることが明らかになった。また *C. antiqua* の最終増殖量に及ぼす栄養塩 (N, P, Fe, ビタミンB₁₂他) 濃度の影響から、各栄養塩に対する *C. antiqua* の minimum cell quota を算出した。瀬戸内海における栄養塩濃度との比較から、瀬戸内海ではPないしNが増殖制限因子になり易いことを明らかにした。

H. akashiwo についてはバッチ培養のみならず、リン制限下での連続培養及び、大型マイクロコズム (容量1 m³) での培養を行い増殖特性を解析した。バッチ培養から *H. akashiwo* は幅広い温度 (15~25℃) 塩分 (9~30‰) 照度 ($>0.034\text{ly}\cdot\text{min}^{-1}$)、pH (7.3~8.4) で最大増殖速度を示し、また、鉄・ビタミンB₁₂が増殖に必須であることを明らかにした。連続培養では、*H. akashiwo* の増殖速度は *H. akashiwo* 体内のリン含量と密接に関連しており、Droopの式で説明されることが判明した。マイクロコズムでの培養では照度を従来の三倍強度 (表層 $0.1\text{ly}\cdot\text{min}^{-1}$) に向上させることで *H. akashiwo* の増殖速度は著しく増大し、今後の解析を行う上での基礎が確立した。更に、マイクロコズム内に温度成層を形成した結果、*H. akashiwo* は4℃の温度成層を越えて夜間底層に沈むことが判明した。

H. akashiwo 及び *Skeletonema costatum* の細胞密度日周性を密度こう配遠心法により計測した。この結果比重は両者とも海水より重く、更に、その日周性は細胞分裂と関連していることが判明した。

海水より比重の重い鞭毛藻が走光性により表層に集積し、その結果生じる密度不安定にもとずく生物対流が形成されること、更に密度逆転した二層流体系の不安定問題として理論解析できることを明らかにした。

(3) 赤潮藻類の集積機構

鞭毛藻類の持つ走光性と鉛直対流渦との相互作用に基づく鞭毛藻類の集積機構を実験的、理論的に解析した。水槽中にラングミュア循環を模擬した鉛直渦場を励起し *H. akashiwo* を培養した。

* 客員研究員

*H. akashiwo*は表層収束域と保有領域の二か所に集積し *H. akashiwo* の水槽内での軌跡を数値シミュレートした結果とよく一致した。これにより鞭毛藻の集積分布は遊泳速度と最大鉛直流速の比によってのみ決定されることが判明した。

(4) 赤潮発生海域の海洋構造

56年8月～9月に気仙沼湾において流動測定を行った。この結果、夏期気仙沼湾では下層において湾口から湾奥に海水が流入し、湾奥で湧昇した後上層で湾奥から湾口に流出するパターンが明らかになった。また湾の主軸方向の風により温度躍層の上下及び鉛直流が励起されることが確認された。

赤潮発生をもたらす海域の特徴として、強度の閉鎖性と海水交換の低さが挙げられる。このため地形効果と非線型効果による潮汐残差流が生じ、環流系が形成される。東京湾口において K_1 、 O_1 、 M_2 、 S_2 の4分潮を与え、有限要素法による1層モデルを用いて解析を行った。この結果主要4分潮付近の潮流はよく再現されており、又ラグランジェ的な中立浮標の挙動により種々の環流系の存在が明らかになった。

[発表] K-33, K-34, K-35, K-36, K-37, K-38, K-39, K-40, K-41, K-42, K-43, K-44, K-45, K-46, K-47, K-52, K-53, e-36, e-59, e-60, e-61, e-65, e-66, e-67, e-68, e-69

研究課題 3) 赤潮関連データの収集と解析に関するシステム分析

[担当者] 宮崎忠国・安岡善文

[内容] 閉鎖性水域における富栄養化現象は、内海や内湾において赤潮の発生を引き起こし、漁業活動や社会生活に大きな打撃を与えている。この現象を解明し、水質汚濁の予測・制御、更には水質浄化を計ってゆくためには、赤潮の生物化学的性質の解明はもとより赤潮発生水域の流況等の研究とともに広域にわたる赤潮分布状況を適確に把握することが必要である。人工衛星や航空機を利用したリモートセンシング手法は対象の種類、形状、性質などを非接触で広域的、同時に測定することができるため、従来行われている観測船による調査に比べて、赤潮発生のような広域にわたる環境変化の観測にきわめて有効である。

リモートセンシング手法による水域の環境計測は、三陸海岸、瀬戸内海、琵琶湖、霞ヶ浦等の内湾や湖沼を対象に多くの機関によって試みられているが、水面や大気による影響のため、測定の定量性、安定性といった面では必ずしも満足できる結果は得られていない。

本研究では人工衛星や航空機により撮影されたマルチスペクトル画像と水上で測定された水質をもとに、閉鎖性海域での水質、特にクロロフィルa、SS等を定量的に計測する手法の開発を目的とする。

前年度まではリモートセンシングによる赤潮計測の最適波長選択問題、活性度計測に関する基礎的研究、更に気仙沼におけるリモートセンシング実験から、クロロフィルaの分布状況を定量的に推定するモデル開発研究を行った。しかしここで開発された水質推定モデルは水面反射や大気散乱等の要因のため、再現性、安定性という点では充分ではなかった。

本年度はリモートセンシングによる水質計測手法の精度、安定性を高めるため、水面反射光除去及び大気散乱光の除去手法の検討、開発を行った。水面反射光除去は、水中及び水面直上での反射スペクトルデータから水面反射光を定量的に推定し、リモートセンシングデータの補正を行った。また特定二波長の比あるいは差と和の比をとることにより水面反射光の影響が少なくなることが示された。大気散乱光の除去は、ランドサットの上空通過に合わせて、航空機によるマルチ

スペクトル画像データの収集と水上での反射スペクトルデータの収集を行い、高度差によるスペクトルの違いから大気散乱光を定量的に推定する手法を検討した。更に、地上より大気散乱光を直接測定するための装置の設計を行った。

〔発 表〕 K-54, K-55, A-12, A-13, a-23, a-24, a-25, a-26

2.1.6 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

〔研究期間〕 55～57年度

〔研究概要〕 現在我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—NO_x系、特にオレフィン—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、光化学反応性の研究、炭化水素酸化反応機構の検討、更に航空機による野外観測などを行ってきた。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、NO_x以外にもSO₂の反応が関与しており、また、炭化水素としても単一成分ではなく数10種類もの成分が関与している。

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た、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、並びに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を行うとともに、当研究所に新しく設置されたエアロゾルチャンバーを利用して、炭化水素—NO_x—SO₂系における光化学エアロゾル生成の研究を行う。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を行い、こ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する。

複合大気汚染ガスの光化学反応性に関しては、本年度は特に従来検討が遅れていたオゾン生成速度に関する解析を中心に研究を進め、計算機シミュレーションによる解析と合わせて、「実効オゾン生成速度定数」という新しい反応性指標を提唱することができた。またエアロゾルの生成についての研究も本年度から本格的に実験が進められ、プロピレン—NO_x—SO₂系におけるSO₂の減少、生成する硫酸イオンの定量的測定がなされた。一方ジメチルスルフィド等の有機硫黄化合物の大気中の光化学反応では、生成するエアロゾルとしては硫酸よりむしろメチルスルホン酸が重要であることが明らかとなった。航空機による野外観測は昨年引き続き関東地域をフィールドとして観測を行い、流跡線上での炭化水素成分比の時刻変化から環境中のOHラジカル濃度を見積もることができた。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1）—」（R-32）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・秋元 肇・泉 克幸・村野健太郎・金谷 健・福山 力・水落元之

〔内 容〕 本研究では有機化合物、窒素酸化物、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する。本年度は特に有機硫黄化合物の光酸化反応で生成するガス状及び粒子状物質の分析、及びプロピレン—NO—SO₂系の光酸化反応で生成するエアロゾル中の硫酸イオンの定量を行った。さらにスモッグチャンバー実験で従来大きな問題となっていた「未知ラジカル」源が、チャンバー壁で暗反応により生成する亜硝酸に由来するものであることを明らかにした。

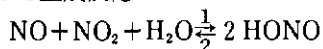
(1) スモッグチャンバー内における亜硝酸の生成

スモッグチャンバー内の加湿空気中にNO₂を添加すると暗反応により亜硝酸（HONO）が生成す

ることが長光路フーリエ変換赤外分光 (FTIR) により確認された。さらに HONO 生成の NO_2 、 H_2O 濃度依存性から、HONO 生成速度は実験的に

$$\frac{d}{dt}[\text{HONO}] = 1.1 \times 10^{-8} [\text{NO}_2] [\text{H}_2\text{O}] \quad \text{ppm min}^{-1}$$

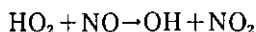
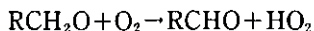
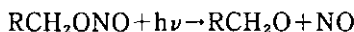
と表わされることがわかった。この結果を用いて気相における NO 、 NO_2 、 H_2O の三分子反応による HONO 生成反応



の速度定数を見積ったところ、従来の報告値よりも一桁小さい値、 $k_1 = 2.5 \times 10^{-10} \text{ ppm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ 、 $k_2 = 1.7 \times 10^{-4} \text{ ppm}^{-1} \text{ min}^{-1}$ が得られた。これらの結果から従来スモッグチャンバー実験で問題となっていた「未知ラジカル」は主として上の NO_2 と H_2O の反応で生成する HONO の光分解による OH ラジカルであることが明らかとなった。

(2) 有機硫黄化合物の光酸化生成物

有機硫黄化合物は石炭利用に伴って放出されるばかりでなく、地中の微生物や海中の藻類からの放出も多く、それらの大気中での光酸化反応は、 SO_2 や含硫黄有機エアロゾルを含む全地球的な硫黄の物質収支を考える上で重要である。本年度は特に有機硫黄化合物の内ジメチルスルフィド (DMS) の光酸化反応について研究を行った。OH ラジカル源として亜硝酸アルキル (RCH_2ONO) の光分解反応



を利用し、DMS との反応生成物を長光路 FTIR で分析したところ、気体状生成物としては、 SO_2 、 HCHO 、 CO 、 CH_3ONO_2 が得られたが、 SO_2 の収率は $20.7 \pm 1.7\%$ と低く、S の大部分は粒子状生成物の中に含まれることがわかった。粒子状生成物の分析では、約 2% のごく低い収率で得られる硫酸のほかに、メタンスルホン酸 ($\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$) が高収率で生成されることが GC、GC/MS によって確認された。 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$ の収率は大気条件下では 50% 以上と見積られ、大気中の硫黄の収支を考える上で重要な寄与をすることが明らかとなった。

(3) プロピレン—NO— SO_2 系におけるエアロゾル中の硫酸イオンの定量

エアロゾルチャンバーを用いてプロピレン (5ppm) —NO (1ppm) — SO_2 (1ppm) —乾燥空気系の光酸化反応で生成するエアロゾル中の硫酸イオンの定量を行った。硫酸イオンの定量は主に SO_2 デニューダー付きインピンジャーを用いて、 H_2O にエアロゾルを吸収させた後、イオンクロマトグラフにより分析した。更に、生成エアロゾルの全体積濃度 (TDV) を静電式粒径分析器 (EAA) により求め、壁面への沈着についても検討した。これらの実験から EAA で求めた TDV から、生成エアロゾルが SO_3 であると仮定して計算するとイオンクロマトより求めた SO_4^{2-} 量とよく一致すること、気相に浮遊している粒子は消費された SO_2 の約 20% 程度であり、時間と共に沈着していくことなどがわかった。またインピンジャーを通過したガス中に硫黄分がないことから、 SO_2 が他のガス状物質に転換されている可能性はほとんどない。

また本年度はガラス製の小型エアロゾルチャンバー (内容積 150 l) を製作し、その特性試験を行った。

[発表] D-2, d-34, d-35, d-74, d-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及び炭化水素混合系、環境大気試料について照射実験を行ない、その光化学反応性を明らかにすることを目的とする。本年度はいくつかの炭化水素単一系、二成分系及び環境大気試料の照射実験を行い、その光化学反応性について検討した。

(1) 単一炭化水素系の光化学反応性指標

本年度はベンゼン、トルエン、キシレン等の各種芳香族炭化水素について照射実験を行い、それらのオゾン生成ポテンシャル及びオゾン生成速度の測定を行った。特にオゾン生成速度については各種炭化水素の光化学反応性の絶対指標として「実効オゾン生成速度定数」という概念が有用であることが明らかとなった(研究課題3参照)ので、従来実験を行ってきたオレフィン系、パラフィン系炭化水素と合わせて、各々の炭化水素の「実効オゾン生成速度定数」を決定した。これらの結果から、オゾン生成の速度面からみた各種炭化水素の光化学反応性を絶対指標を用いて明確にすることができた。

(2) 炭化水素二成分系の光化学反応性

炭化水素多成分系におけるオゾン生成についての解析手法を確立するために、炭化水素二成分系での実験を行った。プロピレン-トルエン系について照射実験を行ったところ、得られたオゾン生成ポテンシャルは、プロピレン、トルエンのそれぞれのオゾン生成ポテンシャルの中間の値をとり、またこの二成分系の総括実効オゾン生成速度定数は、プロピレン、トルエンのそれぞれの実効オゾン生成速度定数の加重平均値と一致することがわかった。これらの結果から一般に炭化水素多成分系に対し、炭化水素単成分についての反応指標の加成性が成立することが示唆された。

(3) 環境大気採取試料の光化学反応性

前年度に引き続き土浦市内で採取した環境大気をスモッグチャンバーに導入して照射実験を行い、そのオゾン生成について検討した。その結果、環境大気試料について決定された総括実効オゾン生成速度定数と、その炭化水素組成から、成分炭化水素のそれぞれに対する実効オゾン生成速度定数の加重平均として見積られる平均値とは桁では良い一致がみられるが、実験で求められた総括値は加重平均値より数割大きいことが明らかとなった。この違いについて更に検討するため、環境大気の炭化水素組成に似せた、炭化水素23成分より成る混合炭化水素試料をつくり、その擬似環境大気試料のオゾン生成について現在検討中である。

(4) SO₂-NO_x-空気系におけるオゾン生成

炭化水素が存在しない場合に、SO₂がオゾン生成をもたらすか否かを明らかにするためにSO₂-NO_x空気系の照射実験を行った。その結果、SO₂単独でも加湿空気系では、ラジカル連鎖を形成してNOを酸化し、オゾンの生成がもたらされることが認められたが、そのオゾン生成ポテンシャル、生成速度は小さく、通常の炭化水素共存下ではSO₂によるオゾン生成は無視できるものと考えられる。SO₂の関与するラジカル連鎖について、計算機シミュレーションの手法を用いて、反応機構の検討を行った。

〔発表〕 D-1, D-4, d-33, d-36, d-37

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〕 酒巻史郎・秋元 肇

〔内 容〕 前年度までの研究により、素反応式約160、分子種数約90から成るプロピレン—NO_x—乾燥空気系に対する化学反応モデルは、以前スモッグチャンバー実験で得られたオゾン生成ポテンシャルに関する実験的關係を非常に良く再現することが確かめられたので、本年度はこのモデルを用いてオゾン生成速度に関する解析を試みた。プロピレンの過剰領域においては、オゾン濃度が最大に到達する以前の反応の前期では一般にオゾン生成速度は、OHラジカル濃度とプロピレン初期濃度との積に近似的に比例することがシミュレーション計算の結果から示唆された。

$$\left(\frac{d[O_3]}{dt}\right)_t = k_e [OH]_t [C_3H_6]_0 \quad (1)$$

ここでk_eは見かけの速度定数でプロピレンの「実効オゾン生成速度定数」と定義される。さらにオゾン生成速度としてオゾンの生成曲線の最大勾配から得られる最大オゾン生成速度 (d [O₃] / dt)_{max}をとり、OHラジカル濃度としてOHによる炭化水素の減衰曲線の最大勾配から得られる最大OHラジカル濃度、[OH]_{max}をとった場合(1)式と同様の

$$\left(\frac{d[O_3]}{dt}\right)_{max} = k_e [OH]_{max} [C_3H_6]_0 \quad (2)$$

が近似的に成立することが、シミュレーション計算だけでなく、スモッグチャンバー実験データの解析から実験的に確認された。乾燥空気系のプロピレンに対して得られたk_eの値は6.0×10⁴ ppm⁻¹min⁻¹で、OHとプロピレンの素反応速度定数の約2倍であることがわかった。

(2)式から実験的に得られる「実効オゾン生成速度定数」は個々の炭化水素について固有の値と考えられるので、各種の炭化水素に対するスモッグチャンバー実験からk_eの値を決定すれば、これをオゾン生成速度の面で各種炭化水素の光化学反応性を議論する際の絶対指標として用いることができる。特に実際の環境大気のような炭化水素多成分系の光化学反応性を定量的に取り扱う場合に、本研究で得られた結果は極めて有用と思われ、この方法による実験的解析を遂行中である。(研究課題2参照)

〔発 表〕 D-5, d-2, d-3

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

〔内 容〕 エアロゾルチャンバーは54年度末完成、その後約一年間の基本特性試験を経て、56年度よりほぼ定常運転に入った。56年度は主としてプロピレン—NO_x—SO₂—乾燥空気(H₂O 1 ppm以下)系におけるSO₂の酸化反応について実験研究を行った。

(1) 静電式粒径分析器(EAA)による測定に及ぼすsheath air湿度の影響

チャンバーよりサンプリングされる空気中のH₂O濃度は1 ppm以下なので生成した粒子状物質は極端に乾燥した状態にある。この粒子はEAAの易動度分析部に平均約3秒滞留し、ここでsheath airと接触する。sheath airに室内空気を使用すると、その湿度は少なくとも数10%あるので急激な粒子成長をひき起し、粒径分布に影響を与える。これを防ぐためsheath airとして乾燥空気を供給する必要があることがわかった。

(2) C₃H₆—NO—SO₂系の気相濃度変化

汚染大気を想定してC₃H₆ 1 ppm、NO 0.2 ppm、SO₂ 0.1 ppm前後の初期条件で反応を行った。気相成分の経時変化は文献に報告されているものとはほぼ一致した。最初の約2時間でNOがNO₂に酸化され、NO₂の極大に伴ってO₃が出現、増加する。そしてO₃の立上りと共にSO₂が減少しはじめる。数時間経過するとSO₂経時変化はほぼ平坦となり、変換率は約50%であった。

SO₂の減少速度は、多くの文献で報告されている値である数%hr⁻¹よりやや大きな値が得られた。C₃H₆の反応量よりOHラジカル濃度を求め、Calvert等によるOH+SO₂反応速度定数を用い

て、SO₂の消費量中に占めるOHラジカル反応の寄与を推定すると10%以下という結果が得られた。これはSO₂の酸化反応においてOHが重要な役割を果たしているという従来の多くの説からの予想とは一致しない。器壁の影響も同程度と推定される。SO₂消費量の残り80~90%は、オゾン-オレフィン反応によって生成する不安定中間体の寄与である可能性が大きく、この点をひきつづき検討中である。

(3) C₃H₆-NO-SO₂系における粒子生成

CNCで測定した個数濃度は反応開始後約1時間で急激に増加し、約2時間後に鋭い極大を示した後減少する。その減少傾向は、経過時間を t としてほぼ t^{-1} である。またEAAにより生成粒子の粒径分布経時変化を調べたところMedian径は反応開始後約100分で0.03 μ m、300分後でも0.08 μ mであって、いわゆるnucleation領域にとどまっていることがわかった。このように生成粒子が微少径側にかたよっているのは乾燥系の特徴の一つであると考えられる。SO₂濃度を8倍程度増大させても粒子数濃度は数10%位しか増加しない。この現象は、微小粒子-粗大粒子間の凝集速度定数が大きいことにより、反応により生成した極微細粒子が、より大きな粒子へ凝集するという機構により少なくとも定性的には理解できる。

〔発表〕 d-4, d-5, i-22

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〕 奥田典夫・小川 靖・岩松伸司・鶴野伊津志・鈴木 睦・村野健太郎・金谷 健・水落元之・五井邦宏*・昆野信也*・菊地 立*・栗田秀実*・古塩英世*・須山芳明*

〔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バ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。本年度は地上並びに航空機による上空データの解析並びに、上空濃度分布の計算機シミュレーションを行った。

地上データの解析結果によれば、東京首都圏地域から排出された一次汚染物質は、主風向に沿って100~200kmの距離輸送され、発生源から遠く離れた地域で高濃度のオキシダントが観測された。また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。特に昭和56年7月15日から20日にかけて関東地方において継続した高濃度の出現がみられた。この期間汚染物質は局地風循環により数日にわたり滞留し、高濃度をもたらしたことが、同時に行われた航空機観測、気象観測などにより明らかにされた。過去3年間にわたって実施された航空機観測により関東地方における光化学大気汚染発生の定性的なメカニズムはほぼ解明されたが、50年度からあらたに開発をすすめているラグランジュ的な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進行中である。解析の結果以下のことが明らかとなった。

(1) 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ラジカル濃度を航空機観測データから間接的に求めた。方法としては、約20地点のパイロットバルーンデータからMATHEWモデルを用いて気流の三次元流跡線を求め、この流跡線上での炭化水素成分比の時刻変化値を基礎データとした。計算の結果、平均的なOHラジカル濃度として約 4×10^{-7} ppmの値が得られた。

(2) 航空機観測で得られた上空の高濃度O₃をOZIPP、CBM、CBMIIモデルなどを用い試算し

* 客員研究員

た。初期濃度としては、日の出前に発生源周辺の上空で観測されたNO、NO_x、HC成分値を用い、k₁は航空機に搭載したUV計の値を使用した。これらの結果を用いてモデルの比較、検討を行った。その結果2日以上にわたる汚染現象を再現するためには、CBMIIモデルが現在のところ、最も有用であるとの知見を得た。しかしこのモデルを有効に用いるためには、アルデヒド類等の中間生成物質濃度の把握が重要である。

〔発表〕 K-76, K-77, K-78, K-79, K-80, K-81, K-82, K-83, K-84, K-85,
K-86, K-87, K-88, D-21, D-22, D-23, D-24, D-25, d-23, d-83, d-
86, d-88, d-92

2.1.7 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1グループ・第3グループ・第4グループ・第5グループ
計測技術部：大気計測研究室・水質計演研究室・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
技術部：技術室・理工施設管理室

〔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生物、水質、社会科学の専門分野から調査し、その機構を明らかにするとともに、富栄養化の防止施策を講ずる上に必要な湖沼動態モデルの構築とそのモデルによる防止効果の評価を行なうことを目標としている。昭和56年度は第2年目に当り、既に蓄積した研究成果を動態モデルの構築に活用するとともに、12のグループによる研究もこのモデル構築に必要な現象把握に重点をおいた。

湖沼動態モデルとは、富栄養化関連物質の湖内での移動と存在形態を規定するもので、流入負荷カット等の施策に対する湖内の応答を予測する上で不可欠のものである。本研究では、富栄養化が進んだ霞ヶ浦を対象とした動態モデル構築を意図している。すなわち、霞ヶ浦の水質、生物量の現存量調査は昭和51年来の資料の蓄積を見ており、霞ヶ浦が最も富栄養化が進んでいる湖の一つである一方、水資源価値が高いという背景にあつて、この湖の動態モデルを作製することは防止施策の効果予測に役立つだけでなく、他の富栄養化した湖沼の問題解決にも効果的に応用されると考えられる。

しかしながらモデル構築は、湖内現存量調査資料だけでは成り立たず、湖内の物質循環機構を生態学的、生物化学的、物理的立場から解明する必要がある、なおかつ流入河川の負荷流達、富栄養化機構のより単純な湖沼の現象、負荷量削減対策としての排水処理技術などの解明も不可欠であり、これらについても研究が推進された。したがってこれらの成果の出揃う昭和57年度に動態モデルを完成させることとし、56年度はその第一段階である霞ヶ浦の物質収支を完成させ、湖内の物質の存在状態、季節変動、及び富栄養化現象に及ぼす物質形態の重要度を評価することができた。

本特別研究は専門の異なる30余名の研究者と20余名の客員研究員で推し進めている。したがって研究者相互の意見交換と問題意識の集約が必要で、このため前年度から富栄養化問題シンポジウムを所内で開催してきた。56年度もその第3回、第4回をそれぞれ「防止施策を中心として」、「食物連鎖・物質収支」のテーマで行い、活発な意見交換がなされた。

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・國松孝男*・山本哲也*

〔内容〕 霞ヶ浦への負荷源として、流入河川、地下水、降下物及び湖岸農地を取り上げ、その負荷の大きさと変動特性を明らかにして、湖水の富栄養化現象への影響の評価を行うものである。

* 客員研究員

(1) 降下物による負荷

前年度に引き続き、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、 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 、 NO_3^--N について各月の降下量を測定した。1980年6月から1981年5月までの1年間の降下物による負荷量は、Total-Pで $47.7\text{mg}/\text{m}^2/\text{年}$ 、Total-Nで $1123.7\text{mg}/\text{m}^2/\text{年}$ と、前者は前年度より72%増、後者は18%減少していた。季節的には、Total-Nについては夏期に高くなる傾向がみられる。Total-Pについては、これまであまり著しい季節的特徴は認められなかったが、期間中冬期に異常に高い値が見られ、年間の降下量増下の理由になっている。

(2) 地下水による負荷

霞ヶ浦湖水の挙動と密接な関係をもつと考えられる湖岸地域の浅層地下水の挙動の把握及び地下水水質の観測を行った。観測地点は、既設の6観測井（美浦村3、出島村1、玉造町1、麻生町1）及び昭和56年度新設の2観測井（美浦村）である。自記水位計による連続観測から地下水位の季節変化特性が明らかとなった。また、2週間に1度の採水によって、各種栄養塩濃度、COD、Cl⁻及び他の無機イオン濃度の季節変化を把握することができた。

(3) 湖岸農地からの負荷

霞ヶ浦沿岸地域に存在し、霞ヶ浦への流入負荷として大きなウェイトを占める湖岸農地に着目して、その流出負荷量調査を実施した。美浦村大山地区にモデル農地を設定し、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、高浜入への流入3河川で行ったと同様の定期観測を、土浦入への流入7河川において週一回の頻度で1年間実施した。この定時観測値より、桜川、境川、備前川、花室川、清明川、小野川及び新利根川の年間流出負荷量の算定の基礎データが得られた。

週一回定時の負荷量定期観測値の周日変化における位置づけと、日負荷量の大きさを確認するために、晴天時24時間負荷量観測を実施した。この調査は、前述の7河川に加えて一の瀬川、菱木川及び梶無川でも行った。これら10河川を四つのグループに分けて調査を実施し、負荷量の日変動特性を明らかにしたほか、定期負荷量観測値の確認ができた。7河川の定期観測値と、数河川ごとに同時実施した24時間観測値から、各河川の日負荷量の相対的な大きさの比較と、日変動による流域特性の比較が可能となった。

〔発表〕 C-1, e-10, e-11, e-12

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*・西村仁嗣*・中辻啓二*

〔内容〕 (1) 湖内混合現象の数値解析

鉛直一層水平二次元モデルにより露ヶ浦の流動、混合現象の数値解析を行った。水質予測においてはその動力学モデルが時間的、空間的に平均された水理量を必要としていることを考慮して、流動、混合数値解析の入力データとなる気象条件の設定方式を検討した。またこれらの結果並びに理論的考察をもとに露ヶ浦水質予測モデルにおける水域分割方法を検討した。

* 客員研究員

(2) 霞ヶ浦における懸濁態物質濃度の変化特性の把握

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6か月以上の期間にわたり継続して行った。湖内水質、沈降量等の観測をあわせて行うことにより、吹送流・風波等による底泥のまきあげ、あるいは降雨による河川流出水量の増加といった気象変化に起因する湖内懸濁態物質濃度の変化特性を明らかにした。またランドサットデータ、セスナ機による写真撮影を利用してこの変化を面的にとらえる方法を検討した。

(3) 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蒸発量通年観測を継続して行った。この結果昭和52年以来4年9か月にわたる資料が得られたが、各年を蒸発量で比較すると昭和53年が多蒸発年、昭和52、55年が小蒸発年、昭和54、56年は平年並みであったことが明らかになった。また風洞を用いて風と蒸発量の関係に関して基礎実験を行い、乾燥状態、風速0.5~2.0m/sの条件のもとで蒸発量が風速に比例することを明らかにした。更に蒸発量算定を理論式を用いて行う際に必要となる水面温度の面的測定を、人工衛星NOAAのデータの画像処理によりもとめる方式を開発した。

(4) 中禅寺湖、涸沼の流動特性の現象観測

霞ヶ浦と対照的に深い湖である中禅寺湖並びに感潮特性を有する涸沼において、その流動の基本特性を明らかにする調査を行った。すなわち中禅寺湖においては水温成層状態の季節変化を明らかにすることにより、湖内に生じる鉛直循環の構造に基本的な知見を得た。また涸沼においては遡上する海水と河川水の間が生じる界面で発生する内部波の観測を行うことにより感潮域での混合特性を明らかにした。

〔発表〕 K-126, E-48, a-13, a-14, a-16, e-42, e-43, e-51, k-2, E-52

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・今村典子・花里孝幸・大槻 晃・河合 崇欣・安部喜也・赤羽政亮*・新井孝昭*

〔内容〕 霞ヶ浦における栄養塩類・細菌類・動物及び植物プランクトン量・ベントス・浮遊性懸濁物質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度の割合で調査を行った。調査項目はフィールドにおいて測定したものは水温、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、ベントス量、光合成速度、懸濁物質量等の測定を行った。

昭和56年度は7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が、7月下旬より急激な水温の上昇がみられ、藻類量、全リン量とも急激に上昇した。特にこの現象は高浜入において顕著であった。また8月下旬及び10月下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。クロロフィル量の最大値は台風が通過した後の9月に高浜入湾奥部で観測され、約200 $\mu\text{g}/\text{l}$ という濃度であった。台風の影響は8月と10月で大きく異なり、10月の台風の通過後は湾奥部の藻類量が著しく減少し、その回復も非常に遅かった。冬期は水温も低く、透明度は前年観測した最高値1.8mをはるかに上まわって、2月下旬に麻生沖で2.5mを記録した。それに伴い、冬期の藻類量、COD濃度等も低下し良好な水質状態となった。一方、水平分布をみると、湖心部が

* 客員研究員

ら麻生沖にかけて比較的藻類量も低く透明度も高かったが、CODに関しては全水域でかなり高い値が観測され、特に夏期に著しかった。

〔発 表〕 K-2, K-10, K-15, K-16, K-17, c-5

研究課題 4) 霞ヶ浦の魚類及び甲殻類現存量の季節変動調査

〔担当者〕 春日清一・北畠能房・高橋 淳*・田中昌一*・立川賢一*・稲垣 正*

〔内 容〕 霞ヶ浦の魚類、大型甲殻類の湖内現存量を明らかにし、湖内生物群集や栄養塩回帰に与える影響を推定することを目的とする。湖内7地点でトロール網調査を夏期は2週間に1度、冬期には月に1回の割合で行った。また漁業者10名に漁業日誌を記入してもらい操業状況を調べた。トロール網調査では霞ヶ浦全域にわたる魚類の現存量の季節変動と、水域の違いによる魚類相の差が明らかにされ、同時に行われた魚類の食性調査により食性の季節変化や地域差が明らかにされた。冬期に優占種となるイサザアミの現存量を知るため魚群採知機を用いた調査法を検討した。魚群採知機にイサザアミの像を鮮やかに捕えることができ、水中照度の変化や昼夜によるイサザアミの移動が明らかとなり、遊泳魚の魚影も捕えることができた。現存量の把握のため画像処理による手法を検討中であり、魚類・イサザアミ等の分布調査には有効な手法であることが示された。

湖岸帯の魚類の現存量は湖中央部より高いと思われるため湖岸帯で引き網による調査を行った。現存量は夏期に高く冬期に低くなり、魚類相も数年前には、同地点で行った張網調査と多少違っていた。

〔発 表〕 K-156, 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・西川雅高・相崎守弘・大坪国順・福島武彦・細見正明・春日清一・岩熊敏夫・今村典子

〔内 容〕 霞ヶ浦（主に高浜入）において夏期の藻類異常増殖のための栄養塩類供給源として底泥の果たしている役割を定量的に評価し、栄養塩類収支モデルの基礎的データを補完する。また回帰機構等についての基礎的研究の成果を富栄養化防止対策上の指針とすることを目的とし、特に未解明な部分の多いリンに主眼をおいて調査研究を行った。

調査研究は湖水-底泥間の物質移動を湖水中の現存量変化を理解するために把握するという立場から行ってきた。(1)沈降・攪乱舞上り、(2)食物連鎖、(3)物理化学的吸着・脱着溶出、(4)藻類の浮沈に伴うポンプアップの4点を重要な移動経路と考え、それぞれについて移動量とその方向の把握を試みている。いずれも定量的把握は測定技術上の困難が多く、また相補的であると思われる。

(1) 沈降量・沈降速度については底泥の巻上げの影響があるため、実際の沈降量の測定が難しい。そこで湖水SSと底泥表層の分析値をもとに、クロロフィル-aを測定期間中保存性物質として扱えることを確かめ沈殿捕集筒の沈殿物を新生堆積物と巻上げ底泥とに分離した。その結果高浜入の新生堆積物の沈降量は1981年のサンプリング結果から $1.3\sim 4.3\text{g/m}^2\text{d}$ (7月)、 $9\sim 22\text{g/m}^2\text{d}$ (8月)と算定された。

(2) 食物連鎖に関してはイサザアミによる排泄負荷について実験室で測定した。冬期のイサザ

* 客員研究員

アミが最も多い時期でも、底泥が攪乱されない場合には摂餌量が制約されるためカイサザアミの投入後リン濃度が一時的に増加した後、急速に低下した。しかし底泥が攪乱されている場合には比較的高いリン濃度が持続されることが明らかとなった。

(3) 物理化学的溶出については霞ヶ浦の一般的性状である酸化的状态でも間隙水中に溶存したオルトリン酸が湖水中に出られるか否かという点が焦点であった。これに対し夏の高pH低溶存酸素湖水と接する底泥表層近くでケイ酸が2価鉄を固定することによって溶出が可能になり得ることが示唆された。夏の底泥コアサンプルで直上水中のDOが2 ppm以下になるとリンの溶出がみられた。全域の底泥コアサンプルの分析から、底泥表層30cmに比べそれ以下ではC, N, Pの含有量が顕著に少なくなることが明らかになった。

(4) ポンプアップについてはシミュレーションによって検討した。浮沈が可能なマイクロキステスは他の藻類に比べリンの吸収に有利であることが示された。また泥中藻類のリン含量が多くなっているかどうかを調べるため泥中のアオコが拾い集められた。

以上、主な成果を示したが、これらを更に補充することにより、底泥からの栄養塩回帰量の評価が定量化の段階に入る見通しがついた。

研究課題 6) 湖の生態系における物質循環の研究

〔担当者〕 岩熊敏夫・今村典子・花里孝幸・安野正之・春日清一・大槻 晃・佐々 学*・高橋正征*

〔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を測定し、またこれらの生物間の物質移動量を明らかにし、物質循環モデルのパラメータ値の決定にあてることを目的として調査、実験及び解析を行った。内容及び得られた成果は次のとおりである。

(1) 植物プランクトンの一次生産量を測定する方法として安定同位体 ^{13}C を用いる方法を確立した。

(2) 霞ヶ浦の植物プランクトンをサイズ別に数段階に分けて現存量と光合成活性の測定を行い、その周年変動を調べた。動物プランクトンによる摂食を受けると考えられる $20\mu\text{m}$ 以下の植物プランクトンは夏に現存量が少なく強光阻害型の低い光合成活性を示したが、秋から春にかけては現存量が増加した。一方動物プランクトンの摂食を受けないと考えられる $40\mu\text{m}$ 以上のサイズの植物プランクトンは夏期に非常に多くなり、特に7月から9月にかけてはほとんどがラン藻の*Microcystis*となり光飽和型の高い光合成活性を示した。残りの $20\text{--}40\mu\text{m}$ のサイズの植物プランクトン量は年間を通じて少なかった。これらの情報をもとに夏期の植物プランクトンの現存量変動を解析した結果、*Microcystis*の優占時と減少期とでは植物プランクトンの沈降速度の異なることが示唆された。

(3) 霞ヶ浦に出現する代表的な動物プランクトンについて培養藻類の摂食速度、同化速度及び選択摂食性を ^{13}C をトレーサーに用いて測定を行った。*Diaphanosoma brachyurum*は緑藻の*Chlorella*及び*Chlamydomonas*を餌にした時、室温下飽和摂食速度 0.85d^{-1} 、同化速度 0.31d^{-1} を示したが、*Microcystis*を餌にした時は最大同化速度は 0.20d^{-1} と低くなった。*Chlorella*と*Microcystis*を混ぜた餌では同化速度に種間の違いは見られなかった。*Moina dubia*は*Microcystis*を良く摂食し、飽和摂食速度は 1.25d^{-1} 、同化速度は 0.30d^{-1} であった。*Eodiaptomus japonicus*及び*Bosmina long-*

* 客員研究員

*irostris*はほとんど *Microcystis*を同化しなかった。

(4) 冬期の動物プランクトンに対するイサザアミの捕食圧を室内及び野外で調査し、現在も引き続き調査中である。

(5) 霞ヶ浦西浦全域を50のメッシュに分けて底生動物の分布を調査した。底生動物の現存量は湖全体で乾重で5000 tに達し、10%がイトミミズ、残りの90%がユスリカでそのうち80-90%は *Tokunagayusurika akamusi*であった。底生動物の分布は不均一で、特に土浦入でその傾向は強かった。またユスリカの分布は沿岸部に偏る傾向がみられた。

(6) 底生動物の現存量の大半を占める *T. akamusi*の成虫の羽化量は底泥中に存在する幼虫の約20%で、30%は羽化せずに残る。あとの50%は羽化期に魚類により捕食されていると考えられ、ハゼ類、テナガエビには約10%が捕食されていることが推定された。*T. akamusi*幼虫は冬期に高い二次生産を行い、5週間の平均では $0.28\text{gcm}^{-2}\text{d}^{-1}$ となり、この期間の純一次生産速度の $\frac{2}{3}$ の値を示した。このことは *T. akamusi*が底泥中に堆積した有機物を摂食していることを示唆していた。

(7) 霞ヶ浦に出現するユスリカについて摂食速度、同化速度を室内で ^{13}C をトレーサーに用いて測定し、現在も引き続き測定を行っている。

〔発表〕 K-5, K-8, K-9, K-10, K-11, K-12, K-16, H-1, H-2, h-1, h-2, h-3, h-4, h-31, h-32, h-38, h-42

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・岩熊敏夫・今村典子・花里孝幸・相崎守弘・河合崇欣・春日清一・安野正之・坂本 充*

〔内容〕 富栄養化防止の具体策として廃水処理、排水規制、無リン洗剤への切替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隔離水界 $5\text{m} \times 5\text{m} \times 2.3\text{m}$ 、6基を設置した。前年は冬期の実験を主として行ったが、56年度は初夏から約6か月間、5基の隔離水界を用い、さらに2面の網いけすを加えて実験を行った。

得られた結果は以下のとおりである。

(1) コントロールとして用いた2基は、全リン濃度で見ると、台風が通過するまでの約3か月間、隔離水界外とほぼ同様に変動し、濃度も同程度であった。アオコの異常発生も同様に観察され、夏期には未利用のオルトリン酸の濃度が上昇する現象も観測された。

(2) 底付コントロールでは時間の経過と共に全リン濃度は減少し、3か月後では当初の $\frac{1}{3}$ 以下になった。夏期でのアオコの発生は見られず、湖底の果たす役割の重要性を示唆していた。

(3) 湖底からのリンの回帰を抑制するために、湖底表層10cm中に存在する移動可能リンとして報告されている鉄結合態リンの含有量に対して、0.2倍及び当量の割合でアルミニウムを溶解した状態で添加した結果、全リン濃度としては両者とも隔離水界外の $\frac{1}{2}$ 程度の濃度を維持していた。アオコの異常発生は見られなかった。1回の投入で約3ヶ月間は効果があることは明らかになっ

* 客員研究員

た。

(4) 2面の網いけすを用いて行った霞ヶ浦湖水中でもホテイアオイが生長するかどうかの実験では、5月中旬より約4kgを添加し、9月下旬までに湿重量として約150倍に増殖することが確認された。従来おこなわれた研究では栄養塩類濃度が20~100倍であったが、二次処理水等に比べて相対的に低い濃度でも生長することが明らかになり、植物プランクトンとの栄養塩摂取能の差はないことが推定された。

(5) 植物プランクトン及び動物プランクトン組成の変化は現在解析中である。

〔発表〕 c-7

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・岡田光正・稲森悠平・山根敦子・松重一夫・土屋重和・吉野善彌*・国包章一*・大垣真一郎*・戎野棟一*

〔内容〕 霞ヶ浦のように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、河川等を通じて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い難い。本研究では、下水道に取り込まれない生活排水中の窒素、リンを除去する簡易な（普及を容易にするため）処理方法を確立し、その実用化のための性能評価を行うことを目的とする。56年度は、嫌気性ろ床処理装置、回転円板処理装置、および排水の浄化を目的とした小水路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（縦張、横張）および網状接触材を異なる密度で充填した。本装置に人工下水（BOD=200mg/l）を上向流で供給し（滞留時間30時間、温度20℃）、その処理水質から除去効率を評価した。処理水のBODは30~40mg/lになり、除去率としては約80%と良好な結果が得られた。本装置の処理水を好気処理することにより、処理水中のアンモニア性窒素は容易に硝化するものと推定された。硝化した水を本装置に循環することにより、ほぼ完全に脱窒できると思われる。接触材表面には約2週間で灰色~黒色の生物膜の形成が認められたが、汚泥発生量はきわめて少なかった。

回転円板装置（円板直径：17cm、円板数：6枚/段、総段数：4段、円板総面積：1.1m²、接触槽容積：4.2l）に人工下水を供給してその処理特性を調べた。生活排水の流量、水質は1日のうちの時刻によって著しく変動（午前中並びに夕方は平均値の2~3倍）することが前年の調査で明らかとなったため、このような負荷変動が、回転円板処理装置の性能に及ぼす影響を調べた。その結果、負荷変動がある場合、負荷変動がない場合に比較して（同一BOD、水量負荷）、硝化が進行しにくいことが明らかとなった。

小水路は、長さ30m、幅2cmの実験装置を作成し、20℃の恒温室に設置した。水路内にはひも状接触材を流下方向に2本並列に充てんした。この装置にBOD25mg/lより200mg/lの人工下水を5l/hの流量で連続的に供給した（平均滞留時間約3時間）。

流入BODが200mg/lの場合には処理効率が低く、除去率約50%で悪臭を伴った。しかし、流入BOD100mg/l以下では80%以上の除去率が得られた。本装置の予備処理として、その前段に前述と同様な嫌気性ろ床（滞留時間約2日）を設置したところ、その処理水は100mg/l以下となり、この処理水を流路に供給することにより全体として90%以上の除去率が得られた。また本流路におけるBOD除去過程を解析したところ、流水から生物膜中への基質の拡散が全体の除去速度に対

* 客員研究員

する律速過程であることがわかった。したがって、本装置は低温下においてもその除去率は著しく低下しないと推定された。

〔発表〕 K-129, K-130, K-158, K-159, E-5, E-7, E-8, E-11, E-12, E-26, E-41, E-56, E-57, e-8, e-15, e-16, e-21

研究話題 9) 湖環境動態モデルの構築

〔担当者〕 中杉修身・福島武彦・松岡 譲・宮崎忠国・原沢英夫*

〔内容〕 湖の富栄養化状態の推移の予測及びそれに対する施策の評価には、人間活動から発生する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値モデルを用いたシミュレーションが必要となる。本研究では、人間活動からの汚濁負荷の発生に始まり、湖内の水質及び生態系の挙動に至るまでの各過程のモデルを作成することを目的とする。

56年度は、人間活動から発生した汚濁負荷が河川へ流出する過程のモデルの構築、湖における栄養塩収支の把握、及びそれに基づく、湖内水質・生態系の挙動を記述する湖環境動態モデルの概念設計を行った。

流出過程のモデルでは石岡市を流れる山王川を対象に、発生源のメッシュ・データと河川の水質データに基づいて、各メッシュから流出する際の流出源を一定とする考え方でモデルを作成した。流出率をCOD及びT-Pについては0.96、T-Nについては1.00とした場合に、計算値と測定値がよく一致した。

湖における栄養塩の収支は、本特別研究の他のグループの研究で得られた湖水、植物プランクトン、動物プランクトン、ユスリカ、魚類の現存量に関するデータ、及び河川、降雨、農業用水、上下水、養殖、漁獲等による流出入量のデータに基づいて、霞ヶ浦を4つの水域に分割してT-PとT-Nの収支を求めた。この結果、以下のような点が明らかとなった。

- (1) 湖水中のT-N、T-Pのうち、相当部分を植物プランクトンが占めており、動物プランクトンはその1/10以下、魚やユスリカは数分の1のオーダーである。
- (2) 湖水では夏期にT-P、T-Nの現存量が多くなるが、湖水、ユスリカ、魚の三者のT-P、T-Nの合計も夏期に高くなり、冬期に現存量の多いユスリカ、魚のT-P、T-Nが湖水へ回帰すると考えても、それだけではこの現象を説明できない。
- (3) 流入負荷では河川等を経由しての陸上からの負荷の比率が大きいが、夏期に養殖による負荷がこれを上回るところがある。
- (4) 現段階では収支算定に組み入れることができない要因によるものとして収支計算より求めた未知項は、他の要因によるものと較べて無視できる大きさではなく、底泥からの溶出、底泥への沈降を中心に未知項に係わる収支機構の解明がモデルを構築する上で不可欠である。

以上の物質収支計算による知見を基に、また、前年度に試作したモデルの問題点を考慮して、動物プランクトンや魚等をも考えた湖環境動態モデルの概念設計を行った。

〔発表〕 K-131

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*

〔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及

* 客員研究員

び食物連鎖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もので、湯の湖モデルは、霞ヶ浦モデルの補完的な役割を果たすとともに、湖沼の富栄養化防止対策の一般的なモデルの確立に資するものである。

(1) 数理生態系モデルに必要な水質データを得るために、月2回程度の観測調査を行った。

(2) 溶存酸素は、生物のみならずリンや鉄等の溶出に大きな影響を与えるため、溶存酸素収支に関する調査及び解析を行った。すなわち、溶存酸素鉛直分布の変化、底泥の溶存酸素消費量、水中藻類の光合成による溶存酸素発生量及び呼吸・分解による溶存酸素消費量を実測し、溶存酸素収支における各因子の寄与を明らかにした。春期循環期から夏期成層期において、底層にみられる急激な溶存酸素の減少は、主に底泥による酸素消費の影響が大きいことがわかった。

(3) 底泥からの窒素及びリンの回帰速度に関する検討を行った。ひとつは、①擬似現場法(室内)、②チャンパー法(現場)、③物質収支法(現場)、④数理モデル法により回帰速度を求め、方法の違いによる検討を行った。①、②及び④は、ほぼ一致したので、実験が容易な擬似現場法で回帰速度を評価すればよいと考えられる。

更に、湖水の溶存酸素濃度が窒素及びリンの溶出に与える効果について検討した。窒素については、湯の湖の場合ほとんど溶存酸素濃度に関係なく $\text{NH}_4\text{-N}$ の形で溶出し、 $30\sim 40\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{日}$ の回帰速度を得た。またリンは、窒素と異なり、溶存酸素濃度の影響が大きい。すなわち、溶存酸素濃度が $1\text{mg}/\text{l}$ より低くなれば、急激にリンが溶出し、 $3\text{mg}/\text{l}$ 以上では、ほとんどリンは溶出しない。このような湖水中の溶存酸素濃度とリンの回帰速度との関係式が得られた。

〔発表〕 K-4, E-50, e-29, e-46, e-47, e-48

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・今岡 務*

〔内容〕 富栄養化の防止対策としては下水道の整備、下水処理水の系外放流、下水の三次処理、浄化水の導入、下水道計画対象外地域における家庭廃水の処理、畜産廃水の処理などが考えられる。我国で最も富栄養化防止の困難であると予想される霞ヶ浦を対象として、できるだけ実施に近い状況を想定して事業計画を策定することによって環境動態モデル、環境評価モデルによる効果的な防止対策を検討することを目的とする。

陸水、特に湖沼の富栄養化防止の対策を総合的にまとめ霞ヶ浦に適用した場合の数量的関係、問題点等について検討を加えた。霞ヶ浦への栄養塩負荷流入の削減、防止では (1)下水の生物学的脱リン法の開発が必要であること、(2)工場及び畜産排水への窒素、リンの上乗せ条例が必要なこと、(3)合併式浄化槽の普及による家庭雑排水の無処理放流を改めること、(4)洗剤無リン化を推進すること、(5)網イネスによるコイ養殖の飼料のペレット化などによる給餌効率の向上あるいは養殖場と湖水を隔離することが必要なことなどを示した。また、負荷減少のための別種の対策事業としては、(1)下水処理水の霞ヶ浦湖尻への放流先変更を検討する必要があること、(2)降雨時の流入負荷の削減のため初期降雨水を地下の滞水層に貯留し降水後ポンプ揚水して処理することも必要なこと、(3)河川からの栄養塩の流入を削減するため湖沼水域内の一部をグリーン化、酸化池化し水草などによる栄養塩除去も検討に値すること、(4)霞ヶ浦に大量($56\text{g}/\text{m}^2$)に現存するイサザアミを漁類に捕食させ栄養塩を系外へ取出すことを考える必要があること、(5)*Microcystis*を回収し湖水からの栄養塩の削減を図るとともに回収した*Microcystis*からメタン発酵によるエネル

* 客員研究員

ギー回収を検討する必要のあることを示した。

また、富栄養化防止対策の基幹となる廃水処理及び窒素、リンの高度処理について事業費とエネルギー消費の面から検討を加えた。霞ヶ浦流域の下水道普及率は昭和55年度で11%と低く、家庭廃水のうちし尿の下水道、単独および合併式浄化槽、し尿処理場によって80%ほど処理されているが、家庭雑排水の90%近くは無処理放流されている。この家庭廃水量のほか事業場、工場からの廃水量を茨城県水質審議会中間答申をもとに昭和55年及び昭和65年について求め下水道、合併式浄化槽、工場廃水処理施設などの建設費と昭和65年時点での維持管理費を算定すると建設費は10年間で約2000億円、維持管理費は年間約100億円必要であると概算された。さらに窒素、リン除去を行うと建設費は昭和55年から昭和65年までの10年間で約800億円、維持管理費は昭和65年時点で年間約40億円が加算されることになる。この膨大な事業費にもかかわらず昭和65年時点では約50万人台の家庭雑排水は無処理のまま放流されている。なお窒素、リンの処理まで行った場合の昭和65年時点での運転用エネルギーの消費量は石油換算で年間12万klであり昭和55年の2倍に増加すると推定された。

〔発 表〕 K-18, K-125, K-161, E-1, E-46

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*

〔内 容〕 地域社会によって利用の対象となる湖環境は多面的な機能によって特徴づけられる。さらに、利用される機能間には相互作用が存在している。これら多面的機能、相互作用を考慮しつつ、湖利用活動に対する富栄養化影響の定量化、及び防止技術・施策の効果、影響を評価することを目的とする。

湖環境のもつ機能は大別して4種類考えられる。(1)自然活動及び人間活動により発生する物質の拡散・貯留・同化。(2)人間活動に必要な原材料の供給。(3)人間及び他の生命体のために、生産の場ないし生活の場を提供する。(4)アメニティー・サービスの提供。しかも、これら4種類の機能利用間には相互作用が存在しうる。例えば、用水の供給という第2機能を十分に利用することに関連して湖岸線の内側に築堤を建設したり、汚濁物質の拡散・貯留・同化という第1機能を利用することによって、漁獲物の提供という第2機能や、景観の提供という第4機能に影響しうるという具合である。

今年度は第1に、湖環境機能の利用のもつ経済的意味を環境資源論の観点から予備的考察を加えると共に、湖環境のもつ諸機能が過去から現在までどのように利用されてきたかを、霞ヶ浦を対象として、各時点でもとられた治水政策、地域開発政策、環境保全施策等の関連で整理することを試みた。

第2に湖富栄養化の浄化生産過程に及ぼす影響の定量化を、霞ヶ浦に比べて富栄養化の度合いの低い琵琶湖周辺浄水場を対象にして予備的検討を試みた。

第3に、地域社会による湖環境機能の利用が、技術進歩や市場経済のしくみといった人間サイドの事情や、捕食・被食関係といった環境サイドの要因によってどのように影響されるかを、霞ヶ浦水産資源の漁業者による利用を対象例として定量的に扱うことを試みた。このために、浮遊魚と底生魚間に捕食・被食関係が存在し、また漁業者は自己の利潤が最大になるようにこれら2種類の魚類の漁獲を動力曳きという特定漁法を用いて行う等の仮定をおいて解析した。その結果、

* 客員研究員

人間による捕食圧がない場合の浮遊魚と底生魚の資源量バランスとか、浮遊魚及び人間による捕食圧がない場合の底生魚の環境許容量といった生物界の要因ばかりでなく、漁民の労働生産性の向上（技術進歩）とか魚種別価格（市場経済のしくみ）といった人間社会の要因が、漁民による漁獲量（湖環境の第2機能利用）に影響するということが明らかにされた。この結果と本特別研究の他の研究、とくに魚類に関する研究の成果との突き合わせを今後行えば、地域社会のうける富栄養化影響の定量化、及び防止技術・施策の効果、影響の評価に人間サイドの事情がどのようにきいてくるかを見極めるのに役立つものと期待される。

〔発表〕 K-134, B-10, B-11

2.1.8 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・大気環境計画研究室
総合解析部：第一グループ
環境情報部：情報システム室
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、複雑化された環境汚染の状況を把握し、広域の環境情報を解析し、環境施策に対する適用性の検討を行うために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計測手法の開発、3) 航空機・衛星データを主とする環境パターン情報の処理解析手法の開発を通じて、4) 環境汚染解析及びその環境施策への適用性の検討を行う。

56年度では、大型レーザーレーダーに関しては、画質向上、雑音・障害物エコーの除去、信頼性の向上に務め、定常的データ取得領域を30kmまで拡張、広域画像データの収集をはかった。また、データの処理・表示手法の効率化を図るため、装置制御用ミニコンと大型計算機の伝達システムの機能の拡充を行った。

分光型レーザーレーダーとしては、CO濃度測定用赤外半導体レーザー吸収システムを実験室段階で完成させ、低濃度検出の高感度測定を可能にした。

環境パターン情報の処理解析手法に関しては、広域環境情報を抽出するために、人工衛星、航空機を利用した遠隔計測手法について検討を行い、特に、広水域の水質分布の推定方式を開発した。また、画像データ等大量の情報を効率的に処理するために解析システムの拡充を図った。

解析及び施策への適用性の検討としてはリモートセンシングにより環境情報が分布パターンとして実用的に取得できる段階において、環境施策の策定と評価のために分布パターン情報を利用する方法として、汚染の面的分布の分割と地域代表性の検討を行った。また、上記の実用的取得を促進するために、レーザーレーダー画像の強調とスムージングとによる画質向上の方法の効果を調べた。

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〕 笹野泰弘・中根英昭・清水 浩・杉本伸夫・竹内延夫・若松伸司・鶴野伊津志・鈴木 睦・北村新三*

〔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。

55年度は装置の試験・較正法の開発、メンテナンス手法の確立を図った。データ処理関係では、基本的な測定・制御プログラム、データ処理・表示プログラムの開発を行った。観測は、半径10～20 km程度の領域を対象にデータ取得手法の検討を目的として、広域汚染分布、移流ベクトルの導出を試みた。

* 客員研究員

56年度においては、前年度の検討結果に基づき、データ質のチェック・向上を目的とするデータ処理手法を開発するとともに、装置に起因する各種ノイズ対策を施した。また、減衰効果の補正手法について検討を加えた。データ処理に関連して、データの収集・処理・蓄積の効率化を図るため、ミニコン・大型電算機間のデータ伝達システムを用いた処理手法を実用化した。56年度末までに、各種のノイズ対策、ソフト的なノイズ除去手法の適用により、半径30km程度までの汚染質空間分布が、ほぼ定常的に取得できる段階にまで達している。

項目毎の主な研究成果は以下のとおりである。

(1) 定常的な測定のための技術開発

微弱信号の検出精度を高めるため、電氣的ノイズに除去対策を施した。また、装置本体の熱歪みに起因すると考えられる光軸平行性のずれの現象を各種条件下での実験により明らかにした。

(2) 広域三次元データの処理・表示手法の開発

データの収集・処理・表示の一連の閉鎖ループ処理のための、大型レーザーレーダー、ミニコンピュータ、環境情報部大型電算機間の伝達システムを利用した処理手法を実用化した。また画像データ処理プログラムの一部として、障害物エコーの検出・除去ルーチンを開発した。

画像処理プログラムパッケージの導入により、画像の平滑化、画像強調等の手法についてレーザーレーダーデータへの適用性の検討を行った。

(3) 広域汚染分布の計測手法の開発および汚染質の広域移流、拡散現象の計測手法の開発

計測の範囲を拡大するために、信号に重畳される電氣的ノイズを除去する対策を施すとともに、データ質のチェックプログラムを開発して広域測定データについて各種条件とデータ質の相関を検討した。これに基づき、半径30km程度までの良質な広域汚染分布データの収集・蓄積を行ってきた。

[発表] K-102, K-103, K-104, K-105, K-106, K-107, K-108, k-10, D-6, D-7, D-8, D-9, d-38, d-42, d-43, d-55, d-57, d-58, d-60, d-62

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・新井敏弘*

[内容] (1) 前年度に引き続き、NO₂測定用車載型差分吸収レーザーレーダーの性能試験を行った。レーザーの発する電氣的誘導雑音、レーザー発振の安定性など実際に計測車に搭載した場合の技術的な問題点を明らかにした。

(2) 前年度に引き続き、道路からの粒子状物質及びガス状物質の拡散状況の調査を行った。測定は大宮バイパスにおいて、携帯型ガス濃度測定器及びミー散乱レーザーレーダーを用いて行った。その結果、特にミー散乱レーザーレーダーによる測定では、交通量に対応した粒子状物質の濃度分布パターンが道路に直角な方向に拡散していく状況をとらえることができた。

(3) 赤外半導体レーザーを光源とする長光路吸収測定システムの開発のために、循環型クライオスタット冷却器内にマウントした赤外半導体レーザー (PbSSe、発振波長4.5~4.7 μ m) を光源とするCO₂気体用の高感度検出システムを試作した。本装置では光路を2つに分け、片方はCOを封入した標準セル中を通して波長を固定するとともに、出力の変動の規格化を行う。検出回路は2次導関数法を採用し、検出感度の向上を図った。さらに、測定データをデジタル化し、マイコ

* 客員研究員

ンで処理する方式を採用した。これらによって、100mの光路に換算して、5 ppbの測定データを
得た。

〔発表〕 C-26, D-10, D-13, C-33, d-44, d-45, d-46, d-56, d-59, d-65

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
理解析方式について検討を行った。

まず、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。実験水域として富栄養化による被害の著しい霞ヶ浦を選び、昭和56年11月24日及
び昭和57年3月3日の2度にわたり、人工衛星(LANDSAT)、航空機によるマルチスペクトル画
像データの収集、グランドトゥルスデータ(水質及び水中、水面での輝度スペクトル)の収集を
実施、収集されたデータに対して以下の解析を行った。

(1) 遠隔計測データと水質データの関連を調べるために、回帰分析を行い、両者を関連づける
統計モデルを構成した。この結果、SS(浮遊懸濁物)、透明度が遠隔計測データと高い相関を有す
ることが示された。また富栄養化と関連の深いクロロフィルは狭帯域のマルチスペクトルスキヤ
ナ(航空機搭載)データと高い相関を有し、分布図推定の可能性が示された。

(2) 水質の定量化に際しては、遠隔計測データから水面反射光、大気による散乱光などの雑音
成分を除去することが重要な問題となる。ここでは、グランドトゥルスとして収集された水面直
上及び水中での輝度スペクトル情報と機上で遠隔計測された輝度スペクトル情報とを比較するこ
とにより、水面及び大気が遠隔計測データに及ぼす影響の評価を試みた。この結果、ヘイズ等で
視程が悪い場合でも、ヘイズの分布が一様であれば、遠隔計測において水中に関するスペクトル
情報が著しく損われることはないことが示された。

一方、遠隔計測で得られる画像データ、グランドトゥルスデータなどの大量情報を効率的に処
理するために、解析処理システムの拡充を図った。

(3) 対話型画像処理システム(IPSEN)のソフトウェア、処理方式の拡充を行い、遠隔計測デ
ータの雑音除去、データ圧縮などに新たな方式を開発した。特にレーザーレーダーデータ処理で
問題となる線状雑音(障害物後方の信号レベル低下など)を統計的に除去する方式を開発した。

(4) 画像データ及びグランドトゥルスデータを効率的に蓄積、検索、処理するためにそのデー
タベース化について検討し、特にそのデータ構造の問題点を明らかにした。

〔発表〕 K-54, K-55, K-156, A-12, A-13, D-6, D-8, a-23, a-24, a-25, a-
26

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・大井 紘・宮本定明*

〔内容〕 このテーマは、リモートセンシングによる環境情報が実用レベルで得られるようにな
った時点で、この情報をどのように利用して環境施策の評価と策定に結びつけるかについて検討
することを目的としている。

* 客員研究員

(1) 面的分布の分割と地域代表性の検討

前年度に引き続き、汚染分布データの地域代表性を考えるため、レーザーレーダーから取得される広域の汚染分布パターンをいくつかの類似度を導入して、地域分割を行うことの検討を進めた。これはモニタリングポストを設置するための地域代表性の決定の基礎手法となるもので、具体的対象を選び4種の手法の比較を行い、それぞれの手法の得失を明らかにした。

(2) レーザーレーダーデータの画質向上

大型レーザーレーダーから得られる2次元パターンに含まれる情報を明確化するための画像強調とスムージングのアルゴリズムを検討し、画像処理プログラムを作成した。これらのプログラムによる処理をレーザーレーダーにより得られた平面画像に適用し、得られる効果を調べた。処理の内容は次の通りである。①画像強調については、ヒストグラム平坦化及び双曲線化により、比較的一様な濃度をもつ画像に隠されている濃淡の相違を明示する。②スムージングについては、雑音を除去しつつ、一方で画像に現われている像のエッジが明確になるような処理を行う。③スムージングによって、一般に原画像の形状が損われる。もとの情報を保存しつつ、かつ雑音を軽減するため、平滑化画像を単調変換して、0から1の間の値に規格化し、原画像との積をとる。これによって画像の不要部分の雑音が除去され、必要な部分が強調される効果がある。④一方、雑音の空間的特性を考慮したスムージングの方法として、平滑化スプラインを用いるアルゴリズムを検討した。

〔発表〕 B-17, a-6

2.1.9 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

生物環境部

〔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旨とする。また、日本列島規模の長期的環境汚染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求め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変化のための機器分析法の開発を加え、以下の五項目のサブテーマを設定して研究を実施している。

試料の保存性に関する研究としては、前年度に採取し、各種の温度条件、処理条件で保存した、大気粉じん、陸水試料、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開始した。また並行して、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もなって生じる諸問題の検討を行った。

バックグラウンドの問題については、昨年度にひきつづき東北地方、山岳地域を中心に大気汚染の少いと考えられる数地点で大気成分の測定をし、我国におけるほぼ代表的なバックグラウンドのレベルを明らかにした。また、陸水汚染についてのバックグラウンド地として摩周湖を選定し水中および水生生物中の重金属その他の成分を測定し、この湖のバックグラウンド地域としての妥当性が認められた。

高感度分析法の開発に関しては、前年度にひきつづいて、装置の構成と性能の検討を終了し、実試料への応用を実施し、いくつかの新しい知見を得ている。

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) サンプルの代表性に関する検討

〔担当者〕 河合崇欣・西川雅高

〔内容〕 環境試料の代表性の問題は環境評価のための測定において精度管理技術の一部門として重要な位置を占めている。特に長期的モニタリングでは、繰返し測定されて蓄積されていくデータ群が、全体として、対象となっている環境の変化を評価するために用いられる。したがってモニタリングの開始に当って、代表性の問題が十分検討されていないと、その後の分析技術の改善を含む測定努力が十分生かされないばかりか、モニタリング自体が無効になる怖れもある。モニタリングにおける代表性の検討は、基本的には情報（測定値等）の精度管理の問題であるが、それに止まらず、モニタリングの目的に照して最適な測定項目群及び時間的（測定頻度）空間的（測定点の配置）スケジュールの決定、即ちモニタリングネットワークの設計と同義であると整理した（基本的概念）。

これらの点について、実際のフィールドで起り得る問題と各種測定項目が反映しうる環境の変化を見いだすことを目的として、霞ヶ浦で採取した水のICP分析結果を中心に検討している。溶存ケイ素濃度がモニタリング指標として有効である可能性を示した。

〔発表〕 C-13, C-24

(2) モニタリングすべき生物種の選定

〔担当者〕 佐竹研一・植弘崇嗣

〔内容〕 環境汚染物質（重金属類）に対し高い濃縮性を持つ生物種を見出し環境モニタリングに役立てるため、非破壊試料の多元素同時分析装置であるけい光X線分析法を用いて各種の水生植物に含まれる無機元素を分析し、指標植物のスクリーニングを行った。用いた水生植物のうち特に注目したものは水生藓苔類である。その結果、青森県下北半島恐山湖の流入河川頭無川に分布するチャツボミゴケ、*Junggermonnia vulconicola*及びムラサキヒシヤクゴケ*Scaptonia undulata*には著しく高い濃度の水銀が含まれていることが明らかになった。その量はこの苔類の茎葉体の先端から本に行くにしたがって増加し、最大値は乾重量当り1%をこえる濃度であった。ちなみにこの時の水中に存在する水銀量は約0.7ppbである。かりにこの値をもとにして濃縮係数を計算すると、チャツボミゴケについては湿重量当り最大 1.1×10^6 の濃縮係数が得られこれは乾重量当りでは 2.3×10^7 となる。またムラサキヒシヤクゴケについての濃縮係数は湿重量当り 8×10^5 となり、これは乾重量当りで 4×10^6 となる。

〔発表〕 C-7

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の調査

(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・白石寛明・野尻幸宏・安部喜也・横内陽子・森田昌敏・植弘崇嗣・相馬光之・瀬山春彦・堀内清司*

〔内容〕 全国的、地球的規模の環境汚染の変化を検出するためには、いわゆるバックグラウンドと考えられる地域の汚染状況をモニターすることが必要である。

本研究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の湖沼を対象に、どのような基準でモニタリングステーションとしての湖沼を選定するか、既存の資料を基に検討した。湖沼学的条件として10項目、自然的要因として4項目、人文地理学的条件として12項目を取り上げ、それぞれ評価を行った。その結果、摩周湖、倶多楽湖が第1候補として選定された。

更に、6月下旬に摩周湖の調査を実施し、湖水、底質及び生物試料を採取した。各試料の分析は現在実施中であるが、湖水中の重金属元素濃度に関してはデータが得られた。

ノルウェー及び米国におけるバックグラウンド地域と思われる湖水中の濃度と比較して、Feを除き、ほぼ同程度の濃度、又は、それ以下であることが明らかになった。例えば、5~10m水深においてはNi、Cu、Cd、Pbは、それぞれ 0.027 ± 0.006 、 0.069 ± 0.028 、 $0.006 >$ 、 $0.05 \pm 0.03 \mu\text{g}/\text{l}$ であった。次年度で、本調査を行い、バックグラウンド地点としての適否を決定する予定である。

* 客員研究員

(2) 大気域のバックグラウンド調査

〔担当者〕 安部喜也・横内陽子・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の推定及びバックグラウンド地点選定のための指標成分等の検討のために、わが国の大気域バックグラウンド地点と考えられる数地点、摩周湖畔、岩手県三陸町(昨年度測定)、秋田県萩形ダムサイト、八溝山頂、茨城県緒川村(昨年度測定)、黒部湖ダムサイト、屋久島において測定を行った。このうち、摩周湖、黒部湖及び屋久島では光化学反応成分として注目されている揮発性有機物質のバックグラウンド濃度を推定するため、テルペン類(主として、植物起源)の測定を樹木からの放出が多い夏季(6月下旬～8月下旬)を選んで行った。測定の結果はいずれの地域も α -ピネン濃度が0.12ppb以下と低濃度であった。しかし、気温等、気象要素の影響によって濃度変化が大きいと思われるので、この結果だけからは大気中植物起源揮発性有機物質濃度の代表値の推定は困難であった。

摩周湖、屋久島を除く上記のその他の地点においてSO₂、NO、NO₂、O₃、CO、SPM、CH₄およびNMHCの測定を行った。O₃及びCH₄以外は測定機のほぼ検出限界付近の値を示したため信頼性に問題はありますが、緒川村及び萩形ダムサイトでの一部の成分を除いて、バックグラウンドレベルの濃度であると思われる。

また、バックグラウンド地域選定のための手法として、O₃濃度の相対標準偏差等による評価及びSPM中の特定成分濃度による評価が有効となりうる見通しを得た。

研究課題 3) 環境試料の長期保存法に関する研究

〔担当者〕 安部喜也・安原昭夫・横内陽子・大槻 晃・河合崇欣・白石寛明・森田昌敏・岡本研作・植弘崇嗣・相馬光之・瀬山春彦

〔内容〕 本研究は、環境試料の長期保存方法を確立することにより、長期的かつ組織的に保存した環境試料の分析を通じて、環境の変化を検出し、長期間にわたる環境モニタリングに役立てようというものである。保存性は、水試料、大気試料、生物試料、底質試料と、その母体となるマトリックス毎に性状が異なるため、各媒体毎に検討を加えている。

水試料については、琵琶湖北湖の水を採水し、重金属の保存性についての研究を開始するとともに栄養塩類、LAS等の界面活性剤の保存性についての研究も始めた。

大気試料については、大気粉塵に着目し粉塵試料を長期保存した場合、その中に含まれる有機成分がどの程度変化するのかについて保存実験を開始した。市街地で粉塵をサンプリングし、サンプリング間の誤差と回収率、分析精度を調べ、残りを特定条件下で保存した。分析対象物質はベンゾ(a)ピレンに着目し、他の物質についてはガスクロマトグラフィー質量分析計でクロマトグラフパターンを把握することにより行った。

生物試料としては、代表的な指標生物である「むらさきいがい」を用い、このホモジネートに約50種の化学物質を混合し、-196℃、-110℃、-80℃、-20℃で冷凍保存し、その保存中の変化を半年後、1年後、2年後の分析により追跡することとした。

底質資料は、霞ヶ浦よりサンプリングしたものを用い、加熱減量、加熱による化学変化、ESCAによる主要成分元素測定等の予備的検討を行った。またこの内に含まれるベンゾ(a)ピレンについての分析を行い保存性に関する研究を行った。

以上のように各種媒体毎に保存性についての検討が始まったが、長期にわたる研究であるため、その結果が明らかとなるのは2年以上経過した後である。研究の結果が明らかとなってから、バ

ンキングを始めるのでは、昭和50年代の試料は保存できないうらみもあり、一部の試料については、好ましい条件下において少量のパイロットバンキングを始めた。この中には、湖水、底泥、大気粉塵、各種の魚貝類、鳥類が含まれており、昭和56年度の試料とした。

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物質は数万点に及ぶが、更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、種々の燃焼過程をへて排出される粉塵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。

本研究では環境中で残留性が高く、更にその汚染により直接あるいは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、環境汚染物質のモニタリングの新しい対象物質として取り上げるべきかどうか検討を加える。

大気粉塵、及び汚濁河川水試料を用いて検索を行っているが、現在まで、残留性が高く人体影響が懸念される未知化合物は見い出されていない。しかし、汚濁河川水からは、アルコキシエタノール類が初めて検出され、更にポリプロピレングリコール、及びポリオキシエチレンアルキルエーテルが同定定量された。

〔発表〕 C-33, c-17, c-39

研究課題 5) 微量汚染物質の高感度分析法の研究

(1) 有機ヒ素のモニタリングのためのHPLC-ICPの開発

〔担当者〕 森田昌敏・植弘崇嗣

〔内容〕 日本人の食生活に深くかかわっている海草中にはヒ素が高濃度で存在することが知られているが、このヒ素の存在状態を明らかにするため、高速液体クロマトグラフ(HPLC)と誘導結合アルゴンプラズマ(ICP)を励起源とした原子発光分析を組み合わせた装置を開発、実用化することを目的とした。

ICP発光分光器として、プラズマサーモ社発のRF発生器とSMI社製Echelle型分光器を組み合わせて、極めて選択性の高い検出系を組みあげた。海草ヒジキについて予備的な実験の結果、7種のヒ素化合物の存在が確認された。

〔発表〕 C-29, C-31, c-38

(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*

〔内容〕 土壌への吸着系測定モデルとして粘土鉱物モンモリロナイトへの除草剤パラコート及びその類似物質4,4'-ビピリジルの吸着をとりあげ、ラマン分光法及びXPSにより、吸着により分子構造が水溶液中とどう変わるか、またイオンと中性分子のモンモリロナイト層間への吸着機構の違いについての検討を行った。イオン型のパラコート及びビピリジリウムイオンはモンモリロナイトへ陽イオン交換によって吸着し分子構造も水溶液中と大きな違いはないが、中性分子の

* 客員研究員

吸着は溶液中の形から、かなりはずれており、2つのピリジン環のねじれが考えられた。

ラマン分光法の感度向上の為に吸着系の共鳴ラマンスペクトルについての検討を行い、モンモリロナイト中の不純物Feは2,2'-ビピリジル錯体の形で共鳴ラマンスペクトルを使用すると、1%以下のものが検出可能であり、土壌成分の状態分析への共鳴ラマンの有用性が認められた。

(3) レーザーケイ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〕 種々の燃焼過程をへて生成され環境へ排出される多環芳香族炭化水素のうちある種の化合物は強い発ガン性を持つため、長期的にモニタリングすべき重点汚染物質の一つとなっている。ケイ光検出高速液体クロマトグラフ法、GC/MS法が知られているが水試料の場合、感度不足のため1回の測定に10~100 lの試料が必要である。そのため、さらに高感度の検出法の研究が必要である。

本年度は、窒素励起色素レーザーを用いたレーザーケイ光検出システムを完成し、その基本的性能の検討を行った。

キセノンランプを用いたケイ光検出法とレーザーケイ光検出法をベンゾ(a)ピレンを用いて比較した。その結果を表に示した。レーザーケイ光法では10~100倍の検出感度が得られることが明らかになった。

光 源	キセノンランプ		レ ー ザ ー	
λ_{ex} (nm)	363.3	384.8	363.0	
λ_{ex} (nm)	403.4	403.4	403.4	
積算回数	—	—	2 ⁴	2 ¹⁰
検出限界 (ng/ml)	0.5	0.2	0.025	0.003
(mol/l)	2.0×10^{-9}	7.9×10^{-10}	1.0×10^{-10}	1.2×10^{-11}

2.1.10 汚泥の土壤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

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壤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（土壤還元）が企画されつつある。

本研究は、下水汚泥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壤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壤環境中での挙動及び土壤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壤還元基準を立案することを目的として、以下の研究課題を設定した。

- 1) 汚泥の連用が土壤の性質及び植物生育に与える影響について
- 2) 汚泥成分の土壤環境中での挙動について
- 3) 汚泥の土壤還元と陸水環境影響について
- 4) 汚泥の土壤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

初年度である56年度では、汚泥連用土壤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壤について物理性、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)。汚泥成分の土壤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、汚泥の土壤還元に伴う大気環境影響に関する予備実験が行われた(研究課題2)。汚泥の土壤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土壤の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開始された(研究課題3)。なお、研究課題4は57年度より開始される。

〔発 表〕 E-49

研究課題 1) 汚泥の連用が土壤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*

〔内 容〕 土壤中での物質の挙動は、土壤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壤の物理、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壤の性質を反映する植物生育の変化を追跡し、下水汚泥の土壤還元を土壤—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。

56年度における主要研究成果は次のとおりである。

* 客員研究員

(1) 汚泥連用土壌の物理性の解明

下水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無肥料、化学肥料及び石灰凝集生活下水汚泥（施用量、施用回数、違う3種類）施用土壌について土質試験（土粒子比重、含水量、粒度、コンシステンシー、単位体積重量、透水及び締固め試験）を行ったが、5種類の土壌とも各土質試験項目において差が認められなかった。

(2) 汚泥連用土壌の物理性の変化と水分の動き

下水汚泥連用ほ場の表層土壌が乾燥する現象の機構を解明するため、地温制御大型ライシメーターを用いて、土壌の物理性の変化及び土壌水分の動きについて調べ、汚泥連用土壌では団粒の形成が顕著で粗孔隙の割合が増加すること、毛管水の動きが減少するため、土壌表面のみが乾燥し、土面からの蒸発量が減少する結果浸透水量が増加することを明らかにした。

(3) 汚泥連用土壌の化学性

公害研内畑地用地温制御大型ライシメーター、有底枠、畑ほ場及び全国各地の現地ほ場調査から石灰凝集汚泥の連用は土壌pHを上昇させるのに対して高分子凝集剤使用汚泥の連用は、土壌pHを低下させることが明らかにされた。

(4) 汚泥連用土壌の微生物性

畑地用地温制御大型ライシメーターを用いた石灰凝集生活下水汚泥の多量（50 t/ha）連用試験において汚泥施用4回目以降は汚泥の連用に伴う微生物数の増加が限界に達し、糸状菌及び放線菌数はむしろ減少する傾向にあることが明らかにされた。ほ場試験及び現地調査において汚泥連用回数の違いによる微生物数の差は認められないことも明らかにされた。

(5) 植物生育を指標とする下水汚泥の施用限界

コカブについて石灰凝集生活下水汚泥の単独施用では50 t/haまで生育障害は発現しないが100 t/haでは葉のちぢれ、葉緑の枯死等の障害が発生することが認められた。

〔発 表〕 e-37, e-38, e-41, e-44, e-45

研究課題 2) 汚泥成分の土壌環境中での挙動について

〔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*

〔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値モデルを構築し、地下水への物質移動の予測シミュレーションを行う。

56年度における主要研究成果は次のとおりである。

(1) 畑土壌における汚泥の分解性

汚泥連用土壌での汚泥の分解特性を明らかにするため、汚泥施用歴の異なる土壌での新しく添加した汚泥中の炭素の分解、窒素の無機化をビン培養法により比較し、汚泥中炭素及び窒素の分解速度、分解量は、過去の汚泥の施用歴に関係なくほぼ一定であること、硝酸化成のみは、連用を重ねた土壌ほど早めにおこる傾向にあること、石灰凝集汚泥の連用により土壌pHが8.5をこえ

* 客員研究員

る場合には、逆に硝酸化成がおくれ、大気中にアンモニアが揮散すること等を明らかにした。

畑地用地温制御大型ライシメーターを用いて、土壌層位別に土壌空気を経時的に採取、分析した。汚泥の施用後、急激な CO_2 濃度の上昇と O_2 濃度の低下が地下30cmまで認められ、微生物活動による汚泥炭素の分解を土壌空気組成の面から追跡しうることが判明した。

(2) 土壌残留有機物の形態

下水汚泥の施用は、土壌中の各種形態の有機物を増加させるが、水溶性有機物は汚泥施用3ヵ月以降急激に減少し1年後には無施用土壌とほぼ同量となるのに対して脂質及び腐植物質は1年後も無施用土壌より多量に存在することが認められた。

(3) 汚泥中重金属の形態

各種汚泥中における重金属の存在形態を各種抽出溶媒を用いて抽出し、石灰凝集生活下水汚泥中の亜鉛の形態は不溶態>置換態>有機態>キレート態>希酸可溶態=水溶態の順であることを明らかにしたほかクロム、マンガンの存在形態についても検討した。

(4) 畑土壌における汚泥成分の地下浸透

制御環境下にある畑地用大型ライシメーター（淡色黒ボク土）において、表層土に施用された汚泥中成分の地下への浸透を追跡した。その結果、汚泥施用によって下層土の土壌溶液中の各種物質濃度は上昇するが、特に NO_3^- -N、 Cl^- 等陰イオンの濃度の上昇が著しく、陽イオンでは Na^+ 、 K^+ 等の1価イオンより Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等の2価イオンの濃度の上昇が大きいことが明らかとなった。また、汚泥施用後、22ヵ月目から、ライシメーター底部（深さ230cm）からの浸透水中の NO_3^- -N濃度が増加し始めた。

自然条件下における汚泥中成分の地下浸透を把握するために、公害研別団地ほ場の汚泥施用試験地の各処理区から層位別に土壌溶液を採取して分析した。その結果、汚泥成分の地下浸透速度は降雨と、土壌溶液濃度は汚泥施用量並びに植栽の有無と、また土壌溶液組成はほ場の来歴とそれぞれ密接な関係にあることが判明した。

(5) 土壌中における汚泥中重金属の挙動

土壌中での汚泥中重金属の挙動に影響を与えると予測される腐植酸と重金属イオンとの相互作用を腐植酸を含浸させたろ紙で重金属イオンを展開分離させる新しい手法により検討し、金属の腐植酸との結合は腐植酸の腐植化が進行する程強くなること、腐植酸に対する結合は $\text{Cu}^{2+} > \text{Hg}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Co}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$ の順であること等を明らかにした。

(6) 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_2)窒素(NH_3 、 N_2O)の揮散を測定するために、地温制御畑地用大型ライシメーターを使用して予備実験を開始し、これら3種のガスの揮散を認めた。

(7) 土層中の浸透流に伴う物質の移動に関する理論的解析

土層中の基本的な浸透流の機構の解析及び吸着特性の把握を行うために、小型土壌コラムを用い、土層のモデルとして川砂で構成される模擬土層を使用し、代表的な汚泥中成分である PO_4^{3-} の可能吸着量を飽和状態下と不飽和浸透流状態下について比較した。その結果両者の間には有意差が認められなかった。

[発 表] e-22, e-23, e-37, e-38, e-44

研究課題 3) 汚泥の土壤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*

〔内 容〕 土壤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。したがって土壤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策が確立されなければならない。本課題では、下水汚泥施用土壤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壤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。

56年度においては、砂質土、淡色黒ボク下層土、沖積水田下層土（畑状態）及び黒ボク表層土が充てんされ、その表層15cmの土壤に石灰凝集生活下水汚泥が70%含水物として25 t /haの割合で年2回、計5回連用された有底枠試験地（土層厚1.5m）について自然降雨によって枠底部から浸出して来た浸透水を採取しそのAGPを測定した。また、同時に化学肥料連用土壤についても同様にその浸透水についてAGPを測定した。両浸透水を無添加、リン添加、リンとEDTA添加の3培養系にわけて*Selenastrum capricornatum*を供試藻類としてAGP試験を行った。その結果、各土壤の浸透水のAGPは土壤の種類によって異なったが、下水汚泥施用区と化学肥料施用区でAGPに差はほとんど認められなかった。また、無添加系では藻類は増殖しなかったのに対して、リンとEDTAを添加した場合にのみ高いAGPが得られた。これらの結果から下水汚泥及び化学肥料が施用された土壤の浸透水のみでは藻類は増殖できず、陸水域の富栄養化に及ぼす影響の少ないことが示唆された。

研究課題 4) 汚泥の土壤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壤還元が土壤の性質と植物の生育、汚泥成分の土壤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。

本課題は、57年度より研究を開始する。

* 客員研究員

2.1.11 有害汚染物質による水界生態系の攪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全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・畠山成久・宮下衛・佐竹潔・今村典子・花里孝幸・岩熊敏夫・菅谷芳雄・菅原淳・宇田川竜男*

〔内 容〕 (1) 本年度環境汚染にさらされた地域で調査を行ったのは、重金属汚染の認められた対島の佐須川、秋田県小坂川、山形県背坂川、間沢川、岩手県の長内川の5河川についてである。調査対象は水質、底質、底生動物、底生付着藻類、魚類で、それぞれの重金属含量を測定した。動植物相については整理中である。これまで知られていたように重金属に汚染された河川においてはユスリカを例外として動物が生存できないことが確認された。このユスリカは重金属汚染地域に特徴的な種であること、寡占種として多量に発生するOrthocladinaeの仲間であって主として二種からなり、異なる地域にも共通していることがわかった。汚染されていないか、その程度の軽い部分では他の底生動物も多種類、多数出現する。同じユスリカにおいても種類は異なり、種類数も多くなる。山形の背坂川の場合は上流部分で24種以上の底生動物が見られるのに比して汚染された下流部ではユスリカ以外は5種類程が見られるにすぎない。藻類についてみると重金属汚染地区に特徴的な*Achnanthes minutissima*が上流の非汚染地域とされる部分にもかなり多く、昆虫とは一致しなかった。このような定性的な研究においてもこれまで十分比較検討がなされていないので今後の課題である。水中の重金属濃度は昆虫相に認められる結果とよく一致していた。またこれら底生動物中の重金属含量も大きく見れば相関があるように思われる。もちろん銅、亜鉛等も多く、しかもそれらは河川中の付着藻に取込まれる量もカドミニウムに比べはるかに高い(銅

* 客員研究員

で $6480\mu\text{g g}^{-1}$ dry weight) ので複合汚染の結果と考えねばならない。ちなみに重金属をよく取込むことで知られているヘビノネコザのこの地域でのカドミニウムの取込量は $23\sim 35\mu\text{g g}^{-1}$ dry weightであるのに対して付着藻は最大5.6 (背坂川)、あるいは16.6 (間沢川)であった。(両河川とも藻類の現在量は少ない。クロロフィルa量は 20mg m^{-2} 以下であった。)しかし水生昆虫中には70を越す場合もあった。優占するユスリカについて重金属の取込量をみると、カドミニウムについては藻体中とほぼ同じ位に達する場合がある。亜鉛、銅も藻体中の濃度に比して比較的高い割合で含まれているが、鉛のみは常に藻類中の値に比べて低い値であった。

(2) 殺虫剤の河川生態系への影響を長野県の富士見町、原村で行った。ここではブユ防除を目的として投与された有機リン殺虫剤と、生物防除剤としての*Bacillus thuringiensis* var *israelensis*の河川中の水生昆虫、藻類への影響を比較検討した。前者は同じ量を長時間にわたって低濃度で流した時の方が水生昆虫一般には影響が少なかった。後者は目標種のブユ以外に全く影響があらわれなかった。

〔発表〕 H-19, H-20, H-21

研究課題 2) モデル生態系による生態系攪乱機構の実験的研究

〔担当者〕 宮下 衛・安野正之・畠山成久・今村典子・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〕 この研究課題は有害汚染物質の生態系に及ぼす影響を小型なガラス容器内の非常に単純な生態系及び比較的大型のモデル湖沼としてのコンクリート池を用いて行った。また、河川生態系のモデルとして、6mの人工環境室内の水路と屋外に設置した80mの水路を用いて行った。さらに、この結果を解析するための数値モデルとそれによるシミュレーションの開発に着手した。

(1) 有害汚染物質の影響を調べるための微小モデル生態系の確立を目指した。構成生物を異にする以下の3種類の微小生態系は3か月安定な状態に保つことができた。系(I)バクテリアクロレラ、系(II)バクテリアクロレラ-ミジンコ、系(III)バクテリアクロレラ-ユスリカのそれぞれにおいてカドミウム添加の影響を一定間隔で約1か月間調べた。系(II)のミジンコは10ppb、100ppbでは4日目から、系(III)のユスリカは10ppbでは12日目から、100ppbでは8日目から、対照区と比べて有意な減少がみられた。一方、系(I)では1000ppb以下では影響が現われなかった。なお、この濃度では、ミジンコ、ユスリカは、すぐに死滅する。すなわち、極めて単純な二者から成る系よりも、消費者の入った三者の系の方が、カドミウムに対する感受性は高く、また、系(II)の方が系(III)よりも、低濃度で早く影響の出やすい実験系と結論された。更に、カドミウムの影響は、ミジンコ又はユスリカの個体数増殖率の低下→クロレラの現存量増加速度の減少→細菌数の増加→総生物現存量の変化の順序で現われることが明らかになった。

(2) 自然光室内のコンクリート水槽(1m×2m×1m)に霞ヶ浦から採取してきた底泥を敷き、動植物プランクトンを主体とする生態系を作った。系が安定した後、有機リン系殺虫剤(クロロフォキシム、クロルピリフォス)を投入し、その生態系、特に、動物プランクトン群集(ワムシ、ミジンコ、ケンミジンコ、合計26種)に対する影響を調べた。ミジンコ、ケンミジンコは殺虫剤により著しく影響を受けるが、数種のワムシは逆に著しく増加した。

(3) 屋外の人工河川では、生物群集の現存量の定期観測を行うと共に、上流と下流の二点で、水温と溶存酸素、pHとアルカリニティを連続観測することにより付着藻の生産量を推定する方法が検討された。

(4) 対話型プログラムは入出力、演算などの基本的機能を整備することができた。対話型プロ

グラムの試験用として微小モデル生態系のダイナミックモデルを作成し、構成種の変動パターンを検討した。

〔発表〕 a-20, h-36, h-37, h-42

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

〔内容〕 有害重金属が食物連鎖を通して各種の水生生物にいかなる影響を及ぼすかを研究するのがこの課題の目的である。今年度は前年からの継続を含め、被食者としては藻類、乾燥酵母、ユスリカ、その捕食者としてはカゲロウ（2種）、ユスリカ（2種）、魚（グッピー）などを選択し、主としてカドミウム（以下Cd）の生物濃縮とその影響について検討した。

(1) 付着藻類—カゲロウ (*Epeorus latifolium*)。人工環境室（15℃）内に設置されたモデル河川に地下水（水温14℃、12℃等）を連続的に流すことにより、約40日で実験に十分な量の付着藻（硅藻）が発生する。この段階で水路に連続的にカドミウムを流し（3～300ppb、5段階）カゲロウの生長、羽化に及ぼす影響を調べた。止水（ビーカー）での急性毒性試験の場合よりもCdの毒性はかなり高く現れ、300ppbでは1週間で約半数が死亡した。また30ppbでは2週間後位から生長に阻害が見られた。3週間後にCdの供給を停止すると水中のCdは急速に消失する。しかし一旦付着藻中に蓄積したCdは非常に緩慢に減少する。特に30ppb区での藻類（200mg/g dry wt）では実験期間（6週）中、ほとんど減少しなかった。最もCd濃度の高い区の藻類（Cd：1300→700μg/g dry wt）の場合で生長阻害が認められた。しかしこの約80%のCdを蓄積した藻類では生長に影響が見られなかった。銅では水中に添加した場合、その毒性はCdよりも高かった。一方、藻類中に蓄積した場合はCdと類似の結果が得られた。

(2) 緑藻 (*Golenkinia radiata*) —ユスリカ (*Paratanytarsus parthenogeneticus*)。ユスリカは重金属に耐性が高く、重金属によって汚染された河川や湖沼に優先して生息している事が知られている。単為生殖するユスリカ (*Paratanytarsus*) を用い、藻類中に蓄積した重金属がこれを摂食するユスリカにいかなる影響を及ぼすかを検討する。*Golenkinia*は餌としてのみならずユスリカの巢の材料としても適当であり、この系を用いて水中に添加したCuの影響はすでに報告した。*Golenkinia*の培養液にCdを最高0.64ppmまで添加し、約2週間培養すると藻体中には約600μg/g (dry wt.) まで濃度に比例したCdの蓄積レベルが得られる。本実験の最も高い蓄積レベル（600—700μg/g）で影響が認められたが、これ以下の濃度では影響が認められず、濃度に依存した影響解析は引続き検討する。Cdにより生長を抑制させられたユスリカをCdを含まない環境に戻すと生長が急速に回復する事は自然生態系における耐性の面からも興味がある。池沼に生息するユスリカとしては比較的狭い空間で交尾産卵する点に着目し、*Polypedilum nubifer*でその実験方法を検討した。この種は急性毒性試験ではCdに対し、極めて高い耐性を有す。しかし上記で開発した慢性影響試験では、急性試験の結果よりも著しく低いレベルで致死効果があり、餌中のCd濃度も含めてその影響の解析を引続き検討する。

(3) ユスリカ (*Chironomus yoshimatsui*) —魚（グッピー）。前年度からカドミウムを高濃度に蓄積したユスリカを長期間（7か月）、グッピーに毎日給餌し、産仔数に及ぼす影響や各臓器内の蓄積レベルについて検討してきた。今年度はその比較としてグッピーを1年間、2.5、5、10、20ppbのCdに暴露して産仔数及び各臓器濃度について調べた。おおよその比較では、1000μg/gのCdを蓄積したユスリカを捕食した場合と20ppbのCdに暴露されたユスリカでその産仔数の減少、Cdの蓄積がほぼ同程度であった。

〔発表〕 H-10, H-11, H-12, h-30

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・宮下 衛・島山成久・鈴木和夫・山村 充・福岡秀夫*・佐藤良博*・矢島毅彦*・滝本道明*

〔内容〕 (1) モツゴの雄にアルキル化剤であるメチルメタンスルフォネイトを投与し、この雄を雌と交配することにより次代に突然変異を引き起させることが明らかとなり、魚でも優性致死法による遺伝毒性試験が容易に行えることが示された。この方法によりアフラトキシンB₁を試験したが腹腔投与では遺伝毒性は示されなかった。

(2) 水田に発生したホーネンエビ (*Brunchinella kugenumaensis*) に対する農薬・重金属の影響を調べた結果、重金属に対する感受性は高いが有機リン系農薬に対し極めて高い耐性が示され、農薬散布域において抵抗性のあるホーネンエビが出現していることを示唆した。

(3) 水系に広く分布し汚染に強いユスリカと汚染に弱いミジンコを選び、重金属耐性との関点から、これらの水生生物への重金属の蓄積とメタロチオネイン生合成の誘導について検討した。

ユスリカはCuに対しては弱い、Cdに対しては高い耐性を示す。ユスリカへのCdの取り込みは飼育水中のCd濃度に依存していることから、ユスリカのCdに対する抵抗性はユスリカ体内へのCdの取り込み抑制によるものではない事が明らかとなった。そこで蓄積されたCdの存在形態と耐性の関連を調べた。ユスリカに蓄積されたCdはホモジェナイズにより約70%が抽出液中に回収され、そのCdのほとんどは生体中に存在する高分子量蛋白に非特異的に結合して存在した。したがってユスリカのCdに対する耐性はメタロチオネインによるCd毒性の抑制とは別の機構によるものであると考えられた。一方ミジンコはCdに対して感受性が高く、ミジンコ体内に蓄積されるCdも高くなかった。ミジンコ体内に取り込まれたCdは主に細胞可溶性分画に存在すると考えられたが、誘導された低分子量Cd結合蛋白の量は少なく、取り込まれたCdの約50%を結合するにすぎなかった。

〔発表〕 H-17, k-14, f-37, f-39, h-40

* 客員研究員

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）の処理速度の向上と入力機能の拡大を目標として、装置の増強と関連プログラムの作成を行った。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、土壤水分分布図を作成した。

また、望ましい環境を積極的に形成するための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も行っている。本年度は、(1)水資源の有効利用と環境保全のための最適利水システムの構成、及び(2)流量が周期的に変動する汚染物処理システムの操作と設計を対象として、その数理的決定方式を開発した。

環境公害分野における文献検索を効率的に行うため、現存する種々の環境用語ソーラスの調査研究を行い、日本語による環境公害マイクロソーラスを作成した。

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的研究

〔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・土屋 巖・増田啓子・古川満信・鈴木輝夫

〔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、検索対象とすべきデータの要約方法やその統計学的特徴を検討した。(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を進め、環境データの特徴抽出を行う手法をプログラム化して、いくつかの環境データの解析に適用するとともに、抽出した特徴間の関係や、モニタリングデータの精度等についても検討した。(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、解像度40mのRBV及び気象衛星ノア6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

*〔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。

雪の年次変動と季節推移並びに大都市ヒートアイランド検出の事例解析をした。

〔発表〕 K-152, K-153, A-5, A-8, A-9, A-10, A-11, A-14, a-11, a-12, a-15, a-16, a-21

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〕 51～57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)景観が人間に与える影響を評価、解析する研究の第一歩として、複数の景観写真から新たな景観を創造する画像合成 (モンタージュ) 方式を開発した。また、(2)人工衛星写真、電子顕微鏡写真などの画像データで問題となっている走査線雑音、粒状雑音に関して、画像の統計的性質を利用した新たな除去方式を開発した。更に、(3)人工衛星、航空機を利用した環境の遠隔計測手法に関して、遠隔計測画像データから水域の水質分布を推定するための統計的、物理的モデルの開発を行い、特に、水面反射及び大気による影響の評価について検討を行った。

〔発表〕 A-12, A-13, D-6, D-8, a-23, a-24, a-25, a-26

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

〔期間〕 54～57年度

〔内容〕 ユニット数が大で、その間の結合の複雑な利水システムの最適構成に関して、まず、用水の使用・処理・循環再利用を行う系の最適構成を決定する計算方法の理論の厳密化を行った。また、広域における下水道網の構成について、汚水処理方式の選択・管渠網の分離・排水ユニットサイズの決定等を含む最適化問題の構造と定式化について、基礎的検討を行うとともに、管渠コスト・汚水処理方式の特性・処理コスト等について調査した。

また、流量の周期的に変動する複数本の汚物流を合一・貯留してから処理するシステムの設計と操作についての研究に関して、いくつかの汚染物発生源の操作のスケジュールを同時に変更することの許される条件を検討した。その結果、汚染物処理ユニットが(a)処理流量の上限を持つ場合、(b)一定流量で処理する場合、について、スケジュール変更が許される範囲を決める条件式を明らかにした。

〔発表〕 k-12, A-2, a-5, a-7, a-8, a-10

研究課題 4) 環境・公害ソーラスの開発に関する基礎的研究

〔担当者〕 春山暁美

〔期間〕 54～56年度

〔内容〕 環境・公害ソーラスの開発のための基礎となるソーラス用語について、前年度までに、国内外の主要環境分野ソーラス等の現況を調査するとともに、複数の環境分野ソーラス等から収集した用語を対象として、用語間の照合と関連づけの方法について検討し、また、ソーラスの構造の分析・検討を行った。

56年度は、これらの成果をもとに、国際的な互換性をもつ環境用語ソーラスの構成要素について検討を進め、日本語側の構成要素として、JICST科学技術用語ソーラス (全分野、約4万

語) から、科学技術のほぼ全領域にわたる用語を含む約4,500語の日本語による環境・公害マイクロシソーラスを作成した。また、環境用語シソーラスが、どのような主題カテゴリーから構成されるべきかについても検討を進めた。さらに、同一言語又は異なる言語で作成された複数の環境分野シソーラスについて、語彙間の変換可能性に関する用語処理手法の開発を進めた。

〔発表〕 a-17, a-18

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〕 Box-Jenkinsの時系列モデル(AR, MA, SARIMA等)を中心に、大気環境データへのあてはめを行い、特に、このモデルの範囲で傾向変動・周期変動のあるデータの解析にどの程度フォローできるかを検討した。

また、多成分(多変量)時系列において、系列のもつ情報の損失を一定値以下に抑えた上で、成分数の減少をはかる方法について検討した。

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等を明らかにし、それらの特徴の測定局による違いを検討した。また、東京都の一般環境測定局のSO₂、NO、NO₂、CO、OXの月間値データをいくつかの方法で要約した結果に基づき、測定局の分類を行った。その結果、各測定局は、3～4の特徴的なグループに分れ、この分類は年度によってもおおむね保存されるが、いくつかの測定局については、その変化パターンが経年的に変化してきていることが認められた。クラスター分析が、環境データのこのような特徴を把握するのに有効であることが示された。

〔発表〕 K-151, a-6

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〕 自然環境の状態を記録し、評価するために、植生環境を数値として記録する方法、及びそれらのデータより、地域的・年次的に比較可能な情報を抽出する方法を検討中である。また、植生環境を生態システムのサブシステムとして把握、その計測法及びモデルによる評価法についても検討し、リモートセンシングによる植生環境の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、統計解析を開始した。

〔発表〕 A-3, A-7, a-19, a-20, a-27, a-28, a-29

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関連データに基づく各種の環境主題図の作成手法を開発し、作成

した主題図の検討と解析を行った。特に、本年度は、熱赤外データによる土壌水分の定量的推定法を検討した。また、ランドサットデータによる地盤沈下地域(九十九里地域、旧常磐炭田地域)の土壌水分分布図の作成と地形(九十九里平野)の自動分類手法を開発した。また、これらの基礎研究として開発した土壌水分の衛星リモートセンシング手法は地盤沈下地域のモニタリングに利用できること、熱赤外データにより、夏季では地表温度上昇率から、少なくとも深度10(8~12)cmの土壌水分が定量的に推定できることを明らかにした。湖水、その他の水質汚濁の推定のため、霞ヶ浦の湖上調査を実施して解析を進めた。

〔発表〕 A-1, a-1, a-2, a-3, a-4

2.2.2 総合解析部

〔研究概要〕

総合解析部における基本的な研究アプローチの特徴は、まず人間が環境をどのようにとらえているか、人間が環境にどのような影響を与えてきたかを多面的に評価、解明するところにある。そしてこれらをふまえ、公害の防止、適正な環境の保全、よりよい環境の創造のための行政施策に資する総合的な知見を提示することがその主たる任務である。

以上の主旨に立って昭和56年度に本研究部で実施した経常研究課題は、以下のような8テーマに及び、これらは概ね次のように分類することが可能である。

- (1) 人間が環境をどのようにとらえているかを明らかにしようとするもの
 - ・緑の価値と保全費用に関する基礎的研究
 - ・環境総合評価手法の研究
- (2) 人間行動の環境に及ぼす影響を明らかにしようとするもの
 - ・生活環境保全に果す生活者の役割の解明及びそれに係る施策の立案に関する研究
 - ・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
 - ・エネルギー需給変化に伴う環境影響の総合解析研究
 - ・交通体系の環境面評価と交通公害対策に関する研究
- (3) 環境保全のための行政施策に資する知見を得ようとするもの
 - ・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
 - ・環境指標の体系化に関する研究

この分類はもちろん便宜的なもので、各研究課題は上記の3種類のいずれとも相互に関連していることは言うまでもない。

なお、「環境指標」の課題は、昭和56年度においても引き続き当部全員に他部からの関係者の参加も得た重点研究として実施した。

研究課題 1) 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〕 55～57年度

〔内容〕 (1)都市地域の土地利用計画における環境配慮について、行政レベルの調整過程を調査し、その背景及び実態を体系的に分析するとともに、現在直面している各種の課題を抽出することにより、計画アセスメント方法論の体系化の方向性について考察した。(2)環境影響評価制度の政策効果を明らかにするため、前年度実施した事業者及び住民に対する実態調査結果を解析するとともに、先進的な地方自治体に対してインタビュー調査を行い、この制度の実態、運用の実績、環境行政に及ぼした各種効果等について、多くの貴重なデータを収集した。さらに、特定の状況設定のもとでこの制度がどの程度の政策効果をもたらすかを明らかにするため、実際の事業者、市民、行政官の参加のもとで、政策評価実験を行った。(3)環境管理計画について、その背景及び実態を体系的に分析するとともに、この計画の基盤となる論理及びその体系化の方向性について考察した。

〔発表〕 B-31, B-32, B-33, B-34, b-11, b-21, b-22, b-23, b-24

研究課題 2) 交通体系の環境面評価と交通公害対策に関する研究

〔担当者〕 内藤正明・乙間末広・飯倉善和・田村正行・原科幸彦・西岡秀三・青木陽二・原沢英夫・溝口次夫*3・功刀正行*3

〔期 間〕 56年度

〔内 容〕 前年度に引き続き幹線交通により生起する交通公害と沿道への環境影響を総合的に評価する手法の確立を目的として、影響構造の分析と評価法の提案を、主に土浦市をフィールドとした計測・調査にもとづいて行った。今年度は (1)騒音被害実態の計測と被害意識構造の分析・影響範囲の同定 (2)大気汚染と騒音の結合指標による評価 (3)交通流による地域分断の実態分析と社会影響の評価 (4)沿道住民の意見をとり入れた総合評価法の検討を行った。一連の評価において、人間環境評価実験施設 (ELMES) を活用し、評価結果の画像処理システム作成や、住民参加会議による即時デルファイ法適用の総合評価実験を行った。前年度からの一連の研究結果は、研究所研究報告第35号にまとめられている。

〔発 表〕 K-110, K-111, K-112, K-113, K-114, K-115, K-116, K-117, K-118, K-119, K-120, K-121, K-122, K-123, K-124, B-2, B-16, B-28, B-30, C-26, b-3, b-9, b-15, b-18, b-19, b-20

研究課題 3) 生活環境保全に果す生活者の役割の解明及びそれに係る施策の立案に関する研究

〔担当者〕 後藤典弘・北畠能房・西岡秀三・中杉修身・大井 紘*1

〔期 間〕 56～59年度

〔内 容〕 本研究は、生活環境保全に果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)生活環境保全に果す生活者の役割における問題点を明らかにした。(2)生活環境保全の一つであるごみ処理に関して、生活者がその排出に係ってどのような意識を持っているかを調査した。(3)ごみの排出を抑制する一つの方策としてごみ処理有料化の実態調査を行い、その効果を解析した。(4)もうひとつの生活環境保全行動である家庭排水処理に関する意識調査を行い、周囲の環境に対する意識との関係を解析した。

〔発 表〕 B-8, B-9, B-20, b-4, b-6, b-10, b-12, b-13

研究課題 4) 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〕 乙間末広・後藤典弘・北畠能房・西岡秀三・中杉修身・田井慎吾*5

〔期 間〕 56～59年度

〔内 容〕 本研究には、種々のエネルギー・システムについてその環境影響を順次明らかにしていくことと、エネルギー・システム総体の評価との2つの柱がある。昭和56年度には、前者では主に省エネルギー・システムをとりあげた。太陽熱利用のシステムについて、資源利用と地域環境との関連で第1次精度のエネルギー・アナリシスを行った。またごみ資源エネルギー回収型のシステム(熱分解ガス化、熱分解液化、メタン醗酵)について、環境影響項目の検討を行った。後者の範囲では、水の供給及び処理システムをエネルギー利用システムとしてとりあげ、エネルギー効率を用いた総合評価を実施した。また一方、経済的外部性及び季節変動パターンを考慮した地域のエネルギー需給構造について、評価モデルの構築を試みた。

* 1 環境情報部

* 3 計測技術部

* 5 水質土壌環境部

〔発表〕 B-19, B-22, B-25, B-26, B-27, b-5, b-16, b-17, E-17, E-47, e-32, e-34

研究課題 5) 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〕 56～59年度

〔内容〕 本研究は、生活環境を保全するための一方策であるごみ処理プロセスを環境保全の観点から比較評価するに必要な基礎的知見を整備することを目的としている。

本年度は、一つのごみ処理方式として種々のものが開発され、採用されつつある資源化処理を取り上げ、それらに係る基礎的知見を収集・整備するとともに、その運転に伴う環境影響の面から比較評価を試みた。(1)発生源別に基づく資源回収プロセスの実態を調査し、それらを分類・整理した。(2)各国で開発されている資源化技術についてとくに環境影響面を中心にデータを整備した。(3)資源化処理の一方式として物質回収型資源化プラントの環境影響について検討した。(4)環境保全の面からのごみ処理プロセスの比較評価の考え方を明らかにした。

〔発表〕 B-12, B-13, B-14, B-21, B-22, B-23, B-24, b-7, b-8, b-14

研究課題 6) 環境総合評価手法の研究

〔担当者〕 内藤正明・原科幸彦

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 環境を評価するに当っては、多属性の価値判断を総合的に把握する方法論が必要となる。この理論的枠組については、既に J. von Neumann, R.L.Keeney, H.Raiffa等の業績により、一応の完成をみている。しかし、これらの理論と実際の評価との間には、方法論上の大きなギャップが存在する。したがって、従来よりranking法、ordered metric法など各種の現実的な方法論が開発されてきた。

本研究は、環境を評価するに当たり、これらの方法論の適用可能性及び理論的制限を明らかにすることを目的とするものである。具体的には ranking法、rating法、comparison法という代表的な三つを実際の道路環境総合評価に適用することにより、それらの実際の環境質に対する人間の価値評価計量問題に対する適用可能性を明らかにしたこと、及びその理論的制約を明らかにしたことである。さらにこの評価を実施するための道具としての会議実験施設(ELMES)の役割を検討し、その有効性を検証した。

〔発表〕 B-30, b-20

研究課題 7) 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〕 人間の要求は公害の防止にとどまらず、快適な環境を望むようになってきた。その要求の一つの表われとして良好な自然環境を求めている。本研究では自然を代表する緑の空間について、その効果的な空間配置を求め手法とその空間の保全手法について研究を進めている。今度は、景観的視点から見て評価される緑の空間の分布を筑波研究学園都市において調べ、その特性を分析した。また都市における緑の効果の分類とその分類をもとにした効果的な緑の増加方法について考察した。さらに人々が緑としてとらえている植物に対して、どのような認識を持って

いるか、身近な植物に対して分析を試みた。

〔発表〕 B-1, B-2, B-4, B-5, B-6, B-7

研究課題 8) 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・北島能房・森田恒幸・西岡秀三・青木陽二・中杉修身・大井 紘*・廣崎昭太*¹・溝口次夫*³・若松伸司**・戸塚 績**⁸

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 個別の汚染濃度の指標に加えて、環境質の状態をより総合的、予見的にとらえる適切な指標の確立が求められつつある。これに対応し、本研究は最終的に環境評価指標の体系確立を目標とし、その第一歩として本年度は以下の諸点を検討した。

- (1) 環境行政担当官のもつ指標ニーズの分析
- (2) 従来の各種指標の分析・整理
- (3) 今後のあるべき指標体系の明確化
- (4) 指標作成における問題点、必要データ及び手法の整理
- (5) 東京都を対象とする具体的な指標の試算

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〕 K-101, K-111, B-1, B-5, B-17, B-18, B-28, B-30, b-9, b-18, b-19, b-20

* 1 環境情報部

* 3 計測技術部

* 4 大気環境部

* 8 生物環境部

2.2.3 計測技術部

〔研究概要〕

計測技術部は、人間をとり囲む環境の状態とその変化を正確に把握し、監視するという立場から、大気、水、底質、土壌、生体に含まれる各種環境汚染物質の分析方法を研究するとともに計測方法の標準化、自動化等計測技術の改良、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、各媒質中における微量の汚染元素の定量法と、その存在状態の解明、及び各媒質中の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試みている。前者では、原子吸光法、プラズマ発光分析法、けい光X線法、X線回折法等を用いた微量分析法の開発のほか、電子分光法を用いた底質粒子の表面分析による元素の存在状態の測定法を検討し、底質や土壌の研究に有力な手段となることが確かめられた。後者では各種クロマトグラフィーと各種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法を主に用いている。

更に、既製の装置の応用のみならず、多要素モニタリングシステム、HPLC-ICPシステムといった測定システムの開発も本研究部の主要な研究課題である。また、分析法の標準化、精度管理につながる研究として、低濃度標準ガス発生装置の研究や環境標準試料の作製法について力を注いでいる。前年度調製した標準試料NIES-No4(血清)、No5(毛髪)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にNIES-No6(ムラサキイガイ)を作製した。また、分析室でも共通機器関連業務及び大気モニター棟の管理を行うかたわら、大気中SO_x、NO_x等の各種自動測定法の精度の比較を行った。

前年度から開始した、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、以下の経常研究と密接なつながりをもって進めている。

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・安原昭夫・横内陽子・伊藤裕康・西川雅高

〔期間〕 52～57年度

〔内容〕 前年度にひきつづ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、とくにろ過操作について検討を行った。模擬降水を用いて実験した結果、メンブランフィルターより生じたZnのコンタミネーションはINHClで処理することで除去できた。また本方法においてフィルターへの元素の吸着は無視し得る程度のものであった。

採取した降水試料を孔径の異なるフィルター(8 μ m、1.2 μ m、0.45 μ m)でろ過し、ICP法で測定した。Na、K、Ca、Mg、Srはほとんどが溶存態(0.45 μ m>)、Fe、Al、Siについては半分以上が8 μ m以上の粒子態であった。Zn、Cu、Pb等の金属は主として8 μ m以下であるが粒径分布の変動が著しかった。

降水成分濃度の時間変動を測定した結果、降下物の大部分が初期降水量2mmまでに降り、溶存態の元素の濃度が連続的に変化するのに対して、Fe、Al、Siは細かい時間変動を示し、Cu、Zn、Pb等は不規則に変化しており、それぞれの元素の起源との関連が推定された。

〔発表〕 c-1, c-27

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・横内陽子・伊藤裕康

〔期間〕 53～58年度

〔内容〕 (1) 試作した拡散セル法と流量比混合法を組合せた標準ガス発生装置について改良及び検討を行った。ハロゲン化炭化水素の場合、数ppbレベルの発生濃度で定常状態到達時間及び濃度の長時間安定性について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濃度の測定を行い種々の環境因子(気温、湿度、風向、風速、オゾン濃度、窒素酸化物濃度)との関連を調べた。その結果、大気中植物起源有機物質濃度は、気温が高い程、オゾン濃度が低い程、高くなっていることが明らかとなった。引き続き、この植物起源揮発性有機物質の環境大気へのインパクトについて検討を行っている。

〔発表〕 C-38, c-39, c-40

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・伊藤裕康

〔期間〕 52～58年度

〔内容〕 (1) イソブタンを反応ガスとしたCIMSで代表的な悪臭物質を測定した。その結果、カルボニル化合物、脂肪酸、含イオウ化合物、インドール類は疑似分子イオンをベースピークとする単純なスペクトルを示したが、アルコール類、フェノール類では、多くのクラスターイオンやフラグメントイオンが観察され、解析は容易ではなかった。環境分析への応用にはさらに基礎的な検討が必要である。

(2) 悪臭試料(水溶液や糞など)から臭気成分を分離するには、真空蒸留法がもっともすぐれていた。不揮発性物質の含有量が少ない場合の回収率は平均80%以上であったが、不揮発性物質の含有量が多い場合の回収率は若干悪く、特に脂肪酸、アセトイン、二硫化メチルにおいて低かった。試料の温度を90℃にすると平均80%以上になったが、吉草酸、p-エチルフェノール、アセトイン、二硫化メチルについてはまだ低い回収率であった。

〔発表〕 C-34, C-35, C-36, C-37, c-40, c-41, c-42

研究課題 4) 天然水中の溶存有機化合物の同定と定量に関する研究

〔担当者〕 白石寛明・大槻 晃

〔期間〕 52～56年度

〔内容〕 (1) 1,1-カルボニルジイダゾール活性化-グリコフェーズに、m-アミノフェニルホウ酸を化学結合させたものを固定相とし、クレオチド、ヌクレオシド等の溶出挙動について検討した。

(2) エタノール、あるいはイソプロパノール中で、天然水中から抽出した腐植物質の水素化分解を行い、各種の分離操作後、キャピラリーGC/MS、及びFDMSにより同定を行った。霞が浦底質中の腐植酸についても同様の実験を行い、生成物を比較した。底質中の腐植酸からは、分枝アルケン、アルカン類、分枝脂肪酸が多く見いだされた。これらの起源については検討中である。

(3) 難揮発性化合物の分析法として衝突解離-FDMS法について基礎的検討を加えたが、FDMSの感度が充分でなく、再現性のあるスペクトルは得られなかった。

〔発表〕 C-8, c-17

研究課題 5) 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〕 52～58年度

〔内容〕 水域を含め環境のモニタリングでは、日変動、季節や主要生物群の交替、気象変化などに伴って生ずる複雑な日常の変動に重なって現れる異常を高感度に検知する必要がある。また、環境の質を評価するに当って、ある生物の生涯を通して見ることによって正当な評価が可能になることもある。これらの基礎となるべき多項目自動連続測定装置を検討している。本年度は湖上用、低消費電力pH電極用（高入力インピーダンス）多チャンネルアンプ、及び20段 Eh モニター電極を作製した。

研究課題 6) 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・古田直紀

〔期間〕 54～58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す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、EPC-FD・MS-CPUシステムの応用を試みた。

(1) 汚濁河川水中の濃縮・分離法として高速液体クロマトグラフを用い逆相吸着クロマトグラフィを試みた。充填剤としてはC-18を用い、2～4 ml/minの流速でカラムを通過させ、蒸留水で洗滌後、水-メタノールのグラジェント溶出の条件を種々のモードで検討した。254mmで検出される種々の化合物の存在が確認されたが、水-メタノール50:50のところで最も大きなピークが溶出した。しかしいまだ分離が不十分なため同定にいたっていない。

(2) FD・MSの検出法の高感度化として、マイクロチャンネルプレート・蛍光面・フォトダイオードアレイシステムを検討したが、電気検出法に比べ10倍以上の感度が得られることが確認された。

〔発表〕 C-18

研究課題 7) 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〕 UNESCO-IOC・WMO・UNPEが合同で行う「外洋の特定汚染物質モニタリング・バックグラウンドレベル計画」のパイロット研究に参加するための、微量重金属元素の測定法に関する研究を行った。56年度においては、化学結合型シリカゲル吸着法による、海水からの微量重金属元素の濃縮法を開発した。オクタデシルトリクロロシランをシリカゲルに化学結合させた充てん剤を含むカラムに、8-ヒドロキシキノリンを加えて金属キレートを生じさせた海水試料を通過させて微量重金属元素を吸着する。メタノールにより溶離することにより効果的に脱塩濃縮が行なえる。溶離液を分離後ICP発光分析法により多元素同時分析することにより、Al、Ti、V、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Mo、Cd、Pbに0ppb以下の濃度レベルの分析が可能となった。

〔発表〕 C-17, C-18, c-28, c-29, c-30

研究課題 8) 多元素同時分析システムの開発に関する研究

〔担当者〕 古田直紀・大槻 晃

〔期 間〕 52～56年度

〔内 容〕 現在、多元素同時分析装置として、必要な元素だけ、幾何学的に光電子増倍管を配列する直読式検出法が、ルーチン分析用として市販されている。しかし、直読式検出法は高価であるし、測定する波長が固定してしまっているため、融通性に欠ける。そこで、逐次掃引方式を用いたコンピュータ制御分光器を開発した。パルスモータで駆動する回析格子をコンピュータ制御して、できるだけ正確に波長設定しようとしたが、機械的誤差のため $\pm 0.25\text{\AA}$ の誤差は免れなかった。そこで、光電子増倍管の代わりにSilicon Intensified Target (SIT) 面検出器を用い、設定した分析波長の近傍50 \AA 波長領域を同時に測定し、迅速に逐次掃引できるシステムを開発した。開発したシステムを実サンプルに応用し、数元素を分析するのに2分間の割合で、多元素を、ppb (ng/ml) レベルの高感度で、しかも、正確に定性定量分析できることを明らかにした。

〔発 表〕 c-32, c-33, c-34, C-20, C-23

研究課題 9) 人間の体液及び臓器中の元素の存在量と存在状態に関する研究

〔担当者〕 森田昌敏・植弘崇嗣

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 HPLC-ICPを用いてヒト血清中の各種タンパク質、金属結合タンパク質、リン結合タンパク質等の同時多要素分析を行なう分析方法を確立した。またヒト毛髪が多元素同時分析法についてもICP及びXRFを用いて更に検討を加えた。

〔発 表〕 C-30, c-37

研究課題 10) 環境中の発ガン物質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〕 ベンゾ(a)ピレンをはじめとする多環芳香族炭化水素が、環境中でどのような生成過程をもっているかを知るために、各種の天然物を加熱し、その生成量について検討を加えた。結論として、多環芳香族炭化水素は煙とともに生成し、比較的低温の焦げ過程において生成することが明らかになった。

またダイオキシンに関する研究では、ジフェニルエーテル型の除草剤及びその散布地域から塩化ダイオキシンが検出された。

〔発 表〕 C-32

研究課題 11) けい光X線分析法を主体とする環境分析法の検討と応用

〔担当者〕 佐竹研一・植弘崇嗣

〔期 間〕 56～61年度

〔内 容〕 けい光X線分析法では試料に含まれる多元素を非破壊のままで分析する。この分析法を応用して水生植物中に分布する重金属元素の量を明らかにするため、水生生物試料の洗浄法の基礎的検討を行った。用いた試料は河川中に分布する蘚類のクロカワゴケ *Fortinalis ontipyretica* で、その表面には多量のマンガン及び鉄の化合物が沈着することが知られているものである。細胞表面に沈着したこれらの化合物と細胞そのものを分離する方法として効果的な方法は超音波洗浄等の物理的洗浄法ではなく、ヒドロキシルアミン塩酸塩 ($\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$) を用いた化学的洗浄法であった。この方法は特にマンガン化合物の除去に有効で、細胞内からのカリウムの溶出も少

く、細胞への影響も少いと考えられる。

研究課題 12) 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〕 粘土鉱物のうちモンモリロナイトへの有機化合物の吸着状態を赤外分光法、ラマン分光法、ESR、XPSを併用して調べている。遷移金属イオン (Ru、Cu) 置換モンモリロナイトの層間への芳香族炭化水素 (ベンゼン、ビフェニル、トルエン、キシレン) の吸着は物理吸着のほか可視領域に吸収を持つ別の吸着状態がある事が分り、この吸着状態は特にルテニウムモンモリロナイトでは空気中でもかなり安定である。これら層間化合物のラマンスペクトルでは、 Ar^+ レーザー励起で共鳴ラマンスペクトルが得られた。このスペクトルの解析及びESRの結果により、これらはいずれもカチオンラジカルである事がわかった。

〔発表〕 C-10, C-11, C-15, c-19

研究課題 13) 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〕 55～59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関わる問題を種々の測定を組合せて調べることを目的とし、昨年度にひきつづき粘土鉱物の一種モンモリロナイトをモデル物質として、X線光電子分光法 (XPS) について検討した。その結果、XPSではイオン交換反応によりモンモリロナイト中に吸着された金属イオンの定量分析が可能なばかりでなく、得られた金属イオンの光電子スペクトルの結合エネルギー及びオージェ電子スペクトルの運動エネルギーの値を他の無機化合物中の同一金属イオンでの値と比較することにより、状態分析も可能であることがわかり、モンモリロナイト中での交換性のアルカリ土類金属イオン、カドミウムイオンはいずれも典型的なイオン結合性化合物中での状態に対応していることが明らかとなった。

〔発表〕 C-9, c-20, c-21

研究課題 14) 底質、土壌構成粒子の組成の電子分光法による研究

〔担当者〕 相馬光之・瀬山春彦

〔期間〕 54～56年度

〔内容〕 底質、土壌を構成する粒子の表面の化学組成を測定する手段としての電子分光法、とくにX線光電子分光法 (XPS) の特色に関する検討を行ってきたが、本年度でその基本的部分をほぼ完了した。とくに底質標準試料NIESNo.2について詳しく検討した。底質粒子中には環境に応じて、表面に蓄積されやすい元素、欠乏しやすい元素、動きの少ない元素があり、XPSによると、これらの量を直接測定できることが明らかとなった。多くの底質試料につき、窒素の起源は1sスペクトルの位置から考えて大部分有機物であるが、その濃度は表面で顕著に高くなるという一般的特徴が見られた。Ca、Fe等についてもXPSの化学シフトから化学状態を狭い範囲に限定でき、更にFeでは底質の起源によって化学シフトに差が見られるなど、底質、土壌粒子の環境中での“化学的来歴”を考える上でXPSが重要な知見を与えることがわかった。

〔発表〕 C-13, c-22

研究課題 15) 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・森田昌敏・植弘崇嗣・安部喜也

〔期間〕 52～59年度

〔内容〕 本年度は、環境標準試料NIESNo 3「クロレラ」について保証値の決定を行った。

NIESNo 4「人血清」試料中の元素含有量を原子吸光法、プラズマ発光分析法で分析すると共に、国内の20か所の分析機関に人血清試料の分析を依頼し、保証値の決定に必要なデータを得た。

環境標準試料NIESNo 6として「ムラサキガイ」(900本)の調整を完了した。

〔発表〕 C-3, C-4, C-5, C-24, c-8, c-9, c-10

研究課題 16) 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・相馬光之・瀬山春彦

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 湖沼の富栄養化防止対策の立案にあたり、全リン及び全窒素の環境基準の設定が検討されている。それに伴い、測定法の標準化が緊急に望まれている。

本研究では、試料の分解法、採取法、試料水の野外での分取、運搬、保存期間の影響等の検討を行った。

試料の分解法としては、全リンに対してはペルオキシ二硫酸カリウム酸化剤とした中性法、全窒素に対してはアルカリ性法により、密栓容器中でオートクレーブで加熱分解する方法を採用した。従来の方法に比べて、分解操作が極めて簡単であるばかりか、高濃度の場合は希釈すれば分解効率は非常に高い。試料の採水法としてはポリメチルメタアクリレートのカラム採水器を試作した。その結果、湖沼での水柱の均一試料の採取法として、また取り扱いの簡便さから見て、従来の方法に比べて極めて良い方法であることが明らかになった。試料水の野外での分取については、分解容器を現場に持参し、もりきり容器を用いて一定量の試料を分取し、密栓して持ち帰る方法にした。密栓が可能のため、1か月間室温で放置しても、当日のうちに、酸化剤を添加して分解した試料と同じ値が得られた。

その他、溶存オルトリン酸の超微量分析法として、電解法による濃縮法、さらに二次イオン質量分析法による定量法による定量性を検討した。

〔発表〕 c-4, c-11

研究課題 17) 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・功刀正行・植弘澄子・榊 正司*

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 (1)二酸化硫黄自動測定機について、昨年度までに、溶液導電率法、電量法、炎光々度法および紫外線けい光法の精度、安定性などについて実験的に検討した。

本年度は溶液導電率法の導電率に影響を及ぼす妨害物質として注目されているNH₃の除去装置の効率を実験的に検討した。除去装置は温度制御付粒状蔞酸によるトラップと特殊な官能基によるトラップの二種類である。標準ガスによりNH₃の除去効率とSO₂の吸着について実験を行った。

(2)オキシダントについて、KI法によるオキシダント自動測定機は向流吸気管の汚れ、妨害物質

* 共同研究員

(SO₂、NO_xなど)の影響、温度による影響など問題点が多い。そのうち、本年度は温度による測定値変動の原因を把握するため恒温室を利用した実験研究を行った。その結果、温度影響の主原因をほぼ明らかにした。

〔発表〕 K-112, c-15

研究課題 18) 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・功刀正行・西川雅高・宮坂恵子・広瀬妙子*9

〔期間〕 55～59年度

〔内容〕 (1)総重量について、光散乱法、ピエゾバランス法およびβ線吸収法それぞれを同一地点で長時間稼働し、同一機種および他機種間の相関を求めた。その結果、光散乱法は広い濃度範囲について同一機種間の相関が高く、β線吸収法は低濃度域での相関がやや低いことを確認した。また、ピエゾバランス法は低濃度域では相関が高いが、高濃度域ではバラツキがあることを確認した。なお、ピエゾバランス法は現装置では、長時間連続運転に問題が残されている。

(2)重金属成分について、ろ過捕集法によって得た浮遊粒子状物質中の重金属成分の定性および定量を行うため、プラズマ発光分光装置および蛍光X線分析装置による分析法を検討した。昨年度は標準試料によって処理法を検討したが、本年度は重金属成分を分析する場合のろ材の検討およびサンプラーの特性を明確にすると共に、実サンプルによる分析を行った。

〔発表〕 C-27, c-36, i-15

研究課題 19) 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*1

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 昨年度はGC/MSスペクトルの検索手法に関する従来の研究論文を調査し、現在、使用されているPeak法、S.I法及びPBM法それぞれの手法を分析し、問題点を抽出した。本年度はこれらの手法の欠点を改善した新しい検索手法として、NIES法を開発した。NIES法はメインサーチの部分はPBM法を修正したものであるが、本法の特徴は、従来の手法にはないマススペクトルの特性を十分考慮したプリサーチを導入したことである。プリサーチは7ステップのフィルタリングから成っており、このフィルタリングを通過した僅かのリファレンスデータがメインサーチにかけられるため、検索時間の短縮と正解率の大幅な上昇につながった。

NIH/EPA/MSDCデータベースを利用したNIES法による検索では(HITAC M180使用)20スペクトルが2分間以内で終了し、90%以上の正解率を得るのに成功した。

* 1 環境情報部 * 9 技術部

2.2.4 大気環境部

〔研究概要〕

大気環境部は三件の特別研究を遂行しているが、これらのうち大気環境計画室が主として参加している「臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究」が4年間の研究期間を終了し、研究成果報告書が出版された。大気化学研究室、エアロゾル研究室及び大気環境計画室の一部が担当している「炭化水素一窒素酸化物一硫黄酸化物系光化学反応の研究」及び大気物理研究室が参加している「環境汚染の遠隔測定及び評価手法の開発に関する研究」は共に2年目を迎え、以下の経常研究と並行して研究が進められている。

本年度の経常研究では、大気物理研究室においては大型レーザーレーダーにより実用的な広域汚染データを収集できる様測定技術の開発を行うと共に、煙突排煙拡散や大気境界層構造の測定方法、データ処理、解析方法を開発した。また差分吸収レーザーレーダーや蛍光法レーザーレーダーの基礎データとしてのNO₂の高分解能吸収スペクトル、蛍光スペクトルの測定、大気中の透過特性、温度、湿度依存性の計算のための大気光学モデルの検討を行った。

大気化学研究室では、大気中の汚染物質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。本年度は特にアルカン類の酸化反応中間体であるアルキルラジカルと酸素原子の反応、オゾン-オレフィン反応などについて研究し、反応速度定数、反応経路などを明らかにした。また昨年度より成層圏に関係した化学反応の研究が経常研究として開始され、CF₃ラジカルの新しい発光スペクトルの測定に成功した。

大気環境計画室では、大気の運動と汚染の拡散機構にとって最も重要な温度成層(大気安定度)効果の解明を主テーマに、風洞、開水路などを用いた室内実験、野外実験と乱流理論の展開を行っている。本年度は特にフローパターンに及ぼす浮力の直接的効果の解明を目指して、孤峰まわりの気流、大気汚染に関する米国EPAとの共同研究をスタートさせ、また57年度から開始される「広域大気中における汚染物質の輸送・混合・沈着過程に関する研究」の基礎研究として広域観測手法、混合・反応機構、気液界面を通して物質交換機構の研究を行った。

エアロゾル研究室では特別研究の一環として、エアロゾルチャンバーを用いてオレフィン-NO_x-SO₂系におけるSO₂の酸化過程の研究を進める一方、これと並行して生成物分析を主な目的とする高濃度実験にも着手し、そのためのミニチャンバーの製作を行った。一方フィールド調査においては粒子状物質の粒径分布、硫酸塩濃度と気象因子、ガス状汚染物質濃度との相関等を調べた。さらに粒子状物質生成の初期過程である核形成に関する研究を進めている。

研究課題 1) レーザーレーダーによる大気汚染立体分布の測定に関する研究

〔担当者〕 笹野泰弘・清水浩・杉本伸夫・竹内延夫・松井一郎*9

〔期間〕 53~56年度

〔内容〕 本研究では、大気境界層内のエアロゾル空間分布及び排煙拡散を主な対象としたレーザーレーダーフィールド観測を行い、測定方法、データ処理、解析手法を確立することを目的としている。53年度以来、エアロゾルの鉛直分布、煙突排煙拡散等の観測のための、計測車搭載型レーザーレーダーの開発、データ処理手法の開発、気象観測を含めたフィールド観測を行ってき

*9 技術部

た。

56年度においては、大型レーザーレーダーによる大気境界層観測を合わせて実施し、大気境界層内のエアロゾル分布とその時空間変化について解析を行った。レーザーレーダー画像データ処理において、正規化した濃度勾配を導入することで濃度分布構造を明瞭に把握できる。56年度は、そのほかに、(1)エアロゾルの鉛直分布の観測(戸田市、56.7月、筑波、56.8月、11月)、(2)排煙拡散観測(戸田市、56.7月)などを実施した。

〔発表〕 d-39, d-40, d-41

研究課題 2) 赤外域における大気分光特性の研究

〔担当者〕 竹内延夫・杉本伸夫

〔期間〕 56~58年度

〔内容〕 個々の大気汚染気体の濃度分布を光学的に遠隔計測するには、全ての振動スペクトルが該当する赤外領域の分光特性の知見が不可欠となる。大気中での高分解能(衝突幅程度)の透過率の波長依存性や温度効果、微量気体の影響、異なる気象条件での特徴を調べる第一歩として、AFGL(米国: Air Force Geophysics Lab.)が開発した大気光学モデルのうち、FASCODE(Fast Signature Code)プログラムを検討し、当研究所の計算機で計算できるように修正し、4~5 μ m領域の透過率を計算した。また、大気中の圧力効果を検証するデータとして、COの吸収線に固定した赤外半導体レーザーを光源とし、2次導関数法を用いて、CO気体の衝突幅の圧力依存性を測定した。

〔発表〕 D-13, d-59, d-65

研究課題 3) NO₂の分光特性に関する研究

〔担当者〕 杉本伸夫・竹内延夫

〔期間〕 56~57年度

〔内容〕 本研究は、NO₂の遠隔計測を高精度で行うための基礎研究として、各種の条件下におけるNO₂の分光特性を測定することを目的とする。

本年度は、(1)真空中及び大気中のNO₂の青色領域における高分解能吸収スペクトルの測定、(2)青色領域のレーザー光で励起した蛍光スペクトルの測定、(3)差分吸収レーザーレーダーに用いられる波長帯における低分解能吸収スペクトルの温度依存性の測定、を行った。

(1)(2)の結果より一部の遷移のアサインメントを行い、蛍光寿命、クエンチング係数、エネルギー移動の係数を得た。また、(3)の結果は、排煙中のNO₂測定において生じうる測定誤差の見積りを行う上で重要である。

〔発表〕 D-10, d-44, d-45, d-47, d-48, d-56

研究課題 4) 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〕 鷲田伸明

〔期間〕 50~58年度

〔内容〕 酸素原子と炭化水素の反応で生成するフリーラジカルの検出と、その酸化反応過程を光イオン化質量分析計とdischarge-flow reactorを用いて研究した。

アルカン類と酸素原子の反応で生成するアルキルラジカルについては、エチル、プロピル、ブチル、シクロヘキシルの各フリーラジカルと酸素原子、との反応が研究され、水素原子の引き抜

き反応によるオレフィン類の生成ルートと、酸素原子の付加反応によるアルデヒド、ケテンの生成ルートのフラクション比が決定され、このフラクション比がアルキルラジカルの持つ引き抜かれ得る水素原子の数に依存する事が判明した。

酸素原子を含むエタノールやアセチルラジカルについては引き抜き反応が少なく、付加反応が主要ルートである事が判明した。

〔発表〕 D-26, D-27, I-6, d-102, d-105, d-106, d-107

研究課題 5) 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、分子及び反応中間体をレーザー等を用いた分光学的手段によって検出し、その分光学的性質及び反応性について研究を行う目的で三つの新しい反応装置を作成した。第一は大気化学反応装置でレーザーケイ光法と光イオン化質量分析法の組み合わせによる反応研究を可能にしたものである。第二はクラスター反応装置で原子やラジカルと固体表面との相互作用及び無衝突状態での化学反応の研究を目的としたものである。第三はレーザーケイ光測定装置でミニコンピューターとの組み合わせでケイ光寿命やスペクトルの測定を極めて厳密に行う事を目的としている。これらの反応装置の性能は極めて良好であり、今後の研究に大いに期待が持てる事が判明した。

〔発表〕 D-3, d-1, d-6

研究課題 6) オキシダントに関する基礎的研究

〔担当者〕 島山史郎・秋元 肇

〔期間〕 56~58年度

〔内容〕 大気中のクロロオレフィン類とオゾンとの反応はオレフィン系炭化水素の反応に比較して研究例も少なく、反応機構も確定していない。本研究ではt-ジクロロエチレンとオゾンの反応を大気圧条件下で行い、生成物を長光路赤外分光法によって同定、定量した。t-ジクロロオレフィンとオゾンの反応は生成するCriegee中間体がジクロロオレフィンとさらに反応するため複雑であるが、この系にアセトアルデヒドを添加することにより、Criegee中間体の反応が抑制され、オゾン過剰条件下でのt-ジクロロエチレンの減少は擬一次の速度式にしたがうことがわかった。この方法で求められたt-ジクロロオレフィンとオゾンの二次反応速度定数は $1.7 \times 10^{-19} \text{ cm}^3 \text{ molecule}^{-1} \text{ s}^{-1}$ で、エチレンの場合より一桁小さい。

研究課題 7) 成層圏に関係した化学反応の研究

〔担当者〕 鷺田伸明

〔期間〕 56~59年度

〔内容〕 成層圏におけるオゾン層破かい等の問題をより明確かつ正確に理解するために、成層圏で起りうる化学反応に対し素反応研究を行う目的で、 CF_3 、 CCl_3 、等のメチル型ハロカーボンラジカルの分光学的及び反応の研究を行った。

分光学的研究では CF_3 ラジカルについて CF_3H 、 CF_3Cl 、 CF_3Br 等の光分解により 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 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

た。

反応研究では CF_3CHO や CCl_3CHO と酸素原子の反応で、 CF_3 、 CCl_3 ラジカルを生成させ、光イオン化質量分析計を用いてこれらのラジカルを直接検出する予備実験に成功し、今後ラジカル—分子反応の速度や機構の研究が可能な事が判明した。

〔発表〕 d-103, d-104

研究課題 8) 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〕 オゾン—オレフィン反応の中間体として重要なCriegee中間体($\dot{\text{C}}\text{H}_2\text{OO}\dot{\text{O}}$)の反応について、低温マトリックス法を用いて研究した。 CH_2O_2 種は、Arマトリックス中での $\text{CH}_2\text{O}+\text{O}$ の反応、 O_2 マトリックス中での CH_2CO の光分解により生成する方法をとった。 CH_2O とO原子の反応では、反応生成物として HCOOH 、 CO 、 CO_2 が検出された。これらはオゾン—オレフィン反応におけるCriegee中間体からの主生成物であり、Arマトリックス中での $\text{CH}_2\text{O}+\text{O}$ の反応においても、 CH_2O へのO原子の付加反応でCriegee中間体あるいは $\text{CH}_2\text{O}+\text{O}$ の生成を経て反応が進行する可能性を示した。ただし、FT—IRによる分析では、これら不安定中間体を直接検出することはできなかった。気相における $\text{CH}_2\text{O}+\text{O}$ の反応は、O原子によるH引き抜き ($\text{CH}_2\text{O}+\text{O} \rightarrow \text{HCO}+\text{OH}$) が主反応と考えられているが、 HCO はArマトリックス中に検出されなかった。 O_2 マトリックス中の CH_2CO 光分解による反応においても CH_2O_2 中間体を経て反応が進行すると考えられるが、 CH_2O_2 種の直接検出はできなかった。

〔発表〕 D-16, d-73

研究課題 9) 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・宮崎 武・植田洋匡・上原 清**

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 逆転層や混合層のように、鉛直方向に密度勾配を持った成層流の乱流輸送に及ぼす浮力の影響の解明が本研究の目的である。本来ランダムな運動である乱流運動は、安定成層中では組織化されて波状運動に移行し、不安定成層では上昇・下降運動が卓越した非等方乱流になる。このような乱流の構造変化を通して、乱流拡散にも数1000倍の差異が生じる。この安定度依存性は接地気層とその上空では著しく異なる。本年度は接地気層に対応する壁面領域の乱流に注目した室内実験を行い、壁面が存在すると変動速度の各方向への乱流エネルギー分配機構が変化すること、エネルギー生成を支配するバースティング現象もその発生頻度、強さ、機構に差が生じることを示した。また、上空での乱流拡散過程に及ぼす強い浮力効果は接地気層では激減し、物質の乱流運動に完全に追隨して行われる。即ち乱流プラントル数はほとんど1になる。

また、乱流拡散もその方向により、即ち、鉛直方向、横方向、流れ方向ではそれぞれ異なり、それらの安定度依存性も大きく異なる。これらの挙動を室内実験により明らかにし定式化して乱流拡散シミュレーションモデルに組み込んだ。また、乱流スペクトル・モデルを展開して理論的な説明を行った。

〔発表〕 K-139, K-141, d-11, d-12, d-14, d-15, d-30, d-67, d-79, d-80,

* 9 技術部

研究課題 10) 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・光本茂記・小森 悟・宮崎 武

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 経常研究「温度成層化した乱流の構造と拡散機構」で得られた風洞・開水路等による基礎研究の結果を実際の大気中で検証する事と、室内では達成できないような大規模スケールの乱流の基本的な性質、構造の解明を目的とする。本年度は、昨年度に引き続き夜間の接地逆転層の発達過程及びトレーサーガス実験による拡散機構の研究を行った。実験では、パフ（煙塊）の拡散をラグランジュ的に追跡する方法を確立し、これを用いて逆転層内の初期拡散を調べ、鉛直・横・流れ方向の乱流拡散に及ぼす安定度依存性に関する室内実験、乱流スペクトル・モデルの結果を検証した。

一方、昨年度実験した立川飛行場跡地での接地気層内乱流構造観測のデータの統計解析を行い、高波数乱流（慣性小領域）のスペクトル分布に及ぼす浮力効果を調べ、次元解析に基づく乱流理論を展開して理論的裏付けを試みた。

〔発表〕 d-25

研究課題 11) 地形・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*

〔期間〕 53～56年度

〔内容〕 エネルギー政策の転換に伴って、山岳地域などの複雑な地形のもとでの大気汚染物質の拡散問題が大きな未知分野としてクローズアップされつつある。本年度は米国EPAのDr.Snyder氏と共同で孤立峰周りの気流と拡散の風洞シミュレーションを行った。これには気象観測、トレーサー拡散実験の行われたIdaho原野にあるCinder Cone Butte山の1/600縮尺模型を用い、種々の大気安定度状態における拡散実験を行った。その結果、冬期夜間など強い逆転層が形成された状態では、煙は拡がらないまま移動し、山腹に当たってそこで滞留し、上空の軽い気層に押し戻されて斜面を上昇する事ができず山腹をまわり、そこに高い汚染をもたらす、中立状態の大気では煙は山を越し汚染濃度は冬期の場合の1/5～1/10程度になることを示した。このように、大気安定度は乱流拡散に大きな影響を及ぼすばかりでなく、浮力の直接的な影響によりフローパターン自体を大きく変化させる。この効果を詳細にみるために、本年度は有限巾のフェンスのまわりの流れに及ぼす安定度の影響を調べた。

〔発表〕 d-24

研究課題 12) 広域大気汚染の観測手法と混合・拡散・反応機構に関する研究

〔担当者〕 光本茂記・小森 悟・小川 靖・植田洋匡

〔期間〕 53～56年度

〔内容〕 広域観測手法の研究としては、航空機に搭載した慣性航法装置、超音波風速計で対地速度・対空速度をそれぞれ測定して、そのベクトル差から風を測定する方法を開発した。本年度は、風の乱れの測定法、データ処理法を確立して実用に供した。

* 9 技術部

混合・拡散・反応機構の研究として、昨年度は排出源近傍の混合・反応過程の追跡を行ったのに対して、本年度は乱流状態で流れるNOを含んだ流体中をO₃が拡散・混合して反応する場合を取り扱った。これは汚染物質が大気乱流によって拡散されて、混合、反応する過程である。このとき、汚染物質濃度変動（濃・淡）は極端に大きくなり、二次反応の場合、反応物質の濃度変動相互の相関が正に寄与して見掛上反応速度が20倍にも達したのに相当するくらい大きな反応生成速度になる。昨年、本年度の研究成果を合わせて、自動車排ガスなどのNO₂への転換速度の推定ができるようになった。

〔発表〕 d-27, d-28, d-29, d-78

研究課題 13) 航空機による大気汚染物質立体分布の研究

〔担当者〕 若松伸司・鶴野伊津志・鈴木 睦

〔期間〕 55～56年度

〔内容〕 環境大気中における光化学大気汚染現象を正しく把握するためには、移流、拡散場と、反応それぞれについての高精度の情報が必要である。今年度開発した観測システムは、関東地方23地点でのパイロットバルーンによる毎時刻の上層気流データ、4地点での低層ゾンデによる垂直気温分布、地上約50地点の大気汚染常時監視データ等をオンライン処理し、着目する空気塊の移動を予測しつつ航空機観測を実施するシステムであり、この方法を用いることによりラグランジュ的なフィールド観測が可能となった。

〔発表〕 D-21, d-17, d-18, d-19, d-20, d-21, d-22, d-93, d-94, d-95, d-96, d-97, d-98, d-99, d-100, d-101

研究課題 14) 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〕 53～57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理解するうえで重要な気・液界面を通してのガス(O₂、CO₂、大気汚染物質)や熱の移動過程と、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、界面近傍の乱流運動をレーザードップラー流速計、液面変位計を用いて計測し界面近傍の乱流構造に関して次の結論を得た。界面近傍では鉛直方向の乱れが抑制され、このエネルギーが圧力変動—速度変動相関を介してスパン方向、流れ方向の速度変動成分に再配分される。界面に到達する流体塊は、ほぼマクロスケールと同等の大きさを有し、水平方向に拡がりながら界面を更新する。この流体塊による界面の更新期間が、スカラー量の界面を通しての輸送速度を決定する。以上の知見を実験と理論の両面から確めた。

〔発表〕 d-13, d-31

研究課題 15) 環境大気中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各種炭化水素成分の計測システムを開発し、炭化水素濃度分布の実態を把握するのが本研究の目的である。このために航空機を用いた観測システムをつくり、非メタン炭化水素、C₅までの低沸点炭化水素成分およびC₆までの中沸点炭化水素成分の立体分布を観測した。これらのデータを用いて汚染気塊の履歴の特徴づけを行うことが

できた。また、各種炭化水素成分の比の時刻変化から環境大気中におけるOHラジカル濃度を求めた。OHラジカルは環境大気中に存在する有機化合物と直接反応し、 O_3 生成に重要な影響を及ぼすことが知られている。今回の解析結果によれば、その値は $2 \sim 5 \times 10^{-7}$ ppmであった。環境大気中におけるOHラジカル濃度が求められた意義は大きい。

〔発表〕 d-49, d-50, d-51, d-52, d-53, d-54

研究課題 16) 大気中の浮遊粒子状物質 (エアロゾル) の粒径分布と化学組成に関する研究

〔担当者〕 村野健太郎・泉 克幸・福山 力・水落元之**

〔期間〕 53~57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、気象因子、汚染ガス濃度、エアロゾルの粒径分布と化学組成を測定した。5月19日~21日、夏期7月27日~8月2日(埼玉県公害センター) 冬期12月14日~19日(八丈島)でそれぞれ調査を行った。八丈島ではバックグラウンド濃度を測定したが、浦和市に比べて硝酸塩濃度が低く、海塩粒子による塩素イオン濃度が高かった。

〔発表〕 d-87, d-89, d-91

研究課題 17) エアロゾル核生成機構の研究

〔担当者〕 福山 力・村野健太郎・泉 克幸

〔期間〕 53~58年度

〔内容〕 本年度はまず排気系にクライオポンプを導入し、主としてクラスターイオン検出部の真空度を改善、信号対雑音(SN)比の向上を図った。使用したクライオポンプは口径6インチ、空気に対する排気速度2000 l/secで、検出部の真空度は約50%、SN比にしてほぼ80%の改善が見られた。ついで、イオン性クラスター生成反応を調べるための低圧放電型イオン源の調整試験等を行なった。ソースガス0.1Torr、フィラメント電流10~15A、アノード電圧40V、放電電流100~400mAがほぼ最適動作条件であることを見いだした。さらにウィーンフィルター型の質量・エネルギー選別器を作動させ、エネルギー約100eVの N^+ 、 N_2^+ 等を得た。

〔発表〕 d-76, d-77

研究課題 18) 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・金谷 健・福山 力

〔期間〕 56~59年度

〔内容〕 ガラス製の小型チャンバー(内容積150 l)を反応容器として使用し、 $C_3H_6-NO-SO_2$ 一乾燥空気系の光照射実験を行った。乾燥空気中で生成するエアロゾルは、高濃度実験を行っているにもかかわらず、光散乱するほど成長せず、主として0.1 μ m付近の微小粒子域に存在することが静電式粒径分析器によりわかった。生成エアロゾルが、どの程度気相に浮遊しているかを調べるため反応終了後、気相に浮遊しているエアロゾルの硫酸イオン・硝酸イオンの定量をイオンクロマトグラフ法で行った。この値と反応前後の SO_2 濃度の変化を比較したところ、生成エアロゾルの約80%が反応容器壁面に付着しているものと推定された。したがって、有機成分についても、容器壁に付着しているものと推定され、容器の洗い出しによるエアロゾルの回収が必須要件で

* 9 技術部

あることがわかった。

[発表] なし

2.2.5 水質土壌環境部

〔研究概要〕

当部関連の特別研究としては、「陸水域富栄養化防止」、「土壌への汚泥還元」、「赤潮」があり、経常研究19、特別経常研究2、合計21件のうちにはこれら特別研究を展開する上で基礎となるもの、及び特別研究の対応研究課題と相補的に進行するものがある。水質土壌環境部の経常研究は、強い社会ニーズの影響を受け、応用研究的色彩を帯びるものが多いのも一つの特色である。この傾向は昭和49年以来続いており、最近はその色彩がより濃くなった。

特別経常研究が2件あるが、このうち「アオコ・ヘドロ等の回収と有効利用（略称）」は応用的な研究の代表例であり、富栄養湖における富栄養度の増進を止めることと、回収生物の嫌気分解処理によりエネルギー回収を効率的に行うものであり、低級脂肪酸の生成からメタン発酵に到る過程は下水汚泥等の嫌気性消化処理過程とよく似ており、メタン収率の点からも実用化が可能と見られる成果を得ている。一方、「淡水赤潮の発生予測と防止（略称）」の場合は、淡水赤潮の発生機構にまだ謎が多いため基礎的な性格の研究となっている。水温予測シミュレーション等が行われ、成果が観測データとよく整合することが確かめられたが、その内容は現象説明的なものである。しかし、他の赤潮生物群と同様、原因生物であるペリジニウムの生理、生態に関して貴重な知見が得られている。

一般の経常研究に関しては、陸水環境研究室はミクロキスティスの生理と湖中での挙動、嫌気性ろ床等による雑排水の簡易かつ効果的な処理、合成洗剤が藻類増殖等に及ぼす影響、水の利用と処理に伴う必要エネルギーの単価とその軽減方策に関し多くの研究成果を生み出した。次に水質環境計画研究室は、降雨時流出に伴う懸濁物質の湖内での挙動、水域環境評価のための所要観測頻度や定点密度、水域の有機汚濁度評価における全菌数指標の有用性、密度流中における水質混合への内部波砕波の寄与等に関し興味ある研究成果を得た。土壌環境研究室では、施用農薬の吸着残留にとり重要な存在である腐植酸の性質の解明、底泥コア分析による希土類元素間の分別現象の確認、ヒ素汚染土壌の酵素活性及び微生物分布相、植物の生育や生理に対する土壌中の25元素の影響度等に関し多くの知見を加えた。海洋環境研究室では、ホルネリアのリン摂取特性やリン制限水域での生態的特徴、各種鞭毛藻や緑藻増殖のための最適温度、東京湾における潮汐流の数値シミュレーション、ヘテロシグマ（オリスソディスカス・ルテウス）の日周垂直運動と栄養塩摂取特性等に関し多くの新事実を見いだした。最後に新設の地盤沈下研究室は、室長が56年10月に着任し、土質力学的試験や採取試料保存のための装置、設備などを設計、整備充実した。

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〕 植物プランクトンの沈降による湖水中からの栄養塩類の消失速度、並びに底泥からの溶出による湖水への供給速度を推定する手法について検討を加えた。底泥からのアンモニアの溶出については、物質収支法、隔離水界法、チャンバー法、擬似現場法のいずれの手法によっても推定できることを示した。

既に単藻培養した *Microcystis aeruginosa*（霞ヶ浦から分離）の無菌化に成功した。無菌株についても、温度、光強度、pH、栄養塩類濃度等がその増殖に及ぼす影響を明らかにした。またマイ

クロコズムでは*Microcystis*の単藻培養を行い、酸素、リンに関する物質収支を明らかにした。*Microcystis*の発生予測モデルにはさらに改良を加え、底泥から溶出する栄養塩がその増殖に及ぼす影響を検討した結果、*Microcystis*は他の藻類と比較して溶出した栄養塩をより有利に利用すると推定された。

湖沼中の酸素収支に及ぼす底泥の酸素消費量の影響を明らかにするため、底泥の酸素消費速度を現場で測定するチャンパー法を確立した。

〔発表〕 E-13, E-14, E-54, E-55, e-17, e-18, e-20, e-52, e-53, e-54, e-55, e-56, K-129

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) 回転円板法において流入水の水質、水量の変化とBOD、COD、TOC、N、P等の除去性能との関係について実験を行い、流入水の水質、水量が通常の5倍程度変化しても1日あたりの総除去量は変わらず、回転円板法は負荷変動に強い生物処理法であることを明らかにした。

(2) 嫌気性ろ床法において流入水中に硝酸性窒素のある場合とない場合で、BOD負荷、水量負荷とBOD、COD、Nの除去との間にいかなる関係があるかについて検討を加えた。その結果、水理学的滞留時間15hr以上では、いずれの場合でもBODは80～90%近く除去され、嫌気ろ床は動力費を節減できる処理法であることを明らかにした。

(3) 家庭に設置した嫌気・好気浄化槽において水質、微生物、汚泥発生量などを調査し、嫌気性微生物は汚泥の減量化、有機物除去に対して効果的に貢献していることを明らかにした。

〔発表〕 E-6, E-7, E-8, E-20, E-21, E-22, E-23, E-24, E-25, E-27, E-40, E-42, E-43, E-44, e-4, e-5, e-6, e-7, e-8, e-19, e-30

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〕 塩素数4ケ以上を有する高塩素化PCBの微生物による分解について検討を加えた。塩素数を3ケに減少させれば、当研究室での保存株*Alcaligenes*を作用させ分解させることが可能であることから、脱ハロゲン能を有する菌株の分離を試みた。土壌150種より塩化パラフィン、モノクロルビフェニル、4塩素化PCBを唯一の炭素源として、好気及び嫌気条件下での資化菌を検索した結果、モノクロルビフェニル資化菌が5株分離された。これらの株はいずれも高濃度の4塩化PCBに対し強い耐性能を有していた。これらの株の脱ハロゲン能について現在検討を加えている。

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〕 廃水処理プロセスを始めとする環境汚染防止施設はその建設、運転の過程でエネルギーや物質を消費することが、これまで目立つほど大きなものではなかった。しかし、エネルギー需給の逼迫と今後の汚染物質増高への対応、より高度な汚染防止技術の適用の必要性などによる潜在的なエネルギー、物質の需要量の増大が予想される。この観点から水の供給と処理システムに着目しエネルギーアナリシスを行った結果、都市における上下水道システムでは1 m³の水を使った場合約7.5MJ(石油量に換算して0.2 l)のエネルギーを必要とすることが明らかとなった。また、わが国全体では昭和65年において石油量換算で2,000万kl/年のエネルギー消費(昭和50年800万kl)となり、同年の総需給量の2.9%にも上ることが推定された。さらに水処理プロセスの環境側面からの評価にはエントロピー概念のほか有効エネルギー概念についても検討を行い、いずれも有用であることを確認した。

〔発 表〕 K-50, E-17, E-47, e-32, e-33, e-34

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*⁹・土屋重和*⁹

〔期 間〕 55～59年度

〔内 容〕 (1) LASならびに石けんが、活性汚泥法及び浸漬ろ床法(生物膜法の一つ)の処理機能に及ぼす影響を調べた。その結果、LAS、石けんともに通常の生活排水中で観察されるような濃度では、処理機能に悪影響を及ぼさないことがわかった。

(2) 界面活性剤が藻類の増殖に及ぼす影響を調べた。その結果、ポリオキシエチレン(POE)アルキルエーテル、POEアルキルフェニルエーテルの系統ではエチレンオキシド付加モル数の小さいほど阻害効果が大い傾向が見られた。しかしながら、タイプの異なる界面活性剤(陰イオン界面活性剤:直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキル硫酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、POEアルキルエーテル硫酸塩、石けん及び非イオン界面活性剤:POEアルキルエーテル、POEアルキルフェニルエーテル、POEソルビタン脂肪酸エステル、しょ糖脂肪酸エステル)の間で比較した場合、特定の傾向は見いだせなかった。また供試藻類種によって同一の界面活性剤に対する感受性が異なる場合があった。

〔発 表〕 K-159, E-30, E-40, E-56, E-57, e-57, e-58, i-13

研究課題 6) 気象変化に伴う水域の水質変動特性に関する研究

〔担当者〕 村岡浩爾・海老瀬潜一・福島武彦

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 河川と湖沼の接合部として霞ヶ浦高浜入湾奥部において、降雨時流出に伴う河川からの流入懸濁物質の挙動の追跡調査を行なった。接合部での水質の混合現象は、出水の規模によってかなり異なったものとなる。規模の小さな出水の場合、接合部での混合・拡散の後、小粒径のものを除いて接合部付近に一旦沈殿する。規模の大きな出水の場合、flush outの要素が強く、河川水が湖水を押し出して入れ替わる状態となり、流入懸濁物質はかなり沖合部まで侵入して拡散・希釈後、沈殿する。これの現象は、SS、Chl-aなどの粒径別濃度の時間変化から把握することができるほか、接合部の水中で捕集された沈殿物や底泥の分析からも裏付けられた。

* 9 技術部

〔発表〕 e-10, e-11

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

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 湖沼の総合的な水質評価は、水体平均で評価するか、水表面積当りで評価するかによって、観測地点の空間分布の取り方が異なってくる。霞ヶ浦のように浅くて混合されやすい湖では両者の差が小さく、琵琶湖北湖のように深い湖では両者の差が大きい。したがって、特定の水深の水質変化に注目した水質評価も考えられ、現存量に注目した水体平均よりも平面分布としての評価が観測地点数も少なくてすむため利用されることが多い。

河川の流出負荷量の定期観測頻度の取り方は、それぞれの河川の水量・水質の変動特性とも関係するが、統計的な精度を確保するためには、定時観測を原則とし、毎週1回の頻度で1年間継続実施されることが望しい。

研究課題 8) 地盤沈下に関するシミュレーション解析

〔担当者〕 村岡浩爾・岩田 敏

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 地盤沈下は、産業の発展、生活水準の向上等に伴う地下水のくみ上げ量の増大によって全国的に発生している。本研究は各種開発行為に伴う地盤沈下を予測するための手法について検討し、地盤沈下対策に寄与する基礎資料とすることを旨とするものである。

本年度は上記の研究目標達成に資するために、以下の研究を行った。

(1) 前年度に引き続き、沈下量・地下水揚水量・地盤構造等の実態把握のために、既存の資料の収集を行った。

(2) シミュレーション解析を行う際に用いられる土質定数を決定するための土質試験機の一つとして、高圧圧密試験機の試作を行った。

研究課題 9) 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と関連する栄養塩類による汚濁を制御するうえで、水域の自浄機能及び自浄速度を明らかにしておくことは必要不可欠な項目である。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、当面はその基礎的な面に重点を置いて研究を進めている。昭和56年度の研究内容は以下のとおりである。

(1) 水域の有機汚濁化及び富栄養化にともなう微生物群集の構成の変化を調べる目的で多摩川、那珂川、山王川において調査を行った。その結果、水域の有機汚濁化と水中の全菌数との間により相関関係がみられ、全菌数が水質指標として有用であることが明らかとなった。

(2) 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。その結果、霞ヶ浦の物質循環において底泥のまき上げが重要であることが明らかになった。

(3) 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、湯川の自浄機能は有機物、懸濁物については大きいですが、栄養塩類に関しては非常に小さいこ

とが判明した。

〔発表〕 K-6, K-7, E-1, E-2, e-1, e-3, e-43

研究課題 10) 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

温度躍層の発達した深い湖における水質混合機構を調べるため、内部重複波の碎波形態を実験的に検討した。その結果、内部重複波の振幅の増加に伴い、せん断不安定に起因すると思われる小規模波動がnode部に発生し、内部重複波はきこの型の碎波形態を呈することが明らかにされた。

(2) 底泥の流送特性

湖沼や河口部に堆積する底泥が水系に及ぼす影響を評価するために流れによる底泥の直接攪乱に関する研究を行った。その結果、底泥の粘度と限界掃流力との間に一定の関係を見いだした。さらに、飛び出し量(巻き上げ量)と掃流力との関係式も求められた。また底泥の沈降実験を行い、沈降特性と底泥の物性及び流送特性との関係を検討した。

〔発表〕 K-142, e-13, e-14, e-39, e-51

研究課題 11) 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〕 腐植酸による農薬の吸着を詳細に解析するための第1段階として、数種類の土壌から、室温及び加熱条件下で逐次的に抽出、分離してえられた腐植酸につき、紫外・可視吸収スペクトル、 $\Delta \log K$ 、及び水に分散し始めるpHの測定を行った。また、土壌と比較するために、湖底泥についても同様の実験を行った。その結果、室温抽出腐植酸、加熱抽出腐植酸のそれぞれにおいて、腐植酸の腐植化の程度が高くなるに伴って、腐植酸が水に分散し始めるpHが低下する傾向が認められた。また、土壌の腐植酸の腐植化の程度は、室温抽出の場合には、湖底泥のそれとほぼ同じであったが、加熱抽出の場合には、湖底泥のそれよりも高い傾向を示した。

〔発表〕 e-50

研究課題 12) 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〕 55年度に引き続き琵琶湖の底質、SS(浮遊物質)、生物試料を中性子放射化、けい光X線、原子吸光等の諸法により分析し、30種以上の元素の分布パターンに関するデータを集積した(分析は現在も続行中)。その結果、琵琶湖底質中で化学的性質の酷似した希土類元素間の分別が起っている事実や底質コア中で銅、鉛、亜鉛、ヒ素、アンチモン等の元素の鉛直分布を支配している要因を明らかにすることができた(現在、今までに集積した結果を解析中である)。またヒ素汚染土壌を用いたポット栽培試験を行い、水田土壌から発生するアルシンがイネの生育阻害の一つの要因になっていることも指摘できた。

研究課題 13) 土壤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・服部浩之・広木幹也

〔期間〕 53~57年度

〔内容〕 ヒ素汚染土壤（水田、畑）について、酵素活性及び微生物相を調べた。その結果、汚染土壤の酵素活性（フォスファターゼ、プロテアーゼ）は、水田、畑とも非汚染土壤の数倍の値を示した。更に、水田の汚染土壤では、非汚染土壤に比べて糸状菌数が多く、その構成菌種も特異的な菌が多く見られるなどの特徴的な微生物相を示した。各種微生物群中にヒ素耐性菌数が占める割合は、汚染地、非汚染地を問わず、糸状菌において最も高く、次いで、放線菌の順であった。また、細菌、放線菌とも、As (V) よりもAs (III) に対して感受性が高かった。

昨年までに行った各種重金属汚染土壤の現地調査結果も含めて、汚染土壤と非汚染土壤では、全微生物数に大きな差はみられないものの、その構成菌種には違いがあることなどの点が明らかになりつつある。

研究課題 14) 植物の生育及び栄養生理に与える金属元素の影響に関する研究

〔担当者〕 久保井 徹・藤井國博

〔期間〕 54~57年度

〔内容〕 11種の植物について発芽初期生育に与える25元素の影響を調べた結果、大多数の元素に対して根部では、キュウリが最も耐性が強く、レタスとゴマが最も弱いことを見いだした。一方、元素間の毒性比較の結果、Ag、Co、Cuが最も毒性が強く、Sr、Mg、Liが弱いことが明らかとなった。ゴマ、陸稻、コマツナ、キュウリの4植物について発芽初期生育とCd吸収量との関係の詳細に検討したところ、培養液中のCdに対する植物の耐性には種間差があること、栄養塩濃度が高いほど高濃度のCdに耐えること、培養温度はこれらに大きな影響を及ぼさないことが判明した。これに対して植物乾燥物中のCd濃度と生育量との関係は、植物種や環境要因にあまり依らずに一定の傾向を示し、植物分析による、Cd汚染度の指標化の可能性を示唆した。

〔発表〕 e-24

研究課題 15) 海洋生態系における物質代謝の研究

〔担当者〕 中村泰男・渡辺正孝・渡辺 信・木幡邦男・原島 省

〔期間〕 54~56年度

〔内容〕 *Chattonella antiqua*のリン代謝を、オルトリン酸摂取速度、アルカリフォスファターゼ活性、³¹P NMRによる培養各段階での体内リン化合物の変化の三点から研究し、以下の諸点を明らかにした。

(1) *C. antiqua*のリン摂取速度はMichaelis-Menten式で記述されるが、そのuptake rateは他種に比べ著しく低い。

(2) *C. antiqua*はフォスファターゼ活性を示さない。

(3) *C. antiqua*の体内リン化合物は、培養の各段階で大きく変化するが、通常の藻類でみられるような、polyphosphateへの蓄積は認められなかった。これらの事実は、*C. antiqua*がリンの制限された環境中では他種に比べ生態的に不利な立場にあることを示している。

〔発表〕 K-37, e-36

研究課題 16) 鞭毛藻類の種生物学的研究

〔担当者〕 渡辺 信・渡辺正孝

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 各地の富栄養化水域に鞭毛藻ブルームが多発しているが、原因種は多種にわたっている為、水環境特性の解析のみならず原因種の種特性を解析する必要がある。群馬県下久保ダムでは冬季～春季にかけ*Peridinium penardii*のブルームが発生した後、緑藻*Carteria globularis*のブルームが発生する。これら2種の生理特性を純粋培養下で調べた所、*P. penardii*の至適増殖水温は10～15℃であるのに対し、*C. globularis*は20～25℃と高く、これらの種の現場での移り変わりには水温が重要な因子として関与していることが判明した。また、*P. penardii*は高濃度のカリウムイオン(>7.6ppm)で増殖が阻害されるのに対し、*C. globularis*に関しては少なくとも38ppmの高濃度のカリウムでも増殖が阻害されないことが判明した。

〔発 表〕 e-62, e-63

研究課題 17) 閉鎖海域の流気動特性と物質移動に関する基礎的研究

〔担当者〕 渡辺正孝・原島 省

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 鉛直方向に積分した1層モデルを有限要素法を用いて解析し、東京湾における潮汐流の数値モデル実験を行った。境界条件として城ヶ島一洲崎間を開口端として主要4分潮(M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1)の潮位を与えた。シミュレーション結果より得られた時系列と、冬季実測データに対し調和解析及びスペクトル解析を行い、潮汐流がよく再現されていることを検証した。

しかし、主要4分潮より高周波及び低周波測におけるエネルギーレベルは実測のそれより低く、乱れ・密度流・吹送流に起因する流れは表現していない。

〔発 表〕 K-52

研究課題 18) 海域の富栄養化と生態系の動的挙動に関する基礎的研究

〔担当者〕 渡辺正孝・渡辺 信・木幡邦男

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 赤潮が頻発する夏季は成層が著しく発達するが、その場合成層以浅では栄養塩が乏しい状態であるのに対し、成層以深では栄養塩が豊富に存在していることが報告されている。つまり表層は光合成を行うのに十分な光が供給されているにもかかわらず栄養塩は乏しく、底層は栄養塩は豊富であるが光が乏しい状態になっている。本研究はこのような環境下で赤潮鞭毛藻がいかにしてその個体群の拡大を行うのかを解明した。赤潮鞭毛藻*Heterosigma akashiwo* (*Olisthodiscus luteus*改め)と*Chattonella antiqua*は日周垂直移動を示し、日中は表層へ夜間は底層へ移動し集積する。又両種とも日中でも夜間でもN、Pを摂取することが明らかとなった。したがって、これらの種は日中表層へ移動して光合成を活発に行い、夜間は底層へ移動して増殖に必要な栄養塩を摂取して、その個体群を拡大していると考えられる。

〔発 表〕 K-42, e-59, e-61, e-68, e-69

研究課題 19) 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〕 地盤沈下研究室は昭和56年10月に発足したので、まず研究体制の確立が第一と考え、地盤沈下研究のための実験室の設計を行った。そして、土質力学的試験を行うための試験室、地下水下の地層から採取した乱さない土試料を保存するための低温超高湿の保管庫、並びに絶乾状態の土試料の保存と絶乾質量計測のための常温低温の保管庫を設けた。更に、地層の圧縮機構解明のために、多能三軸圧縮試験装置、圧密試験装置、長期クリーブ圧密試験装置等を整備した。また、地盤沈下に関する文献等も研究上必要であるので、既存の資料収集を行った。

研究課題 20) 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・岡田光正・稲森悠平・細見正明・山根敦子

〔期 間〕 56～58年度

〔内 容〕 全国各地の富栄養湖において夏期～秋期にかけ大量発生するアオコを回収し、アオコからメタンガス生成の可能性について検討を加えた。霞ヶ浦のアオコは、プランクトンネットを用いることにより、1%濃度(乾燥重量として)のものが回収可能であった。アオコ濃度1～3%、発酵温度35～55℃、嫌気条件下において、アオコからメタンの生成量に関し調べた。メタン生成菌としては、下水処理場の中温および高温消化汚泥を用いた。メタン生成過程は、アオコから低級脂肪酸が生成され、次いでメタンとなるが、55℃で高濃度のアオコを嫌気発酵した場合、多量の低級脂肪酸の生成が認められメタンの生成が阻害された。アオコ1～2%濃度範囲では1gのアオコから約200mlの消化ガスが生成した。消化ガスの組成はメタン66%、炭酸ガス40%であった。アオコからのメタン生成効率、従来から利用されている余剰汚泥からのメタン生成効率に匹敵するものと考えられた。

研究課題 21) 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

〔担当者〕 須藤隆一・田井慎吾・矢木修身・岡田光正・山根敦子・渡辺正孝・渡辺 信・木幡邦男・中村泰男

〔期 間〕 54～56年度

〔内 容〕 淡水赤潮の発生予測に関して以下の成果を得た。

(1) ダム湖において昭和50年から昭和55年までの水温予測シミュレーションを行い、観測データによる検証を行った。さらに上層放流及び下層放流による鉛直熱輸送特性を鉛直拡散係数、wind mixingの関数として考察した。

(2) ダム湖に発生した赤潮プランクトン*Peridinium*の無菌培養により、増殖に及ぼす温度、照度、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、尿素、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 K^+ 、 Ca^{++} 、 B_{12} の影響を解析した。

(3) 淡水赤潮発生現場において現場観測を行い、*Peridinium*の垂直移動特性を把握した。

また、栄養塩無添加の条件下におけるばっ気の効果に関して、現場マイクロコズム(4基)を設置し、この中で水質及び生物調査を行い、以下の成果を得た。

(4) 栄養塩を添加した条件下では、透明度などの水質指標から判断すると、ばっ気による水質改善効果が認められた。

(5) 栄養塩を添加しない条件下では、水質指標項目からみると、対照の現場マイクロコズムとはほとんど差がなかった。ただばっ気をしない対照のマイクロコズムはDOが減少し、硫化水素臭が生じた。

(6) 植物プランクトン相からみれば、昨年度ほど明瞭ではないが、ばっ気をすれば、栄養塩の

添加いかにかわらず、ケイソウ類が多くなる傾向がみられた。

〔発 表〕 e-29, e-62, e-63, e-68

2.2.6 環境生理部

〔研究概要〕

部設立以来“大気汚染物質及び重金属の生体影響に関する基礎的研究、を行っている。構成人員の専門分野の多様性と取り扱う手法の違い等の関連から研究室の枠にこだわらず、大気汚染物質関係と重金属関係の二つのグループに大別される。本年度行った経常研究には、将来特別研究に合流されるものもあるし、長期的、基礎的に継続されるべき重要な研究も含まれている。

生理学的研究では、小動物の呼気・吸気分離装置、電位差弁別リニアライザー等の開発により、大気汚染物質に対する肺の呼吸代謝ならびに換気力学的研究に一步前進を示した。また、心電図の変化を解明するために副交感神経の神経パルスの解析を中心とした神経生理学的研究の方向づけが示唆された。

大気汚染物質 (NO_2 、 O_3) に関する生化学的アプローチとしては：

(1) NO_2 暴露による肺の過酸化脂質とその防御機構の変化について検討した結果、 NO_2 暴露によって、先づ過酸化脂質生成が先行して起るが、やがて防御機構の活性化が進み、過酸化脂質生成は低下してゆき、両者は逆相関を示すものであることが判明した。

(2) 肺におけるプロスタグランジンの代謝に及ぼす NO_2 の影響をプロスタグランジン脱水素酵素活性の面から調べ、 NO_2 暴露初期に低下しその後対照レベルに戻り(1)の過酸化脂質生成と鏡対称の変化をしめすことが判明した。

(3) 赤血球膜の脂質二重層に着目し、内層、外層の比較を行ったところ、ホスファジルエタノールアミン (PEA) の約30%が外層に存在し、アラキドン酸含量は高く、パルミチン酸含量が低かった。これは NO_2 の影響が赤血球の老化を促進していることを示す結果であると推論した。

(4) NO_2 暴露による肺の傷害および修復過程をエネルギー代謝の側面から追及した結果、肺の解糖系及びグルコース-6-リン酸脱水酵素の活性の増加がみとめられ、肺のエネルギー代謝が活性化することが示唆された。

重金属に関しては：

特別研究“有害汚染物質による水界生態系の攪乱と回復過程に関する研究、で主として比較生理学に主点をおき、ユスリカ、ミジンコ等におけるカドミウム結合蛋白に関する研究を行っているが、経常研究の内主たるものは、

(1) 無機Cdとメタロチオネイン (MT) の前投与により、肝臓、腎臓にMTを誘導した後、無機Cdを連続投与した場合には、その初期段階は防御的に働くことが判明した。

(2) 種々の重金属を投与後の肝臓、腎臓中のMTの生成能をしらべた。肝臓ではZn、In、腎臓ではZn、In、NiのMT生成能が大であった。一方肝臓中の必須金属の濃度を調べ、特にZnとCa濃度の変化に着目した。

(3) Zn、Cd、Cu投与動物の肝臓中の還元性グルタチオン濃度は肝臓中の金属濃度が最も高くなる時期に急速に減少することが判明し、MT合成におけるグルタチオン中のシステイン残基の関与が推定された。

(4) 各種2価金属の赤血球に対する影響を調べるため、溶血作用、赤血球比重の変化、赤血球膜ATPaseの活性の変化をCa、Mg-ATPase、 Na^+K^+ ATPaseについて調べた結果、重金属の赤血球に及ぼす影響を5つのタイプに分類できることを見いだした。

(5) Cdの免疫反応に及ぼす影響解析の一環として、細胞性免疫反応をとりあげ検討した結果、

遅延型過敏反応がCd投与量と相関して抑制されることが判明した。また、Cd投与によって免疫系臓器である胸線の萎縮、脾臓の肥大が観察された。

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を検討するために、培養細胞用暴露チャンバーを用い、 NO_2 -プロピレン-空気系の光化学反応生成物は、すべての濃度で増殖抑制及び遺伝毒性を示した。また試作したフロータイプの光化学反応チャンバーでラットを暴露したところ、呼吸数、心拍数に変化がみられた。

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・市瀬孝道・局 博一・嵯峨井 勝

〔期間〕 54～57年度

〔内容〕 前年度までの実験で、 NO_2 を暴露したマウスでは、遊泳時間の短縮、呼吸代謝の変化が示唆され、 NO_2 が生体内の呼吸代謝に影響する可能性が示された。今年度では、55年度で開発した呼気・吸気分離装置及びボディアプレチスモグラフを用いて、 NO_2 と O_3 を混合暴露したラットについて検討した。 NO_2 (0.4ppm)+ O_3 (0.8ppm)の1週間暴露では、対照と比較して、暴露群で \dot{V}_E は増加傾向を示し、 V_T は有意に低下した。2週間暴露では、 ΔO_2 、 ΔCO_2 及び V_T の有意な減少及び \dot{V}_E の増加傾向が認められた。また、小動物用電位差弁別・リニアライザーの開発に成功し、流量の測定および較正が正確かつ迅速にできるようになった。さらに、電気生理学手法を用いて、迷走神経からの神経インパルスの導出に成功し、化学物質等の刺激によって、求心性神経のインパルス密度が変化することが観察された。

〔発表〕 K-60, F-15, f-13, f-22

研究課題 2) NO_2 または O_3 暴露による肺の脂質過酸化現象の解析及び防御機構に関する研究

〔担当者〕 嵯峨井 勝・市瀬孝道

〔期間〕 54～57年度

〔内容〕 56年度までは、 NO_2 又は、 O_3 による脂質過酸化現象を主に呼気ガス分析法を用いて解析した。今年度は肺の過酸化脂質 (TBA値)の測定を行い、呼気ガス分析法によって得られた結果と比較し、さらに肺の過酸化脂質生成の関連性を検討し、先に調べた過酸化物代謝酵素との比較も行いこれら三者の経時的変動を総合的に解析した。特に呼気ガス分析の結果と肺のTBA値の経時的変動に若干のずれが認められたことより NO_2 暴露による過酸化脂質の生成は肺にかぎられるものではなく、肺以外の臓器においても起っている可能性が示唆された。また、肺のビタミンE量は過酸化脂質の生成に先だって増加し、その後急速に低下するが、次の時期には還元型グルタチオンや過酸化物代謝酵素等が増加してくるものであることが判明し、 NO_2 や O_3 のような大気汚染物質から生体を防御するメカニズムは二重、三重の複雑な構成になっていることが明らかにされた。

〔発表〕 F-4, f-6

研究課題 3) 肺におけるプロスタグランジン代謝に及ぼす NO_2 の影響に関する研究

〔担当者〕 小林隆弘

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 NO_2 暴露が肺の生理活性物質の代謝機能に及ぼす影響を検討した。肺で代謝を受けるプロスタグランジンを選び、これを代謝するプロスタグランジンデヒドロゲナーゼ活性を放射活

性を有する基質を用いて調べた。NO₂の急性暴露（10ppm、2週間）により、3～5日間でプロスタグランジンデヒドロゲナーゼの活性が有意に減少することが明らかとなった。それ以降は暴露を継続していても、活性は次第に回復し、2週間後には対照群と同程度になることが明らかになった。NO₂暴露によるこのプロスタグランジンデヒドロゲナーゼ活性の低下はNO₂暴露時にみられる肺の表面活性物質の分泌の増加等と関連しているものと考えられる。

研究課題 4) ラット赤血球膜ホスファチジルエタノールアミンの膜表裏存在比とその構成脂肪酸に及ぼすNO₂の影響に関する研究

〔担当者〕 国本 学・彼谷邦光

〔期 間〕 56年度

〔内 容〕 リン脂質は、生体膜を構成する脂質二重層の外層と内層に非対称的に存在し、特異な機能を発現している。そこでラット赤血球膜内外層でのホスファチジルエタノールアミン存在形態及びそれがNO₂暴露によってうける変化について、生体膜を通過しないとされているアミノ基反応試薬トリニトロベンゼンスルホン酸を用いて検討を加えた。

ラット赤血球においては、ヒト等の赤血球と同様に、ホスファチジルエタノールアミンの約30%が外層に存在し、大部分は内層に存在することが明らかになった。また外層に存在するホスファチジルエタノールアミンは内層に存在するものに比べ、アラキドン酸含量が高く、パルミチン酸含量は低かった。

これらの性質は、NO₂暴露では大きな変化は認められなかったが、赤血球の老化に伴い変化することが認められた。

研究課題 5) 肺のエネルギー代謝系に及ぼす大気汚染物質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〕 NO₂暴露によって肺の主要なエネルギー代謝系の一つである解糖系の酵素活性が受ける変化を検索した。ラットに4 ppm NO₂を暴露すると、解糖系の律速段階になっているヘキソキナーゼ、ホスホフルクトキナーゼ及びピルビン酸キナーゼの比活性は、ホスホグリセリン酸キナーゼや乳酸脱水素酵素とともに暴露開始後4日間は変化しなかったが、7日目には10～40%増加し、10日目には対照群の値に戻った。一方、NO₂による過酸化から生体を防御する系を構成する酵素の一つであるグルコース-6-リン酸脱水素酵素の比活性は、暴露開始後4日目には約40%増加して最大値に達し、それ以後は4日目とほぼ等しい値を維持した。10 ppm NO₂の場合は、比活性が最大になるのに要した期間は7日から5日に短縮され、比活性は対照群の値の20～80%にまで上昇し、NO₂暴露の影響が4 ppmの場合と比べてより短時間の内に、より顕著に現れることが認められた。

研究課題 6) カドミウム、亜鉛または銅投与後のマウス肝中の金属とグルタチオン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〕 56年度

〔内 容〕 カドミウム、亜鉛または銅を雄マウスの腹腔内に投与し、肝中の各金属、非タンパク性SH (NPSH)、還元型グルタチオン (GSH)、酸化グルタチオン (GSSG) を測定した。金属投

与後1日で肝中の金属濃度は最高値に達し、以後徐々に減少した。一方GSH濃度はカドミウムまたは亜鉛投与で12時間後、銅投与で2日後に最低値に達したのち4日後にはいずれも対照値近くまで回復した。

対照群、金属投与群ともにNPSH中に存在するGSHの割合は、約90%以上であり、総グルタチオン(GSH+GSSG)中のGSSG含有率は二三の例を除くと2~4%であること、また金属投与後GSHが急速に減少する6~12時間は金属濃度の増大とメタロチオネイン(MT)合成の最も盛な時期であることを併せ考えると、MT合成に必要なシステイン残基はGSHより供給されることが示唆された。

〔発表〕 f-5

研究課題 7) カドミウムの毒性とその存在状態を修飾する因子に関する研究

〔担当者〕 鈴木和夫・山村 充・山田靖子

〔期間〕 56年度

〔内容〕 無機カドミウム(Cd)を投与するとCdは主として肝に蓄積するが、メタロチオネイン(MT)に結合したCdを投与するとCdは主として腎に蓄積する。蓄積したCdはそれら臓器中でMTを誘導し、Cdの毒性を軽減することが知られている。そこで少量の無機CdとMTを前投与し、肝腎にそれぞれMTを誘導させたラットに無機Cdを連続投与し、前投与の効果を調べた。無機Cdの前投与はその後の連続投与の初期段階には防衛的に働くことがCdの存在状態の分析から推定され、かつ体重の増加曲線からも全体として防衛的に働いていることが推定された。しかし後期段階では肝へのCdの蓄積限界や存在状態への影響はみられなかった。一方MTを前投与した後、無機Cdを連続投与したラットでは体重の増加曲線からはむしろ毒性を増強させている傾向がみられた。しかしCdの存在状態や蓄積量にはほとんど影響がみられなかった。これらの実験では同時に脾や腎へのCdの蓄積と存在状態の分析も行った。

〔発表〕 f-15, f-16, f-17

研究課題 8) 種々の有害重金属投与による必須金属レベルの変動とメタロチオネイン生成に関する研究

〔担当者〕 米谷民雄

〔期間〕 56年度

〔内容〕 重金属として、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Zn、Se、In、Pbをとり上げ、Kg体重当り150 μ moleを腹腔内投与し、24時間後のメタロチオネイン(MT)量を比較した。MTの定量は肝上清にCdを加え、Zn-チオネイン(Zn-Th)をすべてCd-チオネインに変換後、高速液クロマトグラフィー法で行った。肝中に誘導されたMT量はZn、Inが最も多く、Feが最少であったが、調べた重金属は多かれ少なかれMTを誘導した。腎においてはZn、In、Niにおいて大きなMTピークを観測した。

肝中必須金属濃度の変化をICP発光分光法により調べた。Zn投与の際肝に誘導されたZn-Th量の20%以上のZn-Thを誘導した重金属においては、全Zn濃度においても有意なZnレベルの上昇が認められた。起炎剤等の投与において観察された肝中Ca濃度の一過性の上昇は、Inにおいて特に顕著に認められた。

〔発表〕 F-21, f-29

研究課題 9) NO₂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・彼谷邦光・掛立克身・国本 学

〔期 間〕 56～57年度

〔内 容〕 56年度は各種重金属が赤血球に及ぼす影響を検索するために、ラットの血液に2箇の重金属を塩化物又は酢酸塩で最終濃度が0.1～1 mMになるように添加し、37度で1時間インキュベーションした。

(1) 溶血と赤血球比重の変化：溶血は全ての重金属で促進するが、特に水銀、カドミウム、鉛、鉄、錫、ニッケルで顕著であった。一方、赤血球比重の増加は、水銀、カドミウム、銅で特異的に起った。

(2) 赤血球膜ATPase活性の変化：Ca²⁺、Mg²⁺-ATPase活性は、水銀、コバルト、マンガン、銅、錫、鉄、クロムによって低下したが、鉛、ニッケル、亜鉛では変化せず、カドミウムではむしろ増加した。Na⁺、K⁺-ATPase活性は、水銀、錫、銅、鉛、ニッケル、クロム、亜鉛、カドミウムで低下したが、コバルト、マンガン、鉄では変化しなかった。

以上の結果をもとに、重金属が赤血球に及ぼす影響を5群に分類した。

研究課題 10) 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〕 山田靖子・藤巻秀和・村上正孝

〔期 間〕 55～58年度

〔内 容〕 免疫応答には体液性免疫反応と細胞性免疫反応があり、Cdが免疫反応に及ぼす影響のうち、前年度は前者について検討・報告を行った。本年度は後者について、遅延型過敏 (DH) 反応と移植片対宿主 (GVH) 反応を用いて検索した。DH反応は、抗原 (SRBC) 刺激2～3日後にCdを腹腔内1回投与したときにCd投与量と相関して有意に抑制された。GVH反応は対照群と比べて変化は認められなかった。このことから、それぞれの反応に関与する細胞レベルで、その影響にちがいのあることが推察される。

また、Cd腹腔内1回投与の免疫系臓器に及ぼす影響を調べると、Cd投与3日後に胸腺の萎縮(主に皮質部分)と脾臓の肥大が顕著であった。Cd投与後の血清中副腎皮質ホルモン濃度は対照群と比べて変化がなく、また副腎を摘出したマウスでもCd投与により胸腺が萎縮したことから、Cd投与による胸腺の萎縮は副腎皮質ホルモンを介さないことが明らかになった。骨髄有核細胞数はCd投与2～7日後に有意に減少していた。さらに、胸腺萎縮と脾臓肥大の機序を解明中である。

〔発 表〕 F-22, f-23, f-24, f-25, f-33, f-35

研究課題 11) 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〕 白石不雄・村上正孝・鈴木 明・局 博一・嵯峨井 勝・坂東 博*⁴・秋元 肇*⁴・松本 茂*⁹・高橋 弘*⁹

〔期 間〕 54～59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、本年度は石油代替燃料として利用される可能性のあるアルコールの光酸化反応生成物の分析を行った。CH₃OH-Cl₂-NO₂-空気の光酸化反応生成物はCH₂O、HCOOH、HO₂NO₂、また同様にイソプロパノールの光酸化反応生成物はCH₂O、CH₃CHO、(CH₃)₂CO、HCOOH、及びPANであった。中間体ラジカル

* 4 大気環境部 * 9 技術部

CH_2OH 、 $(\text{CH}_3)_2\text{COH}$ などからの生成物 $\text{CH}_2(\text{OH})\text{OONO}_2$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{OONO}_2$ は見い出されず、これらのラジカルは大気中の酸素と反応し、 CH_2O 、 $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ を生成することがわかった。

光化学二次汚染物質の培養細胞に及ぼす影響は、プロピレン- NO_2 -空気系の光化学反応生成物について検索した。プロピレン- NO_2 -空気系の光化学反応生成物は、すべての実験濃度で増殖抑制作用がみられ、また O_3 より強い遺伝毒性（姉妹染色分体交換頻度）を示した。

光化学反応生成物の動物への影響を検討するために、本年度は試作したフロータイプ方式の光化学反応チャンバーの特性について検討し、さらに動物への暴露を試行した。プロピレン 3 ppm と NO_2 1 ppm を光化学反応チャンバーに導入し照射した場合、照射条件により、 O_3 は 0.47~0.62 ppm、 NO_x は 0.58~0.83 ppm の範囲で安定した測定値を示し、常時 2~3 l の光化学反応生成物を動物暴露チャンバーに供給できることが証明された。また、暴露時のラットは、呼吸数、心拍数ともに一過性の増加後軽度の減少を示した。

〔発表〕 d-70, d-71, d-72, f-10

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。

研究対象の汚染質は呼吸を介して体内に入るNO₂などのガス、粉塵、飲食物を介して体内に入るカドミウムなどの重金属、必須元素、有機化合物、および母・児移行するPCBなどの有機化合物、重金属である。

経常研究には人間の健康と環境汚染との関係を直接の目標としていない、健康指標や手法の開発に関するものが含まれている。実験研究の過半、疫学研究の一部が相当する。血液・尿・頭髮などの生体試料の微量元素の分析については、分解、抽出、稀釈、濃縮、添加などの手法とICP、ゼーマン原子吸光などの組み合わせによりはじめて精度の良い測定が可能となり、環境中微量元素の人体影響の研究に大きく寄与するものと考えられている。アスベストの研究も曝露または人体負荷指標の確立の点で中断で、より簡便な測定法が得られれば、環境中アスベストの人体影響研究の隘路の一つが除かれることになろう。呼吸パターンの研究も次には粉塵曝露実験に移行し、曝露指標の確立を目標にしている。一般大気で数mg/m³の粉塵が測定された時代と異なり、単に重量濃度と健康指標を対応させても何の結果も得られない現状では、粒子の機能的な面、粒径による肺内到達、沈着部位、他の物質の運搬能、感作性、発がん性、刺激性、あるいは特定の元素・化学物質などによる影響を考慮する必要がある。

NMRは非破壊的測定法であるため健康指標としての応用が期待されている。医学では腫瘍の局在などを知るべく開発されているが、ここでは³¹Pを指標にエネルギー代謝を非壊的に把握する手法を確立した。¹³Cの指標化は感度の制約のため動物では新たに導入されたNMRを用いて研究をすすめていく。同じく動的に把握する方法として¹⁵N安定同位体を指標とする体内分布の研究がすすめられ、測定法を確立した。以上のべた指標の開発に関する一連の研究は、微量元素の定量を除き研究途上にある。しかし一部は動物に適用して汚染質の影響を明らかにしており、今後も継続して研究をすすめる予定である。

環境要因と健康との関連を直接の対象とした研究ではアルミニウムの人体影響に関する研究が始められた。長期の血液透析で灌流水中のアルミニウム濃度が高いと体内に蓄積されることが報告されたことを契機に、浄水過種で添加されるアルミニウムの影響を追跡するものである。カドミウム投与と血圧上昇を検討する課題も新規で、前者ともにより微量の慢性影響を探る意図で行われるものである。

研究課題 1) エネルギー利用の変化に伴う環境因子の人体汚染に対する基礎的研究

〔担当者〕 太田庸起子・山田 理

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 環境中の有害ガス及びばい塵等は、エネルギー源が石油より石炭火力に推進されるに伴い、現在とは異った環境汚染状況になることも考えられる。この見地から、環境状況把握のために、大都會在住人の生体組織中の元素組成を求め、呼吸器である肺と肝、腎、毛髪等との濃度の比較より、環境由来について検討した。また、検査指標としての元素の動きを考察した。肝及

び肺組織の元素分析をICPにより行った。肺組織中の元素については、肺に沈着した外来性の炭粉塵埃の元素濃度とも比較し、V、AL、Ti、Si等については興味ある結果を得た。

毛髪を検査指標とした場合の2、3の元素についての評価も加えた。

〔発表〕 g-11

研究課題 2) 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・山田 理

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 $^{15}\text{NO}_2$ の暴露実験、動物(ラット)の ^{15}N 自然値に対する基礎的考察、生体試料中の ^{18}O の検出方法の確立等を目標とした。

$^{15}\text{NO}_2$ 暴露に関しては、前回までの実験結果における問題点をさらに検討して実験を継続した。とくに、ラットの各組織中の ^{15}N 自然存在比を実験により求め、0.366から0.368atom%の範囲であった。試料分解の過程、実験操作途上における精度を十分に検討しても、脳における ^{15}N 存在比が高かったことは、 ^{15}N の食物連鎖に伴う生体濃縮と考え併せて興味ある結果であった。また、血漿中の ^{15}N は、他の組織中より高い濃度であったことから、 $^{15}\text{NO}_2$ 暴露的に灌流をして、組織中における貯溜について検討をした。

^{18}O に関しては、加速器の使用ができなかったため、現在までの実験結果より、次の実験に対する準備と検討を行った。

〔発表〕 G-4, g-9, g-10

研究課題 3) 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

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 ヒト肺組織を湿式分解して、アスベストの単離を検討した。また、透過型電子顕微鏡により、アスベストの検出、方法を確認した。アスベストの同定は、形態学的に行うと同時にX線マイクロアナライザーによる元素分析も必要であった。東京居住者の数例の剖検肺組織を観察したが、アスベストの存在は非常に少なく、1例からアモサイトを検出することができた。

研究課題 4) 農薬散布時の地域住民の農薬被曝量とその健康影響に関する研究

〔担当者〕 安藤 満・安達史朗・植田洋匡**

〔期間〕 55～56年度

〔内容〕 農業の近代化に伴う農薬散布の広域化と、それによる生活環境での農薬被曝による健康影響をハウス及び果樹農業地域住民について調査研究した。その結果について、散布後のハウス内気中農薬濃度の推移と、散布及び収穫作業者の吸入農薬量について報告した。

さらに、農薬中毒の指標となるコリンエステラーゼの個人差について検討し、コリンエステラーゼの個人差の一部は、各人の生理的指標の違いによって説明し得る事が判明した。

〔発表〕 G-1, G-2, g-1, g-2, g-3, g-5

* 4 大気環境部

研究課題 5) PCB及び農薬の生体内動態とその修飾因子に関する研究

〔担当者〕 安藤 満

〔期間〕 55～56年度

〔内容〕 PCB及び農薬等の環境汚染物質は、体内で代謝されることにより、毒性が修飾され、排泄される。摂取蛋白質は、環境汚染物質の代謝を促進するが、脂肪は遅延させることが明らかになった。両者の間には交互作用があるため、二次の重回帰式を用いて検討した結果、DDT等環境汚染物の代謝が、摂取栄養素により修飾される程度を理論的に推定し得た。

〔発表〕 G-3, g-5, g-6

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〕 中野篤治・斎藤 寛・杉平直子

〔期間〕 54～58年度

〔内容〕 環境汚染物質が生体内にとりこまれた場合、生体構成元素である必須元素と直接に、あるいは間接にさまざまな相互作用 (interaction) のあることが予想される。

各種の有害重金属が生体内にとりこまれたとき、これらの重金属との直接作用の成立がもっとも強く想定されている元素にセレンがある。しかし、日本人の血中セレン濃度がどれくらいかについてはまだ十分な検討がなされていない現状を考慮し、本年度は秋田県の2町2中学校の3年生(250人、受診率98%)について血清セレンを蛍光法により測定した。蛍光法による測定は再現性よく、かつ十分な感度を有した。血清セレン平均濃度は2中学校でよく一致し、また分布、標準偏差もよく一致していた。

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・功刀正行*3

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 生きている細胞系でのNMR分光法の測定、解析法の開発を進めた。赤血球を対象とした実験では、そのエネルギー代謝系の各ステップおよびoverallな流れを個別に知るためにグルコースのアナログ体やC-1を¹³C標識したグルコースを赤血球に投与し、そのリン酸化や、¹³C標識の流れを³¹P-¹³C-NMRにより追跡した。¹³C法は現在のところ感度面での制約が大きく、十分な解析が行えていない。

一方、赤血球以外の生体系として高等植物の葉を対象とし、¹³CO₂が光合成により葉内の糖、アミノ酸、有機酸へと同化される過程を¹³C-NMRにより観測した。この系を用いて¹³Cを安定同位体トレーサーとして用いる場合の解析法の検討を行った。この結果、¹⁴Cをトレーサーとして用いた場合に比し、¹³Cがはるかに簡便に炭素代謝に関して有用な情報を与えることが明らかになった。

〔発表〕 g-24, g-25, g-26

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〕 56～57年度

* 3 計測技術部

〔内 容〕 NO₂の急性暴露をしたラットに安定同位体標識のアミノ酸を投与し、血漿中における同位体存在比及びアミノ酸量の変化をみるための基礎的検討をした。

研究課題 9) 環境中有害物の人体負荷量についての研究

〔担当者〕 安達史朗・中野篤浩

〔期 間〕 53～57年度

〔内 容〕 30～49才の夫婦268名の尿、頭髪、血漿、血球についてICP、ゼーマン原子吸光計、フレイムレス原子吸光計を用いて、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ti、V、Cr、Mo、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Hg、B、Al、Si、Pb、Pの測定を完了した。体重、血圧、既往歴、喫煙習慣、飲食物、臨床生化学検査値などの生体情報とともに、4種の生体試料中の元素濃度及び元素間の関連について解析中である。

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

〔期 間〕 55～57年度

〔内 容〕 大気汚染が人の健康に及ぼすさまざまな影響の中で、特に死亡現象に注目し、呼吸器疾患による死亡（慢性影響）並びに特定日時における死亡数の増加（急性影響）への寄与を解明するため、すでに入手した茨城県下における死亡記録と大気環境データとの相関分析を行っている。

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〕 54～47年度

〔内 容〕 近年、人の健康情報に関わる統計調査や疫学調査が数多く実施されている。これら複数の調査で得られた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について検討した。

本研究では、茨城県下における結核登録患者並びに死亡者の記録を用いて解析を行った。また、秋田県小坂町においても過去50年間の死亡記録と鉱山就労記録の対応による解析を検討している。

研究課題 12) 呼吸パターンと粉塵吸入量に関する研究

〔担要者〕 平野史郎・安達史朗

〔期 間〕 56～57年度

〔内 容〕 呼吸パターンの検出は呼吸気流による差圧を用い、同時にサイン波加圧による呼吸インピーダンス測定用の装置を組み立てた。呼吸流量検出部の死腔の減少並びにインピーダンス測定の自動化をはかっている。粒子の曝露は頭部曝露型とし、ネブライザーより粒子を発生させる曝露装置を組み立てた。曝露装置内の濃度並びに粒径の分布、その時間変動を指標として装置の性能試験を行っている。

研究課題 13) 肝硬変マウスによる細胞性及び液性免疫並びにサブレッサー細胞の誘導に関する研究

〔担当者〕 斎藤 寛・三種裕子・杉平直子・中野篤浩・高橋 弘*9

〔期間〕 55～56年度

〔内容〕 肝臓毒であるDimethylnitrosamineをマウスに投与して肝硬変を発症させ、上記の研究を進める。Dimethylnitrosamine投与量をさまざまに変えて、ラットの体重、LC₅₀、腹水の有無、肝の肉眼的変化（腫大、出血斑など）を観察したところ、投与量とこれらの変化との間には明らかな量・反応関係（Dose-Response Relationship）が成立した。

第4回目の実験において実験マウス全例に著明な肝出血斑を認め、組織的検索からこの群は将来肝硬変を呈する可能性が高いと考えられた。

第5回目の実験により、著明な肝出血斑を全例に認めたので、Dimethylnitrosamine投与を中止して、一定期間飼育した。目下その組織学的検索を行っている。

研究課題 14) 環境中アルミニウムの人体影響に関する臨床疫学的研究(コーホート・スタディ)

〔担当者〕 斎藤 寛・遠山千春・杉平直子・三種裕子・中野篤浩・森田昌敏*3・岡本研作*3・西川雅高*3

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 アルミニウムが生体内に異常蓄積すると脳症状や骨変化（骨軟化症）をきたす可能性のあることが最近知られてきた。

水質汚染が著しく進行している河川湖沼水から飲料水を得ようとする現行の浄化処理方法ではアルミニウムをより多く含むことになる。

生体内アルミニウムの主要排泄経路は尿である。宮城県下の25血液透析施設（血液透析患者は腎機能廃絶し無尿である）において、血液透析（人工腎臓）に使用している上水道水のアルミニウム濃度と血液透析患者の血中アルミニウム濃度の測定を開始した。ゼーマン偏光原子吸光計がアルミニウムの測定にもっとも適していた。20例について3年間定期的に追跡し臨床所見と比較検討する。

人為的な水質汚染のない河川水を上水道水としている秋田県某町の中学生3年生150人、霞ヶ浦の水の飲用に供している茨城県某町の中学3年生200人について、血中、尿中のアルミニウム、セレンなどの元素の濃度を測定中である。

〔発表〕 G-7, G-8

研究課題 15) 環境中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・中野篤浩・高橋 弘*9・鈴木和夫*6

〔期間〕 56～58年度

〔内容〕 高血圧症また脳卒中の発生機序、修飾因子の解明のもっともすぐれたモデルとして高血圧自然発症ラット（SHR）がある。これは本部の研究者により開発されたものであり、高血圧の研究に格段の進歩をもたらした。

しかし、供給数に限りがあり、これを用いての研究を誰もが行うことには困難があった。最近このSHRが実験動物として市販されるようになったので、これを導入し目下はnatural historyを

* 3 計測技術部 * 6 環境生理部 * 9 技術部

観察中である。

血圧についていえば導入観察中の20匹は収縮期血圧は平均200mmHgであり、普通のラットの100mmHgに比較して明らかな高値を示している。

今後はこのSHRを用いてカドミウム暴露が血圧にどのような影響を与えるかを解明する。

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年目の最終年度を迎え、研究計画の仕上げを目指して精力的な研究が行われた。一方、水生生物生態研究室が中心となる特別研究「有害汚染物質による水界生態系の攪乱と回復過程に関する研究」が新たに4年計画で発足し、環境情報部、環境生理部、技術部の協力のもとに、研究が開始された。また、水生生物生態研究室は、特別研究「陸水域の富栄養化防止に関する総合研究」に引続き参加し、霞ヶ浦を対象とした研究を続行した。

本年度の経常研究は、55年度に行った研究課題のほとんどが継続して行われたが、新たに5課題が新設され、2課題が終了し、2課題が発足した特別研究に吸収された。

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、pH 4で孔辺細胞の細胞壁の弾性率をかなり増加させることを示唆した。また、海産や淡水産の単細胞藻類にプロテイナーゼが複数種存在することを示した。一方、大気汚染物質暴露による細胞アデニレートレベルの変動がホウレンソウ葉について研究され、新発見が得られている。

陸生生物生態研究室では、植生の土壌形成作用及び土壌浸透水中の栄養塩イオン濃度への影響について研究するとともに、蘚苔類の流水型連続培養装置を製作して、従来よりも高い生産速度が得られた。一方、四つの新課題について研究が行われ、特に¹³C-NMRスペクトルから同化転流物質を検索する手段が有効であるとの知見が得られた。

水生生物生態研究室では、新たに発足した特別研究に2課題が吸収され、残り3課題について継続研究が行われた。富士五湖、南九州湖沼群などの調査の結果、ユスリカが汚染指標生物となり得ることが更に認められた。一方、霞ヶ浦で水の華を形成するランソウ類の増殖特性及び動物プランクトンによる餌としての植物プランクトンの選択性について研究を行った。

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・榊 剛

〔期 間〕 54～58年度

〔内 容〕 気孔閉鎖作用を有する植物ホルモンであるアブサイシン酸 (ABA) による気孔閉鎖の機作を明らかにするために、ソラマメ葉の表皮剝片を用いて、pH 4及び6における気孔開度、孔辺細胞の浸透圧及びカリウム含有量に及ぼすABAの影響を調べた。これらの実験により、以下の結論が導かれた。

- (1) pH 6でのABAの気孔閉鎖効果は孔辺細胞の浸透圧低下作用によるものとして説明できる。
- (2) pH 6におけるABAによる浸透圧低下はカリウム含有量低下だけでは説明できない。
- (3) pH 4におけるABAの効果は孔辺細胞の浸透圧変化では説明できない。
- (4) pH 4における 10^{-6} M ABA処理により、孔辺細胞の細胞壁の弾性率が40%以上増加したと推論される。

今後、ABAによる孔辺細胞細胞壁変化の機構を明らかにしていく予定である。

〔発 表〕 h-5, h-3, h-4

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未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生長調節物質に関する知見が少なく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、藻類にセリンプロティナーゼインヒビターや補体系酵素の阻害物質が存在していることを見いだした。生体制御因子として重要な役割を果たしてい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。赤潮を構成する海産のラフィド藻シャットネラ *Chattonella antiqua*、淡水ケイ藻ニツチェア *Nitzschia ruttneri*、緑藻ヒラアオノリ *Enteromorpha compressa* や紅藻ベニスナゴ *Schizymenia dubyi* に数種のプロティナーゼ及びペプチダーゼが存在していることを見いだした。それらが藻類の異常発生機構にどのように関与しているかについて現在検討中である。

〔発表〕 H-25, h-51, h-52

研究課題 3) 細胞アデニレイトレベルの変化と環境影響因子の解析

〔担当者〕 島崎研一郎

〔期間〕 54～56年度

〔内容〕 (1)ホウレンソウ葉を二酸化硫黄 (SO_2)、オゾン (O_3) 及び二酸化窒素 (NO_2) に暴露しアデニレイトレベル (ATP、ADP、AMP) に対する影響を調べた。2 ppm SO_2 に暴露すると、ATP含量は直ちに増加し、10～20分目に約1.3倍になった。暴露時間が30分を過ぎるとATP含量は徐々に減少し SO_2 暴露前の値以下になった。

0.5 ppm O_3 暴露により、ATP含量はすぐに1.5倍に増加し徐々に減少するが、ATP含量は2時間目でも対照にくらべて高かった。

4 ppmの NO_2 暴露を行うとATP含量は徐々に増加し、2時間では約2.5倍になった。このとき総アデニル酸量 (ATP+ADP+AMP) も約1.5倍に増加した。

(2)孔辺細胞プロトプラスト (GCP) のATP含量についてしらべ葉肉細胞プロトプラスト (MCP) のATP含量と比較した。暗条件下のATP含量はGCPで $700 \text{ nmol mg}^{-1} \text{ chl}$ 、MCPで $70 \text{ nmol mg}^{-1} \text{ chl}$ で、クロロフィルあたり約10倍の大きさであった。また、このATP含量は呼吸のエネルギー伝達阻害剤であるOligomycinを加えるとGCPでは、もとの44%に減少したが、MCPでは70%であった。このことはGCPのATP生成には呼吸が大きな役割を果たしていることを示している。

〔発表〕 h-18

研究課題 4) 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〕 地球をとりまく大気環境にあって酸素は植物の生命維持に深い関わりをもつ。酸素は植物に対して呼吸基質として不可欠であるとともにその生命維持に必要な代謝系に働く酸素添加酵素や酸化酵素の基質として重要である。しかしひとたび植物が異常な環境下 (例えば高酸素濃度、低炭酸ガス濃度、強光など) に置かれると酸素は直ちに植物に致死作用をもたらす程の毒物ともなりうる。大気汚染ガスの存在もまた酸素を毒物化する。例えば SO_2 にさらされた植物は酸素

の毒性種であるスーパーオキシドラジカル (O_2^-) や過酸化水素 (H_2O_2) を蓄積することを今までに明らかにした。今回はこれら活性酸素の蓄積の機構を詳細に調べた。 SO_2 にさらされた植物は連鎖反応で活性酸素生成速度を増した。また活性酸素の毒性防御に働くアスコルビン酸パーオキシダーゼ、グルタチオン還元酵素、カタラーゼが SO_2 暴露の初期に失活することも明らかにした。
〔発表〕 h-24

研究課題 5) 植生の環境形成作用に関する生態学的研究

〔担当者〕 可知直毅・戸塚 績

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 茨城県阿字ヶ浦の海岸砂丘では、植生の一次遷移に伴って土壌形成が認められる。一次遷移の初期段階の土壌は貧栄養であるため、植生の成立は富栄養な立地に比べ一般に困難である。オオマツヨイグサはこうした立地に優占して分布している。その個体群の成立過程の解明は、一次遷移初期における植生の環境形成作用を解析するために不可欠である。

今年度は永久方形区を用い、砂丘におけるオオマツヨイグサの自然集団の動態調査を行った。個体群動態に関するパラメータ（種子生産量、繁殖時期、死亡率等）の多くは、個体のサイズに依存していた。特にサイズ依存的な繁殖様式が、個体群維持のために重要であることが示唆された。

また植生回復観察ほ場において松林伐採、及び表土はぎ取り後4年目の植生の再生状態をマルチバンド航空写真により1981年8月に調査した。なお、本研究内容の一部は第46回日本植物学会大会（岐阜）において発表した。

〔発表〕 h-9

研究課題 6) 植生—土壌生態系における栄養塩類の循環にかかわる植生と土壌の機能に関する生態学的研究

〔担当者〕 可知直毅・伊藤 治・戸塚 績

〔期間〕 53～57年度

〔内容〕 本構内有底枠実験ほ場を植生—土壌系のモデル実験系として用い、浸透水中の栄養塩のイオン濃度に植生の有無が与える影響を前年度に引き続いて測定した。 NO_3^- 濃度は、植生破壊後2年以上に亘って増加傾向を示し、81年10月に $80\mu eq/l$ に達した。一方シバを植栽した区画では、前年度と同様に $0.05-0.25\mu eq/l$ の低い濃度範囲で変動した。他のイオン濃度には植生の有無による影響は認められなかった。塩素イオンは時間とともに減少傾向を示し、他のイオンに比べて溶脱しやすいイオンであることが示唆された。 Ca^{2+} にも同様の傾向が認められたが、その他の金属イオン (K^+ , Mg^{2+} , Na^+) と SO_4^{2-} は時間に対して顕著な減少傾向を示さなかった。この結果は、これらのイオン種に対する土壌の緩衝作用が大きいことを示唆する。

研究課題 7) 地表面土砂流出量に及ぼす植被の影響に関する研究

〔担当者〕 戸塚 績・可知直毅

〔期間〕 53～56年度

〔内容〕 畑地ほ場からの土砂流出量の測定精度を高めるために、これまで設置されていた測定ほ場を一方に傾斜（角度 2.9° ）をつけた1区画より $9m^2$ のほ場4面に改造し、流出土砂量を一箇所収集するための測定ますを設置した。改造された測定ほ場の土壌特性を調べるとともに、土

砂流出量ならびにそれに付随する窒素流出量に関する予備的調査を行った。

研究課題 8) 各種環境条件下における蘚苔類植物の生長及び生理機能に関する研究

〔担当者〕 清水英幸・古川昭雄・戸塚 績

〔期間〕 53～57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。本研究では環境要因と蘚苔類の生長、生理機能とを検討する目的で、主として培養法や光合成、呼吸の測定法について検討してきた。今年度製作した流水型の蘚苔類連続培養装置は、温度制御した培養液を濾過器を通して循環させるタイプであり、無菌化が困難な蘚苔類本体からの培養をほぼ無菌的に行うことを可能としている。数種の湿生蘚苔類をpH 4～5、液温10℃で約5週間培養した結果、従来の静置培養法に比べ、高い生産速度が認められた。一方、酸素電極法を用いて、数種の蘚苔類で光合成、呼吸速度と環境要因との関係を調べた。多くの蘚苔類では測定液のpH = 7付近の中性域で純光合成速度が最大になったが、ある種の湿生蘚苔類ではpH = 3程度の酸性域で最大光合成速度を示した。

〔発表〕 h-19

研究課題 9) 植物の生長に及ぼす光環境悪化の影響

〔担当者〕 古川昭雄・戸塚 績・藤沼康実*9

〔期間〕 54～57年度

〔内容〕 都市域における日射量は郊外よりも約40%少ないと言われている。光は植物の生長を限定する最大の要因の一つであり、光強度が弱まると一般に植物の生長は悪化する。しかし、植物の中にはサンゴジュのような耐陰性の強い植物がある。

サンゴジュを光強度を変えて栽培すると乾物生産量は光強度の低下に伴ない減少したが、これまでに陽性植物で報告された低下ほどではなかった。一方、葉面積は弱光下 ($126\mu\text{Einstein}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$) で強光下 ($782\mu\text{Einstein}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$) の約7倍にもなった。このような葉面積の顕著な増加は、光強度を弱めると葉の生長が長い期間にわたって持続するためであった。この現象はおそらく、弱光下では生理的令の進行が遅れ、生長期間が長くなるためと思われる。

研究課題 10) 高等植物の高温度環境下における植物生理機能の変化に関する研究

〔担当者〕 古川昭雄・戸塚 績

〔期間〕 56～59年度

〔内容〕 植物が高温度状態におかれると種々の生理機能の変化が生じることが予想される。そこで今年度は、水分収支に対する温度の影響について調べてみた。

当初の実験計画では、クズを材料として用い、水の供給源(根)から放出の場(葉)への水分の移動に対する温度の影響を調べる予定であったが、クズの生長が非常に悪く、夏期における日射の強い時期での高温影響を調べるができなかった。そこで、冬期にポプラを材料として用い、水分収支に対する温度の影響について調べた。ポプラの蒸散速度は日射量の高まりとともに上昇したが、葉の水ポテンシャルは予想に反して25℃においても35～40℃においても日変化をなかった。通常、30℃以上では根から葉への水分供給が追いつかず、水ポテンシャルの急激な減

* 9 技術部

少となるのであるが、そのような現象が観察されなかったのは、日射量が低く、蒸散量が低いために供給不足が起らなかったためと思われる。

研究課題 11) 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

〔期間〕 56～57年度

〔内容〕 植物体各部位間の炭素の転流に及ぼす光と葉令の影響をマルチコンパートメント解析の手法を用いて検討した。

(1) 播種後14日目のインゲン初生葉に同化された ^{13}C 標識の光合成産物の転流を明期と暗期で比較した。暗期には根への転流が活発となり、反面若葉への移行は低下した。これは暗期における根の代謝活性の高まりを暗示している。

(2) 播種後12日、14日、17日のインゲンを使い、初生葉と第1本葉から同化された ^{13}C 標識の光合成産物の転流が葉令の進行に伴ってどう変化するかを調べた。葉令が進むにつれ初生葉から下方への移行が増加し、逆に上方向への移行は低下した。第1本葉は葉が未展開な12日目にはほとんど他部位へ光合成産物を送り出さないが、葉令の進行とともに上下方向への転流割合が高まった。これらの結果は個体の生長に伴って葉位別の葉の間に分業体制が確立されてゆく過程を示している。

研究課題 12) 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*7

〔期間〕 56～59年度

〔内容〕 ヒマワリ茎切片の ^{13}C -NMRによる直接観測を行った結果、Glucose, Sucroseの高分解能スペクトルが得られた。このことは ^{13}C -NMRが転流物質の検索に有効な手段となり得ることを示唆している。 C_3 、 C_4 植物では CO_2 の初期同化経路に差異があることは広く知られているが、 $^{13}\text{CO}_2$ を供用した葉の抽出液の ^{13}C -NMRスペクトルからこの差異が明瞭に判別できることが認められた。同様な結果を得るために、従来からの ^{14}C 法では目的物質の分離精製に多大な労力を必要としたのに比し、本方法は簡便であるので C_3 、 C_4 及びCAM経路を持つ植物の識別に有効であると思われる。ヒマワリ葉抽出液を ^{13}C -NMRでgeneral surveyしたところ、通常見いだされる一般的な有機酸のほかに、未知の有機酸の存在が確認された。HPLCで精製した試料を ^1H -NMR、proton-coupled ^{13}C -NMR及びFDMSで検討した結果、この物質は2-methyl-2,3,4-trihydroxybutanoic acidであることが判明した。本物質はヒマワリ葉中に比較的多量に存在し、酸性下では、lactoneを形成するが、 CO_2 からの炭素の取り込みは緩慢であった。その生理的意義に関しては今後の研究課題である。本研究内容の一部は昭和56年度第20回NMR討論会(東京)において発表した。

研究課題 13) イタドリの生長に及ぼす硫酸イオン・アルミニウムイオンの影響に関する研究

〔担当者〕 名取俊樹・戸塚 績

〔期間〕 56年度

〔内容〕 鉢植え時に培養土に加える $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ の量を変えて、低濃度区(pH=6.8)、中濃度区

*7 環境保健部

(pH=5.0)、高濃度区 (pH=3.8) とした鉢にイタドリを株分けし、ほ場温室で2か月間育成し、生育終了時に生長量、蒸散速度を測定した。また、ファイトトン自然光温室で低濃度区でイタドリを育成するとともに、対照としてヒマワリを育成した。両植物にSO₂を暴露し、生長を大きく支配する光合成/蒸散比 (P/T比) を測定した。その結果、高濃度区において他の区に比べてイタドリの蒸散速度が顕著に低下した。また、イタドリはSO₂暴露によりP/T比は変わらないが、ヒマワリは著しく低下した。

生長量の測定値は各区とも個体差が大きく、処理後の間で有意差がなく培養方法の改良が今後の検討課題として残された。

〔発表〕 h-28

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・畠山成久・宮下 衛・菅谷芳雄*9

〔期間〕 55~60年度

〔内容〕 既に室内飼育系統の確立したものについては更に世代を重ね、飼育法等に改良を加えつつある。昨年に引続きモソゴの近交系統の確立を目指し4代に達した。また劣性致死因子を持つ系を選択した。これは単純劣性致死因子で、その系の雌雄の交配は1/4の致死個体をもたらす。本年度新たに甲殻類のホーネンエビ、水生昆虫のフサカの実験動物化が着手された。前者はクロレラで大量飼育が可能で短時日で成熟する。卵は乾燥に耐え保存、輸送に適している。純系化のため兄妹交配を6代まで行った。栄養段階の上位にある動物の実験動物化を探していたがフサカはこれに相当する。実験室コロニーの確立を試みると同時にその生活史等についての研究を行った。

〔発表〕 H-12, H-17, h-39

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〕 菅原 淳・安野正之・今村典子・花里孝幸・岩熊敏夫・渡辺 信*5

〔期間〕 55~59年度

〔内容〕 霞ヶ浦で夏に水の華を形成するランソウ類数種と、春、秋に繁茂するケイソウ類数種の温度に対する増殖特性は、春、夏に繁茂するケイソウ類とランソウ類は25℃~30℃付近で最大増殖速度を示すことがわかった。しかし秋に繁茂する *Cyclotella* sp. は、20℃以上で増殖速度が著しく低下した。

霞ヶ浦に出現する繊毛虫 (*Condylostoma vorticella*) の藻類に対する選択性を調べた。特定の藻類種に対する選択性は認められなかった。よく摂取された藻類の大きさは40μm付近であった。また、形状についても重要であることが示唆された。

冬期の底泥中の *Microcystis* の細胞は、水中の細胞に比べてフィコビルリン/クロロフィルaの比が高く、低照度でより強い光合成速度を示す傾向があった。

〔発表〕 h-1, h-2, h-31, h-32, h-33

* 5 水質土壌環境部 * 9 技術部

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・今村典子・花里孝幸・佐竹 潔・岩熊敏夫・菅谷芳雄*9

〔期 間〕 55～59年度

〔内 容〕 あらゆる陸水域に存在しその指標生物となるユスリカの分布と生態系における役割を評価するために富士五湖、南九州湖沼群及び利根川流域湖沼群で底生動物調査を行った。

富士五湖では、富栄養化の最も進んだ精進湖からは霞ヶ浦にも多く出現する *Tokunagayusurika akamusi* が採集され、また、貧栄養湖である本栖湖からは他種が数多く採集され、富栄養化段階に応じて出現種のタイプ分けがなされた。九州南端で隣接する池田湖とうなぎ池は近年富栄養化が進んだが、透明度はまだ約8mある。この二つの湖ではユスリカの種組成は異っていた。利根川流域湖沼群の牛久沼、印播沼及び手賀沼は富栄養化が進行しているが、特に牛久沼と印播沼からは多くの *T. akamusi* が採集され、霞ヶ浦との類似性を示唆していた。

室内で各種のユスリカの摂食速度、同化速度及び生長速度を調べ、現在継続中である。*T. akamusi* については低温で非常に高い成長速度を示すことが分かった。

〔発 表〕 H-2, h-4, h-44, h-45

*9 技術部

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、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。

生物実験施設では、自然環境シュミレーターの計測制御システムを総合的に検討し、制御精度を向上させた。また、陽光ランプ、BOCランプ及び蛍光ランプを光源とした場合の実験植物生育反応を比較検討した。なお、実験ほ場の土壌形成過程を継続調査した。

動物実験施設では、S.P.F.動物飼育環境の微生物学的清浄度の維持に関して落下菌数および菌種の定期的検査結果等からバリアー区域内への汚染源の侵入経路を明らかにした。また、環境科学研究に適した実験動物として鳥類のウズラ (Japanese Quail) の特性について遺伝的純化等の開発研究を進展させた。

理工系大型実験施設では、大気拡散風洞において超低風速時 (0.1m/s) の速度、温度成層の実験技法を開発し、レーザーレーダー装置については性能評価の検討を行った。また、ガス状硫黄化合物について、GC/光イオン化質量分析計による分析法の検討を行った。

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*5・田井慎吾*5・須藤隆一*5

〔期 間〕 55～57年度

〔内 容〕 当研究所の廃水処理施設を合理的に運転するため、次の点について検討を行った。当研究所の廃水処理は凝集沈殿を行っているが、発生する凝集汚泥は脱水し、場内に貯留している。この汚泥中に含まれる有害物質の分析を行い、有機塩素系の物質を検出した。現在のところその物質の同定には至っていないが、汚泥の処分方法の検討のためにも、今後その物質の同定及びその由来を検討して行きたい。

研究課題 2) 実験材料植物、環境指標植物の開発と系統維持に関する研究

〔担当者〕 藤沼康実・町田孝・相賀一郎

〔期 間〕 52～56年度

〔内 容〕 形質のそろった実験材料植物や環境に特異的に反応する指標植物の開発、育成方法の確立をはかることを目的として、本年度は下記の事項を行った。

* 5 水質土壌環境部

(1) 前年度までに得られた形質のそろったロシアヒマワリや大気汚染ガスに対する感受性が明らかでないポプラを系統維持し、研究利用に際しての基礎資料をまとめた。

(2) 昭和56年8月に竣工した植物実験II棟の人工光室、自然環境シュミレータの植物生育特性を調査し、各グロースキャビネットが植物の育成に十分な性能を持つことが確認できた。また、人工光室において、3種の人工光源（陽光ランプ、BOCランプおよび蛍光灯）の実験植物の生育反応に及ぼす影響を検討した。

〔発表〕 i-17, i-18

研究課題 3) 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の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。前年度の研究に継続し、別団地ほ場において土壌生産力の異なる2面のほ場に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、ほ場の管理方法の相違が土壌-植物系に及ぼす影響を調査した。特に、コムギ栽培跡地については、土壌微生物、腐植、 $\text{NO}_3\text{-N}$ などを調べた結果、陸稲、ラッカセイ栽培跡地及び裸地区の無肥料区について比較すると土壌微生物（細菌、放線菌、糸状菌）、腐植、 $\text{NO}_3\text{-N}$ などいずれもラッカセイ栽培跡地が陸稲栽培跡地より高いことが認められ、この傾向は両ほ場について認められることが明らかとなった。

研究課題 4) 自然環境シュミレーター開発のための植物-環境系の計測と制御に関する基礎研究

〔担当者〕 大政謙次・松本茂・相賀一郎・竹下俊二

〔期間〕 56年度

〔内容〕 植物実験棟IIに設置された自然環境シュミレーター装置における植物-環境系の計測制御手法に関する基礎的な検討を行った。その結果、装置の気流の温湿度の変動が植物-環境系の計測制御の精度に大きく影響することが明らかとなったため、装置の制御精度を設計値より更に向上させるための検討を行った。検討の結果、熱交換器の温水温度制御方式の改良、加湿蒸気発生用スチームコンバータの給水制御方式の改良等種々の改良により、装置の気流の温度を目標値に対し $\pm 0.1^\circ\text{C}$ の精度でまた湿度も $\pm 0.1^\circ\text{C}$ （露点）の精度で制御することが可能となった。

〔発表〕 i-1

研究課題 5) S.P.F.動物飼育環境の微生物学的清浄度の基準に関する研究

〔担当者〕 山元昭二・高橋 弘

〔期間〕 55～58年度

〔内容〕 S.P.F.動物飼育環境下における、空中落下微生物や空中浮微生物の動態の監視、並びに微生物学的清浄度の基準作成を目的として、本年度は、従来の落下菌検査に加えて、新たに空中浮遊菌の検査及びヒト体表面付着菌の検査を行った。

その結果、S.P.F.バリアー内において検出された空中落下微生物や空中浮遊微生物の大半は動物由来であることが判明した。また、今年度中の検索結果では、空中落下微生物数と空中浮遊微

生物との間には、有意な相関性は認められなかった。

なお、汚染微生物の進入経路解明のため、S.P.F.バリアー環境の維持方式として当施設で採用しているいくつかのシステムの有効性についても、続けて検討を行う予定である。

〔発表〕 i-24, k-16, I-7, i-8

研究課題 6) 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、今年度はウズラとハムスターを用いて、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13世代から第15世代まで進め、両選抜系間の抗体産生能がこれまでと同様に有意な差のあることを確めた。なお、第13世代の両選抜系ウズラを用いて、孵化時から20週令までの体重を測定した結果、成体重は♂・♀とも低選抜系が高選抜系より有意に重いことが認められた。

(2) マウス・ハムスター・ウズラに対してNO₂ガス(20ppm)を暴露し感受性(生死数、生存時間)を比較した結果、ウズラの感受性はハムスターより高く、またマウスよりも著しく高いことが示された。

(3) 4～50週令のウズラに(2)と同様にしてNO₂ガスを暴露した結果、10週令以降のウズラは感受性が著しく高いが、4・5・6週令の若齢ウズラでは感受性の低いことが示され、ウズラのNO₂ガス感受性は加齢による影響が大きいことがわかった。

(4) 施設で系統維持しているハムスターに(2)と同様にしてNO₂ガスを暴露した結果、72時間以内に73%(33/45匹)が死亡したが、♂・♀または家系間に明らかな差異は認められなかった。

〔発表〕 i-6, i-7, i-8, k-16

研究課題 7) 中型風洞を用いた汚染物質の吸収及び蒸発に関する装置工学的研究

〔担当者〕 竹下俊二・植田洋匡*4・小森 悟*4

〔期間〕 55～57年度

〔内容〕 気圏及び水圏に存在する汚染物質は、気液界面を通して移流、拡散し物質循環及びエネルギー循環を形成している。本研究はこの現象を再現して実験的研究を行うための手法及び技術開発のための基礎資料を得ることを目的としている。

主流が乱流で流れている場合、液表面を通して蒸発または凝縮速度が激しくなると気液界面近傍では剪断応力に著しい増減の効果が現われる。このような流れの構造の変化は拡散機構に直接影響を及ぼすことになり、その評価を行うために乱流拡散係数の概念を適用して相関式を導入した。また、液表面の乱れの起因となる波高値について非接触型の変位計を用いて測定法の検討を行った。

研究課題 8) 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

〔担当者〕 上原 清・竹下俊二・小川 靖*4・植田洋匡*4

*4 大気環境部

〔期 間〕 55年～60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する。

本年度は、超低風速時（毎秒10～20cm）における温度成層風洞の安定した運転方法に関する検討がなされ、ほぼ満足すべき結果が得られた。

研究課題 9) 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**

〔期 間〕 55～58年度

〔内 容〕 本研究所に設置されている大型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。さらに、詳細なレーザー出力とフラッシュランプの特性について測定を行った。この結果、フラッシュランプの発光量と経時変化の関係、及びレーザー出力との関係について詳しい特性を得た。

〔発 表〕 i-19

研究課題 10) 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・鷲田伸明**・秋元 肇**・泉 克幸**・福山 力**

〔期 間〕 56～58年度

〔内 容〕 ガスクロマトグラフー光イオン化質量分析器の大気汚染物質の分析への応用を試み、すでに、炭化水素とナイトライト、ナイトレイト類については、本装置が有効であることがわかった。本年度は、硫黄化合物について分析を試みた。その結果、 CH_3SCH_3 、 CH_3SSCH_3 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ 、 $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}$ については親イオンが検出されたが、 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{CH}_3$ は、 $\text{Kr}(10.64\text{eV})$ の光源ではイオン化されなかった。次にチャンバー実験における硫酸エアロゾル分析では、溶液吸収法を用いた分析は、分析条件の設定等に困難な点が多く、不可能であることがわかった。そこで熱的揮散型の分析器を試作した。硝酸ガス分析については、特にフィルター吸収-IC法で大気レベルの硝酸ガスが分析できることがわかった。

* 4 大気環境部

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・渡辺恒雄・田中 浄・島崎研一郎・竹内裕一・榊 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ことが先決である。昨年度までは、大気汚染物質による植物影響の機作に関する研究が行われてきたが、本年度からは、実験動物を用いて、大気汚染物質の人体影響の機作の解明にも着手した。

本年度は以下の5つの研究課題について研究が遂行された。各課題ごとに概要を記述する。

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応じて開閉運動を行うが、これを制御しているのが植物ホルモンである。気孔閉鎖植物ホルモンであるアブサイシン酸 (ABA) の孔辺細胞の細胞壁代謝に及ぼす影響を調べるために、ソラマメ葉の剝離表皮に¹⁴C-グルコースを与え、種々の条件下での¹⁴Cの細胞壁への取り込みを調べた。ABA処理により細胞壁へのグルコースの取り込みが阻害されており、ABAがその作用の一つとして細胞壁代謝に影響を与えて気孔開閉を制御している可能性を強く示唆した。

研究課題 2) 亜硫酸イオンによる葉肉細胞プロトプラストの炭酸固定能の阻害について

〔担当者〕 榊 剛・近藤矩朗

〔内容〕 SO₂ガス接触により、植物の光合成炭酸固定速度が直ちに低下することが知られている。葉肉細胞プロトプラストを用いて亜硫酸による炭酸固定阻害の機作を調べ、炭酸固定能の阻害と同時に¹⁴CO₂吸収能が低下していることをすでに報告した。本年度は更に¹⁴CO₂の取り込みと固定の初速度の関係を詳細に検討した結果、炭酸濃度が固定の律速になる低濃度炭酸条件では、炭酸固定速度低下が細胞への炭酸の取り込み速度の減少に起因していることが明らかになった。

〔発表〕 K-23, h-17

研究課題 3) 汚染物質の肺プロスタサイクリン生合成に及ぼす影響

〔担当者〕 小林隆弘

〔内容〕 プロスタサイクリンは肺で合成されるプロスタグランジン類の主生成物であり、血小板凝集阻止作用、血管平滑筋弛緩作用等様々な生理作用を有するホルモンである。一方、主要な大気汚染ガスである二酸化窒素(NO₂)は、酸化力が強いので肺胞表面で脂質の過酸化を誘導する。プロスタサイクリンの合成酵素は脂質過酸化物により阻害されることが知られているので、NO₂暴露したラットの肺ではプロスタサイクリン生合成がどのような影響を受けるかについて

検討した。

5-25ppmのNO₂を24時間暴露したラット肺ホモジネートを用いて、[1-¹⁴C]アラキドン酸を基質としプロスタサイクリン合成速度を測定した結果、NO₂の暴露濃度の増加と共に合成が抑制されることが判明した。

次に、肺の断片を用い内在するアラキドン酸がプロスタサイクリンとなる活性を、血小板凝集抑制能によって測定した。その結果NO₂暴露濃度の増加と共に、ADPによって引き起こされる血小板の凝集作用が抑制されることが明かとなった。肺の断片より放出された抑制因子は、媒体を塩酸酸性にした後再びpH9.0に戻すと完全に血小板凝集作用を抑制する能力が失われることから、プロスタサイクリンであると推定した。

以上の結果からNO₂暴露によってラット肺のプロスタサイクリン合成能は暴露濃度に応じて減少することが明かとなったが、この減少は、①NO₂暴露による脂質過酸化物の生成、②肺の上皮細胞や肺の毛細血管内皮細胞がNO₂暴露によって損傷を受けることが原因であると考えられる。

[発表] K-68

研究課題 4) 汚染物質の脂質代謝系に及ぼす影響

[担当者] 三浦 卓・彼谷邦光・持立克身・国本 学

[内容] 二酸化窒素(NO₂)をラットに暴露すると血清及び肝上清中の脂肪酸組成が変化することと、スクワレンの含量が増加することをこれまでに明らかにして来た。これらの現象は、NO₂暴露によって肝臓の脂質代謝系が影響を受ける可能性を示唆している。そこで肝臓中で脂質代謝に中心的な役割を果たしているミクロソームがNO₂暴露によって受ける影響を検討した。4 ppm NO₂暴露1日目には、脂肪酸の不飽和化に干与しているNADH-チトクロームC還元酵素活性とスクワレンの生合成に干与しているNADPH-チトクロームC還元酵素活性及びチトクロームp450含量に低下が認められた。この原因を明かにするために、ラット肝より分離したミクロソームをNO₂暴露によって血液中の濃度が増加することが明かにされている硝酸イオンと37度で1時間インキュベーションし、ミクロソーム電子伝達系成分が受ける影響を検討した。その結果、0.1mMの硝酸ナトリウム処理によってミクロソーム電子伝達系成分は4 ppm NO₂暴露1日目の場合と同程度の低下を示した。ミクロソームは比重及び酵素の分布という点でヘテロジニアスであることが知られている。硝酸イオン処理に対して感受性の高いミクロソーム画分があるのか否かを検討するために、³H-ロイシンをラット頸静脈に静注し、ミクロソーム蛋白質を標識した。³Hで標識したミクロソームを硝酸ナトリウムで37度1時間処理し、ミクロソームから遊離されて来る放射能を測定した。その結果、処理に用いた硝酸ナトリウムの濃度に依存して遊離する放射能は増加した。また、ミクロソームに取り込まれた直後の方が数日経過した場合より遊離が著しく、硝酸ナトリウム処理に対してこわれやすいミクロソーム画分が存在する可能性が示唆された。

[発表] f-32

研究課題 5) 汚染物質の赤血球成分の代謝に及ぼす影響

[担当者] 彼谷邦光・国本 学・三浦 卓・持立克身

[内容] 二酸化窒素(NO₂)を動物に暴露するとNO₂は硝酸イオン(NO₃⁻)や亜硝酸イオン(NO₂⁻)となって血液中に現れることが知られている。また、ラットNO₂を暴露すると赤血球膜中のリン脂質の脂肪酸組成が変化することが知られている。これらのことから赤血球膜リン脂質

の脂肪酸代謝に及ぼす NO_3^- 及び NO_2^- の影響を ^{14}C 及び ^3H ラベル脂肪酸を用いて検討した。 NO_3^- とラット赤血球とをインキュベートすると赤血球膜中のホスファチジルセリン (PS) のアラキドン酸 (20: 4) 含量が NO_3^- の濃度に依存して増加し、パルミチン酸 (16: 0) 及びステアリン酸 (18: 0) 含量が減少した。〔 $1-^{14}\text{C}$ 〕20= 4 及びホスホリパーゼ A_2 を用いた実験から、この20= 4の増加はPSの β 位で起っていることを明らかにした。また、脂肪酸の取り込み速度をみると、〔 $1-^{14}\text{C}$ 〕20= 4を用いた場合、ホスファチジルコリン (PC)、ホスファチジルエタノールアミン及び、PSでそれぞれ350、530、80pmol/hr/ μmol リン脂質であった。〔9, $10-^3\text{H}$ 〕16= 0を用いた場合、PC、PE、及びPSでそれぞれ58、61及び12pmol/hr/ μmol リン脂質であった。1 mM NO_3^- 存在下で赤血球をインキュベートすると、PEの16= 0 及び20= 4の取り込み速度は両者共に1.45倍に増加した。PSでは20= 4の取り込み速度は1.35倍に増加したが、16= 0の取り込み速度はほとんど変化しなかった。また、PCでは20= 4 及び16= 0の取り込み速度は両者共にほとんど NO_3^- の影響を受けなかった。

NO_2^- の赤血球膜脂質に及ぼす影響は NO_3^- の場合にくらべて小さいが、その作用は NO_3^- と同様であった。

以上のことから、 NO_3^- によってラット赤血球膜中のPS及びPEの脂肪酸代謝が活発になること、及び NO_3^- によって引き起される赤血球膜PSの20= 4の増加はPSにおける20= 4と16= 0の取り込み速度に及ぼす NO_3^- の影響の違いによって起ることが明かとなった。

〔発表〕 f-4

2.3.2 水生植物の光合成機能を指標とする微量無機環境因子の測定法に関する研究

〔研究担当者〕 計測技術部 生体化学研究室：佐竹研一・植弘崇嗣

〔研究期間〕 54～57年度

〔研究概要〕 水生植物の活性と無機環境因子としての栄養塩や無機金属イオンとの相関を考える上で重要な点は環境中に存在する無機イオンが生体内に取りこまれてはじめて生理的意味を持つという点である。したがって光合活性等を測定すると共に生体内に存在する無機元素の量を測定するため、非破壊多元素分析装置であるけい光X線分析法を用いた二つの測定方法を検討した。ひとつは生体試料をそのまま測定する方法であり、ここで問題となる自己吸収が5%及び10%程度生じる試料の量をK、Ca、Mn、Fe、Cu、Zn、As、Pb、Br、Rb、Srの各元素についてそれぞれの元素のけい光X線のエネルギーに対応する量として求めた。またもう一つの方法として、一般に粉碎が困難な生物資料を粉碎するため炭化法による前処理をけい光X線分析法及び放射化分析法を用いて検討し、K、Ca、Mn、Fe、Cu、As、Rb、Sr等の元素が炭化処理によっても輝散せずSeを除いてこの前処理が有効であることを確認した。

2.3.3 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 土壌環境研究室：高松武次郎

〔研究期間〕 55～58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。

今まで、環境のpH領域で表面が負に荷電しているマンガン酸化物 ($\text{pH}_{\text{pzc}}=2.25$) はヒ酸やリン酸イオンなどのアニオンは吸着しないと考えられ、湖沼の底質や水田土壌でのアニオンの吸着濃縮はもっぱら鉄、アルミニウムの水和酸化物によるとされたが、 Mn^{2+} や Ba^{2+} を吸着、吸蔵した水和酸化マンガンはヒ酸イオンを強く吸着し、リン酸、モノメチルアルソン酸、アンチモン酸もかなり吸着することが分った。一方、ジメチルアルシン酸はほとんど吸着されなかった。又、琵琶湖の底質表層には Na_2SO_4 溶液で浸とう抽出できるマンガン、すなわち Mn^{2+} 、が全マンガン量の約30%も含まれるので、琵琶湖の北湖で観察される底質表層へのヒ素の濃縮は、ヒ酸イオンとしてマンガン酸化物に吸着、吸蔵されたものと考えられる。又、ジメチルアルシン酸の吸着力は非常に弱いので、この化合物が底質—水系でのヒ素の移動に大きな役割を果たしていると推察できる。ヒ素化合物の底質腐植酸への吸着も検討したが、ヒ素はこのような有機物にはほとんど吸着しないようだ。

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—

〔担当者〕 環境情報部：宮崎忠国・安岡善文・宇都宮陽二郎・奥野忠一

〔研究期間〕 56～58年度

〔研究概要〕 閉鎖性水域における富栄養化現象は、湖沼において、アオコの大発生を引き起こし、養殖魚の酸欠死や悪臭問題等、各地で深刻な社会問題となっている。水質汚濁の機構を解明し、汚濁の予測、制御さらには湖沼の浄化を進めてゆくためには、広域にわたる水質汚濁現象を正確に把握することが必要である。リモートセンシング手法は、対象の種類、性質、形状などを非接触で広域的、同時的に測定することができるので、広域環境計測にはきわめて有効である。本研究は、ランドサット等人工衛星から撮影されたマルチスペクトル画像データと湖上で観察された水質データをもとに、湖沼における水質を定量的に推定することを目的とする。

今年は、茨城県霞ヶ浦において、ランドサットの上空通過に合わせ、航空機によるマルチスペクトルスキャナデータの収集および湖上における水面分光反射データの測定、さらに水質調査を行った。

湖上、航空機、人工衛星と高度差によるスペクトルの変化から大気による散乱光の効果を推定し、大気効果の補正手法の検討を行った。さらに水面反射光除去手法の検討も同時に行い、人工衛星や航空機リモートセンシングによる安定な水質計測手法の開発を行った。

〔発表〕 K-99, A-12, A-13, a-23, a-24, a-25, a-26

(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〕 56～59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、埼玉県内の植生図のデジタル化を行うとともに、冬期の航空機MSSデータを収集した。これらのデータとランドサットデータとの関連を検討するため、利用可能なシーンの検索を行い、すでに開発されているランドサットデータによる群落抽出手法の植生環境への適用の可能性を検討した。

ランドサットデータにより分類した植生環境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を磁気テープに入力し、気象、地形等の補助情報とともに多変量解析を行い、いくつかの植生環境指標を導出して、リモートセンシングによる植生環境の特徴を検討中である。

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〕 溝口次夫*3・安原昭夫*3・伊藤裕康*3・新藤純子*1・中杉修身*2

〔研究期間〕 56～60年度

〔研究概要〕 環境汚染に関する研究を推進するために、また、環境問題に関して行政的な対応を行う上で、環境化学物質についての情報、すなわち、特定の化学物質の分析法、検出限界、有害性、許容基準、事故例などが迅速に、的確に入手できることは極めて有益である。

また、環境中の汚染物質の同定及び定量を行うための計測法としてGC/MSは最も有効な手段の一つであるが、コンピューターを利用したマススペクトルの迅速、正確な同定のためには、レファレンスデータの精度が高く、検索手法が秀れている必要がある。

本研究は環境汚染物質についての必要な情報を容易に入手できるデータベースシステムの開発と、GC/MSスペクトル同定のための検索手法およびデータベースシステムの開発とを目的としている。

(1) 環境化学物質データベースシステムの開発

本年度はデータベースに含めるべきデータの内容、利用の頻度、情報源などデータベース作成のための基本的な調査として、全国公害研協議会機関（62機関）に対して、アンケート調査を行った。その結果、ほとんどの機関が環境化学物質に関するデータベースを利用したいとしており、とくに、分析法、過去のエピソード及び他地域での測定値などの情報についての需要が多い。また、70%以上の機関が、条件つきではあるが、情報提供の用意があるとしている。

また、分析法を主とした内容をもつ環境化学物質（約200物質）についてパイロットデータベースシステムを作成し、その内容、入出力方式、検索手順などについて検討した。

(2) GC/MSスペクトルデータベースシステムの開発

マススペクトルの正確な同定のためには、レファレンスデータの質が重要であることは前述したが、本研究では、その点を特に重視して、既存のデータベース（NIH/EPA/MSDC、Registryなど）の内容を検討し、それらを基として、高精度のマススペクトルを選定する手法、及び、他の機関から得たマススペクトル検定の方法を検討することとしている。また、標準物質の分析による精確なスペクトルを入手することも検討している。

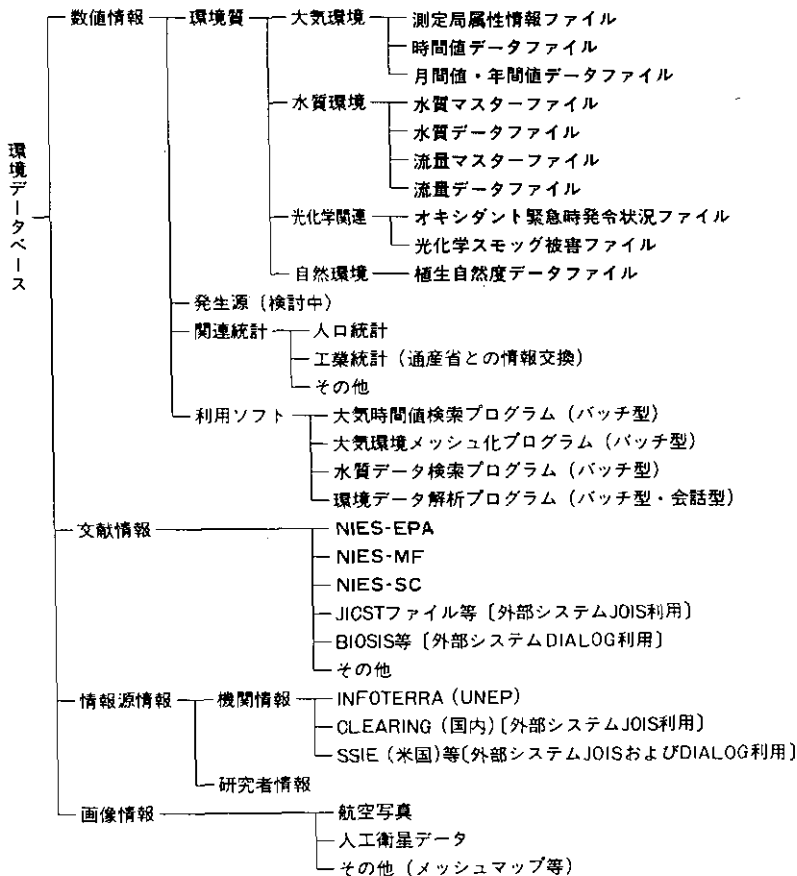
検索手法については、マススペクトルの特徴を十分把握した効率の良い手法を開発することにして、すでに、既存のデータベースを利用したパイロット検索を進めている。

* 1 環境情報部 * 2 総合解析部 * 3 計測技術部

3. 情報業務

環境情報部は、環境公害関連情報に対する広汎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はかってきた。また、昭和50年の国連環境計画UNEPの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年の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第2回会合で成立した協力テーマ“環境情報”に関連しての業務など、国際協力の事業も引き続き推進した。

昭和56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進めた。



(太字は研究所で作成したファイル)

図3.1 環境データベースの構成

数値情報に関しては、昭和56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ともに、全国の水質測定点における経年的な水質変化の状態を評価するため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のとおりで、電算機可読の磁気テープすなわちファイルとして整備したものは太字で区分した。これらファイルの利用形態には、同時に多数の不特定利用者が端末等によって定形的な出力方式で利用できるオンラインのデータベースを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も順調に稼働しているが、56年度中には周辺機器としてカラーディスプレイのハードコピー装置を加えるなどの整備を行った。

国際協力業務として、日独間の協定に基づく情報・ドクメンテーションパネル (I&D) では、57年3月に東京で開かれた第4回会合に出席し、環境情報のコンタクトパーソンとして西独の担当者と意見交換を行った。

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56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ともに、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、及び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、昭和55年度データを入力した。また、本年度も「第5回大気環境データ処理システム研究会」を開催して、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56年度事業として収録した対象測定局数は、表3.1に示すとおりで全部で933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。

表3.1 大気環境時間値収録対象局数(昭和55年度データ)

		一般局	自排局	その他	備 考
茨城	群馬	32	0	1	その他の1局は立体局(7点) *) ()内は、一般局で自排局を兼ねるもの
栃木	群馬	16	0 ⁽³⁾	0	
群馬	群馬	19	0	0	
埼玉	群馬	39	8 ⁽⁴⁾	3	その他の3局は同一地点気象局
千葉	千葉県	123	11	1	その他の1局は立体局(5点)
東京	東京都	37	31 ⁽²⁾	2	
神奈川	神奈川県	24	11	3	その他の3局は立体局
横浜	横浜市	12	8	0	
川崎	川崎市	9	7	0	
愛知	知多市	64	8	1	その他の1局は立体局(8点)
名古屋	名古屋市	11	11	0	
三重	三重県	14	1	0	
京都	京都市	14	1	0	
大阪	大阪府	11	7	3	
大坂	大阪府	41	14	1	その他の1局は立体局(5点)(堺、高石、堺を含む)
兵庫	神戸市	14	12	1	"
神戸	神戸市	36	20	0	(姫路、西宮、尼崎を含む)
奈良	奈良県	10	6	2	その他の2局は気象局
岡山	岡山県	7	0	0	
広島	広島県	16	0	1	その他の1局は立体局
山福	山口県	55	10	4	その他の中の1局は立体局
福岡	福岡県	39	6	3	
北九州	北九州市	7	3	0	
大牟田	大牟田市	34	1 ⁽²⁾	0	
		9	2	0	自排局の2局は半固定
		17	5	2	その他のうち1局は立体局(7点)
		10	2	0	
計		720	185 ⁽¹⁾	28	総 計 933局

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55年度データ)

項 目	一般環境大気測定局	自動車排出ガス測定局
二酸化硫黄	1,611	45
一酸化窒素	1,206	239
一酸化窒素	1,206	239
一酸化炭素	1,206	260
オキシダント	224	372
浮遊粉じん	953	48
浮遊粒子状物質	1,216	60
浮遊炭化水素	276	14
全炭化水素	253	133
非メタン炭化水素	219	100
降下ばいじん	1,589	—

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55年度一般環境大気測定局測定結果報告」及び「昭和55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、かつ経年的にわ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のとおりで、前年度とはほぼ同様であるが、各測定局のコードとともにその名称も入力することとした。

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、一般環境大気測定局、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ともに、その収録内容を出力して次年度用調査表を作成し、前年度からの変化が

より明確になるようにした。

第4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来た。本年度は第4回研究会報告書を発行するとともに、第5回研究会を昭和57年2月15、16日に開催し、大気環境データの利用に関する諸問題について討議した。その内容は、「第5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50年度から54年度の5年度分、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、観測日時とともに、計7951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来た。昭和56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集計作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もっている。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ともに、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、本マスタファイルの更新の基礎となる測定点情報調査システムを電算機処理に適したものに更新した。

なお、前年度に引き続き、本年度新規、変更の測定点について、5万分の1、20万分の1地形図に記入し、水系別測定点の把握を可能にした。

② 水質データファイル

本年度は公共用水域の全測定点(8,142地点、延123,777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、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質、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、水質保全局の発表する「公共用水域水質測定結果について」の基礎データを集計した。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54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る。

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、検索したデータの解析機能等に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稀であり、したがって、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利用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重回帰分析のモデル選択をいくつかの基準で、種々の手法で会話型で実行する機能
- ②変数やサンプルを取替えながら行える主成分分析
- ③カテゴリーの併合機能を持ち、アイテム選択と連続変数の選択を同時に行う機能
- ④変数選択型判別関数

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6件、環境行政のために3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、水質環境評価システムを構築するための基礎としての利用が3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 文献情報ファイルの作成と利用

文献情報の収集とそのデータベース化及び国外国内の外部作成ファイルの活用について、改善と整備を進めた。昭和56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)逐次刊行物管理用のファイル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

システム名またはファイル名	利用対象者	端末操作者	備 考
内 部 システム NIES-EPA NIES-MF NIES-SC	} 国立公害研究所職員 } 環境庁職員	} 利用 者	収録件数(56年度末) 19,743(6,481増) 11,026(612増) 1,672
外 部 システム JOIS			国立公害研究所職員
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、電算機によって自動抽出したものであるが、本年度は他の省庁の環境公害関係分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たもので、研究所の文献情報収集活動の特色を反映している。本年度は、米国以外の国際技術報告の情報収集や技術転移を目的にしたARDA (United States Agency for International DevelopmentのResearch and Development Abstracts) に基づく収集原典マイクロフィッシュの入力等を進めた。東南アジアその他の発展途上国の環境公害調査文献の多いのが特色である。

NIES-SC 収集した逐次刊行物の管理を目的にしたもので、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必要度等に関連して、所蔵方式の改善内容を入力する作業を進めた。

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、表3.4に示したような利用状態になっている。本年度はJICST理工学ファイルについて、従来の英カナ表示に加えて、漢字出力が利用できるようになった。

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、国際電々

KDD社の国際コンピュータ伝送サービスICASが軌道に乗り、利用件数が表3.4に見られるように急増した。このシステムに含まれるデータベースは100種以上であり、件数は5000万を越す世界最大級のものである。

表3.4 外部システムによる文献検索の利用状態

システム	利用したデータベース	利用件数等	
JOIS	JICST, TOXLINE, CLEARING等 7種	環境情報部	21
		計測技術部	8
		大気環境部	10
		その他の部	24
		計	63(183減)
DIALOG	CAS, BIOSIS, SSIE等 32種	環境情報部	62
		計測技術部	90
		大気環境部	88
		その他の部	198
		計	438(192増)

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などを取入れた。

〔発表〕 A-4

3.3 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におけるわ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つづき、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検討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、国の行政機関・国立試験研究機関・公益法人など計6機関を登録するとともに、新しく各大学の環境関連学科・附属施設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。国内の登録情報源数は、合計180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、40件 (国外から15件、国内から25件) であった。

③ 検索用語の検討

情報源検索に役立てるため、また、国内情報システムとの連携をはかるために、INFOTERRAの検索用語の検討を行い、国内の科学技術用語との対応について調査した。

④ その他

情報源及び利用者への広報資料として、リーフレット及びINFOTERRAキーワードリストを作成配布した。

〔発表〕 A-6

(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種類前後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”などがあり、56年度の利用件数は、19件であった。

3.4 電子計算機業務

電子計算機システムは、主に、各実験施設、フィールド調査のデータ処理、環境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、シミュレーション等に利用されたが、本年度は、在庫管理システム、会話型プログラムの開発、検索システムの作成での利用が目立ち、これらシステム作成の援助、相談に応じた。

例年通り6月に初心者を対象とする「フォートラン講習会」を行い、約40名の参加者があった。「電算機管理室だより」を随時配布し、新規作成したTSSコマンドの説明、種々のプログラム、サブルーチンの利用法、在庫管理システムの紹介を行った。

また、従来、4種のFORTRANコンパイラがあったが、最適化FORTRAN77以外の機能の向上が望めなくなったのを機会に、互換性の面で混乱を防ぐため、慎重に検討の末、最も拡充された最適化FORTRAN77に一本化した。その他のコンパイラでは、新規にAPL、PASCALが利用可能となった。

各部購入の端末機とセンターとの接続希望が多く、現在接続中のTSS端末は44台になったが、殊に、通信速度1200BPSでの端末は、4台から12台に増加したので、1200BPS回線を1回線ふやし、4回線にしたが、通信制御装置が回線収容の限度を越えることになるため、代わりに300BPS回線を1回線減らした。

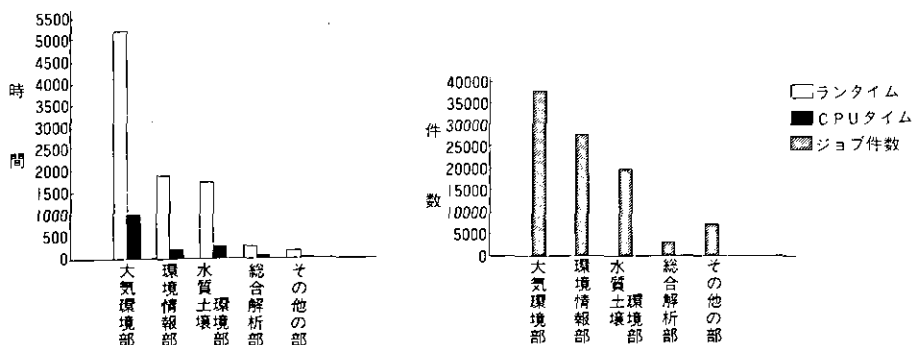


図3.2 各部の電子計算機使用状況 (昭和56年4月～昭和57年3月)

本年度のジョブ処理件数及びCPUタイム（中央処理装置の使用時間であり、入出力装置、待時間などを含むランタイムではない）使用状況を部別、月別に示す（図3.2, 図3.3）。月平均は10,773件、142時間で、前年度とほぼ同じであった。1日当たり（土曜日も1日として）ジョブの内訳は、オープンバッチジョブ件数100（22.9%）、サブミットジョブ件数142（32.7%）、TSSジョブ件数192（44.3%）で前年度より、サブミット、TSSが倍増し、オープンバッチが半減している。1ジョブ当りランタイムは4分50秒、CPUタイムは47秒、システム運転時間に対するCPUの使用率は62%、磁気テープ装置の使用率11.4%、ビデオ端末（T560/20）の使用率42%（ユーザ室では60%）だった。磁気ディスク装置の容量は4台（8スピンドル、300MB×8）で2.4GBであるが、ユーザのファイル増加のため、個人のエリアの制限の強化と短期データセットの削除期間（毎週1回）の短縮を検討している。

なお、3月現在のユーザ登録者は約260名である。56年度消耗品使用量は、ラインプリンタ用紙764箱、XYプロッタ用紙142本であった（図3.4）。また、磁気テープ購入の累計を図3.5に示す。

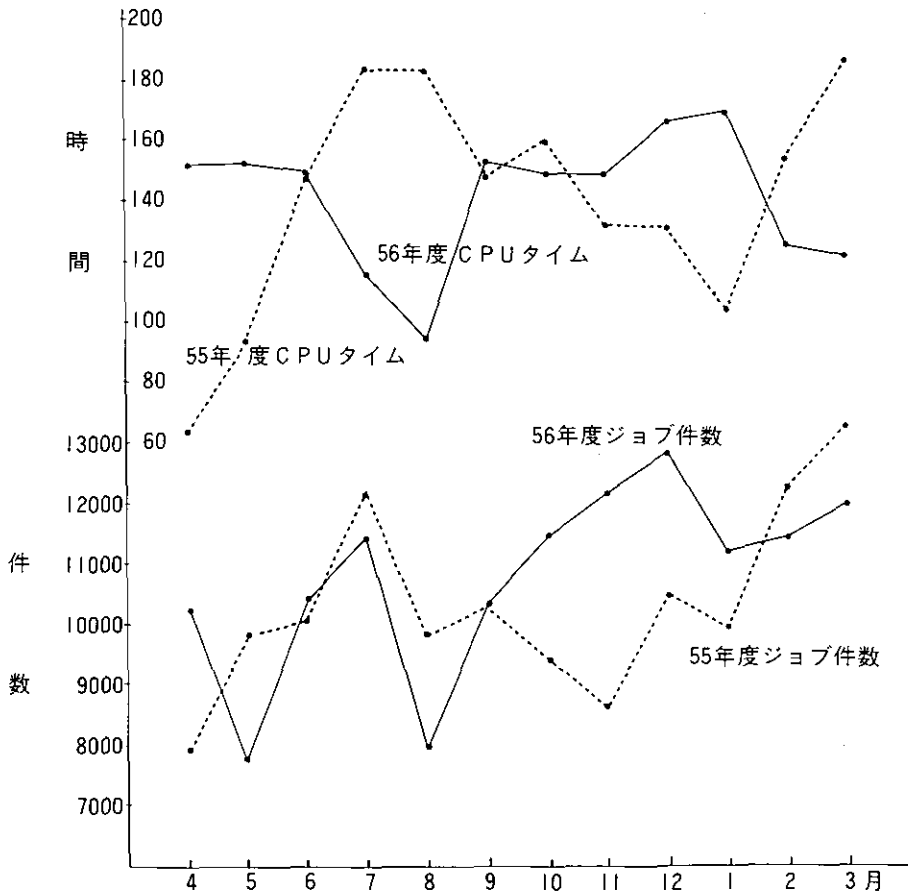


図3.3 ジョブ処理件数とCPUタイム

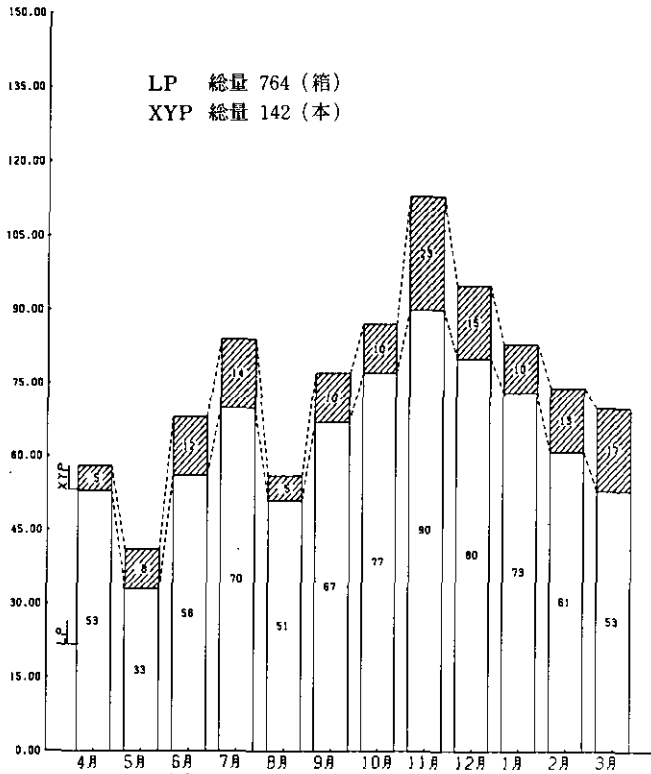


図3.4 昭和56年度月別消耗品使用量 昭和57年3月調べ

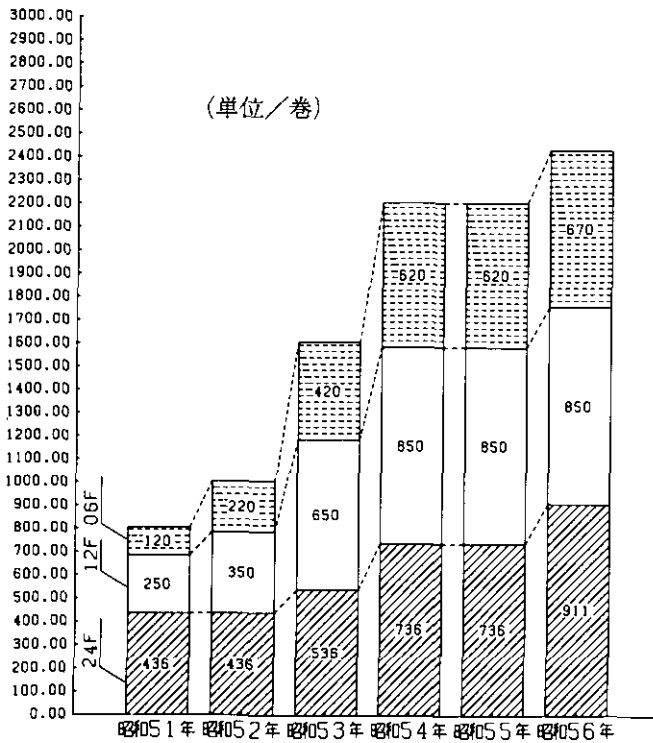


図3.5 年度別MT購入の累計 昭和57年3月調べ

3.5 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（電動書架等を含む）〔423m²〕を設け、閲覧座席数32席を用意しているほか、書庫（棚数630段）〔125m²〕、情報資料室（暗室、半暗室を含む）〔176m²〕及び複写室〔33m²〕を別に設けて、利用者の便を図っている。表3.5に57年3月現在の蔵書数等を示す。

また、56年度中の刊行物及び年度別発行頁数を表3.6に示す。これらの刊行物は、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た。部内誌「環境情報部ニュース」は、57年度から「国立公害研究所ニュース」を新たに刊行するため、56年度で終刊とした。

表3.5 蔵書数等

資料形態	内 訳	55年度末	56年度末	増加数等
冊子体	単行本 外国資料類	11,410冊 (整理中)	12,830冊 1,470件	1,420冊
	国内資料類 洋雑誌 和雑誌 (寄贈交換)	4,988冊 637種 661種 (337種)	6,254冊 678種 700種 (365種)	1,266冊 41種 39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) 衛星写真(LANDSAT)	(整理中)	347枚 (整理中)	
地図	地勢図(国土地理院、20万分の1) 地形図(国土地理院、5万分の1) 地形図(国土地理院、2万5千分の1) その他の図葉	123枚 1,242枚 4,343枚 (整理中)	123枚 1,242枚 4,343枚 570枚	
磁気テープ	JICST環境公害編(日本科学技術情報センター) Environmental Abstracts (EIC USA) NIES-MF (国立公害研究所環境情報部) NIES-EPA (") NIES-SC (")		1975-78年度 1974-78年 1981年度版 1977-81年 1981年度版	
マイクロフィルム	EPA及びその他のNTISフィッシュ EICフィッシュ	18,986件 5,507件	25,201件 5,507件	6,215件

表3.6 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
56.7	6	国立公害研究所年報—昭和55年度	215	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
56.7	27	陸水域の富栄養化に関する総合研究(XI)—研究総括—昭和53/54年度	118	1,000
56.8	22	陸水域の富栄養化に関する総合研究(VI)—霞ヶ浦の生態系の構造と生物現存量—昭和53/54年度	376	1,500
56.8	28	複合大気汚染の植物影響に関する研究—昭和54/55年度特別研究報告	159	1,300
56.9	29	Studies on chironomid midges of the Tama River Part 3. Species of the subfamily Orthocladiinae recorded at the summer survey and their distribution in relation to the pollution with sewage waters. Part 4. Chironomidae recorded at a winter survey. (多摩川に発生するユスリカ類の研究 —第3報 夏期の調査で見出されたエリユスリカ亜科Orthocladiinae 各種の記載と、その分布の下水汚染度との関係について— —第4報 南浅川の冬期の調査で見出された各種の分布と記載—)	148	1,000
56.12	31	大気汚染物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55年度特別研究報告	200	1,000
57.1	30	海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する基礎的研究—昭和54/55年度特別研究報告	389	1,000
57.2	32	スモック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—昭和54年度特別研究報告—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(その1)	178	1,000
57.3	33	大気運動と大気拡散過程のシミュレーション—臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究—昭和55年度特別研究報告	133	1,000
57.3	34	環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究—昭和55年度特別研究報告	201	1,000
57.3	35	環境面よりみた地域交通体系の評価に関する総合解析研究	176	1,000

(3) 国立公害研究所調査報告

発行年月	号数	書 名	頁数	部数
56.11	18	第2回富栄養化問題シンポジウム—モデルと評価— 期日 昭和56年3月19、20日 会場 国立公害研究所 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	211	500
56.12	19	第2回大気・乱流シンポジウム 期日 昭和56年10月29、30日 会場 国立公害研究所 特別研究「臨海地域の気象特性と大気拡散現象に関する研究」シンポジウム報告	255	500
57.2	20	第4回大気環境データ処理システム研究会報告書 期日 昭和56年2月17、18日 会場 国立公害研究所	96	450
57.3	21	第3回富栄養化問題シンポジウム—防止対策を中心として— 期日 昭和56年9月18、19日 会場 国立公害研究所 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	161	500

(4) 環境情報部ニュース

発行年月	巻(号)	内 容	頁数	部数
56.6	7(2)	業務紹介 地図(国土地理院一般図の部)の利用案内 図書室より 1. 1981年雑誌所蔵リスト 外国雑誌所蔵リスト 国内雑誌所蔵リスト 2. 公共機関逐次刊行物所蔵リスト 3. Standing order 図書リスト	38+94	400
56.7	7(3)	業務紹介 公共機関発行の逐次刊行物の整備について	51	400
56.9	7(4)	業務紹介 国立公害研究所が収集しているマイクロフィッシュ資料について	30	400
56.11	7(5)	資料紹介 環境庁の出版物リスト	112	400
57.2	7(6) (最終号)	最終号に寄せて	55	400

(各号共通内容) ☆新着図書目録
☆収集レポート目録
☆国立公害研究所セミナー
☆所内研究会
☆国立公害研究所職員研究等発表リスト

(5) 年度別発行頁数

誌 名	50	51	52	53	54	55	56年度
国立公害研究所年報		72	105	196	221	245	215
国立公害研究所研究報告			571	760	1,105	1,877	2,078
国立公害研究所調査報告		106	243	793	659	516	723
国立公害研究所環境情報部ニュース	90	309	319	292	194	379	380
合 計	90	487	1,238	2,041	2,179	3,017	3,396

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 m^2

② 光化学スモッグチャンバー装置

②-1 チャンバー

形状：横置円筒形（内径 1,450mm、長さ 3,500mm）、内容積：約6 m^3

材質：SUS304、内面処理：テフロンMコート、温度制御範囲：0～50 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

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 $^{-6}$ Torr台

②-2 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：1KWキセノンランプ19灯

②-3 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

②-4 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 $_x$ 、SO $_2$ 、O $_3$ 、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「炭化水素一窒素酸化物一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炭化水素混合系、及び環境大気の光照射実験が重点的に行われた。

表4.1 昭和56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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・NO-H₂O系におけるHONO生成機構の研究

(3) 装置の維持・管理

大気化学研究室の研究及び技術部理工施設管理室の職員が研究計画に基づき、スモッグチャンパ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2,200m²

② 大気拡散風洞

垂直密閉回流式

縮流比：1：5

測定部：2.0mH×3.0mW×24mL

送風機：後置静翼単段軸流式、口径2.2m、回転数制御 Max.770r.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 0.2m/s(ダンパー制御0.1m/s)～10.0m/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℃～87℃

床面温度 7℃～112℃

(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(ΔT=30℃)

(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したがって、表4.2に示すような研究が行われた。

表4.2 昭和56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"> ・風洞による気象特性と大気拡散現象の研究 ・内部境界層の発達過程とその中での汚染物質の拡散過程をシミュレーション ・相似則の検討、風洞シミュレーション手法の確立
〔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"> ・安定・不安定成層中の横方向拡散・壁近傍での挙動 ・建造物によって生ずるdown draft現象 ・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 ・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 ・省エネルギー化のための風洞の最適運転方法 ・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

(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。

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㎡ 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：5.8m(高さ)、3.4m(径方向)

レーザー：Nd：YAGレーザー

平均出力：基本波 (1.06 μ m) 30W、第2高調波 (532nm) 10W

望遠鏡：カセグレン型反射望遠鏡

主鏡有効直径 1.5m 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56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)

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 画像データ質のチェック法の開発 制御用ミニコンと大型計算機間のデータ伝達システムの開発 半径30km領域の広域汚染データの収集
〔経常研究〕 レーザーレーダーによる大気汚 染立体分布の測定に関する研究	・エアロゾル空間分布の測定に基づく大気構造の研究 エアロゾル時空間分布の測定による大気境界層の観測 排煙拡散の測定

(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1.2m、長さ3.5m)

内容積：約 4 m³

内面処理：ガラスライニングおよび一部テフロン (PFAM) コート

到達真空度：1 × 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：1kW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_x、SO₂濃度がそれぞれ5ppm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_x、O₃、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56年度エアロゾルチャンバー利用研究

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 ₂ の酸化速度に関する研究

(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、保守にあたった。

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80m²

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 昭和56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安定性等の検討 ・各自動測定機の精度、安定性の検討

(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 (R1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 α 放射体を除き38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㎡
- 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バー付設）、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、廃棄物貯蔵室、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、蛍光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

(2) 利用試験研究

表4.6に示すように、原子力利用研究及び特別研究が行われた。表4.6 昭和56年度RI棟利用研究

表4.6 昭和56年度RI棟利用研究

研究課題	研究項目
原子力利用研究	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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. 水生生物の光合成機能を指標とする微量無機環境因子の測定法に関する研究(計測技術部生体化学計測研究室) 3. 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)

[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	<ul style="list-style-type: none"> ・NO₂等が生体に及ぼす生化学的影響について ・NO₂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)
[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物質の影響について総合的な試験研究を伴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について検討を加えることを目的とした装置である。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ためのものであり、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1m²の大型培養槽は温度・塩分濃度成層形成が可能である。この他に培養及び飼育のための恒温室等がある。

(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研究室が利用した。マイクロコズムを利用しては水質土壌部「陸水域における富栄養化の機構に関する研究」が行われ、アオコ(ラン藻; *Microcystis*)の発生と消滅が湖沼の酸素収支に及ぼす影響を調べた。その後アオコと緑藻類(*Chlamydomonas*)の混合培養を行って、アオコの発生にさきだつ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実験を行った。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攪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部海洋環境研究室による特別研究「海域におけ

表4.7 昭和56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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロコズム ・恒温室 ・培養室 ・無菌室 ・低温実験室 ・温室 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・合成洗剤及び石けんの陸水域に及ぼす影響に関する研究 ・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 ・アオコ・ヘドロ及び水生植物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 ・底泥からの栄養塩の回帰に関する研究 ・富栄養化促進物質の処理技術の開発及び実用化 ・湯の湖の富栄養化機構の解明及びモデル化 ・赤潮生物の増殖指標に関する研究 (他2課題) 	・アクアフリースペース	
水質土壌環境部 海洋環境研究室	・赤潮発生機構の生理的、化学的及び物理的要因の解明	海水用マイクロゾム	
計測技術部 生体化学計測研究室	・指標生物中の無機元素の量と存在状態、及びその分析法に関する研究	温室、生態圏、野外飼育池	ホテイアオイ オオカナダモ
生物環境部 水生生物生態研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル生態系攪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 	<ul style="list-style-type: none"> ・毒性試験室 ・人工環境室 ・温室(魚類) 	ギンブナ 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	<ul style="list-style-type: none"> ・人工環境室 ・屋外水槽 ・毒性試験室 	セスチコスリカ タマジンコ

「富栄養化と赤潮の発生機構に関する基礎的研究」の一環として *Heterosigmaakashio* の培養を行った。細胞数濃度は 5.5×10^4 cells/ml に達し、ばっ気を中止すると現場と同様の垂直移動が観察された。

(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本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、また使用目的に応

表4.8 昭和56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	主な研究利用
・ギンブナ	5万尾	1万尾	急性毒性試験
・黄色系グッピー	9800尾	7200尾	急性・慢性毒性試験
・セスチユスリカ	約800万卵	82万匹	急性毒性試験、メタロチオネイン分析、実験餌量
・ヤモンユスリカ	約200万卵	62千匹	急性・慢性毒性試験
・アカムシユスリカ	2万匹	4千匹	成育特性試験
・タマジンコ	約3kg湿重	3kg湿重	魚類、イサザアミ用実験餌量、メタロチオネイン分析
・ホウネンエビ	約80万卵	—	急性毒性試験、耐性卵採取
・モツゴ	約20万卵	—	急性毒性試験
・藻類	—	—	実験餌量

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できる飼育方法の開発を行っている。

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30種に及び、主なものを表4.8に示す。

生物生態圏実験池

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ともな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、魚類の棲息を排除している。したがって、植物性プランクトンと動物性プランクトンの関係を解析できる。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。今年度は、池の一部を隔離するための実験用具及び採集用具を設置した。

また、池水位減少を防止するために野外溪流モデル水路の排水を導入した。

(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攪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）、可変勾配水路（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、二次元可変勾配水路（長さ6m、幅0.3m、深さ0.25m）、内部波発生用造波水槽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

表4.9 昭和56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

	<ul style="list-style-type: none"> ・隅角部の流況と水質拡散過程に関する研究 ・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 ・人工河川を使った付着性微生物の増殖に関する研究 ・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 ・浅い湖におけるセイシュの観測とそのモデル化 ・底質中の物質の流れによる溶出に関する基礎的研究 ・底泥の物性に関する研究 ・底泥の限界掃流力に関する研究 ・不飽和浸透流による物質の土壤吸着量に関する研究 ・内部重複波の碎波による密度界面の破壊に関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> モデル湖 モデル湖と造波装置 屋外長水路 可変勾配水路 吹送流水理模型装置 循環水路 粘性土限界掃流実験水路 同 上 不飽和浸透土壌コラム 内部波発生用造波水槽 	<ul style="list-style-type: none"> トレーサー 砂 鯉 ポリマー 霞ヶ浦模型 塩分濃度 染料 現地泥 現地泥・カオリン・ベントナイト PO₄-P溶液 淡塩密度場
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

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。

(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。

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及び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。

(1) 施設の概要

これら多様な研究目的に対応するために地温制御大型ライシメーター、地温制御チャンバー、グローブキャビネット、農薬チャンバー、小型ライシメーター、ポット恒温槽等の実験施設が設置されている。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。本施設は昭和52年度に発足し逐次施設が整備され55年度ではほぼ完了した。56年度には特別研究用備品として小型水田用ライシメーター14基及び畑地用小型ライシメーター2基が増設され、小型ライシメーターは合計28基となり、円滑な研究が可能となった。また、底質・水田用地温制御大型ライシメーターは、土壌安定化処

理が終了し、57年度より実験に供用されることとなった。

56年度末の主要実験施設は、大型ライシメーター 8基(畑地用 4基、底質・水田用 4基)、小型ライシメーター 28基(水田用 14基、畑地用 14基)、地温制御チャンバー 1台、グロースキャビネット 3台、農薬チャンバー 2台、ポット恒温槽 18台である。

(2) 利用試験研究

56年度内に本施設を使用して実施された試験研究は表4.10のとおりであり、水質土壌環境部土壌環境研究室水質環境計画研究室、海洋環境研究室及び環境情報部情報調査室の特別研究及び経常研究が行われた。

表4.10 昭和56年度土壌環境実験棟利用研究

利用部・室名	研 究 課 題	使用施設	供試土壌
水質土壌環境部 土壌環境研究室 水質環境計画研 究室	〔特別研究〕 汚泥の土壌環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 グロースキャビネット 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
水質土壌環境部 海洋環境研究室	〔特別研究〕 海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する研究	低温実験室	
水質土壌環境部 土壌環境研究室	〔経常研究〕 ・土壌中における有機汚染物質の挙動に関する研究 ・土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究 ・土壌生態系に与える無機汚染物質の影響に関する 研究 ・植物の生育および栄養生理に与える金属元素の影 響	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 水耕栽培
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 材料処理室	

4.1.9 動物実験棟（ズートロン）

本施設は環境汚染材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。

(1) 施設の概要

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4.1参照）。

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、水質土壌環境部及び技術部の5部によって使用され、施設の管理運営は動物施設委員会（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なされている。

(2) 利用試験研究

56年度内に本施設を使用して実施された試験研究を表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、水質土壌部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176課題（56年度分；135と継続分；41）実施された。なお、本年度は特別研究による第2回NO₂低濃度慢性暴露実験（55年5月～56年12月の18ヵ月間実験飼育）が、無事に終了した。

国立公害研究所動物実験施設 (1980)

施設名	構造	面積	竣工時期
SPF棟	SRC・7F	3,694m ²	52年2月
中動物棟	RC・3F	1,492m ²	52年10月
第II棟	RC・3F	1,862m ²	55年10月

合計で7,048m²になります。

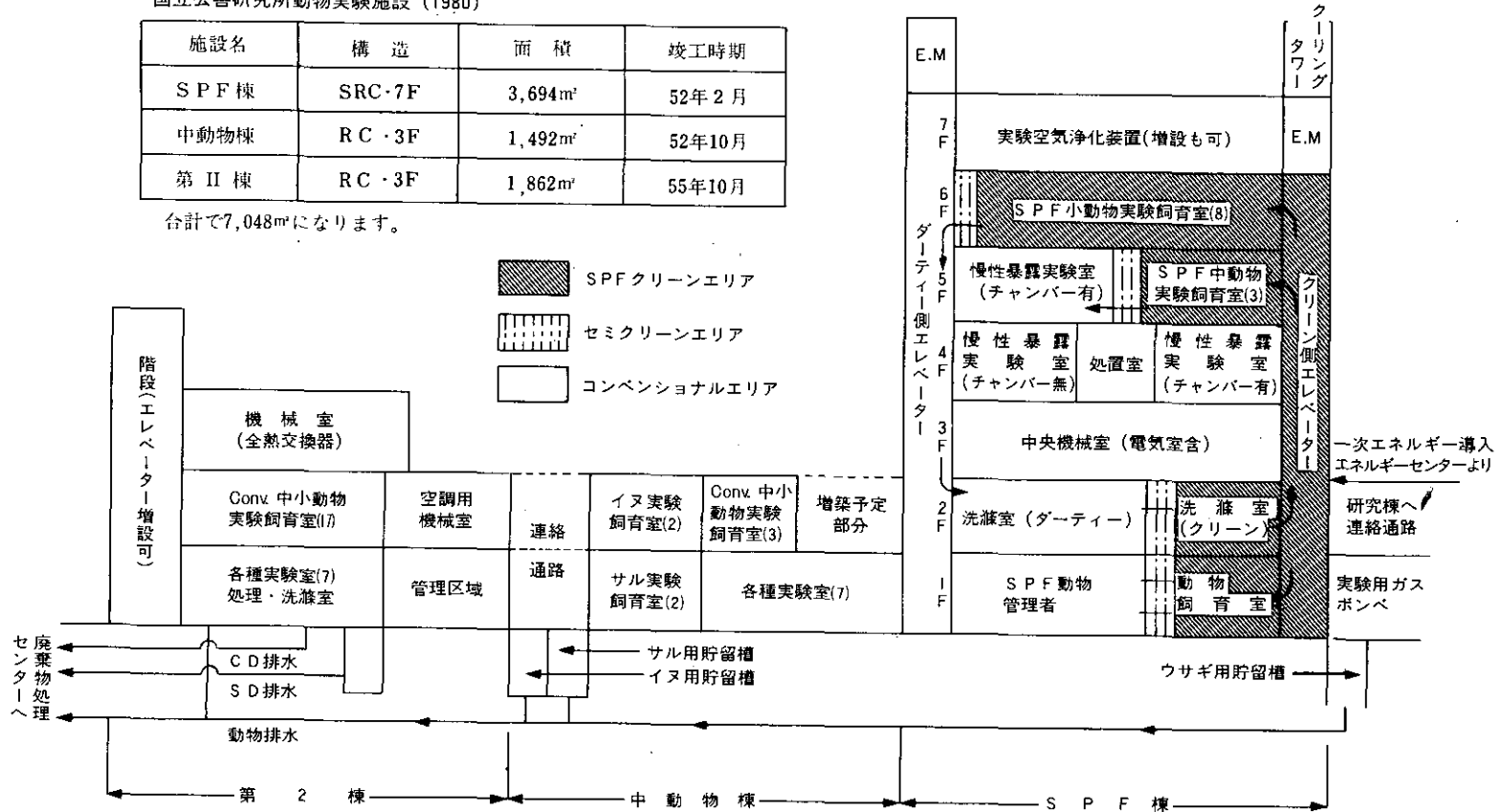


図4.1 動物実験施設立面概念図

表4.11 昭和56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	1	AC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 ₂ に対する動物種の感受性の違いに関する研究(他) ・NO ₂ 及びO ₃ 等の生体影響についての研究(他) ・NO ₂ 暴露時の自律神経機能検査と心電図検査(他)	37 11 6	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
環境生理部 環境病理研究室	・Cd中毒発症の機構解明に関する研究(他) ・大気汚染物質の慢性影響に関する病理学的研究 ・大気汚染物質の生体の免疫系に及ぼす影響(他) ・Cd投与による血清中コルチコステロン濃度の変動(他) ・光化学二次汚染物質の染色体への影響	3 2 25 3 1	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
環境生理部 慢性影響研究室	・NO ₂ 暴露がラット肺のSH化合物、アミノ酸及びペプチド類に及ぼす影響(他) ・飼料中の蛋白含量とMT生成能及び毒性発現との関連(他) ・NO ₂ の肺プロスタグランジン合成能の検討(他) ・重金属投与による必須金属レベルの変化について(他) ・トリへの重金属の蓄積とその存在状態	3 6 8 14 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 ウズラ カエル
環境生理部 急性影響研究室	・NO ₂ 暴露がラットの膜成分に及ぼす影響(他) ・NO ₂ 暴露による脂質代謝の変化(他) ・NO ₂ 暴露が肺のエネルギー代謝系に及ぼす影響 ・NO ₂ 暴露が膜成分に及ぼす影響	9 2 1 1	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	・ ¹⁵ NO ₂ 暴露実験(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) ・環境汚染物質暴露に伴う生体成分代謝の変動	3 6 3 6 1	AM系チャンバー AC系チャンバー 飼育室 実験室	ラット モルモット サル
環境保健部 人間生態研究室	・肝硬変マウスの細胞性・液性免疫能及びSuppressor-cell誘導について(他) ・メタロチオネインの産生と分離・精製について	3 1	飼育室 実験室	マウス ラット
環境保健部 環境疫学研究室	・エアロゾル吸入実験に伴う基礎データの収集	2	飼育室 実験室	モルモット
水質土壌環境部 海洋環境研究室	・赤潮藻類の毒性について	1	飼育室	マウス

使用部・室名	研究課題名	課題数	使用施設	供試動物
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項目へ及ぼす影響について	4	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
	・ニホンウズラにおけるNO ₂ ガス感受性と加齢との関連（他）	3		
	・導入時動物の微生物学的検査（他）	9		
(計) 4部 9室		(計) 176		(計) 9種

(3) 実験動物の飼育管理実績

56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4.2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（-24.3%）した。一方、施設で自家繁殖させているマウス・ウズラ等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56年度動物導入数*

動物種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
マウス	330	544	550	150	360	350	320	410	500	620	500	550	5,184
ラット	443	385	269	324	335	756	665	30	270	200	461	1,185	5,323
モルモット	10	0	0	0	15	0	15	0	20	16	0	0	76
ウサギ	0	13	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	33
サル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
自家生産： ウズラ	0	333	0	139	0	0	417	194	97	0	300	0	1,480
自家生産： マウス	0	181	0	20	0	20	271	20	0	116	0	26	654
自家生産： ラット	32	54	0	20	130	20	0	20	69	20	0	10	375
自家生産： ハムスター	0	18	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	77
計	815	1,528	819	673	899	1,146	1,688	674	956	972	1,261	1,776	13,207

*繁殖実験による産仔数は含まない。

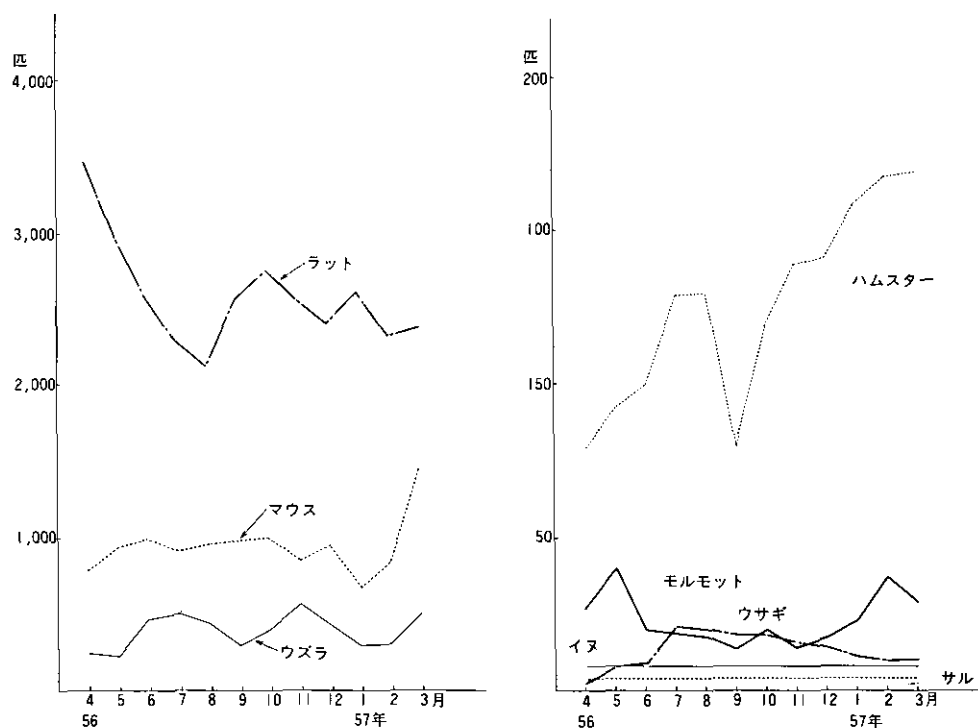


図4.2 昭和56年度月別1日平均飼育管理匹数 (56年4月～57年3月)

(4) 実験動物の品質管理と環境管理

本施設では第I棟内にバリアシステム (BS) 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SPF区域内の微生物学的清浄度の検査を定期的実施している。図4.3に56年度中の各検査時期における平均落下菌数を示す。その結果、本施設のSPF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SPF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ヵ月に1回の割合で実施しており、いずれの検査においても病原微生物は検出されないこと (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。

このようにして、SPF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。

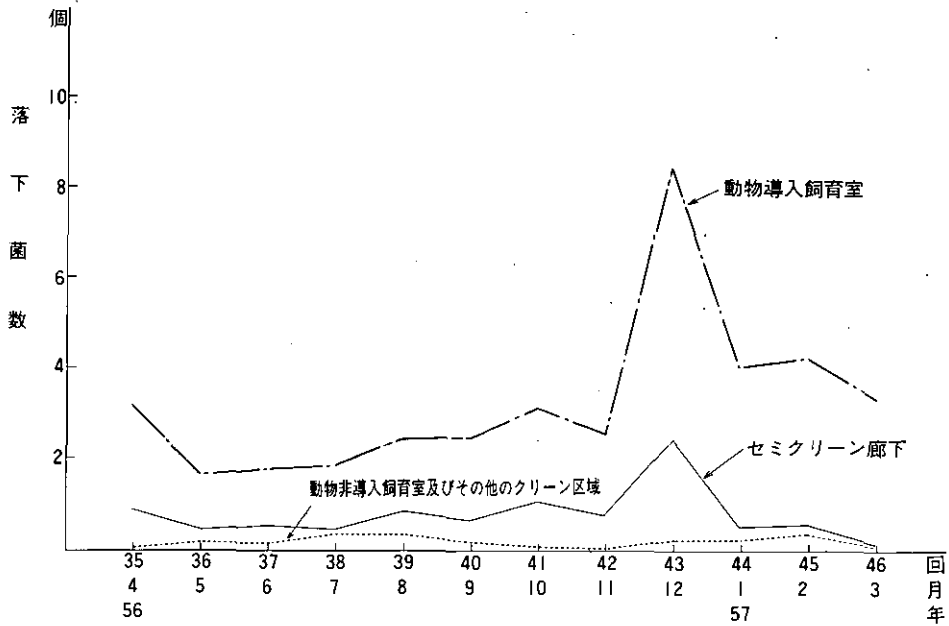


図4.3 昭和56年度SPF区域における落下菌検査実施時期と落下菌数

(GAM培地1枚当たり平均出現コロニー数)

(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表4.13に示した。

AS系チャンバーは、第2回目のNO₂低濃度長期慢性暴露実験 (環境生理部特別研究) に使用され、56年12月11日に完了した。

次に、AM系チャンバーではNO₂急性・亜急性暴露が計13題行われた。また、AC系チャンバーでは、NO₂またはO₃急性・亜急性暴露が18題及び〔NO₂+O₃〕複合暴露が6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毎に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。

表4.13 昭和56年度暴露チャンバー使用実績

(56年4月～57年3月)

チャンバー名	設定温度	設定湿度	暴露方法	使用実績												稼働時間 (調整期間 をきむ)
				56年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	57年 1	2	3	
ASC				①												10か月
ASG-1	25±1	55±10	NO ₂ 単一ガス													
2	(℃)	(%)														
3				フィルター交換												
AMC				① ② ③												7か月
AMG-1	25±1	55±10	NO ₂ 単一ガス													
2	(℃)	(%)														
3				フィルター交換												
ACC			NO ₂ ※ 又は O ₃ 単一ガス あるいは NO ₂ +O ₃ 複合ガス	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨												11か月
ACG-1	25±1	55±10		× ● ● △ △ ● △ × △												
2				● △ △ × △ ● ● ● △												
3	25±1	55±10		⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓												
4	(℃)	(%)	× △ × × △ × × × × × × × × × × ×													
				フィルター交換												

※ × : NO₂, △ : O₃, ● : NO₂+O₃, ← : ガス暴露期間, ←--- : 準備期間(洗浄・消毒・ガス濃度設定)

4.1.10 植物実験棟 (ファイトトロン)

本施設は制御された環境下で、植物及び陸上生態系に対する大気汚染を主体とした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試験研究することを主目的とし、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、本年度下半期より試運転調整が開始された。

(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（1700×2300×1900^Hmm）9室、自然光型（2000×2000×1800^Hmm）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逐時整備され、環境基準値レベルの濃度域で、最大5成分の大気汚染質（SO₂、NO₂、O₃、HC、CO₂）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。本年度には自然光型グロースキャビネット2室にオゾン（O₃）暴露装置を付加した。

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40m²3室、材料提供温室40m²3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胴型式をとる生物環境調節装置（実験部2.4^L×2.4^W×2.0^Hm）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。（表4.14、図4.4）

表4.14 自然環境シミュレーターの主な性能

項 目	性 能												
型 式 外 観 寸 法 実 験 部 寸 法 主 送 風 機	縦型回流式微風速風胴 17 ^L ×5 ^W ×12 ^H m（概寸） 2.4 ^L ×2.4 ^W ×3.2 ^H m（気流部2.0 ^H m） 片吸込ターボファン、回転数制御方式												
気 流 条 件 風 速 温 度 湿 度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>（制御範囲）</th> <th>（精 度）</th> <th>（成 層）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1～2.7m/s</td> <td>±0.1%FS以内 （乱れ度3%以内）</td> <td>10段 Vmax/Vmin≤8</td> </tr> <tr> <td>10～35℃</td> <td>±0.1℃</td> <td>10段 ΔTemp≤10℃</td> </tr> <tr> <td>30～80%RH</td> <td>±0.1℃内内(露点)</td> <td>10段 ΔHumd.≤50%RH</td> </tr> </tbody> </table>	（制御範囲）	（精 度）	（成 層）	0.1～2.7m/s	±0.1%FS以内 （乱れ度3%以内）	10段 Vmax/Vmin≤8	10～35℃	±0.1℃	10段 ΔTemp≤10℃	30～80%RH	±0.1℃内内(露点)	10段 ΔHumd.≤50%RH
（制御範囲）	（精 度）	（成 層）											
0.1～2.7m/s	±0.1%FS以内 （乱れ度3%以内）	10段 Vmax/Vmin≤8											
10～35℃	±0.1℃	10段 ΔTemp≤10℃											
30～80%RH	±0.1℃内内(露点)	10段 ΔHumd.≤50%RH											
光 条 件 光 源 照 度	超高出力型白色蛍光灯及びカラーランプ（224灯） 4～60klx 連続可変（天井下1mの水平照度）												
制 御 ガ ス	<table border="1"> <thead> <tr> <th>（種 類）</th> <th>（制 御 範 囲）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₂</td> <td>0.05～2 ppm</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>0.05～2 ppm</td> </tr> <tr> <td>O₃</td> <td>0.01～1 ppm</td> </tr> <tr> <td>HC</td> <td>0.2～2 ppm</td> </tr> <tr> <td>CO₂</td> <td>大気濃度～2%</td> </tr> </tbody> </table>	（種 類）	（制 御 範 囲）	SO ₂	0.05～2 ppm	NO ₂	0.05～2 ppm	O ₃	0.01～1 ppm	HC	0.2～2 ppm	CO ₂	大気濃度～2%
（種 類）	（制 御 範 囲）												
SO ₂	0.05～2 ppm												
NO ₂	0.05～2 ppm												
O ₃	0.01～1 ppm												
HC	0.2～2 ppm												
CO ₂	大気濃度～2%												
新 鮮 空 気 取 入 量	50～250m ³ /h												
土 境 環 境 条 件	（温度制御範囲） -5～35℃												

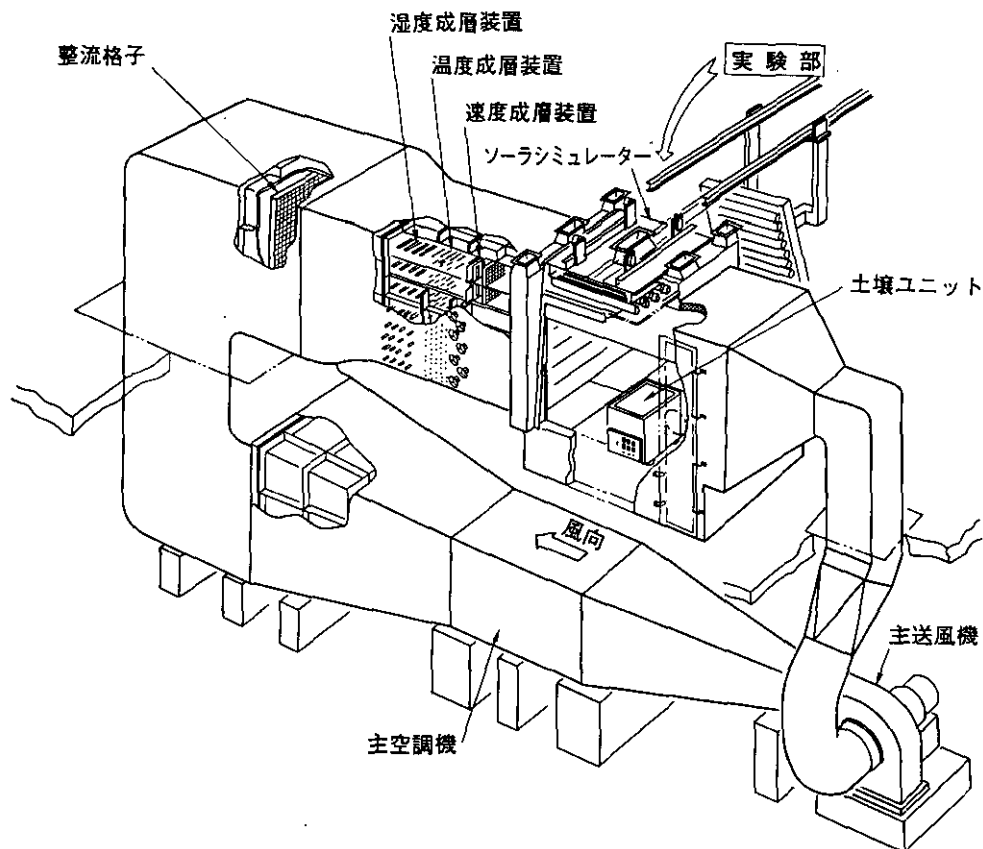


図4.4 自然環境シミュレーター概念図

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^L×2700^W×2800^Hmm) であり、完全な制御環境下で再現性の高い植物生長実験、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 (表4.15)。

表4.15 人工光室の性能

項 目	性 能
寸 法	4000 ^L ×2700 ^W ×2800 ^H mm
光 条 件 光 源	高性能メタルハライドランプ (400W 60灯) 赤外線吸収ガラス装着 (φ220mm)
照 度 光 量 調 節	40klx 以上 (光源下1mの水平照度) 4段階ステップ調節
温 度	15~40℃ ±0.2℃
湿 度	50~80%RH ±2%RH
風 条 件 風 速 風 向	0.4m/s 以下 側面吹出、反対側面吸込
CO ₂ 濃 度	大気濃度~2%

(2) 利用試験研究

植物実験施設委員会に提出された研究計画に沿って、表4.16に示すように2部3研究室が利用した。特に、生物環境部・技術部による特別研究「複合大気汚染環境の植物影響に関する研究」が中心となった。

試験研究内容は研究の進展に伴い、O₃、SO₂、NO₂を中心とする複合暴露による植物への生理・生態学的影響の解析や植物体による大気汚染質の収着量の推定及び植物影響の非破壊計測方法の開発等が行われた。

また、植物実験棟IIでは各設備の試運転調整並びに研究利用のための基礎データの収集、運転制御方法の確立が下半期に行なわれ、次年度より始まる本格的な研究利用に備えた。

表4.16 昭和56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	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染ガスによる光合成電子伝達反応の阻害機構の解析 ・汚染ガスによるプロトプラストのCO₂吸収および固定の阻害機構の解析 ・汚染ガスの酵素阻害物質に及ぼす影響 ・汚染ガスによる気孔開閉反応における植物ホルモンの役割 ・酵素活性変動による汚染環境評価 他11課題	人工光ガスキャビネット 同 上 同 上 同 上 同 上	ホウレンソウ ソラマメ・タバコ トウゴマ・ダイコン他 ラッカセイ・トマト他 ホウレンソウ・ポプラ
生物環境部 陸生生物生態 研究室	<ul style="list-style-type: none"> ・植物の光合成機能に及ぼす混合汚染ガスの影響に関する種間差異 ・植物による混合汚染物質浄化に関する研究 ・植物の蒸散速度に対する混合汚染ガス暴露の影響 ・植物体内における光合成産物の動態に及ぼす混合汚染ガスの影響 ・植物の生長に及ぼす光環境悪化の影響 他10課題	人工光ガスキャビネット 同 上 自然光ガスキャビネット 人工光ガスキャビネット 同 上 II棟人工光室	ポプラ・ヒマワリ 他 ヒマワリ 樹木類 インゲン サンゴジュ
技 術 部 生物施設管理 室	<ul style="list-style-type: none"> ・複合汚染ガス環境下における植物の非破壊計測およびその計測手法の開発 ・汚染ガスによる葉面に発見する可視害の自動計測手法の開発 ・自然環境シミュレータ開発のための植物一環境系の計測と制御に関する研究 ・イネによる大気汚染指標植物の開発 ・実験材料植物・環境指標植物の開発と育成方法の検討 他3課題	人工光ガスキャビネット 同 上 II棟シミュレーター 人工光ガスキャビネット 同 上 II棟人工光室	ヒマワリ ヒマワリ ポプラ イネ ヒマワリ他

*研究課題は特別研究「複合大気汚染環境の植物影響に関する研究」を主とする

(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実施している。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）は実験は場と協同で、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、制御環境下での植物の生育反応を解析し、植物種ごとの最適育成方法を検討した。本年度には人工光源の光質の違いによる植物生長への影響を調査した。

本年度に供試された実験植物は、ヒマワリ、ハウレンソウ、インゲンマメ、ソラマメを中心に約30種に及び、年間栽培鉢数は2万鉢に達した（表4.17）。

表4.17 昭和56年度実験植物栽培実績*

実験植物	栽培鉢数		主な研究利用
	4～9月	10～3月	
ハウレンソウ	1,920	1,690	光合成電子伝達系の解析
ソラマメ	1,560	1,770	気孔の開閉運動機構の解析
ヒマワリ	1,460	2,080	汚染ガスの葉でのガス交換に対する影響調査
ポプラ	1,450	250	同上、品種間差調査
インゲン	2,480	1,620	植物体中での汚染ガス代謝の解析
レタス	130	140	汚染ガス抵抗性、無毒化機構の解析
トマト	90	70	同上
ダイコン	80	230	同上
トウモロコシ	250	170	同上
ラッカセイ	150	200	同上
トウゴマ	250	200	汚染ガスの代謝阻害機構の解析
タバコ	270	130	同上
アサガオ	290	520	汚染ガスの生長影響調査
イタドリ	0	40	汚染ガスの慢性影響調査
樹木類	80	300	光環境の生長影響調査
その他	150	90	
計	10,610	9,500	20,110/年（約30種類）

*植物実験棟II分を含む、10鉢以下に切捨て

(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の改良案を検討し、一部を実施した。

植物実験棟IIの自然環境シミュレーター、人工光室では次年度よりの研究利用に備えて、運転管理体制を整えた。

4.1.11 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に昭和56年秋に竣工し、基本部分の整備を終えた。

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がある。そのためロビー、診察室、処置室、採尿室、洗浄室が設けられている。採血や呼吸機能などの医学的検査は診察室や処置室で行われ、血液や尿など生体試料の臨床医学的測定は検査室で行われる。検査室には特に血液や尿などの自動臨床化学分析装置が2セットそなえられ大量の検体処理に対処できるとともに、対象者にとって魅力ある研究が可能となり、ひいては現地における活動がより円滑になると考えられる。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(図4.5、図4.6)。

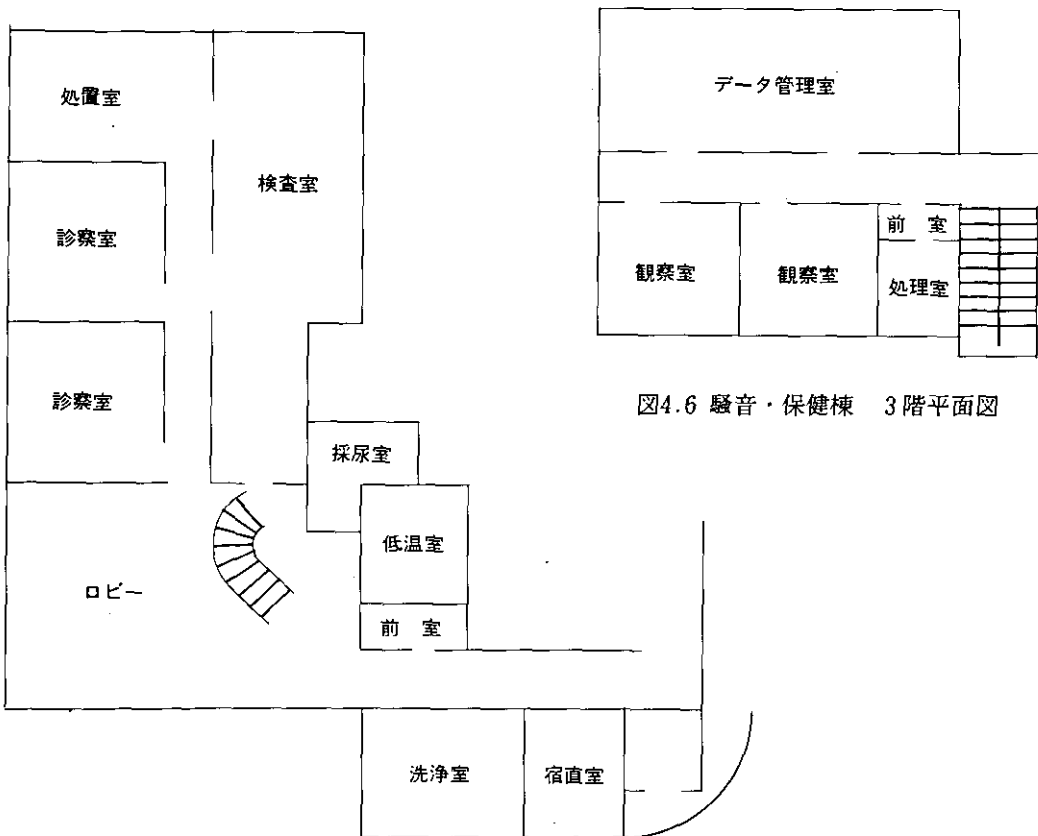


図4.5 騒音・保健棟 1階平面図

図4.6 騒音・保健棟 3階平面図

2階は騒音影響の研究施設で、人に騒音を曝露して反応をみるための曝露室、無響室と制御するためのモニター室、並びに採血や薬剤投与のための処置室からなる。曝露室は3室で、うち一つは長期の曝露実験が可能のように室が大きく窓があり日常生活の場とかけはなれないよう工夫されている。一室は低周波空気振動の曝露室で、もう一室は騒音に加え温度の制御が可能で人の基本的な生理反応のもとでの騒音の評価が行える。無響室は曝露実験のみでなく、曝露音の性能試験あるいは生活空間における騒音伝般研究にも使用するものである(図4.7)。

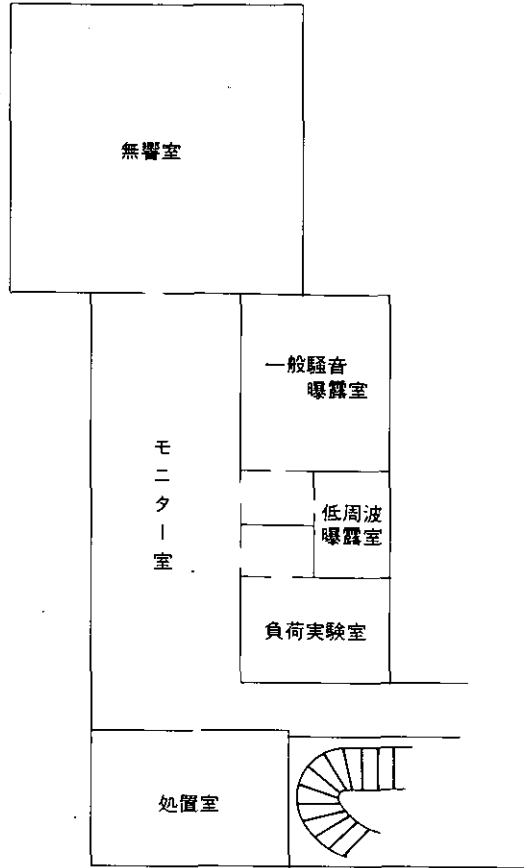


図4.7 騒音・保健棟
2階平面図

56年度に整備された主要な機器及び無響室等の性能は次の通りである。

室名	機器または性能
低温室	5℃
検査室	臨床自動分析装置 TBA-360、TBA-580
モニター室	データ分析用ミニコンピューター・エクリプスS/140、周辺機器、波形発生器、アンプ、周波数分枠器、フィルター、スピーカー
無響室	暗騒音20db以下、逆二乗則成立範囲800~5000Hz: ±1 db 電氣的シールド・0.5~200MHzに対し60db以上
曝露室	暗騒音 40db以下、電氣的シールド 0.25~200MHzに対し80db以上 負荷実験室の温湿度制御 5℃~35℃ (±2℃) 10%~80% (±10%)
データ管理室	電算機端末 3台、周辺機器

4.1.12 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等に対する実験植物の供給及び系統維持を行うことを主目的とした生物系野外実験施設である。

施設は昭和51年に発足して以来、数次にわたり拡充され、昭和57年3月に竣工した工事によって、当初計画による施設整備が完了した。

(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4.18に示す研究・管理施設より構成されている。なお、本構内ほ場の観測塔と植物実験棟IIの自然環境シミュレーターとの共同利用設備として、環境計測機器類が整備された。

表4.18 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	3,000m ² (内・1,000m ²) 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	400m ² 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 ^D m、8基 排水量自動記録装置	簡易式の土壌隔離型試験地(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 ^D m、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120m ² 、ミスト繁殖室45m ² 、前室30m ² 計195m ²	冬期最低温度15℃以上に加温できる 実験植物の繁殖・育成用
ガラス温室(B)	試験温室75m ² 、45m ² ×2室、前室30m ² 計195m ² 計195m ²	植物・土壌のポット試験用
※ガラス温室(C)	試験温室185m ²	大規模な植物・土壌試験用
※観測塔	構造用鋼管製15m ^H 、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	RC 2階建 427m ²	
・グロースチャンパー	小系工業 3HN-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 ² ×2室 (-10℃、-5~5℃)	系統維持用種子等の長期保存用
農具舎	RC平屋建 140m ² (*計測機器室7m ² を含む)	
土壌置場	RC平屋建 98m ²	
(別団地ほ場)		
畑地ほ場	500m ² ×9面 計4,500m ² 、灌水設備(5mm/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	2処理区 計6,500m ²	赤松二次林地の跡地で植生遷移を調査
※緑地	2,500m ²	老朽栗林を伐開整地
※観測塔	構造用鋼管製15m ^H 、 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	RC 2階建 218m ²	

※は昭和56年度工事で竣工した施設

(2) 利用試験研究

ほ場委員会に提出された研究計画に沿って、表4.19に示すように、3部3研究室が利用した。研究内容は多様であり、研究期間も長期にわたるものが多い。畑地や有底枠試験地での下水汚泥の土壤還元試験や、有底枠試験地を使用した栄養塩類の循環に関する研究並びに、植生回復観察地では植生破壊後の植生回復と土壤環境形成の調査等と各施設それぞれの特色を生かした試験研究が行われている。一方で、ほ場施設を利用して実験植物を系統維持・供給しており、それらの植物は植物実験棟での研究に供試された。

表4.19 昭和56年度実験ほ場利用研究

利用部・室名	研究課題及び業務内容	使用施設	供試植物
水質土壌環境部 土壌環境研究室	〔特別研究〕 ・汚泥の土壤還元とその環境影響に関する研究	本構内畑地ほ場 別団地畑地ほ場 有底枠試験地	カブ、フゲンソウ、コムギ ナス、陸稲、コムギ ソルゴー、ホウレンソウ
生物環境部 陸生生物生態研究室	・植生－土壤生態系における栄養塩類の循環に関する研究 ・地表面土砂流出量に及ぼす植被の影響 ・植生の環境形成作用に関する生態学的研究 ・植物の生長に及ぼす光環境悪化の影響 他2課題	有底枠試験地 別団地畑地ほ場 植生回復観察地 温室	シバ シバ、コムギ他 —— サンゴジュ
技術部 生物施設管理室	・畑地ほ場における土壤形成に対する管理手法の影響 ・実験材料植物・環境指標植物の開発と育成方法の検討 ・実験材料植物の供給（業務） ・畑地環境の作出（業務）	別団地畑地ほ場 同上 採種水田 温室 温室 本構内畑地ほ場 別団地畑地ほ場	コムギ、陸稲他 ヒマワリ、ポプラ ヒマワリ、ポプラ、 イネ 樹木、観葉植物 ラッカセイ、サツマイモ ラッカセイ、サツマイモ

(3) 施設の維持・管理

ほ場委員会で検討された研究計画・運営方針に基づき、生物施設管理室のほ場担当スタッフを中心として管理に当たった。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。

本年度には畑地ほ場、有底枠試験地に防風網用支持柱を設置して、施設機能の充実をはかった。

4.1.13 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（図4.9）。当面、一集団実験室の整備を進め、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の体制に入った。

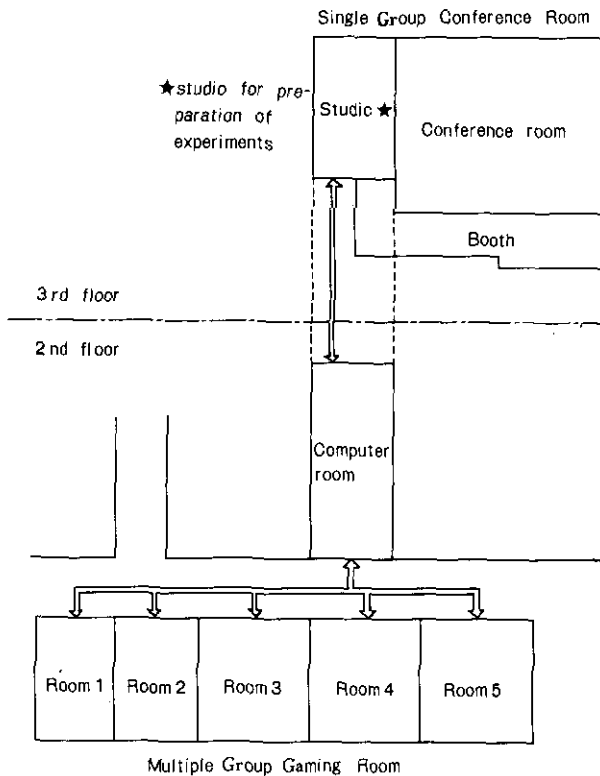


図4.9 人間環境評価実験施設(ELMES) 配置図

(1) 施設の概要

一集団実験室は、中会議〔Conference room〕とこれに付随する実験用ブース〔Booth〕、実験準備スタジオ〔Studio〕（以上3階）から成り、実験制御装置は実験制御室〔Computer room〕（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。

室名	付帯設備
中会議室 Conference room	音響設備、ビデオ拡大映写機、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 Booth	映写機、調整卓、録音設備
実験準備スタジオ Studio	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
実験制御室 Computer room	実験制御装置（VA×11/780及び周辺機器）

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面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。

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ーの対話型運用により環境情報を最大限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することが想定されている。

(2) 利用試験研究

昭和56年度には本施設において、一集団実験室を用いた住民参加による一連の道路周辺環境評価実験を行なった。また実験制御装置とグラフィックディスプレイ装置を用いて道路周辺環境評価のためのデータ蓄積、評価実験のためのデータの画像化、大気汚染モニタリングシステム配置や水質保全のための発生源負荷計算結果の表示などの作業を行った。

(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為のミニコンピューターVAX-11の保守管理に当たった。

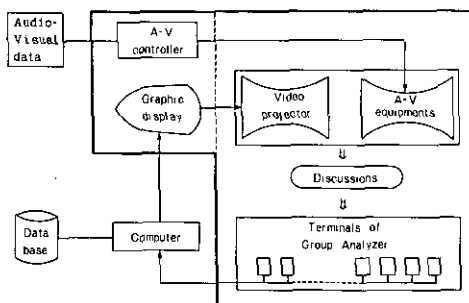


図4.10 ELMESの一集団実験室システム図

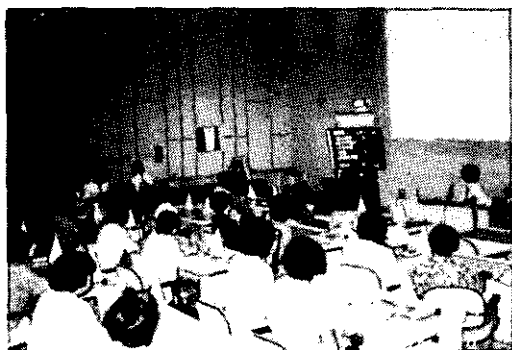


写真1 住民参加会議による環境評価実験

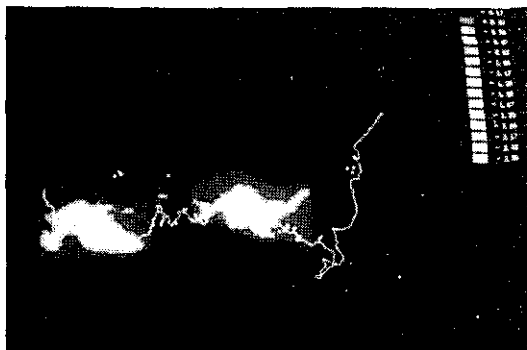


写真2 大気汚染のシミュレーションとモニタリングステーション配置の表示

(II) 試料庫 (SBS=Specimen Banking System)

試料庫は、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、記録室から成りたっている。低温室は、 -20°C の3低温室からなり、大量の試料の保存が可能である。ディープフリーザー室は、2基の電気冷凍庫と少容量の液体窒素ジャーを設置し、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°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。また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により保存試料の在庫管理を行っている。

試料庫は、環境試料の長期保存法に関する研究 (表4.20) 及びパイロットバンキング (表4.21) に用いられている。

表4.20 昭和56年度試料庫利用試験研究

利用部・室名	研 究 題 目	保存性(温度 $^{\circ}\text{C}$)
計 測 技 術 部 大 気 計 測 研 究 室	・大気粉塵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 壤 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 壤 部 土 壤 研 究 室	・土壌試料の保存	-20

表4.21 昭和56年度保存試料

試料の種類	試 料 名	試 料 数
大 気 試 料	大気粉塵	3
水 質 試 料	湖 水	75
底 質 試 料	湖底質	40
生 物 試 料	植物、魚、鳥、貝	237

4.2 共通施設

4.2.1 エネルギー供給施設

今年度完成した植物棟（Ⅱ期）、共同研究棟、工作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為に、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。

56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	1,212m ²
共通施設棟(エネルギーセンター)RC-2造	2,700m ²
共通施設棟(ポンプ棟)RC-1	400m ²

(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	"	"	"	7	"
100	"	"	"	5	"
75	"	"	"	2	"
50	"	"	"	2	"
200	1	"	210, 105	3	"
150	"	"	"	4	"
100	"	"	"	18	"
75	"	"	"	5	"
50	"	"	"	4	"
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	10,000kg/h	3	使用圧力 5kg/cm ² 白灯油
貯油槽	円筒横置型	40k ^l	2	地下タンク
スチームヘッダー			1	500φ×5.5m
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×90m×11kW
オイル供給ポンプ	ギア型	35 ^l /min	2	25φ×40m×1.5kW
熱交換器	多管円筒型	77,500Kcal/h	1	
ドレン回収装置	ろ過式	15m ³ /h	1	懸濁鉄 0.3ppm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	400USRT	1	冷媒 フロンー11
"	"	200USRT×2	1	"
"	"	500USRT×2	1	"
"	蒸気吸収式	1,000USRT	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	400USRT	2	
"	"	1,800USRT	1	
"	"	1,290USRT	1	

⑥ 給水設備

名 称	型 式	容 量	数 量	備 考
上水槽		225m ³	1	地下
"		75m ³	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		150m ³	1	地下
"		40m ³	1	地下
急速ろ過装置	縦型圧力式	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		150m ³	2	地下
処理水槽		200m ³	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		3m ³	2	井水用 I、雑用水用 I

4.2.2 廃棄物処理施設

廃棄物処理施設は昨年度有害固体廃棄物処理施設をもって完成し、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4.11～図4.14に示すとおりである。

56年度末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6,000m²

II期処理施設 約3,000m²

(2) 主な処理設備

- ① 一般実験廃水処理設備 (処理能力 500m³/日)
 - 有機廃水前処理装置
 - 凝集沈澱装置
 - 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 100m³/日)
 - 凝集沈澱装置
 - 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 100kg/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 12000N m³/h)

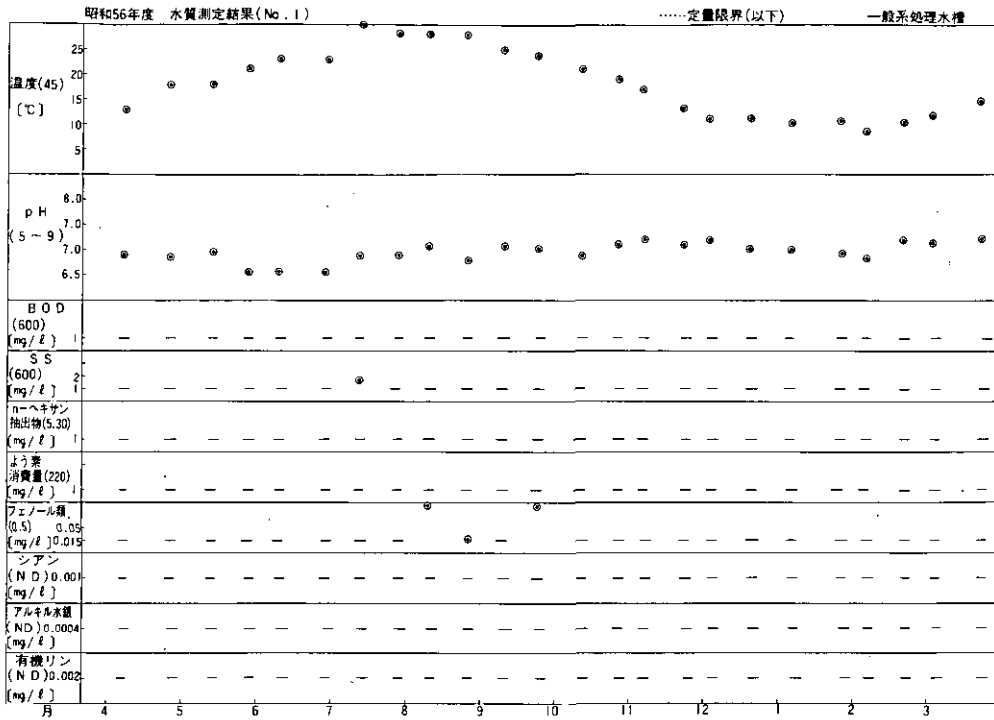


図4.11 昭和56年度水質測定結果 (No.1)

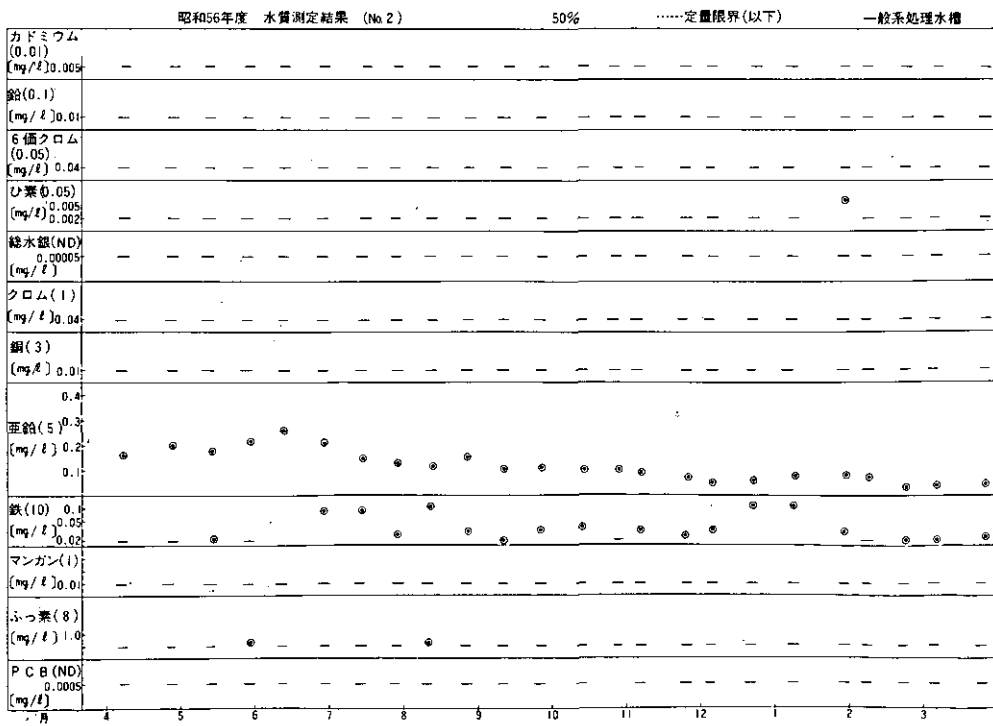


図4.12 昭和56年度水質測定結果 (No.2)

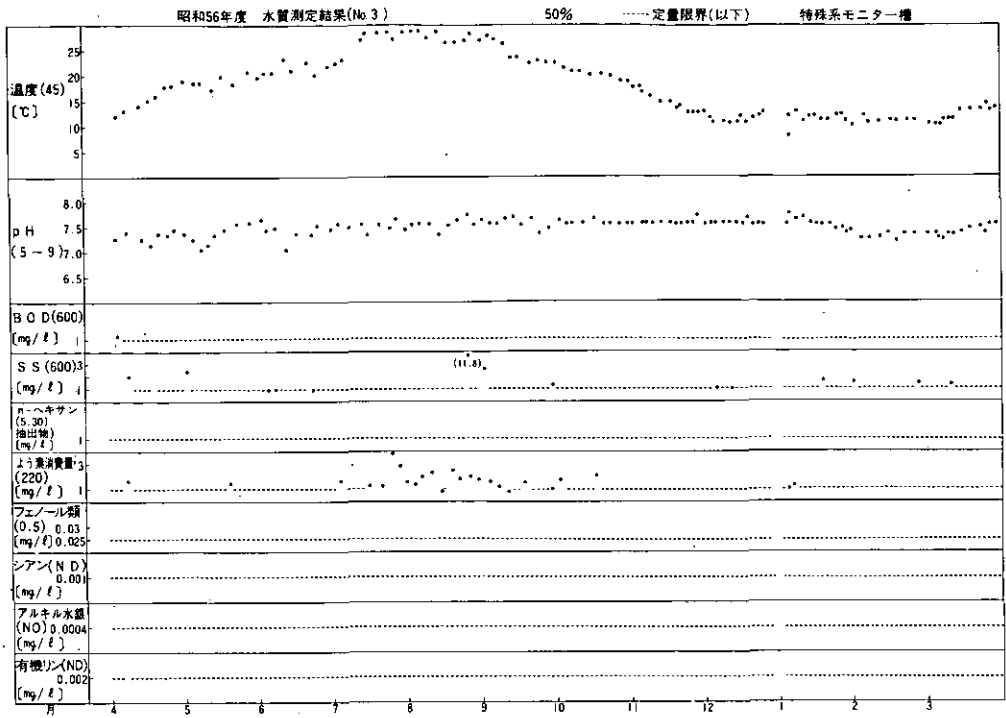


図4.13 昭和56年度水質測定結果 (No.3)

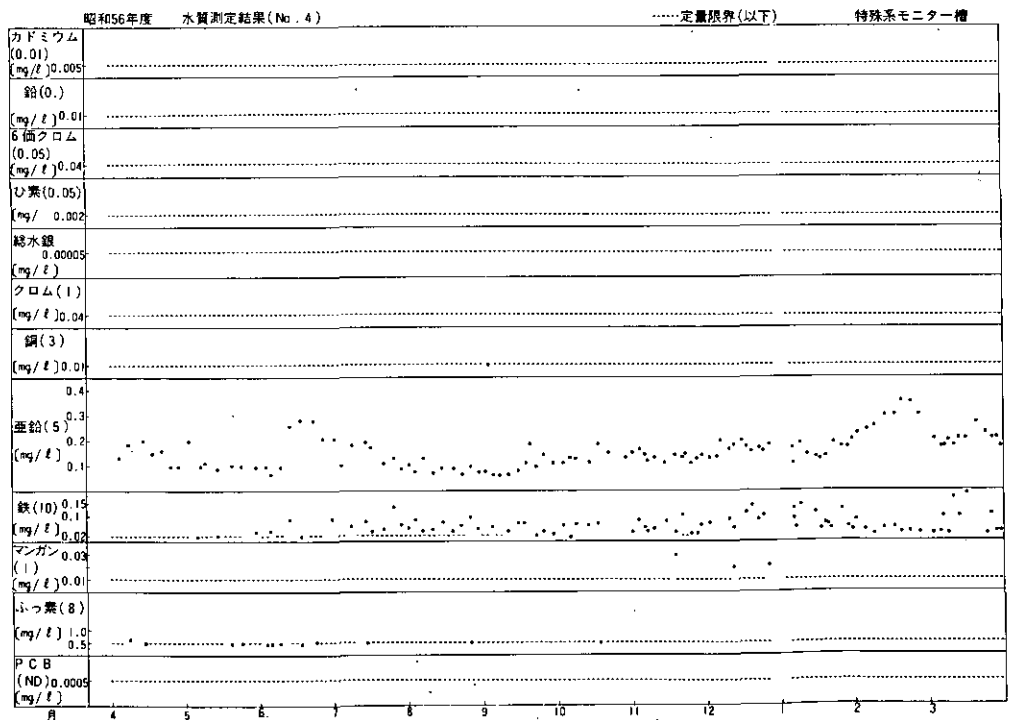


図4.14 昭和56年度水質測定結果 (No.4)

●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

① 原子吸光	2台
② ガスクロマトグラフ装置	3台
③ 高感度水銀分析計	1台
④ 遠心分離器	1台
⑤ 高速液体クロマトグラフ装置	1台
⑥ ガスクロマトグラフ質量分析計	1台
⑦ 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、一段と工作室の利用が増し、既設のガラス工作室および金工室の機能に加えて、新たに材料工作室、木工室、溶接室、エレクトロニクス室の完成をみた。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。

56年度末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 110m²

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

(2) 金工室

① 規 模 RC造 50m²

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 64m²

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	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 61m²

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

(4) 溶接室

① 規模 RC造 25m²

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 30m²

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

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22号, (1981) 陸水域の富栄養化に関する総合研究 (VI)——霞ヶ浦の生態系の構造と生物現存量——昭和53/54年度.

番号	発表者	題 目	ページ
K-1	安野正之・大槻 晃	編者はしがき	1
K-2	大槻 晃・河合崇欣・相崎守弘	霞ヶ浦高浜入におけるリンおよび溶存無機態窒素の動態	3-21
K-3	河合崇欣・大槻 晃・相崎守弘・西川雅高	高浜入における底泥間隙水の組成変動からみたリンの可溶化について	23-43
K-4	細見正明・須藤隆一	底泥中のリンの分布特性とその季節変化——高浜入を中心として	45-54
K-5	岩熊敏夫	霞ヶ浦高浜入における底泥温度の年変動と熱収支	55-61
K-6	相崎守弘・中島拓男* (*東京都立大)	細菌分布からみた霞ヶ浦の物質代謝の特徴	63-87
K-7	中島拓男*・相崎守弘 (*東京都立大)	霞ヶ浦高浜入における脱窒	89-97
K-8	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦の一次生産特性	99-122
K-9	今村典子・安野正之	霞ヶ浦高浜入における植物プランクトンの種類組成および現存量の季節変化	123-148
K-10	安野正之・森下正彦・花里幸幸	霞ヶ浦高浜入の動物プランクトン現存量の推移	149-158
K-11	春日清一	霞ヶ浦高浜入最奥部入江における魚類、イサザアミ、テナガエビの現存量推定と栄養塩回帰への寄与	159-169
K-12	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦生態系の物質循環における底生動物の役割	171-179
K-13	関 文威* (*筑波大)	霞ヶ浦高浜入湖岸帯の物質代謝	181-228
K-14	桜井善雄* (*信州大)	霞ヶ浦の水生植物のフロラ、植被面積および現存量——特に近年における湖の富栄養化に伴う変化について	229-279
K-15	相崎守弘・大槻 晃・海老瀬潜一・安部喜也・岩熊敏夫・福島武彦	霞ヶ浦高浜入における栄養塩収支	281-307
K-16	安野正之・大槻 晃	霞ヶ浦高浜入沖帯の生態系の構造	309-317
K-17	相崎守弘・大槻 晃・岩熊敏夫・福島武彦・河合崇欣・今村典子・海老瀬潜一・安野正之	霞ヶ浦全域調査データ	319-376

国立公害研究所研究報告, 第27号, (1981)

番号	発表者	題 目	ページ
K-18	合田 健	陸水域の富栄養化に関する総合研究(XI)——研究総括——昭和53-54年度	118p.

国立公害研究所研究報告, 第28号, (1981) 複合大気汚染の植物影響に関する研究——昭和54/55年度特別研究報告.

番号	発表者	題 目	ページ
K-19	戸塚 績	研究成果の概要	1-9
K-20	菅原 淳・小倉 清*・滝本道明*・ 近藤矩朗 (*東邦大)	混合大気汚染物質の光合成電子伝達系に及ぼす影響	11-21
K-21	近藤矩朗・丸田一成*・及川武久*・ 菅原 淳 (*筑波大)	オゾンおよび二酸化窒素暴露による植物の蒸散変化とアブサイシン酸に対する気孔の感受性増大	23-30
K-22	榊 剛・近藤矩朗	オゾン暴露によるホウレンソウ葉の光合成色素の分解について	31-37
K-23	榊 剛・近藤矩朗	ソラマメの葉肉細胞プロトプラストの単離とその光合成活性に及ぼす亜硫酸の影響	39-46
K-24	三宅 博*・古川昭雄・戸塚 績・ 前田英三* (*名古屋大)	オゾンおよび二酸化硫黄がホウレンソウ葉の細胞微細構造に及ぼす影響	47-85
K-25	古川昭雄・猪野瀬桂子*・ 横山政昭**・田崎忠良*・ 戸塚 績・牛島忠広** (*東邦大, **東京農工大)	混合大気汚染ガスの高等植物への影響 I. NO ₂ , O ₃ 混合ガス処理による可視障害の発現	87-98
K-26	清水英幸・本橋 理*・岩城英夫*・ 古川昭雄・戸塚 績 (*筑波大)	ヒマワリの生長に及ぼすオゾン長期暴露の影響	99-110
K-27	岡野邦夫・米山忠克・戸塚 績	植物葉に吸収されたNO ₂ 窒素の移動と光合成産物の転流に及ぼすNO ₂ 暴露の影響	111-121
K-28	名取俊樹・大政謙次・安保文彰・ 戸塚 績	植物のNO ₂ 吸着速度を支配する植物側の要因に対するNO ₂ の暴露期間および暴露時の光条件の影響	123-132
K-29	大政謙次・橋本 康*・相賀一郎 (*愛媛大)	汚染ガスに被曝した植物の葉温パターンの計測 (II), 種々の汚染ガスによる葉の可視害症状の発現に寄与する主要な要因について	133-148
K-30	藤沼康実・戸塚 績・相賀一郎	大気汚染物質に対する感受性のポプラ品種間差異	149-159

国立公害研究所研究報告, 第29号, (1981)

番号	発表者	題 目	ページ
K-31	M. Sasa	Studies on chironomid midges of the Tama River—Part 3. Species of the subfamily Orthoclaadiinae recorded at the summer survey and their distribution in relation to the pollution with sewage waters	1-77
K-32	M. Sasa	Studies on chironomid midges of the Tama River—Part 4. Chironomidae recorded at a winter survey	79-148

国立公害研究所研究報告, 第30号, (1982) 海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する基礎的研究——昭和54/55年度特別研究報告.

番号	発表者	題 目	ページ
K-33	渡辺正孝	研究の概要と意義	1-9

番号	発表者	題 目	ページ
K-34	渡辺正孝・渡辺 信・木幡邦男・原島 省	制御実験生態系（マイクロコスム）を用いた赤潮発生機構の解析	11-26
K-35	渡辺 信・渡辺正孝・福代康夫*（*北里大）	赤潮鞭毛藻のシスト形成と発芽-1, <i>Scripsiella trochoidea</i> におけるシスト形成の誘起条件について	27-42
K-36	福代康夫*・渡辺 信・渡辺正孝（*北里大）	赤潮鞭毛藻のシスト形成と発芽-2, <i>Protogonyaulax tamarensis</i> と <i>P. catenella</i> におけるシストの発芽の季節性	43-52
K-37	中村泰男・渡辺 信・渡辺正孝	赤潮藻類の増殖量に及ぼす環境因子の影響I, <i>Chattonella antiqua</i>	53-70
K-38	森 栄*・中村泰男・渡辺 信・矢持 進**・渡辺正孝（*東北大, **大阪府水産試）	赤潮藻類の増殖量に及ぼす環境因子の影響II, <i>Olisthodiscus luteus</i>	71-86
K-39	中村泰男・渡辺 信・渡辺正孝	赤潮藻類の増殖量に及ぼす環境因子の影響III, <i>Gymnodinium splendens</i>	87-93
K-40	木幡邦男・渡辺 信・中村泰男・渡辺正孝	赤潮鞭毛藻 <i>Olisthodiscus luteus</i> のリン酸制限下での静置培養：増殖及びリン摂取の動力学的解析	95-111
K-41	渡辺 信・木幡邦男・中村泰男・渡辺正孝	赤潮鞭毛藻 <i>Olisthodiscus luteus</i> のリン酸制限下連続培養：その方法の確立と増殖の動力学解析	113-130
K-42	渡辺 信・矢持 進*・木幡邦男・渡辺正孝（*大阪府水産試）	赤潮鞭毛藻 <i>Olisthodiscus luteus</i> の垂直移動とリン酸摂取の日周性	131-141
K-43	渡辺正孝	<i>Olisthodiscus luteus</i> と <i>Skeletonema costatum</i> の細胞密度の日周変動	143-154
K-44	渡辺正孝・原島 省	鞭毛藻 <i>Olisthodiscus luteus</i> による生物対流と Rayleigh-Taylor Instability	155-173
K-45	渡辺正孝・原島 省	対流渦場での鞭毛藻 <i>Olisthodiscus luteus</i> の分布構造	175-190
K-46	矢持 進*・安部恒之*・城 久*（*大阪府水産試）	大阪湾谷川港に於ける <i>Olisthodiscus luteus</i> の赤潮発生機構に関する研究：出現特性と日周鉛直移動について（I）	191-214
K-47	渡辺正孝・渡辺 信・木幡邦男・原島 省・中村泰男・森 栄*（*東北大）	気仙沼湾における赤潮発生環境	215-287
K-48	矢木修身・須藤隆一・今岡 務*・寺西靖治*（*広島大）	海水の赤潮生物生産能力の評価	289-302
K-49	庵谷 晃*・渡辺 信・渡辺正孝（*東京水産大）	混合種透析培養法によるAGP試験	303-309
K-50	田井慎吾	気仙沼湾における植物プランクトンの多様性と平担さ	311-322
K-51	菅原 淳・小林善親*・渡辺 信・渡辺正孝（*鹿児島大）	赤潮藻類の増殖におけるATP量の変化	323-327
K-52	渡辺正孝・原島 省	有限要素法を用いた潮汐流の数値モデル	329-362
K-53	木幡邦男・渡辺正孝	海洋環境データの鉛直2次元補間法について	363-370
K-54	宮崎忠国	赤潮藻類 <i>Olisthodiscus luteus</i> の分光特性と水質	371-378
K-55	宮崎忠国	遠隔計測による気仙沼湾の定量的水質計測	379-389

国立公害研究所研究報告, 第31号, (1981) 大気汚染物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55年度特別研究報告。

番号	発表者	題 目	ページ
K-56	久保田憲太郎	研究の概要および今後の展望	1-9
K-57	鈴木 明・市瀬孝道・局 博一	二酸化窒素急性暴露のマウスの肺機能に及ぼす影響	11-19
K-58	清水 明・局 博一・鈴木 明	ラットの呼気・吸気分離装置について—装置の機能とその応用	21-29
K-59	鈴木 明・市瀬孝道・局 博一	二酸化窒素吸入時のイヌの呼吸気道内二酸化窒素濃度の変化	31-43
K-60	織田 肇・永澤節子*・局 博一・鈴木 明 (*東邦大)	一酸化窒素および二酸化窒素の生体内挙動	45-58
K-61	局 博一・鈴木 明・永澤節子*・織田 肇 (*東邦大)	二酸化窒素の急性暴露によるラットの心電図異常	59-65
K-62	嵯峨井 勝・市瀬孝道	二酸化窒素急性暴露ラットの脂質過酸化と肺の抗酸化性防御機構の変化	67-79
K-63	市瀬孝道・嵯峨井 勝	二酸化窒素亜急性暴露ラットの脂質過酸化と肺の抗酸化性防御機構の変化	81-93
K-64	嵯峨井, 勝・市瀬孝道	二酸化窒素長期暴露のラットに及ぼす影響—脂質過酸化と肺の抗酸化性防御機構の変化	95-108
K-65	河田明治	二酸化窒素亜急性暴露のラット肺SH化合物に及ぼす影響	109-115
K-66	小林隆弘	二酸化窒素と肺の表面を構成する物質との反応—コレステロールとの反応	117-123
K-67	小林隆弘	二酸化窒素と不飽和脂肪酸の反応生成物のラット肺リン脂質脂肪酸組成に及ぼす影響	125-131
K-68	小林隆弘	二酸化窒素と不飽和脂肪酸の反応生成物の肺プロスタサイクリン合成に及ぼす影響	133-139
K-69	小林隆弘・森田育男*・室田誠逸* (*東京都老人総合研)	二酸化窒素急性暴露の肺プロスタサイクリン合成に及ぼす影響	141-145
K-70	三浦 卓・持立克身・彼谷邦光・国本 学	二酸化窒素暴露ラットの臓器内膜成分に及ぼす影響	147-161
K-71	持立克身・三浦 卓・彼谷邦光	二酸化窒素の肺の解糖系および呼吸系に及ぼす影響	163-167
K-72	持立克身・三浦 卓・彼谷邦光・国本 学	二酸化窒素またはオゾンの赤血球解糖系に及ぼす影響	169-174
K-73	彼谷邦光・三浦 卓	二酸化窒素のラット肝臓・血清および赤血球膜の脂肪酸組成に及ぼす影響	175-185
K-74	彼谷邦光・国本 学・三浦 卓・持立克身	二酸化窒素またはオゾンの間歇暴露による赤血球膜成分の変動	187-193
K-75	藤巻秀和	二酸化窒素亜急性暴露のリンパ球に及ぼす影響— <i>In vitro</i> 系での検索	195-200

国立公害研究所研究報告, 第32号, (1982) 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——昭和54年度特別研究報告——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 (その1),

番号	発表者	題 目	ページ
K-76	奥田典夫	研究の意識と成果	1-7
K-77	若松伸司	航空機を用いた光化学二次汚染物質立体分布に関する研究の背景	9-16
K-78	奥田典夫・若松伸司・小川 靖・ 村野健太郎・鶴田治雄*・ 五井邦宏**・油本幸夫*** (*横浜市公害研, **埼玉県公害セ, ***富山県公害セ)	航空機を用いた光化学二次汚染物質立体分布の研究	17-178
K-79	若松伸司	観測方法と観測機器	(21-34)
K-80	油本幸夫* (*富山県公害セ)	観測期間中の気象状況	(35-42)
K-81	若松伸司	地上濃度分布と風系	(43-56)
K-82	若松伸司	航空機による光化学二次汚染物質の観測結果1978年8月9日の観測結果	(57-76)
K-83	小川 靖	航空機による光化学二次汚染物質の観測結果1978年8月10日の観測結果	(77-90)
K-84	五井邦宏* (*埼玉県公害セ)	航空機による光化学二次汚染物質の観測結果1978年8月11日の観測結果	(91-118)
K-85	鶴田治雄* (*横浜市公害研)	航空機による光化学二次汚染物質の観測結果1978年8月12日の観測結果	(119-148)
K-86	若松伸司	光化学二次汚染物質の垂直断面分布と気象の関係	(149-165)
K-87	村野健太郎	浮遊粒子状物質(エアロゾル)の高度分布と水平分布	(166-175)
K-88	奥田典夫	結論	(177-178)

国立公害研究所研究報告, 第33号, (1982) 臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究——大気運動と大気拡散のシミュレーション——昭和55年度特別研究報告,

番号	発表者	題 目	ページ
K-89	植田洋匡・小川 靖・奥田典夫	研究の概要と意義	1-16
K-90	小川 靖, フィリス・ディオズイ・ 小川, 上原 清, 植田洋匡	大気拡散実験用風洞の特性について	17-27
K-91	小川 靖, フィリス・ディオズイ・ 小川, 上原 清, 植田洋匡	成層流中での煙の挙動	29-60
K-92	小川 靖, フィリス・ディオズイ・ 小川	2次元フェンス下流の流れに及ぼす表面粗度と温度成層の効果 ——風洞実験と相似律の考察——	61-77
K-93	光本茂記・植田洋匡・柴田 勉*・ 尾添絃之* (*岡山大)	海陸風の基本的なメカニズム——室内実験——	79-93
K-94	浅井富雄*・光本茂記 (*東京大)	海陸風に及ぼす陸地斜面の影響——数値実験——	95-116

番号	発表者	題 目	ページ
K-95	尾添絃之*・柴田 勉*・ 佐山卓敏*・光本茂記・ 植田洋匡 (*岡山大)	海陸風存在下での大気汚染の特性——数値シミュレーション——	117-133

国立公害研究所研究報告, 第34号, (1982) 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究——昭和55年度特別研究報告。

番号	発表者	題 目	ページ
K-96	奥田典夫	研究プロジェクトの概要	1-3
K-97	竹内延夫	レーザーレーダーによる大気汚染計測	5-17
K-98	杉本伸夫・竹内延夫	大気汚染計測用分光型レーザーレーダーの現状	19-28
K-99	宮崎忠国・大井 絃	リモートセンシング技術による水質計測の現状	29-42
K-100	溝口次夫・功刀正行	道路近傍における自動車排出成分の測定法に関する研究—従来の計測法とレーザーレーダーによる計測法の比較	43-48
K-101	内藤正明	環境汚染の広域的評価	49-60
K-102	清水 浩・竹内延夫・笹野泰弘・ 杉本伸夫・松井一郎・奥田典夫	広域大気汚染観測用大型レーザーレーダーの設計と製作	61-81
K-103	清水 浩・松井一郎・笹野泰弘・ 竹内延夫・奥田典夫	大型レーザーレーダーの性能試験	83-106
K-104	杉本伸夫・笹野泰弘・清水 浩・ 松井一郎・竹内延夫・奥田典夫	大型レーザーレーダーにおける測定用ソフトウェアプログラムの開発	107-123
K-105	笹野泰弘・竹内延夫・奥田典夫	レーザーレーダー画像データ処理表示手法の開発	125-141
K-106	清水 浩・笹野泰弘・安岡善文・ 植田洋匡・竹内延夫・奥田典夫	レーザーレーダーを用いた空間相関法による風向・風速の遠隔的計測法	143-152
K-107	笹野泰弘・竹内延夫・奥田典夫	単経緯儀法によるパイバル観測により得られる大気境界層中の風向・風速値の時間・空間代表性	153-166
K-108	笹野泰弘・広原寿英*・山崎哲夫*・ 清水 浩・竹内延夫・奥田典夫 (*筑波大)	スキヤニング・レーザーレーダー観測による空間相関法を用いた水平風ベクトルの決定	167-185
K-109	杉本伸夫・竹内延夫・奥田典夫	差分吸収レーザーレーダーによる排煙流中のNO ₂ 濃度分布の測定	187-198

国立公害研究所研究報告, 第35号, (1982) 環境面よりみた地域交通体系の評価に関する総合解析研究——総合解析部・計測技術部。

番号	発表者	題 目	ページ
K-110	西岡秀三	研究のフレームワーク	1-8
K-111	内藤正明	自動車交通のもたらす環境影響の評価と対策について	9-16
K-112	溝口次夫・功刀正行	大気汚染の計測法	17-28
K-113	池田有光*・溝口次夫 (*京都大)	道路内の風の乱れの測定	29-37
K-114	田村正行	道路交通騒音評価値L _a の算出方法に関する研究	39-46

番号	発表者	題目	ページ
K-115	乙間末広・原沢英夫	対象地域の現況とバイパス計画	51-54
K-116	乙間末広・篠原正剛* (*筑波大)	大気汚染予測モデルとシミュレーション	55-65
K-117	田村正行	騒音予測モデルとシミュレーション	67-74
K-118	乙間末広・田村正行・原沢英夫	大気汚染と騒音の結合指標による評価	75-78
K-119	青木陽二	道路近傍に立つ被験者の心理的影響の測定	79-93
K-120	田村正行	道路交通騒音と被害意識に関する分析—土浦市を例として—	95-115
K-121	渡辺聡子*・西岡秀三 (*ポストン大)	交通流による地域分断の評価	117-133
K-122	原科幸彦・飯倉善和・西岡秀三	住民意識からみた総合評価	135-153
K-123	原沢英夫	評価のための支援システム	155-171
K-124	西岡秀三	まとめと今後の課題	173-176

国立公害研究所調査報告, 第18号, (1981) 第2回富栄養化シンポジウム—モデルと評価—期
 日 昭和56年3月19, 20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.

番号	発表者	題目	ページ
K-125	合田 健	富栄養化問題とモデリング	1-6
K-126	福島武彦	霞ヶ浦における湖流と混合問題の数値解析	7-29
K-127	井上和也* (*京都大)	琵琶湖南湖における湖流と拡散	30-42
K-128	富所五郎* (*信州大)	湖水の三次元流動解析法	43-52
K-129	岡田光正	<i>Microcystis</i> による水の華生成のシミュレーション —その発生の特色と発生防止対策の検討—	55-69
K-130	大竹久夫* (*島根大)	汽水域における植物プランクトンと栄養塩類の相互作用	70-81
K-131	宮崎忠国・中杉修身	霞ヶ浦環境動態モデル	83-91
K-132	平塚茂雄*・田中哲治郎*・ 沖野外輝夫**・西田直短*** (*野村総研, **借州大, ***東京理科大)	湖の物質循環モデルと水質の予測 (諏訪湖)	92-113
K-133	宗宮 功* (*京都大)	湖沼の物質循環モデル	114-151
K-134	北畠能房	湖環境の利用に関するモデリングについて	157-172
K-135	中村由行*・惣谷幹郎*・西村 肇* (*東京大)	大阪湾の生態系シミュレーション	173-195
K-136	内藤正明	富栄養化防止におけるモデルの役割	199-207

国立公害研究所調査報告, 第19号, (1981) 第2回大気・乱流シンポジウム——期日 昭和56年10月29, 30日——特別研究「臨海地域の気象特性と大気拡散現象に関する研究」シンポジウム報告,

番号	発表者	題 目	ページ
K-137	綱津家久*・中川博次* (*京都大)	開水路流れの組織立った乱流構造	1-68
K-138	日野幹雄* (*東京工大)	密度成層流の乱流構造と内部波	69-90
K-139	福井啓介*・中島正基* (*姫路工大)	壁面領域の乱流輸送過程に及ぼす浮力効果	91-136
K-140	荻野文丸*・水科篤郎* (*京都大)	外部領域の乱流構造に及ぼす密度成層効果—安定な成層乱流—	137-156
K-141	小森 悟・植田洋匡	水平方向の乱流構造、乱流輸送過程に及ぼす密度成層効果	157-173
K-142	村岡浩爾・平田健正	内部重複波の碎波形態について	175-183
K-143	室田 明*・中辻啓二* (*大阪大)	表層密度噴流における大規模渦動の発生、発達過程	185-204
K-144	時政辰夫*・長瀬洋一* (*広島大)	Mixing layer 遷移域の渦構造に関する実験的研究	205-221
K-145	高木隆司* (*東京農工大)	混合層における秩序構造とレイノルズ応力	223-228
K-146	片岡邦夫* (*神戸大)	衝突噴流における物質輸送促進と壁領域の構造に対する圧力変動の影響	229-251

国立公害研究所調査報告, 第20号, (1982) 第4回大気環境データ処理システム研究会報告書——期日 昭和56年2月17日, 18日.

番号	発表者	題 目	ページ
K-147	牧野利孝* (*環境庁)	大気環境常時監視	1-4
K-148	鈴鹿 孝* (*大阪府公害監視セ)	大阪府における利用事例について	5-12
K-149	西岡電三* (*京都市公害セ)	京都市における大気環境モニタリング結果の利用体制について	13-21
K-150	安達史朗	疫学における大気環境データ	23-25
K-151	芳賀敏郎*・新藤純子* (*慶応義塾大)	大気時間値データの統計学的特性	27-44
K-152	廣崎昭太・松本幸雄	大気環境の国際比較 OECD「環境の状況」グループ、大気クエスチョネア案をめぐって	45-82
K-153	環境情報部	大気測定局属性調査方法の変更について	83-91

国立公害研究所調査報告、第21号、(1982) 第3回富栄養化問題シンポジウム——防止施策を中心として——期日 昭和56年9月18、19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。

番号	発表者	題 目	ページ
K-154	合田 健	富栄養化防止対策の展望	1-13
K-155	岩熊敏夫・今村典子・花里孝幸・安野正之・大槻 晃・相崎守弘	湖内実験隔離水界を用いた水質回復実験	15-35
K-156	春日清一	霞ヶ浦の生態系管理による富栄養化防止	36-43
K-157	沖 陽子*・青山 勲* (*岡山大)	自然水域におけるホテイアオイによるN、Pの除去能	44-54
K-158	須藤隆一	生活雑排水からの負荷とその処理対策	59-75
K-159	山根敦子	生活排水の汚濁負荷と洗剤	76-91
K-160	上甲 勲* (*栗田工業)	晶析法による下水中のリンの除去	92-105
K-161	田井慎吾	霞ヶ浦富栄養化防止対策の事業費とエネルギー消費について	109-117
K-162	今井 清* (*滋賀県)	琵琶湖における富栄養化防止対策	118-142
K-163	津田 勉* (*茨城県)	霞ヶ浦における富栄養化防止対策	143-154

5.2 国立公害研究所研究発表会

番 号	発 表 者	題 目	発表年月
k-1	合田 健	わが国湖沼中での霞ヶ浦汚濁の特色	56.6
k-2	村岡 浩爾	霞ヶ浦の水収支と湖水位の将来予測	"
* k-3	藤井 國博	有機廃棄物の土壌還元が土壌環境に与える影響	"
k-4	不破敏一郎	環境モニタリングについて	"
k-5	西岡 秀三	環境面よりみた地域道路交通体系の評価—土浦地区の例—	"
k-6	安達 史朗	大気汚染と健康の疫学	"
k-7	嵯峨井 勝	NO ₂ の生体影響について—急性、亜急性および慢性暴露による脂質過酸化と抗酸化性防御機能の変化—	"
k-8	秋元 肇	炭化水素—窒素酸化物系光化学反応の研究—計算機シミュレーションと素反応研究—	"
k-9	福山 力	光化学エアロゾルの生成—チャンバー実験およびフィールド調査—	"
k-10	竹内 延夫	環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発—大型レーザーレーダーによる水平移流ベクトルの測定—	"
k-11	植田 洋匡	流体の運動および拡散過程に及ぼす浮力の影響	"
k-12	大井 紘	流量が周期的に変動する汚染物を処理する系の設計と操作	"
k-13	森田 昌敏	環境中のヒ素とその毒性	"
k-14	鈴木 和夫	メタロチオネインと重金属	"
k-15	近藤 矩朗	二酸化硫黄による植物被害の機構の生理生化学的研究	"
k-16	高橋 弘	公害研究と動物実験—動物実験施設の紹介—	"

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	発表年
A-1	宇都宮陽二郎	サテライトリモートセンシングによる土壌含水比分布の地図化の試み—九十九里地盤沈下地域を例として	地理学評論	54	740—750	1981
A-2	K. Oi, H. Itoh*, I. Muchi** (*Tachikawa Daiichi Junior High School, **Nagoya Univ.)	Improvement of operational flexibility of batch units by a design margin	Compt. Chem. Eng.	3	177—184	1979
A-3	奥野忠一・袴田共之	エネルギー分析における統計学的研究——植生区分別面積の推定法について——	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55年度研究成果報告書		71—73	1981
A-4	土屋 巖	環境データの整備状況と今後の課題(1)	エネルギーと環境	3	24—29	1981
A-5	土屋 巖	ランドサットデータによる鳥海山の残雪の季節推移の数値解析	雪永	43	155—161	1981
A-6	春山曉美	国際環境情報照会システム (INFOTERRA)における情報源検索	新エネルギーの国際間技術交流に関するデータベースの構築と情報検索システムのデザイン研究(第1分冊)(日本アイ・ビー・エム株式会社東京サイエンティフィック・センター、創新エネルギー財団、272p.)		101—118	1981
A-7	袴田共之	放牧草地の地力にとって排泄糞尿とは	養牛の友	57年2月	42—46	1982
A-8	広崎昭太	下水汚泥コンポストの製造における多変量解析法の応用(I)	再生と利用	(14)	38—46	1981
A-9	広崎昭太	下水汚泥コンポストの製造における多変量解析法の応用(II)	再生と利用	(16)	17—30	1982
A-10	広崎昭太・中村和雄* (*農事試)	発生子察におけるコンピューター利用(I) —コンピューター利用入門—	植物防疫	35	275—279	1981
A-11	M. Shitomi*, S. Hiroasaki, R. Korenaga** (*Natl. Grassl. Res. Inst., **Natl. Fruit Tree Res. Stn.)	Prediction of the population density of citrus tree pests by a multiple regression and a system model	Bull. Biom. Soc. Jpn.	(2)	40—49	1981
A-12	宮崎忠國	ランドサットからみた霞ヶ浦	水	24—2 (322)	28—33	1982

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	発表年
A-13	M. Takahashi*, Y. Yasuoka, M. Watanabe**, T. Miyazaki, S. Ichimura* (*Tsukuba Univ., **Water Soil Environ. Div.)	Local upwelling associated with vortex motion off Oshima island, Japan	Coastal upwelling (Francis A. Richards, American Geophysical Union)		119-124	1981
A-14	横田達也・花泉 弘*・ 稲村 実*・豊田弘道* (*東京大)	細い移動物体の非接触測温法	計測自動制御学会論文 集	18	265-269	1982

B. 総合解析部

B-1	青木陽二	地図を用いた景観評価	筑波研究学園都市における景観構成に関する調査(住宅・都市整備公団, 253p.)		3-20	1981
B-2	青木陽二	物理的環境と心理的反応との関連分析に関する研究	環境情報科学	10(3)	25-29	1981
B-3	Y. Aoki	A study of on-site evaluation for site planning: Lake Kasumigaura	Landscape Plann.	8(3)	235-256	1981
B-4	青木陽二	環境監視員による環境管理地域の広がり——景観を例として——	グリーンエイジ	8(11)	53-55	1981
B-5	青木陽二	筑波研究学園都市住民の景観評価に関する研究	日本都市計画学会学術研究発表会論文集	16	385-390	1981
B-6	青木陽二	都市景観におけるみどりの役割	生活と環境	27(1)	21-24	1982
B-7	青木陽二	身近な植物に対する認知度について	環境情報科学	11(1)	79-81	1982
B-8	北島能房・宮崎忠国*・ 高橋三雄**・ 後藤 晃**・ 杉山武彦*** (*環境情報部, **成蹊 大, ***一橋大)	多摩川流域の環境浄化に関するシステム分析——費用・便益分析と多目的計画手法にもとづく実証的研究——	多摩川流域の環境浄化に関するシステム分析(北島能房, とうきゅう環境浄化財団)		302	1980
B-9	北島能房・中杉修身・ 西岡秀三・原沢英夫	家計の購入・廃棄行動に関する実証的研究	地域学研究	11	185-200	1981
B-10	北島能房	環境資源論と経済学	季刊環境研究	(37)	25-33	1982
B-11	Y. Kitabatake	A dynamic predator-prey model for fishery resources : a case of Lake Kasumigaura	Environ. Plann. A	14	225-235	1982
B-12	S. Gotoh, E. Tanaka*, Y. Yonemura** (*Dynax Inc., **Nomura Res. Inst.)	Source separation for resource recovery —State-of -the-art	Conserv. Recycling	3	305-317	1980

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	発表年
B-13	後藤典弘・中杉修身	廃棄物処理と経済性	ポリマー廃棄物の処理再生利用技術(堤繁, 日刊工業新聞社, 605p.)		71-97	1981
B-14	後藤典弘	流動床炉の時代?	プラスピア	(35)	10-13	1981
B-15	後藤典弘	二十一世紀の地球	月刊廃棄物	8(82)	74-77	1982
B-16	近藤次郎・西岡秀三・織田 肇**堀 駿郎**・林 洋** (*環境生理部, **日本自動車研)	〔座談会〕自動車と環境	自動車研究	3(4)	28-33	1981
B-17	内藤正明・落合美紀子	環境モニタリングステーションの適正配置について	公害と対策	17	934-940	1981
B-18	内藤正明	環境問題に関する数学モデルについて	環境技術	10	683-688	1981
B-19	中杉修身	大気拡散, 石炭灰について	酒田共同火力発電所の石炭燃料転換に伴い予測される環境問題とその対策に関する報告書(鎌田 仁, 53p.)		6-17	1981
B-20	中杉修身	快適な生活環境づくりにおける生活者の役割	環境情報科学	10(2)	62-63	1981
B-21	中杉修身	欧州における物質回収プロセス①	生活と環境	26(5)	39-43	1981
B-22	中杉修身・後藤典弘・島巢正浩**福田晴一**・町田 取*・宮之原隆** (*荏原製作所, **日本製鋼所, *月島機械, **横浜市)	物質回収プロセスシステムの環境影響評価	資源再生利用技術システムの評価研究(日本産業技術振興協会, 447p.)		V1-V97	1981
B-23	中杉修身・後藤典弘・伊藤寛一**・田中 勝** (*荏原製作所, **国立公衆衛生院)	資源化技術の国際比較	資源再生利用技術システムの評価研究(日本産業技術振興協会, 447p.)		VII-VI62	1981
B-24	中杉修身	環境影響評価	廃棄物処理施設技術管理者資格認定講習テキスト(4) 最終処分(日本環境衛生センター, 738p.)		302-338	1981
B-25	中杉修身	エネルギー・資源と環境資源	技術と経済	(117)	56-70	1981
B-26	西岡秀三	水素燃料航空機システムに関するテクノロジー・アセスメント〔社会・環境面評価〕	水素燃料航空機システムに関するテクノロジー・アセスメント(東口實編, 日本産業技術振興協会, 306p.)		220-246	1981
B-27	西岡秀三・栗津啓介* (*筑波大)	太陽熱利用のエネルギーアナリシス, 資源利用と地域性	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56年度研究成果報告書(茅 陽一ら, 140p.)		93-99	1982

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
B-28	原沢英夫・西岡秀三	環境問題トピックスシリーズ(14)環境評価のためのコンピュータ支援システム	環境情報科学	10(3)	74-81	1981
B-29	原沢英夫・内藤正明・西岡秀三	水環境システムの計画・設計に関する研究レビューと今後の方向について	水質汚濁研究	4	183-196	1981
B-30	原科幸彦・飯倉善和・西岡秀三	住民意識調査にもとづく道路周辺地域の環境診断—土浦市での事例研究—	都市計画	別冊(16)	319-324	1981
B-31	森田恒幸	計画アセスメントの理念と調査研究の現状について	宅地開発	(71)	2-11	1981
B-32	森田恒幸	都市の土地利用計画における環境配慮の実態と課題—市街化区域及び市街化調整区域に関する都市計画を事例として—	季刊環境研究	(36)	14-24	1981
B-33	森田恒幸	地方からの環境管理に関する報告を読んで	季刊環境研究	(34)	86-92	1981
B-34	森田恒幸	環境影響評価手続が関係住民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—	都市計画別冊 学術研究発表会論文集	(16)	331-336	1981
B-35	森田恒幸	市街化区域及び市街化調整区域に関する都市計画についての環境保全上の調整事例	計画アセスメント実務手引資料集(土地利用計画編), 昭和55年度環境庁委託報告書, 252p.		101-132	1981

C. 計測技術部

C-1	大槻 晃	日本の湖沼の汚染状況	遺伝	35(8)	42-44	1981
C-2	B. A. Manny*, A. Otsuki (*U. S. Great Lakes Fish. Lab.)	Loss of nitrogenous dissolved organic matter from small lakes	J. Freshwater Ecol.	1(2)	193-202	1981
C-3	岡本研作・不破敏一郎	環境標準試料 NIES No 2 「池底質試料」について	季刊環境研究	(34)	125-138	1981
C-4	岡本研作	標準試料(0) 動植物	ふんせき	6	46	1981
C-5	岡本研作	標準試料 標準試料一般論と利用できるCRM	環境分析の手法と評価 (木羽敏泰ら編, 東京大学出版会, 244p.)		199-210	1982
C-6	T. Kawai, H. Miyai* (*Tsukuba Univ.)	Photoeffected <i>in vivo</i> fluorescence of <i>chlorophyll-a</i> in experimental ponds as observed by continuous monitoring	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	275-281	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
C-7	K. Satake, P. J. Say*, B. A. Whitton* (*Durham Univ.)	Use of X-ray fluorescence spectrometry to study heavy metal composition of aquatic bryophytes	Heavy metals in Northern England, Environmental and biological aspects (P. J. Say & B. A. Whitton Ed., Durham Univ., 198p.)		147-152	1981
C-8	白石寛明	環境中の塩素化パラフィン	化学と工業	34	726-727	1981
C-9	H.Seyama, M.Soma	X-ray photoelectron and Auger electron spectroscopic study of Mg-montmorillonite	Chem. Lett.	1981	1009-1012	1981
C-10	A. Yamagishi*, M. Soma (*Hokkaido Univ.)	Improvement of optical purity of metal tris-(1, 10-phenanthroline) chelates by use of adsorption on a colloidal clay	J. Chem. Soc., Chem. Comm.		539-540	1981
C-11	A. Yamagishi*, M. Soma (*Hokkaido Univ.)	Optical resolution of metal chelates by use of adsorption on a colloidal clay	J. Am. Chem. Soc.	103	4640-4642	1981
C-12	相馬光之	電子分光法 (XPS, UPS, AES)	触媒	23	455-457	1981
C-13	M.Soma, H.Seyama	X-ray photoelectron spectroscopic study of the surface composition of sediment or soil models	Appl. Surf. Sci.	8	478-482	1981
C-14	Y. Iwasawa*, H. Ichinose*, S. Ogasawara*, M. Soma (*Yokohama Natl. Univ.)	Olefin metathesis over well-defined active fixed molybdenum catalysts	J. Chem. Soc., Faraday Trans. I	77	1763-1777	1981
C-15	A. Yamagishi*, M. Soma (*Hokkaido Univ.)	Aliphatic tail effects on adsorption of acridine orange cation on a colloidal surface of montmorillonite	J. Phys. Chem.	85	3090-3092	1981
C-16	A. Yamagishi*, R. Ohnishi*, M. Soma (*Hokkaido Univ.)	Chromatographic resolution of tris(acetylacetonato) cobalt (III) on a Δ -tris (1,10-phenanthroline) nickel (II) montmorillonite column	Chem. Lett.	1982	85-88	1982
C-17	角田欣一*・野尻知子**・ 野尻幸宏・原口紘亮**・ 不破敬一郎 (*東京大, **埼玉県立 越谷高)	誘導結合型高周波アルゴンプラズマ発光分析法による血清中の全カルシウムの定量	日本化学会誌	1982	145-147	1982
C-18	野尻幸宏・原口紘亮* (*東京大)	水質分析-誘導結合プラズマ発光分析法の利用	ぶんせき	1982	26-32	1982
C-19	N. Furuta, C. W. McLeod*, H. Haraguchi*, K. Fuwa (*Tokyo Univ.)	Use of a programmable monochromator and SIT detector in flame atomic emission spectrometry	Bull. Chem. Soc. Jpn.	52	2913-2917	1979
C-20	古田直紀・不破敬一郎	環境分析	ICP発光分析 (化学の領域増刊号)	127	199-215	1980

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
C-21	N. Furuta, C. W. Mcleod*, H. Haraguchi*, K. Fuwa (*Tokyo Univ.)	Evaluation of a silicon-intensified target image detector for inductively coupled plasma emission spectrometer	Appl. Spectrosc.	34	211-216	1980
C-22	古田直紀	Photodiode Arrayを用いたICP発光分析の研究—カナダ・アルバータ大学G. Horlick研究室で学んだ事—	Plasma Spectrosc.	1(2)	53-60	1981
C-23	N. Furuta, G. Horlick* (*Alberta Univ.)	Spatial characterization of analyte emission and excitation temperature in an inductively coupled plasma	Spectrochim. Acta	37(1)	53-64	1982
C-24	Y. Iwata*, K. Matsumoto*, H. Haraguchi*, K. Fuwa, K. Okamoto (*Tokyo Univ.)	Proposed certified reference material for pond sediment	Anal. Chem.	53(7)	1136-1138	1981
C-25	溝口次夫	環境のバックグラウンド指標の検索	環境問題シンポジウム講演論文集	9	115-119	1981
C-26	溝口次夫	道路近傍の自動車排出ガスの挙動と測定	京都大学環境衛生工学研究会シムポジウム講演論文集	3	224-227	1981
C-27	溝口次夫・西川雅高	大気汚染の常時監視の方向とエアロゾル成分の分析法	環境技術	11(3)	7-11	1982
C-28	森田昌敏	重金属の代謝と生体内分布	有機合成化学	39	1083-1096	1981
C-29	M. Morita, T. Uehiro, K. Fuwa	Determination of arsenic compounds in Biological Samples by liquid chromatography with inductively coupled argon plasma-atomic emission spectrometric detection	Anal. Chem.	53	1806-1808	1981
C-30	M. Morita, T. Uehiro	Determination of phosphates by liquid chromatography with inductively coupled argon plasma atomic emission spectrometric detection	Anal. Chem.	53	1997-2000	1981
C-31	森田昌敏	プラズマ発光法を検出器とする高速液体クロマトグラフィー	Plasma Spectrom.	2	42-52	1981
C-32	T. Yamagishi*, T. Miyazaki*, K. Akiyama*, M. Morita, J. Nakagawa*, S. Horii*, S. Kaneko* (*Tokyo Metrop. Res. Lab. Public Health)	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in commercial diphenyl ether herbicides, and in freshwater fish corrected from the application area	Chemosphere	10	1137-1144	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
C-33	A. Yasuhara, H. Shiraishi, M. Tsuji*, T. Okuno* (*Environ. Sci. Inst. Hyogo Prefect.)	Analysis of organic substances in highly polluted river water by mass spectrometry	Environ. Sci. Technol.	15	570-573	1981
C-34	安原昭夫	芳香と悪臭	ぶんせき	1981	792-799	1981
C-35	安原昭夫	養豚場における悪臭物質の生成(1) (訳文)	悪臭の研究	10(47)	16-27	1981
C-36	安原昭夫	養豚場における悪臭物質の生成(2) (訳文)	悪臭の研究	10(48)	30-41	1981
C-37	安原昭夫	養豚場における悪臭物質の生成(3) (訳文)	悪臭の研究	10(49)	1-19	1981
C-38	Y. Yokouchi, T. Fujii, Y. Ambe, K. Fuwa	Determination of monoterpene hydrocarbons in the atmosphere	J. Chromatogr.	209	293-298	1981

D. 大気環境部

D-1	K. Shibuya*, T. Nagashima*, S. Imai**, H. Akimoto (*Jpn. Environ. Sanit. Cent, **Jpn. Environ. Agency)	Photochemical ozone formation in the irradiation of ambient air samples by using a mobile smog chamber	Environ. Sci. Technol.	15	661-665	1981
D-2	H. Akimoto	Measurement of photochemicals in air	Air/Particulate Instrumentation and Analysis (P. N. Cheremisinoff, Ann Arbor Science, 423p.)		215-273	1981
D-3	G. Inoue, M. Okuda, H. Akimoto	Laser-induced fluorescence of the C ₂ H ₅ O radical	J. Chem. Phys.		2060-2065	1981
D-4	F. Sakamaki, H. Akimoto, M. Okuda	Photochemical reactivity and ozone formation in 1-Olefin- Nitrogen Oxide-Air systems	Environ. Sci. Technol.	15	665-671	1981
D-5	F. Sakamaki, M. Okuda, H. Akimoto	Computer modeling study of photochemical ozone formation in the propene- nitrogen oxides-dry air system. Generalized maximum ozone isopleth	Environ. Sci. Technol.	16(1)	45-52	1982
D-6	清水 浩・笹野泰弘・ 安岡善文・植田洋匡・ 竹内延夫・奥田典夫 (*環境情報部)	レーザーレーダーを用いた空間相 関法による風向、風速の遠隔的測 定	応用物理	50	616-620	1981

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	発表年
D-7	清水 浩・竹内延夫・ 笹野泰弘・杉本伸夫・ 松井一郎*・奥田典夫 (*技術部)	広域大気汚染観測用レーザーレー ダーの設計と製作	応用物理	50	1154-1164	1981
D-8	清水 浩・笹野泰弘・ 安岡善文*・松戸 修*・ 竹内延夫・奥田典夫 (*環境情報部)	コンピューターによるレーザーレ ーダーデータの画像表示法	電子通信学会論文誌	J64-C (4)	242-249	1981
D-9	清水 浩・飯倉善和*・ 笹野泰弘・竹内延夫 (*総合解析部)	ディザ信号の重畳によるA-D変 換器分解能の改善法	電子通信学会論文誌	J64-A	963-969	1981
D-10	杉本伸夫・竹内延夫・ 奥田典夫	差分吸収レーザーレーダーによる 排煙流中のNO ₂ 濃度分布の測定	応用物理	50(9)	27-32	1981
D-11	竹内延夫	レーザーレーダーで大気を探る	化学の領域	35(6)	39-44	1981
D-12	竹内延夫	レーザーレーダーの現状	分光研究	30(3)	185-186	1981
D-13	竹内延夫	半導体レーザの分光・計測への応 用	電子科学	31(6)	37-44	1981
D-14	竹内延夫	レーザーレーダーで大気を探る	化学の領域	35	435-440	1981
D-15	竹内延夫	レーザーレーダーによる大気汚染 のリモートセンシング	日本リモートセンシン グ学会誌	2(1)	3-20	1982
D-16	S. Hatakeyama, H. Bandow, M. Okuda, H. Akimoto	Reactions of CH ₂ OO and CH ₂ (A ₁) with H ₂ O in the gas phase	J. Phys. chem.	85	2249-2254	1981
D-17	中田宗隆*・朽津耕三*・ 福山 力・松村 知* (*東京大, **化技研)	電子線回析とマイクロ波分光を併 用した気体の分子構造の研究, 最 近の進歩	日本結晶学会誌	23	264-273	1981
D-18	M. Nakata*, M. Sugie*, H. Takeo* C. Matsumura*, T. Fukuyama, K. Kuchitsu** (*Natl. Chem. Lab. Ind., **Tokyo Univ.)	Structure of dichlorine monoxide as studied by microwave spectroscopy Determination of equilibrium structure by a modified mass dependence method	J. Mol. Spectrosc.	86	241-249	1981
D-19	M. Nakata*, T. Fukuyama, C. J. Wilkins**, K. Kuchitsu*, (*Tokyo Univ., **Canterbury Univ.)	Molecular structure of carbonyl bromide as studied by gas electron diffraction	J. Mol. Struct.	71	195-202	1981
D-20	M. Nakata*, H. Takeo**, C. Matsumura**, K. Yamanouchi*, K. Kuchitsu*, T. Fukuyama (*Tokyo Univ., **Natl. Chem. Lab. Ind.)	Structures of 1,2- dimethylhydrazine conformers as determined by microwave spectroscopy and gas electron diffraction	Chem. Phys. Lett.	83(2)	246-249	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
D-21	K. Murano, K. Izumi, M. Mizuochi*, I. Uno, S. Wakamatsu, M. Okuda (*Eng. Div.)	Sulfate and nitrate concentration in aerosol above Kanto area	Chem. Lett.	7	1037-1040	1981
D-22	若松伸司・五井邦宏*・ 油本幸夫**・ 畠野昌治***・奥田典夫 (*埼玉県公害セ、**富 山県公害セ、***日科技 研)	関東地方における光化学汚染質の 地域分布と局地気流	大気汚染学会誌	16	146-157	1981
D-23	若松伸司・小川 靖・ 村野健太郎・奥田典夫・ 鶴田治雄*・五井邦宏**・ 油本幸夫*** (*横浜市公害研、 **埼玉県公害セ、 ***富山県公害セ)	東京首都圏地域における光化学ス モッグの航空機観測について	大気汚染学会誌	16	199-214	1981
D-24	若松伸司・畠野昌治* (*日科技研)	関東地方における局地風系パター ン—夏季における気圧傾度が弱い 場合の解析—	大気汚染学会誌	16	371-378	1981
D-25	若松伸司・畠野昌治* (*日科技研)	主成分分析による局地風系解析	大気汚染学会誌	16	379-386	1981
D-26	N. Washida	Reaction of ethanol and CH ₃ CH(OH)radicals with atomic and molecular oxygen	J. Chem. phys.	75	2715-2722	1981
D-27	N. Washida, H. Takagi* (*Eng. Div.)	Reaction of cyclohexane and cyclohexyl radicals with atomic and molecular oxygen	J. Am. Chem. Soc.	104(1)	168-173	1982

E. 水質土壌環境部

E-1	相崎守弘	河川の富栄養化と自浄作用 I 付着微生物膜の発達と有機物除去 活性	「環境科学」研究報告 集 B75-S504		47-57	1981
E-2	相崎守弘	河川の富栄養化と自浄作用 II 人工水路での実験	「環境科学」研究報告 集 B75-S504		58-65	1981
E-3	M. Aizaki, A. Otsuki*, T. Fukushima, M. Hosomi, K. Muraoka (*Chem. Phys. Div.)	Application of Carlson's trophic state index to Japanese lakes and relationships between the index and other parameters	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	675-681	1981
E-4	栗原 康*・二宮秀輝**・ 稲森悠平 (*東北大、**今治市下 水浄化セ)	人工干潟の研究(補)—汚泥捕食者 としてのイソゴカイ (* <i>Perinereis nuntia</i> var. <i>vallate</i>) について—	下水道協会誌	18(207)	48-55	1981
E-5	富士元英二*・ 古屋 昇*・ 稲森悠平 (*明電舎)	富栄養化に及ぼす下水および生活 排水処理水の影響	日本水処理生物学会誌	16(1・2)	11-17	1980

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
E-6	半田 隆*・古屋 昇** 富士元英二*** 稲森悠平 (*東京理科大, **明電 舎)	活性汚泥生物に及ぼすDOの影響	日本水処理生物学会誌	16(1-2)	1-10	1980
E-7	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-8	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-9	中川博次*・大坪国順・ 中川道弘** (*京大, **広島県)	橋脚周辺における混合砂礫の局所 洗掘特性	土木学会論文報告集	314	53-66	1981
E-10	岡田光正	リンの過剰摂取	下水道協会誌	18(203)	101	1981
E-11	鈴木基光*・茅原一之*・ 横矢博一*・岡田光正 (*東京大)	土壌による浄化機構に関する基礎 的研究	廃水処理技術革新の方向 を探る—シンポジウム・ プロシーディングス— (化学工学協会「排水の 生物処理」研究会, 155p.)		9-14	1982
E-12	岡田光正・須藤隆一・ 江島玄泰*・吉野善彌* (*東京理科大)	生物膜法を用いた簡易処理装置に 関する研究	廃水処理技術革新の方向 を探る—シンポジウム・ プロシーディングス— (化学工学協会「排水の 生物処理」研究会, 155p.)		114-120	1982
E-13	M. Okada, R. Sudo	Dissolved oxygen consumption in lake sediments	Management of Bottom Sediments Containing Toxic Substances (Water Resour. Support Cent. U.S. Army Corps Eng., U.S. Army Eng. Waterways Exp. Stn. Environ. Lab., 408p.)		106-120	1981
E-14	M. Okada, R. Sudo, S. Aiba* (*Osada Univ.)	Phosphorus uptake and growth of blue-green alga, <i>microcystis aeruginosa</i>	Biotechnol. Bioeng.	24(1)	143-152	1982
E-15	合田 健	寓話三題、土木らしからざる土木 屋	建設業界	30(4)	40-42	1981
E-16	合田 健	ヘドロの有害性と富栄養化潜在力	ヘドロ	22	2-3	1981
E-17	T. Goda, S. Tai, A. N. Yamane	Evaluation of thermodynamical efficiency of reverse osmosis process using entropy	Water Res.	15	1305-1311	1981
E-18	合田 健	環境問題と回顧と展望—研究的立 場から—(水質問題)	かんきょう	7(1)	30-35	1982
E-19	合田 健	霞ヶ浦を考える	水	新年増刊号	10-11	1982
E-20	須藤隆一	糸状菌	下水道協会誌	205	96	1981
E-21	須藤隆一	水処理と微生物(4)	微生物と資源	4	17-21	1981
E-22	須藤隆一	生物処理の管理⑩ 脱水素酵素活 性	水	23(11)	26-27	1981

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	発表年
E-23	須藤隆一	生物処理の管理⑫ 指標生物(一)	水	23(7)	30-31	1981
E-24	須藤隆一	生物処理の管理⑬ 呼吸速度	水	23(10)	26-27	1981
E-25	須藤隆一	第2部2章 生活排水処理における生物学	生活系排水処理ガイドブック(岩井重久等編, 環境技術研究会, 496p.)		104-121	1981
E-26	須藤隆一	2.2 回転板接触方式	浄化槽維持管理マニュアル(厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課, (社)日本環境整備教育センター, 597p.)		79-98	1981
E-27	須藤隆一	生物相からみた機能診断(I)	浄化そう・コムプラ	9	1-4	1981
E-28	須藤隆一	水処理と微生物(5)微生物の増殖と環境条件	微生物と資源	5	1-4	1981
E-29	須藤隆一	生物処理の管理⑭ AGP(2)	水	23(15)	28-29	1981
E-30	須藤隆一	生物処理の管理⑮ 洗濯用洗剤の汚濁負荷	水	24(1)	16-17	1981
E-31	須藤隆一	水処理と微生物(3)微小動物の役割	微生物と資源	3	46-49	1981
E-32	須藤隆一	富栄養化現象と下水処理	月刊下水道	4(5)	59-64	1981
E-33	須藤隆一	水処理と微生物(2)活性汚泥と生物膜の微小動物相	微生物と資源	2	1-6	1980
E-34	須藤隆一	生物処理の管理⑯ 指標生物(二)	水	23(8)	32-33	1981
E-35	須藤隆一	生物処理の管理⑰ 重金属	水	23(6)	22-23	1981
E-36	須藤隆一	回転円板法	環境技術	10	921-923	1981
E-37	須藤隆一	生物相からみた機能診断(III)	浄化そう・コムプラ	(68)	1-8	1981
E-38	須藤隆一	生物相からみた機能診断(IV)	浄化そう・コムプラ	(69)	8-11	1981
E-39	須藤隆一	生物処理の管理⑱ AGP	水	23(13)	76-77	1981
E-40	須藤隆一	洗剤および消毒剤の生物処理に及ぼす影響に関する一考察	「環境科学」研究報告集 B135, 大学における有害物の排出動態と処理研究成果報告(文部省「環境科学」特別研究 S618検討班, 53p.)		48-51	1982
E-41	須藤隆一	霞ヶ浦流域における生活排水対策をめぐって	水	24(2)	34-37	1982
E-42	須藤隆一	生物処理の管理⑲ 小型回転円板処理装置(1)	水	24(3)	26-27	1982
E-43	須藤隆一	生物処理の管理⑳ 小型回転円板処理装置(2)	水	24(4)	22-23	1982
E-44	須藤隆一	「下水道講座」117 汚泥の馴致	下水道協会誌	19(213)	102	1982
E-45	田井慎吾	水処理におけるエネルギー消費	水道公論	17(7)	48-49	1981

番号	発表者	題目	掲載誌	巻(号)	ページ	発表年
E-46	田井慎吾	霞ヶ浦の富栄養化—その影響と対策	水	24(2)	20—22	1982
E-47	田井慎吾	エネルギー利用システムの総合評価—水の供給および処理システムのエネルギー評価—	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56年度成果報告書(茅 陽一ら, 140p.)		100—105	1982
E-48	T. Fukushima, K. Muraoka	Current and vertical mixing in a shallow lake	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	141—149	1981
E-49	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-50	細見正明・岡田光正・須藤隆一	湖沼底泥からのリンの溶出に関する研究	第5回有害底質の処理処分に関する日米専門家会議会議録	85	154—159	1981
E-51	村岡浩爾	国立公害研究所と霞ヶ浦	水	夏季増刊号	26—27	1981
E-52	村岡浩爾	霞ヶ浦の水収支	水	新年増刊号	23—27	1982
E-53	今岡 務*・寺西靖治*・矢木修身・須藤隆一(*広島大)	赤潮生物を用いた都市下水のAGPの測定	下水道協会誌	18(210)	22—27	1981
E-54	O. Yagi, N. Sugiura*, R. Sudo (*Ibaraki prefect.)	Odorous compounds produced by <i>Streptomyces</i> in Lake Kasumigaura	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	641—645	1981
E-55	矢木修身	霞ヶ浦のアオコについて	水	24(2)	48—50	1982
E-56	山根敦子・岡田光正	生活排水に占める洗濯用洗剤の汚濁負荷について	環境技術	10	543—544	1981
E-57	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	生活排水に占める洗たく用洗剤に由来する汚濁負荷	下水道協会誌	18(210)	11—19	1981

F. 環境生理部

F-1	H. Oda, H. Tsubone, A. Suzuki, T. Ichinose, K. Kubota	Alteration of nitrite and nitrate concentrations in the blood of mice exposed to nitrogen dioxide	Environ. Res.	25	294—301	1981
F-2	K. Kaya, T. Miura	Effects of nitrogen dioxide on fatty acid compositions of red cell membranes, sera, and livers in rats	Environ. Res.	27(1)	24—35	1982
F-3	M. Sagai, T. Ichinose, H. Oda, K. Kubota	Studies on biochemical effects of nitrogen dioxide : I. Lipid peroxidation as measured by ethane exhalation of rats exposed to nitrogen dioxide	Lipids	16(1)	64—67	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
F-4	M. Sagai, T. Ichinose, H. Oda, K. Kubota	Studies on biochemical effects of nitrogen dioxide. II. Changes of the protective systems in rat lungs and of lipid peroxidation by acute exposure	J. Toxicol. Environ. Health	9	153-164	1982
F-5	鈴木 明・局 博一・ 市瀬孝道・織田 肇・ 久保田憲太郎	二酸化窒素亜急性暴露がラットの動脈血pHa, Pao ₂ , Pao ₂ に及ぼす影響	日本衛生学雑誌	36	816-823	1981
F-6	K. T. Suzuki, M. Yamamura, Y. K. Yamada, F. Shimizu	Acute cadmium toxicity and its relation to chemical forms of cadmium in the rat	J. Pharm. Dyn.	4(5)	s-79	1980
F-7	鈴木和夫	HPLC-AASによる金属タンパク、特にメタロチオネインの分析	化学の領域、増刊	(133)	79-92	1981
F-8	鈴木和夫	重金属とメタロチオネイン	有機合成化学	39	1073-1082	1981
F-9	K. T. Suzuki, T. Maitani	Metal-dependent properties of metallothionein—replacement <i>in vitro</i> of zinc-thionein with copper	Biochem. J.	199	289-295	1981
F-10	K. T. Suzuki	Biosynthetic studies using stable isotopes	Advances in Natural Products Chemistry — Extraction and Isolation of Biologically Active Compounds— (S. Natori, N. Ikekawa and M. Suzuki; John Wiley Sons), 616p.		124-134	1981
F-11	K. T. Suzuki, M. Yamamura, Y. K. Yamada, F. Shimizu	Distribution of cadmium in heavily cadmium-accumulated rat liver cytosols: Metallothionein and related cadmium-binding proteins	Toxicol. Lett.	8	105-114	1981
F-12	K. T. Suzuki, M. Yamamura	Native and induced rat kidney metallothioneins and their relation to cadmium toxicity	Arch. Environ. Contam. Toxicol.	10	251-262	1981
F-13	K. T. Suzuki, Y. K. Yamada, F. Shimizu	Essential metals and metallothionein in cadmium-induced thymic atrophy and splenomegaly	Biochem. Pharmacol.	30	1217-1222	1981
F-14	A. K. Suzuki, H. Tsubone, K. Kubota	Changes of gaseous exchange in the lung of mice acutely exposed to nitrogen dioxide	Toxicol. Lett.	10	327-335	1982
F-15	A. K. Suzuki, T. Ichinose, H. Tsubone, H. Oda, K. Kubota	Effects of acute nitrogen dioxide exposure on swimming performance of mice	J. Toxicol. Environ. Health	9	165-172	1982
F-16	局 博一・鈴木 明・ 市瀬孝道・嵯峨井勝・ 織田 肇・久保田憲太郎	二酸化窒素の急性暴露によるラット心機能の変化	日本衛生学雑誌	36(2)	550-559	1981
F-17	H. Fujimaki, F. Shimizu, K. Kubota	Suppression of antibody response in mice by acute exposure to nitrogen dioxide: <i>In vitro</i> study	Environ. Res.	26	490-496	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
F-18	H. Fujimaki, F. Shimizu	Effects of acute exposure to nitrogen dioxide on primary antibody response	Arch. Environ. Health	36(3)	114-119	1981
F-19	T. Maitani, K. T. Suzuki	Metal content ratio sensitive indicator of pulmonary edema	Toxicol. Lett.	9	295-300	1981
F-20	T. Maitani K. T. Suzuki	Alterations of essential metal levels and induction of metallothionein by carrageenan injection	Biochem. Pharmacol.	30	2353-2355	1981
F-21	T. Maitani, K. T. Suzuki	Changes of essential metal levels in selected tissues and splenomegaly induced by the injection of suspending cadmium salt into mice	Toxicol. Appl. Pharmacol.	62	219-227	1982
F-22	Y. K. Yamada, F. Shimizu, R. Kawamura, K. Kubota	Thymic atrophy in mice induced by cadmium administration	Toxicol. Lett.	8	49-55	1981
F-23	M. Yamamura, T. Mori*, K. T. Suzuki (*Yokosuka city)	Metallothionein induced in the earthworm	Experiencia	37	1187-1189	1981

G. 環境保健部

G-1	田村憲治*・田谷利光*・ 安藤 満 (*土浦協同病院)	血清コリンエステラーゼと数種の生物化学的要因との関連について	日本農村医学会雑誌	30	121-127	1981
G-2	安藤 満・広崎昭太*・ 田村憲二**・ 田谷利光** (*環境情報部, **土浦協同病院)	農村婦人におけるコリンエステラーゼ活性と数種の生物化学的要因の間の重回帰	日本農村医学会雑誌	30	128-133	1981
G-3	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-4	太田庸起子	¹⁸ Oの放射化分析	Radioisot.	30(8)	66	1981
G-5	中島克行*・中川裕史*・ 松本久徳*・ 金森きよ子**・ 佐野紀代子**・ 斎藤 寛・大井 玄*** (*大塚アッセイ研, **東京医歯大, ***東京大)	Tonein-TPによる尿中ズルホサリチル酸可溶性蛋白の定量法について	Biomed. J.	5	507-513	1981
G-6	斎藤 寛・中野篤浩・ 杉平直子・三種裕子・ 脇阪一郎	カドミウム土壤汚染地域住民の健康調査(1979-1980年度の成績)	環境保健レポート	47	173-174	1981
G-7	斎藤 寛	鎮痛剤による腎症	内科Q&A 腎臓病 (越川昭三・長澤俊彦編, 金原出版)		203-204	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
G-8	斎藤 寛	薬物性腎症	診断と治療	70	420-424	1982

H. 生物環境部

H-1	N. Imamura	Studies on the water blooms in Lake kasumigaura	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	652-658	1981
H-2	T. Iwakuma, M. Yasuno	Chironomid populations in highly eutrophic Lake Kasumigaura	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	664-674	1981
H-3	春日清一	霞ヶ浦の富栄養化と動物たち	環境情報科学	10(4)	69-75	1981
H-4	H. Shimizu, S. Motohashi*, H. Iwaki*, A. Furukawa, T. Totsuka (*Tsukuba Univ.)	Effects of exposures to ozone on the growth of sunflower plants	Environ. Control. Biol.	19(4)	137-147	1981
H-5	Y. Takeuchi, A. Komamine* (*Tokyo Univ.)	Glucans in the cell walls regenerated from <i>Vinca rosea</i> protoplasts	Plant Cell Physiol.	22	1585-1594	1981
H-6	Y. Takeuchi, A. Komamine* (*Tokyo Univ.)	Effects of culture conditions on cell division and composition of regenerated cell walls in <i>Vinca rosea</i> protoplasts	Plant Cell Physiol.	23	249-255	1982
H-7	T. Matsumaru*, T. Yoneyama**, T. Totsuka (*Chiba-ken Agric. Exp. Stn., **Natl. Inst. Agric. Sci.)	Absorption of atmospheric nitrogen dioxide by rice, wheat, and barley plants: Estimation by the ¹⁵ N-Dilution method	Soil Sci. Plant Nutr.	27	255-261	1981
H-8	戸塚 績	植物の汚染ガス抵抗性と大気浄化作用	生活と環境	57年1月号	15-19	1981
H-9	T. Totsuka, T. Ushijima* (*Tokyo Agric. Tech. Univ.)	Plant indicators as a monitoring of air polluted environment	「環境科学」研究報告集B140-S616「人間と生物圏」計画関連研究1981-1982(文部省「環境科学」特別研究MAB計画検討班, 190p.)		162-170	1982
H-10	S. Hatakeyama, M. Yasuno	The effects of cadmium-accumulated chlorella on the reproduction of <i>moina macrocopa</i> (Cladocera)	Ecotoxicol. Environ. Saf.	5(3)	341-350	1981
H-11	S. Hatakeyama, M. Yasuno	Effects of cadmium on the periodicity of parturition and brood size of <i>moina macrocopa</i> (Cladocera)	Environ. Pollut. (Series A)	26(2)	111-120	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
H-12	S. Hatakeyama, M. Yasuno	A method for assessing chronic effects of toxic substances on the midge, <i>Paratanytarsus Parthenogeneticus</i> —effects of copper	Arch. Environ. Contam. Toxicol.	10	705-713	1981
H-13	古川昭雄	植物の温度環境	環境植物学(田崎忠良, 朝倉書店, 270p.)		63-73	1978
H-14	古川昭雄	大気と植物	環境植物学(田崎忠良, 朝倉書店, 270p.)		88-120	1978
H-15	A. Furukawa, Y. Fujinuma*, S. Satoh** (*Eng. Div., **Cent. Res. Inst. Electr. Power Ind.)	Interspecific differences in responses of plants to air pollutants	Proc. 17th IUFRO World Congr.	17(2)	389-394	1981
H-16	牛島忠広・古川昭雄・米山忠克** (*東京農工大, **農業技術研)	植物の生産過程測定法	生態学研究法講座(古川昭雄, 共立出版, 202p.)		1-126	1981
H-17	宮下 衛・春日清一	魚類による環境汚染影響の検出法の開発	文部省「環境科学」特別研究・環境汚染影響の高感受性動物植物検出系の開発, 91p.		35-48	1981
H-18	安野正之	霞ヶ浦の汚染と生態系構造	遺伝	35(8)	45-50	1981
H-19	M. Yasuno, S. Fukushima*, F. Shioyama**, J. Hasegawa***, S. Kasuga (*Yokohama City Inst. Environ. Res., **Utsunomiya Univ., ***Tokyo Univ.)	Recovery processes of benthic flora and fauna in a stream after discharge of slag containing cyanide	Verh. Int. Ver. Limnol.	21	1154-1164	1981
H-20	M. Yasuno, J. Okita*, K. Saito*, Y. Nakamura**, S. Hatakeyama, S. Kasuga (*Yokohama City Univ., **Yokohama City Inst. Health)	Effects of fenitrothion on benthic fauna in small streams of Mt. Tsukuba, Japan	Jpn. J. Ecol.	31	237-245	1981
H-21	M. Yasuno, F. Shioyama*, J. Hasegawa** (*Tochigi Prefect., **Tokyo Univ.)	Field experiment on susceptibility of macrobenthos in streams to temephos	Jap. J. Sanit. Zool.	32(3)	229-234	1981
H-22	渡辺和人・渡辺恒雄 (*筑波大)	急性循環不全改善剤(アプロチニン)によるヒトプラスミン活性阻害に関する基礎的研究	医学と生物学	103(2)	155-159	1981
H-23	渡辺恒雄・沼田武美*・渡辺和人** (*ファルマシア, **筑波大)	ヒト骨髄腫蛋白質IgG ₁ とIgG ₂ の補体結合性および生化学的性質	医学と生物学	103(2)	161-166	1981
H-24	小林 新・渡辺恒雄 (*筑波大)	ムラサキイガイのプロテアーゼ	医学と生物学	103(4)	333-336	1981

番号	発表者	題 目	掲 載 誌	巻(号)	ページ	発表年
H-25	渡辺恒雄・渡辺和人* (*筑波大)	藻類の線溶系阻害物質の精製および補体系への影響について	血液と脈管	12	486-489	1981
H-26	渡辺恒雄	大気汚染物質による細胞障害発現の初期反応機作	医学と生物学	104(2)	103-105	1982

I. 技 術 部

I-1	K. Omasa, Y. Hashimoto*, I. Aiga (*Ehime Univ.)	A quantitative analysis of the relationships between SO ₂ or NO ₂ sorption and their acute effects on plant leaves using image instrumentation	Environ. Control. Biol.	19(2)	59-67	1981
I-2	K. Omasa, Y. Hashimoto*, I. Aiga (*Ehime Univ.)	A quantitative analysis of the relationships between O ₃ sorption and its acute effects on plant leaves using image instrumentation	Environ. Control Biol.	19(3)	85-92	1981
I-3	大政謙次・安保文彰・ 相賀一郎・橋本 康* (*愛媛大)	大気汚染環境下の植物の画像計測—熱赤外面像に含まれる生体情報の定量化について—	計測自動制御学会論文集	17(6)	657-663	1981
I-4	大政謙次・相賀一郎・ 橋本 康* (*愛媛大)	画像処理による汚染環境下での植物反応の評価に関する研究—汚染ガスに被曝した植物のガス取着と生体反応について—	関東農業気象	(2)	5-10	1982
I-5	大政謙次・相賀一郎・ 橋本 康* (*愛媛大)	植物のスペクトル解析による大気汚染環境調査—汚染ガスの吸収と植物影響の評価	画像工学コンファレンス論文集	12	33-36	1981
I-6	H. Takagi, N. Washida*, H. Bandow*, H. Akimoto*, M. Okuda* (*Atm. Environ. Div.)	Photooxidation of C ₆ -C ₇ cycloalkanes in the NO-H ₂ O-Air system	J. Phys. Chem.	85	2701-2705	1981
I-7	高橋 弘	国立公害研究所動物実験施設について	実験動物技術	16(2)	73-82	1981
I-8	高橋 弘	動物実験施設の使用例	空調調和・衛生工学	56(2)	147-154	1982
I-9	J. Sato*, T. Hirose (*Meiji Univ.)	Half-life of ¹³⁸ La	Radiochem. Radioanal. Lett.	46(3)	145-152	1981

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	発表年月
a-1	宇都宮陽二郎	LANDSAT CCTデータによる地盤沈下地域の環境解析—九十九里および常盤炭田地域の土壌水分の推定—	日本の地形学連合・筑波応用地学談話会主催「地形に関する基礎研究およびその応用」研究発表会	筑 波	56. 4
a-2	宇都宮陽二郎	LANDSAT CCTデータによる地形分類に関する一試案	日本地理学会1981年度春季学術大会	筑 波	56. 4
a-3	宇都宮陽二郎	LANDSAT 3号のMSSデータによる湖沼の水質汚濁の推定	日本写真測量学会昭和56年度秋季学術講演会	筑 波	56. 10
a-4	宇都宮陽二郎	熱赤外データによる土壌水分の推定に関する実験的研究	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-5	大井 紘	回分操作群の同時変更を含む操業余裕について	化学工学協会第46年会	名古屋	56. 4
a-6	藤原正弘*・大井 紘・新藤純子(*厚生省)	補間法による大気汚染濃度分布の推定と測定局の最適配置	京都大学環境衛生工学研究会第3回シンポジウム	京 都	56. 8
a-7	K. Oi, I. Kawai*, I. Muchi**(*Fujitsu, **Nagoya Univ.)	An efficient algorithm for optimal synthesis of a water reuse system	Int. Fed. Autom. Control 8th Trienn. World Congr.	Kyoto	56. 8
a-8	大井 紘	回分操作群の同時変更における操業余裕の条件—連続流量が上限つきの場合	化学工学協会第15回秋季大会	金 沢	56. 10
a-9	大井 紘	環境情報研究の現状と将来について	第5回公害関係試験研究業績発表会(広島県)	広 島	57. 2
a-10	大井 紘	回分操作群の同時変更における操業余裕—連続流量が一定の場合	化学工学協会第47年会	東 京	57. 3
a-11	土屋 巖	放射温度計による地表面温度の連続自動観測記録1978—80について	日本地理学会1981年度春季学術大会	筑 波	56. 4
a-12	土屋 巖	ランドサットデータによる八郎潟の水質解析	日本写真測量学会	東 京	56. 5
a-13	土屋 巖	温湿度を一定にした風洞内の大型蒸発計からの蒸発	日本気象学会	東 京	56. 5
a-14	佐橋 謙*・土屋 巖(*岡山大)	蒸発しつつある水面近傍の温度分析	日本気象学会	東 京	56. 5
a-15	土屋 巖	NOAA-6とLANDSATの組合せによる陸域環境情報の抽出	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-16	土屋 巖	NOAA-6による広域地表熱環境の予備解析	日本リモートセンシング学会第1回学術講演会	東 京	56. 12
a-17	春山暁美・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集会	東 京	56. 10
a-18	春山暁美	同一分野を対象とするソラースの構造の比較	三田図書館・情報学会1981年度研究大会	東 京	56. 11

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
a-19	袴田共之・小関純一* (*根釧農試)	牧草地における乳牛排泄物の肥料的効果の持続性について	日本草地学会昭和56年度大会	千 葉	56. 4
a-20	袴田共之・松中照夫* 小関純一* (*根釧農試)	土壌-植物-動物系における養分動態のモデル化	日本土壌肥科学会昭和56年度大会	名古屋	56. 4
a-21	広崎昭太	モニタリング結果の統計解析	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
a-22	甲斐(増田)啓子・ 吉野正敏* (*筑波大)	中国と日本の気温(冬季), および降水量(夏季)変動の古気候学的考察	日本地理学会1981年度春季学術大会	筑 波	56. 4
a-23	宮崎忠国・清水 浩* 安岡善文 (*大気環境部)	多用途高速スペクトロメータの開発	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-24	宮崎忠国・岡見 登* 岸野元彰* (*理化学研)	霞ヶ浦湖水の分光特性と水質	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-25	安岡善文 R. M. Haralick* (*ヴァージニア工科大)	リモートセンシング画像における走査線雑音, 粒状雑音の除去	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-26	Y. Yasuoka, T. Miyazaki	Assessment and evaluation of water quality by remote sensing	Int. Symp. Man's Impact Ecosystem Dyn.	Tokyo	56. 12
a-27	S. Fujimura*, H. Toyota*, M. Inamura*, H. Hanaizumi*, T. Yokota (*Tokyo Univ.)	Problems in temperature estimation from remotely sensed thermal IR data	Process. Remotely Sensed Data symp.	West Lafayette (U.S.A)	56. 6
a-28	横田達也	熱赤外2チャンネルを用いたMSS温度データの補正	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56. 11
a-29	横田達也・豊田弘道* (*東京大)	熱赤外多重分光画像による大気水蒸気パターンの抽出法	第20回SICE学術講演会	仙 台	56. 7

b. 総合解析部

b-1	飯倉善和	数量化理論の再検討	日本オペレーションズ・リサーチ学会1981年度秋季研究発表会	筑 波	56. 11
b-2	今野雅啓*・飯倉善和 (*無職)	経済変動の基本構造	理論・計量経済学会	横 浜	56. 10
b-3	篠原正則*・乙間末広・ 原沢英夫・内藤正明 (*光洋精工)	バイパス開通に伴う大気汚染の変化予測とその評価—国道6号線土浦バイパスを例として—	土木学会第9回環境問題シンポジウム	東 京	56. 8
b-4	Y. Kitabatake, T. Miyazaki*, M. Takahashi** (*Environ. Inf. Div., **Seikei Univ.)	Location of sewage treatment plants: theoretical and empirical analysis	2nd Tsukuba Conf. World Reg. Dev. Plann.	Tsukuba	56. 8

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
b-5	北畠能房・西岡秀三	経済的外部性及び季節変動パターンを考慮した地域エネルギーの需給構造に関する評価モデル	理論・計量経済学会	横 浜	56. 10
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役割	日本地域学会昭和56年度(第18回)国内大会	東 京	56. 11
b-7	S. Gotoh	Recent developments in resource recovery from municipal solid waste in Japan	Matel. Energy Refuse 2nd Symp.	Antwerp	56. 10
b-8	後藤典弘	1980年代の主要な方向—資源化	第1回廃棄物再利用・再資源化に関する国際会議	東 京	56. 11
b-9	田村正行・西岡秀三	道路騒音評価指標の算出方法に関する一考察	日本音響学会昭和56年度春季研究発表会	横 浜	56. 5
b-10	中杉修身・原沢英夫・西岡秀三・市川 新・藤原正弘** (*東京大, **厚生省)	下水処理代替案に係る住民の選択—印旛沼周辺の下水道整備対象外地域を例として—	土木学会環境問題シンポジウム	東 京	56. 8
b-11	中杉修身	水質管理システムの考え方	水質管理講演会	横 浜	56. 9
b-12	中杉修身	環境というものの考え方	リモートセンシング研修会	東 京	56. 11
b-13	中杉修身・北畠能房	一般廃棄物処理における手数料徴収の実態分析	第3回全国都市清掃研究発表会	東 京	57. 2
b-14	中杉修身	処理・処分から見た資源化システム	第3回全国都市清掃研究発表会	東 京	57. 2
b-15	渡辺聡子*・西岡秀三 (*ボストン大)	自動車公害と地域社会—都市内の幹線道路における自動車交通が沿道共同体に及ぼす社会的インパクトについての研究—	第54回日本社会学会大会	東 京	56. 10
b-16	S. Nishioka	Countermeasures for air pollution caused by accelerated use of coal	Conf. Air Qual. Manage. Energy Policies	Bareda (India)	57. 2
b-17	S. Nishioka	Expanding coal use and Japanese environmental policy	Workshop on the Increased use of coal in Asia and Pacific	Canberra (Australia)	56. 9
b-18	原沢英夫	交通公害評価のための支援システム	日本システム工学会第160回MCB研究会	東 京	56. 8
b-19	原沢英夫・西岡秀三	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—	土木学会第6回電算機利用に関するシンポジウム	東 京	56. 10
b-20	S. Harashina, M.Naito	Computer-aided conference for comprehensive evaluation of residential environment	Int. Fed. Autom. Control	Kyoto	56. 8
b-21	森田恒幸	地方自治体の環境アセスメント手続にみる情報公開の実情と課題	地域科学研究会セミナー	東 京	56. 8
b-22	森田恒幸	環境影響の長期予測と計画アセスメント	日本自動制御協会セミナー	大 阪	56. 12
b-23	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—	日本計画行政学会第4回全国大会	東 京	56. 10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
b-24	森田恒幸	環境影響評価制度の政策効果に関する実証的研究	文部省環境科学特別研究「環境の理念と手法」領域研究成果報告会	筑波	56. 12

C. 計測技術部

c-1	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年度日本地球化学会年会	清水	56. 10
c-2	T. Uehiro, M. Morita	Wavelength modulation as a background correction method for simultaneous multielement detection with ICP	9th Int. Conf. At. Spectrosc.	Tokyo	56. 9
c-3	植弘崇嗣・森田昌敏	ICP-Eschelle分光器システムによる発光分光分析	日本分析化学会第30年会	京都	56. 10
c-4	小林憲正*・岩瀬公一*・ 上田弘孝*・橋本伸哉*・ 藤原稔多夫*・ 原口紘薫*・大槻 晃・ 不破敬一郎 (*東京大)	霞ヶ浦におけるalkaline phosphatase活性(2)	日本化学会第43春季年会	東京	56. 4
c-5	大槻 晃・安野正之*・ 春日清一*・ 相崎守弘**・河合崇欣・ 岩熊敏夫*・今村典子*・ 細見正明**・花里孝幸* (*生物環境部、**水質 土壌環境部)	リンの存在量から見た霞ヶ浦高浜入沖帯の生態系の構造	日本陸水学会第46回大会	東京	56. 9
c-6	大槻 晃・伊藤洋一* (*日電アネルバ)	元素分析計と四重極質量分析計の結合による微量炭素・窒素安定同位体比同時測定法の検討	第42回日本分析化学討論会	愛知県幡豆町	56. 5
c-7	大槻 晃・安野正之*・ 春日清一*・ 相崎守弘**・ 岩熊敏夫*・今村典子*・ 花里孝幸* (*生物環境部、**水質 土壌環境部)	実験隔離水界による霞ヶ浦の底泥負荷量の算定	第16回水質汚濁学会	東京	57. 3
c-8	岡本研作	「池底質」(Pond Sediment)標準試料の調整と分析について	工業技術連絡会議連合部会昭和56年度分析分科会	横浜	56. 11
c-9	岡本研作・不破敬一郎	環境標準試料NIESNo.3「クロレラ」の分析値について	日本分析化学会第30年会	京都	56. 10
c-10	K. Okamoto, K. Fuwa	Preparation and certification of environmental certified reference materials: "pepperbush" and "pond sediment"	9th Int. Conf. At. Spectrosc. and 22th Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
c-11	河合崇欣・瀬山春彦・ 相馬光之・大槻 晃	電着及び二次イオンマスマスペクトロメトリ(SIMS)を用いるリン酸イオンの微量分析の試み	第42回分析化学討論会	愛知県幡豆町	56. 5

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開 催 都 市 名	発 表 年 月
c-12	宮井 博*・高橋正征*・ 河合崇欣・大槻 晃・ 相崎守弘** (*筑波大, **水質土壤 環境部)	屋外マイクロコズムにおける藻類の直接 クロロフィル- <i>a</i> 蛍光の変動と解析	日本陸水学会創立50周 年記念(第46回)大会	東 京	56, 9
c-13	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-II	日本陸水学会創立50周 年記念(第46回)大会	東 京	56, 9
c-14	河合崇欣・大槻 晃・ 相崎守弘*・西川雅高 (*水質土壤環境部)	霞ヶ浦高浜入における間隙水組成変動と 底泥からのリンの回帰	1981年度日本地球化学 会年会	清 水	56, 10
c-15	功刀正行・植弘澄子・ 溝口次夫・松本 茂* (*技術部)	オキシダント計の温度影響について	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
c-16	K. Satake, T. Uehiro	Carbonization technique for pretreatment of biological samples in X-ray fluorescence spectrometry	9th Int. Conf. At. Spectrosc. and 22nd Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56, 9
c-17	白石寛明・大槻 晃	河川水中のポリオキシエチレンアルキ ルエーテルのFDMSによる同定と定量	日本質量分析学会第29 回(昭和56年度)年会 第16回有機化合物のマ ススペクトロメトリー 討論会	東 京	56, 6
c-18	白石寛明・大槻 晃	Electro-Optical Ion Detectorの試作と 評価	日本分析化学会第30年 会	京 都	56, 10
c-19	寺田佳子*・瀬山春彦・ 坂東 博**・相馬悠子・ 相馬光之 (*東邦大, **大気環境 部)	モンモリロナイト有機複合体の電子分光 と赤外分光	日本化学会第44秋季年 会	岡 山	56, 10
c-20	瀬山春彦・相馬光之	電子光法によるモンモリロナイト中の交 換性陽イオンの状態分析	第25回記念粘土科学討 論会	東 京	56, 11
c-21	瀬山春彦・相馬光之	モンモリロナイト中のNa, Cd, Mgの X線光電子スペクトル	日本化学会第43春季年 会	東 京	56, 4
c-22	相馬光之・瀬山春彦	X線光電子分析法による底質試料の分析	日本化学会第43春季年 会	東 京	56, 4
c-23	山岸皓彦*・ 井上晴夫**・ 相馬光之 (*北海道大, **井上耐 火工業)	粘土を用いた光学活性錯体の分割の試み	第25回記念粘土科学討 論会	東 京	56, 11
c-24	相馬悠子	Al ₂ O ₃ 担持白金触媒上のNOの低温水素 環元反応-赤外スペクトルによる研究-	第48回触媒討論会	岡 山	56, 10
c-25	吉野喜彌*・ 衛藤正徳**・ 西川雅高・渡辺孝雄*** (*東京理科大, **在原 インフィルコ, ***日本 環境教育整備セ)	サンドフィルターとその設計法について	日本工業用水協会 第16回研究発表会	東 京	56, 3
c-26	西川雅高・河合崇欣・ 大槻 晃	霞ヶ浦における湖水中溶存元素の濃度変 動-I	日本陸水学会	東 京	56, 9
c-27	西川雅高・安部喜也・ 大山 保* (*日体大)	初期降水中の微量元素の濃度変動につい て	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	発表年月
c-28	長谷川哲也*・南勝敏* 野尻幸宏・原口敏丞** 不破敬一郎 (*東京大)	真空紫外領域におけるリン、イオウ、ヨウ素のICP発光分析	第42回日本分析化学討論会	愛知県幡豆町	56. 5
c-29	H. Haraguchi*, Y. Watanabe*, Y. Nojiri, T. Hasegawa*, K. Fuwa (*Tokyo Univ.)	Simultaneous determination of inorganic, monomethyl-, and dimethylarsenic species at the sub-pb level by hydride generation-cold trap-ICP emission spectrometry	9th Int. Conf. At. Spectrosc., 22th Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
c-30	H. Uchida*, K. Tanabe**, Y. Nojiri, H. Haraguchi**, K. Fuwa (*Ind. Res. Inst. Kanagawa Prefect., **Tokyo Univ.)	Spatial distributions of metastable argon atoms and excitation mechanism in an inductively coupled argon plasma	9th Int. Conf. At. Spectrosc., 22th Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
c-31	N. Furuta, M. W. Blades*, G. Horlick* (*Univ. Alberta)	Spatial characterization of ICP emission using a photodiode array detector	Pittsburgh Conf.	Atlantic City (U. S. A.)	56. 3
c-32	G. Horlick*, M. W. Blades**, N. Furuta (*Univ. Alberta, **Univ. Br. Colomb.)	The spatial emission structure of the inductively coupled plasma	9th Int. Conf. At. Spectrosc., 22nd Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
c-33	N. Furuta, G. Horlick* (*Univ. Alberta)	Spectrographic observation on the spatial emission structure of the inductively coupled plasma	9th Int. Conf. At. Spectrosc., 22nd Colloq. spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
c-34	古田直紀, ゲーリー・ホーリック* (*アルバータ大)	Photodiode Arrayを用いたICP発光分布の研究	日本分析化学会第30年会	京都	56. 10
c-35	溝口次夫・池田有光* (*京都大)	道路近傍の自動車などによる風の乱れに関する一考察	第22回大気汚染学会	秋田	56. 10
c-36	宮坂恵子・刃刀正行・ 溝口次夫	浮遊粒子状物質の測定法について	第22回大気汚染学会	秋田	56. 10
c-37	M. Morita, T. Uehiro, K. Fuwa	Apprication of HPLC-ICP on human serum	9th Int. Conf. At. Spectrosc.	Tokyo	56. 9
c-38	森田昌敏・植弘崇嗣・ 不破敬一郎	海藻中のと素の化学形態	日本分析化学会第30年会	京都	56. 10
c-39	安原昭夫・不破敬一郎	GS/MSによる大気粉じんおよび煤煙中の高級脂肪酸の分析	日本質量分析学会第29回(昭和56年度)年会 第16回有機化合物のマススペクトロメトリー討論会	東京	56. 6
c-40	安原昭夫・不破敬一郎・ 神部昌行* (*畜産試験場)	豚糞中の臭気成分と加令に伴うその濃度変動	日本化学会第44秋季年会	岡山	56. 10
c-41	安原昭夫・不破敬一郎	らんそう(アオコ)より発生する臭気成分の分離と同定	日本化学会第43春季年会	東京	56. 4

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開 催 都 市 名	発 表 年 月
c-42	安原昭夫	芳香と悪臭	第148回食品官能検査研究会	東 京	57. 1
c-43	横内陽子・安部喜也・ 不破敏一郎・岡庭光重*・ 岩村道子** (*東邦大・学生, **東邦大)	大気中の植物起源の有機物の測定(第2報) 針葉樹林内モノテルペン濃度の変動	日本化学会第43春季年会	東 京	56. 4
c-44	横内陽子・安部喜也・ 不破敏一郎・岡庭光重* (*東邦大)	松林内大気中モノテルペン濃度の変動	1981年度日本地球化学会年会	清 水	56. 10

d. 大 気 環 境 部

d-1	秋 元 肇	光化学汚染大気中の素反応過程とその問題点—オキシラジカルのレーザーケイ光と反応性—	光化学討論会	札 幌	56. 9
d-2	秋元 肇・酒巻史郎・ 奥田典夫	プロピレン—NO _x —乾燥空気系光化学反応におけるオゾン生成速度とOHラジカル濃度の相関	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-3	秋元 肇・酒巻史郎・ 奥田典夫	計算機シミュレーションによるC ₃ H ₆ —NO _x 系におけるオゾン生成能の解析: 最大オゾンの一般化等濃度曲線	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-4	泉 克幸・水落元之*・ 福山 力・村野健太郎・ 奥田典夫 (*技術部)	光化学エアロゾルチャンバーの製作とその特性	日本化学会第43春季年会	東 京	56. 4
d-5	泉 克幸・水落元之*・ 村野健太郎・福山 力・ 奥田典夫 (*技術部)	エアロゾルチャンバー本体の反応装置としての特性	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-6	井上元・J. Ku*・ D. W. Setser* (*Kansas State Univ.)	Photo-associative LIF	第16回高速反応討論会	仙 台	56. 12
d-7	「広域大気汚染の動態」 観測グループ(植田洋 匡・光本茂記)	相模湾域における海陸風と汚染物質の分布—1980年—汚染物質の立体分布—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-8	「広域大気汚染の動態」 観測グループ(植田洋 匡・光本茂記)	相模湾域における海陸風と汚染物質の分布—1980年—湾上での一次および二次汚染物質濃度の日変化—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-9	「広域大気汚染の動態」 観測グループ(植田洋 匡・光本茂記)	相模湾域における海陸風と汚染物質の分布—1980年—航空機による風速分布の測定について—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-10	「広域大気汚染の動態」 観測グループ(植田洋 匡・光本茂記)	相模湾域における海陸風と汚染物質の分布—1980年—風系の日変化—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-11	植田洋匡・小森 悟	自然対流と強制対流との共存流中に発生する二次流れ	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
d-12	植田洋匡・小森 悟・ 福井啓介* (*姫路工大)	Wall regionでの乱流輸送に及ぼす浮力効果	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56, 12
d-13	植田洋匡・小森 悟	気圏と水圏の界面での乱流輸送現象	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56, 12
d-14	植田洋匡・福井啓介*・ 中島正基*・水科篤郎** (*姫路工大,**京都大)	傾斜平行平板間での共存対流場における 縦渦列	化学工学協会第46年会	名古屋	56, 4
d-15	植田洋匡・内田俊和*・ 福井啓介*・中島正基*・ 水科篤郎** (*姫路工大,**京都大)	平行平板間での乱流輸送現象に与える温度成層効果	化学工学協会第46年会	名古屋	56, 4
d-16	植田洋匡・宮崎 武	安定成層状態下での非定常加熱による自然対流の発生	化学工学協会第46年会	名古屋	56, 4
d-17	鶴野伊津志・若松伸司・ 奥田典夫・鶴田治雄*・ 五井邦宏** (*横浜市公害研,**埼玉 県公害セ)	光化学大気汚染濃度の立体分布と気象 の関係—1979年の航空機観測について—	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56, 5
d-18	鶴野伊津志・鈴木 睦・ 若松伸司・奥田典夫	気流の客観解析と汚染質の分布(1)—解析 方法について—	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-19	鶴野伊津志・鈴木 睦・ 若松伸司・奥田典夫	気流の客観解析と汚染質の分布(2)—実測 データによる解析—	第22回大気汚染大会	秋 田	56, 10
d-20	鶴野伊津志・若松伸司・ 鈴木 睦・村野健太郎・ 小川 靖・奥田典夫・ 五井邦宏*・昆野信也*・ 栗田秀実**・ 古塩英世***・ 須山芳明*・菊地 立** (*埼玉県公害セ,**長 野県衛生公害研,**川崎市 公害研,*神奈川県公害 セ,**千葉県公害研)	航空機による光化学汚染気塊の観測につ いて—1981年7月16日17日の事例—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56, 12
d-21	鶴野伊津志・鈴木 睦・ 若松伸司・奥田典夫	気流の客観解析と汚染質の分布(1)—解析 方法について—	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-22	鶴野伊津志・鈴木 睦・ 若松伸司・奥田典夫	気流の客観解析と汚染質の分布(2)—実測 データによる解析—	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-23	鶴野伊津志・若松伸司・ 鈴木 睦・村野健太郎・ 小川 靖・奥田典夫・ 五井邦宏*・昆野信也*・ 栗田秀実**・ 古塩英世***・ 須山芳明*・菊地 立** (*埼玉県公害セ,**長 野県衛生公害研,**川 崎市公害研,*神奈川県 公害セ,**千葉県公害 研)	航空機による光化学汚染気塊の観測につ いて—1981年7月16日17日の事例—	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56, 12
d-24	小川 靖・上原 清*・ 老川 進** (*技術部,**清水建設 研)	建物周囲の流れと拡散—その4—、濃 度・屋上面の流れ	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-25	小川 靖・藪内信一郎	逆転層内での煙の拡がり その1	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
d-26	金谷 健・藤江幸一*・ 久保田宏* (*東京工業大)	家庭雑廃水土壤浄化法の定量的検討	化学工学協会第15回秋 季大会	金 沢	56. 10
d-27	小森 悟・植田洋匡・ 千葉包高*・尾原裕之**・ 小泉美明*・山本一夫**・ (*帝国地図、**横浜国 大)	ラウンド・フリー・ジェット の乱流構造	化学工学協会第46年会	名古屋	56. 4
d-28	小森 悟・植田洋匡	加熱円型噴流の乱流構造	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-29	小森 悟・植田洋匡	NO+O ₃ 反応を伴う乱流 ジェットに関する研究	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-30	小森 悟・植田洋匡	温度成層流中でのスカラー 量の横方向と流れ方向の 乱流拡散	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-31	小森 悟・植田洋匡	気・液界面の乱流構造	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-32	酒巻史郎・秋元 肇・ 奥田典夫	真空排気型スモッグチャン バーによる炭化水素一窒 素酸化物系光化学反応の 研究(10) 各種炭化水素の オゾン生成能と実効オゾン 生成速度定数	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-33	酒巻史郎・高木博夫*・ 秋元 肇 (*技術部)	真空排気型スモッグチャン バーによる環境大気的光 照射実験(2) 環境大気 の実効オゾン生成速度定 数	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-34	酒巻史郎・秋元 肇	均一三分子反応NO+NO ₂ + H ₂ O→2HONOの反応速度 定数	日本化学会第44秋季年 会・化学関係学協会連 合協議会研究発表会・ 中国四国化学関係学協 会支部連合秋季大会・ 合同大会	岡 山	56. 10
d-35	酒巻史郎・秋元 肇・ 奥田典夫	スモッグチャンバーにお けるHONO生成反応	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-36	酒巻史郎・秋元 肇・ 奥田典夫	SO ₂ -NO _x 系におけるO ₃ 生成の可能性とその反 応機構について	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-37	酒巻史郎・秋元 肇・ 奥田典夫	オゾン生成からみた炭化 水素の光化学反応性につ いて	化学工学協会第15回秋 季大会	金 沢	56. 10
d-38	広原寿英*・笹野泰弘・ 清水 浩・竹内延夫・ 奥田典夫・河村 武* (*筑波大)	スキャニングレーザー による水平の平均風速ベ クトルの測定	日本気象学会	東 京	56. 5
d-39	平井伸治*・笹野泰弘・ 清水 浩・竹内延夫・ 奥田典夫・河村 武* (*筑波大)	大型レーザーレーザー による大気混合層発達過 程の観測	日本気象学会	東 京	56. 5
d-40	笹野泰弘・清水 浩・ 竹内延夫・奥田典夫	レーザーレーザーで観測 される混合層の構造	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-41	笹野泰弘・竹内延夫	大型レーザーレーザー による大気混合層発達過 程の観測(II)	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-42	清水 浩・笹野泰弘・ 松井一郎*・竹内延夫・ 奥田典夫 (*技術部)	A/D変換器の統計的誤差 を利用した測定の高精度 化	第28回応用物理学関係 連合講演会	小金井	56. 4

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
d-43	清水 浩・松井一郎*・ 杉本伸夫・笹野泰弘・ 竹内延夫・奥田典夫 (*技術部)	大型レーザー・レーダの性能試験	昭和56年度電子通信学 会総合全国大会	東 京	56. 4
d-44	杉本伸夫・竹内延夫・ 奥田典夫	2波長同時発振DIALによるNO ₂ 濃度の 測定	第28回応用物理学関係 連合講演会	東 京	56. 4
d-45	杉本伸夫・竹内延夫・ 奥田典夫	地上ベース蛍光法レーザーレーダによる 成層圏NO ₂ 測定の検討	第42回応用物理学学会学 術講演会	福 井	56. 10
d-46	杉本伸夫・竹内延夫・ 奥田典夫	NO ₂ 測定用車載型差分吸収レーザーレー ダシステム	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-47	竹沢賢三*・丹野直弘**・ 早川 浩***・杉本伸夫・ 竹内延夫 (*群馬大, **山形大, ***筑波大)	450~550nm域のNO ₂ 蛍光の分光測定	日本物理学会	新 潟	56. 10
d-48	杉本伸夫・竹沢賢三*・ 飯島弘昭**・竹内延夫 (*群馬大, **日本大)	NO ₂ 蛍光の時間分解分光測定	日本物理学会昭和57年 春季年会	横 浜	57. 3
d-49	鈴木 睦・若松伸司・ 奥田典夫・古塩英世*・ 昆野信也** (*川崎市公害研, **埼 玉県公害セ)	光化学大気汚染気塊の変質過程について —1979年航空機観測について—	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56. 5
d-50	鈴木 睦・若松伸司・ 奥田典夫・畠野昌治* (*日科技研)	光化学汚染気塊の変質過程—流跡線上の 濃度変化	日本化学会第43春季年 会	東 京	56. 4
d-51	鈴木 睦・鶴野伊津志・ 若松伸司・村野健太郎・ 奥田典夫・畠野昌治* (*日科技研)	環境大気中における光化学反応過程(1)— シミュレーションモデル—	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-52	鈴木 睦・鶴野伊津志・ 若松伸司・村野健太郎・ 奥田典夫・畠野昌治* (*日科技研)	環境大気中における光化学反応過程(2)— 実測データによる解析—	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-53	昆野信也*・古塩英世**・ 鈴木 睦・奥田典夫 (*埼玉県公害セ, **川 崎市公害研)	航空機による炭化水素の測定結果	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-54	鈴木 睦・鶴野伊津志・ 若松伸司・奥田典夫・ 昆野信也*・古塩英世** (*埼玉県公害セ, **川 崎市公害研)	環境大気中における平均OHラジカル濃 度の推定	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-55	竹内延夫	レーザーレーダによる大気汚染計測の 問題点	光と電波の境界領域第 130委員会	東 京	56. 9
d-56	N. Takeuchi, N. Sugimoto, S. Takezawa*, M. Okuda (*Gumma Univ.)	Remote measurement of the NO ₂ concentration profile using a tunable laser	9th Int. Conf. At. Spectrosc. and 22nd Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9
d-57	竹内延夫・松井一郎*・ 清水 浩・奥田典夫 (*技術部)	大型レーザーレーダ用航空機探知レー ダの製作	第42回応用物理学学会学 術講演会	福 井	56. 10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
d-58	竹内延夫・笹野泰弘・清水 浩・松井一郎*・杉本伸夫・奥田典夫 (*技術部)	大型レーザーレーダーによる広域大気汚染観測(II)ーローカスケールの観測	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-59	佐藤平道*・竹内延夫・奥田典夫・新井敏弘* (*筑波大)	赤外半導体レーダーを用いた多重光路吸収システムの製作	第42回応用物理学会学術講演会	福 井	56, 10
d-60	竹内延夫・笹野泰弘・松井一郎*・杉本伸夫・平尾浩司**・北村新三** (*技術部, **神戸大)	レーザー・レーダによる広域エアロゾル分布データ収集における問題点	第7回リモートセンシングシンポジウム	東 京	56, 11
d-61	竹内延夫	レーザーレーダーによる大気環境の計測	昭和57年レーザー学会学術講演会第2回年次大会	和 光	57, 1
d-62	N. Takeuchi, H. Shimizu, Y. Sasano, N. Sugimoto, I. Matsui*, H. Nakane (*Eng. Div.)	Wind-area air pollution measurement by the NIES large lidar	Workshop on Optical and Laser Remote Sensing	Monterey (U.S.A)	57, 2
d-63	N. Takeuchi	Remote sensing of atmospheric environment	Jpn. Semin. Remote Sensing Appl.	Tokyo	57, 3
d-64	竹内延夫・杉本伸夫・桜井捷海* (*東京大)	擬似ランダムパルス変調CWライダーI 概要	応用物理学関係連合講演会	東 京	57, 4
d-65	佐藤平道*・竹内延夫・新井敏弘* (*筑波大)	波長変調法によるCO濃度測定装置の特性	応用物理学関係連合講演会	東 京	57, 4
d-66	桜井捷海*・馬場浩司*・竹内延夫・杉本伸夫・近藤真通* (*東京大)	擬似ランダム変調CWライダーII (装置と実験)	応用物理学関係連合講演会	東 京	57, 4
d-67	P. G. Diosey-Ogawa, Y. Ogawa, K. Uehara*, H. Arita** (*Eng. Div., **Teikoku Chizu)	Stable stratification effects on the plume spread from a ground level release	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-68	中根英昭・土屋莊次* (*東京大)	衝突によって誘起されるCH ₃ F ₂ モードの多光子吸収と緩和	日本物理学会1982年春の分科会	横 浜	57, 4
d-69	中根英昭・土屋莊次* (*東京大)	TEA CO ₂ レーザーによるCH ₃ Fの振動励起と緩和	日本物理学会1982年春の分科会	横 浜	57, 4
d-70	太田与洋*・坂東 博・秋元 肇 (*都衛生研)	NO _x 共存下でのメタノール、イソプロパノールの酸化反応	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-71	坂東 博・鷲田伸明・秋元 肇・奥田典夫	芳香族炭化水素一窒素酸化物一空気系光酸化反応における環開裂反応生成物	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-72	太田与洋*・坂東 博・秋元 肇 (*都衛生研)	メタノール、イソプロパノールラジカルと酸素分子との反応	第16回高速反応討論会	仙 台	56, 12

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	発表年月
d-73	坂東 博・秋元 肇	低温マトリックス中におけるホルムアルデヒドを含むコンプレックスの光化学反応	第16回高速反応討論会	仙 台	56. 12
d-74	畠山史郎・奥田典夫・秋元 肇	気相における有機硫黄化合物の光酸化反応	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-75	畠山史郎・奥田典夫・秋元 肇	気相におけるスルフィド類およびメタンチオール光酸化反応	第16回高速反応討論会	仙 台	56. 12
d-76	近藤 保・福山 力・大島 茂**・朽津耕三* (*東京大, **分子研)	電子衝撃による多原子分子からの高励起リドベルグ原子の生成と検出	日本化学会第43春季年会	東 京	56. 4
d-77	大島 茂*・近藤 保**・朽津耕三**・福山 力 (*分子研, **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II, 解離生成過程	分子構造総合討論会	京 都	56. 10
d-78	光本茂記・植田洋匡	航空機による風向・風速の測定	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-79	橋本英典*・宮崎 武 (*東京大)	粘性流における円孔効果I	日本物理学会1981年春の分科会	広 島	56. 4
d-80	宮崎 武・橋本英典* (*東京大)	粘性流における円孔効果II	日本物理学会1981年春の分科会	広 島	56. 4
d-81	宮崎 武・橋本英典* (*東京大)	有孔平板近傍における微小粒子の運動	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-82	宮崎 武・植田洋匡	非定常加熱による混合層の発達	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-83	村野健太郎・泉 克幸・水落元之*・鶴野伊津志・奥田典夫 (*技術部)	関東地方上空のエアロゾル中の硝酸塩, 硫酸塩の濃度測定	日本化学会第43春季年会	東 京	56. 4
d-84	高橋 隆*・原田義也*・浜中広見**・村野健太郎 (*東京大, **法政大)	非晶質As ₄ Se ₃ Ge ₁ の構造と電子状態	第28回応用物理学関係連合講演会	東 京	56. 4
d-85	高橋 隆*・原田義也*・永田潔文**・宮本康彦**・村野健太郎 (*東京大, **福岡大)	Se ₈ 分子より成るrhombohedral Seの電子構造—monoclinic Se (Se) およびamorphous Seとの比較—	日本物理学会	広 島	56. 4
d-86	村野健太郎・泉 克幸・水落元之*・鶴野伊津志・若松伸司・奥田典夫 (*技術部)	関東地方上空でのエアロゾルの水平分布とオゾン濃度との相関	日本気象学会昭和56年春季大会	東 京	56. 5
d-87	村野健太郎	大気汚染とエアロゾル計測	化学工学協会第15回秋季大会	金 沢	56. 10
d-88	村野健太郎・泉 克幸・水落元之*・鶴野伊津志・若松伸司・五井邦宏**・奥田典夫 (*技術部, **埼玉県公害セ)	関東地方上空でのエアロゾルの測定	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-89	村野健太郎・泉 克幸・水落元之*・福山 力・五井邦広**・奥田典夫 (*技術部, **埼玉県公害セ)	大気中のエアロゾル測定(V)浦和(800719~800721)サルフェート、ナイトレート濃度変化	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
d-90	佐藤まさ之・高橋 隆・ 村野健太郎・ 辻本和雄**・ 徳永史生・河野省三・ 佐川 敬* (*東北大、**電通大)	レチナールアナログのXPS	日本物理学会	新 潟	56. 10
d-91	高橋孝之・村野健太郎・ 泉 克幸・水落正之**・ 福山 力・奥田典夫 (*日本科学工業、**技 術部)	大気中のエアロゾル測定(IV)浦和 (800719~800721) 粒径分布の変化	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-92	村野健太郎・水落元之・ 金谷 健・鶴野伊津志・ 若松伸司・奥田典夫・ 五井邦宏** (*技術部、**埼玉県公 害セ)	光化学スモッグ発生時における関東地方 上空のエアロゾル中の硝酸塩、硫酸塩濃 度	日本気象学会1981年度 秋季大会	名古屋	56. 12
d-93	畠野昌治・若松伸司・ 油本幸雄**・菊地立*** (*日科技研、**富山県 公害セ、***千葉県公害 研)	関東地方の風の立体構造(1)-夏型の気圧 配置の場合の観測	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56. 5
d-94	畠野昌治・若松伸司・ 油本幸夫**・菊地立*** (*日科技研、**富山県 公害セ、***千葉県公害 研)	関東地方の風の立体構造(2)-鉛直プロフ ァイル-	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56. 5
d-95	若松伸司・奥田典夫・ 五井邦宏・畠野昌治** (*埼玉県公害セ、**日 科技研)	関東地方における気流分布と大気汚染濃 度分布-夏季の季節風が弱い場合の解析 -	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56. 5
d-96	若松伸司・畠野昌治* (*日科技研)	関東地方における地上風系分布の地域特 性-PCA(主成分分析)による解析-	日本気象学会昭和56年 春季大会	東 京	56. 5
d-97	若松伸司・油本幸夫・ 鶴野伊津志・小川 靖・ 奥田典夫・菊地 立**・ 栗田秀美***・ 五井邦宏+・古塩英世++・ 昆野信也+・ 鈴木 睦++・ 須山芳明+++・ 村野健太郎 (*富山県公害セ、**千 葉県公害研、***長野県 衛生公害研、+埼玉県公害 セ、++川崎市公害研、 +++神奈川県公害セ)	航空機を用いた光化学汚染源質の立体分 布観測(1)-1980年の観測システムと8月 6日の解析-	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-98	栗田秀美*・大原利真**・ 若松伸司・小川 靖 (*長野県衛生公害 研、**北海道大)	地面へのオゾンの沈着量の測定	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
d-99	畠野昌治・若松伸司・ 鶴野伊津志・奥田典夫・ 五井邦宏**・ 菊地 立***・ 油本幸夫**** (*日科技研、**埼玉県 公害セ、***千葉県公害 研、****富山県公害セ)	関東地方の風の立体構造	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
d-100	若松伸司・油本幸夫**・ 鶴野伊津志・小川 靖・ 奥田典夫・菊地 立***・ 栗田秀実***・ 五井邦宏+・古塩英世++・ 昆野信也+・鈴木 睦・ 須山芳明+++・ 村野健太郎 (*富山県公害セ, **千 葉県公害研, ***長野県 衛生公害研, +埼玉県公 害セ, ++川崎市公害研, +++神奈川県公害セ)	航空機を用いた光化学汚染質の立体分布 観測(1)—1980年の観測システムと8月6 日の解析—	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-101	五井邦宏*・昆野信也*・ 若松伸司・鈴木 睦・ 鶴野伊津志・小川 靖・ 村野健太郎・奥田典夫・ 油本幸夫**・ 栗田秀実***・ 古塩英世+・菊地 立++・ 須山芳明+++ (*埼玉県公害セ, **富 山県, ***長野県衛生公 害研, +川崎市公害研, ++千葉県公害研, +++神 奈川県公害セ)	航空機を用いた光化学汚染質の立体分 布・観測(2)—1980年8月7日の解析—	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
d-102	N. Washida	Reaction of ethanol and CH_3CHOH radicals with atomic oxygen	28th Congr., Int. Union Pure Appl. Chem.	Vancouver (Canada)	56, 8
d-103	N. Washida, M. Sutoh* (*Tsukuba Univ.)	Emissions of the CF_3 radicals	28th Congr., Int. Union Pure Appl. Chem.	Vancouver (Canada)	56, 8
d-104	鷺田伸明・須藤正子*・ 秋元 肇・永瀬 茂**・ 諸熊宗治*** (*筑波大, **横浜国大, ***分子研)	CF_3 ラジカルの発光	分子構造総合討論会	京 都	56, 10
d-105	鷺田伸明	アルキルラジカルと酸素原子・分子の反 応	第12回中部化学関係学 協会支部連合秋季大会	名古屋	56, 10
d-106	鷺田伸明・秋元 肇・ 高木博夫*・坂東 博・ 奥田典夫 (*技術部)	環状炭化水素(芳香族およびシクロアル カン類)の光酸化反応における環の開裂	日本化学会第44秋季年 会・化学関係学協会連 合協議会研究発表会・ 中国四国化学関係学協 会支部連合秋季大会・ 合同大会	岡 山	56, 10
d-107	鷺田伸明	アルキルラジカルと酸素原子・分子の反 応における一般則	第16回高速反応討論会	仙 台	56, 12

e. 水質土壌環境部

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
e-1	相崎守弘・中島拓男* (*東京都立大)	細菌分布からみた霞ヶ浦の物質代謝	第28回日本生態学会	札幌	56. 8
e-2	相崎守弘・大槻 晃*・ 海老瀬潜一 (*計測技術部)	霞ヶ浦高浜入における流入栄養塩濃度と 湖内栄養塩濃度の関係	第46回日本陸水学会	東京	56. 9
e-3	相崎守弘	有機汚濁河川における付着微生物群集の 季節変化	第16回水質汚濁学会	東京	57. 3
e-4	稲森悠平・須藤隆一	生物処理における微小後生動物の役割に 関する研究	昭和56年度日本醗酵工 学会大会	大阪	56. 11
e-5	稲森悠平・鈴木理恵*・ 須藤隆一 (*東邦大)	生物処理に及ぼす微小貧毛類の影響	第18回日本水処理生物 学会大会	倉敷	56. 11
e-6	稲森悠平・佐野亮一*・ 岡田光正・須藤隆一 (*東邦大)	嫌気性ろ床による生活排水の処理	第18回日本水処理生物 学会大会	倉敷	56. 11
e-7	稲森悠平・寺園克博*・ 須藤隆一 (*環境プラント)	酒造排水の二段処理	第18回日本水処理生物 学会大会	倉敷	56. 11
e-8	稲森悠平・岡田光正・ 須藤隆一・佐野亮一* (*東邦大)	生活排水の嫌気性ろ床による処理	第16回水質汚濁学会	東京	57. 3
e-9	岩田 敏・村岡浩爾	不飽和浸透流に伴う栄養塩物質の土壌に 対する可能吸着量に関する実験的研究	土木学会第36回年次学 術講演会	広島	56. 10
e-10	海老瀬潜一・相崎守弘・ 福島武彦	河川と湖沼の接合部における流入物質の 挙動	土木学会第36回年次学 術講演会	広島	56. 10
e-11	海老瀬潜一・相崎守弘・ 福島武彦・村岡浩爾	流入河川の降雨時流出物質による湖沼河 口部への影響	土木学会第18回衛生工 学研究討論会	札幌	57. 1
e-12	海老瀬潜一・村岡浩爾・ 大坪国順	降雨流出成分の水質による分離	土木学会第26回水理講 演会	東京	57. 2
e-13	大坪国順・村岡浩爾	底泥の限界掃流力と物性の関連について (I)	土木学会第36回年次学 術講演会	広島	56. 10
e-14	大坪国順・村岡浩爾	底泥の飛び出し量に関する研究	土木学会第26回水理講 演会	東京	57. 2
e-15	鈴木基之*・茅原一之*・ 横矢博一*・岡田光正 (*東京大)	土壌による浄化機能に関する基礎的研究	化学工学協会第15回秋 季大会	金沢	56. 10
e-16	江島玄泰*・岡田光正・ 須藤隆一・吉野善彌* (*東京理科大)	生物膜法を用いた簡易処理装置に関する 研究	化学工学協会第15回秋 季大会	金沢	56. 10
e-17	M. Okada, R. Sudo	The effects of nutrient release from sediments on the formation of waterbloom	7th U.S./Jap. Meet. Manage. Bottom Sediments Containing toxic Subst.	New York	56. 11
e-18	岡田光正・須藤隆一・ 合葉修一* (*大阪大)	<i>Microcystis</i> による水の華の発生および 消滅に関する研究(第11報) - 数値モデル による異常発生現象の解析 -	昭和56年度日本醗酵工 学会大会	大阪	56. 11

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
e-19	石崎勝久・岡田光正・ 須藤隆一・吉野善彌* (*東京理科大)	回転円板法の処理特性に与える負荷変動の影響	第18回日本水処理生物 学会大会	倉 敷	56. 11
e-20	岡田光正	<i>Microcystis</i> (ラン藻類) による水の華の 発生機構とその制御	第11回微生物生態シン ポジウム	東 京	57. 2
e-21	江島玄泰・吉野善彌*・ 岡田光正・須藤隆一 (*東京理科大)	生物膜法を用いた簡易処理装置に関する 研究	第16回水質汚濁学会	東 京	57. 3
e-22	久保井徹・袴田共之*・ 服部浩之・藤井國博 (*環境情報部)	下水汚泥の施用が土壤環境に及ぼす影響 (第11報) 黒ボク土壌での汚泥成分の挙 動	日本土壤肥科学会	名古屋	56. 4
e-23	久保井徹・服部浩之・ 広木幹也・藤井國博	下水汚泥の土壤施用が土壤環境に及ぼす 影響 (第13報) 土壤空気組成の変化	日本土壤肥科学会関東 支部大会	松 戸	56. 9
e-24	久保井徹・山下 立*・ 藤井國博・矢崎仁也* (*日本大)	発芽初期における金属元素耐性の植物種 間差	日本土壤肥科学会関東 支部大会	松 戸	56. 9
e-25	合田 健	水質汚濁に関する最近の話題	兵庫県公害防止管理者 協会 5周年記念講演会	神 戸	56. 5
e-26	合田 健	基準を考える—水質のcriteria, 土壤・汚 泥質の基準—	京都大学環境衛生工学 研究会第3回シンポジ ウム	京 都	56. 8
e-27	合田 健	環境汚染に関する最近の話題について	昭和56年度公害担当幹 部等研修講座	東 京	56. 11
e-28	合田 健	新しい水質クライテリアの意義	第10回水処理研究会	大 阪	56. 12
e-29	佐藤敦久*・ 高崎みつる*・ 須藤隆一・岡田光正・ 細見正明 (*東北大)	湖の溶存酸素取支に関する研究	第18回土木学会衛生工 学研究討論会	札 幌	57. 1
e-30	須藤隆一	水処理における微生物制御	第11回微生物生態シン ポジウム	東 京	57. 2
e-31	須藤隆一	閉鎖水域の富栄養化におよぼす底泥の影 響	化学工学協会第15回秋 季大会	金 沢	56. 10
e-32	田井慎吾・松重一夫*・ 土井賢二郎** (*技術部, **東京水処 理管理棟)	水処理におけるエネルギー消費	京都大学環境衛生工学 研究会第3回シンポジ ウム	京 都	56. 8
e-33	田井慎吾	情報エントロピーによる水域の栄養状態 の評価	土木学会第36回年次学 術講演会	広 島	56. 10
e-34	田井慎吾・辻 喜彦* (*中日本建設コンサル タント)	水の供給と処理におけるエネルギー需要	第18回土木学会衛生工 学研究討論会	札 幌	57. 1
e-35	青木 博*・ 高松武次郎・吉田富男* (*筑波大)	ヒ素汚染土壌におけるヒ素化合物の時季 的変動	日本土壤肥科学会	名古屋	56. 4
e-36	中村泰男・渡辺 信・ 渡辺正孝	瀬戸内海赤潮 <i>Chattonella</i> sp. (オルネリ ア)の増殖量におよぼす環境因子の影響	日本海洋学会	東 京	56. 4
e-37	服部浩之・久保井徹・ 藤井國博	下水汚泥の施用が土壤環境に及ぼす影響 (第10報) 黒ボク土壌での微生物フロア と窒素の変動	日本土壤肥科学会	名古屋	56. 4

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
e-38	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15報）無機態窒素および微生物相変化の統計的解析	日本土壌肥科学会関東支部大会	松 戸	56. 9
e-39	平田健正・室田 明*・ 吉田延雄* (*大阪大)	連続密度場における内部重力波の特性について	土木学会第36回年次学術講演会	広 島	56. 10
e-40	広木幹也・金沢晋二郎*・ 高井康雄* (*東京大)	長期肥料連用試験水田土壌の微生物性について（第4報）作土における各種嫌気性菌の季節変動	日本土壌肥科学会	名古屋	56. 4
e-41	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14報）下水汚泥連用土壌の化学性および微生物性に関わる要因について	日本土壌肥科学会関東支部大会	松 戸	56. 9
e-42	福島武彦・村岡浩爾	吹送流のエネルギー収支と非定常流動特性	土木学会第36回年次学術講演会	広 島	56. 10
e-43	福島武彦・相崎守弘・ 大坪国順・村岡浩爾	湖沼の沈降物質に関する研究	土木学会第18回衛生工学研究討論会	札 幌	57. 2
e-44	藤井國博・久保井 徹・ 服部浩之・西川雅高* (*計測技術部)	下水汚泥の施用が土壌環境に及ぼす影響（第12報）黒ボク土壌でのコマツナの生育とその成分組成	日本土壌肥科学会	名古屋	56. 4
e-45	藤井國博・広木幹也・ 服部浩之・久保井 徹・ 合田 健	下水汚泥等有機物施用土壌の微生物相	日本土壌肥科学会関東支部大会	松 戸	56. 9
e-46	細見正明・岡田光正・ 須藤隆一	湯の湖の富栄養化に関する研究（第4報）一底泥からの窒素の溶出—	日本陸水学会第46回大会	東 京	56. 9
e-47	細見正明・須藤隆一	湯の湖における窒素およびリンの挙動	土木学会第18回衛生工学研究討論会	札 幌	57. 1
e-48	細見正明・須藤隆一・ 岡田光正	底泥からの窒素およびリンの溶出に及ぼす溶存酸素の影響について	第16回水質汚濁学会	東 京	57. 3
e-49	向井 哲・野田 潔*・ 石塚皓造* (*筑波大)	トリアジン系除草剤の土壌中における挙動解析 I、物理的粒径分画法によるシメトリンの分布部位	日本雑草学会	札 幌	56. 7
e-50	向井 哲	腐植酸の複屈折性	日本土壌肥科学会	名古屋	56. 4
e-51	村岡浩爾・平田健正	滷沼川における塩水楔と内部液の特性について	土木学会第26回水理講演会	東 京	57. 2
e-52	矢木修身・須藤隆一・ 萩原富司* (*茨城大)	<i>Microcystis</i> の増殖促進物質	日本陸水学会第46回大会	東 京	56. 9
e-53	杉浦則夫*・高柳秀夫*・ 矢木修身・須藤隆一 (*茨城県)	放線菌によるカビ臭の発生に及ぼす藻類と細菌の影響	日本陸水学会第46回大会	東 京	56. 9
e-54	萩原富司*・矢木修身・ 高村義親*・須藤隆一 (*茨城大)	霞ヶ浦より分離した <i>Microcystis</i> （藍藻類）の無菌化について	昭和56年度日本農芸化学会関東支部大会	東 京	56. 10
e-55	矢木修身・杉浦則夫*・ 須藤隆一 (*茨城県)	放線菌によるカビ臭物質の生成	昭和56年度日本醗酵工学会大会	大 阪	56. 11
e-56	萩原富司*・高村義親*・ 矢木修身・須藤隆一 (*茨城大)	<i>Microcystis</i> の増殖におよぼす細菌の影響	第16回水質汚濁学会	東 京	57. 3

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
e-57	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	藻類の増殖に及ぼす化学物質の影響 (I)―界面活性剤―	第18回日本水処理生物学会大会	倉 敷	56, 11
e-58	山根敦子・岡田光正・須藤隆一	藻類の増殖に及ぼす化学物質の影響 (II)―洗剤用助剤―	第16回水質汚濁学会	東 京	57, 3
e-59	矢持 進*・安部恒之*・城 久*・渡辺 信・渡辺正孝 (*大阪水試)	赤潮鞭毛藻 <i>Olithodiscus Luteus</i> の垂直運動とその生態的意味―2	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-60	渡辺 信・渡辺正孝	赤潮鞭毛藻 <i>Scrippsiella Trochoidea</i> (Syn. <i>Peridinium Trochoideum</i>) の encystment の誘起条件について	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-61	渡辺 信・木幡邦男・渡辺正孝・矢持 進* (*大阪水試)	赤潮鞭毛藻 <i>Olithodiscus Luteus</i> の垂直運動とその生態的意味―1	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-62	渡辺 信・渡辺正孝	ダム湖における <i>Peridinium</i> 赤潮の発生状況とその増殖特性	土木学会第18回衛生工学研究討論会	札 幌	57, 1
e-63	渡辺 信・渡辺正孝	ダム貯水池における渦鞭毛藻 <i>Peridinium</i> 赤潮の動態とその増殖生理	日本藻類学会第6回春季大会	茨城県 新治郡桜村	57, 3
e-64	渡辺途子*・渡辺 信・渡辺真之* (*国立科博)	霞ヶ浦産 <i>Microcystis</i> の種組成と cell size の季節的変動	日本藻類学会第6回春季大会	茨城県 新治郡桜村	57, 3
e-65	渡辺正孝・原島 省	対流渦場における鞭毛藻 <i>Olithodiscus Luteus</i> の分布構造	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-66	渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男	マイクロゾム内での赤潮鞭毛藻 <i>Olithodiscus Luteus</i> の増殖	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-67	渡辺下孝・原島 省	鞭毛藻による生物対流と Rayleigh-Taylor Instability	日本海洋学会春季大会	東 京	56, 4
e-68	渡辺正孝・渡辺 信・原島 省・木幡邦男	富栄養化と赤潮発生機構解明の方法論 (I) 制御実験生態系	土木学会第18回衛生工学研究討論会	札 幌	57, 1
e-69	渡辺正孝	赤潮鞭毛藻が示す日周垂直移動性の生態的役割	第11回微生物生態シンポジウム	東 京	57, 2

f. 環境生理部

f-1	市瀬孝道・鈴木 明・局 博一	二酸化窒素暴露ラットの血液性状に及ぼす影響―1 高濃度NO ₂ 暴露―	第92回日本獣医学会	十和田	56, 9
f-2	市瀬孝道・鈴木 明・局 博一	二酸化窒素暴露ラットの血液性状に及ぼす影響―2 低濃度NO ₂ 長期暴露―	第92回日本獣医学会	十和田	56, 9
f-3	市瀬孝道・嵯峨井勝久・保田憲太郎	低濃度NO ₂ 亜急性暴露ラットの脂質過酸化と肺における抗酸化性防御系の変化	第22回大気汚染学会	秋 田	56, 10
f-4	彼谷邦光・三浦 卓・国本 学	ラット赤血球膜リン脂質の脂肪酸組成におよぼす二酸化窒素の影響	日本生化学会大会第54回年会	仙 台	56, 9
f-5	河田明治・鈴木和夫・久保田憲太郎	Cd, ZnまたはCu投与後のマウス肝中の金属とグルタチオン濃度の関連	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56, 5
f-6	河田明治	NO ₂ 亜急性暴露がラット肺のSH化合物に及ぼす影響	日本薬学会第101回年会	熊 本	56, 4

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	発表年月
f-7	国本 学・局 博一・ 辻井直樹*・三浦 卓・ 彼谷邦光・持立克身・ 久保田憲太郎 (*筑波大)	NO ₂ 暴露のラット赤血球に及ぼす影響— 硝酸イオンと膜ATPase活性との関係—	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3
f-8	嵯峨井勝・市瀬孝道・ 織田 肇・ 久保田憲太郎	NO ₂ 暴露による脂質過酸化と防御系の変 化	日本衛生学会	札 幌	56. 5
f-9	今井 透*・ 清水不二雄**・ 白石不二雄・藤巻秀和・ 久保田憲太郎 (*慈恵医大,**新潟大)	オゾン・NO ₂ 急性暴露によるマウス IgE抗体産生の増強	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
f-10	白石不二雄・坂東 博* 秋元 肇*・ 久保田憲太郎・ 黒木登志夫** (*大気環境部,**東京 大)	光化学二次汚染物質の培養細胞への暴露 方式について	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
f-11	鈴木 明・局 博一・ 市瀬孝道・嵯峨井勝・ 久保田憲太郎	NO ₂ 暴露に対するマウス系統間の感受性 の相違と血液pH/ガス分圧	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
f-12	鈴木 明・局 博一・ 市瀬孝道・清水 明* (*技術部)	ラットにおける呼吸・吸気分離の試み II. 呼吸・吸気分離による一回換気量と 分離換気量	第91回日本獣医学会	東 京	56. 4
f-13	鈴木和夫・山田靖子・ 久保田憲太郎・ 清水不二雄* (*新潟大)	カドミウムによるマウス脳腺の萎縮と脾 臓の肥大—必須金属濃度とメタロチオネ イン—	第51回日本衛生学会総 会	札 幌	56. 4
f-14	K. T. Suzuki	Changes of physico-chemical properties of metallothionein by replacement of Cd and Zn with Cu, Ag and Au	2nd Int. Metallo. Meet.	Aberdeen, Scotland	56. 4
f-15	鈴木和夫・大真理子*・ 矢口くみ子*・山田靖子 (*共立薬大)	Cd連続投与によるラット脾および肝へ のCdの蓄積とその影響	第8回環境汚染物質と そのトキシコロジーシ ンポジウム	仙 台	56. 10
f-16	鈴木和夫・ 久保田憲太郎	Cdを蓄積したラット肝と腎中のメタロ チオネインの死後および <i>in vitro</i> による 2量化	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3
f-17	鈴木和夫・矢口くみ子* 大真理子*・西川雅高** 山田靖子 (*共立薬大,**計測技 術部)	Cd連続投与時の肝中のCdの蓄積限界と 必須金属への影響	日本薬学会第102回年 会	大 阪	57. 4
f-18	鈴木和夫	メタロチオネインの分析法の開発と生物 学的役割に関する研究	日本薬学会第102回年 会	大 阪	57. 4
f-19	田中康宣*・鈴木和夫 (*東邦大)	高速液クロマトグラフィによるメタロチ オネインの定量 内部標準	日本薬学会第102回年 会	大 阪	57. 4
f-20	田中康宣*・河村涼子・ 鈴木和夫・ 久保田憲太郎 (*東邦大)	水生生物への重金属の影響 I. アフリカ ツメガエルへのCdの蓄積と必須金属へ の影響	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3

番号	発表者	題目	学会等名称	開催都市名	発表年月
f-21	山崎英世・局 博一・ 鈴木 明 (*東京農工大)	イヌの麻酔時の脳液について III. パワ ースペクトルを用いた帯域区分の検討	第91回日本獣医学会	東 京	56. 4
f-22	局 博一・織田 肇・ 鈴木 明・ 久保田憲太郎	高濃度NO ₂ 暴露でみられる心機能異常の 発見要因について	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
f-23	H. Fujimaki	The influence of cadmium on antibody response of young and adult mice	9th Congr. Int. Sci. Dev. Biol.	Basle	56. 8
f-24	藤巻秀和・河村涼子・ 久保田憲太郎・ 清水不二雄* (*新潟大)	カドミウムの免疫反応に及ぼす影響 第4報：細胞性免疫反応に及ぼす影響	第51回日本衛生学会	札 幌	56. 5
f-25	藤巻秀和・ 久保田憲太郎・ 清水不二雄* (*新潟大)	NO ₂ 亜急性暴露の抗体産生能に及ぼす影 響— <i>In vitro</i> 系での検索—	第51回日本衛生学会	札 幌	56. 5
f-26	藤巻秀和	若年マウスと成熟マウスの抗体産生系に 及ぼすカドミウムの影響	日本動物学会第52回大 会	札 幌	56. 10
f-27	米谷民雄・鈴木和夫・ 久保田憲太郎	ICP発光分光法によるカラゲニン投与時 の臓器中必須金属含量の測定	日本薬学会第101年会	熊 本	56. 4
f-28	瀬子義幸*・中村 泉*・ 高橋昌子*・菅又昌夫*・ 三浦悌二*・米谷民雄・ 久保田憲太郎 (*帝京大)	マウスの臓器内金属濃度に及ぼす日本脳 炎ウイルス感染の影響	第51回日本衛生学会総 会	札 幌	56. 5
f-29	米谷民雄・鈴木和夫・ 久保田憲太郎	メタロチオネイン誘導時の肝中Caレベ ルの上昇	第51回日本衛生学会総 会	札 幌	56. 5
f-30	千熊正彦*・中山守雄*・ 井上愛子*・御船正樹*・ 田中 久*・田中共生**・ 米谷民雄・三好清徳*** (*京都大,**明治薬大, ***新居浜工専)	三官能性試薬によるイオン交換樹脂の多 機能化	日本化学会第44秋季年 会	岡 山	56. 10
f-31	米谷民雄・鈴木和夫	デキストラン誘導体投与による肝メタロ チオネインの誘導	日本薬学会 第102回年 会	大 阪	57. 4
f-32	三浦 卓・彼谷邦光・ 持立克身	ラット肝ミクロソームの電子伝達系に及 ぼす二酸化窒素(NO ₂)の影響	日本生化学会第54回 年会	仙 台	56. 9
f-33	村上正孝・ 久保田憲太郎・ 佐野憲一* (*筑波大)	カドミウムと ³⁵ S—システイン投与時の 腎中 ³⁵ Sの分布	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3
f-34	持立克身・局 博一・ 園本 学・彼谷邦光・ 三浦 卓・ 久保田憲太郎	二酸化窒素のラット肝ミクロソーム成分 に及ぼす影響：硝酸ナトリウムとミク ロソーム成分との関係	第52回日本衛生学会総 会	東 京	57. 3
f-35	山田靖子・鈴木和夫・ 久保田憲太郎・ 清水不二雄* (*新潟大)	カドミウムの免疫反応に及ぼす影響第3 報：マウス胸腺の萎縮について	第51回日本衛生学会総 会	札 幌	56. 5
f-36	山村 充・鈴木和夫・ 森 忠洋* (*横須賀市下水道部)	シマミズ中に誘導されるCd結合蛋白	日本薬学会第101年会	熊 本	56. 4

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
f-37	山村 充・鈴木和夫・ 久保田憲太郎	ユスリカ幼虫へのカドミウムの蓄積とその存在状態	第51回日本衛生学会総会	札幌	56. 5
f-38	山村 充・畠山成久*・ 鈴木和夫 (*生物環境部)	ミジンコへのCdの蓄積とCd結合蛋白の誘導	日本薬学会第102回年会	大阪	57. 4
f-39	山村 充・田中康宜*・ 鈴木和夫・ 久保田憲太郎 (*東邦大)	水生生物への重金属の影響 II. アフリカツメガエルに蓄積したCdの存在形態	第52回日本衛生学会総会	東京	57. 3

g. 環境保健部

g-1	安藤 満・広崎昭太*・ 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活性の変動に関する研究(III)季節変動の検討	第30回日本農村医学会総会	秋田	56. 10
g-2	田村憲二*・田谷利光*・ 安藤 満・安達史朗 (*土浦協同病院)	ハウス農業に伴う農薬の残留と被曝ピーマン栽培における検討	第30回日本農村医学会総会	秋田	56. 10
g-3	安藤 満・広崎昭太*・ 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活性の変動に関する研究(IV)男女差の検討	第40回日本公衆衛生学会総会	名古屋	56. 10
g-4	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	東京	57. 3
g-5	M. Ando, S. Hirotsaki*. I. Wakisaka (*Environ. Inf. Div.)	The effect of dietary protein and fat content on the metabolism of DDT (2, 2-bis-[p-chlorophenyl], 1, 1, 1-trichloroethane)	5th Int. Symp. Microsomes Drug Oxid.	Tokyo	56. 8
g-6	安藤 満・脇阪一郎	肝内脂質濃度とDDT残留濃度の関連について	第51回日本衛生学会	札幌	56. 5
g-7	安藤 満・若松国光* (*福岡女子大)	有機リン農薬アセフエートのコリンエステラーゼ阻害の解析	第8回日本毒科学会	東京	56. 6
g-8	太田庸起子・山田 理・ 脇阪一郎・乾 道夫* (*東京都監察医務院)	人肺中に沈着した塵埃粒子の元素性状について	第40回日本公衆衛生学会総会	名古屋	56. 10
g-9	太田庸起子	生命科学、環境科学分野における安定同位体利用に関する世界の概況	第18回理工学における同位元素研究発表会	東京	56. 7
g-10	太田庸起子・山田 理・ 鈴木 明*・米山忠克** (*環境生理部、**農技研)	$^{15}\text{NO}_2$ の生体内動態に関する考察	第18回理工学における同位元素研究発表会	東京	56. 7
g-11	太田庸起子・山田 理・ 中野律子・高橋寿栄・ 脇阪一郎	放射化分析法による頭髪中セレン濃度について	第18回理工学における同位元素研究発表会	東京	56. 7

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
g-12	斎藤 寛・中野篤浩・三種裕子・杉平直子・脇阪一郎	カドミウムによる腎障害の早期診断法としての尿 β_2 -microglobulin測定の意義	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56. 5
g-13	H. Saito, A. Nakano, K. Shitomi	Cadmium-induced multiple proximal tubular dysfunction (MPTD) in a cadmium-polluted area	8th Int. Congr. nephrol.	Athens	56. 6
g-14	斎藤 寛・中野篤浩・三種裕子・杉平直子・脇阪一郎	カドミウムによる腎障害の早期診断法としての尿 β_2 -microglobulin測定の意味	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56. 5
g-15	斎藤 寛・中野篤浩・小野雅司・遠山千春・三種裕子・杉平直子・脇阪一郎・都 幸三*・中島克行**・中川裕史** (*総合警域共立病院, **大塚アッセイ研)	カドミウム土壌汚染地域住民の腎機能・尿所見	第24回日本腎臓学会	東 京	56. 10
g-16	斎藤 寛	カドミウム環境汚染と住民の健康に関する研究	環境医学シンポジウム	栃 木 県 南河内町	56. 11
g-17	斎藤 寛	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をめぐって Human Ecotoxicologyの見地から	「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」に関する研究会	鳥 羽	56. 12
g-18	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)	昭和56年度「イタイイタイ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合的研究」班総会合議	東 京	57. 3
g-19	杉平直子・斎藤 寛・中野篤浩・三種裕子・脇阪一郎	カドミウム土壌汚染産米のカドミウム濃度による住民個々のカドミウム摂取量の推定	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56. 5
g-20	杉平直子・斎藤 寛・中野篤浩・小野雅司・遠山千春・三種裕子・脇阪一郎	カドミウム汚染地域住民におけるN-アセチル β -D-グルコサミニダーゼの尿中排泄	第52回日本衛生学会総会	東 京	57. 3
g-21	中野篤浩・斎藤 寛・杉平直子・三種裕子・脇阪一郎	カドミウム汚染地域住民の尿中カドミウム濃度について	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56. 5
g-22	三種裕子・斎藤 寛・中野篤浩・杉平直子・脇阪一郎	プラズマ発光分光法と原子吸光法の組み合わせによる人尿中多元素測定法の検討	第51回日本衛生学会総会	札 幌	56. 5
g-23	三種裕子・遠山千春・斎藤 寛・杉平直子・中野篤浩・脇阪一郎	カドミウム汚染地域住民の尿中元素排泄における日内変動について	第52回日本衛生学会総会	東 京	57. 3
g-24	三森文行・太田庸起子・脇阪一郎	^{31}P -NMRによるintact赤血球内糖鎖系の観測	第43回日本血液学会	名古屋	56. 4
g-25	三森文行・伊藤 治* (*生物環境部)	植物葉における炭酸同化過程の ^{13}C -NMR	第20回NMR討論会	東 京	56. 11
g-26	F. Mitsumori	^{31}P -NMR study of the intact erythrocytes	9th Int. Conf. At. Spectrosc. and 22nd Colloq. Spectrosc. Int.	Tokyo	56. 9

h. 生物環境部

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
h-1	今村典子・安野正之	霞ヶ浦における <i>Microcystis aeruginosa</i> の光合成活性の周年変動	第46回日本陸水学会	東京	56. 9
h-2	岩熊敏夫・安野正之	植物プランクトンの光合成——光曲線	日本生態学会第28回大会	札幌	56. 8
h-3	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦における一次生産について(続報)	第46回日本陸水学会	東京	56. 9
h-4	岩熊敏夫・安野正之	霞ヶ浦のアカムシユスリカ個体群について	日本生態学会関東地区大会	東京	57. 2
h-5	後藤 潔*・近藤矩朗・庄野邦彦* (*東京大)	孔辺細胞プロトプラストの膨潤とイオン含有量との関係	日本植物生理学会1981年度大会	札幌	56. 5
h-6	河野恭広*・岡野邦夫・稲垣憲孝* (*名古屋大)	DNA含量からみた発育初期の水稲胚乳核	日本作物学会第172回講演会	松山	56. 10
h-7	岡野邦夫・伊藤 治・戸塚 績	赤外分光法による植物試料中の ¹³ C濃度の測定	日本作物学会第172回講演会	松山	56. 10
h-8	岡野邦夫・戸塚 績・巽 二郎*・河野恭広* (*名古屋大)	水稲の葉から根への炭素と窒素の移動	日本作物学会第172回講演会	松山	56. 10
h-9	可知直毅・戸塚 績	Incubationに伴う阿字ヶ浦砂丘土壌中のNとPの動態	日本生態学会第28回大会	札幌	56. 8
h-10	春日清一	霞ヶ浦におけるイサザアミの役割	昭和56年度日本水産学会春季大会	東京	56. 4
h-11	近藤矩朗・丸田一成*・菅原 淳 (*筑波大)	亜硫酸によるソラマメ表皮の気孔閉鎖	日本植物生理学会1981年度大会	札幌	56. 5
h-12	手塚修文*・近藤矩朗・山本幸男* (*名古屋大)	植物におけるイソクエン酸脱水素酵素活性の制御	日本植物生理学会1981年度大会	札幌	56. 5
h-13	近藤矩朗・後藤 潔* (*東京大)	大気汚染ガスに対する気孔反応のABAによる制御	日本植物学会第46回大会	岐阜	56. 10
h-14	後藤 潔*・近藤矩朗・庄野邦彦* (*東京大)	孔辺細胞プロトプラスト懸濁液のpH変化について	日本植物学会第46回大会	岐阜	56. 10
h-15	榊 剛・近藤矩朗	O ₃ ガス暴露による光合成色素破壊について	日本生物環境調節学会第19回大会	高知	56. 10
h-16	(欠番)				
h-17	榊 剛・近藤矩朗	葉肉細胞プロトプラストにおける亜硫酸イオンによる光合成阻害と炭酸濃度との関係	日本植物学会第46回大会	岐阜	56. 10
h-18	島崎研一郎・近藤矩朗	ソラマメ孔辺細胞葉緑体の光化学系について	日本植物生理学会1981年度年会	札幌	56. 5
h-19	清水英幸・清水 明*・古川昭雄・戸塚 績 (*技術部)	藓苔植物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	第10回日本藓苔類学会	熊本	56. 8

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
h-20	清水英幸・古川昭雄・戸塚 績・及川武久* (*筑波大)	ヒマワリの生長に及ぼすO ₃ とNO ₂ の単独および混合暴露の影響	日本生物環境調節学会第19回大会	高 知	56. 10
h-21	菅原 淳・小林善親**・渡辺 信*・島崎研一郎・渡辺正孝** (*九州大, **水質土壌環境部)	赤潮藻類の増殖における細胞内ATP量の変化	日本植物学会第46回大会	岐 阜	56. 10
h-22	菅原 淳・小倉 清**・滝本道明*・近藤矩朗 (*東邦大)	混合大気汚染物質の光合成電子伝達系に及ぼす影響	日本生物環境調節学会第19回大会	高 知	56. 10
h-23	竹内裕一・駒崎 穂* (*東京大)	ニチニチソウプロトプラストから再生した細胞壁中のグルカンについて	日本植物学会第46回大会	岐 阜	56. 10
h-24	田中 浄・近藤矩朗	二酸化硫黄による光合成阻害の回復過程における過酸化水素分解系の関与	日本植物生理学会1981年度年会	札 幌	56. 5
h-25	T. Totsuka, T. Ushijima* (*Tokyo Univ. Agric. Tech.)	Plant indicators as a monitoring of air polluted environment	Int. Symp. Man's Impact Ecosystem Dyn.	Tokyo	56. 12
h-26	青木正敏*・矢吹万寿*・戸塚 績 (*大阪府大)	赤外カラー航空写真による植物活性の生態調査の基礎研究 (2)数種の樹木の葉のバイバンド比と光合成機能との関係	昭和56年度日本農業気象学会大会	東 京	56. 4
h-27	戸塚 績	植物の乾物生長におよぼすSO ₂ 暴露の影響に関する数学モデル	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
h-28	名取俊樹・戸塚 績	イタドリ光合成速度に対するSO ₂ の影響	日本生態学会第28回大会	札 幌	56. 8
h-29	名取俊樹・戸塚 績	木本植物の蒸散速度に対する混合ガス暴露の影響	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
h-30	畠山成久・安野正之	ユスリカグループー食物連鎖におけるカドミウムの生物濃縮とその影響	第46回日本陸水学会	東 京	56. 9
h-31	花里孝幸・安野正之	クマミジンコによるアオコの摂食実験	日本生態学会第28回大会	札 幌	56. 8
h-32	花里孝幸・岩熊敏夫・今村典子・長谷川淳一*・安野正之 (*東京大)	霞ヶ浦に出現する数種の動物プランクトンによる植物プランクトン、特に <i>Microcystis</i> の摂食について	第46回日本陸水学会	東 京	56. 9
h-33	花里孝幸・岩熊敏夫・安野正之	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> の数種の植物プランクトンに対する摂食率・同化率について	日本生態学会関東地区大会	東 京	57. 2
h-34	A. Furukawa, Y. Fujinuma*, S. Satoh** (*Eng. Div., **Cent. Res. Inst. Electr. Power Ind.)	Interspecific differences in responses of plants to air pollutants	17th IUFRO World Congr.	Kyoto	55. 9
h-35	古川昭雄・横山政昭*・牛島忠広*・戸塚 績 (*東京農工大)	NO ₂ 処理によるヒマワリ葉内NO ₂ 蓄積と光合成阻害	日本生物環境調節学会第19回大会	高 知	56. 10
h-36	古川昭雄・横山政昭*・戸塚 績・牛島忠広* (*東京農工大)	ヒマワリ葉の光合成速度に及ぼすNO ₂ ・O ₃ 混合ガスの影響	日本生物環境調節学会第19回大会	高 知	56. 10

番号	発表者	題 目	学会等名称	開催都市名	発表年月
h-37	宮下 衛・安野正之	モデル生態系における構成種の変動パターンについて	第27回日本生態学会大会	弘 前	55. 8
h-38	宮下 衛・安野正之	カドミウム添加後のモデル生態系の変動パターン	日本生態学会第28回大会	札 幌	56. 8
h-39	宮下 衛・安野正之	ミズムシ <i>Asellus hilgendorffi</i> の成長および産仔について	第46回日本陸水学会	東 京	56. 9
h-40	宮下 衛	グッピーの産仔に対する有機リン系殺虫剤フェニトロチオンの影響	第40回日本公衆衛生学会総会	名古屋	56. 10
h-41	楠岡 泰*・安野正之 (*筑波大)	Amoebaの選択捕食性と付着藻類群集の構造変化について	日本生態学会第28回大会	札 幌	56. 8
h-42	安野正之	霞ヶ浦の動物プランクトン現存量の最近5年間の動向	日本生態学会第28回大会	札 幌	56. 8
h-43	長谷川淳一*・安野正之 (*東京大)	室内実験湖沼の動物プランクトン群集に対する殺虫剤の影響	第46回日本陸水学会	東 京	56. 9
h-44	安野正之・岩熊敏夫・ 菅谷芳雄* (*技術部)	奥日光湖沼群のユスリカ相について	第46回日本陸水学会	東 京	56. 9
h-45	M. Sasa*, M. Yasuno (*Teikyo Univ.)	Chironomids as biological indicators of environmental pollution	Int. symp. man's Impact Ecosystem Dyn.	Tokyo	56. 12
h-46	佐藤 忍*・渡辺恒雄・ 藤伊 正* (*筑波大)	ホウレンソウのプロテアーゼインヒビターの精製とその性質	第54回日本生化学会大会	仙 台	56. 9
h-47	佐藤 忍*・渡辺恒雄・ 藤伊 正* (*筑波大)	ホウレンソウのプロテアーゼインヒビターの種類と精製	日本植物学会第46回大会	岐 阜	56. 10
h-48	渡辺恒雄・近藤矩朗・ 富田みゆき**・ 佐藤 忍**・藤伊 正** (*日本女子大, **筑波大)	トウゴマ (<i>R. Communis</i>) のプロテアーゼとプロテアーゼインヒビター	日本植物学会第46回大会	岐 阜	56. 10
h-49	渡辺恒雄・小林 新*・ 加納和孝** (*筑波大, **東京大)	トウゴマの中性プロテアーゼの精製とその性質	第54回日本生化学会大会	仙 台	56. 9
h-50	渡辺恒雄・加納和孝* (*東京大)	<i>S. oleracea</i> のプラスミンインヒビターのアフィニティークロマトグラフィーによる精製	第4回日本血栓止血学会	大 阪	56. 12
h-51	渡辺恒雄・久保山暢子*・ 近藤矩朗・渡辺 信** (*東邦大, **水質土壌環境部)	ラフィド藻シャットネラと緑藻ヒラアオノリのプロテアーゼの精製と性質	日本藻類学会第6回春季大会	筑 波	57. 3
h-52	渡辺恒雄・鈴木健策*・ 猪川倫好* (*筑波大)	藻類のプロテアーゼの分布と性質 [展示発表]	日本藻類学会第6回春季大会	筑 波	57. 3-4

i. 技 術 部

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
i-1	相賀一郎・大政謙次・松本 茂	植物環境系のシミュレータの開発	日本生物環境調節学会 第19回大会	高 知	56. 10
i-2	大政謙次・相賀一郎・橋本 康* (*愛媛大)	画像処理による汚染環境下での植物のガス取着と生体反応について	農業気象関東支部会	鴻 巣	56. 9
i-3	大政謙次・猪野健利*・橋本 康*・相賀一郎 (*愛媛大)	汚染ガスに暴露された植物の画像処理(III)——鏡面偏光反射スペクトルの解析による急性障害の評価——	日本生物環境調節学会 第19回大会	高 知	56. 10
i-4	大政謙次・相賀一郎・橋本 康* (*愛媛大)	植物のスペクトル解析による大気汚染環境調査—汚染ガスの吸収と植物影響の評価—	第12回画像工学コンファレンス	東 京	56. 12
i-5	清水 明・鈴木 明*・局 博*・市瀬孝道* (*環境生理部)	ラットにおける呼気・吸気分離の試み I. 装置の概要	第91回日本獣医学会	東 京	56. 4
i-6	大橋 徹*・小田 保*・高橋慎司・高橋 弘 (*日本クレア)	ニホンウズラの成長について	日本実験動物技術者協会 第15回大会	名古屋	56. 6
i-7	高橋慎司・高橋 弘	NO ₂ ガス暴露に対するウズラの感受性試験	日本実験動物学会第29回談話会	筑 波	57. 2
i-8	高橋 弘・高橋慎司・清水 明・山元昭二・伊藤勇三・庄司 正* (*黒川庄司事務所)	国立公害研究所動物実験施設について 7.機能連関の計画と実際	第16回日本実験動物学会	東 京	56. 9
i-9	大山文男*・小田 保*・高橋 弘 (*日本クレア)	ゴールデンハムスター哺育仔の摂食開始時期と体重について	日本実験動物技術者協会関東支部第7回技術者協会懇話会	東 京	56. 11
i-10	小田 保*・林 賢英*・吉田正尚*・高橋 弘 (*日本クレア)	小型実験動物の輸送による体重変化について	日本実験動物技術者協会関東支部第7回技術者協会懇話会	東 京	56. 11
i-11	小田 保*・林 賢英*・山下昌男*・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	日本実験動物学会第29回談話会	筑 波	57. 2
i-12	高橋 弘・溝口次夫*・松重一夫 (*計測技術部)	動物実験施設からの廃棄物の焼却システムについて	日本実験動物学会第29回談話会	筑 波	57. 2
i-13	土屋重和・岡田光正*・稲森悠平*・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	第18回日本水処理生物学会大会	倉 敷	56. 11
i-14	佐藤 純*・広瀬妙子 (*明治大)	ランタン138の半減期	日本化学会第43春季年会	東 京	56. 4
i-15	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——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22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
i-16	遠山美和子*・藤沼康美・古川昭雄**・横井洋太*** (*川上農場, **生物環境部, ***茨城大)	アサガオの生殖生長に及ぼす日長と受光量の影響	日本生物環境調節学会 第19回大会	高 知	56. 10

番 号	発 表 者	題 目	学 会 等 名 称	開催都市名	発表年月
i-17	藤沼康実・町田 孝・ 木村英雄・戸塚 績** 相賀一郎 (*生物環境部)	制御環境下でのヒマワリの成長——人工 光源に含まれる熱線の影響——	日本生物環境調節学会 第19回大会	高 知	56. 10
i-18	町田 孝・藤沼康実・ 木村英雄・戸塚 績** 相賀一郎 (*生物環境部)	制御環境下でのヒマワリの成長——光質 を異にする人工光源下での成長——	日本生物環境調節学会 第19回大会	高 知	56. 10
i-19	松井一郎・清水 浩** 杉本伸夫*・笹野泰弘** 竹内延夫*・奥田典夫* (*大気環境部)	広域汚染測定用大型レーザーレーダーの 性能評価	春季応用物理学会連合 講演会	東 京	56. 4
i-20	松井一郎・笹野泰弘** 杉本伸夫*・清水 浩** 竹内延夫*・奥田典夫* (*大気環境部)	混合層高度モニター用レーザーレーダー の理論計算	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
i-21	松井一郎・笹野泰弘** 清水 浩*・竹内延夫* (*大気環境部)	エアロゾル(浮遊粒子状物質)鉛直分布 連続測定のための簡易型レーザーレーダ ーシステムの開発—設計と製作—	昭和57年レーザー学会 学術講演会第2回年次 大会	和 光	57. 1
i-22	水落元之・泉 克幸* 福山 力* 村野健太郎* 奥田典夫* (*大気環境部)	エアロゾルチャンバーに使用する粒子状 物質測定機の圧力特性	第22回大気汚染学会	秋 田	56. 10
i-23	山口武則・久保井徹** 服部浩之*・広木幹也* 藤井國博*・小林峰雄** 矢崎仁也** (*水質土壌環境部, **日本大)	下水汚泥の土壌施用が土壌環境に及ぼす 影響(第16報)連用と植物の生育および 植物体成分の変化	日本土壌肥科学会関東 支部大会	松 戸	56. 9
i-24	山元昭二・吉田正尚* 高橋 弘 (*日本クレア)	ピンホール法による空中浮遊細菌の測定 について	日本実験動物技術者協 会第15回総会及び研究 発表会	名古屋	56. 6

付 録

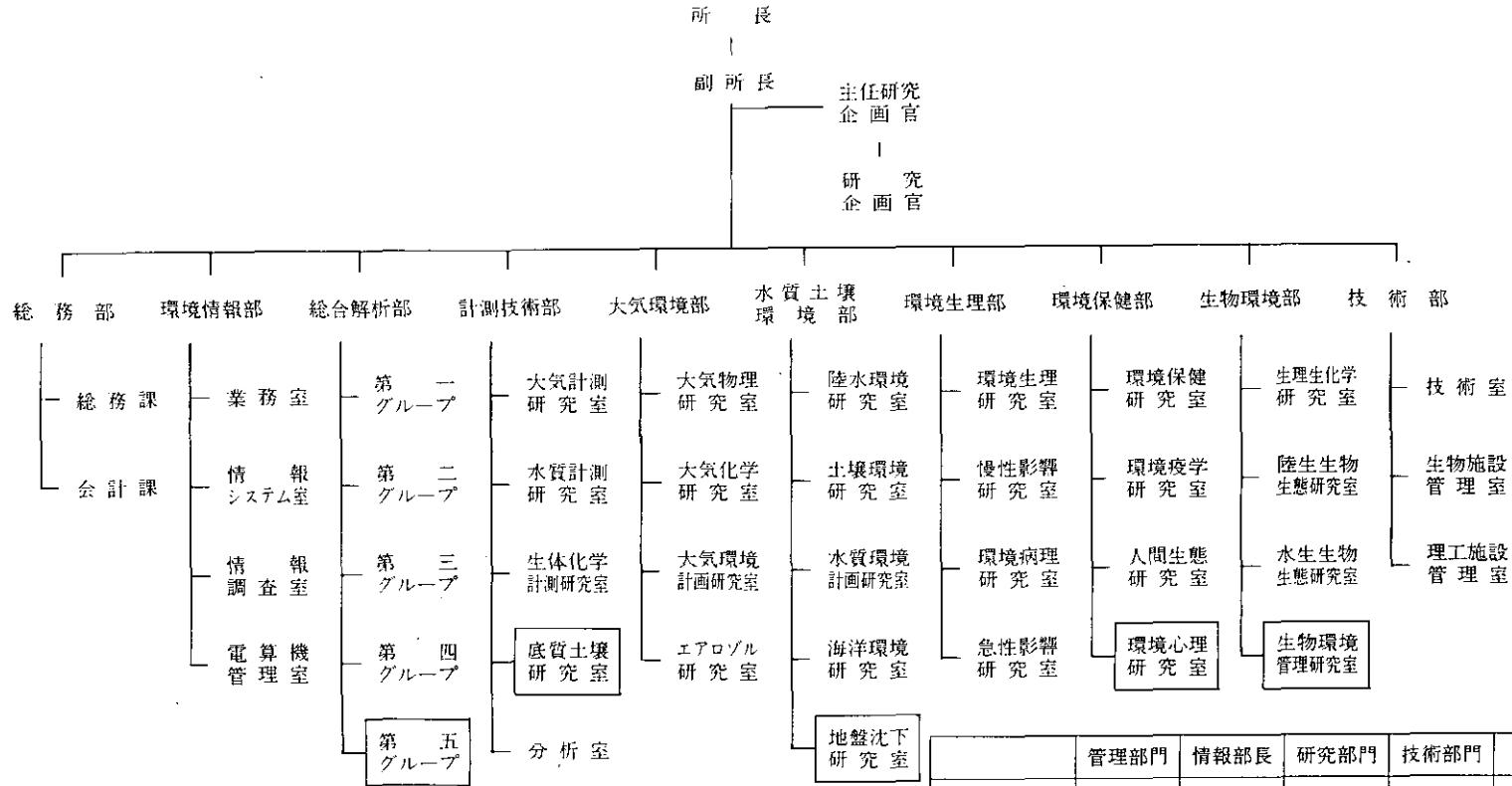
I. 予 算

(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
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
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)人 件 費		19,628	187,987	299,098	477,986	547,386	608,766	773,604	860,501	935,192
(2)人 当 庁 費		1,240	2,580	3,637	74,550	5,621	6,399	7,015	7,503	7,327
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
3. 環境情報関係経費	7,685	8,944	34,734	246,228	246,664	301,828	304,485	328,058	375,866	398,476
(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
(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
(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
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)人 当 研 究 費		2,917	29,260	58,462	82,954	106,860	132,264	156,552	172,086	190,912
(2)経 常 研 究 費		64,670	287,144	420,633	412,198	414,809	408,695	388,482	382,147	364,126
(3)特 別 研 究 費					39,542	205,504	360,322	477,692	620,486	672,297
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
施 設 整 備 費	70,000	1,641,848	2,456,231	2,457,113	2,457,113	2,927,113	2,079,715	2,117,166	1,738,942	1,369,102

⑤補正後予算を示す。

2. 組織及び定員 (昭和56年度)



(注) わく内は56年度新設部門

	管理部門	情報部長	研究部門	技術部門	計
55年度未定員	36	24	145	31	236
56年度増減員		1	7	1	9
		△1		△1	△2
計	36	24	152	31	243

△印は削減 振は内部振替

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
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に用いた環境変化 の解析法に関する研究	国立公害研究所：森田昌敏、東京大学： 不破敬一郎、山崎素直、学習院大学：後 藤幹保、東京工業大学：一國雅巳、京都 大学：竹中 修、筑波大学：野津憲治、 徳島大学：下村 滋、愛媛大学：立川 涼、神奈川県立衛生短大：片瀬隆雄
総合解析部 内藤正明	環境科学物 別研究	環境評価と政策形成過程に関する研究	国立公害研究所：後藤典弘、西岡秀三、 北畠能房、森田恒幸、原沢英夫、田村正 行、東京大学：茅 陽一、筑波大学：河 野博忠、丹羽富士雄
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。	国立公害研究所：畠山成久、宮下 衛、 岩熊敏夫、今村典子、富山医科大学：佐々 学
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 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。	国立公害研究所：小森 悟、笹野泰弘、 宮崎 武、姫路工業大学：福井啓介、岡 山大学：尾添絃之
生物環境部 菅原 淳	特定研究	海洋藻類の培養における細胞エネルギー レベルの指標性。	国立公害研究所：今村典子
大気環境部 植田洋匡	一般研究	静止安定成層流体中の水平加熱平板上に 発達する非定常自然対流の挙動	国立公害研究所：宮崎 武、岡山大学： 尾添絃之
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	国立公害研究所：村岡浩爾、相崎守弘、 福島武彦、大坪國順、平田健正、岩田 敏
大気環境部 光本茂記	奨励研究	海陸風の機構に関する室内実験および理 論的研究。	な し
計測技術部 白石寛明	奨励研究	チャンネルプレートを利用したイオンの 面検出器の試作とその質量分析への応用	な し
水質土壌 環境部 渡辺 信	奨励研究	渦鞭毛藻ペリジニウムの有性生殖過程と 種の分化に関する研究	な し
水質土壌 環境部 岩田 敏	奨励研究	不飽和浸透流における吸着性物質の動態 に関する基礎的研究。	な し
水質土壌 環境部 平田健正	奨励研究	内部波動に基づく水質輸送機構に関する 研究。	な し
大気環境部 鶴野伊津志	奨励研究	立体観測データに基づく三次元風ベクト ル推定法の検討	な し
大気環境部 小森 悟	奨励研究	気液界面の乱流構造の解明に関する研 究。	な し
環境保健部 杉平直子	奨励研究	セレンウムの生体挙動に関する研究—地 域集団の血中セレンウムレベルの観察。	な し
環境生理部 米谷民雄	奨励研究	起炎剤及び済炎剤投与時における必須金 属含量変化のプラズマ発光分光法による 研究。	な し

4. 職員海外出張等

部 室 名	職 名	氏 名	出張国名	用 務	期 間
生物環境部 水生生物生態研究室	室 長	安野正之	コロンビア	WHOアメリカ地域のプロジェクト指導のため	S 56.4.1 ~56.5.5
大気環境部 大気物理研究室	研究員	清水 浩	アメリカ合衆国	風向・風速の遠隔計測研究のため	56.5.31 ~57.6.30
総合解析部 第三グループ	主任 研究員	原科幸彦	"	「地域環境の総合評価手法」研究のため	56.7.7 ~57.7.6
計測技術部 生体化学計測研究室	研究員	佐竹研一	イギリス	水性生物に関する共同研究のため	56.8.1 ~56.10.31
総合解析部 第二グループ	主任 研究官	後藤典弘	イギリス・ 西ドイツほか	廃棄物からのエネルギー回収政策の動向調査・討論等のため	56.9.26 ~56.10.25
大気環境部 大気化学研究室	主任 研究員	鷺田伸明	カナダ	国際純正化学連合会議に出席のため	56.8.15 ~56.8.24
計測技術部 大気計測研究室	室 長	安部喜也	西ドイツ	環境試料バンク計画に関する調査・情報交換のため	56.9.1 ~56.10.1
副 所 長	—	高桑栄松	エジプト	「国際労働衛生学会」に出席のため	56.9.24 ~56.10.10
総合解析部 第四グループ	主任 研究官	西岡秀三	オーストラリア	「石炭利用に伴う太平洋地区環境問題会議」出席のため	56.9.20 ~56.10.4
総合解析部 第二グループ	主任 研究官	後藤典弘	アメリカ	資源再生技術の米国との研究協力可能性調査のため	56.11.28 ~56.12.13
環境生理部 環境生理研究室	主任 研究員	小林隆弘	"	各種臓器のプロスタグランジン類の合成・代謝等の研究のため	57.1.11 ~57.12.31
大気環境部 大気化学研究室	室 長	竹内延夫	"	光化学及びリモートセンシング専門家会議出席のため	57.2.7 ~57.2.17

5. 委員会等出席

委 員 会 名	依 頼 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 科学技術会議専門委員 大学の教育の改善に関する国際会議組織委員 科学技術館賞科学技術研究助成進考委員 評議員 航空宇宙技術研究所技術委員 遺伝子組換えの研究施設検討会委員 環境放射能研究委員会委員長 1981年筑波会議顧問 日本品質管理学会評議員	統計数理研究所 総合研究開発機構 通商産業省 科学技術庁 筑波大学 勸東レ科学振興会 東大宇宙科学研究所 科学技術庁 科学技術庁 日本原子力研究所 1981筑波会議 (注)日本品質管理学会	近 藤 次 郎	所 長
北海道総合開発委員会委員 北海道公害対策審議会委員 北海道学校保健審議会委員 北海道科学技術審議会委員 北海道公害審査委員 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委員会委員 環境審査顧問 学術情報・資料特別委員会委員	北海道 北海道 北海道 北海道 北海道 北海道 資源エネルギー庁 資源エネルギー庁 日本学術会議	高 桑 栄 松	副所長
研究推進委員会リモートセンシング技術分科 会委員	科学技術庁	奥 野 忠 一	環境情報部長
健康影響問題に関する打合せ会委員 土壌汚染環境基準調査検討会委員 大気汚染物質排出量総合調査検討会委員 測定値の地域代表性検討会委員 石炭利用施設周辺土壌の重金属蓄積等概況調 査検討会委員 流動研究員（自然エネルギーの効率的利用技 術の総合研究）	環境庁 環境庁 環境庁 環境庁 環境庁 農林水産省	廣 崎 昭 太	情報調査室長
環境管理計画策定検討会委員会・同分科会委 員	神奈川県	松 本 幸 雄	情報調査室 主任研究員
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 曉 美	情報システム室 主任研究員
リモートセンシング環境情報収集専門別検討 委員	環境庁	宮 崎 忠 国	情報システム室 研究員
地球観測システム開発機想検討支援委員会委 員 客員開発部員(地球観測システム諸元の検討)	(注)リモートセンシング 技術センター 宇宙開発事業団	安 岡 善 文	情報システム室 主任研究員

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
1105-1 検証実験システム調査委員会委員	㈱リモートセンシング 技術センター		
一般廃棄物処理事業等専門委員会委員 研究推進委員会ネットワーク共用分科会委員 通信網構成作業分科会委員	㈱全国都市清掃会議 科学技術庁 日本電信電話公社	稲 葉 賢二郎	電算機管理室長
研究会運営委員長	日本科学技術情報セン ター筑波支部	土 屋 巖	業務室長
リモートセンシング環境情報収集専門別格討 会委員	環境庁	宇都宮 陽二郎	情報調査室研究員
日本自動制御協会昭和56年度評議員 環境影響評価技術専門家会議委員 測定値の地域代表性検討会委員 教授併任（応用生物化学系） 固定発生源対策最適化検討会委員会 総量規制対策検討会委員 広域処分小委員会委員 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	日本自動制御協会 環境庁 環境庁 筑波大学 環境庁 環境庁 ㈱土木学会 厚生省	内 藤 正 明	総合解析部 第二グループ 主任研究官
環境管理検討会委員 プラボトル研究会委員 産業廃棄物処理技術研究会委員 資源再生技術開発委員会委員・専門委員会委 員長 技術予測検討会分科会委員 電気自動車普及条件調査専門部会委員 資源再生利用プロジェクト評価研究委員会委 員 環境影響評価コミュニケーション技法研究会 委員 大量発生廃棄物埋立処分調査検討会委員 環境保全技術委員会委員 資源エネルギー研究会委員 再資源化貢献企業表彰審査委員会委員 大型工業技術研究開発連絡開発連絡会議委員	環境庁 厚生省 ㈱産業公害防止協会 日本貿易振興会 科学技術庁 ㈱日本電気車両協会 ㈱日本産業技術振興会 ㈱電通 環境庁 三井情報㈱ 厚生省 ㈱クリーンジャパンセ ンター 工業技術院	後 藤 典 弘	第二グループ 主任研究官
総合交通公害対策モデル検討会委員 日本システム工学会理事	環境庁 日本システム工学会	西 岡 秀 三	第四グループ 主任研究官
車輛収集システム適正化調査専門委員会委員 化学物質調査検討打合せ委員 環境管理検討会委員	㈱全国都市清掃会議 環境庁 環境庁	中 杉 修 身	第五グループ 主任研究官

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
環境管理計画策定検討委員会・同分科会委員 酒田北陸地域環境対策検討委員会委員 資源再生利用プロジェクト評価研究委員会委員 大量発生物理立処分調査検討委員会 「都市における環境総合基礎調査」研究委員 化学物質環境運命予測手法開発調査委員 綾瀬川再生計画検討委員会	神奈川県 山形県 （財）日本産業技術振興会 環境庁 （財）日興リサーチセンタ （財）日本環境協会 草加市		
「長岡ニュータウン廃棄物処理計画調査」委員 産業廃棄物研究会委員 「環境と経済」研究委員会委員	（財）日本交通計画協会 厚生省 （財）環境調査センター	北 島 能 房	第三グループ 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	厚生省	乙 間 未 広	第二グループ 研究員
研究学園都市における緑地空間の管理保全に 係る調査検討委員会 水質環境基準検討調査委員 （財）国際科学振興財団幹事	（財）日本開発構想研究所 （財）日本環境衛生センタ （財）国際科学振興財団	青 木 陽 二	第四グループ 研究員
環境管理計画モデル調査研究委員 環境影響評価コミュニケーション技法研究会 委員	（財）科学技術と経済の会 （財）電通	森 田 恒 幸	第三グループ 研究員
環境測定分析検討委員会	環境庁	不 破 敬一郎	計測技術部長
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	安 部 喜 也	大気計測研究室長
水質分析方法検討委員会 窒素磷等水質目標検討委員会	環境庁 環境庁	大 槻 晃	水質計測研究室長
化学物質調査検討打合せ委員	環境庁	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
窒素酸化物測定方法検討委員 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委員会 研究推進委員会化合物データベース分科会 委員	環境庁 高エネルギー物理学研 究所 環境庁 科学技術庁	溝 口 次 夫	分析室長
「化学と工学」トピックス小委員会委員	（財）日本光学会	安 原 昭 夫	大気計測研究室 主任研究員

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
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		
ISO/REMCO国際規格回答原案調査作成委 員会委員	㈱日本規格協会	岡 本 研 作	生体化学計測 研究室主任研究員
化学物質環境運命予測手法開発調査委員	㈱日本環境協会	横 内 陽 子	大気計測研究室 研究員
石炭利用と大気環境保全対策検討委員会委員	環境庁	奥 田 典 夫	大気環境部長 (故人)
リモートセンシング環境情報収集専門別検討 会委員 日本リモートセンシング学会理事	環境庁 日本リモートセンシ ング学会	竹 内 延 夫	大気物理研究室長
光化学大気汚染対策検討会委員 フロンガス問題の科学的事項に係る検討打合 会委員 光化学スモッグチャンバー調査検討会委員	環境庁 環境庁 環境庁	秋 元 肇	大気化学研究室長
環境放射能研究委員会専門委員	日本原子力研究所	植 田 洋 匡	大気環境計画 研究室長
共同研究(分子の解離励起原子・分子の生成)	分子科学研究所	福 山 力	エアロゾル 研究室長
浮遊粒子状物質対策検討会委員 環境影響評価技術専門家会議委員 アスベスト発生源対策検討会委員 光化学大気汚染対策検討会委員	環境庁 環境庁 環境庁 環境庁	小 川 靖	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 「大気汚染質に係る判定条件設定調査」編集 委員会委員 炭化水素類固定発生源対策検討会委員 浮遊粒子物質対策検討会委員	環境庁 日本科学技術情報セン ター 環境庁 環境庁	若 松 伸 司	大気環境計画研究 室主任研究員
光化学スモッグチャンバー調査検討会委員	環境庁	酒 巻 史 郎	大気化学研究室 研究員
広域処分小委員会 石炭用と大気環境保全対策検討会委員 水資源開発審議会専門委員 ㈱日本水質汚濁研究協会理事 環境影響評価技術専門家会議委員 ダム貯水池富栄養化影響調査委員会委員 電源立地環境影響評価技術手法確立調査総会 委員会委員	㈱土木学会 環境庁 国土庁 日本水質汚濁研究会 環境庁 環境庁	合 田 健	水質土壌環境部長

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
国立公衆衛生工學部長（併任） 瀬戸内海環境情報基本調査検討会委員 瀬戸内瀬生物学的海域環境判定調査検討会委員 窒素燐等水質目標検討会委員 首都圏等下水汚泥広域処分事業調査委員会委員 「水質汚濁研究」編集委員会委員 高度処理施設の標準化調査委員会委員	国立公衆衛生院 環境庁 環境庁 環境庁 (財)日本下水道協会 (財)日本水質汚濁研究会 日本水道協会		
理 事 茨城県水道源水対策研究会委員 農薬残留対策調査技術検討会委員 赤潮研究総合解析検討会委員 編集委員会委員 評定委員会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 窒素燐排水処理技術指針策定調査検討会委員 茨城県水道対策研究会委員 生活雑排水対策調査検討会委員 厚生科学研究調査委員 富栄養化防止下水道整備基本調査委員会委員 水質管理計画調査基本問題執筆委員会委員 窒素対策調査委員会委員 生活系排水高度化処理調査検討会委員 既設し尿浄化槽改善指針検討委員会委員 下水試験方法改定委員会生物試験小委員会委員 茨城県水質審議会委員 水質環境基準検討会委員 「水質汚濁研究」編集委員会委員 既設浄化槽改善指導指針策定委員会委員 高度処理施設標準化調査委員会委員	(財)日本水質汚濁研究会 茨城県 環境庁 環境庁 (財)日本下水道協会 (財)日本建築センター 環境庁 環境庁 茨城県 環境庁 (財)日本環境整備教育センター (財)日本下水道協会 (財)日本の水をきれいに する会 茨城県 環境庁 建設省 (財)日本下水道協会 茨城県 環境庁 (財)日本水質汚濁研究会 (財)日本建設センター 日本水道協会	須 藤 隆 一	陸水環境室長
土壌環境保全に関する基礎調査検討会委員 土木学会水理委員会幹事・委員 窒素燐等水質目標検討会委員	環境庁 (財)土木学会 環境庁	村 岡 浩 爾	水質環境計画 研究室長
大量発生廃棄物埋立処分調査検討会委員 国際シンポジウム実行委員会幹事 国際シンポジウム開催準備委員会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 土壌汚染環境基準調査検討会委員 カドミウム等重金属自治国残存量調査検討会委員	環境庁 (財)日本下水道協会 環境庁 環境庁 環境庁	藤 井 国 博	土壌環境研究室長

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
汚泥等土壤還元影響調査検討会委員	環境庁		
海洋汚染調査検討会委員 新海洋観測システム研究会委員 赤潮発生機構総合解析検討会委員	環境庁 海洋科学技術センター 環境庁	渡 辺 正 孝	海洋環境研究室長
関東平野北部調査検討会委員 地盤沈下予測手法調査委員会委員 砂土盤の工学的性質の評価融に関する研究委員会委員 地盤沈下広域対策調査検討会委員	(株)水問題研究所 (財)日本能率協会 (財)土質工学会 環境庁	陶 野 郁 雄	地盤沈下研究室長
共同利用研究 (放射化分析による水圏における微量元素の地球化学的研究)	京都大学原子炉実験所	高 松 武次郎	土壤研究室 主任研究員
川崎市合成洗剤審査会委員	川崎市	矢 木 修 身	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 石炭火力発電による水質汚濁調査検討会委員 児島湖流域下水道三次処理研究懇談会委員 「水質汚濁研究」編集委員会委員	(財)日本下水道協会 環境庁 岡山県 (財)日本水質汚濁委員会	田 井 慎 吾	同 上
窒素磷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 論文編集委員 窒素磷等水質検討会委員	環境庁 環境庁 (財)土木学会 環境庁	海老瀬 潜 一	水質環境計画 研究室主任研究員
国際シンポジウム開発準備委員会幹事会幹事	(財)日本下水道協会	久保井 徹	土壤環境研究室 研究員
水質汚濁研究編集委員会委員 非常勤研究員 下水道協会誌文献委員会委員	(財)日本水質汚濁研究会 東京大学生産技術研究所 (財)日本下水道協会	岡 田 光 正	陸水環境研究室 研究員
赤潮予察技術開発試験検討会委員	水産庁 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編集委員会委員	日本科学技術情報センター	久保田 憲太郎	環境生理部長
NO _x 等文献評価部会委員	(財)国際医療情報センター	嵯峨井 勝	環境生理研究室長
環境汚染地域住民の健康影響に関する文献学的調査編集委員会委員 大気汚染健康影響調査検討会委員	日本科学技術情報センター 環境庁	安 達 史 朗	環境保健部 環境疫学研究室長

委 員 会 名	依 頼 先	氏 名	現 職
健康影響問題打合せ会委員 大気汚染に係る判定条件調査編集委員会委員	環境庁 日本科学技術情報センター		
健康影響問題に関する打合せ会委員 カドミウム環境汚染住民健康影響調査員	環境庁 財日本公衆衛生協会	斎 藤 寛	人間生態研究室長
カドミウム環境汚染住民健康影響調査員	財日本公衆衛生協会	中 野 篤 浩 遠 山 千 春 三 杉 種 裕 平 直 子	環境疫学研究室 研究員 人間生態研究室 研究員
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	環境庁 環境庁	菅 原 淳	生物環境部長
IUBS研究連絡委員会委員 (環境生物学) WHO病気伝播者の生物学及び防除専門家メンバー 淡水赤潮研究会委員 生態学研究所設立準備小委員会委員	日本学術会議 WHO 環境庁 日本学術会議	安 野 正 之	水生生物生態 研究室長
環境評価調査研究・検討会委員 石炭利用と大気環境保全対策検討会委員 大気汚染質に係る判定条件設定調査編集委員会委員	(株)数理計画 環境庁 日本科学技術情報センター	戸 塚 績	陸生生物生態 研究室長
石炭種別大気汚染負荷評価調査委員会委員 機械工業省エネルギー器械等開発技術動向調査委員会委員	(社)化学工学協会部会 日本機械工業連合会	佐 治 健治郎	技術部長

6. 研究所日誌

56.4.16	環境庁新採用者一行来所	57.1.7	衆議院予算委員会調査室長来所
.16	科学技術週間一般公開	.21	評議委員会
.30	大蔵省印刷局研究所長来所	.27	評議委員会専門委員会
5.7	人事院職員局安全班放射線関係施設調査	.28	人事院勤務時間等の調査
.11	会計実地検査(5.11~13)	2.15	大気環境データ処理システム研究会 (2.15~16)
.12	スウェーデン環境保護庁視察	.15	赤潮シンポジウム(2.15~16)
6.1	中国環境監測視察団来所	.16	中央公害対策審議会音田委員来所 (2.16~17)
.4	フランスパリ大学教授レミ・プレードム 来所	.18	大気汚染の植物影響に関するシンポジウ ム(2.18~19)
.5	環境週間一般公開	.19	フランス外務省一行視察
.5	研究発表会(6.5~6)	.22	国立水俣病研究センター所長来所
.9	植樹祭	3.12	大気汚染物質の生体影響に関するシンボ ジウム(3.12~13)
.10	中国環境衛生視察団来所	.12	大気汚染データの統計的評価に関するシ ンポジウム
.15	公害研修所長来所	.15	創立8周年記念行事
.18	行政管理庁管理官来所	.23	動物慰霊祭
.30	東京都公害審査会委員視察	.25	富栄養化問題シンポジウム(3.25~26)
7.16	スランス工業省担当官来所	.31	衆議院環境委員会委員視察
8.5	カナダ環境省部長来所		
.10	奥田大気環境部長死去		
.18	公害研修所長来所		
.20	中国科学上海植物研究所一行来所		
9.8	ドイツ・オランダ農学研究者来所		
.16	中国科学院湖沼研究進展考察組一行来所		
.18	富栄養化問題シンポジウム(9.18~19)		
.18	環境庁企画調整局長来所		
.30	環境庁誌記者クラブ一行来所		
.30	放射線障害防止法に基づく検査		
10.1	騒音影響実験棟・植物実験棟Dの開所式		
.21	衆議院公害及び交通安全対策委員会視察		
.23	社会党議員視察		
.29	大気乱流シンポジウム(10.29~30)		
.29	ワークショップ棟開所式		
11.4	上級職者採用面接試験		
.10	地方公害研との研究協力に関する検討会 (11.10~11)		
.12	施設管理運営に関する実態調査(茨城行 政監察局)		
.16	所内研究発表会(11.16~17)		
.19	日独環境保護技術パネル視察団一行来所		
12.1	中国科学院環境汚染視察団一行来所(12. 1~3)		
.2	アジア生産性本部一行来所		
.9	施設運営状況監査		
.17	原環境庁長官視察		

7. 主要人事移動

(1) 職員

56. 7. 10	転任	本田 邦夫	会計課長←大蔵省
7. 10	出向	渋谷 文男	会計課長→大蔵省
7. 10	転任	大塩 敏樹	総合解析部長←環境庁
8. 10	退職 (死亡)	奥田 典夫	大気環境部長
10. 1	転任	陶野 郁雄	地盤沈下研究室長←東京工業大学
57. 2. 28	退職	井口 克彦	環境情報部主任研究官
3. 31	出向	柿本 靖信	研究企画官→農林水産省

(2) 評議委員会構成員 (昭和57年3月31日)

57. 3. 31	委員会	茅 誠 司	東京大学名誉教授
3. 31	委員	武見 太郎	元日本医師会会長
3. 31	"	内田 俊一	東京工業大学名誉教授
3. 31	"	船後 正道	中小企業金融公庫総裁
3. 31	"	佐々 学	富山医科薬科大学長
3. 31	"	向坊 隆	原子力委員会委員
3. 31	専門委員	仲光 佐直	海洋科学技術センター幹事
3. 31	"	鈴木 武夫	公衆衛生院院長
3. 31	"	井口 洋夫	分子科学研究所教授
3. 31	"	横尾 義貫	豊橋技術科学大学教授
3. 31	"	寺尾 満	日本大学教授
3. 31	"	添田 喬	徳島大学学長
3. 31	"	竹内 清秀	東京管区気象台長
3. 31	"	宝月 欣二	玉川大学教授
3. 31	"	武藤 義一	埼玉工業大学副学長
3. 31	"	渡辺 弘	兵庫県公害研究所長
3. 31	"	佐藤 哲	宮城県公害技術センター所長
3. 31	"	寺部 本次	川崎市公害研究所長
3. 31	"	高宗 潤暁	大阪公害監視センター所長
3. 31	"	近藤平一郎	徳島県公害センター所長
3. 31	"	木村 久松	大分県公害衛生センター所長

8. 所内研究会

	年月日	題 目	発 表 者	所 属
20回	56.10.29	帰朝報告	飯 倉 義 和	総合解析部
	"	"	古 田 直 紀	計測技術部
	"	"	安 岡 善 文	環境情報部
21回	57.3.8	帰朝報告	井 上 元	大気環境部
	"	"	藤 井 敏 博	計測技術部
	"	"	竹 中 参 二	環境生理部

9. 昭和56年度公害研セミナー記録

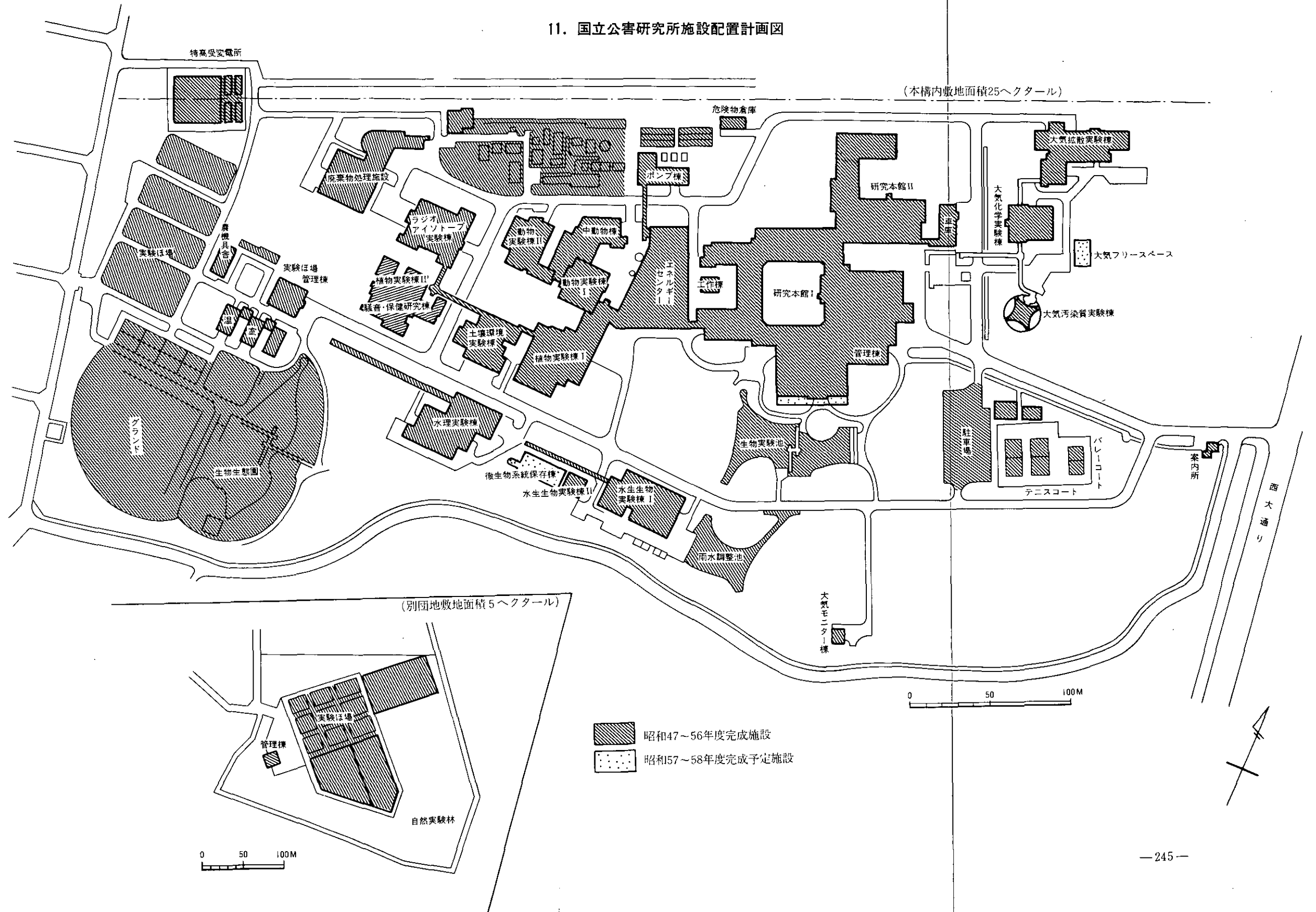
	年月日	題 目	発 表 者	所 属
52回	5.20	瀬戸内海の赤潮について	市 川 邦 介	大阪大学名誉教授
53回	7.16	環境中の発がん性物質の変異原活性を抑制する因子	早 津 彦 哉	岡山大学
54回	11.10	地方公害研究所と国立公害研究所との協力について	地方公害研所長 5名ほか	徳島県公害センター所長 大分県公害衛生センター所長 宮城県公害技術センター所長 川崎市公害研所所長 大阪府公害監視センター所長 兵庫県公害研所所長
55回	12.8	非破壊計測における最近の話題—超音波・光・画像を中心として—	丹 羽 登	東京大学
56回	12.22	メタロチオネインと重金属代謝	小 島 豊	京都大学
57回	57.1.29	国立公害研究所建設マスタープランの思及び実施について	大 谷 幸 夫 稲 岡 進 吾	東京大学
58回	2.2	騒音環境基準設定の歴史的経緯	五 十 嵐 寿 一	小林理化学研究所
59回	2.15	植物による硫化水素の生成と放出	関 谷 次 郎	山口大学
60回	2.22	水俣病をめぐる	黒 子 武 道	水俣病研究センター
61回	3.12	海の色のリモートセンシングとその問題点	A. Morel	海洋物理化学研究所(仏)
62回	3.15	琵琶湖の水資源開発と環境問題	鈴 木 紀 雄	滋賀大学
63回	3.18	学際的研究推進のマネジメントについて	中 島 史 登 川 崎 滋	日立製作所

10. 施設の整備状況一覧

(昭和57年3月現在)

施設名	構造	面積	竣工時期
研究本館 I	RC-3	11,436m ²	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	1,144m ²	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	5,684m ²	I 期昭和54年11月竣工(共同利用棟) II 期昭和54年2月竣工(共同研究棟)
エネルギーセンター、厚生棟	RC-2	3,101m ²	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 ³ /日 一般実験排水 処理能力500m ³ /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	723m ²	昭和52年1月竣工
大気拡散実験棟(風洞)	RC-2、地下-1	2,329m ²	昭和53年3月竣工
大気汚染質実験棟 (エアドローム)	SRC-8	1,321m ²	昭和54年8月竣工
大気モニター棟	RC-1	81m ²	昭和53年3月竣工
ラジオアイソトープ実験棟	RC-3	1,564m ²	昭和53年3月竣工
水生生物実験棟 I (アクアトロン)	RC-3	2,198m ²	昭和51年10月竣工
水生生物実験棟 II (アクアトロン)	RC-2	337m ²	昭和55年11月竣工
水理実験棟	S-1	1,167m ²	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	1,931m ²	昭和53年2月竣工
動物実験棟 I (ズートロン)	SRC-7	5,185m ²	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	1,862m ²	昭和55年5月竣工
植物実験棟 I (ファイトトロン系)	RC-3	3,348m ²	昭和50年12月竣工
植物実験棟 II	RC-4、地下-1	3,722m ²	昭和56年7月竣工
騒音保健研究棟			
実験ほ場(本構内)	管理棟 温室3室 ほ場6面	427m ² 575m ² 4,600m ²	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	218m ² 13,500m ²	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		1.5ha	昭和54年10月竣工
危険物倉庫	B-1	86m ²	昭和55年11月竣工
工作棟	RC-2	189m ²	昭和56年9月竣工
微生物系統保存棟	RC-2	800m ²	昭和57年12月竣工予定
大気フリースペース	RC-3	800m ² (予定)	昭和58年10月竣工予定

11. 国立公害研究所施設配置計画図



国立公害研究所年報

昭和56年度

昭和57年7月30日 発行

編集・発行 国立公害研究所
茨城県筑波郡谷田部町小野川16番2

印刷 フクダ工業株式会社
東京都中央区新川一丁目3番3号