

### (3) 昭和60年度修士論文概要

本年度の修士号の取得者は71名である。以下の論文概要は、各学生が昭和60年12月の時点で研究科に提出したものである。〔 〕内は指導教官。

#### 瀬川 雅 裕 : 高濃度塩分環境下における植物のカチオン吸収特性と塩分抵抗性の関係

高濃度 NaCl による植物の生育阻害は植物種間及び品種間で大きな差異が認められており、これを明らかにすることは、塩分抵抗性の解明を可能にする上で非常に重要なことと考えられる。そこで本研究ではカチオン吸収特性の異なる数種の植物を用い、高 NaCl 条件下でのカチオン吸収特性と塩分抵抗性の関係を明らかにするため特に Na イオンの吸収・移行、および高濃度 NaCl が K イオンの吸収に及ぼす影響に注目して種々の実験を行なった。

まずカチオン吸収に関係すると考えられる Ca 濃度・および生育時期を数段階に設定し、これらが NaCl 添加培養液での生育およびカチオンの吸収にどのような影響をおよぼすかを追跡・検討した。その結果、生育阻害の程度 Na イオンの吸収・移行、および K イオンの吸収に顕著な植物間差異が認められたほか、Ca イオンによる生育阻害の軽減効果と生育段階の進展による塩類抵抗性変化についても、それぞれ Na イオンの吸収・移行、K 吸収抑制の変化と密接な関係を示唆する結果が得られました。

そこで次に Na 吸収・移行の特性をより詳細に追跡するため、Na 吸収・移行に特徴のあった植物を選び、また Na イオンが主に植物体内で可溶性の無機イオンで存在することを考え合わせ、Na イオンの吸収・移行を水の吸収および蒸散と平行して経時的に追跡しました。その結果から蒸散流中の Na イオン濃度と地下部の濃度の関係の変化を植物間で比較し、Na の移行特性の植物間の差異を明らかにしました。また K イオンの吸収抑制を Na イオンによる拮抗的阻害と高浸透圧による水吸収の減少による抑制とに分けその量的関係の植物種間での差異を明らかにする。

[森 下 豊 昭・応用生物化学系]

#### 広 永 勇 三 : セイタカアワダチソウ群落における大気汚染質の吸収浄化能—植物固体のガス吸収速度からの推定—

植物は、気孔を通じたガス交換作用により大気中の汚染物質を葉内に吸収する。このため、植物群落による大気汚染物質の吸収浄化機能が近年注目されている。そこで本研究では、光化学大気汚染物質の主成分であるオゾン (O<sub>3</sub>) について、都市の内外に純群落を形成しやすいセイタカアワダチソウを用い、群落による吸収について調べてみた。

セイタカアワダチソウによる O<sub>3</sub> 吸収能の評価は、植物個体の吸収速度を種々の制御環境下で測定し、その結果をもとにモデル式を作成して行なった。モデル式においては、光強度によって変化する吸収速度の変化を表わした式に、葉齢や温度による吸収速度の変動の割合、葉面積、及び O<sub>3</sub>

濃度を乗じた。群落の植物量や光透過性、大気・気象に関する要因のデータは既存のものを用いた。O<sub>3</sub> 吸収量の試算はセイタカアワダチソウの生育期間について行なった。

試算の結果、野外環境下でのセイタカアワダチソウ群落による O<sub>3</sub> 吸収量は年間2.01t/ha となった。また、大気・気象条件の季節変化を一定にし、群落の葉積面構成や光透過性を季節変化させたときの群落の吸収は、葉面積が一定の区間では、群落の光透過性の向上による吸収量の増大よりも、葉の高齢化による吸収量の減少の方が大きいことが示された。O<sub>3</sub> 濃度を除き大気・気象に関する要因、季節変化させたときは、日射量・温度の影響により、夏季の吸収量が増大した。この吸収は、野外環境下における群落の吸収能を示している。一方、実際の吸収量を、O<sub>3</sub> 濃度を季節変化させて求めると、初夏に最も大きい、吸収能のピークは中夏にあり効果的でない。

〔及 川 武 久・生物化学系〕

#### 安 達 理 恵 子 ： 市民参加による自然解説施設における環境教育

市民が環境教育に加わることで、環境に対する関心や態度を自覚し、その環境教育の拠点として、自然解説施設を利用、活性化していくことを目的とする。

高尾山は、都市近郊型の自然公園として多くの人に利用されている、頂上の高尾ビジターセンターは環境教育の拠点となっている、市民がボランティアとして環境教育に携わっているという点からフィールドとして選んだ。調査方法は、参与観察とアンケートによった。参与観察では、東京都のボランティアの人達と自然観察に加わりながら、自然観や意識等を聞いた。アンケートは、高尾山に訪れる人を対象に、ビジターセンターの内と外でとった。主にビジターセンターの利用状況について設問した。

アンケート調査の結果、高尾ビジターセンターの知名度は33.8%、その中で実際に利用したことのある者は31.5%だった。また、ビジターセンター利用者の中での知名度は43.9%であり、初めて利用する者は40.7%であった。多くの人達が、ビジターセンターは何をする施設かわからない、前を通りかかったが入りづらいとしている。

ボランティアは、4、5月の研修の時よりも解説に積極性が見られるようになった。例えば、自然観察会に、今まで使ったことのなかった紙芝居を導入する等の行動が見られた。また、環境庁で今年募集した国立公園サプレンジャーに応募し、尾瀬地区にでかける人も出てきている。しかし、高尾ビジターセンターで行っている活動は、自然観察会の枠を出ておらず、環境教育の目標には到達していないという見方もある。

〔糸 賀 黎・農林学系〕

#### 安 陪 麻 子 ： 沖縄の伝統村落における社会・文化特性の変容—沖縄本島古宇利島を対象として—

本研究では、近代化に対する伝統村落の社会・文化特性の変容と対象社会なりに適応していく構造の解明を目的とする。調査は、沖縄本島古宇利島において生業形態の変容と伝統的な労働形態や信仰制度との諸関係に焦点をあて、現地での直接参与観察を主軸として行なった。古宇利島におい

ては、サトウキビを基幹作物とする画一的な生業形態から、多様化した生業形態への変容過程でユイマールと呼ばれる伝統的な共同労働形態に、①労働力の交換→②労働力の貨幣換算化→③再び労働力の交換という3段階の変化がみられた。

サーターヤ(小規模な製糖工場)を単位として成立していたユイマールは、大型工場の設立によって便宜的に分けられた班における共同労働形態に組み変えられた。その結果、労働力の差が生じ、その差を埋める意味で労働力の貨幣換算化が組み入れられた。しかし、従来のユイマールが単に労働力の確保としての機能だけでなく、人間関係のネットワーク機能をも有していたために、再編された班において人間関係の不安を生むことになった。彼らは、これを回避する方法として再び労働力の交換を原理としたユイマールを優先したわけである。ただしこの場合のユイマールはかつての門中(男系の血族集団)を基盤とした組織に加え、親せき及び近隣組織を含む広い枠組をもったものへと変容している。このような枠組の拡張は、門中・親せき・近隣の各組織にみられるネットワーク機能の変化としてとらえることができ、その機能・構造を解明する切り口として、信仰形態と生業とのかかわりにおいて分析を進めて行くことにする。 [掛谷 誠・歴史人類学系]

#### 有山昌広：都市的生活様式の分析に基づく地域社会活性化手段の研究

都市的生活様式・インナーシティ問題による地域社会の崩壊は、自己実現やアイデンティティを確立させる場の減少、専門的サービス機関への生活依存による問題の存在、生活規範の減少といった数々の社会問題をひきおこしている。本研究では、そのような地域社会の活性化手段として「人と人との接触機会を増加させる」ということを考え、地域社会における社会関係の特性把握・コミュニケーションの場の活用状況と利用団体の特性などを調査することにより地域社会の活性化について考える。

単に地域社会活性化といっても、現在のように衰退してきている地域社会を簡単に再生することはできないし、「人と人との接触機会を増やす」と言っても、その人と人との間には何らかの共通の感心や利害関係がなければならぬ。そこで本研究では、共通の感心に基づく地域住民の自主的集団について調査・分析を行ない、それらの集団を基盤にした地域社会活性化の可能性を探る。

ケーススタディとしては、東京都目黒区を調査対象地域とし、菅刈・不動・碑・日光原・大岡山東・大岡山西・上目黒の7つの住区における住区センターの利用状況から、各住区のコミュニティ形成の比較を行なった。また、その住区センターを利用している自主的集団の社会的ネットワークを調査し、どのようなネットワークをもつことが地域社会活性化につながるかを考察する。

[吉川博也・社会工学系]

#### 池川智祥：湖水の水温形成に関する研究—龍ヶ崎・中沼を例として—

近年、湖の汚濁が問題になっているが、汚濁をもたらす諸栄養塩の湖内部での動態については不明なことが多い。物質が湖の中を拡がる原因として、分子運動による拡散・風による攪拌、温度差による対流が考えられるが、表面積が小さい割に深い湖では、風による攪拌以上に対流による影響

が強いと考えられる。そこで本研究では中沼をひとつのモデルとして、湖の内部での熱貯留、湖からの潜熱量、顕熱量及び、湖の温度分布の日変化、季節変化より、湖内部の熱移動を明らかにすることを目的とする。

[論文構成]

1. はじめに
2. 研究地域
3. 観測の概要
4. 結果及び考察
  - 4-1. 外部との熱交換
  - 4-2. 内部での熱移動
5. 結論
6. 謝辞

4-1. 「外部との熱交換」では、入ってくる熱量として、太陽からの放射が考えられるが、この熱は貯留熱として湖に残るものと、潜熱として外部に放出されるものに分けることができる。本章では中沼の熱交換を明らかにすると共に、他の湖とその割合を比較することにより、中沼での結果は他のどのようなタイプの湖に適用できるかを予測する。

4-2. 「内部での熱移動」では、内部での熱移動の季節変化を求め、物質移動を司る対流が、湖内部でどのように行われているかを明らかにする基礎研究とする。

[田 瀬 則 雄・地球科学系]

### 石 井 秀 樹 : 山地斜面の地形と土層の構造・生成に関する研究

山地の斜面は、土層の発達を伴いつつ様々な営力により変化していく途上にあると見ることができ。このような斜面上で土層がどのような構造を持って分布しているかを知ることは、今後の地形変化の予測、あるいは森林生態・水文現象等の解析に役立つものであると考える。この研究では、安山岩を基岩とする山地に調査地を設定し、土壤断面の観察を主体にして地形と土層構造との対応を明らかにすることを目的としている。

調査地では尾根から谷底にかけて10本の測線を設け、それに沿って次の調査項目を実施した。1) 縦断測量、2) 簡易貫入試験、3) 土壤断面調査、4) 層位ごとの土壤採取：採取したサンプルについては次の項目について分析した。i) 三相組成、ii) 透水性、iii) 粒径分布、iv) 粘土鉱物

調査の結果、およそ次のことが言えそうである。基岩の構造を残す風化物から成る残積性の土層が尾根から斜面上部に分布している。斜面中部の土層は圃行土の特徴を示し、礫が少なく細粒質の成分が厚く堆積している。斜面の却部に至ると、土層は新鮮な巨礫をとり込んでおり、崩積的なプロセスにより形成されたものと思われる。このような斜面の位置による土層特性の違いは土壤の分析結果からも裏づけられそうである。また測線ごとの特徴を比較することにより、調査地内全体での平面的な分布構造をとらえることもする予定でいる。

以上の結果をまとめて斜面上での位置・地形と土層との対応を細かく検討することにより、その生成プロセスを予測することができるものと思われる。 [松本 栄次・地球科学系]

#### 石嶋 拓也：メチル水銀脳室内投与におけるラットの行動学的研究

有機水銀のひとつであるメチル水銀は、生体内で神経系に作用し、その毒性の発現は特に中枢神経系への障害によるものであることが知られている。本研究では、詳細な行動観察と分析を介して機能障害を推定し、化学物質の毒性を研究する分野である行動毒性学の手法を用いて、メチル水銀の動物行動への影響を調べることが目的である。そこで、動物の一般症状を示す最も基本的な行動のひとつである自発行動量を主な指標とし、行動制御の中心である脳へのメチル水銀の直接障害をみるために、Osmotic-pumpを用いて、脳室内に連続投与を行ない、1ヶ月間連続してアニメックスで自発行動量の変化を測定した。一方、経日的に屠殺し、10分画した脳、及び各臓器中の水銀濃度を測定した。実験動物には、10週令（約300g）のウィスター系雄ラットを用いた。脳室内への投与は、1週間、飼育環境に馴化させたラットを脳固定装置で固定した後、bregmaを基準として、左方1.5mm、後方0.4mmの部位にL字型カニューレを挿入、背部皮下に埋めこんだOsmotic-pumpとポリエチレンチューブで接続して行なった。

自発行動量を1日、明期及び暗期に分けて解析したところ、メチル水銀投与開始後、9-10日目の明期において、特徴ある増加がみられ、夜行性であるラットの日周リズムへの影響が認められた。この傾向は、対照ラットにはみられないことから、メチル水銀中毒の指標として示唆された。また、脳画分及び各臓器内における水銀濃度、体重変化、飼料摂取量等の経日変化と明期における自発行動量増加との相互関係について検索を加えた。 [下條 信弘・社会医学系]

#### 石田 邦彦：マウスの免疫系に及ぼすオゾンの影響

光化学オキシダントの主成分である $O_3$ の暴露により生体の免疫応答能は多様な影響を受けることが報告されている。しかし、免疫制御細胞が受ける影響については、殆んど明らかにされていない。本研究では、0.1~0.8ppmの $O_3$ をマウスに10日間連続暴露し、免疫制御細胞であるTリンパ球が受ける影響を明らかにすることを試みた。

0.4ppm  $O_3$ を1, 3, 7日間暴露後、心臓より採血したヘパリン血よりリンパ球を分離し、Tリンパ球のサブレッサー活性を調べた。3日暴露群は対照群に比べて、約2倍の活性を示した。

次に、暴露終了後、0.55mlの血液を心採血し、リンパ球を分離後、細胞数を算定した。Tリンパ球数は、リンパ球をモノクローナル抗Thy-1抗体と低毒性のモルモット補体とで処理しThy-1細胞（つまりT細胞）の比率を測定し、その比率と末梢血中の総リンパ球数とを掛け合わせることで算出した。また、採血後のマウスより胸腺と脾臓を摘出し、重量を測定した。

胸腺の重量は、暴露3日目以後、対照群に比べて、 $O_3$ 濃度0.2, 0.4, 0.8ppmで有意に低下していた。これは $O_3$ 濃度が高い程、低値を示し、濃度依存性があるように思われた。脾臓についても、同様の傾向がみられた。ただし重量減少は7日目頃より回復の徴候が観察され、その傾向は各濃度

で同様に認められた。

リンパ球数は、0.4, 0.8ppm O<sub>3</sub> 暴露 1 日目、すでに有意に低下し、0.8ppm O<sub>3</sub> 暴露 3 日目で著しかった。しかし、暴露 7 日目では有意な低下は認められなかった。一方、T リンパ球数も、0.2~0.8ppm O<sub>3</sub> 暴露で濃度に依存して減少していたが、その減少は、7 日目でも維持されていた。

〔下 條 信 弘・社会医学系〕

### 石 嶺 一 : 都市景観と地域性に関する研究—那覇らしさ景観の分析

近年、地方の時代と呼ばれ、そしてここ数年来、地域の固有環境が重視され、地域住民の自主性、多様性などが都市計画において期待されてきている。景観には、元来その土地の歴史・文化・風土や、人々の様々な環境観が反映されている。しかし、実際は個々の都市が持っているべき「らしさ」が、その景観には十分に表われていないような印象を受ける。そこで本研究では、那覇市をケース・スタディーとして、那覇市の景観の中に潜んでいる「那覇らしさ」を、①如何に計量化できるのか、②「那覇らしさ」に最も効いている要因は何か、③住民のとらえる「那覇らしさ」の来訪者のそれとはどう異なり、それをどう解釈し、今後の景観整備計画へ結びつけるのかを考えることを目的としている。方法は、(a) 沖縄県出身の筑波大生と、(b) その他の出身の筑波大生を被験者として、まず (a) に、好きな一嫌いな景観についてアンケート調査と景観分布図の作成を行ない、その結果をもとに那覇景観写真を75枚選出した。そして、(a) と (b) の両者について、分類実験を行ないそれぞれの結果より、「那覇らしさ景観」を類型化する。次に、3枚展開スライドによるSD法を用いた景観スライド評価実験を両被験者について行ない、心理量分析及び物理量分析を行なうことにより、心理的側面と物理的側面からの「那覇らしさ」の要因を探り出す。

以上方法により、算出された (a) と (b) の両者の結果の相違を比較検討し、「那覇らしさ」要因を計量的に抽出する。結論は、住民の側から見た「那覇らしさ」が基本的に意味を持つものであり、それが内発的なものとならなければならないと考えるので、(a) の結果に重点を置きつつまとめを試みる。

〔田 島 學・社会工学系〕

伊 藤 陸 雄 : 排水処理プロセスのエクセルギー解析の研究 本研究の目的は排水処理プロセスを、その不可逆性によるエネルギーの散逸も含めて評価することのできるエクセルギー概念を導入し、熱力学的評価を行なうことにある。エクセルギーは、様々な形のエネルギーが環境と平衡になるまでに取り出し得る仕事量であり、物質についても同様な考え方で標準エクセルギーが定められている。

排水処理プロセスのうち生物学的処理プロセスに着目し、パイロットプラントおよび実プラントのデータをもとにしてエクセルギー解析を行ない、熱力学的効率を求めた。図-1のように、活性汚泥法実プラントの熱力学的効率は52%程度であった。また、室内における培養実験によって、活性汚泥微生物による有機物質の代謝過程の代謝熱と代謝産物を測定し、エクセルギー解析を行なった。さらに、プロセスの不可逆性による内部エントロピーの生成速度 ( $\frac{d_i s}{dt}$ ) とプロセスから散逸

される熱の生成速度 ( $q$ ) とを理論的および実験的に関係づけ ( $T \frac{d_i s}{dt} \cong q$ ), 熱測定をすることによってプロセスの不可逆性の大きさを概略することができることを示した。

[中 村 以 正・応用生物化学系]

#### 稲 葉 克 彦 : 水田土壤中における脱塩素反応について

一般に、有機塩素系化合物は、土壤中において難分解性であることが知られている。有機塩素系化合物は、DDT, BHC 等の農薬をはじめ、多く人間活動に関わっているが、有害で長期に残留するものも多い。

DDT のような芳香族有機塩素系化合物は、農耕地においては、湛水条件下で畑地条件下よりも早く消失することが多く報告されている。このことは、ベンゼン環上の塩素が湛水による還元状態で水素に置換される、いわゆる還元的脱塩素反応によっておこるものであることが確認されている。またこの脱塩素反応は、主に微生物によっておこることが明らかになってきた。一般に難分解性の有機塩素系化合物が、還元状態で、微生物的に脱塩素反応を受けることは、極めて興味深い。

除草剤ベンチオカーブは、特定の水田土壤中で脱塩素反応を受け、イネわい化症の原因となる脱塩素ベンチオカーブとなることが確認されている。

筆者は、日本各地より水田土壤を収集し、除草剤のモデル化合物としてクロロフェノールを土壤に添加し、土壤の脱塩素活性を農薬前歴、イネわい化症発症の有無等との相関から検討した。

続いて、イネわい化症が確められた山形県農試土壤に除草剤ベンチオカーブ及びそのクロロフェニール誘導体、クロロフェノールを添加し、土壤の脱塩素活性の基質特異性の中について検討した。

[石 塚 皓 造・応用生物化学系]

#### 今 井 岳 美 : 環礁島における土地保有と資源利用の体系—Micronesia Mortlock 環礁 Ta 島の事例分析—

環礁島という特殊な地理的条件の元で限られた資源をいかに利用し生計を維持させているかを明らかにすることを目的とし、ミクロネシア国連信託統治領内にあるモートロックサタワン環礁ター島における住み込み調査を行なった。調査では特に Fang と呼ばれる土地の贈与交換及び Fouko と呼ばれるパンの木の實と魚の贈与交換のメカニズムに着目し以下の知見を得た。モートロック社会においては母系の出自規定と居住が堅固に守られているため財を共有する集団 (リネージ) の成員数は、その集団の女性の数によって変動する。この変動によって生ずるリネージの成員数とそのリネージの保有する財との不均衡は、父方のリネージから母方のリネージへと財が贈与されることによって原理的には解消されることになる。事際 Fang 及び Fouko における贈与交換において移譲される財の流れを追うと、いずれの場合も父方リネージから贈与される財が母方のリネージから贈与される財を上回っていた。財の贈与がリネージ間を通じて積極的に行われることは、単にリネージ間の紐帯を強化するというだけでなく財がある特定の集団へ集中することを防ぎ、財の分散化を促す機能を果している。家屋の新築などにおいて島の全男性が無償でその労働力を提供するというた

親密度の高い相互扶助関係は、財の分散化と平等の傾向性に裏打ちされた贈与慣行を持つ島民の「惜しみなく分け与えることを是」とする文化の上に成立していると言えよう。

[掛 谷 誠・歴史・人類学系]

#### 今 村 浩 司 : 動学的最適環境制御問題への数値解法的接近

本論文の目的は省資源・省エネルギー化の進むなかでエネルギー資源環境の安定、快適環境の整備が重要な問題としてクローズアップされている現在において主に経済的、環境的側面に着目しモデルの構築及び投資規準の導出を試みる事である。内容としてはまず第1章で環境問題、資源エネルギー問題についての現状把握と若干の考察を行なう。第2章においては、動学的最適環境問題を解く場合の基本的理論及び手法について論文サーベイも交えて述べられる。第3章では、本論文の第一の目標であるモデルの構築及び解析の方法による均衡解の導出と分析をポントリヤギンの最大値原理を用いて行なうものである。特にここでは「エネルギー財を含む最適投資モデル」及び「最適公害制御モデル」についての分析がなされる。次に第3章での解析的手法による限界から第4章では数値解法的アプローチが試みられる。つまり動学問題における状態方程式等を時間について離散化し、数値解法による均衡解の導出及びその分析がなされる。ここでは第3章で若干分析をおこなった「最適公害制御モデル」についてまず計算がなされ、続いて状態方程式が公害ストック、一般財資本、エネルギー財資本、環境財資本に関しての4本がある「エネルギー資源環境モデル」を構築し、これについても計算がなされる。第5章では結論及び今後の課題について論ずるものである。なお本論文では非線型モデルを線型近似した上で数値解析を試みるわけであるが、補章として非線型モデルによる数値解析についての論文サーベイ的な若干の考察を試みる。

[河 野 博 忠・社会工学系]

#### 梅 津 豊 司 : オゾンの生体影響に関する行動学的研究

光化学オキシダントの主成分のひとつである $O_3$ の暴露により生じる、人間での急性症状として、呼吸器の不快感や痛覚、頭痛、悪心及び全身の倦怠感や食欲不振等が報告されている。動物実験によるこれらの機能変化の研究は必ずしも容易ではないが、生体影響の評価として重要な研究課題である。

行動科学的手法は、比較的簡便で感度が高く、また手術、薬物処理等を施すことなく化学物質の生体機能に与える影響を検出し得ることから、毒性学への適用が近年盛んになりつつある。 $O_3$ の暴露による生体影響の研究においても、この手法の適用の有効性が考えられるが、現在まで散発的に報告されているにすぎない。

本研究では、定量データが得られること、 $O_3$ 暴露中の変化を観察出来ること、非操作的であることから、主にラットの飲水活動に着目し、測定装置により連続観察を行い、 $0.2\text{ppm}\sim 0.8\text{ppm}$ の $O_3$ 暴露の影響について検討した。

1週間連続暴露実験では、飲水活動の抑制と回復過程が観察され、いずれも $O_3$ 濃度に依存する



ことが明らかとなった。また日周リズムは0.8ppmにおいても維持された。間欠暴露実験では、0.4ppm O<sub>3</sub> 暴露開始後4時間目より抑制が観察された。さらに0.2及び0.8ppmについて実験し、濃度時間関係を明らかにする。また、飲水活動、摂食及び体重はほぼ平衡な変化を示すことが明らかとなった。さらに、初回の暴露により2回目の暴露に対する耐性が形成されることが明らかとなり、連続暴露の結果と比較、検討を行う。以上の実験結果をまとめ、他の行動学的研究の報告と比較し、O<sub>3</sub>の生体影響について論じると共に、指標としての妥当性について検討する。

〔下 條 信 弘・社会医学系〕

### 江 口 貢 : 水系管理面から見た霞ヶ浦浄化対策に関する研究

霞ヶ浦は、湖沼形態や水理条件等からも豊栄養化しやすい湖である。そして、常陸川水門の建設により洪水防衛・大量の水資源の安定供給といった恩恵を周辺地域にもたらした。その反面、閉鎖性を高め、さらに周辺地域の著しい発展に伴う人為的汚濁が強まって、富栄養化が進んで深刻な問題となり、水質保全対策として下水道整備・排水規制など様々な諸策が講じられている。しかし各機関の研究によると、これらの対策が行なわれてもCOD 6.7ppmの効果しかなく、また土地利用規制を行っても湖内に蓄積する窒素やリンの増加を止める事が極めて困難であるという報告がなされている。さらに現在行われ様としている、霞ヶ浦導水事業によって利根川・那珂川からの導水によってCOD 5.0ppmの効果が期待されるが、環境基準であるCOD 3.0ppmは達成されない。しかも渇水年においては、現在よりも夏期に最近水位が低くなる事が試算されている。さらに利根川の水利用は、ほぼ限界に近づきつつあり、霞ヶ浦へ導水可能な水は、融雪・洪水期ぐらいしかないことがわかった。洪水の導入を考えた場合、年間約10億 m<sup>3</sup>は可能であり、霞ヶ浦の水質の悪化する夏期に導水できる。しかも、現在不安定な利根下流の治水の安全度を著しく高めることが期待される。

本研究は、洪水の導入等により湖沼の浄化を図る一方、利根川・那珂川・鬼怒川といった被導水河川の治水・利水上の問題解決を同時に図ろうとするものであり、そのための工学的検討を行ったものである。

〔天 田 高 白・農林工学系〕

### 江 田 浩 幸 : ヒト単純ヘルペスウイルスのDNA分析による分子疫学

東北地方から九州に至る全国各地で分離された400株以上の単純ヘルペスウイルス (HSV) の新鮮分離株について、DNAフィンガープリント像の系統的分析を行なった。その中でA型変異株の分布に地域的偏りがあることが明確になった。この変異型株は、大阪・山口・福岡など西日本では新鮮分離株の25~50%に達するが、宮城・山梨など東日本では10%に満たなかった。この変異型分離株には、DNAの制限酵素切断像で捉えられる変異が1つのみならず複数しかも共通にみとめられた。一方、地域的偏りのみられない変異株も少なからず観察された。これらの結果は、HSV-1の感染様式と遺伝学的性質および我国の歴史的地理的特質を反映したものかもしれない。

一方、A型変異株DNAの解析では、制限酵素Bgl II-K断片上に変異があり、これはBgl II-K

断片の右端の200bpの小断片 (Bgl II 断片) によるものであることがわかった。また同時に Sal I J-C 間及び F-J 間の切断部位が消失していること、Sal I-E 断片上にも変異のあることがわかった。

[石 塚 皓 造・応用生物化学系]

#### 大 菅 康 一 : 好気性生物処理装置のスケールアップ

好気性生物処理に用いられる深層曝気槽において、実験室規模の小型槽で決定された最適な処理条件は必ずしも大型槽で再現できるとは限らず、新規スケールアップ法開発の必要性が叫ばれている。本研究では、新規スケールアップ法を開発するための手始めとして、従来のスケールアップ法の問題点を明らかにすることを目的とした。小型槽と大型槽の両槽内における微生物細胞の培養環境を比較すると、水圧分布や溶存ガス濃度分布などの不均一因子が大型槽内のみに認められるが、従来のスケールアップ法ではこれら不均一因子について全く考慮されていない。そこで本研究ではこれら不均一因子のうち特に水圧分布と溶存酸素濃度 (DO) 分布に注目し、それらの微生物細胞への生理的影響について検討を行なった。大型槽内では細胞が水圧分布と DO 分布の間にある周期で移動すると考え、まずその環境条件を小型槽で再現する圧力変動装置を備えた小型槽 (特殊槽) を開発、作製した。次に増殖や代謝活性が酸素供給速度や DO に対して鋭敏に影響を受けるモデル菌 *Zymomonas mobilis* を用い、10m の大型装置を想定した特殊槽において培養を行なった。その結果、特殊槽で得られた細胞の増殖能やエタノール生産能は、10m の大型槽の底部、中部及び上部の DO の条件でそれぞれ小型槽で培養して得られたそれらの活性のいずれとも異なっていることが明らかとなった。これは、圧力分布や DO 分布などの不均一因子が用いる細胞に大きな影響を与えるような培養では、単純に小型槽から大型槽へのスケールアップが困難であることを示唆している。従って、従来のスケールアップの問題点の1つとして、不均一因子が微生物細胞に与える影響の考慮が欠如している点にあると推定した。

[山 中 啓・応用生物化学系]

#### 大 塚 喬 : $\alpha$ -アゾヒドロペルオキシドの新規転位反応の研究

水酸ラジカルまたカルボニルオキシド等の酸素活性化学種は化学物質に由来する大気二次汚染また老化、発癌といったものの引き金として深く関与していることがごく最近指摘された。しかし、それらの化学種自体の性質反応性については不明な点が多い。

本研究の目的は、手塚らにより見出された新しい酸化試薬である  $\alpha$ -アゾヒドロ過酸化物を用い、これから発生する酸素活性種の同定及びその生成機構、化学的性質を明らかにすることである。この試薬からは、水酸ラジカル他に、カルボニルオキシド、ジオキシラン等の新しい酸素活性種が発生するとされているが、まだその詳細は不明である。そこで私は、この試薬から発生する酸素活性種の知見を得るため、主としてアミン、オレフィンとの反応を行った。

まず、2級のアゾヒドロ過酸化物についてベンジル側の置換基の影響、濃度の効果から生成物生成の機構について考察する。

次に、2級及び3級のアゾヒドロ過酸化物の反応性の比較から、 $\alpha$ -水素の重要性に着目し、重

水素効果をふまえさらに考察を加える。

そして酸素存在下及び不在下での反応生成物の相異から、その酸化活性種の構造確認、また生成機構について検討を加える。

最後に、立体的に大きな置換基としてカンファーを有するアゾヒドロ過酸化物の熱分解について触れる。

〔手塚敬裕・化学系〕

## 大森 享：昭和50年代に増えた工業の立地に伴う地元労働力の雇用に関する研究

### 1. 背景及び問題意識

地元労働者の雇用機会を創出するためには、導入業種の選定及びその立地地点が重要である。導入業種の選定については、三全総の工業再配置の方針に基づいて全国のモデル定住圏で業種選定を行なっているが、地元が実際に提供出来る労働力を雇用する業種といった視点が欠けている。また、労働者の性・年齢等によって一般的に通勤距離は異なるものと思われ、企業が集められる労働者数は工場周辺の人口分布によって影響されるものと思われるが、立地地点を選定する際に労働者の人口分布という視点が欠けている。

その結果、労働力が豊富とされている地域に立地した企業が人材確保に苦慮するといった問題が発生するものと思われる。

### 2. 研究の目的

したがって本研究では、

- ①立地工場に雇用された労働者の通勤距離は、業種別、属性（性、年齢、職歴）別に異なる。
- ②上記の通勤距離の違いは、工場周辺の人口分布によって説明される。

の2点を明らかにする。

### 3. 研究の方法

- ①増加の著しい業種、地域を選定する。
- ②対象地域での業種別入職者の属性（性・年齢・職歴）を全国と比較する。
- ③対象地域での入職者の業種別属性別通勤距離を測定する。
- ④工場周辺の距離帯別属性別人口を測定し、③の通勤距離との関係を考察する。

### 4. 期待される結果

中高年雇用型の食料品では通勤距離は短く、若年雇用型の電気機械では通勤距離は長く、両極分化型の一般機械では上記の中間となる。

〔川手昭二・社会工学系〕

## 岡野 信也：コミュニティ意識からみた地域交流と空間利用に関する一考察—郊外住宅地におけるコミュニティ計画にむけて—

他研究における住民意識構造の結果をもとに、地域に関する住民意識を追従、共同体、自己充足、個我、アノミーに分けて考え、その意識の違いによって個人の地域交流のあり方、さらに集団としての地域交流のあり方の違いをみるとともに、地域交流を活性化するような空間とは何かを考察す

る。

研究内容としては、常磐線沿線地域24地区の中から数地区を選び、まず個人のレベルとしては、地区ごとに地区の住民意識の特性を反映した個人を選んで地区の違いによる個人の地域交流の特徴をつかむとともに、1つの地区内で住民意識の違いによる個人の地域交流のあり方、及び空間利用の違いをみる。

また、集団レベルとしては、住民意識による地域交流のあり方の違い及び各地域における自治会活動の現状を整理し、その結果、個人レベルと集団レベルの両者から捉えた、住民意識の違いによる地域交流のメカニズムをさぐり、さらに、その媒体となる空間は地域交流にどのように関わってくるかを考察する。なお、調査対象としては柏独立住宅居住者、戸頭中層集合分譲居住者、戸頭タウンハウス居住者、伊奈町営青木住宅居住者を選定し、1つの地区内での住民意識の違いによる地域交流をみるサンプリングとしては戸頭タウンハウス居住者を取り上げた。

[若林 時郎・社会工学系]

## 奥山 恭英：多属性効用関数を用いた大震時広域避難計画の検討

### 1. 目的

現在、東京都においては、大震時の広域避難計画の一環として137ヶ所（昭和60年5月以降）の避難場所を設置し、今後も新規避難場所を設ける計画である。

しかし、広域避難場所、避難圏域とも、収容力をその主な基準としているため、昭和57年（134ヶ所）では、3 km以上の遠距離避難を必要とするような地域が4,400haも存在する。

そのため、今後新規避難場所の設定、および避難経路の整備が急務となっている。

だが、新しい避難場所をどこに設置すればよいかについては、①避難時間の短縮、②建設コストの軽減、のみならず、③市街地の延焼防止効果、④平常時の活用等の多方面から評価検討されねばならない。

そこで、本研究では、多属性効用理論を用いて、望ましい避難場所選択のための方法論を開発することを目的とするものである。

### 2. 研究の方法

本研究では、多属性効用理論の手順にのっとり、進める。i) 目標、指標の設定、ii) 単一属性関数の評価、iii) 多属性効用関数の評価、iv) ケーススタディ、である。

ケーススタディでは、昭和60年5月に新設された、3ヶ所の避難場所を代替案と考え、多属性効用関数を用いて評価する。

本研究の特色は、多属性効用関数の導出に集団を用いること、効用関数の評価に、実験計画法における、直交表を用いることである。

[梶 秀樹・社会工学系]

## 小原 和彦：光合成細菌による窒素、リンの除去

閉鎖性水域における富栄養化にとり、窒素、リンは、主要な制限要因である。また、農業の集約

化等により、農畜産廃棄物による負荷も増大している。農畜産廃棄物は発生量、発生源が分散している等の問題から適切な処理法が望まれている。その一つとして、ローカルエネルギーとしてメタンを回収できるメタン発酵法が考えられるが、その消化脱離液は、アンモニア、リン濃度とも高く、炭素源が極端に少ないという特徴を有している。更に、消化脱離液の臭気、無希釈処理等を考慮した場合、閉鎖系での処理が可能な、光合成細菌による処理が有効と考えられる。

光合成細菌による窒素、リン除去は、本研究室において、各々別個に取込条件の検討を行ってきたが、今回それらの結果をふまえ、窒素、リン同時除去の諸条件について検討を行った。使用菌株は、*Rhodospseudomonas palustris* M4である。まず、炭素源として低級脂肪酸を選定し、添加炭素源の影響を検討したところ、酢酸+酪酸を添加した場合、生育、取込とも良好であった。次に廃水処理における処理効率を左右する因子であるC/N比、N/P比について検討したところ、C/N比0.5~1.0、N/P比10~20で良好な生育、除去がみられた事から、添加炭素量が、500mg/l程度で有効な事、考える廃水のN/P比に充分適応可能な事がわかった。また、光合成細菌の菌体回収の試みとして、数種の金属塩による菌体の沈降分離を試みたところ、CaO 500mg/l pH9で比較的迅速で良好な沈降が得られたが、試薬量、種類等の検討をさらに行う予定である。

〔山 中 啓・応用生物化学系〕

#### 御 山 洋 一 : ヒヨドリ (*Hypsipetes amaurotis*) の採餌群における順位と餌の分配との関係

1つの餌場で採餌している集団における、餌の分配と社会的順位との関係を調べた。特に、優位個体の影響下において、劣位個体間の順位の違いに依存した餌の分配が見られるのか、また、群れの大きさが大きくなると、劣位個体1個体当りの優位個体から受ける攻撃を受ける確率が低下するといった希釈効果によって、劣位個体の分配量が増えるのかといった2点について議論した。

獲得した6羽のヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* を野外に設けた網室 (L30m×W20m×H15m) に入れ、順位をつくらせ記録した。実験は午前8時から正午まで1日に3回程行なった。餌台として1m×1mの広さのベニヤ板を高さ50cmに設置し、そこに10cm間隔で餌を配置した。同時に採餌している集団を1つの群れとして扱い、群れのできた時の餌の量、各個体の採餌量を直接観察とビデオカメラとによって記録した。

順位と採餌量との関係は、全体的に優位個体が劣位個体よりも多く採餌する傾向が見られたが、餌量との間に一貫した関係が見られなかった。劣位個体においては順位と採餌量との間に明確な関係はなく、しばしば逆転もしていた。さらに個体数の増加による希釈効果も見られなかった。

以上のことから、優位個体の影響下では、劣位個体間の順位の違いは餌の分割を決定しないこと、一定面積の餌場では個体数がドミネーティングに影響を及ぼさないことがわかった。

〔藤 井 宏 一・生物科学系〕

## 片野 剛 : pH 感応マイクロカプセルの調製と酵素固定化への応用

酵素を水に不溶な担体に固定化する技術は、くり返し使用可能な生体触媒として、工業的利用が期待されるため数多くの研究が行われているが、さらにその担体に特殊な機能を持たせる事により、より効果的な固定化酵素系とそれを用いた新たな低公害プロセスの設計や、水処理への応用が可能になるものと考えられる。本研究では、外部 pH によりカプセル膜の透過性をコントロールし得る、pH 感応マイクロカプセルを調製及び酵素の固定化について検討を行った。

高分子電解質であるポリエチレンイミン (PEI) が pH 6 付近で急速なコンホメーション転移を起こす事に着目し、ポリスチレンマイクロカプセルに PEI をコーティングし、分子鎖の形態変化を弁として機能させる事により、わずかな pH 変化によって膜透過性を制御し得るような、酵素反応カプセル型リアクターを得る事ができた。さらにそのカプセル中に、 $\beta$ -Amylase 及び Papain を包括固定化し、pH を変えて酵素活性の測定を行った。その結果、酵素活性に大きな変化を起こさない pH 領域において、外部 pH を  $\pm 0.5$ pH ユニット程度変化させる事により、酵素反応を精度良く、かつ可逆的に制御できる事が明らかになった。本カプセルは、他の pH 感応カプセルが透過をコントロールするために大きな pH の変化を必要とするのに対し、きわめてわずかな pH 変化で透過制御が可能のため、酵素の固定化に有利である。このため、PEI コーティングカプセルは、固定化酵素系の工業的な応用範囲を広げるために有効であるものと考えられる。

[国府田 悦 男・応用生物化学系]

## 河村 芳 行 : 公共図書館の配置計画に関する基礎的研究—柏市立図書館を事例として—

本研究は、市内全域にサービスポイントを複数設置してネットワークサービスを提供している柏市立図書館を事例として調査を行なうことにより、今後の高度な図書館サービスの一層の平等化と効率化を図る計画指針を見い出すことを目的としたものである。

論文構成を示すと、第 1 章「貸出冊数の決定要因分析」、第 2 章「図書館利用登録者の分析」、第 3 章「本館・分館の利用圏」、第 4 章「分館の規模計画」、第 5 章「柏市の分館の再配置計画」から成る。

第 1 章においては、貸出冊数はマクロ的に見ると何によって決まって来るのかを主に内部的要因から重回帰分析を試みている。

第 2 章においては、柏市立図書館の利用登録者に対してアンケート調査を行なった分析を行ない、本館と分館とが目的によって使い分けられていることを述べると共に、次章以降の分館の配置計画に必要なデータを得るために図書館利用者の特性の分析を行なっている。

第 3 章においては、主として地域住民への貸出サービスの中心的な役割を担うべく分館の利用圏域を登録者密度比（図書館近傍の登録率を 1 としたときの比率）の概念を用いて決定している。

第 4 章においては、前章の利用圏域の考え方に基づき都市的地域における分館の規模算定について蔵書規模の面から考究し、年間貸出冊数、及び年間購入冊数の算定方法を述べると共に、利用者の分館における資料の評価を分析し次章の分館の配置計画の際の目安として用いる。

第5章においては、分館の利用圏の拡大に伴う分館の再配置を行ない、人口カバー率、貸出冊数等の指標により評価を行なう。 [谷村秀彦・社会工学系]

#### 北原隆朗：都市建物群上空の気流の収束・発散

都市の上空を通過する気流は、都市の熱的影響と建物群の空気力学的影響によって変形をうける。これらの現象は、鉛直方向においては、熱的あるいは強制的な対流としてとらえられ、水平的には局地的な気流の収束、発散としてとらえられる。この、都市とその上空の気流との相互作用を論じた研究は、諸外国及び国内においても数多くみられるが、実際の観測に基づいて現象を把握し、都市上空の気流の収束、発散について論じた研究は、我が国においてはまだ数少ない。そこで本研究では、都市建物群上空において気流がいかなる変形をうけるかを、実際の観測によって明らかにし、都市の熱的、空気力学的特徴との関連を考察することを目的とする。

観測地は、理想的な都市のモデルと考えられる科学万博会場、及び土浦市の藤川団地に設定した。前者は、田園地域の中に孤立した建物群であり、また電力などの消費エネルギーも大きいため、都市における熱的効果を評価しやすい。後者は、二階建家屋がほぼ均一に配置された団地であり、その形状が把握しやすく、空気力学的影響を評価しやすい。

科学万博会場での観測の結果、晴天夜間には明瞭なヒートアイランドが観測され、同時に会場上空の高度40～60mまで気流の収束、それより上空において発散が認められた。

一方、藤川団地における観測では、建物高度付近における気流の収束がほぼ定常的に認められたため、これは、日変化する熱的影響によるものではなく、建物群による空気力学的影響が大きいと考えられる。さらに水平的な気流の収束と鉛直風との関係も確かめられた。

[河村武・地球科学系]

#### 橘田雅美：赤潮鞭毛藻 *Heteroshigma akashiwo* の鉛直移動習性と細胞周期に関わる研究

ヘテロシグロ アカシオは、緑色鞭毛藻綱に属する単細胞性の植物プランクトンで、本邦沿岸に発生する赤潮の主要優占種の一つである。赤潮を形成する鞭毛藻類の多くが日周鉛直移動習性を持つことが知られているが、このヘテロシグマについても、1980年に深沢らが、野外観察により、その明瞭な日周鉛直移動習性を報告した。さらに畑野らは1983年、ヘテロシグマの鉛直移動を実験室において再現させることに成功し、この鉛直移動習性が単なる走光性ではなく、照射リズムによって規則づけられた概日リズム性を持つことを示した。次いで1984年板垣は、このヘテロシグマの鉛直移動が光の照射リズムによって生ずることに着目し、同様に光が直接的に関係している細胞増殖との関係を解明すべく検討を加えた。その結果、板垣は、ヘテロシグマの培養株が、1V、2V、4V、8Vのサイズスペクトルに分かれ、このスペクトルが、朝から夜にかけては大きいほうへ移動し、夜から朝では小さいほうへ移行することを発見した。そのため、細胞分裂を直接観察した訳ではないのだが、4Vは8Vの分裂の結果生じ、2Vは4Vの、1Vは2Vの分裂の結果生じると

いう仮説を立てた。と同時に、この細胞サイズと鉛直移動との関係をも検討し、サイズの大きいものはよく移動し、小さいものは余り動かないことを報告した。これを受けて、本研究では、鉛直移動と細胞分裂（周期）がどのように関わるのかを考察する事を目的とし、以下の点について検討を加えてきた。

- ①細胞サイズの多様性は、培養株がモノクローンではないために生ずるのではないか？（倍数性があるのではないか）
- ②大きい細胞はどうして生ずるか？
- ③鉛直移動に関与しているのは大きい細胞か？

[高橋正征・生物科学系]

### 黒 沢 尋 : デンプン廃液の処理および利用に関する研究

廃糖蜜、チーズホエーおよびデンプン廃液などの食品廃棄物には、再利用可能な多くの有機物（タンパク質や糖質など）が含まれている。本研究はこれら食品廃棄物を単に処理してしまうのではなく、資源として有効利用しようとする観点に立ち、一例としてデンプン廃液からのエタノール生産をとりあげた。

デンプンからのエタノール生産は、デンプンをグルコースに分解する糖化プロセスとグルコースからエタノールを生産するアルコール発酵プロセスの2段階の反応を必要とするため、糖化プロセスを必要としない廃糖蜜を原料とした場合に比べ工業化が遅れている。そこで、デンプンの糖化・発酵を一つの反応槽内で同時に行うシステムについて検討し、混合固定系という新しいシステムを開発した。

混合固定系は、デンプン加水分解酵素を生産する好気的なカビ、*Aspergillus awamori* とグルコースからエタノールを生産する嫌気性細菌、*Zymomonas mobilis* を Ca-alginate ゲルで同時に固定化し、デンプルの糖化に適する好気的条件下で培養したものである。混合した2菌株は酸素要求性の違いから、好気的なカビが酸素を取り込み易いゲル表層部に、嫌気性細菌が酸素が不足し易いゲル内部に自然に棲み分け、好気場においても嫌気性細菌のエタノール生産活性が十分に発揮される培養系が形成され、回分で10%のデンプンを含むモデル廃液から約26g/l ( $Y_{p/s}=0.40$ ) のエタノールが生産された。また、連続培養においては、7日間にわたり安定してエタノール (0.5g/l・h) が生産され、従来の懸濁混合培養法に比べ高い生産性を示した。以上の結果より混合固定系は、酸素要求性の異なる菌を用いる種々の廃水処理系に適用可能であることが示唆された。

[国府田悦男・応用生物化学系]

### 木 暮 甲 吉 : 統制経済下における森林組合の木材生産—追補責任名栗村森林組合を事例として—

木材統制の集大成である木材統制法が16年6月施行され、地木社が木材生産の実体として位置づけられた。しかし、地木社は生産組織を把握しきれずに行き詰り、資源掌握機関とされていた森林組合をも木材生産の担当者として認めることになった。地木社による木材生産の一元的統制が挫折



し、森林組合が登場するに至った理由を解明するためには、当時の具体的生産状況を明らかにする資料に基づく実証分析が必要である。この課題を追究するため、戦時統制下、積極的に木材生産を展開した埼玉県入間郡名栗村の追補責任名栗村森林組合を事例に、組合の成立から敗戦に至る間の活動状況を分析したい。

名栗村森林組合は、立木販売契約の促進を目的として、17年2月に設立認可されたのだが、18年6月には、木材業者・労働者ならびに製材工場等の資材までも統合し、素材生産から製材に至る全木材生産過程の直営化を実現していった。しかし、19・20年と、労働力・物資の不足、輸送力の低下が次第に深刻になり、直営生産は頓挫したのであった。

直営生産実現の原因は、第一に木材生産の端初である立木販売を円滑に行い得たことにある。森林組合が木材生産の主体となり、これまでであった木材業者の立木価格査定に対する所有者の不信を緩和したのである。第二には、生産過程において地木社が捕えられなかった労働力を把握したことである。第三には、立木代金、労賃等の活動資金を、埼玉銀行等から調達できたことである。その背景として、埼玉銀行取締役等を勤めた組合長の存在は大きい。第四には、組合組織が充実していたことがあげられる。組合運営の中核に組合長と常任の理事を置き、理事等が積極的に立木販売契約を促進したのであった。

[吉川博也・社会工学系]

#### 小林直樹：高粘性廃液の処理装置に関する研究

活性汚泥法は、高負荷廃水一有機物汚濁成分を多量に含む粘性廃水の処理に適さないことが知られている。そのため、粘性廃水の処理では、様々な問題がおり、その解決が、生物・装置両面から検討されているが、完全な解決はなされていない。現状で必要なことは、使用されている通気攪拌装置の能力の把握である。よって本研究は、まず従来の装置の高粘性廃水での使用限界及び問題点を明確にし、次にそれらを解決しうる能力を持つ高粘性廃水処理に適す新しい装置の開発を目的とした。実験は、増粘剤としてアルギン酸ナトリウムを用いたモデル廃水系でおこなった。測定項目は、槽内液の混合均一化の指標として混合時間、そして装置内の物質移動の指標として酸素の物質移動係数  $k_{La}$  をとりあげた。実験の結果、従来の装置は、みかけ粘度500~1,000cp にその使用限界があることがわかった。これは、従来の装置が低粘性廃水を対象とし、攪拌操作そのものに槽内液の混合均一化と気泡の微粒化・分散を任せ、小翼の高速回転でこれらの目的を達成しているためである。そこで、攪拌操作そのものには槽内液の混合均一化のみを任せ、気泡の微粒化・分散は、他の手段で行なうという新しい考えのもと高粘性廃水を対象とする装置の開発をおこなった。その結果、攪拌の主目的を混合均一化においた中空パドル翼及びらせん帯攪拌翼を含む装置は、少なくともみかけ粘度10,000cp まで使用限界を示さず、その能力を十分発揮することがわかった。又、気泡の微粒化・分散では、スパージャー等の改良では効果が得られなかったが、空気に替え純酸素を効率的に利用することで酸素の  $k_{La}$  増大にも成功した。こうして完成した装置は、実際の粘性廃水処理においても能力を十分発揮すると思われる。

[中村以正・応用生物化学系]

### 齋藤 幸一：大気汚染濃度分布の推定と観測局の適正配置に関する基礎的検討

限られた観測点から対象とする地域全体の濃度分布パターンを如何に正確に把握するかという大気汚染モニタリングの命題に対して、(1) 観測局配置のあり方、(2) および、観測データを用いて濃度分布を推定するためのモデルを比較検討を行い、以下のような知見を得た。

(1) 空間分布の複雑な NO<sub>2</sub> を指標として、茨城県鹿島コンビナート地域を対象に、簡易測定法による濃度分布の稠密測定を行い、NO<sub>2</sub> の空間変動、および、既存観測局の地域代表性を明らかにした。また、この際、この簡易測定法の有効性を確認した。

(2) 実測により得られたデータに基づいて、濃度分布パターンを求める各種内挿法の比較検討を行った結果、加重平均近似法、区分多項式法、平面近似法、スプライン法、統計的内挿法間における推定精度に有意な差は認められないものの、その補間曲面形状、パラメータ依存性等総合的に判断すると、スプライン法、統計的内挿法が良好であるとの結果を得た。

(3) 観測局の適正配置について、観測局の比較的密に存在する地域における観測局数と濃度分布推定精度との関係を、実測時のデータ、および、検討した内挿モデルを用いて試算した結果、濃度分布推定においても地域の高濃度地点に配置されている観測局が最も重要な役割を果たしていること等が明らかになった。

[河村 武・地球科学系]

### 佐々木 登：林木の生長と生理的要因に及ぼす人工酸性雨の影響

最近、日本では各地で酸性度の高い降雨が報告されているが、林木に対するその影響はまだ明らかでない。本研究では、林木の生長に及ぼす酸性雨の影響を、人工酸性雨処理 (pH 2.0~5.5, 硫酸溶液使用) によって実験的に解析した。まず数種の林木について、種子の発芽率及び幼苗の生長への影響、可視被害症状の月別変化を調べた。さらに、可視被害症状の異なる数種について、光合成速度への影響及び雨水の葉への付着量、葉からの養分溶脱量 (Ca, Mg, K) 等の生理的要因の差異を調べた。

スギ、トウヒ、ヤシャブシ、ヨーロッパアカマツ等では、人工酸性雨の pH の低下につれて発芽率は低下した。可視被害症状は pH 2.5 以下で生じた。被害の程度は落葉広葉樹で最も著しく、葉脈間と葉縁部に淡褐色~暗褐色の斑点が生じた。針葉樹では葉の先端部が褐色化した。常緑広葉樹では葉の展開期だけに少し可視被害が見られた。可視被害の発現は 6・7・8 月に多く、4・5・10 月には少なかった。光合成速度は pH の低下につれて減少した。特にシラカバでは pH 2.0 で光合成は約 40% 低下した。また養分溶脱量は、pH の低下につれて増加した。ケヤキ・イロハモミジ・ヒメヤシャブシ等の落葉広葉樹では溶脱量が多かったが、シラカシや針葉樹では少なかった。溶脱量は、Mg, K, Ca の順で多く、季節では春で多かった。幼苗の生長量 (4 ヶ月間) については、処理間で有意差は見られなかった。

[岩城 英夫・生物科学系]

### 佐藤 和哉：スパイクタイヤによる道路摩耗の損失推定に関する研究

スパイクタイヤによる道路摩耗の推定式として、建設省の調査で作られたモデルがある。このモ

デルの実用性を高めるため、特にモデルの中のスパイクタイヤ装着率推定式に焦点を絞って、時期区分、地域区分などを行ない、推定式の精度を高めることを目的とする。その後、その結果を用い、大型車の換算率に関する分析、また余力があれば、ケーススタディを行い、結論をまとめる。

〔黒川 洸・社会工学系〕

#### 白倉伸一：除草剤 MY-15 の選択作用機構について

除草剤の選択作用性、すなわち、雑草の生育のみを抑制、阻害し、かつ、作物の生育には悪影響を与えないという性質は、その使用技術上、極めて重要な要素である。本研究で用いている除草剤 MY-15 も、イネ科植物と広葉植物との間で、選択作用性を有すると言われている。すなわち、イネ科作物には無害で、広葉雑草を枯死させる。この選択性の原因としては、植物による MY-15 の加水分解能の差、あるいは、吸収量、移行率等の違いが考えられる。これまで、イネと数種の広葉作物を材料とし、これらへの MY-15 及びその加水分解物の影響、あるいは、両薬剤の吸収・移行、植物ホルモン作用の特徴、加水分解阻害剤の添加効果等について調べた。これらの結果によれば、MY-15 及びその加水分解物共に広葉作物に影響を及ぼすが、イネには影響を及ぼさなかった。が、その影響の出方に、両薬剤でちがいがあった。又、植物ホルモン作用にも両薬剤間に違いが認められた。一方、<sup>14</sup>C-標識薬剤を用いて、吸収・移行について調べたところ、イネに比べて、広葉植物が明らかに、吸収量、移行率共に大であった。さらに加水分解阻害剤は、MY-15 のホルモン作用に何ら影響を与えないらしい結果も得られつつある。

以上より、MY-15 の選択性には、植物による加水分解能よりも、その吸収・移行の差が原因している可能性が大きいことがわかった。

〔石塚 皓造・応用生物化学系〕

#### 杉江弘行：地下水汚染に関する研究—琵琶湖東岸蛇砂川流域を例にして—

従来、地下水に関する環境問題としては、地下水の過剰な汲み上げ等による地盤沈下が広く知られているが、近年では、化学物質による地下水自体の汚染が懸念されるようになってきた。とくに、トリクロロエチレン等の有機塩素系化合物による地下水汚染が今日的な社会問題となっている。

本研究では、この有機塩素系化合物による地下水汚染を研究対象として取り上げ、実際の汚染地域を調査地として選定した。調査地は琵琶湖東岸に位置する湖東平野の蛇砂川流域で、行政区分では八日市市、近江八幡市および安土町の3市町にまたがる。また、対象とする汚染物質は、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンである。

研究の主目的は、おおむね次の二つである。

(1) 汚染物質を追跡することにより、この地域の汚染の実態・範囲や汚染物質の出現傾向を明らかにする。

(2) 調査地における地下水位・水質調査、地形地質調査および汚染物質をトレーサーとして利用することにより、この地域における地下水の流向や流動を明らかにする。

調査方法は、地下水に関しては民家の堀抜き井戸等を利用した定期観測によりデータを収集し、

汚染物質については、これ以外に県や市町のデータをも利用した。地形については航空写真・現地踏査および既存資料により、また地質については電気探査という手法を用いて調査し、解析を行っている。

[新 藤 静 夫・地球科学系]

#### 鈴木 将之：脳に対するメチル水銀の神経生化学的影響

メチル水銀 (MMC) が脳に与える影響について、ホルモン系による行動や、自律系の制御に関与しているモノアミン伝達物質に注目し、メチル水銀投与ラットの脳内神経伝達物質とその代謝物の変動を検索した。

Wistar 系雄ラット (250-300g) を用い、(1) 脳室内投与と、(2) 皮下投与の2つの実験を行った。実験群は、脳内水銀濃度測定と、神経伝達物質等測定の2群を設け、両群とも経時的な濃度変化を追跡した。メチル水銀投与量は、(1) では、1,000ppm MMC (P. B. S.) を Full volume 236ul の mini-osmotic pump で1週間脳室内へ、(2) では10mg MMC (P. B. S.) /Kg B. W/day で皮下に投与した。(1) では7日投与終了後に、(2) では、i) 3日連続、ii) 6日連続投与後、1, 4, 7日目に屠殺した。脳内水銀濃度測定群は、肝灌流を行い脱血した脳を、(1) では5の部位に、(2) では13の部位に分画し、還元気化フレームレス原子吸光法により測定した。伝達物質は、断頭後摘出した脳を、13の部位に分画し、HPLC (ECdetector) により、Norepinephrine, Dopamine, Serotonin および代謝物である MHPG, DOPAC, HVA, 5-HIAA の測定をした。

その結果、脳内水銀濃度は、各部位約20ppm 前後で、発症し、神経終末部の伝達物質およびその代謝物が減少した。細胞体部においては、終末部に比較して伝達物質の僅かな減少が見られた。一方、脳室内投与の場合は、脳内水銀濃度は低く、主に神経終末部において伝達物質の変動が見られた。即ち、メチル水銀は、まず脳内の神経終末に影響を与え、最終的に、神経伝達物質合成を抑制することが示唆された。

[下 條 信 弘・社会医学系]

#### 関根 幸雄：過密都市における雨水流出抑制対策に関する研究—主に雨水貯留・雨水浸透施設について—

今日、都市化の進展に伴い、都市河川はその能力増加策が限界に達してきている。そのため、各地で河川そのものだけでなく、流域全体に目を向けた総合治水対策が必要とされている。また、下水道においては、雨天時の下水管からの越流水の公共用水域に与える汚濁負荷が大きく、合流式下水道越流水対策が求められている。一方、今後の都市の水資源として、雨水は、下水の処理水とともに大きく期待され、近年、雨水利用施設を備えた建物が建設され初めている。このように、雨水は、都市の水問題に大きくかかわっており、本研究では、この雨水を都市の水循環という視点でとらえ、その技術的対策である、雨水貯留・雨水浸透施設を、新規開発地域ではなく、実際に都市化の進展した、都市河川流域に、現状の土地利用に基づき設置した場合の治水効果について検討・評価を行う。

具体的には、東京の神田川の支川である桃園川流域 (現在、合流式下水道桃園川排水区) を対象

地域とし、東京の30年間の降雨データより、中央集中型の設定対象降雨を決定して、雨水貯留・雨水浸透施設の種類、規模、配置などを変え、修正 RRL 法を改良したシミュレーションによって解析を行った。

解析の結果より、オンサイト型雨水貯留施設、雨水浸透施設を、現在の土地利用に基づいて最大限に設置してもあまり大きな効果は得られないし、また、効果は、設置面積に比例するが、深さにはあまり影響されないようである。オフサイト型雨水貯留施設の効果及び、配置（懸案地点からの距離）による効果は、現在、検討中である。 [天 田 高 白・農林工学系]

#### 高 橋 英 俊 : 土壌中における放線菌の糸状菌に対する拮抗作用について

近年、農業において土壌伝染性病害の発生が深刻となっており、特にフザリウム病は広範な作物を侵す難病と言われている。その対策の一つとして、環境汚染の恐れのある薬剤防除に代わるものとして微生物利用による生物的防除が注目されつつある。本研究では、現在実際に一部農家で使用されている、カルス-NC と呼ばれる微生物製剤を取り上げ、それを施用した土壌及び製剤自身より微生物を分離し、フザリウムに対し拮抗作用を有する微生物の検索を行った。

第一番目のスクリーニングとして、フザリウム菌糸の溶菌性を有する微生物の検索を行った。その結果、フザリウムコロニー上より、菌糸を溶菌して出現してきた放線菌、TS-1、TS-2、2株を分離した。

二番目のスクリーニングとして、フザリウムの生育阻止能を有する菌の検索を行い、寒天平板上で強い生育阻止を示した放線菌 No. 51株を得た。この No. 51株はフザリウム以外の8種類の各種糸状菌に対しても一様に生育阻止を示した。

またスクリーニングした放線菌の液体培養液中の抗生物質の検出を試みたところ、やはり No. 51株が培養液中に何らかの抗生物質を分泌していることがペーパー・ディスク法により確認された。

さらに、カルス施用区、対照区における各微生物相の比較を行ったところ、カルス施用区で対照区に比べ、糸状菌数に対して放線菌数が大きく上回る結果が一部の地点で認められた。

[山 中 啓・応用生物化学系]

#### 高 山 智 子 : 組織培養法を用いたイネの耐塩性細胞の選抜と再分化に関する研究

世界には可溶性塩類を多量に集積した塩類土壌が広く分布している。植物は塩害により形態的にも含有成分的にも損われるが、塩類土壌の農業利用推進のために、既存種の耐塩性強化は有効な方策の一つである。本研究では、主要作物であるイネを対象として、組織培養法を用いた耐塩性細胞株の選抜と再分化を試みた。

供試作物は日本型水稲 Nihonbare、基本培地は Murashige & Skoog 修正寒天培地とし、オーキシン (2, 4-D) 濃度はカルス誘導時は (a) 2 ppm と、(b) オーキシン・ショックと呼ばれる50ppm、の2段階、継代・選抜時は0.05ppm とした。選抜剤として NaCl を用い、濃度は (a) では 0, 0.5, 1.0, 1.5% に、(b) では1.5% に設定した。海水の塩濃度の約半分にあたる1.5% NaCl 培地で、(b)

では (a) よりも良好に生育するカルスが得られた。

各々のカルスの生育の様子を写真に撮り、生鮮重・乾燥重を測定した後、湿式灰化したサンプルのカチオン分析を原子吸光法 (Ca, Mg), 蛍光法 (K, Na) により行なった。高濃度 NaCl 下では、カルスは Na を過剰に吸収しており、0% では乾重 1g 当たり 3~3.5ppm の Na 含量が 1.5% では 50~70ppm に増加していた。それに伴って Ca, Mg, K 含量は減少し、Na/K 比は 0% で約 0.06, 1.5% では 4~5 となった。

(a) (b) で生育したカルスを低濃度オーキシンで高濃度サイトカイニンの培地に植え継いで再分化を試みた結果、いくつかの再生個体を得ることができた。[森 下 豊 昭・応用生物化学系]

#### 武 田 勝 治 : オキソクロロ Mo (V) テトラフェニルポルフィリン錯体を用いたリンイオン交換体の合成とキャラクタリゼーション

リンイオンは河川・湖沼等の富栄養化を促進することが指摘されており、そのために様々な分離・除去法の検討が続けられている。本研究では、イオン交換体によるリンイオンの分離・除去について検討を行なったが、通常のイオン交換樹脂はリンイオンに対し選択性が低く、他の共存アニオンが存在するとリンイオンを効率よく吸着することは不可能である。そこで、リンイオンに対し高い選択性を有するイオン交換体の調製について検討を行なったが、その過程で、オキソクロロ Mo (V) テトラフェニルポルフィリン錯体がリンイオンに対し強い親和性を示し、かつ配位したリンイオンは、塩素イオン等のアニオンと容易に配位子交換を起こす事実を見出した。そこで、モリブデン錯体を交換サイトとするリンイオン交換体の調製を目的とし、ポリスチレン中に錯体を包括固定化するとともに、本樹脂の有するリンイオン交換特性について検討した。その結果、本樹脂がリンイオン交換体として機能しうることを明らかにした。さらに、本樹脂の有する選択吸着性を検討する目的で、種々のアニオン共存下でリンイオン吸着実験を、バッチ法・カラム法によって行なったが、本樹脂が通常のイオン交換樹脂よりも高いリンイオン吸着性を示すことがわかり、以上の結果より、ポリスチレン包括モリブデンテトラフェニルポルフィリン錯体は、選択的リンイオン交換体として機能することが明らかとなった。 [国府田 悦 男・応用生物化学系]

#### 田 中 共 子 : メチル水銀を胎仔期に投与した仔ラットの行動学的研究

本研究は、胎仔期にメチル水銀を投与された仔ラットにおける行動面の影響を調べ、水銀の毒性評価を試みたものである。

行動を毒性指標とする行動毒性学的手法は、外表奇型以下の低濃度の毒性指標として有効であると考えられ、本研究でも臨床学的に異常のみられない量を予備実験で算出し、本実の投与量とした。

実験方法は、妊娠 10~13 日目の母ラットに、0, 15, 20mg MMC/kg を皮下注射により投与し、出産・哺育を行なわせ、離乳後は仔ラットの自発行動量を測定し、行動に日周リズムの形成される時期の相違を比較した。

その結果、対照群においては、生後 6~8 週で日周リズムが確立されるが、実験群ではおよそ 4

日～1週間以上遅延する傾向がみられ、その遅れの度合いは投与量に依存する傾向がみられた。また、同時に、水銀の臓器中に蓄積した量は、出生直後の仔に高濃度の水銀が検出されたことから、母体から仔への水銀の胎盤移行が裏づけられた。その濃度は、血液、腎臓、肝臓の順で高かったが、4～5週令にかけて急激に減少し、対照群と有意差がなくなった。しかし腎臓では多少貯留が続いた。なお、出産時の仔数や体重、生産率、離乳後の体重や摂餌量などに差はみられなかったが、哺育期間中死亡率や7週令以降の摂水量などには差がみられた。

以上の結果から、胎仔期にメチル水銀の暴露をうけた仔ラットは、出産時に外見上異常がなく、しかも水銀蓄積が対照群と同程度に減少した時点でも、行動面が影響を受けていることが示唆され、この手法は毒性指標として有効であると考えられる。〔下 條 信 弘・社会医学系〕

#### 田 中 誠 : 浮遊粒子状物質の拡散シミュレーション

石炭石油燃焼などによって発生する浮遊粒子状物質の大気中での拡散は、ガス状物質の拡散とはほとんど同じ取り扱いが行なわれている。しかし、粒径の大きい粉じんや長時間の拡散では、拡散中に重力落下による地表面への沈積が生じ、また、浮遊粒子状物質でも地表面への沈着などにより大気中から除去される。このため、大気中での粒子状物質の濃度を求めるには通常用いられているガスの拡散式に除去効果を考慮した修正を加えた式が用いられる。しかし、これらは濃度の鉛直分布や地表面への沈着による風下側での粒子総量の減少などが正しく再現されていなかった。

本研究では微分方程式を差分化することにより、風速、沈降速度、拡散係数および沈着速度の4つのパラメータの変化により、現象がどう変わるのかを正しく再現することを試みた。

説明を簡単にするために、拡散係数を一定とすると、沈着速度を小さくすれば、反射の傾向が強まり、完全反射に近いモデルとなる。また沈着速度を大きくすれば、吸着の傾向が強まり、完全吸着に近いモデルとなる。

沈降速度の変化では、沈降速度→0で煙源の中心軸の傾きはゼロである。沈降速度の増加に対して、中心軸の傾きは大きくなり、下層蓄積の傾向が顕著となる。

風速の変化では、風速が弱い場合には、粒子状物質の蓄積量のピーク値は、煙源近傍となり、風速が強まるにつれ、蓄積量のピーク値は徐々に煙源より遠方へと移行する。

今回のシミュレーションの結果として、以上のような、沈降、沈着の効果を定量的に評価することができた。〔河 村 武・地球科学系〕

#### 当 摩 進 : バリ島における祝祭空間の制御メカニズム

祝祭空間を視聴覚情報ユニットから編成されるシステムとしてとらえ、祝祭行動が精神共鳴状態をつくり高度の快感を発生するメカニズムについて解明を試みた。主たる対象としてインドネシア・バリ島を選定し、それに他地域の祝祭空間を比較対象材料として加えることにした。

その理由のひとつは、バリ島は祭りに対する投資が著しく、社会的領域として独特の活性を見せ、世界でも無類の強力な祝祭空間を造り出していること、ひとつは、水田農耕社会に普遍的な水利上

の対立という問題を常にかかえているシステムコンフリクト型社会でありながら、強力かつ頻繁な祝祭行動によってそれらを見事にコントロールしていることである。

研究方法としては、情報論、システム論、制御論、動物行動学等の考え方を応用した。

まず、神と祭りによる行動制御メカニズムを整理すると、(1) 非差別化、(2) 報償的制御、(3) 懲罰的制御という三つの要因にわけられる。そこには祭りの快感と神に対する畏敬の念という情動が行動を支配している。

これをバリ島の祝祭空間の中で中心的な役割を持つ芸能表現や呪術などを分析することにより検討してみると、造形物の形態及び色彩コントラスト、音の大きさ、響き、音階、リズム、所作等のいわゆる感受性の領域に非日常的ないくつかの特異的情報パターンを見出すことができる。

これらについて脳における快・不快感の発生という現象と関連させて考察する。

[大 橋 力・応用生物化学系]

#### 土 井 周 治 : 環境管理のための経済生態系モデルに関する研究

閉鎖性水域あるいは沿岸域の資源の利用と富栄養化管理に関する総合的評価が可能なモデルの作成を瀬戸内海を事例に行なった。方法論としては一般均衡の物資収支モデルに立脚した沿岸資源利用による社会的効用(水産業、レクリエーション、製造業、都市サービスから構成される)を最大にするように資源と生産活動を各産業部門に環境汚染を考慮しつつ最適配分を行なう。

具体的なモデル構成としてはまず、産業連関表及び各種資料を基に各産業の生産関数を表現する投入産出表を求める。ここから次に廃棄物の変換と移動、すなわち海域への富栄養化負荷(N, P, COD, 廃油)を算出する。また一方、各種沿岸海洋資源(海岸、海浜等の空間資源、プランクトン、魚等の生物資源、潮流等の流動資源)を各資料よりピックアップし、これら資源量と富栄養化負荷量とによって該当地域の生物資源(プランクトン等)、と富栄養化物質(N, P等)の分布及び濃度レベルを三次元潮流シミュレーションと生物資源拡散シミュレーションによって検討を与える。この計算値を受けて各資源の環境容量と単位生産当りに必要な沿岸域資源が算定される。

以上のような作業を一巡することによって目標とする各種資源と生産活動の最適配分を海洋生態系のシミュレーション結果を基にした計算機との対話によって行なってきた。

今後の課題としては、各社会的効用の評価のし方、特にレクリエーション等の評価のし方にはさらに工夫が望まれる。

[谷 村 秀 彦・社会工学系]

#### 名 本 光 男 : 凶作常襲地域における生存機構の生態史的研究—津軽地方を事例として—

人類は、地球に住み始めて以来、長いこと飢餓や飢饉に苦しんできた。本研究の調査地である青森県津軽地方では、近世・津軽藩政期に大規模な新田開発が推し進められ、津軽平野は、稲作単一耕作地帯と化した。しかし、同地方が、近世米作北限に位置することから、その生産力は非常にもろく、しばしば凶作・飢饉に見まわれた。我国においては、飢饉はすでに過去の事柄となりつつあるが、津軽地方では、凶作は今だに現実の問題である。



このような地域における人々の環境利用と生活の実態を通して、凶作・飢饉常襲地域における耐凶作戦略とも言うべき生存機構を明らかにするため、西津軽郡車力村において住み込み調査を実施した。

車力村における人々の生活は、稲作単一耕作に依存しているため、自然環境の利用は、一元的である。したがって、豊作・凶作を通じて、自然環境の利用が、生存機構の中で必ずしも重要な位置を占めてはいない。一般的に津軽地方の農民は、近世以来「耕作労働者」の性格が強く、必然的に藩・県・国の「保護」は、常に人々の生存にとって重要なものであった。その保護の下、村落内では、複雑な各種社会集団が日常の人間関係を緊密にし、結果的に「ひきとめシステム」として作用してきた。そして、凶作・飢饉がくり返される中で、水田耕作の労働力が常に確保され、稲作が維持されてきた。その他、数多くの生存機構が、各時代を通して存在してきた。その機態を越えた状態が生じた時、飢饉は発生してきたのである。 [掛 谷 誠・歴史・人類学系]

#### 成 田 浩 一 : 地表面粗度形態と接地境界層中の空気力学パラメーターの関係

大気接地境界層は、大気と地表の相互関係を考える上で重要な気層である。本研究では境界層中の運動量フラックスに注目し、それが地表面の粗度形態といかなる関係をもつかについて考察する。研究方法は、風洞を用いた境界層のモデル実験、および現実の接地境界層観測の両面的な解析に基づくものである。風洞での地表面モデルは、単純円筒の粗度要素からなる、理想的なモデルを用い、安定度中立の条件で実験を行なった。また観測の対象地としては、比較的建築物の大きさが一様である住宅地を選び、粗度形態に関するパラメーターの計算機を用いた客観的な算出を行い、実験値と観測値の比較をはかった。粗度形態に関するパラメーターは、粗度要素の平均前面投影面積  $s$  と、粗度要素 1 つあたりに割り当てられる床面積（地表面面積） $S$  を用いた。 $S$  は仮想的な面積であり、粗度要素が配置された全床面積と、粗度要素の数から決まる値である。現実地表面の粗度形態パラメーターを算出するにあたり、個々の建築物を直方体の集まりにより近似し、風の吹走方向と垂直となる投影面に射影して  $s$  を得ている。

実験結果と観測結果を比較するために、以上のパラメーターの無次元化を計った。粗度形態に関するパラメーターとして  $s/S$ 、運動量フラックスに関するパラメーターとして  $u_*/U_\infty$  を採用した。この結果両者のよい一致が見られた。二つの無次元パラメーターの関係式は、粗度と運動量フラックスの普遍関数を与えるものであり、一つの相似則と言えるものである。

[河 村 武・地球科学系]

#### 庭 山 聡 美 : 蚊の産卵誘発フェロモンの合成の基礎研究

フェロモンは昆虫の生態、行動、生理などに大きく影響しており、その化学的アプローチにより生態系をコントロールすることが可能と考えられる。本研究では、その一環として、蚊の産卵誘発フェロモンの主要成分である lrythro-6-Acetoxy-5-hexadecanolide の実験室的合成を目的とした基礎研究を行う。この化合物は 6 員環ラク톤の  $\delta$  位に側鎖を持ち、側鎖の付け根の炭素と側鎖側

の隣接炭素の2か所に不斉中心を有する光学活性体であり、本研究ではキーステップとして、光学活性の $\delta$ ビニル $\delta$ ラクトンとニトリルオキシドとの1,3-双極子付加反応を利用して側鎖を導入し、その後還元的に、付加体であるイソキサゾリジンを開環し、目的物へと誘導する。

従来までは、1,3-双極子付加反応の位置選択性について、二重結合に極性置換基が直結したオレフィンについての報告は数多くなされているが、本研究で必要となるようなアリル位にヘテロ原子を含んだオレフィンに関してはほとんど報告例がないため、まずこのような系の位置選択性について検討したところ、モノアルキル置換のオレフィンでは本研究で必要とする5置換イソキサゾリジンに高い位置選択性を示し、二重結合の反対側にアルキル基を導入した系では、この位置選択性が逆転することが明らかになった。

そこで、光学活性のL-リジンを出発原料としてL- $\alpha$ -アミノアジピン酸を合成し、これをジアゾ化して $\delta$ ラクトンへと環化した後、二重結合を導入し、これとニトリルオキシドとの1,3-双極子付加反応を行わせて、どの程度不斉誘導が可能かも合わせて検討しつつ、目的化合物へと導いてゆく。

[手塚敬裕・化学系]

#### 長谷川 富 房 : 島嶼災害における住民の生活再編への一考察

一般に災害復旧における復興過程での問題は、社会的、経済的に流動性が高い地域においては表面化しにくい。この研究は、流動性の限定される地域を特定し、この表面化しにくい問題を抽出・調査し、住民の生活再編の立場から、その問題を考察することを目的とした。

研究対象に三宅島噴火災害を取り上げ、アンケート、ヒアリング等の実態調査を実施するとともに、地理的、歴史的特性を調査し、この両面から考察を進めた。

この災害復旧での課題は、1) 防災、生産面からの土地利用、2) 住民組織の再編、3) 経済的活性化である。1) においては、歴史的村落形成にかかわる土地所有制、島の風土、公共施設(生活施設)の配置が問題である。2) においては、集団移転による自治会会員の分散、自治会活動における問題である。3) においては、生活復興の状態が職種によって異なること、特に農業面で立ち遅れている、及び移転事業に起因する借財が、この島の産業構造及び、就業構造の制約の下に、住民の大きな課題となっている。この結果、経済復興の外部刺激として軍事民間共用の空港誘致問題を生ぜしめ、住民間に新たな対立を派生させた。

これ等の問題は、復興事業過程の中でのものであり、復興事業が終了してある期間を経て、再び調査、研究することによって全体的な復興対策の評価を行なう必要があると考える。

[高原 榮 重・農林工学系]

#### 長谷川 成 人 : 線虫捕捉菌の生産するレクチンの精製とそれに対するモノクローナル抗体の作製

線虫捕捉菌 *Arthrobotrys ellipospora* Y4007は「松枯れ」の原因となるマツノザイセンチュウを捕捉、殺傷する能力を有している。この捕捉に際し、線虫体表上の分子構造を認識する物質として糖質結

合タンパク質であるレクチンが想定され、菌体抽出液及び培養液から分離、精製された。本研究では、このレクチン（AEL）の性質及び線虫捕捉との関係を明らかにする目的で、AELに対するモノクローナル抗体の作製を行なった。

脱シアル化した牛顎下腺ムチンをリガンドとするアフィニティークロマト法により電気泳動的に単一に精製したAELを、BALB/Cマウスに免疫し、常法によりモノクローナル抗体を作製した。スクリーニングにはELISA法、クローニングには限界希釈法を用いた。

得られた抗体は、いずれもプロテインブロット（ウェスタンブロット）で検出できなかったため、レクチンの特性すなわち特異糖との結合性を利用した新たなアッセイ法を考案し、本レクチンに対する抗体であることを確認した。このアッセイ法は、レクチンの機能である糖質結合性をそのまま反映しており、赤血球凝集活性ともよく一致し、かつ感度が高いという結果が得られた。

さらにこの方法を応用し、本レクチンの結合糖タンパク質すなわち、レクチンリセプターを赤血球膜、線虫体表上について、モノクローナル抗体を用いて間接的に検出、同定することを試みた。

本研究で得られたAELに対するモノクローナル抗体及びそれを用いたアッセイ法は、今後、本レクチンの生理的機能を解明していく上で有用な手段となると思われる。

〔山 中 啓・応用生物化学系〕

#### 林 秀 彦 : エッジの持つ視覚的効果に関する研究

研究の目的は、エッジ（視覚的境界線）が①町の人々がこれをどのように感じとっているか。②町のわかりやすさにこれがどのように関与しているか。の2点を明確にすることを目的とした。

研究の方法は、東京都内、石神井の町および近辺に住んでいる人を対象にアンケート調査票を配り、予めこちらで選んでおいたエッジ（緑地、河（2ヶ所）、鉄道）について評価をしてもらう方法をとった。評価内容は①に関しては「好き—嫌い」、「すっきりした—ごてごてした」等13形容詞対7段階評価によるSD法を用いた。②に関しては、『町のわかりやすさを判断するときの「方位の目印」になる』、『目的地までの「距離の基準」になる』等町がわかりやすいとはどのようなことか、を念頭において考えた5つの形容詞対7段階評価により回答してもらうようにした。なお、このアンケートは調査対象にしたエッジの様子を知らないとは回答できないので、これを「知っている」ことの内容と程度についても答えてもらうようにした。

各エッジの周辺に存在する都営住宅団地に配布し（留置法）168部回収した。各エッジ毎の回答数では、一番多（認識されていたのが緑地で168人（認識率100%）、河は2ヶ所とも同数で120人（各71%）、一番少ないのが鉄道で81人（48%）であった。

エッジと町のわかりやすさの関係については相関係数で、エッジの評価については数量化4類の分析方法を用いて解析した。

結論の一例を述べると、目的の②にあたる『エッジと「町のわかりやすさ」との関係』では、各エッジとも町のわかりやすさに対し、かなり強い相関があることがわかった』

〔高 原 榮 重・農林工学系〕

## 林 隆 介 : 植物病原菌が産生する生理活性物質の研究

植物の病気は、主に菌類・細菌・ウイルス等の微生物によって起こる。寄主植物・寄生病原体の間には寄主特異性と呼ばれる関係があり、特定の植物は特定の病原菌にしか侵されない。

寄主特異性の原因の一つは、寄主特異的毒素と呼ばれる物質で、感染初期の Host-Parasite relationship の一部を担っている。

これとは対照的に、病原菌の寄主以外にも毒性を発揮するものは非特異的毒素と呼ばれ、現在までにジベレリンをはじめとする200種以上について単離・構造決定がなされている。多くの有用な物質がこれらの中から得られているが、約8,000種にも及ぶ植物病原菌全体からみれば、明らかになった毒素はほんの一部であり、研究の可能性は大きい。

この非特異的毒素（低分子）を植物病原細菌から抽出・単離・構造決定する事が本研究の目的である。以下に操作を記す。

供試細菌（農業環境技術研究所より譲与）30種について①培養液、②菌体→メタノール抽出物、③培地→酢酸エチル抽出物、④培地→HP-20抽出物に分画し、各々がイネの発芽種子に及ぼす影響を調べ、①については、インゲンかさ枯病菌に対する抗菌性も同時にスクリーニングを行なった。その中からイネに対する生長阻害の大きい *Pseudomonas syringae* pv. aptata を選び、大量培養・HP-20による抽出・LH-20、DEAE-Sephadex による分画によって単一の未知アミノ酸を得、構造決定を行なった。また、抗菌性の大きかった *Pseudomonas caryophilli* を大量培養・活性炭による抽出・ガラスビーズ分配クロマトにより、抗菌成分を単離し、構造決定を試みた。

〔山 中 啓・応用生物化学系〕

## 平 沢 尚 彦 : インドモンスーンの30-60日周期変動とアジア・太平洋地域の気候循環

インドモンスーンに30-50日周期変動が存在することは、既に知られている。インド・ベンガル湾地域については、ITCの30-50日周期での北上パターンにより特徴づけられる。近年、気象衛星が打ち上げられ、気候データの全球的収集が可能になって来た。それにより、大気大循環に関連した全球規模のデータ解析も多数行なわれており、低緯度循環と中・高緯度循環との相互作用という視点に立った研究もいくつか上げられる。今回は、このインドモンスーンの主に30-50日周期変動に着目し、それが、アジア大陸、北半球西部太平洋地域の中・高緯度循環とどんな関連を持っているのかということを調べた。

結果は、以下の通りである。

1. 低緯度では、ITCの30-60日周期変動がある。インド・ベンガル湾地域では、モンスーントラフとITCがオーバーラップしている。
2. 25°Nに沿って、160°Eから180°Eにかけて、亜熱帯高気圧が存在し、ベンガル湾上のITCの30-60日周期変動と非常に強い逆相関を持っている。
3. アジア大陸上には、55°N付近に沿って、偏西風波動に供なった、トラフ・リッジシステムがあり、この変動周期もITCの変動周期によく対応している。〔河 村 武・地球科学系〕

## 藤田 繁人：分布交通モデルのパラメータと都市の特性

都市の分布交通量を把握するため、パーソントリップ調査が行なわれてきているが、この調査には、莫大な費用・時間・労力が必要である。しかし、分布交通量推計モデルに含まれているパラメータを精度良く推計することが可能となればパーソントリップ調査をしなくても分布交通量が求められることとなり大変有益である。

しかしながら、重力モデルのようにパラメータが4つも含まれているモデルでは、パラメータと分布交通の形態との関係が複雑で把握することは容易ではない。

そこで、本研究では、パラメータが1つだけしか含まれていないウィルソンのエントロピーモデルをとりあげ、パラメータと分布交通の形態を表わしていると考えられる都市の特性とを関係づけることにより、パラメータを精度よく推計するモデルを構築することを目的としている。

〔黒川 洸・社会工学系〕

## 星 和 浩：土壤植物環境に分布する嫌気性細菌に関する研究

近年、地力の低下や作物の連作障害の多発など土壤の劣悪化が問題となり、土壤微生物活性の低下がその要因の一つと考えられている。そのため土壤の微生物相改善を目的とした嫌気性細菌などを用いた微生物資材が市販されるようになってきたがその効果は定かではない。土壤・植物環境に分布する嫌気性細菌は地力の回復や連作障害防止にも役割を果している可能性が考えられる。本研究は土壤・植物環境における嫌気性細菌の役割を明らかにしようとするための基礎的研究の一端として行なったものである。

実験は水稻（福島農試）、キュウリ（埼玉園試）作付圃場において各々対照区・有機物施用区、有機物及び嫌気性微生物資材施用区から根圏試料の採取を行ない、根圏土壤と根内とに分布する嫌気性細菌数測定を分離同定を行なった。また単離した菌株は土壤病害抵抗性、窒素固定能について検討した。試料採取は嫌気ジャーを用い、試料処理・菌の培養・分離同定はすべて嫌気性グローブボックスを用いて行なった。菌の培養はVL培地で30℃14日間、同定はMinitekシステムを用いて行なった。その結果、水稻及びキュウリのいずれの場合も非常に高い嫌気性菌数が得られ、グラム当り根圏で $10^6-10^7$ 、根内で $10^4-10^6$ であった。そのうち純粋分離した絶対嫌気菌はキュウリ根圏で23菌株、根内で9菌株、水稻根圏で20菌株、根内で8菌株である。大部分は孢子形成菌で *Clostridium* 属に属することが明らかになった。その中で窒素固定菌はキュウリ根圏で7菌株、根内で1菌株、水稻根圏で5菌株根内で2菌株であった。これら分離菌についてさらに種レベルまでの同定を行なった。

〔吉田 富男・応用生物化学系〕

## 牧 田 実：都市コミュニティにおける参加型まちづくりの成立要件—まちづくりポテンシャルをめぐる要因分析—

現代都市コミュニティを、物理的社会的関係の総体として在る。或る一定の範囲に住まう生活者とその居住環境に規定されつつその維持と向上をめざし、その限りにおいて意識と行動を共有化し

ていく、ゆるやかな組織体とみなすならば、今日各地でみられる〈まちづくり運動〉とは、都市コミュニティそれ自体の組織目標としての効率的有効性と住民個々の要求としての統合的充足性という一義的には整合しえない2つの存続要件を矛盾媒介的に同時極大化させることを志向しつつ展開される居住環境向上のための運動＝コミュニケーション過程であるといえよう。それは一方で財政的な隘路に直面した行政の都市計画的な対応であると同時に、多様化した住民要求が具現化しつつある運動でもあり、それはまた、地域性、主体性、共同性を3つの契機とする〈参加〉という側面をあわせ持つものといえよう。したがって今日、このまちづくり運動＝参加を全面的に展開させることは、行政にとってもまた住民にとっても共に必須の要請となってきたのである。

そこで本論は、このまちづくり運動を促進するための準備的作業として、これが如何なる条件のもとで可能となるのかを明らかにする試みとして在る。まちづくり運動の規定要因を地域特性（物的構造、社会構造）と生活構造、意識構造から解明している。

まず京都市におけるアンケート調査によって、まちづくりに対する住民の意識と行動を規定する要因を明らかにするとともに、参加への潜在的な傾向性である参加ポテンシャルを問題認知、重要度意識、主体的分担意識という高次化プロセスで捉え、この各段階にかかる阻害要因を解明する。

次いで或る小学校区を対象にフィールドワークを行い、アンケートの分析結果にさらなる検討を加えるとともに、地域組織の構成と動態、地域リーダーと住民といった視点からポテンシャルが実際の参加に至る高次段階での組織過程を分析していく。

こうした作業を通じて本論は、まちづくり運動＝参加を可能たらしめる地域システムの在り方を構想する試みとなろう。

〔梶 秀 樹・社会工学系〕

## 植 野 繁 樹 : 高塩分環境下作物汁液の無機イオンの濃度変化と浸透圧調節

人工気象室内で植物を生育させ、その水耕液中に塩化ナトリウムを添加して塩分ストレスを与えると、通常の作物（中性植物 [glycophytes]）ではその濃度が高くなるにつれて生育が低下する。しかし、そうした植物のレスポンスは一様なものではなく、種（作物種）によって、様々なパターンが見られる。本研究では、そのような高塩分環境下における数種の植物の反応・変化・適応の様子やその種間差異を現象レベルから特に浸透圧適応の側面に注目しつつ解析することにした。

### 実験 1

イネ、コムギ、エンバク、キュウリ、キャベツ、ハウレンソウの単・双子葉の各3種をその水耕液に0、25、50、100mMのNaClを添加し、7日間の処理を行なった後にNaをはじめとするカチオンを分析し、吸収速度、移行率、含有量比等の結果を得た。さらに、イネ、キュウリ、ハウレンソウの3種については体液の浸透圧を実測し、上記分析の結果と関連させて、体内浸透圧物質の量的変化について考察した。

### 実験 2

上記の結果及び、体液中の浸透圧物質濃度の分析結果から、単子葉種の浸透圧適応には無機イオンの吸収移行が重要な要因であると判明した。従って、イネ、コムギ、オオムギの3種作物に0～

200mM : NaCl の塩分ストレスをかけて、無機イオン (Na, K, Mg, Ca 及び Cl その他のアニオン) の吸収・移行と浸透圧の変化を処理当日のデイトタイム内において経時的に追跡した。植物体は茎葉部と根部に分けられ、さらに体液と組織とに分けて分析に供されイオンの総量が算出される。

[森 下 豊 昭・応用生物化学系]

#### 嶺 倉 裕 之 : 微生物による異種生物由来蛋白の環境への分泌に関する研究

生物にとって重要な元素の自然界における循環に、微生物は重要な役割を果たしているが、この微生物が環境中に存在する物質をどのように分解し、自己及び他の生物が利用できる形に導いていくかといった機構は、未知な部分が多く残されている。

ところで枯草菌はその名が示すように本来は草地や畑などの自然環境に生育している。しかし、このような自然環境中には、細菌が直接菌体内に取り込んで利用しうる形の低分子物質は存在しない場合が多い。したがって、分解し吸収できる形に変えるためにアミラーゼやプロテアーゼなどの分解酵素を活発に分泌する。しかし、枯草菌における分泌機構はほとんど解明されていない。

枯草菌における蛋白分泌機構は、動物細胞や大腸菌における機構と本質的には類似していると考えられており、この分泌における重要な因子としてシグナル配列がある。当研究室では既に枯草菌  $\alpha$ -アミラーゼ遺伝子がクローン化され、塩基配列から推定されたアミノ酸配列中にシグナル配列が見出されている。応用的にはアミラーゼのプロモーター及びシグナル配列を用いた分泌ベクターによる、有用物質の生産が期待される。

本研究では、枯草菌アミラーゼ遺伝子に由来する分泌ベクターに外来のヒト・レニン遺伝子を導入し、異種生物由来蛋白の環境中への分泌に枯草菌のシグナル配列が機能するのか、また、するとしたら分泌後の環境中で外来蛋白は安定に存在しうるのか、といったことについて検討していき、枯草菌における蛋白分泌機構の解明への基礎研究としたい。 [藤 原 喜久夫・社会医学系]

#### 宮 沢 靖 史 : 線虫捕捉菌の捕捉機構

「煙なき森林火災」と呼ばれる激害型松枯れは、マツ樹体内に寄生するマツノザイセンチュウによって引き起こされる深刻な森林災害である。我々の研究室で単離・同定した *Arthrobotrys ellipsospora* Y4007株は本線虫を捕捉・殺傷する能力を有しており、その後の研究の結果、本菌の生産するレクチンが線虫の捕捉に重要な役割を果たしているものと考えられた。そこで、本研究においては、本レクチンが線虫捕捉活動において果たす役割について検討を行なった。

実験ではまず、本菌が培養液中に生産するレクチン (AEL-II) を2段階のクロマト法 (イオン交換・アフィニティ) によって精製し、これを用いてウサギより抗 AEL-II 抗体を調製した。続いて本抗体、さらには、本レクチンと強く結合する DBSM (脱シアル化したウシ顎下腺ムチン) を蛍光色素で標識したものをを用いて、本菌の菌糸上に存在するレクチンを蛍光染色した。その結果、胞子や分岐・伸長している菌糸において周囲よりも強い傾向が認められるものの、菌糸のほぼ全体で蛍光由来の発色が認められ、また、本レクチンの線虫体表への結合も確認された。

次に、各種の糖質と調製した抗 AEL-Ⅱ抗体による本菌の線虫捕捉活動の阻害を調べたところ、本レクチンとの結合の強さと線虫捕捉阻害に相関が認められ、殊に、本抗体によっては、捕捉能はほぼ完全に消失した。

以上の結果より、本菌の生産するレクチンが線虫の捕捉活動に何らかの形で関与していることが確認された。今後は更に、線虫体表上からのレクチン結合性タンパク質の検出を試みる予定である。

[山 中 啓・応用生物化学系]

#### 望 月 倫 博 : 山地谷頭部における土層構造と地中水の挙動に関する研究

花崗岩類からなる筑波山塊稜線付近の小起伏斜面にある谷頭凹地を対象とし、谷頭凹地の微地形・土層構造と地中水の挙動を明らかにすることによって、この種の谷頭部における侵食活性度の高さをもたらす水文地質環境について考察することを目的とした。筑波山の南方になだらかに連なる筑波山塊にある南峠（標高420.2m）の南東斜面に位置する谷頭凹地を研究対象とした。この谷頭凹地がある流域は、霞ヶ浦に流入する恋瀬川の支川、小桜川の最源流域のひとつである。谷頭凹地の微地形・土層構造を明らかにするために、地形測量、簡易貫入試験、土質試験（粒度分析、透水試験、比重試験、自然含水比測定）を行なった。また、地中水の挙動を明らかにするために、テンシオメーターとピエゾメーターによる圧力水頭の計測、地下水位の計測、河道流出量の計測を行なった。観測は豪雨時の集中観測の外に、夏季～冬季の変動を定期的に観測した。その結果谷頭凹地の土層構造について、以下のようなことが明らかとなった。

- 1) 谷頭凹地は風化第Ⅰ層、第Ⅱ層が厚く形成されている中央部斜面と、薄い側方斜面からなることが確認された。
- 2) 中央部斜面では風化第Ⅰ層の発達がよく、150～200cmの厚さがある。また第Ⅰ層下部の風化が顕著で粘土、シルトが多く、難透水性の層を形成している。一方、側方斜面では第Ⅰ層の発達が非常に悪く、地表より30～40cmの深度で第Ⅱ層となる。

地中水の挙動については、豪雨時の観測により、以下の現象を確認した。

- 1) 中央部斜面では、傾斜変換点を境に地中水の挙動が異なる。
- 2) 観測した側方斜面では、斜面下端からの湧水量が多く、そこでは常に上向き of 動水勾配がある。側方斜面における土壌水は、降雨の開始とともに斜面断面の全域に渡って側方浸透から鉛直浸透に変化する。側方斜面における地下水体は一時的に成長するが、中央部斜面に比べて減衰が著しい。

[松 本 英 次・地球科学系]

#### 山 内 邦 裕 : 富栄養湖、中沼におけるセストン有機物の季節変化

湖沼における微生物群集の動態を解析する上にも、またいわゆる有機性水質汚濁の機構を解明する上でも、水中にけん濁する有機物の量と性質を知ることは重要である。

水中には、植物プランクトン、微小動物、細菌類、これらの生きているもの、死んでいるもの、またこれらと無機粒子の結合したデトリタスなどがけん濁し、これら全体の含む炭素量がふつう



POC (particulate organic carbon) として測定されている。

本研究は、竜ヶ崎市近郊に位置し、夏期に成層を伴う中栄養に近い富栄養湖であり、約13mの深度をもつ中沼を対象に月2回、現場測定および1mおきにバンドン採水器により採水した試水の分析を行い、POCの組成にまで立ち入り、水中に存在する炭素の量の季節変化を追おうとしたものである。

[前田 修・生物科学系]

#### 山下 寿之：筑波地区におけるアカマツ林からシラカシ林への遷移過程の解析

筑波研究学園都市周辺にはアカマツ植栽林が多く見られるが、その大部分は近年放置されたままになっている。これらのアカマツ林内には、アカマツにとって代わると考えられる種が存在している。本研究ではその1種と予想されるシラカシ (*Quercus myrsinaefolia*) の生活史の中で、特に種子の発芽と幼樹の成長に焦点をあて、今後アカマツ林からシラカシ林へと遷移していく過程を予測することを目的とする。

まず、筑波研究学園都市のアカマツの植生調査を行なった。当地のアカマツ林は高木層にアカマツ、低木層にクリ、コナラ、シラカシ、ガマズミ、サワフタギ、ヤマウルシなどがおもな構成種であり、草本層はアカマツ林の管理によって異なることが明らかになった。次に、アカマツ林内に調査区を設け、前年の秋に播いたシラカシ種子の発芽および実生の生存量を調査した。その結果、シラカシ種子の発芽率は約20%、実生のその年の秋までの生存率は発芽した個体数に対し68%、播種した種子数に対し13%であった。次に調査区内のアカマツ、シラカシ、コナラの毎木調査を行ない、シラカシとコナラの分布様式、アカマツとシラカシの1年間の相対成長率を求めた。また、調査区と同じアカマツ林内に自生しているシラカシを用いて樹幹解析を行ない、樹齢と相対成長率を求め、調査区内のシラカシ実生の樹齢と5年後の樹高の予測を行なった。現在の林内の環境がずっと維持されると仮定すると、およそ30年後には林内のシラカシはアカマツの樹冠部にまで成長することが予測された。

[及川 武久・生物科学系]

#### 山野 義男：高架道路の段階的整備と有効利用に関する一考察

現在の土浦高架道路を将来の輸送需要に応じて学園都市まで延長することになった場合、その利用の仕方としてはどのようなものが適当であるか、シミュレーションモデルを作り、主に輸送システムのピーク時の輸送能力、長期的に見た採算性、並行する道路の混雑の具合等から検討してみたい。

そして、それらの結果をもとにして、輸送需要が変化していく上で、輸送システムをどのように段階的にかえていったら、最も効果的に高架道路が利用されるのか、各輸送システムの適合する需要の範囲と、輸送システム相互のチェンジ段階がどのへんにあるのか調べてみる。

[黒川 洸・社会工学系]

## 山本 敏一： 接地逆転層の数値シミュレーション

晴天・弱風時の夜間に形成される接地逆転層について、その形成から消滅に至る過程の数値シミュレーションを行うために、理論的な数値モデル式を考案した。この現象は大気圏のみならず地表及び地中の状態とも関係するため、この数値モデル式には、大気の放射伝達、大気と地表との間の熱伝導及び放射伝達、それに大気の熱拡散式等を取り入れている。

数値シミュレーションは、土壤の乾燥している場合と湿っている場合とについて、季節別に典型的な日を選んで行っている。その結果は気温と地温のプロファイルに表わしている。他には気温の冷却率、正味放射量、地中熱流量等の時刻変化をグラフ化している。また放射冷却によって生じる熱拡散については、熱収支法に基づいた方法を用いて、その熱拡散係数を算出し、そのモデル的な時刻変化と高度分布をグラフに表わしている。

これらの解析結果によると、気温の冷却率は地表に近い層ほど初めは大きく、数時間後には小さくなってその変化も小さくなっている。これは正味放射量と地中熱流量の変化と対応している。季節別には秋と冬に冷却が強く、それに比べると夏と春は冷却が弱い。これは大気の内放射量と関係している。また土壤の乾燥度と冷却率との関係では、乾燥しているときの方が温度伝導率が小さくなるため冷却が大きい。また熱拡散を組み合わせることによって、逆転高度の上昇、地表付近の冷却の緩和等の気温プロファイルの変化となって現われている。

これらの結果は、これまで発表されてきた理論値及び観測値に基づく経験則と概ね一致の傾向を示していると言える。

[河村 武・地球科学系]

## 山本 正直： 衛星写真と標高データを用いた崩壊地の識別

広域にわたる情報を定期的に提供してくれる地球観測衛星は様々な分野で利用されているが、その殆どが基礎研究の段階であり、特に山地河川の流域管理や防災等への利用可能性は殆ど論じられていない。この研究では、衛星写真と標高データを併用して基本的な情報である崩壊地の識別を試み、こうしたデータの利用によってどの程度の精度の情報が得られるか、またどのような点の問題になるかを明らかにすることを目的としている。研究対象地域の山梨県雨畑川流域は、数年来現地調査や空中写真判読が行われてきており、こうした目的を達成するために必要な精度の高いデータが整っている。衛星写真としては、ランドサット MSS と TM、標高データは50m と250m (国土数値情報) を用い、それぞれについての精度の違いも検討する。

崩壊地の識別方法は、まず地図座標に合うように精密補正されたランドサット画像を最大法によって分類し、さらに標高データから算出した傾斜を用いることにより崩壊裸地に反射特性の酷似している河原を分離する。

地上解像力は MSS が80m、TM が30m であるが、識別精度もこの解像力にかなり左右されると思われる。MSS は山地での GCP が取りにくいために重ね合わせが難しい。TM においては、GCP が取りやすいという利点はあるが、MSS では問題にならなかったような森林内のギャップによる影等がノイズとして精度に影響するようである。また、標高データを重ね合わせる際、通常は無視し

得るような1～2画素のズレが、かなり影響を与えるようになる。〔安仁屋 政 武・地球科学系〕

#### 和田 証：児童の『土』に対する概念研究—都市と農村の比較

本研究の目的は、都市と農村地域という「土」の存在状態の異なる環境が、その地域の児童の「土」概念にどのような影響を与えているのかを知ろうとするものである。

まず、現在、児童と「土」の関係がどのようなものであるかを知るために、初等教育における「土」の教材としての扱いや教師の見解、児童の遊び・遊び場の実態、植物の世話の嗜好性について調査した。その結果、次のことがわかった。

- ①初等教育において、「土」そのものについて学習する機会はほとんどない。
- ②小学校の先生は、現在の児童と「土」の関係について「『土』に触れる機会の減少が『土』に対する認識の不足を産み出している。」という印象をもっている。これは、都市地域に限らず、農村地域の先生からも指摘されている。
- ③都市地域に比べ農村地域は、自然環境に恵まれていることもあり、「土」に触れる遊び場所も多いが、遊びの種類そのものについては、二つの地域で大きな違いは見られなかった。

以上の結果を踏まえたうえで、都市と農村地域の児童の「土」概念調査を実施した。

方法は、都市と農村地域の小学校第六学年の児童を対象に自由連想法とSD法を用いて行った。その結果、次のことが明らかになった。

- ①都市と農村地域の児童の「土」概念は、全体的に類似している。
- ②各地域の土地利用状態が児童の「土」概念に影響を及ぼしている。
- ③都市と農村地域の児童の「土」概念において、「土」に対する感覚的評価に差が見られた。

これまで、人間と「土」の心理的関係を扱った研究は、ほとんどなされていなかったと言える。しかし、これからは、環境の質の向上の要求などに伴い、「土」の景観的、心理的影響についても考慮する必要が出てくるであろう。本研究は、そうした際に必要になる基礎資料蓄積の第一段階になったものと考えられる。

〔中山 和彦・電子情報工学系〕

#### 金 允 善：都市圏の産業構造と人口配置をふまえた広域交通公害防止策評価方法

本研究は大都市の移動発生源による大気汚染削減に関して特に貨物車による大気汚染防止のための諸施策の効果を把握することを目的としている。研究内容としては将来的にゾーン間の人口の移動、産業の再配置及び道路の新設・改良等の交通量抑制対策が加えられたときの大気汚染排出量を推計して対策の有無によるこれらの大気汚染排出量の比較考察を行なうことにより東京都市圏における物流対策による効果的な大気汚染防止政策の道をさぐる。〔黒川 洸・社会工学系〕

#### 周 天 魁：自然条件下での藻類 *Microcystis aeruginosa* の増殖に及ぼす光と温度の相互作用

富栄養湖霞ヶ浦において毎年夏の間、公害現象の一ついわゆる“水の華”が常に発生していま

す。

水の華を構成する主な植物プランクトンは藍藻類 *Microcystis aeruginosa* です。水の華の発生機構を探明するため、その主な構成種 *M. aeruginosa* に関して各々の面からの研究がすでに盛んに行なっています。霞ヶ浦において、以前から *M. aeruginosa* の生物量は季節的に変動していることがわかっています。それについて *M. aeruginosa* の増殖に温度と光の季節的変動による影響が重要であろうといくつかの研究者が推測しました。従って今回の研究でまず室内の培養実験を通して温度と光は各々の組合せと設定し、それらの下で *M. aeruginosa* の増殖速度を調べました。調べた結果によると、ある温度範囲内に一定の温度の下で光に対する増殖速度は Monod 式で表すことができました。また式中含める二つのパラメータ  $U_m$  と  $L_k$  は温度との関係を調べたところ、その関係が  $5^{\circ}$  ~  $25^{\circ}\text{C}$  までは指数式で  $25^{\circ}$  ~  $40^{\circ}\text{C}$  までは一次式で表わすことができました。従って増殖速度とその二要因との関係はモデルとして表わすことができました。

更に、室内で実験によって組立てたモデルに現場での光、温度のデータをあてはめてみました。その結果から、光による増殖速度の制限は現実により小さいと判断しました。その違いを修正するため、更に光の水深により平均消散係数や水の深さをモデルに加えてより理想的な結果が得られました。また実情との間に存在する可能な違いもいろいろ検討しました。

[高橋 正 征・生物科学系]

## 石 重 和 : レーザーレーダーによる科学万博会場上空の夜間のヒートアイランド及びダストアイランドの研究

レーザーレーダーによるヒートアイランドの3次元的な構造についての研究は、今回が初めてである。レーザーレーダーで得られるエアロゾル濃度分布からヒートアイランドの3次元的な構造が推定できるならば、都市気候の研究に大きく寄与することができると思う。

本研究では国立公害研究所の大型レーザーレーダーによって科学万博会場を中心とする半径1.5kmの地域上空において、エアロゾル濃度鉛直分布を観測した。万博会場は、山林、田畑の中に建設されており、孤立した都市モデルとして適当と考えたからである。

1985年5月16日、快晴弱風の条件に恵まれた。国立公害研究所の大型レーザーレーダーを用いて、万博会場上空高34m~500m、西北西方向( $-51^{\circ}$ ~ $-78^{\circ}$ )の鉛直断面で得たエアロゾル濃度分布データから作成したエアロゾルの等濃度線図から見ると、ミー散乱レーザーレーダーを用いて、都市気候による特有のダストアイランドのある気象条件下である程度見つけることができると思う。この結果は遠隔的なヒートアイランドについての研究の新しい手段として、意味があるものと思う。また、万博会場内外5地点に地上からの係留気球観測で得た鉛直温位勾配とレーザーレーダーで得たエアロゾル濃度鉛直分布比較すると強い逆転のある高度とエアロゾル濃度の高い高がほぼ一致している。これにより、エアロゾル濃度鉛直分布パターンから温位、また、大気構造を推定できる可能性があれば、遠隔的な、ヒートアイランドについての都市気候特性を探る研究が新しい段階に進む。

[河村 武・地球科学系]

張 月 秀 : 日本と台湾の環境教育の現状と問題点に関する考察—今後の台湾における環境教育の発展のための資料—

第1章：環境教育の背景と意味。第2章：日本と台湾における環境破壊の原因と現状。第3章：日本と台湾の環境教育展開の経緯と環境教育の現状。第4章：日本と台湾の教育課程における環境教育関連教材の検討。第5章：日本と台湾の生徒の環境問題に対する意識の比較。第6章：今後台湾の環境教育の発展のための提案。

各章内容の概要を次のようにまとめられる。第2章については、両国の環境破壊の原因が非常に似ているということである。それは島国の地理的環境、また、加工貿易依存、生産第一の経済的環境により、類似点の多い環境問題が発生したわけである。第3章については、(1) 両国の環境教育とも公害教育という形をとって発展してきたのである。(2) 台湾では、法的規制などがまだ完備してないので今後環境教育を効果的に推進するためには国の施策と学校における環境教育の両面からの取り組みが必要である。(3) 台湾では、政府主導型なので、今後台湾の環境教育の推進はやはり政府の強力な政策に期待すべきである。環境教育の現状は、両国とも環境教育に関連のある内容を各教科にとりこむという形でなされた。また、教育現場での環境教育はまだ定着していないが日本では環境教育という言葉がかなり知られており、台湾では環境教育に関する研究が非常に少ないので環境教育という言葉を知る人はまだ少ない。第4章、両国の社会科、理科（自然科学）、家庭、体育科（健康教育）における学習指導要領（課程標準）を検討することによって両国の学校でどのような環境教育に関する内容を指導しているのかを明確にする。第5章、両国の生徒が環境問題に対する関心、態度や能力等を知るためにアンケート調査を行なった。その結果を解析、比較する。第6章、問題点を見出して、各章との関連性をふまえて結論を導く。

[中山和彦・電子情報工学系]

フェルナンド・K・マイラ : THE MOVEMENT OF SOIL WATER AND CHEMICALS IN THE UNSATURATED ZONE

The availability of water and nutrients as well as agricultural chemicals for proper plant growth is very crucial. However excess amounts of these chemicals infiltrate into the soil beyond the root zone and become a source for groundwater pollution. As a consequence the movement of water and chemicals in the soil, has been a major concern to both hydrogeologists and environmentalists, and in particular soil scientists.

Chapter one gives a short literature review on the subject and the purpose of this study which basically is, to investigate the factors which control the movement of soil water and chemicals in the un-saturated zone. Chapter two briefly describes the study area which is Dejima plateau and the methods used in this study. In general the methods are, field observations and laboratory experiments. The field work involved, determination of soil physical properties, regular soil moisture measurements, pressure head changes and soil water collection. The laboratory observations were

soil water chemical analysis, clay minerals identification, grain size analysis, and pF-water content analysis and adsorption experiment. The details of these methods are explained in chapters three and four respectively.

Chapter five and six are about the discussion of the results, summary and conclusion. In this particular area, among many other factors, the major factor controlling the movement of soil water and chemicals is, lithologic characteristic of the soil

[田 瀬 則 雄・地球科学系]