

二工-ス

Vol. 3 No. 2

環境庁 国立公害研究所

昭和59年 6月



環境週間に寄せて

環境庁長官 上田 稔

日本に来ておられる外国人の方に御聞きすると、「東京は大気がきれいですね。日本は公害対策が進んでいますね」と言われます。本当に日本の公害対策が効果をあげているのでしょうか。環境庁を始め、国立公害研究所の努力が成果をあげているのでしょうか。

「環境週間」の始まる6月5日は、13年前ストックホルムで国連人間環境会議が開催されたことを記念して定められたものです。この会議で採択された宣言を今読み直して見ますと次のような一節が目にとまります。

「今や我々は世界中で、環境への影響に一層の思慮深い注意を払いながら、行動をしなければならない。……いま必要なものは熱烈ではあるが冷静な精神と、強烈ではあるが秩序だった作業である。自然の世界で自由を確保するためには、自然と協調して、より良い環境を作るための知識を活用しなければならない」

国連人間環境会議が開かれた昭和47年は、国立公害研究所が筑波学園都市の一角に建設着工された年でもあります。時あたかもわが国は経済社会の発展スピードがピークに達し、その副産物として惹起した公害もピークに達したかの感がありました。その後、公害防止を求める社会的意識の高まり、行政の精力的な対応により、以後、環境の状況は危機的な状況から一応脱出できたと言われております。しかし、人口や情報の集中する大都市やその近郊の発展、開発は依然として進行しております。交通騒音、道路沿道の排気ガスや粉じん、地下水や閉鎖性水域の汚濁等、都市が過密化することにより発生する環境問題は根が深く、解決の困難なものばかりです。こうして見てみると、環境庁、国立公害研究所も努力を積み重ねてきたとは言え、いまだになさねばならぬ仕事は形を変え、質を変えて山積している状況と言えましょう。

環境研究は人間の幸福を窮極の目標とした総合科学であります。精緻な分析と鋭い洞察によって裏づけられたものでなければならないのは言うまでもありません。「冷静な精神」と「秩序だった作業」こそが、より良い環境作りの基礎だとする人間環境会議の精神に今や我々は再度立ち帰ってみる必要があるのではないのでしょうか。

国立公害研究所が、わが国ばかりでなく世界における環境科学研究のメッカになるよう所員の皆様の一層の努力を期待して止みません。

環境科学の健全な成長を望んで

東京大学生産技術研究所

教授 増子 昇

(環境科学特別研究総合班 代表)

現代の科学者は大変に忙しい。自分の育ったディシプリンの中で、高度に磨きあげた職人芸を駆使して、生産性良く論文を生産することに追われている。新しい問題にとりくむには、たとえそれが社会的に重要なものであっても、論文生産性の低下を考えるとためらいの気持が生れる。このような一般の状況にあって、ようやくわが国にも科学として環境をとりあげる基盤ができかかっているとすれば、一つには文部省科研費の環境科学特別研究が役立っているものと言えよう。

環境科学特別研究はその発足に当って、環境科学を「人間の生存と環境との間に生ずる諸問題を的確にとらえてその解決策を探り、新しい調和をもたらそうとすることを目的とする科学」と規定している。この意図を踏まえて(1) 環境の汚染、破壊の「防止」、(2) 望ましい状態への「回復」とその「保全」、(3) さらに積極的に望ましい状態を「創造」という目標が定められた。

もし方法すなわちディシプリンをもって科学を定義するならば、まさに多方面の既成のディシプリンの援用なくしては成立しえない典型的な学際的科学である。と同時にそれはまだ未完成であり、ディシプリンの整備それ自体もまた仕事の一つに含まれるという点で他の科学と異なった事情が存在する。

またもし対象すなわちフィールドをもって科学を定義するならば、ひとり自然科学のみならず、広く工学、人文科学、社会科学などにも係り合いをもち、その範囲は極めて広い。フィールドをいかに限定するかということが問題になるという点

でこれまた他の科学と事情が異なる。

また科学を有用性で定義する昨今の風潮に対抗するためには、研究成果を利用する仕方それ自体を研究対象に加え、世俗的外的な評価から身を守らなければならない。環境問題はわれわれの子孫の幾世代にも及ぶ時間尺度の長いものさして計るべき積分問題である。一方大衆(ジャーナリズム)も、官僚も、時には学者でさえもが近視眼的微分問題が好きである。研究費の投資効率を求めるに急であると、生れたばかりの子供を相手に育てるよりも稼がせるといったことになりかねない。

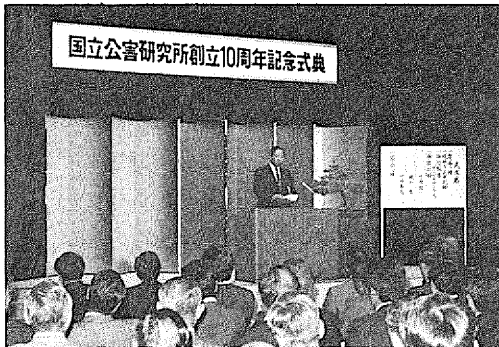
日本の産業は環境公害とエネルギー危機の二大難問を克服し、今や第二の産業革命といわれる先端技術をリードしているといった文脈になると微分問題派の発言が高まる。しかしこのような経済合理性の枠からはみ出すフィールドを対象とする環境科学はより高い見地から育成されるべきである。

環境科学の成果は、その性格上行政に反映されて始めて有用であるという側面をもっている。そのためには、多くの変動因子を含む事象を遠い将来に向けて予測するための手段を充実させ、それぞれの分野で蓄積してきた厳密なデータ類をこうした手法によって科学的に処理しなければならない。いわゆる環境のリスク管理と呼ばれるような分野にも力を入れて、新しく次から次と発生する環境問題に合理的判断が行えるように準備する必要がある。

私は金属材料の腐食防食を専門の一つにしてい

国立公害研究所

創立10周年記念式典を挙げる



国立公害研究所が研究学園都市に創設されてから本年3月で10周年を迎えた。このことを記念して5月17日、新緑に囲まれた筑波の研究所内で記念行事を挙げるした。

当日は、衆・参両環境委員会及び地元出身の国会議員を始め、中央・地方等の関係者約250名の方々に出席をいただいた。

大山ホールでの記念式典では、初めに上田環境庁長官が「快適な環境創造に役立つ研究成果が次々と生まれることを期待する」旨の式

辞を述べられ、次に、近藤所長が研究所の今日までの経過報告と、これからは所員一同一層の研鑽を積み国民の期待にそうよう努力するとの決意を述べた。

引続き、ご来賓の竹内衆議院環境委員長より「環境科学研究の成果が地球全体の環境保全に貢献することを期待する」、また、嵯峨参議院環境特別委員長より「新たな汚染問題に対しても従来に増して環境科学に関する知見を活用した総合的研究の取り組みを期待している」との祝辞をいただき、更に茨城県知事代理として竹内副知事より「特に霞ヶ浦に関する研究の成果に期待している」との祝辞をいただき、次いで、ご来賓の国会議員の方々のご紹介と祝電披露があり閉会した。

式典に続いて、正門前の園地でキンモクセイの記念植樹を行ない、その後、屋外で懇親会が開かれ、13時半盛會裡に予定の行事を終了した。

この日は、心配していた雨も上がり、五月晴れとなったことは何よりも幸運であった。

最後に、今回の記念行事に際して、ご来賓の方々には御多用のところ遠路にもかかわらず多数お運びいただき、また、種々励ましのお言葉等を賜ったことを厚く御礼申し上げる。

（総務部長 大野 昂）

るが、腐食防止技術という「マイナス」を「マイナス」にする技術は仲々企業のトップマネジメントの方々に理解してもらえない所がある。有能な防食技術者のいる現場では腐食事例の発生がなくなるので、防食技術者は有能であればあるほど職場で無用の存在に見えてくるというジレンマがつかまとう。彼のもたらしめている潜在的利益を評価せずに、給料のみかけの効率を考えてクビにする

と数年でとりかえしのつかない事故がおこる。

われわれの環境科学も、いつの日か無用になる日の来るのを願いながら、遅々とはしても堅実に育てて行きたい。これはまた今までとは異なる新しいタイプの総合科学を育てうだけの高度の文化をわれわれが持ちうるかどうかということでもあると思う。

地下水汚染機構

村岡 浩爾

地下水汚染には古くは病原菌汚染があり、次いで油の漏れ、有機物、放射性物質などの汚染が社会問題となった。しかし昨年8月、環境庁が公表した全国主要15都市の調査で、多くの井戸水に発ガン性の疑いのあるとされる各種の合成有機化合物の存在が認められた事態は、新しい型の地下水汚染を意味するショッキングなニュースであった。すなわち、約1,500検体の分析で、特に高い検出率を示した物質に、トリクロロエチレン(28%)、テトラクロロエチレン(27%)、クロロホルム(22%)、1,1,1-トリクロロエタン(14%)、四塩化炭素(10%)などがある。また世界保健機構(WHO)ガイドライン(案)の基準濃度を超えた率は、前二者でそれぞれ3%、4%であった。

地下水は、生活用水、工業用水、農業用水として多量に利用されており、生活用水への利用量は年間29.5億 m^3 で、これは全生活用水の23.9%に当たる。地下水の存在量は表流水(河川水や湖水)に比較して膨大ではあるが、その回転率は極めて低く、そのため一旦汚染されればその状態は長期に持続する上にその水質改善は不可能に近い。それに都市域の飲料水源になっている地下水や、都市を離れた一部の地域の地下水からも当該物質が検出されるに及んでは、当研究所でも地下水保全に寄与する基礎的研究を早急に開始する必要があると判断し、昨年7月から研究を開始した。

まず把握する必要があるのは、昭和57年度実績生産量67,474トンのトリクロロエチレン、59,874トンのテトラクロロエチレンなどの物質が、どういう経路で地下水汚染につながるかである。これらの物質は一般に溶剤、洗浄剤としてドライクリーニング、メッキ、印刷、機械部品、電子部品等を扱う業種で使用されており、その作業や廃液精

製等と排水処理の過程で大気への揮散、地中への侵入があると見られる。しかし物質収支からみれば地下水への侵入量は微量であり、このことが侵入実態の解明や移動経路のモニター手法の検討を困難なものにしている。

一方、これらの物質が土壌を浸透するときの吸着特性や、地表圏から土壤圏を経て地下水圏に至る移動機構と、地下水帯での移流拡散機構など、物質の理化学現象や水理挙動についても全く未知と言っていいほど調べられておらず、ごく基礎的な研究から開始せねばならない。実際、都市域の地下水調査で、汚染源と濃度分布の因果関係を定量的に説明し得る事例は少ないのである。また、これらの実態調査を更に広域的に進め、今後の地下水の水質管理を制度化するために、現在の分析技術を改良し、より高精度高能率な分析技術の開発や、環境における物質の分解構造の解明にも欠かすことのできない仕事である。

これらの課題に対し、研究所の施設を活用して研究活動がスタートした。既に一部の実験結果や調査資料の解析結果が研究陣容の中で討議されている。合成有機化合物による地下水汚染の実情に対し、今年2月、厚生省からトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、それにこれらの代替物である1,1,1-トリクロロエタンの3物質について暫定的な水質基準の通達がなされたが、地下水保全の抜本的な対策を講ずる上に必要な基礎的研究は緒についたばかりである。研究課題の多くは短期間で完結するものでないかも知れないが、我々の研究グループは段階的に成果を積み上げ、地下水汚染機構の解明に迅速に対応する心構えをしている。

(水質土壌環境部 水質環境計画研究室長)

自然浄化機能による
水質改善に関するシンポジウム(第1回)
開かれる

須藤隆一

昭和58年度より4年間にわたる特別研究「自然浄化機能による水質改善に関する総合研究」は、コンクリート水路に未処理で放流されている生活雑排水などを池沼、水路、土壌、水草帯などの自然浄化機能を活用して浄化する方法の確立をめざして行っている（国立公害研究所ニュースVol. 3, No. 1 参照）。本研究を推進するための活動の一つとして、上記シンポジウムが昭和59年3月22日、23日の両日にわたって、以下のスケジュールにより、当研究所中会議室で開催された。

開会の挨拶

近藤 次郎（所長）

本シンポジウムを開催するにあたって

合田 健（水質土壌環境部長）

セッションⅠ：自然流出による負荷

〔司会 村岡浩爾〕

森林水流域における流出機構と負荷流出

田中正（筑波大学地球科学系講師）

土地利用形態別流出負荷量原単位とその特性

海老瀬潜一（水質土壌環境部主任研究員）

セッションⅡ：土壌による浄化

〔司会 須藤隆一〕

下水二次処理水の土壌処理

寺西靖治（広島大学工学部助教授）

生活排水二次処理水の土壌処理による実例

松本聰（鳥取大学農学部助教授）

セッションⅢ：水生植物による浄化

〔司会 大槻 晃〕

ホテイアオイの栄養塩類除去効果について

佐藤治雄（大阪府立大学農学部助教授）

水生生物による汚水処理と食糧生産について

橋本奨（大阪大学工学部教授）

セッションⅣ：微生物による浄化

〔司会 田井慎吾〕

嫌気性微生物による浄化

稲森悠平（水質土壌環境部研究員）

浸漬汙床法および側溝浄化法について

浦野紘平（横浜国立大学工学部助教授）

セッションⅤ：浄化システムの考え方

〔司会 中杉修身〕

家庭雑排水処理システム—長野県の実態—

百瀬敦海（長野県生活環境部自然保護課係長）

自然浄化システムの考え方

盛岡通（大阪大学工学部助教授）

本シンポジウムには、所内外から約80名の参加者があり、浄化機構および浄化手法確立の見通しなどについて白熱した討論が展開された。本シンポジウムの報告書は、近いうちに出版が予定されている。

（水質土壌環境部 陸水環境研究室長）

現象の可視化シリーズ(5)

環境測定データの
特徴の可視化

横田 達也

近ごろ街を歩くと、電光掲示板がニュースや天気予報を伝えている光景が目につくようになった。この電光掲示板は、電球を格子状に並べ、その中

のいくつかを点灯させることによって字や絵を示すものである。人がそれを字や絵という「情報」として認識できるのは、電球の点灯のしかたに規則性があり、人は個々の電球には注目せずに、全体をパターンとしてとらえる能力を持っているからである。

ではこれを利用して、毎時間測定されている大気や水のデータが有する規則性や、その他の特徴を可視化できないものだろうか？ 大気の場合を

例にとって考えてみよう。現在、全国各地で国や地方自治体は、昼夜を通して大気汚染物質の濃度を自動測定している。測定する汚染物質には、SO_xやNO_x、オキシダントや浮遊粉じんといった一般の大気中に含まれるものや、COやハイδροカーボンといった主に自動車から排出するものがあり、さらに、風向、風速などの気象要素も測定されている。この大気汚染物質の濃度変化には、大まかではあるが規則性があると考えられる。昼は高濃度で夜は低濃度となるもの、毎週特定の曜日に高濃度となるもの、あるいは四季によって濃度の異なるものなどがある。これらをそれぞれ、日・週・季節の周期性と考えると、各周期に則したデータの配列によってその特徴を可視化することができる。つまり先の電光掲示板の電球一つ一つに各データを割り当て、汚染物質の濃度を示すデータのレベルに応じて電球を点灯させる。データの変化に何らかの周期性がある場合には、それがパターンとして現れる。例えば1か月間のデータに対しては、横に24時間、縦に31日、計744個のマスを用意する。そしてある範囲内の値を持つデータの上限值および下限

値を閾値（いきち）と呼ぶ。閾値はあらかじめ特定の値を指定したり、順序統計量（データの個数と順番から定まる量）などを用いて選定する。この時、数多くの閾値を用いて、多くの段階の明るさや様々な色を割り当てて表示するのは良くない。大きな変化パターンを知りたい時に細かな変化も同時に示されると、人間は視覚認識に混乱を起し易い。色盲検査の検査票を思い出していただきたい。似たような色のマルのボチボチが並んでい

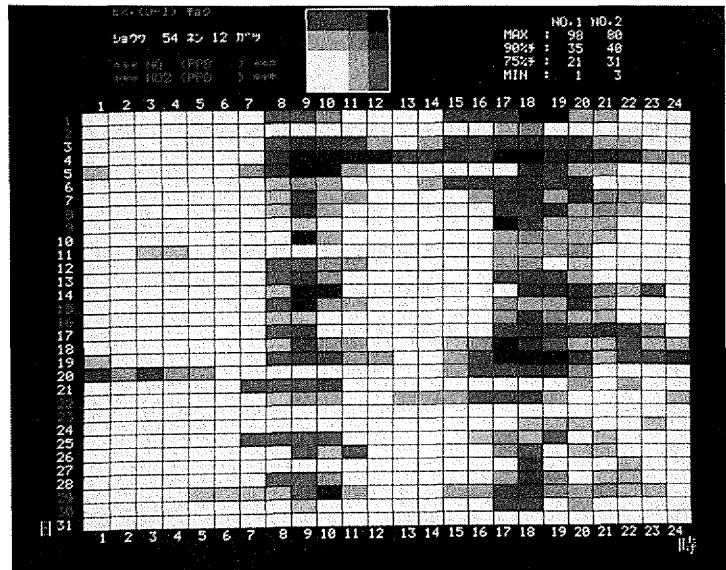


図1 NO (赤色系)とNO₂ (青色系)の1か月分の時間値データのカラー画像表示 (各3レベル、閾値: 75%, 90%)

研究ノート

大気汚染とアレルギー反応

藤巻 秀和

毎年、春先になると新聞・テレビなどでスギ花粉症という言葉を目にするが、この症状は、スギの花粉によるアレルギー反応に起因している。それでは、アレルギー反応はどのようにしておこるのだろうか。一度、ヒトが花粉等のアレルゲンで感作されると抗体ができ、その後、再び同じアレルゲンがヒトの体内にはいると、図のごとく抗体の結合した細胞からヒスタミン

等の化学物質が遊離していろいろな臓器に作用し、アレルギーの症状がおこるのである。遺伝的素因は別にしても、アレルギー性疾患にかかわる環境要因としていくつか考えられる。食生活と大気汚染は、私たちの身近に感じられる要因としてとりあげることができよう。食生活について、栄養状態のよくない後進国では、先進国に比べ、アレルギー性疾患の罹患率が意外にも少ないといわれている。このことは、低蛋白質飼料を用いた動物実験でも確かめられており、美食飽食傾向にある現代の食生活への警告かもしれない。

るので、字らしいものも見にくくなっている。したがって、データの特徴抽出のためには、大まかな段階分けによる表示の方が細かなものよりも分かり易くて良い。

さて、図1は、NOおよびNO₂の濃度に対応して、それぞれ赤系および青系の色を3レベルで割り当て、計九つの色によって表示したものである。この場合、特に高濃度となる時の特徴が分かるように、閾値をデータの小さい方から75%目と90%目に当たる値に選んだ。NOもNO₂も低濃度の時は白や明るい色となり、どちらか片方のみ高濃度の時は鮮やかな赤や青、両者とも高濃度の時は暗く濁った色になる。この図には二つの縦ジマのようなパターンが見られる。まず右側の縦ジマは、夕方から夜にかけて毎日高濃度となることを示している。月の前半は青色が多いことから、特にNO₂が高くなっていることが分かる。これは12月の家庭暖房によるものであろうか。次に左側の縦ジマは、8時から10時にかけてほぼ毎日規則正しく出現している。これは朝のラッシュによる自動車の排出ガスの影響であろうか。ここをさらに詳しく見ると、赤が出現してから黒や灰色そして水色が現れている。これは最初にNOが高濃度となり、それを追うようにしてNO₂も高濃度となることを示している。このような特徴は他の時間帯には見られない。この時間帯のNO_xの平

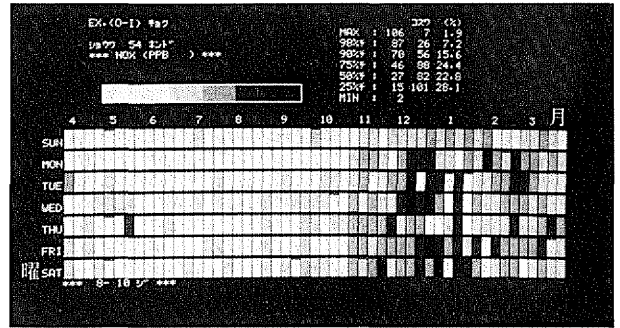


図2 NO_xの1年分のデータ(8時から10時の平均値)の画像表示(濃度5レベル, 閾値: 50%, 75%, 90%, 98%)

均値を1年分表示したものが図2である。縦に曜日(7日)、横に月(52週)、計364日のデータを示している。NO_xは12月から2月の冬場に高濃度となり、日曜日は一年を通して比較的低濃度であることが分かる。

以上のような表示方法でいろいろな測定局の様々な汚染質の変化の特徴や、二つの汚染物質の間の変化の関係を、パターンとして見つけることができる。データの量が増え続けている昨今、データの中に潜んでいる特徴をなるべく分かり易く、しかも複雑な加工を施さずに、できるだけ生のままの様子を示すようなデータ表示手法は、ここに紹介したものの他にも、今後様々な分野で要望され、開発されていくであろう。

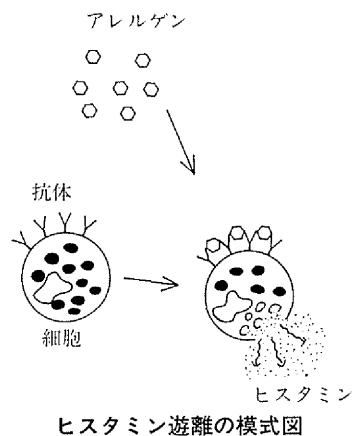
(環境情報部 情報調査室)

研究ノート

大気汚染がアレルギー性疾患の増加に関与していることは、疫学的研究等により認められている。私達もアレルギー反応に関与するIgE(免疫グロブリンE)抗体産生を指標として大気汚染物質の影響を研究している。二酸化窒素やオゾン等のガス状物質については、ガス暴露条件の違いにより抗体産生を亢進したり抑制したりすることを認めており、また、粒子状物質の中には、IgE抗体産生を強く亢進させる物質が含まれていることを明らかにしており、現在、その機構解明を行っている。

大気汚染と花粉症も含めてのアレルギー性疾患との因果関係についてはまだ不明な点が多く、今後ますます活発な研究が要求されると考える。

(環境生理部 環境病理研究室)



ヒスタミン遊離の模式図

「特研活動の紹介」

富栄養化の数理モデル

松岡 譲

陸水域の富栄養化防止に関する総合研究（第II期）の諸成果は昨年度末に続々と発行されたが、そのうちの一つに霞ヶ浦環境動態モデルの開発があった。ここではそれを中心に富栄養化現象の数理モデル化について若干述べることにする。

富栄養化現象に限らず生態系を数理モデルによって記述しその結果が現象をうまく説明しているならばこれを外挿的に使用することによって汚濁負荷とか外的な環境を変えた時の生態系の変化を推定しようとの考えは古くからあった。しかしそれが実用化され始めたのは1960—70年代の計算機の発達を契機としている。それまでのモデルはせいぜい2変数、例えば仮想的な被食者—捕食者、あるいはDO（溶存酸素）—BODの関係を、定性的に、そうでない時は図解法で取り扱う程度であったが、計算機の発達によって数千以上の変数を同時に扱えるようになり、実際その程度の変数をもったモデルも開発されるようになってきている。

今回、霞ヶ浦で開発されたモデルはそれほど大規模なものではないが、変数として窒素・リンなど水中栄養塩4種、藻類2種、藻類内栄養塩4種、動物プランクトン・魚類など4種を含む比較的複雑なものである。これまでの富栄養化モデルと比べると、本モデルの特徴としてはこれまでの当研究所における富栄養化防止研究で収集された霞ヶ浦に関する水質、栄養塩の動態、生物・底質等に関する情報を極力、利用して各サブモデルを開発しそれらを全体的に整合させながら全体モデルを構築していることにある。湖環境研究

を遂行するにあたっては考慮すべき因子が大量となり、個々の研究がとすれば「群像を評す」がちになることは致し方ないが、それらの各成果にアクセントを付け、全体像の把握を行うには、数理モデルによる取りまとめが効果ある方法であろう。モデル構築の手順としては通常次のようになる。(1)上に述べた諸情報を総合させ数式で記述し、(2)それを使用した時の現状計算値と実測値を比較しその適合性をチェックした後、(3)計算結果を解析することによって現象自体の理解を深めたり、(4)外力条件を変化させることによって将来水質の予測に使用したりする。本モデルにてもこれを踏襲したが、例えば(3)に関する一つの例として、図1は湖内でのリンの循環を示したものである。これによると従来からよく知られてきた水中栄養塩→植物プランクトン→動物プランクトン、底への沈殿のルート他に、底付近の死骸・動植物→魚・アミ→水中栄養塩という裏のルートが比較的重要であることが分かる。

また、(4)の例として、図2は現在茨城県が計画している富栄養化防止対策に基づいて推定計算を行った例である。ただし、この種の図を見る場合前提をはっきりしておく必要がある。図2の例は、(1)環境基準点データを現状合わせに使用し

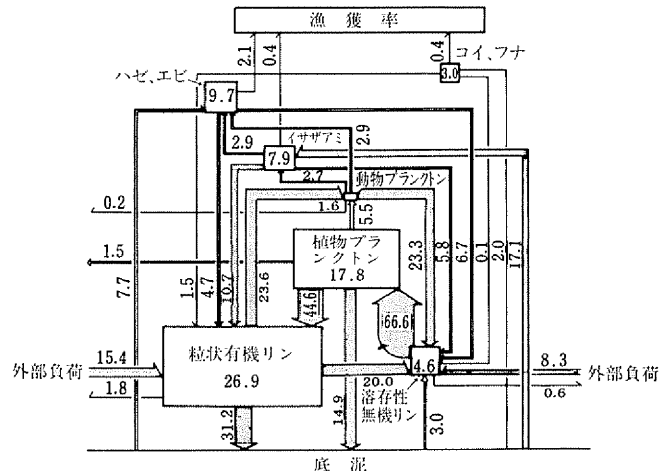


図1 湖内でのリンの循環

数字はton,あるいはton/月を示す。1978—80年の平均値。湖外から流入してくるリン量が23.7ton/月であるのに比べ、イサザアミ、ハゼ・エビ、コイ・フナによって底泥から湖水中に持ち上げられるリン量が26.8ton/月にもなる。

た、(2)漁獲率を現状のままとした、(3)1978—80年の平均の水文気象状況を用いたものである。したがって、この図から水質管理に関する何らかの指針を得るためには、他のいくつかの状況設定下での予測結果と合わせて検討する必要がある。

霞ヶ浦で開発したモデルは以上のようなものであるが、このモデルが果たして湖中で発生している物質循環を大きな誤りなく再現しているか、あるいは計算予測値が確かなものであるかとなると、こうした演繹的なモデル構築法を取る限り疑問な点が残る。そのためには、帰納的なやり方、すなわち状況が異なる多くの湖にこのモデルをあてはめ、その時の整合性を確認する必要がある。また一つの湖において負荷条件がまったく異なる期間での適合度を調べることも有効であろう。

富栄養化モデルが実際湖沼に適用されるようになってから、ほぼ15年になる。既にいくつかの湖に対してはモデルの適用性に対するコンペも行われ、予測に対する事後検証も報告されるようにな

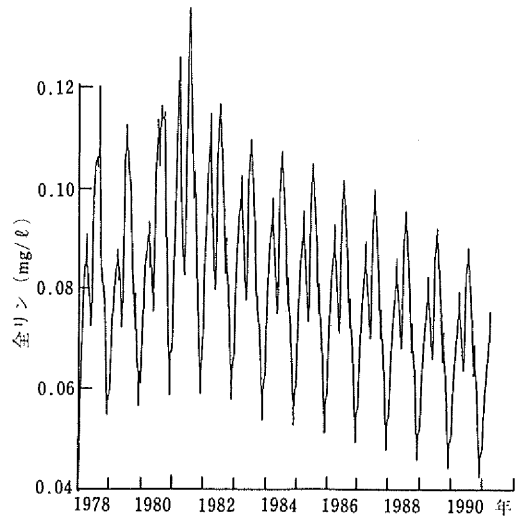


図2 西浦全リンの予測

ってきた。しかるに、霞ヶ浦のように浅くかつ富栄養化が極めて進行している湖のモデル化は近年始まったばかりであり、今後多くの経験を積み必要があると考えられる。

(京都大学工学部、前総合解析部第1グループ)

「新規施設紹介」

内湾密度流実験施設

渡辺正孝

密度流とは流体内に生じた密度差が重力と結びついて駆動する流れの形態であり、海域における、海水交換性、物質輸送と分布構造および物質循環を通しての生態系への影響など内湾の環境に占める役割は非常に大きいものがある。海域、特に内湾における密度差は、内湾—外洋間での熱・塩分差により形成され、特に内湾に河川水が流入する場合の河口域の循環、内湾の表面の間に起こる循環、さらに密

度流現象の結果形成される水塊構造（海洋前線）といった現象をもたらす。

このような密度流現象は赤潮現象の物理的環境因子として重要であり、特に i) 栄養塩類の供給、ii) 赤潮藻類の集積、iii) 鞭毛藻の日周垂直移動

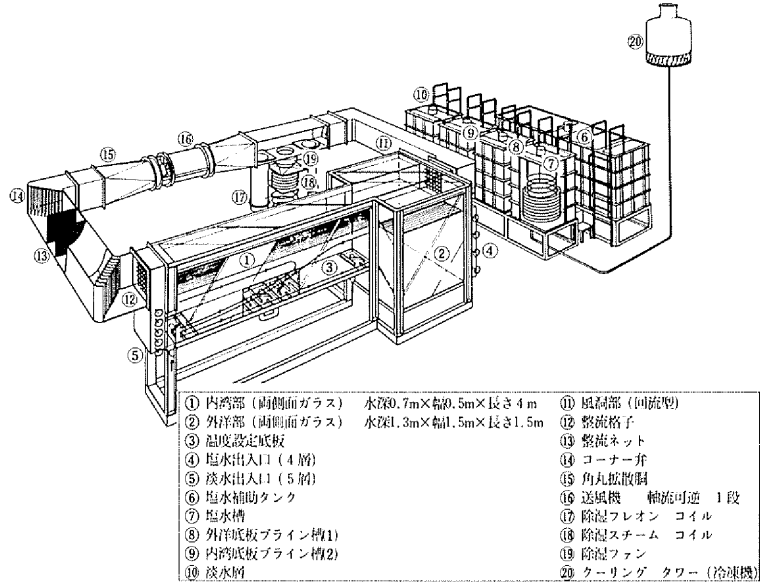
内湾密度流実験装置の概要

- (i) 水槽本体：側面ガラス、天井面アクリル、床面銅製
内湾模擬部：長さ4 m、幅0.5 m、水深0～0.7 m可変、流体温度5～35℃
外洋模擬部：長さ1.5 m、幅1.5 m、水深0.6～1.3 m可変、流体温度5～35℃
- (ii) 風洞：ゲッチンゲン型、風速—5～5 m/s(風向可逆)、風速分布一様性±2%以下、乱れ強度2%以下、気流温度5～35℃
- (iii) 淡水、塩水供給装置：淡水成層5段、塩水成層4段で供給
- (iv) 主要計測器：レーザードップラー流速計、波高計、塩分計

による生態的優位性、等に大きく関与している。

本施設は特定の海域を模擬したものではなく、海面の冷却・加熱・放射による熱的境界条件と、淡水負荷による塩分的境界条件を変化させることにより種々の形態を示す上記密度流の基礎実験を行うことを目的としたものであり、昭和57年3月に設置された。内湾・外洋模擬部にはそれぞれ淡水・塩水供給部が接続している。内湾模擬部の水面には循環式風洞部が接しており、大気・海洋の境界過程を制御している。水路底板には温度調節を行ったブラインを通し、底板の温度境界条件を設定している（表参照）。

このように本施設の特徴は水表面・底板の温度制御、内湾・外洋部の水温・塩分制御を十分な精度で行う点にあり、広い範囲の熱・塩分境界条件での実験を行える点にある。この実験装置内に発生する密度流の流速は1～2cm/s程度であり、レーザードップラー流速計により計測を行っている。流速と同時に水温、塩分の信号はマイクロコンピュータを通じてAD変換の後磁気テープ



内湾密度流実験装置

装置に収納し、電算機システムにおいてオフライン処理を行っている。沿岸における海洋構造の解析には観測と数値モデルによる研究が盛んに行われつつあるが、実験による解析はこれまで必ずしも十分に行われてこなかった。再現性をもった系における実験的解明が待たれる現象が多くあり、本実験施設による今後の展開が大いに期待されている。

(水質土壌環境部 海洋環境研究室長)

海外出張報告

シンガポールの環境事情

不破 敬一郎

本年3月27日より29日までの3日間、第3回シンガポール環境シンポジウム (3rd Symposium on Our Environment) が、シンガポール・ヒルトンホテルの会議場で行われた。我が国の他に中国、台湾、ホンコン、マレーシア、インドネシア、フィリッピン、インド、オーストラリア、英国等より参加があり、当然地元シンガポールの人々が大部分ではあったが、国際色豊かな会合であった。

汚染物質のモニタリングと制御、海洋環境、公衆衛生上の問題、都市環境、エネルギーと環境等の分野について活発な講演と討論が行われた。

シンガポールは淡路島と同じ位の島国であるために、そして“nearly developed”と言ってよい工業化の状態であるために、いわゆる環境容量が極端に限られていて、独特の問題をかかえているということが言える。会場近くの繁華街は、高層建築が立ち並び、道路は日本製自動車であふれ、南側の海岸埋立地は工業化が進み、中央部の残された貯水地、小密林地帯とのバランスが中心課題である。国立シンガポール大学は、英国の植民地当時のシンガポール大学と中国系の南洋大学が合体して出来た大学で化学科の高立人教授を

中心として、環境科学に対する関心が極めて強い。見学日にジョホール水道を越えてマレーシア南部に蝶の採集に出かけた。目ざす「トリバナ蝶」は

捕れなかったが、熱帯の緑と長い白砂の海岸線が印象的であった。

(計測技術部長)

遠くの山は何故青く見えるか？ この答えは、青い光を散乱するサブミクロン大の粒子(エアロゾル)が山々をおおっているためであるらしい。この微小粒子から成る青いもやのことをブルーヘイズと呼んでいる。工業が発達する以前のルネッサンス時代から山々の絵は青っぱく描かれていることから、ブルーヘイズは人間活動に起因するものではないことが分かるが、今から25年前

に、植物学者の Went は植物がその原因であると指摘した。植物は葉などから揮発性のテルペン類を大気中に放出しており、これが光化学反応によって不揮発性物質に変わりエアロゾルとなったものがブルーヘイズであるという。彼によれば、このブルーヘイズは極めて重要な気象学的意義をもち、例えば、大気中の雲は凝結核が無いと出来ないが、凝結核として重要な海塩粒子が少ない内陸でも雲は生成されており、このヘイズが核として重要な役割を果たしている可能性などを挙げている。その後何人かの研究者が、この大気中植物起源有機物質に注目し、地球全体では人為的に放出される有機物量より植物からの放出量の方が多いことなどを明らかにした。また、我々は当研究所の松林などにおいて、エアロゾル中にテルペンの気相反応生成物が存在することを実証した。しかし、量

的には全てを説明できるものではなく、ブルーヘイズの正体はまだ不明であると言える。このような天然起源のエアロゾルの研究は、大気化学的興味の上でも、また人為のバックグラウンド汚染を正しく評価する上でも重要である。

欧米などの植物密生地域では、青紫色のもやが漂うのがはっきり見えるとのことで、モンゴメリー著「赤毛のアン」シリーズにも次のような一節がある。

“But an August afternoon, with blue hazes scarfing the harvest slopes, little winds whispering elfishly in the poplars, and a dancing splendour of red poppies outflaming against the dark coppice of young firs in a corner of the cherry orchard was fitter for dreams than dead languages.”

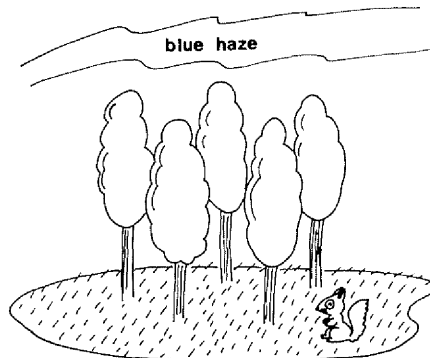
風の無い、8月の午後という、いかにも光化学スモッグの発生しそうな時に、なだらかな畑の上を

ブルーヘイズがおおっている情景である。残念ながら、私自身はそのような典型的(?)ブルーヘイズを見たことがなく、国内でそのような所があれば、是非お教えいただき、サンプリングに行きたいものと思っている。

(計測技術部 大気計測研究室)

ブルーヘイズについて

横内 陽子



海外出張報告

西欧における
酸性雨による森林被害

戸塚 績

日独科学技術協力協定に基づく環境保護パネルで合意された酸性雨問題の共同研究に関連して、酸性雨の植物影響に関する研究情報を収集するとともに、西欧諸国における酸性雨による生態系被害の実情を調査するために、1984年3月7日から18日まで西独連邦政府環境庁(ベルリン)、ヘッセン州立環境研究所(ウィースバーデン)、ユーリッヒ研究センター(ユーリッヒ)およびオーストリア国立土壌科学大学(ウィーン)、ノルウェー国立森林研究所(オース)を訪問した。

西独では1970年代から大気汚染によるモミ林の被害が問題となっていたが、新たに1981年ころからトウヒ林の被害が目立ち始め、1983年には全森林面積の34% (2.5×10⁶ ha) に被害が拡大した。森林を大切にす西独では大きな社会問題となり、

連邦研究技術省は「大気汚染による森林被害」と題する大型研究プロジェクトを1983年からスタートさせ、酸性雨の影響を重視して、因果関係の究明にのりだした。ノルウェー南部では森林に落下する硫黄酸化物(20~22kg S / ha / 年)のうち、ガス状物質の割合は15~35%程度で、残りは酸性雨に由来するという。ノルウェーでは、すでに酸性雨によって湖沼や河川の生物相に変化が現れてきたために、生態系に及ぼす酸性雨の影響を重視して1972~1980年に特別研究を実施した。しかし、森林に及ぼす酸性雨の影響の機構は複雑で、未解決であるが、少なくとも西独などで問題となっているトウヒの幹や枝の先枯れ現象は、酸性雨の直接的影響とは考えられないという。森林生態系における土壌肥沃度の低下や有害金属の溶出を酸性雨が促進して、間接的に森林の活力を低下させるという仮説が提言されている。我が国でも酸性の雨が現実降っており、その影響評価のための研究を早急に開始する必要がある。

(生物環境部 陸生生物生態研究室長)

新刊・近刊紹介

国立公害研究所研究報告第71号 (R-71-'84) 「リモートセンシングによる残雪及び雪田植生の分布解析」(昭和59年3月発行)

この研究報告は、環境庁の自然度10階級区分の最上位に位置づけられている原生自然植生のうち、多雪山地にしばしば見られる雪田植物群落を多く含む地帯を、人工衛星ランドサット等によって検出し、保全対策等の事前調査資料になり得るように開発した技法と、その技法を適用した結果をまとめたものである。

この技法は、1979年のランドサット MSS (多重スペクトル走査計) データと、鳥海山の多雪地帯周辺のグランドトールズ (現地照合) データに基づいて作成した残雪表示手法を用いるものである。深度指標を含む残雪表示は、植物自体の探査でなく、雪田植物群落の立地環境として重要な残雪を表示することによって、雪田植生地帯を効果的に検出している。技法の適合性を、1980-82のランドサットデータを用いて、多雪山地の月山を加えて検証し、良い結果を得た。(I.T.)

編集後記

専門家の文章は分かりにくいと言われる。分かりにくい理由は三つある。

一つは文が長過ぎたり、主語・述語がはっきりしないなど作文上の問題、第二は、用語が専門的過ぎたり、外国語を片仮名にしただけなので意味が分かりにくいといった用語上の問題、そして最後は、内容そのものが難解なことによる場合である。

最初のケースは先ず論外とする。二番目もよくあるケースだが、どの程度の専門語なら通用するか一概に言うのは難しい。ごく平

凡な内容の事柄が、ある専門分野では独特の言いまわして表現されている場合もある。そんな時は、言葉のニュアンスを多少犠牲にしても、使用頻度の多い言葉になおすか、注釈を付けるなどの工夫が要る。

最後のケースは、本当に難しいのだから、対策も一筋縄では行かない。山へ登るのにケーブルカーで頂上まで運んでもらって満足する人がいればしない人もいる。専門家自身が頂上まで辿り着いていないことも多い。見通しの悪い藪こぎもまた楽しからずやの気分が読者の方にも伝わってくれば、専門家の意図は半ば通じたと言えるか。(I.Y.)

編集 国立公害研究所 編集委員会
発行 環境庁 国立公害研究所

〒305 茨城県筑波郡谷田部町小野川16番2
☎0298(51)6111(連絡先・環境情報部業務室)