

国立公害研究所

ニエス

Vol. 4 No. 6

環境庁 国立公害研究所

昭和61年 2月

環境の虚と実



むとうぎいち

埼玉工業大学学長 武藤 義一

私は昭和54年から3年間、文部省科学研究費による環境科学特別研究の代表者をつとめたが、その間に毎年約千名に近い各方面の環境科学の専門家に接することができて多くのことを教えられたのであった。とくに生態系の研究者からはそれまでにあまり関心のなかった事柄について貴重な示唆を与えられたことは有難いことであり、思いがけないことも教えられた。

たとえば時間については、私の専門の化学計測では 10^{-6} ~ 10^{-12} 秒(μs ~ ps)が問題となり、ときには 10^{-15} (千兆分の1)秒すら問題となる。ところが生態系の方々は、生態的時間は 10^8 ~ 10^{10} 秒、進化的時間は 10^{11} ~ 10^{15} 秒という話がしばしばでてくるが、私はそれを何回も計算して前者は3~320年、後者は3200~3200万年とやっとわかった次第であった。専門が異なるとこういうこともわからないことがあるものかとつくづく思い知らされた。

あるとき、民族学博物館の石毛博士のお話を伺っていると、「環境といっても現実の世にない環境、たとえば“あの世”などまで宗教が作り出している」と述べ、環境には実の世界と虚の世界のあることを示されたときも、いささか驚かされた。とくに仏教に縁の深い私には別の角度から物を見直す必要性を痛感した。その際に石毛博士は環境問題は主体の外側に常に存在しているから、どこまでとるかを決めないとあいまいになり易い、とくに外側は宇宙まで広がっているけれども、通常の個人にとって意味のあるのは地球までであろう、とも述べられた。

ところが最近になって私がスペースシャトルや宇宙基地の問題に少し関与するようになって知ったことは宇宙基地の実現が案外に早いということである。宇宙基地といっても人間が生存するからにはそれは地球環境であるともいわれる。しかし環境問題は急速に拡大しつつあるようである。やがては虚の環境に及ぶのではなからうか。

田園に散歩道を

大阪府立大学農学部

教授 矢吹 萬 寿

今から25年前のことである。私が英国に留学中、スコットランドの旅へ出た車中で、“日本の山には木があるか”と若者が話しかけて来た。“高いところは山です。山には木が生えています。”とは、私が小学生の時の教科書の中の文章だが、“山には木がなければならぬし、木がなければ山ではない”と言うと、その若者は、“先だって自分はカナダに出かけたが、カナダの山には沢山の木が生えていて驚いた”と言うのである。そう言われて改めて窓外を見ると、スコットランドの山には木がなく、石ころの山か、くさ原である。白樺の木に囲まれた湖のほとりに、赤い屋根の家が立ち並ぶ景色は、まことに美しいが、山には木がない。かつては、英国の山にも木が繁っていたが、燃料に使われてはげ山になってしまったのである。降雨量が多く、しかも広葉樹林の里山を持つ日本では、木を切っても切株から芽が出て、再び林に回復して行く。どの国でもこのように切株から芽が出てくると考えるのは誤りで、その好例が上述の英国である。しかし、ヨーロッパまで行かなくても、朝鮮半島とか中国大陸でも、木を切ればはげ山になることは常識になっている。私達日本人は、まことに恵まれた土地に生活していると言わなければならない。雑木林は、日本の自然と日本人の生活の知恵とから生まれたものである。

最近、森林を保護しろ、緑をつくれ、と、国民的とも言える運動が起こっている。ところがいずれの運動も、自然とか自然生態系の意義、あるいは環境浄化機能とは無関係に、ブナ林を残せ、何々岬を護れといったもので、貴重だからとか、景色がいいからと言った主旨の環境保全運動である。生活の中から生まれた英国のナショナルトラスト運動とは、いささか異なった感じである。これも

上述のごとく、あまり気にしなくても、日本の風土から、緑は消え去らないと感じていることから来たことであろう。とは言っても、なんとなく私達の周辺に緑が少なくなり、緑の復権を叫びたくなる思いがする。では、どの緑がなくなっているのかと考えてみると、それは一番身近な耕地の緑なのである。耕地は言うまでもなく、人類が食糧生産のため、森林を切り拓いて造成したもので、生活そのものの場であり、文化発祥の場でもある。ところが、この耕地が年々減少している。大阪の近郊都市である八尾市では、昭和35年以降この25年間に、耕地の68%が住宅や工場に転換されてしまっている。まことに恐るべき数字と言わなければならない。しかも、いずれの近郊都市にも見られる現象である。緑の復権は、まず身近な緑である耕地の保全に焦点を合わすべきではなからうか。農業土木関係者はもちろん、都市計画者にもこれを考えていただきたい。

私達が子供の頃は、レンゲソウや菜の花で、赤、黄、緑に彩られた春の田園が、春の日射しとともに大変美しかった。水田用水路は、子供にとって格好の魚とり場で、小学校から帰ると、ハエ、ドジョウなど、とりに出かけたものである。ところが、戦後、工業社会を指向した日本では、労働賃金が高騰し、裏作農業は成立しなくなり、菜の花畑に入陽うすれる風景は消え去ってしまった。また、農業も能率主義の下に、耕地整理が行われた。生産性は向上したものの、水田も灌がい水路もコンクリートによって取り囲まれ、水路にはハエどころか、イモリすらも居なくなった。先日のテレビは、公園に植えられている菜の花を映し出していた。農村もさほどに変化している。とは言っても、日曜日に、家の近くの農地を見回ると、四季

地方公害研究所と国立公害研究所との 協力に関する検討会(第5回)開催される

楠 直

地方公害研究所と国立公害研究所との協力関係を一層緊密にし、発展させるための第5回検討会が1月24日～25日の2日間、国立公害研究所において開催され、地方公害研側からは、全国公害研協議会の会長、副会長、支部長理事、常任理事9名の出席があった。

24日午後2時からの会議においては、江上国公研所長のあいさつ、若狭主任研究企画官より国公研の研究活動の現状と地方公害研との協力関係の概況報告のあと、最近の環境公害研究における諸問題について検討が行われたが、公害問題はすでに終わったかのような風潮もうかがわれる時代にあつて、科学的な裏付けを提供することとなる研究は、今後ますます重視されねばならないとの共通の認識が示された。また、「生活雑排水」、「先端技術産業による環境汚染」、「廃棄物による二次汚染」、「化学物質と環境」のそれぞれのテーマについて地公研側より具体的事例を中心とした問題提起のあとに、国公研側よりそのテーマに関する研究の状況や今後の見通しを中心とした話題提供があり、その後相方の意見交換が行われるという形で検討が進められた。

25日は施設見学があり、大気化学実験棟、環境総合解析システム、微生物系統保存施設を見学して2日間にわたる予定が終了した。

(くすのきただし、研究企画官)

それぞれに、いろいろな野菜や作物が栽培されていて、それらを一つ一つ見ると大変楽しく、心をなごませてくれる。そこでこの農道をもう少し綺麗にしたら、立派な遊歩道になるのではなかろうか。そのために、都市後背地のこの農道を再開発したらどうだろうか考えるのである。農道の両側には背丈の低い樹が植えられ、ところどころには、実のなる高い樹も配置する。また、横の水路は、魚がすむように設計され、フナやコイが泳いでいる。散歩する親子づれの市民は、この田園のたたずまいから、四季に移り変わりを感ずるであろう。また、時には、新鮮で安いトマトやナスの買物ができるといふ副産物もあつてよかろう。

ただ、この「農地再開発」で一番の問題点は、幅広い道づくりの土地である。しかし、これも考え次第である。現在日本は、水田の約25%を休耕田として稲の栽培を禁止して報償金を出している。いまこの休耕田に相当する面積をこの遊歩道にするならば、土地の捻出は簡単である。遊歩道の間

隔にもよるが、道幅を10mにするのは容易である。馬鹿げたことと一笑される向きもあるかも知れないが、都市の緑化と云って、都心の一坪数百万円の土地に、木を一本植えるよりも、ずっと賢明な方策と考える。発想の転換をして欲しい。助成金によって再開発するとしても、地価の上昇のこともあり、農家の協力も得られようし、また好ましいこととは言い難いが、街路樹のある立派な住宅地の予備軍でもある。

緑のための農地再開発を提案したが、大阪のある近郊都市で、住宅団地開発のため、さる大学に依頼して環境アセスメントを行った。住宅地が完成したところ、河川の汚濁度は、アセスメントの数倍高かった。開発前の耕地の環境浄化能力がこのアセスメントに入力されていなかったためだったという有名な物語も最後につけ加える必要もあろう。

(やぶきかずとし)

データ処理における共同研究

自治体との共同研究は、大気、水質、土壌等のデータ解析を中心に行われてきたが、ここには大気についての事例を紹介する。

環境データの解析においては、収録したデータに含まれる誤差の要因を具体的に把握して、その性質と大きさを評価することが基本的課題である。そこで、東京都環境科学研究所および神奈川県環境部との共同研究によって、大気環境データに含まれる誤差要因の総ざらいを行うと同時に、工場における生産工程を管理する手法(統計的管理)を常時監視システムの管理に適用することを検討した。この結果、ある程度までは品質管理と似た手法が適用できることが明らかにされたが、それらに類似した方法はいくつかの自治体で既に用いられていることも分かった。この研究を通じて、常時監視システムの管理という言葉が地味な分野において、統計学的に見て現時点で望み得る最高水準の方式が既に用いられていることを私共が教えて頂く結果となり、改めて自治体の関係各位の

御努力に頭の下がる思いであった。

さて、環境の常時監視データは測定点における環境質の経時的な変化に関する情報を与えてくれる。しかし、測定点は空間的に散在しているので、測定点のない地点の環境質の変動を既設の測定点の値からみてどの範囲にあるかという点に関して、ある程度の保証を与えることが環境の正確な記述・評価のためには必要となる。この観点に立ち、大気測定に関して昭和59年度から東京都(環境科学研究所、環境保全局)との共同による、簡易測定法を用いたNO₂の1日平均濃度の平面的に稠密な測定調査を行っている。この結果、数km四方程度の広さの領域では、風の影響は無視できないものの、1日平均値でみると汚染質の平面分布構造はかなり安定していることが確かめられた。この研究はこれから、地域や季節を変えて更に詳しく調査する計画であるが、成果は、常時監視測定結果を長期的な環境計画等に位置づけるための基礎的な知見を与えるものと期待している。

(まつもとゆきお、環境情報部情報調査室長)



……といっても半年ほど前、虎キチの諸君達を一喜一憂させた数のことではない。ここで述べるのは、分子がいくつか集まって会合体(クラスター)を作るとき、ある特別な数の分子を含むクラスターがしやすいかどうかという話である。大気中で、例えば硫酸蒸気から硫酸ミストが生成するようなガス-粒子変換のごく初期には、いろいろな大きさのクラスターができたり消えたりするのであるが、そういったクラスターが粒子状物質へと成長してゆく過程は一様に進むのではなく、ある大きさから別の決まった大きさへと、いわば段階的に進むらしいといわれている。最も単純な

例として、単原子分子である希ガス(R)のクラスターR_nを作ってその大きさの分布を調べると、RがArの場合、n=3, 14, 16, 19, 21, 23, 27などのものがしやすい。ところがRがKrとなると、3がなくて21, 23の代わりに22, 25がマジックナンバーとなり、Xeでは14の代わりに13が安定で、21はマジックナンバーではない、といった具合に変わってくる。このことはクラスターの安定性が、分子間力の相当微妙なバランスによって決まることを示唆している。もう一つ本質的かつ大変厄介な問題は、クラスターの大きさを調べる場合にどうしてもイオン化しなければならないということである。したがって上に述べたようなマジックナンバーは、実は中性クラスターではなくクラスターイオンの安定性を反映しているという可能性は大きい。

我々はこのような点に関する知見を得ようとして、今まで研究例が少なかった二成分クラスターについて調べてみた。我々が作ったのはArクラ

エキスパート・システムの例

システム名	開発機関(開発者)	開発年代	内 容
DENDRAL	Stanford (Feigenbaum)	1965年	有機化合物の構造同定
MYCIN	Stanford (Shortliffe)	1976年	病気の診断と治療法の助言
XCON	DEC	1981年利用開始	計算機システム構成法
Dipmeter Advisor	Schlumberger	1970年代	石油探査のための信号解析
PROSPECTOR	SRI	1970年代	鉱物資源探査システム
BURN	(Starfield)	1982年スタート	生態系システム管理
HAZARD	(Gottinger)	1984年スタート	発がん性に関する化学物質のスクリーニング
OXIM	(甲斐沼)	1985年スタート	光化学オキシダント予報システム

よる判断、見直しなどに関する知恵が求められることが多く、また、こうした専門家等の知識・知恵が総合化されて初めて解決の糸口が見つかることが多い。

大気汚染の予測は、原因物質の排出、反応、移流拡散の三つの過程をモデル化し、定量的に求めるのが一般的である。しかし、実際には入力情報としての汚染物質排出量測定や、モデル中のパラメータの同定など困難な問題が多い。また、気象状況や、排出源の条件等多くの要因が複雑にからみあっているため、数学モデルとして簡単に記述できない部分もある。オキシダント予報の専門家が天気図や空の様子を見ながら、「きょうはスモッグが発生しそうだ。」とか、「きょうはだいじょうぶだ。」などと判断するには、経験的な知識に基づいて行っている部分が多い。この経験的な知識を

利用して推論を重ねることにより、光化学オキシダント濃度の予報を行おうとするのがOXIMである。現在、風、日射、気圧などのデータの特性をみながら、ルールを作成、更新中である。

この他の利用分野としては、生物分類のエキスパート・システムは、緑の国勢調査に利用できるのではないだろうか。また、化学物質のスクリーニング・システムは膨大な化学物質の順位づけを環境影響の面から行い、有用な情報を提供するシステムとなるだろう。

エキスパート・システムにはまだ多くの解決すべき問題が残されているが、素人がある専門的な知識を必要とする時に、有力な情報を的確に提供する一つのシステムとなることが期待されている。

(かいぬまみきこ、総合解析部第二グループ)

地球規模シリーズ(4)

地球的規模の環境問題

—生態系への影響—

戸塚 績

昨年12月31日発表の国連統計によると、世界の人口は1985年半ばで48億4200万人となり、過去1年間に1.7% (7900万人) 増加している。この増加

率で今後も推移すると、15年後の2000年には62億3600万人、43年後の2028年には100億人と現有人口の2倍以上になる。特にアフリカ、東南アジア、オセアニアなど開発途上国の人口増加率は先進工業国のそれに比較してかなり高い。

人口問題は食糧問題と直結し、さらに環境問題とも密接に絡み合っている。増加した人口を養い、なおかつ現在の食糧消費水準を維持するとすれば、単位土地面積当たりの作物収量を増大させることだけでなく、農地面積を拡大させることが不可欠

である。東南アジアや南米の各国では人口の急増に対処して燃料の確保と食糧生産を増大させるために、熱帯林や亜熱帯林を伐採している。現在、森林の農地化は地球の全森林面積の0.2%に相当する 1×10^7 ha/年に及んでいる。

人口の急増は貧困を助長し、生活環境の悪化を促す。貧困の解消と生活環境の向上のためには工業化による生産性の増大が不可欠として、開発途上国では競って工業立国を推進しようとしている。一方、先進工業国では多量の化石燃料を消費して工業活動を無制限に拡大し、富と繁栄を欲しままにしようとしている。そのために全地球的にみれば化石燃料の燃焼に伴う炭酸ガス(CO₂)放出量と生態系にばらまかれる環境汚染物質量は増加の一途をたどっている。その結果、大気汚染物質は地球的規模で拡散し、広域に酸性雨が降り注ぐことになろう。最近では、酸性雨問題や大気中のCO₂濃度上昇の気候への影響問題が地球的規模の環境問題として大きく取り上げられている。

これまで、地球上の植生はCO₂の吸収源として機能し、大気中CO₂濃度の上昇を抑制する上に貢献しているとみられていた。しかし最近の推定では、陸上生態系が大気中からCO₂を吸収するのではなく、逆に大気へCO₂を放出しているという。

その放出量はFAO(国連食糧農業機関)の統計によると、1980年には炭素量にして18億トンに達し、その約80%は主に熱帯地域における森林の農地化や用材の生産に由来していたという。

現在、大気中のCO₂濃度が化石燃料消費量の増加に伴って年々高まっていることはよく知られている。ハワイのマウナロア山で観測されたCO₂濃度は1961年に317ppmであったものが、1971年に326ppm、さらに1981年には341ppmと上昇した。この20年間のCO₂濃度上昇速度は、前半の10年間に0.9ppm/年、後半の10年間に1.5ppm/年と、最近になって著しく大きくなっている。今後、工業活動の拡大に伴うエネルギー需要の増加に対応して化石燃料の消費量が増大し、放出されるCO₂量が1980年に53億トン炭素であったものが西暦2000年には80~145億トン炭素になると推定されている。一方、熱帯・亜熱帯地域における人口急増による森林破壊の速度は現在より加速され、今世紀末には年間70~120億トン炭素に相当するCO₂が陸上生態系から大気へ放出されるという。これらの理由で、大気中CO₂濃度の上昇速度が現在より加速されることは確実で、21世紀前半には現在のCO₂濃度の2倍程度に達するという。そのために地球上の年平均気温が $3 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 上昇する

肝臓の細胞を培養する

青木 康展

肝臓はアルコールに限らず、重金属、有機塩素系化合物を始めとする多くの生体外に由来する物質(Bio-xeno-substance)を代謝し、解毒する機能を持った臓器である。したがって、ヒト体内での環境汚染物質の動態を知る上で肝臓は極めて重要な臓器である。特に、肝臓の重量の約90%を占め、物質代謝を主として担当する細胞である肝実質細胞内での汚染物質の動態を明らかにすることは重要な課題である。しかしながら、ヒトの肝実質細胞について直接調べることはできない。そこで、ヒト細胞のモデルとして、ラット肝実質細胞の培養系を用いている。では、ラットの細胞は本当にヒトのモデルになるのだろうか。動物を種間で比較したとき、個体レベルでは多様な面を示すが、細胞レベルで

アルコールに強い人のことを肝臓が強い人という。この言い方は生物学的に言っても全く正しい。アルコールは体内に吸収されると主として肝臓で代謝され、水と二酸化炭素にまで分解される。したがって、肝臓のアルコール代謝の活性の高い人、つまり、肝臓の強い人はアルコールに強い人である。

だろうと予想されている。

地球表面の気温上昇の最も大きな影響として、南極や北極の氷の融解と、それに伴う海面上昇が心配されている。高緯度地方での著しい昇温により、氷雪が解けて地面が露出する。そのために氷の融解が促進される。CO₂濃度が現在の2倍になれば100~400年間に南極の氷棚が破壊され、世界の海水面が5 m上昇するとの予測もある。

地球の歴史において過去1万年の間で最も高温な時期であった4500~6000年前、全地球的年平均気温が現在より2℃高かったといわれている。この時期、アフリカのサハラから北西インドに広がる現在の砂漠地域は緑豊かな植生に覆われていた。逆に、温帯地域にある現在の穀倉地帯は乾燥化していた。このような気候変化がCO₂濃度の上昇で誘起された場合、農業地帯が高緯度地方へ移るために新たな農業技術を開発する必要に迫られる。また、現在の世界の食糧庫である北アメリカ地域が乾燥化して食糧生産が大きな打撃を受けよう。

1960年代以降、ヨーロッパや北米大陸では雨水の酸性化が進行し、河川や湖水のpHが著しく低下した。そのために魚類が生息できなくなって、大きな社会問題に発展してきた。これは化石燃料の燃焼等に伴って排出される大気汚染物質が広域

は驚くほどの共通性を持っている。例えば、カドミウムに対して、どの動物の肝臓細胞もほぼ同様の反応を示す。

ラット肝臓より単離された肝実質細胞の培養は、表面を特殊加工したプラスチックシャーレを用いて行う。培地とともにシャーレ上にまかれた細胞は、写真で示したようにシャーレ表面にはりつき、4~7日間肝臓の機能を保持しながら生き続ける。

このような細胞を用いて、我々は主として、肝実質細胞中での重金属の代謝を調べている。例えば、銅の肝臓からの排せつは、肝実質細胞からの排せつが律速段階になっていることを明らかにした。今後得られるであろう知見に期待している。

(あおきやすのぶ、環境保健部人間生態研究室)

に拡散し、発生源からはるか遠い地域で雨水に溶け込んで地上に落下するためである。ヨーロッパや北米の各国ではpH 4程度の酸性雨の記録される地域が拡大している。この程度のpHの雨水でも数十年間降り続けば、土壌pHが著しく低下し、植物に必要な塩類が土壌から溶脱して土壌肥よ度を低下させる。さらに植物に有害なアルミニウムイオンやマンガンイオンの土中濃度を高め、植物の生育を阻害する。また、植生や土壌中の動物、微生物の種組成を変化させるとともに、生物活動を阻害して生態系の物質循環に重大な影響を与えよう。その結果、植物の生産力が減退して、地球上から森林が消滅するかも知れない。

以上の懸念を解消するためには、熱帯林の破壊や産業活動の無制限な拡大による各種汚染物質の環境中への放出量の増大に対して、国際的対応が必要であり、さらに、地球的規模の環境アセスメント法の制度化が望まれる。また、前に述べたCO₂濃度上昇を予測するために使用されている数学モデルには、まだ不確かな要因が含まれている。大気中CO₂濃度の上昇を抑制するための有効な対策を立てるために、CO₂濃度上昇の予測精度を向上させる研究が強力に推進されねばならない。

(とつかつむぐ、生物環境部陸生生物生態研究室長)

研究ノート



シャーレ表面にはりついたラット肝実質細胞(倍率100倍)

「特別研究活動の紹介」

21世紀に向けて 環境問題の行方を探る

西岡 秀三

本年度から始まった「長期予測」特別研究を紹介する前に、具体的な例からこの研究のイメージをつかんで頂くこととする。

産業構造の変化からみたごみの量の予測

都道府県別にここ数年の一人当たり一般廃棄物排出量を求め、これを例えば各都道府県の情報サービス産業出荷額（対数）と対比させて（図1）みると、これが都市ごみの将来像に関していくつかの示唆を与える。全国的には頭打ち傾向を示すごみ排出量の中で、年代を追うごとに右上に尻上りに伸びているのは東京都である。そのあとを大阪府が追随する。すなわち大都市地域では、情報サービス産業の伸びとともに、一般廃棄物はうなぎ昇りになる。

日本経済の成熟化の過程として、第三次産業なかんずく情報サービス産業の比重は拡大し、1970年には38%であったサービス産業就業者比率が2000年には52%になると見込まれている（経済企画庁：2000年の日本）。サービス産業は即時その場でのサービスの提供を主目的とするから、そのた

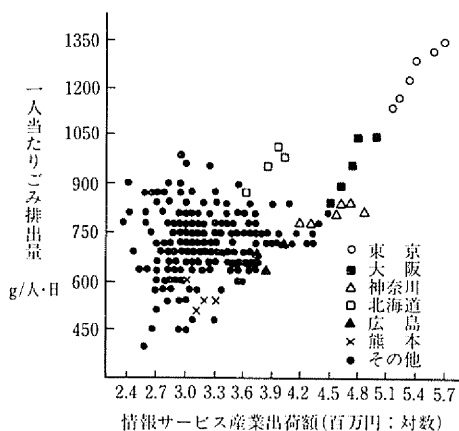


図1 都道府県別にみた情報サービス産業出荷額と一人当たりごみ排出量の関係。東京(○)、大阪(■)、神奈川(△)が右上に伸びている。

めにはサービス価格に対して安価な「物」については使い捨ての傾向を助長する。これが高度のサービスを求める生活の成熟化と相まって、廃棄物量を増加させている。また、人口集中地区（人口密度4000人/km²以上で人口5000人以上の地区）に住む人口は1960年の44%から、21世紀初頭には71%にもなると予想され、都市化が急速に進むとみられている。東京・大阪での伸びが、今後、地方中核都市でも予想されぬことでもない。

一方、収集量の伸びは自治体の収集サービス形態に原因し、大都市では飲食店等からの事業系廃棄物の収集が増え、家庭ごみと合計されて収集原単位を押し上げている。ここ数年来の行財政改革あるいは公共投資に対する制約、特に図2に見るような行政投資に占める環境衛生投資額比率の各地における低下傾向や、民間活力導入の動きといった政策施策上の長期変動要因は、自治体の活動を通じて一体このごみ収集原単位をどのように変えてゆくのだろうか。

メガトレンドからの波及を捕らえる

ここに一例をあげたが、昭和60年度から4年間の計画で始まった「環境指標を用いた都市および自然環境等の変動予測手法開発に関する総合解析研究」は、高齢化・成熟化・国際化といった21世紀に向けて予測される社会の基本的変動が、国民の価値意識、生活様式の変化、産業構造の高度化、都市への人口集中と地方過疎化の併存、諸外国との貿易構造変化などを通じて環境問題にどのようなインパクトを与えるかを、おおむね2000年の状況を目途に予測してみようという試みである。

環境問題の長期予測は昭和52年度に環境庁で行われており、エコノメトリックモデルを用いて、大気・水質などの汚染物質排出量等が予測されている。それが10年たった現在、環境問題はここでの主眼であった産業公害から都市・生活型公害に移っていった。15年前の公害白書と最新の環境白書とを対比すれば、その問題の移り変わりは明白であり、当然ながら数理モデルだけではこの10年の社会変動を十分には読み切れなかった所がある。

予測される成果

研究としては手法の開発と現象の分析が主目的であるが、大方が期待する成果は各分野における

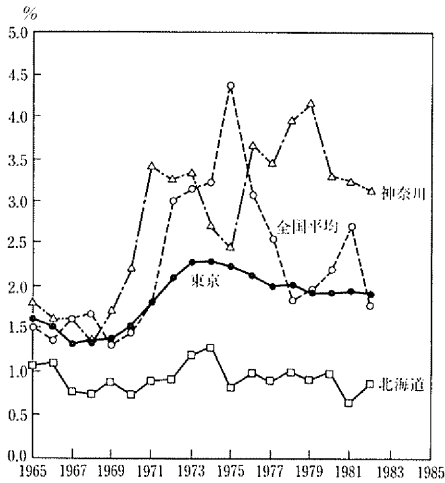


図2 環境衛生行政投資額構成比の経年変化。オイルショックをピークに全国的に環境関連投資は下がり気味。

予測の結果であろう。現在の計画としては、都市・交通公害、湖沼を中心とした水質、都市ごみなどの廃棄物、市街地土壤汚染を始めとする土壤、景観・騒音など快適性およびこれと関連した土地利用などを切り口に、各分野での予測を行うとともに、環境を供給整備する側の行財政メカニズムの分析や、基本的社会変動からのシナリオによる全体的予測も考えている。

手法的には、経済予測に用いられる計量経済モデル（エコノメトリック型）、ローマクラブ「成長の限界」で世界環境の予測に用いられたシステムダイナミックス型モデル、技術予測等に用いられ

る記述型シナリオライティングモデル等従来から用いられてきた予測モデルの適用可能性を検討し、エキスパート方式による予測、あるいは専門家の知見を随所に折り込む対話型モデルなどの開発を見込んでいる。

こうした作業に伴って集積される環境関連データも一つの成果となろう。目下、環境総合解析情報システム(SAPIENS)の名のもとに、例えば251の国際環境データ、576の国内広域環境データが集められ、先の図で示したような分析と表示が可能となっている。これとモデルとを組み合わせると、環境問題の分析・予測が常時可能なものになれば、予見的環境政策に大いに役立つと考えられる。

広い分野からの協力を望む

言うまでもなく、環境問題は幅広い人間活動の集約として現れる結果であるから、確実な予測は極めて困難である。その中で大筋を失わぬためには、広く所内外の専門家の知見を集結することが不可欠である。さしあたって本年3月14、15日には、社会・経済といった基調の変動と環境問題の将来予測に関する基本的なフレーム作成を目指した専門家によるシンポジウムの開催を予定しているが、さらに広くこの研究が環境行政・研究者の環境問題検討の広場となるよう読者のお知恵を拝借したいと考えている。

(にしおかしゅうぞう、
総合解析部第四グループ主任研究官)

特別講演会のお知らせ

10年余りにわたり部長の要職で活躍してこられた合田（水質土壤環境部）、久保田（環境生理部）両部長の特別講演会を下記の要領で開催いたします。本研究所でのお仕事を集大成し、今後の環境研究に対する示唆なども含めてお話しして頂く予定ですので、所内外の皆様のご参加を歓迎いたします。

（セミナー委員会）

記

開催日：昭和61年3月24日（月）、場所：（国立公害研究所）大山記念ホール

☆14時－15時 水質土壤環境部長 合田 健 「水環境の今後」

☆15時－16時 環境生理部長 久保田憲太郎 「実験病理学のめざすもの－環境と健康－」

「第1回全国公害研究所交流シンポジウム」
—雨水の酸性化の実態とその環境影響—
を終えて

内藤 正明

かねてより、国公研が核となって全国公害・環境
関連研究機関との交流を積極的に図るべきではない
か、という意見が内外から聞かれた。このような声
を受けて、今般ようやく諸条件も整い第1回のシン
ポジウムが標題のような形で開催される運びとなっ
た。初回の成功が今後につながる重要な鍵と考え、
その企画・運営にセミナー委員会も慎重に取り組ん
だ。特にテーマについては全国的に関心があり、か
つ当所で対応し得るもので、現在学問的に検討を要
するものというような諸条件を考慮しつつ種々議論
の末「酸性雨」が選ばれた。

プログラムの概要は以下の通りである。

1月27日(月)

セッションI 基調講演

酸性雨問題が示す幾つか

の側面 大喜多敏一(国公研)

雨水の酸性化に関する政

策の方向について 山中芳夫(環境庁)

セッションII 雨水の酸性化の実態分析

酸性雨の監視体制につい

て 浅川貞男(静岡県)

雨水成分の統計的解析法 北村洋子(宮城県)

関東地域における雨水成
分の地域特性 小山 功(東京都)
雨水による大気汚染物質
の除去 牧野 宏(神奈川県)
雨水成分による大気汚染
の評価 玉置元則(兵庫県)

1月28日(火)

セッションIII 雨水の酸性化の影響評価

酸性雨の陸水への影響 佐竹研一(国公研)

土壌の酸性化について 黒川春一(北海道)

関東地方におけるスギの

衰退と酸性降下物の影

響の可能性 高橋啓二(千葉大)

酸性雨と物的影響 寺部本次(川崎市)

セッションIV 総合討論とまとめ

総合討論：今後の酸性雨研究の課題と展望

シンポジウムのまとめ 大喜多敏一(国公研)

本テーマは結果的に、一般の多大な関心を呼び、
報道機関にも大きく取り上げられることとなった。
研究者間の内部交流という本シンポジウムの趣旨か
らは、発表・討論内容を直ちに公開することは必ず
しも適当でないと思われたが、一方、世の関心がこ
れだけ高い情報を全く公にしないことも、また問題
があらうとの判断で、適切な範囲での情報開示に努
めた。

今回は内外から150人に余る参加を得て活発な討
論が持たれ、大いに成功であったと言ってよからう。
したがって、この実績を踏まえて今後もこの種のシ
ンポジウムを適当なテーマの下に続けていくことは
意義あることと思われる。

(ないとうまさあき, セミナー委員長, 総合解析部長)

「先端産業と環境問題
シンポジウム」開催される

森田 昌敏

昭和60年度の経常研究として「化学環境(ケモス
フェア)の監視システムに関する研究」を実施中
である。この中で、化学物質と環境シンポジウムを開

催することとしていたが、第1回としてハイテク産
業の環境問題を取りあげた。

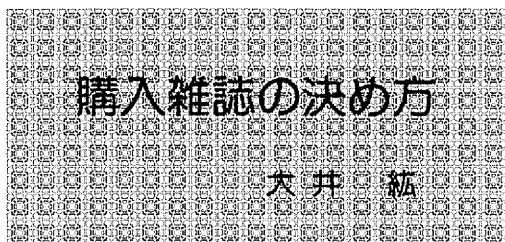
米国シリコンバレーにおいて発生した、トリク
レン等による地下水汚染は、半導体産業が引き起
こした公害事例として有名であるが、我が国におい
ては、いわゆるハイテク産業による環境汚染の実態
については、ほとんど明らかになってはいない。そも
そもハイテク産業とは、どのようなものであるかを
勉強し、また化学物質問題として行うべき研究課題
を明らかにすることが、本シンポジウムの目的であ
った。昭和60年12月4日に、以下のプログラムによ
り、本研究所中会議室で開催した。

- 10:00-11:00 (1) 半導体産業と環境
(三菱電機) 杉岡八十一
- 11:00-12:00 (2) バイオテクノロジーと環境
(バイオシステムインターナショナル) 松宮弘幸
- 13:00-14:00 (3) 新素材について
(東レリサーチセンター) 鎌田紀幸
- 14:00-15:00 (4) 化学物質対策の動向
(化学品検査協会) 北野 大
- 15:15-16:15 (5) 先端産業の健康影響
(昭和大医学部) 山口 裕

16:15-16:55 自由討論

先端産業には、企業秘密等の部分もあり、参加者の自由な討論のために、シンポジウムはセミクローズドで行われたが、研究所内外より約40名の参加を見た。講演者が、分かりやすく話していただいたので、多くの所員も理解を深めることができたのではないかと考えている。

(もりたまさとし、
計測技術部生体化学計測研究室長)



わが国立公害研では、欲しい雑誌は増えるが、予算は増えず、それどころか減らされかねないということから、購読雑誌の選定問題がだんだん深刻なものになってきました。環境科学独特の関係学問領域の広さのため、当所で取る雑誌は実に多種多様です。これらの雑誌は、予算も共通経費で一括されていますし、閲覧・管理ともに一つのところでまとめて行われています。ところが、どの雑誌を取るべきかを決めるのは、各部の間の利害がからみ合って大変です。

初めは、各部が欲しい雑誌に投票して、集めた点の多い雑誌から順に予算の許す範囲で買うというやり方が考え出されました。各部はある決まった持ち点をもって、その範囲内で欲しい雑誌に点を付ければ良いわけです。この方法はドライにものが決まりますが、選挙と同じことで死票が生まれます。つまり、余分に点を集めた雑誌については、余分だった点が無駄になりますし、「落選」した雑誌の点も無駄になります。「ナントカ学雑誌」に他の部が何点入れるかを読みながら、多すぎも少なすぎもしないようにひとつひとつの雑誌への配点を決めていくなどということは、気ばかり疲れて容易なことではありません。雑誌ごとに関係しそうな部と順に相談してゆくのも、御苦労

な話です。それに、それぞれの雑誌が集めた点数だけで、取るかどうかを決めると変なことになります。雑誌の値段は高低3ケタくらいの違いがありますから。

値段の違いは、ある雑誌Jの集めた点をその値段で割ったものを雑誌の得点とする、つまり、

$$(\text{雑誌Jの得点}) = \frac{(\text{雑誌Jの得た配点})}{(\text{雑誌Jの値段})}$$

として得点の多い方から買うことにすれば解決します。(実は、当所では値段の平方根で割るということをやっていますが。) いずれにせよ、こんな複雑なことをやると、今度は、どの雑誌に何点を入れたら過不足なく点を配れるかの判断がますます難しくなります。

それでは、というので開発したのがこれから説明する方法です。名付けて「比例代表制」。

この方式では持ち点を与えられた各部は、欲しい雑誌に票を入れる代わりに、部として優先的に購入したい順に雑誌名を並べた表を提出します。表が出そろったら、各部について順位の高い方の雑誌から順に雑誌の得点と同じある値のように、点をその部の持ち点の無くなるまで配っていきます。この際、同じ雑誌に点を入れる部が2部有れば、その雑誌に必要な点を折半して負担します。3部のときは、3分の1ずつとします。これで「ある値の得点」を得た雑誌は全部買うとすると、予算を超えたり、余りがでたりということになりますので、この必要得点の値を色々変えてみて、ちょうどよい得点を調べます。それには、電算機を使って「非線形方程式の数値解法」で組織的に計算します。

この方法は当所では3年になり、うまく行っています。昨年からは他の二つの国立研究所でも採用されました。電算機プログラムを作るのは大変ですが、これは公表しています。詳しいことは、大井、猪爪、坂下、増田：研究機関における購入雑誌の一決定方式 一国立公害研究所における方式一、Library and Information Science,

No. 21, 1983, pp. 121-130.

を見て下さい。私たちはこの論文を書く前にこう言われました：「図書館学では、どんな優れた理論でも、実用に供されたことが無いものは論文として認めない。」これは、多くの実学が見失った道標ではないでしょうか。

(おおいこう 環境情報部情報システム室長)

新刊・近刊紹介

国立公害研究所研究報告第86号(R-86-'86) 「GC/MS スペクトルの検索システムに関する研究」(昭和61年2月発行)

最近、環境中での存在が注目されている微量の有害化学物質の同定に、GC/MSは最も有効な手段の一つである。本報告は、GC/MSによって得られたマススペクトルの新しい検索手法に関するもので、特に、環境試料中の有機化合物の的確な同定法について述べている。ここで提案している検索手法は次の特徴をもっている。1) 検索に要する時間が短い。2) スペクトルの質が悪くても検索が可能である。3) 混合スペクトルの検索が可能である。検索のアルゴリズム、システム設計の詳細およびテストデータによる検索システムの評価、実試料による検索結果についても報告している。また、GC/MSの測定条件の統一を目指した多機関による標品の測定結果などについても論じている。(計測技術部 溝口次夫)

国立公害研究所研究報告第87号(R-87-'86) 「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」(昭和61年2月発行)

光化学二次汚染物質の生体毒性については最近その変異原性・発癌性が問題となっている。本報告は昭和53～58年度にわたり、環境生理部・大気環境部が協力して行ってきた上記経常研究の成果をとりまとめた論文集である。本研究では光化学二次汚染物質を生成・分析しながら培養細胞へ暴露できるシステムを開発し、これを用いて光化学スモッグシミュレートガスの細胞遺伝毒性を調べた。特にプロピレン-NO_x系の光化学反応で生成した二次生成物とトルエン-NO_x系からの生成物の細胞遺伝毒性の差異を明らかにし、同時にトルエン・キシレン・メシチレン等の芳香族炭化水素から生成する光化学二次生成物質を詳しく分析し、それらの生成機構を考察した。(大気環境部 秋元肇)

国立公害研究所研究報告第88号(R-88-'86) 「都市域及びその周辺の自然環境等に係る環境指標の開発に関する研究II 環境指標——応用例とシステム——」(昭和61年2月発行)

本報告は昭和58～59年度に行われた標記特別研究の成果をまとめたもので、環境指標の基本的考え方について検討した第I報(国立公害研究所研究報告第74号)に引き続き、指標作成の具体例を中心に集約したものである。本報告では、(i) 都市域における環境指標の具体的な作成例、(ii) 指標作成の上で必要とされる個別的な手法、(iii) 指標作成のための支援システム、について研究をまとめ、第I報と合わせて、「環境指標とは何か? どのように作成するのか? そのための手法、システムはどうあるべきか?」といった基本的な事柄について現場の行政担当者や関連研究者が理解しやすいように記述した。(総合解析部 内藤正明)

国立公害研究所研究報告第89号(R-89-'86) 「Measuring the Water Quality of Lake Kasumigaura by LANDSAT Remote Sensing (LANDSAT リモートセンシングによる霞ヶ浦の水質計測)」(昭和61年2月発行)

本報告は人工衛星(LANDSAT)リモートセンシングによる霞ヶ浦の水質計測手法の開発に関する研究をまとめたものである。本報告は6章から成り、まず、湖水の光学的性質を調査するための小型ラジオスペクトロメータの開発について、次に、湖水の光学的性質と水質の関係に関する研究について、さらに、LANDSATデータによる水質計測モデルの開発について述べてある。また、LANDSATデータに含まれる大気散乱光の補正手法を開発し、大気補正されたLANDSATデータによる水質計測モデルの開発について述べてある。大気補正されたLANDSATデータによる水質計測モデルは季節や気象条件の異なる実験においてはほぼ一様なモデルが開発され、人工衛星データによる普遍的な水質計測モデルの開発の可能性が示された。(環境情報部 宮崎忠国)

国立公害研究所研究報告第90号(R-90-'86) 「ナショナルトラスト運動にみる自然保護にむけての住民意識と行動——知床国立公園内 100平方メートル運動と天神崎市民地主運動への参加者の分析を中心として——」(昭和61年2月発行)

自然保護を進めてゆくうえで、住民の力はどこまで活用できるものであるか。自然保護への国民の関心は果たして歴史的背景を持つ、定着したものといえるだろうか。本報告は、不特定の住民が少なくとも身銭を切るという明確な行動で自然保護への一歩を踏み出した例としてナショナルトラスト運動をとりあげ、これを切り口として自然保護施策への住民運動の位置づけを試みたものである。表題に示す二つの運動参加者へのアンケート調査(各々約1550名)等から、運動の推移と地域分布、参加に至るまでの情報伝達、参加動機と価値意識、対象地の自然的価値と参加行動との関連等が明らかにされ、運動推進方法への示唆が得られた。また英米における運動の経緯との比較により、我が国におけるナショナルトラスト運動の社会的背景を捕らえ、自然保護施策において住民運動を補完的に活用することの可能性について検討している。(総合解析部 西岡秀三・北畠能房)

国立公害研究所研究報告第91号(R-91-'86)「Economic Analyses of Man's Utilization of Environmental Resources in Aquatic Environments and National Park Regions (人間による環境資源利用の経済分析——水環境と国立公園地域を対象にして——)」(昭和61年3月発行予定)

本報告書に収録された研究は過去10年間にわたって当研究所総合解析部でなされた一連の経常研究,および特別研究

サンフランシスコを出たあとアトランタで乗換えた飛行機がノーフォークの空港に近づき、高度を下げ始めると、入組んだ海岸線と広がる緑の中に点々と散らばった住宅が目に見え込んできた。アメリカ大陸を横断して、とうとう、ここまで来てしまったという感慨と、思いのほか平和で静かな町並らしいという安心感の入交じった、何とも言いあらわしがたい思いであった。1984年9月4日、

NASA ラングレー研究所での一年間の研究生活の始まりである。

筆者は、同研究所の大気科学部門で、E.V.Browell 博士率いるライダー(レーザーライダー)グループの一員として、彼らが誇る航空機搭載多波長ライダーの測定データの解析法の開発に取組んだ。このライダーは 285nm, 300nm, 600nm, 1064nm の4波長により、エアロゾルおよびオゾンの分布の同時測定が可能である。すでに、米国東部、中西部、大西洋赤道付近、ブラジルアマゾン上空など、各地で精力的な観測を行っており、彼らのライダーシステムの優秀さを実証してきている。惜しむらくは、ライダー測定デー

タの解析、利用面での研究者が手薄であるため、せっかくのデータの多くが眠ったままになっている。だからこそ、筆者のごとき者も招いてくれたのかも知れないのだが。

種々のエアロゾルを多波長で観測すれば、エアロゾルのタイプによって信号の波長依存性が異なることが分かる。このことを逆に利用して、波長依存性の違いからエアロゾルのタイプを識別しようというのが研究テ

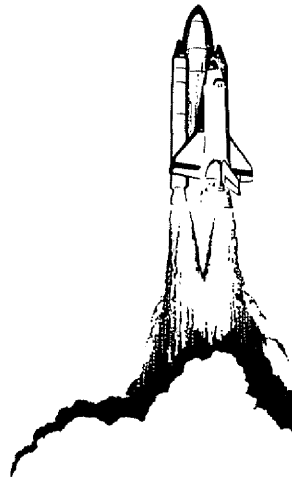
ーマの一つであった。確かに、海洋性、大陸性、対流圏上部、成層圏、砂漠起源、それぞれのエアロゾルによって、波長依存性の違いを示すことが出来た。そう遠くない将来、ライダーが人工衛星やスペースシャトルに積まれて、地球を巡りつつエアロゾルを測定することが出来るようになれば、どのようなエアロゾルが、どれくらい、どの、どの高さに分布しているかということが地球規模で分かるようになる。地球環境に及ぼすエ

アロゾルの影響をいっそう明確にとらえる事が可能になることだろう。その日の近いことを楽しみにしている次第である。

(さきのやすひろ, 大気環境部大気物理研究室)

ずいそう
夢はスペースシャトル

笹野泰弘



「陸水域の富栄養化に関する総合研究」,「陸水域の富栄養化防止に関する総合研究」でなされた諸研究のうち、環境資源利用の経済分析に係る研究成果を選択的にとりまとめたものである。本報告の第Ⅰ部では水環境を対象とし、第Ⅱ部では国立公園地域の森林環境を対象として、1)種々の機能を持つ環境に対する人々のニーズの把握、2)ニーズに基づいて環境資源の管理目標および管理主体を同定する、3)個々の環境サービス利用の特性を解明するとともに、それを踏まえて管理目標を達成するための効果的な手段の同定を図る、4)目標-手段関係の妥当性をチェックする、という四つの研究ステップのいずれかの問題を、出来るだけ経済理論的背景を踏まえつつ、実証的に取り扱ったものである。(総合解析部 北島能房)

国立公害研究所研究報告第92号(R-92-'86) 「アオコの増殖および分解に関する研究」(昭和61年3月発行予定)

国内外を問わず、各地の富栄養化した湖沼では *Microcystis* を中心とするアオコが大発生しており、これらの異常発生を防止することは、湖沼の水質保全を進める上で、極めて重要な課題である。本報告は、水質土壌環境部経常研究「陸水域における富栄養化の機構に関する基礎的研究」の中で昭和55年度以後のアオコの増殖に関する研究成果ならびに、昭和56~58年度の経常研究「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」の成果をまとめたものである。アオコの純粋分離手法、増殖特性、牛久沼でアオコが増殖しにくい要因、アオコからメタノガスの生成条件等に関し多くの知見が得られた。(水質土壌環境部 矢木修身)

国立公害研究所研究資料第28号(B-28-'86) 「国立公害研究所実験ほ場の土壌及び気象に関する調査資料集(Ⅲ)」(昭和61年2月発行)

野外条件下の試験では、試験地の土壌特性、地形、植生状態、気象条件等の環境要因や試験地の管理方法等のほ場試験のためのバックグラウンドデータの収録が不可欠となる。

本調査資料集は、前年度(国立公害研究所研究資料第27号)に引き続き、施設整備の紹介として本構内有底ほ場(屋外ライシメーター水田試験地)の概要と均一栽培試験結果を掲載するとともに、昭和59年度の有底耕試験地の浸透水量記録を掲載したほか、別圃地実験ほ場の土壌ボーリング調査結果、同調査と並行して新たに設置した地下水位観測用井戸の概要、昭和58年度からの畑地ほ場の地下水位観測記録結果並びに畑地ほ場の開設当初からの植物栽培・肥培管理履歴を掲載した。また、気象調査結果として、昭和59年度の別圃地実験ほ場の気象観測結果を掲載するとともに、気象観測データのマイクロコンピュータによる整理方法並びにソフトウェアの解説を掲載したものである。(技術部 山口武則)

表彰

受賞者氏名：上原 清 (技術部)
 受賞年月日：昭和60年4月18日
 学会等名称：科学技術庁
 賞の名称：第44回注目発明選定証
 受賞理由：風速計較正装置(特開昭59-85960号, 国際特許分類 G01P21/00, G01P5/10)の発明

賞の名称：第1回「地域情報活動協力者の表彰」
 受賞理由：地域科学技術情報活動の推進

受賞者氏名：大政謙次 (技術部)
 受賞年月日：昭和60年10月24日
 学会等名称：日本生物環境調節学会
 賞の名称：日本生物環境調節学会奨励賞
 受賞理由：植物葉への大気汚染ガス吸収についての画像計測手法の開発

受賞者氏名：土屋 巖 (環境情報部)
 受賞年月日：昭和60年4月24日
 学会等名称：日本科学技術情報センター

主要人事異動
 (昭和61年1月25日付)
 不破敬一郎 東京大学より転任(副所長)
 不破敬一郎 併任解除(副所長)

編集後記

子供のころ、おとぎ話のように聞いたハレー彗星がいよいよ76年ふりに戻ってくる。しかし昨今の大气汚染や光害で美しい星空を見る機会がこの筑波でもほんとうに少ない気がする。

この次の76年後の21世紀にハレー彗星が再び地球に戻ってきた時、地球の緑は、人類は、どう変わるのだろうか。

社会的にも、科学的にも、大発展を遂げた20世紀の地球も、資源の枯渇、環境汚染、人口の増加等が深刻な問題となっている。加えてSDIに見られる軍事技術の発達に伴う脅威に人類がさらされる不安は大きい。

紀元2000年まであと14年余り、またそれ以降の人類の、平和と豊かで快適な生活のために、我々の為すべきことが山積している。(H.H.)

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)