

ニユース

Vol. 3 No. 3

環境庁 国立公害研究所

昭和59年 8月

公害から環境へ

成城学園学園長
環境庁顧問 加藤 一郎

国立公害研究所も、創立十周年を迎えた。この間に環境問題の焦点は、公害から環境へと大きく変化した。

公害というと、工場からモクモクと上る黒いばい煙が頭に浮ぶのに対して、環境というと、山野に広がる青空を連想するという、ことばのイメージも、これに影響しているだろう。しかし、1960年代から70年代初頭にかけてのはげしい公害問題が、公害防除の法制の整備や技術の発達によっていちおうブレーキがかかり、より広い環境問題へと関心が移っていったといつてよいであろう。

公害研究所をつくる时候にも、環境研究所というような名称にしたらどうかという議論があったと聞くし、英文では Environmental Studies ということばがすでに使われている。この名称も十周年を機会に再検討したらどうだろうか。たしかに、公害問題が解消したわけではないし、公害の悪夢を忘れてはならないが、それは環境問題の重要な内容として含まれているし、自然環境や快適環境の問題へも、研究対象を広げていってほしいと思うのである。



10周年記念特別研究発表会パネルディスカッション・パネリスト（12ページ参照）



政策からみた研究への期待

筑波大学 環境科学研究科
教授 橋本道夫



確か48年頃で、公害問題を巡る嵐のような社会的風潮の中にある時代であった。自民党の政務調査会環境部会の席上で、ある先生が「学者や反対運動の人々が科学的と称して勝手なことを言って困る。国立公害研究所の先生にその言っていることが正しいか間違っているかを評価判断してもらうことにしたらよいのではないか」という意見を述べられた。環境庁の側では誰も何も言われないので、私は「国立公害研究所にそのような学問的なレフェリーの役をしてもらうことを求めるのは適当ではない。そのようなレフェリー役の学者になろうとって来る人がいるとしたらとんでもない話だと思ふ。国立公害研究所は世の中の騒ぎや流れに巻き込まれることなく学問的な研究を進め、その業績を内外の学会に発表し、その学問的な業績と権威が内外の人々に認められ定着すれば、国立公害研究所が学問的な見解と判断を述べれば世の中の人々はそれを信頼するようになるだろう。しかしそれには年月を要する。少なくとも10年以上は黙って見守って頂きたい。」という趣旨の発言をしたことを今もはっきり記憶している。

政治家の立場からみると折角国立公害研究所が出来たのだから今すぐ役に立つことを言ってほしいと思われたのだろう。ここに研究と政策の関係の一端が示されているように思われる。

科学研究はそれぞれの学問研究の分野では確かに最新でかつ最先端の問題に迫る進歩したものはあるが、政治や行政や一般の社会の次元で対応を迫られる環境問題の解決という点からみるとはるかに遅れていると思われる面が極めて多い。

公害や環境問題を扱う行政に長くたずさわった者としてつくづくこの思いにとらわれる。確かにある一部では進んでいるが、全体として (holistic

に) いかにも理解し、評価し、決定し、行動するのかという問題について科学研究は政治、行政、社会の動きと較べると遅れている面が多い。環境科学といっても学問研究が体系的に蓄積され、発展して学問的自発性と必然性のもとに生まれ確立しているものではない。政治や社会や行政の現実の要求と、予算や組織や制度が新しく生まれたことに伴って「環境科学」と名付けられて動き始めたものといっても過言ではあるまい。

政策とは、「ある主体がある目的を持って (意図を持ってという場合もあるが)、ある問題に対して方向付けを行い、それを実現するための施策を策定すること」を言う。環境政策にたずさわって学んだことは、問題の「不確定性」が極めて高いこと、従ってその問題を巡る関係学問分野間の、又同じ学問分野内においてすらも学者、専門家の意見や判断の相違があることは当然のことでもあり、多くの場合これを避けることは出来ない。そのうえその問題を巡る利害や政策の葛藤が必ず伴ってくる。国際的な次元にまでこの葛藤がみられることも最近ますます多くなっている。政策はこのような条件のもとで方向付けを行い施策を策定しなければならない。政策を扱う場合に科学研究に期待していることはこの「確かさと不確かさ」、「学問における合意と相違」、「利害・政策の構造や相互関係における一致や競合や葛藤の関係」を出来るだけ明らかにしてもらうことである。予見的な政策展開が近年特に重視されているが、ここに科学研究がどのような予測と評価、つまりアセスメントの所見を提示してもらえるかということは今後ますます期待されるであろう。

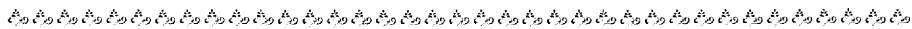
さまざまなモデルを駆使した結果が示されているが、政策を取扱う者にとって社会実験をして確

かめてみるわけにもいかないのが、モデルによる予測・評価は重要な政策決定の支持システムだと私は考えている。私は数理にうといが、よくモデルの専門家の予測結果を参考にして助けられたことも忘れられない。昭和42年から44年のSO₂の環境基準設定を巡る経済インパクトに関する論争や、昭和50年から51年にかけての乗用車排ガスNO_x規制のインパクト、昭和52年から53年にかけてのNO₂環境基準の改訂を巡るNO_x対策の選択時の検討などはすべて計量経済の専門家による予測・評価が政策決定過程において重要な役割りを果たしてくれた。しかし初めて大学にきて学者の方々の研究報告としての政策に関係したテーマを扱ったモデルによる予測・評価をみていると確かに方法論と理論では優れているのであろうが、前提条件や仮説の立て方をみていると、自然科学との接

点の問題の重要性についてあまりにも無神経な印象を受ける例も少なからずみられる。

今後の環境政策では従来の公害関連よりもむしろ自然環境や歴史的文化財やアメニティといった問題領域が大きなウエイトを占めてくる。公害では環境の構成 (composition) を取扱うことが多かったが今後は状態 (state) を扱うことが主体となってくる。又従来の鉱業、工業関係よりも農林、水産、貿易、消費、流通などの次元の問題が多く、これ等は従来の工学と経済学との共同接近とは異なる学問の研究領域との共同が不可欠である。

湖沼や森林の問題は典型的な例であろう。又タイムスパンも従来の5年、10年単位から世代、世紀の単位になり、空間の拡がりも国際的、地球的に拡がってきた。研究と政策の関係もこの新しい課題に対応しなければならない。



使用済み乾電池による 水銀汚染の防止に向けて

後 藤 典 弘

最近、社会的な問題として、乾電池に含まれる水銀による環境汚染が懸念されるようになってきた。確かに、大半の乾電池（一次電池）には、微量から相当量まで水銀が含まれており、これらが使用後一般のごみになることから、環境汚染が心配されているわけである。

公害の防止、特に水銀汚染の未然防止という観点から、この乾電池問題をみてみると、次のことが明らかである。現在我が国で使われる水銀総量の約4割が乾電池生産に使用され、ごみ中の水銀のおよそ2/3が乾電池起源であると推定されている。ごみは収集後、最終的には焼却されるか埋め立てられるが、水銀に関する規制は、大気や土壌にはなく（未規制）、ただ水質（総水銀とアルキル水銀）にだけある。焼却炉に行き着く乾電池中の水銀は、ほぼ完全に気化し、そのまま煙突から

排出される。一方、埋め立てられる乾電池中の水銀は、電池外装の腐食が進むに従って漏れ出し、まず主に埋め立てごみから成る土壌を汚染し、やがてそこからの浸出水を汚染する。

この埋立地土壌の水銀濃度がどの程度になるかは、簡単な計算でもすぐ分かり、乾電池が一年間に持ち込む水銀量によるものだけでも、全国平均で約3 ppmになる。この値は、現在埋立地からの浸出水に適用される総水銀の排水基準である0.005mg/lの千倍近いものである。換言すれば、ごみの埋立地の土壌は、水銀で相当汚染されており、そのため現在の排水基準はいずれ守れなくなる可能性がある、ということである。ごみ埋立地で、最近のものや大きい（1000㎡以上）ものは、排水処理施設の設置が義務づけられているので、少なくとも当面埋め立てを継続している期間は、

心配はない。しかし、残念なことに、今のところ埋立跡地の土地利用に関しては何の用途制限もないので、いったん埋め立てが終了すると、この汚染された土地は、何に使われるか分からず、ここからの浸出水は、水銀で汚染される可能性が大きいと言わねばならない。これが、乾電池問題のポイントである。

では、どうすれば良いのか。多くの自治体（市町村等）では、こうした汚染を懸念して、乾電池の分別収集をし、保管し始めた。しかし、この方法だと、実際に回収できる量は精々2割程度（広島市や町田市の過去数年の実績）であって、汚染防止の点からあまり効果的であるとは言えない。

抜本的な方策は、まず使用済みの乾電池をごみに入れないことである。そして、それを一種の逆流通ルートによって回収処理するのである。つまり消費者が乾電池を小売店に持ち帰り、小売店である一定量たまったら処理センターに送り、そこで効率よく処理するのである。この方式では、消費者→小売店までのルートが回収率を決定する鍵

となるので、一つの経済的な工夫をし、あらかじめ電池1個当たり10円程度価格を上げ、使用済みのものを持ち帰ったときには、その分返済するようにする『消費者預かり金制度』をとるのである。この方式は、欧州における事例を踏まえると5割以上の回収が期待できること、他の方法に比べ使用済み乾電池を回収するまでの総費用を最小にすることができること、負担が受益者の間で分担できることなどから、きわめて効果的であると考えられる。さらに、処理プラントを全国に五つ程度分散することにより、収集運賃を最小にでき、かつプラントの規模から処理費用をも最小にできる。

乾電池問題は、産業公害と違って、加害者・被害者が同時に住民であるような典型的な都市・生活型公害につながる問題である。こうした汚染の未然防止のためには、社会的な合意のもとに、我々一般の生活者（消費者）の行動規範にマッチした社会システムをつくりあげることが肝要であり、また最も効果的でもある。

（総合解析部 第二グループ主任研究官）

肺によるプロスタグランジン類の合成および代謝と大気汚染物質

小林 隆 弘

初めに、プロスタグランジン (PG) について簡単に紹介する。PG は、50数年前、精液中の子宮収縮物質として発見され、前立腺（実は精のう腺であった）に由来するという意味でプロスタグランジンと名付けられた。PG 類は、炭素数が20、二重結合が4の不飽和脂肪酸であるアラキドン酸から合成される一連の化合物から成る。分子構造の違いによりAからJに大別される。おのおのPGは特有の強い薬理作用をもっている。PGの生体内での役割は細胞間の情報伝達に関与し、局所での生体調節にあたっていると考えられている。薬

理作用が強いことと多様性のあることから、実用面での開発も急速に進んでいる。子宮の収縮作用をもつPGは分娩促進剤として使用されていたが、最近この系列で人工流産剤が開発された。その他にも血圧降下剤、抗血栓剤（血液が固まり血栓ができるのを防ぐ）、抗がん剤などPG関係の新薬開発にしのぎが削られている。またPG本体ではないが特有のPG合成を抑えたり、促進させることにより効果を発揮する薬も多い。解熱剤のアスピリンはPG合成全体を抑える作用をもっている。

さて、大気汚染物質の標的臓器である肺は、PGの重要な合成器官であると同時に重要な代謝器官でもある。肺をPGの合成器官としてみると、合成量は最大の精のう腺に次ぐといわれ、主にプロスタグランジン I₂ (PGI₂) を合成し、血中や肺胞（肺の中で気管支の末端にあり、酸素と炭酸ガスの交換が行われる小さな部屋）内に放出している。PGI₂の役割は、血管や気管支を拡張させること、血小板の凝集を抑えることなどである。一方、肺

故山根敦子研究員を偲ぶ

6月24日午前9時55分、水質土壌環境部の山根敦子研究員(旧姓内藤)は、悪性腫瘍のため土浦市協同病院で永眠された。享年29才9カ月であった。私達の眼に敦子さんの異常が映ったのは昨年10月初めで、蒸留水を運ぶのに腰が痛いと、平常にはないことを洩らした折である。而來9カ月、進行の早い致命病とよくここまで闘われたものと感嘆している。

敦子さんはお茶の水女子大化学科52年卒で、女性研究員では9番目の入所であった。入所に際し、環境問題に化学を生かして体当たりで取組むと語り、男性研究員と区別されることを強く拒否した。長時間の水域観測、現地アンケート調査、試料分析、セミナーと、何でも真先に立ってやり、およそ研究上の行事に欠席するということがなかった。研究では特に洗剤、粉せっけんの使用統計、環境動態、生分解性、微生物影響等が得意で、著名な成果を上げたのみならず、国会答弁にも彼女の成果が引用されるなどの貢献をしている。

彼女は、何でも見てやろう、トライしよう精神で、実に明るく振舞った。天国でも独特の剽軽なスマイルを絶やさずにいることであろう。



(水質土壌環境部長 合田 健)

のPG代謝機能も活発で、気管支の拡張作用のあるE系、気管支ならびに血管の収縮作用のあるF系のPGは、肺を1回通過すると90~95%不活性化される。これは、肺のプロスタグランジンデヒドロゲナーゼという酵素の作用による。

そこで、大気汚染物質の生体影響という観点から、

1. 大気汚染物質の暴露による肺のPG合成および代謝への影響、
2. 1の結果どのような生体への影響が考えられるか、

の2点に関して我々の研究で解明できたことを述べることにする。

第1点であるが、大気汚染物質の一つであり強い酸化力をもつ二酸化窒素(NO₂)やオゾンの暴露により肺、動脈壁でのPGI₂合成活性、ならびに肺胞へのPGI₂放出量が低下することが観察された。これは主にPGI₂合成酵素が阻害されるためであった。PGI₂合成酵素は脂質の過酸化物により阻害されることが知られており、大気汚染物質によるPGI₂合成活性の低下に脂質過酸化物の関与が示唆された。

一方、肺のPG代謝機能もNO₂暴露により低下した。

次に第2点であるが、肺および動脈壁から放出されるPGI₂は、動脈壁の平滑筋を弛緩させると

同時に血小板に作用し、血小板のトロンボキサン(血小板を強力に凝集させる作用をもつアラキドン酸の代謝物)合成を抑えることにより、凝集を抑制していると考えられている。また、肺胞内に放出されるPGI₂は、細気管支の収縮を抑制している可能性が考えられている。このような働きをもつPGI₂の合成が大気汚染物質の暴露により抑制されることにより、血小板は凝集しやすく、気管支は収縮しやすい状態になっていると考えられる。事実、NO₂暴露によるPGI₂合成の低下に伴い、血小板のトロンボキサン合成活性の上昇と血小板数の減少が観察された。また、気管支が収縮しやすい状態になっているため、抗原などの刺激により気管支の収縮作用のある物質が放出されると、ぜん息様発作が起きやすいのではないかと考えられる。

肺のPG代謝機能の低下により、不活性化されないEおよびF系のPGが、大気汚染物質の暴露による生理的な影響とどの程度のかかわりをもつかに関しては、いまだ明確にされていない。

最後に、大気汚染とPGと生体影響の関係の1層の理解には、PG類の生体での役割を臓器、細胞、分子の各段階で基礎的に解明していくことが重要だと考えている。

(環境生理部 環境生理研究室)

緑のシリーズ(1)

緑保全の経済的側面

北 畠 能 房

「年々歳々花同じくして人同じからず」。人の境遇は変化しても自然は変わらないことを述べた中国の古いことわざであるが、私たちの子供の時代、いや私たちの時代にさえこれが通用するかどうかあやしくなっている。この観点からも、環境庁が昭和48年から5年に1度実施している「緑の国勢調査」の果たす啓蒙的役割には大なるものがある。現在実施中の第3回調査には、実に約9万人に及ぶ一般市民が手弁当で参加しているという。この事実だけでなく、森林浴への関心の高まりにみられるように、近年、緑に対する国民の関心が高まっている。

緑の存在は、大気、水、土壌、人間を含む生き物の存在とも密接な関係をもっている。それゆえ、緑に対する国民の関心の高まりは、環境問題の総合的理解を推進し、もって環境保全型社会の形成に資することが考えられる。このような意味で、緑の問題は、環境研究に従事する者にとって、取り上げる価値のある問題であると筆者は考える。

本シリーズでは、国立公害研究所で行われてい

る緑関連研究から、特に都市域の緑を対象にして、いくつかの例を紹介する。第1回は、緑保全の経済的側面である。

緑の保全について語るには、緑の存在が土地と不可分の関係にあり、ほとんどすべての土地に所有権が設定されているという現実を無視できない。一般的な傾向として、都市化の進展は少なくとも二つの理由で緑保全を困難にしている。第1の理由は地価（土地の価格）の上昇である。すなわち、それまで農地や雑木林であった地域に都市化の波が押し寄せると、その土地を宅地、商業用地、公共用地や工場用地として利用したいとする需要が生じてくる。しかも、その土地が市街化区域内で、特に法令上の制限が課せられていない限り、地価は上昇する。さすれば、農地や雑木林の所有者がそれらを売却して利益を得たいと思っても不思議はない。さらに、その土地を購入した人が特に中小規模の宅地開発業者であれば、緑を残すような形で宅地開発はしないであろう。なぜなら、残そうとすればするほど開発可能面積が減り、一定の利益を出そうとすれば、その分、分譲価格が高くなって売れ行きに影響するからである。

所有者の立場からして緑保全のしにくい第2の理由は、土地に係る税金の支払いである。都市化の進展による地価の上昇は、当然、固定資産の評価額を押し上げ、土地の所有者が毎年支払わねば

研究ノート

生 分 解 性

矢 木 修 身

現在、地下水中から多種類の有機ハロゲン化合物が、工場跡地等から水銀、6価クロム等が、さらに人間の作り出した化学物質の中で最も毒性が強いといわれるダイオキシン等の有害化学物質が、私達の身近な環境中から見いだされ、大きな問題となっている。これまでに数万点の化学物質が合成により作り出されており、この中には環境汚染の観点からは問題にならない物質も多いが、

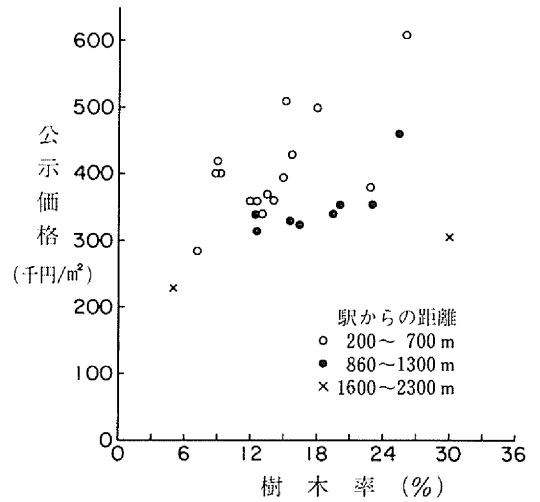
何らかの有害性の認められているのが8,000品目も存在していることには驚かされる。このような有害物質は、環境中でどのくらいの速度で分解され無毒化するのだろうか？ 多くの人が知りたいことだと思ふ。

生分解性とは、biodegradabilityの訳であり、生物による分解の難易を示す尺度である。生分解性の

ならない地方税(固定資産税と、その土地が市街化区域にあれば都市計画税)と、相続ないし譲渡の際に納めるべき国税(相続税、贈与税)の額が増える。結果として、土地を売却したり、雑木林を伐採してアパートを経営するといったような形で税の重圧をはね返そうとしても無理はない。

これら二つの理由は、成り行きにまかせていたのでは、都市域において緑保全が困難なことを示している。それゆえ、生産緑地や雑木林といった緑の種類ごとに、どのような手段(財政的措置、土地利用規制、整備事業、ボランティア活動など)を用いて緑保全に努めるのが、どういう意味で望ましいのかの検討が必要になっている。

このような視点に立って筆者らは、緑保全に対する公的補助の実態や、緑関連指標と地価とのかかわりについて資料を収集している。図は、これら収集された資料の予備的解析例を示したものである。縦軸に、東京都世田谷区内にある地価標準地(住宅地)のうち、小田急線沿いの標準地の昭和58年地価公示価格をとり、横軸に、標準地が存在している町丁目の樹木率をとってプロットしたものである。ここで樹木率データは『世田谷区みどりの環境調査報告書』によっている。図から分かるように、最寄り駅から標準地までの距離が遠くなるとともに地価は減少しているが、どの距離区分においても、地価の高いところは樹木率も高い傾向にある。これはほぼ完成した住宅地域の例で



地価公示価格と樹木率の関係
(小田急線沿線を例として)

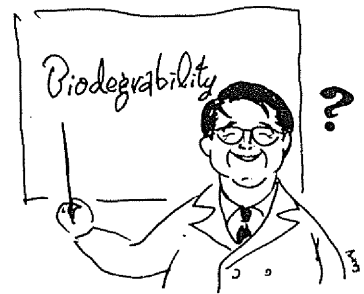
あるので、前述した、地価が上昇すると緑が減りやすいという一般的傾向とは必ずしも一致していない。これは、緑の経済的価値が都市化の成熟度や経済的条件のばらつきと関係があるらしいことを示唆しているが、まだ検証するに至っていない。

今後は種々の地域特性のもとでの事例の解析を進めるとともに、緑に対する市民意識の把握に努めることによって、緑保全に果たす経済的手段の意義を明らかにしていきたいと考えている。なお、本稿についてより詳しくは、『季刊環境研究』誌の第48号所収の筆者の小論を参照されたい。

(総合解析部 第三グループ主任研究官)

尺度として、生物と対象物質とを反応させた際の、対象物質の減少量、酸素の消費量が主に用いられてきた。外国では、対象物質が分解され消失したとしても、他の有害物質へ変換したのではないか、あるいは蒸発して消失したのではないかと疑問に答えるため、対象物質が炭酸ガスになる完全分解速度: mineralization rate を測定する研究が進められている。また同時に、環境中と同一レベルでの、すなわち ppm あるいは ppb レベルでの低濃度での生分解性の研究も行われ、従来難分解性物質といわれていた化学物質が、ppb レベルでは意外にも容易に分解される事実も見いだされてきている。我が国では、完全分解を指標とする生分解性の研究は、緒についたばかりであり、今後の研究が大いに期待されている。

(水質土壌環境部 陸水環境研究室)



「特研活動の紹介」

生物の側から見た 有害汚染物質

安野正之

環境中に排出される有害汚染物質に関する主要な研究対象には、健康影響、環境中での挙動、生態影響の三つがある。この中で生態影響はその重要性は認められてはいてもなかなか手のつかない分野であった。かつて水銀汚染や DDT, PCB による汚染の時に、これらが生態系の食物連鎖を通して思いがけないところで影響を与えた時、生態影響の研究の必要性が各方面から言われた。しかしこれらに関して、生物学、あるいは生態学の分野の研究者が少ないこともあって、有害汚染物質の生態影響は我が国においては大変立ち遅れていた。このことから昭和56年度から特別研究「有害汚染物質による水界生態系のかく乱と回復過程に関する研究」が始められた。この特別研究では重金属汚染の生態系および生物への影響と殺虫剤と除草剤の生態系への影響が取り上げられている。

重金属汚染は、環境基準値を上回るところはごく限られてきたが、基準値付近の水域ではかなり特徴的な生物相を形成している。本研究では、以前から知られていたケイ藻の一種である指標種 *Achnanthes minutissima* と重金属汚染の量的関係が明らかにされた。このケイ藻がなぜ重金属に耐性があるのか、環境条件を変えた時どのような成長をするのかは現在実験室で培養され明らかにされようとしている。このような耐性は、実験室の人工水路における実験で、別の種類のケイ藻である *Gomphonema parvulum* にも見いだすことができた。また、同様な耐性を持つラン藻の一種も分離されている。重金属汚染に限らず生態系がストレス下にある時（例えば酸性雨によっても、農薬によっても）、先に消失するのは動物である。そのため、生態系としての一次生産速度が必ずし

も高くなくても藻類の生物量が増えるという現象がしばしば見受けられる。本研究の調査においても、あるいは実験においても、この現象を確認することができた。重金属によって汚染された河川においても、農薬の流下後の河川においても、このような状態に達した時には多数のユスリカを見ることができる。ユスリカは、他の水生昆虫がいないことから、増えた藻類を餌としてはびこるわけである。はたしてこれらのユスリカが重金属に耐性のある特殊な種類であるのか？ 山形県の三つの河川からは重金属に耐性のある共通する3種のユスリカを見いだすことができた。これらは他の汚染されていない河川に見ることはできない。これら3種のユスリカは体の中に重金属を蓄積する性質がないので、取り込まないか、取り込んでも排出する機構を持っていると考えられる。同じ水系で pH 2 の酸性の池で、しかもカドミウムと銅を多量に含む池に生息する別のユスリカを見いだした。このユスリカも体の中に特に多くの重金属を蓄積しているわけではない。実験室条件では、カドミウム100ppm という極めて高い濃度で飼育すると、カドミウムを体の中に多量に見いだすことができる。しかし、この場合においてもほ乳動物や魚あるいは他の水生生物に見られるようなメタロチオネインを形成せず、もっと大きな分子量のたんぱく質に結合していることが分かった。すなわち、このユスリカはカドミウムを容易に遊離し体外に排せつしていることが考えられた。しかしその時にカドミウムが毒性を示さないことの機構はまだ分かっていない。ユスリカに比べて重金属汚染のやや薄まった水域に出現するコカゲロウはこれと違って逆に重金属、特にカドミウムを体の中に多く取り込んでいる。したがって、コカゲロウは沿岸帯のムラサキイガイと同じように重金属蓄積者として重金属汚染のモニターに使うことができる。このように重金属の取り込みについて見ても重金属の種類、生息している生物の種類によって異なっており、食物連鎖による生物濃縮として一括して見てしまうことはできない。

汚染物質の生態系への影響を解析するために野

外で実験を行うことには制約が多い。したがってモデルの系が必要である。本研究では200mlのビーカーの大きさから始まってガラス水槽、コンクリート水槽、さらに屋外の水路や池を使って、系への影響を調べるモデルの開発を行っている。このようなモデルの生態系は、容器の大きさによってそこに入り得る生物の種類や大きさが限定されてくる。言い換えると、魚を含む生態系は魚の生活する空間の大きさを必要とする。したがって、大きさの異なるモデル生態系は、それぞれの目的によって使い分けることになろう。例えば屋外の池に設置した隔離水界の場合には、除草剤のクロロニトルフェンを投入した時、濃度によってはケイ藻自体も影響を受けるし、動物プランクトンも

大部分消えてしまう。その後起こる変化は実験室のビーカーの中と違って自由度が大きく、自然界で認められる変化に近いものである。例えば、除草剤が投入される以前には低い密度にあったワムシが、同じ藻類食者であるミジンコとコペポダが消失したことから増加してくる。藻類の種類にさえ変化が起こり、系の中の生物間の関係が破壊されると別の系が、あるいは別の生物による系が出来上がることが分かる。このような系の変化の内容を最近では機能的側面から解析する傾向があり、本年もフロリダで Functional Testing for Hazard Evaluation のシンポジウムが開かれることになっている。

(生物環境部 水生生物生態研究室長)

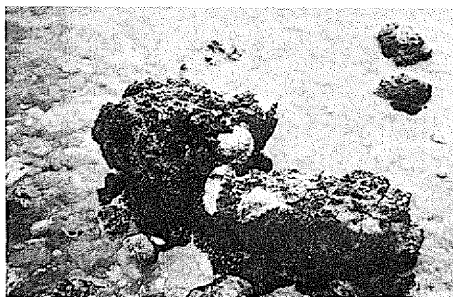
小笠原のカキ

植 弘 崇 嗣

『小笠原』=『絶海に浮かぶ南海の楽園』・『珊瑚礁の海で泳げる』というイメージに誘われ、往復60時間近くの船旅にもめげず、3月26日、岡本氏と二人、寒い竹芝桟橋を後にした。目的は「Mussel Watch」のための、Background地点での貝の採取である。「Mussel Watch」とは、世界的規模の海洋モニタリングの一環であり、二枚貝、特にムラサキイガイの分析により、海洋汚染、

沿岸汚染のモニタリングを行おうとするものである。船は予想外に揺れず船酔いはしなかったが、一人分の空間が毛布四折分とは、いかにも狭苦しかった。父島に近づくとつれ、最初に感じたのは、意外に薄い森林層である。これは、東京都水産センターのアオウミガメの養殖で有名な倉田氏の話によると、台風の被害のせいもあるとのことである。表土が薄く、かなりの大木が根こそぎ風倒しているのも見かけた。

ところで、今年の異常気象は、小笠原でも例外ではなく、例年より数度低温であつたらしく、暖房器具を使っている家もあるとかであつた(と言っても、寒い筑波からの我々は、半そで、パーミュダで過ごせる位だが)。したがって、泳げると思っただけの出かけたのだが、曇り、風、冷たい海水の三拍子そろってしまって、泳ぐどころではなく、貝を採取するために腰とは言わずひざまで海につかっても身体が冷えきってしまうほどであつた。採取した貝は、オハグロガキで、2地点、島外への唯一の門戸である二見港内の二見岩周辺と、兄島瀬戸に面し、海水の流れがあり比較的外洋性の海水に触れていると思われる宮の浜で採取した。2地点で採取してみたて異なっていたのは、カキの岩へ付着している強さと、貝の中にいるカクレガニの有無である。宮の浜では波が荒いためか、強



宮の浜のカキ

固に付着しており、カキではなく岩を砕いて採る結果になる場合が少なくなかったのに対し、二見岩では比較的容易に採取できた。また、カニは、宮の浜ではほとんど見られなかったのに対し、二見岩では半数以上のカキに見られた。

現在、無機の元素分析を一部行ったが、カキ一

般に見られるように、Zn と Cu を高濃度に含有している (Zn 150~700ppm, Cu 150~300ppm)。2 地点では Zn : Cu 比が異なっており、二見港では約 2 : 1、宮の浜では約 1 : 1 であったが、この差の意味はまだ不明である。

(計測技術部 生体化学計測研究室)

霞ヶ浦では今年もまたアオコの大発生をみる季節となった。このアオコの正体はミクロキスティスと呼ばれる藍藻の一種で、富栄養化が極めて進んだ水域で大発生する。霞ヶ浦では梅雨明けと同時に急激に増え、9 月末迄優占種となる。ミクロキスティスが増え出すと、他の植物プランクトンの数は著しく減少する。高浜入最奥の下玉里付近では、盛夏にはミクロキスティスだけになってしまふことがしばしば観察される。アオコの大発生は人間の目からだけでなく、湖一般の植物プランクトンの「あり方」からいっても、実に「異常」である。

というのは、普通、湖には多種多様の植物プランクトンが共存している。一様にみえる水の中で、このように多くの植物プランクトン種が共存できるのは、水環境が時や場所によって大きく変化するために、それぞれの条件に適する種が変わってくるからである。また植物プランクトン自体の分散能力が高く、刻々に変化する水環境の中にいつでも入りこむことができる。

このモザイク状の水環境を各々の植物プランクトン種が、どのように使っているのだろうか。水環境と植物プランクトンが織りなすモザイクを描き出すことができれば、さ

ぞおもしろいだろう。例えば、動物プランクトンの「御小水」なる栄養塩は、飛行機雲のように、動物プランクトンの動きの軌跡と同じように分布していくにちがいない。植物プランクトンは動物プランクトンのエサとなる一方、動物プランクトンの排出する栄養塩を利用しており、貧栄養湖などでは、この栄養塩が特に重要である。従って植物プランクトンは、食べられにくく、かつ、おこぼれを十分うけられる、おしりの付近についてまわれば、さぞ都合が良いだろう、などと空想している。食べられそうな小型の植物プランクトンはおしりの方に、食べられそうにない大型の植物プランクトンは前の方にも (イラスト) という具合に。もっとも食われても消化されず、消

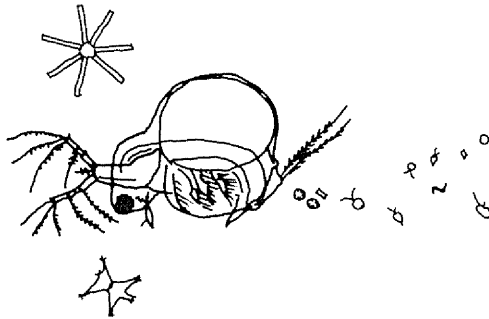
化管の中で逆に栄養塩を吸収して出てくる種もいるので、自然界はおもしろい。

ところで、ミクロキスティスが増えると、他の植物プランクトンが入りこむ「スキ」がなくなってしまうらしい。この種はモザイク状の水環境をうまく利用しているにちがいない。それがいか様か、は興味ある、重要な問題で、大発生の要因をさぐる、キーポイントとなるだろう。

(生物環境部 水生生物生態研究室)

水の中のステンドグラス

高村典子



動物用複合ガス暴露チャンバーの メンテナンスの難しさ

清水 明

動物実験施設の小動物用ガス暴露チャンバーでは、現在 NO₂（二酸化窒素）と O₃（オゾン）の長期暴露実験が行われている。

これは今までの長期暴露実験が NO₂ の単成分暴露であったのに対して、今回は NO₂ と O₃ の複合汚染暴露実験であり、かつ O₃ 量が日内変動をシミュレートしたプログラム制御されていることが特徴である。表に設定条件、図に O₃ の制御結果の一部を示す。これを見ると、暴露中の大部分で目標値（実線）と測定値（丸）がほぼ一致しているが、朝夕の暴露開始や停止時は制御が難しく若干偏差が増加している。なお、暴露を行わない夜間には、操作端であるマスフローコントローラーのリークが無視できないために、電磁弁で O₃ の供給を完全に遮断するようにしている。

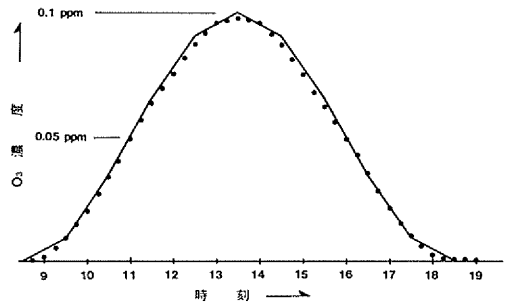
このような2年前後の長期にわたる暴露実験を行う場合、チャンバーシステム構成機器の故障は避けられず、いかにそれらに対処するかがメンテナンス側の重要な課題となる。できれば故障時に代替運転を行える予備のシステムがあると対応しやすいのであるが、現状ではシステム構成機器の予備部品をできる限り用意しておき、トラブル発生時に迅速に修理が行える体制を整えて対応している。システム構成機器の中でも分析計は、割合にトラブルが多いものである。複合汚染暴露ではその数が倍増しているため、対応に追われることになった。これまで

暴露チャンバーのガス濃度

ガス名	期 間	群 1	群 2	群 3	群 4
NO ₂	52年7月—54年10月	無暴露	0.04 ppm	0.4 ppm	4.0 ppm
NO ₂	55年5月—56年11月	無暴露	0.04	0.12	0.4
NO ₂ O ₃	58年2月—60年2月	無暴露 無暴露	無暴露 0-0.1 *	0.04 0-0.1 *	0.4 0-0.1 *

すべて、温度は25℃、湿度は55%である

* プログラム制御のカーブは別図の実線参照



オゾン濃度の日変化

NO₂で行ってきたような定値制御では、分析計が故障した際にはフィードバック制御を解除して操作量（ガス吹込量）を固定しても、チャンバーの換気量がそれほど変動しないため、一時的に対応することができた。しかし O₃ はプログラム制御であるために、そのような対応ができない。したがって故障期間が長くなると、正常な運転を行っている他のチャンバーとの実験成績の比較において問題がでてくる可能性は、定値制御の場合よりも高くなると思われ、より迅速な対応が要求される。

また、本チャンバーシステムは製作後8年程度経過しており、その間ほとんど連続稼働の状態であった。そのため各部の老朽化が進んでいるものと思われる。落雷停電等によりシステムに衝撃が加わった直後にはトラブルが多く発生する。

次に、修理に際して念頭に置かなければならない重要なことがある。それは、チャンバーの内部には供試実験動物が SPF（実験の障害となるような指定病原体を一切持っていないことが保証されている）の状態で飼育されているということである。このことから長時間にわたる換気の停止や温湿度の異常は許されない。さらに、不用意に空調機を開放して修理すると内部を汚染するおそれがあり、これは実験に致命的な打撃を与える感染事故を引き起こす危険性がある。したがって修理に際しては、これらのことを踏まえた十分な検討が必要である。

以上、今回の実験が SPF 動物を使用した長期複合ガス暴露（一部プログラム制御）実験であることから生じる問題点を述べたが、今までのところ運転上の大きなトラブルは発生していない。このまま無事に終了することを願うものである。

（技術部 動物施設管理室）

国立公害研究所
創立10周年記念特別研究発表会
「環境研究のこれまでとこれから」の開催

本 間 清

500人にも及ぶ参加者を得て、標記研究発表会が去る6月7日中央合同庁舎第5号館大講堂において開催された。

本発表会は、研究所が設立されて満10年ということもあり、(1) この10年の間研究所は何をしてきたのか、またその成果は何か、を改めて示そう、そして、(2) 昨今環境問題が大きく変わりつつあることから、これからの環境研究のあり方、進め方をこの機会を借りて皆で考えてみよう、ということで、特別に企画されたものである。

上田環境庁長官の挨拶に続いて、近藤所長以下各研究部長により次のテーマで研究発表が行われた。

- ・国立公害研究所10年の研究のあゆみ
所 長 近藤 次郎
- ・酸性雨現象
大気環境部長 大喜多 敏一

- ・湖沼動態解析と水質改善施策
水質土壌環境部長 合田 健
- ・大気汚染に対する植物の抵抗性と浄化機能
生物環境部長 菅原 淳
- ・環境と健康—その基礎研究のめざすもの—
環境生理部長 久保田 憲太郎
- ・環境モニタリングと計測技術の進歩
計測技術部長 不破 敬一郎
- ・環境問題の総合解析研究—現象解析から施策へ—
総合解析部長 内藤 正明

研究発表に続いて、勝沼副所長の司会により「これからの環境研究と国立公害研究所の役割」と題するパネルディスカッションが行われた。パネリストとして、加藤一郎元東大学長、吉良龍夫琵琶湖研究所長、評論家の五代利矢子さん、武藤義一埼玉工科大学長が参加されたが、各パネリストから貴重な、また示唆に富んだ有益な意見が数多く出された。例えば、今後は環境科学としてとらえ幅広く将来を見通した研究をして欲しい。その際、社会科学的研究にも取り組んで欲しい等の意見が出された。

発表会には地方自治体の方々を始め、各方面の方々が出席され、熱心にメモをとる姿があちこちに見られるなど盛会であったが、予想を超える出席者のため、席を十分提供できなく、御迷惑をおかけしたことを、この誌上を借りてお詫びする次第である。
(研究企画官)

新刊・近刊紹介

国立公害研究所年報 昭和58年度 (A-9-'84) (昭和59年8月発行)

昭和58年度における研究活動の概要、研究施設や設備の拡充、利用状況、研究成果の発表一覧、情報業務等をまとめたものである。研究活動としては大型実験施設を中心に大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、有害物質にかかわる特別研究12課題が実施され、135課題の経常研究において環境悪化が人の健康および生活環境に与える影響、環境汚染現象とその機構の解明、環境汚染の計測技術の開発等の基礎的研究が推進された。その他、科学技術振興調整費等による6課題が実施された。研究施設として新たに大気共同実験棟が完成した。研究成果の発表では研究報告第46~71号(ただし、51, 54, 56, 60, 63, 65, 68号は近刊)に収められた論文題目、研究資料第26号に掲載された内容一覧および関係専門誌等に掲載された報文題目や学会等で口頭発表された講演題目が採録されている。(T.T.)

編 集 後 記

本号において、また一人現職の研究者の死を悼むこととなってしまった。本当に残念だ。今まで現職で亡くなられた人々に共通している点は、専門領域での精力的な活動と共に所内外での面倒見のよさである。太く短く生きたといえるかも知れない。このようなタイプの方は御用心を。

本ニュースに投稿された方には、字句の修正や文章の書き替えを求められることが多いのに驚かれ、或はがっかりされた方もおられることであろう。しかし、専門分野が異なる編集委員諸氏が原稿の読みあわせ

をやると、言葉が通じあわなくてもどかしく思うことがしばしばある。言葉を他の言葉におきかえてわかりやすくすることは本当にむづかしい。しかし学際研究におこりがちなパベルの塔の混乱を克服するためにこの作業は必要だ。さもなくば、神の罰により、人々はちりぢりに散らばり、異なる言語を使うようになってしまおうというのは、「ねくら」の感想だろうか？

巻頭言の加藤先生のおとば、また10周年記念シンポジウムでの諸先生の御発言は、公害から環境科学へと研究対象を広げたいかがかというものであった。公害研の転機と感ずる方もいることと思う。(M.M.)

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