

# 国立公害研究所



Vol. 9 No. 2

平成2年6月

## 国立環境研究所に向けて



こいずみ あきら

所長 小泉 明

わが国立公害研究所は、1974年3月15日に開設され、16年余の期間、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染等の典型7公害と呼ばれる環境汚染を中心として、その現象解明と対策のための基礎的研究に取り組んでまいりました。研究所開設の目的、そのユニークな研究組織と各部門の機能については、設立準備委員会報告書(茅レポート)に明示されている通りであります。

環境科学研究の専門機関としてのわが研究所は、他のどこにもみられないような大型実験施設を揃え、研究者は自由な雰囲気のもとに水準の高い研究をおこない、その成果が次々と生み出されて現在に至りました。公害問題の解決に

必要な基礎研究に関してわが国の中心的な存在としての使命は果たされてきたといえるのではないのでしょうか。

一方、この16年余の間、科学技術にみられる進歩は著しく、あわせて産業構造や生活様式にも大きな変化がみられました。環境問題にも自然環境の保全や環境の快適さ追求などの課題が加わり、さらに地球規模での環境研究の必要性が増大してまいりました。

この時期にあたって、国立公害研究所評議委員会(向坊隆座長)は、不破敬一郎前所長の諮問を受け、研究所の今後の研究体制の整備等のあり方について、慎重審議の末「提言」を示されました。研究所はこの評議委員会提言にもとづいて、新組織に向けての1年間にわたる体制整備をおこない、引き続いて本年7月1日を期して環境研究所移行への準備にあたってきております。

新研究体制の特徴としては、分野横断的なプロジェクト組織としての総合研究部門の創設、複合的な研究機構として環境情報センター、環境研修センターの併設ならびに10月1日を期しての地球環境研究センターという全く新しい概念での研究ユニットの創設、これらを含めて積極的な国際研究交流の促進などをあげることができます。

このような大きな改革が何らの苦難をも伴わずに成し遂げられるということはありません。大切なことは、研究所の全員が苦楽を共にして、新しい大きな目標に立ち向かうことであります。

国立公害研究所16年余の歴史の中で培われた伝統を大切にしながら、環境研究の新しい展開に向けて、研究所の総力を結集してまいりたいと思います。

## 不破敬一郎前所長の退官記念特別講演会

不破敬一郎前所長は、平成2年4月1日をもって国立公害研究所所長を退任され、その記念講演会が去る4月17日に催されました。以下は、その時の先生のご挨拶を、セミナー委員会委員長 菅原淳生物環境部長がまとめたものです。

不破敬一郎先生は、当研究所開設以来16年余り、あの大きな肩に研究所をがっしり担って、守り育ててこられました。この度の退官を記念して、「国立公害研究所の過去と将来」と題する講演会が大山記念ホールで催されました。

講演に先だち、小泉明所長のご挨拶があり、不破先生のこれまでのご功績を称え、長い間のご苦勞に感謝の意が表されました。

次いで不破先生のご講演に入り、先週モスクワで行われた「世界言論人大会」の環境保全の国際協力セッションのパネリストとして参加された時のご様子を述べられながら、ソ連ではやはりペレストロイカとグラスノスチが話題の中心であったこと、ソ連の友人の学者からその語源を聞いたところ、ペレストロイカの日本語のぴったりの訳は「見直し」であること、国公研も現在組織改革の「見直し」をやっているが、これはまさにペレストロイカであると感じたこと、また、グラスノスチ—情報公開—に関しても、わが研究所でも環境情報センターの設立を新組織の中で考えており、よく当てはまって大へん嬉しく感じたことを話されました。またソ連で日米構造協議のニュースがテレビで流れていたことに関して、米国が日本の独特の歴史を理解して欲しいという観点から発展して、EPAの研究グループが大きいこと、研究者数が多いことに触れ、国公研は研究者が少ないけれども、1人1人が独立して研究して欲しい、研究は1人の研究が重要であり、1人が集まってグループのアクティビティになる、2人の共同研究あるいは2人の頭脳から、オリジナリティは生れにくい、少ない人数を心配することなく、研究所の持つ特色を生かした研究に各人が取り組んで欲しい、しかし、裏をかえせば、研究



の自由と責任は個人が持つということになる、これを肝に銘じておくことが大切、と大変貴重なお話をいただきました。

このあと、国公研の過去と将来へのつながりについてのお話に入り、大山初代所長が、不破先生担当の計測技術部に対し、「君のところは正しい値を出してくれよ」とだけいわれたことに触れ、これはサイエンスの基本であり、精度—アキュラシー(accuracy)とプレジジョン(precision)を一緒にした日本語—の管理が必要であり、この精度管理ができなければ、その値は国際的に相手にされないことを述べられて、国公研が標準試料を作成してこれに答えてきたこと、将来合体する公害研修所を外国人研修やモニタリング研修もできるセンターにすべきであると希望されました。

次いで、佐々学二代目所長と文部省環境科学特別研究とのお話、近藤次郎三代目所長と学術会議とのお話から進展して、新組織の地球環境研究センターが充分機能するように研究の国際化に向けて努力するよう示唆されました。

最後に浜田主任研究企画官より閉会のご挨拶があり、今後も環境科学分野で重鎮としてご活躍される不破先生に対し、変らぬご指導をお願いして、講演会を終りました。

## 地球環境保全に先導的役割を

参議院議員 高桑 栄松

### 「公害」から「環境」の時代へ

私が国立公害研究所副所長に就任したのは1980年2月である。就任して最初に思ったことは、研究所の名称であった。もともと私は「公害」という表現にこだわっていた。北大医学部の衛生学の講義でいつもふれていたことであるが、「公害」という表現は汚染者と被害者の関係を極めて曖昧なものにしている。「公」という言葉は公的・公平などと用いられるように、普遍的とか平均的、或いは広く認められているというようなイメージを与え、責任の所在がはっきりしないような印象を与える。行政側は「公害」の内容を法的に定義しているから特定されていると主張するが、この言葉のイメージからは汚染者責任の原則が薄められているように思われるのである。

このような考えから研究所の人達との雑談の中で私の個人的な意見として“環境科学研究所”の名称の方がふさわしいのではないかなどと話をしていた。そして1990年7月1日に「国立環境研究所」として新発足することになったことは、本来的な意味で私は大いに歓迎している。ちなみに国立公害研究所の英語名称は最初からThe National Institute for Environmental Studiesであるから先達の方々の慧眼に改めて敬意を表する次第である。

### 地方公害研究所との関わり

都道府県及び政令指定都市には夫々公害研究所が設置されており、その所長は衛生研究所との兼務を含めて、私の友人知己が多い。ところで、地方研究所と国公研との交流は当時殆どないような状況であった。年に一度本庁主催で地方公害研究所長会議が開催され、それが唯一の意見交換の場であったといっても過言ではなかった。

この会議に出席して地方研究所の国公研に寄せる期待の大きいことがよくわかり、当時の一色主任研究企画官らスタッフと相談をして、両者間の連絡会議を年1、2回持つこととした。そのためにも全国公害研協議会の幹部をこの連絡会議に出席してもらえるよう予算措置を講じた。このことは地方研究所に大変喜んでいただき、それが現在、地方公害研究所との定期的な交流シンポジウムを開くなど発展して継続されていることは、私も些かお役に立てたと喜んでいいる。

更にもし予算措置が出来れば、地方公害研究所とスクラムを組んで大気・水・土壌についての環境研究を日本列島縦断レベルで実施する構想を持っていた。しかし、その後私は急に参議院議員に転ずることとなり、この構想を実現することが出来なかったことを甚だ残念に思っている。

### 国際的リーダーシップを

ここ数年来、地球環境の変化が急速に国際的に大きく取り上げられるようになった。このような事を私は予想したわけではなかったが、前述の日本列島縦断研究が継続的に実施されていたら、何等かの資料を提供出来たかも知れないと思われるのである。

フロンガスによるオゾン層の破壊が注目されるようになり、オゾン層測定装置の設置が必須である事を受けて、私は参議院環境特別委員会で質問し、政府から前向きな答弁を引き出すことが出来た。そして1989年3月国公研にオゾン・レーザー・レーダーが設置(世界で五番目)された。その後参議院同委員会による研究所の視察があり、この新鋭測定器の説明を受けた時には、私は我が事のように嬉しかった。

地球温暖化、酸性雨、海洋汚染、放射能汚染な

どいづれもその被害は地球的規模に拡大し、その解析、因果関係の解明などが現実の問題として提起されつつある。そのためには先ず国家の枠を越えての全世界的なモニタリングが必要であり、正確な資料に基づく対応策は、エコロジーの問題に留まらず、今や人類の生存をかけた重大課題として認識されるに至っている。この課題に関連して我国の求められている役割としては、先ずアジアを中心としたモニタリングシステムにおける技術的経済的援助が挙げられよう。

我が国立環境研究所は蓄積された多くの資料、開発された優れた技術を有しており、これらは特に途上国への援助指導に充分な役割を果たすことが期待される。

我が国の経済高度成長下においていわば地域的

な公害研究を目的に設立された本研究所が、時代の要請に応じて、地球環境研究においてアジアのみならず世界をリードすることを確認し、そのため本研究所の人的物的な整備充実を目指して私も出来る限りの努力をしたいと考えている。

(付記)

この度、私は第一次公明党・海外環境調査団の一員として5月下旬、ドイツ・スウェーデン・オランダに派遣されることになった。この機会に欧州の環境汚染の実情並びに地球環境保全への取り組みを実地に見聞し、些かなりともお役に立ちたいと思っている。

(たかくわ えいまつ、  
元副所長)

## 環境モデル選択のこころ

(社)農林水産技術情報協会 廣崎 昭太  
技術主幹

公害研究が環境研究の部分集合であるならば、国立環境研究所で研究されるモデルあるいは理論は、公害研究におけるよりも、多数の構成要素あるいは変数を必要とする場合が多いであろう。

研究の対象である問題あるいは現象をモデル化するとき、最も単純には1組の入出力変数の間の関数関係を定める事であるが、その関係は他の変数の状態で変化することは、環境研究者が常に出会っている問題である。したがって、現実との近似をよりよくするためには、モデルに組み込む変数(要素)をできるだけ多くしたいけれども、与えられる経費には限界があるので、モデル検証のためのデータ量はいつも十分とは言えない。

限られた情報下で、最もよいモデルを選択・決定するための方法については、予測誤差平方和(PSS)や情報量基準(AIC)など多くの研究が行われているが、よいモデルとは何かという判断の基

準として再現性や予測精度の重要性が、手持ちデータをうまく説明できることより大切であるという考え方に異議は少ないであろう。特に環境モデルでは制御を目的とする事が多いので再現性の検討が重要である。

しかし、これらの論理的・定量的モデル選択方法の背後には、人類将来の幸せと、それを保証する地球環境について、個々の研究者がどのような考え方をするか、いいかえれば、研究者の人生観、科学観、環境観がモデル選択に大きな役割を果たしていることを忘れないで欲しいと願っている。

(ひろさき しょうた、  
前環境情報部長)



## 大海に漕ぎ出せ、但しかじ取りを 誤らぬように

桜美林大学文学部教授 大喜多 敏一

私は最近はどうすれば国際的に貢献でき、また世界の人々と協力していけるかを考えることがくせになっています。新たに衣がえした環境研究所についてもその点につき考えてみました。その守備範囲は地球環境、都市環境を問いません。勿論国内問題は重要ですが、国際的に貢献することは、国内の問題解決にも貢献することです。また、後者で地方自治体の研究所の活性化を考えていただきたく、現在この点がうまく機能していないのが残念です。

国際的な貢献は今までもなされてきたことですが、これからは異なった分野の境界領域の研究や、それらの総合化で創造性が発揮できるのではないのでしょうか。従来の学問のたがより外れて、新たな環境の科学の構築が望まれます。

幾つかの国際会議に出席し、私は欧米の研究者があたかも一つの国の研究者のように自由に討議しているのをうらやましく思いました。そして我が国の研究者(そして行政官)もこの雰囲気中に溶け込めるようになることが、特に地球規模環境問題の対応のために必要であることを痛感しました。このためにはまず我が国では省庁の壁を取り去って(我が国の研究者の総数は足し合わせても僅かなので)、実力者をヘッドにしてプロジェクトを組むこと、また、世界の研究者との相互乗り入れが更に進むように、海外旅費の思い切った増額を希望します。

最後に行政の要望は必ずしも研究の動きとは一致しないことは多くの人々が経験する所ですが、そのため「環境情報センター」が両者の仲立ちをしてくれることが望まれます。しかし、情報はある目的のために加工してこそ意義があるので、実際にはそのような総合的な知識を身につけた人、更にそのグループの存在が必要となりましょう。いずれにしても今後は従来のような狭い領域の研

究と共にその総合化が問われます。そのため新しく入って来た人々には、十年間位は各基礎分野で勉学させて方法論を身につけさせ、その後、総合的な分野で活躍してもらうような配慮も必要でしょう。

(おおきた としいち、  
前大気環境部長)

## “誰が研究するのか”

大阪大学工学部教授 村岡 浩爾

国立公害研究所から国立環境研究所への名称変更、それに伴う組織の改変と予想される陣容、最近の環境科学の研究課題の目まぐるしい変貌、とりわけ地球環境に係わる研究要望の高まりなどを念頭において“誰が研究するのか”を考えてみた。

1. 新組織では多くの新規構想の研究課題を集約した研究グループ、研究室の名称がソツなく配列されている。他者からみれば立派な組織改善である。しかし新組織に対応して機能できる研究陣容と成果を生むまでには何年か掛かる。その間に他機関との人事回転や研究者自身の研究志向の改変が含まれている筈である。このことに配備された研究者は慣れなければいけないのだ。
2. 研究者には研究をいつまでも深めていけるタイプと、研究を総括しながら新機軸を求めて行こうとするタイプとがある。前者でありながら後者の顔をしたという人もある。研究者層の老齢化が進んでも、まだまだ前者でいてほしい人がいっぱいいるのだ。
3. 対象の環境空間が拡大すれば、飛び道具というハードな観測施設が生まれる例があるごとく、研究単位の物理的な分散が起る。それを支えるのは研究活動のネットワークであり、情報の交換・集積である。外国の諸機関があり、国内の研究所や大学があってその交流を目途とするものの、それには keyになる人材の配備と明確な性格付けが示されていないと困る。

(むらおか こうじ、  
前水質土壌環境部長)

## 国立環境研究所の発足に際して

大阪府立大学農学部教授 相賀 一郎

私が研究所を退職する直前の頃、江上信雄元所長が技術部について真剣に心配して下さっていたことを思い出しています。あれから3年経過しましたが、江上先生はじめ幹部の方々の御尽力と御配慮により、技術部の諸兄姉は現時点では最善の形で再出発されると聞きうれしく思っています。技術部問題も1つの端緒になったのでしょうか、理想に近い形で研究所の改組が完成するとは、当時は思いもよりませんでした。研究所を愛する皆様様の絶大な御努力の結果であると敬服しております。一般に組織の改組は外部環境からの強制力が決め手になると思いますが、今回の改組は、大部分が研究所の主体的な意志により行われたと聞いております。

研究所の名称が変わっても、極めて複雑な環境の諸問題の解明のために、高い学門レベルで、かつ学際的な立場で取り組まれることには変わりません。環境研究には頑固さと柔軟な思考が必要であり、多くの矛盾の併立もあります。研究所の自主性は何より大切なことです。

研究所16年の実績を基礎にして、今後、環境研究のメッカとして確固たるものを築かれることを祈ります。研究所を構成する研究者全員の個々の実力が十分に発揮出来る落ちついた研究環境が出来上がりますよう、改組の試練を1日も早く乗り越えられますよう祈っております。

(あいが いちろう、  
前技術部長)

## 国立環境研究所への期待

滋賀県生活環境部環境室環境参事 今井 絃一

いつも気に止めている一枚の写真がある。10年程前の研究所の全景を写したもので、大半の施設

が完成していて、何かと当時が偲ばれる。

以来、滋賀県庁に移っても、琵琶湖の環境保全に直面して、環境問題の現実の難しさを一層痛感している。自然と人間のあり方が問われているようであり、新たな科学的知見と、公害分野にとどまらずより広い社会・経済システムの視野からの対応が求められているように思われる。

国立環境研究所への大幅な改組は、地域から地球規模まで含めた、今日的な環境問題の解決に添えていく使命ともいえる。国公研の設置も、“NIES”の名のごとく、幅広い環境研究にあって、設立当初から、研究企画や施設整備面での取り組みが進められてきたように思う。

この機に、環境研究の原点も思い起こし、今日まで蓄積された研究成果に立って、地方環境研究所や国際研究機関との連携も深め、名実ともに環境研究のリーダーとしての役割を期待し、発展を願うものである。

(いまい こういち、  
元研究企画官)

## 有機的な連携で

農業環境技術研究所環境管理部 新藤 純子  
資源・生態管理科環境動態研究室

4月からOBの一端に加わりました。新組織の構想が見え始めた頃から人員配置までの過程を経験した者として、組織改革とは実に難しく、かなりの混乱と不安をもたらすものであるというのが偽らざる感想です。一日も早く、落ち着いた研究環境となり、また新しい研究が軌道に乗ることを願ってやみません。

さて環境情報部は、情報センターとして生まれ変わります。環境科学の研究や環境行政において、国内外の情報やデータを有効に利用出来るように収集、蓄積しておくことの重要性に疑いを持つ人はほとんどいない反面、実際に使える、役に立つ情報とするためには、莫大な予算と人手が必要だということは、なかなか理解されにくいものです。また、有効な情報とするためには、データを作る

人、整備・提供する人および使う人とが緊密に連絡し合って、データの内容、精度、形態、提供方法等を検討することにより、情報の情報としての価値を高める事が不可欠だと思います。今後、地球規模の環境問題に関する研究の推進と共に、必要とされる情報は、ますます広く、大量になっていき、情報センターへの期待も大きくなって行くことと思います。三者の有機的な連携のもとで、質の高い情報を生み出して下さることを期待しています。

(しんどう じゅんこ、  
前環境情報部情報調査室)

## 超目的と社会

筑波大学社会工学系助教授 北島 佳房

国立公害研究所創設以来の歴史の一端を担った一人として、今回の機構改革に至るまでの各位のご苦勞に思いをはせつつ、今後のさらなる発展を心より祈念いたします。私の希望は以前と同じく、新たな組織のもと、社会科学研究と自然科学的研究の共同研究の輪が広がることであります。

自然科学者が社会と係わる姿勢は、極言すれば良識ある人々が人類の生存に向かって一つになる(ill-willの人々を切り捨てる)という“緑のユートピアイズム”ないし、社会発展の名のもとで滅びゆく自然を克明に記録するという“滅びの美学”になりやすいと思います。これに対して社会科学研究者は、社会を支える社会的分業のメリットや、自主的に行動するという人間の主体的・創造的活動を大事にしようとするあまり、人間社会のよって立つ自然的基盤を軽視しがちであります。

この両者の研究の輪が広がるには、各位が出来るだけ早く専門分野の物の見方に習熟すると共に、学際研究(社会との接点)にあっては超目的ではなく“人間と自然との係わりの歴史の中から学ぶ”姿勢を共有する事が大事なのではと思います。

(きたばたけ よしふさ、  
元総合解析部第三グループ主任研究官)

## 新機構の国立環境研究所への期待

九州大学応用力学研究所教授 植田 洋匡

国公研発足当時は新研究所としての気概に燃えて所員一丸となって研究を推進していた。まだ評価も定まらない研究所にあって、くやしい思いもしながら研究所を育ててきたと自負している。当初からの方針で、先見性、普遍性のある環境基礎研究が推進され、いまや国公研の高い研究レベルは一般にも知られるようになった。これらの研究成果は、一部すでに環境行政に役立てられているが、多くはいま新しい環境行政への適用段階に達したと言える。行政官庁に属する研究所としての新しい展開が期待できる段階に達した。しかし、発足以来16年を経過して、多くの歪が醸成され、大幅な機構改革が行われたのは賢明である。今後はこれまでの実績を踏まえながら、国立環境研究所が新たな発展を遂げるよう期待している。所外の方々には、表面的な、早急な成果を期待せず、学問的にしっかりと裏打ちされた研究を暖かく見守っていただくよう、本年3月まで在職してきたものとしてお願いしたい。

(うえだ ひろまさ、  
前大気環境部大気環境計画研究室長)

## 同じ国立試験研究機関の立場から

国立衛生試験所  
食品添加物部第二室長 米谷 民雄

現在、多くの国立試験研究機関において、組織と業務の見直しが行われている。今回、国公研が名称を変更するとともに、現実の要求に対応するため、大幅な組織改革を実施し、プロジェクト研究を前面に出されたことは、当然のこととして受けとめられた。しかし一方では、国公研も変わるのかと、時の流れを感じました。今後は益々、行政政策遂行のための研究機関であることが求められるであろうが、環境科学研究のメッカとして、

これからも活躍していただきたい。今回の組織改革で、プロジェクト研究部門と基礎研究部門の二本立てとなったが、評価基準の異なる部門をかかえる機関では、成果や業績の評価方法が課題となる。この点においても、国立環境研究所がお手本を示されることを期待している。

(まいたに たみお、  
元環境保健部慢性影響研究室)

## 大学との研究交流の推進に期待する

東京農工大学農学部教授 戸塚 績

今回の改組により社会的に問題となっている環境問題を積極的に取り組める体制ができ、国立環

境研究所の今後の成果に大いに期待している。東京農工大学農学部でも、この度の学部改組により、従来の環境保護学科が林学科と農業工学科と合体して、環境・資源学科に生まれ変わった。新学科の中で、生物圏環境科学専修が生物圏と人を取りまく生活環境の保全を専門的に教育研究し、局地的な汚染環境問題や、今後ますます深刻化するであろう地球規模の環境問題の解決に貢献しうる研究者を養成することになった。貴研究所でも環境科学の基礎研究を推進する生物圏環境部や問題解決型の研究グループが私共の養成した若手研究者を積極的に受け入れられる制度や体制を確立していただきたい。また、具体的な研究テーマについて、大学研究者との共同研究が効果的に推進されるよう期待している。

(とつか つむぐ、  
前生物環境部陸生生物生態研究室長)

## 環境リスクシリーズ(6)

### 農薬汚染の水生生物に対する影響調査

畠山 成久

現在、当研究所の特別研究の一つとして、「化学物質の水界生態系に及ぼす影響評価」に関する研究を進めているが、表題の調査もその一環である。農薬の汚染により、かつては身近にいた多くの種類の生物が見られなくなったとか、その数が少なくなったと言われだして既に久しい。更に、現在の河川または湖沼の状況は有機汚濁、農薬以外の化学物質の汚染、護岸や堰など水環境の物理的改変、水生植物や水辺周辺の樹木の減少など水生生物の安定した生息がますます困難なものとなっている。そのため現在、多くの河川や湖沼における水生生物相は、これら諸要因の複合的影響を受け、既にかつての健全な姿からかなり変容し、

この先も更に悪化する可能性が高い。

この様な状況下で、農薬汚染の生態影響のみを区別して評価するには困難を伴い、野外での影響調査のみならず、室内での毒性試験、河川や湖沼のモデルによる生物間の相互関係に依存した影響評価など種々のレベルでの研究が必要とされるが、ここでは研究所の周辺でおこなった農薬の生態影響に関する野外調査例に限って紹介する。

1) 松くい虫防除のため、各地の山林に殺虫剤が空中散布され、その一部は河川に流入する。調査地点(筑波山の溪流)ではフェニトロチオン(MEP)の濃度が散布の直後に約20ppbまで急速に増加し、その後約3時間の半減期で減少した。問



題はこのような、比較的短時間、低濃度の暴露でも、散布の数時間後から多くの種類の水生昆虫が薬剤流入のため上流から、続々と流されてくることである。これらの生死は判別していないが、ヒラタカゲロウ類などでは脚の脱離など体の破損が顕著である。この際、普段の正常な流下(多くの水生昆虫は夜間に流下し、下流で成長・羽化し、成虫が川を遡上し、産卵するサイクルを繰り返す)では見られない若齢の水生昆虫(コカゲロウの場合)が殺虫剤散布のため多量に流下させられることや、散布の翌日からは上流での生息密度減少のため夜間の正常な流下がほとんど見られなくなるなどが明らかとなった。調査河川ではこのような空中散布(6月に2回)が10年来繰り返されている。長期的な生態影響については、カゲロウなど夜間に正常に流下する種類(上流に非散布地区がある)やユスリカなどライフサイクルが短く産卵の機会が多い種類はかなりの回復が起きているが、カワゲラなどそうでない種類には長期的影響が示唆されている。

2) 水田地帯の河川水からは、春から秋にかけて、各種の農薬が検出されている。夏季には、水稻の病害虫防除の目的で、殺虫剤と殺菌剤が空中散布されることがある。筑波山の山麓における中流域河川の調査では、8月に空中散布されたフェニトロチオンは最大濃度が19ppbに達し、濃度の半減期は約0.5日であった。この河川は田園地帯を流下するため家庭廃水等の汚染は少ない。前節の溪流の場合よりも、底生生物の構成種はかなり少なく(農薬の長期汚染もその原因の一つかもしれない)、主な構成種はユスリカ類、コカゲロウ類、シマトビケラ類であった。ユスリカ類とコカゲロウ類は一時的に生息密度が激減したが、ユスリカ類は早くも散布6日後から、コカゲロウも散布の13日後から生息密

度の回復が認められた。しかし、シマトビケラ類の回復はずっと遅れた。この際に、藻類を摂食するユスリカ類やコカゲロウ類が減少したことによる付着藻類の増殖が認められた。この河川での数カ月にわたる調査によると、ユスリカ類には農薬類の高汚染時期にも生息密度にあまり変化を受けない種類が見られ、これらは農薬汚染に耐性を有している可能性がある。コカゲロウ類は農薬濃度が比較的高い時期には生息密度が低下するが、その生息密度の回復過程は種により異なっていた。上流域にも生息するシロハラコカゲロウは流下により速やかに回復するが、中下流にしか生息しないサホコカゲロウでは産卵により回復するため、回復には1ヶ月以上かかった。

3) 更に下流域では鬼怒川、小貝川、桜川などのように近辺では比較的大きい河川も調査の対象とした。これらの河川では単一種の農薬の影響よりも、各種農薬の複合的な生態影響の可能性が予測される。平成元年度は農薬類に感受性が高い淡水産のエビを飼育し、生後4週間のものを、採取した河川水中に導入し、その死亡率を4日間調べることにより、一面的ではあるが河川水の総合的毒性の周年変動を8河川の定点について調べた。その中で、一時期エビに対する毒性が最も増大した小貝川の場合を図に示す。河川水のエビに対する毒性は5月下旬から急速に高まり、その状態がほぼ1ヶ月近く続いた。6月下旬から7月中旬にかけて、一旦低下した毒性は7月下旬から再び増大の傾向を示した。8月初旬に毒性が一時低下して

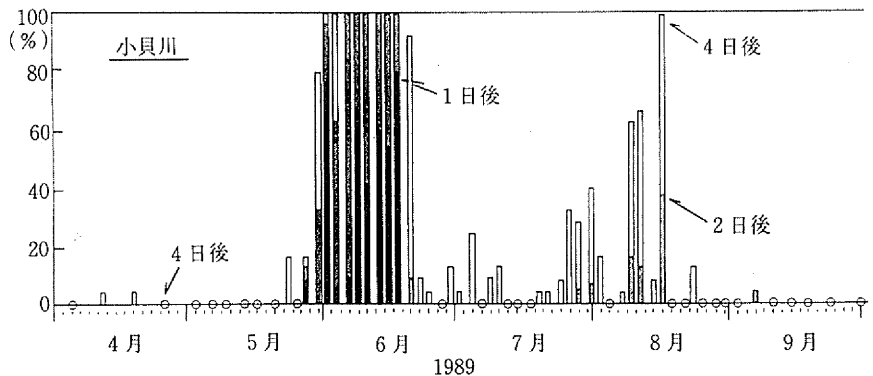


図 小貝川河川水中でのヌカエビ死亡率(%)の季節変化

いるのは台風による増水で農薬が希釈されたことによる。程度や時期にそれぞれ、差異があるものの、毒性が2度高まる傾向があることは、調査したどの河川でも認められた。前半のエビに対する毒性が高い時期には、数種類の除草剤濃度はかなり高いが、それよりずっと低濃度の1~数種類の殺虫剤の影響による可能性が高い(除草剤との複合影響等は未試験)。後半の毒性は、散布時期や分析結果などから、この時期に各地で行われる殺虫剤・殺菌剤の空中散布による寄与が殆どである

と考えられる。9月中旬以降はエビの死亡は全く起こらなくなった。このエビはかつては各地で水産資源となるほど河川や湖沼に繁殖していたらしいが、現在ではごく限られた所でしかその生息を聞かなくなった。このままでは絶滅に向いつつあると思われるエビの1種が、水界の複合的農薬汚染が生態系に潜在的影響を及ぼしている可能性を示唆している。

(はたけやま しげひさ、  
生物環境部水生生物生態研究室)

## 地球流体中の非線形波動のモデル化と 計算機シミュレーション

花崎 秀史

地球上の気体及び海洋中(地球流体と呼ばれる)には様々な種類の波動が存在するが、その発生原因には大きく分けて二つある。一つは地球の自転(回転)に伴うコリオリ力により生じる慣性波であり、もう一つが、流体の密度が鉛直方向に一定でないこと(成層)により生じる浮力効果が地球の重力に対する復元力となって起こる内部重力波である。内部重力波の例として、山の風下側に形成される山岳波(=風下波)があるが、風下波は、波長が山の水平スケールとほぼ一致する時に振幅が大きくなるなど、山の近傍での流れのパターンや汚染物質の拡散経路に大きな影響を与える。

従来の内部重力波の理論的研究は、波の振幅が非常に小さいことを予め仮定した運動方程式を解いていた(線形理論)。この近似で上述の風下波に

ついても、ある程度満足に行く結果が得られていた。しかし、実際には線形性の仮定により無視した項の寄与が、小さな定量的な差に留まらず、定性的に根本的に異なる結果を導くことが多い。その例が、山岳の上流側に発生する内部重力波にも見られる。線形理論によると、物体の上流側に伝播する波は時間の $-1/3$ 乗に比例して減衰するが、線形近似を行わない非線形の運動方程式(非線形方程式の厳密解は殆どの場合、具体的に簡単な形で表すことはできない)を電子計算機により数値的に近似的に解くと、上流へ伝播する波は、時間が経過しても消滅せず、一定の振幅を取り続ける(図1, 図2)。こうした現象のメカニズム解明(モデル化)は、数値解から得られる情報を再合成し、逆に帰納的に、本質的な部分のみを取り出した支配方程式を予測することにより可能となる。最近、非線形効果を取り入れた理論的モデルとして、山などによる攪乱の効果を方程式の外力項として持つ forced KdV 方程式と呼ばれる方程式が提案されているが、数値計算結果から、より高次の非線形性や流体の粘性の効果が重要であることが明か

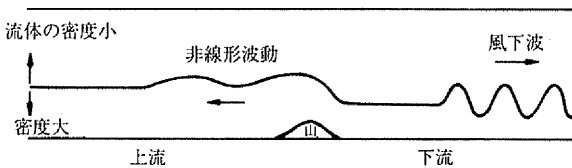


図1 山岳波の概念図

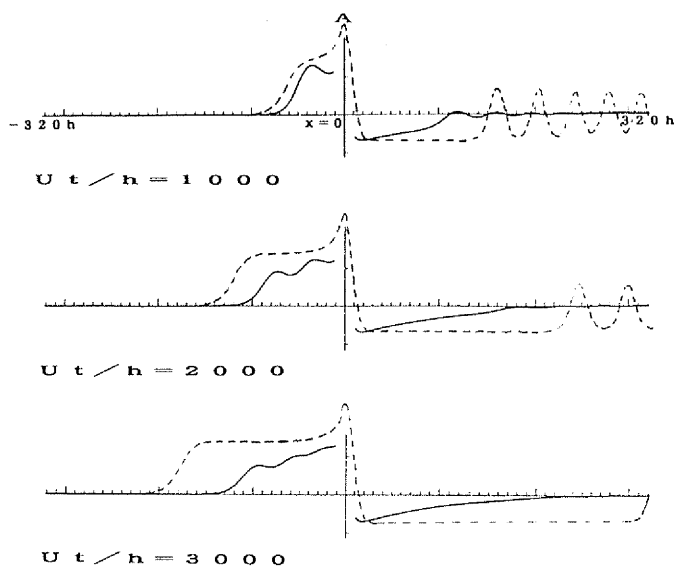


図2 内部重力波の、時刻  $t = 0$  からの時間発展。

縦軸(A)は波の振幅、横軸(x)は水平距離を表す。物体は  $x = 0$  の所にあり、 $h$  は山の高さ、 $U$  は流速を表す。実線(——)が数値シミュレーションから得られる波の振幅で、点線(-----)が forced-KdV 型の方程式の解を表す。

となった。

尚, forced KdV 方程式とその変形版は、地球規模の長波長のロスビー波に始まり、海洋表面の津波や通常の水面波に至るまで、非常に多くの系において成立し、高い普遍性を持っている。従ってこの方程式に関連した研究は、今後、地球流体に関する非常に多くの現象のメカニズム解明に役立つことが期待される。

(はなざき ひでし、  
大気環境部大気環境計画研究室)

## 奥日光外山沢川の水生昆虫

多田 満

国立公園などのように自然に近い地域における河川生態系の構造を明らかにすることを目的として昭和63年4月から、奥日光外山に源を発し中禅寺湖に流入する外山沢川において、生物群集に関する基礎的な研究を行っている。その結果、これまでにいくつかの水生昆虫の生態が明らかになったので報告する。

調査は、当研究所の奥日光環境観測所近くの源流部を調査地点1、中流を調査地点2、下流を調査地点3として行っている。なお、調査地点2と3の間は冬季に伏流する。つまり冬の間この河川の生物群集は二つに分断されることになる。源流から中流にかけては湧水が流入しており、そのため各調査地点の水温は夏季に下流ほど高く、冬季に上流ほど高い(図1)。この水温環境に適応して

生息している水生昆虫の生態を明らかにした。

河川勾配が緩やかになる調査地点2では、年間を通して水生昆虫の現存量が大きい。これは、調査地点2の底質がトゲマダラカゲロウやヒゲナガカワトビケラなどの大型水生昆虫にとって住みやすい生活空間となっているからと考えられる。

冬の間水温の高い上流で成長したトゲマダラカゲロウは、雪解け後、一本に繋がった川を春から夏にかけて水温の高い下流へと移動し、成長を早め、6月には調査地点3で羽化直前の成熟幼虫として採集される(図3)。これらの種は、再び上流に移動する手段もっている。一般に河川に生息するトゲマダラカゲロウなどの水生昆虫は、幼虫の時期に成長とともに下流に流され、体にあったより広い生活空間へ移動するものと考えられる。

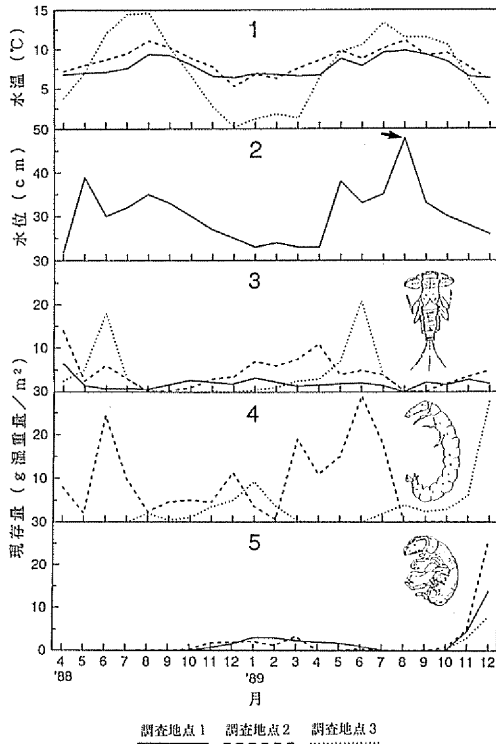


図 外山沢川の水温、水位と水生昆虫の季節変動

- 1 水温の季節変動
- 2 水位の季節変動
- 3 トゲマダラカゲロウの現存量の季節変動
- 4 ヒゲナガカウトビケラの現存量の季節変動
- 5 大型シマトビケラの現存量の季節変動

そして水から外に上がった成虫は交尾の後、川を遡上して産卵を行う。

一般に水量の安定した河川では、網を造るヒゲ

ナガカウトビケラや大型のマダラカゲロウが優占する。1989年の8月の大雨により水位が上昇し(図2矢印)、その後、外山沢川の生物群集の構造が大きく変わった。中流の調査地点2では冬の間、優占していたヒゲナガカウトビケラがほとんど採集されず、それに代わって大型のシマトビケラの仲間である *Parapsyche* と *Arctopsyche* が非常に多く採集された(図4, 5 破線)。一方、下流の調査地点3では、ヒゲナガカウトビケラがこれまで以上に多く採集された(図4点線)。これは、大水の結果、本種が中流から下流に流されたものと考えられる。また、調査地点1と2では、荒れた川にみられる北方系の大型のオオアミメカワゲラが多くみられた。これは、本種がもともと川岸近くの大きな石の下に集団で生活しており、大水によっても流されにくいと考えられる。

この他に、羽化トラップを川に設置することで *Ephemerella aurivillii* (マダラカゲロウ科)、*Amphinemura pentagona* (フサオナシカワゲラ属)、*Asynarchus sachalinensis* (クロバネエグリトビケラ属) など数多くの興味深い成虫を捕獲することができた。これらの水生昆虫の多くは、最近ではその生息が知られておらず、奥日光では今回初めて記録された貴重な種といえる。

これからも生物群集を時間と空間の中でダイナミックなものとして捉えるとともに生態系を構成する生物部分として、より構造論的、生物間の関係論的に捉えていきたい。(ただ みつる、

生物環境部生物環境管理研究室)

### 新刊・近刊紹介

国立公害研究所特別研究報告(SR-4-'90)

「水界生態系に及ぼす有害汚染物質の影響評価に関する研究」昭和60~63年度(平成2年3月発行)

この報告書で取り上げられている有害汚染物質は重金属と農薬である。重金属汚染については全国25河川についてその生物相調査結果がまとめられている。多くが銅、亜鉛、カドミウムの汚染で、汚染の程度が高ければ種類数は減少するのは予想通りであったが、特定の種ではむしろ現在量が増加していた。それら特定種の耐性機構が解明されたが、世界的にも注目すべきことである。

農薬汚染の実態は一部の河川、湖について明らかにされた。河川底動物物の中で除草剤の影響を受けると考えられるのは2種のコカゲロウで、そのうち1種は流下殺虫剤の影響も受ける。ユスリカ類は調査地点における農薬の濃度では影響を受けないことなど種による差が明らかとなった。農薬の生態系影響について実験的研究が各種の隔離水界等を用いて行われ、このレベルの試験も実用段階に入りうる事が報告されている。

(生物環境部 安野 正之)

研究ノート

アスコルビン酸ペルオキシダーゼの  
cDNAクローニング

久保 明弘

私たちの研究グループは、環境研究に分子生物学的手法や遺伝子工学的手法を活用しようとしている。これまでの研究から、オゾンが植物に被害を与える際に、活性酸素(O<sub>2</sub>など)が関与していることなどが明らかになっている。葉緑体の活性酸素消去系に属するアスコルビン酸ペルオキシダーゼ(APX)は、オゾンに接触した植物で活性が上昇するので、オゾンの解毒に積極的な役割を果たしていると考えられる。そこで、植物細胞内のAPXの量を遺伝子工学的に増加または減少させることにより、植物のオゾン耐性を変え、オゾ

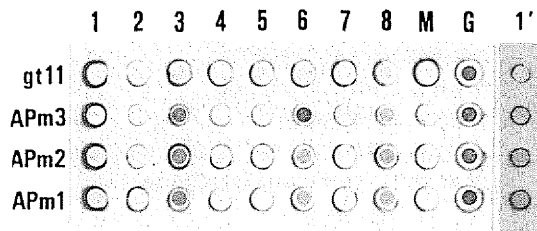


図 抗APX単クローン性抗体のcDNA由来タンパク質との反応  
1'は1の抗体濃度を10倍にしたもの。M,Gはそれぞれネガティブおよびポジティブコントロール。

ン浄化植物やオゾン指標植物を開発することを目指している。このためには、まず、APXをつくる情報を持っているDNA(核の遺伝子、またはmRNAから作ったcDNA)を単離(クローニング)し、次に、それを改変して植物に導入しなければならない。

APXのcDNAクローニングを試みていたが、シロイヌナズナcDNAライブラリーを抗体でスクリーニングすることにより、APXのcDNAクローニングに成功した。この酵素は、植物、原生動物、ラン藻に存在しているが、これまで遺伝子やcDNAがクローニングされた例がない。そのため、得られたcDNAがAPXのものであることを証明するのに、既知のものとの比較という方法は取れなかった。図は、この証明を、すでに得られているハウレンソウAPXに対する単クローン性抗体(それぞれ特定の部位に結合する抗体)を用いて行った結果である。得られた3種類のcDNA(APm1-3)から作られるタンパク質をフィルターに固定したのち(gt11はcDNAなしのコントロール)、それぞれの単クローン性抗体との反応を調べた。シロイヌナズナAPXにも反応しうる5種の抗体(1,3,4,6,8)のうち、4種の抗体(1,3,6,8)が反応したことから、APXのcDNAが得られたことが証明された。

今後、これをオゾン指標植物やオゾン浄化植物の開発のために利用していきたい。

(くぼ あきひろ、

生物環境部分子生物学研究室)

国立公害研究所特別研究報告(SR-5-'90)

「環境指標を用いた都市及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」昭和60～63年度(平成2年3月発行)

産業のソフト化、人口の都市集中、技術革新、高度情報化、国民意識の変化、国際交流の活性化等、21世紀に向けた社会経済の基本潮流は、わが国の環境問題に大きなインパクトを与えようとしている。本報告は、このインパクトの全容を予測するため、昭和60年度から実施してきた特別研究の最終報告である。報告はまず、21世紀に向けた13の基本潮流を同定し、この潮流が7つの分野の環境問題に及ぼすインパクトを、合計100近いシナリオに整理している。次いで、デルファイ法という多数の専門家の知見を活用する手法によって、これらのシナリオの確からしさを評価し、特に重要なものについて、計算機シミュレーションによりさらに検討を深めている。また、本研究の過程で開発したデータベース、知識ベース、予測モデルづくりを助ける計算機システム等についても、その全容を紹介している。

(総合解析部 森田 恒幸)

## 環境週間について

国連人間環境会議が1972年にストックホルムで開催されたことを記念して6月5日を「世界環境デー」と定め、今年で18回目を迎えることになり、国民一人一人が環境保全に心掛けて行動していくことが重要となっている。

我が国でも6月5日を初日とする「環境週間」を設けてこれまで各種行事が行われてきた。国立公害研究所においてもこの「環境週間」行事の一

環として「環境にやさしい暮らしと社会を求めて」のテーマの下に、本年度は次の行事を開催した。

6月7日(木) 研究発表会

6月8日(金) 研究施設等一般公開

〃 特別講演会

### 表彰

受賞者氏名：内藤正明，森田恒幸，青柳みどり(総合解析部)

受賞年月日：平成2年4月26日

学会等名称：(社)日本オペレーションズ・リサーチ学会

賞の名称：日本オペレーションズ・リサーチ学会事例研究奨励賞

受賞対象：「アメニティをいかに計量化するか」(オペレーションズ・リサーチ，第34巻，第8号，5-12，1989)

受賞者氏名：安岡善文(総合解析部)

受賞年月日：平成2年4月17日

学会等名称：科学技術庁

賞の名称：科学技術庁長官賞(研究功績者)

受賞対象：高品位景観予測システムに関する研究

受賞者氏名：遠山千春(環境保健部)

受賞年月日：平成2年4月1日

学会等名称：(社)日本衛生学会

賞の名称：日本衛生学会奨励賞

受賞対象：「カドミウムによる腎障害に関する実験的・疫学的研究—メタロチオネインを指標として—」

受賞者氏名：戸部和夫(技術部)

受賞年月日：平成2年4月19日

学会等名称：科学技術庁

賞の名称：科学技術庁長官賞(創意工夫労者)

受賞対象：「植物暴露実験用PAN濃度自動制御システムの考案」

受賞者氏名：山元昭二(技術部)

受賞年月日：平成2年4月19日

学会等名称：科学技術庁

賞の名称：科学技術庁長官賞(創意工夫労者)

受賞対象：「動物実験施設の微生物学的清浄度検査法の改善」

### 主要人事異動

(平成元年4月16日付)

秋元 肇 併任 大気環境部大気環境計画研究室長

### 編集後記

本年7月に、国公研が国立環境研究所として再出発をすることを記念して、前号(No.1)と本号(No.2)で、OBの方々の所感や意見を論評として掲載してきました。その中で、新組織への大きな期待や激励が多く寄せられていますが、一方で、今後の行政官庁の研究所としてのあり方と、国際化時代の研究の進め方に対する心配や問いかけの声も聞かれ、所員一同、奮起して対処しなければならないと感じているところです。

これからの国際化のあり方については、国家や民族が受けつ

いできた文化・風俗・風土などの地域性や独自性を維持・発展させることと、政治・経済の面では、世界的な均質化を進めることが重要であると言われていています。研究に関しても、わが国が培ってきた方法論などを大切にしつつ、わが国固有のフィールドを充分活用した環境研究を進めて、全地球環境の保全に役立てることが重要ではないでしょうか。

さて次号では、新組織の概要と、地球環境研究G並びに地域環境研究Gで取り組むプロジェクト研究の内容を紹介する予定です。(T.T.)

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 茨城県つくば市小野川16番2

☎0298(51)6111(連絡先・環境情報部情報管理室)