



# 国立環境研究所

## ニュース

Vol. 14 No. 1

平成 7 年 (1995) 4 月

### 環境のリスク分析ーリスク管理と危機管理

所長 鈴木 継 美



(すずき つぐよし)

我々の生活環境には色々な原因による多様なリスクが存在する。環境のリスクについては、最近では3種のタイプが取り上げられる。すなわち、人間の健康に対するリスクだけでなく、生態学的なシステム、さらに当該社会における質的な生活水準 (quality of life, QOL) に対するリスクも評価されるべきであり、かつ管理の対象とすべきであるとされている。今回の阪神・淡路大震災では予測されたリスクが不幸にも現実の災害になってしまったが、まず人の生存・健康の問題が、次にQOLの問題が大きな課題となっていることは周知のことだろう。なお、現時点ではまだそれほど大きな問題とはなっていない生態学的なシステムの損壊の問題がこれから登場してくるに違いない。

ところで、今回だけでなく大災害の度ごとに“危機”管理ができていないと指摘される。この場合の危機は英語でいうとクライシスで危難が生じた時が問題で、そのとき何をなすべきかが問われている。危機管理もリスク管理も危険を予測するところは共通している。しかし、リスク管理が危機管理と違っているのはリスクを減少させる、あるいは予防するための活動であるという点にある。大地震に対する防災対策の中の多くのものはその意味ではリスク管理に含まれるだろう。危機管理もリスク管理も危険の予測に当たってリスク分析による情報を利用することになる。その際配慮しておかなければいけない問題点がある。“リスクの解剖学”という言い方があるが、リスクの内部構造が問題なのである。すなわち、どんな問題が最大のリスクを作り出すかを検討するだけでなく、何故それが最大のリスクを作るのか、誰がそのリスクを負うのかを知らなければならない。例えば、今回の地震では社会的弱者がより厳しい影響を受けているが、主たる原因 (地震)、に他の副次的な要因 (老朽化した建造物・高齢の居住者等) が重なって現実の災害が作られた訳で、いかなる人々がまたいかなる生態学的対象がどのような仕組みで最大のリスクに直面しているかを知っておく必要がある。

リスク管理、危機管理の土台としてのリスク分析の内容について今後検討すべき点が多々ある。沢山のリスクが存在する中で、誰が、どうやって問題を拾い出し、どのように整理し、どうやってランク付けするか等について検討を進めなければいけない。

執筆者プロフィール： 東京大学名誉教授，東京大学医学部卒，人類生態学・公衆衛生学専攻，医学博士  
 〈現在の研究テーマ〉 環境研究が科学・技術としていかなる特性を持つかについていつも考えています。

## 環境と健康の問題について思うこと

小林 隆弘

人類は、肉眼で見えない細菌を顕微鏡により見えるようにしたように、ヒトとして持つ能力の限界を道具等を用いることにより拡大し続け、現代の技術文明を形成してきたといえる。農耕による食糧の増産、産業革命以降の蒸気機関をはじめとする技術の発達、化石燃料の使用などにより、人類は力やエネルギーの限界を大幅に拡大し、指数関数的に人口を増やし、地球上のあらゆるところを生息地域とするに至っている。

速く、強く、大量になど、“ヒトの限界を拡大するのが目的”という技術を支えてきた考え方は、無限とも思われる広大な辺境が眼前に広がっていたときには絶対的とも思われる価値があった。しかし、当時でも都市では石炭使用による大気汚染が呼吸器をむしばむといったことが起きていた。すなわち周囲に広大な自然が存在していても拡散の少ない条件下では発生源の周囲は閉鎖系化され、高濃度汚染が生じ健康問題を引き起こしてきた。このことは技術の持つ二面性を明示するとともに、環境汚染にどう対処するかを考えるきっかけを与えたと考えられる。

また、人口や人間活動の増大は、外的な環境としての自然生態系やこれらを包む有限な地球環境に大きな影響を持ち始めてきた。ヒトは従属栄養動物であり酸素の消費者であるから、基本的には他の自然生態系の恵みを受けなければ存在しえない。自然生態系の減少におぼろげながら危機感を抱くのは本能に近いものがあるのかもしれない。ヒトの能力の限界を単純に拡大するといった考え方が閉鎖系のなかでどのような意味を持つのか問い直され、共生や循環といった概念が取り入れられ、価値観にも大きな変換がせまられているのはこのためであろう。

このような流れのなかでの環境と健康の関係を考えてみると二つの大きな問題がある。一つは、人間の活動により生じる汚染物質、騒音などが直接人の健康にどのような影響を与えるかという問題、もう一つは、自然生態系の破壊やオゾン層破壊といった

地球環境の平衡状態からの変化が、人の健康にどのような影響を与えるかという問題である。いずれも、人が健康な生活を営むために解明と対策が急がれている。

第一の問題は、有害汚染物質、騒音、電磁波などをはじめとして多種多様である。有害汚染物質の場合、対象となる物質の数の多さが問題である。ケミカルアブストラクト誌に登録されている化学物質が600万以上、アメリカでは日常使用されている物質は7万、日本でも2万以上といわれ、さらに毎年多数の新規物質が加わっている。このような無数とも思われる物質があるため、迅速に健康影響を予測し、対策に結び付ける方法を確立することが重要である。基本的には低濃度長期暴露の影響を評価する必要があるが、時間と多額の費用がかかるため利用できるデータは極めて少ない。したがってまずは、各国が分担協力し地道にデータを積み重ねていくことが必要である。データを積み重ね、解析を続けることにより、一見複雑に見える生体反応の法則性を見だし、短期暴露の結果から長期暴露の影響を予測する方法、動物実験からヒトへの影響を予測する方法、閾値濃度の推定法などを発展させることが重要である。また、多種類の汚染物質の健康影響を総体としてモニターする技術、鋭敏な指標開発のための病態機構の解明や遺伝子細胞レベルの影響評価法の開発なども必要であり課題は多い。

次に第二の問題であるが、この問題の基本は人口と人間活動の増加にある。例えば、オゾン層破壊による紫外線の増加と皮膚癌や白内障、温暖化による熱射病や免疫機能の低下、温度と死亡率の関係など、地球環境の変化が直接人の健康におよぼす影響については検討がなされてきた。しかし自然生態系の減少あるいは改変が人の健康な生活にどのような影響をおよぼすかについては手がつけられていない。閉鎖系において一定の人口に対してどの位の規模の自然生態系があれば、どの程度の健康な生活が維持できるかを検討する必要がある。食糧、水、空気、温

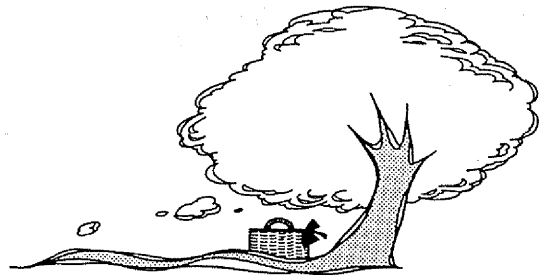
度、住環境などの環境因子群と健康との関係も一つの課題であろう。自然生態系の恵みを受けた健康な生活を送るために、人間圏の限界の定量的評価を健康の視点から行うことは大きな課題と考える。

(こばやし たかひろ、  
環境健康部上席研究官)

執筆者プロフィール:

横浜国立大学工学部卒、東北大学理学研究科博士課程修了、  
理学博士

〈現在の研究テーマ〉大気汚染物質と喘息および花粉症との  
関係 〈趣味〉散歩



## 第10回全国環境・公害研究所交流シンポジウム

高橋 慎司

今年度で第10回目を迎えた全国環境・公害研究所交流シンポジウムは、当所セミナー委員会(委員長:後藤典弘 社会環境システム部長)の主催により、予定通り平成7年2月21、22日に当所の大山ホールで行われた。今年度のテーマは、「生活排水・閉鎖性水域汚濁水の水質改善」が取り上げられ、水環境改善国際共同研究チーム(稲森悠平 総合研究官)を世話役として、7件の研究発表と総合討論がなされた。また、翌日には、特別講演「水環境保全研究の課題および展望」(講師:須藤隆一 東北大学工学部教授)が行われた。

参加者は、地方環境・公害研究所を含む自治体から57名、環境庁から2名、国立環境研究所から18名、民間から82名、合計159名であった。21日夜の懇親会には、100名以上の参加者があり、総務部の厚意により参加費を集める必要がなかったものの酒も肴も瞬く間もなかった。次年度からは、参加人数を正確に把握しながら会場を設定する必要がある。

以下に、今回のシンポジウムの概要を示す。

### 1) 発生源対策について

汚濁水の発生源対策については、千葉県水質保全研究所、岡山県環境保健センター、神奈川県環境科学センターが代表して発表した。食品工場排水・生

活排水に含まれる窒素、リンの除去を効率良く行う方法が報告された。

### 2) 汚濁湖沼対策について

汚濁湖沼として三方湖(福井県環境センター)と児島湖(岡山県環境保健センター)が取り上げられ報告された。閉鎖性水域での汚濁化が進んでおり、積極的に水質改善に取り組むことが必要とされた。

### 3) 直接浄化対策について

水質改善の手法として、植物を用いた除去(広島県保健環境センター)及び人工干潟による方法(東京都環境科学研究所)が報告された。両手法とも、生物を利用した浄化対策であり、生態系への応用が期待された。

以上の研究発表を受けて、総合討論では稲森総合研究官から具体的な提案として、地球温暖化対策用の浄化槽開発計画が示された。

また、須藤教授の特別講演は、水環境研究の過去・現在・未来にわたり、しかも日本からアジアへ向けてのグローバルな水環境保全を提唱した、極めてスケールの大きなものであった。

次年度以降も積極的に交流を深めて行くことを祈念する。

(たかはし しんじ、研究企画官)

【プログラム】

平成7年2月21日（火）

(1)発生源対策

- ・窒素, リンの食品工場排水処理施設における除去能の現状とその改善 中島 淳 (千葉県水質保全研究所)
- ・窒素, リンの生活排水処理回分式活性汚泥法による除去と操作条件の適正化 山本 淳 (岡山県環境保健センター)
- ・生活排水の循環型流量調整嫌気ろ床・包括固定化担体充填ろ過法による窒素の高度除去 井上 充 (神奈川県環境科学センター)

(2)汚濁湖沼対策

- ・三方湖の汚濁の現状と水質改善対策 石本健治 (福井県環境センター)
- ・児島湖の汚濁の現状と水質浄化対策 村上和仁 (岡山県環境保健センター)

(3)直接浄化対策

- ・水改善のための生活排水, 汚濁湖沼水中の窒素の植物を用いた除去 橋本敏子 (広島県保健環境センター)
- ・人工干潟および海浜における浄化機能と水質改善  
- 東京都内湾における底生動物の分布と浄化量 - 木村賢史 (東京都環境科学研究所)

(4)総合討論

平成7年2月22日（水）

特別講演 水環境保全研究の課題および展望 須藤隆一 (東北大学工学部)

## 「第14回地方公害研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会」報告

高橋 慎司

2月22日の午後、当所の中会議室において標記の検討会が行われた。これは国立環境研究所と、地方公共団体の公害・環境研究所（以下地公研）との間の研究協力を有効に進めて行くために、毎年この時期に開かれているもので、第14回を迎えた今回は、地公研側から全国公害研協議会（全公研）の土屋会長（東京都環境科学研究所長）はじめ、副会長、常任理事、支部長計11名（内2名代理）全員、国環研側からは鈴木所長はじめ17名の幹部職員に加え、オブザーバーとして、地公研との共同研究に関わりの深い酸性雨担当の主任研究官1名の出席があった。

国環研所長、全公研会長、それに来賓として迎えた本庁環境研究技術課の山崎課長からの挨拶の後、議事に入った。

議事は奥村主任研究企画官が議長を務め、以下のような議題で進められた。

- 1) 国立環境研究所の概況について
- 2) 環境研修センターの概況について
- 3) 全公研協議会の活動状況について

- 4) 部会・各支部から国立環境研究所への要望
- 5) 環境情報の提供等について

今回の議事内容は、部会や地方支部から環境研に対して、共同研究に対する財政措置、支部との交流の強化、研修の高度化等の要望がこれまでと同様な形で出された。これらについて本庁および所の方から、共同研究の現状を説明し、その枠組みの中で可能な範囲で運用しているが、今後とも共同研究、交流の充実強化に務める旨の回答があり、また研修センターからは研修のあり方についての検討をしているとの説明がなされるなど、全公研側との間で率直な意見の交換があった。この議論は、その後の第一ホテルでの懇親会でも続けられ、地球環境分野との協力についての議論があったという。

次の日の施設見学会には6名の参加があり、大型レーザーレーダー、オゾンレーザーレーダー、水生生物実験棟及び動物実験棟の見学を行った。

(たかはし しんじ, 研究企画官)

## 水環境における化学物質の長期暴露による 相乗的生態影響に関する研究

畠山 成久

### 1.はじめに

様々な生物により成り立っている生態系は、生息環境の物理的な破壊と化学物質などの汚染により、まさに危機的な状況にある。河川や湖沼のコンクリートによる護岸、森林の伐採などは目に見える環境破壊である。一方、化学物質などによる生態影響は顕在化する事例が少なくなり、現在の化学物質の汚染や生態系の状況ではそれが潜在的なものとなっている。そのため、化学物質による生態影響評価に関しては、それなりの調査・研究を実施しなければその有無すらも認識することができない。

国内の河川や湖沼は低濃度ながら様々な農薬類によって汚染されている。農薬類は生物を制御するために開発された化学物質であり、低濃度でも生物影響は大きい。農薬類の複合汚染の生態影響評価が本研究の主要目的の一つとなった。そのためには、農薬類に対する各種生物の感受性の種間差(時として、数千倍の差がある)、生物間相互関係(競争関係、食物連鎖関係など)を介した化学物質の間接的な影響評価、河川の生物群集に及ぼす農薬類の影響評価などの調査・研究を行った。これらの調査・研究の蓄積から、化学物質の複合汚染が生態系に及ぼす影響のメカニズムを明らかにすることを目的とした。

本研究は平成元～5年度に実施され、その報告書(SR-19-'95)が3月に刊行された。

### 2.調査・研究の成果

水田に散布された除草剤はつくば市では、5月中旬をピークとして河川に流入する。これらの除草剤がセテナストルム(緑藻)の増殖に及ぼす影響を試験すると、除草剤の複合影響により増殖は5月中旬をピークとして著しく阻害され、6月下旬にかけ徐々に回復する。河川水を水路に流し、藻類生産に及ぼす条件をコントロール(人工光、底生生物の除去など)して、水路内のタイル表面に発生する藻類量を連続的にモニターした結果、セテナストルムが著しく増殖阻害を受ける時期には河川の藻類生産も

50%前後阻害された。従来、除草剤の生態影響には一般の関心が薄かったが生態系の基盤部分にかかわる影響として、今後さらに検討が必要である。

底生生物は藻類を消費し、それ自身は魚類などの餌となって生態系を支えている。そのためこれらに対する化学物質の影響評価は特に重要である。カゲロウ、トビケラ、カワゲラ、ユスリカなどの水生昆虫、エビなどの甲殻類、貝類などが挙げられる。これらの生物は殺虫剤に対し、概して魚類よりも感受性が高い。河川水をビーカーに入れ、生後4週の稚エビを導入して、4日後までその生死を観察した結果を図に示す(1989年、つくば市)。これらの著しい死亡率は、単独～数種の殺虫剤の複合影響によってもたらされたものである。生命を育むべき河川が、在来の生物種を頻繁に死に至らしめる。ヌカエビの高死亡が殺虫剤の生態影響を如何に反映するか問題とされた。そのためヌカエビの生物試験と平行して、河川水の総合毒性がカゲロウ(国内の優占種を使用)の生長や羽化に及ぼす影響や殺虫剤が河川の生物群集に及ぼす影響を調査した。その結果、河川水サンプル中でヌカエビの死亡率が高まる時期には、調査河川では底生生物の生物群集も著しい影響を受けることが分かった。過去数十年の農薬汚染により感受性の高い生物は既に相当な影響を受け、今回復していない河川が多いであろう。このような河川では、農薬類の複合汚染はさらに生態系を破壊すると言うよりも、既に破壊された生態系の回復を妨げ続けている状況と言える。

生物間の相互関係に基づく間接的または2次的な生態影響評価は主として実験生態系を用いて行われた。湖沼の動物プランクトン群集の場合、最も殺虫剤に感受性が高いのは大型枝角類のダフニアである。ダフニアは藻類を効率的に摂食し、他の動物プランクトンとの競争では優位にあり他のプランクトンの増殖を抑制するため、湖沼生態系では一つのカギとなる重要種といえる。屋外実験水槽に低濃度の殺虫剤を投与すると、ダフニアが直接的にダメージ

を受けて減少する。しかし、それまでダフニアによって増殖を抑えられてきた藻類やワムシ（稚魚の餌として重要）が著しく増殖した。このように、殺虫剤の投与がプランクトン群集の多様性を一時的に高める場合があることも示された。

ダフニアには捕食者の放出する化学物質（臭い）に反応して、食われ難い形態に変身するものがある（マギレミジンコは、丸い頭を尖らす）、殺虫剤によっても同様の変化が起こることが分かった。特に、ミジンコが捕食者の共存下で殺虫剤にさらされると、殺虫剤はたとえ低濃度でも、捕食者の臭い物質と相乗的に働いてミジンコの形態や生長に影響を与えることが分かった。殺虫剤は捕食者の放出する化学物質（臭い）を介しても、捕食者—被食者に影響を与え、低濃度で生態影響を及ぼす可能性があることを示した。

農薬類に対する生物の反応として、耐性を獲得した生物の発見、あるいは耐性を有する系統の出現とそれらの耐性メカニズムなども農薬類の生態影響評価には重要であることが明らかにされた。

野生生物の生息環境を改善し、農薬類など化学物質の汚染を一層少なくし、多くの生物が絶滅する前に、生態系の回復を促進することが益々重要と考えられる。そのためには、農薬汚染からの緩衝地帯の整備や生物群集の回復源となる地帯の確保なども重要である。

（はたけやま しげひさ、地域環境研究グループ  
化学物質生態影響評価研究チーム総合研究官）

執筆者プロフィール：

東北大学理学部生物学教室卒、理学博士（現在の研究テーマ）  
化学物質の生態影響に関する調査・研究。

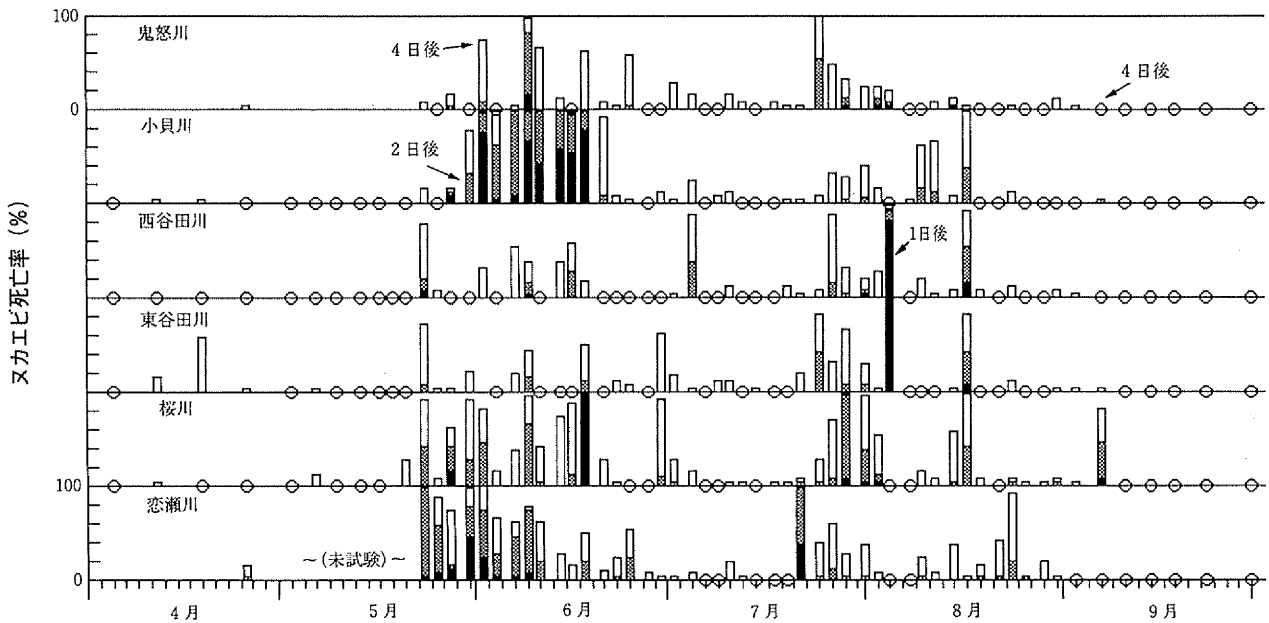


図 河川水サンプル中におけるヌカエビ死亡率の変動 (1989年)

9月以降は死亡率0%

## 植物は「形」で勝負する — 樹形形成モデルの開発

竹中 明夫

生物が生きるためには、外界から資源を取り込まなくてはならない。動物がエサという資源を取り込むときには行動がものをいう。一方、植物が光を受けるときには、どのように枝を張って葉をつけるかが重要であり、水や栄養塩を吸うには根の張りかたが重要だ。動けない植物は「形」で勝負している。まわりの植物との競争でも、形が決め手になることが多い。形と言ってもけっして静的なものではない。植物の形態形成はダイナミックなプロセスである。得られた資源をもとにさらに資源獲得のための構造を作っていく。

私は、樹木の地上部の構造ができていくプロセスをシミュレートするモデルを開発している。以前から、簡単な幾何学ルールのくり返しで樹木によく似た分枝構造を再現するモデルはあった。わたしのモデルのポイントは、葉を持つ小枝それぞれが置かれた光環境を考えて、明るいところの枝は多くの子枝を作るが暗いところのものは作る子枝が少なく、さらに暗い場合にはその枝自身が死ぬ、という現実的な過程を取り込んだことである。

1個体の木の枝間ではあまり資源のやりとりはしないらしいが、このモデルを使って、なまじ助け合わないほうが個体全体にとって都合がよいことが確かめられる。たとえば、単独では図aのような形に成長する木を6×6の格子状の木立にし

て計算機のなかで育ててみる(b)。すると、木立の中央の木では、暗いところの下枝は落ちて、明るい上方にだけ葉を広げるし(c)、木立のへりの木は外の明るいほうへと枝を伸ばしている(d)。こうした樹形は光を獲得するうえでうまくできているように見えるし、実際の木もこうした形をしているが、これは光不足の枝をかばわないで、「明るいところの枝はたくさん子枝を出し暗いところの枝は死ぬ」というルールで成長したおかげである。

現在、枝の力学的な強度を考えるなどの、モデルの拡張を行っている。さらに、具体的な種ごとの特性を調べて、それがどのような環境でどのような意味を持つのかを、このモデルを使って解析したい。そうしたアプローチは、個体のあいだの競争関係や、森林のなかの階層構造のできかたの理解につながるものと期待している。

(たけなか あきお, 地球環境研究グループ  
温暖化現象解明研究チーム)

執筆者プロフィール:

理学博士。シベリア北部の森林の調査を行うほか、本稿で紹介したような、植物の形の生態学的な意味を考える研究を進めている。研究のほか、家事、読書、野球、外国語学習などをして暮らしている。

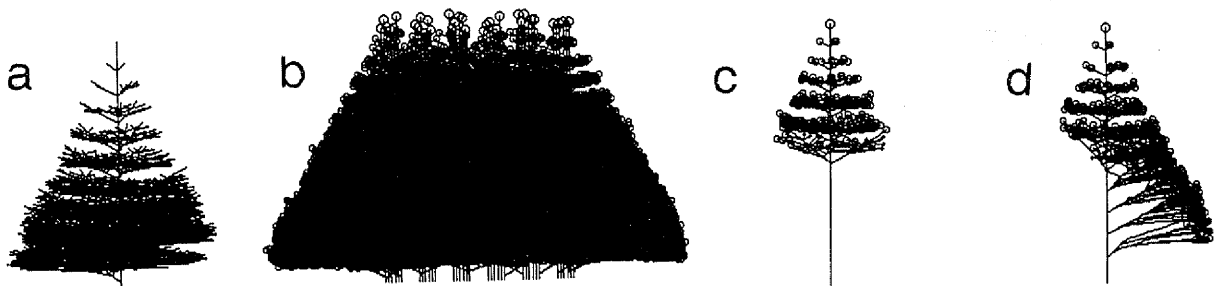


図 樹形形成のシミュレーション a, 単独木。b, 木立。c, 木立の中央の木。d, 木立のへりの木(右が外の方向)。

研究ノート

## コンピュータの中の 宇宙測定

横田 達也

地球環境問題の一つであるオゾン層破壊は、昨年9月に南極で史上最悪のオゾンホールが観測され、ますます深刻な様相を呈してきている。わが国が来年の2月に打ち上げる人工衛星 ADEOS には、環境庁が開発中のオゾン層観測センサー ILAS (改良型大気周縁赤外分光計) が載ることになり、南北両極のオゾン層を3年以上にわたって観測する予定である。我々のチームでは、そのデータ処理手法の開発と、データ処理用計算機システムの構築に関する研究を行っている。ILAS は図に示すように、人工衛星から見た日の出と日の入りの太陽光を観測することで、高さの異なった大気を透過した太陽光の吸収スペクトルを測定し、そのデータからオゾン層の化学反応に関与する大気中の微量ガスの高度分布を推定する。観測される太陽光スペクトル( $y$ )は、大気

中の各微量ガスの量(濃度の高度分布( $x$ ))に応じて、太陽の特定の周波数の光が吸収されることによって生じる。 $x$ を原因とみなせば、 $y$ は結果である。このように、事象の結果から原因の状態を推定することを「逆推定」という。

逆推定の計算手法は、近年のスーパーコンピュータや高速のワークステーション群の登場によって大きく変わった。複雑なモデル計算や数値シミュレーションを高速で行うことができるようになり、上記の原因から結果までのシステムを、近似を駆使した線型モデルで表現する必要がなくなった。システムを非線形モデルにより忠実に表現することで、 $x$ の推定精度を極力高めることができる。たとえば ILAS のデータ解析では、非線形最小二乗法を用いる。その原理は次のように説明できる。まず、宇宙空間での測定プロセスを、計算機の中で高精度にモデル化する。そこでは  $x$  の値を与えれば  $y$  が計算できるが、観測された値  $y$  から求めたい濃度  $x$  を直接的に計算することはできない。そこで、計算結果の  $y$  が実際の測定値の  $y$  と一致するように、 $x$  を調整しながら何度も計算を繰り返す。これによって、最終的に  $x$  の最適な推定値が求められる。

ずいそう

## 歯に衣着せず

Richard Weisburd  
(訳 信子・ワイスバード)



日本人や外国人に、外国で仕事をしていた時と比べて、日本で仕事をする時何が欠けているか、とよく聞かれる。まず思いつくのは、私が日本に来る前によく行っていた科学上の討論の頻繁さと深さである。西洋では、科学的意見をよく同僚と交換する。こうした討論の場を踏んで、自分や同僚のアイデアを厳しく評価することを学んだ。建設的な批評は、研究を高い創造性と生産性へと導くのに大変役に立つ。有能な科学者は自分に対しても厳しい批評家であるべきである。

日本では海外にいる時と違い、気軽な科学的討論にあまり参加したことがなく、率直な批評を受けたこともほとんどない。もちろん言葉のハンディがあるため身近でおこる討論に参加できないこともよくある。しかし日本人科学者同士でも率直な批評の交換はまれである。特に、日本の大学院生から直接の批評が聞かれることはまずない。東京大学、理化学研究所等の研究所では、研究所のプログラムに対し、外国人研究者を含む外部からの批評をおおぐことによって、この問題を認識するようになってきている。



求められた推定値には必ず誤差が含まれる。その主な原因は、観測値におけるノイズと計算機内に構築された測定プロセスにおけるモデルの誤差である。推定結果を世界各国の大気研究者に提示する際には、この推定誤差を用いて結果がどの程度信頼できるかの情報(信頼区間)も同時に提示する必要がある。この信頼区間は、統計学的な理論に基づいて計算する。そのほか最適な観測周波数領域の選定や、観測データの重みづけなどの作業に、各種の統計的手法を適切に使用できるデータ解析の専門的な知識が必要とされる。このように、数値データ処理を利用して環境の状態を把握する研究においては、統計的なデータ解析手法は欠かせない。わが国立環境研

究所は5年前に大きな組織改革を行い、残念ながら統計情報に基づいて環境データの解析研究を行う研究室はなくなってしまった。今後地球環境や地域環境における様々なデータを扱う際に、わが研究所内において統計的なデータ解析の研究態勢を強化する必要はないのであろうか。

(よこた たつや, 地球環境研究グループ  
衛星観測研究チーム)

執筆者プロフィール:

東京大学大学院(工学系)研究科修士課程修了, 工学博士。  
〈現在の研究テーマ〉リモートセンシングデータ解析アルゴリズムの開発。〈趣味〉プロ野球(中日)・サッカー観戦

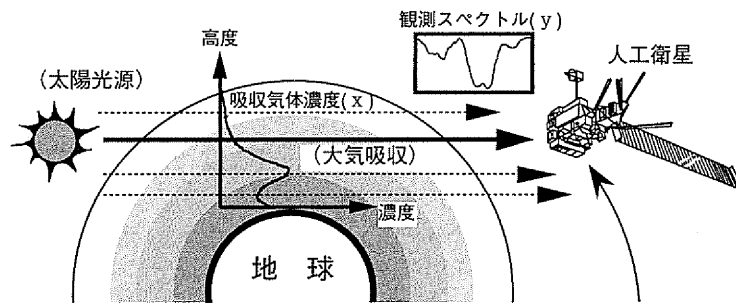


図 宇宙における太陽の大気透過光観測システム

西洋では批評がいつも建設的というわけではない。見解の相違は時には闘争に発展し、討論をしている当人達はお互いに敵意を持ち、柔軟性にかける様になる。例え真理が、二者の科学者の見解の中間にあったとしても、硬直した感情のために歩み寄ることができない時もある。

日本の社会では調和ということが高く評価される。率直な批評は受け取る側がその真意を理解しない場合、社会の調和をそこねることになる。しかしながら、思慮深い批評はアイデアの貴重なinputとして受け入れられることができる。日本社会の評価基準は率直な批判を制限してしまうが、一方西洋で見られるように建設的批評が一線を越え敵意と化してしまうことを防いでいるとも言える。敢えて言うならば、日本の科学者と教育者は、率直で建設的な批評を奨励育成することによって、創造力と生産性を高めるべきである。厳しい物の考え方や、アイデアの交換を刺激するためには、様々なテクニックを駆使する必要がある。さらに重大なことは、善意ある批評が提示された時、我々はその批評をいかに役立てることができるかを考慮すべきだろう。

この4年間環境研究所での仕事やスタッフの人達との共同研究を楽しんで行ってきたが、奨学生期間も間もなく終わりに近づこうとしている。この紙面をお借りし、環境研の皆様と仕事をする機会に恵まれたことを御礼申し上げます。

(リチャード ワイスバード, 地域環境研究グループ  
湖沼保全研究チーム共同研究員)

執筆者プロフィール:

東京水産大学招聘研究員, ハワイ大学海洋学科大学院博士課程修了, Ph. D.

〈現在の研究テーマ〉Aquatic biogeochemistry and productivity 〈趣味〉ボディサーフィン, 畑仕事

論文紹介

“Seasonal and diurnal variation of isoprene and its reaction products in a semi-rural area”

(大気中イソプレンとその反応生成物の季節変化と日変化)

Yoko Yokouchi : Atmospheric Environment, 28 (16) 2651-2658 (1994)

横内 陽子

地球上の多くの植物が大気中にイソプレンというガスを放出しており、その総量は年間400メガトン（1メガトンは100万トン）にもものぼる。森の香りとして知られるピネンやリモネンと違って、濃いイソプレンは都市ガスとよく似た嫌なにおいを持っている（熱帯植物温室などへ行けば体験できる）。このイソプレンは大気中における光化学反応性が高く、最終的には温室効果気体である一酸化炭素やオゾンを生じると共に、対流圏の酸化反応を全般的に支配しているOHラジカルを消費するため、地球環境に重大な影響を及ぼしている可能性が高い（図1）。北米大都市近郊の森林地域で観測される高濃度オゾンの一因としても注目されている。このように重要な間接的効果をもつイソプレンの影響を定量的に評価するためには、放出量の実測、各種反応実験に加えて実際の対流圏におけるイソプレンの変質過程を理解する必要がある。そのために、イソプレ

ンとその初期の反応生成物（メチルビニルケトンとメタクロレイン）の濃度変動を調べたのが本論文の内容である。

観測は国立環境研究所の松林にある大気モニター棟で、当時新しく開発した自動濃縮／キャピラリーガスクロマトグラフー質量分析計を用いて行った。1991年の6月から12月までの間に1～3週間の連続測定を数回行って、約1800組のデータを得た。図2に夏の1週間分を例として示す。この図から分かるように、イソプレンもその反応生成物も日中濃度の方が夜間よりもずっと高くなっている。このことは、植物からのイソプレン放出と大気中の反応が共に日中盛んであることを示している。この日中の反応がOHラジカル反応であることも各化合物の相対比と反応性の比較から明らかにされた。夜間のデータについて見るとオゾンが残留している場合明らかに反応生成物／イソプレン比が大きくなっている（図2

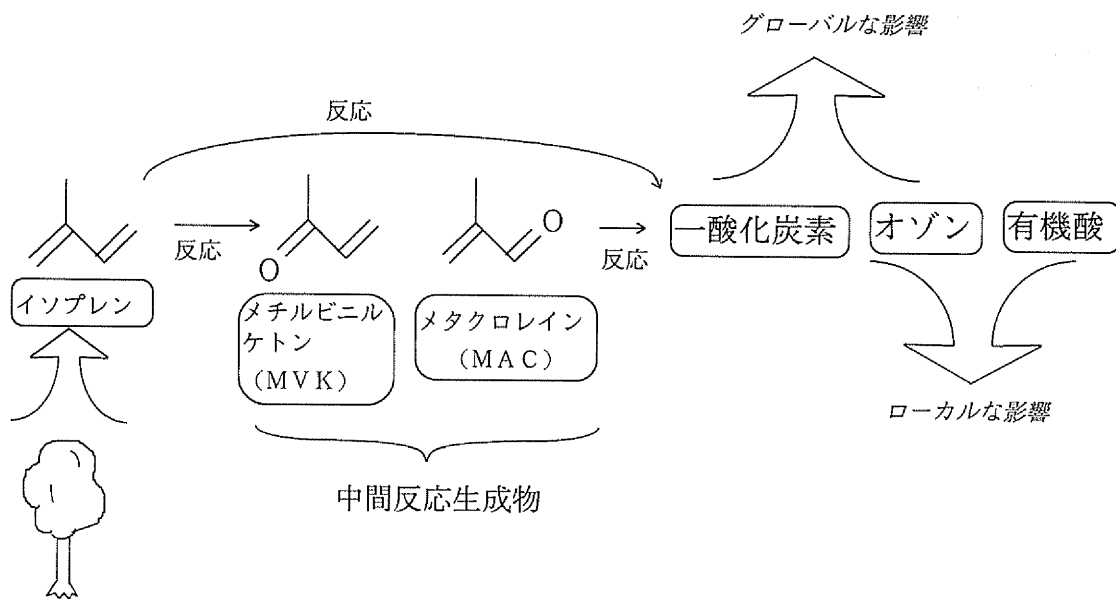


図1 イソプレンの大気中における変化

中矢印)。これは夜間にオゾンから生成されるNO<sub>3</sub>ラジカルとの反応を示唆するものであるが、この反応については実験データも不足しており今後の検討課題である。植物活動が衰える冬にはイソプレンの放出も減り、その濃度も下がるものと予想されたが、光化学反応が抑えられるためか、一日の最高濃度に大きな変化はなかった。ただし、昼夜の変動パターンは大きく変わって日中濃度の方が夜間よりも低くなる日が多くなった。論文ではこのような冬季の変動についてもその要因解析を行ったがここでは省く。

上に述べたように夏期の日中にはイソペンとその中間反応生成物がOHラジカルと急速に反応しそれに伴ってオゾンや酸化炭素を生成するというシナリオがフィールド観測によって確認された。現在急速に進んでいる熱帯林の破壊は地球上のイソペン発生量を大幅に減らすことになるが、そのことが将来対流圏大気に深刻な影響を及ぼすのか否かを判断するためにもイソペンの動態解明を急ぐ必要がある。

(よこうち ようこ、  
化学環境部計測技術研究室)

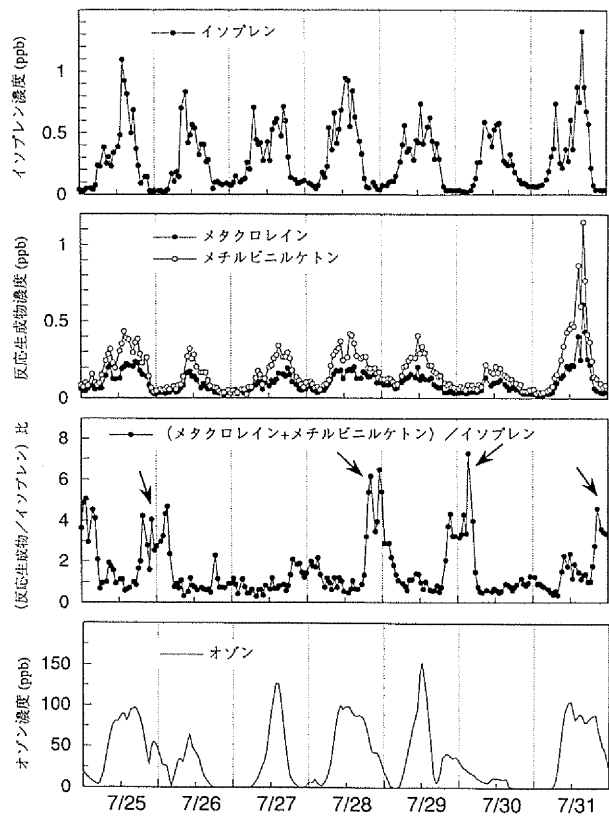


図2 イソペンとその反応生成物の濃度変動  
(1991年夏、つくば)

## 人事異動

(平成7年3月1日付)

植松 崇副 配置換 主任研究企画官付国際共同研究官(地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム総合研究官)  
併 任 地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム総合研究官

(平成7年3月31日付)

菅原 三夫 定年退職 (総務部施設課長)  
海老瀬潜一 辞 職 摂南大学工学部教授就任予定(水圏環境部水環境工学研究室長)

(平成7年4月1日付)

田中 瑞穂 出 向 厚生省大臣官房付(総務部長)  
岡田 英夫 昇 任 総務部長(長官官房総務課上席環境調査官)  
平山 博 辞 職 (総務部総務課長)  
城所 一男 配置換 総務部総務課長(自然保護局企画調整課課長補佐)  
守田不二隆 配置換 総務部施設課長(環境情報センター研究情報室長)  
古川 満信 転 任 環境情報センター研究情報室長(関東管区行政監察局総務部調査官)  
栗原 崇 遣 大韓民国環境部国立環境研究院派遣予定(主任研究企画官付国際研究協力官)  
山村 充 配置換 主任研究企画官付国際研究協力官(企画調整局環境研究技術課課長補佐)  
小原 昇 任 総務部総務課長補佐  
併 任 環境情報センター情報整備室数値情報専門官(国土地理院地理調査部地理第一課専門職)  
佐々木寛寿 出 向 関東管区行政監察局総務部調査官(総務部施設課理工施設専門官)  
井出 建夫 配置換 総務部施設課理工施設専門官(千鳥が淵戦没者墓苑管理事務所庶務科長)  
吉田 督 出 向 厚生省保健医療局国立病院部経営指導課電気設備係長(総務部施設課共通施設係長)  
安彦 好竹 転 任 総務部施設課共通施設係長(宮内庁京都事務所工務課設備係長)  
坂下 和忠 配置換 企画調整局環境保健部保健企画課数理専門職(環境情報センター研究情報室研究情報係長)  
古田 早苗 配置換 環境情報センター研究情報室照会検索係長(環境情報センター情報整備室管理係長)  
小山 悟 配置換 環境情報センター研究情報室研究情報係長  
併 任 環境情報センター研究情報室普及係長(環境情報センター情報管理室連絡調整係長)  
宮下 七重 配置換 環境情報センター情報整備室管理係長  
併任解除 環境情報センター研究情報室(環境情報センター情報管理室国際情報係長)  
萩原 理之 昇 任 環境情報センター情報管理室電算機運用係長(総務庁長官官房会計課庶務係長)  
松井 文子 昇 任 環境情報センター研究情報室図書資料係長(総務部会計課契約係主任)  
高木 勉 昇 任 環境情報センター情報管理室連絡調整係長(長官官房会計課予算係)  
赤塚 輝子 配置換 総務部会計課契約係主任(総務部総務課総務係主任)  
木村 幸子 昇 任 総務部総務課厚生係主任(総務部会計課支出係)  
名取美保子 昇 任 環境情報センター研究情報室普及係主任(環境情報センター研究情報室普及係)  
福澤 謙二 配置換 企画調整局環境計画課計画第二係  
併任解除 地球環境研究センター観測第一係(総務部総務課総務係)

浮貝 太一	転任	総務部総務課総務係
押田 武	兼任	地球環境研究センター観測第一係(企画調整局環境保健部保健企画課公害補償審査室審査係)
大見 幸司	兼任	水質保全局企画課庶務文書係(総務部総務課人事係)
種瀬 治良	兼任	総務部総務課人事係(大気保全局自動車対策第一課企画調整係)
林 俊宏	兼任	長官官房会計課契約係主査(総務部会計課調度係)
志田 健治	兼任	総務部会計課調度係(自然保護局国立公園課国有財産管理係)
阿部 裕明	兼任	総務部会計課支出係(自然保護局企画調整課予算決算係)
横川 晶人	配置	長官官房総務課環境環境情報企画官室(環境情報センター情報管理室電算機管理係)
大石 浩巳	兼任	企画調整局環境保健部保健企画課公害補償審査室審査係(環境情報センター情報管理室電算機運用係)
仁科 英俊	兼任	環境情報センター情報管理室国際情報係
森田 昌敏	配置	地域環境研究グループ統括研究官(化学環境部長)
内藤 正明	兼任	地域環境研究グループ統括研究官(京都大学工学部教授)
相馬 光之	昇任	化学環境部長(化学環境部上席研究官)
井上 元	兼任	大気圏環境部上席研究官
		地球環境研究グループ温暖化現象解明研究チーム総合研究官(地球環境研究グループ温暖化現象解明研究チーム総合研究官)
平田 健正	出向	和歌山大学システム工学部創設準備室教授就任予定
	兼任	地域環境研究グループ水改善手法研究チーム総合研究官(地域環境研究グループ水改善手法研究チーム総合研究官)
渡辺 正孝	兼任	水圏環境部水環境工学研究室長(水圏環境部長)
宮崎 忠国	兼任	地球環境研究センター研究管理官(地球環境研究グループ森林減少・砂漠化研究チーム主任研究員)
原沢 英夫	兼任	地球環境研究センター研究管理官(社会環境システム部環境計画研究室長)
青木 陽二	兼任	社会環境システム部主任研究官(社会環境システム部環境計画研究室主任研究員)
湊 淳	出向	茨城大学工学部講師(大気圏環境部高層大気研究室主任研究員)
野崎 久義	出向	東京大学理学系研究科助教授(生物圏環境部環境微生物研究室主任研究員)
伊藤 裕康	兼任	主任研究企画官付研究企画官(化学環境部計測管理研究室主任研究員)
高橋 慎司	兼任	主任研究企画官付研究企画官
		地域環境研究グループ実験動物開発研究官付主任研究員(地域環境研究グループ都市環境影響評価研究チーム主任研究員)
山元 昭二	配置	地域環境研究グループ開発途上国健康影響研究チーム主任研究員(環境健康部保健指標研究室主任研究員)
梅津 豊司	配置	環境健康部保健指標研究室主任研究員(地域環境研究グループ化学物質健康リスク評価研究チーム主任研究員)
天野 邦彦	兼任	水圏環境部水環境工学研究室主任研究員(建設省土木研究所環境部環境計画研究室主任研究員)
佐竹 潔	配置	生物圏環境部環境微生物研究室主任研究員(沖縄地区国立公園・野生生物事務所公園保護科長)
中嶋 信美	兼任	地域環境研究グループ新生物評価研究チーム主任研究員(地域環境研究グループ新生物評価研究チーム研究員)
岩崎 一弘	兼任	地域環境研究グループ新生物評価研究チーム主任研究員(地域環境研究グループ新生物評価研究チーム研究員)
青柳みどり	兼任	社会環境システム部環境経済研究室主任研究員(社会環境システム部環境経済研究室研究員)
山形与志樹	兼任	社会環境システム部情報解析研究室主任研究員(社会環境システム部情報解析研究室研究員)
上野 隆平	兼任	生物圏環境部生態機構研究室主任研究員(生物圏環境部生態機構研究室研究員)
多田 満	兼任	生物圏環境部生態機構研究室主任研究員(生物圏環境部生態機構研究室研究員)
近藤 美則	配置	地域環境研究グループ交通公害防止研究チーム研究員(社会環境システム部環境計画研究室研究員)
高野 裕久	採用	地域環境研究グループ大気影響評価研究チーム主任研究員
高野 秀子	採用	地域環境研究グループ化学物質健康リスク評価研究チーム主任研究員
久米 博	採用	化学環境部計測技術研究室主任研究員
佐藤 雅彦	採用	環境健康部病態機構研究室主任研究員
米田 穰	採用	化学環境部動態化学研究室研究員
高橋 善幸	採用	大気圏環境部大気動態研究室研究員

環境研修センター

(平成7年4月1日付)

橋本善太郎	辞職	(所長)
久野 武	配置	所長(東西センター客員研究員)
細野 豊樹	出向	東京大学教養学部助手
	兼任	教官(長官官房総務課専門官)
藤倉 良	出向	九州大学工学部助教授
	兼任	教官(企画調整局地球環境部環境保全対策課環境協力室室長補佐)
植田 孝次	配置	長官官房秘書課秘書第二係長(環境研修センター庶務課庶務係長)
今井 正之	兼任	庶務課庶務係長(長官官房会計課予算係)
佐々木淳一	兼任	新宿御苑管理事務所庶務課主査(環境研修センター教務課教務係)
星野 哲也	兼任	教務課教務係(企画調整局環境計画課指導係)
鈴木 章夫	兼任	長官官房会計課支出係(環境研修センター庶務課庶務係)
関 聖栄	兼任	庶務課会計係(水質保全局企画課庶務文書係)

編集後記

巻を改めるに際して、ニュースのスタイルもかなり変えました。外見がどのくらい変わったか、ご覧になっていくつまで指摘できるでしょうか。内容もかなり柔らかくして、親しみやすくしていくつもりです。それでも役所の出版物だから、そうそう過激に柔らかくというわけにはいかないそうです。

この号では、随想を当所の共同研究員でもあるワイスバードさんにお願しました。その控え目な筆は、わが国の研究者にとって十分耳の痛い話になっているのではないのでしょうか。他の研究者の仕事に対する批評の仕方は、実はわが国でも学問分野によって随分違います。それは、いろいろな学会を渡り歩いた経験からも

確かなことです。日本にだって、まるで機関銃の撃ち合いのように手厳しい議論を交わす、それでいて一向に雰囲気が悪くならない学会もあるのです。当所の中でも部が違えば、議論の仕方は相違に違うのではないのでしょうか。それにしても、一般的な傾向としてはワイスバードさんの言うとは当たっていて、私たち日本の研究者は、あるいは日本人一般も、批評をすること、それを聞くこと、いやそもそも議論をすることに慣れてはいないようです。このニュースが研究者の間の率直な意見の交換の場としても役立つといいと思っています。(K.O.)