

# 国立環境研究所

# ニ-ス

Vol.10 No.1

平成3年4月

## 環境研究のさらなる進展に向けて

国務大臣 愛知和男  
環境庁長官

あいち かずお

環境問題に対する世界の関心が今ほど高まっている時はないでしょう。地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨などの地球環境問題は、様々な国際会議の場で常に取り上げられており、1992年6月には、「環境と開発に関する国連会議」がブラジルで開催されます。

先の湾岸危機に際しては、原油の流出による海洋汚染、油井の炎上による大気汚染など、地球環境へ及ぼす影響について大変憂慮される事態が生じました。環境庁では、関係省庁とも連携をとり、いち早く政府環境調査団を現地に派遣するなど、積極的に対応しております。

今日の環境問題の解決のためには、地球の生態系の維持と人の経済社会活動との両立が図られるよう、経済社会活動に関する諸政策と環境政策の密接な連携の下に、経済社会及び人々の生活様式を環境に配慮したものに変革し、「環境保全型社会」を地球規模で形成していかなければなりません。

環境研究は、環境政策を進めるための科学的基礎を提供するものであり、その重要性は今さら申すまでもありません。

国立環境研究所は、これまで幅広い分野の研究者の協力のもとに、我が国の環境研究の進展に多くの成果を挙げてきました。私も、去る1月22日、研究所を視察し、研究者の皆様が様々な課題に真剣に取り組む姿に接し、また日頃の研究成果を拝見し、環境研究のさらなる進展を確信したところであります。

人類の生存の基盤をゆるがしかねない環境問題に対処するためには、我が国の環境研究の中核機関である国立環境研究所が、地球環境研究センター等を活用し、国際的な研究協力の拠点としても積極的役割を果たすことが求められています。

国立環境研究所の皆様の一層のご活躍を期待しております。

## “地球にやさしい社会”とは？

内藤 正明

いま「地球にやさしい」が時代のキーワードになっている。しかし、これについては言葉が先行してその具体的イメージは大いに混乱しているように思われる。そこで、未熟ながら現時点での私見を述べてみたい。

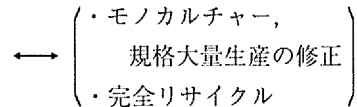
ここで言う“地球”とは、物体としてのEarthではなく、“将来世代の人類”のことであるのは自明としよう。問題は“やさしい”ことの意味であり、それを判断する規範と尺度は何か、である。

これまで我々が社会の目標としてきた“健康、快適、利便”などは主として現世代のためのものであった。そして、その追求の過程で次世代への配慮を欠くことになり、その結果として現れたのが、今日の地球環境問題であるという認識もそう異論はないと思う。そこで提起されたのが将来への配慮を保証するための“持続性”という新たな規範である。

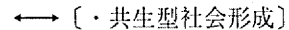
ここまでは復習であるが、我々の課題はこの“持続性”とこれまでの規範との整合をとってどう社会の仕組みを持続的なものに変革するかということである。その評価基準は“環境負荷の後世への積み残し最小”であり、その尺度は、若干の飛躍を許してもらえば、“エネルギー消費量、エントロピー増大量、リサイクル度”といったものになるであろう。もしこの尺度に立った場合、都市・地域のイメージはどんなものであろうか。再度の飛躍をあえてすれば、究極的には、

- \*「居住形態」：自然エネルギー(太陽、風、水)と自然浄化(生物的分解)を最大限活用するために  
 ……→「低密度・低層型」  
 ↔〔・ソフトエネルギーパス〕

- \*「物流システム」：そのための余分なエネルギー消費を避けるために ……→「自立・自給的」

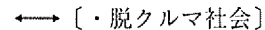


- \*「生産システム」：エントロピー増大を回避するために ……→「農業系社会」



- \*「都市スケール」：交通のための余分なエネルギー消費を避けるために

……→「公共交通・徒歩・自転車規模」



(〔 〕内は対応する既存の諸説)

というような一つのエコタウン像が浮かんでくる。

なお、持続性から要求されるこれらの特性が、快適、利便などと両立するかどうかである。否の場合には、“事態の深刻さの認識”と“後世代への配慮度”に応じて、どこかで折り合いをつけるのだが、そのための論理もまた必要になる。

もう一つの将来像に至る選択肢は、技術進歩にかけて、現在の社会経済の発展にまい進してみることである。もし、環境と資源制約を克服しえたとして、快適さと便利さを追求した究極の姿は、SFに見られるような完全に人工的に環境制御された宇宙船の世界、さらには生命維持装置型社会かもしれない。この場合の大きな問題は、生態系と切り離された人類の心理的及び生理(遺伝・進化)的変質に対する危惧であろう。

そのいずれの社会を選ぶかは、“技術への信頼度”と“個人の好み”との組み合わせによって定まってくる。

## 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(第10回)の報告

遠山 千春

地方公害研究所と国立環境研究所との協力関係を緊密にし、一層発展させるための両機関の幹部による検討会が、去る3月5、6日に国立環境研究所において開催された。地方公害研究所側からは、全国公害研協議会(全公研)会長のほか、役員8名、国立環境研究所からは、所長、副所長、主任研究企画官、環境研修センター所長ほか、約10名の部長及び関連の研究者が出席した。

会議では、小泉所長、高橋全公研会長の挨拶に引き続き、下記の演題で講演と討論が行われた。

### (1) 地球規模環境問題について

#### ①地球環境問題への取り組みと地方公害研究所への期待

秋元 肇(地球環境研究グループ統括研究官)

#### ②地公研における地球環境問題への取り組み

—特に酸性雨調査の状況と課題—

國本幹雄(広島県環境センター所長)

### (2) 情報ネットワークについて

#### ①情報ネットワークの構築の現状と今後の方向

鹿野久男(環境情報センター長)

#### ②情報ネットワーク構築への地公研の要望

森 忠繁(岡山県環境保健センター所長)

#### (3) 生物学研修について

#### ①新生生物の環境リスク評価と遺伝子工学研修

近藤矩朗(地域環境研究グループ新生生物  
評価研究チーム総合研究官)

#### ②環境研修センターにおける生物学研修の現状

先名征司(環境研修センター教務課長)

#### ③地公研への環境評価に関する生物学的技術の 導入について

高橋克己(福岡県衛生公害センター所長)

これらの発表の後、総合討論(座長：市川副所長)が行われた。上記の3課題についてお互いに問題提起をすることにより、地方公害研究所側と国立環境研究所側の問題意識が明確となり、共同研究はじめ今後の協力を一層緊密にする上で有意義な検討会であった。

(とおやま ちはる、  
環境健康部保健指標研究室)

以上のようなことに関する研究は、当研究所の旨とする(?)“science”にはなじまないとの判断もあるが、外部(及び内部の何割か)には大変関心の高まりが感じられるので、当分私的なサロンの形で雑談会を続けてみたいと思っている。ご関

心の向きは自由に参加の上、討論いただけると幸いです。

(ないとう まさあき、  
地域環境研究グループ統括研究官)

## 酸性雨総合研究

溝口 次夫

酸性雨が湖沼や河川を酸性化し、そこに生息している魚介類や水生生物を死に至らしめ、また、森林や歴史的建造物などを損傷していることはよく知られている。ヨーロッパ大陸北東部や北米大陸東部では20年以上も前から酸性雨によるこれらの被害が顕在化している。我が国でも最近関東地方や北九州地方の一部でスギやモミなどの樹木の枯損が見られるが、今のところそれ程大きな被害ではない。しかし我が国でも欧米とあまり変わらない酸性雨が降っていることもこれまでの調査で明らかにされている。

酸性雨の原因である二酸化硫黄や窒素酸化物は石炭や石油などの化石燃料の燃焼に伴って大気中へ放出されるものである。我が国を含めた東アジア地域はヨーロッパ大陸や北米大陸に次いで化石燃料の消費量が多い地域であり、今後さらに増加するものと推測されている。

酸性雨総合研究は環境庁が今年度から新たに設けた地球環境研究総合推進費のもとで行われている。酸性雨は地球の温暖化現象やオゾン層の破壊などと共に地球的規模の環境問題として位置付けられている。もちろん、酸性雨は国際的あるいは大陸的規模の環境問題ではあるけれども、同時に一国内の地域の環境問題としても重要である。

酸性雨という言葉について、この総合研究では樹木などへの影響の観点から、単に酸性の降雨だけでなく、乾性の酸性降下物及びガス状の酸性物質や酸化性物質を含めたものを広義に酸性雨と定義する。

### 研究計画

酸性雨の前駆体物質である二酸化硫黄や窒素酸化物の大気中への放出、それらの大気中での反応

による酸性物質(硫酸や硝酸)の生成、エアロゾルや雲などへの取り込みとそれらの輸送及び地表面への沈着のプロセス、地表面での樹木などへの影響や土壌及び水域(湖沼、河川)を酸性化するメカニズムを明らかにするため、以下の研究を進めている。

### (1)東アジア地域における酸性雨の動態解明に関する研究

東アジア地域において地上の発生源から大気中へ放出された二酸化硫黄や窒素酸化物が大気中でヒドロキシルラジカルなどの過酸化物と反応して硫酸や硝酸に酸化されるメカニズムと、それらがエアロゾルや雲に取り込まれて輸送され、地上へ到達するプロセスを明らかにするため、次の研究を行っている。

- ①酸性雨及び関連物質の輸送等を明らかにするための地上モニタリング地点の選定とモニタリングの実施
- ②東シナ海を中心とした東アジア地域における大気の流れの解析
- ③東アジア地域の二酸化硫黄や窒素酸化物の発生源分布と発生量の推定及びそれらのデータベースの構築
- ④航空機観測のための微量酸化性物質計測システムの開発
- ⑤酸性霧の生成と汚染物質が霧に取り込まれるプロセスの研究

### (2)自然植物系における酸性雨の影響に関する研究

酸性雨が樹木等に与える影響を同定、定量するために国環研での高性能の暴露チャンバー実験及びフィールドでの調査や実験を行う。初年度は次の研究を開始している。

- ① 樹木へ及ぼす影響が大きいと考えられる酸性霧暴露チャンバーの開発とそれを用いた実験の開発
- ② 実験に供する針葉樹(スギやモミ)の育成方法の開発
- ③ フィールドにおいて樹木の枯損の原因を明らかにするためのオープントップチャンバー\*法及び配置法による実験手法の開発
- ④ 高感度分析法を用いた樹木各部の元素分析法の確立と樹木枯損原因の追求
- ⑤ 赤外線画像計測法を用いた樹木枯損の早期評価法の確立
- ⑥ 酸性降水物のモニタリングのための指標植物の検索

(3) 酸性降水物の陸水、土壤への影響機構に関する研究

我が国の酸性降水物量は欧米とあまり変わらないにもかかわらず、湖沼や河川の酸性化は進行していない。陸水域の酸性雨による影響は土壤の酸性化から始まる。我が国の土壤中での酸性降水物の挙動を明らかにし、土壤中中和能の定量化や各陸水域の酸性化予測などを行う。

- ① 酸性降水物量の計測と陸水域酸性化予測のた

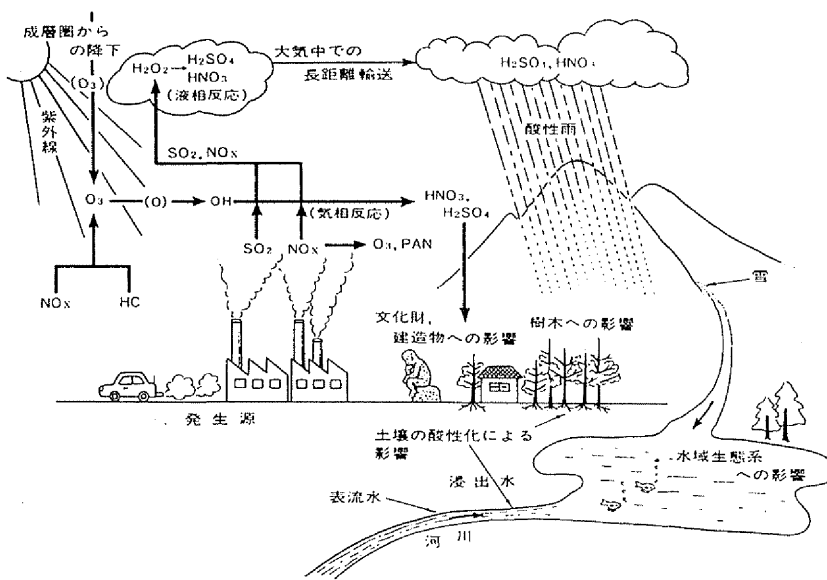
めのモニタリング地点の選定とモニタリングの実施

- ② 酸性化しやすいと推定される湖沼や河川の調査
- ③ 土壤中中和能推定のための研究
- ④ 降雨流出水質に及ぼす酸性雨の影響の研究
- ⑤ 湖沼や河川の酸性化が水生生物相に与える影響の研究

以上の研究を実施する体制は酸性雨研究チームの構成員5名のほかに、基盤研究部門から10数名の参加を得てプロジェクトチームを構成している。また、大学及び多くの地方自治体の研究機関の協力を得ている。酸性雨の現象解明やその及ぼす影響などの研究は地方自治体も大きな関心を寄せており、またフィールドでの研究が必要であるため、今後も地方自治体との共同研究体制を密にしていくことが必要である。

(みぞぐち つぐお, 地球環境研究グループ  
酸性雨研究チーム総合研究官)

\*オープントップチャンバー：大気汚染質の植物影響を評価するための野外実験用チャンバーで上部の開いている形式のもの



酸性雨の概念図

## 先端技術における化学環境に関する研究

相馬 悠子

化審法(化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律)では「化学物質」は「元素または化合物に化学反応を起こさせることにより得られる化合物」で天然物を含まないとなっている。我々の生活は「化学物質」に取り巻かれ、かつ「化学物質」を使用せずには生活できなくなっている。産業であれ、個人生活であれ化学物質が使用されると、それらはいずれ廃棄され環境に放出され、また一部は製造や使用過程で揮発などにより非意図的に環境に放出されていく。環境に放出された化学物質は、どこにどれだけ、どのような形としてたどり着き、どのような影響を環境に及ぼすのだろうか？

特別研究「先端技術における化学環境の解明に関する研究」(昭和63年度～平成3年度)では、環境中の化学物質をどのように高感度に分析するか、これらの分析法を使って化学物質が環境中でどのように移動し変化してゆくか、化学物質が動物や生体にどのような影響を与えるか、またどのようにしてその影響を測定するかなどを解明することを目指して研究を進めてきた。(公害研ニュース, vol.7 no.6参照)

化学物質としては特別研究の前半で「塩化ジベンゾフランとダイオキシン」を、後半で「トリクロロエチレン等揮発性有機塩素化合物」と「有機スズ」をとりあげた。これらの物質は、環境での挙動も生体影響も大きく異なる。塩化ジベンゾフランやダイオキシンは有機塩素系化学製品の製造の際に不純物として生成したり、または燃焼などにより非意図的に生成されるものである。多くの異性体

があり、異性体によって毒性も大きく違い、一番毒性の強い2,3,7,8-TCDD(テトラクロロダイオキシン)に比べ、塩素が8つ入ったOCDD(オクタクロロダイオキシン)はラットの半数致死量(LD<sub>50</sub>)で比較すると約1/50,000の毒性といわれる。揮発性有機塩素化合物は工業生産量も多く、地下水汚染だけでなく、大気への揮散を通して広い範囲に広がりやすい物質である。有機スズの大部分は海水を通して環境に放出される。

ここでは有機スズについて明らかになってきた環境中の挙動や毒性について述べる。ここでいう有機スズとはブチルスズやフェニルスズ化合物をいうが、船底や漁網に塗られ徐々に溶けだしてフジツボ等が付着しないようにする船底防汚塗料とか漁網防汚剤として使われる。これらの化合物は水には非常に溶けにくいけれども、海の生物や底泥に濃縮されてきていることが分かってきた。図1には、東京湾で採取した魚(スズキ),貝(イガイ)

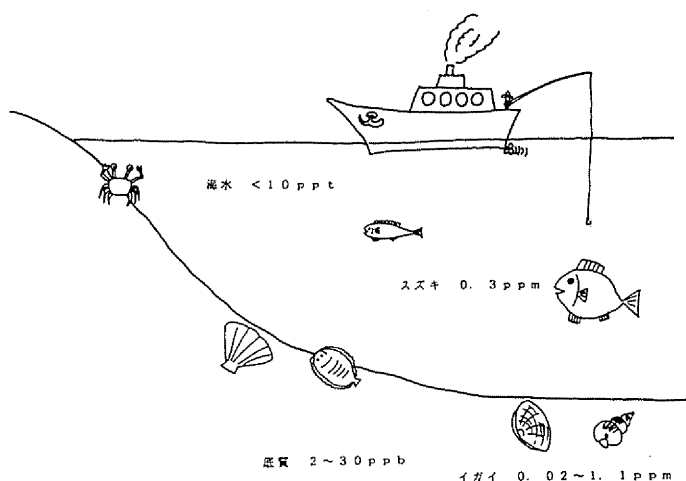


図1 東京湾の有機スズ

と底泥中のトリブチルスズの濃度を示しているが、海水中の濃度と比較するといずれも濃縮率が高いことがよく分かる。

不揮発性の有機スズを代謝物まで完全分離し高感度で分析するには、揮発性誘導体に変えるという面倒な操作が必要であるが、我々はその分析法を確立し、東京湾をモニタリング地点として研究を進めている。東京湾で採取したアサリの中のトリブチルスズとトリフェニルスズを分析してみると、1980年に採取されたアサリでそれぞれ0.2ppm, 0.3ppm 検出され、すでに有機スズの汚染は始まっており、1987年のものまで分析したが横ばいで続いているのが見られた。

日本沿岸各地で貝の中にも有機スズが検出されているが、東京湾岸の各所のムラサキガイ中の有機スズ濃度を調べると、場所によって濃度が非常に違うことが分かった。例えば港内のイガイは濃度が高くても数キロ離れた岬のイガイは低濃度であるように、その汚染はかなり局所的であることが分かった。また貝の中のブチルスズはジブチルスズやモノブチルスズが多く、貝の中でトリブチルスズからの代謝が速いと考えられるが、フェニルスズはトリフェニルスズがほとんどで代謝速度はブチルスズに比べ非常に遅いと考えられた。

有機スズは成長阻害やリンパ球減少などを起こすといわれているが、我々の実験でも淡水貝(サカマキガイ)でトリフェニルスズ濃度10ppbで成長阻害が見られた。またラットの将来軟骨になる細胞を使った胎仔肢芽培養法(LBC)により分化への影響(ID<sub>50</sub>)と細胞への影響(IP<sub>50</sub>)を調べたところ(図2)、ジブチルスズ(DBT)、トリメチルスズ(TMT)、トリブチルスズオキシド(TBTO)とトリフェニルスズ(TPT)でID<sub>50</sub>が0.6~1.3μMとなり胎仔毒性を及ぼす可能性があると考えられる結果が得られた。

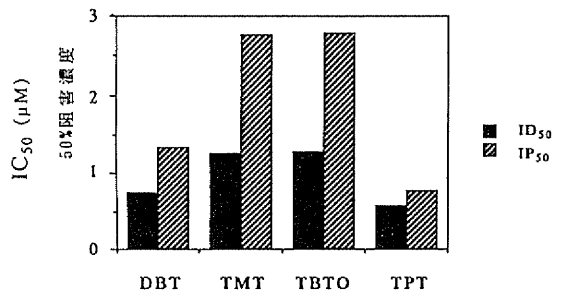


図2 有機スズの分化への影響(ID<sub>50</sub>)と細胞への影響(IP<sub>50</sub>)

(そうま ゆうこ, 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総合研究官)

## TDR(開発権譲渡)制度

目 録

### 1. はじめに

自然や歴史的建造物を保全したり、都市環境を維持するための政策手段として、土地利用の形態を制限する土地利用規制がある。これらの規制が導入される上での問題点は、土地利用が規制される地域の地価は、開発が許可されないことによる不利益を反映して低下するので、その土地の地主

は所得分配の不利益を被ることである。このとき、分配の不利益を是正する手段として、1970年代からアメリカで注目されている制度にTDR(開発権譲渡)制度がある。

本研究では、この制度の仕組みとその問題点を明らかにするとともに、政策の効果を他の政策手段(課徴金制度、補助金制度など)と比較分析して

いる。以下では、TDRの仕組みを簡単に説明し、問題点について述べることにする。

## 2. TDR制度の仕組みと問題点

いま、ある地域(たとえば、北海道)の、ある自然環境(たとえば、知床)を保全する場合を考える。このとき、政府は、まず、保全区域(知床)と開発区域(知床以外の地域)を指定する。それぞれの地域の地主に対して、土地1単位当たり1単位のTDRを与えることにし、開発業者に対して、土地1単位当たりの開発のためにある一定(たとえば2単位)のTDRの所有を義務付けることにする。すると、開発区域の地主だけでなく、保全地域の地主も自分の保有するTDRを、開発区域の開発業者に売却することによって利益を得ることができる。このように制度を設計すると、TDRの市場取引を通じて、開発区域の開発利益が保全地域の地主にも分配され、保全地域の地主の損失を補償することができる。

土地利用規制と比較して、TDR制度は、土地利用を規制する場合に損失補償制度などに基づく行政による介入を必要とせず、市場取引を通じて自動的に不公平を是正することができる点で優れている。

ただし、いくつかの問題点もある。

第一に、TDR制度の設計いかんでは不公平を是正できないことである。ここでは、当初、TDRを保全地域と開発地域の両方に与えるように制度を設計したので、分配の不平等を是正することができた。しかし、アメリカで導入されているTDR制度の中に見られるように、当初、TDRを

保全地域だけに与え、開発地域の開発業者は開発するときに保全地域のTDR所有者からTDRを購入するように制度を設計すると、開発利益のすべてが保全地域の地主に移転してしまう。このため、今度は逆に、開発地域の地主が所得分配の不平等を被るようになる。

第二に、土地の生産性が異なる場合には、分配の不公平は是正が不十分になることである。すなわち、土地の生産性が高い土地の地主には、TDRの収入によっても不十分にしか分配は是正されず、また、生産性の低い土地の地主には、過剰に分配されてしまう。

## 3. むすび

ここであげた例は、自然環境保全のために開発の抑制を目的として設計した場合のTDR制度であった。このほかに、この制度は、都市環境の保全のためにビルの容積を一定の水準に抑制したり、歴史的な建造物や遺跡などを保全したり、また、汚染物質(炭酸ガスや硫黄酸化物など)の排出量を一定の水準に抑制する手段として適用するなど、広範囲の問題に適用することができる。このため、近年では、規制的手段や課徴金制度などに代わる手段として、徐々に注目されつつある。今後、この制度の緩和や引き締めによって、開発者の行動がどのような影響を受け、それによって、周辺の地価がどのような影響を受けるかについて分析を進めていく予定である。

(ひびき あきら、  
社会環境システム部環境経済研究室)





# ゼオライト上での二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)の酸化反応

— 黄砂粒子と酸性雨のかかわり —

内山 政弘

日本上空に西風が吹くとき中国大陸からは土壤粒子が常に飛来して来るといわれている。土壤粒子濃度が極端に濃くなると黄砂現象が観測される。この中国大陸からの土壤粒子はモンモリロナイト、パーミキュライトなど様々な粘土鉱物が凝集したものと推定されている。

近年酸性雨が問題となり、大気中のSO<sub>2</sub>の酸化経路として不均一反応が興味を持たれている。そこで大気中での粘土鉱物のSO<sub>2</sub>酸化能の検討を行うことにした。実験では黄砂粒子中に確認されている粘土鉱物を用いるべきであるが、素性のよいもの(SO<sub>4</sub>含量の少ないもの)が、入手できなかった。

一方、粘土鉱物的一种であるゼオライトを排ガス中のSO<sub>2</sub>低減用触媒として用いるとSO<sub>2</sub>はSO<sub>4</sub>として除去される。これはゼオライトにSO<sub>2</sub>の酸化能があることを示し、さらに他の粘土鉱物にもSO<sub>2</sub>酸化能があることを予想させる。そこで、合成ゼオライト(少なくとも排ガス中では活性である)を用いてSO<sub>2</sub>の酸化反応を試みた。

ゼオライトには多くの種類があるが、Y型及び他の粘土鉱物に伴ってしばしば産出するNa-モルデナイトとその水素イオン置換体であるH-モルデナイトを用いた。ところで、大気中でエアロゾルが関与する反応では相対湿度が重要であるといわれている。つまり、高湿度下でエアロゾルの表面に水膜が形成され、その中で溶液反応が起こっている可能性が指摘されている。そこで、ここではゼオライト上への水分の吸着量にも注意を払って実験を行った。

表に結果を示す。露点14℃の水蒸気に対する室温でのM20上の吸着水の表面被覆率は0.8で

あった。表は相対湿度が低いときにはSO<sub>3</sub>→SO<sub>4</sub>の反応が遅く、この過程に水蒸気の効果が大いことを示している。なお、H-モルデナイト(Na<sub>2</sub>O含量が少ない)は活性を示さなかったので表には示していない。

さて前述のようにして反応が液相で進行しているとすると、SO<sub>2</sub>の表面酸化反応というよりは中和反応のようにも考えられる。つまり粒子の細孔に毛管凝集により生成した液相中でゼオライトから溶出してきたNa<sub>2</sub>Oと気相から溶解したSO<sub>2</sub>とが酸塩基中和反応を起こしている可能性がある。触媒的にSO<sub>2</sub>が酸化しているか否かを調べるために、Na<sub>2</sub>O含量が少ないHY4.8を用いて98%以上の湿度で反応を行った。ゼオライトから蒸留水に抽出されるSO<sub>4</sub>濃度とNa濃度の経時変化を測定したところ、生成するSO<sub>4</sub>濃度は2時間程度でNa濃度の2倍以上となった。溶出したNa濃度と、

表 室温でゼオライト上に20ppmのSO<sub>2</sub>から生成する硫酸(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)及び亜硫酸(SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)イオンの生成速度

触媒 (Na <sub>2</sub> Owt%)	生成量 (μmol/g h)		相対湿度 (%)
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	
M10 (8)	1	4	0.0
M15 (5.9)	1	17	0.0
M20 (5)	3	139	0.0
HY4.8 (0.5)	23	36	0.0
M10 (8)	27	1	>98
M15 (5.9)	12	n.d.	>98
M20 (5)	102	n.d.	>98
HY4.8 (0.5)	32	8	>98
HY5.6 (3.8)	26	5	>98

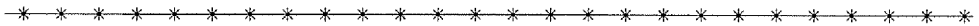
M: Na-モルデナイト, HY: Y型ゼオライト;  
n.d.: 検出限界以下

これを完全に中和する  $\text{SO}_4$  濃度の比は 2 : 1 となるはずであるから、この事実は  $\text{SO}_2$  が触媒的に酸化されていることを示している。なお、抽出液中の K, Mg, Ca,  $\text{NH}_4$  は検出限界以下であった。

塩基性である Na-モルデナイトと異なり、骨格の組成及び結晶構造が同一である H-モルデナイトで反応が進行しないのは  $\text{SO}_2$  の吸着が少ないことによるとと思われる。反応場にアルカリ金属が必須であるにしても風化過程により生成する粘土鉱物は多量の Na あるいは Mg を含んでいるので、大気中の硫酸イオンの生成に土壤エアロゾルが寄与している可能性がある。

中国東北部では  $\text{SO}_2$  の排出量に比べて雨の酸性度が高いことが知られている。これは、黄砂の中に多量に含まれている  $\text{CaCO}_3$  が  $\text{SO}_2$  と反応し  $\text{CaSO}_4$  を生成するためと考えられている。もし、黄砂の主成分である粘土鉱物が  $\text{SO}_2$  の酸化に活性であるとする、これによって黄砂中でこの  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$  の過程が促進されている可能性がある。今後は実際の黄砂成分により近い鉱物と  $\text{CaCO}_3$  の混合物を用いて  $\text{SO}_2$  の酸化能を検討したいと考えている。

(うちやま まさひろ、  
大気圏環境部大気動態研究室)



## NIES 環境標準試料について

岡本 研作

一分析の目的は、問題を見だし、理解し、解決できるように「正確な」値を求めることであり、数値的な比較をするために単にデータの数のみを増やすことではない。一

環境分析の主流となった機器分析は高感度であり、簡便化、自動化されており、測定原理や分析試料に熟知しなくても多数のデータを求めることができる。しかし、これらの分析機器は自らでは分析値を求めることはできず、標準試料又は標準物質で分析機器の校正が行われて初めて分析値を得ることができる。標準試料 (certified reference material, CRM) は「構成各成分の化学分析値が確定された物質」であり、標準試料は測定機器の目盛り付けを行う「物差し」の役割を果たす。このほかに、分析法や分析値の正確さの確証、臨床検査や工程管理における精度管理用など、標準試料は正確さを伝達する媒体として重要な役割を果たしている。特に、環境分析ではデータの信頼性が問題となることが多く、標準試料が最も必要な分

野とされてきた。

国立環境研究所 (NIES) では、こうした需要に応えるべく、開設当初から標準試料を作製して環境分析に提供してきた。均質かつ安定な粉末試料を大量に (1,000 本程度) 調製し、元素含有量について最も正確な値—保証値—を定めてきた。NIES No. 1 リョウブ (重金属蓄積植物), No. 2 池底質, No. 3 クロレラ, No. 4 ヒト血清, No. 5 頭髮, No. 6 ムラサキイガイ, No. 7 茶葉, No. 8 自動車排出粒子, No. 9 ホンダワラ, No. 10 玄米粉末の 10 種類は、元素の「全量」分析用標準試料であり、例えば「玄米粉末」では 13 元素に保証値、12 元素に参考値が定められている。NIES では引き続き「化学形態 (化学種)」分析用の標準試料を作製しており、No. 11 「魚肉 (スズキ) 粉末」中のトリブチルスズに関して保証値、トリフェニルスズに関して参考値を定めている。東京湾底泥から調製した No. 12 「海底質」も有機スズ化合物に関する標準試料である。機器分析では試料の組成が分析値に大きな影響を与えるので、様々な種類の標準試料が必要とされている。保証値を定めるべき測定対象物質も社会的要求を考慮する必要がある。

標準試料を作り上げるためには、試料調製法のノウハウ、高度な分析技術、クリーンルームなどの施設、優れた分析化学者、膨大な費用と労力が

必要であり、どの研究機関でも作り得るものではなく、世界的にも数機関に限られる。NIES標準試料は国内へ約4,000本、国外へは約3,000本(約70か国)配布されており、環境分析の最前線で使われている。科学技術の根幹を支えるこのような研究こそ、国立研究機関に課せられた使命の一つと筆者は確信している。



(おかもと けんさく, 化学環境部計測管理研究室, 現在: 徳島大学教授)

研究ノート

## 環境指標生物としてのユスリカ

上野 隆平

ユスリカは昆虫の分類学上の1グループの総称であり、現在日本では500種近くが記録され、大部分が水生と考えられる。これらが、生息水域の物理・化学的環境を反映して棲み分けているので、様々な環境要因のさめ細かな指標となり得る。

我々は、有機汚濁・農薬等の河川生態系への影響に関する研究の一環として、いくつかの河川で川底の動物相を調査している。そこで採集したユスリカを例にとると、つくば近辺の乙戸川や小野川といった比較的汚れた川ではセスジユスリカが、奥日光の川や筑波山の溪流のような清澄な川では *Polypedilum* 属の一種のユスリカが、それぞれ共通して出現する。また環境研近くの稲荷川のように流速が非常に遅い川では、他の河川より、むしろ湖沼との共通種が出現する、といった具合

である。

ユスリカを指標として用いる場合、種の同定を正確に行うことが重要であるが、ここで2つの問題がある。1つは、ユスリカの種類の正確な記載と水質等の環境特性のデータ記録が必ずしも同時に行われないう、測定項目が限定されているため、種ごとの生息環境の位置付けに必要な情報が十分に集積していないことである。もう1つは、水生昆虫として採集されるのは幼虫と蛹であるのに、成虫以外の発生段階の分類体系が未整備なことである。現時点で記載されているのは、蛹で成虫の約30%、幼虫では約20%にすぎない。

今後、分類体系が整備されれば、種の同定は容易になっていくであろう。ユスリカ達が様々な環境要因の中のどれに敏感に反応するかを知ることが重要であり、これを解明するために生態学的手法が力を発揮すると思われる、私の研究をこの方面で役立てていきたい。

(うえの りゅうへい, 生物圏環境部生態機構研究室)

表 3種のユスリカと生息環境に共通する環境要因

特徴的なユスリカの種類	河川または湖沼	環境要因	
		電導度	流速
<i>Polypedilum tamanigrum</i>	奥日光, 筑波山溪流, 多摩川源流	低い	速い
<i>Chironomus yoshimatsui</i> (セスジユスリカ)	乙戸川, 小野川, 多摩川下流	高い	速い
<i>Chironomus fujileri</i>	稲荷川, 本栖湖, 屈斜路湖	高い	遅い

アメリカ最古の歴史を誇るハーバード大学は、マサチューセッツ州の州都ボストンと、チャールズ川対岸のケンブリッジの両市にまたがっている。ケンブリッジのハーバードヤード周辺やチャールズ川沿いのハーバードビジネススクールは豊かな緑に恵まれ、芝生に寝そべて本を読んだり議論

にふけったり、といった、誰もが一度は夢見るようなキャンパス空間を満喫することができる。一方、私のいるボストンの医学部キャンパスの方は、唯一残されていた中心部の芝生も昨年後半から増築工事のため取り払われてしまった。このコンクリート造りの建物に取り囲まれた「無機的」な雰囲気の中で、日夜情熱的に研究が行われている。

この無機的な、しかしながら情熱的な空間の中心に、生物無機化学の総本山 Vallee 研究室がある。アルコール脱水素酵素やカルボキシペプチダーゼ等の金属酵素、あるいはメタロチオネインの研究で名高い当研究室では、Bert L. Vallee 教授の指導のもとに、まだ原子吸光法もなかった時代から生体中の金属

元素、特に亜鉛の研究が行われてきた。不破前所長が10数年にわたって分析化学者としての腕をふるわれた「青春の地」としてご記憶の方も多いことだろう。亜鉛酵素の数はすでに300種を超えたといわれるが、その増加のスピードはいまだ衰えを見せていない。また、最近では遺伝子発現の制

御蛋白の中に数多くの亜鉛結合蛋白のあることが明らかになってきた。生化学、特に分子生物学の爆発的な進歩とともに、生物無機化学もまた、一挙に花を開こうとしているかのように思える。

重金属、とりわけカドミウムの毒性を、生体中で必須な働きを果たすこれら亜鉛酵素や亜鉛結合蛋白との関係という観点から見直してみたいというのが、今回の留学の大きな目的の一つであったが、私もどうやらこの無機的空間に魅

了されてしまったようだ。残された2か月余りを有意義に使いながら、この魅力的な空間の一部でも日本に持ち帰りたいものだと考えている。

(しばた やすゆき、  
化学環境部動態化学研究室)

“海外からのたより”

## ハーバードの 無機的空間

柴田 康行



## 第6回全国環境・公害研究所 交流シンポジウム

若松 伸司

国立環境研究所と地方公害試験研究機関との交流を目的としたシンポジウムを2月21、22日に国立環境研究所大山ホールにおいて行った。今年度は国立環境研究所への改組に伴い、名称を「全国環境・公害研究所交流シンポジウム」と改め、通算第6回目として「局所、地域及び広域大気汚染現象の解明」をテーマとしてとりあげた。内容は

道路沿道大気汚染、都市域における大気汚染、大気汚染物質の長距離輸送、バックグラウンドオゾンの動態等と多岐にわたり、研究方法もフィールド観測、室内実験、数値シミュレーションと多様で、幅広い分野からの出席が得られた。発表され



た研究の多くはこれまでに国立環境研究所と全国環境・公害試験研究機関との間で実施されてきた共同研究の成果をとりまとめたものであり、これまでの交流シンポジウムとは一味違った特徴を出すことができたように思われる。研究発表と討議

を行う中で、今後さらにそれぞれの研究所の特質を生かした共同研究の必要性が確認された。

(わかまつ しんじ, 地域環境研究グループ  
都市大気保全研究チーム総合研究官)

### (1) 局所大気汚染

- ・阪神間の主要幹線道路沿道における春季のNO<sub>2</sub>高濃度出現の要因について  
○池沢 正(兵庫県)・森口祐一(環境研)
- ・交差点におけるNO<sub>x</sub>高濃度現象の解析—汚染要因の検討と数値シミュレーションの適用—  
○山原 敏・泉 善博(石川県)・森口祐一(環境研)
- ・ストリートキャニオンにおける拡散予測  
○阿部恭司(大阪府)・森口祐一(環境研)
- ・数値シミュレーションと風洞実験による沿道大気拡散予測  
○森口祐一・上原 清(環境研)
- ・コメンテーター  
石井康一郎(東京都)・鶴東正博(横浜市)

### (2) 地域大気汚染

- ・都市域における高濃度NO<sub>2</sub>汚染メカニズムの解明に関する研究—京浜工業地域におけるNO<sub>2</sub>濃度の立体分布—  
○阿相敏明・三村春雄・相原敬次・牧野 宏・須山芳明・才木義夫(神奈川県)・若松伸司・鶴野伊津志(環境研)
- ・筑波地域の気象環境下における硫酸・硝酸エアロゾルの生成状況  
○佐藤通彦・佐藤庄一(茨城県)・若松伸司・鶴野伊津志(環境研)
- ・梅雨前期における二次生成エアロゾル濃度の動態  
○宇都宮彬・大石興弘(福岡県)・村野健太郎・若松伸司(環境研)
- ・日本での自動車からの揮発性炭化水素の排出特性について  
○田中正宣・神浦俊一・宮崎竹二・瓦家敏男・中土井隆(大阪市)・若松伸司(環境研)
- ・地域大気汚染と広域大気汚染の関係  
○若松伸司(環境研)
- ・コメンテーター  
牧野 宏(神奈川県)

### (3) 広域大気汚染

- ・雲仙野岳における大気観測—SO<sub>2</sub>およびエアロゾルの挙動—  
○森 淳子・山下敬則・本多雅幸(長崎県)・若松伸司・鶴野伊津志・村野健太郎(環境研)
- ・火山起源の物質の大気環境における動態—ガス状・粒子状物質及び降水成分—  
○寶来俊一・竹山栄作・右田 譲(鹿児島県)
- ・八甲田山におけるバックグラウンドオゾンの挙動  
○早狩 進・松尾 章・梅原 茂・吉田 毅(青森県)
- ・三郡山におけるバックグラウンドオゾンの挙動  
○宇都宮彬(福岡県)・土井妙子・溝口次夫(環境研)
- ・十種ヶ峰におけるバックグラウンドオゾンの挙動  
○早田壽文・吉次 清・古谷長蔵(山口県)・溝口次夫・光本茂記(環境研)
- ・硫黄化合物の島根県への流入と降水への取り込み  
山口幸祐・田中文雄・多田納力・○中尾 充(島根県)・向井人史(環境研)・原 宏(国立公衆衛生院)
- ・日本列島各地のバックグラウンドオゾンの動態に関する研究  
○溝口次夫・西川雅高(環境研)・早狩 進(青森県)・山崎雄一郎(長野県)・早田壽文(山口県)・宇都宮彬(福岡県)・寶来俊一(鹿児島県)
- ・コメンテーター  
森崎澄江(大分県)・村尾直人(北海道大)

### 総合討論

内藤正明(環境研)

表 彰

受賞者氏名：天野 耕二（社会環境システム部）  
 受賞年月日：平成3年3月19日  
 賞の名称：(社)日本水質汚濁研究協会論文賞(廣瀬賞)  
 受賞対象：湖沼河口域における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩(LAS)の収支モデル

主要人事異動

(平成3年4月12日付)	菅原 三夫 配置換	総務部施設管理課長 (総務部会計課施設管理室長)	塚腰 光男 配置換	総務部会計課長 (企画調整局企画調整課課長補佐より)
(平成3年4月1日付)	鈴木 継美 併任	環境健康部長(東京大学教授)	菅原 三夫 配置換	総務部会計課施設管理室長 (長官官房総務課課長補佐より)
	須藤 隆一 併任	水圏環境部長(東北大学教授)	坂東 博 昇任	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
	秋元 肇 併任解除	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統括研究 官)	小林 隆弘 昇任	環境健康部生体機能研究室長
	國安 俊夫 配置換	主任研究企画官付研究企画官 (企画調整局環境研究技術課課長 補佐より)	植弘 崇嗣 昇任	地球環境研究センター研究管理官 併任解除 (主任研究企画官付研究企画官)
	柳橋 泰生 昇任	主任研究企画官付研究企画官 (水質保全局土壌農薬課主査より)	和田 隆夫 配置換	吉野熊野国立公園管理事務所保課 科長 (主任研究企画官付研究企画官)
	大坪 國順 併任	主任研究企画官付研究企画官 (水圏環境部地下環境研究室 主任研究員)	竹内 正 配置換	大気保全局大気規制課課長補佐 (主任研究企画官付研究企画官)
	藤沼 康実 併任	主任研究企画官付研究企画官 (生物圏環境部環境植物研究室主 任研究員)	高島 立行 配置換	皇居外苑管理事務所北の九分室長 (総務部会計課長)
	杉山健一郎 併任	主任研究企画官付研究企画官 (環境情報センター研究情報室学 術情報専門官)	遠山 千春 併任解除	主任研究企画官付研究企画官 (環境健康部保健指標研究室主任 研究員)
	早坂 君夫 配置換	総務部総務課長 (企画調整局企画調整課課長補佐 より)	井上 元 併任解除	地球環境研究センター研究管理官 (大気圏環境部大気動態研究室長)
			藤居 顕 辞職	総務部総務課長
			(平成3年3月31日付)	
			村上 正孝 併任期間	環境健康部長
			満了	(筑波大学教授)
			佐藤 三郎 定年退職	総務部会計課施設管理室長
			河田 明治 定年退職	環境健康部生体機能研究室長

編集後記

昭和57年に始まった「国立公害研究所ニュース」も、昨年7月の研究所の改称に合わせて9巻3号から「国立環境研究所ニュース」と名前を変えましたが、今年で発行10年目に入りました。昭和57年当時は公害問題は終焉したとも言われましたが、10年経過した今は環境問題が最重要課題となっています。まさに十年一昔というように、10年の間に環境問題を取り巻く社会情勢は一変しました。このような情勢下で、国立環境研究所ニュースも節目を迎え

て、その内容を一新すべきところですが、9巻3号から地球及び地域環境研究グループのプロジェクト研究内容を紹介するシリーズを始めるなど、内容も改められていますので、今年度はこの形式を継続していく予定です。

今年度は、小林隆弘、高松次郎、竹内延夫、田中 浄、中杉修身(主査)、中野安則(次号より伊東喜司男)、渡辺和夫(次号より柳橋泰生)、松井文子(事務局)のメンバーで編集を担当していきます。紙面をよりよくするために、読者の御意見、御批判をお待ちしております。(O.N)

編集 国立環境研究所 ニュース編集ワーキンググループ  
 発行 環境庁 国立環境研究所

〒305 茨城県つくば市小野川16番2

☎0298(51)6111(連絡先・環境情報センター研究情報室)