

国立公害研究所

二一ノ

Vol. 5 No. 5

環境庁 国立公害研究所

昭和61年12月

環境科学と反省の心

副所長 不破 敬一郎



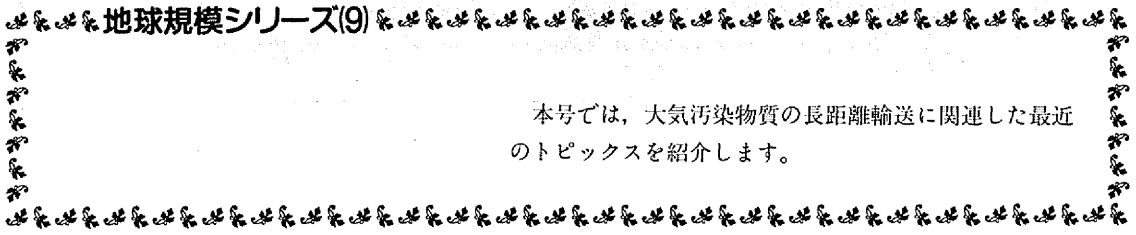
ふわけい ちろう

昨年度後半より本年度にかけて、研究所の見直し並びに将来計画について活発な討議が行われた。関連する検討会を通じ、各部各員の意見が述べられ、それは極めて有意義な討議、反省であった。

研究所は、昭和49年より数えて設立後13年目を迎えている。ただし、その間の前半は設備、人員等いづれも不十分であり、現在といえども未だしの状態であるが故に、見直し尚早論も強く称えられた。また、各界の長老、専門家によって構成された設立準備委員会による答申、それに基づいて発足成長しつつある研究所の基本理念が、この間に変更を必要とするはずがないという意見も、誠に当然であったと思う。それにもかかわらず、熱心な見直しの討議が行われて、結論を得ることが出来たこと——一言でいえば、自然保護の分野に研究領域を拓けようということ——は、振り返って、極めて意義深いことであったと思う。何故有意義であったのかという問いに対して、やはり吾々が研究対象としている環境問題の本質の中にその解答があるように思う。すなわち、従来の科学、その各々の分野を対象とする比較的単純な研究対象と違って、吾々の行っている環境科学の幅は、極めて広範かつダイナミックであるが故に、反省が常に必要であって、それが有意義なのであろうと思う。

“環境”という言葉そのものの中に、環境を構成するための“中心”が存在する。最も考え易い“中心”は吾々個人なのであるが、その中心は、グループ、地域、国家、人類とひろがり得る。いかに中心が大きくなっても、環境問題は常に自己中心的、利己的なものであることを、必然的に内蔵している。そしてそうであるが故にこそ、環境又は他人の立場が自己と同様に強く理解されなければならず、環境問題の解決は、常に両者の妥協点、最適値の発見にある。

環境科学の研究に従事する若い所員すべてが、中心である自己に徹して創造的な研究を心がけると共に、常に他人、環境を思い、反省の心を忘れないようにしていただきたいと希求している。



地球規模シリーズ(9)

本号では、大気汚染物質の長距離輸送に関連した最近のトピックスを紹介します。

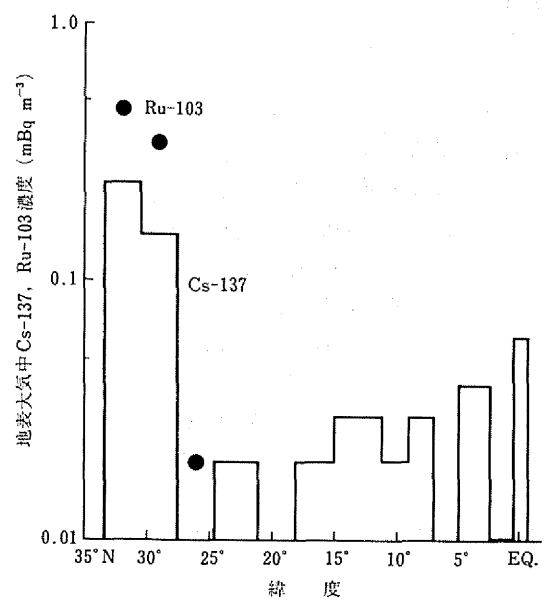
地球をまわる放射能と対流圏における物質輸送

気象研究所地球化学研究部 青 山 道 夫

1986年4月26日に起きたチェルノブイリ原子力発電所の事故により放出された大量の放射能は、5月3日ころから日本各地で検出された。放射能は急激に上昇し、気象研究所の露場におけるI-131, Cs-137, Ru-103等の地表大気中濃度は、5月4日～9日にかけて高い値となった。希ガスであるKr-85はCs-137やRu-103などに比べて最高値を示す日が早くなっており注目される。この点については、1) ガス状の核種は他の核種に比べて早い時期に放出された、2) 同時期に放出されたが、他の核種より高いところに濃度の最高値をもつ分布をした、という二つのケースが想定される。将来、原子炉からの放出に関する詳細な情報が得られれば、ガスとして輸送されるものと大気浮遊粉じんとして輸送されるものの挙動の違いを利用することにより、対流圏における物質輸送に関する新しい知見が得られるものと期待される。

平均的な東西方向の輸送速度という点でみると、日本に最初に到達した放射能雲はおよそ1000km/日と推定される。アメリカでの観測によると、最初の到達は日本より2～3日遅れているに過ぎず、平均速度は1500km/日と推定されている (EML-460, U.S. Environmental Measurement Laboratory, Oct. '86)。日本では5月25日ころにKr-85, Cs-137, Ru-103等の濃度が再び増加しており、およそ20日間で高い放射能をもつ空気塊が地球を一周したことになる。平均速度は1400km/日程度となる。日本に最初に到達した放射能雲については、高度850mb (1500m程度)の流跡線を考

えても十分説明できるが、2周目についてはもう少し高い高度を考える必要がある。図に示すように、事故後40～60日経過した時点でのRu-103, Cs-137の緯度分布は、チェルノブイリ原発事故以前には大気中に存在していなかったRu-103に注目すると、北緯27度付近で濃度が急激に低下し、北緯25度以南では検出限界以下となっている。Cs-137は過去の核実験により放出されたものの影響が残っており、Ru-103と違って北緯25度以南にも



東経130°線に沿う地表大気中Cs-137, Ru-103濃度の緯度分布 (1986年6月7日〔東京出港〕～29日〔赤道着]) (気象庁凌風丸船上で採取)

低いレベルながらも存在している。

これらの分布は、この時期の対流圏下部での物質輸送においては、極向きの輸送が卓越していることを示している。また、放出された放射能の緯度分布の緯度変化を観測することによって渦拡散係数などの輸送のパラメーターを評価することも可能になる。

以上述べたように、今回のチェルノブイリ原発事故によって放出された大量の放射能を可能な限り観測し続けることによって、我々是对流圏における物質輸送について数多くの情報を得ることができるであろう。

(あおやまみちお)



大気汚染の長距離輸送

植田 洋 匡

噴火灰や放射性物質が地球規模で長距離輸送されていることは古くから知られている。しかし、大気汚染物質も長距離輸送されていることを Atkinsら(1972)が発表した時には大きなセンセーションが起きた。時あたかも、北欧、北米で酸性雨によるとみられる森林枯死や湖沼生態系の破壊が顕在化してきたときで、これが酸性雨をもたらす機構であることが推察されたためである。彼らの研究はヨーロッパ大陸から英国南部への数100kmにわたるものであったが、これを契機に多国間の大気汚染の授受問題がクローズアップされた。まず、OECD主導で大規模プロジェクトが生まれ、スカンジナビア半島での汚染の元凶は西欧工業国であることが立証された。また、米国—カナダ間でも2000—3000km規模の長距離輸送が確認された。これらの輸送メカニズムは比較的単純で、高気圧から吹き出す風(気圧傾度風)によってもたらされ、輸送経路は850mb面(高度約1500m)での流跡線をさかのぼることによって説明できる。

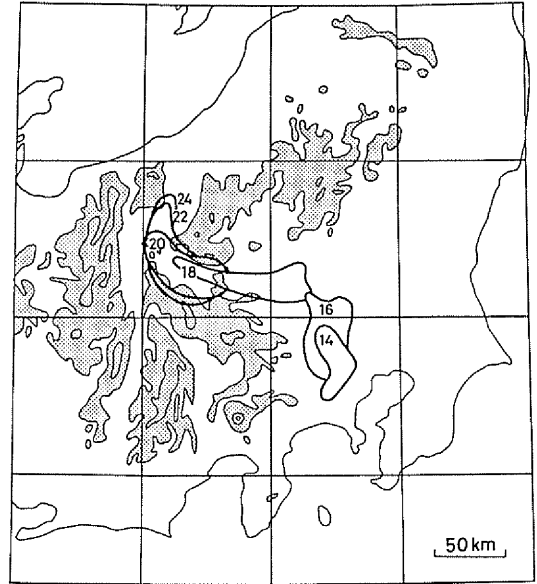
最近、Walshら(1975)は米国中部で高濃度オキシダント汚染地域が数日間にわたって1000km以上移動することを見つけ、これの移動経路が高気圧の移動経路と良く一致していることを示した。これが長距離輸送によるものか、高気圧に伴う晴天弱風領域で新たに生成されたものか、あるいは高

気圧に伴う下降流によるものか、なお不明であるが、彼らはやはり気圧傾度風によるものと推察している。

一方、100kmスケールの長距離輸送は主に局地風によって担われている。まず、ロスアンゼルス・スモッグで有名なカリフォルニア州の各地で、高濃度オキシダントの輸送が沿岸部から平野部奥部100km程度に達することが見いだされ(Edingerら, 1972)、その後カリフォルニア大学、US EPAを中心に精力的に研究が進められてきた。この場合、長距離輸送は、沿岸海上に停滞した高気圧が海陸風循環に作用して大規模海風を形成することによってもたらされる。我が国でも、関東地方(河村, 1975)や近畿地方等において同種の長距離輸送の報告がなされている。しかし、これらの研究では山岳地域内部への汚染物質の流入のメカニズムは考えられていない。

夏季には、陸地の日平均温度が海面温度より高くなるため、日本列島全体で陸向きの風が形成される。これが大規模海風と重畳すると、海風は更に内陸部に流入する。平野の背後に山岳地域をひかえている場合には、これが山麓の谷風と合体して更に奥地に流入する。さらに、山岳—平野間の differential heatingによって日中、山岳地域に強い熱的低気圧が形成され、これに吹き込む風が上

空数1000mに形成される逆転層の作用と相まって、種々の局地風を統合して沿岸から山岳内部に及ぶ大規模な風系を形成する。このような風系は、夏季、関東—中部山岳地域に典型的なものである。汚染物質は太平洋沿岸地域から種々の局地風に次々と引き継がれて山岳地域奥部にまで達し、夜間には山風の中を進んで日本海側にまで200km以上輸送される(図参照)。局地風は日中と夜間とでパターンが逆転するため、同一の気象条件が続けば汚染気塊が数100kmの領域を何日間も往復することになり、汚染物質の蓄積や変質は日を追って進んでいく。大気汚染のモニタリングが沿岸の大都市、工業地帯に限られている現状では、この種の長距離輸送は他に検出されていないが、地形や気候の類似性からみて、温帯、亜熱帯の各地で数多く起こっているものと考えられる。



沿岸から内陸域へのオキシダント高濃度域 (Ox > 100ppb) の移動
図中の数字は時刻(JST)

このような長距離輸送は、非常に広い地域で農作物の減収や森林被害をもたらす可能性があり、さらに、土壌汚染や水質汚濁の原因になり得る。このため、今後、長距離輸送のメカニズムの解明を始め、その予測や影響評価を総合的に行っていく必要がある。また、国際的には、日本は被害国にも加害国にもなり得るわけで、このような問題

にどのように対処するべきか、その基本的な考え方を整えておく時期にきている。

(うえだひろまさ、
大気環境部大気環境計画研究室長)

「特別研究活動の紹介」

肺の異物代謝系に及ぼす大気汚染ガスの影響

高橋 勇二

特別研究「複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究」は、環境生理部と技術部が中心となって昭和57年度より昭和61年度までの5年間にわたって行われている。本特別研究の目的は、複合ガス状汚染物質がヒトに与える影響を評価する際に必要な基礎資料を実験的研究に基づいて提供することである。我々は、代表的なガス状大気汚染物質である、二酸化窒素 (NO₂) とオゾ

ン (O₃) を白ネズミに、単独あるいは複合暴露し、その影響を形態学、生理学及び生化学等の手法を用いて多方面から検討を加えている。

大気中に存在する汚染物質の種類は多種多様である。NO₂やO₃のような酸化性ガスのほかに、ベンゾピレンやニトロピレン等の汚染物質も含まれている。今後、産業活動の更なる発展とその内容の変化によって、新たな汚染物質が大気中に漏れ

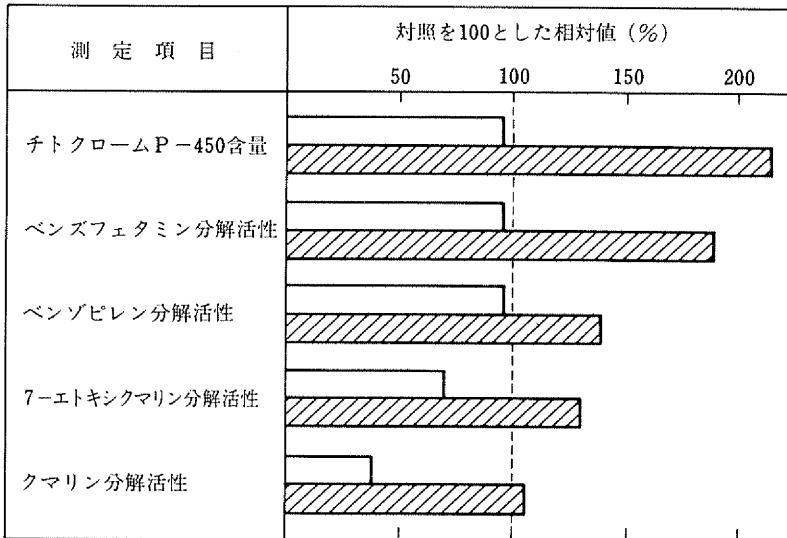
出る可能性も否定できない。酸化性ガスとその他の化学物質が同時に暴露された場合を想定して研究を進めることは、ガス状汚染物質の生体影響を検討する上からも重要であろう。

ベンゾピレン等の有害化学物質が体内に取り込まれると、生体はその化学物質を異物としてとらえ、分解代謝し体外へ排泄しようとする。この働きは、異物代謝系と呼ばれる一連の酵素群の作用によって行われる。異物代謝系の中で中心的な役割を果たしている酵素としてチトクロームP-450（以下、P-450と略す。）が知られており、これは各臓器に存在する。P-450には基質特異性の異なるいくつかのタイプ（分子種）の酵素がある。白ネズミの肺には、少なくとも4種類のP-450が存在していると考えられている。ベンゾピレンを代謝する速さは各P-450分子種間で異なっており、しかもあるP-450分子はベンゾピレンを解毒する方向へ代謝するが、別のP-450はベンゾピレンを活性化し、遺伝子に傷害を与える真の毒物へと代謝する。したがって、有害化学物質の毒性を考えると、生体が有しているP-450分子の種類とそ

の量が重要となろう。このような考えに基づいて以下の実験を行った。

NO₂又はO₃を吸入暴露した白ネズミの肺から試料を調製し、試料中のP-450の全含量と4種の化学物質（ベンズフェタミン、ベンゾピレン、7-エトキシクマリン及びクマリン）を分解する活性を調べた。白ネズミ肺では、上記4種類の化学物質を分解する活性が比較的感度よく検出され、その活性の変化から、P-450分子の種類と量の変化を部分的に推定することができる。4.0ppm NO₂を4週間連続暴露した白ネズミ肺の7-エトキシクマリン及びクマリンの分解活性は対照群に比べて大きく減少した。しかし、P-450の全含量、ベンズフェタミン及びベンゾピレンの分解活性は変化しなかった（図参照）。7-エトキシクマリン及びクマリン分解活性の低下は、1.2ppmのNO₂暴露濃度で認められ、その低下の程度はNO₂濃度を増すと共に増大した。O₃暴露の影響はNO₂の場合と異なっていた。0.2ppm O₃を4週間連続暴露すると、肺のP-450全含量、ベンズフェタミン、ベンゾピレン及び7-エトキシクマリンの分解活性は対

照群に比べ増加した。しかし、クマリン分解活性は変化しなかった（図参照）。P-450全含量及び上記3種の化学物質の分解活性の増加は、0.1ppm O₃暴露濃度で認められ、その増加の程度はO₃濃度を増すと共に増大した。NO₂及びO₃暴露による肺の異物代謝系変動の機作についても検討を加えた。NO₂暴露によって肺の特定のP-450分子の量又は活性が低下したことが、7-エトキシクマリン及びクマリンの分解活性の選択的減少の原因の一つであることが示唆された。また、O₃暴露によっ



NO₂又はO₃暴露が白ネズミ肺の異物代謝系に及ぼす影響
4.0ppm NO₂ (□) 又は0.2ppm O₃ (▨)を4週間白ネズミに暴露後、肺の異物代謝系の変化を調べた

て、肺胞細胞の中でもP-450を比較的多く含む細胞の数が増加したことが、肺の異物代謝系昂進の原因の一つであることが示唆された。これまで、NO₂とO₃は共に生体中のタンパク質や脂質等に対し酸化性障害を与えると考えられてきたが、異物代謝系に対しては異なる影響を与えており、興味ある知見である。

以上の結果は、NO₂及びO₃暴露により肺の異物代謝系の強さと性質が変わることを示している。したがって、NO₂やO₃ガスと共に他の有害化学物質が吸入された場合、有害化学物質の分解の速さと方向が、ひいてはその毒性が変化する可能性が

考えられる。

テトラクロロジベンゾダイオキシンやポリクロロビフェニルなどの難分解性化合物は、魚類から哺乳類に至る動物種間にわたって異物代謝系酵素の生合成をを導く。また、その毒性の強さと異物代謝系酵素の生合成の程度との間に相関があるという報告もなされている。肺の異物代謝系を検討した際に用いた手法は、環境汚染物質の毒性のスクリーニング法の開発、あるいは化学物質による魚類等の汚染の生物学的モニタリングに応用することも可能であろう。

(たかはしゆうじ、環境生理部急性影響研究室)

足尾煙害地の植物

—SO₂の生長への影響—

名 取 俊 樹

栃木県足尾町の銅精錬所から北西に広がる裸地を訪れると、所々にイタドリ、ススキが優先する特異な植生がみられる。これは、かつて銅鉱石の精錬の際、多量に放出されたSO₂が主要因となり、直接あるいは土壤に溶けた結果生じる土壤の変化を通じて間接的にミズナラ林（推定）を破壊し、そのために生じた裸地への種々の植物種の進入及び消長の結果であると考えられる。ここを訪れた際の最初の疑問は、なぜイタドリがこの場所に優先しているのか？またどのようにこの場所で生き延びてきたのか？であった。そこでまず最初に直接要因であるSO₂を取り上げ、煙害地に生育している上記2種及びヨモギ（緑化工事のために作られた道路の脇に普通にみられる）、ノコンギク（道路とイタドリ、ススキの群落の中間地にわずかにみられる）の種子を採取し、植物実験棟において播種し、その後約1か月間SO₂に暴露しながら栽培して生育への影響を調べた。SO₂濃度は、かつてはそこで記録されたであろう0.3ppmとした。その結果、イタドリ、ススキはヨモギ、ノコンギクに比べてSO₂に対して強く、その全乾物重は影響を受けにくかった。両種のうち、イタドリはSO₂暴露により葉の量は増加し、根の量は減少していた。一方、ススキでは、顕著な変化は認められなかった。また、葉、根の量が変化したイタドリの炭素吸収速度を調べると、SO₂により単位葉面積当たりの炭素吸収速度が低下していた。さらに、主に葉から吸収される炭素と主に根から吸収される窒素の植物個体当たりの含有量の比は、対象区とSO₂処理区の間で差は認められなかった。これらの結果は、イタドリはSO₂暴露により減少した炭素吸収速度を葉の量を増加させて部分的に補うと共に、炭素と窒素のバランスを保つように、根の量が減少するという一種の適応により環境変化に対応していることを暗示している。

(なとりとしき、生物環境部陸生生物生態研究室)

リスク・アセスメントとは

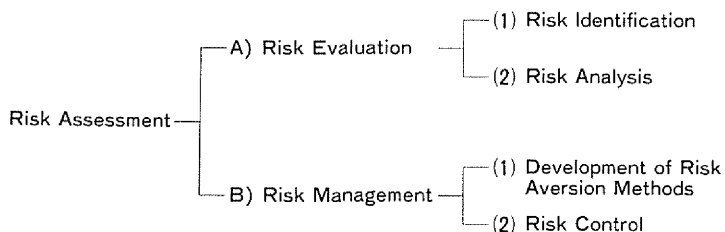
後藤典弘

おおげさな言い方をすると、環境研究の各分野では、今リスク・アセスメントばかりである。がその割には、もうひとつその概念が明確でなかったり、各専門領域毎に定義や考え方が異なるようである。また具体的には何を表し、どういう目的で用いられるのかが明らかでない場合が多い。

アセスメント (assessment) といえば、環境アセスメントで知られているように、評価ということである。では、同じ評価の意味のevaluationとはどう違うのか。実は、語源 (assessとは“役所に座る”といったラテン語の動詞から出ている) から明らかなように、アセスメントというのは元来「行政的なある手続きに基づいた評価」という意味である。これに対し、evaluationの方は具体的に評価を行う作業そのものを指している。

さて、もうひとつのリスク (risk) の方であるが、これは人の生命などに対する危険性ということである。同じような意味の言葉にhazard (有害性) があり、しばしば同義にとられ使われたりするが、筆者にはriskの方には確率的概念が強いように思われる。riskもhazardも、人にとっては、これを事前に予知し防止する手立てができることが肝心である。従って、リスク・アセスメントとは、これをシステマティックに行うことにより社会的に対処しようとすることである。

リスク・アセスメントの全体のフレームは、ふ



リスク・アセスメントのフレームワーク

つう下図のように考えられている。まずどんなリスクを問題とするのかを明確にし、そのリスクの内容を科学的に解析する段階がある。これが、A) のRisk Evaluationといわれる段階である。ついで、そうしたリスクをどのように回避したり、その生起確率を低減したりするかといったリスクに対処する方法の開発があり、その回避策等を実際に運用する、といった段階がある。これが、B) のRisk Managementの段階である。つまり、リスク・アセスメントというのは、この二つの段階の作業をうまく制度的な手続きの中に組み入れることによって成立すると言える。

われわれのような環境研究者が、この中で一番興味を示すのは、普通Risk Evaluationの段階である。特定な有害化学物質の環境 (媒体) 中への排出や蓄積が、地域住民の生命や健康にどのようなリスクをもたらすのか、あるいは長期的に人間活動が特定な自然生態系を破壊してしまうリスクはどの位かといったことを科学的にできるだけ定量化しようとするわけである。

普通、リスクの値 (R) は、基本的には2つの変数の関数として表現できる。1つは、ある有害物質の毒性といったリスクの原因になるものの強度 (T) であり、もう1つは、そのリスクを受ける者や生態系がリスクにさらされる度合 (E) である。多くの場合、このEが確率的な変数として

表されることから、Rの値も確率的に表現されることになる。

計算したリスクの値がゼロ (0) ということはありませんから、ある社会が受容するRの値がある。これは、時代によっても、社会の各層の人々によっても異なり変化する。最近の米国環境保護庁

(EPA)のある報告によると、 $10^{-4} \sim 10^{-8}$ といった大きな幅を出している。真中の 10^{-6} というのは、百万人に1人の割合で当該する危険性（生命を失うといったこと）があるといったことから、他の病気や事故による危険性を考えたら、この程度の環境中の有害物質の濃度なら誰でも受け入れるだろうといったことである。

最近では、天気予報が確率的な表現になったように、環境問題におけるリスクを考える時には、まずわれわれが、従来の二者択一的な発想から科学的分析をふまえた確率的な結果をクールに評価し理解できる発想になることが必要である。

(ごとうすけひろ、
総合解析部第二グループ主任研究官)

化学物質のリスクアセスメント

森田昌敏

化学物質が与え得る損害にはいろいろなものが考えられる。人間や、環境中の生物への直接的影響を始めとして、間接的には生態系を通して、あるいは地球の化学的環境を変化させる結果として起こる影響、さらには、貴重な物品（例えば文化財）への直接間接的影響などがある。これらの潜在確率をそれぞれについて計算することがリスクアセスメントの出発点である。

いろいろなリスクの中でも特に重要なものは、人間や生物に対する影響であり、データを蓄積し、評価しなければならない項目として、生分解性(活性汚泥、川底泥を用いてのラボ実験、フィールド観察まで)、水生生物への影響(無せきつい動物及び魚での急性毒性、蓄積性、慢性毒性、繁殖性試験、生態系シミュレーション)、代謝(バクテリア、魚、哺乳動物)、哺乳動物での毒性(経口、経皮、あるいは経気道急性及び亜急性毒性、眼刺激性、突然変異原性、催奇形性、慢性毒性、発ガン性、経世代影響)、人への影響(皮膚過敏症、影響のサーベイランス)などがある。また、これらの諸性質に加えて、化学物質の生産量(使用量)、使用の形態(用途)、物理化学的性質、環境残留性などが、暴露量の推定に必要である。これらのパラメーターの数値を代入すると、それぞれのリスクの推算が可能となる。

リスクアセスメントの結果の一つとして、許容

基準設定がある。人の許容摂取量については、ADI (Admittable Daily Intake) やVSD (Virtually Safe Dose) などがある。哺乳動物の慢性毒性試験から、無作用量を推定し、それに安全係数をかけて求めるADIの計算と、発ガン性物質に適用される発ガンリスク増(例えば、 10^{-6})に対応して計算されるVSDには大きなギャップがある。例えば、ダイオキシン(2,3,7,8-TCDD)について述べると、米国学術会議(NAS)は、ラットの毒性実験での無作用量から、ADIを $100\text{pg kg}^{-1}\text{ day}^{-1}$ と計算した* (1977)。一方、1978年及び1982年に報告された発ガン性を示す動物実験から、 10^{-6} 発ガンリスク増に対応していくつかの試算が別のグループにより行われた。例えば、米国環境保健研究所(NIEHS)の線型モデルを用いての雄ラット肝腫瘍についての 10^{-6} 発ガン増加率は $38\text{fg kg}^{-1}\text{ day}^{-1}$ である*。両方の数字の間には3けたの開きがある。

また一方では、ダイオキシンの職業中毒を調査してきた研究者の間からは、ダイオキシンがヒトの発ガン物質であるとの証明がないのに、このような机上の計算はおかしいという指摘がある。いずれにしても、このリスクアセスメントは検証不能な領域に切り込んでおり、これは科学なのか単なる社会的ルールなのか判然とはし難い。

リスクアセスメントは、個々の事象のリスク計

算にとどまらず、その総合化へと進むであろう。この過程では、リスクを単一な価値の上に加算していくことになり(もっと端的に表現すれば金銭に換算することであり、保険はその例である。)個人及び集団の価値観が統一基準の上に乗って可能となる。リスクアセスメントは更に進んでリスクマネジメントになる。すなわちリスクと同時に、化学物質から受けている恩恵も加味し、全体で判

断しなければならない。現代生活が化学物質なしには動かないことは事実だからである。

*pg: 10⁻¹²g, fg: 10⁻¹⁵g

(もりたまさとし、
計測技術部生体化学計測研究室長)

土 壌 の 元 素 保 持 能

一畑地における長期観測結果から

久保井 徹

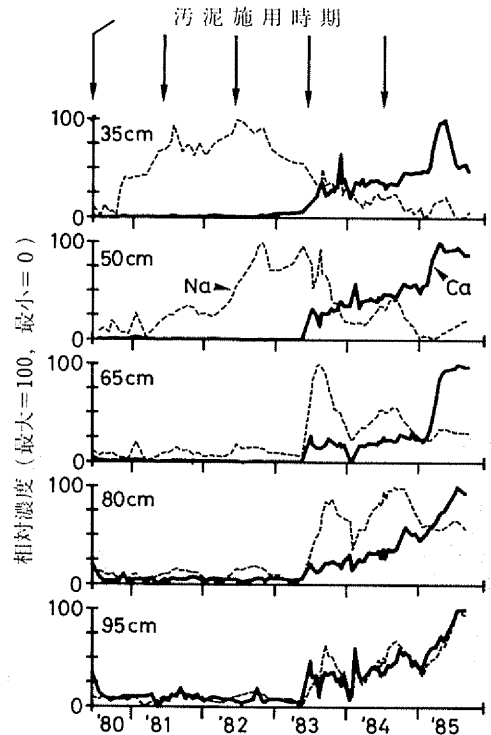
土と植物の研究を始めた8年前、私は植木鉢に砂と化学肥料を入れ、種をまいた。種は芽生えたもののすぐに枯れ、水の流れ出る底穴付近は藻がはえて緑色になった。試験管の中の植物しか知らなかった私は砂も土も区別がつかなかったし、まして様々な種類の土があろうとは思ってもよらなかった。砂の代わりに土を詰めて肥料を与えれば、草は育ち底穴も緑にはならない。砂に比べ土壌は種々の元素を保持できるので、養分は流れ出しもせず、少しずつ植物に利用される。

土壌の持つ元素保持能力は、室内実験でイオン交換能や吸着能などを測定することによって評価される。しかし、この結果だけから、気象条件や土壌の構造が複雑な実際の畑における元素の挙動を予測することは困難である。土壌浸透水を通じた水系の汚染が懸念される一方で、土壌の浄化能に期待した有機廃棄物の処理が模索されている昨今、長期野外観測によって土壌中の元素の挙動を追跡する意義は大きい。

そこで、住宅団地の下水処理場から出る廃棄物(下水汚泥)を年1回畑地の表層に混入し(15トン/ha)、5年半にわたって土壌中に存在する水(土壌溶液)を種々の深さから採取して分析を行った。対象とした畑地の土壌は、カルシウムなど

の陽イオンだけでなく、硝酸など陰イオンの吸着能も高い。

植物を栽培していない区画における土壌溶液中



土壌溶液中のCaとNa濃度の長期的変化

のナトリウム (Na) とカルシウム (Ca) 濃度の変化を図に示す。Na濃度は初期のうちから上層部で変化し、下層でも次第に高まってくるのに対し、汚泥に多量に含まれるCaは3年目を過ぎてから急激に濃度が上昇していることが分かる。マグネシウムと硝酸、塩素の濃度変化もCaと同様だった。この現象は；1) 多量成分であるCaが土壌の下層に浸透しても、初めのうちは土壌に吸着されてしまい、代わりにNaがイオン交換反応で追い出される、2) その後土壌がCaなどで飽和され、もはやこれ以上元素を保持できなくなると、土壌溶液中の各種元素濃度が急激に高まってくる、と考

えれば理解できる。

家庭の浄水器の能力と同じく、土の元素保持能力も無限ではない。土壌がいったん飽和すると急激に地下水の汚染が起こり得るのだ。下水汚泥等の土壌施用・処分は、このような保持能力の限界を見極めて行わないと環境を汚染することになるだろう。ここに示した現象を一般化し、種々の気象・土壌条件での挙動を予測するためには数理モデルによるシミュレーションが有効であり、現在、総合解析部と共同研究を行っている。

(くぼいとおる、
水質土壌環境部土壌環境研究室)

「機器紹介」

GC-FTIR

(ガスクロマトグラフ-フーリエ変換
赤外分光器)

相馬 悠子

新しく共通機器として購入されたGC-FTIRを紹介します。GC-FTIRは、GC (ガスクロマトグラフ) で液体や気体の試料を各成分に分離し、FTIR (フーリエ変換赤外分光器) で成分ごとに赤外スペクトルを測定し、成分の同定をする機器です。

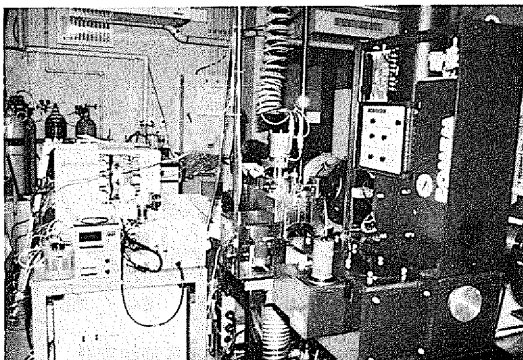
今回購入されたGC-FTIRの特徴は、本体 (FTIR) の高度な機能とGCとFTIRを接続する

インターフェイスにあります。

まず、FTIR (BOMEM社製) は1.5mもの煙突が突き立っているような (干渉計可動鏡)、いかにも珍しい外観ですが、鏡の可動距離が長いために、分解能が非常に良く、また、IRと良いながら可視、紫外領域までの測定が可能になっています。この特徴を生かして気相の高分解能スペクトル測定に大いに役立つと期待されます。

次に、GCとFTIRをつなぐインターフェイスですが、これはらせん状に回転するドラムに入った真空容器で、ドラム表面は金鏡面になっており、15Kに冷却されています。この金鏡面上にGCで分離された成分が細い帯状に凝結してゆき、凝結帯の各点をFTIRにより反射法でスペクトル測定をします。従来のGC-FTIRは、ガスクロから分離された試料をガスのまま流出速度に合わせてスペクトル測定をしましたが、新しいGC-FTIRは、分離した試料を低温貯蔵しているためスペクトル測定も繰り返し出来るので、多量の試料が得られず、また一つの試料に多種成分が含まれる環境試料には非常に有用であると期待されます。このようなインターフェイスを持ったGC-FTIRが開発されて数年ですが、今までに報告されている例もPCB異性体の分離など環境化学の分野であり、本研究所でも有機物の構造決定、大気成分の測定などGC-MS (質量分析計) を補うものとして活躍すると思われ

(そうまゆうこ、計測技術部底質土壌計測研究室)



1985年8月から1年間UCSB (Univ. of California, Santa Barbara) に滞在する機会を得ました。住んでいたアパートが同じという縁で、リヤという日系3世の女の子と、後には彼女の友達でサンディというハーフの女の子と知り合いになりました。リ

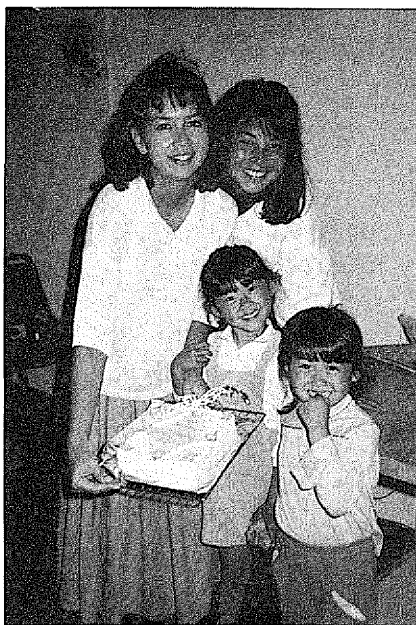
ヤは、容姿はまさに日本人ですが、6才まで日本に住んでいた時でも英語で話すように躰られたということが物語るように、完全にアメリカ人として育てられました。サンディは大学途中まで日本におり、清涼飲料水のTVコマーシャルなどに出ていたそうです。日本人の母親の教育方針に沿い、生活習慣や考え方は私達に近いものでした。二人の考え方の違いは、自分の将来像や男女平等観に現れていました。サンディは平均的な日本人女性と大差ない意見の持ち主です。リヤはいわゆるキャリア・ウーマンを目指しており、男女平等は当然と考えております。私と家内とサンディの何気ない会話にも、彼女の“男女平等”のアンテナが働いて異議をはさまれ、三人でポカんとしたことがたびたびありました。戦後民主主義の申し子のような私達でも、まだまだ男だからとか女だからとい

う考え方がしみついていることを知らされました。また、リヤは自分はアメリカ人であって、アメリカと日本の中間に属している人間ではないと明言していました。日本の一部に、最近のアメリカ国内での対日感情悪化を解消するために日系人に一役買っ

てもらおうという働きがあるが、それは日本側の身勝手な論理であり、日系人がアメリカ人の一員であるという事実を忘れていると指摘されました。ロス・アンゼルス周辺の日系人の若者の間に、『日本の思惑通りに動けば、日系以外の人々から痛くもない腹を探られ、一世や二世の人々が血のにじむ様な苦闘の末築き上げたアメリカ国内での日系人の地位を失うことにもなりかねない』という警戒感が広がっていると話してくれました。日本社会と海外の日系人社会の交流の難しさや、日系人の苦闘の足跡を垣間みた思いでした。私個人としては、リヤの話に納得はしたものの、リヤだけではなくサンディにも『私達はアメリカ人』と明言されると、何とも言えない淋しさを感じました。

(おおつぼくにのり、
水質土壌環境部水質環境計画研究室)

ずいそう
リヤとサンディ
大坪 国順



サンディの誕生日を祝って
後列右がリヤ、左がサンディ

新刊・近刊紹介

国立公害研究所研究報告第101号 (R-101-'86) 「複合ガス状大気汚染物質の生体影響に関する実験的研究。昭和57～60年度特別研究報告」(昭和61年11月発行)

本報告は標記特別研究(昭和57～61年度)の中間報告で、これまでに得られた主な成果をとりまとめ、また、先の特別研究「大気汚染物質の単一および複合汚染の生体に対する影響に関する実験的研究」において得られた結果についても更に検討を加えて編集したものである。本研究では二酸化窒素とオゾンによる暴露の影響を中心として研究を進めてきた。本報告には、1) 自律神経系機能変化に関する生理学的研究、2) 脂質とその過酸化、コラーゲン代謝、ドリコール及びプロスタグランジン類等の変化、マクロファージの活性化、臓器のエネルギー供給系及びミクロソーム異物代謝系と電子伝達系、等に関する生化学的研究、3) 液性及び細胞性免疫応答、4) 細胞遺伝毒性に関する研究が収録されている。(環境生理部、河田明治)

国立公害研究所研究報告第102号 (R-102-'86) 「地球規模の大気質変動に関する予備的研究」(昭和61年11月発行)

最近、酸性雨、CO₂等の微量ガスの温室効果、オゾン層破壊等の地球規模の環境問題が続出しており、国公研としてのこの問題に対する研究の方向を見いだすため、昭和59、60年度に上記の予備的研究を行った。本報告は、その中で12回にわたって行われたセミナーでの講演の内容を骨子として編集したものである。本報告には23編のレビューを大気中の物質循環、エアロゾル、大気中の物質変換、大気物質の計測の4部門に分類して収めてある。さらに、一般の人にも分かりやすくするため、各論文の概要がまとめられ、また、以上のまとめに基づく将来の研究課題も記載されており、今後、地球規模大気環境の研究を志す者にとり、よい参考書となろう。(大気環境部、大喜多敏一)

表彰

受賞者氏名：笹野泰弘(大気環境部)
受賞年月日：昭和61年11月6日

学会等名称：日本気象学会

賞の名称：昭和61年度日本気象学会山本賞

受賞対象論文：「ミー散乱ライダーによる大気混合層および遷移層の構造の観測」(「気象集誌」第63巻(1985)第3号、419～435)

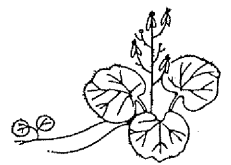
解説：本研究では、ライダー(レーザーレーダー)の利点を生かした観測と画像処理法の適用により、発達過程にある大気混合層及び遷移層中の構造を可視化した。本賞は、前年度に気象学会関係の雑誌で発表された、新進の研究者・技術者による論文の中から、最も優秀なものを1件選んで表彰するものである。

主要人事異動

(昭和61年10月16日付)

折田 義彦 科学技術庁へ転任(研究企画官)

杉山健一郎 長官官房国際課より転任(研究企画官)



編集後記

激烈なリーグ優勝争いだったプロ野球も日米対抗の親善試合を最後にしてシーズン・オフに入り、今は静かな晩秋の中にある。世はあげて国際化の時代であり、日本及び日本人の挙動は世界でも目立ったニュース種の提供源となっているらしい。国公研では、外国の賓客の訪問を受けるし、外国人研究者の長期滞在も多い。日本人の案内人付き添いで研究所見学に来られる場合も多い。同

様に、こちらから外国の研究所等を訪問することも多いようである。

外国から訪れた研究者に対してどの様な応対がふさわしいかの判断はむずかしい。こちらの経験や、相手方の所属部署あるいは希望や興味によって当然違った対応になろう。とくに訪問の時間とこちらの都合が大きな制約となっているかも知れない。いずれにしても、終わった時の相手方の反応から推測し、こちらも経験を積み重ねることによって良くなって行くのであろう。(ABC)

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)