

NIES

国立公害研究所

二一ノ

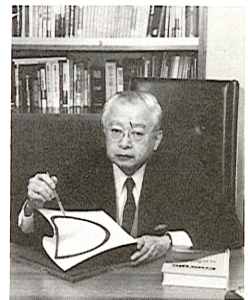
Vol. 2 No. 1

環境庁 国立公害研究所

昭和58年 4月

節目を迎えて

所長 近藤次郎



カタストロフィー模型と
エネルギーの本を前にして

国立公害研究所は10年目の節目を本年度中に迎えることになる。ここで初心に還り、今までの歩みを振り返り、さらに次の飛躍の準備をすることは、われわれにとって極めて大切なことであろう。

この研究所は、設立準備委員会の報告書（通称「茅レポート」）の方針に沿って建設されてきた。これには環境科学の定義から、取り上げるべき研究、組織、施設、人員について細かく述べてある。施設は、本年度中に建設予定の大気フリースペースなど、附帯施設を除いてほとんど完成する。青々とした緑の中に点在する様々な形の白亜の建物、トロン群は筑波学園都市の中でも極めてユニークな景観を形成している。また、霞ヶ浦に建設中の臨湖実験施設もいよいよ使用が開始される。組織の方も、研究部門では総合解析部の2グループと生物環境部の遺伝研究室を除いてほぼ茅レポートに沿って完成した。研究の成果はこの10年が終わるまでに13の特別研究が完了し、それらは50冊（約1万ページ）をこえる報告書（Rシリーズ）として公開される。

さて、われわれは常に初心に還って努力する積もりであるが、10年前と現在とでは社会情勢が大きく変化している。当時は公害病患者が続発して公害防止は国民の最優先の国策であった。ストックホルムで国連の環境会議があり、日本だけでなく世界中で環境問題が大きく取り上げられた。

その後、オイルショックや景気の停滞などがあり、さらにまた環境にかんする国民の関心は以前より多様化してアメニティやナショナル・トラスト運動のような自然環境の保全に注意が向けられている。しかしながら、大気中の二酸化窒素の濃度は必ずしも改善されず、富栄養化による水質の劣化は相変わらず続いている。われわれは従来の研究の延長線で問題を抱えているが、その上、新しい課題にも目を向けなければならなくなってきた。

残された一番大きい問題は、定員が当初の計画の半分にも満たないことである。今後も増員の努力をするが、当分は2倍の働きをしてこの難関を切り抜けなければならないと考える。

環境医学の目指すもの

—基礎的研究の役割について—

久保田 憲太郎

環境とは、ある主体を取り巻く外的条件の全体をいう。主体—人間およびその他の生物がなければ環境を設定することは出来ぬ。逆に環境がなければ主体も存在し得ぬ。主体は環境の所産である。これは環境保健学における環境の定義である。人間の活動と環境とはこのような意味で表裏一体の関係にあり複雑に相関している。人間活動の増加に対して環境は様々な形で徐々にあるいは速やかに反応している。化学物質の有害性の問題、騒音、悪臭、大気汚染、水質汚染、土壌汚染から生活環境全般の悪化、かけがえのない地球の資源枯渇の問題までほとんどすべてのものが人間活動によって引き起こされた現象であり、限られた容量しかない地球環境からの反発—主体による環境破壊—であると言えるであろう。

我々の住んでいる地球を三つのPo—Pollution (汚染) Population (人口) Poverty (貧困) の不均衡としてとらえる見方がある。貧困からの脱出を目指す善意の努力さえも、生産手段の技術革新、爆発的な人口増加、環境破壊といった悪循環をたどるケースも少なくない。このような悪循環に対する価値観の相違は、1972年ストックホルムで開催された国連人間環境会議における先進諸国と発展途上国の激しい論争の原点となった。我が国においても、戦後三十年余に生活様式が激変し、生産活動は驚異的に増加した。このような背景の下で環境汚染の拡大は我が国でも例外ではなかった。この歯止め対策として昭和42年に公害対策基本法が制定された。その第1条には「国民の健康で文化的な生活を確保する上において公害防止がきわめて重要であることにかんがみ、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全することを目的とする」と規定されている。

この基本法が制定された時代、筆者は富山県衛生研究所長として県民の健康保全に関する調査研究の総括責任者として在任していた。当時は現在

の地方公害研の掌管業務をすべて衛研でまかない、行政と研究の間に立って何年か過ごして来た。昭和43年5月、イタイイタイ病〔以下イ病と略〕の原因は神岡鉱業所の排出したCdである旨の厚生省見解が発表された。イ病の原因とされたCdの汚染地域は神通川流域の広範囲な地域に及び、その中に居住する人達の集団検診はもとより、環境汚染調査として、水質、土壌、米の汚染に関する総合的な調査が開始された。その時点で、衛研では前年導入された原子吸光光度計を用いた重金属分析のシステムが確立されていたが、ぼう大な量の検体処理に追われ、また一方集団検診の対象人員は約16,000人に及び、尿、血液等の臨床化学的測定はもちろん、尿中のCd測定等に全所員が忙殺された。また汚染地区の調査研究・検診結果はイ病患者、要観察者の国および県の認定委員会に提出する資料を得るために限られた時間内での処理の必要に迫られていた。この間でも集団検診システムの中のスクリーニングの方法としてゲル濾過法、ディスク電気泳動によるパターン解析法等の改良法が考案された。当時絶えず胸中に去来したものは、Cdの生体影響解析、特に毒性発現機構や治療法開発のための解毒の機序の解明等であった。上述の調査、検査の間をぬって、多くの研究員は、実験病理学的研究を行って毒性解明に努めたが、直面している現実問題の解決に対して基礎データの不足をこれほど痛切に感じたことはなかった。昭和49年本研究所に着任して、基礎研究中心型の環境生理部を担当することになったのは上述のような理由からである。当部は設立以来、大気汚染物質および重金属の生体影響に関する基礎的研究を行っている。

環境汚染の生体影響研究の最終目標の一つは、人間活動によってもたらされる環境変化がヒトを含む生物系に与える結果を予測することであるとされている。このような社会的要請に答えるた

高桑副所長退官に際して

高桑榮松先生は、昭和55年2月、副所長として着任されて以来満3年この職に在られた。先生は北海道大学医学部の公衆衛生学講座を担当され、また、この大学に新しく創設された環境科学科の初代科長としても環境の研究に深い学識をもっておられた。その上、大学紛争時の6年にわたる医学部長時代の管理手腕を認められて、北大定年前に研究所にお迎えしたのである。

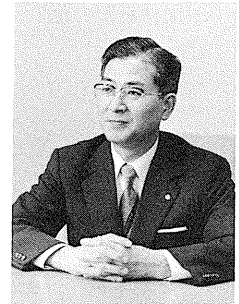
この3年間に副所長として数々の業績をあげられたが、中でも地方公害研究所との連絡の強化や編集委員会、およびセミナー委員会の委員長を務められるなど、研究所の発展のため尽力された。

この他、研究所の長期構想や都市環境指標に関するいわゆる高桑プロジェクト、また保健棟の中の騒音心理の研究など、研究面でも先生の御指導によるものが多く、それらの今後の発展、充実について、先生に期待するところが少なくなかった。

先生は温厚誠実なお人柄で、所員の意見を十分に聴かれ、他人に御自分の意見を押しつけず、各種の難しい問題に対しても適切な指導をされた。先生の温かいお人柄は全職員から慕われており、3月15日の退官の御挨拶は研究所の職員全員に大きな感動を与えた。

先生とお別れするのは誠に残念であるが、新しい方面でいっそう御活躍されることを一同心から祈るものである。

(所長 近藤次郎)



めには、環境条件の変化による生体影響に関する新しい方向と方法を求め基礎に重点をおいた学際的研究が必要であろう。当部ではまず、汚染物質の影響指標としてすでに確立された項目とその可能性のあるものについての追試を行った。その後、得られた資料を基礎として実験動物学・病理学・生理学・生化学・免疫学・毒性学等の専門領域に属する研究者が各自の専門分野から汚染物質の実験生物に及ぼす影響について検索し、新たな指標を確立して来た。今後は各々の専門分野を越えて環境汚染物質の生体影響を総合的に把握することを目指している。これまでの研究において特にNO₂の慢性影響実験の場合には、同一の素材を用い、それぞれの専門分野からの解析を集めた結果、同一次元においてデータを解析できる可能性も出て来ている。これは狭義の意味での総合解析であり、学際的であると考えている。このような研究体制を維持発展させ、環境汚染の生体影響を物質別、生体反応別に類型化し、健康への影響を評価していく新たな方法を組み立てることが出来れば、環境変化が生物系に与える結果を予測することも可能ではないかと考える。また基礎研究で得られた知見の中でヒトの疫学調査等に対して応用し得る可能性のあるものは環境保健部との共同研究として実践すべきものであると考えている。

一見、我々が行っている基礎的研究は、ヒトへの影響研究とは掛け離れているように誤解されている場合が多い。ヒトの代わりに実験生物を用い、環境汚染に対する生体反応の機構の解明を行うことは、ヒトでは実験が困難である環境汚染の生体影響について科学的根拠を求めるに不可欠であり、治療への基礎的根拠を提供する上でも重要である。また今後、健康への影響評価を行う体系を作り上げる努力をなすべきであろう。我々の行っている研究はこのような観点から、必然的に社会的要請に答えていくものと考えている。

ヒトが健康であり快適な生活を営むことが環境問題の終局の目的であることは当然であろう。

環境科学の発展に伴い、地球環境と主体とのかかわり合いを予見的に考察していくことが重要ではあるが、また同時に、現実には何等かの環境汚染問題が起こる可能性がある場合、また、不幸にして起こったとしても、その対応策が即座に立てられるよう日ごろの研究生活の中で基礎データを集積すると共に、研究体制を組み立てておくことが本研究所の責務であり、これこそ国立研究機関の存在の意義であると考えている。たゆまざる努力を払い、人類の生存のための一石となれば幸いであると考えている。

(環境生理部長)

流れによる底泥の浮上

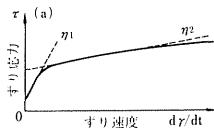
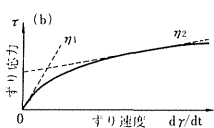
大坪 国順

河口部や浅い湖沼において、底泥粒子は流れにより沈降、再浮上を繰り返している。底泥粒子の再浮上は、水中のss濃度を増加させるだけでなく、底泥中の栄養塩類を水中へ回帰させる一大要因でもある。すなわち、流れにより底泥が水中に浮上する際、底泥間隙水中に溶存している栄養塩類が同時に水中に解放される。底泥が直接攪乱されることにより、どれだけの栄養塩類が水中に回帰するか、その量を推定するためには、流れによる底泥の浮上量(厚さ)、底泥中の間隙水の割合(含水比)、間隙水中の栄養塩類の濃度などが必要である。ここでは、流れによる底泥の浮上量の推定に関する研究について紹介する。

底泥の浮上量は、流れの力が強いほど、底泥の移動に対する抵抗力が弱いほど、多くなる。この問題を扱うに当たり、底泥の限界掃流力と飛び出し量という二つの物理的概念を取り上げた。前者は、流れの強さを底面に働く応力(掃流力)で評価した場合、これ以上の掃流力が作用した時に底泥粒子が移動するという下限の値である。後者は、単位時間・単位面積当たりに河床面から飛び出す底泥の量である。最も単純に考えると、底泥の浮上量は、飛び出し量と底泥を浮上させることのできる掃流力の持続時間の積で求められる。限界掃流力は、飛び出し量の定式化や上記の持続時間の評価の際にも関係してくる量である。底泥の物理的性質の一般的な特徴は、粒子径が微細なため表面力である粘着力が重力より卓越することである。底泥の含

水比(液相重量÷固相重量, %)は300%から1000%程度の値をとり、底泥の粘着力は含水比の増加と共に減少する。この性質は底泥粒子の浮上に際しても強く反映し、底泥の限界掃流力や飛び出し量の特性は、非粘着物質の砂粒の場合よりかなり複雑となる。この粘着力を理論的に求めることが非常に難しいため、今日まで各種の底泥に対して限界掃流力や飛び出し量を包括的に定式化できた研究はなかった。

以上の観点から、底泥の限界掃流力と飛び出し量を推定するために、まず基礎的な実験を行った。その結果次のことが明らかとなった。限界掃流力

| | 第一底泥グループ | 第二底泥グループ |
|--------|---|---|
| 底泥の種類 | <ul style="list-style-type: none"> ・カオリナイト主成分粘土 ・モンモリロナイト ・現地泥 | <ul style="list-style-type: none"> ・ベントナイト主成分粘土 |
| 吸着陽イオン | Al^{3+} , Ca^{2+} , H^+ | Na^+ |
| 沈降形態 | <ul style="list-style-type: none"> ・界面沈降(沈降粒子層と清澄層の間に明瞭な界面が形成される) | <ul style="list-style-type: none"> ・自由沈降(大きな粒子は独立に沈降し沈積面を形成する。微細粒子は長時間水中に懸濁する) |
| 流動曲線 |  <ul style="list-style-type: none"> ・降伏値 τ_{y1} の存在 ・流動曲線の折れ曲り |  <ul style="list-style-type: none"> ・降伏値なし ・滑らかな流動曲線(ベキ法則) |
| 流送特性 | <ul style="list-style-type: none"> ・水との明確な境界面 ・ヒビや亀裂の発生 ・波状河床が形成された場合、波状の谷部にヒビが生じて破壊 ・河床全体の流動なし | <ul style="list-style-type: none"> ・水との境界面はモヤ状 ・ヒビや亀裂は発生しない ・波状河床が形成された場合、波状の山部が押し潰されて破壊 ・河床全体が流動 |

は、砂粒では重力が卓越するため粒子径と比重により一義的に決まるが、底泥の場合はそうはならず、含水比によって大きく変化する。また飛び出し量と掃流力の関係も砂粒の場合は一義的であるが、底泥の場合は掃流力が同じでも含水比によって異なったものとなる。しかし、底泥の沈降・流動・流送の各特性を整理した結果、底泥は表のように二つのグループに分類されることが分かった。分類に関係する因子は、底泥粒子に吸着している陽イオンの種類である。例えばペントナイトの吸着陽イオンを Ca^{2+} に、モンモリロナイトのそれを Na^+ に置換させれば、底泥の各特性が逆転することも実験的に確認した。通常の現地泥は第一底泥グループに属すると考えられる。

底泥の限界掃流力や飛び出し量に関する理論的研究も行った。その結果、底泥の浮上現象に対しては、底泥を連続体ではなく、何らかの形状・大きさを持った粒状体の集合とみなして考察すべきことが分かった。この場合、底泥の主要な流送抵

抗力は、重力ではなく粒子間に働く粘着力である。そこで、底泥の粘度や降伏値(流動を生じさせ得ない限り応力の上限值)を用いて、これらが粒子間個々の粘着特性をも代表する量と仮定して、底泥の流送抵抗力を評価した。現在までに、第一底泥グループについては、底泥面の破壊に関する限界掃流力が、底泥の降伏値 τ_{y1} にほぼ等しい結果を得た。さらに、流れ始める底泥の粒子について運動方程式をたて、それを基に底泥の飛び出し率の推定式を導き、その妥当性を実験的に確認した。

今後解明すべき問題は、現地での底泥の存在状態の把握である。現地では含水比は鉛直方向に変化しており、それに伴い底泥の限界掃流力や飛び出し量と掃流力の関係も鉛直方向に変化している。現地での底泥の浮上量を精度良く推定するためには、限界掃流力等の鉛直分布を考慮した解析が必要であり、そのためにまず含水比の鉛直分布の正確な評価が必要となる。

(水質土壌環境部 水質環境計画研究室)

環境情報シリーズ(1)

INFOTERRAによる 情報源検索

春山 暁美

INFOTERRA (インフォテラ) というのは、国連環境計画 (UNEP) の International Referral System for Sources of Environmental Information (国際環境情報源照会システム) につけられた略名称である。設立当初は、その名称の頭文字をとって IRS (英語圏での略称) と呼ばれていたが、1979年1月に現在の名前に改称した。これは、国連の四つの公用語に共通して使えるように、作られた名称である。

INFOTERRA は、国内だけでなく、地球的な規模での環境に関する情報の交換を促進する目的で、1972年6月のストックホルム国連人間環境会

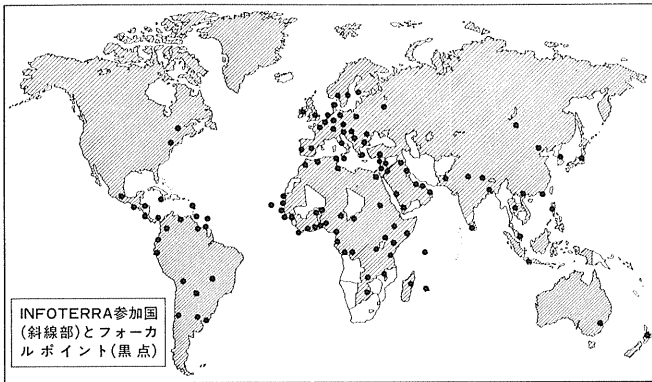
議において設立が勧告され、1975年ケニアのナイロビにある UNEP 本部の中に INFOTERRA 計画実施センターが設けられた。その後、準備段階を経て、1977年から完全な運用段階に入っている。

INFOTERRA は、環境に関する情報を求める利用者に対し、どこでその情報が入手できるかを知らせる。このために、参加各国に一つずつおかれた拠点 (フォーカルポイント) を通じて、その国の環境に関する情報を所有している機関を情報源として登録し、それらをまとめて印刷物と磁気テープの国際情報源台帳 (International Directory of Sources) を作成して各フォーカルポイントに配布する。フォーカルポイントは、利用者の依頼を受けると、国際情報源台帳を検索して、適切な情報源のリストを利用者に提供し、利用者は、提供されたリストの中から、これと思う情報源を自分で選んで、直接情報源に対し、情報提供を依頼する。

1982年1月現在、INFOTERRA には116か国が

参加し、そのうちの82か国から、約9,700の情報源が登録されている。我が国では、国立公害研究所環境情報部が、1975年以来、フォーカルポイントとして指定され、国内情報源の登録や、国内外からの依頼に応じてコンピュータによる国際情報源台帳の検索を行っている。国内情報源としては1983年1月までに212を登録した。

情報源の登録内容としては、登録番号、名称と住所、活動内容などの簡単な説明文、国名、情報の地理的範囲、言語、スポンサー、親機関の活動、情報源の機能、情報の提供条件と提供様式（有料か無料か、どんなものが提供されるかなど）、およ



びその情報源の専門とする主題分野が含まれている。このうちで、名称と住所および説明文以外は、すべてINFOTERRAの定めた約1,800の登録用キーワード (Attributes) で表されている。

INFOTERRA 情報源に関するこれらの情報は、どのような役に立つのか、最近の利用例から見てみよう。

〔例1〕 石炭液化事業に伴う環境公害問題に関する諸外国の情報の入手。

これは、新しい問題であるため参照できるデータや文献が少なく、直接情報源に問い合わせることの効用が大きい例である。この例では、直接関連があるとみられる情報源8件のほかに、参考として7か国78件の情報源リストを利用者に送付し、利用者はこれらの中から9か所を選んで直接情報提供を依頼したところ、そのうち少なくとも3か所からは有益な情報が得られたとの報告を受けている。この場合、利用者側で情報入手に要したコストは、国立公害研究所への電話料金と、情報提供依頼のはがき9枚の郵便料金のみである。

研究ノート

タバコと健康

太田 庸起子

呼吸と共に大気環境中の浮遊粒子は体内に吸い込まれ、肺に沈着し、肺は年齢に従って黒くきたなくなっていく。この黒い沈着物を炭粉と称する。現在、経常研究においてヒト剖検肺より炭粉を分離し、複数の分析手法にてその性状を求め、肺に影響を与えるであろう環境中の因子との関連を求める仕事をしている。大気中の有害ガス、じんあい等の肺への影響は当然考えられることだが、さ

らにタバコによる影響もみのがすことはできない。喫煙が健康によくはないといわれて久しいし、肺がん患者の88%が喫煙者であったとの疫学報告もあり、昨今の肺がん死亡率急増を考えると、総合的に研究を進めていく必要がある。

タバコの煙の中には発がん物質を始め非常に多くの有害物質が含まれている。それらが体内に入ってどう変化したか、それをタバコ由来の物質であるとして検出することは難しい。この観点から、私は肺炭粉を電子スピン共鳴法 (ESR) により炭粉を分析し、タバコの炭素ラジカルを検出することを試みた。その結果、炭素ラジカルのピーク強度の相対比と喫煙本数との関係、さらに肺組織の病理組織学的所見を併せて、直接ヒト肺よりタバコに由来する物質を初めて検出できたのであった*。炭素

| | | |
|---|---|------------------|
| 1. SOURCE NO 840-5000-26 | ← | 情報源の番号 |
| 2. ADDRESS QUERIES TO: DIRECTOR KENT STATE UNIVERSITY LIMNOLOGY INSTITUTE-DEPT. OF BIOLOGICAL SCIENCES KENT OHIO 44242 UNITED STATES TELEPHONE: (216) 672 2611 TELEX: 986546 CABLE: | ← | 名称と住所 |
| 3. DESCRIPTION PRINCIPAL ACTIVITY IS RESEARCH & DEMONSTRATION ON EUTROPHICATION PROBLEMS IN SMALL FRESHWATER LAKES. OTHER ACTIVITIES INCLUDE STUDIES ON WASTEWATER MANAGEMENT & TREATMENT PLUS ENVIRONMENTAL IMPACT. INFORMATION AVAILABLE ON RESULTS, PROCEDURES, & DATA. | ← | 概要(研究内容などの簡単な説明) |
| 4. FOCAL POINT DB40 UNITED STATES | ← | 国名 |
| 5. REGIONAL COVERAGE DB40 UNITED STATES | ← | 情報の地理的範囲 |
| 6. WORKING LANGUAGE EEN ENGLISH | ← | 言語 |

INFOTERRAファイルの検索出力例(部分)

〔例2〕 ヨーロッパ各国の大学で環境のリモートセンシングに関する研究を行っている部門のリスト入手。

これは、ヨーロッパの数か国を訪問する予定の研究者が、出発前に訪問予定国の大学での研究状況を把握し、一部の訪問先を選定する上での参考資料として利用した。この例では、8か国について調査をし、そのうち5か国から24件の情報源が検索された。

このほかにも、国際的なアンケートの発送先リスト作成のための資料、留学先の選定、特定文献入手のための問い合わせなど、INFOTERRAは

いろいろな使われ方をしている。

INFOTERRAは、原則として誰でも利用できる。利用の方法は、フォーカルポイント(日本では国立公害研究所環境情報部)に、手紙または電話などで、自分の手に入れたい情報の内容(主題、対象国、言語など)をできるだけ具体的に知らせる。フォーカルポイントによる情報源の検索と情報源リストの提供は無料であるが、利用者が

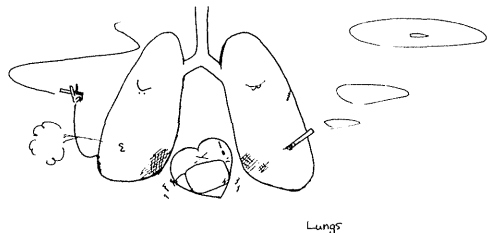
情報源に直接情報提供を依頼して情報を入手する際には、その情報源の規定により、費用がかかる場合もある。

INFOTERRAの利用に関する問題点としては、実質的な情報の入手までに時間と手数がかかること、言語による障害、実質情報入手の際の費用支払いの方法などがある。しかし、利用のコストが低く、専門家と直接接触することにより、他の方法では得られない情報に到達できるという点で、一度は使ってみたい情報ファイルであるといえよう。

(環境情報部 情報システム室)

ラジカルはタバコの煙の粒子相成分中の炭水素類の熱分解の際に生ずると推定される。ラジカルとは、不対電子等を持ち、反応性に富んでいる。この炭素ラジカルは比較的安定とはいえ、ラジカルのある所には何らかの作用が起こることも推定され、喫煙は肺の細胞にとって好ましいものではないといえよう。今後、例数を重ねて炭素ラジカルと喫煙、さらに他の外的因子との関係等について究明し、生体影響も明らかにされることを願っている。

喫煙は一種の嗜好を満たし、タバコの煙の味と共に精神的充足感が得られるようである。しかし、タバコを吸う人は煙を体内に完全に閉じこめることは難しく、必ず周囲に煙を立ち込めさせる。これは公衆衛生上も好ましくないと、第41回日本公衆衛生学会総会(1982年10月)のシンポジウム“喫煙と健康”の席上で発言があった。わずか2年前の1980年10月の同学会総会においても全く同じシンポジウムが開かれた。公衆衛生学を仕事とする者として、タバコと健康については進んで対処しなければとの意図からであった。



* 太田他(1982):第41回日本公衆衛生学会総会講演集, p.261.

(環境保健部 環境保健研究室長)

メタロチオネインの 新しい微量定量法

遠山千春

尿中に生理量以上のたんぱく質が排泄される腎臓障害は、大別すると糸球体性と尿細管性の2種類である。前者は、血液に溶解している老廃物を含む諸成分をろ過する機能の障害によるものであり、高分子量（4万以上）のたんぱくが排泄されることがその特徴である。後者は、糸球体でろ過された諸成分のうちで生体にとって有用な物質（例えばアミノ酸、ブドウ糖）を再吸収する機能が阻害されるタイプで、低分子量（4万以下）のたんぱくの排泄増加がその特徴である。カドミウム（Cd）を主因とする「公害病」として注目を浴びているイタイタイ病患者ならびにCdによる土壤汚染地域の住民の間に頻発している腎臓障害は、後者の尿細管性である。

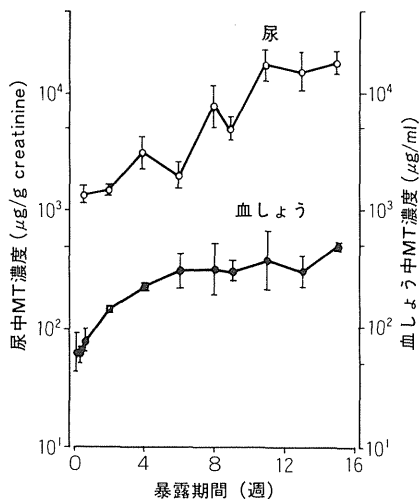
我々は、Cdによる健康影響の早期発見とその毒性発現の予防の観点から、Cdへの暴露もしくはCdによる障害を早期かつ鋭敏に反映する生物学的指標として、低分子たんぱくの一つであるβ₂

マイクログロブリンを用いて、疫学的研究を行ってきた。しかし、このたんぱくは、尿細管機能異常発現後に初めて尿中排泄量が増加すること、ならびにこの排泄量増加はCd中毒以外の疾患でも影響を受け得る。そこで、分子量約7,000のメタロチオネイン（MT）という低分子たんぱくを取りあげ、高感度で特異的な定量法の開発に取り組んだ。なぜなら、このたんぱくは、Cdへの暴露によって肝臓、腎臓等で生合成が誘導され、さらにCdを結合することがすでに知られており、尿細管性障害の最も早期から尿中排泄が増加するばかりでなく、Cd暴露による腎臓障害出現前の血中濃度が増加することが予測されたからである。

特定のたんぱくの超高感度かつ特異的測定法としては、抗原抗体反応に基づいたラジオイムノアッセイ（放射免疫測定）法が原理的に最も優れている。

そこで、MTのラジオイムノアッセイ法確立のため、まずラットについて検討した。この場合の最大の難関は、抗原であるラットMTに対して親和性の大きい特異抗体を、異種動物であるウサギに産生させることの困難さにある。これまで成功していなかった理由は、ほ乳動物のMTは互によく似た構造のため、ウサギがラットMTを異物として認識しにくいためであろう。我々は、様々な工夫により、ラットMTに親和性の大きい抗体をウサギに産生させることに成功し、ラジオイムノアッセイ法を確立することができた。

図に示したように、ラットにCdを15週間にわたって皮下注射すると、血しょうおよび尿中のMT濃度は上昇し、特に8週目以降に尿中へのMTの排泄が急激に増加することが判明した。本来の目的である人間について検討したところ、イタイタイ病患者およびCd土壤汚染地域住民の尿中にもMTの排泄が増加することも明らかとなった。今後は、より多くの人々を対象とした疫学的研究を通して、Cd暴露量、性、年齢等の要因と、血中および尿中MT濃度との関係を解明していく予定である。



ラットにおけるCd暴露と血しょう中および尿中MTとの関係 (Fundam. Appl. Toxicol., 1: 1-7, 1981)

(環境保健部 人間生態研究室)

「特研活動の紹介」

国立公害研究所における 光化学大気汚染のフィールド研究

若松伸司

光化学大気汚染の生成機構解明を目的として、国立公害研究所においては昭和52年度から54年度まで、特別研究「スモッグチャンバーによる炭化水素一窒素酸化物系光化学反応の研究」、昭和55年度から57年度まで、特別研究「炭化水素一窒素酸化物一硫黄酸化物系光化学反応の研究」が行われてきた。この特別研究は主に、(1)スモッグチャンバーを用いた光化学反応の研究(室内研究)、(2)計算機によるシミュレーション研究(数値研究)、(3)環境大気中における光化学スモッグ生成機構の研究(フィールド研究)、から成り、これらの研究結果は国立公害研究所研究報告第4号、第9号、第32号、第44号にまとめられ、前者の2冊はスモッグチャンバー研究、後者の2冊はフィールド研究の研究成果が述べられている。

ここでは主に、フィールド研究に関連した研究の経緯、結果の概要、今後の方向などを簡単に紹介したい。

『光化学大気汚染は環境大気中で、化学反応と気象条件が組み合わさって発生する現象であるので、その両者の現象の研究だけでなく、両者が同時に起こる際の相互作用の研究を行わなければならない』(国立公害研究所研究報告第9号、p3)という、故奥田大気環境部長の強いお考えの下に、昭和53年度から関東地方を対象とした光化学大気汚染フィールド研究が始められた。関東地方は我が国では光化学スモッグによると思われる被害が最も多く発生する地域であり、オキシダント濃度も際立って高い値を示すことが多い。この地域においては主に地方自治体の研究者によって各種の調査研究がなされてきたが、光化学大気汚染の全体像はいまだ明らかにされていないと

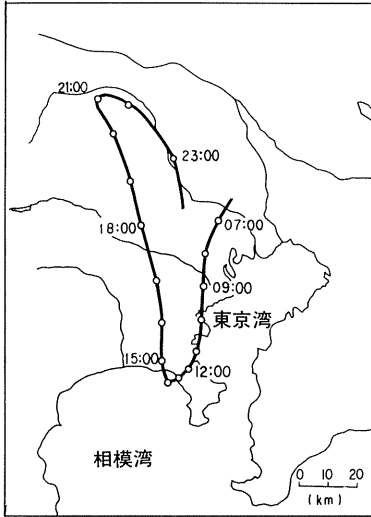
況にあった。地上データの解析や、県単位での航空機観測などの結果から、光化学大気汚染のスケールは関東地方全域をおおうものであろうとの推察がなされ、三次元的な汚染の動態を広域に把握する手段として航空機による観測が計画されたわけである。この観測は昭和53年から5年間行われ、貴重な多くのデータが得られた。

観測の目的は、(1)関東地方における光化学スモッグの空間スケール・時間スケールを明らかにすること、(2)環境大気中における光化学反応過程を解明すること、(3)総合された光化学スモッグシミュレーションモデルの確立と観測データに基づいてモデルの検証を行うこと、などである。特に目的(2)以降を行うためには、高速応答、高精度で各種汚染物質が計測できる測定機器が必要であったため、秒速約100mで飛ぶ航空機を用いての観測に耐える測定システムを特別に開発するところから研究は始められた。

ppbオーダーの上空大気を、気圧変化(1~0.7 atm)や機内温度の上昇(30~50℃)などの悪条件の下で計測できるシステムの開発は、経験豊かな、地方公害研究所の研究者の方々からの惜しみない御援助がなかったならば不可能であった。昭和57年の観測においては、O₃、NO、NO_x、HNO₃、SO₂、非メタン炭化水素、小粒子、大粒子、無機エアロゾル成分、有機エアロゾル成分、CO、炭化水素組成、気温、気圧、湿度、紫外線量、日射量、飛行位置、等を上空において観測することが可能となっている。一方、航空機観測と同時に約20地点においてパイロットバルーンによ

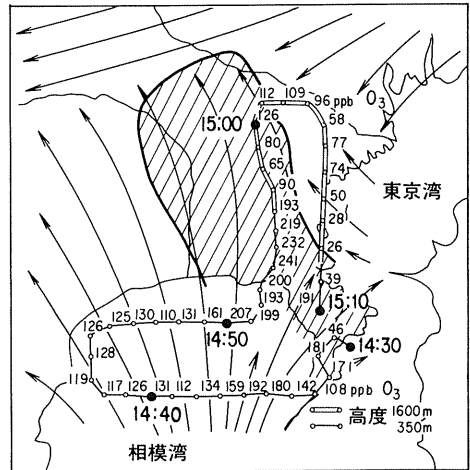


昭和57年の観測に使用した航空機



昭和56年7月16日の高度350mにおける流跡線(23地点における上層風観測データより計算で求めたもの)

る連続測定が行われ、気流場の立体構造が把握された。これら5年間にわたる観測の結果、次のようなことが明らかとなった。まず、関東地方における光化学スモッグ現象の空間スケールは高さ方向には2～3km、横方向には100kmのオーダーであり、その動態は局地的な気流場と密接な関係があること、特に海陸風や山谷風によって形成される局地風循環の中では独自の濃度場が形成され、それぞれの風域が独立した反応槽的役割を果たしていることが分かった。またその時間スケールは、1日以上に及ぶことが多く、場合によっては4～5日間にわたる汚染物質の循環も認められた。さらに、一般風が強い場合には東京首都圏地域から排出された汚染気塊は、風向によって、山梨県、群馬県、長野県、栃木県などの関東内陸部および伊豆半島方面に長距離輸送されることも明らかにされた。一方、環境大気における光化学反応過程についても多くの観測が行われた。窒素酸化物と炭化水素が共存する環境大気中においてはOHラジカルをキャリアとする連鎖反応がNOの酸化を促進するためにO₃の生成が加速されることが知られており、その濃度を正確に把握することは極めて重要な課題となっている。この目的のために、着目する空気塊の動きに従って汚染物質濃



昭和56年7月16日15時における地上流線と100ppb以上のオキシダント出現地域(斜線部)および14時30分から15時10分の間に観測された上空のオゾン濃度分布

度の時刻変化を観測することが出来るラグランジュ的観測システムを用いて炭化水素成分濃度を測定し、その時刻変化から間接的にOHラジカル濃度を推定することに成功した。その値は2～3×10⁻⁷ppmであった。また、高濃度の出現と、発生源の因果関係についても観測データをもとにしたいくつかのトライアルがなされ、東京湾岸地域からの発生源の寄与の重要性が認識された。特に昭和56年7月16日には南関東地域において多数の光化学スモッグ被害が発生したが、この地域の高濃度は東京湾沿い地域から排出された汚染気塊が、陸風により一度、相模湾上に流出し、光化学反応を起こしつつ再び内陸に侵入したことによりもたらされたものであることが、三次元的な流跡線解析の結果明らかにされた。この日の午後4時ごろ、東京都町田市の中学校においてクラブ活動中の生徒29名が目の痛み、せき、手足のしびれ等の被害を訴え、このうち3名が入院し、光化学スモッグによるいん頭炎、過呼吸性症状群と判断された。入院患者が発生したのは6年振りのことであった。図に7月16日の高度350mにおける15時を基準とした前後8時間の流跡線、地上のオキシダント濃度分布、航空機によるO₃の測定値を示した。上空350mで14時50分から55分にかけて200ppb以上

のO₃が観測されたが、この地域に高濃度をもたらした汚染気塊は当日の朝に東京湾岸地域を通過して来たものであることが推察される。

これらの観測結果は、光化学スモッグの生成機構解明への重要な手がかりを与えるものである。現在は、これらの結果を用いて光化学シミュレーションモデルの開発研究を継続中である。これには、(1)複雑地形場における三次元気流の予測、(2)

拡散係数の日変化や風向、風速の垂直分布が移流・拡散に及ぼす影響、(3)混合層の日変化と、前日に生成された汚染物質の組成、濃度および混合層への取り込み過程、(4)夜間をも含めた化学反応過程、(5)沈着量の見積り、などの諸点を、実験的にも理論的にも、引き続き検討して行くことが必要であろう。

(大気環境部 大気環境計画研究室)

文部省海外学術調査「ネパール・ヒマラヤにおける微生物の分布・適応及び進化」の調査隊の一員として、昭和57年10月12日～58年1月19日まで、ネパールでの調査を行ってきた。その調査結果は後の機会にまわすとして、今回は滞在期間中私が感じたネパールの山と湖について述べてみる。

多くの外国人(日本人も含めて)にとって、「ネパールの山」とはエベレストに代表されるヒマラヤ山脈の8,000m級の山々を表しており、その険しさのために学術調査の対象としてよりも、登山及び観光の対象としてしか存在していない。一方、ネパール人にとっての山は500m～3,000mの高さの名もない山であり、そこに生息する木々は、彼等にとってかけがえのない燃料となっている。彼等は毎日、いたるところの山を歩きまわり、木々を刈り取るが、「植林」という思想がないため、多くの山は木々がまばらで、いたる所に土砂くずれが起こっている。同様の事は、水圏にもいえる。ネパールには、ララ湖、ホクスンド湖、テリツォー湖といった4,000～5,000mの高さに位

置する氷河湖が存在し、喩えようもない神秘さ、美しさを持っているが、ネパール人の生活にとっての存在価値は全くない。また、それらの湖の構造及び生物の調査がなされていないために、学問的価値も明らかではない。

ネパールの山と湖

渡辺 信



アンナプルナ山塊とベグナス湖(筆者画)

ネパール人にとっての湖とは、500～800mに位置するフェア湖、ベグナス湖、ルバ湖のような生活圏内にある湖である。それらは、彼等に飲料水を提供し、彼等の洗濯場・水浴場となり、農業排水が流れるところでもある。当然、そこには日本と同様の環境問題が起こっており、ベグナス湖にはアオコの大発生がみられている。

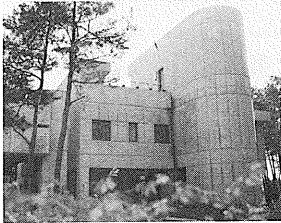
ネパールに屹立するヒマラヤの山々及びそこに位置する神秘の氷河湖。それらの存在価値は今のところ登山家と観光客だけにしかない。それ故に大きな環境問題は存在していないかに見える。しかし、それらの学問的価値が明らかになった時、それらは他の人々に新たな価値観を与え、また新たな環境問題を呼び起こすであろう。今後、科学者は身体を鍛えておかねばならぬと思った。

(水質土壌環境部 海洋環境研究室)

新規施設紹介

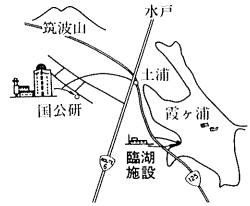
藤田 均

昭和57年度末に微生物系統保存棟と臨湖実験施設(一期)が完成したので、紹介したい。



微生物系統保存棟は、環境汚染およびその浄化に重要な関わりをもつ微生物のみを対象とした我が国初の保存施設であり、これら微生物を単離し、その株の系統維持を行うことを目的としている。特に、対象微生物(約3,000株)として本施設は赤潮、アオコ等を構成する藻類が中心となっており、これら藻類は合衆国環境保護庁ほか一、二の施設に若干のものがあるほか世界的にみてもコレクションが無いので、これらが系統保存されるようになれば近々世界一流施設になるものと期待されている。

臨湖実験施設の敷地は、本所から30キロほど離れた霞ヶ浦(西浦)のほぼ中央部西岸にあり、元鹿島海軍航空隊跡地で、ちょうど7ヘクタールの広さを持つ。



4年前の計画当初、旧軍射の場残がいの土塁が縦横に走り、アカマツで覆われていたが、マツがマツクイムシに全滅させられたこともあって、現在は土塁も敷均され、平坦地上に実験管理棟(1,750㎡)ほかの建物が完成した。58年度には多目的実験池や土壌浸透実験施設等の大型実験施設(臨湖二期)も完成することになっており、全体の施設費は約17億円である。ここでは、当研究所初のフィールド施設として、霞ヶ浦の湖水および生物を用いる実験研究ならびに湖沼環境の調査研究を行うことを主たる目的としており、特に、実験管理棟内の水質分析施設、100メートル四方のフリースペースはフィールド研究の基地としての利用が期待されている。なお、本施設の建設に当たって、大蔵省理財局、東京医科歯科大学、美浦村、美浦村安中漁協ほかの関係者の御理解と応援をいただいたことを付記したい。

(研究企画官)

環境週間のお知らせ

環境に関する最初の世界的な集まりである国連人間環境会議が1972年にストックホルムで開催され、6月5日に「人類とその子孫のため人間環境の保全と改善を」の人間環境宣言および行動計画が採択されました。

世界各国は毎年この6月5日を「世界環境デー」とし、我が国もこの日を中心に「環境週間」を設け、各種行事を行い環境の保全のための啓もう等を行っております。

当研究所においてもこの「環境週間」の一環として本年度は次の行事を予定しており、多くの方々の参加をお待ちしております。

6月9日(木)、10日(金) 研究発表会
6月10日(金) 研究施設一般公開

主要人事異動

(昭和58年3月15日付)

| | |
|-------|-------------|
| 高桑 栄松 | 辞職(副所長) |
| 近藤 次郎 | 副所長事務取扱(所長) |

(昭和58年4月1日付)

| | |
|-------|----------------------------|
| 奥野 忠一 | 併任解除(環境情報部長) |
| 近藤 次郎 | 環境情報部長事務取扱(所長) |
| 内藤 正明 | 総合解析部長心得(総合解析部第一グループ主任研究官) |
| 近藤 次郎 | 総合解析部長事務取扱解除(所長) |

編集後記

第2巻(1~6号)編集作業部会の委員は、一部交代したが、編集基本方針は、初代村岡浩爾部会長により築かれた方針をそのまま継承することになる。ニュースであるから、当然、カレントなトピックスがその中心である。

第2巻は、さらに当研究所の特長が記事のなかに強調されることが望ましいと考えている。その特長とは、公害・環境に関する多岐にわたる研究者が、特別研究の下に学際的研究を遂行してい

ることである。一つのテーマに専門分野が異なる研究者が集合して解答を出していく方式は、個々の研究者の主体性と共同作業を行う協調性が両立しなくては成立しない。この困難な作業が行われている。

国公研ニュースは、それらの研究のダイナミックな現況を、夫々のトピックスを通じて正確に広報することがその役割であろう。

第2巻の編集は、次の委員により行われる。

加藤公輝、三浦卓、小川靖、北畠能房、安岡善文、平山博それに白井邦彦(事務長)、相賀一郎(部会長)。(I.A.)

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)