

皆さんとの太い^{きずな}絆に

所長 近藤次郎

国立公害研究所は昭和49年に創設され、満8年を経過した。この間約200億円を投入して、逐次ズートロン、ファイトロン、スモッグチャンバー、大気拡散風洞、大型レーザーレーダー、RI施設、アクアトロン、ペドトロン、騒音影響・保健研究棟等設備の充実に努めて、今日ではほぼ当初の目的を達成するところまでに至った。一般に最高級の設備ができてはすぐには良い研究成果が得られるという訳ではない。これを使いこなすには最低2～3年は必要とする。しかしながら、早い時点でできたものはすでに数年を経過し、その間、数多くの成果があがった。研究所の成果は所員が所属する各種の学会で発表しており、さらにその一部は外国雑誌にも収録、掲載されている。創設以来、印刷発表論文の総数は1,000編を超え、最近では1年間に300編近くの印刷学術論文が出ている。

一方、研究所の成果は研究報告(Rシリーズ)として印刷されているが、これもこの3月で35号を超え、その総ページ数は7,000ページ近くに達した。また、研究所では所外向けの研究発表会を始めとして各種のセミナー等を行っている。これらには各大学、研究所、地方公共団体等の研究者を始め、多くの方々に参加していただいている。このようにして研究成果を内外に発表しているが、それでもまだ十分であるとは考えていない。

当研究所の構成員は理学、工学、医学、農学、薬学などの自然科学者の外に人文・社会科学の学者もおり、また、いわゆる事務系の人達も含まれている。これらの人達が専門以外の環境科学の広い範囲の研究活動をすべてにわたって承知することは容易ではない。それにもかかわらず、研究所が組織として機能するためには互いに他の人達の研究を理解し、全員がシステムとして機能することが必要である。

このニュースは研究所の最新の活動状況を広く知っていただくことを目的としており、大勢の方々に御意見を求めて、極めて重要な環境科学の研究を進めていきたいと考えている次第である。本誌が皆さんと研究所をつなぐ太い絆になればと願っている。

公害と環境科学

副所長 高桑 栄松

私がエコロジーという言葉初めて聞いたのは、1954年、米国ペンシルバニア州のピッツバーグ大学に留学した折りのことである。ヒューマン・エコロジーとは、人間と人間を取り巻く環境とのかかわりを考究する学問である。この定義は、私が専攻している衛生学と大綱において同じものであるということで、特に印象が深かった。この環境を、生活に密接する場として考えれば、それは個人の健康に関連する問題であり、全地球的規模において考えれば、人間生存にかかわる問題である。これはすなわち、環境科学の主題である。

さて、“公害”という言葉であるが、我が国の公害対策基本法によれば、公害とは事業活動、その他の人の活動に伴って生ずる人の健康、または生活環境にかかわる被害である、となっている。歴史的にたずねてみると、我が国では仁徳天皇の“民のカマドの煙のにぎわい”が大気汚染のはしりのようにも思われる。それはともあれ、近代的解釈に立てば、公害は、1765年のジェームス・ワットによる蒸気機関の発明以後に展開された産業革命に端を発したと言うことができる。産業革命は、工場を中心とした人口の地域集中をもたらし、そのために空気、土地、水が汚染され、死亡率は極めて高くなり、その結果、予防医学、衛生学の発達を促した。

ここで、公害の“公”とは何かということについて考えてみると、それが公衆ということの意味するものであるとすれば、数が問題になってくる。もし、多数決ということであれば、“公”の意味は極めて流動的であると言わざるを得ない。一方では、“公”という言葉には、社会的公正の理念に立つ不変のもの、だれもが納得するもの、という意味が含まれている。この場合の“公”の意味するものは、理念の領域に属するものであり、“害”と

いうこととの関連において、こうした理念として明確な内容を与え、すべての人の合意が得られるものとしては、基本的人権を挙げることができる。我が国憲法は、第25条に基本的人権として、“健康にして文化的な最低生活”を営む権利を保証している。先に挙げた公害対策基本法における被害のうちの“人の健康”は基本的人権の中に明示されており、次の“生活環境”は“文化的生活”に深くかかわっている。人の健康や人を取り巻く生活環境にかかわる被害を引き起こす事象をそのまま適確に表現するものとしては、“環境汚染”という言葉が具体的で、適切であると言えよう。

公害の責任の所在に関連して、被害の補償については、汚染者負担という原則は、分かりやすく明快である。しかし、環境と人間の健康との因果関係は、そのように単純ではない。学問的に言えば、未知のもの、既知のもの、無知の場合などが挙げられる。未知のものは研究の対象である。既知とされているものについても、その後の段階において実験方法や測定法など、評価方法の発達に伴って、見直しを必要とする場合がしばしば見られている。例えば有害物の微量長期暴露による慢性影響や催奇性、発ガン性などは、その典型的な例であり、その影響するところが極めて大きい。無知については、特に言う必要はない。なお、情報伝達手段の発達は、今や情報洪水を引き起こし、判断を混乱させかねない傾向となっている。

環境科学における研究の目標は、消極面と積極面とに分けて考えることができる。ここで健康ということであるが、「健康とは、ただ単に病気ではない、虚弱ではないというだけではなくて、肉体的、精神的、ならびに社会的に良好な状態をいう。」と定義（世界保健機構、WHO）されている。私が挙げた環境科学研究の消極面というのは、病氣

にならないための環境条件という側面であり、これは公害行政ないし公害対策の柱であろう。いわゆる公害とは、人為環境と基本的人権としての健康保持環境との間の隔たりを指しているが、人為環境は天災ではないのであるから、因果関係が究明された段階において、公害を予防ないし規制することは可能なはずである。

大切なのは積極面における健康である。健康の定義にあるように、肉体的、精神的、ならびに社会的に良好な状態を、いかなる環境条件において保持することができるかということである。国立公害研究所の終局の目標は、このような積極面における、より健康であるための環境科学の推進にある、と私は考えている。

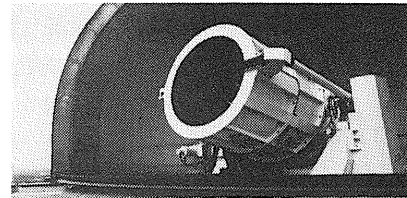
レーザーレーダーがとらえているもの — 大気汚染観測 —

竹内延夫

研究所の正門に立つと前方にドームを頂いた建物(エアロドーム)が見える。このドームの中に大型レーザーレーダー(ライダー)が設置されており、周囲50kmの領域をにらんでいる。この装置は大気汚染を空間的に連続的に測定して概況を把握し、大気汚染の機構や予測の研究に役立てる目的で建設された。広域を短時間で精度良く測定するために、1)大型の固定局方式である、2)実時間データ処理と表示が可能である、3)浮遊粒子状物質だけでなく、気象要素などの測定も行える、4)高精度の角度精度を持つ、5)ミニコンピュータによる全自動制御が可能、6)常時運転ができるように信頼性が高いこと、を指針に設計され、2年の歳月を建設に費やして54年8月に竣工した。大型であり諸機能を有するので、LAMPライダー(Large Atmospheric Multi-Purpose lidar)というニックネームが付けられた(以下“LAMP”と呼ぶ)。LAMPの仕様の概要を表に示す。その後、データ処理装置(ミニコン)の増設、操作・データ取

得・演算表示などのソフトプログラムの製作、システムの機能試験、試験測定、雑音源の発見と対策などの諸過程を経て、現在の機能を持つに至った。

広域を測定するためには、測定点が高くして周囲の事物の影響を受けない必要がある。設計段階では筑波研究学園都市が建設途上であったので周囲の建物の高さを調べ(学園中央方向を水平に測定することは断念して)、地上35mに決定した(エアロドームの位置の海拔は23m)。しかし、茨城県の県南から千葉県にかけて(東京方向を観測する場合に当たる)、100m近い高圧送電鉄塔が林立しているのを見落し、現在、LAMPは鉄塔のモニター装置(?)としても威力を発揮している。これらの点在する障害物については、レーザーレーダーのエコー信号の特徴を調べて、計算機プログラムで補正する方法(神戸大との共同研究)を開発した。大気境界層構造の研究は同一高度の測定にあま



LAMPライダーの概要

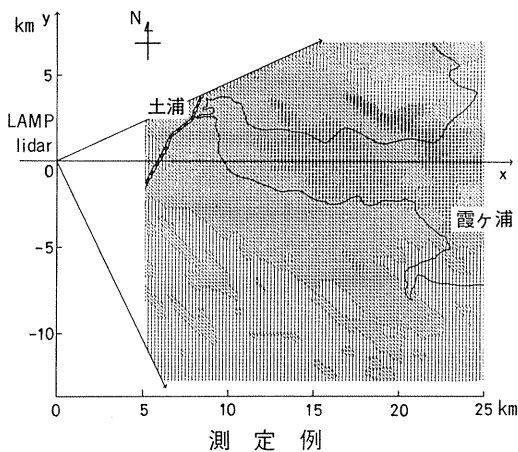
☆大出力レーザー(Nb:YAGレーザー)
同時送出の2波長:1.06 μm (赤外),0.532 μm (可視)
ピーク出力 80MW(赤外),30MW(可視)
パルス幅:15ns, 繰返し:25 pulse/s
☆大口径受光部(カセグレン型反射望遠鏡)
有効口径:1.5m 焦点面収差:1mm以下

☆高速度掃引架台(高位-方位式)
最高速度:10°/s, 角度精度:1'
☆信号処理部(高速時分割AD変換器)
最小サンプリング時間:10ns(距離分解能1.5m)
精度:0.4%(8ビット),セグメント数:2048
☆データ処理部(ミニコン, TOSBAC 7/40)

りとりわれないので、すでに進展しており、これらの高度方向の知見と併せて、今後、広域のデータの集積を図り、地上データとの対応を調べる段階に至っている。

レーザーレーダーは、エアロゾル（浮遊粒子状物質）の測定に適したミー散乱（粒子からの散乱）によるものと、ラマン散乱（分子に固有の値だけ周波数がずれる散乱）、蛍光散乱、吸収と散乱の組み合わせなどによって成分気体を測定できる分光型のものに分類される。ミー散乱の相互作用が最も大きく、遠方まで到達可能である。LAMPでは広域測定のためにミー散乱を利用してエアロゾルの濃度分布パターンの空間的特徴から大気汚染の知見を得る。また2波長（ $1.06\mu m$ 、 $0.532\mu m$ ）を同時に送光しているので、粒径分布について知見が得られる。LAMPは1秒に 10° までの速度で掃引可能なので、エアロゾル空間分布を連続的に測定し、そのパターンの移動量から風速を導出できる。ラマン散乱はミー散乱と同じ光源を用いて大気成分を求めることができる。相互作用の大きさは小さいが大気の主成分（ N_2 、 O_2 、 CO_2 、 H_2O など）を利用して気象要素（温度、湿度、視程、 CO_2 量など）の測定に適している。LAMPではスイッチ一つでミー散乱とラマン散乱を切り替えられる構造になっている。

LAMPの測定対象は、エアロゾル濃度分布であり、それを指標として、大気境界層構造（混合層



（土浦・霞ヶ浦方面、図の濃淡はエアロゾル濃度を示す）



夜間観測中のLAMPライダー

の発達過程、逆転層高度など）の解明、また排煙拡散や広域の汚染マップ作成などを行っている。図に土浦・霞ヶ浦を含んだ $20 \times 20 km$ の領域の濃度分布の一例（1982.2.8, 11 a.m., 北西の風, 5.3 m/s）を示した。図中、実線は霞ヶ浦の湖岸を示す。都市域や工業地帯の風下地域と南側の田園部を比べると顕著な濃度の差が見られる。広域の汚染測定から、発生源の位置の同定、汚染気塊の移流拡散、各種気象条件下における大気汚染の空間分布の特徴、地物要因の影響、他の汚染量との相関などを求めることができる。さらにそれらの研究を、地物的条件、気象的条件を取り入れた大気汚染のシミュレーションモデルの開発に発展させることができる。

LAMPは広域汚染の概況的測定に適している。しかし、発生源近くを詳細に測定するには車載型システムが適している。また、一つの測定を連続して測定するには（例えば境界層鉛直プロファイルの連続観測）、それ専用の単能な簡易型システムが適している。大気汚染気体成分の濃度プロファイルを測定するには差分吸収散乱ライダー（DIAL）が適当である。今後は、LAMPで概況を把握し、車載型、簡易型、DIALなどを組み合わせて総合的に大気汚染の遠隔測定法を発展させていく予定である。

（大気環境部 大気物理研究室長）

廃棄物資源化の国際活動状況

後藤典弘

廃棄物を焼却したり埋め立てたりして環境に還元するかわりに、その一部を資源化(リサイクル)することは、環境悪化の防止に甚大な効果がある。つまり、廃棄物は生活環境の劣化因子であるし、多くは環境汚染物質でもあるから、これを資源化すればその分だけ環境への負荷を軽減できるのみならず、廃棄物の元になっている製品や原材料の製造や採取時の環境汚染や破壊を防止することにもなる。

廃棄物の資源化は、そればかりでなく、現行の経済体制にとって直接的な省資源、省エネルギーになる。資源やエネルギーが高価格、入手難になればなるほど、資源化は重要になってくる。このため、日米欧等の先進各国では10数年前からこぞってこの問題に取り組んできており、法整備も進められている。米国では、1976年に既存の廃棄物処理法が全面的に改正され、「資源節約再生法」になったほどである。

このように多くのメリットがあるにもかかわらず、廃棄物の資源化はなかなか実施されない。技術的、経済的、社会制度的問題が山積しているからである。各国でも、種々の分野の研究者が次第にこの問題に取り組むようになってきており、それに従って国際的な研究交流の機会も増えてきた。

今のところ廃棄物資源化を中心課題とし、ほぼ定期的に開かれる主要な国際会議だけでも三つある。一つは、1975年にスイスのMontreuxで700名が参加したCRE (Conversion of Refuse to Energy) 会議で、これは第2回目が1000人以上の参加を得て1979年に西独Berlinで開かれ名称もIRC (International Recycling Congress) となった。この時は筆者も乙間研究員と共著の論文を提出し参加している。このIRCは、以後Berlinで2、3年おきに開かれることになっており、第3回は今年4月19日から開催予定である。プログラム委員長はベルリン工科大学のThomé-Kozmien-sky教授である。二つ目は、ベルギーのブラッセ

ル自由大学のBuekens教授の主催するMER (Materials & Energy from Refuse) シンポジウムである。Artwerpで第1回が1976年に、また第2回が昨1981年に同じ場所で開かれた。筆者も参加し招待講演の一つを行った。250名程の主に欧米の参加者があった。三つ目は、英国のノッティンガム大学のHenstock博士が組織委員長になっているRWC (Recycling World Congress) で、第1回がスイスのBaselで1978年に開かれたのを皮切りに、2回がフィリピンのManilaで(この時筆者も参加)、3回が再びBaselで、そして第4回がこの4月初旬に米国New Orleansでと、ほぼ毎年開催されている。この外に、昨年秋に我が国のクリーン・ジャパン・センターが主催し、東京で「第1回廃棄物再利用再資源化に関する国際会議」が開かれた。

この分野ではまた、二つの国際的な学術雑誌が1975年以来刊行されてきている。一つはオランダのElsevierからの“Resources and Conservation”誌で、主筆は米国の商工会議所環境部長のAlter博士である。もう一つは、英国のPergamon Pressから出ている“Conservation & Recycling”誌である。これは、さきのHenstock博士とMITのBever教授が主幹をされている。両誌とも各国からの専門家から成る編集委員会(Editorial Board)を有しており、筆者も発刊以来両方の委員をさせていただいている。

Henstock教授には、1981年4月に来日の折、我が研究所で「廃車のリサイクリング」に関する講演をしていただいた。

廃棄物資源化の研究は、極めて広範にわたる分野の専門家を必要とし、真に学際的そして国際的な協力が不可欠である。また、環境面では単に公害防止の研究を超えて、今後ますます重要な研究分野になっていくものと思われる。

(総合解析部 第二グループ主任研究官)

環境科学と実験生物(1)

実験植物

藤沼康実

昭和50年に当研究所で最初の大型研究施設としてファイトトロンが完成した。その後6年間、この施設では大気汚染環境の植物に及ぼす影響について一連のプロジェクト研究が行われてきた。私はそれらの研究に用いられる実験植物の検索、開発および栽培管理に関係し、今までに数十種類、十数万鉢の実験植物を供給してきた。

ファイトトロンは様々な環境要因と植物反応の相互関係を解析するための研究施設であり、設定された環境条件下での繰り返し実験の結果は当然、再現性が要求される。しかし、植物の生育反応はそれぞれの環境要因により複雑かつ微妙に影響されるので、その結果の再現性を保証するための植物種の選択と栽培管理は容易なことではなく、特に、当施設で行われてきた大気汚染ガスの植物影響実験を例にとっても、様々な問題があることが次第に分かってきた。

ここでは、それら実験植物の持つ問題点を実際に実験植物を取り扱っている立場から、若干の具体例で説明したい。

制御環境下で行われる植物実験の再現性に影響する原因の一つは、実験植物の遺伝形質の均質性

であろう。当施設が開設されて間もないころ、市販されているロシアヒマワリの種子から生育させた個体を実験に供したが、実験結果の再現性がとれず、その対策に苦慮したことがあった。例えば、それぞれの環境要因を制御した条件下で、一定濃度の大气汚染ガスを一定時間暴露した。その結果、ヒマワリ葉は見かけ上健全な個体から全葉枯死に近い個体まで様々な可視障害が発現した。この問題は純系選抜を数世代繰り返すことにより解決し、形態的にもそろろうと同時に汚染ガス感受性もそろった個体が得られるようになった。このような問題は、クローン繁殖が容易な植物の場合には起こらない。例えば、挿し木で繁殖させたポプラの個体間での汚染ガス感受性の差異はほとんど認められない。また、その研究対象とする遺伝物質に関して、その表現性が著しく異なる植物が同一種内

SO₂・O₃に対する感受性を指標とした日本在来稲品種群の分類

O ₃	可視障害の発現程度					計
	SO ₂					
	-	±	+	++	+++	
-	4	5	4	0	0	13
±	10	24	15	0	0	49
+	30	57	36	4	1	128
++	6	35	22	0	0	63
+++	1	3	5	0	0	9
計	51	124	82	4	1	262

(数値は品種数を示す)

研究ノート

霞ヶ浦の
一ニジマス放流

春日清一

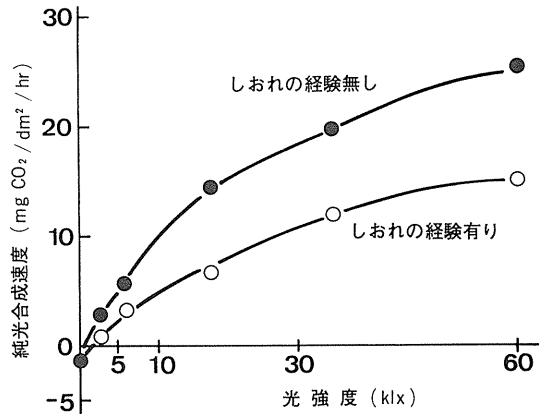
霞ヶ浦の富栄養化は栄養塩、特にリンの流入増加が原因である。茨城県の試算によれば霞ヶ浦へのリン流入量は年間 456 t である。湖内のリンの行方は水の中に20%弱、漁獲される魚に20%強、残りの60%弱が底泥中に配分される。湖は流入水中のリン濃度を1/5以下に浄化し、魚としてリン資源を回収し、底泥中にリンを貯蔵する。水一魚一底泥へのリン配分の機構を明かせば清浄な水、より多くのリン回収等の施策が可能となろう。

霞ヶ浦では夏にハゼ・テナガエビ、冬にはイサザアミが異常増殖といえるほど大量に繁殖している。これは漁業による乱獲、護岸堤建設による湖岸帯破壊、逆水門建設による海からの湖上魚減少などによる動物相の貧困化、特に食物連鎖の

に存在すれば、形質の比較ができる優れた実験材料にもなる。例えば、日本在来稲 262品種の幼植物を同一条件で栽培し、SO₂とO₃のそれぞれを暴露し、両汚染ガスによる可視障害の発現程度から品種群を類別すれば表のようになる。その結果、両汚染ガス感受性が著しく異なる品種の存在が確認された。

形質のそろった実験植物を精密に環境要因を制御した条件下で栽培しても、環境要因の制御対象範囲や設定条件のわずかな違いによって、植物の生育や生理状態が変化する。これが実験結果の再現性に影響する原因にもなる。例えば、温度、湿度、風速、土壌条件を精密に制御した自然光型ファイトロン内で全年を通して同一栽培方法で育成すると、夏季に栽培した植物は冬季のものより、同一期間に約4倍の乾物生長量を示した。植物の生長量は栽培時期により大きく変化し、特に、季節による積算日射量の変動に著しく影響されており、同じ植物でも生育環境が異なれば、その生育、生理状態が異なったものになることが示唆された。また、実験に供試するまでのわずかな生育環境の違いも実験結果に影響する。例えば、汚染ガス暴露実験の際、植物に発現する可視障害の程度や生理活性が実験前日に植物が受けた天候によって様々に変化することが知られている。

当施設では植物栽培管理を一定の様式で実施しているが、その管理操作のわずかな違いによっても、植物の生育に影響が残る。例えば、図にしお



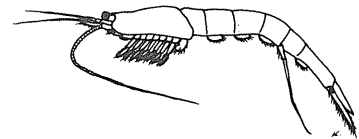
ロシアヒマワリにおけるしおれの経験が純光合成速度に及ぼす影響

れの経験の有無が光合成活性に及ぼす影響についてロシアヒマワリの例で示した。以前にしおれた経験を持つが、外観上は完全に健全に回復している植物では健全な植物と比べ、CO₂の吸収量の減少が原因となって、光合成活性が低下しており、しおれの影響が植物の機能に残っていることが分かる。したがって、実験結果の再現性を高めるためには、遺伝形質のそろった実験植物の確保と共に、植物の環境要因に対する生育反応の把握、栽培管理操作の均一化、栽培履歴の管理、実験時の環境条件への馴化処理などが不可欠となろう。今後、これらの諸課題を解明し、実験植物の育成方法を規格化することが、ファイトロンの機能を有効に発揮するために必要であろう。

(技術部 生物施設管理室)

研究ノート

高位捕食者の減少による捕食圧解除による特定種の異常増殖といえよう。異常増殖した動物は底棲性が強く、底泥からのリン回帰を促進する。湖内リン配分には生態系構造が重要な役割を負っている。そこで底棲生物食性でない高位の捕食者—ワカサギ・シラウオを殖やせば底泥からのリン回帰を抑制できる。さらにイサザアミ抑制の一策としてニジマスの放流が考えられ、霞ヶ浦の網いけす内での実験ではニジマスがイサザアミを良く食べ成長した。放流ニジマスの再捕など多少問題もあるが、高位の捕食者にはおいしい魚が多く、これを殖やすことにより安定した生態系を作り出し、清冽な水を取り戻すことにもなる。



(生物環境部 水生生物生態研究室)

イサザアミ (♂, 体長約1cm)

ズートロンと韓国型出血熱

高橋 弘

昨年(昭和56年)2月26～27日の毎日新聞・サンケイ新聞等の数紙に、「実験動物ラットから感染・研究員が死亡」、「韓国型出血熱でついに死者発生」など、かなりショッキングな見出しでのニュースが掲載された。内容は、札幌医科大学の中央実験動物施設の39才の男子職員が、年始めの1月4日から40度を超す高熱に襲われ、頭痛、腹痛、下痢、おう吐を伴い、腎臓や肝臓に障害を来し、入院によって人工透析等の治療を施したが、回復の兆候もなく、2月25日に死亡した。同時に行われた血清診断の結果から、本症は人獣共通感染症の一つである韓国型出血熱によるものと断定された、という記事であった。

日常、種々の実験動物を仕事の相手にしている我々にとって、このニュースはかなり以前より知り得ており、それなりの注意は払っていたのだが、それでもなおショックの大きなニュースであった。

札幌医大で事故の発生源となったと考えられるのは実験動物の中でも使用数の多いラットであった。当国立公害研究所動物実験施設(以下ズートロンと呼ぶ)においても常時4,000～6,000匹のラットが飼育され、種々の研究に使用されている。言うまでもなく、このラットに限らず、当ズートロンに導入し、飼育・供試している各種の実験動物は、札幌医大においてたまたま感染源になったと目されるラットとは生産地も生産業者も異なり、微生物学的な統御のレベルも厳重な検査を経た安全の保証の付いた動物(これをS. P. F動物という)のみに限っているので、一応、安心はしていただいてもよいものばかりである。

しかし、大気汚染、重金属汚染等を主とする環境科学研究には、必ずしも前述のような安全の保証付きの動物ばかりが使用される訳ではない。サル類に代表されるように野生捕獲の原産地(東南アジア、南米、最近では中国など)によっては現在でもなお結核、赤痢等の人獣共通感染症の原因

菌またはウイルスの保有に注意をし、防除対策を必要とする動物も供試される現状にある。

当ズートロンは昭和52年2月に開設以来、人獣共通感染症の防除については、常に細心の注意を傾けてきた。幸いにも、ズートロンの使用者には医学、獣医学、薬学等を専門とする方が多いので、施設委員会から提示した「感染防止のための注意事項」には全員の賛同を得て実施することができた。これは施設管理担当者としては誠に有り難いことである。

しかし、一度所外に目を向ければ韓国型出血熱など人獣共通感染症の発生例は後を絶たず、いつまた第二、第三の犠牲者が出ないとも限らない。

そこで、何分にも発見後間もない感染症であるだけに、資料も乏しいものではあるが、昭和53、55年度の文部省科学研究の報告書(「動物実験における人獣共通感染症、特に流行性出血熱の現状調査とそれらの防止対策の研究」と、その後、各機関でなされた研究報告等を基にして、特に「韓国型出血熱」について概説し、ズートロン使用の関係者を始め多くの方々に対し、この機会に一層の関心を喚起しておきたい。

韓国型出血熱(Korean Hemorrhagic Fever, K. H. F.)は1978年に韓国高麗医科大学の李鎬汪教授によって初めて病原ウイルスが分離されたことから付けられた名称である。しかし、この発見のずっと以前の1930～1940年代に満州出兵した日本軍将兵や、1951年朝鮮動乱に出兵した国連軍将兵に高熱、高タンパク尿、出血、おう吐を伴う原因不明の疾患に多数が患し、その致死率は15～30%とも言われた。当時も、関係者の間では原因不明の疾患ではあるが従来の既知の感染症とは異なる独立した疾患であると認め、これを流行性出血熱(Epidemic Hemorrhagic Fever, E. H. F.)と呼ぶこととした。これが李教授の発見により韓国型出血熱と同じ(同種ウイルスによる疾患)であ

ることが判明した訳である。李教授は韓国内の同症の流行地で捕獲したコウライセシジアカネズミ (*Apodemus agrarius coreae*) の肺と腎に同ウイルスの抗原を発見し、これに接種、継代することで本症を判定している。その他にも多くの研究者によって本症ウイルスの分離や新しい判定方法についての研究が精力的になされている現状である。

このような研究の進展により、次第に明らかにされてくると、かつては原因不明の奇病と言われていた疾患の中にも、実はこの韓国型出血熱(K. H. F. または E. H. F.) であったとみられるものが続々とわれだしてきてきた。今日、同症の世界的な分布は図に示すようであると言われており、日本



韓国型出血熱の分布図

も含まれている。これらの中には冒頭に述べた大学病院の医師や動物実験施設関係者が多いが、その他にも大阪・静岡・新潟・山形・宮城県等では日常は（感染源とみられる）ラットには触れる機会の全くないような人々にも発症がみられている。これらの事実を基にしたの現時点での推測では、ラットが何かの機会に不顕性感染の形でウイルスを保有し、感染源になったものとはみられるが、そのラットがどのような機会にウイルスを保有するようになったか？、またそれがどのようにして人間（ヒト）に感染するのか？の感染ルート等については今なお不明であると言わざるを得ないよ

うである。

以上、人獣共通感染症の一つとして、局地的な流行がみられた韓国型出血熱(K. H. F.) について述べたが、同種施設である当ズートロンとしても対岸の火事と軽視することなく、可能な限りの予防防除対策を講じてきている。例えば、当トロンに導入するラットはすべて S. P. F. (Specific Pathogen Free) 動物とし、日常の飼育管理においても使用物品は全て滅菌消毒し、使用後の後始末にも万全の対策を講じている。また、昨年（56年）1月には部長会の決定を得て、施設関係者・使用研究者以外の人々についてはトロン内立入禁止の非公開として安全を期している。さらに加えて、環境保健部斎藤室長は前任地の東北大学時代に本症の発症者を実見しており、このことは当施設委員会として対策を講ずる上に大いに有意義な助言を得ることができた。当ズートロンでは万一の場合の血清診断に備えて過去3回にわたって関係者からの採血、血清保存を実施している。

本文は、ズートロンと韓国型出血熱と題して、同症を中心とした人獣共通感染症に関し施設関係者を始めとする多くの方々に関心と一層の注意を喚起すべく記述したものである。今日のように、使用研究者、管理者が一致協力して日常の注意、対策を遵守していけば、韓国型出血熱に限らず、他の人獣共通感染症に対しても当ズートロンは安全であると信じている。環境科学研究の一手段として動物実験が不可欠とされている今日では、反面に常在する避け得ぬ危険に対し、日常の注意と対策の実施に当たり、ともすれば陥りかねない安心の心のゆるみが絶対に入り込むことのないように一人一人が心していきたいものである。

（技術部 動物施設管理室長）

環境週間のお知らせ

国連人間環境会議が、1972年6月に人間環境の保全と改善を目標として、「人間環境宣言」を採択して以来、世界各国で毎年6月5日を「世界環境デー」と指定しております。

我が国も、この日を初日として「環境週間」を設け、環境問題の重要性の啓もう等を行っております。

当研究所においては、この週間の趣旨を十分認識し、本年度は次の行事を予定しています。多数の方の参加をお待ちしております。

☆6月9日(水)、10日(木) 研究発表会

☆6月10日(木) 研究施設一般公開、映画会

(注) 研究発表会は昭和56年度に実施した当研究所の研究成果等の発表です。

赤潮と学際的研究

渡 辺 正 孝

昭和53年5月1日に国立公害研究所に赴任した時、海洋環境研究室は机が一個あるだけのがらんとした部屋であり、研究者は私一人であった。当時副所長であった近藤次郎現所長にお会いした時、開口一番“海洋環境研究室はまず赤潮発生機構解明に全力をあげるように”と話されたことを今でも鮮明に記憶している。赴任後1か月半の間に特別研究“海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する基礎的研究”の予算要求資料の作成ならびに研究方針の組み立てを行うという多忙なスケジュールであったが、赤潮特研は水質土壌環境部海洋環境研究室が主となり、同部陸水環境研究室、さらには総合解析部、環境情報部、生物環境部の関係者の助力を得て昭和54年4月にスタートしたのである。

赤潮現象は一次生産者である藻類の大発生という現象だけではなく、藻類の特定種による場の独占状態という特徴的なものであり、ただ単に一次生産者の生産力を上げる要因は何かという命題だけでは理解できないものである。その発生に至るまでの環境形成の過程には、赤潮藻類とそれを取り巻く海洋物理学的、地球化学的な諸現象との複雑な相互作用が存在している。従来より赤潮藻類に関する生活史、生理特性、分類といった基礎的な研究については未解決な部分が多かったことも赤潮発生機構解明を妨げていたが、それ以上に赤潮藻類とそれを取り巻く環境との相互関係の解析の困難性が機構解明を拒んでいた。このため赤潮発生機構を解明するためには、単に生物学的知識によってのみでは不可能であり、広範な学際的知識の集積が重要となる。しかし単に種々の関連学問分野をただ集めただけでは学際的研究としての効果はなく、他の関連学問領域に相互に踏み込む必要がある。しかしそれぞれの学問領域は独自の

言葉を持ち、方法論も異なる。このような境界領域での現象解析で最も大切なことは、一つの領域での論理・方法論をやみくもに振りかざすのではなく、関連する領域間での論理・方法論が融合するところで初めて学際的研究の効果が発揮できると思われる。このような高度な研究形態を必要とする赤潮発生機構解明への道程は平易なものではないであろう。

昭和54・55年度特別研究報告（国公研研究報告第30号）として成果の一部をまとめることができたので、赤潮特研活動紹介の詳細はそちらを参照していただくとして、ここでは学際的研究の一例を紹介したいと思う。

赤潮鞭毛藻の一種 *Olithodiscus luteus* は垂直移動を行い、昼間は表層に夜間は下層に速度約1 m/hrで移動することが分かっている。*O. luteus* の上層への移動は走光性によるものと考えられており、光に向って遊泳する性質を持っている。この赤潮鞭毛藻の無菌培養を行うと、照射中は上層に移動し表層に集積するが、照射中にもかかわらず多くの指状の筋が垂れ下がり、それに伴う加速された下降現象が観察され、明暗サイクルに追従する走光性によってのみでは説明できないことを示しており、いかなる機構によって起こるのかはナゾとされてきた。

O. luteus の細胞密度を密度こう配遠沈法により直接測定を行うと約1.10~1.15という値が得られ、海水の比重より大きいことがわかる。*O. luteus* を単一粒子と考えた場合の沈降速度は Stokes の式より約7cm/hrと推定でき、観測されている下降速度よりはるかに小さいことより沈降現象によっても説明できないことが分かる。走光性により表層に集積した *O. luteus* によって形成される上層は、はっきりした分離層を形成し、*O. luteus* を含む上層の流体としての密度は、下層流体密度よりもわずかに重いことが判明した。このように密度が上下2層間で逆転した場合には不安定な状態が形成され、ここに falling finger 状の対流が起こることが理論的に明らかになった。ここでは *O. luteus* 個体自身はあくまで走行性により上方

へと一生懸命遊泳運動を行うが故に常に不安定による対流が励起され、この対流に乗せられて下降現象を起こしていることが明らかになった。従来のように水または空気を用いた実験では、このような自由表面下に定常的に上下2層間の密度逆転を形成することは不可能であり、学際的研究により、生物を用いて初めてこのような現象（これら

は一般的には生物対流と呼ばれている）を再現することが可能となった。

ここに挙げた一例は赤潮鞭毛藻による垂直移動の一部について解析した訳であるが、赤潮発生機構解明という目標に向かって、現在広範な学際的研究を推進している。

（水質土壌環境部 海洋環境研究室長）

私が筑波に初めて来たのは、昭和48年の夏であった。それは当時環境庁で公害研究所設立準備に当たっていたので、その一環として、敷地境界設定の立ち会いに来ることを命ぜられた時のことである。そのころ研究所は図書室の屋根ができつつあったが、周辺はただ背を超す雑草と雑木林で、どこが何やら見当もつかない大変な所だというのが第一印象であった。けれど周りに取り残しのスイカが転がっていて、捨って食べたら結構うまかったのと立派なクマリ林が敷地内に多数あるので、あとは周辺の畑でニコリして少々野菜など頂だいすれば食べ物には困らないかも知れないと期待した。実際49年春の開所で移り住んだころは昼休みにタラの芽やタケノコ採りを楽しみ、道にはキジが走り野ウサギが部屋に飛び込むようなのどかな日々だった。しかし何分どこも工事だらけなので、夜帰宅してバスを降りたら朝通った道が深く広い溝になっていてどうして帰るか途方に暮れたり、また朝突然通勤道に出現した溝に飛び込んで車を一台無駄にした研究員もあった。筑波移転手当の意味は

こんなところにあるのであろうか。道の苦勞がやっと少し解消したのは皇太子殿下が研究所を訪問された時であった。開所当時女子職員の日課はバケツで工事事務所へ水もらいに行くことだった。本当に御苦勞さんでした。

訪れたある大先生が“アー満州開拓を思い出すね”と言われたころには、研究所からマイクロバスを仕立ててもらってやっと土浦まで週2度買物に出掛けたり、子供の病気で我孫子や東京まで

も夜中に走るという誠に不便な日々であった。

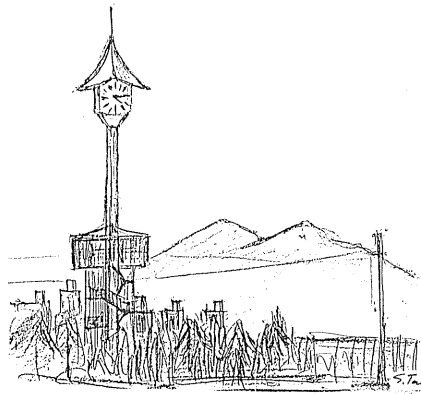
それから7年の歳月はすっかり学園都市の様相を変えた。大病院、スーパーはもちろんパチンコやサウナまでそろった。多くの立派な公園と運動施設、整った道路と遊歩道など他に例を見ないほど社会施設も充実した。もっ

ともその中に安普請のアパート群と、高普請らしき筑波風豪邸が不統一に混在する様子はいかにも日本のニュータウンらしい。

百聞は一見、御用とお急ぎでない方は科学博の機にでも見に来られることをお勧めします。ただし足の便の覚悟をなさった上で……。

（総合解析部 第一グループ主任研究官）

ずいそう 筑波学園今昔 内藤正明



国立公害研究所研究報告(Rシリーズ)既刊リスト

昭和56年度までに発刊された、当所研究報告の標題と刊行年を紹介します。なお、第1, 2号は“国立公害研究所特別研究成果報告”の名称で刊行されています。また、次号以降の本欄は、近刊物紹介として、近刊の研究報告等の紹介を行っていく予定です。

- 第1号 陸水域の富栄養化に関する総合研究——霞ヶ浦を対象域として。(1977)
- 第2号 陸上植物による大気汚染環境の評価と改善に関する基礎的研究——昭和51/52年度 研究報告。(1978)
- 第3号 A comparative study of adults and immature stage of nine Japanese species of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) (1978)
- 第4号 スモッグチャンパーによる炭化水素——窒素酸化物系光化学反応の研究——昭和52年度 中間報告。(1978)
- 第5号 芳香族炭化水素——窒素酸化物系の光酸化反応機構と光酸化二次生成物の培養細胞に及ぼす影響に関する研究——昭和51/52年度 研究報告。(1978)
- 第6号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅱ)——霞ヶ浦を中心として。(1979)
- 第7号 A morphological study of adults and immature stages of 20 Japanese species of the family Chironomidae (Diptera). (1979)
- 第8号 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——昭和52/53年度 研究報告。(1979)
- 第9号 スモッグチャンパーによる炭化水素——窒素酸化物系光化学反応の研究——昭和53年度 中間報告。(1979)
- 第10号 陸上植物による大気汚染環境の評価と改善に関する基礎的研究——昭和51/53年度 特別研究報告。(1979)
- 第11号 Studies on the effects of air pollutants on plants and mechanisms of phytotoxicity. (1980)
- 第12号 Multielement analysis studies by flame and inductively coupled plasma spectroscopy utilizing computer-controlled instrumentation. (1980)
- 第13号 Studies on chironomid midges of the Tama River. (1980)
Part 1. The distribution of chironomid species in a tributary in relation to the degree of pollution with sewage water. Part 2. Description of 20 species of Chironominae recovered from a tributary.
- 第14号 有機廃棄物、合成有機化合物、重金属等の土壌生態系に及ぼす影響と浄化に関する研究——昭和53, 54年度 特別研究報告。(1980)
- 第15号 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——昭和54年度 特別研究報告。(1980)
- 第16号 計測車レーザレーダーによる大気汚染遠隔計測。(1980)

- 第17号 流体の運動および輸送過程に及ぼす浮力効果——臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究——昭和53/54年度 特別研究報告。(1980)
- 第18号 Preparation, analysis and certification of PEPPER-BUSH standard reference material. (1980)
- 第19号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅲ)——霞ヶ浦(西浦)の潮流——昭和53/54年度。(1981)
- 第20号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅳ)——霞ヶ浦流域の地形、気象水文特性およびその湖水環境に及ぼす影響——昭和53/54年度。(1981)
- 第21号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅴ)——霞ヶ浦流入河川の流出負荷量変化とその評価——昭和53/54年度。(1981)
- 第22号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅵ)——霞ヶ浦の生態系の構造と生物現存量——昭和53/54年度。(1981)
- 第23号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅶ)——湖沼の富栄養化状態指標に関する基礎的研究——昭和53/54年度。(1981)
- 第24号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅷ)——富栄養化が湖利用に及ぼす影響の定量化に関する研究——昭和53/54年度。(1981)
- 第25号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅸ)——*Microcystis* (藍藻類)の増殖特性——昭和53/54年度。(1981)
- 第26号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(X)——藻類培養試験法によるAGPの測定——昭和53/54年度。(1981)
- 第27号 陸水域の富栄養化に関する総合研究(Ⅸ)——研究総括——昭和53/54年度。(1981)
- 第28号 複合大気汚染の植物影響に関する研究——昭和54/55年度特別研究報告。(1981)
- 第29号 Studies on chironomid midges of the Tama River. (1981)
Part 3. Species of the subfamily Orthoclaadiinae recorded at the summer survey and their distribution in relation to the pollution with sewage water.
Part 4. Chironomidae recorded at a winter survey.
- 第30号 海域における富栄養化と赤潮の発生機構に関する基礎的研究——昭和54/55年度 特別研究報告。(1982)
- 第31号 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——昭和55年度 特別研究報告。(1981)
- 第32号 スモッグチャンパーによる炭化水素——窒素酸化物系光化学反応の研究——昭和54年度 特別研究報告——環境大気における光化学二次汚染物質生成機構の研究(その1)。(1982)
- 第33号 大気運動と大気拡散過程のシミュレーション——臨海地域の気象特性と大気拡散現象の研究——昭和55年度 特別研究報告。(1982)
- 第34号 環境汚染の遠隔計測・評価手法の開発に関する研究——昭和55年度 特別研究報告。(1982)
- 第35号 環境面よりみた地域交通体系の評価に関する総合解析研究。(1982)

編集後記

何事も始めが肝心というが、昨年12月から始めた国立公害研究所ニュースの編集作業も、研究所の顔としてふさわしく、読者に興味を持たれるニュースとしてスタートさせるには苦労が多かった。創刊号は単に編集作業部会の力だけでなく、多くの関係者の助言と協力でできたものである。記事を寄せていただいた方々と合わせて、厚くお礼を述べたい。

研究所に何年かを過ごしたが、この広い研究分野の活動ぶりに我ながら驚くことがある。集まった原稿を編集諸氏と丸一日かけて読んだ時、環境科学の研究が地球の隅々に着実に伸びつつあることに快い興奮を覚えたのである。その日、3月10日は地球の兄弟9惑星が明けの天空に並んだ日であった。そのまばたきを見ていると、汚染のない彼方から1000年ぶりの地球の環境はこれいかにとニヤニヤしているように思えて照れてしまったのだが、宇宙に列して恥ずかしくない地球にしたいものである。(K. M.)