

環境週間に考える

環境庁長官 森 美秀



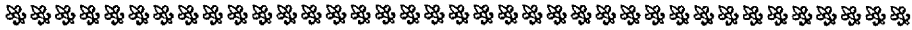
もりよしひで

昭和47年6月にストックホルムで開催された国連人間環境会議を記念して、国際的に6月5日は「世界環境デー」と定められています。我が国でも、この日を初日とする「環境週間」を行ってきておりますが、14回目にあたる今年も「よりよい環境を求めて」を主たるテーマとして、講演会等の種々の行事が行われました。

我が国の環境問題の状況については、全般的には改善の傾向を示してきておりますが、大都市圏を中心に、交通公害や閉鎖性水域における水質汚濁などの分野で改善が遅れており、一層の努力を要する状況にあります。公害の発生源についても、工場などによるものに加えて、自動車などの移動発生源や家庭雑排水などの日常生活によるものも重要となってくるなど多様化し、その発生形態も複雑化しています。また、国民の皆様からも自然環境の保全や、快適な環境を求める声が大きくなってきており、環境庁としても、これらの施策にも力を入れて参りたいと考えておりますが、特に今年度は野生生物課を設置し、体制の整備強化を図ることとしています。

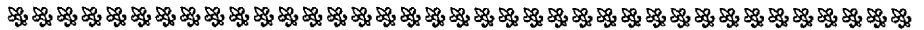
国際的には、環境問題の地球的規模の広がりや発展途上国に対する環境協力など、国際的な協調も今後大きな課題となって来るものと思います。

このような環境問題に的確、有効に対応していくためには、その基盤となる科学的知見の充実が必要であることは言うまでもありません。我が国の環境科学研究の中心であり、また、環境庁の研究所である国立公害研究所においても、社会ニーズ、行政ニーズを的確に把握されるとともに、その機能、使命を十分発揮され、国民が安心して暮らすことのできる環境の創造に大きく寄与されることを期待します。



所 感

不破 敬一郎



環境問題が、はげしい公害の時期を経て、いわば慢性状態に移行しつつあるという転換期において、環境科学の研究対象、場、としての人間、生物、生物圏；そしてその中に流れ、存在する各種化学物質に思いをめぐらし、私は現在次のようなことを考えている。

1. 人間(人体影響)：この場合の人間とは、人体そのものの他に、集団としての人間、人間が造り出した特殊な場としての都市、求められる快適性等、人間中心の研究対象という意味である。言いかえるならば、ユネスコ事業計画の一つである「人間と生物圏」(Man and the Biosphere Programmes, MAB/UNESCO) にあげられている前半の人間の部分である。生物圏の定義を原点に戻って正確にしておく必要がある。生物圏とは「地殻表層において動物、植物ならびにそれを含む部分的な大気圏、水圏、岩石圏(土壌)」を指す。そして昔は人間を殊更に除外せず、動物の一員と考えていた。その限りにおいて、生物圏と環境とは同一場であり、生物圏の科学が、即ち環境科学であると言って良い。但し近代環境問題の発端が、人間の文明活動に基づくものであったのであるから、人間を特別扱いにして抽出し「人間と生物圏」と称し、従ってこの場合の生物圏は人間以外の部分と考えるべきである。この両者の対立と調和を考えるとユネスコの事業目的であり、さらにそれこそが環境科学の中心的課題であると言って良いであろう。両者のいずれかを選ぶとするならば、吾人は人間であるが故に、人間の又は人類の幸福につながる環境問題を最重要研究課題とせざるを得ないであろうと思う。

2. 自然と生物：この場合の生物とは、人間以外の動物、植物、微生物のことである。自然を含めて言いかえるならば、上述の「人間と生物圏」における後半の生物圏側のことである。環境の価値判断が自己中心的であることは言い古されたことである。たしかに客観的に見て、現在の地球上に人間が特殊にさかえて、その数も上昇中であるから、他の生物の立場から見ると人類の横暴を非難したくなるであろう。事実、自然保護、緑を守ろうという立場に立った人達の中には人間のすべての活動を罪悪視して、人手の入らない天然自然をそのまま保全しようとする場合もある。しかし、吾人は再び人間の立場から吾々以外の生物圏を見て、両者の共存こそが人間のために重要であること、そしてその相互影響の計量、両者の譲歩による最適条件の設定等が行われなければならない。これからの環境科学の極めて大切な一課題であろうと考える。生物の専門家でなくても、鳥類、魚類、昆虫類又は草花等に親しんでいる人達には、この生物圏の重要性を理解するのはむずかしくないのであろう。しかし、都市域における人間活動に興味の中心がある人達には生物圏の問題は迂遠に見えるかも知れない。また、その場合においても、大気の組成が、地球規模において変動し、炭酸ガス、メタンガス等の影響が、生物圏の活動と深く関係しており、それがひいては人間生存の第一条件にかかわってくることは容易に理解されるであろう。

3. 有害化学物質と人為起源物質：上述の環境の場において、いかなる物質、化学種を考慮に入れるべきであろうか。従来の公害問題における対

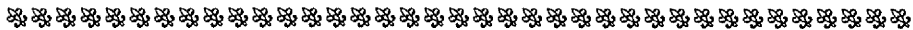
象物質, NO_x, SO_x, O_x, リン化合物 (PO_x), Hg, PCB, DDT, BHC 等々の問題がなくなったわけではないが, これらに加えて, 多岐にわたる合成有機物, その中には安全であろうと考えられていた化合物も含め, 又先端技術産業に伴う新規な無機化合物が製造, 販売, 流通され, 環境中に存在し出している。有害化学物質として, 環境問題が新たな段階に入って来たと言われる所以である。各国において取扱いが検討されている国際問題であり, 我が国においても, 化学物質審査規制法の改正を含めて真剣に討議されている。単に今日重要な行政の問題にとどまらず, 環境科学にたずさわる多くの研究者が取組まざるを得ない大きな課題である。

人為起源物質という言い方もあり, 有害化学物質より, 範囲が広く, 研究対象として取扱い方も異なり得るが, 殆ど同意語である。物質により人為起源であるか, 天然起源であるかの区別が出来ないような場合も存在するであろうしその差異の追求の中に, 物質の生物影響の基本的問題や, 又環境科学の長期にわたる歴史の変遷等, 尽きることのない興味深い研究テーマが存在するように思う。

4. 環境科学者とは: 国立公害研究所の所員であるということが, いかなることであるのかということをも昨今いろいろと考えさせられる。私自身

が大学の職員であったかなり長い時期を最近終わった所為であろうと思う。研究所, それは多分国立であろうと地方自治体所属であろうと, 又私的なものでであろうと, 共通して考えて良いと思うが, 大学における研究者, その中には教育の過程にある学生が含まれているが, 研究所の研究者とのちがいは, 端的に言ってアマとプロのちがいはないかと思う。両者は科学者として研究者として当然同等に共通した仕事にたずさわっているのであり, 特に国公研においては従来から広く大学研究者と密接に連れいした活動をしており, 今後もそれを続けるであろうけれども, 大学の野球部の選手が, 同じ若年でも, プロ野球に入ると基本的にちがいが出るであろうと同じ相違が, 研究所の若いみなさんにあるはずである。或は私一人が, 殊更に感じていることかも知れないが, 研究又は仕事との取組みのすべての中にプロの意識をもっていたきたい。環境科学者の定義がむずかしいことは周知の事実である。一つの特徴は専門以外の分野に対する幅広い考慮と洞察が要求されるということであろう。私共の研究所で行っていることが, 即ち環境科学なのであると内外に言えるように, 共に努力を続けたいと念じている。

(ふわけい ちろう, 副所長)



「特別研究活動の紹介」

環境濃度域における 気体状炭化水素から粒子状物質への変換過程

泉 克幸

特別研究「光化学汚染大気中における有機エアロゾルに関する研究」は, 気体状炭化水素から粒子状物質への光化学反応による変換で生成する有機エアロゾルに関する知見を深め, 光化学大気汚染抑止のための基礎データを得ることを目的として58年度から行われている。本研究は五つのサブ

テーマからなっているが, それらのうちの(1)有機エアロゾルの同定と生成機構に関する研究, 及び(2)炭化水素のエアロゾル生成能に関する研究で得られた室内実験の結果の一部について紹介する。

有機エアロゾルを生成する能力が高く, 環境中に見つかっている炭化水素として, ガソリンや自

自動車排ガスに含まれる環状オレフィン類（シクロペンテン (C_5H_8)、シクロヘキセン (C_6H_{10})）及びそれらのメチル置換体が知られている。これらに由来すると思われる成分が大気エアロゾル中にすでに検出されているが、室内実験によるエアロゾル生成の情報（相対湿度の影響、粒径分布、組成、変換率など）は定性的なものが2～3あるのみで、定量的なものについては皆無といっても過言ではない。したがって、環状オレフィンに由来するエアロゾルの環境における挙動を理解するためには、生成に関する定量的な知見を深めることが不可欠である。また、環状オレフィンからのエアロゾル生成は、自然起源の非メタン炭化水素として最も重要なテルペン類からのそのモデルケースと見なせることから注目し値する。

エアロゾル生成実験の一例を図1に示す。同図は、 C_6H_{10} 0.3ppm, NO_x 0.06ppm を含む相対湿度50%の空気を光照射し、静電式エアロゾル粒径分析器でモニターしたものである。オゾン (O_3) の生成に伴い、照射開始後10分からエアロゾルが検出されている。総個数濃度 (N) は 3×10^5 個/

cm^3 に達したのち粒子間の凝集のために減少しているが、総体積濃度 (V) は初期に直線的に増加し、 C_6H_{10} 濃度の減少に対応して50分以後は増加が緩やかとなっている。エアロゾル粒子の比重を1と仮定すると、70分間の照射により、 $70\mu g/m^3$ のエアロゾルが生じたことになる。また、粒子径 (N基準の幾何平均径)は照射と共に成長し、 $0.08\mu m$ に達している。

一般に、光照射下では、環状オレフィンなどの二重結合を含む炭化水素は O_3 との反応及び OH ラジカルとの反応により消失する。 O_3 が生成しない条件下ではエアロゾルが検出されないことから、エアロゾルは O_3 反応からのみ生成し、OH ラジカルとの反応からは気体状の生成物しか生じないことが分かった。エアロゾルへの変換率を調べるために、 C_6H_{10} の初期濃度 ($[C_6H_{10}]_0$) 5～10ppm で光照射を行い、生じた粒子状物質をフィルター上に捕集した後、含まれている炭素を燃焼させて CO_2 として定量した。 O_3 反応で消失した C_6H_{10} の炭素の約18%がエアロゾル化していること、この値は相対湿度に依存しないことが判明した。

一方、光照射実験とは別に、 $C_5 \sim C_7$ の環状オレフィンと O_3 の暗反応生成物の定量分析が気相成分も含めて行われた。その結果、エアロゾルの成分として、初期に C_{n-1} と C_n の α, ω -ジアルデヒド及び C_n の ω -オキシカルボン酸 ($n = 5 \sim 7$) が生成し、これらがその後反応容器表面に沈着して酸化され、 α, ω -ジカルボン酸となることが明らかにされた。また、エアロゾルへの変換率は C_6H_{10} で $13 \pm 3\%$ と推定され、光照射実験で得た先の値とよい一致を示した。

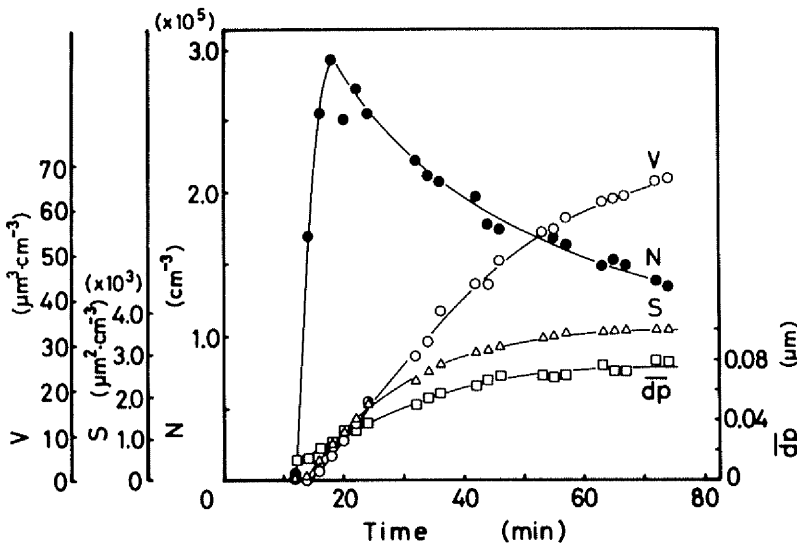


図1 C_6H_{10} からのエアロゾル生成実験の一例。初期濃度が0.3ppmの C_6H_{10} 、0.06ppmの NO_x を含む相対湿度50%の空気を光照射したときのエアロゾルの総個数濃度 (N)、総表面積濃度 (S)、総体積濃度 (V)及びNを基準とする幾何平均径 (\overline{dp})の経時変化。

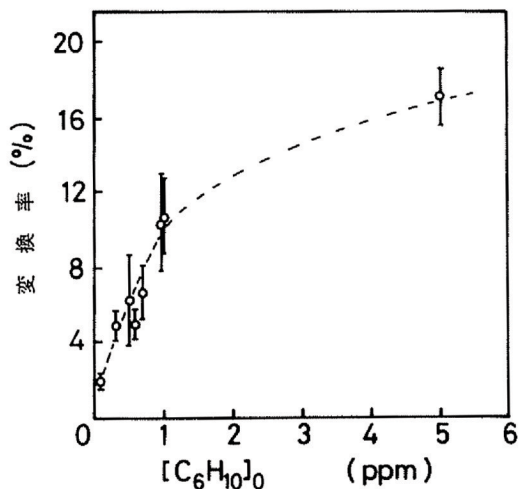


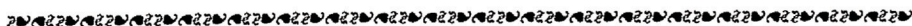
図2 O₃反応で消失したC₆H₁₀当たりのエアロゾルへの変換率とC₆H₁₀初期濃度([C₆H₁₀]₀)との関係。

ところで、一般に、室内実験は化学分析を容易にするために環境濃度远比べ高濃度域で行われる。高濃度実験で得た変換率を大気濃度レベル(汚染地で10ppb程度)での値に適用してよいかどうかはこれまでのところ分かっていない。この点について検討するために、図2に、O₃反応で消失したC₆H₁₀当たりのエアロゾルへの変換率(図1から

得られる体積濃度をもとにして、炭素基準の値に置き換えたもの)を[C₆H₁₀]₀に対しプロットした。[C₆H₁₀]₀→0付近では5ppmでの値の1/10程度になってしまう。一方、O₃と環状オレフィンの暗反応系でも同様の変換率の低下が認められた。この理由は、反応初期に生成するジアルデヒドの飽和蒸気圧が高いので初期濃度が低いとそれが気相に残存し、飽和蒸気圧がより低いω-オキシカルボン酸のみがエアロゾル化するためと推定された。このようにして見積もられた低濃度域での変換率はC₅H₈、C₆H₁₀、C₇H₁₂(シクロヘプテン)に対し、それぞれ1±1、3±1、3±1%となった。C₆H₁₀の値は図2の結果とよく一致する。したがって、図2に見られる変換率の挙動は飽和蒸気圧が異なる2種類の生成物が存在することに起因するものと結論される。これらの変換率はこれまで考えられていた値よりも1けた小さい。

トルエン、キシレン等の大気中の主要な芳香族炭化水素からの変換率はppm濃度域で2~4%程度であることが分かったが、これに関しても今後環境濃度付近での値を求めてゆく必要がある。

(いずみかつゆき, 大気環境部エアロゾル研究室)



地球規模シリーズ(6)

酸性雨

……地球は火星となるか

大喜多 敏一

去る1月27、28日両日に国公研で開催された第1回全国公害研究所交流シンポジウムでも述べたところであるが、従来の環境問題と比較して、酸性雨問題の最大の特徴は水、土壌、動植物を含めた生態系に対する大気汚染物の長期的蓄積的影響であろう。かつては植物に与えるSO₂、HF、Cl₂等の短期的被害が問題となった時もあったが、発生

源対策の結果そのような被害も下火となった。しかし西独及びその近隣諸国の森林被害を目や耳にする時、その慢性的被害のすさまじさに驚かされる。時あたかも人体被害も急性影響より慢性影響へと関心が向けられつつある。これらの慢性被害の場合の常として色々の原因が提示せられ、複合的な原因も考えられて、なかなか原因を特定し難い悩みがある。欧米の湖沼における魚類の絶滅は明らかに酸性雨のせいだと言われているが、森林の衰退の原因について酸性物質のためだという見方が強いものの、明確な結論は得られていない。

酸性雨を生ずる大気汚染の側においても従来と異なった対応が必要である。都市域のSO₂、COの対策については発生源からの拡散だけを考えれば

よかった。NO₂、オキシダントの問題では汚染物の反応がつけ加わり、より広域の問題となったが、同じく ppm で表される濃度を低下させることに対策がおかれた。しかし酸性雨の場合には、酸性物質の影響をフラックスとしてとらえる必要が生じた。降水と共に地上へ汚染物が運ばれる湿性沈着、樹木等の地表の物体への汚染物の付着に基づく乾性沈着がそれに相当する。さらに SO₂、硫酸、硝酸、塩化水素等の酸性物質、及び酸性を中和する NH₃、Ca、Mg 等のアルカリ性物質の発生、大気中の変換、生態系域等における分布についての知識が体系づけられていないか、ある場合には皆無に等しい。また酸性雨は広域的な現象なので、関連物質の長距離輸送についても目をくばらねばならない。特に酸性雨が蓄積効果をもっていることを考えると、現時点だけでなく、過去のフラックスを知るか、推定することも必要となってくる。

もともと生態系内では長期的には定常的な物質やエネルギーの流れが存在し、その結果生態系の各部分間に一種の平衡状態が保たれているものと思われる。酸性、アルカリ性物質及びそれに関連した物質間にも同様な状態が保たれていたところ

へ、人工的な物質の流れによる摂動が加わったとみなすことができる。従って人工的な流れが従来の自然の流れに比較してどの程度のものであるのか、その摂動の結果系全体がどのような形で次の平衡に進むのか、あるいは平衡に戻らないのかを予測しなければならない。特に我が国の場合、多雨に基づく土壌の酸性化、火山ガス、火山灰、土地の隆起・沈降に伴って生成される土壌の特質をどのように予測にとり入れるかの問題がある。また中国北部の砂漠より飛来する黄砂の中和作用はどの程度であろうか。

酸性雨の生体に与える影響は、H⁺と置換して土壌より遊離される各種金属、例えば Hg、Cd、Zn、Mn 等に基づくのであろうと予想される。特に Al の影響が問題視されている。金属が上水に入れば、人体に対しても影響を与える恐れがでてくる。米国では Mo、Se、B に注目しており、上水の問題は低開発国でより深刻だと言われている。影響を受ける生物は樹木、魚だけでなく、小動物、鳥まで含まれる。また逆に Ca、Mg の土壌からの流亡が早まる結果、それを栄養源とする動植物の生育に重大な影響を与える恐れがある。

酸性雨に関して長期モニタリングが必要である

気候・風土がっているとみえ、日本にはコケ（蘚苔類）が種類も量も豊富である。そのコケが都市近郊の森林で減少している。西欧各国でも 50~100 年前と比べ、コケの種の 10~20% が都市域で消滅したという。大気汚染がコケの生存分布に影響すると考えられ、コケの種数・種組成などと大気汚染濃度との間に密接な関係があることが

コケ植物と大気環境 —ブリオメーターの検討—

清水 英 幸

しばしば報告されている。このことはまた、コケが大気環境を評価するための有効な指標植物となりうることを示唆している。

そこで我々はコケで大気環境を評価するために、透明アクリルの並列 2 室からなる小型チャンバーを作製した。2 台のポンプによって外気を吸入するが、1 室には活性炭フィルターを装備して、大気汚染質を除去する。他の 1 室には外気をそのまま流す。両室に生育するコケの発生・生長を比較して、外気の汚染の程度を知ることができる。ツルチヨウチンゴケを入れたこのチャンバーを植物棟のガス暴露キャビネットに入れ、SO₂・NO₂・O₃ 各 0.1ppm の混合ガスに暴露した結果、非浄化室の試料の

が、降水、酸性ガス、エアロゾル成分のモニタリング地点をどこに設置するのがよいか、生態系については指標植物、動物の選定、あるいはそれよりも水、土壌のアルカリ度、酸度、Al等の金属成分がよりよい指標となり得るか等の問題を残している。また木の年輪調査も実施すると面白いのではなかろうか。

また今まで酸性雨の生態系に対する影響のみを書いたが、都市域においても酸性雨はコンクリート建造物、彫刻、トタン屋根、衣服特に染色された繊維等の人工物に対しても影響を与える。従って都市域でも以上の影響の調査、監視が必要である。

去る3月14、15日に国公研で開催された「21世紀初頭のわが国の環境問題」討論会の席上でも、我が国において年間の石油使用量は横ばいであるが、石炭やLNGの使用量はかなりの増加が見込まれている。硫黄酸化物についても蓄積効果が予想されるが、窒素酸化物については、除去装置に経費がかかること、またセラミックエンジン開発にかける熱意にみられるように、燃焼効率の改善を図るあまり、NO_x排出を増大させる恐れがあることが心配である。また石油より石炭への燃料転

換が長期的にみれば予想されること、特に近隣諸国では大量の石炭の使用が計画されていることを考えると、我が国でもCO₂、成層圏オゾン、化学物質等の問題と並んで、酸性雨についても長期的な予測を行う必要がある。ついでに付け加えると、成層圏オゾンに影響を与えるN₂O、フロンも最終的には硝酸、塩酸、ふっ酸となって地球全体に沈着する。

もう一度繰り返すが、酸性雨を含め今後に残された大きな環境問題は、被害に気付いた時には手遅れになる恐れがある。またこれらの問題の長期予測は広域にわたり、多媒体にわたる環境アセスメントの性格を帯びているので、各方面の専門家の連携プレーが必要となり、この点も国公研の真価が問われる分野であろう。

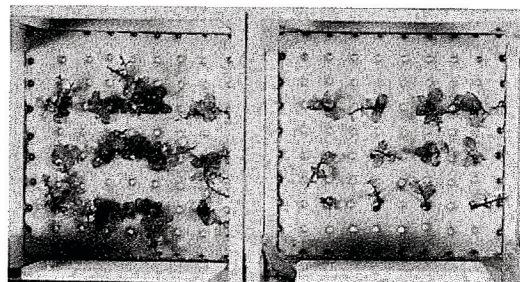
イギリスのLovelockが最近「Gaiaの思想」を発表している。地球の大気圏は兄弟星の金星や火星のそれとずいぶん異なっているが、それは地球が生物圏をもっているためである。その土壌、海洋、大気を生息地とする生物たちの単なる寄せ集めでない地球生物圏を人類の恣意でいためつけることがないよう私達も注目しなければならない。

（おおきたとしいち、大気環境部長）

研究ノート
生長が抑制された。この装置を野外（都市域）に持ち出して試験したところ、やはり非浄化室のコケの生長抑制が観察された。これらの結果はコケが大気汚染の指標植物として有望であることを示している。

一方、大気汚染質に対するコケの感受性は種によって著しく異なっている。同種のコケでも採集地や培養条件などによって感受性が異なるほか、個体差も無視できない。コケを前述のようなチャンバーに入れて“ブリオメーター”（コケを利用した植物計）として実用化するためには、感受性が高く、個体差の少ない試料を常時供給できる体制を確立する必要がある。現在コケの細胞培養法に関する研究が進みつつあり、単一細胞起源のコケのクローン植物が実現することもそう先の話ではないであろう。

（しみずひでゆき、
生物環境部陸生生物生態研究室）



“ブリオメーター”試験
左：大気浄化室、右：非浄化室

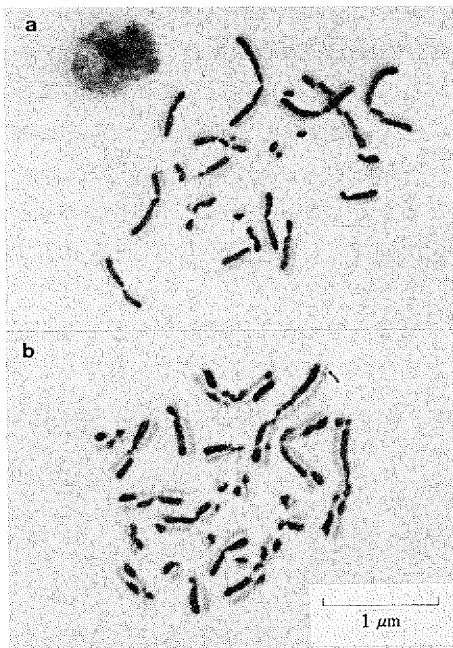
培養細胞を用いる大気汚染物質の毒性試験

白石 不二雄

工業化社会における使用化学物質の多種多様化、そしてそれらの環境汚染に伴って、培養細胞を用いた毒性試験は生体への毒性作用をより迅速に、より簡便（安価）に調べたいという要望から、さまざまな試験法が開発されてきた。一方、培養細胞は特殊な環境（培養液中）におかれているために、ガス状大気汚染物質のような気体の毒性試験は難しい。また、ガス状大気汚染物質の中にはオゾンのように極めて不安定であり、その不安定さゆえに強い毒性を発現すると考えられているものもある。そのような物質を溶液に溶かす方法で毒性試験を試みた場合、物質特有の影響（毒性）を見落とすことにもなりかねない。我々は、ガス状

大気汚染物質、特に光化学スモッグ・シミュレートガス（炭化水素—窒素酸化物—空気系に光照射して得られる光化学反応混合物）について、発がん性に結び付く細胞遺伝毒性を調べるべく、培養細胞へのガス暴露法及び毒性試験法の開発を試みた。光化学スモッグについては従来、目刺激など急性毒性のみが注目され、一過性のものとしてかたづけられてきたきらいがあるが、最近、遅発的影響である発がん性についての関心が高まりつつある。細胞遺伝毒性を試験するために、染色体像の観察が容易であるチャイニーズ・ハムスター由来のV79培養細胞を選び、染色体DNA傷害の鋭敏な指標として注目されている姉妹染色分体交換（SCE）頻度の誘発を調べた。

光化学スモッグ・シミュレートガスの培養細胞への暴露は、培養角ビンに単層培養したV79細胞の表面にガスの接触を繰り返す行方暴露方式を採用した。プロピレンとNO₂の光化学反応、あるいはトルエンとNO₂の光化学反応により作成した光化学スモッグ・シミュレートガスの2種類をさまざまな濃度について試験し、また、毒性の比較のためにNO₂あるいはオゾンについても試験した。両光化学スモッグ・シミュレートガスは、光化学オキシダントと呼ばれるオゾンやパーオキシアセチルナイトレート（PAN）以外にホルムアルデヒドなど多くの二次生成物から構成されている混合ガスであるために、光化学スモッグ・シミュレートガス全体の毒性をNO₂やオゾンなど単体のガス状大気汚染物質と単純に比較することは難しいが、仮に光化学スモッグの指標濃度とされるオキシダント（主にオゾンとPAN）濃度を代表として比較した場合、両光化学スモッグ・シミュレートガスはオゾンやNO₂に比べて明らかに強く



V79培養細胞のSCEの顕微鏡写真(1,000倍)；aは対照の染色体標本，bは光化学スモッグ・シミュレートガスを暴露した染色体標本。

培養細胞の SCE 頻度を誘発し、強い細胞遺伝毒性を示すことが認められた。培養細胞を用いての大気汚染物質の毒性試験ではあるが、細胞遺伝毒性を示さないプロピレンやトルエンのような炭化水素と微弱な細胞遺伝毒性を示す NO₂ の反応が

すが、光化学反応により強い細胞遺伝毒性を示す光化学二次生成物の混合ガスに変わるという事象は、光化学スモッグによる生体影響の研究の重要性を示唆するものであろう。

(しらいしふじお, 環境生理部環境病理研究室)

隠岐島での大気粉じんの観測

向井人史

日本での大気粉じんが、大陸からの影響を受けることは、黄砂などの現象からよく知られている。最近のハワイでの研究によると、黄砂ばかりでなく、日本や他のアジア大陸諸国起源の粉じんが、太平洋を越えて輸送されて来ているらしいことが報告されている。つまり、もともと大気というものには国境はないわけで、酸性雨問題の例などのように、大気成分は長距離輸送されるものとして理解される必要がある。

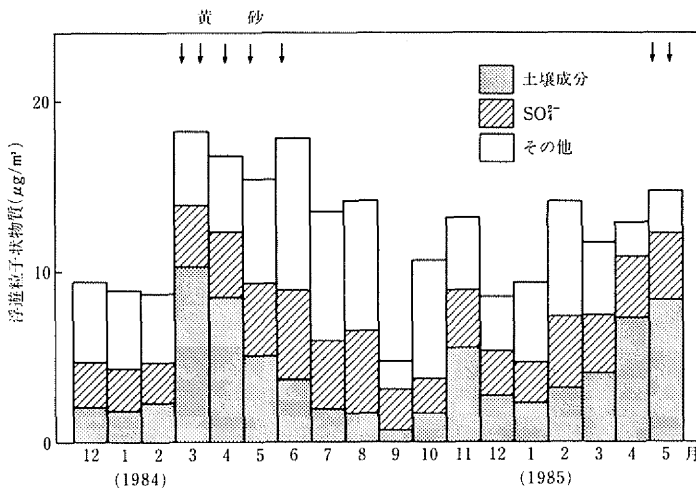
このような認識に立てば、日本における大気粉じんの中にも、黄砂のようにその一部として日本以外の場所からの寄与があるわけで、その量を評価することが大気粉じんの挙動を理解する上で重要なことになって来る。それは言うてみれば、日

本の国全体を何かで覆って、日本からの粉じんの発生量を零にした上で大気粉じんを観測するということになるが、実際上それは少し無理である。従って、なるべく日本の影響の少ない、かつ日本以外の場所からの影響を受けやすい場所で観測をするということになる。

私たちは、そのような意味から、島根県沖70~90 kmに浮かぶ隠岐島をそのモデルケースとして選び、1983年12月から大気粉じんの採取とその成分の分析を行ってきた。隠岐島は、主に四つの大きな島で構成され、一番北に位置する島を島後と呼び、その南の三つの島は島前と総称されている。ここは、主に西方向の風が卓越しており、大陸からの黄砂等の影響をみるには良い位置にあると考えら

れる。もちろん、島自身からの粉じんの発生や本土からの影響がまったくないわけではなく、島後には約3万の人口があり、また年17万人の観光客がこの隠岐を訪れている。

私たちは、電源や機械の保守管理の点から、島後にあるNTTの無線中継所(海拔200m, 山頂)と県の合同庁舎屋上(西郷港)にサンプラーを設置し、西郷保健所の御協力によって、一か月ごとの粉じんのサンプリングを行っている。図は、それを分析した結果の一例である。構成成分を大まかに見ると、黄砂が測候所



で観測された月に、Alの濃度から推定される土壤成分の量が增大することが分かる（土壤中のAlの濃度を6.8%としている）。また11月にも土壤成分の増加が見られるが、これも黄河流域での黄砂や砂じんの発生回数の増大と一致することから大陸起源である可能性がある。隠岐の港でのAlの濃度と松江にある国設の測定局のAlのデータを比較すると、その濃度及び変動パターンがほとんど一致することから考えて、やはり粉じん中の土壤成分は広く大陸からの影響を受けていることが分かる。Mn, Kは、隠岐では主に土壤成分によるものであったが、松江ではその濃度が約2倍ほどになっており、土壤以外の発生源が本土には存在することが示唆された。硫酸イオンに関しては、その

量が粉じん中のかなりを占めていることから、非常に重要な成分であるが、その発生源を推定するのは容易なことではない。ただ微量元素との相関を調べると、バナジウム（V）と強い相関関係を持っていることから、重油や軽油の燃焼物起源であることが推察されるのは興味深い。この他に、微量元素（Ni, Cu, Zn, Cd, Pb等）も測定されており、その濃度が松江の値より全般的に低いことが分かっている。

今後さらにデータを蓄積することによって、隠岐島でのこれらの粉じん成分の起源や、日本における粉じんの挙動に関して、有益な知見が得られるものと思われる。

（むかいひとし、計測技術部大気計測研究室）

土壤特研シンポジウムの開催
テーマ：有害化学物質の動態・分析

村岡浩爾

昭和60年度を初年度とした特別研究「土壤及び地下水圏における有害化学物質の挙動に関する研究」は、研究を開始してまだ一年も経たないが、少しでも進んだ研究内容を話題として内外の研究者間で意見を交換し、これからの研究に反映しようと第1回のシンポジウムを2月17日、中会議室で開催した。参加者数は99名であった。今回のテーマは「有害化学物質の動態・分析」で合田健・水質土壤環境部長の本特研の目的に関する概説のあと、次の副テーマについて所内から6名、所外から3名の研究報告あるいは話題提供があった。

1. 地域地下水汚染とその特性
（中杉修身, 村岡浩爾, 古市徹*）
2. 有機塩素化合物の吸着・分解—資料調査—
（向井 哲）
3. 有機塩素化合物の分析
（森田昌敏, 白根義治**）

4. 重金属の存在形態と植物吸収

（高松武次郎, 久保井 徹, 浅見輝男***）

〔国立公衆衛生院, **広島県環境センター,
***茨城大学農学部〕

本特別研究で扱う物質は、地下水汚染関係は有機塩素系化合物が主であり、前三者はこれを話題にしている。トリクロロエチレン等による地域地下水の汚染がどういった経路で起こって、汚染地域がどう広がり、どの程度長期化するかを統計解析や数値シミュレーションで検討した例が話題となったほか、今後の調査や保全対策にかかわって必要となる分析技術についても活発な討議があった。一方、土壤中の重金属については前・土壤特研以来の研究実績があるが、今回は浮遊選鉱法による存在形態、植物体含量を指標とするカドミウム等の可給態の分析について、最近の研究成果を中心に討議が行われた。

今回のシンポジウムの資料は近日中に印刷物にまとめられるが、土壤特研では成功裏に終わったこの事業に自信を得て、毎年この時期にシンポジウムの開催を計画しており、次回の副テーマは今回取り上げなかったものの中から選ばれる。

（むらおかこうじ、水質土壤環境部長）

いつの頃か定かではないが、ニュージーランド(NZ)は私にとって最も訪れてみたい国となっていた。しかし、訪れてみるまではNZのことはほとんど何も知らなかったといっ

てよい。重金属と微量元素に関する研究成果を発表するようになって、別刷請求の葉書の中にNZの美しい切手が見受けられるようになって、NZを訪れる機会が来るとは思わず、遠い存在であった。NZからの研究者が我々の研究室を訪れるようになって初めて、具体的にNZを訪れる機会を得ようと思えるようになった。その機会は思ったよりも早く与えられ、科学技術庁の中期在外研究員として昭和59年の年末にかけて4週間NZを訪れることができた。その後も、NZからの研究者を我々の研究室に迎える機会が続いたが、私も再び彼の国を訪れなくなった。今度は全くの私的な旅を計画し、初秋のNZを訪れた。

NZの面積は日本から北海道を除いた位あるが、人口は300万人余である。日本に比べると信じられないほど、人口密度は低い。しかも百万都市もあるから、いくつかの都市部以外は人もまばらである。それだけ自然に恵まれていると言える。

NZはオーストラリアとも全く違った動物や植物の生態系を形成しているが、19世紀に本格的な移民が始まって以来、外来の動植物

が多数持ち込まれた。また、巨木カウリやシダ植物におおわれた植物生態系は、牧草地に変えられ、全島に羊や牛が群れるようになった。羊や牛がのんびり草を食む姿は、自然に恵まれたすばらしい光景と映るが、自然生態系が全く人工的に変えられた姿でもある。清流に群れるマスもまた、移植されたものである。このような外来の動植物に比べ、在来の動植物には哀れみを覚える。牧草地を抜け、在来種の樹木が茂る森にかかれ

ば、安らぎを感じるが、道路に目を落とせば、このような自然林に生息する野生動物の死体が急増する。夜間に路上に飛び出したり、のんびりと歩いて犠牲となった在来種の動物達である。

今回の旅の期間はハレー彗星を観る上でも最適であった。空は文字通りの自然そのものである。こんなに星があつたのかと驚き、南十字星、サソリ座、ハレー彗星と夜空にこれほど親しんだ日々はなかったが、温泉につかりながら眺める星空のもと、自然の中の人間を考えさせられる日々であつた。先住民のマオリ族

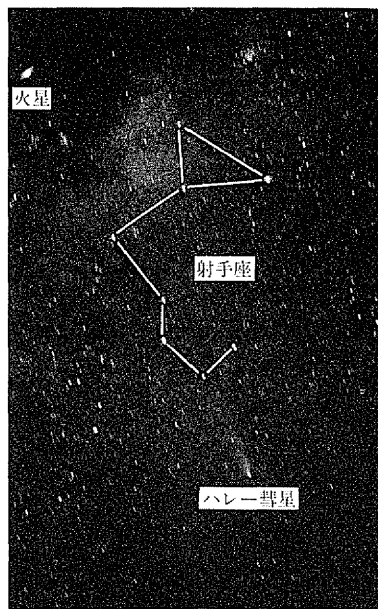
のやさしい笑顔に、心やさしいNZの人々、親しき鳥や草花に再び会える日の近いことを望んでいる。

(すずきかずお、環境保健部人間生態研究室長)

すいそう

ニュージーランドの自然

鈴木和夫



3月23日午前4時、ニュージーランド・ワイタングにて撮影したハレー彗星。東方地平線より約50°、射手座の下にある。

第3回

自然浄化シンポジウムの開催

須藤隆一

昭和58年度より4年間にわたって実施されている特別研究「自然浄化機能による水質改善に関する総合研究」は、池沼、土壌、水路、水草帯などにおける水質浄化機構の解明とこれらの場を活用した生活雑排水や畜舎排水などの処理システムの確立をめざしている。昭和61年度はケーススタディを踏まえて処理システムの研究に集中することになっているが、昭和60年度までに浄化機構や小規模排水の浄化方法について多くの成果が得られているので、これらの成果を中心に上記シンポジウムを昭和61年3月18、19日の両日にわたって開催した。

江上信雄所長のあいさつ、合田健水質土壌環境部長の本特研の意義と最近のトピックスの紹介に引き続き、以下の五つのセッションに分けて研究報告があった。

セッション I 〔汚濁負荷の流出・流達〕

河口域（福島武彦）、森林流域（平田健正）、農

耕地河川（国松孝男：滋賀県立短大）

セッション II 〔水路での排水浄化〕

接触材充填水路（須藤隆一）、流路内浄化工（森田弘昭：建設省土木研）、植物による雑排水処理（松井優実：長野県衛公研）

セッション III 〔土壌による水質浄化〕

土壌による水質浄化（矢木修身）、生活雑排水の土壌処理（鈴木富雄：長野県衛公研）

セッション IV 〔処理システム〕

自然浄化を活用した水環境管理（原沢英夫）、集水域と受水域の対話型システムモデル（茅原一之：明治大）

セッション V 〔池沼・水草帯の浄化能〕

霞ヶ浦江戸崎入水草帯（野原精一）、有機物代謝とバクテリア（加藤憲二：信州大）、砂浜・岩石湖岸の生物化学的機能（中島拓男：滋賀県琵琶湖研）

本シンポジウムには、所内外から約80名の参加者があり、研究手法、排水浄化への活用の問題点などについて、熱心な討論が展開された。本シンポジウムの報告書は近いうちに出版が予定されている。

（すどうりゅういち、

水質土壌環境部陸水環境研究室長）

主要人事異動

（昭和61年5月1日付）

東郷正美 併任（環境保健部環境心理研究室長）
（東京大学教授）

（昭和61年6月1日付）

彼谷邦光 昇任（環境生理部環境病理研究室長）
村上正孝 併任解除（環境生理部環境病理研究室長）
（環境生理部長）

編集後記

今年のゴールデンウィークは雨にたたられ、レジャー計画に大きな影響がでたと思われる。国公研には気象条件やその他の環境条件を任意に設定できる数々の大型実験施設があり、一年中計画的に研究することが可能である。しかし昨今の財政事情により、国公研の象徴でもある大型施設を取り巻く状況は変わりつつある。そのうえ、施設の老朽化、研究目的の変化なども加わり、今後の大型施設のありかたが国公研の重要検討課題の一つになっている。

国公研設立以来12年が経過し、多くの研究成果が国公研ニュースでも紹介されてきたが、大型施設の果たしてきた役割は大きい。転機にあるといわれるこの時期にこそ「プロの環境科学者」の立場で、国公研における研究のありかた、施設のありかたについての建設的な議論が必要であろう。

地球規模シリーズがスタートして丸一年が経過したが、しばらくこのシリーズを続けていく予定である。今後は国公研における研究成果を変えた、より具体的な内容の原稿をお願いしたいと考えている。（N.K.）