

国立公害研究所

Vol. 8 No. 2

平成元年 6月

環境週間に寄せて

環境庁企画調整局長 安原 正



やすはら ただし

1972年6月、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、世界各国では毎年この日を6月5日を「世界環境デー」とし、環境問題の重要性を認識するための各種行事が行われており、我が国では、この日を初日とする一週間を「環境週間」として、環境問題に対する国民への啓蒙活動を行っている。

さて、我が国の環境の状況は、これまでの国及び地方公共団体を通じた環境保全対策の推進の結果、硫黄酸化物による大気汚染等のように着実に改善されてきた分野もあるが、大都市を中心とした窒素酸化物による大気汚染、閉鎖性水域や都市内中小河川の水質汚濁等は依然としてきびしい状況にある。

また、先端技術の進展等に伴う新たな汚染可能性への対応や快適で質の高い環境の実現等に対する国民のニーズも高まっており、さらに、フロンガス等によるオゾン層破壊、二酸化炭素等の増加による地球温暖化などの地球環境問題についても、我が国の国際的な貢献を求める声が一層高まっている。

このように多様化、複雑化、広域化の度合いを増しつつある現下の諸問題に対して、環境保全施策を適切に推進していくためには、政策の基盤となる調査・研究や環境保全技術の開発が不可欠であり、環境行政における科学の重要性は、ますます高まっているものと考えられる。

このため、環境庁としては、国立公害研究所を始め様々な機関の研究者、科学者の方々との緊密な連携を図りつつ、環境研究の推進に努めてまいり所存である。

特に、国立公害研究所におかれては、我が国の環境研究の中核機関として、地球規模の環境変動のメカニズム解明、各種環境汚染物質のリスク評価、大都市環境汚染の改善等のための手法開発といった面で、積極的な研究の実施に当たられるとともに、他の国公立研究機関さらには海外の研究機関との間で学際的、国際的な研究協力の展開を図っていただくことを希望している。

また、今年も6月5日からの「環境週間」には、国立公害研究所では研究発表会、研究施設公開等の行事が催された。これらの機会を通じて国民に対し最新の研究成果を提供し、環境問題に関する国民の理解と協力を得るよう努力を重ねられることも、あわせて念願する次第である。

新 任 に あ た っ て

計測技術部長 森 田 昌 敏

急速な変化が科学と技術の世界でおきている。牛馬を利用した陸上輸送が蒸気機関車にかわり、電気機関車、自動車、新幹線、リニアモーターカーと僅か100年の間に変化し、しかもその変化のスピードは加速している。ケミカルアブストラクトに収録された化合物の種類数は1984年の700万種強から1989年3月の940万種へとわずか5年余りの間に30%以上の増加をみるという爆発的な勢いで増加している。新化合物の発明発見がつづいており、来年の今頃は1000万種に到達しているであろう。

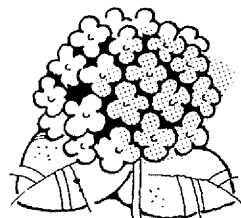
計測技術の進歩も同様である。かつて重金属の痕跡分析と言えば比色分析が主流であった。東京都新宿区牛込柳町における自動車からの鉛汚染問題において、血中鉛の分析のために原子吸光法が登場した。約20年前のことである。今から考えると当時の装置はかなり原始的な原子吸光光度計であり、その後、正確な値を求めて装置と操作法の改良が加えられた。鉛の検出下限は、比色法やフレーム原子吸光法の0.1 ppmの時代から、炭素炉原子吸光法の1 ppb、そして最近のICP質量分析法の0.01 ppbへと、わずか20年の間に1万倍の向上がみられている。このような計測技術の進歩は他の研究領域に大きな影響を与え“Analytical Chemistry War”と呼ばれる現象を発生させている。これは、より高価でより高感度な分析技術を持つグループが研究競争で勝利を得るということ、そしてそのためにより高性能の分析装置の開発競争がくりひろげられていることを表している。新しい発見にとって、新しい検出手段がしばしば決定的に重要である。

物理量(長さ、重さ、時間、温度等)は、比較的高い精度でその測定値を求めることは(例えば±1%誤差)容易である。一方公害の主流を占める汚染物質の量を±1%の精度で求めることは非常に難しいし、しばしば±10%の精度の達成も容易ではない。これは、化学量の測定には共存する物質による妨害が伴うためであり、特に環境分析のような複雑な分析対象ではこのことが発生しやすい。

分析精度管理は、新しい計測技術の華やかな発展の裏にあり、分析化学者の地道な努力を必要とする重要な計測技術の一断面である。

計測技術部は初代不破敬一郎博士(現所長)のもとで原子及び分子分光法に基礎をおいて計測技術の発展をみた。つづいて松下秀鶴博士(国立公衆衛生院地域環境部長)のもとで、精度管理や変異原計測法について学んできた。この間研究者の関心は地球化学、生命化学へも広がりつつある。これらの基盤の上になつて、夢を見る研究、Challengingな課題へも積極的に展開をはかりたいと考えている。

(もりた まさとし)



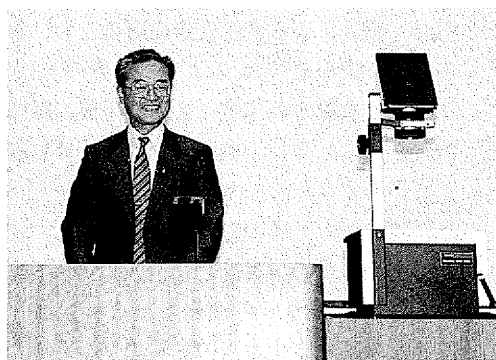
12年たった今 — 退任にあたって —

前水質土壌環境部長 村岡浩爾

研究を志す者は、先ず知識を習得し、その上
立って新しい知識の創造ができる能力を持つこと
が必要で、そうでないとその資格はない。国立公
害研究所における研究者はそれだけでなく、その
創造の方向が環境科学という割合ははっきりした
が(籮)がはめられている。たがという語が強すぎ
るなら、社会ニーズの高い環境問題の解決に貢献
すべき科学を目指すような方向づけがあると言
おう。

数年前までは、良質な種が地味豊かな畑で発芽
し成育して、一部はいい実りになった。しかし昨
今ではこの方法は無理だという。その外的要因は、
あまりにも加速のつきすぎた地球資源の利用と消
費によって、地球自体の変貌が烈しいものになっ
てきていることによる。これを地球規模の環境問
題としてとらえ、可及的に早い対応を以って科学
的な解決方法を先導的に研究する責務が国立公害
研究所の研究者に求められてきている。もう一つ、
内的要因は、かつてはよく実り、実るはずであ
ったものも、先の先導的研究の志向ベクトルから外
れているのではないかとみられるものが多くな
ったことである。これらの対応として、有能な人材
が多くても、もともと人事回転の悪いのが日本の
研究所であるから、慌しい対応が迫られている環
境科学については特にみんなが合意することに重
点をおいて、一般には贅肉を落として効率的な研
究をするよう強いられてきている。

確かに特定の課題の総合的な研究のプロジェクトを、一層強化して行く方向は持たねばならない。しかし研究のプロジェクトは、ステラテジー (strategy: 生きるか死ぬかの戦略) を立てればよ



特別講演会(平成元年3月28日)

いというものではない。兵器なら予めその能力は
判っているが、研究者はそうはいかない。かつて
特別研究をまとめてきたときに、研究のプロジェクト
に対し、どれだけ適質な、研究者がいて能力
を発揮してくれるかで、成果が決まったように思
う。つまり、そのような場合には、適質な研究者
を集め、研究活動を推進するリーダーシップと、
その活動結果を成果にする評価力が必要になる。
このようなリーダーが何人かおればいいと思う。

貧に甘んじて眼光紙背に徹すを目指すことにな
る研究者はどうなるのだろうか。機械には適当な遊
びが必要とされているように、研究者にも内部ポ
テンシャルの高いシーズを生むための余裕のよう
なものが必要と言っておく先人は多いが、先の
外的、内的要因に照らして、そんな余裕が認めら
れる情勢なのだろうか。無理、となれば、研究者
はそれぞれ自分がどんな研究者なのか、研究所の
中で自分の価値は何なのか、考えておくのがよい
と思う。

(むらおか こうじ、
現在：大阪大学教授)

東京湾に発生する 青潮について

原 島 省

近年、東京湾奥部で発生する青潮が問題になっている。一般的に、夏期の内湾域では、水温、塩分による密度安定成層のため、海水の上下交換が悪い。このような状態のもとで、沈積した有機物の分解により、下層の酸素が消費されてしまい、還元的環境のために硫化水素が形成される。さらに、秋に北～北東の風が吹くと、上層の海水が沖にむかって運ばれ、下層の水が湾奥上層に湧昇してくる。この湧昇水はアサリの漁場に被害を及ぼしたり、都市域に硫化水素の悪臭をもたらしたりする。下層水が空気にふれると、硫化水素が酸化され、粒子状イオウや多硫化物イオンが形成され、海水固有の色と重なりあって淡青色に見える。青潮といわれるゆえんである。

また、次のような青潮を生み出す基本的な海洋環境問題が指摘される。閉鎖性海域には、有機汚濁質および溶存態栄養塩という形の負荷が加わっている。前者のみならず後者も海域内部生産によって有機態となり汚濁に寄与する。これらの負荷がある限界値以下であれば、外洋に流出するか、食物連鎖にとりこまれるが、それを越えると海底に沈積し、青潮発生の基盤となるのである。この限界値は、生物・化学・物理・海洋構造的な要素に依存しているし、現今の負荷量のみならず、過去から沈積している有機汚濁質の寄与もあるから、その算定はかなりむずかしい問題である。

環境庁水質保全局は、昭和62年度より「青潮発生機構の解明等に関する調査」を行っている。当研究所においては、63年度から、科学技術庁海洋開発調査研究促進費、所内経常研究費、奨励研究費により青潮がどのような条件で起きているかを明らかにすることと、青潮をモニターする有効な方法を開発することを目標として研究が始められた。63年9月には、水質土壌環境部の大坪国順主任研究員を中心にして青潮発生の待機体制をとり、何人かの研究者が協力して、船橋港内外で、ヘリコプターによる遠隔光学的測定及び水質調査、海面光学測定を行った。さらに、数値シミュレーションによる青潮発生のモデル化を試みている。この結果、風応力による鉛直循環が上記の青潮発生の状況と符合することが確かめられているが、成層の強弱により、中層付近の海水が湧昇してくるか、底層付近の海水が湧昇してくるかの差異があること、及び溶存酸素やイオウ化合物等の非保存性物質の形態変化をどのようにモデル化するか等の問題が残っている。（はらしま あきら、水質土壌環境部海洋環境研究室）



1988年9月8日、船橋港上空で撮影、画面右からの毎秒約5mの風によって下層水が湧昇し、淡青～青緑色を呈している。

第12回 研究発表会

施設公開報告

植田 洋匡

環境週間行事の一環として、恒例の国立公害研究所研究発表会、施設公開が6月8、9日実施された。今年に国公研創立15周年に当たるため、特別企画として北野 大博士（(財)化学品検査協会・部長）の特別公演「今、地球は一環境問題と化学の役割」と映画「風の谷のナウシカ」の上映も行われた。研究発表会、特別講演会のプログラムは下記のとおりである。施設公開としては、環境総合解析情報システム、オゾンレーザーレーダー、水生生物実験棟、

騒音実験棟、植物実験棟Ⅱの公開が行われた。

環境週間は第1回世界環境会議（1972年）を記念して制定されたが、会議開催の契機となったのは北欧での越境酸性雨問題であった。今、地球環境問題が深刻化し、政府、企業の対応が世間の注目を集めている。一方、従来型の汚染問題も依然として深刻であり、ここ数年は悪化の兆しさえ見られる。このような背景から、国公研の研究の進展と対応が、強い関心を集めているのか、今回、来訪者の人数は急増した。2日間で延べ910名を数えた。自治体の環境保全担当者、研究機関の方々の来訪に加えて、今年には企業からの来訪者の増加が目立った。科学技術情報のセンター化の進む筑波にあって、国公研の研究動向に対する関心の高さや期待を痛感した次第である。

（うえだ ひろまさ、セミナー委員会副委員長、
大気環境部大気環境計画研究室長）

研究発表会・特別講演会プログラム

研究発表会 8日（木）

台所や洗濯排水に含まれる汚濁成分	松 重 一 夫（技術部）
殺虫剤と水生生態系 — その回復過程における生物間相互作用 —	花 里 孝 幸（生物環境部）
揮発性有機塩素化合物の土壌中における挙動 と微生物分解特性	矢 木 修 身（水質土壌環境部）
塩化ダイオキシンおよび塩化ジベンゾフランについて 長距離輸送中に起こる種々の大気汚染の形態	森 田 昌 敏（計測技術部） 植 田 洋 匡（大気環境部）
大気汚染物質による肺細胞傷害 — 腫瘍化との関連について —	嵯 峨 井 勝（環境生理部）
環境科学における植物バイオテクノロジー	田 中 淨（生物環境部）
都市居住と環境ストレス — 騒音苦情からのアプローチ —	兜 真 徳（環境保健部）
人々は生活の場をどう見ているか — 連想法による地域比較 —	大 井 紘（環境情報部）
高度計測手法と環境汚染物質の化学計測	植 弘 崇 嗣（計測技術部）
成層圏オゾンの変動を探る — オゾンレーザーレーダーによる観測 —	笹 野 泰 弘（大気環境部）
21世紀に向けたわが国の環境問題の長期予測	森 田 恒 幸（総合解析部）

特別講演会 9日（金）

“地球規模”の環境問題について — いま、地球は… —	北 野 大（(財)化学品検査協会）
--------------------------------	-------------------

「特別研究活動の紹介」

21世紀に向けたわが国の環境問題の長期予測

森田 恒 幸

環境政策や環境研究の長期的な展開方向を見出す際に、「予測」は不可欠な作業である。将来に向けていろいろな可能性を見定めて、はじめて展開方向が定まってくる。

産業のソフト化、人口の都市集中、技術革新、高度情報化、国民の価値意識の変化、国際交流の活発化等、21世紀に向けたわが国の社会経済の基本潮流は、環境問題に大きなインパクトを与えようとしている。このインパクトの全容を予測するため、昭和60年度から特別研究「環境指標を用いた都市及び自然環境等の変動予測手法開発に関する総合解析研究」を実施してきたが、この度、予定の研究活動を終了したので報告する。

研究はまず、21世紀に向けての日本社会のトレンドを分析し、図に示すように13の基本潮流を同定した。そして、この基本潮流が七つの分野の環境問題に及ぼすインパクトを、合計100近いシナリオに整理した。次いで、デルファイ法という多数の専門家の知見を活用する手法によって予測を行い、これらのシナリオの確からしさを評価した。さらに、特に重要なシナリオについては、コンピュータシミュレーションによって詳細に検討した。

こうして得られた予測結果をまとめて、表に示す。その要旨は、「21世紀初頭に向けて現在のまま進めば、交通公害問題と廃棄物問題は明確に悪化の方向、有害化学物質問題と自然保護も悪化する可能性が高い。水質汚濁問題は方向が読みにくく、都市アメニティ問題はやや改善、環境保全への市民参加は活性化の方向に推移する可能性が高い。」というものであった。さらにこの予測結果を踏まえて、予測を左右する不確実な要因や環境政策の展開方向についても検討した。

今後、状況変化に応じてこの予測結果を見直す必要があるが、この場合には、本研究の過程で開発した長期予測支援システムが利用できる。1000系列もの数値データを収録したデータベース、上記の予測シナリオを全て収録した知識ベース、予測モデルづくりを助ける計算機システム、各種の予測シミュレーター等、これらの支援システムは政策立案に大いに役立つと期待している。

(もりた つねゆき、
総合解析部環境経済研究室長)

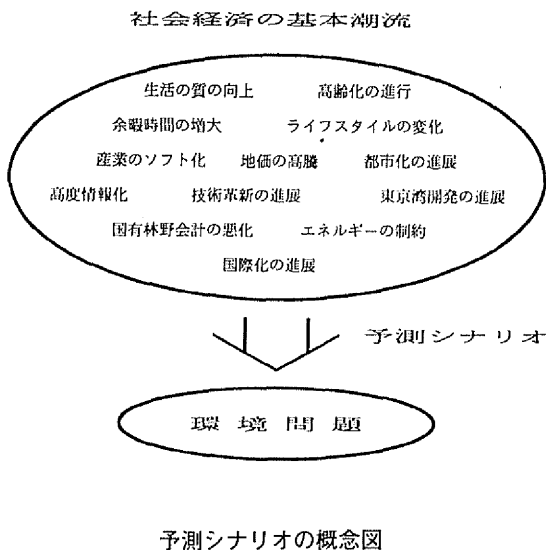


表 各分野の長期予測結果のまとめ

環境問題	21世紀初頭の環境問題の予測結果（*）
都市アメニティ問題	(1)総合的にみて都市アメニティは現状よりかなり向上。(2)国際化の進展は都市アメニティに対する国民の欲求水準を高め、都市アメニティの向上に貢献。(3)大都市や中核都市では再開発等の集中的な投資が促進されて都心部を中心にアメニティが向上。(4)また、地方都市でも住民の自主的な環境づくりや行政による魅力ある街づくり施策の推進によって、改善の方向に進む。(5)一方で、一般住宅地や都市周辺部では地価の高騰やスプロール化によってアメニティが低下し、地域間の格差が拡大。
交通公害問題	(1)大都市での慢性的な交通公害の状況は、今後更に悪化。(2)この悪化の主な原因は、大都市への人口・産業の集中と交通の質の変化である。(3)サービス化や高度情報化などの産業構造の変化は、都市への産業集中傾向を加速。(4)高度情報化は物流の合理化に寄与する以上に集中化を加速。(5)物流サービスへの欲求の高度化により、宅配やジャストインタイム輸送のような小口高頻度交通を増加させる。(6)交通公害解決のための革新的な技術の普及には時間がかかる。
水質汚濁問題	(1)顕著な改善は見込めないものの、全般的に改善傾向は示す。(2)しかし、都市部への機能の集中や埋立てによって、内湾部等の一部水域では水質が悪化する。また、身近な水辺の消滅は今後とも食い止めることは難しい。(3)一方、都市部以外でもリゾート施設の集中立地により、局地的に水質汚濁や水辺破壊の問題が生じる。また、水源水域の飲料水の汚染も問題化する可能性が高い。(4)排水処理の新技术が開発されるが、普及には時間がかかる。(5)海洋汚染問題が国際的な関心のもとに注目を集める。
廃棄物問題	(1)全般的に、現状より問題が複雑化し、解決の困難さが増す。(2)特に産業廃棄物については、技術革新の進展や産業構造のソフト化に伴いその質が複雑化して、処理処分が困難。(3)一般廃棄物についても、製品・商品の多様化や産業のソフト化、生活レベルの向上などによって、事業系ごみの量が増大するとともに、事業系及び家庭系ごみの質の悪化が進む。(4)都市化や再開発の進展、地価の高騰等により最終処分地の確保が困難となり、これを是正する技術開発は追いつかない。
有害化学物質問題	(1)全般的に、多様な有害化学物質に暴露される可能性は高まる。(2)技術革新の進展は、多様な化学物質を産み出す。(3)産業のソフト化は、化学物質の管理を多様化・複雑化させる。(4)都市化の進展は、工場隣接地や工場跡地での開発を促し、これらの地域で化学物質暴露の危険性が高まる。(5)貿易の拡大により海外からの有害化学物質のリスクも増える。(6)化学物質の管理に高度な監視能力と多大の経費が必要となるため、一部の地方公共団体では対応が難しくなる。
自然保護問題	(1)自然保護問題は、少なくとも現状より悪化。(2)都市周辺部では、都市化の進展により丘陵地や田畑が宅地化され、都市遠隔地や過疎地では、リゾート開発、過疎対策のための土木事業、森林経営の弱体化等により自然破壊が進む。(3)安価な外材や農産物の輸入量増大といった国際的要因も、自然保護の展開に制約を課す。(4)一方で、自然保護に対する国民の関心が高まり、関係する施策の展開を促す。また、産業のソフト化に伴う自然へのプレッシャーの減少や自然保護分野での技術革新も期待できる。
環境保全への市民参加	(1)環境保全への市民参加は、現在の水準よりも向上。(2)高齢化の進行、余暇時間の増大、女性の社会進出等によって環境問題に市民が自主的に参加する機会が増える。(3)教育の高度化や国際化の進展は、参加意識を高揚。(4)高度情報化の進展や環境関連産業の台頭は、情報や資金の提供等によって市民参加を支援する可能性が高い。(5)その一方で、地価の高騰や住宅の高層化などによって、コミュニティ意識が低下し、参加意欲が減る可能性もある。

(*) 政策の大幅な変更がなく、現状のまま推移するケースを仮定

酸性雨シリーズ(3)

二酸化硫黄の気相酸化

福山 力

雨水酸性化の主要な原因物質の一つである硫酸は二酸化硫黄(SO₂)が大気中でさらに酸化されて生ずるものであることはよく知られている。この酸化過程には均一気相反応と、水滴や粒子状物質が関与する不均一系での反応とがある。化学的な立場から酸化過程を調べようとする場合、第一義的な意味を持つのは均一気相反応であることはいうまでもない。不均一系での反応を考える際にも、均一気相系での反応の知識が前提となり、次いで気相と相界面を隔てた液相ないし固相との相互作用を問題としなければならないからである。我々はこのような立場から、SO₂—窒素酸化物—アルケン炭化水素混合系におけるSO₂の酸化と、それに引き続く硫酸生成過程を調べた。実験を担当したのは泉 克幸主任研究員である。

SO₂の気相酸化についてはもちろん古くから多くの研究が行われていたが、我々が研究を始めた時点において次のような問題点が残されていた。

1) Calvertらは大気中でSO₂を酸化する化学種の中で最も重要なものはOH遊離基であることを指摘し、SO₂+OH反応の速度定数に対する推奨値を提出した。しかしその値の正確さの実験的検証は行われていなかった。

2) Calvertらのモデル計算によれば、水分濃度が低い場合にはOHの他にCriegee中間体^{注)}もSO₂の酸化に寄与することが予想されたが、相対湿度の異なる条件下での両者の寄与率に関する実測データはなかった。

3) SO₂の酸化速度や反応量が初期条件にどのように依存するかについて、Millerらの報告があったが、炭化水素濃度の低い領域での測定が十分でなかった。また粒子生成の側から見た初期条件の影響についてチャンバー実験のデータは全く不足

していた。

4) 水蒸気はCriegee中間体との反応などを通して気相反応に影響するだけでなく、粒子の生成・成長に物理的な作用を及ぼすことが当然予想されるにもかかわらず、粒径や粒子濃度に対する相対湿度の効果は詳しく調べられていなかった。

我々はこれらの問題点を念頭において研究を進め、それぞれの項目に対する成果を得た。ここでは紙数の都合で2)と4)に関する結果を紹介する。

気相酸化に対する湿度の効果 アルケン炭化水素濃度の減少速度に基づいてOH濃度を推定することにより、SO₂の酸化に対するOHの寄与とCriegee中間体の寄与とを分けて評価することができる。この手法を用いて、SO₂の変換率(反応で失われたSO₂濃度/初期濃度)と相対湿度との関係を調べたのが図1で、○が全変換率、△がOHの寄与を表わす。したがって両者の差は

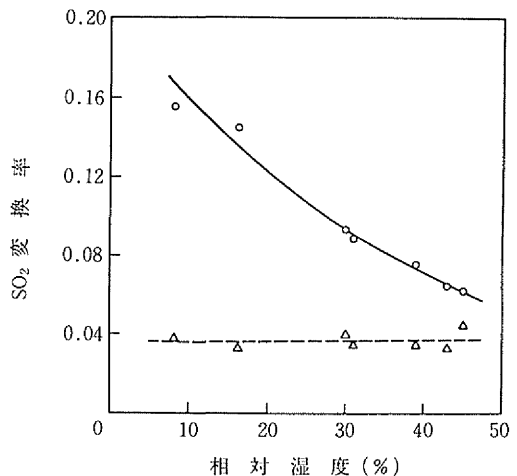


図1 二酸化硫黄変換率に対する湿度効果
○：全変換率、△：OHによる変換率

Criegee 中間体によって酸化された SO_2 の割合に相当する。この図から次の重要な点を指摘することができる：気体が乾燥している場合には、Criegee 中間体によって酸化される SO_2 の比率が大きい。湿度が増すにつれて Criegee 中間体の寄与は減少する一方 OH の寄与は一定なので全変換率は湿度とともに低下し、後者の寄与率は増加する。同様の湿度依存性は SO_2 の酸化速度についても観測された。我々が得たこれらの結果は、先に述べた二つの化学種のうち Criegee 中間体だけが水分子との反応で酸化活性を失うという反応機構を実験的に証明するものであり、実大気中で多く現れる 50% 以上の湿度条件下で SO_2 の酸化を問題とする際には OH のみを考慮すればよいことが明らかとなった。

ミスト生成に対する湿度の効果 SO_2 が酸化されて生ずる一次的生成物は三酸化硫黄 (SO_3) であるがこれはただちに水と反応して硫酸となり、硫酸はさらに水を吸収してミスト粒子が成長する。この過程における湿度効果を粒子数及び粒径について調べた結果がそれぞれ図 2 及び図 3 である。湿度 30% 付近で粒子数は最大、粒径は最小となるのが特徴的で、このような現象は従来知られていなかったものである。水分の増加が気相酸化に対して抑制的、ミストの生成・成長に対しては助長的と逆方向に作用するので、両者の拮抗により極値が現われるものと考えられ、理論的解釈への興味深い目標を提供している。

(ふくやま つとむ、
大気環境部エアロゾル研究室長)

注) アルケン炭化水素の二重結合がオゾンとの反応により開裂して生成する一種の遊離基で $\text{R}\dot{\text{C}}\text{H}\text{O}_2$ という一般式で表される。

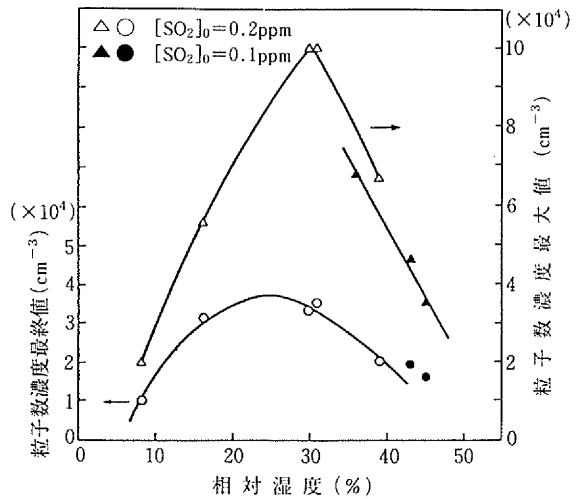


図 2 硫酸ミスト粒子数濃度に対する湿度効果
 Δ, \blacktriangle : 粒子数濃度の最大値,
 \circ, \bullet : 反応終了時の粒子数濃度,
 白および黒の記号は異なる二酸化硫黄初期濃度 ($[\text{SO}_2]_0$) に対応する。

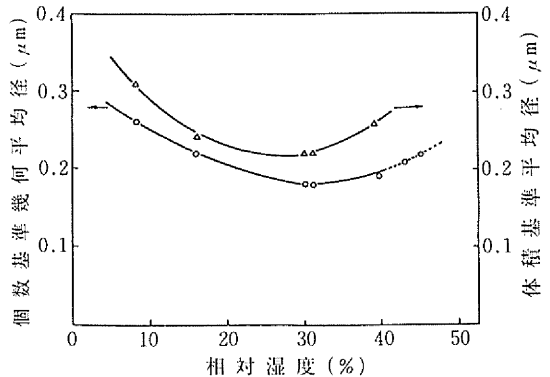


図 3 硫酸ミスト粒径に対する湿度効果
 \circ : 個数基準幾何平均径,
 Δ : 体積基準平均径,
 いずれも反応終了時の値。



酸性雨シリーズ(4)

酸性雨によって植物は枯れる?

古川 昭雄

欧米における森林枯損の原因は酸性雨であるとの話が広く行き渡っている。また、酸性雨による土壌の酸性化によって土壌中のアルミニウムが溶出し、植物が養分を吸収する場である根系に影響をおよぼし、植物全体の生長を減衰させ枯死に至らしめるとも言われている。しかし、pHの低い雨が降っただけで木が枯れて森林が衰退することは考えにくい。一般に、植物に低いpHの水をかけてもpHが3以上では葉面に可視傷害は現れてこない。さらに、土壌の酸性化は主として土地の利用形態が変化した時に起きやすく、酸性雨による酸性化の程度は一般には極めて少ないと言われている。

我が国においても酸性雨による森林の衰退が

起っているとの新聞報道があった。関東地方におけるスギ枯れや丹沢山系の大山でのモミの枯損等である。針葉樹が特異的に衰退しているのはヨーロッパと類似しており、何等かの共通した要因が存在するのではないかと考えた。そこで、昨年度より、我々も経常研究で大山のモミの衰退状況の把握とその原因を解明するために調査を始めた。

現在調査中であるが、これまでの調査で、酸性雨によってモミ林が衰退しているわけではないとの印象を持った。もし、酸性雨が原因でモミが枯れるのならば、他の樹木も何等かの影響を受け、枯死に至らなくても樹勢が衰える等の徴候が観察されてもよいのではないかと思われる。だが、スギやマツ等の他の針葉樹の樹勢はいたって健全であった。また、同じ山系の札掛においてもモミ林が分布しているが、そこではモミの枯死が見られない。おそらく雨は大山でも札掛でも同じように降ると思われるし、雨のpHもそれほど変わらないのではないかと考えられる。

欧米における森林の衰退の原因として、最近では、酸性雨の直接的影響ではなく、光化学オキシダ

研究ノート

イギリスの環境研究と生態学

可知 直毅

イギリスにおける環境研究は、英国自然環境審議会(Natural Environment Research Council)によって統括されているが、その下部組織としてLondonの北約200 km, Englandのほぼ中央部に位置するシェフィールド大学に設置されている比較植物生態部門(Unit of Comparative Plant Ecology)で研究する機会を得たのでその概要を報告する。

ここでは特に植物にかかわる問題について生態学的なアプローチで現在4つのプロジェクト

研究が行われている。すなわち、①総合スクリーニング計画、②植物による環境資源の獲得とその利用、③生物群集生態学、④適応戦略理論と予測モデルの4テーマである。特に、総合スクリーニング計画は20年間に及ぶプロジェクトで、植物の温度、光、栄養条件の変化に対する光合成活性、生長反応、植物の形態変化などの諸特性を、ヒース草原、森林、草地などイギリスの主な植生を代表する多くの植物について比較することによって、様々な環境変動に対する植物の反応のデータベース化を目指している。

これらの研究の最終的な目的は、牧畜、レクリエーション、重金属汚染、酸性雨といった人間活動による様々なレベルの植生影響に関する問題を予測評価し解決するための基礎データを提供する



大山の天然記念物に指定されているモミ林
白くなっているのが枯れたモミの木

ト等のガス状大気汚染物質による影響が示唆されている。とりわけヨーロッパでは、これまでの大気汚染の主要因はSO₂やNO₂であり、O₃等の光化学オキシダントは大気汚染物質として重要視されてこなかった。そのため、SO₂やNO₂が雨水中に溶けこんでpHを低下させ酸性雨となって植

生や土壌に影響を及ぼし森林の衰退がおこったと考えたのであろう。

世の中では、植物に対する大気汚染の影響はもはやないとの誤った考えがある。しかし、大都市近郊では光化学オキシダントによる植物被害が現在も認められ、決して大気がきれいになって被害がなくなったわけではない。ペチュニアの葉にはPAN特有の可視傷害が見られるし、ハツカダイコン等のO₃に感受性の高い植物ではO₃特有の可視傷害が見られる。

大山は相模湾方面から運ばれてくるガス状大気汚染物質に直接さらされるが、札掛はその背後になるため、そうしたことがない。樹木は何年にもわたる様々な環境変動の影響を受けて生長しているため、その衰退原因を見極めることは非常に困難ではあるが、関東平野で見られるスギ枯れや大山のモミの枯死は、酸性雨によって起っているとは考えにくく、光化学オキシダントによって起っている可能性が高いものと思われる。

(ふるかわ あきお、
生物環境部陸生生物生態研究室)

***** 研究ノート *****

ことで、特に自然草地植生の保全にかかわる研究が精力的に行われてきた。イギリスでは自然環境保全がいわゆる都市型の公害問題と並んで環境研究の重要な部分を占めている点が印象的であった。一方、日本では環境研究の中心が都市局在型の環境汚染にあり、自然環境保全は環境研究の一分野として確立していない感がある。しかし、現在懸念されている地球規模を含めた広範囲に及ぶ環境問題はむしろ自然生態系に、より顕著に現れる可能性がある。こうした問題の予測と解決のためには局所的な事例研究だけでは不十分であることは論を待たない。より広い視野に立った基礎研究の必要性和環境研究の中での生態学者の責任を改めて感じた。

(かち なおき、生物環境部陸生生物生態研究室)



イギリスの代表的な自然草地。現在は自然保護区になっている。白と紫の花はユリ科バイモ属の植物で希少種のひとつ。

大気汚染のモニタリング装置

宇野 由利子* ・ 溝口 次夫**

全国の地方公共団体が大気汚染防止法に規定する大気汚染の状況の常時監視と光化学オキシダントなどの緊急時措置を迅速、的確に行うために大気汚染のモニタリングステーションを設置している。モニタリングデータは環境基準の適合状況の評価、地域の大気汚染防止計画の策定などに活用されている。従って、モニタリング値の信頼性を確保することは極めて重要である。

国立公害研究所の大気モニター棟では全国のモニタリングステーションで使用されている公定法に基づく、各汚染物質の自動測定機を装備しているが、SO₂、NO_x、オキシダントについてはそれ以外の測定法に基づく自動測定機も利用している。ここではもちろん筑波の大気汚染の状況をモニタリングしているが、それよりもむしろ次の目的に重点を置いている。全国で稼働している各モニタリング装置の測定精度、感度、正確さ、安定性、妨害要因などを明らかにするための実験研究

を行い、各自動測定機の特徴、問題点などを正確に把握し、全国でモニタリング装置を使用されている方々からの問い合わせに的確に答えられるように努力している。最近では近隣諸外国からの問い合わせも多くなっている。

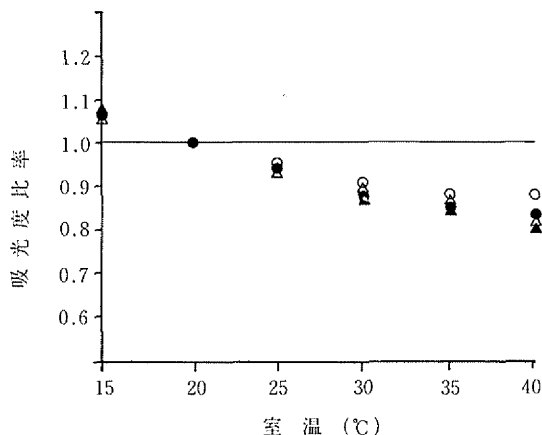
大気モニター棟における実験研究でこれまでに得られている主な成果に次のようなものがある。

- 1) 中性ヨウ化カリウム法による光化学オキシダント自動測定機の温度影響の定量化
- 2) 紫外線蛍光法による二酸化いおう自動測定機の励起光量の減衰の解明とその補償回路の開発
- 3) 光散乱法、β線吸収法およびピエゾバランス法による浮遊粒子状物質自動測定機の特徴と問題点の解析

このうち1)の成果の要点を紹介する。中性ヨウ化カリウム(KI)法による光化学オキシダント自動測定機(オキシダント計)はその指示値が吸収液の温度の影響を受ける。影響の大きさは吸収液のKI濃度にも依存する。その原因は主としてオキシダントによって遊離したヨウ素が揮散するためである。温度影響の大きさ、KI濃度との関係などを実験的に検討した。室温(吸収液温度)とオキシダント計の指示値との関係についての実験のうち、オゾン濃度200ppb、入口ガス温度25℃の場合の結果を図に示す。実験には機種の異なる4台のオキシダント計を用いた。室温1℃について約1%の指示値の変動が認められている。オキシダント計は20℃で校正されるので、室温の変動には十分注意する必要がある。

(*うの ゆりこ, 計測技術部分析室,

**みぞぐち つぐお, 計測技術部分析室長)



オキシダント自動測定機の温度影響

しばらく原稿用紙を見ずにすんでいましたが、ご依頼なのでペンを取りました。タイのONEB (Office of the National Environment Board : 環境庁) に大気汚染物質測定のアドバイザーとして着任して半年余り経ち、この国の様子が少しづつわかってきたところ

です。
バンコクは人口600万の大都会で、公害は古典的なものから新顔まで何でもあります。街中を10分間も歩けば実感できる、大気汚染、騒音、悪臭、水質汚濁はじめ地盤沈下、ごみ、化学物質問題、交通渋滞(写真)、洪水、……。それぞれが複雑にからんだ都市問題で、研究対象としても興味があります。地方では森林破壊が大問題で、政府は今年“資源と環境保護の年(右上シンボルマーク)”として環境保全のキャンペーンを進めています。しかし、この国ではひどくなっている現状の改善よりも新しく起こる事への対応に関心があります。近代化、工業化が急速に進んでいるためかもしれません。一時新聞を賑わした話題として、新しい高速道路を3kmばかり、水道原水水路の上を通す計画の是非が、自動車排気からの鉛汚染を理由に議論されました。沿道住民が毎日直接大気中の鉛を呼吸していることや、既存の水路への影響でなく、3kmの部分だけを問題にしたのはアンバランスな感じを受けました。しかし、その後これがきっかけとなって、一般の鉛汚染も新聞に取り上げられるようになりました。

地球規模の汚染問題については、ONEBは今のところ特別な動きを示していません。局



ทุกชีวิตพึ่งพาสิ่งแวดล้อม โปรดถนนรักชาติ

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

地的な汚染問題を抱えている熱帯での発展途上国にグローバルな問題の認識と理解を得ることは、この問題の研究にあたって重要なポイントの一つです。熱帯は地表の半分近くを

占めるわけですから。

タイでは目下、国際協力事業団(JICA)の協力で環境研究研修センターの設立計画が進行中で、完成の暁には国公研からの協力が期待されています。“百聞は一

見にしかず”といえます。熱帯での公害を是非一見においで下さい。豊富な熱帯の果物、見事なランの花も待っておりますので。

(あんべ よしなり、
計測技術部大気計測研究室長)

“海外からのたより”
タイからの手紙
安部 喜也



施設紹介

奥日光環境観測所

増田 啓子

本施設は、森林生態系に及ぼす環境汚染の影響、および環境汚染に対する非汚染地でのバックグラウンド値を長期にわたって連続観測するための実験施設として、昭和62年度に日光国立公園地内に設置された。

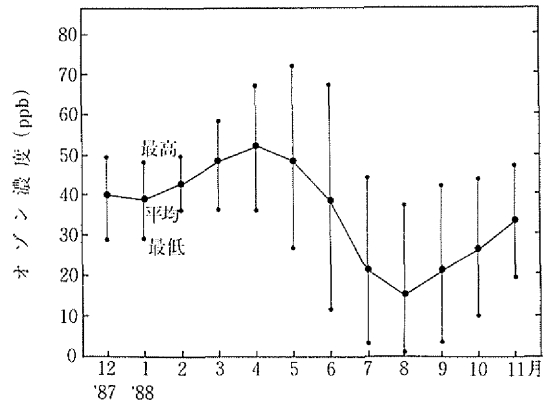
施設は奥日光の小田代ヶ原西方、標高1460mの人為的影響の少ない冷温帯林地に位置し、森林生態系に関与する環境因子を計測するための機器類、データ伝送装置が設置されている。

観測されている環境因子は大気成分、気象因子、降水・河川水・地下水の水質など31項目66点である。その中で、大気汚染関係は、大気汚染質5成分(窒素酸化物、二酸化硫黄、オゾン、炭化水素、浮遊粉塵)と二酸化炭素が、非汚染地でのバックグラウンド値として計測されると共に、現在、森林への影響が危惧されている降水の酸性化現象を解析するために、降水のpH、EC、水温が、降水量別に計測されるほか、試料水も降水量別に採取・保存でき、降水経過を追った詳細な水質分析ができる。これらの計測データは、一般電話回線

を用いて、筑波研究学園都市にある研究所内に設置されているデータ受信・処理装置に自動集録・処理される。計測例として、オゾンの大気濃度の季節変動を図に示した。オゾン濃度は春先に最大になり、夏から秋にかけて最小になるという中緯度のバックグラウンド地域で見られる特徴的な変動パターンを示している。

現在、試運転期間を経て、本格的な研究利用が開始されつつあり、計測データは貴重な自然環境データとして活用される予定である。また、施設周辺には鹿・熊などの大型動物の生息数も多く、本土でも有数の自然環境が残っている地域であり、施設は森林・河川生態系に係わる研究フィールドとしても利用される。

(ますだ けいこ、技術部生物施設管理室)



オゾンの大気濃度 (月平均値) の季節変動

編集後記

6月に入り宇野新内閣がスタートし、山崎竜男環境庁長官が就任されました。

連日のように環境問題がマスコミを賑わせ、世はまさに地球環境ブームです。一方で地球規模環境問題は国際政治の場に位置づけられ、日本はそれへの迅速な対応が迫られています。

つい先日の新聞に、地球ブームの影響で大学の地球物理学コースへの進学希望者が殺到するようになったことを、担当の先生が紹介されていました。しかしながら現実には、その人気の高さにもかわらず、解決を迫られている地球規模問題に対処するには、

現象を追いかけるべく十分な環境のデータがなく、また解析し予測するだけ学問が進んでいないことを同時に指摘されていました。

環境データ不足は、地球物理学にとどまらず、あらゆる専門分野について言えると思います。地球規模環境保全への世論の高まりを追い風に、問題解決へ向けての基礎研究が、日本にしっかりと根を張って定着することを願ってやみません。

本巻から海外出張の報告を、帰国してからでなく、現地からの生の声としてお届けすることにしました。海外での環境問題・研究がリアルタイムに伝わってくるものと期待しております。

(T.I.)