

国立環境研究所

二二二

Vol. 11 No. 6

平成 5 年 2 月

環境科学研究と国際技術協力



こばやし みのる

全国公害研究協議会長 小林 稔
兵庫県立公害研究所長

地球環境問題の高まりの中で環境科学研究も従来の局所的特定の課題の他に
より広域的、多元的非特定のなものへ、その原因や機作の解明、病態の予後の
判定や治療法へ、その対象が多様化しております。そして、さらに「好ましい
環境の創造」や環境を社会活動や経済効果からより合理性の高いものとして考
えようとする分野も生まれております。これら様々な課題は、単独でまた複数の
機関との協同で企画され、既に評価を得ているものも少なくなく今後この動
きは一層ダイナミックにプラスの方向に進むことが容易に想像されます。他方、
「環境サミット」を経て南北間の環境問題も好むと好まざるとにかかわらず直

接、迅速かつ具体的な形で行動しなければならなくなりました。

私たちはこれまで上述のような研究成果を通して蓄積された技術を用い、国際技術協力を環境科学の立
場から門戸を開放し、頭脳の依譲や機器設備の整備を図るための助言をしてきました。すなわち、国環研
は中央的、レベルの高い総合的な立場で、地方公害研は個々のフィールドを中心にしたむしろ、実務的な
立場で、そして、行政の方々は環境の個々あるいは全体の営みや“からくり”について等がそれでありま
す。しかし一般的にどちらかと言えば、これらは受身的で個人的で非連続的な対応であったと言えないこ
ともありません。これからはこの形では対応ができなくなりますし、特に相手に対する満足感から言えば
能動的、組織的で継続しなければなりません。これまで国際技術協力については余りにも多くの問題点が
あり、ほとんど重要な事柄は解決されず、個人のあるいは小さいグループの物心両面の献身と犠牲に細々
と成り立っていたと言っても過言ではありません。改めて関係法律・規則の再点検、JICAの実務機構の
見直し、地方自治体の意識革新を基礎的要素とし、具体的には国環研と地方公害研がそのための人材の養
成、教材(指導マニュアル、指導指針、指導スケジュール、研修器材、文献収集のための手段、情報収集
のためのネットワークなど)の作成、企画・評価のための懇切・適切な組織などを構築していくことは決
して困難ではありません。そのような意味から国立環境研究所や環境研修センターの企画・運営に大き
な期待を寄せております。

大気汚染による植物被害について — 初期の研究から想うこと —

大阪府立大学教授 相 賀 一 郎

現在、ヨーロッパ諸国、北米、カナダ及び中国等世界各地で、大規模森林衰退が発生している。

大気汚染の植物影響に関するわが国の明治末期から大正初期の研究は、示唆に富む内容がある。ここでは、大正3年に発刊された鈴木千代吉著、社会問題煙害論の概略を紹介したい。当時、西ヶ原農事試験場の技師であった著者は、明治41年、秋田の山林調査を端緒に、大気汚染による植物被害を重大な国家的社会問題として取り上げ、綿密な被害地調査と植物や土壌の化学分析及びSO₂接觸装置によるガス暴露実験を行い、それらの結果を整理し、ドイツ、イギリスの文献を紹介し考察している。

緒言において、羽後の長木澤國有林は、昔日、森々なる老杉、轟々たる古松、谷を填め嶺を被い鬱蒼として晝猶ほ暗く、斧斤時を以て入らば、青鬢翠黛、永へに老いぬ森相美随一の森林であったが、今日、長幹繁枝の凋落枯槁、氣息奄々として其態悽又慘、播けども萌えず、植うれど育たず、一雨一來する毎に、沃土は流失、山骨稜々。日月荒廢する所以は、小坂鑛山の東洋一の稱ある高さ二百尺直径十六尺の煙筒にある。噴煙は春夏秋冬日夜の差別なく濛々として天を燻べ、気界の変化に曲りて、高く中天に舞い、或は遠く奥羽の山野に躑ぎ、或は近く鹿角平を罩め、其態の悽愴。宇宙を支配する自然の大勢力も、一鑛山の煙害を奈何ともすること能はずして、自然界は全く人為の征服に唯々諾々たり、と述べている。この種の例は小坂のみでなく、四国四阪島、日光足尾、茨城日立、上野の杜、飛鳥山の櫻樹及び荒川の五色櫻等にあり、これらはすべて硫煙の害毒がその原因である。硫煙の害毒は、植物被害のみならず土壤

を悪変し生産力を減殺する、人の衛生上の悪影響及び社会の風致を破壊する等その影響は甚大である。

煙害問題は、単に鑛工業と農林業の衝突ではない。工業の發達は益々、鑛石、石炭の消費を増大させている。煙害の変遷増大は、発生源対策等の防止策の進歩よりはるかに優っている。噴煙發散防止のためガス沈澱設備や脱硫設備の考案、燃焼方法の改善を考究せねばならない。また、自然保護の必要は工業保護の必要に劣るものに非ざること何人も是認し得るところなりと述べている。煙害防止の術を実行する際、当事者各個人の努力と奮勵、国家当路の士、立法官と行政官の努力が必要である。科学者の雙肩にかかる職責も愈々重大である。媒煙の生物影響について科学的證明が必須である。科学的研究結果ありて一國一地方の立法、行政に対し、そのとるべき方針と手段を断定すべきであるとしている。科学者の任務は爲政者の任務に劣るものには非ざるして、益々、研究の歩武を進めざるべからずとして研究者の立ち場と位置付けを明確に述べている。媒煙の成分について種々の事情で決して同一でなく、植物、土壤に与える影響についても千差万別。煙害問題の研究は、多方面よりの攻究の要あり。化学者、生理学者、医学者及び社会政策学者等により漸次眞摯なる研究が試みられていること誠に喜ぶべき傾向であるとしている。

著者の研究は、当時の研究方法論の内、必要なものは総て駆使しているように思われる。植物におこる現象の正確な観察と環境要因の影響調査から始まり、組織解剖学的研究、植物や土壌の分析およびSO₂暴露実験等である。現場の観察は、針

葉樹、広葉樹の各種別に、季節別に、葉面や幹枝の可視害徴を詳細に分別し、顕微鏡による原形質分離、海綿状及びさく状葉肉組織の葉緑粒(体)の異常について観察している。日射の過不足、気温、湿度、風向風位、地勢、土壤水分と栄養分及び土壤空気等により可視害徴が変化すること、特に、凍霜害、旱害、風害、病菌や害虫および過剰水分による腐根等による可視害徴を偽観察として識別することについて述べている。また、自然落葉と煙害落葉、特に紅葉等の自然現象との区別を指摘している。慢性影響については、樹幹横断面の年輪狭窄の程度での判別法を紹介している。植物葉に蓄積される硫黄や弗素をはじめ、各種酸類、金属塩の分析結果と可視害徴の特徴について論じている。SO₂暴露装置を作成し、乾湿計と旋風器を

取付けた筒子室に針葉樹、広葉樹、果樹の幼樹および作物の数十種について1~100ppmのSO₂暴露実験を行い、詳細に可視害徴発現の特徴を観察している。多様な結果から現象の統一的整理は困難であると述べているが、特に注目を引くことは、硫酸水(今日で言う酸性雨)の影響よりSO₂の被害が顕著であること、SO₂は葉面気孔より取り込まれ、原形質の活動機能を低下させ、CO₂同化作用、酵素作用に障害をあたえると指摘している点である。

研究目的を明確に定め、目標遂行に必要な研究手法は専門分野にとらわれず駆使し、使命感に支えられて情熱的に思考し、試行錯誤しながら苦闘した初期の環境研究者の姿が目につく著書であった。(あいが いちろう)

プロジェクト研究の紹介

湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究

福島 武彦

湖沼は飲料水や農業用水の水源であるばかりではなく、漁業の場であり、渡り鳥が羽を休め、人々が自然と親しむ場でもある。このため、湖沼環境を国民共通の資産となるよう良好なものとして維持保全してゆかねばならない。しかし現状では、環境基準の達成率は依然として40%前後と低く、多くの湖沼でアオコや淡水赤潮の発生が報告されている。

近年、都市近郊では住宅開発、周辺域ではリゾート開発、過疎化、水田の減反などにより、湖沼流域の変化は激しい。併せて、水処理形態、製品の組成、ライフスタイルの変化により、負荷量のみならず、その構成も大きく変わってきている。湖沼は流域を映す鏡でもあるので、そうした変化から、藻類を始めとして生態系の構成も変わりつつある。例えば、琵琶湖北湖のような中栄養湖では2マイクロメートルより小さい植物プランクトン

(ピコプランクトン)が異常発生し、並行してアユの大量へい死が観察された。また、富栄養湖の霞ヶ浦ではアオコの内容が変化し、漁獲量の減少、異常味の発生も起きている。さらに、人工護岸化によるヨシやヒシといった水草帯の消失、ブラックバスのような外来魚による生態系の攪乱など、多くの問題が指摘されている。

本年度から始まった特別研究「湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究」では、こうした流域、湖沼での環境変化を適切に表現し、それらの管理に有効な指標を開発するとともに、ピコプランクトンの大量発生やアオコ内容の変化など、従来の知見では説明されない生態系の変化を解明することが目標である。

まず、新たに開発をめざす指標としては、1)水質特に有機物に関するもの、2)生態系の状態を表すもの、3)流域における水の状態を表すも

の、を対象に考えている。

1)は従来、CODによって評価されてきた。しかし、河川水はBODで評価されていること、精度などの観点から、炭素量そのものをモニターした方がよいケースも増えている。その場合、生物分解性をどんな方法で測定するか等が問題であり、検討しなければならない。さらにここでは、特に不明な点の多かった溶存態有機物についてその内容、動態を調べるとともに、起源、生物分解性などの観点からその内容を分画することを計画している。

次に2)は、生態系の健全さを評価するために、その構造や安定性の指標化を試みる。まず、いまままで情報の乏しかったピコプランクトンについては、どのような湖沼の、どんな時期に、どんな種類が多いのかを明らかにして、次にそれらの生理学的特性や毒性を調べる。既に全国約50の湖沼を対象とした予備調査から、野尻湖のような栄養段階が中レベルの湖沼において、全植物プランクトンに占める比率も高く、物質循環への寄与も大きいことが分かってきている。また、湖沼生態系の中で中間的位置を占める植物プランクトン食者(動物プランクトンなど)の情報をもとに、構造の特徴を表す指標を作成する。さらに、水辺環境や湖沼に飛来する鳥類に関する情報、漁獲量と生態系構造との関係も整理できれば、湖沼生態系の全体像をほぼ表現しうるものになるであろう。

3)では、森林域から流出する水質がその流域水質のバックグラウンドとなるので、その地域性を明らかにする。また、水の再利用回数など水利用の特徴を表現するものの作成も目標としている。

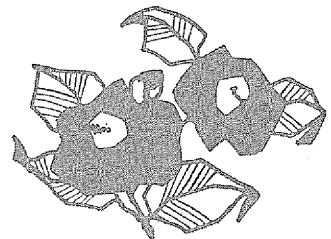
こうした指標の作成と同時に、1)、2)、3)相互の関係を調べ、新たな湖沼環境問題の原因を探ることも重要な課題である。1)から2)への影響としては、湖水中の窒素/リン比の優占植物プランクトン種への影響、微量な有機物成分による植物プランクトンの増殖促進あるいは阻害作用、逆に2)から1)へは生態系構造を示す指標と水質変動の激しさ(不安定性)との関係がある。また3)

から1)へは水利用指標と水質特に溶存有機物との関係、3)から2)へはバックグラウンド水質の生物生産への影響、など興味多いテーマが尽きない。

以上のような研究は、霞ヶ浦、湯の湖、洞爺湖、野尻湖等の現地調査をもとに進める計画であるが、同時に臨湖実験施設にある実験池(約40m³の池6つ)も有効な道具として用いることを予定している。これらの池では前特別研究(「環境容量から見た水域の機能評価と新管理手法に関する研究」)のときから、アオコの発生に関するノウハウが蓄積されていて、また水質連続モニターの整備もされているので、1)と2)のテーマ、特に植物プランクトン種の遷移に関して外的操作を加えた実験が可能な状況になっている。

また、同じく前特別研究のときから、流域の負荷発生源、水質情報の管理のためのシステムの構築を行ってきたが、さらにそれらに地理情報システムの機能や湖沼生態系モデルを付加して、システムの充実を図ることも目標である。すなわち、こうした実験池やモデルは湖沼研究を行う基礎技術であり、それらを洗練させてゆくことが新たな知見の獲得のための必須条件となると考えている。

(ふくしま たけひこ、地域環境研究グループ
湖沼保全研究チーム総合研究官)



都市型環境騒音・大気汚染による環境ストレスと健康影響に関する環境保健研究

兜 眞徳

近年、環境騒音や大気汚染などの環境汚染状況は「都市型汚染」の傾向を強めており、とくに夜間の交通騒音による睡眠影響をはじめとするストレスの問題や急増傾向を示す各種アレルギー疾患発症への大気汚染の影響の問題は緊急検討課題と考えられる。前者は、産業ストレスや通勤ストレスなどと呼ばれる都市生活に伴うストレス総体の一部として都市環境のアメニティに深く関連していることも見逃せない。また、後者については、ディーゼル排出粒子抽出物や窒素酸化物が花粉症をはじめ各種アレルギー性疾患の発症に関与していることを示す動物実験結果も報告されており、実際に人の花粉症にどのように関連しているかを解明する必要性が指摘される。

本特別研究は、上記の2種の課題について、疫学調査や人間を対象とした生理実験などを行うことを目的として本年度より開始された。初年度であり、基礎的な諸検討を行ってきている段階であるが、その概要を紹介しておくことにしたい。

(1) 環境騒音とストレスに関する研究について

強大な騒音が心理的あるいは精神的なストレスとなることは言うまでもないが、身体的なレベルでの影響も無視し得ない。例えば、増大している交通騒音によって睡眠が妨害され、翌日の作業などに影響し、日常生活に伴うストレス総体に影響している可能性もあるからである。また、昼間の強大な騒音暴露による自律神経の緊張状態が、睡眠に影響しうる可能性も示唆されている。

一方、我々の研究では音刺激に対する自律神経系の反応に個人差(例えば、末梢血管の収縮反応が優位なタイプと、心臓の拍出量増大反応が優位なタイプ)が認められるが、その差は、恒常的な自律神経緊張状態、すなわち慢性ストレス状態に

由来することが示唆されている。この結果は、騒音が睡眠という行動生理学的現象に影響するとしても、それ自体に個人差が大きいと同時に、日常的なストレス状態によって影響が異なってくることを意味する。

したがって、この課題に関して、1つには夜間の交通騒音暴露状況を考慮した睡眠の疫学的調査が必須であるが、職場の作業場で、産業ストレスに通勤ストレスや夜間騒音による睡眠影響が複合した場合のストレス調査なども必要と考えられる。さらに、これらの調査の前提となるストレス評価法について、上記の音刺激に対する自律神経系の反応検査を含めさらに吟味しておく必要がある。本年度は、実験的にストレス評価法を検討したほか、いくつかの職域健診への応用を試み、来年度以後の本調査の準備を整えつつある。

(2) 大気汚染と花粉症に関する研究について

花粉症では、I型アレルギー反応の特徴として特異的IgE抗体が作られ、それがアレルゲンと反応することによって眼や鼻に症状が発現してくると考えられている。我々は、スギ花粉症に着目した疫学調査を方法論を含め検討している。同疾患の特徴として、年間を通してその他の花粉症より早く発症すること、自覚症状が明確であること、有症率が高いこと、特異的抗IgE抗体が開発されており、血清中の抗体価が測定可能であり、また同IgE抗体により暴露されるアレルゲン量を捉えられることなど、疫学的調査に好条件が揃っている。

スギ花粉症は、中高年に多発し、高齢者や若年者では少ないが、近年急増しており、また、都市部に多い傾向があると指摘されている。しかし、一般人口を対象とした疫学的調査は乏しく、とく

に大気汚染との関連性については新たな研究領域と考えられる。調査は、大気汚染の程度とスギ花粉の飛散状況の程度によりいくつかの地域を選定し、各地域での有症率と発症率を調査することが基本と考えられる。本年度は、その基礎検討として、外来患者で臨床診断と問診票(厚生省)による症状調査との関連を調べたほか、集団検診対象者について血清 IgE 抗体の陽性者を検査した。都内

(大気汚染悪、スギ花粉少)、日立市及びつくば市近郊農村(大気汚染少、スギ花粉多)3か所の男女について、スギ花粉抗体陽性者率、有症率、アレルギー暴露量、ディーゼル粒子暴露量などのデータが得られ、総合的に解析中である。

(かぶと みちのり, 地域環境研究グループ
都市環境影響評価研究チーム総合研究官)

経常研究の紹介

大気中ガス状有機物質のための高感度測定法の開発

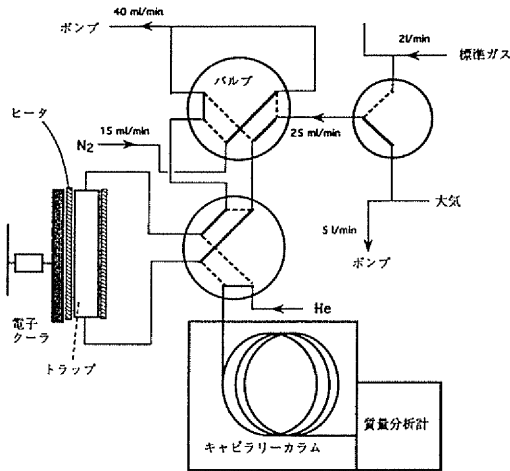
横内 陽子

大気中には極低濃度で存在しているにもかかわらず、地球規模あるいはローカルな大気環境に重大な影響を及ぼしている有機物質が多数存在する。例えば、オゾン層を破壊するフロン類、雲凝結核を供給するジメチルスルフィドや光化学スモッグの原因となる炭化水素類等々である。これら大気中有機物質の多くは ppb (10^{-9}) あるいは ppt (10^{-12}) レベルで存在する。反応性化合物の場合は時間的な濃度変動も大きいので、それらの分析には高感度、高精度と共に高頻度であることが要求される。さらに、化合物に対する選択性が高く、かつ多くの化合物を対象とする汎用性も重要な条件である。以上のような条件を最大限に満足するため、吸着濃縮とキャピラリーガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)の組み合わせを基本とする連続自動分析システム(図1)の開発を行った。本システムは大気数百 ml を吸着トラップに濃縮してその加熱脱着成分をキャピラリーカラムに導入して分離後、質量分析計によって目的成分に特異的なイオンをモニターするもので、カラム条件とモニターイオンの選択により多数のガス状有機物質に対して ppt レベルの分析が可能となる(例えばポラプロットQカラムを用いた場合、沸点が概ね30~160℃の範囲にある任意の低極性有機物質20成分程度の同時分析が可能)。ま

た、毎分析後のトラップの空焼きや定期的な標準ガス分析機能も付加されており、30分~1時間ごとの連続自動分析が行える。この方法を用いて北極の大気分析を行った結果の一部を次に紹介する。

北極域では春になると対流圏オゾンホールとも呼べるような地表オゾンの劇的な減少が毎年観測されているが、この時期の大気中有機物質の動態についてはほとんど知見がない。そこで、アラート(北緯82°30', 西経62°18')の大気観測ラボに本システムを設置して、大気中有機塩素化合物、有機臭素化合物、炭化水素等のGC/MSによる連続測定を実施した*。その結果、いくつかの有機物質がオゾン濃度と正または負の相関をもって変動することが分かった。図2はこのときのトリクロロエチレン(溶剤として広く用いられている塩素系化合物の一種)の濃度をオゾンと共にプロットしたものであるが、非常に短時間の変化も含めてオゾンの変動によく対応していることが分かる。

* 本調査は科学技術庁振興調整費「北極域における気圏・水圏・生物圏の変動及びそれらの相互作用に関する国際共同研究」の一環として、カナダ AES を中心とする“Polar Sunrise Experiment 1992”に参加して実施したものである。



これらのデータを総合的に検討した結果、トリクロロエチレンの大気化学反応が極域の特殊な気象条件と相まってこの時期の対流圏オゾン破壊に一役買っている可能性のあることが分かった。

このように自動濃縮-キャピラリーGC/MSをフィールド研究のために実用化することができた。しかし、まだまだ、重量や設置の煩雑さ等の制約が大きいため、現在、装置の小型化、軽量化に取り組んでいる。

図1 大気中ガス状有機物質測定のための自動濃縮-キャピラリーGC/MSシステム

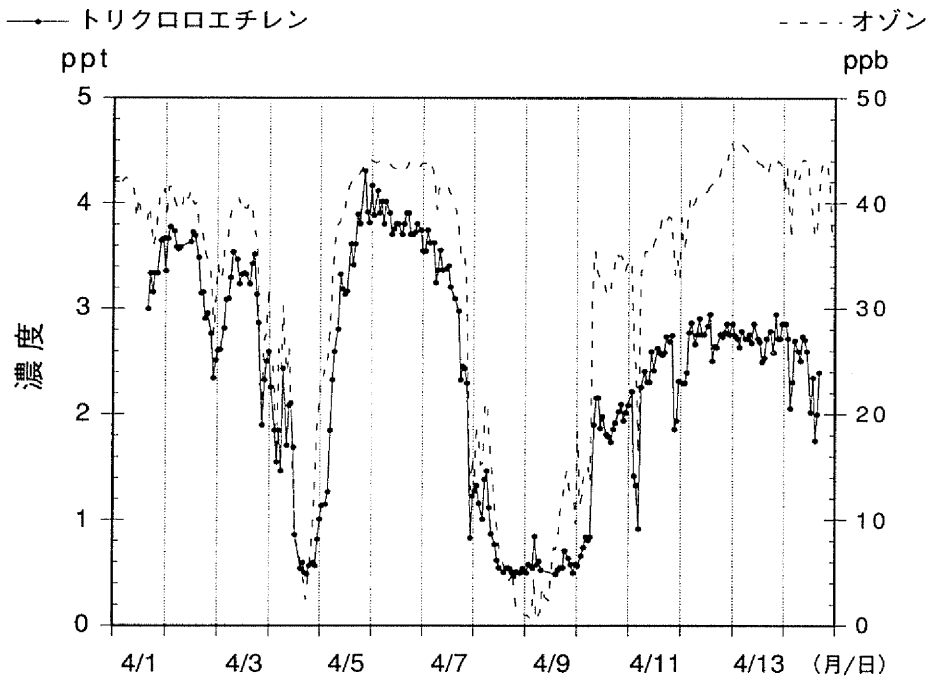


図2 春季の北極域(アラート)における大気中トリクロロエチレンの変動
(1992年4月, オゾンの測定はカナダ大気環境研究所のDr.K.G.Anlaufによる)

(よこうち ようこ, 地球環境研究グループ
温暖化現象解明研究チーム)

経常研究の紹介

人工環境下での植物の環境耐性反応及び生理生態機能の実験的解明

名取 俊樹

近年、砂漠化、温暖化等種々の環境問題が注目されており、当研究所においてもそれぞれのプロジェクトが組織され、地球規模の視点から活発に研究が進められている。私が所属する生物圏環境部環境植物研究室も、基盤研究部の立場からこれらの地球規模環境問題を考えた。そして、これらの中から砂漠化の問題を選び、砂漠化が現在進行している中国について種々の文献調査を行った。その結果、中国の砂漠化進行地域では、夏に地表温度が70℃を超えるような厳しい高温になることや降水量に比べて蒸発散量が極めて多く乾燥状態になること、土壌の塩類濃度が高い場所が多いこと、また、これらの地域に生育する植物は、通常私たちが目にする植物とは形態的に極めて異なることが分かった。しかし、これら植物についての基礎的な知見である耐乾性や耐塩性機能については、未知のことが多く、まずこれらの植物の耐乾性や耐塩性機能を明確にする必要があると考えた。そんなときに、科学技術庁振興調整費による砂漠化機構の解明に関する国際共同研究に参加する機会を得たので、“人工環境下での植物の環境耐性反応及び生理生態機能の実験的解明”を受け持ち、現在研究を進めている。実験を進めるにあたり、まず、中国の新疆地区と内モンゴル自治区の砂漠化進行地域に生育する植物約30種を導入した。しかし、これら植物の栽培条件は今まで私たちが実験で用いていた植物と極めて異なったため、これら植物を実験植物として使えるように栽培法を確立することから始めた。現在では栽培法の確立を終えて、これら植物の耐乾性や耐塩性機能の解明実験を行っている。栽培法を確立していく過程で、興味深い性質を持つ植物が幾つかあったので、その一例を述べると、固定砂地や砂あるいは礫の山の斜面に生育する沙冬青の発芽が、

80℃の熱湯に浸けると早くかつ揃うことが分かった(図)。この植物の生育地では、春から初夏に雨が集中する発芽に適した短い時期がくることから、この発芽特性は、地表温度が上昇することを種子が感知し発芽時期を調整していることを示唆するのではと考えている。この他にも耐塩性が高い植物の興味ある特性が明らかになってきている。将来、ファイトロンを用いた耐乾性や耐塩性機能の特性解明に加えて、現地において実証実験ができればと考えている。

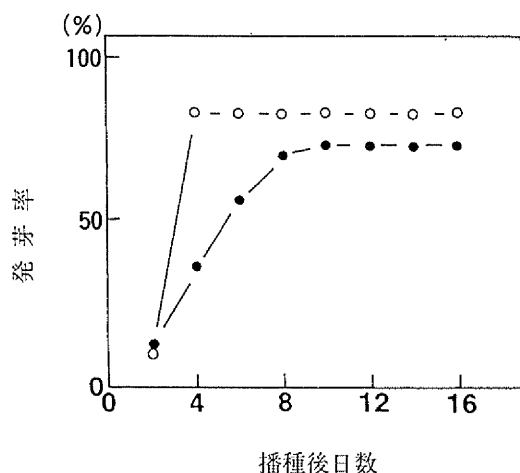


図 沙冬青の種子の発芽に対する熱湯処理の影響
それぞれ30粒の種子を80℃の熱湯処理(○)と20℃の水処理(●)を行い、その後の発芽率を示した。

(なとり としき、
生物圏環境部環境植物研究室)

研究ノート

磁場型高分解能質量分析計を用いた
ICP-MSの開発について

伊藤 裕康

微量金属元素の分析装置として知られているICP-MS(誘導結合プラズマ源(ICP)をイオン源に導入した質量分析計)は、感度の高い点、多元素同時分析が可能である点、同位体分析ができるといった点から、微量分析手法として非常に有用であることが認識され、環境分析を始めとして種々の分野で使用されている。しかし、一般に用いられているICP-MSの質量分析計は、四重極型質量分析計(QMS)で、分解能はunit mass程度であるため、いくつかの元素、同位体が干渉を受け、分離検出できないことが明らかとなってきた。特にプラズマガスにアルゴンを用いるため、ArO等のバックグラウンドピーク、水及び酸の試料の溶媒に起因するピーク、マトリックス元素あるいは試料の含有元素の酸化物等の分子イオンが元素イオンに重なり検出限界を決定していた。さらに同位体元素比の測定や、ppt(ng/kg)、ppq(pg/kg)レベルといった高感度分析が進むにつれて妨害ピークの影響は大きくなると考えられた。これらの対策の一つとして我々は、無機元素分析に必要と考えられる分解能3,000以上を有する磁場型高分解能質量分析計(HRMS)をICPに接続し、ICP-HRMSの試作を行った(図1)。当初、ICP-HRMSの開発は様々な問題点があった。その一つに、HRMSは数KVのイオン加速電圧によってイオンに運動エネルギーを与えるため、大気圧下のプラズマを質量分析計に導入するインターフェース部(サンプリングコーン、スキマーコーン)でエネルギー付加される必要があった。これにより、高電圧のイオン加速電圧の絶縁対策が技術的に問題となっていた。これらの問題点は現在かなり改善され、ICP-HRMSの有用性について検討を行っている。図2はICP-HRMSによってチ

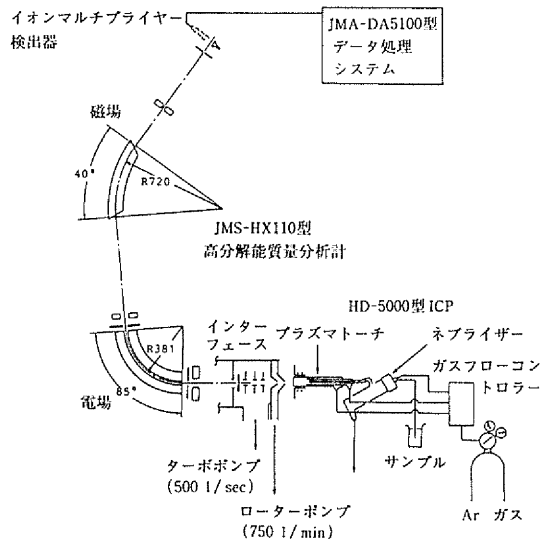


図1 ICP-HRMSの概略図

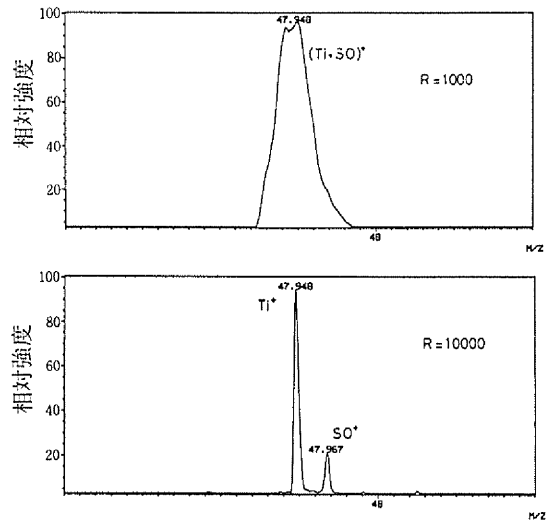


図2 ICP-HRMSによるチタンのマススペクトル

タンの硫酸溶液を分解能R=1,000とR=10,000で測定した結果である。 $^{48}\text{Ti}^+$ (m/z: 47.948)と SO^+ (m/z: 47.967)の理論分解能値は約2,500であるため、分解能を10,000にすることにより、 $^{48}\text{Ti}^+$ と SO^+ は、完全分離測定できた。

今後、ICP-HRMSは、環境試料分析、先端技術の素材分析等の超微量金属元素の分析装置として使用され、多くの知見が得られるものと期待される。

(いとう ひろやす、
化学環境部計測管理研究室)

霧粒の大きさを測る

福山 力

水滴のように蒸気圧の高い液滴の大きさは周囲の条件(蒸気分圧と温度)によって変化するので粒径測定にあたっては in situ に近い方法が要求される。従来多く用いられてきたのは光散乱法であるが、我々は液滴が蒸発しやすいという性質を利用して、熱線流速計を応用することによりはるかに簡便な測定法を開発した。この方法は沸点よりも高い温度に加熱した熱線に液滴を衝突・蒸発させて、その際に消費される潜熱を測定するものである。実際には熱線を定温回路に接続しておく、蒸発による温度低下を補償するような印加電圧の上昇パルスが観測され、そのパルス面積から熱量が求まり粒径が導かれる。液滴径測定用のプローブを図1に示す。測りたい場所にこれをセットして0.2~0.3 l/min の弱い吸引をすれば霧気の変化をほとんど起こすことなく液滴の大きさを測ることができる。プローブへの印加電圧はデジタルオシロスコープを介してパソコンに転送され、個々のパルスを積分して面積を出すことから、一定時間積算して粒径分布や平均粒径、個数濃度、水分量濃度を求めることまですべて自動的に行われる。パルス面積から直接粒径が得られるので標準サンプルによる較正の必要がないということも光散乱法に比べてこの方法がすぐれている点である。もちろん測定結果の正確さについての検証は必要で、我々は粘着性薄膜に水滴を捕捉してから写真撮影をする方法及び水滴の重力落下速度を測

る方法との比較により、熱線法が十分正確であることを確認した。装置が手軽で実時間測定ができるので野外観測に適している。図2は赤城山に発生した霧の観測例で、霧粒径や濃度の時々刻々の変化が捉えられている。水滴に限らずアルコールやガソリンのような液滴にも適用できるので工業的な使い道もあるのではないかと考えている。

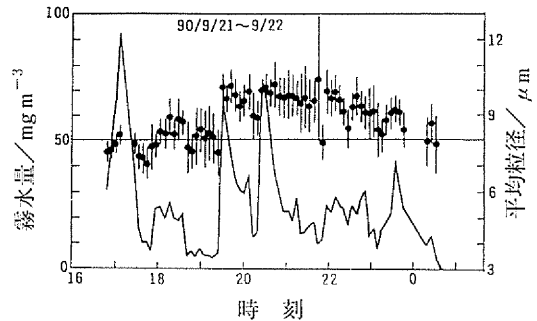


図2 赤城山における霧の観測例
 - : 霧水量
 ● : 平均粒径; 縦線は粒径分布の幅(標準偏差)

(ふくやま つとむ,
 大気圏環境部大気反応研究室長)

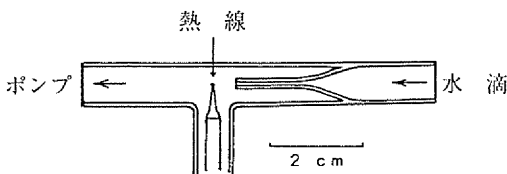


図1 水滴径測定用プローブ



平成5年度国立環境研究所予算案の概要について

柳橋 泰生

国立環境研究所の平成5年度予算案は、約65億円が計上され、前年度当初予算額約60億円に対して約5億円増額し、8.5%の伸びを示した。予算案では、地球環境分野等における国際貢献のための新規経費が計上される等盛りだくさんの内容となっている。以下に主要点について紹介する。

1. 平成4年度、9課題の特別研究が実施されているが、2課題が平成4年度で終了し、平成5年度新たに次の2課題の研究を開始する。

- ・環境負荷の構造変化から見た都市の大気と水質問題の把握とその対応策に関する研究
- ・ディーゼル排気による慢性呼吸器疾患発症機序の解明とリスク評価に関する研究

2. 開発途上国における適正な環境保全・対策技術の開発・普及のため、「開発途上国環境技術共同研究費」が新たに計上され、開発途上国との共同研究を開始する。平成5年度は、フィージビリティ・スタディを行う。

3. 環境研修センターにおいて、「地球環境研修強化費」が新たに計上され、地球環境問題に係る環境調査、防止技術等に関する研修及び地方公共団体において海外から研修員を受け入れる際のプログラム作り、実施のノウハウ等に関する研修を実施する。

4. 地球環境研究センターにおいて、地球環境データベースの充実を図るとともに、国連環境計画(UNEP)の地球資源情報データベース(GRID)事業の協力センター(GRID-つくばセンター)として、GRID事業を推進するため、社会経済オリジナルデータの作成等の新規事業を展開する。

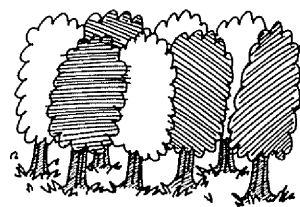
また、地球環境モニタリング事業として、オゾン層、温室効果ガス等の観測を継続するとともに、国連環境計画(UNEP)の地球環境モニタリングシステム(GEMS)/水環境プロジェクト(WATER)への協力のための事業を新たに実施する。

5. 環境遺伝子工学実験棟が平成5年6月竣工予定で現在建設作業が進められており、施設の竣工後の実験の実施に必要な初度備品類を整備し、維持運営を行うための経費が計上された。同施設では、①環境汚染を浄化する生物の開発研究、②環境指標生物の開発研究、③遺伝子組換え生物の環境への影響に関する研究等を実施することとしている。

6. 環境庁企画調整局が一括計上している国立機関公害防止等試験研究費の中に新たに設けられた地域密着型環境研究として、科学技術庁防災科学技術研究所及び山形県公害センターとの共同研究を新たに実施する。

7. 国立環境研究所は、筑波研究学園都市の研究施設としては比較的早期に建設され、施設等の老朽化が著しいため、施設・設備の更新等の一層の推進を図る。

(やなぎばし やすお, 研究企画官)



「ラブリー!」, 「ミゼラブル!」。ここ英国の中央部に位置するシェフィールドでは、天候について、日に何度となくこれらの単語を口にすることが多い。人口50万人余り、イングランドで4番目に大きいシェフィールド市は、周囲が小高い丘に囲まれているせいか、英国でも天候の急変する地域の一つとして知られている。雨宿りと理屈をつけて、どんな通りでも簡単に見つかるパブでちょっとひと休み。とにかく、ピターもラガーもそのうまいのと種類の多いことにただだ脱帽です。

私の所属したシェフィールドハラム大学科学部化学教室は、市の中心部に建物があり、典型的な英国の大気汚染をモニタリングするのに格好の場所であった。C.W. Mcleod 博士の下で、大気エアロゾルのモニタリングを行った結果、大気中の鉛濃度が日本に比べ10倍ほど高いという興味ある結果が得られた。そこで、その鉛は、どこから

発生したのかを調べることをテーマとして取り組むことにした。鉛には、4種類の安定同位体が存在し、採掘場所によってその同位体比が異なることが知られている。英国は、かつて大英帝国として関係の深かった国々から鉛を輸入し、いろいろな工業材料に使用している。自動車に使用する有鉛ガソリンもその一つである。大気中の鉛の安定同位体対比を調べた結果、有

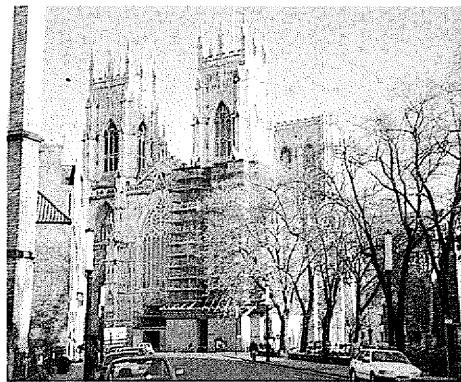
鉛ガソリン中の鉛の安定同位体比と一致し、さらにそれらは、カナダ・ケベック州産の鉛とピタリと一致することを明らかにした。

通り雨をやり過ごすために飛び込んだパブで、鉛の経路と英国の変遷を重ねながらウマイビール

を一杯。そして、飲み干した頃に見えてくるであろう「ラブリー」な青空を期待しつつ英国にも乾杯。

(にしかわ まさたか、
化学環境部計測管理研究室)

“海外からのたより”
「晴れときどき曇り、
ところにより、にわか雨」
西川 雅高



主要人事異動

(平成5年1月1日付)

秋元 肇 出 向 東京大学教授先端科学技術研究センター
併 任 地球環境研究グループ統括研究官
(地球環境研究グループ統括研究官)

編集後記

第11巻も最終号となった。今年度は昨年6月ブラジルで地球サミット「環境と開発に関する国連会議」が開かれた。人類が行ってきた経済、社会的活動、目指してきた生活様式そのものが地球温暖化、廃棄物問題など多くの環境問題を生じさせ、人類の生存の基盤を揺るがしつつあることを多くの国の人々が認識し、協力して対策に取り組む素地が造られた。現実には厳しいものがあり紆余曲折は避けられないとしても、環境保全型社会が人類の生存にとって重要だとの合意の形成の意義は大きいと

考えられる。環境問題において新たな展開があった年度と言えるのではないだろうか。

人類が誕生してから今日まで行ってきたことを環境という因子を入れて洗い直すと随分異なった価値観が生まれて来るような気がする。人類の持っている特質に対する認識をさらに深めていくことが多様な環境問題の理解につながるのだろうと思う。この1年間環境研ニュースの査読を通して多種多様な環境問題に触れることができよかったという思いがする。(T.K)

編集 国立環境研究所 ニュース編集ワーキンググループ
発行 環境庁 国立環境研究所

〒305 茨城県つくば市小野川16番2

☎0298(51)6111(連絡先・環境情報センター研究情報室)