

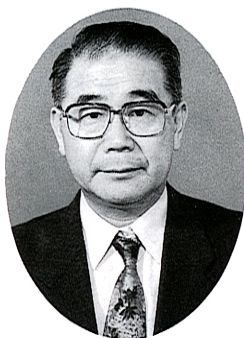
国立環境研究所

エス

Vol. 12 No. 5

平成 5 年 12 月

研究のネットワーク化



(つちや たかお)

全国公害研協議会会長 土屋 隆夫
東京都環境科学研究所長

全国公害研協議会が発足したのは昭和 46 年であるから、会員の各研究所の多くも 20 年前後の歴史を持ったことになる。

20 年前を振り返ると、汚染の実態調査の他、各種の公害対策が研究の中心課題で、大気汚染についてみると、光化学スモッグの発生機構に関する研究や、固定発生源の排出ガスの処理技術の研究等が行われていた。また、水質汚濁に関しても、各発生源の特性に応じた個別の排水処理技術の開発や、生産工程のクローズドシステム化による排出汚濁負荷量の低減化技術の開発等が行われており、大気、水質ともに発生源対策が十分には確立されていない状況にあった。

これらの問題については、その後、各現象別の専門技術者の努力により解決が図られ、地域的な公害防止に役立ったことは周知のとおりである。

現在、私たちに要求されている課題は、地球環境を視野にいれた各種研究の他、従来から解決が望まれながら有効な対応策が確立されていない自動車排出ガス対策、都市における熱汚染対策、上水源河川の水質保全対策、閉鎖系水域の富栄養化対策等で、いずれも多分野にわたる検討を総合的に行う必要があり、地方研究所の努力では解決が困難な課題が残されている。

今年の 9 月に発行された全国公害研会誌（通巻第 48 号）に、国立環境研究所の市川惇信所長は随想を寄稿され、その中で、「時代を変える学問技術は、具体的問題をブレイクスルーで解決することから生まれる」と述べられ、国立環境研究所との共同研究を呼びかけておられる。

研究は研究者の自発性に負うところが大きいとはいえ、総合的な検討を要する研究には、多分野の人々の協調が必要である。そのためには、個々の専門分野の研究者がよく理解したうえで、安心して参画できるような研究のネットワーク化を進めることが大切であると思う。

環境研究と女性

太田 庸起子

昨年6月のブラジルで開催された国連の環境開発会議(UNCED)には世界172カ国の政府代表が集まったが、一方、1420団体のNGO(非政府機関、民間公益団体)も参加し、女性団体を含め、多くの女性に関心を寄せていたという。この会議で採択されたアジェンダ21(持続的発展のための行動計画)の第8章では次のような点が指摘されている。「……環境に優しく経済的効率も高く社会的に公正な持続的発展を達成するための総合的な方針や政策決定のためには、中央、地方政府、企業や労働組合、科学技術専門家グループ、環境保護団体、一般市民等が参加して効果的な話し合いを行う事が大変重要である。……」。ここで、科学技術専門家グループと述べているが、女性の役割の課題の一つに「各国は学術研究機関および地方の女性研究者と共同で次のような女性の役割に着目したデータベース、情報システム、参加型の調査、政策分析を推進するとして、7項目について提案している。例えば、(1)天然資源の管理保全に関する女性の知識と経験、(2)……砂漠化、有害化学物質等の環境破壊が女性に与える影響、(3)環境上健全な技術を女性に普及するための都市および田舎における訓練、調査センターを設立するプログラム等である。このように女性が多様な役割を演じながら上記のような活動をし、持続的発展のための政策決定機関にもっと積極的に参加し、指導的役割を果たしていくことが必要だとされている。そのためには特に科学の面において女性の専門家を増やす事であるが、学際的アプローチを必要とする環境分野においても女性の科学者、技術者が少ないのが現状である。

わが国における専門的、技術的職業分野への女性進出をみると、科学研究者は11.5%であった(平成4年版国民生活白書)。また、関係学科別女子の大学入学者数の構成比は理学2.4%、工学

4.2%、農学3.1%、保健6.4%、社会科学24.8%、人文科学33.7%、家政5.7%、教育11.6%……となっている(平成5年版労働白書)。この中で環境分野に興味をもっている人は何%であろうか。一般論になるが女性の特性を活かしたタイプの研究もあるので、そのような研究を志すことも肝心であると考ええる。

国立の機関および地方自治体関連等の環境研究機関には学会等で立派に活躍している女性研究者がいる。リオ宣言は、第一原則として「持続的発展への配慮の中心は人間である。すべての人間は自然との調和の中で健康で生産的な生活を営む権利を有する」と明記している。健康影響研究の分野で仕事をしてきた者にとっては、有害物質と健康との問題は古くは産業労働の場から起こり、公害問題となった時代を経て今日の地球温暖化やオゾン層破壊といった地球レベルの環境問題および都市生活者型環境汚染の問題へとようになってきた推移がよく分かる。地球環境問題が世界の最重要課題となった今日でも、局地的汚染は依然として残っている。公害型環境研究は使命感にもえてなされてきた。今日の地球環境問題では新しくとりあげられた物質に対処する緊急性が必要になっているが、一方、国立の機関だから可能という時間をかけた研究もある筈である。環境と持続的開発における研究は、環境科学技術として成長する夢と可能性を秘めている。夢と可能性に対する展開は若者を引きつけることにもなるであろう。夢のない学問では発展性がないからである。女性の役割が重要視されている今日、ここに環境研究の分野への女性参加を求めたが、単なる年の功による戯言ではないと思っている。

(おた ゆきこ、
環境健康部上席研究官)

環境を見る化学の目をみがく

相馬光之

子供の頃に目覚める科学的関心は、まず自分の周囲一環境に向けられる。ところが、その後に学ぶことは専門になるほど、科学の分化に従って、多くの場合環境との直接のかかわりを失っていく、というのが最近までの科学者の姿であろう。そうである程、その専門の目を使って、再び環境に目を向けて研究に取り組めるのは、幸いなことであるに違いない。

各専門分野はそれぞれ独自の環境を見る目を持っている。元素の化学種(おそらく言葉の意味本来の化学物質)を環境の諸過程の中でとらえ、その役割を明らかにするのが、環境を見る化学の目といえようか。その空間的、時間的分解能を向上させることが化学の目をみがくことになる。微量でも環境にとって重要な物質の分布を、正しく把握することは、従来通り、化学の重要な役割である。それと同時に、環境の中に環境の変動に敏感な部分をとらえ、その中の物質像とその変化を明らかにする役割が、今後ますます重要になってくると思われる。

化学の目で環境の何が見えてくるのか、以下は最近の経験である。ハロイサイトという、火山灰などの風化によって広く生成、分布する粘土鉱物がある。火山灰土壌の重要な構成物質で、土壌中の化学成分の動態にかかわるとともに、その分布が火山灰地の地滑りに関係しているとされる。よく知られたカオリナイトと同じカオリン粘土鉱物の仲間、図のように Al/Si 比が 1:1 の層状構造を持っている。カオリナイトと違い、層間に水分子を保持でき(層間隔がひろがる)、管状、球状、板状などいろいろな結晶形態(カオリナイトは常に板状)をとり、比較的高い Fe 含量を示すことがある。これらの特徴と化学組成の詳細との関連に興味を持ち、起源の異なるいくつかのハロイサイ

トの結晶を、粒子表面の 10 nm 以下の薄い層の元素組成を分析する X 線光電子分光法で調べてみた。表面層では Al/Si 比は平均組成の示す範囲よりも大きく変動し、その Al 濃度と Fe 濃度には負の直線関係がある。すなわち、八面体位の Al^{3+} イオンは Fe^{3+} イオンによって置換されることを直接実証できた。また勾配から、この置換は 1:1 ではなく、Fe が足りないことが分かった。つまり、Al と Fe の置換は八面体位に欠陥をつくり、ハロイサイトの層単位に負電荷を与えるため、層間には交換性陽イオンが吸着される。この機構は、ハロイサイトがカオリナイトに比べ、交換によって保持できる金属イオンの容量が一般に高いという環境の観点からも重要な事実、新しい解釈を与えるとともに、層間陽イオンの静電場によって層間水が保持される機構も可能にする。さらに、表面層と内部層の組成の違いは、結晶成長の場となっている表面では、接触している間隙水の化学組成などの条件によって層の化学組成も変化しうることを示している。組成の変化する層の積み重なり—それは粘土鉱物の層の組成という形での情報記録機能に新たな展望も与えてくれている。

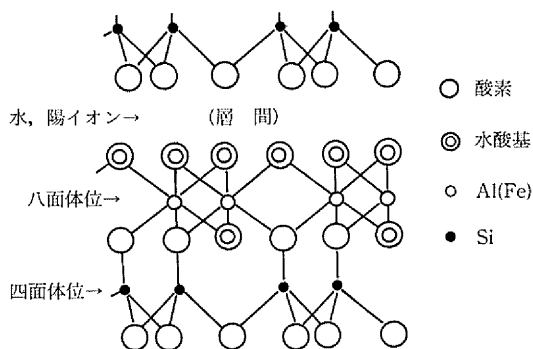


図 カオリン粘土鉱物の層状構造

この研究は、たまたま重点基礎研究で招いたニュージーランドの研究者との論議から生まれたものである。近い者同士の方が、当然、出会いの頻度は高くなる。ただし、化学反応の教えるところによれば、通常、出会う双方がエネルギー的に

十分活性化されている場合にのみ、新たな生成物を生み出せる。所内外において“活性化された”出会いが継続することを期待しよう。

(そうま みつゆき、
化学環境部上席研究官)

プロジェクト研究の紹介

ディーゼル排気による慢性呼吸器疾患の発症機序の 解明とリスク評価に関する研究

嵯峨井 勝

1. はじめに

近年、世界中で喘息患者が増加しているといわれており、日本もその例外ではなく、喘息児童数は過去10年間に2倍に増加したといわれている。このような喘息増加の詳しい原因は明らかではない。しかし、一般的に大気環境が非常に重要な要因になっていることは衆目の認めるところである。

大都市部における今日の主要な大気汚染物質は自動車に由来する二酸化窒素(NO_2)と粒子状物質(SPM)といわれている。図1に、我々の研究チームの田村らが東京都内の80地点で測定した NO_2 とSPMの間の相関を示した。両者間の相関は極めて高く、 NO_2 汚染が高い地域はSPM汚染も高いことを示している。またこのSPMの中でも、特にディーゼル車の排出する排気ガスあるいは排気微粒子(DEP)がその主たる部分を占めている。これら大気汚染物質のうち、 NO_2 はこれまでに膨大な研究報告があるにもかかわらず、喘息の原因になりうることを示したものはない。一方、DEPについてみると、発がんに関する研究はきわめて多いが、喘息の発症に焦点を当てた研究はほとんどなされていないのが現状である。DEPの発がん性に関しても、DEPの中のベンツピレンやニトロアレン等の強力な発がん物質がDEP発が

んの原因と考えられてきた。しかし最近、DEPそのものと発がん物質を含んでいないカーボンブラック(CB)あるいは酸化チタン(TiO_2)を同じ濃度で2年間ラットに吸入させたところ、3者の発がん率はほとんど同じであったという結果がドイツとアメリカの信頼できる2つの研究所から同時に報告され、ベンツピレンやニトロアレン等のDEP中に含まれる発がん物質の実際の発がんに及ぼす寄与が議論を呼んでいるところである。

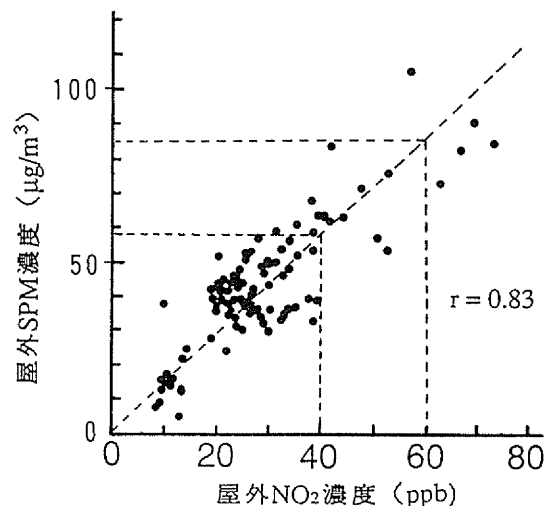


図1 東京都内各地域における屋外の NO_2 濃度とSPM濃度との相関

このようなことに加えて、近年ディーゼル車の増加が著しいことから、ディーゼル排気による気管支喘息と発がん性についてはさらに詳しい研究が必要と考えられていた。これらの事情を背景として、平成5年度から「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」が5ヵ年計画でスタートした。

2. ディーゼルト研の概要

本特別研究(ディーゼルト研)は三つの課題からなっている。第一は「ディーゼル排気による気管支喘息等の発症機序と量-反応関係に関する研究」である。この課題は喘息とアレルギー性鼻炎を対象に、また、IgEと関連する免疫学的研究、アレルギー反応を誘起する化学伝達物質の解明に関する生化学的研究および気道過敏性等の呼吸生理学的研究が含まれる。第二は「ディーゼル排気による呼吸器系腫瘍発生に及ぼす食事因子のリスク評価に関する研究」である。ヒトにおける癌の発生は個々人のライフスタイルときわめて関わりが深く、その中でも、食事の寄与が最も高い。その食事因子の中でも高エネルギー食あるいは高脂肪食の寄与が高いとされている。このような最近の

知見に加えて、先に述べたベンツピレンやニトロアレーン等のDNA付加物の生成以外の発がん機序の解明も重要で、特にディーゼル排気吸入による免疫監視機能の低下や活性酸素の生成につながる生体内酸素代謝の変化等は重要な課題となる。第三の課題は「ディーゼル排気高濃度暴露集団の個人暴露量の推定とリスク評価に関する研究」である。この課題は、自動車運転手や沿道沿いの商店員等の比較的高濃度の自動車排気にさらされているヒトを対象として、各人の個人暴露量を推定しようとするものである。

これらの研究により、最終的には、①ディーゼル排気が喘息や肺がん等を引き起こしうるかどうか、②起こしうるとしたら、どんな機序で起こるのか、③また、どの程度の汚染レベルで起こるのか、さらに④上記の実験動物で得られた結果を人間に外挿して、ヒトの健康に及ぼすリスクをどう評価すべきか、等を明らかにすることが本研究の目標である。図2には、今年完成したディーゼル排気暴露実験装置を示した。

(さがい まさる, 地域環境研究グループ
大気影響評価研究チーム総合研究官)

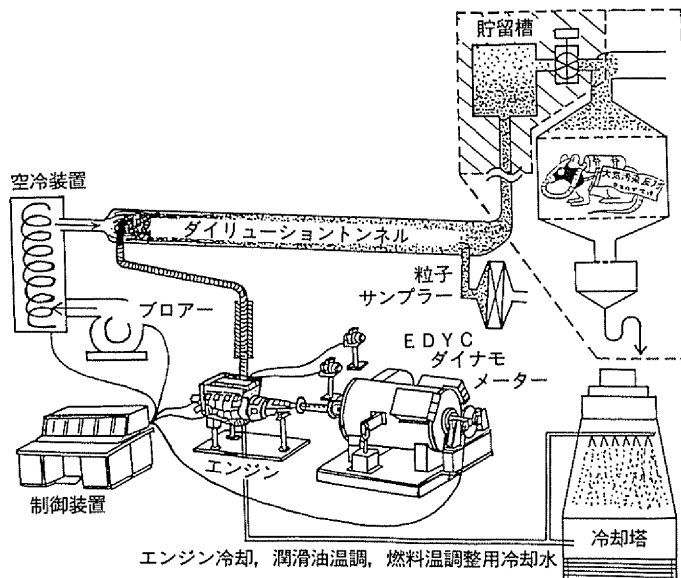


図2 ディーゼルエンジン排気暴露実験装置の概略図

プロジェクト研究の紹介

森林破壊が野生生物種の減少に及ぼす影響の機構に関する研究 (熱帯林の攪乱による林床性鳥類群集構造の変化)

永田 尚志

種の絶滅はかつてない速度で進行しており、生息地の破壊によって地球上から毎日100種以上の種が絶滅していると推定されている。現在までに記載されている生物の総種類数は約140万種であるが、なお4,000万～1億種の未記載種が地球上に生息していると考えられている。熱帯林には、地球全体の50～90%の種が生息し、少なくとも3,000万種以上の未記載種がいると見積もられている。現在のペースで熱帯林の消失が進めば、今後30年間に10～20%の種類(単純計算で300～600万種)が記載されることなく絶滅することになる。熱帯林の縮小・分断化によって、生物群集の多様性が減少することはよく知られているが、どのようなプロセスで生物の絶滅が進行するかは明らかになっていない。このような背景のもとに、熱帯林破壊に伴う野生生物種の減少機構の解明を目的とするプロジェクト研究が平成3年度より始まった。ここでは、熱帯林の攪乱による林床性鳥類群集構造の変化について紹介することにする。

東南アジアの熱帯林は南米に次いで鳥類の種類数が豊富な地域で、マレーシア半島の熱帯林には約370種類の鳥類が生息している。森林の攪乱が林床鳥類群集に与える影響を調べるために、隔離された低地原生林としてパソ森林保護区(以降、パソ)、丘陵原生林としてパングスン森林保護区(以降、パングスン)、攪乱されている低地林としてウルゴンバックのマレー大学野外ステーション(以降、ゴンバック)の3つの研究調査地点を選んだ。パングスンでは、諸般の事情により昨年2月に予備調査を行ったのみである。調査はマレー

シア研究者との共同研究として進行していて、平成4年8月よりパソ、ゴンバックの両地域でカスマミ網を用いた標識・再捕調査を毎月行っている。捕獲した鳥は、体の各部位を計測し、換羽状況や脂肪の蓄積をチェックし、個体識別のためのアルミニウム足輪を装着後に放鳥している。平成5年5月までの10カ月の調査期間中に、パソで44種類143個体、ゴンバックで61種類308個体、パングスンで21種類63個体の合計514個体を捕獲した。鳥類の相対個体密度を表す捕獲効率(個体/日/網)は、パソで0.58個体/日/網、ゴンバックで1.10個体/日/網、およびパングスンで1.75個体/日/網であり、パソは他の地域より林床性鳥類密度が低かった。しかし、群集多様度指数(シャノンウィーバー関数)を計算してみると、多様度は、パソ>パングスン>ゴンバックの順になり、攪乱されているゴンバックが他よりかなり低かった。パソでは過去に82種の林床性鳥類が記録されているので、まだ半分の群集構成種をおさえたとは言えないが、多様度はゴンバックより高いといえる。

同じ方法で共通の食物資源を利用している種の集まりのことをギルドといい、熱帯林鳥類群集は大きく分けて9つのギルドから構成されている(表1)。地上性昆虫採食ギルドは全ての調査地で最も優占していて、主にチメドリ科で構成されていた。チメドリ科は、人為的攪乱の少ないパソでは20種記録されて群集中の40%以上の個体を占めていたが、攪乱されているゴンバックでは8種類、25%に減少した。パソとゴンバックに分布するチメドリ類を比べてみると、攪乱を受けている低地熱帯林では、チメドリ科の構成種数が減少す

るとともに、大型の種類が欠けているのが分かる(図1)。林床性昆虫採食ギルドに次いで多いのは果実・昆虫食ギルドであり、主にヒヨドリ科で構成されている。ヒヨドリ科は、チメドリ科とは逆に攪乱を受けているゴンバックにおいて、2倍の体重比に含まれる種数(ハッチンソンのニッチ密度)および個体数が多かった。熱帯林の攪乱によって群集の多様性は減少し、チメドリ類は減少するが、逆にヒヨドリ類は多様化している。ヒヨドリ科は、もともとギャップや林縁など遷移中の環境に適応しているため、熱帯林の攪乱に対してチメドリ科とは逆の反応を示したといえる。このように、チメドリ科とヒヨドリ科の2つのグルー

プは熱帯林の攪乱に敏感に反応するので、森林の攪乱の程度を知るよい指標となる。

これからの課題としては、林床性鳥類群集に対するより小さな環境変化の影響を知るためには、小規模の攪乱による各ギルド構成種の行動上の変化に注目する必要がある。われわれの持っている熱帯林についての情報はまだ不十分であり、熱帯林の多様性を保全するには、まず、攪乱に伴う生物群集の反応機構を解明することが不可欠であり、林冠部をも含めた様々なレベルの生物群集についてのデータを蓄積する必要がある。

(ながた ひさし, 地球環境研究グループ
野生生物研究チーム)

表1 熱帯林の林床性鳥類群集を構成するギルド(優占順)

採食ギルド	含まれる分類群
地上性昆虫食者	チメドリ科, ツグミ科, セキレイ科, ヤイロチョウ科
果実・昆虫食者	ヒヨドリ科, コノハドリ科, ゴシキドリ科
花蜜・昆虫食者	タイヨウチョウ科, メジロ科
捕食性肉食者	ワシタカ科, ハヤブサ科, カワセミ科, モズ科
樹上性昆虫食者	ウグイス科, チメドリ科
飛翔性昆虫採食者	ヒロハシ科, ヒタキ科, オウチュウ科
地上性植食者	ハト科, カエデチョウ科
樹上性植食者	ハナドリ科, オウム科
樹幹昆虫者	キツツキ科, ゴジュウカラ科

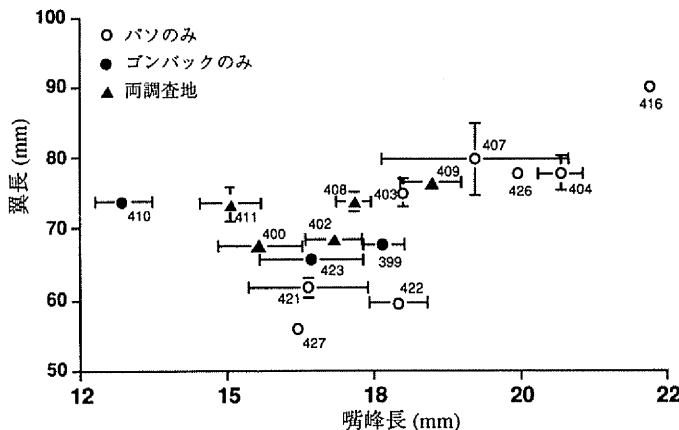


図1 パソとゴンバックに分布するチメドリ類:

水平および垂直線は各測定値の分散を示している。シンボルの側の数字は種類コードを表す。
 (399: *Pellorneum ruficeps*, 400: *P. capistratum*, 402: *Trichastoma malaccense*, 403: *T. rostratum*,
 404: *T. bicolor*, 407: *Malacopteron magnum*, 408: *M. cinereum*, 409: *M. magnirostre*, 410: *M.*
affine, 411: *M. albogulare*, 412: *M. cinereum*, 416: *Napothera macrodactyla*, 421: *Macronous*
ptilosus, 422: *Stachyris nigriceps*, 423: *S. poliocephala*, 426: *S. maculata*, 427: *S. erythroptera*)

論文紹介

“A method for micro-determination of total microcystin content in waterblooms of cyanobacteria (blue-green algae)”

Tomoharu Sano, Fujio Shiraishi, Kunimitsu Kaya :
International Journal of Environmental Analytical Chemistry,
49, 163-170 (1993)

佐野 友春

近年、国外で水生生物、家畜、ヒトに対して多大な被害を与えている有毒アオコが、国内の富栄養化の進んだ湖沼にも大発生していることが明らかとなっている。

この有毒アオコのうち、*Microcystis* が産生する肝臓毒はマイクロシスチンと呼ばれており、7個のアミノ酸からなる環状ペプチドである。マイクロシスチンは蛋白脱リン酸酵素を特異的に阻害し、発がんプロモーション作用を有することが知られている。このことから、マイクロシスチンの微量定量法を開発することは飲料水源となっている湖沼の水質を管理する上でも重要であると思われる。これまで、マイクロシスチンの定量は、HPLCで分離し、紫外吸収法により行われてきたが、マイクロシスチンの分子吸光係数が小さいためにこの方法の感度が悪かった。最近になり、マイクロシスチンLRの抗体を用いた酵素抗体法による定量法が開発されたが、この方法にはマイクロシスチンの種類によって測定感度が異なるため、マイクロシスチン類の総量が分からないという欠点がある。また、HPLC/MSによる定性・定量法も開発されたが、一般的な手法となっていない。

そこで、本論文ではアオコ中に含まれるマイクロシスチン総量の簡便な微量定量法の開発を計画した。この方法は、マイクロシスチン類に共通に存在するアミノ酸 Adda 残基を過マンガン酸カリウムで酸化し、カルボン酸とした後、エステルへと誘導し、GC/FID や、HPLC/蛍光検出器で定量する方法である (図)。

まず、凍結乾燥した有毒アオコを5%酢酸で抽出した後、Sep-Pak C₁₈ カートリッジに吸着させ、メタノールで溶出しマイクロシスチン分画を得た。この分画を0.2mlの90%酢酸に溶解し、過ヨウ素酸と過マンガン酸で酸化した。硫酸で強酸性とし、5mlの酢酸エチルで生成したカルボン酸(MMPB)を抽出した。その回収率は86±4%で、内部標準物質として用いたフェニル酪酸とほぼ同じであった。MMPBの構造については、別途合成した標品とMS、NMR等の機器分析データを比較することにより確認した。

次に、GC/FIDで定量する場合には、MMPBを14%三フッ化ホウ素-メタノールでメチルエステルとした後、キャピラリーカラムを用いて分析を行った。また、HPLC/蛍光検出器を用いて定量す

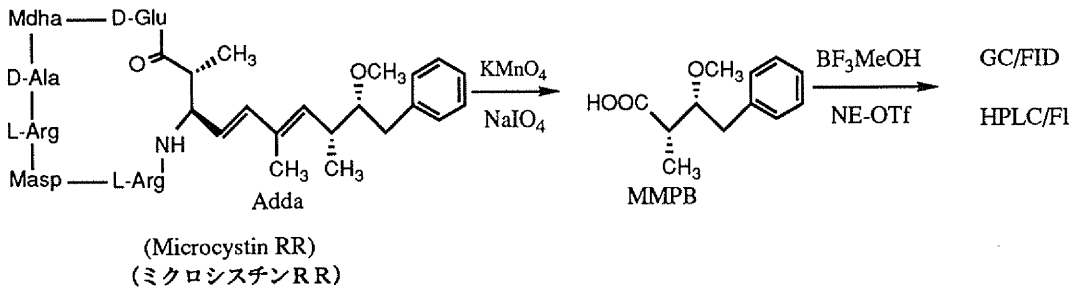


図 ミクロシスチンからのMMPBの生成と、そのエステル化

る場合には、MMPB をアセトニトリルに溶解し、フッ化カリウムの存在下で2-(2,3-naphthalimino)ethyl trifluoromethanesulfonate (NE-OTf) と処理し、蛍光標識した後、逆相のHPLCで分離し、励起波長259nm、発光波長394nmで蛍光を測定した。その結果、GC/FID法ではpmol (10^{-12} mol) レベル、HPLC/蛍光検出法ではfmol (10^{-15} mol) レベルのマイクロシスチンが定量可能となった。また、GC/FID法とHPLC/蛍光検出法による定量値の間には有意な差はなかった。

この方法は、毒物質中の Adda 残基を定量する

方法であるため、他の Adda 残基を有する毒物質、例えば藍藻 *Nodularia spumigena* が生産する nodularin の検出にも利用できる。

また、この方法は、ELISA 法で用いる抗体のような特殊な試薬や、LC/MS のような特殊な機器を必要とせず、簡便で特異性も高い非常に優れた方法であることから、飲料水源や溜め池・湖沼等の水質管理への応用が行われ始めている。

(さの ともはる、
化学環境部化学毒性研究室)

論文紹介

I) "Effect of arsenic pollution on soil microbial population"

Mikiya Hiroki: Soil Science and Plant Nutrition, 39, 227-235 (1993)

II) "Arenic fungi isolated from arsenic-polluted soils"

Mikiya Hiroki and Yoshihito Yoshiwara:

Soil Science and Plant Nutrition, 39, 237-243 (1993)

広木 幹也

ヒ素は「農用地の土壤汚染の防止等に関する法律(土壤汚染防止法)」で特定有害物質に指定されている元素の一つである。地熱発電所や鉱山の廃水等に含まれるヒ素が灌がい水等を通じて農耕地を汚染したことから、汚染土壤における農作物の生育への影響等が問題にされてきた。また、ヒ素は半導体を始め各種工業製品の原材料としても多く使われることから今後も環境汚染を引き起こすことが懸念される元素の一つであるが、土壤生態系への影響についてはこれまで、あまり研究がなされていなかった。一方、環境中に多種多様な化学形態で存在するヒ素化合物の化学形態の変化には微生物も関与し、例えば、無機あるいは有機態のヒ素化合物をメチル化し、アルシン類を揮散する真菌類の存在は19世紀の終わりには既に知られていた。これらヒ素カビ(arsenic fungi)と呼ばれる菌類のヒ素化合物代謝の機構については *Scopulariopsis* についての研究等を通じて明らかにされてきたが、自然界におけるこれらヒ素カビ

類の分布・生態等については、これらヒ素カビ類が環境中でのヒ素の挙動において重要な役割を果たしていることが予想されるにもかかわらず、これまであまり明らかにされていない。

Iの論文はこのようなヒ素汚染の土壤生態系、特に土壤微生物相への影響を野外のほ場で調査し、明らかにしたものである。これまで、重金属などで汚染された土壤では、これらに耐性を持つ微生物が優占してくる事例がいくつも報告されているが、ヒ素汚染土壤では水田と畑ではその影響の表れかたに差が見られた。すなわち、ヒ素で汚染された水田ではヒ素化合物の内でも比較的毒性の強い亜ヒ酸に耐性を持つ糸状菌類が優占してきたのに対し、同程度に汚染された畑ではこのような亜ヒ酸耐性糸状菌の優占は認められなかった。また、ヒ素汚染水田土壤で優占した糸状菌類は、ヒ素汚染畑地土壤および非汚染土壤では見いだされない菌類であり、このような特異的な菌類の優占により、単純な糸状菌相となっていた。このよ

うに、亜ヒ酸耐性糸状菌の優占がヒ素汚染水田土壌においてのみ認められたことは、水田土壌では微生物活動の活発な夏季に湛水状態下で還元が進み、ヒ素化合物はより毒性の強い亜ヒ酸となるため、高濃度の亜ヒ酸に耐性を持つ微生物が集積するのに対し、畑地ではこのような土壌の還元と亜ヒ酸の生成が起こらないために、亜ヒ酸耐性微生物が集積してこないためと考えられた。このことは土壌の人為的な管理によって土壌微生物に対する汚染の影響が異なることを示している。

IIの論文では、ヒ素汚染土壌に集積してくるこれらの亜ヒ酸耐性糸状菌類の性質、特に亜ヒ酸からのアルシン生成能について、簡易検定法を用いて検討した。ヒ素汚染土壌から分離された亜ヒ酸耐性糸状菌には多くの種類が含まれていたが、このうちの半数以上の種類および株の糸状菌が亜ヒ酸からアルシン類を生成し得た。また、供試した亜ヒ酸耐性糸状菌のうち、*Aspergillus* 属(コウジカビ類)では供試した株がすべてアルシン生成能を示したのに対し、*Talaromyces* 属や *Penicillium*

属(アオカビ類)の菌では亜ヒ酸からアルシンを生成する菌が見いだされない等、亜ヒ酸からアルシンを生成する菌には分類上で偏りがあることも見いだされた。

これらの「ヒ素カビ」類の土壌中での生態には未解明の点が多いが、ヒ素化合物の土壌中での挙動とその環境影響を明らかにし、さらには、積極的に汚染対策、浄化を考える上でも、これらヒ素耐性微生物とその機能を明らかにすることは、重要であろう。

(ひろき みきや、
生物圏環境部環境微生物研究室)



研究ノート

臭化メチルは成層圏オゾン層にどのような影響を与えるのか

關 金一

冬の閑散とした畑に寒々しさの追い撃ちをかけるように黒いビニールシートが敷き詰められているのが散見される。あれは土壌中の細菌やウイルスなどを駆除する姿であり、そこで使用されているのが成層圏オゾン層破壊で最近注目を集めつつある臭化メチルである。

今までこの種のオゾン層破壊物質は純然たる人工化学物質であるフロン、ハロンであった。一方、土壌および検疫くん蒸剤として用いられている臭化メチルは人工的に作られている(年約6.3万トン)ものの他に、海洋起源の自然発生が知られており、その発生量も正確な見積もりは難しいもの

の、ほぼ人工生産量に匹敵している。したがって臭化メチルのオゾン層に与える影響を見積もるためにはその発生量を起源別に知らなければならないという、いままでのフロン、ハロンとは異なった研究が求められている。また臭化メチルは対流圏での寿命がフロン、ハロン(数十から数百年)に比べ1.9年と短いため、規制に対して即効的な効果が期待され、21世紀初頭に最も深刻な事態を迎えると予想されているオゾン層破壊の程度を少なくする上でも重要と考えられている。

オゾン層破壊物質について規制勧告を行っているモントリオール議定書締結国会合では1992年

に初めて臭化メチルに関して生産量現状凍結の暫定規制を行い、1995年までに今後の研究結果をもとに、規制措置を決定するとしている。国立環境研究所の大型光化学チャンバーを用いたモデル実験では、臭化メチルのオゾン分解速度は規制対象となっているハロン類と同程度であった。このことは臭化メチルが成層圏まで到達すれば確実にオ

ゾン分解することを意味している。現在、世界各地の研究機関で実験、フィールド観測、モデル計算がなされ、ホットな話題が提供されている。

(せき かねかず、
大気圏環境部大気反応研究室、
現在：横浜国立大学工学部)

ネットワーク

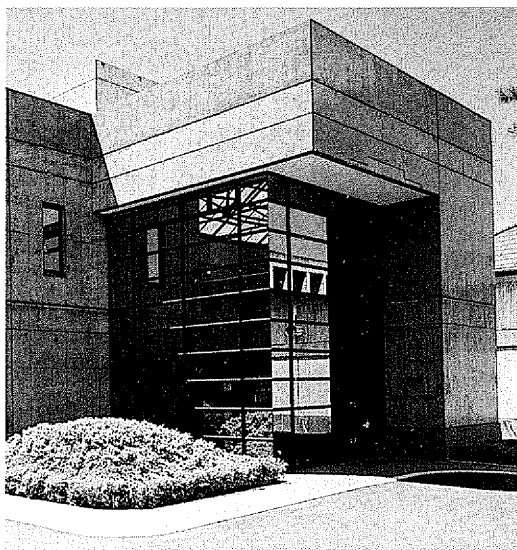
環境遺伝子工学実験棟

近藤 矩朗

遺伝子工学を環境保全に利用したり、遺伝子を組換えた生物(組換え生物)の環境中での挙動や影響を検討することを目的に環境遺伝子工学実験棟が建設され、このたび稼働を開始した。本施設の物理的封じ込めレベルはP1およびP2であり、人間の健康に対しては極めて安全性の高い実験のみが行われる。

本施設は2階建てで、1階には微生物、植物、動物の遺伝子組換え実験室がある。それぞれに培養室、栽培室、飼育室が設置されていて、組換え生物の育成ができる。また、組換え微生物の模擬的生態系における挙動や他の生物に対する影響を研究するための環境影響評価実験室がある。ここには土壌環境実験装置、水系マイクロコズム等が設置される予定である。2階はラジオアイソトープの管理区域になっており、生化学実験、遺伝子の構造解析、動物細胞の培養のための実験室がある。また、1階に分析機器室があり、DNAやタンパク質の構造を解析するための装置が設置されている。さらに、得られた結果を既知のデータと比較したり、遺伝子の構造を解析するための遺伝子構造解析室がある。

遺伝子を環境保全に利用するための研究には、遺伝子操作による環境浄化生物、環境指標生物の開発等があるが、近年、遺伝子解析技術の応用範囲が急速に拡大し、遺伝子の多様性の研究や、化学物質のリスク評価のための研究なども本施設で実施される予定である。



(こんどう のりあき、地域環境研究グループ
新生生物評価研究チーム総合研究室)

ネットワーク

オゾン層国際研究集会 (Tsukuba Ozone Workshop)

オゾン層の変動機構・オゾン層の将来及びオゾン層破壊による影響に関しては、依然として多くの不確実性が指摘されている。このような不確実さを減少させる研究やオゾン層破壊の防止対策の研究は今後益々重要となる。標記ワークショップは、国内外の研究者らによる情報・意見交換を通じて、地球環境総合推進費による研究を含むオゾン層研究のそれぞれの位置づけや今後の方向性を探ることを目的として開催される。

1. 開催期日：平成6年2月16日(水)～18日(金)
2. 開催場所：つくば研究交流センター (茨城県つくば市竹園2-20-3)
3. 参加資格：特に制限はなく、参加費は無料。
4. 連絡先：〒305 茨城県つくば市小野川16-2 国立環境研究所
地球環境研究センター交流係 和田 篤也
(0298-51-6111 内線379)

表彰

受賞者氏名：彼谷邦光 (化学環境部)

受賞年月日：平成5年11月6日

賞の名称：日本原生動物学会奨励賞

受賞対象：タウリン含有脂質 (Taurolipids) の発見とそれらの生合成経路の解明

主要人事異動

(平成5年11月1日付)

後藤 典弘	併任解除	社会環境システム部環境経済研究室長 (社会環境システム部長)
後藤 則行	併任	社会環境システム部環境経済研究室長 (金沢大学助教授経済学部)

編集後記

冷夏、集中豪雨、長雨、台風など異常気象に見舞われた一年でした。因果関係が今一つ明らかでないにせよ、新聞やテレビでは、地球規模の環境汚染との関連性を追求するような特集がしばしば報道されました。そして、環境行政面では、懸案であった環境基本法が成立する運びとなり、時は正に、環境というキー

ワードへの追い風が吹いています。

私自身について言えば、環境に関する研究に携わっている今、ややもすると追い風に乗って環境というキーワードを安易に使うきらいがあると反省しています。ところで、子供の頃、大晦日になると、時間を肌で感じて訳も分からずドキドキしたことを覚えていませんか。そんな感覚を持って環境に関する研究を行えたら、と感ずる師走である。(M.N.)

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)