



国立環境研究所

ニュース

Vol. 19 No. 3

平成12年(2000)8月

独立行政法人国立環境研究所に向けて

主任研究企画官 高木 宏明



(たかぎ ひろあき)

7月から国立環境研究所に勤務することとなったばかりである。環境庁に勤務していた時には、国立環境研究所を主管する環境研究技術課に籍を置いたこともあるし、これまでの経験の中でいろいろな研究者の方とのお付き合いがあったので、国立環境研究所についてはそれなりに知っていたつもりであったが、今回初めて研究所の中に身を置いて、その大きさを改めて認識させられた。まだ数週間しかたっていないこともあるが、とにかく全体像が見えないのである。こういう中で、私が待ったなしで取り組まなければならない課題は、研究所の独立行政法人化である。独立行政法人については、これまで交付金による自由な運営などよい面が強調されてきたきらいがあり、少し前まで外部にいて傍観者であった私も、漠然とではあるが、

本当にいいことばかりなのかなと感じていた。独立行政法人化の作業が具体化するにつれて、どうもいろいろな問題が見え隠れしてきているように思う。

独立行政法人化は過去にも例のない全く新たな試みなので、しばらくは試行錯誤が続くのではないかと思っている。誰も先行きが見えない闇夜の障害物レースといった感じであるが、夜が明けたときに、厳しい中にもひと味違った結果が得られているよう努力しなければならないと思っている。そのためには研究所が一丸となって対処していくことは当然であるが、関係者の方々にも、この場を借りてご支援をお願いしておきたい。

独立行政法人に求められるものは、研究の効率化・重点化、年次計画に基づく着実な成果などである。つまり、短期的な成果が求められている。国民や行政の立場から言えば、現下の社会や行政の課題に応えるような研究成果を出していくのが国立研究所の役割ということになるので、短期的な成果主義もそれなりに意味を持つことである。しかし、一方では、環境保全の立場からは、現在の環境問題だけがすべてではないのであるから、長期的な視点に立った息の長い研究も必要なことは論を待たない。ただ、長期的視点の基礎的な研究に安住してしまうと研究所の活性が失われるし、外から見て何をやっているのかわからないということにもなりかねない。これらのバランスをうまくとり、研究所の活性化につなげていくとともに、国民に研究所の存在価値を印象づけていくことが、独立行政法人国立環境研究所の大きな課題の一つであるように思う。

執筆者プロフィール：広報室長のあと4年ほど環境庁を離れており、最近では、国連大学高等研究所（UNU/IAS）客員フェロー、アジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）事務局長などを務めてきました。

大学への誘（いざな）い？

東京農工大学教授 細見 正明

国立環境研究所から大学へ移る研究員が多く、四六会の名簿も充実してきた。優秀な人材ばかりが流出していくとすれば問題であるが、人事の刷新という観点からすれば、新陳代謝が活発で組織としてもバランスがとれることになり、推奨すべきことかもしれない。かくいう私自身も9年前に大学へ転出した。大学へ移る魅力は一体何か？

9年前に戻って考えてみると、とりたてて職場の人間関係や給料などに不満があったわけでもないし、研究を通じて環境問題の解決になんらかの貢献を果たしているという自負もあった。強いていえば、研究スタイルが箱庭的で専門性に欠けると指摘されてきたことへの反発や研究費の問題ぐらいか。特に、研究費という点からすれば、その当時、研究員1人当たりの経常研究費が30万円程度で、あとは所内外のプロジェクトに参画して稼いでくるというのが研究所の方針であった。海外旅費のみならず、国内旅費についても工面するのが困難であった。私自身2度休暇をとって海外での国際会議に出席したことがある。もちろん、個人の費用で。

その当時、大学に転出していた諸先輩から、大学には奨学寄付金という制度があるという話を伺った。それに基づいた委任経理金は、各個人が管理している研究費で、旅費や消耗品などの費目がなく自由に支出でき、かつ、単年度決済ではなく越年することもできる（要するに貯金ができ、場合によっては利子もつく）など、まことに研究者にとってありがたい予算であること、そうした予算は各先生方が個人の資質や能力に基づいて稼ぐことができるということもわかった。

さらに毎年入ってくる新しい学生と接することで気分転換がはかれること、就職は（その当時はバブルの頃で）学生の売り手市場で心配する必要はない、などの夢を与えられた。

一方、大学の問題としては、3K（きたない、狭隘、きつい）、さらに危険を含めて4Kが指摘された。

では、その後の9年間をどのように総括すればよ

いのか？まず、3Kないし4Kについては、大学間の格差はかなり歴然としている。私の研究室などを案内された時には、「オエー・・・」と心の中で絶叫しそうな環境であった。しかし、こういった環境から出発すれば、環境改善に向けて様々なアイデアがでるのではないかと思い留まった。実際に学生も熱心で、こちらの財布の大きさを察してか、生物反応槽をPETボトルをじつにうまく再利用して組み立ててくれ、感激させられたこともあった。学生と共にアイデアを絞り出し、苦しみ、そして楽しむことは幸せ至極である。何よりも良いことは、多くの教官にとって研究テーマを自分で自由に選べることである。大義名分もなく、現在の実験装置などを含めた資産の範囲で、しかも個人的な興味で、研究テーマを設定することができる。赴任した時には、「予算もない、部屋も小さい状況の中ではそれに適したテーマを設定すればいいんです。」と暖かい忠告をいただいた。実際には、国立環境研究所時代の研究テーマから大きく変更していった。最大の理由は、学生が受けてきた化学工学という教育内容（私の場合、化学工学を専攻してきたわけではない）を踏まえて、将来の就職機会をより広げるためであり、しかも研究費を稼ぎやすくするためである。

研究費については、バブルの頃からすれば奨学寄付金は少し減少したとされているが、科研費や民間との共同研究費、受託研究費、大型プロジェクトなどにより、本学工学部ではほぼ一定した外部資金を稼いでいる。ちなみに、助手も含めた教官1人当たりの外部資金獲得額は、約340万円である。教授、助教授、助手といった1研究分野（昔の小講座）では、平均1000万円で、文部省からくる研究費をあわせると、1300万円になる。

独立行政法人化されると、こうした獲得額と給料との比較がより厳しく要求されよう（別の見方をすれば、税金を支払う側からみて、ほんとうにその研究は必要なのか？あなただったら認めるのか？をより厳しく問われるようになる）。大学では、その差額分を教育で穴埋めせざるを得ない状況にある

(当大学工学部では、研究費とは別に自分の給料を賄える教授は、10%程度と予想している)。

特に、少子化が進み、大学に毎年新しく入学してくる学生を当てにするのが困難で、いかに学生を獲得して、大学の存在基盤を確立するかがもっとも重要な課題になりつつある。そのためには、研究大学を指向する大学と教養教育や基礎教育を重要視する大学、高度専門技術者を育成する大学など、高校生に対して魅力ある特色を出していく必要がある。その意味で、教育は非常に重要な手段であるが、研究を志す者にとっては、非常に「無駄な？」時間と労力を要する。いや、教育が重要であるという教官もいるが、教育をどのような基準で評価すればよいのか、あいまいである。その点、研究指向の場合、論文数や外部資金獲得額などの具体的な数値で評価される。したがって、どちらかというところ、これまでは教育よりも研究を重要視してきた。

しかしながら、少子化や独立行政法人化にみられるように大学をとりまく状況は一変している。これからはどうなるのか？ここ数年で答えを出していかなければならない。ちなみに、私が属する化学システム工学科では、本年度からJABEE(日本技術者教育認定機構)の試行学科として作業をはじめた。JABEEは、統一的な基準に基づいて大学のエンジニアリング教育プログラムの評価認定を行い、国際的に通用するレベルを確保することを目的に設立され

たものである。これにまともに対応すると研究に配分できる時間はかなり減少すると思われる。講義に対しては学生の評価のみならず、第三者も評価するので、大変である。成績評価も第三者がみてもリーズナブルなものとなるよう、文書化して透明性を確保するようにしなければならない。

FD(Faculty Development)と呼ばれるように、今や教官が講義のやり方を学ぶ時代である(実際にこうした訓練は受けてこなかった)。私の経験では1/3法則と言っているが、通常の講義をすると、教室の前方に1/3の学生が真剣に取り組み、中央部に1/3の学生が無味乾燥的に時間を潰して、後方には1/3の学生が内職か、積極的に居眠りで出席点のみを期待している。そのような学生に対して、どのように教育していくべきか答えを出せないでいる。

なぜ、教育が重要なのか？それは、大学の評価が卒業生の資質でされるからである。卒業生の資質の評価基準は就職である。買い手市場の今、学生の就職係を経験してみると、バブルの頃がいかに恵まれ過ぎていたか、9年前の誘いは夢であったのか、と後悔することもある。

(ほそみ まさあき)

執筆者プロフィール:

東京農工大学工学部化学システム工学科教授

研究プロジェクトの紹介(平成11年度開始内分泌攪乱化学物質総合対策研究)

外因性内分泌攪乱物質(環境ホルモン)の研究

森田昌敏

外部からの化学物質暴露によって体内の内分泌(ホルモン)系が影響を受ける、いわゆる環境ホルモンの問題は、有害化学物質の毒性の中でこれまで系統的な取り組みが遅れていた。国立環境研究所では、本課題に対する我が国の中心的な研究機関の一つとして、広範囲な研究を大学、国公立研究所の協力を得て実施中である。また国内外に開かれた研究と情報の中心となるべく、所内に環境ホルモン研究棟の建設がすすめられている。

環境ホルモンに関する研究として、微量分析並び

に生物検定法の開発、動態解明と野生生物への影響調査、分解技術の開発、リスク評価・管理のための統合情報システムの開発など、多くの研究テーマで研究を開始している。まず環境中における環境ホルモンの種類と量の迅速な把握を目的として、1)環境ホルモンの環境中微量計測法の開発に関する研究、2)環境ホルモンの新たな生物検出法に関する研究の2分野で研究を行っている。超微量分析として誘導体化後GC/MS法をエストラジオール及びフェノール類に応用し、あらたな機器分析法として

LC / NMRを用いた環境ホルモンの同定手法，LC / MS / MS法を用いた環境ホルモンの定量分析手法，加速器MS法による起源の探索法等について検討を始めた。またインプリント法と呼ばれる選択的な吸着法を用いた前処理法について予備的な検討を行った。

一方で，陸水系の現場連続生物モニタリング手法，底生生物種（コスリカ，二枚貝等）を用いた繁殖障害試験法，魚類の性行動変化および生殖機能を指標とした検出手法，巻貝の雄性化を指標とした生物検定法を検討した。さらに本年度より，カエルを用いた甲状腺ホルモンの試験系をラインアップに加えた。また，ヒトエストロゲンリセプターとの競合結合を用いた生化学的検出法，酵母を用いたTwo Hybrid法，MCF-7等ほ乳動物およびヒトの細胞を用いた女性ホルモン作用の検定法，さらに環境ホルモンによってほ乳動物細胞に誘導される未知タンパク質及び遺伝子を指標とするホルモン活性検出法等について検討を行っている。

ホルモン作用を示す化学物質の水圏，土壌圏および大気圏における存在量，存在形態，蓄積・分解速度，生物における濃縮速度あるいは分解速度といった動態に関する知見はほとんどない。このため，3）環境ホルモンの動態に関する研究も実施している。具体的には，霞ヶ浦およびその流域および東京湾における環境ホルモンの存在量，存在形態，生物蓄積，分解速度等の動態に関する研究を行う。すなわちこれらの閉鎖性水域での残留状態を水中でのいくつかの環境ホルモン（ビスフェノールA等）の化学分析を通して明らかにする。また，土壌圏および大気圏における環境ホルモンの動態に関する研究として，土壌および植物における環境ホルモンの分布状況を明らかにするとともに，植物による吸収と分解および光分解等物理化学的分解等の知見を得ることとしている。

また，4）野生生物への影響調査にも取り組んでいる。環境ホルモン物質の多くは閉鎖性水域に流入し残留するため，そのような地点で影響が出やすいと考えられる。このため魚類や多種多様な水生生物および水鳥の繁殖機能に及ぼす影響を霞ヶ浦及び東京湾等のフィールド調査により明らかにしようとしており，魚や貝の生殖腺を主として観察している。また，陸上の生物では，環境ホルモンの影響が顕著に現れやすいと考えられるカエルや比較的捕獲しやすい

いネズミ類などに関し，生息密度，性比，体内の薬物代謝活性などに関する調査・研究を行い，環境影響について予備的な知見を得ている。一方で，5）人に対する影響の研究として，本年度より脳神経系への影響の研究が予算化された。人の観察手段の1つとして磁気共鳴イメージング（MRI）を予定している。またラットの行動異常の指標化を目的として実験を始めている。

環境ホルモン対策として，6）対策技術的な研究も展開されている。環境中に残留する環境ホルモンの分解処理を意図し，環境ホルモンの中で最も難分解性のダイオキシン等の分解処理に焦点があてられている。すなわち，土壌等に残留するダイオキシンを消失させ，その二次発生源としてのリスクを低減させることを目的として，超音波の利用，熱水抽出法を軸に新規の技術開発を展開している。また，7）環境ホルモン等の多様な環境リスクの評価と管理のための統合情報システムの構築に関する研究を行っている。この課題は，多様な環境リスクの管理に関して，さまざまな主体の参加のもとでの科学的知見に基づく透明な意思決定の支援のために，環境リスク要因物質の環境排出推計モデルの開発，環境中動態モデル・暴露評価モデルの開発，環境リスク評価・管理のための統合データベースの構築，多様な環境リスク管理のためのコミュニケーション手法に関する研究を実施するものである。そのために，化学物質の排出，環境残留と分布や人口動態等の影響指標を地理情報システム（GIS）上にのせて，因果関係にかかわる解析を開始した。

環境ホルモンの研究は上記のような国立環境研究所の研究費による研究ばかりでなく，科学技術庁の予算などにより，別途の研究も進行している。例えば化学物質の構造活性相関や作用メカニズム，長寿命生物である人や鳥での生殖影響の観察等があるが，これらについては次の機会に紹介したい。

（もりた まさとし，
地域環境研究グループ統括研究官）

公開シンポジウム報告

名 取 俊 樹

さる6月6日、国立環境研究所公開シンポジウム2000「21世紀への環境研究のプロログ」が、1,228名の聴衆を集め、東京国際フォーラムホールCで行われた。シンポジウムは、別表のプログラムのよう到大井所長の開会挨拶で始まり、第1セッション、特別講演、第2セッションの順に行われ、合志副所長の閉会挨拶で終了した。

第1セッションでは「便利なくらしと大気汚染～都市大気汚染と酸性雨～」のテーマのもと、笹野大気圏環境部長の司会により、若松総合研究官、村野主任研究官、三菱化学生命科学研究科学技術文明研究部米本部長が講演した。

特別講演では渡邊生物圏環境部長の司会により、「奪われし未来」の著者の1人であるダイアン・ダマノスキ - さんが「環境ホルモンが提起する重大問題

に、私たちは立ち向かう準備ができているか」というテーマで講演した。

第2セッションでは「環境ホルモン(内分泌かく乱化学物質)とダイオキシン」のテーマのもと、彼谷化学毒性研究室長の司会により、森田統括研究官、堀口主任研究員、千葉大学医学部の森教授が講演した。また、昼休みの間には、ホールロビーで21題のポスタ - 発表が行われた。

会場は終日多くの人でにぎわい、また、各セッションには質疑・応答の時間が設けられ、活発な意見交換が行われた。このように成功裏に公開シンポジウム3回目に当たる本シンポジウムを終えることができた。

(なとり としき、セミナ - 委員会幹事
生物圏環境部環境植物研究室)

プログラム

総合司会 渡邊 信(生物圏環境部)

10:00～10:10 開会挨拶 国立環境研究所長 大井 玄

10:10～12:10 第1セッション「便利なくらしと大気汚染～都市大気汚染と酸性雨～」

司会：笹野泰弘(大気圏環境部)

「都市での快適な暮らしがもたらしたもの - - - 大気汚染」若松伸司(地域環境研究グループ)

「東アジアの経済発展により広がる酸性雨の脅威」村野健太郎(地球環境研究グループ)

招待講演 「東アジア地域における大気汚染と日本の役割」

米本昌平(三菱化学生命科学研究科学技術文明研究部長)

12:10～13:50 昼休み(ポスタ - セッション)

13:50～14:50 特別講演 *同時通訳あり

司会：渡邊 信(生物圏環境部)

「環境ホルモンが提起する重大な問題に、私たちは立ち向かう準備ができていますか？」

ダイアン・ダマノスキ - (ジャーナリスト)

14:50～16:50 第2セッション「環境ホルモン(内分泌かく乱化学物質)とダイオキシン」

司会：彼谷邦光(化学環境部)

「ダイオキシン類の生成から処理にいたるまで」森田昌敏(地域環境研究グループ)

「有機スズ化合物による巻貝の性のかく乱」堀口敏宏(化学環境部)

招待講演 「環境ホルモン影響の最近の話題～ヒトへの影響の可能性～」

森 千里(千葉大学医学部教授)

16:50～17:00 閉会挨拶

国立環境研究所副所長 合志 陽一

研究ノート

3次元化学 - 輸送モデルの開発

秋吉英治

化学 - 輸送モデルは、オゾンなどの大気微量成分の空間分布と変動を再現する数値モデルである。大気中で生じる化学反応による微量成分の生成・消滅と輸送の両方の効果を同時に計算することができる。オゾンホールなど、化学過程によるオゾンの破壊と、中緯度地方から南極へのオゾンの輸送との間のバランスの微妙な変化によって生じる現象の解明などに大いに役立っている。最近のコンピュータの発達によって、オゾンのみならず様々な大気微量成分の全地球空間分布と長期間にわたる時間変動を計算することが可能になってきた。日本でも化学輸送モデルの開発を独自に行って、モデルを持つことが必要である。なぜなら、この種のモデル開発には、大気中で複雑に絡み合った個々のプロセスをひとつひとつ丹念に理解していくことと、その個々のプロセスを全体にまとめて調和させ、現実大気に近い状態を実現させることの両方が必要であり、この両方を熟知していなければ、個々のプロセス間の複雑な相互作用の結果としての観測事実と、モデルによる計算結果との比較はあまり意味のないものになると思われるからである。また、このモデルをベースにして何か新しい方向へモデルをさらに発展させるにしても、モデルが手元にあっていつでも改造できるということは重要である。そこで数年前からこの種のモデルの開発を始めた。東京大学気候システム研究センターと共同して、大気大循環モデルと呼ばれる3次元大気の運動や降水を取り扱う気象・気候モデルに、成層圏で必要な、オゾン、水素化合物、窒素化合物、炭化水素、塩素化合物、臭素化合物などにかかわる約150種類の光化学反応過程を導入した。

この3次元化学モデルの基本設計方針は、「光化学反応を計算するのに必要な量は、なるべくモデルの中で計算すること」である。例えばオゾン濃度を計算するのに必要な紫外線の量、気温、水素化合物、窒素化合物、塩素化合物などの量は、モデルの中で計算された値を用い、計算されたオゾン量は、モデル大気の気温を計算するのに使われるようにフィードバックをかける。現実大気で実際に生じているで

あろう、物質の局所的な化学的生成・消滅と、物質輸送や太陽放射・地球赤外放射などの遠隔作用との複雑な絡みをモデルで再現するためには当たり前のことのように思えるが、これがなかなか難しい。モデルに使った計算手法の欠陥や、科学的にまだよく把握されておらずモデルにもまだ取り込まれていない過程が存在するなどの理由により、モデル大気が、現実大気とは多少食い違った状態に落ち着いてしまうことがしばしば起こる。複雑な化学反応がいろいろ絡んでくると、何が悪くて現実離れした結果を生じてしまったのか容易に見つけられなくなる。しかし様々な困難を乗り越え、これまでかなりの程度までこの種の日本のオリジナルモデルの開発に成功して、オゾンの空間分布・変動の再現や、火山爆発後のエアロゾルの気候とオゾン層に及ぼす影響などの研究を行ってきた。このモデルが、特定の日の大気微量成分の分布を再現できるかどうかを調べるために、モデルに気温と風速の観測データをインプットしながら化学 - 輸送計算を行ってみた。図は、この計算によって得られた1997年3月26日の北極域のオゾンの高度積算値の分布とADEOS衛星に搭載されたTOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) という測器による観測値である。この計算では、極成層圏雲と呼ばれる極域オゾン破壊に重要な役割をする雲の表面上での反応過程(不均一反応と呼ばれている)は含まれていないが、北極域の中心部を除き、観測されたオゾン分布をよく再現している。北極の中心部以外では、この日のオゾン分布は大気中の輸送過程のみで大部分説明可能なことがわかる。このように、ある程度現実を再現できるようなモデルが一旦できてしまうと、逆に幾つかの過程をモデルから取り去ってその影響を推測することも可能である。複雑な化学反応と輸送が絡む地球大気中で生じる現象の解明には、このようなやり方も有効であろう。今後は、より詳しい不均一反応過程をモデルに取り入れて、温室効果ガスやハロゲンガスの変動が、気温、輸送、化学反応の変動を通してオゾン層にどのように影響していくのかを調べていきたい。

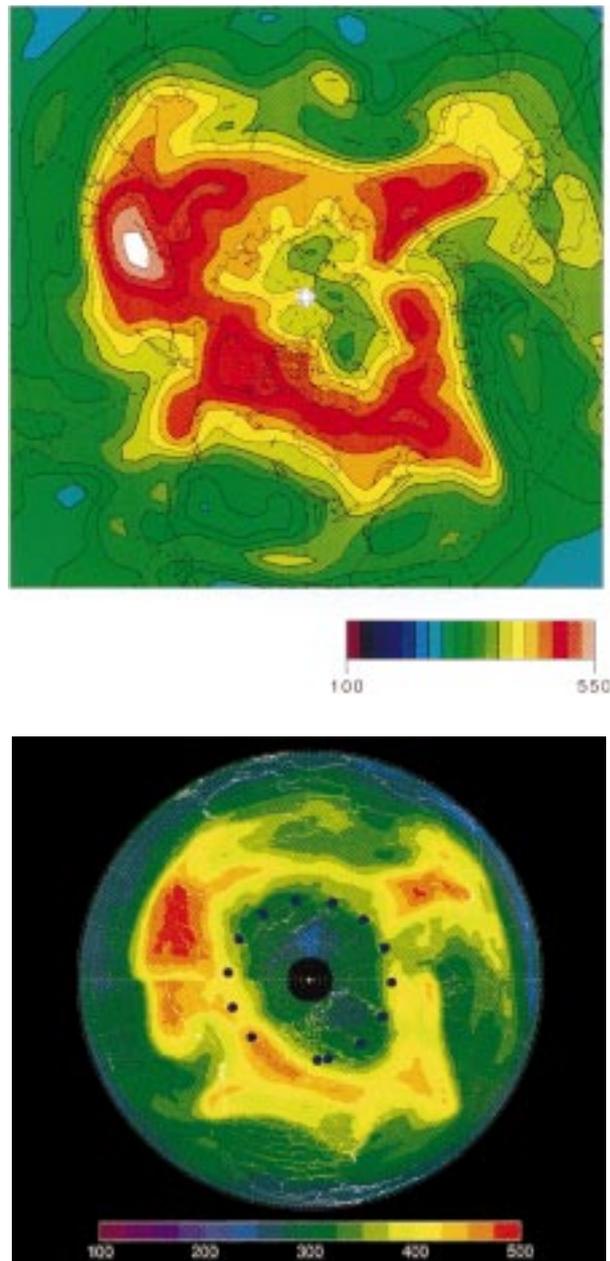


図 化学 - 輸送モデルで計算された、1997年3月26日の北極域のオゾンの高度積算値の分布(上)とADEOS/TOMSによる観測値(下) 単位はドブソンユニット(地上から大気上端までのオゾン量の単位面積当たりの積算値で、0, 1気圧の標準状態にしたときの高さ(atm-cm) × 1000を表す)。

(あきよし ひではる, 地球環境研究グループ
オゾン層研究チーム)

執筆者プロフィール:

福岡県出身。九州大学理学部物理学科卒。

研究ノート

植物の大気汚染ガス障害のしくみ - 古い問題に対する新たな仮説

佐 治 光

大気汚染ガスのオゾン (O_3) や二酸化イオウ (SO_2) が植物に障害をもたらすことは古くから知られており、葉に生じる特徴的な病斑 (図 1 A) が大気汚染の生物指標として利用されている。このような障害が起こるしくみについてこれまで様々な研究が行われ、大気汚染ガスと接触した葉で活性酸素やエチレンが発生し、これらの物質が障害と深くかかわっていることが明らかとなった。私たちは、遺伝子操作により、活性酸素を細胞内から消去する酵素を増やしたり、エチレンの発生を抑えたりすることで、植物がオゾンや二酸化イオウに対して強くなることを発見し、障害発生におけるこれらの物質の関与を裏付けるとともに、遺伝子組換えにより大気浄化用植物を開発する糸口を得た。

活性酸素は私たちのいろいろな病気にも関与している毒物で、核酸や脂質などの重要な生体物質に損傷を与えることから、植物の大気汚染障害もこれによる生体物質の酸化的分解や失活を通してもたらされると考えられるようになった (図 2 A)。いっぽうエチレンは植物の老化、落葉や果実の成熟を促す植物ホルモンで、様々なストレス条件下でも発生し、ストレスシグナルとしての役割をはたすようである。その作用機構はまだ解明されていないが、生成については、メチオニンから 3 段階の酵素反応で合成されることがわかっている。オゾンや二酸化イオウとの接触時にもそれらの酵素の活性や遺伝子発現が誘導されることがわかり、それがエチレン発生の引き金になっているようである。このようにエチレンは植物自身が持っている酵素反応系によって合成され障害を促進するため、そのような自分で自分の首を絞めるような機構がどうして植物に備わっているのか、また上述の活性酸素とどう関係しているのかといった点が疑問であった。

最近植物と病原菌との相互作用についての分子生物学的研究が進み、その際植物側に生じる細胞死のしくみが明らかになるにつれ、大気汚染障害のしくみについての新たな仮説が生まれつつある。植物がかびやバクテリアなどの病原菌に対して持っている抵抗反応の一つに過敏感反応 (HR) があり、病原菌が侵入した

部位の細胞が死滅し、病原菌をそこに閉じこめるとともに非感染部位の細胞において一連の防御遺伝子の発現が誘導され、病原菌の移動や再感染を阻止する体制が整えられる。ここで起こる細胞死の機構についての研究が進むにつれ、これが遺伝的プログラムにのっとった自殺 (動物細胞でいうアポトーシス様のもの) であることがわかってきた。そして、大気汚染ガスと接触した植物の葉においても、HR で観察されるものと同じ反応が生じていることが明らかになってきた。たとえば HR において活性酸素やエチレンの他にもサリチル酸などの物質がシグナル因子として働くことが示唆されているが、それらの物質は大気汚染ガスとの接触時にも発生し、障害に関与しているようである。大気汚染によって生じる病斑は HR を起こしている組織に認められるものとよく似ており (図 1 A, B), 大気汚染ガスと接触させた植物では、HR 時にみられる一連の防御遺伝子の発現が誘導され、病原菌に対しても抵抗性を示すようになる。となると、細胞死のしくみも両者で共通なのではないかという予想が生まれ、大気汚染障害は、大気汚染ガスにより細胞の自殺プログラムにスイッチが入ることによってもたらされるという可能性が考えられる。この場合、活性酸素やエチレンは細胞死を誘導するシグナル因子として働き、病原菌がいなくてもかかわらず葉全体で HR を誘導すると考える (図 2 B)。

この仮説が正しいかどうかはさておき、大気汚染ガスと接触させた植物でこれまでに観察されている事象をうまく説明している。今後植物における細胞死の機構がより明らかになるにつれこの問題も決着することと思われるが、もしこの仮説が正しいとすると、大気汚染ガスだけでなく、他の様々なストレス要因によって植物に生じる障害の機構についても再検討する必要が生じてくるであろう。また、大気汚染に強い植物を作成するために操作する遺伝子として、細胞死に直接かかわるプロテアーゼ、ヌクレアーゼのような酵素やその制御因子などのものも候補にあがってくるであろう。

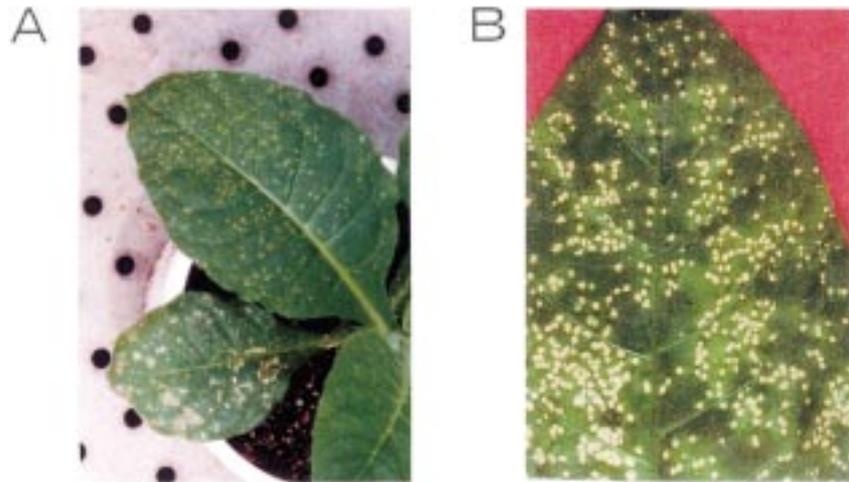


図1 特徴的な病斑

A : 0.2ppmのオゾンと1日間接触させたタバコの葉に現れた病斑

B : タバコモザイクウイルスを感染させたタバコの葉に生じたHRによる病斑 (農業生物資源研究所大橋祐子氏提供)

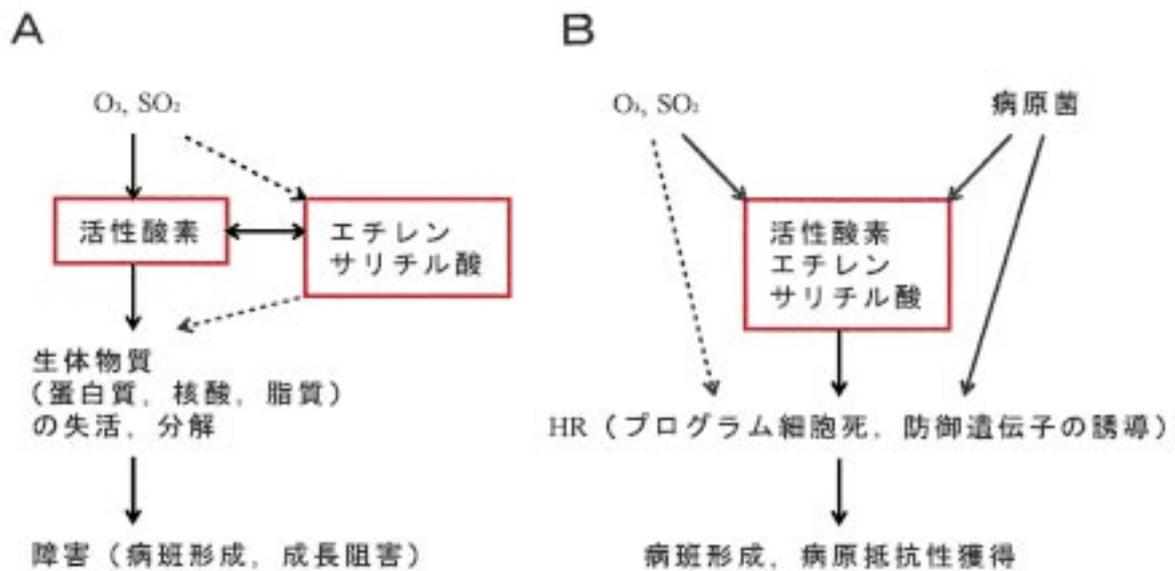


図2 大気汚染ガス (O_3 , SO_2) 障害に至る過程についての2つの仮説

A : 活性酸素の毒性を主な要因とする従来の仮説

B : HRの誘導によるとする新たな仮説

(さじ ひかる,
生物圏環境部分子生物学研究室)

執筆者プロフィール:

滋賀県出身, 京都大学農学部卒。専門は, 植物生理学。
趣味は旅行, 特に温泉が好き。

人事異動

(平成12年7月1日付)

- 高木 宏明 採用 主任研究企画官(兵庫県県民生活部参事)
- 鷲田 伸明 出向 京都大学大学院理学研究科教授(地球環境研究グループ統括研究官)
- ” 併任 地球環境研究グループ統括研究官
- 森田 恒幸 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)
- ” ” 地球環境研究センター
- 笹野 泰弘 併任解除 地球環境研究センター(大気圏環境部長)
- 高橋 進 昇任 環境情報センター長(南関東地区自然保護事務所長)
- 平野靖史郎 併任 主任研究企画官付研究企画官(地域環境研究グループ主任研究官)
- 広木 幹也 併任解除 主任研究企画官付研究企画官(生物圏環境部環境微生物研究室主任研究員)
- 佐々木寛壽 配置換 総務部施設課課長補佐(環境情報センター情報管理室情報システム専門官)
- ” 併任 環境情報センター情報管理室情報システム専門官
- ” 併任解除 総務部施設課課長補佐
- ” 併任解除 環境情報センター研究情報室研究情報係長
- 中島 英彰 併任 地球環境研究センター(地球環境研究グループ衛星観測研究チーム総合研究官)
- 向井 人史 併任 地球環境研究センター(地球環境研究グループ温暖化現象解明研究チーム主任研究員)
- 原沢 英夫 配置換 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環境計画研究室長)
- 乙間 未廣 派遣復帰 社会環境システム部環境計画研究室長(チリ国環境センター)
- 柴田 康行 併任解除 地球環境研究センター(化学環境部動態化学研究室長)
- 田村 憲治 併任解除 国立水俣病総合研究センター国際・総合研究部社会科学室長
(環境健康部環境疫学研究室主任研究員)
- 小野 雅司 併任 地球環境研究センター(環境健康部環境疫学研究室長)
- 神沢 博 併任 地球環境研究センター(大気圏環境部大気物理研究室長)
- 遠嶋 康德 併任 地球環境研究センター(大気圏環境部大気動態研究室主任研究員)
- 木村 幸子 配置換 環境情報センター研究情報室研究情報係主任(総務部総務課業務係主任)
- ” 併任解除 環境情報センター研究情報室
- 小野川和延 配置換 環境庁長官官房付(主任研究企画官)
- 大島 高志 配置換 環境庁長官官房付(環境情報センター長)
- 高薮 縁 出向 東京大学気候システム研究センター助教授(大気圏環境部大気物理研究室主任研究員)

(平成12年8月1日付)

- 志村 純子 採用 地球環境研究グループ野生生物保全研究チーム主任研究員
(理化学研究所生物基盤研究部微生物分類室前任研究員)

[目次]

独立行政法人国立環境研究所に向けて	高木宏明 - 1
大学への誘(いざな)い?	細見正明 - 2
外因性内分泌攪乱物質(環境ホルモン)の研究	森田昌敏 - 3
公開シンポジウム報告	名取俊樹 - 5
3次元化学-輸送モデルの開発	秋吉英治 - 6
植物の大気汚染ガス障害のしくみ-古い問題に対する新たな仮説	佐治 光 - 8

編集後記

本年度になってこの環境研ニュースの編集委員を担当している。おこがましいと思いながら、人様の原稿にあれこれクレームをつけている。不思議と他人の書いたものだと、いろいろと口を挟める。そこまで言うなら自分の原稿もきちんと書ければいいのに、そうはいかない。いわゆる岡目八目だが、環境研究にも似たような所がある。あれやこれやと環境問題を提起し、対策論を講

じるが、いざ自分の日常生活を振り返り、どれだけ自分自身が環境を意識した生活をしているか自問すると、いささか答えに窮してしまう。特にこの暑い時期、クーラーの効いた車に乗り、クーラーの効いた部屋で仕事をしていると、少々肩身を狭く感じてしまう。因果な職業でもある。
(K.G.)