

# 国立環境研究所

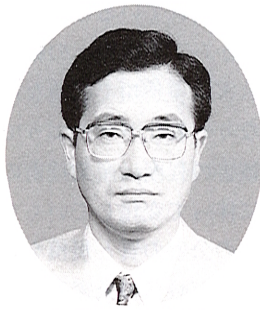
# 二工ス

Vol. 9 No. 5

平成 2 年 12 月

## 研究所の研究環境

主任研究企画官 小澤 三宜



おざわ みつよし

この7月に研究所に赴任する以前に、研究所を数度訪れたことがあるが、その時の印象は「豊かな緑に囲まれた環境の良いところ」といった程度のものであった。しかし実際に赴任し、数か月ここで過ごしてみて、地味ではあるが豊かに自然が息吹いていることが分かった。

今年の夏は全国的に蜂が大発生したそうであるが、本研究所でも企画官室のガラスにアシナガバチのこぶし大の巣が作られ、ガラス越しに蜂の行動をよく見ることができた。また、部屋の中に入ってきて飛び回る蜂と、多少の危険を感じながらも共に生活をした。

所内に3か所ある池には多くの種類のトンボが生息している。ムギワラやシオカラは珍しくなかったが、オニヤンマやギンヤンマを久しぶりに見て実に懐かしかった。アカトンボやイトトンボの類も何種類も見られる。

また、所内を歩いてみると、急に近くの茂みから数羽の鳥が飛び立って驚くが、コジュケイの親子連れである。キジや野ウサギやタヌキも目撃されている。タヌキは、ある時、排水路の格子蓋越しに数秒間ほど見合ったことがあるが、実にかわいい瞳であった。

花も豊かで、季節の移ろいととも山百合が咲き、金木犀が香り、山茶花の花びらがこぼれる。

こうした環境は研究環境としてはいわば外的環境であり、おそらく研究所発足以来ほとんど変わらずに存在してきたであろうし、近い将来も変わらないであろう。まことに長閑で平和である。

一方、研究環境の大きな要素の一つとして「組織」があるが、本年、研究所は発足以来の大規模な改組を経験した。そうした中で、従来の大気汚染や水質汚濁の機構や影響などの研究に加え、自然環境と地球環境という新たな分野へのホットな挑戦が始まっている。

関係の皆様には、この挑戦を暖かく見守るとともに御支援を賜りますようお願い致したい。

## 国立環境研究所に広い視野での 研究を望む

(社)日本水質汚濁研究協会会長 濱田 昭  
昭和大学薬学部教授

現在の環境・公害問題は、その様相が大きく変わり、環境汚染がますます複雑、かつ多様化、広域化している。従って環境問題の解決にはより広い視点に立って、長期的に対処することがますます必要になっている。この度、国立公害研究所が国立環境研究所と改称して、研究組織も大幅に改組し、新たな研究体制で出発したことは、まことに時機を得たものであると言えよう。

我々の学会「日本水質汚濁研究協会」も、かねがね時代のすう勢に即して会の名称を変えようと検討を加えてきたが、ようやく近いうちに結論を出す運びになった。その一つの案が「水環境学会」である。水資源の確保と水質の改善は、今後ますます要求されるようになると思われるが、そのためには水環境の保全が最重要課題である。本学会員は多様化する水環境保全問題に関して広く研究を進める必要性を感じており、学会としてもこれに積極的に取り組み、社会に貢献することを強くアピールしたいと思っている。

近年、オゾン層破壊、地球温暖化など地球規模の環境問題が大きくクローズアップされ、ややもすると水に対する人々の関心が薄らぎ勝ちである。確かに最近では、ひとりの悲惨な公害を引き起こすような水の汚濁問題は少なくなっているが、農薬や溶剤など、化学物質による水の汚染が次々と明るみに出され、新たな水質汚染問題として注目されている。一方、酸性雨や湖沼水の酸性化など、水質問題も大気汚染と密接に関係していることが明らかになるなど、水質汚濁一つ取り上げて単純な問題でなく、多様化し、複雑になってきている。

公害の発生は、我が国では明治以後、いわゆる近代文明、工業化の進展によって始まったものと理解されている。最新号の学士会報に載っていた「江戸時代の公害」という記事が目にとまった。著者の安藤精一氏によれば、公害を人為的に生態系を破壊し、直接・間接に人間社会に被害を及ぼすものとするならば、どのような政治・経済体制でも起こり得ることであり、日本の歴史においても、すでに古代から史料に表れているとのこと。特に江戸時代は農業中心から工業重視への転換期にあつて、江戸時代の公害は多種類で広範な地域の及ぶようになり、かなり一般化されたようである。環境汚染の種類や被害の程度は産業技術の進歩や社会・経済の発展に伴って変化していくものであり、そのころと現代の公害の質と規模を比較しても意味ないが、ただ江戸時代の公害は主に新田開発、塩田開発に伴う開発公害と、砂鉄採取や鉱山などに見られる産業公害であり、その大部分が水利あるいは水質汚染など水に関係した問題であつたことは興味深い。

現在、環境水には数百種以上の有機物質が存在していると言われている。これは分析法の目覚ましい進歩により、かつては検出不可能だったごく微量のものが検出されるようになったこともあろうが、近年、次々に新たな汚染が明らかになることから、その大部分が汚染物であることは想像に難くない。それらの多くはppb, pptレベルと微量のものであるが、その中には突然変異原性や発ガン性を示すものがあることは多くの研究者の指摘するところである。

将来、水資源の確保のため水を繰り返し使用する

ることが余儀なくされるであろうし、これら有機物が水道原水に含まれる可能性は高く、また処理過程で十分除去されずに飲料水に混入してくることも考えられよう。今後、飲料水の安全性を確保するために、水質の保全はその必要性を増し、これら有機微量汚染物質に対する対策がますます重要になるであろう。しかし、多くの微量汚染物質を個々に同定し、その有害性を調べることは必要であることは言うまでもないが、そのためには膨大な費用と時間を要する。そこで、個々の汚染物質の毒性でなく、汚染物質を含め水全体をマスとして捕らえ、マスとしての毒性の評価、安全性の判定などを行う必要性を痛感している。

現在までのいわゆる公害と言われる環境問題は社会問題として提起されたものが多い。今後は、水質汚濁に限らず環境に関する問題は、危害を予知し、排除するという方向でありたいと願っている。しかし残念ながら、ただ危険々と警鐘を鳴らしているだけでは容易に一般社会に理解しても

らうことは難しいと言わざるを得ない。それは社会・経済問題等が複雑に絡んでくるからであり、地球規模の国際的な環境問題となると一層難しくなる。

今後、産業技術や社会・経済の発展に伴って環境破壊に関する新たな環境問題が起こると思われる。大抵の問題は、多くの人々の英知を結集し対処すれば解決することは不可能ではないと思う。しかし、問題の解決に当たって、新たな問題が起こることがあってはならない。「木を見て、森を見ず」のたとえにならないよう、大局的かつ総合的な対策が強く要望される場所である。

国立環境研究所では従来の公害問題だけでなく自然環境全般について、その時々的重要課題ごとにプロジェクトチームを組んで、多角的、総合的に研究を行うと聞いている。今後、我が国の環境改善に向けて正しい方向を示されるよう心から期待している。

(はまだ あきら)

## 地球環境研究センター その第一歩

西岡 秀三

平成2年10月1日、国立環境研究所内に地球環境研究センターが発足し、当日これを記念して、当研究所大山ホールにおいて「地球環境研究センター発足記念式典」が執り行われた。式典には森仁美環境庁長官官房長、松野太郎東京大学教授、速水昭彦農業環境技術研究所長をはじめとした列席者を多数迎え、盛況の内に進化した。

また10月26日には、発足記念行事第2弾として「地球環境研究センター開所記念講演会」を千代田区平河町日本海運倶楽部において行った。講演者に加藤三郎環境庁地球環境部長や樋口敬二名古屋大学水圏科学研究所長といった第一線の方達を

迎えたこともあり、当日は一般参加者を含めた約250名余りもの聴講者が会場を埋めつくした。ソフトエネルギーパスのA. Lovins ロッキーマウンテン研究所長、ドイツ連邦議会でCO<sub>2</sub>抑制策の取りまとめを行ったW. Bach ミュンスター大学教授の講演には、通訳がなかったにもかかわらず、多くの聴講者が、聞き入っていた。講演の合間に設けられた休憩時間には、当研究所社会環境システム部の協力を得て地球環境データベースの一端を展示したが、そのディスプレイの前は黒山の人だかりを築く程好評であった。さらに当日会場に足を運んでくれた方には、ちょうどこの日に創刊したばかりの「地球環境研究センターニュース」\*を配布し、センターの機能と今後の活動を広報した。

このように地球環境研究センターは無事その発足を果たす事ができたのであるが、この二つの行事への社会的関心度の高さをみても、今後の地球環境研究にかける人々のセンターへの期待の大きさが改めて実感させられた。

\*なお、地球環境研究センターニュースについては1か月に1度のペースで発刊し、希望者に無料で配布する予定である。

(記念講演会プログラム)

- ・開催に当たって—地球環境研究センターの役割  
地球環境研究センター長 市川 惇信
- ・挨拶 日本学術会議会長 近藤 次郎
- (1)地球環境に関する日本の政策  
環境庁地球環境部長 加藤 三郎

(2)国際研究の中の日本

名古屋大学水圏科学研究所長 樋口 敬二

(3)環境と両立するエネルギーの道

ロッキーマウンテン研究所長 A. Lovins

(4)ヨーロッパにおける地球環境研究と政策

ミュンスター大学教授 W. Bach

(にしおか しゅうぞう,  
地球環境研究センター総括研究管理官)

プロジェクト研究の紹介

## 地球温暖化の影響とその対策に関する研究

森田 恒幸

10月23日に「地球温暖化防止行動計画」が閣議決定され、当面の温室効果ガスの削減目標とそれに向けた行動メニューが示された。このような目標や計画を策定している国は、日本以外にオランダ、ドイツ、カナダ、フランスなどで、1992年の条約締結に向けて国際的な動きになりつつある。地球温暖化問題ははいよいよ具体的な対策を検討する局面に入ってきた。

現在提案されている温室効果ガス削減目標や削減対策は、今後10年から15年間でめどにした比較的短い期間の計画である。今までの研究によれば、これらの対策の効果は大変大きいですが、地球温暖化をくい止めるにはまだまだ不十分であることが示されている。我々の試算でも、今後10年から15年間に最大限の対策を施したとしても、地球温暖化をくい止めることは難しく、温暖化の時期を15年から25年遅らせる程度の効果にとどまるという結果が出ている。

我々は、ある程度の地球温暖化を覚悟してそれに備えるとともに、100年程度をかけた抜本的な温暖化防止対策の検討を迫られているのである。

当研究所の温暖化影響・対策研究チームはこのような問題認識を基礎にして、(1)地球温暖化によって自然環境や社会にどのような影響が及ぼされるのか、それに対してどのように適応していくか、(2)地球温暖化を抜本的にくい止めるためにはどのような対策が必要か、その効果はどの程度か、の2点について取り組んでいる。現在着手している研究課題は次のとおり。

(1)地球温暖化の影響に関する研究

- ①温暖化が植物個体や自然植生に及ぼす影響を施設実験及び計算機シミュレーションを用いて分析する。
- ②温暖化が人の健康や人類の生存環境に及ぼす影響を解明する。
- ③温暖化が都市のエネルギー利用、水利用、大気質、防災等に及ぼす影響を総合的に分析して、都市構造面の適応策を検討する。

(2)地球温暖化の防止対策に関する研究

- ①温暖化防止のための各種技術を体系的に評価する手法を開発するとともに、有効な技術を

選定してその効果を分析する。

②温暖化防止の各種政策の効果を総合的に評価するために、計算機シミュレーションモデルを開発する。このモデルは、図に示すように上記の温暖化影響・対策に関する個々の研究を集成するものとなる。

これらの研究を実施する体制は、当チームの

アスタッフ3名に加えて基盤研究部門及び地域環境研究グループの研究者が参加するプロジェクトチームを作るとともに、大学等の研究機関と共同研究を開始している。この分野の研究対象は非常に多岐にわたるため、今後とも大学等との共同研究を拡大していきたいと考えている。

(もりた つねゆき, 地球環境研究グループ  
温暖化影響・対策研究チーム総合研究官)

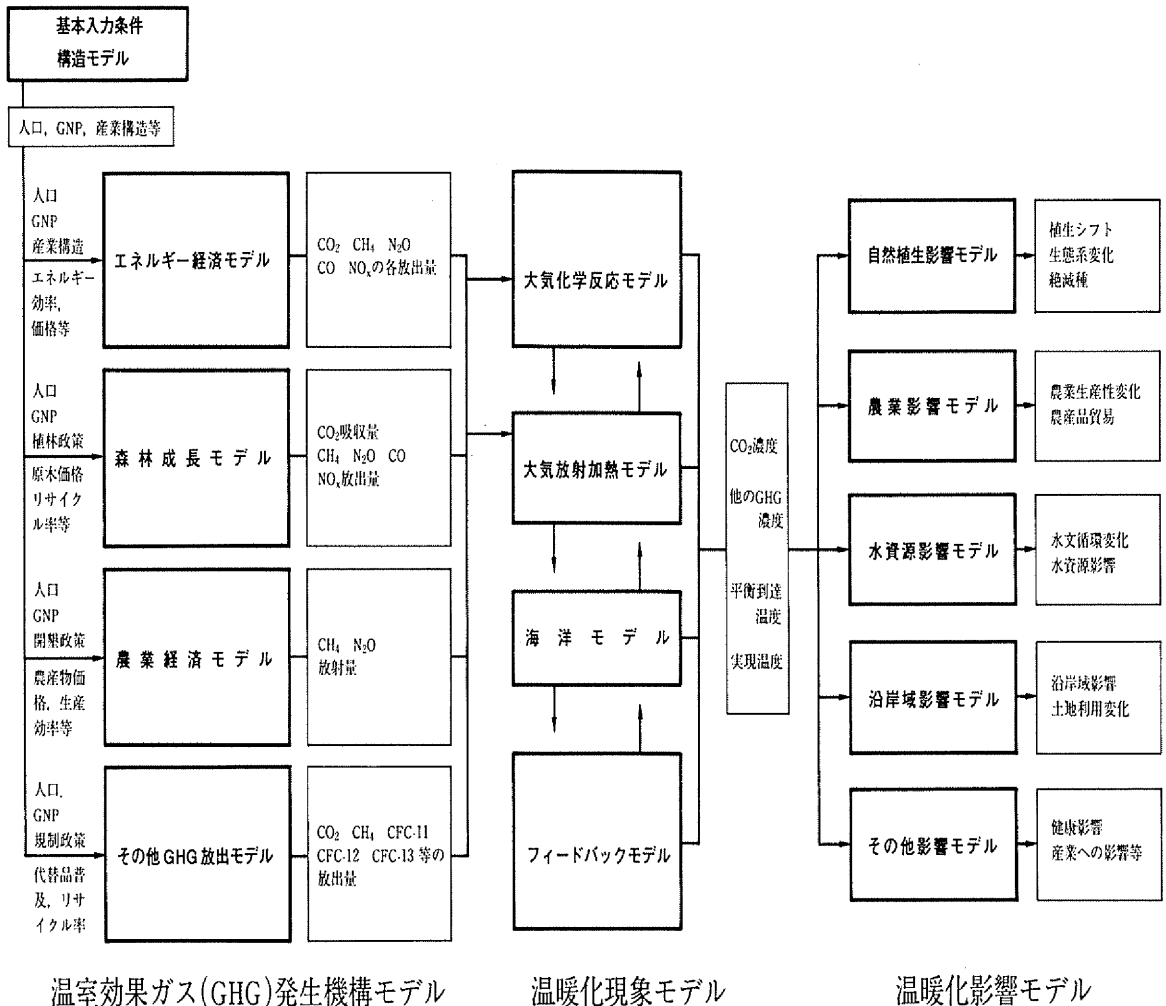


図 地球温暖化防止対策の評価のためのシミュレーション・モデル

## ▲▲▲ プロジェクト研究の紹介 ▲▲▲

## バイオテクノロジーによる大気環境指標植物の開発に関する研究

近藤 矩朗

大気汚染の状況を視覚的に捕らえることを目的として、様々な指標植物が利用されてきた。オゾン(O<sub>3</sub>)に感受性の高いアサガオのムラサキ、パーオキシアセチルナイトレート(PAN)に感受性の高いペチュニアのホワイトエンサイン等の品種は簡単に使用できる指標植物として使われている。大気汚染ガスに曝されると葉面にガスの種類と濃度に応じた特徴的な傷害が現れるので、傷害を観察することによって汚染ガスの種類と濃度のある程度推定することができる。しかし、同じ品種でも個体によっては傷害が現れなかったり、ガス濃度と傷害の大きさとのあいだに明確な関係が見られないなどの欠点があり、これらの問題を解決するための栽培法や調査法の検討が今も続けられている。一方、大気汚染ガスは多様化し、都市化の進行などによりほかの環境条件も変化してきたため、植物の被害の原因を決めることが困難になってきた。例えば、ヨーロッパなどで深刻な問題になっている「森林の衰退」の原因についての論争があり、酸性雨原因説、オゾン原因説、そして、ほかにも数多くの説が提出されているが、結論は出そうにない。

近年、進歩の著しい生化学的、遺伝子工学的技術や計測技術などを導入することによって、上記の問題を解決する手法を開発することを目的として1986年度から特別研究「バイオテクノロジーによる大気環境指標植物の開発に関する研究」がスタートした。今年度がその最終年度に当たる。曝露によるタンパク質の変化、遺伝子組換えによる指標植物の作製に関して、現在までに得られた成果について紹介する。

植物がある種のストレスを受けると、ストレスの種類に応じたタンパク質が合成されると考えら

れる。高温ストレスによって低分子量のタンパク質が誘導されることが知られており、ヒートショックタンパク質と呼ばれている。また、O<sub>3</sub>に曝された植物にある種のタンパク質が誘導されることも報告されている。私たちは、種々の植物にO<sub>3</sub>、二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)等の大気汚染ガスを曝露してタンパク質組成の変化を調べた。植物の種類によって結果は一樣ではないが、0.05ppm程度のO<sub>3</sub>によって数種の植物の葉に分子量の小さいある種のタンパク質が誘導されることが明らかとなった。また、SO<sub>2</sub>はO<sub>3</sub>とは異なるタンパク質を誘導することも示した。O<sub>3</sub>とSO<sub>2</sub>がそれぞれ別々の遺伝子を活性化して、異なるタンパク質を誘導したものと考えられる(図1参照)。従って、植物に含まれるタンパク質を調べることによって、その植物がどのようなストレスに曝されているかを推定することが可能と思われる。もし、O<sub>3</sub>あるいはSO<sub>2</sub>等により、植物種によらず、共通の性質を持ったタンパク質が誘導されるならば、ストレスの種類を同定する手法の一般化が可能になる。また、各種のストレスが作用する遺伝子(調節遺伝子\*)が明らかになれば、遺伝子組換え技術を用いて優れた指標植物を作製することが可能になるが、その手順については省略する。しかし、大気汚染ガスによって活性化される調節遺伝子に関する知見はほとんどなく、今後の重要課題である。

本研究の中心課題の一つが遺伝子組換えによる指標植物の開発手法の検討である。私たちは、O<sub>3</sub>に対する植物の耐性には還元物質のアスコルビン酸が関与しており、アスコルビン酸の酸化還元に関与する酵素グルタチオンレダクターゼ(GR)がO<sub>3</sub>に対する耐性を制御していることを示

唆してきた。また、数品種のタバコ植物の O<sub>3</sub> に対する耐性と GR 活性との間に相関関係があることを明らかにした。そこで、O<sub>3</sub> に感受性が高く、GR 活性の低いタバコに GR 遺伝子を導入することにより O<sub>3</sub> に対する耐性の異なるタバコの作製を試みた。大腸菌の GR 遺伝子が既に単離されているので、これを入手して、図 2 に示す手順に従って遺伝子組換えタバコを作製した。通常、緑色植物では GR は核の遺伝子により細胞質内で生成され、大部分が葉緑体内に輸送される。本研究では、まず、細胞質内に GR を持つもの、次いで、葉緑体内に GR が輸送されるものを作製した。このように作製したタバコを栽培し、自家受粉により種子を得た。得られた種子から発芽、生育した植物個体は、導入した外来遺伝子を持つものと持たないものの比率が予想通り約 3 : 1 であった。外来遺伝子を持ったタバコの植物体が O<sub>3</sub> に対する耐性を持つようになったかどうかが重要であり、現在検討中である。

GR 遺伝子の導入のほかに、O<sub>3</sub> 耐性に関与すると考えられるアスコルビン酸ペルオキシダーゼの遺伝子を単離し、これを改変して植物に導入する研究も現在進行中である(本誌 9 巻 2 号参照)。また、突然変異体の中から SO<sub>2</sub> 耐性のタバコを作出したことは本誌( 8 巻 3 号)上で既に報告した。

ここで紹介した研究成果を実際に利用するには

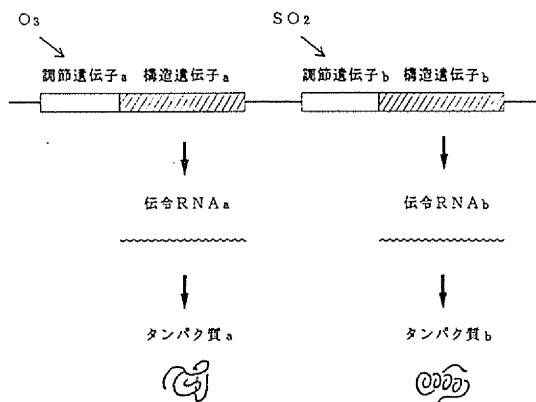


図 1 異なる大気汚染ガスによりタンパク質が成される道筋の模式図

さらに研究を進めることが必要であるが、生化学的評価法及び遺伝子組換えによる指標植物の開発法の道筋を示すことはできたと考えている。しかし、森林の衰退のように、現に被害を受けている植物の被害の原因を突き止めるのは容易ではない。ここに示したような生化学的手法で植物が受けているストレスの種類は分かるかもしれないが、どれが被害の主要因であるかを明らかにするためにはさらに詳細な生理学的、生化学的及び形態学的な研究が必要である。

\*調節遺伝子：タンパク質のアミノ酸配列を定めている遺伝子を構造遺伝子といい、構造遺伝子からタンパク質を生成する(形質発現)過程を調節している遺伝子を調節遺伝子と呼ぶ。ただし、調節遺伝子には、形質発現を調節するタンパク性物質の構造遺伝子も含まれる。

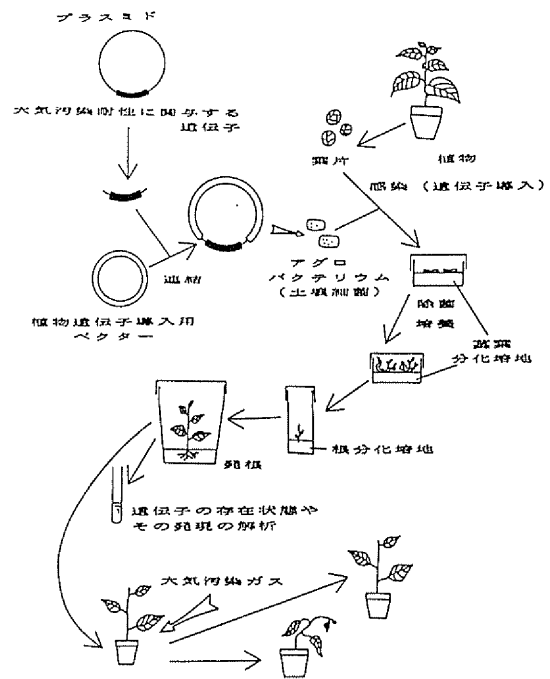


図 2 組換え DNA 技術により大気汚染指標植物を作製する手順の模式図

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

# カドミウムはいかにして 毒性を発現するか

青木 康展

“昨日と今日のあなたは全くあかの他人ですよ”と突然言われたら、“変なことを言うな”と思うのが普通感覚であろう。しかし、生物学的に言えば人の体は、一瞬間一瞬間、目まぐるしく変化しているのである。なぜなら、生体のすべての構成成分は、絶え間なく合成され、分解されているからである。この合成と分解の平衡の上に人体の生体恒常性が成り立っている。重金属、合成化学物質などの生体異物は、この生体恒常性を崩してしまうからこそ毒なのであると考えられる。では、生体異物は体の中のどこをいたずらして生体恒常性を崩しているのだろうか。

経常研究「カドミウムの肝毒性発現に係わるタンパク質の構造と機能に関する研究」(昭和62年度～平成元年度)においては、強い肝細胞毒性を持つことが知られている重金属であるカドミウム(Cd)が毒性を発現する際に作用する点を明らかにしようとした。このCdの作用点の第1の候補として、Cdに対して親和性の高いタンパク質(Cd結合タンパク質, Cd-BP)が考えられた。まず、このCd-BPをウェスタンブロッティング法を用いて検出する手法を開発した。この方法の原理は図のとおりである。肝臓中の数百のタンパク質を

電気泳動法を用いて、ポリアクリルアミドで調製した親水性のゲル中で分離した後、ニトロセルロース膜に転写する。このニトロセルロース膜をCdの放射性同位元素を含む緩衝液中に浸すとCd-BPのみに放射性Cdが結合する。ニトロセルロース膜とX線フィルムを重ねてオートラジオグラムを取れば、放射性Cdの結合したCd-BPを黒化したバンドとして検出することができるのである。この方法を用いてラット肝臓中に3種類のCd-BPを見いだした。

次に、これらのCd-BPがどのようなタンパク質であるかを同定しなければならない。そのために、最もCdと親和性が高いと考えられるCd-BPを精製した。と一口に言うのは簡単だが、前述のように肝臓中には数百のタンパク質が存在するのである。精製には一年を要した。精製したCd-BPのアミノ酸配列を決定し、タンパク質の構造のデータベースと照合したところ、このCd-BPはアンモニアの解毒に関与する酵素であるオルニチンカルバモイルトランスフェラーゼ(OCTase)であることが分かった。確かに、OCTase 1分子には1個のCdが結合可能であり、Cd存在下ではこの酵素は活性を失った。短絡的には、Cdの毒性発現の原因の一つは、アンモニアの代謝、解毒過程の障害であると言える。では、肝臓中でCdによりアンモニアの解毒の障害は本当に引き起こされているのだろうか。残念ながらその十分な証拠はまだ得られていない。

本研究の成果は、4報の原著論文として報告した。第1報目のCd-BPの検出法は昭和61年に発表した。この方法は思わぬ副産物を生んだ。それ

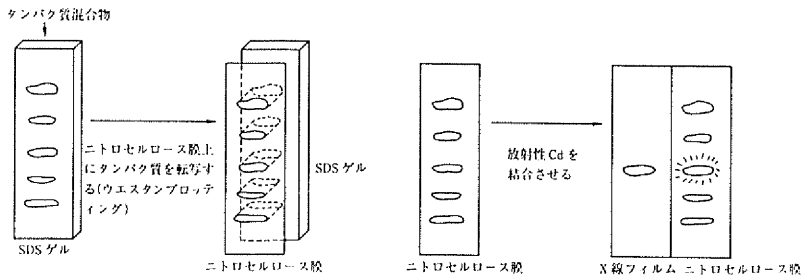


図 カドミウム結合タンパク質の検出法の概略



は、重金属結合タンパク質としてよく知られる、メタロチオネインの検出法として、そろそろ認知され始めたことである。かれこれ4年たってしまった。これから推し計れば、この研究全体の評価は大げさに言えば歴史の評価を待つしかないのかもしれない。ともあれ、きちんと論文にできるように仕事しておくことが重要であると、しみじみと感じているところである。

実験室にとって、成果として後に残るものは論文しかない。このことをよく分かってほしいものである。科学の概念とは個々の事実の積み上げでしかない。もし、我々の論文が環境科学の“概念”の進歩に少しでも役立つことができれば、望外の幸せである。

(あおき やすのぶ、  
環境健康部病態機構研究室)

## 藻類の増殖に及ぼす銅の影響

富岡 典子

富栄養化した湖沼においては藻類の大量発生による水の華(アオコ)が形成され、水質の悪化、悪臭、魚類のへい死、水辺環境の悪化等の多くの弊害をもたらしている。水の華の原因生物である藻類の大量発生については、リンと窒素濃度、温度等が大きく関与していることが明らかとなっているが、鉄、微量有機物質等の因子の関与も示唆され、その発生のメカニズムについてはいまだ不明な点が残されている。一方、藻類の大量発生を抑制する因子として、従来から銅の存在が知られており、アオコの発生防止のために諸外国においては硫酸銅の散布が行われている。銅は植物、動物、微生物にとって必須元素であり、ごく低濃度の銅はこれらの生育に必須である。この銅のラン藻に毒性を及ぼす濃度、その作用機作についてはいまだ詳細な研究がなされていない。本研究では純粹培養したラン藻の *Microcystis* と *Anabaena* 及び緑藻の *Chlorella* を用いて、銅がこれら藻類に対して毒性を示す濃度、及び湖沼において銅がアオコの発生に及ぼす影響について検討を行った。

まず霞ヶ浦でアオコを形成する *Microcystis aeruginosa* K3A, *Microcystis viridis*, *Anabaena*

*affinis* と *Chlorella ellipsoidea* の増殖に及ぼす銅の影響について検討を行った。合成培地におけるラン藻の *M. aeruginosa* K3A, *M. viridis* と *A. affinis* に対する銅の EC<sub>50</sub> (50%比増殖速度阻害濃度)はそれぞれ 19, 23 と 18nM であった。一方緑藻の *C. ellipsoidea* に対しては 580nM であり、ラン藻は緑藻の *Chlorella* に比べて銅に対して著しく高い感受性を示した。また霞ヶ浦の湖水中の銅濃度を測定したところ 17nM (1.1ppb) であった。この値はラン藻の合成培地における EC<sub>50</sub> とほぼ同程度であり、湖水中にはラン藻の増殖に影響を及ぼし得る濃度の銅が存在していることが明らかとなった。湖沼での *Microcystis* 属ラン藻の発生に及ぼす銅の影響について調べるために、霞ヶ浦の湖水を用いて *M. aeruginosa* K3A に対する銅の毒性について検討した。この場合の EC<sub>50</sub> (54nM) は、合成培地での値 19nM に比べて約 3 倍高く、湖水中には銅の毒性を減少させる物質が存在していると考えられた。湖水中の銅の毒性を減少させている物質としては、キレート様の物質、鉄などの金属が考えられる。そこでキレート物質の持つ銅の毒性減少効果について検討を行った。その結果、キレート物質である EDTA や EGTA は銅の毒性を著しく減少させ、その毒性減少効果にはキレート生成定数が大きく関与していた。

今後は銅の毒性を抑えている物質の解明を行うとともに、低濃度の銅によるアオコの発生の制御の可能性を検討していきたいと考えている。

(とみおか のりこ、  
水土壤環境部水環境質研究室)

## 第6回全国環境・公害研究所交流シンポジウムの開催について

国立環境研究所では、地方公害試験研究機関との交流を目的として従来から全国公害研究所交流シンポジウムを開催している。今年度は、国立環境研究所への改組に伴い、名称を「全国環境・公害研究所交流シンポジウム」と改め、通算第6回目のシンポジウムを下記の要領で開催することとなった。今年度は「局所、地域及び広域大気汚染現象の解明」をテーマとしてとりあげ、この分野で現在国立環境研究所と地方公害試験研究機関との間で実施されている共同研究の成果が主に発表される予定。

日 時：平成3年2月21日(木)～22日(金)

場 所：国立環境研究所大山ホール

連絡先：地域環境研究グループ

若松総合研究官

電話 0298-51-6111 内線 453

(セミナー小委員会)

## 平成2年度地球環境研究 総合推進費について

植弘 崇嗣

環境庁では平成2年度より地球環境研究総合推進費(平成2年度予算額12億円)を計上し、関係省庁の国立試験研究機関、大学等広範な分野の研究機関及び研究者の有機的な連携の下に地球環境研究を学際的、省際的、国際的観点から総合的に推進することとしている。このたび、「平成2年度地球環境研究計画」が策定され、これに基づく地球環境研究総合推進費の配分が決定された。(今回承認額は、事務経費を含めて1,101,302千円である。)

平成2年度地球環境研究計画の要旨は以下のとおり。

### (1)基本的考え方

①地球環境研究を政府が一体となって推進するため関係省庁の国立試験研究機関、大学等の連携・協力及び研究交流の促進を図る。

②国際的な地球環境共同研究計画(IGBP, WCRP等)に参加・連携し、外国の研究機関、研究者との共同研究を推進する。

③地球環境研究の総合的推進を図るため、国立環境研究所地球環境研究センターにおいて所要の連絡調整を行う。

(2)研究テーマと配分額 (千円)

①課題別研究	1,028,339
A. オゾン層の破壊	262,336
B. 地球の温暖化	391,034
C. 酸性雨	161,040
D. 海洋汚染	91,296
E. 熱帯林の減少	122,633
②総合化研究	17,835
③課題検討調査研究	47,210
(砂漠化研究を含むフィジビリティ・スタディ)	

国立環境研究所では、各テーマの研究に参加しており、地球環境研究グループと地球環境研究センターが中心となって研究を推進していくこととしている。

(うえひろ たかし,  
研究企画官)

我がGFDL(地球流体力学研究所)は、プリンストン大学のメインキャンパスから約3マイル離れたフォレストル・キャンパスに位置する。プリンストンの町全体とはほぼ同じ面積の広大な敷地だが、今やアポロ計画華やかなりし頃の面影はなく、現在はPPPL(プリンストン・プラズマ物理学研究所)と当GFDLが活動しているのみである。

キャンパスの中央には長さ1/2マイルの滑走路が残されており、少々ひび割れの入った滑走路を横切って毎日6-7人のグループでPPPLの食堂まで歩く。常連はManabe, Bryan 両先生のほかには、私と同様2年間の契約で外国から来ている客員研究員である。

さて、話題はスーパーコンピュータの更改についてである。

今年の5月15日に、これまで8年間動いていたCyber-205に代わりCray Y-MP832の供用が開始された。私が着任した昨年7月の時点で更改を告げられ、以後複雑な気分で、しかしやむを得ず熱心にCyberの習得に努めていた私は、いよいよCrayが入って、本気で使おうというファイトと、これまでCyberで蓄積してきた大量のプログラムの変換作業に伴うタイムロス(1か月とみていた)への不安が相半ばした。ところが1か月たってもCyber時代のレベルに戻るには程遠い状況であり、その頃一時帰国というハプニングもあったりして、ようやく本格的な作業に入ったのは7月半ばになってからであった。

既に5月の時点で我がManabeグループが共通に使っている巨大なメインプログラムについては、優秀なプログラマー(同時に研究者)のRon StoufferがCray本社(ミネソタ)に滞在したりして一人でその変換作業を完成させていた。しかし、各研究者が、これをベースに独自

に追加、変更した部分については各自で作業をやらねばならない。

私も度々Ronに助けを求めながら毎日「虫取り」に明け暮れ、ようやく自分のモデルが初めてCrayの上で走ったのはごく最近(8月半ば)である。勢い込んで、Cyberに比べ実質十数倍速いCrayを使って一気に本計算→論文執筆…と思いきや、大きな障害が待ち受けていたのだ。解析プログラムと呼ばれる、計算結果を解析したり図に表示したりする周辺ソフトが、まだちゃんと変換、整備されていなかったのである。

私に残された時間は既に5か月をきり、他の人達が整備してくれるのを待っているわけにゆかず、自分でやることにした。しかし、そうすることによって、これまでほとんどtakeばかりであった私は、ほかのメンバーに対して少々giveできる立場になった。

延々と続く虫取り作業の苦もんの中で、私は一度だけManabe先生に泣き言を言ったものである。その時先生はいつもの陽気な調子で、「そうですか。それはとてもいいことだ。私も若い時には計算

がうまく走らなくて自殺したくなったりしたものです。だから今、若い人が苦しんだり間違えたりするのを理解してあげることができる。光本さんも今のうちにしっかり苦しんでおいたらいい。」とカラリとおっしゃって下さった。

解析の方も見通しがついて、残りの4か月間目一杯働き、力尽きて帰国しようと思っている。

プリンストンはこれから、例えようもなく美しい、私にとって2度目の秋を迎えようとしている。

(1990.9.11, カーネギー湖を望む自宅にて)

(みつもと しげき,  
大気圏環境部大気物理研究室)

“海外からのたより”  
GFDLの  
スーパーコンピュータ更改  
光本茂記



研究ノート

## ニトロアレーンの変異原性 メカニズム

佐野 友春

近年、環境変異原に関する研究が盛んに行われており、当研究室でもそれらの変異原性や毒性について研究を行っている。変異原性を調べる方法としてエームズテストがよく用いられているが、実際に突然変異を起こすときに、DNAにどのような修飾が起きて、それがどのように突然変異に結び付いているのかと言うメカニズムが明らかとなっている化合物はごく少数である。

現在、私が標的としているニトロアレーン類は環境中に広く存在しており、変異原性を示す化合物が多数知られている。バクテリアを用いるエームズテストでは、ニトロ基がバクテリアの持つニトロ還元酵素で還元されることにより活性化され、DNAと付加物を生成して変異原性を示すことが明らかにされている。一方、ほ乳類はこの酵素を持っていないので、ニトロア

レーンは別の代謝活性化メカニズム、主に酸化的な代謝により活性化されDNAに付加すると考えられている。しかし、そのような代謝活性化体やDNAとの付加物については、多数生成することが知られているにもかかわらず、生成量が極微量なため、その構造はほとんど明らかになっていない。これら変異原物質が、DNAとどのような付加物を形成し、その付加物がどのようなメカニズムで突然変異を起こすかを調べることは、構造活性相関を求める際に重要な知見を与えてくれるものと考えている。

現在、予想され得るニトロアレーンとDNAとの付加物を有機化学的手法を用いて合成している最中であり、目標とした付加物の約半数ができつつある。今後、実際の付加物と照合することでそれらの構造を決定し、さらに、それらの付加物のDNA中での挙動・存在状態や、付加物を含むDNAが複製されるときにどのような間違いを起こすかなどを解析していきたいと考えている。

(さの ともはる、  
化学環境部化学毒性研究室)

### 表彰

受賞者氏名：岡本 研作(化学環境部)  
 受賞年月日：平成2年10月17日  
 学会等名称：(社)日本分析化学会  
 賞の名称：日本分析化学会技術功績賞  
 受賞対象：「環境・生物標準試料の作製と環境分析への貢献」

### 主要人事異動

(平成2年12月1日付)  
 村上 正孝 出向 筑波大学教授社会医学系  
 (環境健康部長)  
 〃 併任 環境健康部長  
 (筑波大学教授社会医学系)

### 編集後記

今年は、慌ただしい一年であった。7月に、国立公害研究所から、国立環境研究所に衣替えし、10月には、地球環境研究センターが発足した。また、遅れていた地球環境研究総合推進費もようやく内示され、徐々にではあるが新しい体制での研究が進み始めた。地球環境研究センターでは、10月1日に発足記念式典が、10月26日には、開所記念講演会が催された。その報告記事が、本号に紹介されている。また、推進費についての紹介記事も掲載した。主任研究企画官の巻頭言にあるように、今後、地域の大気汚染や

水質汚濁関連の研究に加えて、地球環境関連の研究の推進が望まれている。

私事であるが、10月末に中国との共同研究のために蘭州や新疆の砂漠化地域に2週間程度滞在する機会を得た。乾燥化し、塩類が集積した土壌。農耕を営むために、はるかかなたの山ろくから掘られた地下水路。緑化のための多くの人々の努力。そこには、多くの研究テーマが残されている。今後、この共同研究で得られた成果を、我が研究所の地球環境研究の成果の一つとして紹介する機会をもてることを楽しみにしている。(K.O)

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)