



国立環境研究所

ニユース

Vol. 16 No. 6

平成10年(1998) 2月

環境問題の今昔 —環境科学会10周年にあたり— 日本分析センター会長 不破 敬一郎



(ふわ けいいちろう)

環境科学会が10周年を迎えた。学会の前身であった文部省・環境科学特別研究は、国立公害研究所の発足、活動開始と前後して昭和52年に始まった。環境科学という語を科研費の項目として初めて用いるのであるから、初期の運営委員会では、言葉の定義、研究の目標などが論じられた。“自然と調和のとれた人間社会を作り出すこと”を終局の目標とすることに誰も反対をしなかった。当時から20年経過して、国連のリオ・デ・ジャネイロ宣言、国内の環境基本法の制定があり、公害問題が地球環境問題へと移行した現在においても、同じ環境と開発の調和が究極の目標として唱えられているのは、当然のことながら興味深い。言い方は、“持続可能な開発(Sustainable Development)”となったが、自然保護と人間活動のいずれをどの程度重んじるか、または近代の人類が地球上で知恵に任せていかに横暴になったかをどの程度反省するかにより、解釈の仕方がまちまちであることも変化がないようである。良い環境の追求は人間の幸福の追求と同義であるから、これからも永久に続く命題である。

国立公害研究所も国立環境研究所と名称が変わり、研究内容もかなり変化した。地球環境問題に対する研究者の興味と課題が、国際対応を必要とする国の行政にそのまま有用となったのが顕著な変化である。オゾンの観測、CFCsの動きと処理、二酸化炭素の収支検討などいずれも好例である。行政の役に立つ研究は、もちろん重要であり、範囲が拡大したのであるから、目的研究などと言わずに、国のやるべき事業と位置付けて強力に実行されるような機構が必要なのではないかと思う。研究所はその事業の基盤となる基礎研究を行えばよく、例えば、大気の主成分である窒素・酸素の正確な測定と分布、長期気候変動を支配するミランコビッチの仮説の再吟味、純粋なダイオキシン類異性体の合成と毒性の再検討、超ウラン元素の環境モニタリング、食品生産技術の生化学的新手法の開発、「良い環境」・「人間の幸福」の条件と定義、等々が思い浮かぶ。

温暖化防止京都会議において婦人グループが日本古来の風呂敷の効用を宣伝している記事があった。古着古道具を徹底的に修理循環して使い、宗教的畏敬をもって森林を保全し、寺小屋により基礎教育を普及させ、制限された人口と経済の中で、歌舞伎、能、浮世絵など独特な庶民文化を発展させた江戸鎖国時代は、最近とみに小さく有限閉鎖的となった地球上の人類の進路に、重要で興味深い示唆を与えるものではないだろうか。

執筆者プロフィール：無機・分析化学専攻。(元)国立環境研究所所長、東京大学名誉教授、国連大学顧問、1996年より(財)日本分析センターにおいて放射能の環境モニタリングに従事。

マレーシアでの熱帯林研究プロジェクト

古川 昭雄

マレーシアでの熱帯林研究プロジェクトも9年目になりました。まだまだ熱帯林で解明しなければならない課題は多いのですが、昨年の10月に奈良女子大学に移りました。今後も熱帯林の研究を継続していくつもりでおりますが、この機会にこれまでの熱帯林研究プロジェクトを振り返ってみることにします。

最初の年(1990年)の8月、奥田君(国環研)と一緒にマレーシアの森林研究所(FRIM)、農科大学(UPM)を訪問し、日本とマレーシアとの共同プロジェクトの可能性を打診したのが熱帯林プロジェクトの始まりでした。あくる年、森林総研からの2名の研究者と安野さん(元国環研)、椿さん(国環研)と私の5名が具体的な研究内容を協議するために訪問しました。その年の3月、総勢20名の団体に試験地を選定するためのツアーが組まれました。FRIMは、この団体のためにマイクロバスを提供してくれました。さらに、2名の研究者が説明役としてFRIMから来てくれました。私はツアーコンダクターとして呼び子を持って(旗までは持っていきませんが)集合の合図に使ったものです。

最初にマレーシアを訪問した時、FRIMの研究者がパソアの森林保護区を案内してくれました。森林の中を歩いていると、はるか上のほうから鳥のさえずりだけが、地面ではアリの行列や枯葉が見られるばかりでした。熱帯林の木は高く、その葉は真っ黒にしか見えず、どんな大きさの葉なのかさえわかりませんでした。そこで、これはタワーを建てて熱帯林の上に出るしかないなと思いました。その後、プロジェクト関係者やFRIMの研究者と相談をして、パソアに樹冠回廊なるものを建設しました。この樹冠回廊は、高さ30mの2本のタワーと、当初は40mで後から52mにした1本のタワーが一辺20mの正三角形に配置されており、高さ30mの所で3本のタワーを回廊で結んでいます。そのため、さしずめ樹冠の上を歩いているような気分になります。最初の構想では、毎年1本づつタワーを増やし、最終的には正六角形の樹冠回廊にするつもりでしたが、色々

な事情があって、現在でも正三角形のままです。それでも、この樹冠回廊を使って多くの研究者が成果を挙げています。気象屋さんはもちろんのこと、鳥屋さん、私のような光合成屋さんなど、また、多くの見学に来る人達に喜ばれています。

7年以上にわたるプロジェクトの中で、一昨年、初めて一斉開花が見られ、プロジェクト関係者は皆興奮したものです。一斉開花とは、東南アジアの熱帯林でしか見られない極めて特殊な現象で、分類学上の科も異なる植物が一斉に開花する現象です。4月頃に様々な木が花を付け、樹冠回廊から見おろすと、まるでお花畑のような様相でした。そして、8月頃には実を付け、今までに見たことのないような猿や鳥やリスが実を食べにやってきました。熱帯の鳥は非常にカラフルで、赤い鳥や青い鳥、小さな鳥や鷹まですぐ傍までやってきます。本当に鳥の種類は豊富で、私のような専門外の間人が光合成を測りながら気分転換に見ているのは、とても心が和むものでした。回廊から手の届くところの木にも実がなり、割ってみると食べられる所は少なかったですが甘く、FRIMの研究者がこんなものは町では売っていない、俺も初めて食べたと喜んでいました。その時、我々から数十mしか離れていない木の枝に猿が座ってうまそうに我々が食べていた実よりも大きな実を食べていました。こっちにも一つぐらい投げてくれてもよさそうなものなのになんか猿が木の実を食べているのを写真に撮っていました。

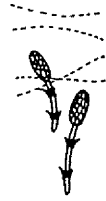
成った実は地面に落ちて芽を出し、場所によっては芽生えが絨毯を敷いたように所狭しと生えていました。チャンスとばかりに、こんな木の実を集めてUPMの圃場に植え込み、樹種の多様な熱帯環境林を再生させるのだと研究を開始したのは一昨年の12月でした。もう1年が経ちますが、かなり面白いデータが出てきており、あと10年は試験地を確保してどんな熱帯林になるのか予測したいと思っています。今は講義もなく、学生も一人もいませんので、あれやこれやとマレーシアでの熱帯林の研究に思いを巡らせている日々です。

(ふるかわ あきお,
奈良女子大学理学部教授)

執筆者プロフィール:

1997年10月、国立環境研究所から奈良女子大学に赴任しました。大学の仕事は、地球環境生物学分野の研究と教育です。今後も熱帯林研究を行いたいと思っています。

〈趣味〉 絵画



研究プロジェクトの紹介 (平成8年度終了特別研究)

環境負荷の構造変化から見た都市の水質問題の把握と その対応策に関する研究

稲 森 悠 平

本研究は平成8年度に終了した特別研究であるが、ここでは4年間の研究期間に得られた内容について紹介することとする。

都市機能の一極集中や地価の高騰などによる都市の社会、経済的变化や物理的变化は、産業構造や都市構造の変化に大きな影響を及ぼしている。一方、都市住民のライフスタイルや生活の質および生活パターンは快適性の志向により益々エネルギー多消費型になりつつある。このような都市構造変化、生活様式の変化は環境負荷の構造を大きく変えている。生活様式の変化や多様化は排水や廃棄物の質や量を大きく変化させており、特に都市周辺地域における小規模未規制排水による表流水系の汚染が大きな問題となりつつある。環境負荷の構造変化に伴う地域の環境要因の悪化を早急に食い止め、改善に向かわせることが急務である。

本研究においては、このような観点から環境負荷の構造変化が都市環境に及ぼす影響の把握とその対応策に関する研究を行った。具体的には以下に示す研究課題を実施した。

(1) 水質問題の実態解明としての1) 湖沼における藍藻類の優占化の解析においては、都市周辺域における湖沼の富栄養化が藍藻類の異常増殖を引き起こし、水道水への異臭味、上水処理過程における凝集阻害など水利用上様々な障害をもたらしている現状を鑑み、全国の湖沼データの解析から藍藻類の優占化に係わる環境要因の解明を行った。また、2) 富栄養化湖沼における有毒物質ミクロキスチン(Microcystin)の挙動の解明においては、富栄養化

湖沼で異常増殖する藍藻類によって生産される有毒物質が問題視されていることから、霞ヶ浦において*Microcystis*属によるアオコの形成、消滅過程でのミクロキスチンの挙動に関して調査解析を行った。さらに、3) 富栄養化がトリハロメタン生成能に及ぼす影響の解明においては、富栄養化湖沼を水源としているところで、藻類や微生物による代謝産物である溶溶性有機物や難分解性有機物が増大し、この難分解性有機物の増加した水に塩素処理などを施すとトリハロメタンが生成することに鑑み、藻類由来の有機物がトリハロメタン生成能に及ぼす影響について検討を行った。

(2) 水質問題の将来予測としての1) 生活排水における発生および排出負荷の将来予測においては、水環境改善を図る上で極めて重要な位置づけにある生活排水対策としての下水道、合併処理浄化槽の普及に関する将来予測、ならびに生活排水処理施設から排出される負荷の予測を行った。また、2) 藍藻類の増殖特性からみた優占種の予測に関する実験的検討においては、富栄養化湖沼における藻類の異常増殖が利水に多大な影響を及ぼすのみならず、有毒藻類、カビ臭産生藻類等の優占化を引き起こし、障害を発生させることを鑑み、優占種の予測に関する基礎的知見の集積のために藍藻類の優占化に影響を及ぼす因子の実験的解明を試みた。

(3) 水環境負荷削減技術開発および水環境改善対策の効果の評価としての1) 生活排水の循環式変則合併処理浄化槽による高度処理においては、単独処理浄化槽の使用により、未処理生活雑排水の垂れ流

しが大きな負荷となることから、改善のための技術開発として単独処理浄化槽放流水と生活雑排水を合わせて処理する変則合併処理浄化槽に循環を組み込んだ処理プロセスを実験的に検討した。また、2)生活排水の高度処理においては、BOD/T-N(全窒素)比の低い場合に適切な窒素除去法として嫌気好気生物膜法を開発した。生活排水としての病院、学校、集会場、競技場、公衆便所、レストラン等からの排水の性状はBOD/T-N比が低いという傾向を持っている。ところが流入原水中の有機物の指標としてのBODと全窒素の比率が低いと、窒素除去に貢献する脱窒微生物が好気生物膜で反応して生成された硝酸態窒素の結合酸素を用いて、嫌気生物膜で硝酸呼吸を完全に行う上で必要な有機物が不足するため硝酸態窒素が残存し窒素除去能が低くなる。そこで本研究では、BOD/T-N比の低い場合にも高度に安定した窒素除去を可能とする方法として嫌気好気生物膜法の開発を行った。この方法は硝化脱窒反応を利用しており、まず嫌気条件下で脱アミノ酸反応

により有機態窒素をアンモニア態窒素にし、次いで好気条件でこのアンモニア態窒素を硝酸態窒素に変え、さらに好気処理水を循環して再度嫌気条件を設定し、硝酸態窒素を最終的に窒素ガスにして除去するものである。さらに3)リン負荷削減技術の対費用効果および環境改善効果の試算においては、富栄養化の原因となる生活排水中のリン負荷削減技術としてアルミニウム板に+、-電極を付設し電気分解により生成されるアルミニウムイオンをリン酸イオンと反応させてリンを除去するアルミ電解法に着目し、その効果を実験的に検討するとともに、得られたデータをベースに手賀沼流域へ対策技術を普及させた場合の環境改善効果の試算を行った。

本研究の代表的な成果は、①水質問題の実態解明として、N/P比の増加に伴い藍藻類が優占化すること、*Microcystis*属によるアオコの消滅過程で湖水中に有毒物質マイクロキスチンが増加すること、藻類種の違いによりトリハロメタン生成能が変化すること、②水質問題の将来予測として、トイレの水洗化

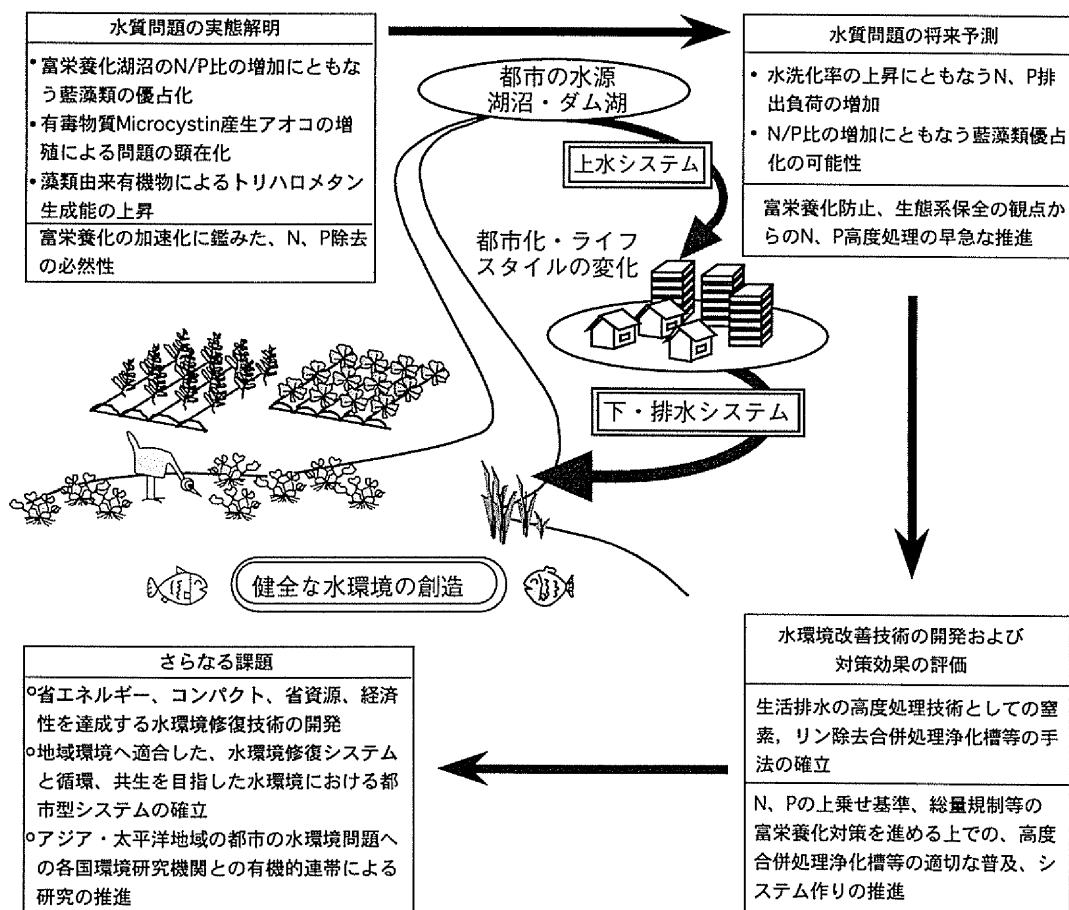


図 都市の水質問題の把握とその対応策に関する研究成果の概要

に伴い生活排水からの BOD 負荷が減少するのに対して、窒素、リン負荷、特に窒素の負荷が増加すること、N/P 比の上昇によって有毒藻類の異常増殖が起る可能性のあること、③水環境負荷削減技術開発および水環境改善対策の効果の評価として、変則合併処理浄化槽あるいは嫌気好気生物膜処理浄化槽に循環を組み込んだプロセスによって有機物および窒素の高度処理が可能であること、リン負荷削減技術としてアルミ電解法が有効であり、費用効果から考えても高く評価できること等が明らかとなったことである。また本プロジェクト研究で得られた合併処理浄化槽の技術開発の成果は、建設省の窒素・リン除去型の建築基準法の構造基準に導入され、水改善効果に対する大きな期待がもたれている。これらをまとめると図に示すとおりである。

今後、都市の水環境の改善を図り、健全な水環境を創造していくためには、省エネルギー、処理施設のコンパクト化、省資源、経済性を達成する水環境修復技術開発がますます重要になると考えられ、さらに高度な水環境修復技術をベースとした地域環境、地域生態系に適合した水環境修復システムの確立が必要不可欠である。

特に、都市化の進んだ地域においては新たな水資源の確保が困難であることに加えて、水圏生態系の劣化が著しく、水環境が本質的に備えている水質浄化機能や親水機能が多大な損傷を受けているといわれている。このことから、循環、共生を基調とした水環境の健全化をめざした都市システム創造のための研究推進は重要である。

また、アジア・太平洋地域における各国の都市の水環境問題は深刻さを増しており、今後本研究成果等を基に、各国の環境研究機関と連携をとって都市の水環境問題に関する研究開発を推進していくことが重要であると考えられる。

(いなもり ゆうへい、地域環境研究グループ
開発途上国環境改善(水質)研究チーム総合研究官)

執筆者プロフィール:

水環境修復技術の国際化を図るために、アジア・太平洋地域を対象として共同研究を推進しており、特に原生動物、輪虫類、貧毛類等の環境浄化に果たす役割、温室効果ガス亜酸化窒素(N₂O)、メタン(CH₄)の発生抑制手法、窒素・リン除去の高度処理、有用生物の生態系での挙動解析評価等に基づくシステム開発研究を行っている。

環境問題豆知識

エルニーニョ

高 藪 縁

数年(2~7年)に一度の周期で東太平洋ペルー沖の海面水温(SST)が平年値より高い状態が数ヵ月~1年程度続くことがある。これがエルニーニョである。気象庁では、エルニーニョ監視海域(図)のSST 5ヵ月移動平均値の平年偏差が0.5℃以上の月が6ヵ月程度継続した場合を「エルニーニョ現象」、同様に-0.5℃以下の場合を「ラニーニャ現象」と定義している。

平年値では、東太平洋赤道域は東風が吹き海洋表層は西向きの流れになっている。この流れは地球の回転の効果で赤道に冷たい下層水の湧昇を伴う。その結果、熱帯西太平洋には30℃にも達する暖水が溜り、東太平洋は22℃~27℃と冷たく、著しい東西

コントラストを示している。

ところが、数年に一度、東風が弱まりこの東西コントラストの「つかい棒」がはずれて暖水域が東進を始める。このとき、同時に対流活動域が東偏すると、東風の弱い状態に好都合となり、大気-海洋が相互作用して暖水域の東偏は長期化し、エルニーニョの状態となる。

熱帯太平洋の積雲対流に伴う降水活動は、通常、西太平洋暖水域で激しく、東太平洋では抑制されている。エルニーニョの状態になると、暖水域の移動とともに対流活動の中心が中部~東太平洋に移り、西太平洋では大気の下層流域となって降水量が減る。西太平洋の島々では干ばつとなり、インドネシ

アの山火事が深刻化する等の影響を及ぼす。

エルニーニョは、全球規模の気候にも影響する。エルニーニョ年にインドモンスーンが弱いことや、1988年の北米の大干ばつはラニーニャの影響であったことはよく知られている。海面気圧が日付変更線付近を軸に数年周期の東西シーソーをする現象（南方振動（SO））は、南半球熱帯域を中心とした全球的規模をもつ。実はこれはエルニーニョ（EN）と一体の現象であり、まとめてエルニーニョ南方振動（ENSO）と呼ばれる。

さて、図に見られるように、エルニーニョ監視海域の SST は1997年初めから上昇を続け、11月には1982/83を凌いで今半世紀最大に達した。実はこれに先立ち、1995年8月～1997年1月頃にかけて、西太平洋赤道域の SST が平年より0.5℃程度高い状態が継続した。このような状況は今半世紀初めてのことであった。そして、1996年末と1997年3月の2回に及ぶ西太平洋での西風強化をきっかけに、海洋の内部波動が伝播して暖水域が東進し、太平洋中部以東に暖水偏差をもたらした。これが1997年のエルニーニョの開始である。

今回のエルニーニョの進行状況は、1980年代から太平洋赤道域に格子点状に整備されてきた TOGA-TAO 定置ブイによる連続観測や、TOPEX/POSEIDON 衛星による海面高度観測等の海洋データの充実により、明瞭にモニターされている。その成果もあって、開始初期から米国海洋大気庁（NOAA）が長期予報に成功した。

現在エルニーニョ予報に用いられている最も複雑なモデルは、大気と海洋の大循環モデルを結合させたものである。予報の改善には、モデル自体の改良とともに、充実した観測データを利用して良い初期値を作ることが必要である。今回のエルニーニョについて予報が成功したとは言え、未解決の問題は多く残されている。すなわち、2～7年という周期の不規則性をもたらすものは何か、北半球春季を初期条件として予報を行うと予報能力が落ちるのはなぜか、エルニーニョはいかにして終わるか、さらに、10年以上の長周期変動との関係等について、今後の研究が待たれる。

（たかやぶ ゆかり、
大気圏環境部大気物理研究室）

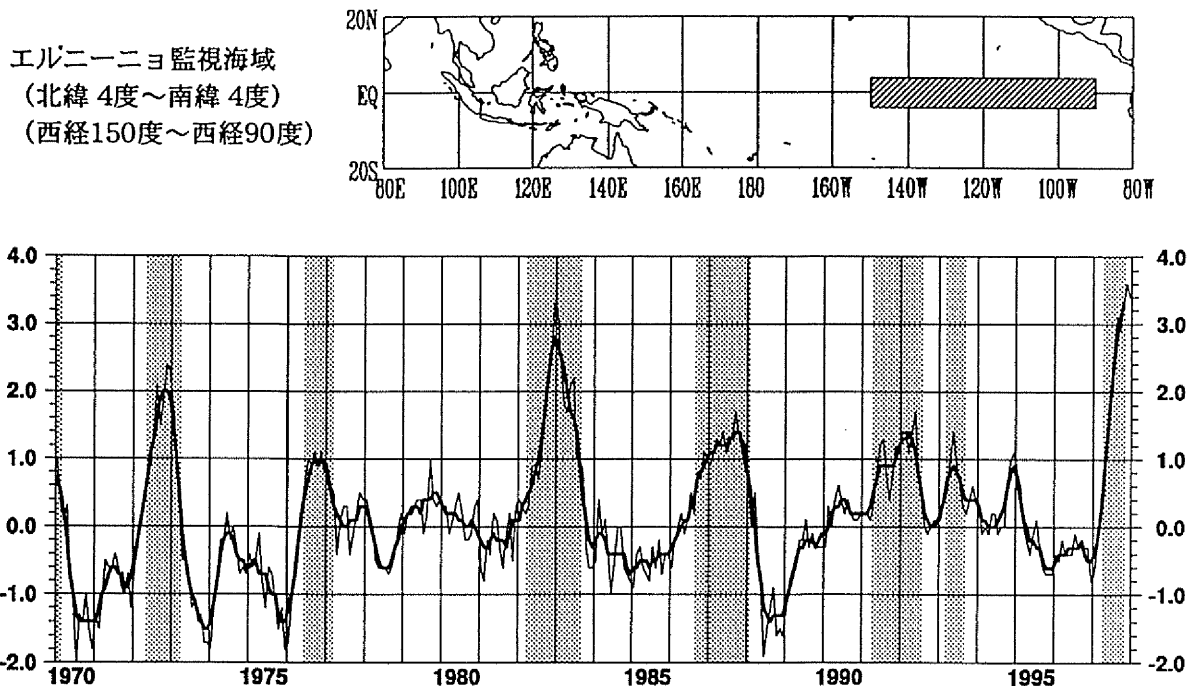


図1 エルニーニョ監視海域の月平均海面水温平年偏差の推移（単位℃）
折線は月平均値、滑らかな太線は5ヵ月間移動平均値を示し、正の値は平年（1961～90年の30年平均値）より高いことを示す。エルニーニョ現象の発生期間には陰影を施してある。
（気象庁エルニーニョ監視予報センター提供）

平成10年度国立環境研究所関係予算案の概要について

只見康信

平成10年度の国立環境研究所関係予算は、平成9年12月25日に閣議決定された平成10年度予算政府案で87.3億円とされています。これは、9年度に比べて2.4億円、率にして2.9%の伸びになっています。

ここでは、来年度から新たに開始される研究課題を中心に、その予算案の概要を紹介します。

1. 研究予算の拡充

(1) 環境修復技術開発研究費の創設：

(10年度38百万円(新規))

「海域の油汚染に対する環境修復のためのバイオレメディエーション技術と生態系影響評価手法の開発」(10～14年度)の開始

海域の油汚染により被害の生じた環境を修復するための基盤技術として、バイオレメディエーション技術の開発に取り組むとともに、その技術に関する環境影響評価手法についても総合的な研究を行います。

(2) 重点共同研究費の拡充：

(9年度97百万円→10年度107百万円)

「干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究」(10～14年度)の開始

鳥類の生息地としての干潟等湿地生態系において、ロシア、中国等との共同研究により、湿地生態系の基本特性とそこに生息する生物種の存続機構の解明に取り組みます。

(3) 特別研究の推進：

(9年度314百万円→10年度299百万円)

公害の防止等に関する研究のうち、社会的要請等から特別に研究を必要とする課題を選定し、特別研究として実施しています。来年度は、継続の6テーマに加えて、次の3テーマを新たに開始します。

①「廃棄物埋立処分における有害物質の挙動解明に関する研究」

廃棄物に含まれる有害物質について、総括的かつ迅速な検査法の開発、埋立地浸出水中に溶出する有害物質との因果関係の検証、埋立処分に起因する有害物質の排出挙動・生成機構の解明を行います。

②「環境中の化学物質総リスク評価のための毒性試

験系の開発に関する研究」

微量であっても無数の化学物質による複合汚染の環境リスク問題に対処するため、ヒトの培養細胞を用いた毒性試験法の有用性評価と標準化を行います。

③「都市域におけるVOCの動態解明と大気環境質に及ぼす影響評価に関する研究」

ベンゼン等のVOC(揮発性有機化合物)による大気汚染の実態把握とそのリスク評価を行うため、自動車からのVOC発生量の推定手法、都市域におけるVOC発生量の空間分布の推定手法、環境大気中VOCの挙動解明に関する研究を行います。

2. 環境情報センター事業の推進：

(9年度524百万円→10年度523百万円)

国民の自主的な環境保全活動を促進するため、環境基本法により、環境に係る情報の収集・整備・提供が国の責務とされています。本研究所では、環境情報の収集・整備に加えて、パソコン通信(平成8年3月～)とインターネット(平成9年1月～)による環境情報提供システムの管理、運営等を行います。

3. 地球環境研究センター事業の推進

(1) 衛星による地球環境観測：

(9年度745百万円→10年度877百万円)

平成11年に打ち上げが予定される次期衛星センサーILAS-II(改良型大気周縁赤外分光計II型)のデータ処理運用システムの導入等を行います。

(2) 地球環境モニタリングの拡充：

(9年度577百万円→10年度592百万円)

「北域成層圏総合モニタリング」(10年度～)の開始
北海道陸別町において、総合的な成層圏モニタリング(オゾン及び有害紫外線の監視)を開始します。

(3) 地球環境研究の総合化と支援：

(9年度1,035百万円→10年度1,003百万円)

地球環境研究者交流と総合化研究、地球環境データベースとスーパーコンピュータによる研究支援を引き続き行います。

(ただみ やすし, 研究企画官)

PCBの発癌性と遺伝子発現

松本 理

ポリ塩化ビフェニル (PCBs) はビフェニルの水素を塩素で置換した化合物の総称であり、日本では1968年に発生した油症事件の原因物質のひとつとして知られている。絶縁体や熱媒体などに広く使われていたが、その毒性と蓄積性が明らかとなり、日本では1972年以降一般に生産と使用が中止されている。PCBの中で、塩素原子がベンゼン環に結合している位置により扁平構造をとることが可能な異性体は、コプラナー PCB と呼ばれる。コプラナー PCB は毒性が強く、またマウスやラットの肝臓に対して発癌性を示す。コプラナーPCBには遺伝子に対する変異原性が認められず、発癌性は癌化を促進する作用によると考えられているが、その機構は充分には明らかになっていない。

さて遺伝子の発現とは、単純に言えば、細胞の中で DNA (デオキシリボ核酸) 上に刻まれた遺伝情報が mRNA (メッセンジャー・リボ核酸) に転写され、さらにその情報を元にタンパク質が合成されるという一連の過程のスイッチがオンになっている状態と考えることができる。ある遺伝子 (DNA) から

mRNA への転写が起こるには、DNA のどこから読み始めるのかという場所、即ち転写開始点が指定されている。多くの場合、転写開始点から遺伝暗号が読まれる方向と反対側 (これを上流側という) に転写を調節する領域が存在する。一般に、遺伝子の発現は DNA 中の調節領域の配列の一部に遺伝子発現を調節する役割のタンパク質が結合することによって引き起こされると考えられている。私たちは、PCB を作用させることによって特定の遺伝子が発現して普段は存在しないようなタンパク質が合成されてくるのではないかと考え、ラットの正常な肝臓の培養細胞を用いて調べたところ、強い毒性を持つコプラナー PCB である 33' 44' 5-ペンタクロロビフェニル (PenCB) が肝癌のマーカーのひとつであるグルタチオンS-トランスフェラーゼ-P (GST-P) という酵素の遺伝子を発現させることがわかった。GST-P は本来ならば正常なラットの肝臓には発現していない酵素である。この特異的な遺伝子発現の調節機構を調べるために、GST-P 遺伝子の調節領域と調べたい遺伝子の発現をモニターするためのレポー

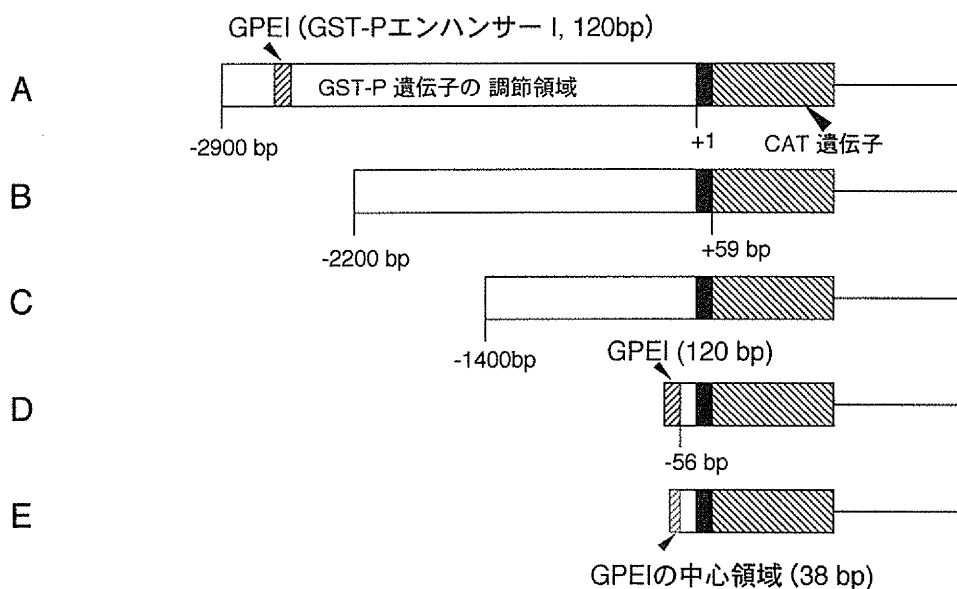


図1 GST-Pの調節領域とCAT遺伝子を結合したDNAの構造
bp: base pair (塩基対) 核酸の塩基が対になったもの、ここではDNAの配列上の位置や断片の長さを表す単位として用いている。

ター遺伝子と呼ばれる別の遺伝子を結合したプラスミド DNA (細胞内で宿主の染色体とは別に自律的に複製される DNA 分子) をラットの肝臓の培養細胞に取り込ませた。GST-P の調節領域のレポーター遺伝子としてクロラムフェニコールアセチルトランスフェラーゼ (CAT) という酵素の遺伝子を用いた。つまり、この場合は CAT の活性を測ることが GST-P の発現量を調べることになり、さらに GST-P の遺伝子に及ぼす PenCB の作用を調べることになる。

図 1 に示したような種々の長さの GST-P 遺伝子の調節領域 (A, B, C) と CAT 遺伝子を結合したプラスミド DNA をラットの肝臓の培養細胞に取り込ませて、 10^{-7} モル濃度 (33 ng/ml) の PenCB を培養液に加えて 36 時間細胞を培養したときの CAT の発現量を比較した (図 2 a)。PenCB による GST-P の発現誘導には GST-P 遺伝子上流側の調節領域にある GPEI (GST-P エンハンサー I) と呼ばれる約 120 塩基対 (遺伝子の断片の長さは配列の塩基対の長さで表す) の領域が必要である可能性が示された。さらに GPEI 領域、またはその中心となる部分 (38 塩基対) と CAT 遺伝子を結合したプラスミド DNA (図 1 の D, E) を導入した場合にも PenCB の暴露により CAT の発現量が増加し、この領域が必要であることが確認された (図 2 b)。GPEI 領域はラットの肝癌細胞においてマーカーである GST-P の遺伝子が発現するのに必要な領域であることがすでに明ら

かにされている。ラットの正常細胞での PenCB による GST-P の発現と細胞の癌化との関連が注目される。

コプラナー PCB は、最近廃棄物焼却施設からの発生や環境汚染が問題となっているダイオキシン類 (ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシン (PCDD) 及びポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) の総称) と類似の構造を持つ化合物であり、その毒性や作用にはダイオキシン類と共通の機構があるのではないかと考えられている。生体に移行しやすく、使用が中止されてから 20 年以上が経過した現在もなお環境中に残留していることから、今後ともその存在に注意する必要がある。GST-P の遺伝子発現の調節機構を解明することがコプラナー PCB の毒性発現機構の解明につながることを期待している。

(実験に用いたプラスミド DNA は大阪大学薬学部の今川正良先生よりご供与いただきました。)

(まつもと みち、
環境健康部病態機構研究室)

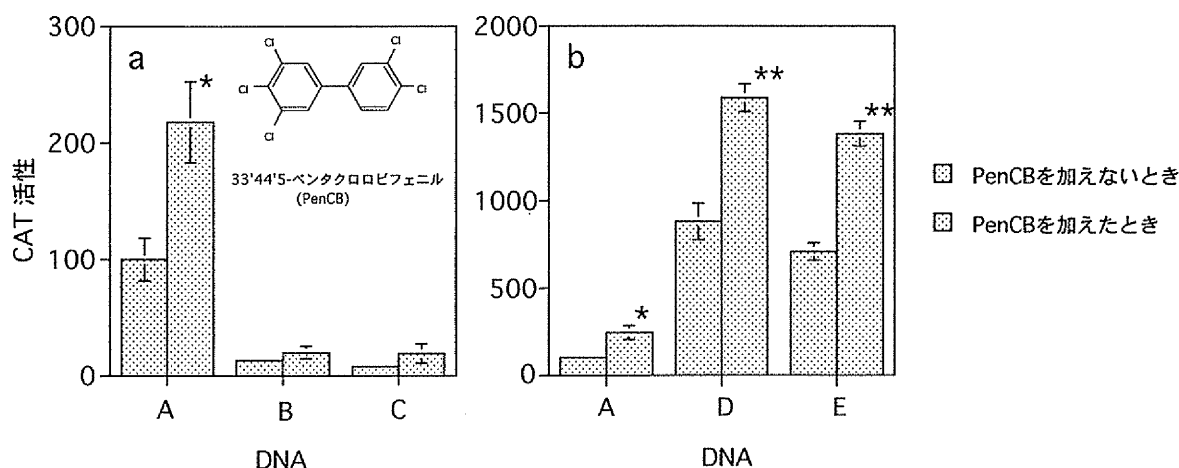


図 2 GST-P の調節領域を結合した CAT 遺伝子を導入したラット培養肝細胞におけるコプラナー PCB による CAT の発現
CAT 活性は A の DNA を導入した細胞に PenCB を暴露しない場合を 100 として表示。
DNA A, B, C, D, E の構造は図 1 に示した。

外来魚と湖の生態系

福島路生

ハクレンという中国原産の淡水魚が、利根川水系などに定着し、自然繁殖している。産卵の時期に体長1mぐらいのこの魚が豪快にジャンプをしている光景がテレビで放映されたことがあるのでご存じの方も多いただろう。ハクレンは魚体に似合わず、水の中に生息する1mmにも満たないプランクトンを鰓で濾しとって食べている。この魚、湖にひとたび放流されると意外な能力を発揮して、湖の環境をがらりと一変させてしまいかねない、ということがわかってきた。

私たちの研究チームでは1996年から霞ヶ浦に隔離水界（一種のいけす）を6基設置して、その中にハクレンの幼魚を放流し、それぞれの水界で夏の間に出現するプランクトンの種類と量を調べてきた。下のグラフは、様々な植物プランクトンの各水界における出現頻度（密度）のリストに、対応分析という多変量解析を応用して一目で把握できるように工夫したものである。この中で1から6までの番号で記されているのが6基の水界である。水界1には魚を入れず、水界2から6までに密度を段階的に増やし

ながらハクレンを放流した。これらの6水界に囲まれるように散在する○と×の点は、それぞれ種類の異なる植物プランクトンと形状の異なるピコシアノバクテリア（2μm以下の藍藻類）である。そして前者はさらに藍藻（青）、珪藻（赤）、緑藻（緑）、黄色ベン毛藻（水色）、クリプト藻（黒）などタイプ別に、後者も単細胞（黒）と群体（赤）とサイズ別に色分けして分類した。水界と各種プランクトンの第1固有ベクトル値は、両者の相関が最大になる値の組み合わせである。一方、第2固有ベクトルは、第1固有ベクトルに直交するという条件の下で両者の相関係数を最大にする。さらに、プランクトンのベクトル値は、水界のベクトル値の各水界に出現したプランクトン密度で重み付けした平均値であって、一種の重心と考えていただきたい。つまり、プランクトンの点が水界の近くにプロットされていればいるほど、そのプランクトンはその水界で数多く出現したことになる。

グラフの右端に位置しているのは、ハクレンが全くいない水界1である。この水界に重複してプロッ

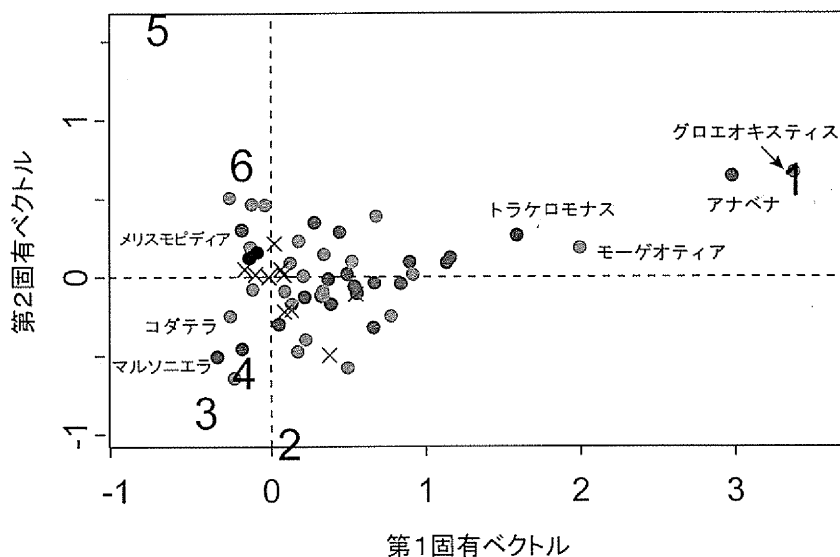


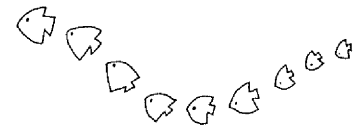
図 6基の隔離水界に出現した植物プランクトンの群集構造（軸の単位は無次元）

トされた緑藻は、ここだけに出現したことが分かる。そしてそのすぐ左にプロットされたアナベナは、同じく水界1で真夏の一時期、アオコを大発生させた。水界1に近いプランクトンは、どれもが大きな細胞や群体をつくるものであった。今度は横軸に沿ってグラフの左側に目を移していくと、群体のピコシアノバクテリア、そして単細胞のピコシアノバクテリアといった具合に微小なプランクトンが増えてくる。ハクレンを放流した5つの水界は、水界1と反対側、グラフの左側に押し寄せられてプロットされている。つまり、これらの水界では出現した植物プランクトンが小型のものばかりで、水界1のプランクトン相とは共通点が極めて少なかったことを物語っている。どうやら第1固有ベクトルは、ハクレンによる捕食圧の違いという6水界の環境傾度が、プランクトンの体サイズ変化という形で表現されてい

るようだ。

湖に放流されたハクレンは、その並外れた鰓の濾過効率によって、人間の目には普通見えない植物プランクトンの群集構造を大きく変える。湖の一次生産を支えている植物プランクトンの種組成が変わることは、食物連鎖の網の目を辿って、いずれはその湖に生息するその他の魚やその魚に頼って暮らしている人間の生活を変えることにつながるのである。

(ふくしま みちお, 地域環境研究グループ
開発途上国生態系管理研究チーム)



平成10年度地方公共団体公害研究機関と国立環境研究所との 共同研究課題について

清 水 明

地方公共団体公害研究機関（地公研）と国立環境研究所（国環研）が緊密な協力のもとに環境研究を進展させて行くことを目指し、平成元年から地公研との共同研究が開始された。表2に平成10年度に予定している共同研究課題の一覧表を示す。内訳としては、18機関35課題（新規が8課題）が寄せられている。表1に現在までの参加機関数及び課題数の推移を示す。これによると、平成5年度付近をピークに下降してきており、すでに制度が発足して10年近

くになることから、途中で募集要項の改正等はなされているものの、もう一度制度全般を考えてみるべき時期にさしかかったことを示唆しているのかも知れない。しかしながら、このような国内全域を網羅する研究機関との研究協力を行える制度が持つ潜在的な可能性は、地公研・国環研双方にとって、今後の環境研究を進展させて行く上で益々重要になってくるものと考ええる。

(しみず あきら, 研究企画官)

表1 地方公共団体公害研究機関と国立環境研究所との共同研究課題数の推移

年 度	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10
研究機関数	25	21	25	28	31	24	26	26	24	18
課 題 数	46	49	55	59	57	40	42	41	40	35

表2 平成10年度地方公共団体公害研究機関と国立環境研究所との共同研究課題一覧

(平成10年2月12日現在)

地公研機関名	課 題 名	国環研担当者
北海道環境科学研究センター	河川における農薬流出量の定量評価の研究 湖沼のN,P,Si含量およびその元素比と植物プランクトン組成に関する研究 リモートセンシングによる湿原環境モニタリング手法の研究	井上隆信 高村典子 田村正行
宮城県保健環境センター 福島県衛生公害研究所 新潟県保健環境科学研究所	環境汚染物質であるダイオキシン類の分析法に関する研究 酸性降下物中に含まれるリン酸の量とその季節変化 新潟県六日町地域の地盤の圧縮特性と消雪用地下水の揚水による地盤沈下 環境中におけるダイオキシン類の分布に関する調査研究	森田昌敏・伊藤裕康 佐竹研一 陶野郁雄 伊藤裕康
東京都環境科学研究所	河川中における農薬類の存在と生態系への影響評価 廃棄物から発生する揮発性化合物類の同定と定量 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水質浄化リサイクル・修復エコシステム の開発（水生生物との共存を図る人工海浜等の造成材質についての基礎的な研究）	畠山成久・菅谷芳雄 安原昭夫 稲森悠平
神奈川県環境科学センター 福井県環境科学センター	環境中での農薬の分解消失に関する研究 有用生物と資源を活用した汚濁水域の水質浄化・リサイクル・修復エコシステム の開発	井上隆信 稲森悠平
長野県衛生公害研究所	車軸藻の絶滅・絶滅危惧種の保護と自然界への復元に関する研究 －車軸藻類を中心とした湖沼水草帯の復元手法と水質浄化機能の検討－	渡辺 信
名古屋市環境科学研究所 大阪府公害監視センター	河川における農薬流出量の定量評価の研究 バックグラウンド地域における酸性・酸化性物質の動態の解析に関する研究 山岳地域におけるハロゲン化メチルの測定に関する研究 水域におけるトリハロメタン等生成前駆物質の挙動に関する研究 廃棄物埋立処分に起因する有害物質による環境影響評価に関する研究	井上隆信 村野健太郎・畠山史郎 横内陽子 今井章雄 白石寛明
兵庫県立公害研究所	微生物を利用した土壌汚染物質の浄化処理 騒音苦情と土地利用の相関などに関する解析 有害化学物質による環境負荷の定量化とその影響の評価手法の検討	矢木修身 大井 絃 森口祐一
鳥取県衛生研究所 岡山県環境保健センター	環境有害化学物質としての界面活性剤の河川環境への影響 山林域における水質形成と汚濁負荷流出過程に関する研究 藻類の異常発生機構に関する研究 難分解性化合物分解菌の検索および特性に関する研究 有用生物資源を活用した汚濁水域の水質浄化・リサイクル・修復エコシステム の開発	井上隆信 井上隆信 矢木修身 内山裕夫 稲森悠平
広島県保健環境センター 福岡県保健環境研究所	汚濁水域の地域有用資源を活用した水質浄化・リサイクル・修復システムの開発 河川における農薬流出量の定量評価に関する研究 酸性汚染物質による環境汚染に関する研究 福岡県における酸性物質および酸化性物質の挙動 リモートセンシング情報の特徴抽出による環境モニタリング	稲森悠平 井上隆信 佐竹研一 村野健太郎・畠山史郎 田村正行
長崎県衛生公害研究所 鹿児島県環境センター	長崎県における酸性物質及び酸化性物質等の挙動に関する研究 湖沼のN,P,Si含量及びその元素比と植物プランクトン組成との関係に関する研究 九州南部（奄美大島・鹿児島等）地域における酸性、酸化性物質等の動態の解析 に関する研究	村野健太郎・畠山史郎 高村典子 村野健太郎・畠山史郎 佐竹研一
沖縄県衛生環境研究所	辺戸岬地上観測施設における環境酸性化物質の物質収支に関する研究	村野健太郎・畠山史郎

所内研究発表会報告

野原 精一

年末恒例の所内研究発表会が所内改装工事のため遅れ、新年の1月14日に大山ホールで開催された。今回の発表会では所内の新人、科学技術特別研究員、STAフェローなどを中心にした18件の口頭およびポスター形式の発表があった。

今年はお年玉の景品が用意されたためか、口頭発表当初から多くの聴衆を集めた。ポスター部門では、年々写真やカラフルなポスターが多くなり1m²の台が所狭しといった感であった。その所内発表会後に森田昌敏統括研究官と渡辺信部長によるサロンドニース「改組から7年、改組を振り返り、将来を考え

る」が大山ホールで催された。サロンドニースの後、組織再編に対する様々な感想を胸にした聴衆が移動して、懇親会場は大盛況であった。発表会の質疑の続きや新年会として懇談が続いた。ポスター部門では、所長、副所長から「これからもがんばりま賞」が生物圏環境部の矢部徹さん（海岸に生育する海草の個体群動態）と大気圏環境部科学技術庁特別研究員の森泉純さん（地球温暖化ガス・メタンの起源に関する研究）に授与された。口頭発表部門では地域環境研究グループの五箇公一さん（ナミハダニを利用した保全遺伝学）に、セミナー委員長賞が授与された。所内発表会や懇親会を利用して若い所員の研究の進展や交流が行われ、異なる分野間での交流が活発になり、真の総合研究所への発展にささやかでも役立てば幸いである。

（のはら せいいち、生物圏環境部生態機構研究室長
セミナー委員会所内研究発表会小委員会）

平成9年度所内研究発表会プログラム

（平成10年1月14日（水） 於：国立環境研究所大山記念ホール）

口頭発表

東アジア域を対象とした地域機構モデルの開発	江守正多
A brief introduction to the studies on conformation, formation and reactivities of dioxin: Ab initio MO and DFT	S. Arulmozhiraja ¹
農業害虫ナミハダニをモデルとした保全遺伝学における個体群構造の重要性	五箇公一

ポスター発表

メチル水銀に対する感受性に影響を与える因子の検討	足立達美
ほ乳類の体内時計機構におけるGABA (γ -アミノ酪酸)の役割	梅津豊司
簡略化ライフサイクルアセスメント	森 保文
ランドサットTMデータと新しい推定モデルを用いた湿原アルベトの解析	趙 文経 ²
釧路湿原における氾濫現象解析—流域を対象とした水文モデルの適用—	林 誠二
海洋生態系における溶存有機物の行方	越川 海
—微生物食物網から高次栄養段階への炭素伝達の重要性—	
潮間帯における海産植物の生き残り作戦—海草（うみくさ）スガモ藻場での事例—	矢部 徹
緑色毛状根における色素体の超微細構造と光合成機能	戸田弓雄 ³
ナホトカ号重油汚染について	柴田康行
底質および土壌中のダイオキシン類の分析と起源の推定	桜井健郎
フーリエ変換赤外分光器（FTIR）による、大気微量成分の観測	中島英彰
新しいインバージョン法によるミリ波分光計データ解析法の開発	長浜智生 ³
放射性炭素（ ¹⁴ C）解析による化石起源メタン発生源の大気への寄与の評価	森泉 純 ³
都市ヒートアイランドの計測制御システム—戦略的基礎研究の進捗状況について—	一ノ瀬俊明
国立環境研究所ネットワークに関する紹介	板橋正文

（1：STAフェロー， 2：重点研究支援協力員， 3：科学技術特別研究員）

お知らせ

国立環境研究所ホームページ

国立環境研究所の案内情報、研究情報等の提供をインターネットにより行っています。WWWブラウザで見ることができます。

URL (<http://www.nies.go.jp/index-j.html>)

なお、この国立環境研究所ニュースについても、平成2年度発行分より、掲載しています。

URL (<http://www.nies.go.jp/japanese/pub-j/niesnews/contents.html>)

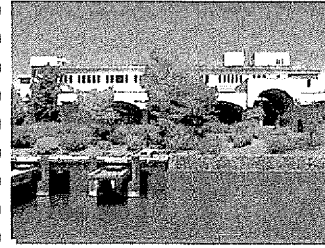
連絡先・環境情報センター情報管理室

☎ 0298 (50) 2341 e-mail www@nies.go.jp



[English Page]

- 最新情報
- 研究所の概要
- 研究所の出版物
- 研究内容の紹介
- 環境情報センター
- 地球環境研究所
- UNEP/GRID-つくば
- ILAS-RISプロジェクト
- 環境関連WWWサーバ



最新情報 [研究所の概要] [研究所の出版物]
 [研究内容の紹介] [環境情報センター] [地球環境研究所]
 [UNEP/GRID-つくば] [ILAS-RISプロジェクト]
 [ILAS-RISプロジェクト:人工衛星によるオゾン層観測]
 [環境関連WWWサーバ]

Copyright(C) National Institute for Environmental Studies. All Rights Reserved.
 本サーバ上の資料等の著作権は、特に断りのない限り国立環境研究所若しくはそれぞれの資料の著者又は編者等が保有します。また、本サーバ上の文書に記載されている事項は、予告なしに変更又は中止されることがありますので、あらかじめご了承ください。
www.nies.go.jp

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16-2

人事異動

(平成10年1月1日付)

森田 恒幸	配置換	社会環境システム部環境経済研究室長 (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)
〃	併任	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
後藤 則行	併任解除	社会環境システム部環境経済研究室長(東京大学助教授)
石塚 文彦	転出	環境庁自然保護局施設整備課施設専門官(総務部会計課課長補佐)
野口 正一	昇任	総務部会計課課長補佐(環境庁長官官房会計課予算係長)
大見 幸司	転出	環境庁大気保全局企画課庶務文書係(総務部総務課人事係)
宮田 哲治	転任	総務部総務課人事係(環境庁長官官房秘書課庶務係)



編集後記

年明けの関東地方では例年になく雪の日が多く、交通の麻痺、事故を心配する日々が続きました。昨今の天気予報ではこの大雪が本号でも紹介のあるエルニーニョの影響であろうとコメントされていました。早期のエルニーニョの原因解明が期待されます。本号の巻頭言には当研究所の第5代所長を務められた不破先生からの寄稿を賜りました。環境研究の草分けの役割を果たされてきた先生の研究の在り方に関するご意見について、読者の皆様は

どのようにお感じになられたでしょうか。現在、行政改革の動向を踏まえて当研究所でも今後の研究の在り方について活発な議論がされ始めています。研究の現場においては様々な切り口、アプローチがありますが、共通する研究目標の一つが環境問題の理解や環境保全への貢献であることは間違いありません。来世紀においても当研究所がそうした役割を担うことができる存在でありたいと思います。(H. K.)

編集 国立環境研究所 ニュース編集小委員会
 発行 環境庁 国立環境研究所

〒305-0053 茨城県つくば市小野川16番2
 連絡先:環境情報センター研究情報室
 ☎ 0298 (50) 2343 e-mail www@nies.go.jp