



国立環境研究所

ニユース

Vol. 18 No. 1

平成11年(1999) 4月

「環境ホルモン」問題とその影響評価

大井 玄



(おおい げん)

近年、環境問題に対する我々の理解は急速に変化している。局所的な環境問題が地球規模に拡大するとともに、環境汚染・破壊の加害者対被害者の図式が錯綜化し(加害者は同時に被害者でありその逆も真)、責任の所在が希釈拡散してきたことがよく言われる。それに加えて、後代へそこそこ安全な環境を残せるのかどうかと言う「異世代間の環境倫理」の問題が、我々の前にはっきりとした姿を現している。

こうした中、環境汚染が内分泌機能を攪乱させる作用を通じて、広く地球上の生物の生殖と生存への脅威となっている事態(「環境ホルモン」問題)は、こうした課題の深刻さを示唆している。

先日行われた第二回「環境ホルモン」学会講演会では、内分泌攪乱による影響が懸念される人の精子の性状について、未だに恣意的側面の記述が多く、発表者の報告を比較することやどの報告結果に一番の信頼を置くべきか、判断に迷うことがしばしばであった。

一見して、精液の量や精子の数、運動、形を測るのは、さして難しい作業ではなさそうに素人には思えよう。原理的には一定の条件に精液を整え、位相差顕微鏡の下に、ある区画内での精子数、運動能などを観察することになる。現在では、ビデオ録画によって繰り返し観察し直すことも可能である。しかしながら、泌尿器科・不妊学の専門家によれば、話はそれほど単純ではなく、調査対象となる人々の選び方以外に、調査結果を大きく左右する様々な技術的要因があると言う。

第一に採取条件の問題である。通常、精液は数日禁欲した後に採取されるが、これがうまく守られない。中年過ぎの男性は精子数を増やそうとして大幅に禁欲期間を伸ばしたりする。また、完備された施設があれば、静かなムードのある個室でAV鑑賞などしながら、精液採取ができるだろうが、大部分の大学病院ではそんな設備があるはずもない。共同便所でそくさとした採取を余儀なくされるのが現実であり、こうした採取条件の違いによって、例えば精子数が大きく変化する。さらに、採取技法も影響する。ビタミンB12の投与が精子数を増加させることが実験動物で確認されているが、人体における実験では、対照群と比較してビタミン投与による差が観察されなかった。ところが、採取回数が増えるにつれて精子数の上昇が見られ、採取技法の習熟の効果があつた。

さらに観察方法に問題がある。精液採取後の保存(液化、希釈)、計算板の洗浄、顕微鏡用のカバーガラスの密着などの多数の条件が誤差要因となる。また観察者の偏りも問題となる。精子の数は幾万ありとて、頭を左右斜めに振っている元気のない精子は卵細胞壁を貫通することはできない。直進する精子が必要であるが、直進か曲進かの印象は観察者によって異なるものである。

以上のような数々の技術的問題が、精液評価に関する知見を比較し、統一した見解に達することを難しくしているとすれば、誰の目にも対応方向は明らかだろう。言うまでもなく、採取や観察方法における国内的(そして国際的)標準化と精度管理が必要である。「環境ホルモン」問題への対応が成功するか否かは、関係者がいかに迅速にこうした要請に応えるかにかかってこよう。

研究者が意欲的に研究を行い、その成果を発表する学会や講演会の愉しみの一つは、びっくりする様な情報や言説が得られることだろう。ただし「びっくり」の内容は、必ずしも愉快であるとは限らない。真摯な態度でこうした現実に対処していくことが大切であろう。

執筆プロフィール：東京大学名誉教授 国立環境研究所所長

環境産業と環境技術者

広島大学工学部教授 福島 武彦

世の中、どちらを向いても不景気のご時世である。1997年度に引き続き、1999年度も就職担当を引き受けざるを得なくなった立場のものとしては、心が晴れない今日この頃となっている。

さて、私の所属している広島大学工学部土木工学科（正式には第4類土木グループ；大学院は工学研究科環境工学専攻）は、各学年で学部生が60名、修士課程の学生が30名、博士課程の学生が若干名といった、こじんまりとした集団である。卒業生の1/3は公務員（国は少なく、県上級職が多い）、1/3はゼネコンと鉄工・橋梁メーカー、1/3は建設・環境コンサルタントへ進む。開発事業が減れば、ゼネコン、建設・環境コンサルタントの仕事がなくなり、そうして税収不足から公務員のポストも少なくなる。そんなわけで学生の、ひいては就職担当の大いなる苦戦が予想されている。

ところで、土木の学生にも環境指向の学生の割合が確実に増加している。高校生までの、あるいは教養的教育（現在、広島大学では総合科学部が中心となり行っているが、他の学部も一部を担当）のおかげか、環境問題に関する知識も豊富であるし、将来の進路に“環境産業”への希望者も多くなっている。しかし、土木の市場では、“開発があってこそその環境保全”であり、不景気な昨今、“開発がなくなれば環境の仕事がなくなる”のが現状である。そうした学生の進路を意識してか、我々の学科で行っている環境がらみの講義は、高校までの環境教育を若干詳しくしたもの、上下水道、ごみ施設等の設計、管理を目的としたものとなっている。つまり、後述する“新たな環境産業”の技術者を育てる体制にはなっていない。

世の中では、環境が依然もてはやされている。緊縮財政の中でも、環境関連の研究費は減っていない。また、市民団体による環境保全のボランティア活動も盛んである。

しかし、“職業人としての環境技術者や管理者のいる環境産業”は育てているのだろうか。そうした“環境技術者”は、どのような教育を受け、どのよ

うな知識を有し、どのような考え方をし、どのような仕事をするのだろうか。これに対して、“環境への熱い思いをもった技術者”を育てるのであれば、環境教育だけで必要、十分なのではないか。

山田厚史は朝日新聞の主張・解説の欄で、経済の再生、地球環境の改善のために、“環境産業”を社会が育てることを提案している（1999年1月6日「環境産業」育てよう）。そこでは、新たな“環境産業”が目指すものとして、ゴミの中から資源を再抽出する技術、バイオプラスチックなど環境への負荷が少ない素材や石油に代わる新エネルギーの開発、エンジン、モーターなどの新動力装置、汚染を出さない焼却炉、土壌や河川から有害物質を除く技術、廃棄物を出さず資源を循環利用するゼロエミッション工場などを、例として挙げている。こうした産業には、“職業人としての環境技術者”と“環境への熱い思いをもった技術者”のどちらが必要なのであろうか。

たまたま、環境工学専攻という名前の所に籍をおいて、教育を行っているためか、“環境教育” “環境技術者養成の専門教育”、“職業人としての環境技術者” “環境への熱い思いをもった技術者”、“環境産業” “非環境産業”、といったものの考え方で悩んでいる。国際的に通用する技術者教育制度、つまり技術者教育のアクレディテーションの問題とともに、しばらくの間、考え続けなくてはならない。

国立環境研究所の外に出たものとしては、研究ではもちろん、日本一、世界一を目指して頑張りたい。また、日本や世界の環境が悪くならないよう、踏ん張りたい。と同時に、真の“環境産業”の方向を示すとともに、その足がかりをつくって欲しいと考えている。

（ふくしま たけひこ）

執筆者プロフィール：

3年前まで国立環境研究所地域環境研究グループ湖沼保全研究チーム。霞ヶ浦の研究を19年間も行き、その間浄化されなかったことを妻に責められると同時に、心の内では恥じている。1998年度は土木教室主任のため、大いに気が滅入っていた。1999年度は就職担当のため、少し滅入っている。

研究プロジェクトの紹介(平成10年度開始重点共同研究)

干潟・湿地生態系の機能を探求する - 干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究 -

野原 精 一

自然が豊かな縄文時代、人間は水辺(みずべ・すいへん)に住み、川や海の幸を利用して生きてきた。水辺は陸と水との緩やかに移り変わる移行帯であり、生物の生産性がことのほか高い。そのため、貝塚などの遺跡は昔の水辺に見られる事が多い。やがて、農耕を發明した人間は自然と対話しながら、湿地を人力によって水田に変え、干潟を少しずつ埋め立てて農地をゆっくり拡大していった。時が経って現代、一瞬にして干潟・湿地を陸に変える強大な力を得た人間は、多くの水辺を評価なく無造作に埋め立てて水際(みずぎわ、陸と水との際だつ境)にしてしまった。そして、どこにでもあった干潟はいま絶滅に瀕している最も貴重な生態系の一つになってしまった。ここ半世紀の間に、開発による環境影響予測や干潟・湿地の価値評価を十分に作る間もなく急激に埋め立てが進んだ。そのため、これまで人間にどれくらい不利益を与えたのか推定もできない。

また、干潟・湿地生態系は鳥類の生息地、越冬地あるいは中継地として国際的に重要な生態系であるとともに、独特の生物相を有し、生物多様性に富む生態系でもある。特に干潟は潮の干満により陸と海との環境が交互に入れ替わり、底生生物による底質の攪乱作用(写真1)が大きく、自然浄化機能を有するユニークな生態系である。そのため、1993年に釧路で開催されたラムサール条約国際会議では野鳥の生息の場となる湖、湿地帯や干潟、浅場等湿地生態系の「賢明な利用・活用」を図ることが提唱されている。

このように、湿地生態系の保全及び持続的利用のために、湿地生態系をどのように維持管理していくことができるか具体的な対応が急務である。そのための科学技術研究が必要とされており、欧米では湿地生態系の実態調査研究での知見に基づく評価にしたがって、湿地生態系のミティゲーション(人間活動による自然環境への負の影響

を緩和または補償する行為で、回避、最小化及び代償の種類がある)のためのプロジェクトが実施されている。しかしながら、我が国を含めたアジア、極東地域では湿地生態系の賢明な利用・活用方策を確立するための科学的知見が乏しいままに、農地化(写真2)、ダム、水門建設等開発行為が進められており、この件に対する対応は完全に立ち遅れている。

以上の状況に鑑み、我が国を含むアジア、極東地域における湿地生態系の保全及び持続的利用のために必要とされる科学的知見を得て、少なくとも回避あるいは環境緩和策を設計することは緊急の課題である。また、研究を円滑に推進するためには、湿地生態系のミティゲーションについて実績と経験のある米国や、我が国の干潟・湿地を越冬地として利用する鳥類の繁殖地となっているロシア、中国との共同研究も必須である。

そこで、国立環境研究所では平成10年度より重点国際共同研究として「干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究」を開始した。研究の概要は次のようである。

干潟・湿地生態系の中から高層湿原・干潟・河川

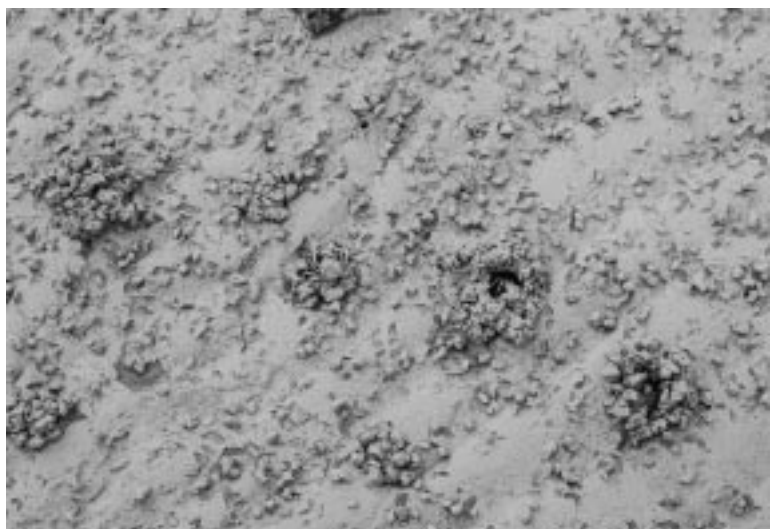


写真1 沖縄県西表島の生きている干潟の表面(1999年2月上旬) 無数のカニの穴と生物による生活痕が見られる。

の3タイプの生態系を選択して調査研究フィールドとし下記の2課題の研究を実施し、日本各地の主な干潟・湿地生態系の機能を明らかにする。また、渡り鳥類の繁殖地・越冬地の関係にある中国の湿地・有明海等や、ロシアの干潟・湿地・釧路湿原等、各湿地において干潟等湿地生態系管理の基準となる計画を作成する。

(1) 干潟等湿地生態系の特性と生物種の存続機構に関する研究

干潟等湿地生態系の基本的な環境特性と生物種の存続機構を解明し、各種生物の存続に不可欠な生物的、物理的パラメータを明らかにするとともに、各種生物の最大環境収容力(ある空間に特定の生物が一定期間安定的に生息できる最大の個体数)を算定する。以下のサブサブテーマの観点から研究を進める。

1) 干潟等湿地生態系の特性

GIS (Geographic Information System) 解析により干潟等湿地帯の地史的特性、地質構造及び土地利用をまた、リモートセンシングにより湿地生態系の植生地理学的情報及び水環境情報を把握する。さらに湿地生態系の水文、水質変動特性を野外調査によって把握する。

2) 干潟等湿地生態系における生物種の存続機構

生物の種組成、種個体群の遺伝的多様性、バイオマス及び分布特性、湿地生態系生物群集の食物連鎖網を把握し、各生物の最大環境収容力を算定する。



写真2 有明海の干上げられた諫早干潟(1999年1月下旬)排水溝にはまだ多くのアリアケガニが生息しているが、干拓が完成すると最大の繁殖地を失い、種の絶滅危惧リストに名前を連ねると予想されている。

(2) 湿地生態系の変動予測と管理計画の構築に関する研究

上記のサブテーマ(1)の基礎研究で得られたパラメータをもとに評価モデル(環境変化を定量的に把握しモニタリングできる評価手法)を開発して、変動の評価あるいは変動の予測を行い、湿地生態系の新しい機能評価手法を提言する。

具体的には、まず水文地形学的な特徴から湿地の分類を行う。そして各分類クラスの生態系が基本的に持つ機能(洪水の防止、栄養塩の保持、野生生物の生息場所など)を特定する。さらに、各分類クラスごとに参照湿地(手つかずの良い状態にある参照基準地)から各機能ごとの最大値を求める。実際のアセスメントには開発予定の湿地と参照湿地の生態系の持つ各機能に基づいた比較を行い、機能の程度を数量化する。開発によって推定された湿地の機能がどれくらい減少するかを参照湿地との機能の比較から予測し、事業の影響を評価する。

以上の成果を踏まえて、自然保護や水質保全の立場から湿地生態系管理の基準となる計画を提言する。

1999年6月から施行される新しい環境影響評価法には生態系影響評価の項目が加わり、数量的に影響を評価することが必要になってきた。それには生態系の機能の評価から環境アセスメントを実施することが適切と思われる。干潟・湿地の機能を把握する本研究の成果が新しい環境アセスメントのツールとして役立つと信じている。自然の価値には

まだまだ多くの未知のものがああり、特に生物多様性の喪失は人類にとってどのような不利益を与えているのか研究しなくてはならないと考えられる。自然と対話し、貴重な生物のためばかりでなく、人間にとっても重要な未知の湿地の価値・機能を科学的にさがすことが今後ますます重要になっていくと思われる。

(のほら せいいち、
生物圏環境部生態機構研究室長)

国立環境研究所公開シンポジウム・施設一般公開

国立環境研究所では、6月の環境月間にあわせて研究発表会を行っています。本年は、下記のとおり公開シンポジウム及び施設一般公開を開催します。

国立環境研究所公開シンポジウム

1. 開催日：平成11年6月8日(火) 10:30~17:30
2. 開催場所：イイノホール(東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル7F)
3. テーマ：21世紀における環境研究の展望
4. 概要：公開シンポジウム
ポスターセッション
特別講演
「21世紀の文化 - 環境倫理の視点から」加藤尚武(京都大学教授)

参加ご希望の方は住所、氏名、年齢、職業、電話番号を明記の上、下記あてハガキ、FAXまたはE-mailにてお申し込み下さい。参加費は無料。
社団法人 国際環境研究協会 〒105-0011 東京都港区芝公園3-1-13
FAX: 03-3432-1744 E-mail: sympo@airies.or.jp お問い合わせ TEL: 03-3432-1844
申込多数の場合、会場定員に達した時点で申込を締め切らせていただきますので、あらかじめご了承下さい。

国立環境研究所施設一般公開

1. 開催日：平成11年6月12日(土)
2. 開催場所：国立環境研究所(つくば市小野川16-2)
常磐線ひたち野うしく駅よりバス15分
3. 概要：所内研究施設の見学

施設一般公開のお問い合わせ先

国立環境研究所総務部総務課業務係(電話: 0298-50-2318)

環境問題豆知識

ラムサール条約

広木幹也

日本では200種以上の水鳥がみられますが、その70%以上は高層湿原や湖沼、あるいは干潟などの湿地に季節的に飛来して繁殖したり、冬を越したり、あるいは渡りの途中で餌をとり休憩していく渡り鳥です。これらの渡り鳥を保護するためには、繁殖地、越冬地さらには渡りの途中で餌をとり休憩する湿地も含めて保全する必要があります。そのため、これらの国境を越えて渡りをする鳥を保護するためには、一つの国の努力のみでは不十分で、国際的に取り決めに基づいて、それぞれの国が重要な湿地を保護することが必要となります。そこで、世界各地で危機に瀕している湿地と水鳥など湿地特有の動植物の保全を図るために、1971年にイランのラムサールで「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約(ラムサール条約)」が締結されました。条約では、締約国は国内に一つ以上の重要湿地を指定し、条約事務局に登録して保全し、適正に利用するための計画を作成し、実施することを定めています。

日本は1980年に25番目の加盟国として条約を批准し、これまでに、釧路湿原、クッチャロ湖、ウトナイ湖、霧多布(キリタツ)湿原、厚岸(アケシ)湖・別寒辺牛(ベカンベウシ)湿原(北海道)、伊豆沼・内沼(宮城県)、谷津干潟(千葉県)、佐潟(サカタ、新潟県)、片野鴨池(石川県)、琵琶湖(滋賀県)の10カ所の湿地を登録しています。

また、ラムサール条約締約国会議が3年に一度開催され、1993年には第5回の締約国会議が釧路市で開かれ、締約国政府代表のみならず多くのNGOもオブザーバーとして参加して、活発な議論が行われました。本年5月10日から18日にはコスタリカで第7回の締約国会議が開催され、加盟各国の湿地保全への取組状況や問題点について、報告および議論がなされることになっています。

(ひろき みきや,
生物圏環境部環境微生物研究室)

第14回全国環境・公害研究所 交流シンポジウム

笹岡達男

平成11年2月17～18日に、「湖沼生態系のモニタリングと管理対策について」というテーマで、第14回全国環境・公害研究所交流シンポジウムが開催された。この交流シンポジウムは、「環境に関する研究発表、意見交換を通じて地方公害研究所と国立環境研究所の研究者間の交流を図り、共同研究等の新たな展開に役立てるとともに、環境研究の一層の推進を図ることを目的とする」（全国環境・公害研究所交流シンポジウム実施要領）という趣旨で、昭和61年1月に初めて行われ、以来毎年第4四半期に開催されている。

今回も例年通り、当研究所大山記念ホールにおいて、国立環境研究所セミナー委員会の主催により開催された。

環境問題の複雑化・多様化が進む中で、国環研、地公研とも、それぞれ研究課題の多様化が著しく、本シンポジウムのテーマ設定に際し、事務局としては毎年頭を悩ませているのが実状である。すなわち、広いテーマ設定をすれば参加者は多く集まるがシンポジウムとしては散漫になる傾向があり、逆にテーマを絞り込めば中身は濃い参加者が限定されがち、というジレンマである。

今年もこの点では大いに悩んだ。事前に地公研サイドをお願いしたアンケートでも、テーマ設定については、大きく票が分かれ決定打がなかった。選択肢はいくつもあったが、その中から「湖沼」に焦点を絞り、WHOのガイドラインが発表されたアオコの毒性の問題と、水質保

全から流域管理、生態系管理への展開という2つの側面に着目したテーマ設定を行うこととした。つまり今年はある意味で「絞り込み路線」に割り切って標記のテーマ設定にたどり着いたと考えている。

前置きが長くなったが、シンポジウムは、2日間合わせて14件（地公研12、国環研2）の研究発表と、特別講演2題という構成で行われた。

わが国の湖沼の分布は、数の上では中部以東に偏在しているが、研究発表は、北海道から九州まで、幅広く各地の実情を報告していただくことができた。また、発表課題の多くが、湖沼研究の最近の展開を踏まえて、様々な分野の研究者が学際的に共同研究として取り組まれているのが特徴的だった。

特別講演では、国立環境研究所化学環境部化学毒性研究室の彼谷邦光室長から「藍藻毒マイクロシスチンの化学と分析」、国立環境研究所生物圏環境部の渡辺信部長から「わが国の湖沼に発生するアオコ、*Microcystis*は何種類なのか？」と題して、それぞれ化学、生物学の立場からの最新の話が提供された。

シンポジウム終了後には、昨年に引き続き、国立環境研究所の施設見学会を行い、今回は所内施設に加えて、霞ヶ浦臨湖実験施設の見学コースを設定した。

参加者は地公研を含む自治体関係者が75名、環境庁から3名、国環研から31名の合計109名であった。

来年は15回目を迎える交流シンポジウムであるが、国環研と地公研の協力の更なる展開と活性化を目指して、開催方法について様々なアイデアを投入していきたいと考えており、諸兄諸姉からの積極的な提案をお待ちする次第である。

（ささおか たつお、前研究企画官、
現在 生物多様性センター長）

【プログラム】

平成11年2月17日（水）

・研究発表：湖沼の水質・生物モニタリングから生態系管理へ（1）

座長：高村典子 地域環境研究グループ生態系管理国際共同研究チーム総合研究官

十和田湖における生態系管理の取り組みについて

阿寒湖の長期環境変化と現状

渡島大沼における生態系構造の解明について

生物モニタリングによる児島湖の水質・底質評価

実験隔離水界を用いたプランクトン食性ハクレンの導入に

伴う湖沼生態系の変化

三上 一 （青森県環境保健センター）

五十嵐聖貴 （北海道環境科学研究センター）

石川 靖 （北海道環境科学研究センター）

村上和仁 （岡山県環境保健センター）

福島路生 （国立環境研究所）

研究発表：湖沼の水質・生物モニタリングから生態系管理へ（2）

座長：今井章雄 地域環境研究グループ湖沼保全研究チーム総合研究官

印旛沼・手賀沼の水草、植物プランクトンの変遷からみた

湖沼の水環境保全の課題について

小林節子 （千葉県水質保全研究所）

野尻湖における車軸藻・水草帯の調査・復元活動と環境教育
霞ヶ浦の水質保全に向けた流域管理
- 地域エコシステムの概念の導入 -
森林はシンクかソースか
- 琵琶湖流域における野外実験から富栄養化物質の挙動を見る -
湖沼をどのように保全し、管理するのか？

樋口澄男 (長野県衛生公害研究所)
根岸正美 (茨城県公害技術センター)
浜端悦治 (滋賀県琵琶湖研究所)
高村典子 (国立環境研究所)

平成11年2月18日(木)

研究発表：有毒アオコの発生モニタリングと対策について

座長：稲森悠平 地域環境研究グループ水環境改善国際共同研究チーム総合研究官

入鹿池の水の華・その発生原因と対策に関する考察
岡山県内湖沼におけるマイクロシスチンの挙動と水質特性
湖水中マイクロシスチンの微量分析
水環境中のマイクロシスチンとその分解物の挙動ならびにその毒性

大沼淳一 (愛知県環境調査センター)
吉岡敏行 (岡山県環境保健センター)
陰地義樹 (奈良県衛生研究所)
竹中重幸 (福岡県保健環境研究所)

・特別講演：

「藍藻毒マイクロシスチンの化学と分析」

彼谷邦光 国立環境研究所化学環境部化学毒性研究室長

「わが国の湖沼に発生するアオコ、*Microcystis*は何種類なのか？」

渡辺 信 国立環境研究所生物圏環境部長

・施設見学会 (所内各施設等)

「第18回地方公害研究所と国立環境研究所との 協力に関する検討会」報告

瀬山春彦

地方公害研究所と国立環境研究所との研究協力関係をより一層深め、発展させることを目的として、地方公害研究所と国立環境研究所との協力に関する検討会が平成11年2月18日に国立環境研究所において開催された。第18回を迎えた今回は、地公研側から全国公害研協議会(全公研)の藤島会長(長野県衛生公害研究所長)始め、副会長、常任理事、支部長計13名(内6名代理)、国環研側からは大井所長始め13名の幹部職員の出席があった。

検討会では、国環研所長、全公研会長、それに来賓として迎えた環境庁企画調整局環境研究技術課の加藤試験研究調整官からの挨拶があり、斉藤総務部長が司会を務め議事に入った。はじめに環境研修センターの概況説明が行われ、その後全公研からの議事(国立環境研究所への要望事項)について、討議、意見交換が行われた。最初に、藤島会長から、全公研の活動状況や抱えている問題などの概要説明があり、以下の各項目について議論された。

- (1) ダイオキシン類の分析測定などに関する技術援助について
- (2) 共同研究について
- (3) 情報提供等について
- (4) 研究の支援
- (5) 研修について

ダイオキシンや内分泌攪乱物質(環境ホルモン)など、現在様々な環境問題がクローズアップされ、その解決や安全で快適な生活環境の維持のため、環境研究はますますその重要性を増している。このような状況の中、地公研と国環研の両者がこの検討会を通じてお互いに意見や要望を率直に述べあい理解を深めることは、21世紀に向けて環境研究の発展のため大きな意義がある。

翌日の見学会では、研究本館棟と棟において地球環境研究センター、化学物質管理区域、タンデム加速器分析施設及び大型分析機器の見学が実施された。

(せやま はるひこ、前研究企画官)

環境産業は環境制約を乗り越えるか？

- リサイクルを例にして -

増井利彦

地球温暖化問題や廃棄物問題など、様々な環境問題が顕在化している。地球温暖化問題に対しては、一昨年に開催されたCOP3（気候変動枠組条約第3回締約国会議）では、2010年頃を目処にわが国の温室効果ガス排出量を1990年の排出量に対して6%削減させることが合意された。また、廃棄物の最終処分地の逼迫は周知の通りである。こうした環境に関する制約は経済活動にマイナスの影響を与えると一般には認識されている。しかしながら、こうした制約を乗り越えるために、新たな技術や活動が生み出され、経済活動へのマイナスの影響を緩和させる可能性があることを過去の公害対策は示してくれた。そこで、廃棄物問題を対象に、そうした環境制約を緩和させるような産業を環境産業と定義し、環境産業としてリサイクル活動を取りあげ、リサイクル活動が逼迫した廃棄物問題に対していかに重要であるかを明らかにする。

ここでは、日本を対象として、廃棄物の発生とその処理を取り込んだ経済モデルを用いて評価する。このモデルは1990年を基準に、対象とする期間全体の経済効用を最大化するという動的最適化モデルである。このモデルでは、将来についても予見可能で

あることを前提として、将来を含めた経済効用を最大にするように各変数（消費や投資などの経済活動の水準）を決定する。モデル構造は図1に示す通りである。従来の経済モデルでは経済活動に伴って発生する廃棄物（図1の下半分）を無視していたが、このモデルはそうした廃棄物の処理・リサイクルにまで分析対象を広げたところに特徴がある。産業部門は15部門に分割し、廃棄物は11種類に分けて評価している。産業部門のうち、素材系の製造部門を中心にリサイクル部門を設定している。ここではリサイクル活動を、「廃棄物を投入要素（原材料）として直接利用し、財（商品）を生産する活動」と定義する。その結果、現在では考慮されていない廃棄物処理段階における費用が、このモデルでは財の価格に上乗せされるようになる。その一方で、従来では費用のみがとらえられていたリサイクル活動が、廃棄物の削減とリサイクル製品の供給という便益も評価されるようになる。その結果、個々の廃棄物処理では取り扱うことのできない社会全体からみた効率的なリサイクル活動の形態を評価することができる。モデルの詳しい構造や前提条件の説明は割愛するが、ここでは、現在の廃棄物最終処分地の逼迫と

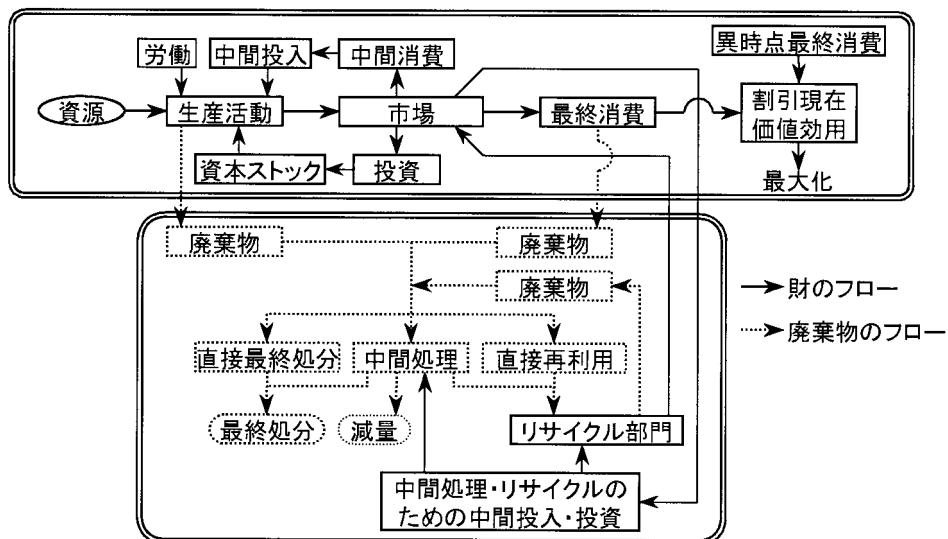


図1 モデル構造 - 経済活動と廃棄物処理のリンク -

1991年以降の最終処分量のトレンドを反映させて、廃棄物の最終処分量を毎年5%ずつ減少させる必要があると仮定する。リサイクル活動のもつ経済効果を分析するために、2つのシナリオを想定する。シナリオ1は非現実的ではあるが、リサイクル活動の便益を無視したシナリオで、リサイクル率(廃棄物発生量に対する再利用量の比率)を現状の水準に固定する。これに対して、シナリオ2は効率的にリサイクルを行う(効用が最大となるようにモデル内部でリサイクル率を決定する)シナリオである。結果を図2に示す。1996年における一般廃棄物と産業廃棄物を併せたリサイクル率は約34%であるが、シナリオ2では2020年には60%に達する。これは、厳しい将来の最終処分地制約を緩和させるために、廃棄物の再利用が促進されるためであり、リサイクル部門の活動がさかんになることを意味する。こうしたリサイクル部門における活動水準の増大は、リサイクル製品の供給量が増大することを導くと同時に、リサイクル活動への投資を誘発し、GDP(国内総生産)についてもリサイクルを現状水準に止めるシナリオ1と比較して大きくなる。逆にリサイクル率を現状の水準に固定したシナリオ1では、2010年以降の厳しい最終処分地の制約をクリアするためには、焼却等の減量化でも対処しきれず、廃棄物を大量に排出する産業を中心に活動水準を落とす以外に方法がなくなるために、経済活動を減少させるようになる。

以上の結果は、廃棄物の不法投棄が起こらない、

廃棄物の処理費用を財の価格に反映させるなど、現在の社会状況を必ずしも反映したものではない。また、以上の結果をすべての環境問題にあてはめることも妥当でないかもしれない。しかしながら、少なくともここでとりあげたようなリサイクル活動をはじめとする環境産業を育成し、廃棄物の処理費用を財の価格に反映させるように社会のしくみを変える(視野を広げる)ことは、環境保全と経済活動を両立させるうえで極めて重要な役割を果たすといえる。今後はより詳細な技術データベースを構築し、環境産業・技術革新の環境保全と経済活動への貢献について評価する予定である。

今回の報告では、経済企画庁総合計画局岩間浩氏、林健二氏、福田仁氏にデータ収集等の面で大変お世話になった。ここに謝意を表します。なお、本研究は、経済企画庁構造改革推進研究会リサイクルワーキンググループにおいて著者が行った定量化をもとに著したものである。

執筆者プロフィール:

昭和45年生まれ。大阪府出身。平成10年4月、地球環境研究グループ温暖化影響対策研究チームに採用。温室効果ガスの排出モデルの構築が研究の中心であるが、本レポートのように環境と経済をより広範に対象としたモデル化に興味をもつ。大阪を離れて1年が経つも阪神タイガースをこよなく愛する。

(ますい としひこ, 地球環境研究グループ
温暖化影響・対策研究チーム)

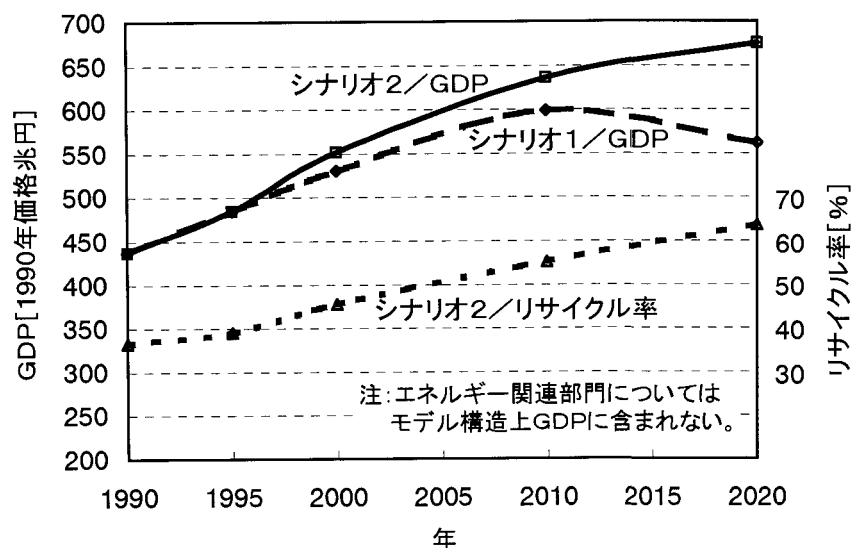


図2 GDPとリサイクル率の推移

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



新刊紹介

国立環境研究所研究報告 (R-141-'99)(平成11年2月発行)

「Advanced Remote Sensing Techniques for Monitoring Complex Ecosystems:Spectral Indices, Unmixing, and Classification of Wetlands」

湿原生態系を保全するためには，まず湿原の状態を正確に把握している必要がある。特に，湿原が過去に人為影響によってどのように変化してきたのか，現在いかなる状態にあるのか知ることが，適切な湿原管理計画を策定するための第一歩である。しかしながら，湿原での現地調査は非常に困難であり，湿原全体の状況を限られた調査地点のデータに基づいて判断しなくてはならないことが多い。そこで，湿原における広域的な変動の監視を実現するためには，航空機・人工衛星リモートセンシング画像の活用が不可欠となっている。本報告書では，リモートセンシング画像を用いた湿原環境監視に関する手法の確立を目的として，スペクトル情報を用いて湿原環境特性を定量的に把握する新たな手法と，それらの手法のさまざまな湿原環境特性把握への応用による有効性の検証についてまとめられている。

(社会環境システム部 山形与志樹)

国立環境研究所研究報告 (R-142-'99)(平成11年3月発行)

「瀬戸大橋についてのイメージや関心事の住民意識調査とその分析」

本報告書では，本州四国連絡橋の中の，児島-坂出ルート(本書ではこのルートのことを瀬戸大橋と呼んでいる)についての住民意識調査の結果について述べられている。本書は研究者向けというよりは，一般の人々にも気軽に読んでもらえるように配慮して執筆された。したがって，調査結果の概要を理解してもらえるように図や表を多く取り入れた。調査は平成8年に実施された。調査地域は橋の接岸地を有する岡山県倉敷市の児島地域内と香川県坂出市内である。報告書では，接岸地の近くの住民が開通から約8年半を経過した瀬戸大橋について，どういった意識や関心事を持っているのかが述べられている。この調査では，項目を選択することで回答する形の質問の他に，回答者が思ったことを自由に記述する形で回答する質問も設けている点が特徴である。自由記述回答の結果から，橋の便利さについての関心事が調査地域によって違っていることなど，興味深い結果が述べられている。

(社会環境システム部 須賀伸介)

国立環境研究所研究報告 (R - 143 - '99)(平成11年3月発行)

「大気質成分モニタリングデータ集 - 大気モニター棟測定結果(1996, 1997年) - 」

国立環境研究所大気モニター棟で行っている大気質成分モニタリングデータ集第3集である。紫外線(A領域)，降雨，気温，気圧，風向風速等気象成分とNOx, SO2, NMHC, SPM, O3等大気質成分に関する1996,1997年度の2年分データが収録されている。NOx, O3等いくつかの成分に関する1990年代の長期変動グラフも付録として収録してある。1970年代に建設が始まり現在周辺人口を含めて20万人弱に成長した，つくば研究学園都市内の大気質変化を表すデータとして第1, 2集と同様に，多くの研究者に利用されることを期待する。本データ集はほとんどがグラフで表記されているのだが，内外の研究者からの要望に応じ，データ集収録期間のうち要望部分の時間値データをフロッピーでも提供している。

(地域環境研究グループ 西川雅高)

人事異動

(平成11年3月30日付)

唐 艶鴻 採用 地球環境研究グループ森林減少・砂漠化研究チーム主任研究員(科学技術振興事業団)

(平成11年3月31日付)

西岡 秀三 辞職 慶應義塾大学教授(地球環境研究グループ統括研究官)
 中島 興基 辞職 千葉敬愛学園教授(地域環境研究グループ主任研究官)
 嵯峨井 勝 辞職 青森県立保健大学教授(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)
 竹下 俊二 派遣復帰 水圏環境部主任研究官(大韓民国環境部国立環境研究院)
 " 定年退職 (水圏環境部主任研究官)
 服部 浩之 辞職 秋田県立大学(水圏環境部土壌環境研究室主任研究員)
 古林 仁 辞職 株式会社日立製作所(大気圏環境部大気反応研究室研究員)
 古閑 信彦 辞職 東京国際学園高等部(大気圏環境部高層大気研究室研究員)

(平成11年4月1日付)

鷺田 伸明 配置換 地球環境研究グループ統括研究官(大気圏環境部長)
 " 併任 地球環境研究グループ衛星観測研究チーム総合研究官
 笹野 泰弘 昇任 大気圏環境部長(地球環境研究グループ衛星観測研究チーム総合研究官)
 牛場 雅己 配置換 主任研究企画官付研究企画官(環境庁自然保護局国立公園課保護管理専門官)
 伊藤 元雄 転任 主任研究企画官付研究企画官(厚生省関東信越地方医務局施設整備課企画係長)
 " 併任 総務部施設課
 山本 浩 配置換 総務部総務課長(環境庁長官官房総務課課長補佐)
 吉成 信行 配置換 総務部総務課総務係長(総務部会計課契約係長)
 小林 浩治 昇任 総務部総務課人事係長(環境庁水質保全局企画課予算決算係)
 山口 和子 配置換 総務部総務課人事係主任(総務部総務課総務係主任)
 田代 浩一 配置換 総務部総務課総務係(環境庁企画調整局地球環境部企画課庶務係)
 " 併任 地球環境研究センター
 稲葉 博士 配置換 総務部会計課長(環境庁自然保護局施設整備課課長補佐)
 小林 良一 配置換 総務部会計課契約係長(環境庁自然保護局企画調整課主査)
 辻 恵一 配置換 総務部会計課契約係(環境庁自然保護局国立公園課国有財産管理係)
 杉山 健 配置換 総務部会計課支出係(環境庁長官官房会計課共済係)
 池田 利男 転任 総務部施設課共通施設係長(国立療養所広島病院事務部会計課)
 山形与志樹 昇任 地球環境研究センター研究管理官(社会環境システム部情報解析研究室主任研究員)
 平野靖史郎 昇任 地域環境研究グループ主任研究官
 (地域環境研究グループ開発途上国健康影響研究チーム主任研究員)
 多田 満 配置換 地域環境研究グループ化学物質生態影響評価研究チーム主任研究員
 (生物圏環境部生態機構研究室主任研究員)
 橋本 俊次 採用 地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム主任研究員
 山本 貴士 配置換 地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム研究員(化学環境部計測管理研究室研究員)
 森口 祐一 配置換 社会環境システム部資源管理研究室長(地域環境研究グループ水改善手法研究チーム総合研究官)
 " 併任解除 社会環境システム部資源管理研究室長
 " 併任 地域環境研究グループ水改善手法研究チーム総合研究官
 堀口 敏宏 配置換 化学環境部計測管理研究室主任研究員
 (地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム主任研究員)
 大迫誠一郎 昇任 環境健康部病態機構研究室主任研究員(環境健康部病態機構研究室研究員)
 山根 一祐 配置換 環境健康部保健指標研究室主任研究員
 (国立水俣病総合研究センター基礎研究部生化学室主任研究員)
 竹中 明夫 昇任 生物圏環境部環境植物研究室長(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)
 笠井 文絵 配置換 生物圏環境部環境微生物研究室主任研究員
 (地域環境研究グループ化学物質生態影響評価研究チーム主任研究員)
 桑原 伸充 配置換 環境情報センター情報管理室室長補佐(環境研修センター庶務課庶務係長)
 鶴田慎二郎 配置換 環境情報センター情報管理室電算機管理係(環境庁自然保護局施設整備課企画係)
 杉原 祐二 転任 環境情報センター情報整備室数値情報専門官(建設省国土地理院地図部地図画像課長補佐)
 鈴木 和男 配置換 環境情報センター研究情報室長(環境庁長官官房総務課環境調査官)
 福山 征子 配置換 環境情報センター研究情報室主査(環境庁自然保護局新宿御苑管理事務所主査)
 西田 正憲 併任 主任研究企画官付研究企画官(京都御苑管理事務所庭園科長)
 森田 昌敏 併任 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(地域環境研究グループ統括研究官)
 内山 政弘 併任 主任研究企画官付研究企画官(大気圏環境部大気動態研究室主任研究員)
 加藤 久和 併任 地域環境研究グループ主任研究官(名古屋大学教授)
 名取美保子 併任解除 総務部総務課人事係主任(総務部総務課厚生係長)
 瀬山 春彦 併任解除 主任研究企画官付研究企画官(化学環境部動態化学研究室主任研究員)
 笹岡 達男 配置換 環境庁自然保護局生物多様性センター長(主任研究企画官付研究企画官)
 工藤 常男 配置換 環境庁大気保全局企画課庶務文書係長(総務部総務課総務係長)
 大橋 孝生 配置換 環境庁大気保全局大気規制課調査係長(総務部総務課人事係長)
 安西 大成 配置換 環境庁自然保護局野生生物課企画係(総務部総務課総務係)
 " 併任解除 地球環境研究センター
 浅野 登 配置換 環境庁大気保全局企画課課長補佐(総務部会計課長)

鳥毛 暢茂	配置換	環境庁企画調整局企画調整課経理係（総務部会計課契約係）
高梨 昇	配置換	環境庁水質保全局土壌農薬課指導係長（総務部会計課調度係長）
関村 武光	配置換	環境庁水質保全局水質管理課課長補佐（環境情報センター研究情報室長）
山崎 学	配置換	環境庁企画調整局環境保健部保健企画課公害補償審査室 （環境情報センター情報管理室電算機管理係）
竹田 智宏	出 向	厚生省大臣官房会計課管財班国有財産係（総務部会計課支出係）
信安 清則	出 向	厚生省保健医療局国立病院部経営指導課主査（総務部施設課共通施設係長）
吉永 淳	出 向	東京大学大学院新領域創成科学研究科助教 （地域環境研究グループ有害廃棄物対策研究チーム主任研究員）
大政 謙次	出 向	東京大学大学院農学生命科学研究科教授（生物圏環境部環境植物研究室長）
板橋 正文	出 向	公害等調整委員会事務局審査官補佐（環境情報センター情報管理室室長補佐）
谷田部好徳	出 向	建設省国土地理院地理調査部地理第一課課長補佐（環境情報センター情報整備室数値情報専門官）
高畠 立行	辞 職	総務部総務課長

（平成11年4月6日付）

赤石 唯 出 向 衆議院調査局環境調査室（環境研修センター教務課教務係）

（平成11年4月6日付）

光本 茂記 派遣復帰 大気圏環境部大気物理研究室主任研究員（国際連合教育・科学・文化機構／政府間海洋学委員
／西太平洋分科会ジャカルタ事務所／海洋科学プログラムスペシャリスト）
" 辞 職 （大気圏環境部大気物理研究室主任研究員）

環境研修センター

（平成11年2月1日付）

赤石 唯 出 向 衆議院調査局環境調査室（環境研修センター教務課教務係）

（平成11年3月31日付）

五十嵐輝雄 定年退職 （環境研修センター庶務課庶務係）

（平成11年4月1日付）

後藤 彌彦 辞 職 （環境研修センター所長）
齊藤 照夫 併 任 環境研修センター所長（総務部長）
前田 征孝 配置換 環境研修センター庶務課庶務係長（環境庁長官官房会計課予算係主査）
古川 真弓 配置換 環境研修センター庶務課会計係（環境庁長官官房会計課監査指導室監査指導係）
猪又 勝徳 配置換 環境研修センター教務課教務係（東北北海道地区国立公園・野生生物事務所）
桑原 伸充 配置換 環境情報センター情報管理室室長補佐（環境研修センター庶務課庶務係長）
佐々木 修 配置換 環境庁長官官房会計課給与係（環境研修センター庶務課会計係）

[目次]

「環境ホルモン」問題とその影響評価大井 玄 - 1
 環境産業と環境技術者.....広島大学工学部教授 福島武彦 - 2
 干潟・湿地生態系の機能を探求する - 干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究 -野原精一 - 3
 ラムサール条約.....広木幹也 - 5
 環境産業は環境制約を乗り越えるか？ - リサイクルを例にして -増井利彦 - 8

編 集 後 記

昨年1998年には、全地球の平均気温が観測史上最高になった。地球環境が予測を越えた速度で変化しつつあると言われる。また、所長の巻頭言で取り上げられているように、環境ホルモンのような新たな環境問題も顕在化してきた。環境研究は、科学的に、このような環境問題に関わる現象を解明し予測することを目的としてきた。一方、リサイクルや省エネルギー等、環境への負荷を低減するための環境技術が注目されている。論評では、国環研として環境産業にも目を向けるよう、福島先生からあたたかい激励を頂いた。この国環研ニュースでは、所

内からの情報の発信ばかりでなく、このような様々な広い視点による読者の皆様からのご意見を歓迎します。

今年度の編集委員は、木幡邦男（委員長：地域環境研究グループ）、牛場雅己（研究企画官）、久保恒男（総務部）、高村健二（地球環境研究グループ）、中村泰男（地域環境研究グループ）、鈴木 明（地域環境研究グループ）、森 保文（社会環境システム部）、白石不二雄（化学環境部）、猪俣 敏（大気環境部）、牧 秀明（水圏環境部）、赤塚輝子（事務局、環境情報センター）です。よろしくお願い申し上げます。（ K . K . ）