

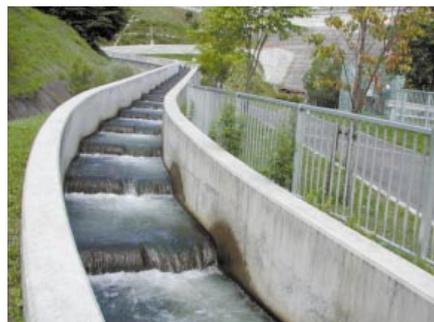


国立環境研究所

二一入

Vol. 23 No. 3

平成16年(2004)8月



河川を分断するさまざまな構造物（左上：貯水ダム，右上：砂防ダム，左下：農業用取水堰，右下：魚道）。本文3頁からの記事参照。

[目次]

田中耕一著「生涯最高の失敗」を読んで考えたこと	2
ダムと淡水魚の多様性	3
流域生態系のモデル化によるシミュレーション～釧路湿原生態系の回復可能性評価～	5
生物の分布地図の読み方	8
公開シンポジウム報告	11
環境試料タイムカプセル棟竣工記念式典	13

【巻頭言】

田中耕一著「生涯最高の失敗」を読んで考えたこと

松 村 隆

研究所に着任して半年が過ぎました。これを「まだ6ヵ月」というのか、「もう半年」と考えるのかはなかなか難しいところですが、自身の実感としては、あっという間の半年でした。この間、いろいろなことを見聞きし、また、さまざまなものを読む機会がありました。現在の仕事に関係することもあるし、もちろん、全く関係のない事柄もありますが、今回は、昨年暮れに読んだ本の内容を紹介することで、編集担当事務局からの求めに応えたいと思います。

さて、今となってはおととしの秋のことになりますが、ノーベル賞の受賞者が発表され、物理学賞に小柴昌俊氏が、同じく化学賞には田中耕一氏が受賞者となったことを覚えている方は多いのではないかと思います。これから紹介するのは、その田中氏の「生涯最高の失敗」と題する本です。この本は、受賞第一報を受けたときから始まる大騒動と子供のころからの逸話をご本人の筆で書かれたもので、書かれた内容に加え、田中氏のあのえもいわれぬお人柄が文章ににじみ出て、いったん読み始めると巻を措きたい内容ですが、そのなかで、「個人が創造性を発揮するために必要なもの」と「創造性を育む環境にはどのような特徴があるか」について書いてくたがりがあります。

実は、この箇所はスウェーデンにあるノーベル博物館のリンクヴィスト館長という方の講演を引用しつつ自らの経験を振り返ったもので、私が関心を持ったのは、リンクヴィスト館長の話された内容です。その意味では、田中氏の本からの孫引きなのですが、ここに記してみましよう。

まず、「個人が創造性を発揮するために必要なもの」としては、勇気、挑戦、不屈の意志、組み合わせ、新たな視点、遊び心、偶然、努力及び瞬間的なひらめきの9つがあげられています。そして、「創造性を育む環境の特徴」としては、集中、多彩な才能、コミュニケーション、ネットワーク、インフォーマルな会合の場、往来のしやすさ(モビリティ)、資源、自由、競争(業績へのプレッシャー)及びカオスの10の事項があげられています。田中氏は、こ

のあと島津製作所での自らの経験と環境を振り返るわけですが、私は、ここで、「さて、我が研究所はどうであろうか」との考えに移りました。

というのも、私が担当しているもののうち最も大きな仕事のひとつは、平成18年度から始まる次の研究戦略づくりです。私どもの研究所は、平成13年度に独立行政法人として、新たなスタートを切りました。スタートに当たって、5ヵ年の計画を立て研究を始めましたが、今の計画はあと2年で終わります。そこで、次の計画作りということになるわけです。

ここで、「主任研究企画官」というのがどのような仕事をしているのかなじみの無い読者の方のために、念のため記しておく、私が自ら研究をすることはありません。研究所全体の研究計画作りや研究のために必要な環境整備が主な仕事になります。したがって、私の関心事はもっぱら、研究環境として、ここで示された条件が、現在、私たちの研究所に整っているだろうか。仮に、足りないとしたら何で、それはどのように満たしてゆくことができるだろうか、ということでした。田中氏も、まさか、そのような読み方を想定していたわけではないことは実際に本を読んでいただくと一目瞭然なのですが、日頃から次の研究戦略づくりのことが頭を離れない私としては、その部分が強く頭に残ったというわけです。

もうひとつ心に残ったのが、田中氏の本のなかにしきりに出ている、「お客さま」という言葉でした。いうまでも無く、田中氏は民間企業の技術者です。仮に基盤的な研究開発に携わることがあったとしても、常に、製品を買うひと(お客さま)への目線を忘れることはありません。さて、私たちの研究所の「お客さま」は誰だろうか。

最後に、このふたつの問いに対する私の答えを期待している読者の方には申し訳ないのですが、残念ながら、編集担当事務局から与えられた紙幅がきてしまいました。別の機会があれば、自身の考えを記してみたいと思います。

(まつむら たかし, 主任研究企画官)

執筆者プロフィール：

環境庁では環境政策の企画・立案を，新潟県では公害行政の現場を，世界銀行では開発援助の実務を経験しました。

15年10月から現職につきました。読書は上から4番目の趣味です。

シリーズ重点特別研究プロジェクト：「生物多様性の減少機構の解明と保全」から

ダムと淡水魚の多様性

福島路生

はじめに

日本には約2,700のダムと84,000あまりの砂防ダムが存在するという（注：提高15m以上のものを河川法上では「ダム」と定義する）。もっとも他に治山ダム，取水堰など施工主体や目的が微妙に異なる構造物（表紙の写真参照）が無数に川を分断しており，これらのいわゆる河川内横断構造物の総数を正確に把握するものは誰一人としていないのが実情である。ダムは河川に棲む生物，特に淡水魚類の生息環境を分断することで，生物多様性低下の要因のひとつとなっている。他にも森林の伐採や道路建設などに伴う生息環境の分断が鳥類や哺乳動物の減少を招いていることが知られている。しかし“ダムと魚”ほど，典型的で格好な生息環境分断の例はないかもしれない。ここで紹介する研究は，「生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクト」の一環として，ダムが淡水魚類の多様性に及ぼす影響について，北海道を対象に広域的かつ定量的に評価したものである。

北海道には60種から70種ほどの淡水魚が生息すると考えられているが，その半数近い29種は生涯に一度は海に下り，再び川に戻る回遊性の生活史を送る（このような魚類を通し回遊魚と呼ぶ）。そのため彼らは潜在的にダムの影響を受けやすい。代表的な通し回遊魚としてサケが知られているが，他にもウナギ，サクラマス，アメマス，アユ，ウグイ，イトヨ，また多くのハゼ科や一部のカジカ科がこれに属する。このような通し回遊魚の全淡水魚に対する割合が高いのが北海道の特徴であり，そのことは魚類へのダムの影響が日本の他の地域よりも深刻である可能性を示唆するものである。

ダムの影響を調べる

ダムの影響を調べるために，過去の魚類調査デー

タを片はしから収集してデータベースを構築した。既存のデータベース（自然環境基礎調査，河川水辺の国勢調査，北海道レッドデータブックなど）をすべて統合し，それに未入力の報告書や論文データを追加して2年の月日をかけて作成した魚類データベースは，実に900以上の文献を網羅し，過去50年間に全道3,800地点で行われた6,674件の魚類調査データを収録するものとなった。

ところでダムで分断されるということは，川のある地点の下流，海にいたるまでの区間にひとつでもダムが建設されている状態をいう。しかし6,000以上の魚類調査の1件1件に対して，調査時点にその地点がダムで分断されていたかどうかを過去にさかのぼって調べるのは容易なことではない。それを河川ネットワークデータと私たちが開発した解析ツールを利用することで比較的容易に明らかにできることを紹介しているのが，以前，国環研ニュース（Vol.22 No.4）に掲載された『流域環境の保全とGIS』である。この記事は，1913年に始まったダム建設によって北海道の全面積の27%が海から分断されている流域であることを明らかにしている。さらにどの流域が何年から分断されているかを知ることで，過去のすべての魚類調査について調査年と流域分断年の前後関係がわかり，おのずと個々の調査がダム分断前のものか後のものかに類別できることを解説している。

統計モデルから分かること

そこで調査地点ごとに採集された魚類の種数を目的変数にとり，また地点ごとの標高，傾斜，年平均気温，降水量，調査年，流域面積，そして“ダム分断の有無”という0（分断なし）または1（あり）の2値の変数を説明変数として回帰分析（一般化線形回帰分析）を行った。そして観測された実データ

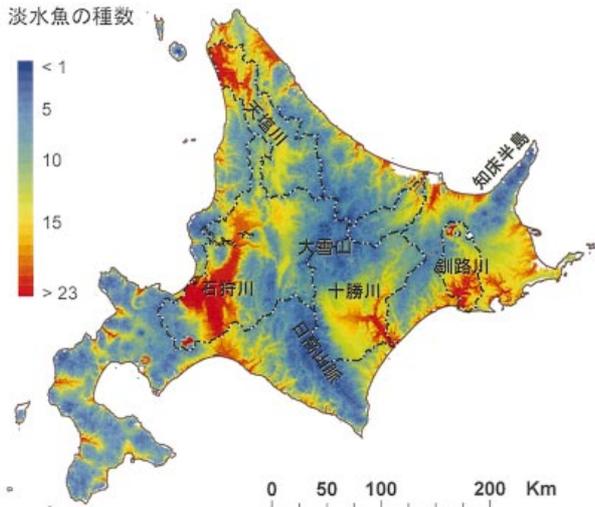


図1 モデルから推定された淡水魚類の種数分布

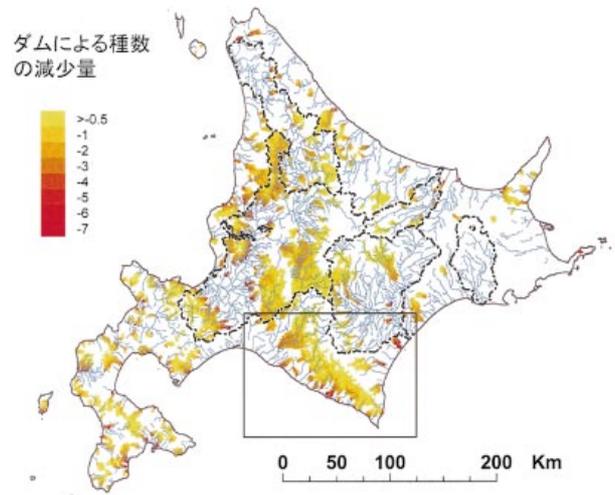


図2 ダムによる種数低下の空間パターン

から構築された回帰モデルを用いて推定を行い、北海道における淡水魚類の多様度とそれへのダムの影響について、いくつか興味深い可能性を浮き彫りにすることができた。

その結果を分かりやすく視覚的に表現するために、次のような一連のGISマップを作成することとした。北海道を1 km四方に分割すると全部で約84,000グリッドになるのだが、そのすべてに対して上述の環境データがそろっている。そこでまずこのデータセットを回帰モデルに代入して、北海道全域で1 km²の解像度で魚類の種多様度を推定してみた(図1)。ここでの推定は“ダム分断の有無”の値をすべてのグリッドで0に設定してあるため、全道にダムがひとつもなく、分断の影響をまったく受けていない仮想的な種数分布を再現している。北海道の自然地形を頭に思い描きながらこのマップを見ていただければ、多様度の特性が理解しやすいだろう。魚種が豊富な地域は、石狩川、天塩川、十勝川など大きな河川の下流域であり、反対にその貧弱な地域は小さな流域、もしくは大雪山系、日高山脈、知床半島など山岳地帯の源流である(なお、生物の分布地図については8頁からの記事も参照)。

一方で、全84,000グリッドに対してダムによる実際の分断状況(0と1からなるデータ)を回帰モデルに代入して種数を推定すれば、より現実的な種数分布が得られる。しかし、その図をお見せする代わりに、その図と図1との差分をとって地図にした方がダムの影響を抽出するには都合がよい(図2)。この図はダムによって魚類の生息種数が低下してい

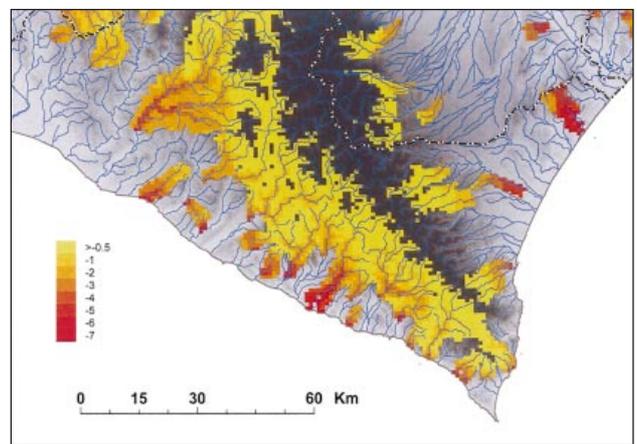


図3 日高地方(図2の囲い)の拡大図
背景に標高をグレースケールで表示してある。

るエリア(パッチ)を推定するもので、色の濃いところほど低下量が多いことを表している。全道に散りばめられた各パッチの下流端にはダムサイトがあり、下流からの魚類やエビ・カニなどの水生生物の移動(遡上)を阻害している。種数の低下量が激しいパッチが海岸に近く、標高の低い地域に分布する傾向がお分かりいただけるだろうか。図2の日高地方を拡大してみるとそのことがより鮮明に分かるだろう(図3)。そして個々のパッチの中でも同じようなこと、つまりダムサイトに近い標高の低いところほど種数の低下量が多いことにも気がつく。このモデルは、標高がゼロ、つまり河口にダムが建設されると最大で9種もの淡水魚類が消滅すると推定している。また北海道全域では、ダムによって淡水魚の平均種数が12.9%低下しているとも見積もられた。

ダムと魚の関係で分かったことは他にもある。ハゼ科やカジカ科など小型の通し回遊魚がダムに付設された魚道を通り過ぎず(注:これらの魚道は一般にサケマスなどの大型で遊泳力のある回遊魚を対象に設計されている),著しくその生息確率を低下させていること。それが彼らの地域的な絶滅を導き、淡水魚全体の種多様度低下の主要因となっていること。また、ひとたびダムで分断されると、そこが小さな流域であるほど魚類の生息確率は低下しやすいことも分かった。しかし、ここで伝えたい一番のメッセージは、「ダムのつくられる地点の標高が低ければ低いほど、その上流から姿を消す淡水魚の種は増える」ということだ。北海道にはそれほど多くはないが、たとえば河口堰とよばれる構造物がある。河口を堰で分断されることの流域生態系に及ぼす影響がいかに甚大であるか、想像していただけるであろう。河川は本来、源流から河口まで一貫して連続するネットワークまたは回廊であり、そこに生息する水生生物は河川の連続性を前提に進化をとげ

た生き物である。しかし人類はダムから得られる目先の利益・安全を優先するあまり、わずか半世紀ほどの間に把握できないほど無数のダムを建設し、日本中いや世界中の河川をずたずたにしてきた。その急速な環境の変化に魚たちは追いつくことができず、これまでに、そして今でも世界各地の川から彼らは少しずつ、しかし確実に姿を消しているのである。私たちはダムによっていったい何を獲得し何を失ってきたのか、あらためて考え直してみるべきではないだろうか。

(ふくしま みちお, 生物多様性研究プロジェクト)

執筆者プロフィール:

以前は年より決まって若く見られることに単純に喜んでいただけだったが、このところそれは年相応に見られていないことを意味することによりやく気づき始めた。一方で、家族がもう一人ふえ、益々マイホームパパ化してゆく自分を感じてもいるのだが、妻などは益々“マイペース化”しているなどと指摘する。自分がマイペースであることを自覚することは不可能であり、その真相は分からない。

【研究ノート】

流域生態系のモデル化によるシミュレーション

～ 釧路湿原生態系の回復可能性評価 ～

中山 忠 暢

北海道釧路湿原は、ラムサール条約への登録、国立公園や天然記念物への指定にもかかわらず、周辺域での森林伐採及びそれに伴う農地・宅地開発、排水能力の向上のための河道の直線化等によって、土砂・栄養分が大量に流入してきた。その結果として、湿原植生はヨシ・スゲ群落からハンノキ林へと急激に変化するとともに乾燥化が急速に進行し、湿原面積はこの50年間で2割以上も減少した(図1)。このような状況に対して、2002年度より国土交通省・農林水産省・環境省が主体となって、土砂流入の河畔林等での抑制及び直線化した河道の旧流路への再蛇行化等による地下水涵養量及び湿原植生の回復を目的とした「釧路湿原における自然再生事業」が開始された。河道の再蛇行化によって地下水位は上昇し、水の滞留時間の増大による洪水遅延・下流への洪水被害の軽減、土砂捕そくによる水質浄化が促進

されると考えられているが、自然再生事業における観測結果を用いて評価を行うための理論的解析手法や総合的アプローチという観点からは必ずしも十分なものとは言い難い。特に、湿原内における河川流量・土砂流入量等に関する調査はこれまでに様々な研究機関で行われてきているが、湿原内での植生・地下水位・土壌水分量・河川流量・熱・土砂・栄養塩等の関係について総合的に解析及びシミュレーションされた例は現状ではほとんどないと言える。

湿原における地下水位は非常に浅く(ほぼ飽和状態)、ヨシ・スゲ群落に見られる低層湿原やミズゴケ群落に見られる高層湿原等が存在し、保水・浄化機能や遊水地としての洪水調節機能、多様で貴重な野生動植物の生息・生育空間としての機能、特有の景観資源・観光資源としての機能等を形成する。こ

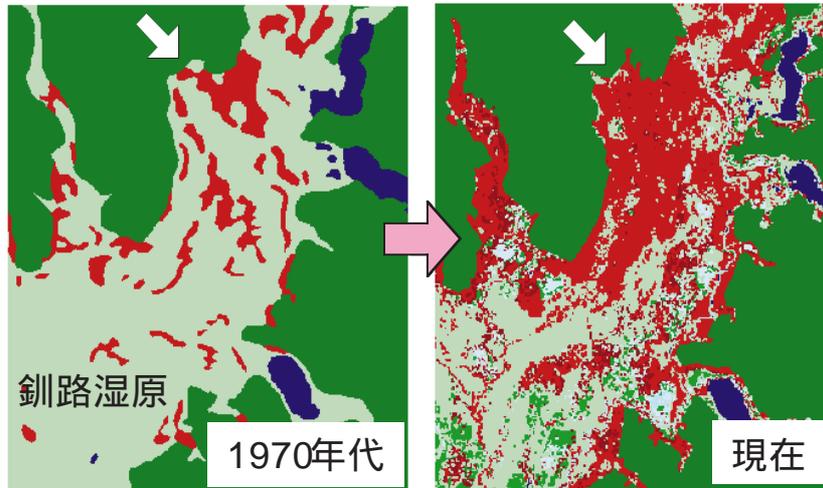


図1 河道直線化に伴う湿原の乾燥化
ハンノキ林（赤色の領域）が湿原内（薄緑色の領域）に大きく侵入してきている。

のような湿原域では河川水・土壌水分量・地下水及び植生間での水・熱・物質の相互作用が頻繁に生じており、著者の所属する流域圏環境管理研究プロジェクトではこれまでに北海道の釧路湿原を含む釧路川全流域を対象として気象ステーション、地下水位、及び河川水位の大規模現地観測を行ってきた。本研究課題は、植生分布を考慮した水・熱・物質収支モデルシミュレーションの実施によって湿原内の水・熱・土砂・栄養塩分布構造の変化を定量的に明らかにするものである。並行して、本研究課題では上記の河道の再蛇行化事業によって短期的及び長期的な時間スケールでの湿原生態系が回復されるのか、について、様々なシナリオに基づくモデルシミュレーションを用いてその効果の検討及び影響評価を行うとともに、湿原生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件（水・熱・土砂・栄養塩と湿原植生との関係）を提示するという意義を持つ。

使用したモデルは流域プロジェクトでこれまでに開発してきた陸域統合型NICE（NIES Integrated Catchment-based Eco-hydrology）モデルである。NICEモデルは、MODIS（Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer）衛星データから得られるLAI（Leaf Area Index）やFPAR（Fraction of Photosynthetically Active Radiation）等の高次プロダクトと同化することによって植生の季節変化・増殖を考慮し、かつ、河川水・土壌水分・地下水及び植生間での相互作用を考慮した3次元グリッド型の水・熱・物質収支モデルである。NICEモデルを用いた本計算にあたって、事前に、流域プロジェクトで

観測した現地観測ネットワークデータを用いて計算結果の検証（バリデーション）を行い、モデルの湿原域への適用可能性・有効性を確認した。また、対象領域では、年間を通して一般的に4～5月の融雪出水と9～10月の台風出水という2つの大きな出水がある。特に、融雪出水は夏期の降雨・流出特性とは大きく異なり、積雪層及び土層の凍結・融解作用に伴って流出に大きな時間（位相）遅れを伴う。そのため、ピーク流量の大きさのみならず継続時間の長さという観点から、治水・利水対策や流域生態系へ大きな影響を及ぼし、寒冷地において無視できないものである。従来の経験式に基づく概念モデルには対象領域ごとのパラメータ依存性が大きい・最適パラメータ値の選定方法のための特殊技能の必要性や選定根拠の不明確さ等の欠点があるため、本研究課題では純粋に物理ベースに基づき、太陽入射角度や斜面角度を考慮した熱収支モデル、積雪層及び凍結・融解層を含む多層斜面流モデルへの拡張を行い、寒冷地の湿原域に適用可能なモデルの開発を行った。また、融雪出水に伴う流域からの土砂流出が湿原の乾燥化に大きく影響しており、今後、土砂移動及び堆積を考慮した長期シミュレーションの必要性が再認識された。さらに、本研究課題においてこれまでに得られた大きな成果の1つとして、湿原が良好に保たれていた過去からハンノキ林へと急激に変化した現在までの再現シミュレーションを行うことによって湿原域へのハンノキ林の侵入に伴う土壌水分量の減少及び地下水位の低下を再現し、これまで定性的に指摘されてきた湿原域での乾燥化を定量

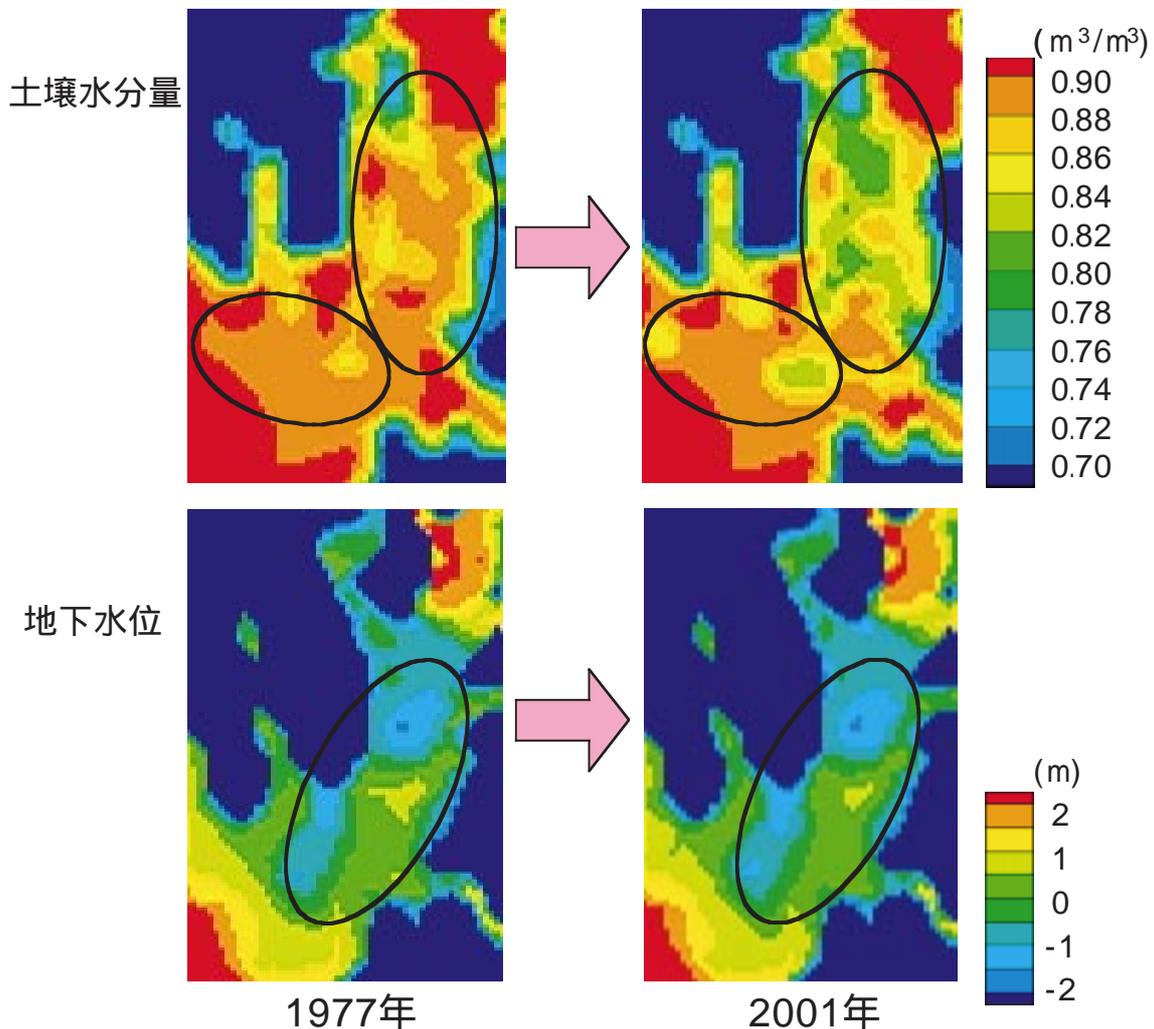


図2 シミュレーションによって得られた釧路湿原の土壌水分量と地下水位(地表面に対する相対値)の年間平均分布(1977年及び2001年) 楕円で囲んだ領域で特に値が大きく減少し、湿原の乾燥化が進行していることを示している。

的に明らかにした(図2)。この結果は、ハンノキ林の侵入に伴う蒸散量の増大・周辺域からの流出土砂の捕そく率の増加等を裏付けている。

現在、GISデータ、衛星データ、現地観測データと統合したNICEモデルを用いて、1)河道の再蛇行化を行った場合のモデルシミュレーションの実施、2)再蛇行化前後での短期的な時間スケールでの湿原生態系の変化の予測、3)湿原生態系が回復しようとする環境が形成されるかの評価、4)主成分分析や因子分析等の多変量解析手法を用いた湿原生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件(水・熱・土砂・栄養塩と湿原植生との関係)の類型化、を行うことによって再蛇行化事業が短期的な時間スケールでの湿原生態系の回復手段となるかどうかについて検討を行っている(図3)。河道の再蛇行化が短期的な時間スケールでの湿原生態系の回復のために

有効であることが確認されたなら、将来的には長期的な時間スケールでの湿原生態系に及ぼす影響について検討する予定である。具体的には、流域土地開発によって生産された土砂による汚濁負荷が、河道の再蛇行化に伴って湿原域にどのように堆積するか、及びそれに伴って湿原植生がどのように変化するか、をモデルシミュレーションにより予測する。また手法のさらなる展開としては、流域で生産された窒素・リン等の栄養塩が湿原植生に及ぼす影響評価及びその対策提言についての貢献等が考えられる。

本研究課題は、従来の研究・プロジェクトに見られるような生物の生息・生育環境に与える影響の回避・低減、あるいは局所的な環境の修復・復元にとどまるのではなく、流域からの物質流入システムや河川の攪乱と更新システムに関するグローバルな流

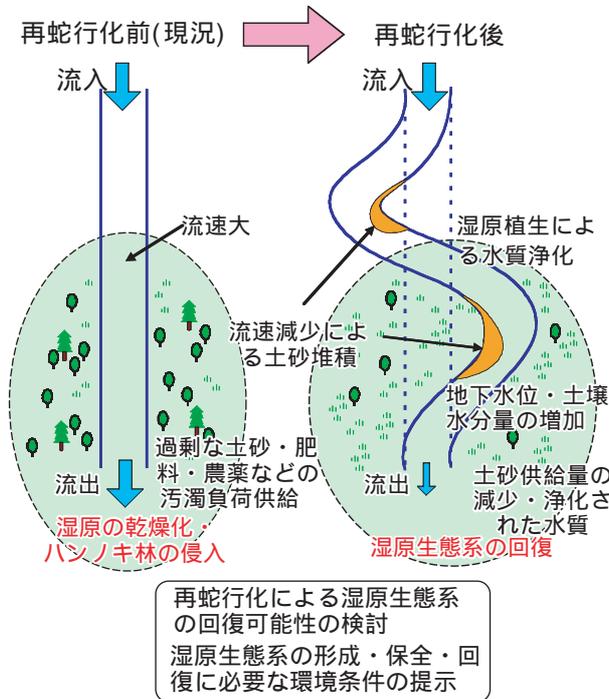


図3 河道の再蛇行化前後における湿原生態系の変化予測
現在、統計的手法による類型化とモデルシミュレーションを用いて検討を行っている。

流域システムの再生が可能かどうかについて、持続可能な生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件の提示とモデルシミュレーションを融合させることによって評価・予測を行おうとするものである。さらに、自然条件だけでなく人文条件もGISデータとして取り込むことにより、生物や人間等と共存した持続可能な生態系のあり方について議論可能になる。

また、従来は考慮されてこなかった植生が逆に環境変化へ及ぼすフィードバック効果についても研究を行う必要がある。しかしながら、長期的もしくは短期的な時間スケールでの周辺環境の変化に伴う水・熱・物質収支変化を総合的に考慮した流域システム内部での植生の自然増殖・消滅プロセスについてはいまだ世界中でほとんど行われておらず、環境条件の変化に伴う湿原生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件の類型化手法の確立とともに、植生本来の群集プロセスを付加することが流域生態系の評価及び将来予測には不可欠である。さらに、本研究課題では生態学や地形学等に関する研究者との共同研究によって、環境の変化に順応した植生の増殖モデルの構築を行うとともに、グローバル輸送モデルと局所的な乱流モデルとの結合及びモデルの集中化によって、スケールアップ・スケールダウン相互からの流域生態系の現象解明を行うための手法の確立を行う予定である。

(なかやま ただのぶ、
流域圏環境管理研究プロジェクト)

執筆者プロフィール：

2000年入所。入所前は乱流モデル・PIVやPTV等の画像解析・レーザ流速計等を使用して開水路流及び2層流の乱流現象の解明を行ってきた。現在は流域における生態系システムに非常に興味を持っており、プロジェクトにおいて中国長江・黄河流域、及び関東利根川流域のモデル化を担当している。

環境問題基礎知識

生物の分布地図の読み方

椿 宜 高

生物多様性が人間活動の影響で次第に減少していくさまを示すには、何年かごとに生物種の分布地図を描いてその変化を見るのが分かりやすい。しかし、分布地図が伝えようとしている情報を正しく理解するには、どのような概念で地図が作られたかを知っておくのが望ましい。

環境庁自然保護局（現環境省自然環境局）では、1973年から1998年までの間に5回の自然環境保全基

礎調査を行っており、その一環として種の記載が比較的進んでいる維管束植物、鳥類、哺乳類、蝶類、トンボ類などについての全種にわたる分布調査（種の多様性調査）が実施されている。分布地を記録する単位は、国土地理院が採用しているメッシュシステムにおける基準地域メッシュ（3次メッシュとも言い、大きさは約1km²で、1/25,000地形図を10×10に分割したもの）である。そのメッシュの中のどこ

かで1回以上分布が報告されていれば生息メッシュとして色が塗られ、それ以外は分布確認のない(調査されていないか、生息しないのかは区別できない)メッシュとして扱われる。ただし、乱獲などの予防のため、公表されているのは2次メッシュ(大きさは約100km²)のデータである。

生物種の分布地図に使われる単位は、メッシュだけではない。県や市町村を単位とする分布地図もしばしば使われるし、国を単位として生物分布の世界地図が作られる場合もある。たとえば、ある県の中のどこか1地点で分布が確認されれば県全体が生息地として色が塗られることになる。もっと大雑把な分布地図は、その種の生息が確認されている地点が全部含まれるように曲線で囲ったものである。

メッシュを使った分布地図にはいくつかの利点がある。ひとつは単位面積がほぼ等しく、地理的な位置がはっきりするので、色々な解析がやりやすくなることである。これにくらべて、県や市町村は面積がバラバラであるし、市町村合併などで面積が時代とともに変化してしまうという欠点がある。もうひとつは細かいメッシュでの統計があれば、いくつかのメッシュをまとめる(たとえば100個の3次メッシュを1個の2次メッシュに統合する)ことが簡単なので、目的に応じて適切なメッシュサイズを使えることである。市町村が単位になっていると、何処と何処を統合するかを決めるだけでも頭が痛いことになる。

さて、このようなメッシュで描いた生物分布地図からは、大きく分けて2種類の情報を得ることができ。ひとつはその種の分布範囲の輪郭(たとえば南限と北限)、もうひとつは輪郭の内側に存在する生息メッシュの疎密である。輪郭はその種が現時点で生息しうる気候条件の範囲を表現しているだろうし、輪郭内の分布の疎密は地形や土地利用の影響を反映しているに違いない。そうであれば、生物分布の時間的変化が環境の時間的変化に平行して生じているかどうかを調べれば、環境変動が生物分布に及ぼす影響を推測できるはずである。

はたして我々の入手しうる分布地図は、そのような解析に十分な情報量を含んでいるだろうか。今、私の手元には生物多様性調査・動物分布調査報告書(昆虫(トンボ)類)がある。この中に掲載されている分類群別調査状況の表を見ると、第5回目の調査で最も報告数の多いグループはチョウ類(報告種数は269種)であり、約10万件の報告があったことがわかる。トンボ類(報告種数は206種)はその次に報告の多いグループで、約5万5千件である。それに続く分類群は、陸産貝類、淡水魚類、甲虫類である。これだけの報告を集めるのにチョウ類では全国で551名、トンボ類では293名の調査員が動員されたと記録されており、その集計も大変な作業だったことは想像に難くない。しかし、それぞれの種の分布報告のあったメッシュを地図上で塗りつぶしてもなかなか分布パターンを表現できるものではない。

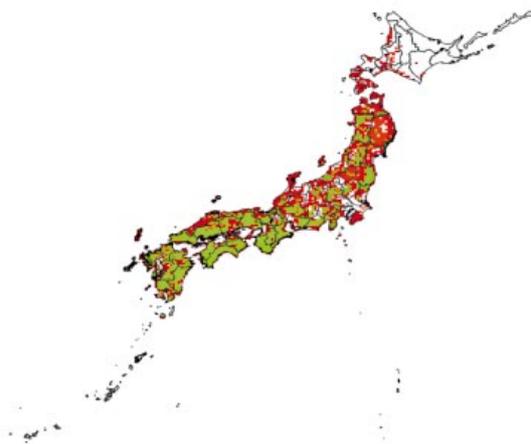


図1 ミヤマカワトンボの推定生息適地
緑が生息適地、赤が準生息適地。白は不適地。



図2 動物分布調査報告書(生物多様性センター,2002)に掲載されているミヤマカワトンボの生息報告メッシュ

まず、このような報告がどの程度日本全体をカバーしているかを考えてみよう。トンボ類の5万5千件（1件は1メッシュに相当）という数字はたしかに膨大なものである。しかし、日本全土の面積は約37万km²であるから、日本は37万個の3次メッシュで構成されている。つまり、トンボ全種で考えても日本全体の1/6以下の面積しかカバーできていないということになる。さらにきびしく見ると、一種あたり平均の報告メッシュ数は300程度である。平均的にいって、これだけの場所にしかトンボがいないとはちょっと考えにくいので、分布確認の無いメッシュの多くは、生息していないのではなく、生息しているかどうか分からないメッシュなのだと推測される。

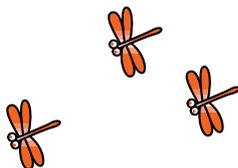
もちろん、何度も調査を繰り返すことによって、次第に実際の分布を表現する地図に近づいていくだろうが、ある時点における完璧な地図をつくることは、現実には不可能である。トンボ類の報告書に描かれた種の分布図を見ると、「従来から知られている分布パターン」と調査結果が一致する場合、「分布パターンを表している」というコメントが付記されている。これはこれまでの報告を全部重ね合わせた生息メッシュの分布パターンが、その種について従来から知られている分布パターンと一致しているという意味である。このコメントがついた種は、第5回調査では前回（第4回調査）に比べて格段に増えている。つまり、5回の調査を重ねてようやくもっともらしい分布図が描けるようになったということになる。このような調査結果を得るには約30年を要しており、まだ未調査のメッシュも多いので、分布地図づくりは50年を要する大事業だと言うこともかもしれない。このような地図は100年単位くらいの生物種の分布変化を見るには貴重な資料となるが、10年単位の変化を見るには適切でないようである。

分布の短時間の変化を把握するには、未調査区画の分布を推定するしかない。それには気候変動や土地利用の変化が種の分布に与える影響を記述できるモデルを開発することが必要となる。たとえば、ミヤマカワトンボという渓流性のトンボについて、気候条件との関連性や森林依存性などを解析して、生息適地の地図を描いてみると、図1のようになる。図2は上記の報告書にあるこの種の分布地図を描いたものである。解析や作図の方法は省略するが、図1の緑のメッシュが推定した生息適地である。この図には赤色のメッシュも描かれているが、これらは適地とまでは言えないが、生息の可能性があるメッシュ（準生息適地）である。それ以外のメッシュは生息の可能性がほとんどない。この図から、西日本にはこの種の生息適地が多く、東北では準生息適地が多いことが分かり、東北や北海道ではこの種が比較的稀であることをよく反映している。さらに精度を高めるには、生息適地の連続性の影響や動物の移動能力を考慮する必要があるが、情報が不足しているので現段階ではそこまでは無理である。生物の分布への土地改変や気候変動の影響を理解するには、精度の限界を認識したうえでの生息適地の地図作りが重要であるし、地図を読む方もそれをしんしゃくして理解する必要がある（分布地図を使った研究の例としては3頁からの記事も参照）。

（つばき よしたか、生物多様性研究プロジェクトプロジェクトリーダー）

執筆者プロフィール：

数年前までは、釣り、読書、映画、日曜大工、料理などいろいろ楽しんでいたが、最近、趣味に割く時間がほとんどなくなってきた。つつい仕事を楽しくしてしまうストレスの溜まらない性格なので、仕事が趣味にならないように気をつけている。



公開シンポジウム報告

掛 山 正 心

国立環境研究所2004年度公開シンポジウムが、さる6月23日(東京メルパルクホール:港区芝公園)および30日(ばるるプラザ京都:京都市下京区東塩小路町)に開催されました。国立環境研究所の研究内容と成果を幅広く社会に知って頂くことを目的としたこの行事も、これで第7回目を迎えました。4回目以降、所外の著名人を招へいせず、あえて国環研の研究者を講演者として自前で行ってきました。特に今年は研究所設立30周年にあたります。そこでシンポジウムのメインテーマを「国立環境研究所の30年」として、所内各研究分野における30年前との対比や変化・推移、そして未来についてのストーリーを共通テーマに理事長の基調講演を含む7つの講演、19のポスター発表を行いました。東京会場では921名、京都会場では222名の方の参加を得ることができました(関係者を除いた集計)。京都開催時には静岡県内の大雨で新幹線がストップしてしまうというトラブルがありましたが、関西地方は天気にも恵まれ、とどこおりなく開催することができました。

今回のシンポジウムのサブテーマである「天・地・人と向きあって」には、自然から人事にいたるまであらゆるものに向きあうというスタンスをあらわしており、環境研究所が30年間行ってきたことであると同時に、「これからも取り組んでいく」という意味も込められています。わかりやすく、かつ研究の第一線の内容であり、様々なバックグラウンドをもった聴衆にできるだけ満足していただけることがねらいです。講演発表はまず「環境研究-これから何が問題か-」と題した理事長の基調講演で始まりました。そして霞ヶ浦の長期モニタリング、大気汚染の航空機観測、ごみ処理と循環型社会、バイオアッセイ法開発、地球温暖化研究、黄砂研究と、環境研究所の研究テーマの広がりも意識させる講演が

続きました。

昼からの2時間は19題のポスターセッションを行い、研究者本人が直接説明・回答しました。また本年度も東京会場だけでなく京都会場にもポスター発表者が参加し、終始活発な質疑応答が行われました。筆者もポスター発表者の一人として参加しましたが、中高生から年配の方までまさに老若男女という言葉にふさわしい、本当にたくさんの色々な方と学術的なお話しをすることができたのは得難い経験であり、非常に刺激になりました。

東京・京都両会場でたくさんのアンケート回答をいただき、その大半がシンポジウムの開催と内容に好意的なご意見でした。発表者もすべて研究所スタッフでしたが、運営についても研究系・事務系の全部門からスタッフが集結し、また司会も所内の若手を起用するなど、運営についても自分たちの発表を自分たちで行うというスタンスが、研究所としての一体感を強く意識させ、シンポジウムを成功させた最大の理由だと思ふ次第です。公開シンポジウムには毎回1,000人規模の参加者がいます。研究所のシンポジウムで、これだけ多くの方に参加いただけるものは国内のみならず国外でも、あまり例がありません。私たちの研究所の仕事とその成果に対して、自信を持ち、今後もアピールをしていくことが大事と考えています。

これまでと同様、講演およびポスターに用いた図表、ならびにアンケートで寄せられた質問に対する回答を、国立環境研究所のホームページ(<http://www.nies.go.jp/sympo/index.html>)に掲載しています。

(かけやま まさき、
セミナー委員会幹事、環境健康研究領域)

プログラム

10:00~10:10	開会挨拶 (飯島孝 理事)
10:10~10:40	基調講演 環境研究 - これから何が問題か - (合志陽一 理事長)
10:40~11:20	講演 1 湖・沼・池の環境研究30年 - アオコから生物多様性と自然の再生へ - (高村典子)
11:20~12:00	講演 2 飛行機を使って中国の大気汚染を探る - 酸性雨・地球温暖化とのかかわり - (畠山史郎)
12:00~14:00	ポスターセッション (*)
14:00~14:40	講演 3 ごみ処理研究の30年 - ごみ処理から循環型社会へ - (井上雄三)
14:40~15:20	講演 4 化学物質による突然変異 - 魚を用いた新しいバイオアッセイ法の開発 - (青木康展)
	休憩
15:30~16:10	講演 5 地球温暖化研究の最前線 - わかっていること、いないこと - (原沢英夫)
16:10~16:50	講演 6 黄砂 - 時の流れと砂の流れと - (西川雅高)
16:50~17:00	閉会挨拶 (西岡秀三 理事)

司会 青野光子, 山田正人

(*) ポスターセッション

1. 国立環境研究所の30年
2. 環境汚染の30年推移: 大気と水の環境は改善されたか?
3. 自然を親しむ場所での人ごみ問題
4. 河川の大規模復元による涼しい街づくりの実証
5. 沿道大気汚染物質の滞留と拡散 - なぜ風を測るのか -
6. レーザーレーダーで上空の黄砂・大気汚染を測る
7. 国立環境研究所におけるリモートセンシング研究の四半世紀
8. 人工衛星センサー-ILAS-IIによって観測された2003年南極オゾンホール
9. 波照間島, 落石岬における温室効果ガスの長期モニタリング
10. 循環型社会の同床異夢: リサイクル社会から持続可能な社会まで
11. ごみ埋立地から発生するメタンガスをはかる
12. 有害紫外線モニタリングとインターネットによる情報提供
13. ダイオキシンは脳の発達を阻害する
14. ヒ素はガン細胞における遺伝子発現にどのような影響を及ぼすか?

- 15. 大気中の化学物質により発がんリスクはどれくらい増えるか
- 16. 植物の光化学オキシダント耐性遺伝子OZS1の発見
- 17. 湖に溶けている有機物のはたらき：トリハロメタンとアオコ
- 18. 底質中の化学物質の生態影響をどう評価するか - OECDガイドラインの検証 -
- 19. 絶滅危惧動物細胞を未来に託す環境試料タイムカプセル



研究所行事紹介

環境試料タイムカプセル棟竣工記念式典

桑 名 貴



竣工披露式当日の環境試料タイムカプセル棟全景

国立環境研究所内に新たに建設された環境試料タイムカプセル棟の竣工披露式典が平成16年5月31日の月曜日午後1時30分から多くの関係者の参列を得て執り行われた。

披露式典は、まず合志理事長の式辞に続き、渡邊環境研究基盤技術ラボラトリー長により環境試料タイムカプセル棟の概要説明が行われた。これを受けて来賓代表として砂田圭佑環境大臣政務官よりの祝辞を頂き、狩野安参議院議員を始めとした来賓紹介、続いて小池百合子環境大臣ほかの祝電披露の後に、理事長から

環境試料タイムカプセル棟建設業者への感謝状授与が行われた。最後に7名によるテープカットが行われ、午後2時には滞りなく式典を終了することができた。

環境試料タイムカプセル棟は、現在の地球環境の状況を適切に保存し、技術等が進歩した未来における分析評価や絶滅危惧種個体群の増殖等を可能にすることを目的として、現在の環境を代表する環境試料や絶滅危惧種等希少種の遺伝資源の長期保存を行うユニークな大型研究棟で、平成15年2月に着工し、平成16年3月に完成した。地上2階建てで、環境試料及び絶滅危惧種等希少種遺伝資源の長期保存事業、すなわち環境試料タイムカプセル化事業を推進するための様々な設備、施設が整備され外部汚染を避けながら環境試料の保存を行うと共に、絶滅危惧種等の生殖系列細胞や体細胞等の遺伝資源の凍結保存が行われている。このような目的と機能を竣工記念式典参加者に紹介するために、式典終了後に環境試料タイムカプセル棟内覧会が行われ、施設内部の公開・説明が行われた。説明は環境試料ならびに絶滅危惧動物試料の受け入れと保存前処理、凍結保存の手順に従った内覧順路に従って関係職員によって行われた。

また、同日の午後3時30分より環境試料タイムカ



竣工披露式テープカット風景

左から、渡邊環境研究基盤技術ラボラトリー長、近藤国際科学技術財団理事長、狩野参議院議員、合志理事長、砂田環境大臣政務官、不破国連大学上席学術顧問、松本環境省総合環境政策局長（現地球環境審議官）

プセル棟竣工を記念した特別講演が「一生物学者の環境考」と題して江口尚綱学園理事長によって約1時間、地球温暖化棟会議室で行われ、多くの聴衆を得て好評のうちに終了した。

（くわな たかし、環境研究基盤技術ラボラトリー環境生物資源研究室長）

執筆者プロフィール：

気楽に研究時間がとれる反面、単身赴任は結構忙しい。近頃は誘っても一緒に酒を飲んでくれる人間がだんだん少なくなってきたような気がするんですけど。いっそ禁酒でもして研究三昧でもしてやろうか。



式典参加者による内覧の様子



江口尚綱学園理事長による「一生物学者の環境考」は、ユニークかつ明快な講演によって聴衆を惹きつけた。

新刊紹介

国立環境研究所年報 平成15年度 A-28-2003 (平成16年6月発行)

本書は、国立環境研究所の平成15年度の活動状況を総括的に紹介することを目的に編集したもので、6つの研究領域、6つの重点特別研究プロジェクトグループ、2つの政策対応型調査・研究センター、地球環境研究センター、環境研究基盤技術ラボラトリーからなる研究組織、重点特別研究プロジェクト並びに政策対応型調査・研究、7つに大別された重点研究分野を構成する個別の研究課題、先導的・萌芽的研究及び知的研究基盤に係る研究課題のそれぞれについて、その概要が記載されています。さらに、環境情報センター及び地球環境研究センターの業務の概要、研究施設・設備の状況、研究成果の一覧、その他研究所の活動の全体像を知る上で有用な様々な資料を掲載しています。また、読者の理解の助けになればと考え、平成13年4月に独立行政法人化された際、研究所が今後5年の間に行うべき業務の方向性を示した「中期目標」及び、それを具体化した「中期計画」に掲げた7つの重要な研究分野で実施されている研究の全体像も提示しています。ご批判・ご意見をお願いしたい。

(編集委員会委員長 榎 宜高)

国立環境研究所研究計画 平成16年度 AP-4-2004 (平成16年6月発行)

本書は、平成16年度(2004年度)に国立環境研究所において実施する研究計画の概要を示したもので、平成13年の独立行政法人化後の第4号となります。今回は、原稿のWeb入力とデータベース化を行って、入稿や編集、製版の自動化を図りました。

本書は、6つの重点特別研究プロジェクト及び2つの政策対応型調査・研究並びに平成16年3月末までに実施することが決まった個別研究課題より構成されています。個別課題は337課題に及び、他機関が研究代表者であって分担者として参画するものも含み、本研究所で実施されている研究のほとんどを網羅しています。「重点特別研究プロジェクトおよび政策対応型調査・研究」では、全体的な計画を包括的に記載するとともに、主として当該プロジェクト及び調査・研究を構成している個別研究課題の一覧を末尾に掲載して全体像を示しました。個別研究課題については、「重点研究分野ごとの研究課題」、「先導的・萌芽的研究」及び「知的研究基盤」に分類して掲載しています。

(前研究企画官 山田正人)

国立環境研究所研究報告 R-185-2004 (平成16年6月発行)

「1900年までに日本に來訪した西洋人の風景評価に関する記述」

日本の国が西洋の人々に美しいと言われた時代がありました。今では信じることが出来ないような話です。そのような時代の西洋人の記述を調べ、本当の日本の魅力を探したいと思い、始めた作業が一冊の報告書にまとまりました。本報告書は1900年までに來日した西洋人の日本の風景に関する記述の訳文を収集し、まとめたものです。このような記述は、これからの日本の風景計画を立てるのに役立つと思われます。1549年にポルトガル人が種子島に到着してから1900年までに渡來した人の記述から、88人、16ヵ国のものを選びました。多い国はイギリス、アメリカ、ドイツ、フランスです。彼らの記述は、最初は海岸や主要街道からのものでしたが、次第に開港地周辺域に広がり、内陸や辺境へと広がっていきました。彼らは外交官だけでなく、色々な職種の指導者や、旅行者、報道関係者など多様な人々でした。彼らの多くは、日本の近代化に大きく貢献した人々や日本の良き理解者でもありました。彼らの記述は過去の日本が持っていた美しい風景を記していました。さて皆さんの目にはどのように映るでしょうか。

(社会環境システム研究領域 青木陽二)

国立環境研究所研究報告 R-186-2004 (平成16年6月発行)

「国立環境研究所公開シンポジウム2004 - 国立環境研究所の30年 - 天・地・人と向き合って」

本報告は、2004年6月23日(水)にメルパルク東京ホール、同30日(水)にばるるプラザ京都において開催した、国立環境研究所公開シンポジウム2004『国立環境研究所の30年 - 天・地・人と向き合って -』の要旨集です。公開シンポジウムも本年で7回目を迎え、昨年に引き続き東京と京都の2都市で開催いたしました。2004年は研究所設立30年にあたることから、講演テーマには、所内の各研究分野における「30年前と現在の対比、あるいは、この30年間の変化および推移」を選びました。本報告には、講演発表6題について各1ページ、ポスター発表19題について各半ページの要旨が図表入りで掲載してあります。本報告によって、様々な分野に及び発表の概要を知っていただけることと思います。なお巻末には、所内の研究組織と所属する研究員の氏名ならびに研究課題の一覧を掲載してあります。本報告が、公開シンポジウムの雰囲気をお届けし、国立環境研究所の様々な活動についてご理解いただくための一助となれば幸いです。

(セミナー委員会公開シンポジウム担当 / 化学環境研究領域 岩根泰蔵)

「環境儀」No.13 難分解性溶存有機物 - 湖沼環境研究の新展開」(平成16年7月発行)

難分解性溶存有機物とは、水に溶けていて(ろ過性で)かつ分解されにくい有機物の総称です。従来、湖沼などの有機性汚濁量はCODを指標として評価されてきましたが、環境基準の達成率が低い状態が続いています。国立環境研究所では、その原因の一つとしてこの物質の挙動に着目し、平成9～11年度に「湖沼において増大する難分解性溶存有機物の発生原因と影響評価に関する研究」、平成13～15年度に「湖沼における有機物の物質収支および機能・影響の評価に関する研究」を行ってきました。本号では、研究代表者(今井章雄 湖沼環境研究室長)へのインタビューを中心に、分析手法とその自動化、この物質の特性、湖沼環境中での挙動、健康リスクなどについて、研究の取組み、成果をわかりやすく紹介しています。

(「環境儀」第13号ワーキンググループリーダー 原島 省)

人事異動

(平成16年6月30日付)

原 賢一 出 向 環境省大臣官房付 (監査室長)

(平成16年7月1日付)

柏木 順二 転 任 総務部長(環境省環境管理局水環境部企画課長)

竹内 恒夫 出 向 環境省大臣官房付(総務部長)

伊東喜司男 転 任 監査室長(環境省大臣官房会計課 課長補佐)



編集後記

今年度よりニュースの編集に携わらせていただいている。この仕事を通して改めて認識することは、実に多岐にわたる環境研究をこの研究所は行っているということであり、要は、私自身、自分の研究に関連する分野以外で環境研の人たちがどのような研究を行っているのか、よく分かっていないということである。知らないより知っておいた方が良いことであるし、自分の研究の幅を広げるにも役立つかもしれない。この機会を幸いに、研究所のどの人がどういった研究を行っているのか、少しでも知る努力を試みたいと思う。また、執筆者の方達の原稿を拝見させていただ

く度に思うのは、学問的には高度な内容であっても、読み手の立場に立ってできるだけ平易に記述する努力により、その理解を促すことができるということである。我が身を振り返ると、いかに自分がそのような努力を常日頃怠っているかを痛感させられる。こういった編集の仕事を通じて、少しでも文章作成能力の向上が図れればとも思う。こう考えてみると、なんとなく引き受けたこの仕事だが、得るものは多く、意外と面白いかもしれない。

(S.H.)

編集 国立環境研究所 ニュース編集小委員会

発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2

連絡先: 環境情報センター情報企画室

☎ 029 (850) 2343 e-mail pub@nies.go.jp