



国立環境研究所

二一ノ

Vol. 23 No. 6

平成17年(2005)2月



熊本県天然記念物指定の久連子鶏（くれこどり）の成鶏（雌雄）。右下の写真は始原生殖細胞でできた生殖巣キメラ個体の交配によって孵化してきた純粋な久連子鶏雛（黒色）。白色雛は雑種。8頁からの記事参照。

[目次]

意見具申	2
水環境の健全化と液状廃棄物としてのし尿，生活雑排水等の環境低負荷資源循環技術の構築のためのバイオ・エコエンジニアリングに関する研究	3
底質中の有害化学物質の影響をユスリカを用いて調べる	5
鳥類発生工学と多様性の保全	8
日韓パートナーシップによる開発途上国の水環境修復に向けた国際協力支援 - 日韓共同研修「淡水環境修復」コース -	10
平成17年度国立環境研究所予算案の概要について	12
平成17年度の地方公共団体環境研究機関と国立環境研究所との共同研究課題について	12

【巻頭言】

意見具申

笹野泰弘

環境・エネルギー分野担当の参事官として併任出向していた総合科学技術会議事務局から研究所に戻って、半年余りになる。2年間の出向中は研究とはほとんど無縁の世界であったために、再び研究所に通勤するようになってしばらくの間は、久しぶりに観測データのプロットを眺めたり最新の論文に目を通したりすると、脳が少し活性化したような新鮮な気分になったものだ。

ところで、総合科学技術会議は、1)内閣総理大臣の諮問に応じて科学技術の基本的な政策について調査審議すること、2)内閣総理大臣又は関係各大臣の諮問に応じて資源配分その他の重要事項について調査審議すること、また、3)大規模な研究開発について評価を行うことがその任務として課せられている。さらに第4の任務として、必要な場合には、前二者に関して諮問を待たずに内閣総理大臣等に対して意見を述べるができること、内閣府設置法には定められている。「諮問を待たずに」意見を述べるができるということは非常に重要なことである。ここでは、内閣府在勤中の仕事で思い出に残る我が国の地球観測戦略に関する意見具申について少し紹介したい。

平成15年の6月下旬頃、文部科学省が第1回の地球観測サミット(平成15年7月、ワシントンD.C.)を前に、オールジャパン体制で地球観測国際戦略策定検討会を設置し我が国の国際戦略対応を検討するという話が聞こえてきた。しかし、「ちょっと待てよ、国際戦略作りはいいが国内戦略はどうなっているんだ」というと、まったく無いに等しいという。そのような状態で世界に打って出るとは、あまりにも足元が危ういではないか。審議官、政策統括官に相談をし、まずは我が国の地球観測の基本戦略を固めることが必要だ、それをやれるのは総合科学技術会議しかないということで、環境担当の薬師寺議員のご指示を仰いで、9月から本格的な調査検討と基本戦略作りに着手することとなった。まさに、諮問がなくとも必要に応じて自ら意見を述べるができるという機能を発揮しようということだ。短期間

の審議での取りまとめではあったが、調査検討ワーキンググループ主査をお願いした市川惇信先生の明晰な分析、的確なご判断を得つつ、担当の参事官補佐らの頑張りで、ワーキンググループや分野別部会での審議、事務局内の調整、各省調整を経て翌年3月に中間とりまとめの段階まで到達した。これは平成16年の3月に本会議で決定、総理大臣始め関係各大臣に意見具申された「今後の地球観測に関する取り組みの基本について 中間取りまとめ」(http://www8.cao.go.jp/cstp/output/iken040324_1.pdf)をもって日の目をみることになる。ポイントは、利用ニーズ主導の統合された地球観測システムの構築、国際的な地球観測システムの統合化における我が国の独自性の確保とリーダーシップの発揮、アジア・オセアニア地域との連携の強化による地球観測体制の強化、の3つである。

我が国の地球観測の基本戦略作りという非常に重要な仕事に対し、私の国立環境研究所における20数年の研究者としての経験と知識を全開させ、全力投球で取り組んだ。役人としての経験・知識はまったくないが、研究者として実際に地球観測に携わってきたものが、裏方の陣頭指揮を執ることができたということは非常に有意義なことであったと思う。また、ワーキンググループや分野別部会での検討作業には、我が国の地球観測関係の100人以上にも上る研究者の協力が得られ、総合科学技術会議と現場研究者の橋渡しの役目を果たすこともできた。本当は自分の手で最後までやり遂げたかったという思いの残る、具体的な重点化の方針や分野別の推進戦略を含めた最終とりまとめ作業は、後任者に引き継いだ。この原稿が印刷される頃には、「地球観測の推進戦略」として意見具申されていることだろう。

参事官の仕事はこればかりではないが、この一連の仕事は役人稼業のおもしろさの一端を味わうに十分であった。あとは、こうして策定された我が国の「地球観測の推進戦略」が今後の地球観測の具体的な施策の中で有効に活かされていくことを望むばかりである。

(ささの やすひろ, 大気圏環境研究領域長)

内閣府勤務は、役所・役人の生態観察として非常に興味深いものがあった。一方で休眠状態を余儀なくされていた趣味の写真撮影を、つくばに戻って再開したところである。

執筆者プロフィール：

大気圏環境研究領域長。東京に住まいを移しての2年間の

シリーズ政策対応型調査・研究：「循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究」から

水環境の健全化と液状廃棄物としてのし尿，生活雑排水等の環境低負荷資源循環技術の構築のためのバイオ・エコエンジニアリングに関する研究

稲 森 悠 平

プロジェクトの背景

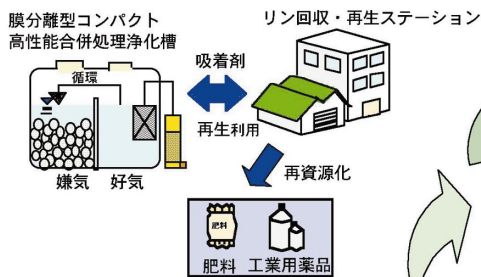
生活排水としてのし尿，生活雑排水は液状系の廃棄物に分類されるものであり，有機物，水質汚濁，富栄養化を引き起こす窒素，リンなどを含んでいます。また，それらの汚濁成分の元になっている生ごみや排水処理残渣などは，リサイクル可能なバイオマス資源であるともいえます。これらの環境への負荷を効果的に削減し，同時にバイオマスとして資源

循環を行っていくことは21世紀の重要な課題であるとともに，対策が遅れている開発途上国への技術移転・普及をも視野に入れて環境低負荷・資源循環型社会の構築を図り，引いては地域の流域管理の適正化へも大きく貢献することになります。

上記の点を踏まえ，本研究プロジェクトにおいては4つのサブテーマを推進しています。サブテーマ1)では，液状廃棄物からの栄養塩類等の除去が富

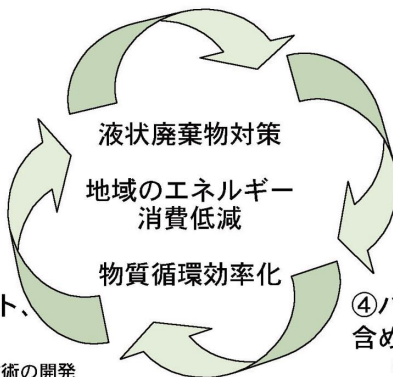
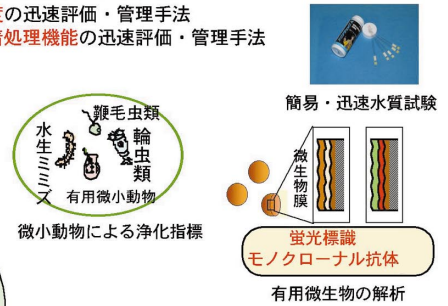
①窒素、リン除去・回収型技術システムの開発

潤渇するリン資源の回収プロセスの確立
浄化槽の高度化による環境低負荷システムの構築
消毒技術等維持管理システムの高度化



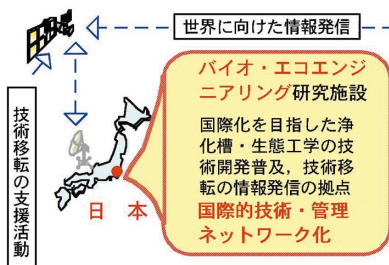
②浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発

有用硝化細菌の迅速評価・管理手法
リン、窒素濃度の迅速評価・管理手法
有用生物の定着処理機能の迅速評価・管理手法



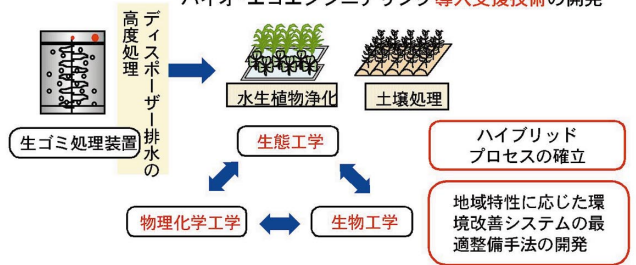
③開発途上国に適した省エネ・省コスト、省維持管理浄化システムの開発

有用植物、ラグーンシステムを活用した浄化技術の開発
省エネ，省コスト，省維持管理技術の移転・普及・整備



④バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発

生物・物理・化学処理方式の適正化システムの開発
液状廃棄物の高効率処理・資源化システムの開発
バイオ・エコエンジニアリング導入支援技術の開発



水環境の健全化と液状廃棄物としてのし尿，生活雑排水等の環境低負荷資源循環技術の構築のためのバイオ・エコエンジニアリングに関する研究

栄養化防止対策上重要な課題であること、我が国が100%輸入に頼っているリンは枯渇資源であることをふまえ、窒素・リンの除去・回収の可能な資源循環型処理システムの開発を行います。サブテーマ2)では、高度処理浄化槽の浄化機能を安定化・高効率化する上で必要不可欠な有用微生物の検出技術および定着促進技術、また、窒素・リンの現場管理技術の開発を行います。サブテーマ3)では、開発途上国も視野に入れ、有用植物を用いた食料生産および植物残渣のコンポスト化、太陽エネルギーを利用した池による自然浄化機能を人工的に高めて浄化を図るラグーンシステムの活用等、バイオ・エコエンジニアリング(生物処理工学と生態工学を組み合わせた工学技術)による浄化システムの構築を行います。サブテーマ4)では、植物残渣や食物残渣破砕物のコンポスト化等のバイオ・エコエンジニアリングと物理化学的処理との組み合わせによるハイブリッド化処理技術などによる窒素・リン等の資源循環効率の高度化を図るための環境改善システムを国内外において最適整備するための技術開発およびシステム評価を行います。

サブテーマ1：窒素・リンの除去・回収型技術システムの開発に関する研究

土浦市内に整備したモデル地区において、試験装置を各種合併処理浄化槽(し尿と生活排水を一緒に処理するもの)へ導入して処理性能の解析・評価を行いました。その結果、高度処理浄化槽の目標水質である1リットル当たりBOD(生物化学的酸素要求量)が10mg以下、T-N(全窒素)が10mg以下、T-P(全リン)が1mg以下を達成可能なことがわかりました。さらに、リンが吸着飽和に達した担体から効率よくリンを脱離できること、脱離液は低温真空濃縮法等によって、高純度のリン酸三ナトリウムとして晶析させ回収することができました。

サブテーマ2：浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発に関する研究

生物処理システムの維持管理の高度化のために、窒素除去を担う独立栄養硝化細菌を対象に、分子生物学的手法の先端技術の適用性を検討しました。その結果、生物処理システムにおいて本法を用いることで混合微生物の細菌叢の迅速なモニタリングが可能であり、硝化に関わる細菌群の動態を確認できました。また、硝化活性を指標とした微生物群集構造を解析する分子生物学的手法を適用することによ

り、生物処理システムにおいて大きな役割を演ずる、いまだ単離されていない硝化細菌群を検出できました。さらに、生物処理システムにおいて、付着担体の材質、構造、充填方法等の有用微小動物の生息条件を適正化することで、微生物活性の低下する低水温下でも有用微小動物を高密度に保持でき、処理水の清澄度が向上することがわかりました。

サブテーマ3：開発途上国の国情に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する研究

熱帯シミュレータ(30以上の水温で、30,000Lux以上の高照度照明装置付きの屋内実験システム)内で、可食性の植物を用いた植栽浄化とラグーン浄化の両システムの組み合わせによる窒素、リン除去などの水質改善効果、およびテラピアなどの食用魚類導入によるラグーン中の藻類動態などの生態系に着目した浄化効果と汚泥低減効果などの解析を行ってきました。その結果、水耕植物、テラピア導入系で全有機炭素(TOC)除去率60%以上、全窒素(TN)除去率70%以上が得られ、熱帯地域においてラグーンシステムとして活用可能なことが明らかとなりました。

サブテーマ4：バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発に関する研究

バイオマスとしての生ごみのディスポーザ導入による適正処理システムの開発を行いました。その結果、生ごみなどの有機性廃棄物の機械的破砕処理と生物処理の組み合わせでは、効果的に有機物が処理されることが明らかになりました。

また、高濃度有機性廃棄物としての畜舎廃棄物の処理法である高温好気処理では、水分調整と空隙の確保が可能なおがくず等の担体に有機性廃棄物を混合し、定期的なかくはんとともに通気を行うことにより、好熱菌の優占化による高速な有機物分解を実現できました。

また、バイオ・エコエンジニアリングシステムの環境改善効果の評価として、藻類増殖数理モデルを用いた解析から藻類増殖過程における増殖・死滅速度等の各種パラメータの推定より、富栄養化防止対策においては窒素、リン、有機物などの低減の高度化を推進することが当然のこと極めて重要であることが示唆されました。

プロジェクトの展望

本プロジェクト研究では、我が国のみならず、アジア・太平洋地域をはじめとする開発途上国へ適用可能なバイオ・エコエンジニアリングを導入した、流域管理の最適化を目指して技術開発評価を行っています。健全な環境を構築するためには、従来の水圏、土壌圏、大気圏といった各メディアを独立して考えるのではなく、各環境媒体をまたがるクロスメディアの視点に立った対策が重要といえます。汚水等の水と、生ごみ、汚泥等のいわゆるバイオマス等の両者をいかに効果的にリデュース、リユース、リサイクルの思想に立って負荷削減するかがこれからのキーといえます。

これからはさらに、バイオ・エコエンジニアリングの国際化を図り、水循環および水処理で派生する

バイオマス残渣等の廃棄物の物質循環をリンクして考慮した環境改善技術開発に基づく負荷削減のための適正な流域管理につなげていくための基盤研究、応用研究はますます重要になっていくものと考えられます。

(いなもり ゆうへい、
循環型社会形成推進・廃棄物研究センター
バイオエコエンジニアリング研究室長)

執筆者プロフィール：

環境低負荷資源循環型の社会の構築をめざして、水環境再生とバイオマス等の有用資源化の両立する研究に、日夜励んでおります。基本は体力ですので、趣味の空手をはじめとする格闘技で鍛錬を行って、数多い若手の研究指導を行っているところです。

シリーズ政策対応型調査・研究：「化学物質環境リスクに関する研究」から

底質中の有害化学物質の影響をユスリカを用いて調べる

菅谷 芳雄

2004年4月改正化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律）が施行されました。改正の目的の1つは化学物質の生態系への影響を防止することであり、一定量以上の化学物質を製造・輸入する者は人の健康への有害性データに加えて、水生生物を用いた生態毒性試験データを要求されるようになりました。このような化学物質の管理を目的に要求される試験データは原則としてOECD（経済開発協力機構）が定めた国際的に合意された試験法を使用することになっています。OECDでは試験法の概略を定めたテストガイドラインを制定し加盟各国はこれに沿った試験法をその国の法律等で決めており、我が国の改正化審法もこのルールに従っています。本プロジェクトでは、そのような行政が用いるデータを作成するための各種生態毒性試験の検討も研究テーマとしており、ここではユスリカを用いた底質毒性試験法の検討について紹介します。なおOECDは2004年4月に底質毒性試験に関するテストガイドラインを制定しており、この研究もその制定プロセスに合わせて進めました。

底質毒性試験とは？

環境中に放出された化学物質は、分解速度が低いと水に溶けやすい場合は水中に存在し、溶けにくければ有機物の多い底泥（底質）中に移動しここに蓄積します。改正化審法では、原則としてすべての化学物質の藻類・ミジンコ・魚類への急性毒性データを要求し有害性を判断します。さらにもし底質中の濃度が増加し環境への影響が無視できないと判断されると、底質毒性試験を要求します。一般に底質毒性試験とは底質に蓄積した化学物質の影響を直接受けるユスリカ、イトミミズ、二枚貝のような生物を用いた試験を言います。このような生物が生息する環境を模して、底質とその上の水（上層水）からなる試験です。この試験から底質中の化学物質が生物に有害かどうか、さらに、濃度と反応の関係から毒性値を算出し、化学物質の管理に用いられます。

ユスリカとはどんな生き物か？

底質毒性試験に用いるユスリカは図1のような生き物で見ての通り昆虫です。図1はセスジユスリカという種類ですが、沖縄を除く日本各地の汚れた河

川や排水路に生息しています。卵は水中、ふ化した幼虫は底質に筒状の巣を作りサナギになるまでそこで生活します。幼虫の体色は赤、体長は10mm、羽化してカのような成虫になります。ごく普通に見られる種ですが、私たちの研究所では栃木県日光産のものを10年ほど前から飼育しています。

OECDのテストガイドライン底質毒性試験法

テストガイドラインは図2の模式図に示すようにえさからまたエラや体表から有害物質が体内に入り毒性を発現するとして試験を組み立てました。底質は原則として人工の底質（石英砂、カオリン、ピートモスを混ぜたもの）を使います。ユスリカを幼虫から羽化まで、いくつかの濃度段階で暴露し、成長や羽化を観察します。化学物質を入れない場合（対照区）と比べてどの濃度まで影響がないか（無影響濃度）、統計的に羽化数が対照区の半分になる濃度（50%影響濃度）を求めます。実際の試験は図3に示すように、ガラス容器に汚染した底質と水（上層水）を入れ、そこにふ化直後の幼虫20個体を入れて

羽化を待ちます。容器にはプラスチックのフタがついていますので、羽化した成虫を数えることができます。なおこのテストガイドラインは対象とする物質が特に疎水性（水に溶けにくく有機物に吸着しやすい性質）の高い物質とそうでない物質では異なる方法を提示しています。大きく分けて2つの試験法があることとなります。

国内リングテストの実施

2002年度には民間試験機関3社と低疎水性の物質の試験を、2003年度には4社と疎水性の高い場合の試験を、同じ手順、材料、対象物質を用いた比較試験を行いました。このように同じ物質を対象に同一の試験法で異なる機関が同時に行う試験をリングテストといいますが、試験法そのものを評価する上では重要な手段です。ここでは疎水性の高いペンタクロロフェノール（PCP）の結果を図4と表に示します。

図4は横軸に底質中のPCP濃度、縦軸にユスリカの羽化率を示したグラフです。PCP濃度の上昇とともに羽化率が減少しています。羽化率の減少が低い濃度で起こるほど高い毒性であったと判断します。図の各ラインはそれぞれの機関での結果を示していますが、PCP濃度80mg/kgでは羽化は阻害され、また4.5mg/kgまでの濃度であれば対照区とそれほど大きな差がありません。中間の濃度では試験機関により多少の差がありますが全体としてよく一致した結果でした。それぞれのラインが示す濃度と羽化率の関係から50%羽化阻害濃度と対照区と差がない最高濃度（無影響濃度：この場合は羽化率だけでなく、羽化までに要する日数のデータも加味しました）を計算して表に示します。50%羽化阻害濃度は平均



図1 セスジユスリカの幼虫(左)と成虫(右)

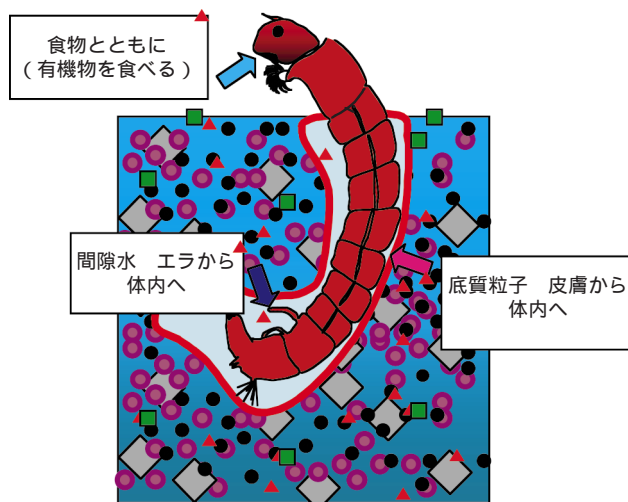


図2 化学物質の暴露ルート

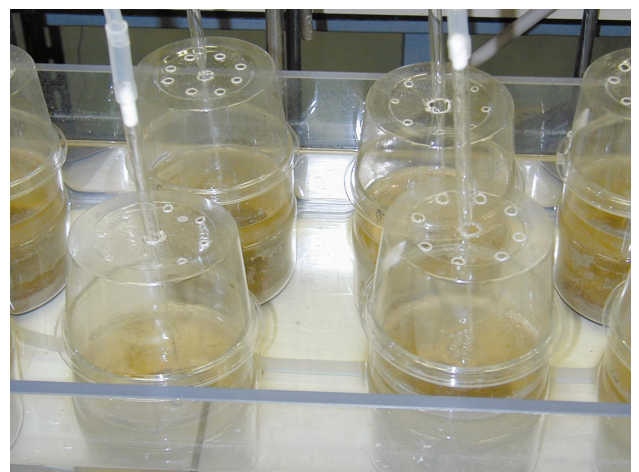


図3 ユスリカを用いた底質毒性試験の様子

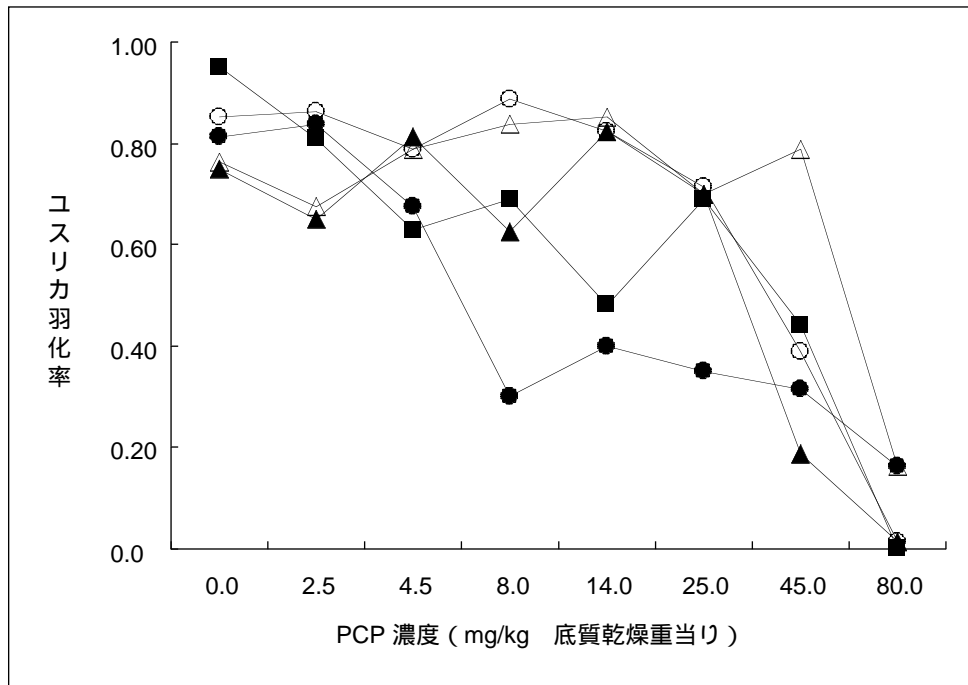


図4 底質毒性試験結果

表 国内リングテストにおけるPCPのユスリカ底質毒性試験結果

研究所	A	B	C	D	NIES	平均
50%羽化阻害濃度	37.4	37	38	13.7	60	37.2
無影響濃度	14	14	25	4.5	25	16.5

単位 (mg/kg 底質乾燥重)

37.2mg/kgで3つの試験機関 (A ~ C 研究所) はこの平均値に近い値でした。また無影響濃度も平均16.5mg/kgであり、再現性の高い試験法であることが分かりました。

おわりに

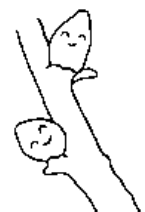
OECDのテストガイドライン案が提示された時には、国内ではまったくなじみのない試験であり、しかも推奨されるユスリカの種類も国内には生息しない種でした。そこで急いで研究を立ち上げました。幸いにしてテストガイドラインの決定までには一応の成果を得て、日本からいくつかの修正提案を行い反映させることができました。国内リングテストは改正化審法で要求される有害性データの作成だけで

なく、我が国の試験機関で行われる試験の信頼性を広く国際的に認めてもらうための基礎データとなると考えます。

(すがや よしお,
化学物質環境リスク研究センター)

執筆者プロフィール:

研究所に就職した当初は日本全国の河川や湖の生物調査に明け暮れていました。その後も野外調査主体でしたが最近は室内試験とデスクワークで欲求不満気味です。もっともその当時よりは体重の増加と筋肉の減少で果たして前のような体力勝負の研究ができるかどうか心配ではありますが。



【研究ノート】

鳥類発生工学と多様性の保全

桑 名 貴

ジョン・レノンが「人生は駆け抜けるものじゃないんだ」と少し前にテレビで言っていた。もっとも、テレビを持っていない私は何時その映像や言葉を記憶したのか。でも、歩いても人生、駆け抜けても人生。恋愛論と同じように、人生や研究に対する考えは純粹に個人的な問題だと感じている。

私が生まれ育った地方は中央から遠く離れ、そのために妙に精神的に高揚した反骨精神のある県民性を持っている。どういう訳か私の曾祖父と、かの有名な（もしかしたら既に有名でないかも知れない）寺田寅彦とが親友であり、死んでからも一緒にいようということ、寺田家と私たちの墓所は上下に隣接している。墓参のたびに寺田家の人たちと挨拶を交わすことも多く、そのせいもあって科学者の道へ入ることは本当に自然なこととして受け止めることができた。既に直接議論することのかなわない曾祖父の親友は、私がいわゆる「発生工学」の研究を始めても研究者のあるべき理想像として頭のどこかに居続けていて、なにか新規で夢が持てる人生が楽しくなるような研究があるはずだと考え続けているのは、そんな記憶が残っているからに違いない。

何はともあれ私の今の研究材料は鳥類で、それも「発生」に関する研究をしている。平たくいえば「ニワトリの卵を使ってヒヨコが産まれるまでの時期」を研究テーマにしている。発生学の視点から、環境科学にどうやれば貢献できるのかを考えている。

私たちの住んでいる日本は南北に長く延びた島国としての性格を持っている。日本の北と南での気候条件は随分異なっているために、地域の生態系は他の国に比較して多様性に富んでいる。反面、このような条件の中で生息している鳥類は固有種が多く、その個体数はもともと少ない上に、特殊化していることが多い。そのために、もともと狭い生息地がさらに縮小すると、その影響を強く受けることになる。その上、多くの場合、人間が持ち込む外来の捕食者に対しても非常に弱いと考えられている。この様に、島に生息する種は、そこでの生息数の減少がその種

そのものの衰退につながるという特徴を持っている。特にその島で季節に伴った渡りをしない留鳥（りゅうちょう）である場合に、このような事態が起こると致命的となる。

日本版のレッドデータブック（日本の絶滅のおそれのある野生生物：環境省編）に採り挙げられている鳥類の種数は前回（1991年版）の54種から、2002年の改訂版では89種へと大幅に増加（約65%の増加）しており、さらにトキは野生絶滅（日本産のものは絶滅）となるなど、残念ながら従来の保護増殖事業と種の保全活動のみでは現状に対応しきれないことが明らかになってきた。このような問題点を補完する最終手段として、予想される最悪の事態（種の絶滅）に対処するための個体繁殖法の開発を早急に始める必要がある。

既に、これらの絶滅のおそれのある生物の遺伝資源と細胞を収集・保存して未来に残すための「環境試料タイムカプセル化事業」が国立環境研究所環境研究基盤技術ラボラトリーで平成14年度から始まり、私たちの研究室は絶滅危惧動物（哺乳類、鳥類、魚類）の体組織と細胞の収集・保存を担当している。まず、哺乳類では精子と卵子の凍結保存を行うのと並行して、精巣、卵巣、皮膚組織を始めとした各種臓器を急速凍結保存して遺伝子解析が可能な試料として保存を行っている。また、これらの臓器由来の少数の細胞から培養・増殖して大量の培養細胞として凍結することで保存試料の品質を高め、試料数の確保を行っている。

しかし鳥類の場合は、哺乳類では可能な卵や受精卵の凍結保存ができないことから、精子の凍結保存だけを行うことになる。しかし、精子だけを保存していても将来的な個体増殖を行うことは困難なために、個体発生の初期に出現する始原生殖細胞（将来の精子や卵の祖細胞）を余剰受精卵から採取・保存を試みている。この始原生殖細胞を用いて私たちの研究室で開発した手法（図）で鳥類個体増殖は可能となっている。つまり、始原生殖細胞を発生途中の他の受精卵に移植して生殖巣キメラ個体を作成し、

この生殖巣キメラ個体を交配して移植した始原生殖細胞由来の子孫個体を得ることができる(キメラとはギリシア神話にでてくるライオンの頭, ヒツジの胴, ヘビの尾をもった怪物のこと。生物学では2つ以上の異なった細胞からできている個体や臓器のこと。ここでは, 生殖巣が異なる個体の細胞によってできているような個体を「生殖巣キメラ」と呼んでいる)。また, 私たちが開発した鳥類細胞の長期培養条件を用いて保護・飼育下の希少鳥類から採取した皮膚組織由来の細胞を回収・増殖してから凍結保存を行うようにしている。この方法で細胞保存を行うことで, 絶滅危惧鳥類個体からも容易に生細胞を収集することが可能となった。加えて, 始原生殖細胞を長期増殖培養(200日以上)の培養)する条件を世界で初めて開発することができ, この細胞が培養前の始原生殖細胞と同様に生殖巣キメラを介して子孫を作成する能力があることを確かめるために, 培養始原生殖細胞を羽根色の異なる系統の鶏胚(鶏の受精卵を加温し始めて間もない時期の胎児)に移植した。この受精卵を孵化して得た生殖巣キメラ個体を性成熟にまで飼育して, 交配を行ったところ培養始原生殖細胞由来の羽根色を持った子孫個体を得た。これによって, 例え少数の始原生殖細胞でも培

養によって増殖させた後に, その細胞を移植した生殖巣キメラ個体から必要なだけの子孫個体を得ることができることが確かめられた。さらに現在, 研究室の川嶋研究員らがニホンキジの始原生殖細胞を鶏受精卵に移植して創り出した生殖巣キメラ個体(異種間生殖巣キメラ個体)からニホンキジの子孫個体(移植した始原生殖細胞由来の子孫)を得るための研究を進めている。ここで強調しておきたいのは, この生殖巣キメラ個体による子孫たちは, クローン技術によって創り出された子孫たちと異なって遺伝的多様性を持っている点である。これは, 始原生殖細胞はホストの体内で精子や卵になる過程で, 減数分裂を行い, 染色体交叉による組換えによって多様な遺伝的変異を持つ精子, 卵となることが分かっており, これは普通の個体同士の交配, 受精の場合と同じである。そのために, クローン技術によって得られる子孫は全て遺伝的に同じであるのに対して, 生殖巣キメラ技術によってできる子孫は兄弟同士と同程度の遺伝的多様性を持つことができる。

この様に, 生殖巣キメラ技術は鳥類での画期的な人工繁殖技術であることは間違いない。しかしながら, これまで述べてきた研究手法にも欠点はある。この方法では, 小さな穴を殻に開けて血液を採取して始原生殖細胞を単離するために, 貴重な受精卵はヒナとなることができるとはいえ, やはり小さなリスクを伴う。言い換えれば, 受精卵から最小限の危険を覚悟しながら材料となる始原生殖細胞を採取せざるを得ない。加えて, この手法を応用するのは余剰卵を得ることのできる絶滅危惧鳥類種に対してだけであり, 絶滅寸前の余剰卵が利用できない状況にあるような種には適用できないという欠点がある。このような問題を解決していくための研究の方向を考えると, 最終的には容易に採取可能な体細胞を用いた個体増殖法を考えざるを得なくなる。哺乳類における最終的なゴールがクローン技術であったように, 鳥類においても体細胞を用いて子孫個体を増やしていく技術を開発することで絶滅危惧鳥類にリスクを負わせることのない次世代の発生工学的手法が誕生することになると考えている。そのために, 私たちの研究室では多くの国内の研究者と共同でそのための研究プロジェクトの準備を進めている。

(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)

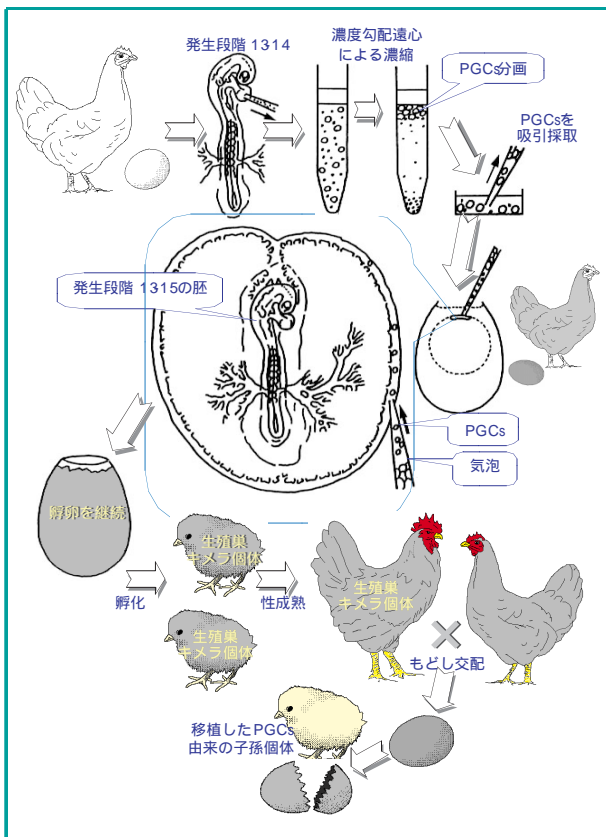


図 始原生殖細胞 (PGC) を用いた生殖巣キメラ

執筆者プロフィール：
結果至上主義と情に溺れやすい二面性があると自分では思っている。夢を追うときの妙な緊張感が好きなので周囲に

とんでもない迷惑をかけている。よほど性格が悪いのかも
しれない。好きな言葉、不可能を越えて前へ。

【研究施設業務等の紹介】

日韓パートナーシップによる開発途上国の水環境修復に向けた国際協力支援
- 日韓共同研修「淡水環境修復」コース -

水 落 元 之

日韓共同研修とは日本の国際協力機構（JICA）と韓国の国際協力事業団（KOICA）が共同でアジアの開発途上国を対象として実施している集団研修であり、現在、経済分野と水環境分野で実施されています。水環境分野は淡水環境修復コースとして実施されており、日韓双方で、研修内容を分担し、それぞれ2週間程度の研修を実施しています。研修の目的は水環境改善システムの理解と習得ですが、JICAとしては日韓のみならず二国間で共同して実施する初めての集団研修であり、非常にユニークなものと言えます。また、JICA側からも日韓両国の継続的なパートナーシップ強化を目指すものと高く評価されています。

国立環境研究所は日本側研修実施機関として研修内容の企画、立案を担当し、実際の研修実施をJICA

と協力して行っています。本研修は平成12年度から開始し、今年度で5回目を迎え、これまでにアジア地域から延べ76人の研修生を迎えています。国別年度別受入実績を以下に示しますが、受入は14カ国に上っています。

水環境分野での共同研修実施には当該分野での韓国、特に国立環境研究院（NIER）との長期にわたる協力関係が背景にあります。NIERとはNIERの設立当初から人的交流を含む研究協力を行ってきました。特に1993年からは1999年までの6カ年にわたり、NIERをカウンターパートナーとして「韓国水質改善システム開発」プロジェクトをJICAのプロジェクト方式技術協力として実施しました。主として韓国における生活排水や畜産排水の分散型処理技術普及に対する協力を行いました。韓国のOECD加盟に伴っ

表 国別年度別受入実績

国名	H12年度	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	合計
インドネシア	2	1	2	0	0	5
マレーシア	0	0	1	3	2	6
フィリピン	2	1	2	3	2	10
タイ	2	2	2	2	1	9
カンボジア	0	0	1	1	1	3
ラオス	0	0	1	2	0	3
ベトナム	2	1	1	1	2	7
ミャンマー	0	0	1	1	0	2
中国	2	0	2	1	2	7
モンゴル	2	1	1	1	2	7
バングラデシュ	1	1	0	0	0	2
カザフスタン	1	2	10	0	0	4
キルギス	0	0	0	0	1	1
ウズベキスタン	2	3	2	2	1	10
合計	16	12	17	17	14	76

て、本プロジェクトがJICAとして韓国への最後の支援となりました。折しもJICAでは、1998年10月、金大中韓国大統領（当時）の来日時に発表された「21世紀に向けた新たな日・韓パートナーシップのための行動計画」宣言を受け、開発途上国の社会的・経済的発展を支援する日本と韓国の共同研修の開催についてのフレームワークが協議されていました。その中で順調に成果が上がりつつあった「韓国水質改善システム開発」プロジェクトが注目され、プロジェクトで得られたノウハウを活用し、さらに波及効果を高めるために当該分野での共同研修の実施が決定されました。本研修は当初、NIERを韓国側研修実施機関として開始されましたが、2年置きに行われた日韓双方でのプログラム等の見直し、評価を経て、今年度からは韓国科学技術研究院（KIST）が実施機関となりました。

平成16年度の研修は平成16年11月15日から14名の研修生を迎えて、最初に日本側から開始されました。11月30日に韓国へ移動し、韓国側の研修が12月10日まで行われまし

た。日本側では主として「生活排水処理技術」、「浄水処理技術」、「生態工学的な水環境修復技術」および「日本の水環境政策」に関する研修を行いました。韓国側では「産業排水処理技術」、「埋立地出水処理技術」、「親水空間再生技術」および「韓国の水環境政策」に関する研修を主として行いました。両国での研修内容があまり重複しないようにプログラムが組まれています。環境政策については両国の比較が可能なように双方で同じ内容の研修を組んでいます。研修は講義と関連施設見学の組み合わせで行われますが、研修生の理解度を高めるために、なるべく同一日に関連する講義と見学を行うような配慮も日韓双方で協議の上で図られています。

日本側の研修内容については国立環境研究所が企画、立案を担当していますが、実際の講義等につき

ましては私どもだけではなく、国内の多くの専門家をお願いして実施しています。本年度は環境省担当者を含めて独立行政法人、大学、財団法人および民間企業から延べ20名以上の方が研修を支えてくれました。

また、本研修は日中韓三カ国環境大臣会合（TEMM）で合意された「淡水汚染防止」プロジェクトの活動の一つとも位置付けられています。したがって、将来的には日中韓共同研修といったスキームへ展開できるようJICAへ働きかけを行っているところです。

最後に今年度の研修の写真を示します。研修生の方たちと話していると国の事情はそれぞれあるにしろ、いかに水環境修復が共通した緊急な課題であることが良く理解できます。また、研修終了後に研修内容等に関してアンケートを実施していますが、特



前列左端で顎のラインに富栄養化が顕在化し始めているのが著者

に講義の分かりやすさ、有用性に対して高い評価が寄せられています。これらの評価は研修を重ねるごとに高くなっていくように感じられ、アンケート結果を基に研修内容を

練り直してきた成果が現れたものと自負しています。

本研修はアジア地域での水環境修復を図る上で、池に投げ込んだ小石のようなものではありませんが、最初は小さな波紋が次々と大きな波紋となるように、研修生を含む全ての研修参加者のネットワークが大きくなるとなり、水環境修復へ繋がることを切に願っています。また、このような観点から、本研修のような業務の推進が研究所にとっても極めて重要であると考えています。

（みずおち もとゆき、
循環型社会形成推進・廃棄物研究センター）

執筆者プロフィール：

自分自身の富栄養化対策にあっさり失敗し、人としての欲望の果てしなさに嘆息しつつ、反省の日々を送っています。

平成17年度国立環境研究所予算案の概要について

主任研究企画官室

平成17年度国立環境研究所予算については、平成16年12月24日に閣議決定された政府案に、運営費交付金約93億円、施設整備補助金約4億円の合計約97億円（平成16年度と同額）が計上されました。

運営費交付金は例年どおり各研究ごとに予算額が示されているわけではなく、予算案は中期計画に示

されている研究所総体としての運営にかかる経費として一括して計上されているものです。今後4月までの間に平成17年度の年度計画の策定と並行して具体的な17年度実行予算を固めていくこととなります。

平成17年度の地方公共団体環境研究機関と国立環境研究所との共同研究課題について

松 永 恒 雄

地方公共団体環境研究機関（地環研）と国立環境研究所（国環研）とが緊密な協力のもと、環境研究をよりいっそう発展させていくことを目標として、平成元年度より、両者の共同研究が実施されている。平成16年度には、33地環研と73課題の共同研究が実施されており、活発な研究交流を通じて環境研究の活性化に大きな役割を果たしている。平成17年度については、表に示すように、現在までに20研究機関から36課題の応募が寄せられている。なお、今後も新たな共同研究課題提案があるので、最終的な実施課題数は、さらに増加するものと予想される。

共同研究の進め方としては、従来は地環研と国環

研の研究者の協議により研究計画を決定し、それにしたがって、各々の研究所で研究を行ってきた。これに加えて、平成13年度からは、全国環境研協議会等からの提言をうけ、国環研と複数の地環研の研究者が参加する形の研究が実施されている。平成17年度は、代表となる京都府保健環境研究所から提案された課題等3課題が実施される予定である。

平成17年度も、このような共同研究を通じて地環研および国環研双方の研究者が互いに交流することによって、環境科学研究の発展に寄与できるものと考えている。

（まつなが つねお，研究企画官）

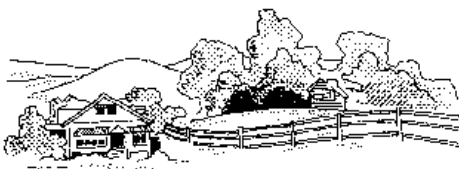


表 平成17年度地方環境研究所等との共同研究応募状況

(平成16年12月1日現在)

地環研機関名	課題名
北海道環境科学研究所	ダイオキシン類の分析法に関する研究
	北海道における有機性廃棄物の資源化システム構築に関する研究
	流域生態系の再生プラン支援を目的とした河川ネットワーク解析技術の開発
	日本北方における対流圏オゾン及びその前駆物質の動態に関する研究
青森県環境保健センター	十和田湖における難分解性溶存有機物の発生原因の解明に関する研究
岩手県環境保健研究所	バイオアッセイを用いた水環境試料中の環境ホルモン作用のモニタリングとそのリスク評価
宮城県保健環境センター	環境汚染化学物質であるダイオキシン類の分析法に関する研究
新潟県保健環境科学研究所	ダイオキシン類による地域環境汚染の原因解明に関する研究
栃木県保健環境センター	ダイオキシン類の分析法に関する研究
埼玉県環境科学国際センター	関東地域における大気汚染に関する広域ネットワーク構想
東京都環境科学研究所	埋立地の安定化の評価に関する研究
	有害大気汚染物質自動分析計の精度管理に関する研究
	関東地域における大気汚染に関する広域ネットワーク
千葉県環境研究センター	環境大気用オゾン計の校正手法に関する相互比較実験
富山県環境科学センター	ガス状ほう素化合物による大気汚染監視測定技術の開発
	標高差を利用した黄砂の科学特性に関する研究
	立山観測局における降水中の鉛同位体比に関する研究
	ライダーを用いた黄砂エアロゾル飛来状況に関する研究
静岡県環境衛生科学研究所	底質が生態系に与える環境ホルモン作用の評価手法の研究
名古屋市環境科学研究所	微生物分解による環境汚染物質の浄化に関する研究
	自動車起源のPM2.5に関する研究
	ため池の多面的な利用と保全・再生に関する基礎研究
福井県衛生環境研究センター	水循環の健全化のための底質改善・底質除去資源循環技術の開発
岐阜県保健環境研究所	環境試料中のダイオキシン類の分析法に関する研究
京都府保健環境研究所	日本海側におけるエアロゾル中の微量金属及び鉛同位体比の動態に関する研究
	廃棄物埋立処分に起因する外因性内分泌かく乱化学物質による環境影響評価に関する研究
	粒子状物質の粒径別高時間分解能成分分析手法の開発と都市大気エアロゾルの動態解明への応用に関する研究
	日本における大都市圏のオキシダントの挙動解明に関する研究
	クサガメを指標動物とした外因性エストロゲンの生態影響に関する研究
和歌山県環境衛生研究センター	太平洋岸(潮岬)降雨中の鉛同位体比測定によるアジア大陸からの越境大気汚染の定量化
	有害紫外線の現況把握に関する研究
鳥取県衛生環境研究所	湖水中の難分解性有機物に関する調査研究
	廃棄物・再生材の化学組成データベース作成及び発生業種・種類による特性化と環境対策への利用(廃棄物・ガラス再生材の化学特性及び環境安全に関する研究)
福岡県保健環境研究所	北部九州におけるハンノキ群落およびハマボウフウ群落の生態とその保全に関する研究
福岡市保健環境研究所	藻場の生態系機能による海域再生研究
長崎県衛生公害研究所	東アジア規模の汚染物質の移流過程と成分組成に関する解析研究

新刊紹介

NIES Annual Report 2004 AE-10-2004 (平成17年1月発行)

本書は国立環境研究所の研究活動を海外の環境研究者や環境行政に携わる方々に紹介することを目的に編集した研究所唯一の英文定期刊行物です。この度、2004年版が刊行されました。研究所の組織、重点特別研究プロジェクトと政策対応型調査・研究の内容、各研究領域の成果、各センターの業務、国際交流、英文による発表リスト、研究所出版物、研究施設・設備と人員に関する概要が記載されています。従来と同様に、各研究プロジェクトや研究領域でトピックスとなる研究成果を重点的に紹介し、文章だけでなく図版を示して、研究概要等が理解されやすいように編集しています。創刊10年を期して、本号から表紙を一新し、研究本館の写真を取り入れることとしました。また、発表リストを国際標準の読みやすい形で記載しました。海外からの来賓への配布等を通じて、研究所の活動紹介に大いに活用されることを希望しています。

(編集委員会英文年報班主査 青木康展)

国立環境研究所特別研究報告 SR-62-2004 (平成16年12月発行)

「湖沼における有機炭素の物質収支および機能・影響の評価に関する研究」(平成13～15年度)

近年、多くの湖沼において、流域発生源対策が精力的に行われているにもかかわらず、湖内の溶存有機物濃度の増大傾向が観察されています。何らかの難分解性の溶存有機物(DOM)による新しいタイプの水質汚濁現象が進行していると考えられます。

湖水中でなぜ難分解性DOMが漸増するのかを明らかにするために、本研究では湖における有機炭素収支に関する研究と湖水DOMの特性・起源と機能・影響の評価に関する研究の2課題を取り上げました。おもな成果としては、(1)霞ヶ浦湖内3次元流動モデルにより難分解性DOMの場所的・季節的な変動を定量的に評価しました(2)霞ヶ浦へ流入する難分解性DOMの発生源として生活系よりも面源系が大きいことを示しました(3)湖水中の溶存鉄の99.9%以上が有機態であることを明らかにしました(4)底泥からのDOM溶出フラックスは経年的かつ季節的に変動し、春季のほうが夏季よりも大きくなりました。その他、アオコを形成するミクロキティスの特異的プライマー作成、水田由来の難分解性DOMの特性、有機物指標過マンガン酸CODの問題点について検討がなされています。(水圏環境研究領域 今井章雄)

環境儀No. 15 干潟の生態系 - その機能評価と類型化 (平成17年1月発行)

高度経済成長期の埋め立てに伴い、私たちに親しみ深い自然環境であるの海辺の干潟は大きく減少してしまいました。環境儀第15号では、干潟生態系の保全を意図して進められた「干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究」の成果を紹介いたします。干潟は生物多様性の宝庫であり、浄化機能など重要な生態系機能を有しています。残り少ない干潟の保全は大きな課題です。適切な干潟の保全を図るためには、まず各々の干潟の特徴を把握して評価する必要があります。従来、干潟を評価する手法としては、米国で開発された干潟を含む湿地の評価手法であるHGMモデルが知られていました。しかし、これは水文地形学的観察に基づく湿地の簡易評価手法であり、必ずしも我が国の干潟を評価するには十分といえませんでした。そこで、本研究では我が国の13カ所の代表的な干潟について、まず、底質の特徴・水の特徴・栄養条件などの生態系機能の指標や微生物による有機物分解活性を詳細に調査しました。さらに、これら実地調査のデータをもとに、干潟を評価する新たな手法としてJHGMモデルを提案しました。今後、JHGMモデルが我が国ばかりでなく、同じような干潟をもつ東アジア諸国でも環境アセスメントなどに活用され、より良い環境の保全・再生が図られることが期待されます。

(「環境儀」第15号ワーキンググループリーダー 青木康展)

人事異動

(平成16年12月1日付)

柴田 康行 併任解除 化学環境研究領域動態化学研究室長(化学環境研究領域長)

(平成16年12月31日付)

遠山 千春 辞職 環境健康研究領域長

(平成17年1月1日付)

森田 昌敏 併任解除 内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループ生態影響研究チーム総合研究官(統括研究官)

原沢 英夫 昇任 社会環境システム研究領域長(社会環境システム研究領域上席研究官)

高野 裕久 昇任 環境健康研究領域長(内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループサブリーダー)

併任 内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループサブリーダー(環境健康研究領域長)

編集後記

本号の8ページからの記事に寺田寅彦の名前が出てくる。秀逸なエッセイの書き手としても名高い物理学者だ。科学ネタもあるが、多彩な題材の文章を書いている。おなじく物理学者の朝永振一郎の文章をあつめた『量子力学と私』という本がある(岩波文庫)。このなかの「独逸日記」には、のちのノーベル賞受賞者が自分の頭の悪さにいじけたり自己嫌悪になったりする様子がぐちぐちと書かれていてよい。

ところで、組織のパンフレットだの研究プロジェクトの成果報告だのは基本的に胸をはり背伸びをすることになってい

る。落ち込んだ気持ちを正直に吐露した報告書など見たことがない。しばらく前に、たまには本音を書いてみようと思って、あるプロジェクトの報告書に率直な反省文を書いたら没にされてしまった。

人の営為である研究には失敗も挫折もつきものだ。そこらへんを正直に書いた文章だって参考になるだろうに。人の不幸は蜜の味だし、けっこうウケるかもしれない。環境研ニュースにもそんな記事はいかがでしょうか。(T.A.)

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