



国立環境研究所

ニエス

Vol. 17 No. 4

環境研究と市民

鈴木 継 美



(すずき つぐよし)

環境研究にはいろいろなネットワークが必要である。たとえば、市民レベルでの問題発見、地方・民間の研究機関と国のレベルの研究機関の連携、国際的な研究のネットワークの構築の問題、緊急にネットワーク化を進めなければいけない課題が山積している。

その中で市民レベルでの問題発見とそれを端緒とする研究の展開は、地域社会を単位とする環境保全活動の進め方とも関連して、注目される課題である。市民は最も直接的で、かつ持続的な環境センサーである。既成のモニタリング等の観測網では捕捉できない新しい環境問題の発生をまず感知する。市民からの情報をどこでどのようにして受け取るか、受け取った情報を誰が分析しどのように対応策に繋げるか、ヒトの健康異常と同様に環境の異常を扱う社会システムが必要となる。その際、鍵となるのは各地方の環境行政の窓口でありそれと連動する環境研究機関であろう。

環境研究に従事する研究者はそれぞれ何らかの専門領域に属している。この専門性と市民レベルからの情報とは直接的にはうまく対応しないと考えるべきである。物事を認識する枠組みが異なっているからである。そこで研究者と市民を媒介する仕事の担い手が必要となる。市民の中で科学に強い人、専門家であるが柔軟で市民の感覚で問題を捉えられる人、行政官出身だが科学者と市民の両側の考え方が分かる人、適格者は色々あり得る。

環境問題に関連して、市民は問題発見者であるだけでなく、同時に利害関係者でもある。因果関係の不確かな事象について何らかの対応が迫られることもしばしば起こる。研究を進めて因果関係がはっきりするまで手は打てないと言うのでは市民と研究者の間の距離は縮まらない。研究者が何を、どう考えて、具体的にどう研究を進めているかを市民に明らかにし、時には協力をうることが必要になる。環境保全のための研究は必然的に公開性を前提としている。

「真の社会ニーズ」に基づく研究を目指して

中 根 英 昭

平成3年10月から地球環境研究グループオゾン層研究チーム総合研究官として、なるべくオゾン層研究の主戦場で研究を行うことを目指してプロジェクトを運営してきたが、今年5月に大気圏環境部上席研究官に就任し、7月から地球環境研究グループ上席研究官を兼ねることになった。研究自体にすぐに変化がある訳ではないが、地球環境研究総合推進費の研究所内での取りまとめという大きな仕事なくなったのは大きな変化である。ただ、研究所の研究全体について検討する研究推進委員会メンバーとしての新しい仕事には、正直言って戸惑った。特に、ヒアリングに基づき専門外の研究も含めて研究評価を行うことは、精神的にもかなり大変なことである。このことを一度ならず経験して、評価する委員の研究分野が様々であるにも拘わらず、研究評価が思っていたよりも一致していることに気がついた。それは、明示された評価基準によるというよりも、その奥にある共通の価値観によると感じた。

最近、国立公害研究所準備委員会報告書（昭和43年3月、環境庁）、いわゆる「茅レポート」を読む機会があって、「共通の価値観の源はやはりここにあった。」と思う言葉に出会った。「その研究は真の社会ニーズに対応した目的指向型の研究が中心となるべきである。」という一節の中の、「真の社会ニーズ」である。「真の社会ニーズ」に対応する研究、すなわち環境問題の解明や解決を目指すという立場が研究の中で貫かれていること、そして研究としてレベルが高いことを評価するという文化が研究所に定着しているのであろう。ここで、「真の社会ニーズ」は研究者自らが捉えるべきものであり、それを可能にする倫理性、自律性を研究者が持っていることが暗黙の前提となってきたと思う。普段は潜在意識の中であって良いのが文化であるが、行政改革を迎え、私達を支えてきた文化が風化していないか、新しい風を入れる必要はないかを考える時期に来たように思う。その中で、現在における「真の社会ニーズ」を問い直すことが、新しい出発にとって重要である。

ここで、オゾン層研究の中で私が考えてきた「真の社会ニーズ」について触れたい。地球環境研究総合推進費が立ち上がる直前の平成元年頃、オゾン層研究の中心になるべき研究は何かについて議論したことを覚えている。「科学的知見によればオゾン層保護対策が緊急の課題であるので、対策研究が重要である。」という意見があったが、これに対して私は、「科学的知見と言うものは研究の進展によって変化するものであり、その変化が対策の変化を求めるのである。従って、少なくとも現在の環境庁の研究においては、科学的知見の形成に寄与する研究が重要である。」との立場をとった。さしあたっての緊急の社会ニーズは代替フロンなどの開発であった。しかし、代替フロンの開発は民間企業や通産省の研究所で既に進められていたので、オゾン層破壊分野の研究に求められていた第一の社会ニーズは、「もうこれで対策は十分なのか、それとも次に何か必要になるのか。」という問いに答えることであると考えた。そのためには、オゾン層破壊の状況、将来予測、どのような対策が将来のオゾン層破壊をどの程度緩和するのかを明らかにすることが必要であった。オゾン層保護対策についての国際的な合意形成においても、この点が出発点になった。世界気象機関／国連環境計画（WMO／UNEP）の科学アセスメントパネルの報告書を受けて、モントリオール議定書締約国会合で規制の強化、新たな規制物質の追加（例えば臭化メチル）が行われてきたのである。このように、国際的合意形成に影響を与え得る研究領域を重視したことは、研究に対する「真の社会ニーズ」に合致していたと確信している。

環境研究に対する「真の社会ニーズ」には「先見性」ということが大きな割合で含まれていると思う。オゾン層破壊と温暖化の相互作用、地域規模と地球規模の現象の相互作用が問題になるなどますます複雑化する環境研究の中で、先見性とより広い視点を大切にして行きたい。

(なかね ひであき,
大気圏環境部上席研究官)

執筆者プロフィール:

大阪大学, 東京大学, 理化学研究所を経て, 1981年12月より国立公害(環境)研究所。研究対象も, 真空セルの中の分子, 低層大気の構造, 成層圏オゾン層と変遷してきた。現在の専門は「大気環境科学」というところであろうか。趣味は昼休みの卓球。



平成10年度環境庁の地球環境研究総合推進費による研究課題について (国立環境研究所における実施状況)

瀬山 春彦

地球環境研究総合推進費は, 地球環境問題が人類の生存基盤に深刻かつ重大な影響を及ぼすことに鑑み, 様々な分野における研究者の総力を結集して学際的, 省際的, 国際的な観点から総合的に調査研究を推進し, もって地球環境の保全に資することを目的とした研究費である。

研究対象分野は, ①オゾン層の破壊, ②地球の温暖化, ③酸性雨, ④海洋汚染, ⑤熱帯林の減少, ⑥生物多様性の減少, ⑦砂漠化, ⑧人間・社会的側面からみた地球環境問題, ⑨その他の地球環境問題からなっている。また, 地球環境研究の各課題は目的, 研究対象の範囲, 研究実施主体等で以下のように分類されている。

- (1) 重点研究 (特に重点的に取り組む必要があると認められた研究であって, 次のいずれかの要件を満たすもの。①緊急政策対応研究, ②大型観測研究, ③国際共同計画研究)
- (2) 一般課題別研究 (地球環境研究の個別要素に係わる研究)
- (3) 開発途上国等共同研究 (開発途上国及び市場経済への移行過程にある諸国の研究組織と共同で, その地域全体について取り組む必要があると認められる研究)
- (4) 総合化研究 (複数の個別要素に係わる研究の成果を活用し, これらを総合化する研究, あるいは複数分野に共通する研究対象について分野横断的

に行う総合的な研究であって, 複数研究機関の緊密な協力が必要となるもの)

- (5) 先駆的地球環境研究 (具体的手法・技術としては未確立であるが, 要素としては潜在する新たな概念に基づいた研究理論, 技術革新, 解析手法の開発や導入によって, 地球環境問題解決に対する飛躍的な研究の進展に寄与することが期待される研究テーマを積極的に育成・具現化するための研究プロジェクト)
- (6) 国際交流研究 (地球環境部門における外国の研究者を我が国に招聘し, 国内の国立試験研究機関等の研究者と共同研究を実施することにより, 地球環境研究の国際的な推進を図ることを目的とする研究)
- (7) 課題検討調査研究 (実施の具体的方途が未分明で, 検討, 分析を要する研究領域について, 適切な課題の設定又は課題の見直しに反映させるため必要な研究)

今年度国立環境研究所が実施に関与している地球環境研究総合推進費の研究課題を表に示す。この一覧表から分かるように, 平成10年度で終了する課題が多数あるので, 今後21世紀に向けて, 地球環境研究課題の再編成や見直し等の対応が大変重要になっている。

(せやま はるひこ, 研究企画官)

平成10年度地球環境研究総合推進費研究課題一覧

(国立環境研究所関係実施分のみ)

研究課題分類 新規：平成10年度新規着手課題，重点：重点研究，途上国：開発途上国等共同研究，再編：再編新規課題（カッコ内の数字は実施期間）

I. 課題別研究

A. オゾン層の破壊

課題分類	研 究 課 題 名
H8重点 (8～10)	A-1 衛星データ等を活用したオゾン層破壊機構の解明及びモデル化に関する研究(1)オゾン層破壊における極渦変動の影響に関する研究(2)極域・中緯度域相互作用とオゾン層変動に関する研究(3)統計的手法によるオゾン変動に関する研究(4)化学輸送モデルによる極渦の物理・化学過程に関する研究(5)不均一反応によるオゾン破壊機構に関する研究(6)中層大気における力学・光化学結合過程に関する観測的研究
H8開始 (8～10)	A-2 臭化メチル等の環境中挙動の把握と削減・代替技術の開発に関する研究(1)臭化メチルの環境中挙動の把握に関する研究(2)臭化メチル等の削減・代替技術の開発と評価に関する研究
H10新規 (10～12)	A-3 衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究(1)太陽遮蔽法大気センサーによる温暖化関連物質の導出手法の研究(2)衛星ライダーによるデータの利用に関する研究(3)大気センサーの最適波長選択に関する研究(4)衛星ライダーにおける多重散乱効果の評価
H8開始 (8～10)	A-4 紫外線の増加が人に及ぼす影響に関する疫学的視点を中心とした研究(2)ライフスタイルを考慮した、標的部位における紫外線有効暴露量評価手法の開発に関する研究(3)白内障の実態把握並びに、白内障発症と紫外線暴露との関連性解明に関する国際比較研究(5)人の紫外線暴露に対する遺伝的感受性決定要因の解明に関する研究
H8新規 (8～10)	A-5 紫外線増加が生態系に及ぼす影響に関する研究(4)紫外線増加が野生植物に与える影響の評価に関する研究

B. 地球の温暖化（現象解明）

課題分類	研 究 課 題 名
H9開始 (9～11)	B-1 気候・物質循環モデルによる気候変動の定量的評価に関する研究(1)全球規模の気候変動におけるエアロゾル・水の効果の定量化に関する研究(2)エアロゾル生成モデルのためのSO ₃ 生成・消滅過程に関する研究(3)地域規模の気候変動評価に関する研究
H9重点 (9～11)	B-2 西シベリアにおける温室効果気体の収支推定と将来予測に関する研究(1)西シベリア大低地におけるメタンフラックスの年変動と変動要因に関する研究(2)航空機によるメタン発生量測定のための空間的スケールアップに関する研究(3)森林における二酸化炭素収支に関する研究(4)リモートセンシングとモデリングによる西シベリア低湿地からのメタン発生量推定に関する研究
H8開始 (8～10)	B-7 北太平洋の海洋表層過程による二酸化炭素の吸収と生物生産に関する研究(1)海洋表層CO ₂ 分圧測定の高度化に関する研究(4)高頻度観測データを利用した北太平洋域の海洋表層二酸化炭素分圧の時空間分布のモデル化に関する研究(5)大気、海洋の二酸化炭素の同位体測定による炭素循環の解明に関する研究
H8開始 (8～10)	B-8 地球温暖化に係わる対流圏オゾンと大気微量成分の変動プロセスに関する研究(1)対流圏オゾン分布の地域特性、季節変動要因の解析(2)対流圏オゾン濃度変動に係わる化学反応に関する研究(4)対流圏物質循環モデルによる対流圏オゾンの分布と動態の解析

B. 地球の温暖化（影響・対策）

課題分類	研 究 課 題 名
H8開始 (8～10)	B-10 地球温暖化によるアジア太平洋域社会集団に対する影響と適応に関する研究(1)地域住民の内分泌系および循環系等疾患に対する温暖化の影響と適応に関する研究(2)流行モデルによる動物媒介性感染症の地球温暖化に伴う拡大予測に関する研究 一デング熱、デング出血熱を中心に一
H8開始 (8～10)	B-11 温暖化の社会・経済影響の評価と検出に関する研究
H8開始 (8～10)	B-52 アジア太平洋地域における地球温暖化の局域植生への影響とその保全に関する研究(1)モンスーンアジアにおける温暖化とENSOの植物への影響に関する研究(2)中国の森林/草原植生に及ぼす地球温暖化の影響とその保全に関する研究
H7開始 (7～11)	B-16 地球温暖化抑制のためのCH ₄ 、N ₂ Oの対策技術開発と評価に関する研究(3)CH ₄ 、N ₂ Oの抑制のための生活系排水のバイオ・エコエンジニアリングシステムによる対策技術(6)東北アジア地域におけるCH ₄ 、N ₂ O抑制のための汚染・汚泥の適正処理技術開発
H10重点 (再編) (10)	B-51 温室効果ガス的人為的な排出源・吸収源に関する研究(2)CH ₄ 、N ₂ Oの排出・吸収に関する研究(3)温室効果ガスの排出・吸収目録作成手法の総合評価に関する研究
H9再編 (9～11)	B-53 都市圏の資源・エネルギー循環と都市構造に係わる温暖化防止に関する研究(1)都市内分散型エネルギー需給技術の温暖化抑制効果と都市環境影響に関する研究
H9途上国 (9～11)	B-54 アジア太平洋地域における温暖化対策統合評価モデル(AIM)の適用と改良に関する途上国等共同研究(1)AIMモデルを用いた政策評価に関する研究(2)AIMモデルの更新と普及のための改良に関する研究(3)AIMモデルの拡張と比較に関する研究
H9開始 (9～11)	B-55 低環境負荷型都市交通手段に関する研究(1)次世代型電気自動車の普及に当たっての問題の解明とその対応策に関する研究(6)低環境負荷目標達成のための都市交通システムの再構築に関する研究

C. 酸性雨

課題分類	研究課題名
H8重点 (8~10)	C-1 東アジアにおける環境酸性化物質の物質収支解明のための大気・土壌総合化モデルと国際共同観測に関する研究 (1)東アジアスケールの環境酸性化物質の総合化モデルの開発に関する研究 (2)東アジアスケールの国際共同観測による環境酸性化物質の物質収支に関する研究 (3)東アジア地域の乾性沈着量測定に関する研究
H8開始 (8~10)	C-2 酸性・汚染物質の環境-生命系に与える影響に関する研究 (2)アルミニウムの環境中動態に関する研究 (4)環境酸性化の腐朽菌に及ぼす影響に関する研究 (5)集水域の酸中和能力の評価手法の改善と応用
H9途上国 (9~11)	C-3 東アジアにおける酸性雨原因物質排出制御手法の開発と環境への影響評価に関する研究 (1)酸性雨原因物質の制御手法の開発に関する研究 (2)酸性雨原因物質排出制御の実施に伴う環境影響評価に関する研究

D. 海洋汚染

課題分類	研究課題名
H8途上国 (8~10)	D-1 渤海・東シナ海における河川経由の環境負荷が海洋生態系に与える影響評価手法に関する研究 (1)河口域における流入負荷及びその循環の変動把握手法に関する研究 (2)汚濁物質が海洋生態系・物質循環に与える潜在的影響の評価手法に関する研究 (3)生態系モデルによる環境負荷の影響評価手法に関する総合的研究
H7開始 (7~11)	D-2 東アジア海域における有害化学物質の動態解明に関する研究 (1)東アジア海域における有害化学物質の時空間変動機構に関する研究
H8開始 (8~10)	D-3 アジア大陸隣接海域帯の生態系変動の検知と陸域影響抽出に関する研究 (1)海洋生態系の時系列変動の検知と大陸からの人為影響抽出に関する研究

E. 熱帯林の減少

課題分類	研究課題名
H8開始 (8~10)	E-1 熱帯環境林保続のための指標の策定に関する研究 (2)攪乱環境下における熱帯稚樹の応答選択に関する研究
H8開始 (8~10)	E-2 熱帯環境保全林における野生生物の多様性と持続的管理のための指標に関する研究 (2)森林の人為的攪乱が昆虫群集の多様性に与える影響に関する研究 (3)動植物の種特異的関係に基づく生物種の生態特性の指標化に関する研究
H8開始 (8~10)	E-3 熱帯林の環境保全機能の評価に関する研究 (1)熱帯林における攪乱が土壌形成及び土壌構造に及ぼす影響の評価に関する研究

F. 生物多様性の減少

課題分類	研究課題名
H8開始 (8~10)	F-1 野生生物集団の絶滅プロセスに関する研究 (1)小集団の遺伝的変異と近交弱勢の効果の解明 (2)寄生者・病原体の効果と伝播機構の解明 (3)種間関係の攪乱の影響の解明 (4)数理モデルによる絶滅プロセスの総合的解析
H10新規 (10~12)	F-2 アジア・太平洋地域における湿地性渡り鳥の移動経路と生息環境の解析及び評価に関する研究 (1)衛星データを用いた湿地生態系の分布と環境状態の計測に関する研究
H8開始 (8~10)	F-4 生物多様性保全の観点からみたアジア地域における保護地域の設定・評価に関する研究 (1)東南アジア地域における野生生物保護区のデータベース化とそれを用いた生物多様性評価手法の開発に関する研究
H9開始 (9~11)	F-5 サンゴ礁における生物多様性構造の解明とその保全に関する研究 (3)サンゴ礁生物多様性モニタリング手法の開発に関する研究

G. 砂漠化

課題分類	研究課題名
H10新規 (10~12)	G-3 砂漠化研究の総合化と砂漠化防止技術の体系化に関する研究

H. 人間・社会的側面からみた地球環境問題

課題分類	研究課題名
H9開始 (9~11)	H-1 環境に関する知識、関心、認識およびその相互疎通に関する国際比較研究
H9開始 (9~11)	H-2 アジア諸国における開発水準と生活の豊かさ(QOL)、環境リスク認知・行動に関する研究
H10新規 (10~12)	H-3 中国における土地利用長期変化のメカニズムとその影響に関する研究 (1)地図化手法による中国の土地利用長期変化の予測 (2)衛星画像とGIS手法を用いた華東地域の都市拡大に伴う土地利用変化の解析 (4)中国北部・東北部地域の持続性可能診断用デジタル地図セットの構築
H8開始 (8~10)	H-4 アジア地域における人間活動による広域環境変化と経済発展の相互影響に関する研究

II. 総合化研究

課題分類	研究課題名
H10新規 (10~12)	IR-1 持続可能な国際社会に向けた環境経済統合分析手法の開発に関する研究 (1)国際経済モデルの開発とアジアへの適用に関する研究 (3)投入産出モデルを用いた資源・環境負荷フロー勘定の確立に関する研究

III. 先駆的地球環境研究

課題分類	研究課題名
H9開始 (9~11)	J-1 人工衛星データを利用した陸域生態系の3次元構造の計測とその動態評価に関する研究 (1)生態系の構造計測手法に関する研究計測

IV. 課題検討調査研究

	研究課題名
FS-1	ILAS-IIデータ等の利用実証計画に関する研究
FS-2	我が国の高山帯植生に及ぼす地球温暖化の影響に関する研究
FS-4	大気・海洋中塩化メチルの観測に関する研究
FS-6	環境への負荷の少ない産業社会への転換方策に関する予備的研究
FS-9	地球環境リスク管理のためのリスク認識と対策決定手順についての合意形成過程の研究
FS-11	地球温暖化問題にかかわる気候数値モデルと影響・対策評価数値モデルの統合化に関する予備的研究
FS-12	インドネシア森林火災の地球環境に与える影響及び生態系修復のための予備的研究

土壌粒子への有機化合物の吸着

越川 昌美

環境中の有機化合物は、農薬やダイオキシンといった人工化合物から、生物の分泌物や遺骸といった天然化合物まで、多種多様である。これらの水圏における挙動は、土壌粒子への吸着によって大きな影響を受ける。たとえば、土壌に強く吸着する化合物は土壌表層に長期間残留するが、吸着力の弱いものは土壌水に溶解して土壌深部や地下水に移行する。また、土壌に強く吸着する化合物は安定な状態となり微生物による分解も受けにくい。河川や海でも、化合物の挙動は水中に懸濁した土壌・底泥粒子への吸着の影響を受ける。たとえば、懸濁粒子に強く吸着して河川を運ばれるものは、海に到達すると、懸濁粒子とともに速やかに沈降し、河口近くの底泥中に蓄積する。一方、吸着力の弱いものは、水の流れとともに沖に運ばれ、海水中に拡散していく。このように、有機化合物の環境中での挙動は土壌粒子への吸着によって大きな影響を受けるので、その吸着挙動の解明は大変重要である。

しかし、膨大な数にのぼる環境中有機化合物のすべてについて、吸着挙動をひとつひとつ調べることは不可能に近い。そこで、物理化学的性質の異なる代表的化合物群を選び、その吸着挙動を詳細に調査して、他の多くの化合物についてもその物理化学的性質から吸着挙動を推定できるようにする試みがなされてきた。これまでの研究で、有機塩素化合物などの疎水性有機化合物の中では、オクタノール-水分分配定数が大きい化合物ほど（すなわち水に比べてオクタノールに溶解しやすい化合物ほど）吸着力が強く、土壌から地下水への移行が遅いために地下水汚染の可能性が小さいことが指摘されている。また、トリアジン系農薬や有機酸といったイオン性有機化合物の吸着挙動は、酸解離定数と関連することが明らかになっている。しかし、糖などの親水性中性有機化合物や、一つの分子内に疎水性、イオン性、および中性の官能基を複数持つ天然有機化合物の吸着挙動は、上記の化学的性質のみからは予測できず、その解明には、化合物の立体構造の影響を考慮する必要がある。

そこで筆者は、単糖の種々の立体異性体および誘導体を用いて、それらの含水酸化鉄および含水酸化ジルコニウムへの吸着挙動と糖の立体構造との関係进行研究した。単糖は、化学的性質は互いに似通っているが立体構造の異なる多数の異性体を持つため、立体構造の効果を研究するのに適した化合物である。従って単糖の吸着挙動を詳細に調べた結果をもとにして、BHC (1, 2, 3, 4, 5, 6, -Hexachlorocyclohexane) のように立体構造の異なる異性体を持つ汚染物質の吸着挙動や、一つの分子内に疎水性、イオン性、および中性の官能基を複数もつ天然有機化合物の吸着挙動を理解することが期待できる。含水酸化鉄と含水酸化ジルコニウムは土壌粒子のモデルとして用いたが、前者は、土壌構成成分の中で最も単位重さ当たりの表面積が大きく、かつ反応性の高い物質の一つである。また後者は、土壌中には実在しないが、有機化合物に対する吸着力が非常に大きいことから、吸着の基礎検討を行うのに適した物質である。

結果の一例として、D-リボースの3種の異性体の含水酸化ジルコニウムに対する吸着特性を、各糖の立体構造とともに図に示した。D-リボースのC-2位の水酸基の向きを変えたものがD-アラビノースであるが、これはD-リボースに比べて吸着しにくい。また、D-キシロースは、D-リボースのC-3位の水酸基の向きを変えたものであるが、D-アラビノースよりさらに吸着しにくい。同様に、水酸基の立体配置の異なる15種類（上記3種を含む）の単糖について比較した結果、水酸基の酸素原子が互いに近接している立体配置を持つ糖は、水酸基の酸素原子が離れて配置しているものより吸着しやすい、という傾向が認められた。また、単糖の水酸基をカルボキシル基、リン酸エステル、または硫酸エステルで置換したものについて比較したところ、置換基の種類と立体配置の効果が認められた。これらの置換基の効果はpHによって異なり、それが水酸基の効果と重なって複雑に現れるので、現在詳しく検討中である。

今後は、上記の結果をもとにして、化合物の立体

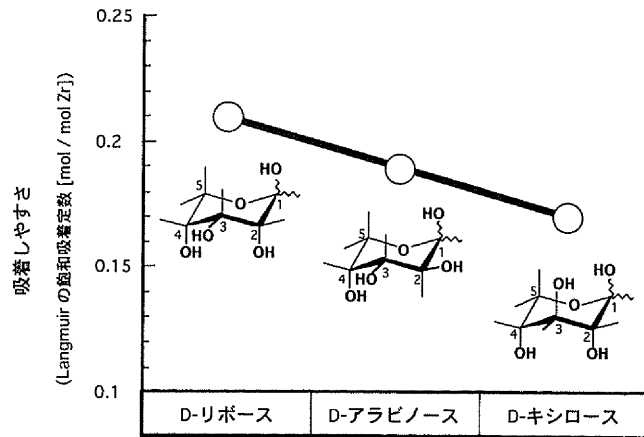


図 D-リボースの3種の異性体の含水酸化ジルコニウムに対する吸着性

構造の違いに起因する吸着力の変化を定式化したいと考えている。また、共存物質の影響や土壌粒子表面の性質が吸着に与える影響などについても詳しく検討していきたい。

(こしかわ まさみ,

水土壤圏環境部土壌環境研究室)

執筆者プロフィール:

1996年に京都大学大学院人間・環境学研究科修士課程修了

<趣味> 合唱 <近況> 今年結婚しました(旧姓 金尾)

速報

9月18日に、「わが国における中核的環境研究機関のビジョン」を国立環境研究所として発表しました。ホームページ (<http://www.nies.go.jp/index-j.html>) に掲載中

投稿募集

国立環境研究所ニュースには投稿欄を設けています。以下の投稿の手引きを参考にされて、ふるって原稿をお寄せください。

投稿の手引き

<書き方>

- ・内容は、たとえば環境問題または、環境研究に関する意見。長さは、1,200字以下とします。
 - ・どなたでも投稿できます。ただし日本語によること。
 - ・原稿は、ワードプロセッサ出力か、原稿用紙への記入によるものとします。
- 原稿または、添付の文書に住所、氏名および「投稿原稿」である旨を明記してお送りください。

<送り先>

- ・国立環境研究所環境情報センター研究情報室(所在地はニュースの末尾をご覧ください)宛に郵送願います。

<取り扱い>

- ・投稿は随時受け付けております。原稿の採否は、ニュース編集小委員会で決定しますが、採否の理由の照会には応じかねますので、ご了承ください。
- ・採用予定の原稿については、改訂をお願いすることがあります。また、原稿料は差し上げられません。
- ・掲載の場合には、執筆者の氏名とお住まいになっている都道府県(国)名も記載します。



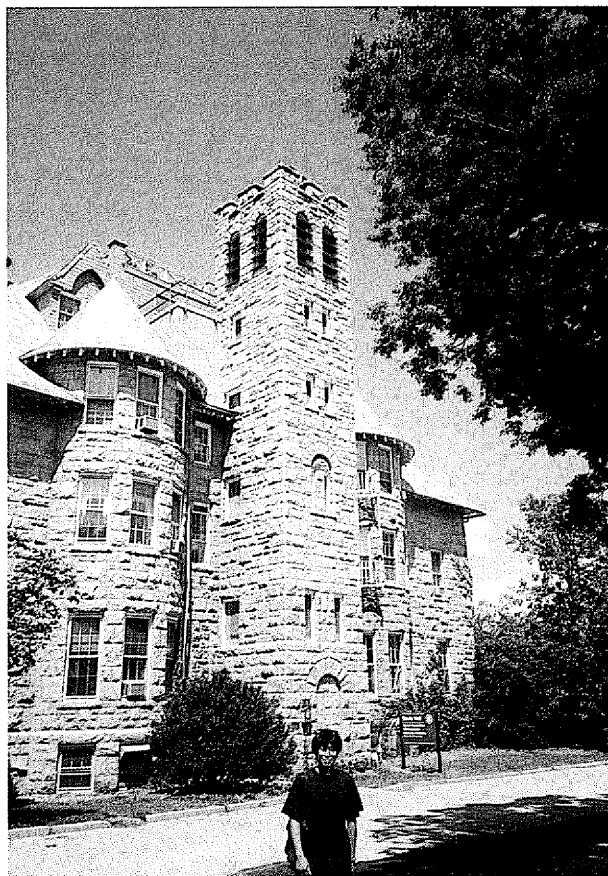
海外からのたより

米国最小の州より

佐野友春

私は、本年3月末より博士研究員として米国ロードアイランド州のロードアイランド大学に滞在しています。ロードアイランド州は米国で最も面積が小さい州(3100km²)で、マサチューセッツ州とコネチカット州との間にあります。昔の大富豪が避暑地として豪華な別荘を建てたニューポートの街は、黒船で有名なペリーの出身地でもあるようで、黒船祭り(Black Ship Festival)というお祭りが今年も7月に催され、盆栽や着物・和太鼓などの日本的なアトラクションが行われていました。また、ロードアイランド州は海岸線が長くて(640km)ビーチが数多く存在し、夏季には他州からも多くの人々が休暇を過ごしに来ています。大学があるキングストンの町は、治安も良くとても住みやすいところです。林の中に民家や農場が点在し、のどかなところでリスや鹿には驚きませんが、最近コヨーテに子供が襲われたというニュースが流れて少し驚きました。また、隣町の海岸にはベイキャンパスがあり、その横には米国環境保護庁(EPA)や米国海洋大気庁(NOAA)の研究所もあります。大学は1892年に創立され、広々としたキャンパス内に石造りの洒落た建物が点在しています。写真は私が所属している薬学部の隣にある、石造りの建物です。

私が所属しているのは薬学部の生物医学科で、Shimizu教授のもとで研究をしています。Shimizu教授は、麻痺性貝毒であるサキシトキシンや、渦鞭毛藻(赤潮)の有毒物質であるブレベトキシンの構造決定を行ったことで知られており、海洋天然物化学の第一人者です。研究室は教授1人、博士研究員4人、大学院生4人と小規模ですが、生理活性物質の生合成や新規生理活性物質の単離・構造決定などを精力的に行っております。私もこちらでは渦鞭毛藻が生産する有毒物質の代謝や生合成に関する研究を行っておりますが、渦鞭毛藻はデリケートなうえに増殖が遅く、しかもあまり高密度にはならないので大量に培養するのに苦労しています。また、環境研では日常的に測定していた核磁気共鳴装置(NMR)を使用するのにも研究費(1時間25ドル!)が必要だったり、分子量を測定するための質量分析装置がなかったりで、環境研は分析装置に恵まれていることをあらためて思い知らされました。



こちらに来た当初は、郵便のトラブルにより社会保障番号を入手するのに2ヵ月近くかかり、銀行口座や小切手の名前や住所に入力ミスが重なったり、免税のはずの滞在費から税金が引かれていたりで気苦労が絶えませんでした。最近になってようやく落ち着いてきました。これから帰国するまでの間、できるだけ多くの米国的な良いものを吸収していきたいと思っています。

(さのともはる、
化学環境部化学毒性研究室)

実験用ウズラを通して絶滅に瀕する鳥類の救済策を探る —近交退化現象の研究—

清水 明

野生生物の絶滅は以下のようなプロセスで起こるものと考えられている。すなわち、環境の悪化による緩慢な個体数の減少に始まり、ある程度以下の小集団になると、血縁の近い個体同志の交配が繰り返されるようになる。これによる繁殖能力の低下（近交退化現象）によってさらに個体数の減少が加速される。しかしながら、これまで近交退化現象を研究するための良いモデルとなる実験動物が開発されなかったため、その具体的なメカニズムは解明されておらず、野生生物を人為的に増殖させたり、救済しようとする際の大きな障害となっている。中でも鳥類は、哺乳類と比較して近交化に伴う繁殖能力の低下が著しく、集団の大きさが一定以下になると急速に絶滅する傾向があるといわれている。

そこで、国環研の動物実験施設で系統維持されてきたニホンウズラを、近交退化のモデルとして使うことを検討した。当初これらは、ウィルス性の伝染病であるニューカッスル病に強いウズラ（H₂系）とそうでないウズラ（L₂系）とに分離することを目的として選抜されてきた。ウズラは世代交代のサ

イクルが早く、比較的育種の実験に適しているものの、この選抜実験に着手（0世代）してから現在（50世代）まで、すでに25年程の期間が経過している。その間、小さな集団内で交配が繰り返されており強度の近交系となっている。そのため、かなり繁殖能力が低下し、途中で幾度か危機的な状況に陥りながらも何とかこれを切り抜けてきている。これらのことから、その経過について詳細な分析を試みることにより、鳥類の近交退化の具体的な事例研究が可能であると考えられた。さらに、これら2系統のウズラは現存しているので、近交退化の克服のために有効と考えられる対策を実施して、その反応を観察するような実験を行うことも可能である。

最初にこれらの25年に及ぶ実験記録のデータベース化を行った。記録は大きく分けると、交配記録と繁殖記録に分けられる。図1は交配記録の一部であるが、これはすべての個体について母親と父親の情報が記録され、親子の連鎖関係をイモズル式にさかのぼり検索することができる。繁殖記録は、交配した雌雄を単位（ファミリー）として、その産卵数や

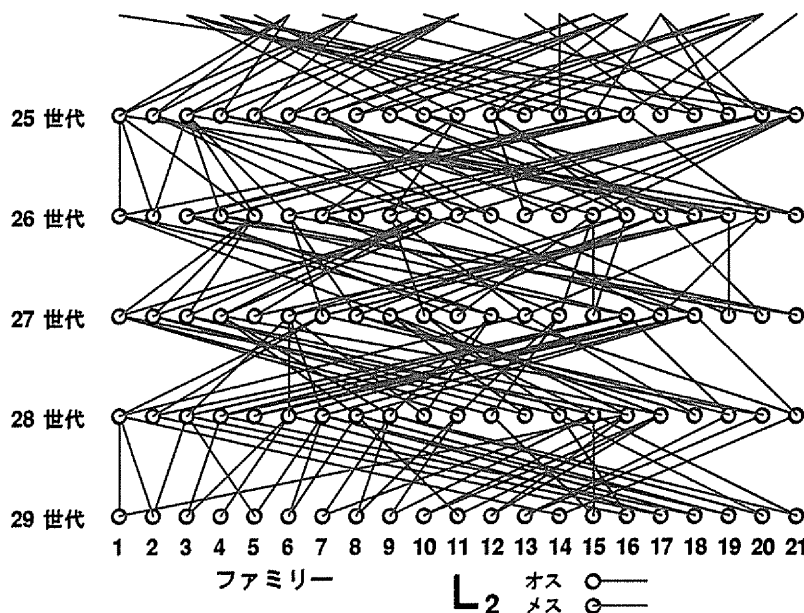


図1 L₂系25～29世代の交配図

適切なファミリーの雌雄を組み合わせて次世代をつくる際、育種上の配慮（免疫応答能力、繁殖能力、相性）により特定のファミリーからの供給が集中する場合がある。

受精した割合、その卵が実際にかえった数（孵化数）等が記録されている。

図2にH₂系、L₂系それぞれの繁殖記録をまとめたものを示す。まず、孵化率が世代の進展に伴って減少する傾向が認められる。また、H₂系では産卵率も低下し雌が次第に卵を生めなくなってきたり、これらはともに近交退化現象であると考えられる。ただし注目されるのは、H₂系の孵化率は世代とともに単調に低下しているのに対し、L₂系は43世代以降回復に転じていることである。これは、幾つかの致死遺伝子が除かれたのが原因ではないかといわれており、おそらくは幸運な交配によって生じた現象である。はじめに述べたように、近交が進むと繁殖能力が低下し、放置すれば絶滅に向かうのが一般的である。ところが、1雌2雄の交配から出発（1975年）して、現在まで維持されている静岡県立大学の実験ウズラや、一時期絶滅したとまでいわれながらも回復した釧路湿原のタンチョウヅル等、極端に近交化しながらも存続している例が報告されており、これは近交が進んだ系においても交配の仕方によっては繁殖能力が回復し、絶滅しない道筋がたどれることを示している。その意味で、ここに現れたL₂系の回復現象はこれらのメカニズムを探る材料としてまたとない例で、交配経過と繁殖記録をつき合わせて詳細に分析することで、繁殖能力の低下

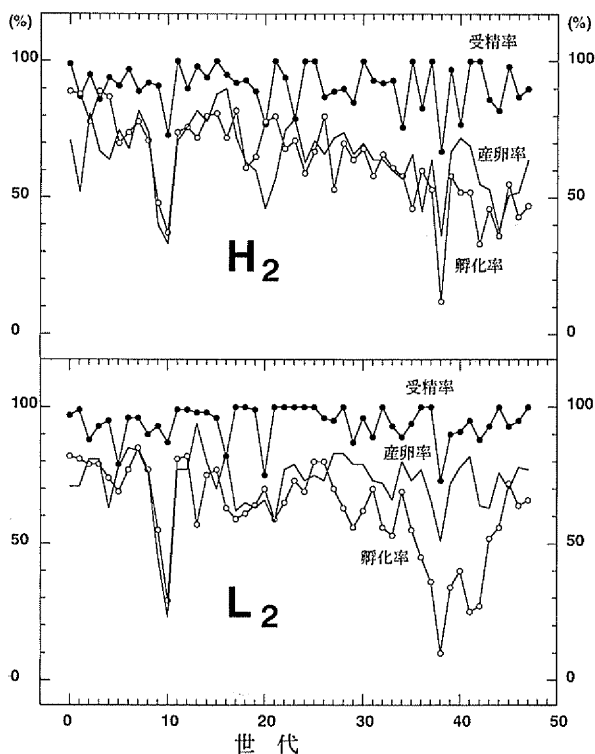


図2 繁殖成績の推移

をくい止め、回復に転じさせるための重要な手がかりが得られるものと期待している。

ところで、両系とも受精率には世代の進展に伴う一定の傾向は認められず、雄の受精能力が低下していないように見える点は興味深い。

なお、9世代と38世代に見られる顕著な落ち込みは、一貫して選抜育種を行ってきた共同研究者が異動した時期に一致しており、このウズラが近交退化が進んだ脆弱な系であるために大きな影響が出たものと考えている。

さて、ここに紹介したのは、人工的に統御された環境下で飼育されている実験動物から得られた結果であり、特に近交退化の研究において重要な正確な近交の度合いは、過去どのように交配してきたかについて図1のような交配記録をもとに計算しなければならない。当然、実際の野生鳥類ではそのようなことは不可能である。しかしながら、電気泳動によるタンパク多型の分析により同様な結果が得られることが分かってきている。この手法が確立されれば、野生鳥類のサンプリング調査から、近交の度合を推定することが可能となるであろう。勿論そのためには、両手法から得られる結果の対応関係を十分に検証する必要がある。

このように、従来の研究から近親交配による繁殖能力の低下を押さえ、回復させるための知見を得るとともに、さらに新たな手法を加えて実験動物と野生鳥類から得られるデータの隔たりを埋めていく努力をしていけば、野生鳥類の小集団の絶滅の危険を的確に察知し、その破局を遅延したりくい止めるための有効な手段を実験動物の側から提供できるようになるであろう。そのような観点から、ここで述べた実験ウズラの研究を土台に、今後は野生ウズラを調査し、さらに一般鳥類にまで視野を広げていこうと考えている。

(しみず あきら、
社会環境システム部情報解析研究室)

執筆者プロフィール：

新潟生まれ、東京育ちの茨城県人。

<趣味>オーディオ、マイコン関連の小物を手作りする。個別部品を組み合わせ、通電すると生き生きと機能し動き出す（そうでない場合も多い）のが面白い。

排出権取引制度 (Emission Trading)

目 引 聡

昨年12月に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議 (COP3) において、導入可能性が示唆された制度に、排出権取引制度がある。今回の豆知識では、排出権取引制度の仕組みとその利点について説明しよう。以下では、国内のCO₂ (二酸化炭素) 排出総量削減のための政策手段として、排出権取引制度を適用した場合を例として説明する。

1. 排出権取引制度の仕組み

(1) 排出総量の設定と排出権証書の発行

政府は、科学的知見等に基づいて、環境保全のために、ある一定期間 (たとえば、1年間) において許容すべきCO₂排出総量の上限を決め、それに相当する枚数の排出権証書を発行する。ここで、排出権とは、当該期間における、一定数量のCO₂排出を許可する証書である。ある年1年間のCO₂排出量を100トンに抑制したいとき、排出権証書1枚当たり1トンのCO₂排出を許可するものと設定すると、100枚発行する。また、1枚当たり1kgの排出を許可するものに設定すると、全部で10万枚の証書を発行することになる。このとき、年間10トンのCO₂を排出する企業は、10トン分の証書を保有する必要がある。ただし、この制度の下では、企業などのCO₂の排出者は、CO₂排出権を保有していない限り、CO₂の排出は許されない。

(2) 証書の初期配分

政府は、発行された排出権証書を適当な方法によって、企業などに配分する。このとき、すべての証書を、過去の排出量の実績に応じて企業に配分してもよいし、一切企業に配分せず、すべてを政府が保有してもよい。

(3) 排出権の取引

証書が初期配分された後、自分が排出権を全部使って生産するよりは、その一部を売って売却益を得た方が得な企業は、それを排出権市場で売却することができる。また、保有する証書によって許可される排出量を越えて排出したい企業は、不足分の証書を排出権取引市場で購入することができる。このとき、市場取引において、最終的には、ちょうど需要と供給が一致する価格において取引が成立する。このような取引の形態は、株式市場や外国為替市場における取引に近いものと考えればよいであろう。

2. 排出権取引制度の利点

このように設計された排出権取引制度は、規制的手

段や環境税 (たとえば、炭素税) などに比べて、次のような利点をもっている。

(1) 確実な排出目標の達成

抑制すべき排出総量に応じた排出権証書の枚数が発行されるので、政府によって決められた排出総量の上限を越えてCO₂が排出されることはない。環境税の場合には、排出量抑制のための税率を正確に推計することは困難なため、確実な排出目標の達成は困難である。

(2) 経済全体の生産量の落ち込み最小化

排出権の初期配分の後に、市場での排出権取引を認めることにより、排出権は、エネルギー節約的な生産システムを採用していないような企業から、省エネ投資によってエネルギー効率のよい生産システムを有する企業へ移動する。なぜなら、たとえば、これらの企業が同じ製品を生産している場合で考えると、後者のタイプの企業は、前者のタイプの企業と比較して、製品1台当たりのCO₂排出量がより少ないので、1枚の証書で可能な生産量はより多くなる。この結果、前者は、生産量を減らして保有する証書の一部を売った方がより大きな利潤を獲得することができ、後者は証書を買って生産を増やした方がより大きな利潤を獲得することができるからである。

このような市場取引を通じた排出量の再配分の結果、最終的により少ない排出でより多くの製品を生産できる企業がより多くの排出権を使用するようになるため、経済全体での生産量の落ち込みを最小にしつつ、排出目標を達成することができる。規制的手段では、排出目標を確実に達成できても、経済全体の生産量の落ち込みを最小にすることはできない。

3. 期待される排出権取引制度

COP3以来、排出権取引制度の制度設計などについて盛んに議論されるようになり、各国間における二酸化炭素の排出権取引制度の導入も検討されている。この制度の導入事例として、アメリカにおける二酸化硫黄やBOD (水質汚濁指標) などがあげられるが、この制度は、CO₂だけでなく、他の大気汚染物質や水質汚濁物質の排出抑制、あるいは、歴史的な建造物の保全や自然保護などに対しても応用できる。今後、有効な環境保全策として期待される制度である。

(ひびき あきら、

社会環境システム部環境経済研究室)

環境情報ファックス通信サービス開始のお知らせ

E I C ネット（環境庁環境情報提供システム）では、平成10年10月1日より、ホームページ上の情報をそのままのイメージで、家庭やオフィスのF A Xから取り出せる情報提供サービスを開始しました。音声案内に従ってのボタン操作で、環境庁報道発表資料などの日々更新される行政情報や環境にやさしい生活ガイドなどを、通話料のみでいつでも簡単に入手できます。

まず「F A Xサービス番号：03-3595-3277」で利用案内をご入手下さい。

お問合せは、（財）環境情報普及センター TEL.03-3595-3992まで

環境情報センター

表彰

受賞者氏名：中根英昭

受賞年月日：平成10年8月21日

賞の名称：日本エアロゾル学会「論文賞」

受賞対象：ライダ観測に基づく春の大気エアロゾルの特性に関する研究
－エアロゾルの類別のための統計的解析法の応用－

受賞者氏名：福山 力，内山政弘

受賞年月日：平成10年8月21日

賞の名称：日本エアロゾル学会「井伊谷賞」

受賞対象：高分子吸水材を用いた微小水滴の沈着の測定

人事異動

（平成10年9月30日）

鈴木 陸 辞 職 宇宙開発事業団地球観測システム本部地球観測データ解析研究センター
（地球環境研究グループ衛星観測研究チーム主任研究員）

（平成10年10月1日）

宇都宮陽二朗	昇 任	水圏環境部主任研究官（水圏環境部水環境工学研究室主任研究員）
国本 学	昇 任	地域環境研究グループバイオアッセイ環境リスク評価研究チーム総合研究官 （地域環境研究グループ大気影響評価研究チーム主任研究員）
鈴木 明	配置換	地域環境研究グループ大気影響評価研究チーム主任研究員 （環境健康部生体機能研究室主任研究員）
石堂 正美	配置換	地域環境研究グループバイオアッセイ環境リスク評価研究チーム主任研究員 （地域環境研究グループ大気影響評価研究チーム主任研究員）
足立 達美	配置換	地域環境研究グループバイオアッセイ環境リスク評価研究チーム主任研究員 （地域環境研究グループ大気影響評価研究チーム主任研究員）
杉田 考史	採 用	地球環境研究グループ衛星観測研究チーム研究員

編集後記

4～5年前、当研究所の発行する研究報告書や資料集を討議する編集小委員会の委員を2年程したことがあった。それ以来、当研究所の出版物がどのように受け止められているか気になり、学会などで地方に出かけると図書館（室）を覗くことが多くなった。最近、学会で北海道に行く機会があり、全国から集まった研究者に直に感想を聞くことができた。その中で、「環境研のニュースは読み易いですね」、「内容も良いですね」、「ニュースを読むと環境研のことが良く分かりますよ」と言う声を多く聞いた。また、「あのニュースはどうやって作っているのですか」、「内容のチェックは大変でしょうね」と言われ、返事に困ったことがあった。お世辞90%（？）としても多くの方に読まれていることに驚かさ

れた。また、当研究所に研究報告書などの刊行物を取り扱う編集委員会とニュースの内容を討議するニュース編集小委員会があることを多くの方は知らないようであった。現在、ニュース編集小委員会の委員は、多くの読者の期待に沿うように身の引き締まる思いで文章の一行一行を読み、さらに行間に隠れた内容を読み取ろうと努力している。しかし、このニュースを作るのは環境研の職員だけでなく、多くの読者が参加して始めて良いものになると確信している。このニュースには「投稿」の欄があることを知らない方も多いので、ここに記して多くの投稿があることを心から期待したい。

(AKS)

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