



国立環境研究所

ニュース

Vol. 15 No. 3

平成 8 年(1996) 8 月

忙しすぎる研究者

滋賀県立琵琶湖研究所顧問 吉良 竜夫
 大阪市立大学名誉教授



(きら たつお)

昨年は、思いがけず国立環境研究所の研究活動評価専門委員を務めるはめになった。老骨にはきびしい仕事だったが、日本の学界では研究経営の経験が不足していることを、自戒をこめて痛感した。総論はあっても、それを実行に移す戦略が乏しく、また制度・組織的にも研究者の心情的にも、実行に対する抵抗が大きい。それについての論議はまたの機会にしたいが、関連して近ごろ特に気になっているのが標記の問題である。

かつての時代にくらべて、最近の研究者、とりわけリーダー格の方々の忙しさは、目にあまるものがある。数々の研究集会・シンポジウム、各種の委員会、組織内の会議等で、内外の各地を東奔西走、おまけにマス・メディアへのサービスまで加わって、席の暖まる暇もないようにみえる。忙しいのは悪いことばかりではなく、それが研究意欲を刺激し、新しい発想を促す利点は否定できないだろう。しかし、現時点での研究の焦点がはっきりしている専門領域と違って、問題点が多様で分散している環境科学のような分野では、時間をかけて課題を分析し討論する余裕がなく、目の前の仕事を片付けるのに精一杯では、自前の発想を伸ばす独創的な研究は生まれなくなってしまうのではないか。そうなれば、過度の多忙は有害である。

環境研究では、もう一つ悪条件が重なっている。それは、他動的にやってくる研究課題が多いことである。突発的な事態への対応とか、いろんな種類の依頼研究を引き受けざるをえないとか、国際的に歩調をそろえて取り組む必要ができたとか、なかには外国でやっているから日本でも、といったたぐいの政治的課題も舞い込むかもしれない。現実の問題との取り組みのなかから課題と解決の方法を見つけていくのが環境科学者の任務ではあるけれども、他動的な仕事を無難にこなすことに埋没してしまえば、研究は衰退する。研究機関の活力の源泉は、個々の研究者の自発的な研究意欲だからである。

外から与えられる研究課題が多ければ、研究費には恵まれるかもしれない。しかし、それは研究者間の競争をなくし、活力をそぎ、研究のレベルを落とすことになりかねない。研究経営の成否は、やはり「内的情熱と競争」(梅棹忠夫『研究経営論』岩波書店、1989)をいかに保っていくかにかかっているように思う。

執筆者プロフィール：1919年大阪市生まれ。1942年京都大学農学部卒業。同大学助教授を経て1981年まで大阪市立大学理学部教授。1982～1994年、滋賀県立琵琶湖研究所所長。(専攻) 植物生態学

素朴な疑問の解決にたちかえってきた地球環境研究

西岡 秀三

国立環境研究所の改名新発足により、地球環境研究グループが活動開始して以来6年目に入った。当グループでは、オゾン層の破壊・温暖化等々国連環境計画（UNEP）があげる地球環境「問題」ごとに編成された研究チームが研究を続けており、ゼロから立ち上げたにしてはそれなりに評価される成果をあげてきたと考えている。

地球環境に関して世間が持つ素朴な疑問は一体なんだろうか。たとえば、(1)一体地球には何人の人まで住めるのだろうか(2)このままでいったら、いつ住めなくなるのだろうか(3)ずっと住めるようないい手はないのか(4)差し当たり何をやるべきなのか、そして(5)自らの生存基盤を壊す人間とは一体何なのか、などというところであろう。研究者はこのような疑問に答えるための共通の知見を得ようと、もっぱら自然界の環境維持機構について研究してきた。

UNEPの分類は、確かに上記の疑問を導く前兆的な現象を取上げており、「問題」の研究を通じてその背後にある深層の問題を浮かび上がらせるのに役立ってきた。そしてこうした研究の成果が段々出揃ってくると、その結果をふまえて政策決定手順が動きはじめ、上記の素朴な疑問の解決に向けての研究が拡大し、地球環境研究の方向にも些かの変化が見られるようになった。たとえば、

①「問題」間の相乗的あるいは横断的な取組が必要になってきた。気候変動問題においては、酸性雨問題とも関連するエアロゾルの冷却効果が注目されはじめた。また大気からの炭素吸収源としての森林土壌の働きや、人間活動による土地利用変化がどのように炭素収支に影響するかが次の課題の一つとなってきた。土地利用変化自体も持続可能な発展の大きな課題である。温暖化対応策としてのバイオマス利用はエネルギープランテーションのための土地と増大する人口を養わねばならない農業生産用地との競合を提起している。エアロゾルや温暖化がオゾン層破壊を促進することが危惧され、北米湖沼への酸性雨・温暖化・紫外線変化の複合影響が報告され

ている。「問題」別研究を深めた結果、横断的取り組みの必要性が明らかになってきたのである。

②地球環境問題が、科学的究明の成果をもとに政策決定を下す局面に移りつつあることを踏まえ、決定における総合的判断を助けるための研究が必要になってきた。上記の(1)や(3)や(4)への行動が開始されたのである。たとえば、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）では、条約の目的でもある「二酸化炭素濃度がどのレベルだったら地球は安全か」という素朴な疑問にとりくんだ。いままでのところ、二酸化炭素濃度が倍になったらどのような問題が発生するかを一部評価できたに過ぎないが、研究が現象解明だけでなく、リスクの考え方に発展しつつあることが示される。これと平行して、環境統合モデルのような政策総合判断ツールの開発や、UNEPの地球環境予測プロジェクト、持続可能な発展委員会の指標開発のような地球環境情報集約の研究が始まっている。

③政策実施のための人間活動の解明が重要になってきている。科学的究明によって現象の確かさが深められていくに従い、人間社会を如何に制御するかが次のポイントとなってきた。環境認識、行動様式、経済活動、文化や制度、貧困と開発など環境問題への駆動力となる人間活動についての研究強化が必要になってきている。(5)の一体人間とは？の疑問にも研究が及んできたのである。たとえば、温暖化の影響を定量的に評価してみると、温暖化の影響が経済的に南北格差を拡大する方向を示すことが明確となり、温暖化を軸に南北をどう調整するかが国際政治の重大な課題となってきたのである。

④現象の解明がすすむにつれて、観測データの不備が明らかになってきている。我々が地球環境について如何に無知であるかがわかってきたのである。そこで、地球環境大診断のための観測に力がはいるようになってきた。しかし今の状況は、測りやすいものを測っているにすぎず、生態系のメカニズム解明のためのデータのように、本当に欲しいものを得るには相当の努力を必要とする。IPCCの報告では、

人類の岐路を定める政策決定において、科学的情報の価値がきわめて大きく、研究への投資は十分引き合うものであることを指摘している。もちろん、これまでの「問題」別説明もほんの入り口にたどり着いたに過ぎず、まだまだ研究が必要である。

(にしおか しゅうぞう、
地球環境研究グループ統括研究官)

執筆者プロフィール：

1939年東京生まれ、なんでも頭をつっこむ癖があるので、環境システム工学という永遠に確立されざる分野を専攻していることになっている。日曜の昼下がり、筑波大学のラグビーグラウンドで青春の思い出にふけている姿をみかけることがある。

総合研究と基盤研究の重点化

中 杉 修 身

プロジェクト研究を担当する総合研究グループから約6年ぶりに基礎的研究を行う基盤研究に戻ってきて2カ月あまりが過ぎたところである。もっとも、国立環境研究所への改組から、初めて総合研究グループを離れるわけで、基盤研究部は初めてというべきかも知れない。5年あまりの総合研究グループでは、プロジェクト研究部門ということもあり、研究の重点化が常に大きな課題となっていた。特に、リスク研究グループに移ってからは、重点化したプロジェクト研究をいかにして企画していくかが、私が果たすべき役割であると考えてきた。

重点化研究を実施していくためには、個々の分担課題を実施する縦糸とそれらの課題を総合化してまとめる横糸をうまく織り込んでいくことが必要であると考え。しかし、現在のプロジェクト研究の中には、縦糸が集まっているだけで、横糸は縦糸を担っている研究者の一人が役目上織っているだけで、十分に織り込まれていないように見えるものもある。

この横糸を担当する研究者がいないことが研究の重点化を難しくする原因の一つと考える。研究所には広い意味で生物を用いた試験法の研究を行っている研究者の数は多く、研究を重点化していく上で最も大きな要因となる人的資源については、相対的には最も恵まれていると考えられる。しかし、バイオ・アッセイに関するプロジェクト研究も提案されたが、重点化という形で提案されていないのは、横糸を担おうとする研究者がいなかったためと考える。私自身が、横糸を担うべきではなかったとの批判を甘んじて受けるが、いずれのテーマにせよ、横糸を主たる任務とする研究者がいることが、重点化の必要条件と考える。

一方、研究を実施するのは、一人一人の研究者であり、研究者の研究意欲がわからないテーマを与えても、十分な成果を期待することができないのは自明の理であり、無理に重点化を行うと、研究意欲を削ぎ、成果があがらなくなるといことになりかねない。この点を解消することが、研究の重点化が成功するかどうかの分かれ目になると考えた。

これらの点が容易に解消されていれば、既に重点化されているはずとも考えたが、トライすることにした。フリーなディスカッションを通じて、横糸を担う研究者が提案した研究テーマについて、この指に止まれ式に、縦糸を担当する研究者が集まることによって、実効性のあるプロジェクト研究が企画できると考え、リスク研究グループだけでなく、基盤研究部のメンバーにも参加してもらい、環境リスクに関するフリーディスカッションの場を設けた。この場では、地球環境問題を含めて、どのような環境リスクが人類の生存にとって最も大きな障害となるかから始め、リスク研究グループが現在対象としている化学物質汚染は人類の生存にとってどの程度の障害となるか、またそれを解明するには、どのような研究を実施すべきかについて議論した。このディスカッションが十分な成果をあげられないまま、総合研究グループを離れることになった。今年度から始まった特別研究「輸送・循環システムに係る環境負荷の定量化と環境影響の総合評価手法に関する研究」は、多分野の研究者が参加し、多様な環境問題について密に議論しながら進められており、この特別研究の副次的効果として、この指に止まれ式のプロジェクト研究の芽がいくつも生まれることを期待している。

総合研究グループでやり残したことがばかり書いてきたが、人的資源の不足から基盤研究部でも重点化の必要が言われている。しかし、総合研究グループと違い、基盤研究部では研究のシーズを育てていくことが重要な役割の一つであり、狭いテーマに絞って部全体を重点化していくことは適切でなく、シーズからプロジェクト研究までをつなぐ多様なレベルで必要に応じて重点化することになると考える。

シーズを産み出すには、個々の研究者の発想が重要と考えられ、重点化には、よりフリーなディスカッションの場を確保する必要があると考えており、その場を整えていくのが私の役割と認識している。また、基盤研究部の段階では、明確に横糸を織り込む必要はないと考えるが、必要に応じて横糸を織るのも私の役割と考えている。

(なかすぎ おさみ, 化学環境部長)

国際シンポジウム開催報告

**重金属に関連した毒性学研究
の今日の課題** (Contemporary Issues
in Heavy-Metal Related Toxicology)

青木 康展

去る4月4、5日の両日にわたり、国外から4名、国内から5名の講演者を招き標記の国際シンポジウムを開催した。水俣病、イタイタイ病をはじめとした、重金属汚染がもたらした重大な健康被害は、我が国における公害研究の原点のひとつである。その実体を明らかにし解決策を探る研究が大いに進められ、結果として我が国の重金属毒性学のレベルは国際的にみても高いものとなった。これまでの研究を通覧し、これからの重金属毒性学の研究の方向を探ることが本シンポジウムの目的であった。

講演の内容を紹介すると、ウメオ大学(スウェーデン)のG. ノールドバーグ氏は、労働現場および環境からのカドミウムの暴露についてレビューし、人における暴露許容量の議論をした。プレシア大学(イタリア)のL. アレッシオ氏は、重金属の複合暴露についてレビューをした。環境からの化学物質はほとんどの場合、複合暴露であり、これからの健康影響研究の方向を考える上で示唆を与えるものであった。ニューヨーク大学(米国)のM. コスタ氏はクロム暴露のバイオマーカー及びニッケルの発がん機構についての研究を紹介した。講演の中でバイオマーカーを1)暴露 2)影響 3)感受性の3種類に整理していたが、バイオマーカーの研究をすすめる上で有効な分類と思

われた。また、カロリンスカ研究所(スウェーデン)のM. ノールドバーグ氏は半導体や超伝導体に用いられる金属の毒性研究をレビューした。これらの金属は将来使用量が増えることが予想され、今後の研究課題として注目された。

国内からは、井村伸正氏(北里大)がメチル水銀の毒性発現機構の分子メカニズムについて、鈴木和夫氏(千葉大)が銅異常代謝時の毒性発現におけるメタロチオネインの役割について、青島恵子氏(富山医薬大)がカドミウム汚染地域住民の健康状態について、瀬子義幸氏(山梨県環境研)がセレンの毒性発現機構について、赤木洋勝氏(水俣病研究センター)がアマゾン川流域の水銀汚染についての最近の研究成果を紹介した。招待講演者ばかりでなく、本研究所の研究者もそれぞれ自らの研究を紹介した。

前述のようにシンポジウムの内容はバラエティーに富み、その研究の対象は分子レベルの生体影響から始まり、臓器、個体のレベルと多岐にわたった。さらに、話題は、環境中の金属化合物の動態の研究にまで及び、毒性学が取り組むべき課題の広範さと、研究者として持つべき知識の多様性を改めて痛感した。年度始めの忙しい時期にもかかわらず、両日とも50名以上の出席者を得て、極めて活発な討論が行われたシンポジウムであった。本シンポジウムの内容はEnvironmental Science誌に掲載される予定である。

(あおき やすのぶ,
環境健康部病態機構研究室長)

(連絡先) 〒305 茨城県つくば市小野川16の2
国立環境研究所 環境健康部
Tel : 0298-50-2390
e-mail : ybaoki@nies. go. jp

in vivo と in vitro

持立克身

環境汚染物質による健康影響を評価するため現在広く行われている実験手段として、図のような in vivo 暴露実験と in vitro 暴露実験があります。

前者では、主にネズミ等の実験動物を、暴露チェンバーと呼ばれる大きな容器に入れてディーゼル排ガス等の大気汚染物質を吸わせたり、あるいは重金属や有機塩素化合物等を直接または食餌に混ぜて動物に投与します。この結果、動物の各臓器が傷害を受けて壊死したりあるいは機能が低下しないか、あるいは癌化しないか調べて毒性を評価します。

後者の in vitro 実験では、動物から取り出した細胞をプラスチック容器中で培養した状態で、有害大気汚染ガスにさらしたり、あるいは培養液中に環境汚染物質を添加して投与します。その結果を、細胞が壊死しないか、形態や機能が変化しないか、あるいは細胞が癌化すると作られるタンパクが出現しないか調べて毒性を評価します。

私達の体を構成する各臓器は、内分泌や自律神経支配によって、互いに関連し合って機能を果たしています。環境汚染物質によって特定の臓器が傷害を受けると、他の臓器も間接的に影響を受け

ることが予想されます。in vivo 実験では、環境汚染物質の影響が全身に及んだ結果を調べることができます。しかし、その過程を詳細に検討するには難しい面もあり、ガス暴露実験には多額の設備が必要です。その点 in vitro 実験では、標的臓器の細胞や組織に毒性が発現する過程を明らかにできる利点があり、大がかりな暴露装置を必要としません。しかし、動物から取り出し in vitro で培養された細胞は、ともすると本来の形態や機能に変質する傾向にあります。このため、環境汚染物質の毒性評価には、両方の実験が適宜選択されて行われます。

人間の生産と消費活動が活発になるに伴い、種々の化学物質による環境汚染もまた低濃度ではあっても広範囲に広がり、私達の健康を脅かしています。このため、ごく低濃度汚染による軽微な傷害も検出できるように、in vitro 実験の簡便性や迅速性を生かしながら in vivo 実験のように細胞本来の形質が発現した状態で、in vitro 実験ができる培養方法の開発が望まれます。

(もちたて かつみ、
環境健康部生体機能研究室)

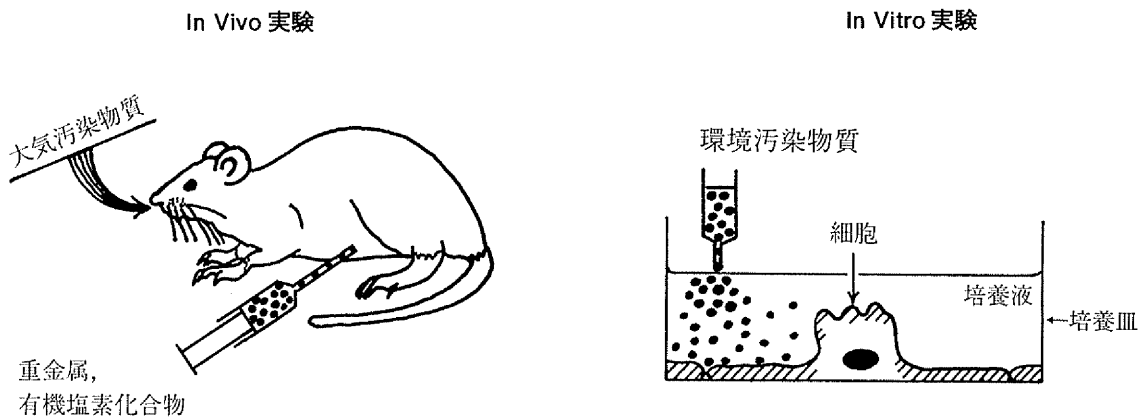


図 In Vivo 実験と In Vitro 実験の模式図

研究プロジェクトの紹介 (平成8年度開始重点共同研究)

流域環境管理に関する国際共同研究

渡 辺 正 孝

本研究は平成8年度から新しい予算枠としてスタートしたものである。まずこの予算要求に至った経緯について簡単に述べておきたい。

全地球海洋の中でも生物生産が高い海域は大陸棚海域であり、中でも渤海・東シナ海は代表的な大陸棚である。ここでの海洋生態系を通じての物質循環は森林生態系と同様に二酸化炭素吸収等を通して、地球環境恒常性の維持に重要な役割を持っている。また、東シナ海は珊瑚礁、回遊性大型海洋生物等の生息地でもあり、海洋生物種多様性の高い海域としても知られている。しかし、近年中国における急速な経済発展に伴い、長江流域を中心とした工業化や土地利用形態の変化を伴う流域開発が進行し、大河川を通じて排出される汚濁物質により大陸棚の海洋生態系に大きな影響を与えることが危惧されている。

北太平洋海域の海洋科学研究および関連情報交換の促進等を目的とした「北太平洋の海洋科学に関する機関 (PICES)」(日本・米国・カナダ・中国・韓国・ロシアが加盟)の中の海洋環境部会において「北太平洋の海洋環境保全にとって長江等中国の巨大河川からの河川流入量および流入汚濁負荷の変動が最も大きな影響を与える」との決議を行った。その中で今後人口が増大し、一層の経済開発の進展が見込まれる中国の巨大河川からの流入汚濁負荷が大陸棚海洋生態系に与える影響を明らかにすること、さらに流入汚濁負荷の削減に向けて流域環境管理手法を確立することが早急に求められた。これを受けて本国際共同研究がスタートしたわけである。

中国は世界の7%の耕地で世界の22%の人口を養っているが、水資源の空間的分布が極めて不均一(黄河流域は水不足、長江流域は洪水多発)であることに加えて、水質汚染が日ごとに激しくなり、水資源の不足にさらに拍車をかけ、農業生産に深刻な影響を与えている。しかし国民生活水準の向上と社会の持続的安定を保証するために経済開発は不可欠なものとして位置づけられており、このため多数の大規

模な国家的プロジェクトが進行中である。

これら経済開発が環境に修復不可能な影響を及ぼすことなく、環境とバランスを保ったものであるかどうかを把握するためには、流域全体を環境システムとしてとらえ、流域環境システムの水循環・物質循環機構解明とそのモデル化による環境修復能力の把握を行い、適切な流域管理を行う必要がある。しかし中国においてこのような流域環境管理を策定しようとした場合、基本データの欠如が問題となる。データ自体がない場合もあるが、多くの地理情報(例えば精度の高い地形図、土地利用図、長江の河道断面図等)や河川日平均流量データ等は膨大なデータ蓄積がなされているものの、国防上の理由から利用できないものが多い。さらに利用可能であったとしてもデジタル化されておらず、多くの労力と資金を投入してデジタル化しなければならず現実的に利用できない場合も多い。これらデータ収集と利用は中国政府機関との外交交渉から始める必要があり、人脈形成に多くの時間・労力を費やした。この結果、1996年3月26日につくばにおいて中華人民共和国水利部・交通部・電力工業部の南京水利科学研究所饒国仁(Dr. DOU GUOREN)名誉院長と国立環境研究所鈴木継美所長との間で国際共同研究の合意書が交わされ、やっと国際共同のスタート台に立つことができた。

南京水利科学研究所には共同研究提案の話し合いのために1995年10月に初めて訪問した。南京大橋は約4kmの長さがあり、橋の中央から見た長江は河というよりは海であった。南京水利科学研究所には三峡ダムの水理模型があり、流砂の実験を行っていたが、水理模型の長さが約700mあり、全部説明を受けるのに長い時間がかかったのを思い出す。国際共同研究を円滑に行うためにはお互いに友人になることが大切だ、そして友人になる最良の方法はお酒をたくさん飲むことだとの院長先生の言葉に覚悟を決めてマオタイ酒の乾杯を何度もやったことも付け加えておきましょう。

研究課題として

- (1) 流域環境情報直接計測手法の開発
 - (2) 流域地理情報システムの開発
 - (3) モデル集水域における水文学的過程と汚濁原単位モデル化
 - (4) 流域環境モデルへの総合化
- の4サブテーマを挙げている。

サブテーマ(1)においては長江流域における流量、栄養塩、微量元素、微生物量、炭素・酸素同位体比等の現場観測を定点を設置して南京水利科学研究所と共同で計測し、さらに流下方向に連続的に船舶による観測を行うことを計画している。長江流域は広大であり、面的な変化を把握するためには、リモートセンシングによる植生、土地利用、土壌水分量等の計測を計画している。サブテーマ(2)においては流域モデルを構築するのに基本となる標高データ、土地利用データ、河道網といった地図情報のデジタル化を行う。さらに大気圏情報(降水量、気温、雲量、日射量、風速等)や土壌圏情報(土壌分布、

土壌化学組成分布、植生分布等)、社会・経済的情報(人口、産業生産統計等)等のデジタル情報システムの開発を行う。サブテーマ(3)ではモデル集水域を設定し、水文過程と物質循環のモデル化を行う。東アジア地域では水田が水文過程に重要な役割をたしており、水田、畑地、森林、山地等での水文・物質循環過程のモデル化を行う。サブテーマ(4)では集水域ごとに作成された流出モデルを河道モデルにより結合し、流域環境モデルに拡張する。最終結果としては、流域環境の将来予測と流域環境の維持のための環境管理計画まで提案できればと考えている。

本国際共同研究は中国に対する内政干渉になるのではないかとの危惧が存在したことは事実であるが、度重なる話し合いにより、流域環境管理が非常に重要であるとの中国側の認識により、無事共同研究をスタートさせることができた。

(わたなべ まさたか、土壌圏環境部長)

研究ノート

野生動物の保護と家畜の共存条件を求めて

鈴木 明

360度の大平原、気温39.8度、湿度78%の南部アフリカ、ザンビアの国立公園で、一台の4輪駆動車が、大型のカモシカの仲間である1頭のカフェ・レーチェを追跡していた。

目標 左45度 射撃準備
「オブジェ、レフト45ディグ、10m、プリ・」
準備よし 左に寄せろ
「プリOK、クローズレフト10、8、6m」
安全キー解除
「オーライ、ロック・オフ！」
準備よし 落ち着け！
「レフト5m、フォーカスOK、ウエイト！」
落ちつけ！ 撃て
「ウエイト、ジャストマッチ！ファイア！！」
「ファイア！ゴー」
命中 後足モモ部に命中
「ヒット！、ヒット！、リアリム」

麻酔弾を命中させた瞬間である。車の前右座席には運転手、助手席に射撃手、後部座席に指揮官(著者)、副指揮官そして公園管理官の5人が乗り込んでいる。射撃手の手には麻酔銃が握られ、公園管理官は密猟者に備えて自動小銃を握っていた。指揮官と副指揮官は、注射器、真空採血管そして麻酔薬と

回復薬が入った発泡スチロール箱を持っていた。平原といっても、地面には10-30センチの無数の穴があり、また、高さ40センチから2メートルの蟻塚がある。60キロで走ると、車は大きく跳ね、頭が車の天井に激しくぶつかる。それでも、顔は動物に向き、右目で車の前方を、左目で動物の様子を見ていた。ザンビア人の運転手に我々の命を託した。60キロで高さ2メートルの蟻塚にぶつかればどうなるか、た



とえ、即死でなくても、肉食獣に襲われ死に直面することに変わりはない。

多くの開発途上国では、人口が急増し、その食糧を確保するため広大な森林地帯や草原地帯が耕地や放牧地帯に変容しつつある。ザンビアでも例外ではなく、放牧地帯が広域化し野生動物区域の近辺まで接近している。野生動物と家畜の接触と混在は共通伝染病の伝播が心配される。また、いったん野生動物に移った伝染病は、そのコントロールが非常に難しいため、動物種の存続を危うくすることが危惧される。そこで、本研究では、基礎資料を収集し、野生動物の保護と、家畜との共存条件を見いだすことが目的であった。

1989年から95年までの4回の調査の結果、牛と野生動物は水と草を求めて川辺や水辺に集まるため、接触の機会が多いことが確認された。そして、その接触は乾季に高くなることが判明した。特に、92年の大干ばつは、草地面積と水辺を減少させ、牛と野生動物の接触度を増やす一方、体力を消耗させ病死動物を増やした。我々が調査したロックンバー国立公園内で、牛、シマウマそしてカフエ・レーチェの多数の死体を発見した。同行した病理学者は、ほとんどは病死で、牛と野生動物の死因は同一の伝染病である可能性が高いと判断した。95年には、捕獲および採血の大臣の特別許可を得て、冒頭の光景となった。この時、カフエ・レーチェで、繁殖障害を起こす人畜共通伝染病の感染を血清学的診断によって証明した。一連の研究結果を重視した国立公園管理局とザンビア大学獣医学部は、国際協力事業団そして国立環境研究所の共催で、「家畜放牧の広域化

が野生動物に及ぼす影響」に関するシンポジウムを開催し、真剣な討論の後、野生動物と家畜に関する提言をまとめた。この提言が野生動物保護に役立つことを期待している。

本調査研究はザンビア共和国を対象にしているが、食糧増産のための放牧地の拡大は、アフリカの他の諸国やラテンアメリカの多くの開発途上国においてみられる現象と言える。原住民にとって、家畜は大事な財産であり、富の象徴でもある。したがって、家畜数の増加に伴い、草地を共有する家畜の競合相手と見なされた草食野生動物は減少してきた。特にサバンナのケニアでは、1973年に約1万頭いた草食獣の一群は78年には約2400頭に減少し、同地域のウシは約20万頭から約44万頭に増加した。さらに、干ばつなどの自然現象は草地面積や飲水場の減少を引き起こし、野生動物の生存を厳しくしている。

しかしながら、植生や気象条件などを考慮に入れた、土地の生産性に関する研究は少なく、特に現地調査を基盤とした資料は乏しい。したがって、今後の野生動物の保護を考えるためには、家畜およびヒトとの共存・共生条件を植生、気象、風土などの多方面から検討し、それぞれの適正数を求める必要があるだろう。

(すずき あきら、
環境健康部生体機能研究室)

執筆者プロフィール：

本職は、電気生理学であるが何時の間にか、アフリカにとりつかれた男になってしまった。研究所の奥に小さいギャラリー(??)を作っている。趣味は雑学、来客大歓迎、乞連絡前発

研究ノート

暗い熱帯雨林の中の明るい陽斑

唐 艶 鴻

熱帯雨林の地表あたり(林床)は暗い場所である。太陽の光は鬱蒼とした葉や枝の層を通して、その多くは吸収され、地面にはわずか数パーセント、一部の熱帯林の場合は1%以下しか到達しない。これは昼でも本を読めないぐらいの明るさである。光はすべての緑色植物の“餌”—エネルギー源である。あまり暗いとエネルギーが足りないために植物は

“栄養不足”におちいり、生きていけないこともある。しかし、実際に熱帯林の中に入ってみると、かなり暗い林床でもたくさんの植物が元気に成長・繁殖している。なぜ暗い光環境の中でも林床植物が元気に生きていけるのだろうか。

そこでまず、林床の光環境を注目してみよう。晴れた日に森の中を歩いてみると、あちこちにぼつぼ

つとした日差しが斑点が目につくだらう。そしてある特定の場所に注目すると、確かにほとんどの時間は日も当たらずに暗いが、ときどき日差しが注いでくることもある。このような日差しを陽斑と呼ぶ。ひょっとすると、陽斑は林床植物の大事なエネルギー源になっているかもしれない。そこで、私はマレーシアの熱帯雨林林床で様々な方法で陽斑の測定を行った。その結果、ほとんどの陽斑は暗いときの光強度より数十倍から数百倍、時に千何百倍も明るいことがわかった。このような陽斑は多くの場合数分以内しか持続しない。また、林床の一日の積算光エネルギーに対して、陽斑は場所によって10%前後から90%以上を占めることが明らかになった。すなわち、エネルギー量からみれば陽斑は林床植物にとって大変重要な資源になることがまず考えられる。

しかし、植物側から考えると問題がある。それは、陽斑は突然来て、突然去るということである。すなわち、植物がこのように“出没の速い餌”をうまく利用できるだろうか。陸上の高等植物は葉を使って光のエネルギーを吸収する。同時に、葉にあるたくさんの小さい“口”(気孔)から二酸化炭素を取り込み酸素と水蒸気を気孔から吐き出す。このプロセスは光合成として知られている。すべての緑色植物は光合成を通じて物質を稼ぎ自分の体を形づくる。

さて、光が葉にあたると光合成はすぐに始まる。しかし光合成の速度は光の強さに応じてすぐに高くなる。その主な理由の一つは気孔の開く速度がそれほど速くはないからである。そうすると、せっかく陽斑があたっても林床植物はそれを利用できな

いかかもしれない。そこでいろいろ調べてみた結果、植物は条件によってかなり速く陽斑を利用できることがわかった。例えば、葉をある程度の明るさの光で十分に長い時間照射して葉を“暖めて”置くと、突然来る陽斑に対して気孔は素早く大きく開くことができる。また、一度陽斑が当たって気孔が十分に開いた葉をしばらく暗いところにおいても、次にくる陽斑に対して気孔が比較的速く開くことができる。さらに私の調査では、林床植物は生育する光環境が違くと陽斑に対する反応の“速さ”も違うようである。暗いところで育てた稚樹は明るいところのもの比べて、より短い時間に気孔を大きく開くことができる(図)。すなわち、暗いところの植物は陽斑をより効率的に利用できるだろう。

これらのことから、陽斑は確かに林床植物の貴重なエネルギー源であると考えられる。ごく最近私の測定によって熱帯林床植物は一日光合成総量の20~40%を陽斑から得るとの結果が出た。ただし、陽斑をいかに効率的に利用するかは単なる気孔の開閉の問題ではない。葉における他の内的な要因や二酸化炭素の濃度などの外的要因も大きな影響がある。これらの要因の詳しい役割についてはこれから研究しなければならない。

(たん やんほん, 地球環境研究グループ
森林減少・砂漠化研究チーム)

執筆者プロフィール:

中国湖南省出身、筑波大学理学博士〈専門分野〉植物生態学
〈現在の研究テーマ〉熱帯林の光環境の時空間的不均一性と
その生態学的意義 〈趣味〉読書、水泳

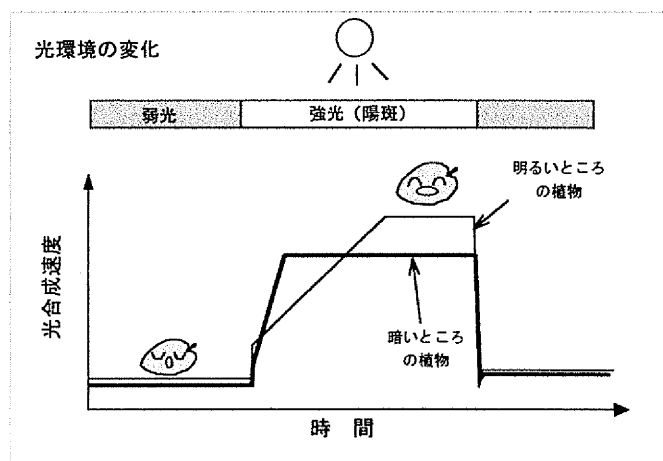


図 弱光から強光(陽斑)への急激な変化(上)に対する植物の光合成速度変化の一例(下)
暗いところで生育した植物(または葉)は光合成速度の上昇が速い。

研究発表会・特別講演会報告

乙間 末廣

環境月間にちなんで、本年も6月21日に平成8年国立環境研究所研究発表会が大山記念ホールで開催された。口頭発表は、地球環境関連と地域環境関連がそれぞれ4件ずつの計8件で、いずれも発表のための十分な準備と工夫の様子がみられ、日頃の研究成果を分かり易く説明していた。場内からも質問が活発に出され、当研究所への関心と期待の大きさがうかがわれた。午前と午後の研究発表に挟まれて、22題のポスター発表およびデモンストラクションが中会議室とロビーで行われた。こちらもパソコン、模型、写真、グラフなどを駆使した力作の競演となった。当日は研究所外部から約170名の参加者があり、研究所内の参加者と合わせ、会場は終日にぎわい、成功裏に進行した。

翌22日には、国環研特別講演会が催され、ジャーナリストの幸田シャーマン氏から「私たちの環境と市民参加」という題のお話があった。地球環境を持続可能なものにしてゆくには、身近な日常生活から行動していく必要があり、それには市民の責任ある参加が重要であることを

強調された。さらに、問題を前進させるためのリーダーシップにまで話が及び、一時間半の講演時間が瞬く間に経過した。

(おとま すえひろ、セミナー委員会幹事
社会環境システム部資源管理研究室長)

プログラム

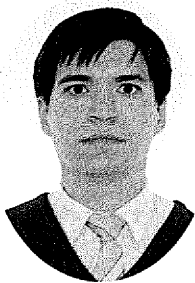
6月21日(金) 研究発表会

[口頭発表セッション]

定期貨物船による太平洋域の温室効果気体観測研究	野尻幸宏
“酸性雨”の自然生態系影響	佐竹研一
フェリー時系列による海洋生態系変動に関する研究	原島 省
地球環境研究のナビゲーターを目指して	大坪國順
バイオテクノロジーによる大気汚染耐性植物の開発	佐治 光
都市型環境騒音、大気汚染による環境ストレスと健康影響に関する環境保健研究	兜 眞徳
アジア・太平洋地域における水環境修復技術の国際共同研究と展望	稲森悠平
病める生態系・湿原の生物多様性とフィールドサイエンスの重要性	野原精一

ずいそう

最近の地球環境研究の進展と国立環境研究所の研究について思うこと



Shamil Maksyutov

5年前に私が国立環境研究所に来たときの、私の研究をとりまく状況の変化は非常に大きなものでした。良い研究機材、多くの研究費、優秀な研究者との個人的な接触の機会などです。それも、最近では当時以上に恵まれているように思われます。しかし、同時に、私が勤務していたモスクワの化学物理研究所 (Institute of Chemical Physics) との違いについても感じます。そこでは、2000人以上の博士号を持った研究者と非常にたくさんの、いろんなレベルの学生たちが働いています。そのような背景から、国環研における研究環境ということについて私の思うことを述べてみたいと思います。

地球環境に関する研究の著しい進歩の歴史を振り返ってみると、研究の組織のあり方として二つの極端な形があると考えられます。ひとつは、すばらしいアイデアと決断力をもつ少数の研究者からなる小さなグループ。もうひとつは、潤沢な研究費を持って先端的な技術の応用を指向する大きな研究プロジェクトです。国環研の現在の細分化された組織の構成は、小さなグループによる研究に合っているように思われま

[ポスター・デモンストレーションセッション]

- | | | | |
|--|--------|--|--------|
| ①波照間・落石モニタリングステーションにおける大気二酸化炭素の観測 | 向井人史 | ⑬船底塗料・有機スズによる海洋汚染と巻貝類の生殖障害(インボセックス)～経緯と現状～ | 堀口敏宏 |
| ②西シベリア上空における温室効果気体の季節変動 | 町田敏暢 | ⑭遺伝子導入動物を用いた変異原物質の検出手法 | 青木康展 |
| ③映像でみる地球環境の将来～AIMシミュレーション～ | 甲斐沼美紀子 | ⑮日本人の紫外線暴露量～紫外線暴露調査結果,生活時間調査よりの推定～ | 小野雅司 |
| ④アジア大陸と日本の間の海洋上空の大気汚染物質 | 畠山史郎 | ⑯熱帯大気と極域海洋～数値モデルによる気候システムの研究～ | 沼口 敦 |
| ⑤熱帯林の攪乱に鳥類群衆はどのように反応するか?～マレーシア熱帯林プロジェクトより～ | 永田尚志 | ⑰シベリアにおける大気中のメタン濃度の航空機観測 | 遠嶋康徳 |
| ⑥衛星搭載センサーILASが宇宙から見るものは?～オゾン層の変動とその要因～ | 笹野泰弘 | ⑱衛星,地上気象及び地理情報による熱収支解析システム(TIMs)の構築について | 宇都宮陽二郎 |
| ⑦自動車による環境影響のアセスメント手法 | 森口祐一 | ⑲高層湿原における泥炭の分解と微生物 | 広木幹也 |
| ⑧ディーゼル排気微粒子と気管支喘息 | 高野裕久 | ⑳環境情報センターの活動及びデータベースの紹介 | 板橋正文 |
| ⑨阪神淡路大震災によるアスベスト飛散 | 寺園 淳 | ㉑民間協力による地球環境モニタリング | 外山洋一 |
| ⑩分解性の異なる衛星データを統合した植生モニタリング手法の研究 | 杉田幹夫 | ㉒地球資源情報データベース～GRIDつくば～ | 宮崎忠国 |
| ⑪市民の環境に対する価値観と行動について～日本と欧米の共同調査の結果をもとに～ | 青柳みどり | | |
| ⑫日本人の骨に蓄積した鉛はどこから来たか? | 吉永 淳 | | |

6月22日(土) 特別講演会

私たちの環境と市民参加

幸田シャーミン

(ジャーナリスト)

す。その場合、独創的なアイデアというものが極めて重要となります。

問題は、地球環境研究は最近、非常に多様になっているということです。研究者の数も以前より多く、研究費も増加しています。また、新しい技術の応用も進んでいます。それに伴って、科学の世界において認められるような独創的な寄与をすることが一層難しくなってきました。適切なトピックを選択する洞察力と経験においてプロであることが求められます。このような洞察力を持ったプロは、何をすべきか明確でないようなところからは育ちません。ふつう、研究者を育てるのは研究のコミュニティーの役割です。私の印象では、国環研における問題のひとつは、プロフェッショナルとしての成長や人間としての能力を完全に引き出すために必要な環境が得られないような、狭すぎるコミュニティーの中で仕事をしていることにあるように感じます。すなわち、研究予算の区分や研究プロジェクトの区分で分断されていないかということです。もうひとつは、大学や教育機関との交流が不足していることです。大学との交流が少ないことは科学者にとっても、学生にとっても不幸なことです。大学との交流によって、研究所にとってはマンパワー不足の解消を、また、独創的な若い学生にとっては専門家に接し、第一級の独創的な研究をする機会を与えることができます。国環研において、多くの研究が順調に進められているものとは思いますが、改善することもあるように思います。

(シャミル マクシュートフ、大気圏環境部大気動態研究室共同研究員)

執筆者プロフィール:

モスクワ物理工業大学1980年修士終了, 1983年 Ph. D. (物理化学) ロシア科学院モスクワ化学物理研究所勤務。

〈現在の研究テーマ〉大気の組成と力学に関する観測と3次元モデルを用いたシミュレーション。〈趣味〉ジョギング, スキー

表彰

受賞者氏名：山形与志樹（社会環境システム部情報解析研究室主任研究員）
 受賞年月日：平成8年5月10日
 賞の名称：（社）日本リモートセンシング学会論文奨励賞
 受賞対象：航空機MSS実験による釧路湿原植生判別に有効な波長帯の選定と植生分類画像の作成

人事異動

（平成8年7月1日付）

高橋 潔	採用	社会環境システム部環境計画研究室
福島 路生	採用	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
佐藤 雄也	採用	環境情報センター長（公害健康被害補償予防協会基金事業部長）
〃	併任	環境情報センター情報整備室長（環境情報センター長）
久保 恒男	昇任	環境情報センター情報管理室情報システム専門官 （企画調整局環境保健部保健企画課庶務係長）
〃	併任	総務部総務課（環境情報センター情報管理室情報システム専門官）
清水 英幸	併任	主任研究企画官付研究企画官（生物圏環境部環境植物研究室主任研究員）
福山 力	配置換	大気圏環境部大気動態研究室長（大気圏環境部大気反応研究室長）
内山 裕夫	昇任	水圏環境部水環境質研究室長（水圏環境部水環境質研究室主任研究員）
〃	併任解除	主任研究企画官付研究企画官（水圏環境部水環境質研究室長）
恒川 篤史	出向	東京大学（水圏環境部土壌環境研究室主任研究員）
畑野 浩	昇任	水質保全局水質規制課長（環境情報センター長）
新井 正久	配置換	北関東地区国立公園・野生生物事務所次長（環境情報センター情報整備室長）
世一 良幸	昇任	大気保全局企画課広域大気管理室室長補佐（地球環境研究センター観測第1係長）
田村 憲治	併任	国立水俣病総合研究センター国際・総合研究部社会科学室長 （環境健康部環境疫学研究室主任研究員）
鷺田 伸明	併任	大気圏環境部大気反応研究室長（大気圏環境部長）
〃	併任解除	大気圏環境部大気動態研究室長（大気圏環境部長）
渡辺 正孝	併任解除	水圏環境部水環境質研究室長（水圏環境部長）
原沢 英夫	併任	地球環境研究グループ（社会環境システム部環境計画研究室長）
三浦 祐一	併任解除	総務部総務課厚生係長（総務部総務課総務係長）



（平成8年8月1日付）

石塚 文彦	昇任	総務部会計課課長補佐（大気保全局企画課庶務文書係長）
坂本 文雄	配置換	企画調整局企画調整課環境保全活動推進室室長補佐（総務部会計課課長佐）
竹内 久智	採用	総務部施設課生物施設専門官（公害健康被害補償予防協会基金事業部助成課長）
小石 元	配置換	総務部施設課動物施設専門官（総務部施設課生物施設専門官）
大坪 國順	昇任	水圏環境部上席研究官（地球環境研究センター研究管理官）
〃	併任	地球環境研究センター
新田 裕史	昇任	地域環境研究グループ都市環境影響評価研究チーム総合研究官 （地域環境研究グループ都市環境影響評価研究チーム主任研究員）
野原 精一	昇任	生物圏環境部生態機構研究室長（生物圏環境部生態機構研究室主任研究員）
堯 眞徳	併任解除	地域環境研究グループ都市環境影響評価研究チーム総合研究官 （地域環境研究グループ上席研究官）
岩熊 敏夫	併任解除	生物圏環境部生態機構研究室長（生物圏環境部長）

環境研修センター

（平成8年7月1日付）

後藤 彌彦	採用	環境研修センター所長（公害健康被害補償予防協会総務部長）
牧野 征男	事務取扱解除	環境研修センター所長（長官官房審議官）

編集後記

大気圏環境部・共同研究員のマクシュートフ氏の筆による「ずいそう」を読んで、「おっしゃるとおり」と思わず相づちを打ちました。私自身も入所時には、学際性が売り物なのに閉鎖性水域のように独立的な組織に違和感を抱きました。マンパワー不足に「なんで俺が試験管洗わないかんの」と憤りもしました（今でも洗っています）。

個人の才能・努力・犠牲で立派な研究を行うことは可能です。しかし、組織・システムが研究効率を高めるようなものであれば、個人的な犠牲を強いずに、研究成果は飛躍的に上がります。「日

本の大学の研究環境より恵まれている」とか「逆境のほうがいい研究ができる」とかの意見も耳にします。日本の研究者だけがライバルなら問題はないのですが国際的な競争を行っている訳ですし、また、逆境をものともせず成果をあげても依然逆境にある例が多いようです。

この「ずいそう」をきっかけとして、大学との交流が盛んとなり、国立環境研究所で研究効率を高めるシステムが根付くことを願い、今日もガラス瓶を洗います。（A.1）