

京都大学

生態学研究センター・ニュース

No. 5

— 目 次 —

琵琶湖博物館準備室へ移るにあたって	1	生態学の消長について思うこと 小池文人	9
三浦泰蔵		研究だより	13
「食べぬ殺生はするな」 川端秋夫	3	ある観察ノート 東 正剛	
安定同位体の利用 杉本敦子	4	センター員の紹介	14
協力研究員に関するお知らせとお願い	6	本の紹介	15
IGBP国際シンポジウム『環境変動と生物群集の多様性・弾力性』		編集後記	15
への生態学研究センターの取り組み 井上民二	7	今後のスケジュール	16

琵琶湖博物館準備室へ移るにあたって
三浦泰蔵

何もしないで、何もされないで、静かに博物館準備室へ移りたいと思っている。これからも大部分の時間、琵琶湖のそばにいたのだし、幸いにも今やれる程度の研究は続けられるのだから、共同利用の看板を高々と掲げたセンターを活用させていただきます。本当にそう思っている。

幸いにも川端船長と同時退官するので、お互いに話し合っ、何かすると云うのなら、内輪で極く質素にやってもらいたいとお願いしている。餡パン2個でやれば500円で済むではないか、但し焼き立てにしてくれ、と云っても聞き入れてくれない。

近ごろ教授退官記念パーティはどんどんエスカレートして、政治家やタレントさんに追い付かんばかりの勢いである。周りのものは大変な物いりになる。たまたま2人、3人と重なると、手取り月給の20-30%にもなって閉口する。多くの場合、パーティ会場はシラケ返っている。若い人は日頃口にできないご馳走を詰め込めるからうっぷんを晴らせるが、すっかり縮小してしまった胃にはそれも許されない。挙げ句の果て遅ればせに著書を送ってくる。専門からずれると全く興味なく、書棚にポンと放り込まれ、やがてホコリをかぶる。たまたま近い分野だったとしても、老化した脳で書かれたものなど害あって益がない。そんなにゼニを使いたいなら、第三世界で食糧難にさいなまれている人たちを救援したら如何ですか。その方がよっぽど功德になる。

私は先を見るのが好きで、振り返ることを余り好まない。振り返ると恥しいことばかりが目につくが、

先はわざわざ恥しくなるような事をしようと思わない限り希望がもてるからである。つまり、先には結果より先行することがない救いがある。書けという今回の要求はどうやら振り返れとの命令らしい。依頼者の顔には、退官パーティの主役になる人はそれくらいやらないと、とある。人の気も知らないで。

”私は今日まで自分の手を動かして研究してきた。他人の研究を食い物にした事がない。”これが唯一自慢できるセリフである。前者は私を知る人に説明は要るまい。勿論、研究成果の善し悪しは度外視した上での話である。後者については言及すると、いろいろと差し障りがあるので控えたい。これでおしまいにしたいが、まだ600字も課せられているので、心ならずももう少し続けよう。

京大最後の10年は琵琶湖をないがしろにした訳ではないが、専ら中国の湖沼に情熱を燃やした。その理由は二つある。

一つは1964年に遡る。その年開かれた北京科学シンポジウムに34才の若さで乗り込んだ。アジア、アフリカ、オセアニア、ラテンアメリカの科学者が集まり、”自国に根ざした科学の創造のために”をテーマに専門別の分科会で討論が行われた。このシンポで、[外国で創造された理論は大いに学ばねばならない。しかし、自国にとってそれは技術という参考資料以上のものではない。科学者は自国にそくした理論を創造すべきである。]という認識を得た。正直、日本という国が余り好きでない私は自国を自分にそつと置き換えて、今なお重宝している。この時、初めて噂のハクレン、コクレンの実物に見参した。これらの魚は忌み嫌われるアオコなどの藍藻をばくばく食べ、たくましく成長する。よし、いつかこれらの魚が泳ぎ廻る湖沼を研究しよう決心した。

二つ目の理由は、そのきっかけが50数年前に遡り、当時小学校高学年であった頃のことである。1937年日本の軍国主義者は大々的に中国を侵略し始めた。南京侵攻に参加して帰還した知人が現地における略奪、放火、強姦、殺人などの暴挙を親たちに誇らしげに語るのを耳にした私は大変悲しい思いをした。中国人は何故被害者にならなければならないのか。加害者が日本人ならば何故誇らしげに語れるのか。余りにも酷いではないか。中国人はかわいそう。表現の豊かな中国人は”過去は朝焼けのようなもの。太陽が昇ればやがて消える。”という。しかし、私のわだかまりは未だに消えない。前世代がやってしまった悪行の罪滅ぼしとして私の出来る事はただ一つ、専門を生かして中国の陸水学の発展に協力することである。これは理由と云うよりは、10年間の研究遂行のエネルギーになったと云うべきであろう。

幸い中国側も日本側も共同研究者に恵まれ、武漢東湖生態系のトップ・ダウン・アプローチは成功裡に終了した。その成果の一部をアムステルダムで開かれたシンポジウムで講演したが、評判は大変良かった。現在、上海水産大学の研究者との養魚池生態系に関する共同研究が進行しているが、その中で後継者にバトン・タッチしながら研究している。

中国行きはもう22回を重ねる。2回目がいわゆる文化大革命が終わった直後の1978年、3回目が1980年だから毎年2回平均で通ったことになる。中国科学院水生生物研究所の宿舎には[三浦先生の部屋]と所員が呼ぶのがある。宿舎に着いたとき、賄いのオバさんへの挨拶は”我回来了(ただいま)”

450名いる所員のうち多くの親しい友人がいる。所外にもテニスや囲碁を通じてつき合う友人が数10人いる。武漢は私にとってそんなところになってしまった。外国行きは中国に限らないから、最後の10年は随分と留守にした。それを許してくれた京大に大変感謝している。この幸せを今しばらく続けたい。死ぬ迄に心のわだかまりを少しでも減らしたいからである。

(三浦泰蔵・生態学研究センター)



「食わぬ殺生はするな」

川端秋夫

退官の日を迎えるに当たって研究者でもない私に何か書けと言われても琵琶湖の畔で漁師の子として生まれ戦争中に初等教育を受けただけの私ですから学問的な話は抜きにして自分なりに感じた琵琶湖の映り変わりを記してみました。私が子供の頃は湖岸一帯に葦が生え茂り私達には一番の遊び場所でした。遊び道具と言えば自転車屋の親父さんに頼んで手にいれた古い自転車のスポークで作った手製の「ヤス」で毎日のように葦場に入り湖底に沈んだ葦の葉陰に隠れている鰻や鮒等を獲り、又、梅雨時期の大雨が降れば湖岸の水田に上ってくる鮒を追い回し素手で捕まえたり楽しい毎日でした。獲った魚を得意げに家に持って帰れば家業が漁師だから子供が獲った魚などももちろん食べるような事はなく何時も親から叱られる言葉は「食わぬ殺生はするな」の一言でした。当時は漁師の子供に生れた自分を悔やんだものですが今想い返せば昔の漁師が自分達の生活を守るためにいかに資源を大切にしていたか判るようになりました。

終戦後現在の琵琶湖汽船に船員として就職し先輩のご飯炊きや乗客に呑ませるお茶沸かしが仕事でしたが水は全部琵琶湖の水で賄っておりました。当時南湖はもちろん瀬田川の水でさえ飲料水として使用しておりました。ところが昭和28年頃になりますと会社から船内で使用する飲料水は和邇崎より北で取水するようにとの達示があり、さらに昭和30年には今後飲料水は一切水道水を使用するようにとの命令があり大型遊覧船の乗組員は出港前に飲料水を積み込む仕事が増えましたので会社に問えば最近乗客からお茶が臭くて呑めないと言っているからと言う返事だけで会社の上役ですら琵琶湖の汚染が進んでいることを認識していなかったようです。水の色でしか湖水の汚れが判断出来ない私達にも北湖が荒れた日の波の色が以前は藍色に近い青色だったのに対して少しではあるが緑色に近い青色に変わってきている事で琵琶湖が汚染されつつある事は多少なりとも判ってはおりましたが、北湖の漁師から年々漁獲高も減少しお茶も家で沸かしたお茶を持って漁に出なければならぬと言う話を聞き、飲み慣れた漁師さんでさえ飲めないところまで汚染が進んでいる事をはじめて実感致しました。

現在は琵琶湖で新しい客船を作り便所を設ける場合は法律により汲み取り式でなければ許可されませんが、明治の初期琵琶湖に汽船が走り始めた頃より昭和50年頃までは汽船の便所は垂れ流しでゴミは琵琶湖に、といった具合でしたからよく考えて見れば私も琵琶湖を汚した犯人の一人であった事を自分なりに反省しております。

昭和45年大津臨湖実験所から琵琶湖汽船に実験所の船長が家庭の事情で転勤するので船長に行かないかと言われ当時の所長であった森先生のお誘いを受け実験所にお世話になることになりました。今考えてみると実験所へ代わった事は私にとっては色々な面で大きなプラスでした。以前は県や国の機関の調査船を見る度に、どのような調査を何の為にしているのか時々新聞で読む程度で正直いって何の役に立っているのか疑問に思っておりましたが実験所にきて研究者の方達のお手伝いをし、又、お話を聞き研究者の皆さんが毎日のように破壊されている自然と環境を守るためにそれぞれの分野で日夜研究に取り組んでおられる姿を拝見し、水の色でしか琵琶湖の汚れを知らなかった私には何物にもかえがたい勉強をさせて頂きました。このような私が大過なく無事定年の日を迎える事が出来たのも諸先生方始め周囲の皆様のご指導ご鞭撻の賜物と深く感謝致しております。

(川端秋夫・生態学研究センター)

杉本敦子

生態学における安定同位体の利用は近年ますますさかんになってきている。1986年に出版された“Handbook of Environmental Isotope Geochemistry”の第2版には、初版にはなかった‘Isotopes and food’という章が新たに加えられ、そして1989年には“Ecological Studies”のシリーズ No.68に“Stable Isotopes in Ecological Studies”が出版されている。

生態学の中で安定同位体は様々な方面に利用されうる。

まず1つめとして、 ^{13}C と ^{15}N 含量を利用した生態系の食物網の解析がある。食物網の中で生物体の ^{15}N 含量は栄養段階に伴って大きくなり、 ^{15}N は濃縮されていく。一方、 ^{13}C 含量は、栄養段階よりもむしろ、 C_3 植物、 C_4 植物の違い、あるいは陸上高等植物と海洋の植物プランクトンの違いを反映する。従って、生物の体の ^{13}C と ^{15}N 含量の両方を用いて、いくつかの1次生産者から出発する食物網の栄養段階を推定することができる。図はその1例である。

一般に生態学の中で行なわれる目視観察、胃の内容物の観察で得られるデータは直接的ではあるが、一方で非常にスポット的なものである。これに対し、生物の体の同位体組成を利用した解析では、解析に用いる器官を選ぶことにより、短期～長期間の平均的な栄養段階、あるいは食物を推定できる。

同位体比は全ての生態系についてとることのできる客観的なデータである。同位体比を1つのパラメータとして生態系をとらえ、地球全体で比較していく“同位体地球生態学”というような分野ができてよいのではないだろうか。

2つめに、植物生理生態学の分野でも大いに利用できる。植物、あるいは植物プランクトンの ^{13}C 含量は、炭酸固定系での同位体の fractionation によって、もとの CO_2 ガスより ^{13}C 含量は小さくなる。従って、代謝経路の違う C_3 と C_4 植物では当然大きな差があるし、また、同じ1本の植物体でも、日射、風速（あるいは群落密度）、水分条件等により光合成産物の ^{13}C 含量は違ってくる。例えば C_3 植物と C_4 植物の交代がおこれば、生態系全体の ^{13}C 含量は変化する。 C_3 、 C_4 植物の交代、植生密度の変動、水分条件の変化といった、生態系の変動の解析に応用されうる。もちろん植物や植物プランクトンの生育生理に関する研究や、 ^{15}N 含量を用いた栄養塩の研究もさかんに行なわれている。

そして他にも、微生物が関与する系にも、同位体は新しい1つの軸を提供してくれる。微生物は、例えば heterogeneous な土壌中の microsite で、C、Nなどの元素をやりとりしている。このような通常の方法では見えない世界でも、同位体の fractionation という現象を利用して、そこでおこる biological reaction の推定を行なっていくことができる。例えばメタンや N_2O の生成経路の推定などである。

また、現在問題になっている CO_2 、 CH_4 、 N_2O などの大気微量気体の増加に関して、生態系が関与する部分は非常に大きい。これらの問題に関して、大気中の濃度のみでなく、同位体比をもう1つのパラメータに加えることができる。

そして最後に、 ^{13}C 、 ^{15}N のような安定同位体は生物にとって安全なトレーサーである。このようなトレーサーを用いて、様々な実験系を組むことも可能である。

以上、安定同位体がいかに有効かということばかり述べてきたが、同位体が万能でないこともつけ加えておきたい。図からもわかるように、ある生態系の中で、1つ2つのサンプルを測定するだけでは、得られる情報は限られており、徹底的な分析と解析が必要とされる場合もある。また、その測定には、サンプルを燃焼させ、 CO_2 、 N_2 とする必要があり、今のところこの前処理は決して楽な仕事ではない。しかし、安定同位体の利用は今後ますます発展してゆくと考えられる。共同利用を通して、この新しい分野を開いてゆこうと思われる方々には、当センターとしてもできる限りの協力をしたいと考えている。

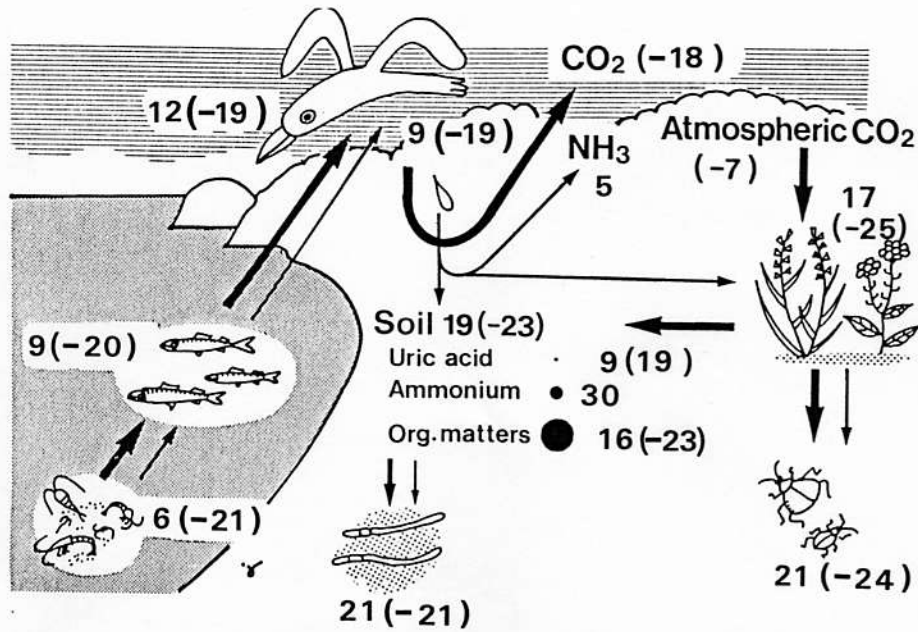


図. 燕島における窒素（炭素）同位体組成（水谷，1990）

数値はδ¹⁵N（δ¹³C）‰で表わされている。

$$\delta^{15}\text{N} (\delta^{13}\text{C}) = \left(\frac{R_{\text{SA}}}{R_{\text{ST}}} - 1 \right) \times 1000 \text{ ‰}$$

ここでR_{SA}はサンプルの同位体比（¹⁵N/¹⁴N 又は、¹³C/¹²C），R_{ST}は標準試料の同位体比で，空気中の窒素又は海洋で生成した炭酸カルシウム（PDB）である。

参考書として以下のものをあげておく。

Fritz, P. and Fontes, J. C.(eds) (1986) Handbook of Environmental Isotope Geochemistry vol.1 2nd ed. Elsevier.

Rundel, P. W., Ehleringer, J. R. and Nagy, K. A.(eds) (1989) Ecological Studies vol.68 Stable Isotopes in Ecological Research. Springer-Verlag.

水谷広（1990）安定同位体の自然存在比で鳥の生態系と暮らしを解読する．「生物・地球・環境の同位体研究 - 自然存在比を解読する」（日本アイソトープ協会，農学，生物学部会），pp. 34-40. 理化学研究所，埼玉県和光市．

（杉本敦子・生態学研究センター）

協力研究員（Guest Scientist）に関するお知らせとお願い

京都大学生態学研究センターでは「全国共同利用に関する申し合わせ」及び「協力研究員の委嘱に関する申し合わせ」に基づいて、協力研究員の募集と委嘱を行うことになりました。このニュースに添付しました申し込み用紙にて、振るって御参加下さることを希望いたします。なお、協力研究員となられた方々にはセンター長より正式の辞令を出すこととなります。

協力研究員の方々には、（１）センターの各種共同利用事業への積極的な参加協九センターの貢献度が高いと判断される報告書、学術論文の中にセンターの役割を付記することをお願いしたいと希望しております。（今回の任期は1991年4月から1993年3月まで）

参考として関係するセンターの申し合わせを掲載します。

1．京都大学生態学研究センター全国共同利用に関する申し合わせ

- （１）全国共同利用のセンターとして、生態学及びその関連分野に関し、次の項目について共同利用を実施する。
 - a．共同利用
生態学の特別研究プロジェクト及び共同研究、個別共同研究。
 - b．共同利用実験施設等共同利用
野外研究施設・大型機器などを利用する実験、研究。
 - c．施設利用（ヴィジター・システム）
 - d．その他
- （２）上記の目的を達成のため必要に応じ招聘外国人学者を受け入れ、また協力研究員（Guest Scientist）・その他を委嘱することができる。

2．京都大学生態学研究センター協力研究員（Guest Scientist）の委嘱についての申し合わせ

- （１）生態学研究センター（以下「センター」という）の研究活動を推進するため、学内外の研究者に協力研究員（Guest Scientist）を委嘱することができる。
- （２）協力研究員は、協議委員会の議に基づきセンター長が要請し、本人の承認を得て、センター長が委嘱する。
- （３）協力研究員の任期は原則として2年とする。

3．京都大学生態学研究センター招聘外国人学者受け入れについての申し合わせ

- （１）本学における「招聘外国人学者受入要項」に準じて取り扱う。
- （２）その際の目処として
 - a．本国における地位、名称
 - b．本学における給与基準
 - c．学問上の業績
 - d．学会その他における栄誉
 - e．その他重要な貢献と見なすべき事項などを考慮し、個々の学者の場合につき総合的に判断して協議委員会において決定する。

IGBP 国際シンポジウム『環境変動と生物群集の多様性 - 弾力性』への

生態学研究センターの取り組み

IGBP 国際シンポジウム『環境変動と生物群集の多様性 - 弾力性』は当生態学研究センターと重点領域『地球共生系』が主催して1991年12月2日から4日まで京大会館（京都市）で開催されました。本シンポジウムは、日本においてIGBPが来年度より本格的に開始されるにあたり、主に生物学の立場から日本がどう取り組むのかを議論するために企画されました。IGBPは、地球規模で起こっている環境問題に、地球圏と生物圏の研究をおこなっている研究者が共同してとりくむための国際的なプログラムです。当生態学研究センターは本プログラムにおいて主にBiosphere（生物圏）の研究を担当するために設立されたことはこれまでのニュースレターに書かれたとおりです。その意味で、当生態学研究センターが設立された年に、こうした国際シンポジウムを迅速に開催できたことは、この役割をになっていくうえでの第1歩が順調にはじまったことを意味します。事実、総合討論では海外の参加者から、今後の国際共同研究をどうというアプローチをすべきであり、そのなかで生態学研究センターがどのような役割を果たすべきかについて活発な意見がありました。とくにアシュトンは組織論まで立ち入り、アメリカ型の科研費の運営が短期的成果を求めすぎ、地球環境問題のような長期的観測を必要とする問題にはあまり適していません、『アジア』的協調が必要であることを力説しました。かれは20代後半から30代をサラワクのフタバガキ林の研究で過ごし、アジアのことはたいへんよく知っている方です。ただ、アメリカ合衆国でも、この点については反省があり、NSFにも"long-term ecology"の枠をもうけることになったとのこと。以下、簡単に各セクションの内容を、海外からの講演を中心に紹介します。

第1セクション『群集構造とその環境変動への反応』では、以下の5講演がおこなわれました。

『自然な環境変化および操作実験に対するツンドラの植物と生態系の反応』 S. F. チェイピン

『淡水動物プランクトンの空間分布と多様性：基質の形態構造と種間関係の役割』 占部城太郎

『サンゴ礁における稀におこる攪乱：東太平洋におけるエルニーニョとサンゴ礁の発達』 P. W. グリン・W. コルゲン

『水域生態系の安定同位体からみた構造』 和田英太郎

『環境変動と関連したヒマラヤの植生の分布パターン』 田端英雄

このセクションでは地球上のいろいろな地域での環境変動とそれに対する生態系の反応に関する講演が中心でした。ここで環境変動はふたつのことを意味しています。ひとつは近年の人間活動による急激な、方向性をもった変化に力点をおいたもの、ひとつは地球圏のいろいろなコンパートメント（海、陸地、大気など）内ないしその間での熱交換システム固有の周期性、変動性をあつかおうとするものです。後者の例としてはエルニーニョ南方振動などが顕著で、こうした変動は人間活動の有無にかかわらず、おこる自然現象です。また、人間活動の影響を正確に測定するためには後者についての理解が不可欠です。前者の立場からの研究としてはチェイピンさんの研究がありました。かれは10年間、地球温暖化がツンドラにあたえる（であろう）影響を自然植生に温室をかぶせるなどの実験的手法で調査しました。その結果、植物のバイオマスの総量は変化しないが、優占種が変わることがわかりました。グリンさんは非常につよいエルニーニョのときの海水の温度上昇が東太平洋のサンゴを死滅させ、回復は赤道反流によってプランクトンステージのサンゴが運ばれることでおこることを話されました。サンゴ礁のように熱帯を中心に分布する、熱帯林とともにもっとも種多様性の高い群集も地球規模の環境変動のもとでその分布パターンをきめられているわけです。

第2セクション『熱帯におけるフェノロジーと群集動態』では以下の5題の講演がおこなわれました。

『群集構造と環境変動』 P. S. アシュトン

- 『熱帯雨林の多様な構造と生命』 荻野和彦・山倉拓夫
- 『森林における送紛のコスト：熱帯の不安定性の一例として』 D.W.ルービック
- 『非季節的な熱帯におけるフタバガキ林の一斉開花』 S.アパナ
- 『予測性の低い熱帯環境下での動物の個体群動態』 井上民二・中村浩二

アシュトン は、さまざまな規模でおこる攪乱（山火事、台風、崩壊、倒木など）により熱帯林の種多様性が維持されているという仮説を提案しました。エルニーニョ南方振動が東南アジアのフタバガキ林に一斉開花をもたらしたり（アパナ）、東太平洋のサンゴに壊滅的絶滅をおこしている（グリーン）などとの報告とあわせてみると、地球規模の環境変動を理解してはじめて、これまで安定環境下に成立していると考えられてきた熱帯林やサンゴ礁の本質にせまれることが議論の場で確認されました。また、自動化が困難な生態現象の長期モニタリングのための技術と国際協力体制についてもつっこんだ議論がおこなわれ、生態学研究センターが国内外ではたすべき役割の重要性が海外からの参加者から指摘されました。

第3セクション『生物と地球の相互作用系としての共生』では以下の6題の講演がおこなわれました。このセクションは主に重点領域『地球共生系』からの報告です。

- 『昆虫における共生の生態学的特性』
W.シュヴェムラー
- 『細胞内共生の進化』 石川統
- 『家屋内のゴミ中に生息する節足動物と微生物の群集構造』 D.B.ヘイ
- 『材木および落葉層食昆虫の共生関係：生態学的栄養学的観点から』 松本忠夫・A.C.メッサー
- 『植物と送紛者相互作用における相互利他主義の進化』 井上健
- 『植物と捕食者の、化学的介在を通じた相互利他的関係』 高林純示・M.ディック

参加者は合計で約100名でした。裏方を勤めていただいた、重点事務局の松原幸子さん、馬野恒世さん、筒井なおみさんや外国人の旅費の処理など複雑な会計を迅速に処理していただいた生態学研究センターの松本正彦さん、石井利和さん、会場係などを手伝ってくれた大学院生諸君にこころから感謝します。最後になりましたが、開催経費を援助いただいた文部省、後援団体になっていただいた日本生態学会、日本熱帯生態学会、日本微生物生態学会、日本応用動物昆虫学会に感謝します。

（文責 井上民二・生態学研究センター）

環境変動の生物への影響は？

京都で国際シンポジウム

地球環境の変動が生物に与える影響を考える国際シンポジウムがこのほど、京都で開かれた。ペルー沖の海面水温が異常上昇するエルニーニョや温暖化が生

物に悪影響を与える一方、種の多様性を保つ要因にもなっているとの指摘があった。

シンポジウムではエルニーニョとモンスーンが熱帯

の種に与える影響を中心に議論した。マイアミ大のP・グリーン教授は1982年83年のエルニーニョを例にあげた。パナマ近海の海水温が30度を超え、サンゴ礁が壊滅したが、東南アジアからサンゴの幼生が海流によって運ばれてきて新しいサンゴ礁が成長したと述べた。

ハート大のP・アシントン教授とマレーシア森林研究所のS・アパナ博士は、植物などの生長が早く種も多い熱帯はエルニーニョとモンスーンによって大変動を繰り返す、多様な環境になった、との説を提唱した。

毎日新聞1992年月14日夕刊

小池文人

1：はじめに

自然科学のある研究分野の消長を発表論文数の変化として現象論的に調べるアプローチは以前から行われてきた（林・山田 1975，科学のライフサイクル，中央公論社）。われわれにとって最も関心が高い生態学についても，最近では日本国内の生態学会誌に掲載された論文の小さな分野（生理生態，個体群生態，群集など）ごとの消長を調べたレポートもまわっている。ここでは，世界の生物学の中での生態学の論文数の動向を調べ，これに関係して生態学の方向性や生態学研究センターをめぐることなども考えてみたい。

2：世界的な研究活性の推移

世界の生態学の研究活性を BIOSYS PREVIEWS に収録された論文数で調べたものを図 1 に示す。Concept Code の決め方とか，収録雑誌の変動や片よりなどはあるだろうが，およその傾向はわかるのではないかと思う。

生態学のタイトル数は 1980 年代を通してそれほど大きな変化はない。しかし，全生物学タイトルの中の比率は約 17% から 12% へと減少傾向にある（図 2）。

さらに，生態学研究センターの部門に対応させて，動物，植物，陸水に分けてタイトル数をみると，動物生態学は 1980 年代前半に急速に生長した後に頭打ちとなり，植物生態は緩やかな増加から頭打ちとなっている（図 3）。全生物学中のシェアは，動物では 1980 年代の後半に，植物では前半にピークをむかえた後に，共に低下しつつある（図 4）。論文数の増加率は，最近では植物，動物ともマイナスに転落している（図 5）。

最近の日本の生態学会では動物関係の研究者が活発であるのに対して植物生態に生彩がないように感じられる。しかし，その動物生態学も世界レベルでは 1980 年代前半のころのような勢いはないため，日本での活況は世界から日本への文化伝播のタイムラグによっているのかもしれない。

最近日本の研究者の論文が世界的に有名な雑誌に掲載されることも多くなった。これが単純に研究者のレベルが高いことを意味するのではなく，世界的な研究レベルの低下によっている可能性もある。日本の生態学者は有名な雑誌に掲載される論文を書くことを目指すのではなく，世界の研究をレベルアップすることをめざす必要があるのではないだろうか。

ただし，ここで行った論文数を調べるような現象論的なアプローチはデータをもとに議論できる利点はあるが，論文数の変化の本当の原因まではわからない。論文数が増加したとしても，価値のあるブレークスルーによってその分野の発展が始まったのか，単なる流行やフレーミング現象（炎のように興奮がひろがる現象）がおきているのか，あるいは他の分野の魅力がなくなったために仕方なくその分野の研究に新規参入する者が増加しているのか，は区別できない。

3：論文のマーケットについて

研究も社会の経済活動によって支えられている。そのため研究結果に対する需要がどうなっているのかを把握しておく必要がある。

進化関係の分野は需要が研究者集団内部に限定される。現在 30 才代の研究者で盛り上がっているが，祭りが終わるとまわりはしらけきっていた，ということもありうる。ただし，DNA を使った系統樹で形質の進化の検証が可能となることと，研究分野として存在した分子生物学が道具化することによって分野

としては消滅する可能性があるため、進化学における生態学の相対優占度は大きくなるかもしれない。また、群集の種の多様性の原因の進化的な要因として群集構成種の分子系統樹が検討される研究段階も来るだろう。進化生態学がいけないというのではなく、これも大切な研究分野であるが、生態学研究者の大部分が取り組むにはマーケットが小さいような気がする。

マスコミなどで取り上げられることが多い地球環境問題は話題先行であり、資本投下量（ポストと予算）あたりの研究成果が期待できないのではないだろうか。このようなブームにのった直接応用的な研究は専門の研究機関にまかせるべきで、大学では少なくとも10年以上のタイムスケールで、新しい研究の芽を育てることによって社会に貢献するべきだ。

ところで、自分としては、本当に環境の設計に役立つのは群集生態学の発展だと思う。現象論的なVegetation Science的ないきかたでなく、もっと機能的なアプローチであり、またかつてのシミュレーションもののように問題の本質を見失って多くの要因を盲目的に取り込むことがないような、実際の群集での研究とあわせて概念モデルをうまく利用して本質を見極めて行くいきかたがよいと思う。概念モデルを使うことによって研究材料によらない一般性の高い議論が可能になる。ただし、全研究者が同じ問題意識とアプローチで研究するのではなく、独自の問題発見とアプローチの発見とを行いつづける必要がある。

4：生態学研究センターへの期待

生態学研究センターには、生態学における宣伝、売り込み、企画部門として社会の中に科学としての生態学の存在をアピールしていくことも期待したい。現在は動物関係のスタッフが多いが、人間が生活するのと同じ陸上生態系の植物群集の研究（Vegetation Scienceではない）に対しての潜在需要は大きいと思うし、センターのスタッフの最低でも1/3くらいは陸上の植物を扱う研究者でよいのではないか（現在23%）。日本の植物生態学の研究室で博士過程を持っていて、活性を保っている研究室はほんとうに少なく、日本の植物生態学は絶滅の危険性があるのかもしれない。それで、生態学研究センターが植物生態学の分野でもセンターの役割を果たしてほしいとおもう。温帯、熱帯といった部門の切り方からすると、旧植物生態研究施設がもともとなった温帯部門にも植物以外のスタッフが入るのはしかたないかも知れないが、同時にそのほかの部門（熱帯、進化、構造、水界など）に植物関係のスタッフが入らなければいけないことは確かである。また、植物生態学自体も問題意識やアプローチの多様性を高めてゆく必要があるのかも知れない。

5：おわりに

分子生物学は活発な発展を行ったすえにさまざまな分野で使われる道具となり、研究分野自体は消滅しつつあるように見える。生態学の中での個体群生態学の歴史もよく似ていて、さまざまな分野がこのような消長をたどるのかもしれない。生態学全体についてみると、大きな潜在需要があるにも関わらず幸か不幸か道具化するのには程遠い状態なので、今回の生態学の論文数の減少は構造的な不況というよりも研究者が必要な研究を行っていないことによっているように思う。

科学の研究は議論して決めた一つの方向に全員が進んで行くようなものではなく、さまざまな考えの研究者が独自の考えで進むべきで、問題意識やアプローチの多様性はきわめて重要であるため研究方向についての過度の干渉は行ってはいけないことだが、たまには立ち止まって広くまわりをみわたし、自分なりの最適方向を考えてみるのも有意義だと思う。

（小池文人・島根大学理学部生物学教室）

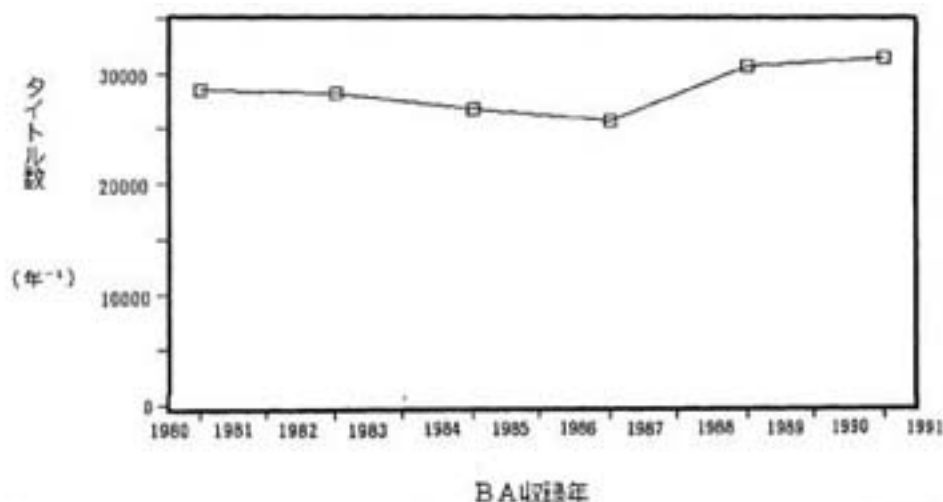


図1 BIOSYS PREVIEWS(BAのみ)に収録された生態学関係の全論文数 (Concept Codeが075で始まるもので全水準を含む)。収録年を2年ごとに区切って平均している。大阪大学大型計算機センターのデータベースでCC=075Vとして検索した。

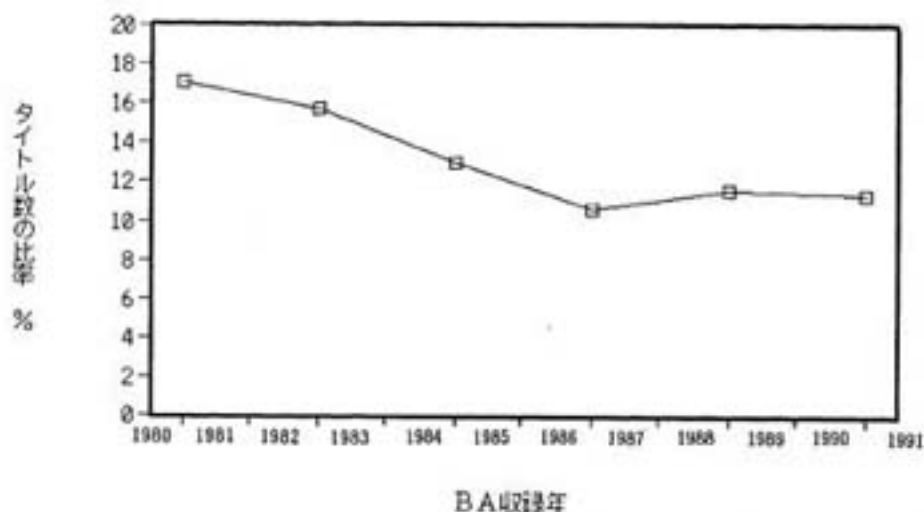


図2 生物学関係論文 (BIOSYS PREVIEWSの全レコード) に占める生態学関係論文の比率。図1に示したデータをもとにしてある。

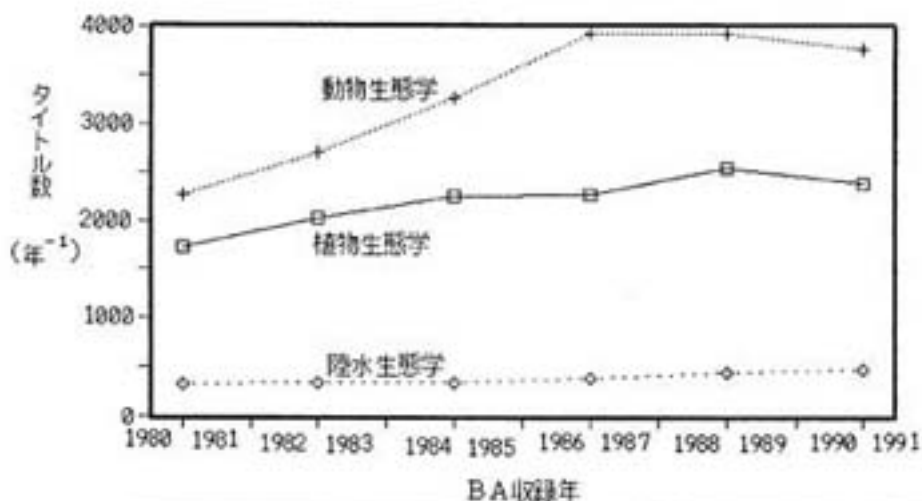


図3 動物生態学 (CC=07508*), 植物生態学 (CC=07506*) および水界生態学 (CC=07514*) を主な所属分野とする論文数の推移。それぞれ各分野に第一水準で分類されたものの数を示す。これも2年ごとの平均値である。

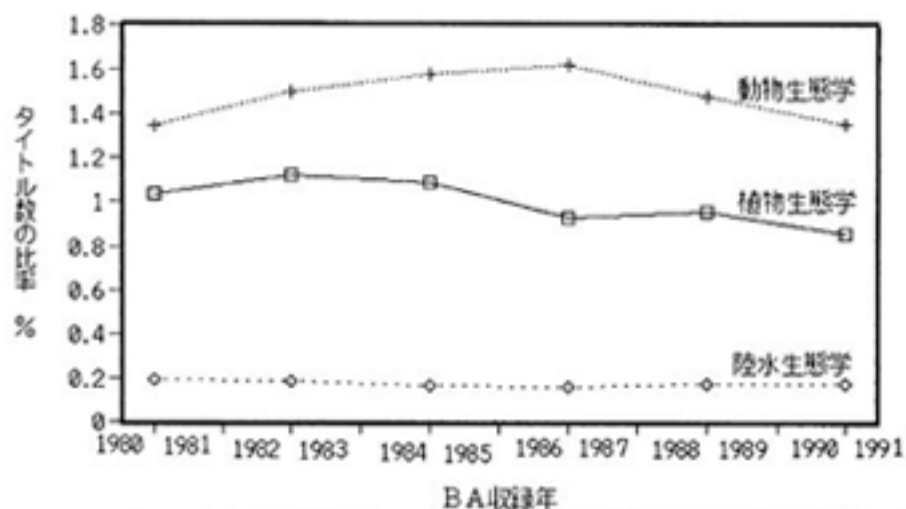


図4 生物学関係論文 (BIOSYS PREVIEWSの全レコード) に占める各分野の論文の比率。図3に示したデータをもとにしてある。

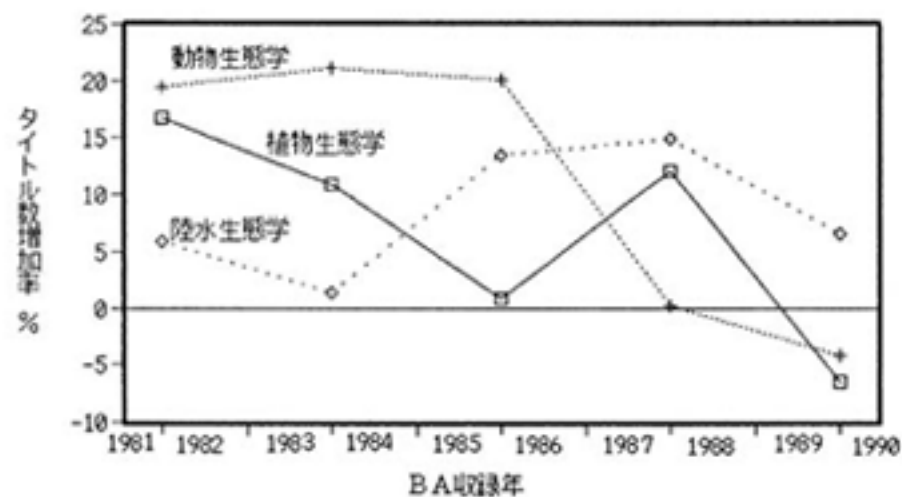


図5 各分野の論文数の相対増加率 (期間内の増加量/期間のはじめの論文数×100%)。期間は2年ごとである。図3のデータをもとにして計算した。

ある観察ノートから

東 正剛(北大・環境科学研究科)

1989年11月25日 a. m. 10:07, 群れのリーダー・ギンが、お気に入りのミドリを引き連れて、マサミのところへ悠々とやってきた。これを見つけたマサミは、すぐにギンの前にひれ伏し、明らかに服従の姿勢をとった。ギンはいつものようにマサミの頭を二三回つつくが、けっして相手を傷つけることはない。ミドリもギンをまねてマサミをつつく。しかし、この時マサミは、服従の姿勢をやかずし、あきらかに不遜な態度を示した。

a. m. 10:42, 11匹からなる群れの主なメンバーに対する誇示行動を終えたギンは、群れの中央にもどり、仲間が命懸けで集めてきた餌を我が物顔に貪り始めた。ミドリも食べようとするが、ギンはこれを許さない。すると、ミドリはギンの体をなめ、グルーミングを始めた。群れの周辺部では、マサミが他の仲間に対し、盛んに誇示行動を行っている。彼らの見事に儀式化された順位制のなかで、マサミは、ギン、ミドリに次ぐ第三位の地位を占めているようだ。

p. m. 3:00, ギンを小さな檻に入れ、群れから隔離してみた。するととたんに群れは大混乱に陥り、あちこちでつき合いや、時には噛みつき合いさえ始まった。特にみじめなのはミドリで、他の仲間から集中砲火をあびている。しかし、約30分後には騒ぎも収まった。結局マサミがトップの座を占め、ミドリは随分下位に落ちてしまった。どうやらミドリの高い地位は、父母を同じくするギンとの連合によって保たれていたようだ。

p. m. 4:00, ギンを再び群れに戻してみた。すると、群れはやや騒めき、特にマサミの狼狽ぶりが目立つ。ギンもかなり興奮し、すぐに上位個体に対し誇示行動を始めた。初めはマサミも優位を保とうとするため、二匹のつき合いが見られたが、やがてマサミがひれ伏してしまった。するとミドリが駆け寄り、ギンと一緒にマサミをつつき始めた。再びマサミは第三位に落ちてしまったのである。

オーストラリアの巨大な太陽も地平線のかなたに沈んでしまった p. m. 7:00, 全個体の解剖開始。まずミドリ。立派な卵巣をもつが、成熟卵はなく、交尾の経験もない。マサミ以下の下位の個体もす

べて結果は同じだ。いよいよ群れのリーダー・ギンが実体顕微鏡の鏡台に乗せられた。その第5・第6腹節をピンセット2本で軽く引き裂いた途端、成熟卵がたくさん詰まった大きな卵巣が弾けるようにとびだしてきた。しかも、大きな受精のうには、雄からもらった精子がたっぷり詰め込まれている。明らかに、このハタラキアリだけが生殖活動を独占していたのである。

形態的に分化した女王のいないハリアリ *Pachycondyla sublaevis* で、初めて順位制を見つけた時の状況は、大体以上の通りです(但し、多少の想像もまじえている)。詳しいことは、1991年の *Naturwissenschaften* 78: 80-82 に発表してありますので、興味のある方は、読んで頂ければ幸いです。

今から約25年前までは、人間を頂点とする霊長類の社会性と、アリ・シロアリ・ミツバチなどを頂点とする昆虫の社会性は、表面的な現象の類似した単なる平行進化として片づけられるだけで、現代遺伝学と整合する科学的統一理論はなかったと言っても過言ではないと思われます。少なくともこの点に関しては、賢明なダーウィンの進化論さえ、はなはだ頼りないものでした。しかし、ホールデンやフィッシャーの血縁淘汰論をダーウィンの古典的適応度に組み込んだハミルトンの包括適応度という考え方が登場して以来、動物の様々な系統で独立に進化した社会行動を、統一的に扱おうという動きが急速に起こってきました。これと同時に、今まで極めて調和のとれた「超個体」として理解されがちであったアリやミツバチの社会を、適応度をめぐる個体やカースト間の競合としてとらえ直す研究も行われるようになりました。上記の我々の発見も、その重要な証拠の一つとして、多くの研究者に引用されつつあるようです。



Pachycondyla

センター員の紹介

甲山隆司（熱帯生態研究部門）

山好きがこうじて生態学に首をつっこむようになりました。森をあつかうようになったのも自然のなりゆき、はっきりいえば安直な選択だったわけです。生態学者として研究テーマを紹介するところになります：「自然界でもっとも安定した生物系である森林において、おなじ資源を利用する林木種の多種系が維持される機構の解明」。なにをテーマにすべきか考えたとき、それまでに学んだ陸上植物の生態学では説明できていなかったこの課題が浮かびました。

生産生態学は、生理的機能から陸上生態系の動態を記述するときに個体の挙動にもとづくプロセスを捨象します。植物群集を整理してきた植物社会学は、多種系の維持機構などという大上段に振りかぶった設定を避けてきたようにみえます。いっぽう植物個体群生態学では、その存在の背景である植物群集を意識しないような設定を選んできたといえそうです。こうした陸上植物の生態学の間隙をうめるべき群集の維持機構の研究には、植生を構成する植物個体のレベルの生産生態学的解析にもとづいた、固着性の生活をいとむ植物個体群の更新動態の視点からのアプローチが有効であろう、という山歩きからえた感みたいなものがありました。

東京都立大学での卒業研究から京都大学大学院の学位論文にまで引きずってきたのが、北八ヶ岳の亜高山帯モミ属林を対象とした林木群集の動的な維持機構の研究です。優占するモミ属二種の個体レベルの生長解析や同齡林分の更新に特徴づけられる「縞枯れ林」の個体群動態の解析をふまえ、生活要求の近いモミ属二種が共存する機構を更新動態の多様性と関係づけて解明できました。

より種多様性がたかい系である南九州・屋久島の暖温帯多雨林（照葉樹林）、そして極端に多様な西スマトラの熱帯山麓多雨林と対象を広げてきましたが、これももとをただせば学部時代に屋久島、そしてパプア・ニューギニアとみてまわったときから引きずってきた相手です。屋久島では自身で、西スマトラでは共同調査プロジェクトの一員として、それぞれ永久調査区のセンサスを続けてきました。研究がまとまりだしたのは、鹿児島大学教育学部に就職してからです。

固着性の独立栄養生物で、積みかさね型に個体の体制を発達させていく林木では、光という空間にむすびついた資源をめぐる近接個体間の関係が重要になります。永久調査区のデータにもとづいて林木のサイズ分布動態を分析するのに、こうした光をめぐる効果を評価するために、よりおおきい個体による被覆密度を生長・生残・新規加入といった観察値の説明変数として取りいれてみました。こうしてできあがった一方向競争を組みこんだサイズ分布動態モデルは、観察されるサイズ分布とよく合致する定常サイズ分布への収束を示しました。このモデルを多種系モデルに展開させ、種ごとのデータにもとづいて分析した結果、種間の安定共存がサイズ分布から導けることもわかってきました。シミュレーションから定常分布と安定共存を得たのは1990年の春で、ずいぶん興奮したのをおぼえています。このモデルはサイズといっても幹直径だけであつっていますが、同一林内での生長速度の種間の差を個体レベルの物質経済特性と結びつける研究として、いろいろなサイズ・ディメンションのあいだの相対生長関係の種差を分析し、その意味を林分の動態と関係づける研究も進めています。

あたらしい生態学研究センターに移る気はないかと聞かれたとき、ちょうどこうした多雨林研究のあらたな見通しがついてきたところだったので、それを元手に進めてやろうと決心がつかしました。熱帯林どころか照葉樹林の多様性を説明しきるにもほど遠い段階ですが、これは、まだまだおもしろい展開が待っている段階だということでもあります。センターに移ってから（半年ほど海外逃亡していたせいもあり）まだ日も浅いのですが、対象もちがえば切り口もちがう研究を進めている同僚との議論はたいへん刺激的です。毎日の刺激を、そのおもしろい展開に結びつけていきたいとおもっています。

本の紹介 『マルハナバチの経済学』

Bernd Heinrich による Bumblebee Economics の翻訳を、『マルハナバチの経済学』として文一総合出版より出版した(定価4800円)。翻訳を加藤真, 市野隆雄, 角谷岳彦がおこない, わたしが監訳した。また, 伊藤誠夫による日本産マルハナバチの分類・生態・分布についての論文もついている。

生態学 (Ecology) と経済学 (Economics) の類似性についてはすでに多くの人々によって語られている。しかし, 生物の経済学についての実証的研究をおこない, それを生態学にむすびつけた仕事はほとんどなかったといってよい。本書はおおまかにわけて3部からなっている。まず, マルハナバチの個体の生理学の紹介からはじめ, それにもとづいて, つまり, 個体の生理学的制約条件のもとで成立する, コロニーの経済学を論じている。最後は, マルハナバチの資源である花との関係を生態学的に論じ, また, 両者の共進化に歴史的な光をあてている。原書は1979年に出版されているが, 十数年へた現在でもその輝きをうしなっていない, 経済学と生態学を結合した古典としての地位を確立したといえる。

ハナバチに興味をもたれている方はもちろん共生系の進化に感心ある方にも一読を進めます。著者割引(2割)で購入可。(井上民二・生態学研究センター)

センター・ニュース編集係からのお誘い

学会や研究会の開催などについての情報をお寄せ下さい。可能なかぎり掲載いたします。センターのあり方, センター・ニュースの内容についてのご意見をお寄せ下さい。

編集後記

- ・この3月で三浦泰蔵教授と川端秋夫船長が退官されます。そこで御二人に一言ずつ述べて頂きました。いろいろありがとうございました。今後もよろしくお願ひいたします。
- ・島根大学の小池文人氏には生態学の現状についてのコメントを, また北海道大学の東正剛氏には研究最前線のホットなニュースを頂きました。議論をまきおこすようなニュースを掲載していきたいと思っています。(T. A.)

京都大学
生態学研究センター・ニュースの問い合わせ先
京都大学生態学研究センター・ニュース編集係
