

京都大学

生態学研究センター・ニュース

No. 26

—目次—

大地と空をつなぐもの (杉本敦子) 1
 共同利用事業公募要項 2
 共同利用委員会報告 3
 手塚泰彦教授退官記念講演会等のお知らせ 3
 新センター員の紹介 (湯本貴和) 4

第九回「大学と科学」公開シンポジウム案内 5
 1994年度公募研究会報告 6
 編集後記 9
 今後のスケジュール 10



大

大地と空をつなぐもの。私にとって、それはもちろん生物である。地中の水を吸い上げて大気へと戻す植物である。フロリダ半島の南半分広がる大湿地帯、Everglades。青い空に浮かぶ雲。あの水はどこから来るのだろう。雲や雨の水はどこから来るのか？という問い、海と答える人が多いだろう。もちろんその答えはまちがいではない。しかし、広大な大陸上の内陸地域でも雨が



大地と空を：
 杉本敦子 京都大学生



降るのは、地表に降った水がまた大気へ戻り、雲となり雨が降るからである。そしてその過程には、大地と空をつなぐもの、植物が重要な位置を占めていると考えられる。

Launching baloon.....

通常、水収支の研究では、地面、水面からの蒸発と植物からの蒸散をまとめて蒸発散と呼ぶ。分けて測定できないからである。Evergladesでは湿地の水面からと、植物を通してと両方から水は大気に戻る。水面から蒸発する水蒸気は水よりも軽い同位体 ($H_2^{16}O$) に富むが、植物の蒸散は定常状態に達するため、根から吸い上げた水と同じ同位体比の水が大気へ戻る。つまり蒸発と蒸散では水蒸気同位体比が違っている。従って、水蒸気同位体比 ($H_2^{18}O/H_2^{16}O$ 、 HDO/H_2O) を調べることにより蒸発と蒸散を分けることができるかもしれない！そこで、自作のタイマーとサンブルびんを気象観測用のバルーンにとりつけて飛ばし、sawgrassの平原の上空数十mの空気を集めるためEvergladesへ。

バルーンをあげるためにはヘリウムがいる。スターンバーグ教授に手伝ってもらって7m³のボンベ(大きなボンベ)を自分の車の後部座席に積んだ。シートベルトを固定する金具に縛りつけばちゃんとドアは閉まる。想像してみてください

ください、lady(?)の運転するカローラ・セダンの後部座席に積まれたでっかいボンベ。

フィールドでは一人でボンベの積みおろしができないので、いったん積んだらそのままの状態ですうしかない。目的地に着いたら車のドアを開けてボンベにレギュレーターをつけ、バルーンにヘリウムを充填する。約2kgの浮力を得るのに必要なバルーンの直径は1.7m、周囲の長さ5m以上になる。バルーンの口をひもで縛ってふさぎ、観測器材とひもをとりつけ、タイマーをonにしてあげる。5分後にバルブが開き(1分間)上空の空気がサンプルびんに入る。ひもをたぐり寄せて回収し、サンプルびんをとりかえてまたあげる、という作業を1ヵ所につき4~5回繰り返す。これをたった2本の手で行うのだから、なかなか頭のいる作業であった。

差で見れないこと

水蒸気の同位体比は、同じ海からの蒸発でも時間により変化する。従って、植物がどれだけ貢献しているかを見積もるには1ヵ所で観測していてもはっきりしたことは言えない。sawgrassの平原上とその風上側に当たる海上と比較してはじめて本当のことがわかるものと考えている。そこで、sawgrassの平原でサンプルを採った後、150kmほどの道のりを走って南西の海岸へ。海辺のタワ

ーでサンプルを採って再び150km走ってsawgrassの平原にもどりまたバルーンをあげる。100km走る間にハンドルをわずかに回すのはたった3回という、まっすぐな道だからできる早業である。

Out of curiosity

バルーンをあげていると様々な人が好奇心から見物にやってきた。何をやっているの?何のためにやっているの?と次々に質問が飛び出し、中には、自分は環境に興味があり生態系の変化を悲しく思っていると自分の意見を披露していく人もいる。そして、観測の後片付けまで手伝ってくれた。

Evergladeで採取した空気のサンプルは全部で70本。サンプル処理ラインの効率が悪いので、1つの空気サンプルから水を取り出すのに、休みなしで働き続けても1時間以上かかる。1日に12時間以上働いたとしても10本はこなせない。これを観測、サンプルリングから水を取り出すところまで全てを2週間足らずで終わらせた。いったい何日徹夜したのか!採取した空気から取り出した水のサンプルはまだ6mmのガラス管の中にあり、これから同位体比を測定する。どんな結果が出てくるか楽しみである。Out of curiosity----これこそが自然科学の原点、重労働の原動力である。

●●●1995年度(平成7年度)京都大学生態学研究センター共同利用事業公募要項●●●

京都大学生態学研究センターでは、1995年度の共同利用事業の一部として以下の内容のものを公募します。

1. 公募事項

- (1) 研究会：生態学およびその関連分野での重要な研究課題について、研究結果のまとめ・現状分析・将来の研究計画の作成などを行い、当センターの共同研究の推進に役立つ研究会を募集します。
- (2) 集中講義 & セミナーおよび野外実習：学部学生・大学院生を受講対象とし、全国に公開されるもので、生態学およびその関連分野において重要だが教育の場が限られる課題についての集中講義 & セミナーおよび野外実習の企画を募集します。

2. 開催期日

1995年4月10日から1996年3月20日までの期間に開かれるものとします。

3. 採択件数

予算は未定ですが、研究会約5件、集中講義 & セミナー・野外実習約3件の開催を予定しています。

4. 応募資格

大学その他の研究機関に所属する研究者、またはこれと同等の研究能力を有すると認められる方とします。なお上記のうち研究会は複数の研究機関からの参加があることが条件となります。

5. 申請方法

研究会、集中講義 & セミナーおよび野外実習のそれぞれについて、所定の様式による申込書を所属機

関(部局)の長を通じて提出して下さい。申込書は、下記の申込書送付先に請求して下さい。

6. 申込期限：1995年3月3日(金)必着とします。

7. 申込書送付先

〒520 大津市下阪本4-1-23

京都大学生態学研究センター 研究協力掛

TEL (0775)78-0579, 78-0580 FAX (0775)79-8457

(封筒の表に「共同利用事業申込書在中」と朱書きして下さい。)

8. 選考

当センターにおいて1995年3月末までに行います。

9. 所要経費

研究会の出席者、集中講義 & セミナーの講師の旅費、場合によってはその他必要経費の全部または一部を、当センターにおいて支出します。研究会1件について30万円以内を予定しています。

10. 報告書および論文の提出

- (1) 共同利用事業終了後、1ヶ月以内に報告書を当センターに提出して下さい。なお、提出された報告書は、その全部または一部を当センターの報告に掲載する予定です。
- (2) 共同利用事業によって得た成果を論文等として発表した場合は、別刷り5部を当センターに提出して下さい。

この公募について、御不明な点がございましたら、当センター研究協力掛に御照会下さい。

.....生態研センター共同利用委員会報告.....

日時：1994年12月12日(月)

場所：生態学研究センター(大津市)

出席：藤田昇、平井英明、武田博清、竹門康弘、遊磨正秀(委員長)

議事：

1)1994年度共同利用事業について

センターニュース No.22-26号掲載のとおり。

2)1995年度共同利用事業について

引続き公募研究会等の募集を行う。センターニュースのサーキュレーションがよいらしく、各所から研究会への参加希望があるとの報告もあった。

野外実習、集中講義&セミナー、および夏期国際セミナーは、外国、他大学、他学部の学生が受講できるため需要度は高く、新企画段階の国際学生実習ともあわせて、短期・長期のものを積極的に推進すべきである。

3)生態研センター協力研究員(Guest Scientist)の任期について

現行の申し合わせでは、協力研究員の任期は委嘱後2年となっているが、手続きの簡素化のため、委嘱の時期にかかわらず各2年度ごとに任期を区切る案が了承された。これに伴い、現協力研究員すべての任期は1996年3月までとする。

4)生態研センター移転計画に関連する共同利用について

当センターでは移転計画が立案されているが、移転先における全国共同利用のあり方について短時間の間に下記のような意見が出された。

・共同利用施設であれば、宿泊施設が是非とも必要である。

・生態調査の基礎となる基本標本を保管する標本室を広く確保すべきである。また、標本類は、図書と同様に、文部省の財産管理体系に組み込むべきである。

・図書・標本類ならびに各種データベースの維持管理、および実験圃場等の施設維持管理のためのスタッフを充実させる必要がある。

・土壌調査実習では穴を掘って土壌断面構造を調べることが必要となるが、自由に地面に穴を掘ることのできる場所がない。移転先の実験林や圃場ではぜひ自由に穴が掘れる土壌実験区を設けてほしい。

・実験池でも土壌断面調査と同様に、水際の断面構造が調査できることが望ましい。

・林床・林縁実験区は谷筋全体が残るように区分けすべきである。

・生物飼育用に各所から井戸水が得られるようにすべきである。

・実験林や圃場、あるいはその他の野外調査などからの試料の前処理のため、土間のような作業空間が広くとられていなければならない。

・さらに広く意見を求めて充実した計画となるように、共同利用委員会や建物計画担当者を基盤に「移転先における共同利用推進のための委員会」(仮称)を設置し、そこで内容を詳細に検討すべきである。

(文責 遊磨正秀)

手塚泰彦教授の退官記念講演会等のお知らせ

当センターの手塚泰彦教授は1995年3月31日をもって定年退官されます。教授の退官を記念する意味で下記の通り手塚泰彦教授による講演会と教授を囲んでの懇親会を行いますので是非おいで下さい。

1. 日時 : 1995年3月21日(火)

講演会 : 15:00-16:00

懇親会 : 16:30-18:30

2. 場所 : 京大会館

3. 懇親会費 : 10,000円

連絡先

520-01 大津市下阪本4-1-23

京都大学生態学研究センター内

中西正己

成田哲也

清水八重子

上田孝明

松原健司

Phone : 0775-78-0580

Fax : 0775-79-8457

新センター員の紹介

湯本 貴和 (ゆもと たかかず) (Takakazu Yumoto)

熱帯生態研究部門助教授

1987年9月 京都大学 理学博士

熱帯雨林における動物と植物の相互作用の生態学的研究

生まれたのは徳島県の山奥で、当時、近所ではまだ焼畑耕作がおこなわれていた。幼いころは毎日、野山や川で昆虫や魚を捕って遊んでばかりいた。小学生のときには、餌を補給しなくても自動的に維持される虫籠と水槽の設計に凝っていて、いろいろな植物と昆虫、魚などを組み合わせては失敗を繰り返し、死屍累々の山を築いた。高校時代にちょうど刊行中であった今西錦司全集を読んで、生態学か人類学かを研究したいと思って、京都大学理学部に入学した。京都大学大学院（理学研究科植物学専攻）の修士課程では中央アルプスの高山植物群集、博士課程では屋久島の照葉樹林およびヤクスギ林で群集レベルの送粉生態学の比較研究をおこなった。さまざまな生活型をもつ植物が対応した送粉系を備えているという生態的送粉シンドロームの概念を提案し、それを送粉系のエネルギー論によって検討した。博士課程終了後、日本学術振興会の特別研究員に採用され、屋久島でサルや鳥による種子散布の研究を始めるとともに、「霊長類の種間関係と森林との相互作用」という海外調査のチーム（代表者山極寿一・現京大霊長研）に参加して、アフリカ・ザイールの熱帯林で、ゴリラ、チンパンジーや森林性ゾウによる種子散布の研究をやりながら、熱帯雨林に特有なアリ植物に興味をもった。7年間、附属植物生態研究施設（いまの分室）に在籍したことになるが、中央アルプスに計半年、屋久島に計3年、ネパールに半年、ザイールに半年滞在したため、京都周辺にいたのは2年半に過ぎない。

1989年に神戸大学教養部に職を得て、アフリカ・ザイール、コンゴの継続調査とともに、1991年にアフリカ・カメルーンでおこなわれた飛行船によって林冠にアクセスする「空の筏計画」（代表者F. Hallé, Operation Canopée）に参加して林冠の送粉者の研究や、1992年に南米・コロンビアでホエザル、ウーリーモンキー、ホウカンチョウによる種子散布の調査（国際学術研究「新世界ザルの通時的な社会構造とその生息環境である熱帯雨林の動態に関する研究」代表者伊澤紘生・宮城教育大）をおこなった。また1992年より始まったマレーシア・サラワクの「林冠生物学計画」（代表者井上民二・京大生態

研センター）に参加し、おもに植物フェノロジーと着生植物の送粉生態学の研究をおこなっている。GCTE「モンスーン・アジアの森林生態系トランセクト研究」のキナバル山調査（代表者大沢雅彦・千葉大学理学部）でも植物フェノロジーを担当している。神戸大学では途中で教養部改組で理学部に移籍し、計5年8ヶ月お世話になったが、ここでも合わせると2年くらい海外出張しているため、神戸にいたのは3年半である。

従来、単に気象進行の指標として扱われてきた展葉、開花、結実のフェノロジーは植物個体の繁殖戦略に直結する行動であることが、最近の生態学の進展で一般に意識されつつある。同時に植物フェノロジーは、植食者である動物にとって餌資源の変動として決定的な重要性をもつ。植物の繁殖戦略としての理解から一歩進めて、敵対、競争、相利共生、片利共生といった生物間相互作用が複合的、重層的に働く「作用中心」の時間的な消長として、群集論のなかで植物フェノロジーを位置づける必要がある。熱帯雨林の生物は常に同じ状態で生存しているのではない。生物多様性は、経時的に変動のある群集構造のなかにこそ存在する。季節的な変動を中心に、長期にわたる環境変動に伴う群集内での相互作用の変化を追うことが動的群集論を導くことに大きな関心がある。

もうひとつ大きな興味をもっているのは、植物と動物の相利共生関係を軸とした比較地域群集論、すなわち地理的に異なる地域群集での比較研究である。具体的には、東アジアから東南アジアにかけて地域間と、熱帯雨林の3大ブロック（東南アジア、中南米、アフリカ）間の生物間相互作用の相違である。モンスーン・アジア地域は世界中で唯一、乾燥地帯を含まない連続した湿潤森林生態系の緯度方向の環境傾度がみられるところである。屋久島からキナバル、サラワクを拠点とした調査区群の配置と長期観察体制が必要とされている。と同時に植物相や動物相が全く異なるアフリカや南米との比較研究を平行しておこなうことも生態学の問題の発掘に役にたつと考える。アフリカ、中南米の調査ステーションを維持しているグループと共同研究を持続していくとともに、生態学研究センターの推進するDIWPAに積極的に参画していくつもりである。

研究内容を示すキーワード

熱帯雨林、フェノロジー、共進化、送粉、種子散布、
被食防御、林冠、着生、
生物多様性、アリ、ハナバチ、鳥、霊長類、ゾウ、
アリ植物
地域群集、屋久島、サラワク、キナバル、ザイール、
コロンビア

第九回「大学と科学」公開シンポジウム



地球共生系 - 多様な生物の共存する仕組み -

日時：1995年1月28日(土)～29日(日)

場所：有楽町朝日ホール 東京都千代田区有楽町2-5-1

TEL 03-3284-0131

第1日目：1995年1月28日(土) 10:30～17:45

- A. 挨拶 第9回「大学と科学」公開シンポジウム組織委員文部省
- B. 総合講演 司会 京都大学生態学研究センター 安部琢哉
地球共生系とはなにか? 京都大学生態学研究センター長 川那部浩哉
- C. セッション1 小さな共生系の世界：その成り立ちを探る
1. セッション1の概説 司会 東京大学教養学部 松本忠夫
2. 細胞内共生の起源と進化：分子生物学からのアプローチ 東京大学理学部 石川 統
3. シロアリと腸内微生物との共生 山口大学理学部 山岡郁雄
4. 寄生から共生へ：垂直感染と廃物利用 佐賀医科大学教養部 山村則男
5. セッション1のまとめ 司会 東京大学教養学部 松本忠夫
- D. セッション2 生物の複雑な相互作用を浮き彫りにする：実験的アプローチ
1. セッション2の概説 司会 北海道大学低温科学研究所 大串隆之
2. 種間関係を多様化する間接作用：ボディガードを雇う植物 京都大学農学部 高林純示
3. マメ・マメゾウムシ・寄生蜂系：その種間相互作用と安定性 筑波大学生物科学系 藤井宏一
4. 多種共存システムを造る：水系マイクロコスモス 愛媛大学農学部 川端善一郎
5. 植物ウイルスの宿主への適応戦略 京都大学農学部 古沢 巖
6. セッション2のまとめ 司会 北海道大学低温科学研究所 大串隆之

第2日目：1995年1月29日(日) 10:30～17:20

- E. セッション3 野外生物群集を丸ごと扱う：多種共存の仕組み
1. セッション3の概説 司会 京都大学農学部 武田博清
2. 熱帯雨林：樹冠部における共進化 京都大学生態学研究センター 井上民二
3. サンゴ礁における多種共存の筋道 東北大学理学部 西平守孝
4. 昆虫の小宇宙と化学情報物質連鎖 京都工芸繊維大学 山岡亮平
5. 大絶滅と大進化：生物多様性の古生物学からのアプローチ 東北大学理学部 箕浦幸治
6. セッション3のまとめ 司会 京都大学農学部 武田博清
- F. パネルディスカッション：再び「地球共生系とは？」
- パネルディスカッションを始めるにあたって 司会 立命館大学理工学部 遠藤 彰
- パネルディスカッション 京都大学生態学研究センター長 川那部浩哉
東京大学理学部 石川 統
京都大学生態学研究センター 井上民二
愛媛大学農学部 川端善一郎
東北大学理学部 箕浦幸治
京都大学農学部 高林純示
- G. セッション4 まとめと展望 京都大学生態学研究センター 安部琢哉
多様性の生態学：その構築をめざして 京都大学生態学研究センター 東 正彦
本講演会のまとめと展望 京都大学生態学研究センター長 川那部浩哉



1994年度公募研究会報告



【林床から森林動態を考える(2)

…ササの生活史をいかに解明すべきか】

蒔田 明史

文化庁記念物課

本研究会は、全国19の研究機関から約30名の参加者を得て、11月12日～13日に京都市左京区の楽友会館・日本俵野会館において行われた。

今年4月の生態学会で自由集会として行われた第一回研究会では、ササの生活史や森林動態との関係に関する総論的な議論がおこなわれた。その続編である今回は、各研究者の具体的な研究内容を通じて議論を深めることが目的とされ、16の多岐にわたる話題提供がなされた。

まず、第一部では、有性繁殖に関して、「開花規模と結実率」についての議論(西脇亜也氏) 日本ではまだよく知られていない「南米の草本性タケ類の開花特性」に関する紹介(小林幹夫氏)、「一斉開花後のチシマザサ群落の長期調査」の報告(工藤弘氏) それに、「部分開花前後のアズマネザサ個体群の動態」に関する報告(新山馨氏)がなされ、ササの開花習性の進化仮説に関する議論が行われた。

第2部は、ササの生理生態に関するセッションで、小池孝良氏とTom Lei氏より「クマイザサの光合成特性に関する研究報告」が、紺野康夫氏と平工哲生氏からは「物質生産からみたササの分枝様式の適応的意義」についての報告がなされ、個体性の明らかでないササを対象とするときには、何を測定の(または議論の)単位とすべきかについての議論がなされた。

翌日の第3部では、「ブナの種子・実生のデモグラフィー」(明石信廣氏)や「林床低木の分布」(藤田昇氏)に与えるササの影響についての議論や、「ササの成長様式」(新山馨氏)や、「実生の個体間の競争様式」(蒔田)に与える地下茎の形態の重要性についての指摘がなされ、井鷲裕司氏からは、物質生産の観点からタケササ類の生活史特性を説明するモデルが提出された。

午後の第4部では、豊富な交雑実験に基づいた村松幹夫氏の発表ののち、渡辺幹男氏から「葉緑体DNAを用いてタケ垂科の分子系統を探る研究」が紹介され、DNAやアイソザイム分析の手法をいかに活用していくべきかについての議論が盛り上がった。中静透氏からは「長期観測データの重要性とEpisodic Eventsの把握のための観測ネットワーク作りの必要性」が示され、その後、総合討論に移った。タケササ類の進化を中心に活発な議論が戦わされ、今後、ササの開花情報に関するネットワーク作りに取り組んでいくことになった。

熱気にあふれ、刺激に富んだ集会であった。現在、日

本でのタケササ研究の多くをカバーしたいという欲張りな試みであったが、十分に満足できる結果であった。参加していただいた方々の一層の発展を期待しています。

【河川の微地形と生物群集の動的関係に関するワークショップ】

谷田一三

大阪府立大学総合科学部

上記タイトルの研究会が生態学研究センターと、京都大学防災研究所水資源研究センターとの共催で、11月18日から19日にかけて、京都府立ゼミナールハウスで開催された。参加者は、学生、院生10名を含む32名で、大学関係者だけでなく、環境、建設関連の会社や関連公共機関の研究者も参加し、以下の講演と意見交換を行った。

* 高橋剛一郎(富山県立大学短大部)

水文 地形 habitat の関係 / 地質が大きな地形を決め、微地形は生物や地下水、過去の流路が規定することもある。

* 竹門康弘(大阪府立大学総合科学部生命科学)

河川動物の生活と堆積物地形との関係 / 地形変化の動的側面への注目、攪乱レベルの区別と、それに対する微地形や生物群集の反応。

* 田中哲夫(姫路工業大学自然・環境科学研究所)

魚類の定位点と流速 / 濁水の河川生態系に及ぼす影響。ロシア沿海州の溪流における魚類の定位点とその周辺流速について。流速の変化が重要との指摘。

* 遊磨正秀(京都大学生態センター)

川底の構造と魚の行動様式 / 自然と人工について、水路のもつ歴史とその環境特性の把握、ホテルを中心とした生物の立場からの紹介。由良川での魚類調査の中間報告、異種間の共同摂餌の観察など。

* 竹内智子(大阪府立大学農学部地域環境)

中州の間隙水の動きと水質(予報) / 由良川における調査例の中間報告。

* 古川整治(株)・(水建設コンサルタント)

「宇川多自然型川づくり」に関連して行った河川生物調査等(1993-1994)について / 宇川住民大学を発端とした事業の概要。

* 大塚泰介・岩崎敬二・中山耕至(京都大学水辺研究会)

賀茂川中流域のツルヨシ帯の動物群集 / ツルヨシ帯と他の植生帯での生物相の比較調査例の報告。

* 大塚泰介(京都大学農学部熱帯農学)

賀茂川中流域における底質構造と付着藻類の関係。

* 北村忠紀(京都大学工学部地球環境工学)

河川微地形形成に及ぼす植物群落の影響 / ヨシをモデ

ルにした植生帯をもつ実験水路での土砂流動などに結果報告。

* 吉田 真(立命館大学理工学部)

河川周辺のクモ群集と餌動物 / 溪流周辺のクモ群集とその餌生物についての種間比較と網構造を中心に報告。由良川の中洲と川岸では100種を超えるクモが生息する。

* 遠藤 彰(立命館大学理工学部)

陸上生物群集における生息場所構造区分の試みへ / 空間座標系と生息場所の違い。第三紀程度まで遡る流域の形成史の生態系形成における重要性など。

* 渡辺 直(香川大学教育学部)

生態学から見た河川、水資源研究センタープロジェクト「河川の生物群集と物理的環境との関係」の紹介 / 瀬一淵の基本構造から微環境が形成される。生物側から切り出される環境要素と工学(物理)側から観測される環境との対応研究の必要性。

* 谷田一三(大阪府立大学総合科学部生命科学) まとめ

講演全体は、生物から水利まで、自然生態系から実験モデルまで、多岐にわたったが、相互に情報と考え方の交換が行われ、河川の動的群集像を把握する試みとしては、短時間ではあるが、まずは一定の成果をあげることができた。

総合討論では、1)経時的に環境変動を記録することは、ある程度は河川管理のなかですで行われているが、様々なレベルの攪乱に対応して河川地形などの環境がどう変動するかの研究は、河川工学としても今後の課題であること、その攪乱に対する生物群集の変動調査は、さらに多くの困難があることが指摘された。2)自然度の高い河川生態系における生物的多様性の標準的なレベル(具体的な全体の種類数と組成)、その場での生息場所の多様性の把握は、河川環境の評価のために、今後もっと資料を集積しなければならない課題であることが確認された。3)建設省を中心に進められている2つのプロジェクト、「河川水辺の国勢調査」、「多自然型川づくり」についても、意見交換を行った。国勢調査については、生物調査を行う環境関連会社の研究者の層の薄さ、研究者養成機関の不足が強く指摘された。また、多自然型川づくりについては、その生物学的あるいは生態的な評価を行うモニタリングシステムの確立と、信頼できる資料の収集と公開が必要との意見が出された。

【生物多様性・物質循環・環境変遷を考える バイカル湖での融合をめざして】

吉岡崇仁

名古屋大学大気水圏科学研究所

1993年度センター研究会「バイカル湖研究の将来的展

望と21世紀の陸水学」およびその後の日本BICER協議会等での議論により、将来的なバイカル湖研究の方向性が見えてきた。その方向を示す三つの柱は、バイカル湖に生息する多くの固有種と、その分化・進化を醸し出した培養基としてのバイカル湖の物質循環系と環境変遷の歴史である。今回、再び京都大学生態学研究センター研究会で、生物多様性と物質循環を意識に入れたより具体的研究テーマを模索するため、11月22日楽友会館(京都市左京区)において、表題にある課題で研究会を開催した。研究会の参加者は、センターニュースでの開催通知を見て出席された研究者も含めて13名となった。研究会は、各自の関心のある研究課題の中から、共通する内容・対象などをまとめ、テーマ構築の基本線を出すという方向で進行した。

1. 各自の研究課題の例示

(1) 生物種・群集

バイカル湖は、固有種の宝庫であり、分化・系統進化の研究者も多く、各生物を研究する参加者から、それぞれ興味のある系統や種の分布に関する調査・解析例が示された。三本柱の二つである生物多様性と物質循環をつなげるという意味で鍵となる生物群として、沿岸・底生生物では、ヨコエビ、カイメン類など、沖合・浮遊生物では、動物プランクトンのEpischura、プランクトン性ヨコエビのMacrohectopusや、水温躍層に濃密層を形成するピコプランクトンなどがあげられる。これら多様な生物の物質循環系に果たす役割と、生物多様性を生み出し、維持することに関わる物質循環系を解明することがバイカル湖を研究する上で重要なポイントとなるであろう。

(2) 対象地域

バイカル湖を大きく分ければ、集水域、沖合帯、内湾、内湾に面した沿岸、岩場で沖帯の水が直接洗ういわゆる“Open Baikal”と呼ばれる地域となる。海洋のヒナ型としての沖合帯、固有種分化のゆりかごである“Open Baikal”、生物量も多く環境勾配の大きい内湾域それぞれの特徴に関連したテーマや話題が披露された。

2. 具体的研究課題、内容の構築

以上提示された各々興味深い研究対象を網羅することが、本研究課題のテーマである「バイカル湖での融合をめざして」につながることになる。しかし、集水域、内湾、沖合帯、さらには、Open Baikalまでを含めたバイカル湖の全システムを相手にすることは、少数のグループでやりきれものではない。議論は、地域の絞り込みに入った。

物質循環の面からは、環境勾配に対する物質の移動・転換プロセスの変化とそれに対する生物群集の応答とに興味がある。生物多様性からは、生物種数、量ともに豊富どころが研究を進めやすい。これらのことから、対象地域として、各自の課題例示でも何度か取り上げられていた、バルグジン湾を候補地にあげることとなった。

生物群集・物質循環プロセスが多様であろうと考えられるバルグジン湾を中心として、それらの相互作用を解明し、将来的に沖合の主湖盆系および河川・集水域系との関わりへと視野を広げていくという方針にまとまった。相互作用解明の主たる手段や組織構成など、つめるべき問題が多く残されているが、詳しい研究内容については、今後、総合研究(B)「バイカル湖・集水域生態系における生物・化学過程と物質輸送」(代表：沖野外輝夫信州大学教授)を母体として、年度末を目的に作成することとなった。本研究会、総合研究(B)の討議内容に関し、11月25日に「極東域寒帯生態系ワークショップ」において、仮テーマ「バルグジン湾における物質循環と生物群集の相互作用の解析」として話題提供した。

前回に比べて、話題内容が大変豊富になり、議論も深く活発になってきたのは、新しく会に加わった参加者が多かったことに加えて、この一年間で、バイカル湖での研究に多くの人に関わり、各研究者の中で研究の重みが増してきていることを物語るものであろう。Baikal 2001は、着実に始まりつつある。

【極東域寒帯生態系研究の展望 21世紀のパラダイムを拓く】

和田英太郎

京都大学生態学研究センター

平成6年11月23日から25日にかけて京大会館において、上記国際ワークショップを開催した。ここ数年間に渡って実施された極東域寒帯生態系国際共同研究(日本学術振興会)及びバイカル湖とその周辺域における海外学術調査・共同研究(文部省科研費)の成果を母体とし、これに加えて、新たに顕在化した「生物多様性」を踏まえて今後の研究の展開を討議する方向で会議が進められた。

まず、川那部浩哉氏より、ワークショップ開催の経緯と今後のDIVERSITAS WESTERN PACIFIC & ASIA(DIWPA、センターニュースNo. 25参照)の活動に関する報告があり、ついで大島康行生態学会長より、IGBP関連のアジア地域における国際協力に関する報告がなされた。基調講演は柴谷篤弘氏による「How the Japan-Russia Biological Cooperation Started and Developed」であった。招待講演者は日本側5名、ロシア側5名であり、第1日目は主として極東域の研究成果、第2日目はバイカル湖とその周辺域の研究成果について報告がなされた。2日間の各報告に対する質疑応答は筆者の予想以上に活発で、ここ数年間の共同研究の成果が順調に上がり、参加者の今後の研究への意欲を十分に感じられるものであった。

ちなみに外国人の参加者は9名、4研究機関；日本人の参加者は41名、26研究機関であった。講演の内容は湖沼物理生物学、河川生態学、陸上生態学(高等植物と哺乳

類)、分類学、進化系統学と多岐に渡っていた。広義の生態科学の芽が十分に育ちつつあると云うのが全般的な印象の第一にあげることができると思われた。特にイルクーツクの陸水学研究所における分類学者と分子生物学者の共同研究の進歩が印象に残った。事実この種の共同研究はバイカル湖調査航海においてかなりの割合で実施されている。

この国際ワークショップはアジア北東地域における第1回DIWPA会議もかねて実施された。このため、第3日目の最終日は約3時間に渡って、DIVERSITAS国際共同研究の中での、寒帯・亜寒帯生態系に関する今後の研究の方向と展望、問題点に関するパネル討論会を行った。まず主催者側から、DIWPAの設立の経緯及びIUBSやMAB計画日本委員会との密接な連携活動に関する説明がなされ、全員の了解賛成のもとに、9名のパネラーが各自の専門の立場から、生物多様性研究の展望に関する提案ならびに意見が述べられ、最終的に多数の参加者がDIWPAに加入し、盛会のうちにワークショップを終了した。またアトラクションとして、主に院生によるポスターの口頭発表も行われた。このワークショップのプロシーディングは1995年中に発表する予定となっているので、関心のある方は京大生態学研究センター内DIWPA事務局にお問い合わせ戴きたい。

【冬眠の生態学と生理学】

川道武男・森田哲夫

大阪市立大学・環境科学総合研究所

公開セミナーとして、11月26日(土：13:00-17:00)東京の芝青年会館において開催され、60数名が参加した。食物が欠乏する冬季に、さまざまな哺乳類が数ヶ月から半年もの期間に冬眠することは、生態学的にはきわめて適応的である。しかし、恒温性の哺乳類が長期間不活発な状態で生命を維持するのだから、生理学的機構は簡単ではない。いまだに冬眠の開始・終了の機構がわかってはいない。

日本にも数多くの冬眠動物が息し、それらを材料にさまざまな分野から研究されているが、一堂に会して会議をもったことはなかった。また、冬眠は睡眠や老化とも関連することから、他の分野の学生や研究者にも呼びかける公開セミナーという形で行った。

8人の講演者は、生態的(2題)、行動的(1題)、形態的(1題)、生理的(3題)、物質的レベル(1題)であった。講演内容を簡単に紹介しよう。川道武男は、冬眠する哺乳類を一覧し、哺乳類20目中の7目が冬眠し、食物資源の季節変動が激しい昆虫食と草食に多いことを指摘した。7目には原始的な単孔目と有袋目が含まれ、哺乳類に共通する生理的機構よりは、系統によっては爬

虫類の冬眠の機構が含まれる可能性を指摘した。

川道美枝子氏は、エゾシマリスの7年におよぶ野生個体群の冬眠を詳細に観察し、冬眠の生態的意義を論議した。シマリスは単独で長期間冬眠するが、冬眠の生態的意義は何なのか。野生個体群では冬眠期間中の死亡率は活動期間中の死亡率の1/10程度である。冬眠中ではエネルギーの節約だけではなく、捕食者や同種他個体から安全に越冬する機能が考えられる。冬眠の開始や終了時期には性や年齢で差がある。開始順は雌成体-雄成体-雌幼体-雄幼体であり、終了順は雄成体-雌成体である。開始・終了時期は年によって異なるが、この順序は変わらない。シマリスは冬眠からの覚醒直後の交尾戦略や、個体群密度、雪どけ時期などの環境条件の変化にあわせて各個体が冬眠開始・終了時期を調節していると結論した。

従来から冬眠を引き起こす要因として、日長の短縮、寒冷、あるいは餌の欠乏などの環境要因が働くと考えられてきた。井深信氏は、これらの環境要因だけではなく、心理的なストレスを与えても冬眠を誘発することがわかった。ハムスターでは給水を止めることで冬眠を引き起こした。規則正しい間隔で給水したグループは冬眠しにくい。つまり、水が飲めることが予測できる規則的断水はストレスとはならないが、水の供給が予測できない断水は心理的ストレスになり、冬眠を誘発するらしい。コウモリ類は数多くの種類が冬眠するが、アブラコウモリでは秋に交尾して、精子が雌の体内で「冬眠」する。異温性の哺乳類であるコウモリ類の体温は冬眠時に外気温+1 まで低下する。秋に交尾期を迎える温帯産コウモリ類の繁殖は環境温度に大きく影響され、雌の体内に精子を貯蔵する「精子貯蔵型」と受精卵を貯蔵する「遅延着床型」の二つの繁殖型で冬を越す。毛利孝之氏の電顕写真によると、卵管と子宮壁中に頭部を埋めた精子だけが「冬眠」できる。この期間、精子に含まれる栄養源だけでまかなうのかどうか、興味のあるところだ。

クマ類は冬眠動物に含めるかどうかはいまだに議論が

ある。体温をあまり下げないため、「冬ごもり」とみなされてきた。そして、冬眠中にメスグマは出産・授乳するのである。坪田敏男氏は、ヒグマやクロクマなどのクマ類は、冬眠中には平常時に比較して低体温および低代謝を維持し、さらに一切の摂食飲水をせずに長期間眠り続けることを示した。一見休息しているような冬眠中のクマ類も、繁殖生理学的には活動的で、雄は冬眠覚醒後およそ2ヵ月後に訪れる交尾期に備えて既に精子形成を開始している。一方雌は、冬眠中に妊娠・出産・哺育のために大きなエネルギーを投資する。

冬眠動物は大きな褐色脂肪組織(BAT)を持つ。冬眠腺と呼ばれてきたBATは、低温下で肥大し、ふるえによらない産熱によって体温維持に貢献する。斉藤昌之・樫木勝巳両氏は、BATによる熱産生に関わる脱共役タンパク質のmRNAが冬眠中でも増加していることから、冬眠から覚醒する際の急激な体温上昇を可能にする、いわば待機状態であることを示した。冬眠前と後の蓄積脂肪の変化は、肥満モデルとして医学分野での研究に利用できるだろう。

冬眠期間の長さが寿命を延ばすといえるが、小哺乳類では摂取エネルギーを減らしても寿命を延ばすことができる。小泉昭夫氏はマウスをもちいて、冬眠やDAILY TORPORで起きる体温の低下が細胞分裂を抑制し、寿命を延長するという仮説を提出した。

冬眠を引き起こす物質はあるのか。近藤宣昭氏は、シマリスが冬眠期に特異的に血液から消失するタンパク質を発見した。この冬眠関連タンパク(HRP)の構造を示すとともに、HRPの生産を司るDNAをクローニングし、冬眠しない動物に遺伝子導入して冬眠を発現させたいのが氏の夢である。

生態学の大学院生数人に聞いたところ、わかりやすく、とても面白かったといって帰っていった。生態学の論文では、証明をしないまま説明で論議を進める傾向があるが、生理学的な背景をふまえた生態学的機能を明らかにすることで、冬眠の適応と進化が理解できるとの意を深くした。

編集後記

- ・12月中旬にもなって、まだ紅葉の名残が目立ちます。冬の生物は首を長くして寒さを待ちわびているのではないのでしょうか。
- ・センターのスタッフの更新が激しくなりました。空間的にも早く更新してほしいな...
- ・センターでは皆様からの記事やご意見をお待ちしております。

(M. Y.)

京都大学

生態学研究センター・ニュースの問い合わせ先

京大大学生態学研究センター・ニュース編集係

今後のスケジュール

センターの行事および委員会

1995年

- 1月9～13日 集中講義&セミナー
「生態学における理論 - 実証のインターフェイス」
1月13日 協議委員会・運営委員会
- 2月15日 協議委員会・運営委員会
2月中旬 センターニュースNo. 27
3月21日 手塚泰彦教授退官記念講演会
- 4月中旬 センターニュースNo. 28(業績集)
- 5月中旬 協議委員会・運営委員会
- 6月中旬 センターニュースNo. 29
- 7月中旬 国際夏期セミナー
- 8月中旬 センターニュースNo. 30
- 10月中旬 センターニュースNo. 31
- 12月中旬 センターニュースNo. 32

センターあるいはIGBP・ DIVERSITAS関連の研究会

- 1月28～29日 Open Symp. of Universities and
Sciences: Global Symbiosis (公開シンポジウム
「大学と科学」「地球共生系 - 多様な生物の共
存する仕組み」)(東京)
- 1月30日 Int. Symp. of Lake Baikal (東京)
- 2月 微生物生態学への分子生物学的アプロ
ーチ(公募研究会)
- 3月中旬 森林群集の更新動態 - 研究の現状
と将来展望(公募研究会)
- 5月29日～6月4日 Int. Symp. of the SCOPE
(東京)

関連分野の研究会・シンポジウム

- 1月5～8日 Amer. Soc. of Zoologists Symp.
in Evol. & Behav. Ecol. (St. Louise, USA)
- 2月15～17日 Int. Symp. on Urban Habitat
(IHE, Delft, The Netherlands)
- 3月23～24日 Int. Symp. on Global Environm.
Science (東京)
- 4月18～22日 Int. Symp. on Ecology of Large
Rivers (Krems, Australia)
- 5月15～17日 Int. Symp. on Environ. Impact
Assessment in Water Manag. (Bruges, Belgium)
- 5月22～28日 Int. Bioindicator Symp. (Ceske
Budejovice, Czech)
- 5月23～25日 SI/MAB Symp. Measuring and
Monitoring Forest Diversity (Washington D.C.,
USA)
- 6月5～12日 Pacific Science Congr. (Beijing,
China)
- 6月27～30日 Int. Symp. on Ecology of Fluvial
Fishes (Lodz, Poland)
- 7月23～29日 Int. Congr. of Limnology (SIL)
(São Paulo, Brazil)
- 7月31～8月5日 Int. Conf. of Serpentine Ecol.
(Noumea, New Calidonia)
- 8月13～17日 Phytochemical Soc. of N. Amer.
Annual Meet (Ontario, Canada)
- 8月20～25日 European Ecological Congress:
Ecological Processes (Szeged, Hungary)
- 8月27～30日 Ann. Meet of Ecol. Soc. of Jpn.
(盛岡)
- 9月15～17日 Ann. Meet of Zool. Soc. of Jpn.
(東京)
- 9月20～22日 BES Symp. on Multitrophic
Interaction (Royal Holloway College, UK)
- 10月 Int. Symp. of Arctic Charr Fanatics
(Norm, USA)
- 10月23～27日 6th International Conference on
the Conservation and Management of Lakes
(筑波)