

アンダーウォーターワールド：生理生態学
をフィールドへ

綿貫 豊

私たち人間が到達しがたい場所の一つに海中世界があります。空気がない、異常な圧力空間である、という点でその生活困難度は宇宙空間にも匹敵します。「ウォーターワールド」という映画がありました。また、胎児の発育コントロールによる水生人間の製造を描いた、阿部公房の「第四間氷期」や、特殊な遺伝的素質を持つ女性を母として海中生活に適応した新人類が生まれる、カートボネガットの「ガラパゴスの箱船」のように、人類にとって水中生活への適応は永遠のあこがれです。

海鳥は、大空と、その800倍も密度が高くしかも酸素がない海中という、大変異なる特性を持つ二つの空間を自由に“飛翔”しています。このような特異な環境への適応は生物学の研究テーマとしても魅力的であり、主に室内実験によって精力的に進められてきました。特に潜水適応の研究は長い歴史があり、潜水中の代謝速度や体温の調節を測定した我が国の海女の潜水の研究も世界的に高い評価を受けました。映画「グランプルー」で、す潜り世界記録保持者のジャックマイヨールが、測定器具をつけて氷に覆われたアンデスの湖に潜るときに、心音の間隔が長くなっていく（潜水徐脈）シーンがありますが、訓練による潜水適応を見事に表現しています。しかしながら、強制的に潜水させた室内実験の結果や、水中生活にとりわけ適応しているとは言い難いヒトで得られた結果から、非常に高い潜水能力をもつアザラシやペンギンの行動生理を理解するには限界があります。

ラジオテレメトリーや小型の情報記憶装置の進歩は、観察困難な動物の野外における潜水行動と生理情報を得ることを可能にし、この分野の研究は最近になって急速な進歩を遂げつつあります。超小型データロガーは高い時間分解能で精度の良い情報を与えてくれるようになりました。一方、2重ラベル法による野外での酸素消費量の測定にくわえて、心拍数から酸素消費量を推定する方法も開発されています。

これらの先端技術を利用した現在進行中の研究のひとつは、フィールド生理学とも呼べる新しい研究分野で、自由生活する潜水動物の行動をエネルギー消費の側面から説明しようというものです。筋肉量、血液量、換気量などによって決まる酸素保有量は体重に比例すると考えられますが、この酸素保有量の制限のもとで潜水時間を長くするために、潜水中の酸素消費速度を低くする工夫があるはずであると信じられてきました。鳥類は恒温動物で、トーパーという特殊な状況以外は体温を39度程度に保つと考えられていますが、キングペンギンは潜水中に深部体温を数度も低下するままにしてしまうことが普通に起こっていることが、埋め込み式ロガーを使って、フランスのチームによって明らかにされました。これは、遊泳



運動に関わらない組織、たとえば消化器官などへの血流を減少させ、またその組織の温度が低下することによってヘモグロビンが酸素を遊離しづらくなるため、個体としての酸素消費が節約される、適応的反応であると推定されています。

もうひとつのトピックスは、大容量ロガーによって秒単位での行動を連続して1カ月以上追跡できるため、時間スケールを変えた行動分析が可能となり、採食行動を新しい視点から解析することです。水産庁と米国のNOAAは科学魚探をつかってオキアミパッチの精密な測定をしながら、同時にアゴヒゲペンギンとナンキョクオットセイをラジオトラッキングし、装着型データロガーでその潜水行動を明らかにし、餌パッチと採食行動の関係を解析しています。極地研究所、北海道大学をふくむ、私たちの研究チームは、潜水動物が獲物個体にアタックする行動から、採食トリップの時間配分、採食行動の日単位での変動、年変動まで、様々な時間スケールでの採食行動の変化を明らかにし、そのアウトプットとしての餌獲得がいかに繁殖成功に反映されるかを、南極のアデリーペンギンと北海道のウミウ、ウトウで明らかにしようとしています。

このテーマを逆にとらえると、これらの海鳥を、多種のセンサーとロガーあるいは送信装置を装着した環境モニタリングデバイスとして扱うことができます。海鳥の行動と同時に温度、塩分濃度といった重要な環境要因が測定できるので、環境と動物の行動の関係が今まで以上に微細なスケールでとらえられます。私たちは、海鳥の餌、クラッチサイズや雛の成長など繁殖成績の長期的変化を測定していますが、さらにこの技術を利用することで、海上での採食行動を、陸上での繁殖生態により精密にリンクさせることができると考えています。

これらの技術は、潜水動物の行動を明らかにしてやろうという一般的で強い動機によって開発されたもので、かならずしも特定の研究テーマを解決するためのツールとしてではありません。しかしながら、新しい技術は刺激的で、新しいアイデアをもたらしてもくれます。大容量小型ロガーの完成は、0.1secという高速サンプリングを可能とし、今まで思いも寄らなかったデータを得ることが可能です。わたしたちは、アンダーウォーターワールドに少しでも近づくため、新しい研究アイデアを抱えて、今年のフィールドシーズンをむかえます。

(北海道大学農学部応用動物学教室)

関連学術会議

- | | | |
|------|------------|-------------------------------|
| 1997 | 9月19日～22日 | 鳥学会大会(新潟大学) |
| | 9月22日 | 国際シマフクロウ・ワシミズク・シンポジウム(帯広畜産大学) |
| | 9月23日 | 極東のシマフクロウとワシミズクに関する講演会(札幌) |
| | 10月2日～4日 | 日本動物学会第68回大会(奈良女子大学) |
| | 10月24日～26日 | 第18回個体群生態学会シンポジウム(沖縄) |
| | 11月28日～30日 | 第16回日本動物行動学会(京都大学) |
| | 12月4日～5日 | 第20回極域生物シンポジウム(国立極地研究所) |
| 1998 | 7月27日～8月1日 | 第7回国際行動生態学会議(モンテレー・カリフォルニア) |
| | 8月16日～22日 | 第22回国際鳥学会議(ダーバン・南アフリカ) |

関連分野の学会大会、シンポジウムに関する情報をお知らせ下さい(〆切:2ヶ月前)

第44回日本生態学会大会の感想

和田 岳

第44回の日本生態学会大会は3月27日～3月29日の3日間、札幌市にある北海道大学で開催された。北海道大学の構内には、まだ雪が多く残っていた。また構内は樹が多く、アカゲラ、ハシブトガラ、ゴジュウカラなどがうろうろしていて、鳥を見るのにもとてもいい場所であった。

一般講演とミニシンポジウムが9会場で平行して行われ、初日と3日目には同時にポスター発表も行われるといった具合で、せいぜい同時に3会場しかない鳥学会の大会に比べると大きな大会である。一般講演531題とポスター講演83題のほかに、11のミニシンポジウムと15の自由集会（一般講演などが終わった午後6時以降に開かれる集まり）があり、総会と宮地賞受賞講演、公開シンポジウムもあった。まじめに出席していたらとても忙しいし、疲れる。

一般講演やミニシンポジウムにとくに聞きたいものがない時にポスター会場に行ってみたが、都合よく発表者がいるわけもなく、興味ある発表でも発表者と話しをすることができなかった。ポスター発表だけの時間帯が設けてある方が、発表者にとっても見る方にとっても親切だと思う。

タイトルから判断できる限りでは、鳥関連の発表は一般講演が32題、ポスター講演が4題で、シンポジウムにはまったくなく、自由集会では唯一「バイオテレメトリーによる野生動物研究」で人工衛星を利用した渡りの研究が紹介されていたのみであった。全体に占める鳥関連の発表の割合は一般講演とポスター講演をあわせて5.86%。1996年3月に東京都立大学であった第43回日本生態学会大会では、503題の講演（この時はポスター講演はなかった）のうち鳥関連は19題で、3.78%を占めていたのと比べると、講演数自体も全体に占める割合も共に多かった。

一般講演は、テーマや対象に基づいていくつかのセッションに分かれていた。セッション

ごとに鳥関連の講演数を数えると、「行動・社会生態」が4、「動物と植物の相互作用」が5、「脊椎動物」が12、「動物群集」が2、「動物の個体群」が2、「動物の生活史」が4、「保全・景観生態学」が3であった。講演を申し込む段階でいくつかの中からセッションを選ぶのだが、多くの人が鳥という対象でセッションを選んだらしく、「脊椎動物」が一番多かった。鳥に関心のある人に講演を聞いてもらうという意味では、これは適応的と言えなくもない。あまり鳥関連の発表がないセッションに混じってしまうと、鳥関連の発表を聞こうとする人に見落とされてしまう恐れがある。と思ったのは、今回講演要旨集を見直して、はじめて「保全・景観生態学」の所に3つも鳥関連の発表があったことに気づいたからだが・・・。

鳥関連の発表のうち、発表者の誰一人も1995年度と1996年度の日本鳥学会大会では発表していない講演を数えてみると、9題あった。その中には、単に最近の鳥学会で発表していないだけという人も含まれているが、もともと生態学会では発表するが鳥学会では発表していない人もいる。鳥と植物等との相互関係を、おもに植物の立場から扱った、小南陽亮（森林総研・九州）の「綾照陽樹林におけるユズリハ種子の鳥散布が実生定着にあたる作用」、高野瀬洋一郎（新潟大・自然科学）・紙谷智彦（新潟大・農）の「果実食鳥類個体群の季節変動と果実消失パターンの対応関係」、福井晶子・大串隆之（北大・低温研）の「果実をめぐる生物相互作用：果実、昆虫、鳥の三者関係」、八木橋勉（北大・農）・林田光祐（山形大・農）・宮本敏澄（北大・農）の「鳥類による果実の被食が種子発芽に与える影響～ナナカマドの種子は鳥に食べられないと発芽できない？～」のような研究は、生態学会に参加してこそ聞くことができる。鳥だけではなく、鳥と植物、あるいは鳥と昆虫との相互関係に興味のある人は、ゼ

日本のタンチョウの未来に向けて

古賀公也

生物多様性というアカデミックな言葉がマスコミでもふつうに使われ、最近では保全生物学あるいは保全生態学という言葉が論文、書籍、メイリング・リストなどを賑わしています。こうした中、古くから官民で保護に取り組み、個体数を約600羽までに増やすことができたタンチョウの過去と現在の問題点について触れてみることは、今後の生物保全の発展を考えると参考にできるものと思います。

長寿のシンボルとして有名なタンチョウはその美しさで多くの人々を魅了していますがそんなタンチョウも江戸時代には倭人に乱獲され、明治維新の混乱期に更に拍車が掛かりました。また、個体群の一部の越冬地であった本州の湿地や河川は開発で減少し、過去の主たる繁殖地であった北海道中央・南部の湿原は水田に開拓され、大正時代には開発を免れていた北海道東部〔道東〕の湿原で30～40羽が生き残っただけでした。こうしたタンチョウを守ろうと人々は様々な努力をし、今から45年ほど前に一般の人々が冬の給餌を成功させたことをきっかけに数が増え始めました。このように、現在個体群はツルをわが子のように思う人々や保護しようとする人々に支えられているのであり、このことは生物の保全には地域住民の理解と守ろうと言う強い意識が極めて重要であることを物語っています。もちろん野生生物の保護管理は学術的資料に裏打ちされたものでなくてはなりません。これまで、数人の研究者が種々の困難の中で調査を行い、また多くのボランティアがそれに協力し、番い数、死亡率や繁殖成功率と言った基礎的な資料を少しずつ蓄積してきています。また、近頃ではツルを研究テーマに選ぶ院生も多く現われるようになりました。し

かしながら、個体群をきちんと保護管理していくには得られている資料はまだ十分とは言えず、例えば個体群の動向をシミュレートするには、多くの変数値決定で経験的勘に頼らざるを得ません(古賀ら 1996年度大会)。

数が増えたと言っても、個体群の存在を脅かしている大きな問題は未解決のままです。その一つは生息環境の悪化です。最近の飛行調査で180～190番いほどの営巣が確認されており(正富ら 1996)、全個体群の約6割が繁殖に関与しています。一般的に遺伝的変異を保つのに有効な繁殖個体数は500羽以上必要と言われていてから、単純に計算するとタンチョウ個体群は最低でも800羽ほどの大きさが必要です。しかし、繁殖成績は番いや営巣環境によって異なりますので、実際には現在の数倍の数が必要でしょう。残念ながら、今の道東にそれを収容する繁殖環境が残されているとはとても思えませんし、事実、ここ5年ほどは個体数がほぼ横這いです。また、過去35年ほどの間に道東の湿地の3分の1が開発で失われており(正富宏之 1997)、今なお農業開発、宅地造成、道路敷設、あるいは河川改修により消失・悪化しています。この頃では適した繁殖地が少なくなったためでしょうか、笹藪や放棄された牧草地で繁殖を試みる番いも出てきました。また、番いの大半は法的に守られていない地域で営巣しており、それらの環境が今後も存続するとは限りませんし、例え法的に守られている場所であっても、タンチョウの保護に有効な強い法的規制が掛けられているところはわずかです(松本ら 1995年度大会)。もう一つの大きな問題はほとんどの個体が2カ所の越冬地に集まることで、もし疾病が流行った場合、

個体群は大きな損害を被ります。幸いにも、これまで大きな伝染病が流行ったことはありませんが、今後もないとは断言できません。

こういった問題に対処するためにはまず第一に道東の湿地を減らさないことが大前提です。また、前述のように、繁殖期における環境収容力は恐らく限界に近づいていると考えられますので、失われた湿地を復元することも必要だと私は考えます。伝染病による危険を軽減するために越冬地を分散させることや血液検査によって野生個体群の健康状態を把握することも実行可能なプロジェクトでしょう。タンチョウの自然分散は少ないので、生息に適した環境に新たな個体群を人為的に形成させる必要性や可能性についても議論すべきです。これらの計画の検討・実行は国や地方自治体の努力だけでなく地域住民の理解・協力なしには行えません。

何らかのカタストロフを考慮すれば、飼育個体群から野生に戻す体制を作る必要もあり、そのためにも現状を踏まえた適切数の創設個体群を作り出さなければなりません。しかし、収容できる施設数が少ないなどといった解決すべき問題が残されています。限られた飼育施設で飼育個体群の遺伝的多様度をできるだけ高く保つためには野生個体の血の導入も必要で、そのためにもできるだけ多くの野生個体で戸籍を作ることが重要です。これまでの10

年間、標識調査が行われましたが、生態と戸籍に関する資料を蓄積するためにも、国の積極的関与によって今後も継続されることを強く望みます。

今後の野生個体群の保護管理上、現個体群の遺伝的多様度を把握することは基礎的なことですが、これまでに行われたmtDNA解析資料によれば、北海道のタンチョウは3つの母系に由来し、特に1つの母系が多い様です（阿部周一 私信）。しかし、遺伝的多様性を論ずるにはMHC遺伝子など核遺伝子も調べる必要がありますし、大陸個体群の遺伝的多様度との比較も必要です。

冬の給餌を止めれば餓えが原因でタンチョウは絶滅してしまうでしょう。つまり、人の支えなしに個体群は存続できない点で、真の意味での個体群回復は遠い未来の話です。しかし、その未来のために生息可能な環境を残しかつ作りだし、また野生個体群の遺伝的多様度の損失を最小限にとどめ、本来あるべき姿を可能な限り保ちながらその個体群を維持管理することが、我々に課せられた責任だと思います。そのためにも個体群の動向を細かく監視して生物学的資料を集積していく体制を作り、残されている様々な課題を一つ一つ解決することが、タンチョウ個体群の回復成功へと繋がるのではないのでしょうか。

(阿寒国際ツルセンター)

学術集会のお知らせ

国際シマフクロウ・ワシミミズク・シンポジウム

日時：1997年9月22日10時～16時

会場：帯広畜産大学

話題提供者：V.A.Nechaev、S.G.Surmach、山本純郎、早矢仕有子、竹中健ほか

参加申込先：〒080 帯広市稲田町帯広畜産大学野生動物管理学研究室 藤巻裕蔵

e-mail. fujimaki@obihiro.ac.jp

極東のシマフクロウとワシミミズクに関する講演会

日時：1997年9月23日 13時～17時

会場：アスティ45 (札幌市北4西5)

講師：V.A.Nechaev、S.G.Surmach、早矢仕有子、竹中健

※参加自由です。

第18回個体群生態学会シンポジウム

日程：1997年10月24～26日

学術集会お知らせ

会場：沖縄県ホテルサンライズ知念

連絡先：〒903 沖縄県那覇市首里崎山町4-222 沖縄県農業試験場 仲盛広明

TEL. 098-884-9906 FAX.098-885-8000

e-mail. nakamori@nousi.pref.okinawa.jp

本情報は、<http://meme.biology.tohoku.ac.jp/POPECOL/RP.html> (Reseaches on Population Ecologyのホームページ) からご覧になれます。

日本動物学会第68回大会

日程：1997年10月2～4日

会場：奈良女子大学

お問い合わせ：〒630 奈良市北魚屋西町奈良女子大学理学部生物科学科内
(社) 日本動物学会第68回大会準備委員会

第16回日本動物行動学会

日程：1997年11月28～30日

会場：京都大学

お問い合わせ：〒606 京都市左京区北白川追分町 京都大学理学部動物学教室内
日本動物行動学会大会事務局

TEL.075-753-4073 FAX.075-753-4113

e-mail. ima@ci.zool.kyoto-u.ac.jp

第20回極域生物シンポジウム

日程：1997年12月4～5日

会場：国立極地研究所

お問い合わせ：〒173 東京都板橋区加賀1-9-10 国立極地研究所生物シンポジウム
事務局

TEL.03-3962-4569 FAX.03-3962-5743

e-mail.iwao@nipr.ac.jp

第22回国際鳥学会議

日程：1998年8月16～22日

会場：南アフリカ・ダーバン インターナショナル・コンベンション・センター

お問い合わせ：事務局長：Dr. Aldo Berruti (aldo@birdlife.org.za)

P.O.Box 1935,Durban,4000,South Africa

TEL./FAX.:+27-31-2626114 (1997年11月30日まで)

TEL.:+27-11-8884147 FAX.:+27-11-7827013 (1998年1月
3日から)

なお、第22回国際鳥学会議のホームページ (<http://www.ioc.org.za>)で、オンラインでの申し込み、抄録の提出ができ、また最新の情報が得られます。

立教大学でも鳥の研究ができます!

上田 恵介

2年前の一般教育部の廃止で理学部へ移籍しましたが、この4月から正式に化学科生命理学コースに所属して、学生・院生の指導が出来るようになりました。試験は専門と英語と口頭試問(面接)です。ただし私の研究室以外の研究室は生物物理、生化学、分子生物学とミクロな分野ばかりで、問題はそういった分野からも出題されますので、生態学や行動学を学ぼうとす

る人には多少不利な面もあるかと思いますが、もし私と一緒に鳥（他の動物も可）をやりたい人は是非、トライしてみてください。

立教大学理学研究科博士課程前期課程、修士課程（生命理学専攻）入学試験の概要

願書受け付け：8月28日～9月1日 締め切り日の消印有効

入試要項・願書の請求：〒171 豊島区西池袋3-34-1 立教大学入学課

筆記試験：9月18日（木） 9：30～

(1) 生命理学（9：30～11：30）：生物学・化学・物理学分野から出題します。

1分野だけを選択することも複数の分野にまたがって選択することも可能です。

(2) 英語（13：00～14：00）

口頭試問：9月19日（金） 13：00～

合格発表：9月24日

問い合わせ：上田恵介（TEL. 03-3985-2596 FAX. 03-3985-0279

e-mail:keisuke@rikkyo.ac.jp)

（立教大学・理・動物生態）

お 知 ら せ

【基金運営委員会】

1. 津戸基金によるシンポジウム補助

今年内にシンポジウム開催を計画されている方は、津戸基金からの補助金（3万円）を受けられますので、以下の要領でご応募下さい（鳥学会誌37巻4号参照）。

シンポジウムを計画されている方は、

1) テーマ、2) 開催地（可能なら会場名）、3) 責任者名、4) 講演者の氏名と演題、5) 開催日時、などを記して期日までに遠慮なく申し込んで下さい（複数の場合は委員会にて選考）。このうち、1)、4)、5)等は暫定的なものでもかまいません。申込期日と申込先は次の通りです。

申込期限：1997年8月31日 申込先：〒079-01 北海道美瑛市光珠内 専修大学北海道短期大学 正富宏之（TEL. 01266-3-0219、FAX. 01266-3-3097）

2. 伊藤基金によるIOC参加補助

来年（1998）8月に国際鳥学会議（IOC）が南アフリカで開かれますが、参加する会員に伊藤基金からの補助があります。「伊藤基金の収益の用途に関する申し合わせ」に基づき、今回は25万円を1名の方に差し上げることになりました。申込資格や申請書の書式については、鳥学会誌37巻4号254-256ページに記されていますが、おおよそは次のようになっています。

イ. 国際鳥学会議において研究発表（口頭、ポスター、シンポジウム講演）をしようとする会員で、参加補助申請の締切日に40歳未満の申請者の中から委員会が選考した方に交付します。

ロ. 会議参加に関して他から10万円以上の公的補助を受ける方は当補助金は受けられません。

ハ. 発表テーマは鳥学に関するもので、学会誌に発表されていないものが望ましい。

ニ. 交付希望者は、申請書ならびに発表内容に関するタイプ用紙2枚以内の英文摘要を期日（下記）までに委員会に提出して下さい。

ホ. 申請者がいないか、選考で該当者がいない場合は交付しませんし、補助金を受けても会議に欠席したり発表しないと、補助金を返却しなければなりません。

ヘ. 補助金は連続して受けることはできません。

申請書の内容は氏名、住所、電話、性別・生年月日、所属または職業、連絡先、研究歴、過去5年間の主な発表論文等（正確な書式は上記会誌をご覧ください）です。これにタイプ用紙2枚以内の研究発表の英文摘要をつけ、6部を1997年9月20日までに基金運営委員会（津戸基金シンポジウムと同様）へ送って下さい。

テレメトリーシステムによる『自然との共生』

テレメトリーシステムによる調査法は、電波発信機（テレメーター）を使用して生物の生態調査や移動物体の観測記録を行うことを目的とし、欧米では広く普及しています。

アルキテックは1990年より国内では唯一、電波発信機の開発と販売を開始し、現在ではアルキテックのテレメトリーシステムが、官公庁、大学等研究機関で広く利用されています。生物類では哺乳類、鳥類、魚類、爬虫類に、移動物体では河川内の岩石等の移動の研究に応用され、「自然との共生」に役かっています。

テレメトリーシステムは、水中・土中・雪中・草地・林地等にある対象物に装着した電波発信機からの電波を、夜間や遠距離での目視不可能の状況下で受信することにより、対象物の移動を時系列に地形図上で表現したり、また受信定点への接近を記録することを目的としています。

現在、アルキテックの標準型発信機は本体重量2.6g、最大寿命12ヶ月ですが、0.7gの超小型発信機も開発されています。受信方法もコンピューター制御による自動方位探索システムや自動受信定点記録システムにより、省力化による人件費の削減と長期間の調査・観測を可能としました。

アルキテックはテレメトリーシステムにより「自然との共生」に貢献します。



イマワシ用発信機



モグラ用発信機



コイ用発信機

テレメトリーシステムの設計・製作、調査のコンサルティング

アルキテック

166 東京都杉並区堀ノ内3-23-10

TEL.(03)3317-7710/FAX.(03)3314-2845

【事務局】

- 鳥学基金に樋口直人氏、原田好氏より各1000円、藤巻裕蔵氏より500円、福田道雄氏より380円の寄付をいただきました。紙面を借りてお礼申し上げます。ありがとうございます。
- 1997年度日本鳥学会臨時評議員会で設置が決定された日本鳥学会将来計画ワーキンググループの委員が以下の方に決定しました。
樋口広芳（委員長）、江口和洋、永田尚志、大庭照代、酒井秀嗣、内田博、綿貫豊、由利たまきの各氏。
- 次期の国際湿地保全連合日本委員会（IWRBJ）の全会推薦代表委員として、これまでに引き続き樋口広芳氏を選出しました（任期/1999年3月末日まで）。

ニュース編集担当より

鳥学ニュースNo.63の関連学術会議および学術会議のお知らせで「第25回国際行動生態学会」とあったのは「第25回国際動物行動学会」の誤りでした。お詫びして訂正します。

鳥学ニュース No.64

1997年8月1日 発行（会員配布）

発行 日本鳥学会

〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学理学部 動物社会研究室気付

TEL.06-605-2607 FAX.06-605-3172 郵便振替口座 00110-0-6599

発行人 山岸 哲 印刷所 磯丸二印刷

編集 江崎保男・水田 拓