

NEWSLETTER

No.46

目 次

新編集長あいさつ.....	2
事務局から.....	3
学会誌目次.....	3
学会誌和文抄録.....	4
第23回大会ラウンドテーブル報告	7
学会誌編集報告.....	17
各種委員会・会計報告.....	25

日 本 動 物 行 動 学 会 事 務 局

〒606-8502 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

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

E-mail: ima@ethol.zool.kyoto-u.ac.jp

(振 ・ 01050-5-1637)

編集委員長から

上田恵介

今年の1月から Journal of Ethology の編集委員長を務めております立教大学の上田恵介です。世間的には鳥の行動生態学者ということになっていますが、個体群生態学、系統地理学、動物 - 植物のインタラクションまで、幅広く興味を持っています。

さて、今年1月に発足した新編集委員会の顔ぶれを紹介をします。Journal of Ethologyの編集委員会は、これまで辻和希編集長と安井行雄副編集長の二人三脚体制で、運営されてきました。この2人の元に日本人16人、外国人13人の編集委員がいたわけですが、今回、この体制が大幅に変わりました。

大きな改革点は、編集長の下に7人の副編集長を置いたことです。副編集長の顔ぶれは、小田亮(霊長類, ヒト, 心理)・狩野賢司(魚類)・工藤慎一(無脊椎動物)・小山幸子(哺乳類)・高須夫悟(数理, トリ)・永田尚志(トリ)・中田兼介(ビデオ, クモ)です。

副編集長は名前だけでなく、Journal of Ethologyの実働メンバーで材料、テーマごとに、Journal of Ethologyに投稿されてくる動物行動学の広い範囲の論文に対応できるようにし、各副編集長が、それぞれの関連分野で投稿されてきた論文について、レフェリー選定・依頼から最終判定まで責任を持つ体制になっています。

この7人の副編集長以外に、材料分野を補強するために、無脊椎動物(カニ類ほか)の古賀庸憲さんは、虫類では森哲さんを編集委員に加えて、レフェリー選定などの相談に乗ってもらっています。辻さん、安井さんも編集委員で残って頂いて、折に触れ、アドバイスももらっています。この4名のほかに外国人編集委員は21人います。見ていただければわかりますが、それぞれその分野でのそうそうたるメンバーです。これら編集委員にはレフェリーの紹介など、折に触れアドバイスももらっています。

さて、編集委員会(私のところ)に送られてきた投稿論文(すべてワードによる電子投稿)は、編集長が判断して、それぞれもっとも適した副編集長に割り振ります。副編集長は自分が担当になった論文を、レフェリー査読に回します。レフェリーの依頼も大変なのですが、Journal of Ethologyのレフェリーは、現在、8割までが外国人になっています。これは辻・安井さんが先駆的に開拓されたやり方で、とにかく知らない人でも、その分野の世界的な研究者にどんどんメールで査読を依頼するというやり方です。断られることもあります。有名な人もあっさり査読を引き受けてくれたりします。鳥の行動生態学で有名なMøllerさんは、査読依頼からわずか1時間45分で、査読結果を戻してきたという最短記録もあります。

レフェリーから戻ってきた査読意見を副編集長が読んで、自分の意見をつけて、編集長へ戻します。ここで編集長の仕事として、decision letterを作成して、著者へ戻します。もしrevisedなら、戻ってきた改訂稿をまた副編集長に回して、レフェリーの意見を聞いて、掲載まで持っていきます。

4月末で、すでに25本の投稿があり、現時点で最終アクセプト3本、改訂中が5本という状況です。扱っている材料としてはほ乳類が多く、インディアナ大学にいる副編集長の小山さんが、奮闘してくれています。ついで魚が多く、鳥、クモ、昆虫が同数で並んでいます。両生・は虫類も増えています。日本には昆虫を扱っている生態学者、行動学者が多いから、虫の投稿が多いかなと思っていましたが、材料的にはまんべんなく、多様な分類群に散らばっているということでしょう。

投稿されてくる論文の国別ですが、アジア、南米などもありますが、欧米からの投稿も増えつつあります。今年になってからのreject率は50%前後です。明らかにレベルの低い論文はそんなにありません。まだサンプルサイズが小さくて断言はできませんが、日本人の論文は、データもしっかりしていて、高い受理率になっているようです(身内びいきというわけではありません)。

編集長は性格的にもアバウトなので、ミスしないように、しっかりした事務局員として、ポストドクの

山口典之君をお願いして、投稿ファイルの管理をしてもらっています。

Journal of Ethology は、現在、名実ともにインタナショナルな雑誌に育ってきています。IF は昨年度末で 0.725 で、急上昇中(?)ですので、若い研究者の皆さんは、ぜひ投稿先の候補にしてください。

事務局から

学会費の自動引き落としを、昨年度の運営委員会での提案にもとづき、検討しています。

今年度の大会は 11 月 25 日(金)～27 日(日)、国際基督教大学にて開催されます(大会委員長:小原嘉明, 副委員長:加藤義臣)。ふるってご参加下さい。

なお、大会に関する様々な情報については、<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jes2/meet24/index.html> に随時お知らせしていきます。こちらの方もご覧ください

ニュースレターの電子化を進めています。冊子体ご希望の方は事務局までお知らせ下さい。

『Journal of Ethology Vol.23 No.1』目次

上田恵介: 編集長から 1

【原著論文】

I.Kitowski: ヒメハイロチュウヒの幼鳥の巣立ち後の時期における遊び行動と積極的な訓練 3

P.Fernandez-Llario: オスのイノシシの泥浴びにおける性的機能 9

C.Payne・K.Jaffe: 自分と似たもの探し: 多くのヒトは同類交配に通ずるルールに従って
ペットのイヌを選択する 15

I.Lamoot・C.Vandenberghe・D.Bauwens・M.Hoffmann: 放し飼いのロバとシェトランド
ポニーの異なる繁殖状態における草食行動 19

P.J.Hart・L.A.Freed: 色彩に性的二型があるハワイミツスイの群れの捕食者回避機能 29

上村佳孝: コバネハサミムシ(キアシハサミムシ; *Euborellia plebeja*)における
雌と最後に交尾した雄の父性の程度: 長い雄交尾器による精子の掻き出し行動との関係 35

上野加奈子・上野高敏: 蜂体サイズ, 生理状態そして過去の寄主経験が寄生蜂の一種における
寄主探索行動に及ぼす影響 43

J.M.Schneider・L.Fromhage・G.Uhl: マダガスカルジョロウグモの交尾パターン 51

滝久智・黒木信介・野村昌史: 音響交信解析と交配実験による
ヤマトクサカゲロウ日本個体群内の分類学的多様性 57

G.Gaibani・D.Csermely・E.Korpimaki: 安定した環境条件下と変化する環境条件下での
チョウゲンボウにおける親の世話 63

【短報】

F.Monroy・M.Aira・A.Velando・J.Dominguez: ミミズのサイズ選択的配偶 69

P.W.Taylor・J.A.Roberts・G.W.Uetz: コモリグモの一種の多様な求愛における柔軟性 71

『Journal of Ethology Vol.23 No.1』和文抄録

ヒメハイロチュウヒの幼鳥の巣立ち後の時期における遊び行動と積極的な訓練

I.Kitowski

ヒメハイロチュウヒ *Circus pygargus* 幼鳥の巣立ち後の期間における遊び行動と成鳥による積極的な訓練について観察した。しばしば幼鳥は餌またはコケの小片、吐き戻したペリット、棒や干草の束といった非生物の物を使って遊ぶ。遊びのために選択される非生物の物の長さは、高密度に生息し本種の保育期間において最も一般的な餌となるハタネズミ *Microtus arvalis* の長さに非常に近い。成鳥の幼鳥に対する技術の実演を見ることで巣立ったばかりの個体は無脊椎動物の餌を捕獲する訓練を受け、そして狩りの技術を発達させる。訓練期間は成鳥の採餌場でのみ行なわれる。

[訳：事務局]

オスのイノシシの泥浴びにおける性的機能

P.Fernandez-Llario

イノシシ (*Sus scrofa*) は中型の有蹄類でさまざまなマーキングを行なう。泥浴び行動は、体温調節や外部寄生虫の除去、メスを巡る闘争で受けた傷の消毒といったものと基本的には関係しているとされている。本研究では、気温が低くて寄生虫も少ないときの泥浴びのもうひとつのありそうな機能について、野外イノシシ個体群で調べた。10月から2月に調べた結果では、558個体のなかで皮膚に泥の層があったものは47個体だった。その47個体中の44個体がオスで、そのうちの40個体が成体オスだった。同時期に狩猟した泥なし個体と比較すると、泥つきオスは大きくて齢が高かった。また、泥浴び個体が観察されたのはおもに秋だった(全観察例の90.9%)。傷については、狩猟時の傷以外は見当たらず、闘争による傷はなかった。一方で、メスの生殖器官を調べてみると、発情が10月末から11月初めに起こっていた。これらの結果からすれば、発情期と泥浴び個体がもっともよくみられる時期とが一致することになり、泥浴び行動には性的な機能があることが示唆される。

[訳：事務局]

自分と似たもの探し：多くのヒトは同類交配に通ずるルールに従ってペットのイヌを選択する

C.Payne・K.Jaffe

理論的また実験的な研究からは、配偶やペア形成は任意に起こるのではないことが示唆されている。「自分と似たものを求める」と特徴づけられる同類交配は、自然界では広く行なわれているようである。ヒトの配偶相手探しでは、同類交配が行なわれていることを示す強力な実験的証拠がある。同類交配は、近親交配を促進することなく遺伝的に近い相手を見つける確率を高めるし、そうすることで「よい遺伝子」を見つける確率を最大化するための他の配偶者選択戦略を妨げずに性の機能を進化的な時間のなかで最適化できる。自分と似たものを求めることは、ヒトの生得的な形質のようであり、本研究ではヒトがペットを選ぶときにも同じ行動原理がはたらいていることを示す証拠を提示する。ペットビューティコンテストで飼い主とペットのペアについて調べたところ、そのペア間における顔の類似度は無作為で構成したペア間よりも有意に高かった。

[訳：事務局]

放し飼いのロバとシェットランドポニーの異なる繁殖状態における草食行動

I.Lamoot・C.Vandenbergh・D.Bauwens・

M.Hoffmann

放し飼いにされている、近縁な馬2種(ロバとシェットランドポニー)の成熟したメスについて、授乳が引き起こす栄養要求の増加に伴って採餌行動がどのように変化するかを観察した。我々はまず、泌乳メスはそうでないメスに比べ牧草を長い時間食う、または速く食うという仮説を立て、生産性の低い砂丘の2カ所で放牧されている個体の採餌行動を1年間記録した。両種において、泌乳メスは泌乳していないメスより長い時間を採餌に費やすことはないという結果が得られた。しかしながら、泌乳メスは多く噛むので、泌乳していないメスよりも咀嚼率が高かった。いくつかの要因が泌乳しているメスとそうでないメスの違いに影響している。泌乳メスの噛む回数が多かったのは荒れた草地においてのみで、その草丈が低い

パッチでだけそうだった。また、泌乳メスが多く噛んだのは牧草のみで、広葉草本や木質な植物では多く噛まなかった。結論として、泌乳メスが採餌に余分な努力をいつでも払っているわけではなかった。泌乳メスが採餌努力を多く投資した対象は、おもにウマ一般がもっともよく利用する餌だった。どうして泌乳メスは噛む時間を長くするのではなくて頻度を高くするのかについて、いくつかの仮説を提示する。 [訳：事務局]

色彩に性的二型があるハワイミツスイの群れの捕食者回避機能

P.J.Hart・L.A.Freed

鳥が混群を構成する理由についての仮説では、各種をひとつの単位として考えている。体色に性的二型がある鳥の場合、雌雄の目立ち方の違いが、捕食者への警戒行動の違いをもたらすかもしれない。混群を形成することの利点のなかの捕食者回避と採餌の強化の面について、はっきりとした色彩の性的二型を示すハワイミツスイ(*Loxops coccineus coccineus*)を用いて調べた。捕食者回避仮説からのおもな予測は支持されていた。即ち、群れサイズが大きくなると警戒レベルは低下し、構成によっても変化した。このような傾向を示したのは、目立つ色彩をもつオスだけだった。混群になることで餌の「局所的な増加」が起こり、そのために採餌効率が上昇するという仮説を支持する結果はなかった。 [訳：事務局]

コバネハサミムシ(キアシハサミムシ; *Euborellia plebeja*)における雌と最後に交尾した雄の父性の程度：長い雄交尾器による精子の掻き出し行動との関係

上村佳孝

コバネハサミムシ *Euborellia plebeja* (サミムシ目: マルムネハサミムシ科) は雌雄ともに頻繁に交尾をおこなう。雄の挿入器は体長に匹敵するほどに長く、それを用いて雌の受精嚢(雄から交尾の際に受け取った精子を貯蔵するための器官で体長の2倍程度の長さを持つ)からライバルである他の雄の精子を掻き出すことが先行研究によって明らかにされている。この精子の掻き出しによって、どの程度の利益(父性の増加)が見込めるのか? 2種

類の交配実験・父性判定により定量を試みた。その結果、掻き出しに用いられる雄の挿入器が精子貯蔵器官である雌の受精嚢よりも短いことから予測された通り、ある雄が既に他の雄の精子で受精嚢が満たされた雌と一度だけ交尾をした場合、得られる子供の割合は約20%に過ぎなかった。この結果に基づき、本種で見られる「雄が同じ雌と繰り返し交尾する現象」について考察を加えた。

蜂体サイズ、生理状態そして過去の寄主経験が寄生蜂の一種における寄主探索行動に及ぼす影響

上野加奈子・上野高敏

一般に昆虫の寄主探索行動には個体間でばらつきがあり、様々な生理的要因と環境要因がそのような個体変異に関係する。ここでは、単寄生性内部寄生蜂アオムシヒラタヒメバチの寄主探索行動における生理状態(保有成熟卵数、保有資源量)と学習状態(過去の寄主経験)の重要性について明らかにすべく、一連の行動観察実験を行なった。その結果、2日前に産卵経験した雌蜂は、経験のない雌蜂に比べ寄主を速やかに発見することが示された。寄主の匂いそのものに対する経験は、寄主発見行動には影響しなかった。また一回の産卵経験は寄主を発見するまでの時間を短くするのに十分であり、それ以降の追加産卵経験は探索効率に影響しなかった。雌蜂体内の成熟卵数は過去の経験に関係なく探索行動に影響を与えなかった。しかし雌の体サイズは経験がない場合には有意な影響を持ち、大きい雌ほど速やかに寄主を発見したが、経験があると小型の雌も大型個体同様速やかに寄主を発見した。雌蜂が過去に摂食した寄主の数は探索活動には影響しなかった。

マダガスカルジョロウグモの交尾パターン

J.M.Schneider・L.Fromhage・G.Uhl

メスが多回交尾をすることで、メスの生殖器内では複数のオスの精子が卵の受精をめぐる直接競争をすることになる。精子競争の結果、ライバルのオスの精子から自分の精子を守ったり、メスの状態や貯精嚢の形態に応じて精子を配分できるオスが進化的に有利になる。他ではあまりみられないが、多くのクモではメスに2本の独立した受精管があり、それぞれが貯精嚢につながっている。

オスには交尾器が2つあるがふつうは1個の貯精嚢だけに精子を送り込む。我々はマダガスカルジョロウグモ(*Nephila madagascariensis*)を用いて、このクモのオスはライバルのオスが自分の利用したほうの貯精嚢に精子を送ることを防ぐことができるのか、また、メスの繁殖状態や貯精嚢の状態がオスの配偶行動に影響するのかについて調べた。交尾経験があるメスとないメスで、使われていない貯精嚢への交尾持続時間に有意差はなかった。また、既に使用されている貯精嚢への精子の送り込みは可能であったが、そのときの交尾時間は、未使用の貯精嚢への交尾や交尾未経験メスとの交尾にかかる時間よりも短かった。つまり、マダガスカルジョロウグモのオスにとって、交尾未経験のメスとの交尾はある程度の有利さがあるが、その後には別のオスと交尾することを防ぐことはできないことになる。しかしながら、まれな例ではオスの生殖器の一部が完全にメスの生殖器が開く際の障害物となる。 [訳：事務局]

音響交信解析と交配実験によるヤマトクサカゲロウ日本個体群内の分類学的多様性

滝久智・黒木信介・野村昌史

ヤマトクサカゲロウ *Chrysoperla carnea* (本報では *C. nipponensis* と同じ) は様々な作物の害虫、特にアブラムシ類に対する重要な天敵である。本種日本個体群は幼虫の頭部斑紋の違いによりAとBの2タイプ(型)に分けられている。タイプA個体群は日本全国に分布しているのに対し、タイプB個体群の分布域は限られている。成虫は交尾時に雌雄で腹部基質振動を使った交信を行っている。我々はこれら交信音のオシログラム解析をヤマトクサカゲロウの日本個体群間で行った。その結果タイプA、B間の交信音は全く異なるものであることが分かった。そして両タイプ間の交配実験を行ってみたところ、同じタイプ内での交尾率はタイプ間の交尾率よりも明らかに高いものであった。さらに日本へも天敵資材として導入されているヨーロッパ産のヤマトクサカゲロウ(=ヒメクサカゲロウ)の交信音についても解析を行ってみたところ、日本のどちらのタイプの交信音とは全く異なるものであった。以上によりヤマトクサカゲロウの2つのタイプは別種と判定されてもよいもので

あり、ヨーロッパ個体群とも異なるものであった。

安定した環境条件下と変化する環境条件下でのチョウゲンボウにおける親の世話

G.Gaibani・D.Csermely・E.Korpimäki

繁殖時の条件が異なる2つのチョウゲンボウ(*Falco tinnunculus*)個体群について、親の行動を調べた。片方の個体群は北部イタリアの個体群で、定住性で比較的繁殖期間が長く、餌供給も安定している。もう片方の個体群は西部フィンランドの個体群で、長距離の渡りを行なっていて繁殖期間が短く、主に利用する餌(ハタネズミやヤチネズミ)の供給は不安定である。フィンランド個体群については、餌が少なかった年を対象とした。目的は、餌が少なく繁殖できるペアが少ない年では、手厚い親の世話がみられるだろうという予測を確かめることである。フィンランドとイタリアの個体群の親の世話の手厚さを測るために、ペアのオスとメスが巣に運んでくる餌の個数を数えた。これで測った親の世話の量は、抱卵期と育雛初期において、イタリア個体群のほうがフィンランド個体群よりも多かった。しかし、育雛後期で雛の餌要求量が多くなる時期にはそうはならなかった。また、両方の個体群でのペアあたりの巣立ち雛数はほぼ同じだった。したがって、上記の予測は支持されており、餌が少ないときに繁殖できた少数のフィンランド個体群のペアはイタリア個体群のペアと同じくらい親の世話を行なったと結論された。 [訳：事務局]

ミミズのサイズ選択的配偶

F.Monroy・M.Aria・A.Velando・J.Dominguez

多くの雌雄同体種では体の大きさは多産さに関係があり、より大きい個体が小さい個体のパートナーとして好まれている。精子は相互に交換されるのが普通だから、小さい個体は大きな個体から拒否されることになり、結果としてサイズ選択的配偶(size-assortative mating)が起こることになる。我々は、同時的雌雄同体のミミズ(*Eisenia fetida*)の自然個体群を用いて、その配偶パターンを調べた。結果は、サイズ選択的配偶の過程があり、ペア内の体重の分散はペア間の体重の分散よりも小さかった。このことは、この種において配

偶者選択があり、潜在的な配偶相手が増える高密度のときにはたらくだろうことを明らかにしている。
[訳：事務局]

コモリグモの一種の多様な求愛における柔軟性

P.W.Taylor・J.A.Roberts・G.W.Uetz

コモリグモの一種 *Schizocosa ocreata* オスは同期的な視覚的表現と体を震わせるディスプレイでメスに求愛する。このクモのオスが、光環境や関連して利用している視覚要素との関係で求愛行動を変化させるかを検証した。明環境下では、オスは一般的に活発で、求愛要素の主要な部分(足で

痙攣的に叩く jerky tapping をより演じるようだった。ある求愛要素(足を持ち上げてまたぐ arching)は明環境下でのみみられたのに対し、べつの求愛要素(足を垂直的にのばす vertical leg-extend)は暗環境下でのみみられた。暗環境下での求愛行動でも視覚的表現の要素を失っていないことは、このクモは不必要なときにもこの要素を外すことができないことを示している。いったんディスプレイが開始されてしまうと、各求愛行動の起こる頻度や時間については明暗の環境条件間で違いはなかった。
[訳：事務局]

第23回大会ラウンドテーブル報告

「順位制とは - 進化, 機能, 解析法」

辻和希 (琉球大学) 粕谷英一 (九州大学)

同種の個体が繁殖権や資源をめぐる潜在的に対立するとき、個体間に存在する順位により決着がつくことは多くの動物で知られており、動物行動学において順位制はながく重要であるとされてきたテーマである。しかし、順位制には基本的命題でありながら未解決な事柄が数多く存在すると考え、このラウンドテーブルを企画した。

まず、順位制と呼ばれる現象のパターンを概観するため、脊椎動物の中で最も普遍的に順位制が存在し、それゆえ研究がすすんでいる霊長類の順位制の総説を「霊長類の社会順位」と題して松本晶子氏(沖縄大学)が行なった(高畑由紀夫氏[関西学院大学]との共同発表)。霊長類における順位制の定義、解析法(ピーナツテスト、接近と回避、攻撃の方向、挨拶やマウンティング等の服従的行動など)が説明された。また、順位に関わる個体の属性として性別、年齢、家系、攻撃性、体格、集団加入時間などがあげられ、優位個体の得る利益として、オスでは、食物、直接的な繁殖成功、なわばり、メスでは、食物、直接的な繁殖成功、養育、親和的社会交渉が取り上げられてきた。順位制が維持される理由については、階層性が形成される

と、限られた資源をめぐる争いの際に攻撃にたよらず解決できる点が重要である。

霊長類以外の研究をしてきた筆者にとっては、順位という現象に大きな共通点はあるが、具体的な定義などではちがいもあることを感じた。また、霊長類では順位制が知られる限りの全種に存在し、個体の資源保持能力(闘争力)と相関があるとされている点が印象的だった。

次に、無脊椎動物の中で最も順位制研究が進んでいる社会性昆虫に関する総説を辻が行なった(辻宣行氏[国立環境研]、菊池智則氏[琉球大学学振PD]との共同発表)。脊椎動物とは大きく異なり、闘争力により決着する順位制はむしろ稀であり、多くの場合、個体の年齢あるいは羽化順序と相関があること：すなわち、温帯に棲み1年性コロニーをもつアシナガバチ等では、最老齢個体が優位になりやすく(温帯・1年性パターン)、逆に熱帯のカリバチや多年生のアリでは比較的若い個体が優位になりやすい(熱帯/多年性パターン)ことを議論した。年齢と順位を説明するものとしては、因襲によるコンフリクト解決モデル(Maynard-Smith & Park 1976)がある。しかしこの仮説は、コロニーの生活史特性に依存して異なる因襲

(温帯では老齢個体が強く、熱帯では若齢個体による下克上がおこる)がなぜ進化しているのか説明しない。以上を踏まえ、闘争能力の差を仮定せず、順位と齢の関係を説明する Tsuji & Tsuji (2005)の包括適応度モデル(相対寿命仮説)を紹介した。その一方で、アシナガバチの仲間では闘争力を伝える視覚信号があり順位がそれに依存し決着する事が示された Tibbetts & Dale (2004)による最近の研究も紹介した。

大槻久氏(九州大学)は「順位はなぜできるのか?」と題して順位制の進化を説明する理論の総説を行なった。まず、個体間の勝ち負けが50%-50%のランダムなら、直線的な順位制がある程度大きい群れで生じる確率はほとんど0であること、対戦結果が個体の「闘争能力」とか「強さ」とか呼ばれるもの(Parker 1974の resource holding potential:RHP)に強く依存しており、「RHPが(少しでも)大きい方が必ず勝つ」なら直線的な順位が当然生じるので直線的な順位が一応説明できることが解説された。次に、「RHPが(少しでも)大きい方が必ず勝つ」という極端な仮定をどれだけ緩められるかというこれまでの研究が紹介された。Mesterton-Gibbons & Dugatkin (1995)は話題が広範囲であったため限られた時間の中では「RHPが(少しでも)大きい方が必ず勝つ」から「RHPが大きい方が勝ちやすい」へと仮定を緩め、順位制の成立条件を検討した。この場合、RHPが低い個体が高い個体に「下克上の」に勝つことがあるため、直線的な順位が成立しにくくなる。だが、対戦前に相手のRHPを体サイズなどから知ることができれば、RHPが低い個体は闘争を回避し自ら下位個体に甘んじるという戦略がESSとなる。そして、「下克上」の可能性が減り、順位は再び成立しやすくなる、というのが彼らの提示したアイディアである。理論的研究の潮流のひとつに「相手のRHPが観測不可能な場合」における順位制の検討がある。RHPを個体が直接観測することができない時(例えば、相手と実際に闘ってはじめて相手の強さが分かる場合)、果たして順位は成立するのであろうか? Dugatkin (1997,2001)は次の二つの効果が順位制の成立をより容易にすることを理論的に示した。一つは winner-loser effect で、同じ相手との対戦で、過去の勝者は自分をより強く、過去の敗者は自分をより弱く見るという

効果である。もうひとつは、他人同士の対戦を見て、その勝者をより強く、その敗者をより弱く見るようになるという bystander effect と呼ばれる。これまでRHPの概念により、順位制の研究は発展してきた。しかし、霊長類で見られるRHPとはおよそ関係のないところで成立する順位や、直線的ではない順位、三すくみなどその理論的研究が待たれる「順位」は多くある。

最後に粕谷が順位データの解析する方法論の現状に関して総説を行なった。順位制は2個体間の勝敗の積み重ねであり、独特のデータ解析手法を必要とすること、現在のコンピューターが持つ計算力を使いこなした方法はまだ少ない、そもそもデータを解析して明らかにするべき問題としてどんなものがあるのかも充分には明確で無いことも多く、順位制のデータ解析という領域には未解決の問題や新しい手法を開拓できる可能性がごろと転がっている点などにふれた。

質議応答から、順位制に関してはそもそもの定義も含め「何かもやもや」とした歯切れの悪さを感じている参加者が多いことは再確認した。ただ、消化不良の感もあったが、内容をJ.E.において特集を組み発表予定である。

【引用文献】

- Dugatkin, L.A. (1997) Winner and loser effects and the structure of dominance hierarchies. *Behav. Ecol.* 8:583-587.
- Dugatkin, L.A. (2001) Bystander effects and the structure of dominance hierarchies. *Behav. Ecol.* 12:348-352.
- Maynard Smith, J. & Parker, G.R. (1976) The logic of asymmetric contests. *Anim. Behav.* 24:159-175.
- Mesterton-Gibbons, M. & Dugatkin, L.A. (1995) Toward a theory of dominance hierarchies: effects of assessment, group size and variation in fighting ability. *Behav. Ecol.* 6:416-423.
- Parker, G.A. (1974) Assessment strategy and the evolution of fighting behaviour. *J.*

- Theor. Biol. 47: 223-243. hierarchy age-related in socialinsects?
 Tibbetts, E.A. & Dale, J. (2004) A socially enforced signal of quality in a paper wasp. Ecol. Sociobil. (in press). DOI 10.1007/
 Nature 432:218 - 222. s00265-005-0929-3.
 Tsuji, K. & Tsuji, N. (2005) Why dominance

「オスの交尾器の進化，メスの生殖器の進化」

林 文男 (都立大学・理)

‘錠と鍵’や‘性選択’という観点から，オスの交尾器の多様性とその進化的背景に関する議論が活発になってきている。確かに，オスの交尾器は複雑な構造を有し，系統的に近縁であるにもかかわらず，種ごとに，あるいは地域集団ごとに様々な形態に多様化していることがある。こうしたオスの交尾器の形態的多様性の比較研究は進展したが，その機能的側面についての研究は必ずしも充分に行なわれていない。一方，メスの生殖器の進化に関する研究はオスの交尾器の研究と比較すると，極めて立ち遅れている感がある。‘錠と鍵’や‘性選択’の観点では，メスの生殖器がまずあって，それに対するオスの交尾器の形態が検討されていることが多い。そこには，メスの生殖器そのものの進化的考察が欠けている。そこで，メスの生殖器の構造と機能に重点をおいて，オスの交尾器の多様性を再考し，雌雄の交尾器の相互作用の進化的背景を探ることを目的として，今回のラウンドテーブルを開催した。とくに，オスの交尾器やメスの生殖器の機能に関する実験的解析例を取り上げた。まず，高見泰興氏による「オサムシ類のオスの交尾器とメスの生殖器の機能的相互作用」の発表があり，次に，上村佳孝氏による「ハサミムシ類のメスの生殖器の多様性とその進化機構」，最後に私による「カワトンボ類のメスの生殖器の機能とオスによる精子の掻き出し機構」と話が続いた。

このラウンドテーブルは，個人的には，トンボ類の精子の生存率の測定結果が出始めた頃から想い描いており，企画の具体的内容についても，開催の1年以上も前から決めていた。研究材料が昆虫類に偏ってしまったが，80人を越える参加者があり，多くの意見や質問が出た。それらは，今後の研究に生かされると思う。最近の研究の動向を

知ることが，学会参加の理由(動機)の1つである。研究結果が論文として出版されたときには，その内容はすでに古いことが多い(出版までに1年はかかる)。最新情報を交換するためには，学会で研究発表をしたり，講演を聴いたりする必要がある。しかし，それ以上に，学会に参加して‘研究漬け’になることによって，自身の研究に関して何か思いつくこと(良い意味で真似ることも含めて)の方がより重要な動機であるかも知れない。以下は各講演者による発表内容のまとめである。

「オサムシ類のオスの交尾器とメスの生殖器の機能的相互作用」

高見泰興 (京都大学・理)

交尾器形態の進化要因を探る上で，その機能を明らかにすることは重要である。オサムシ類の雌雄交尾器は種特異的な形態の対応を示し，しばしば‘錠と鍵’に例えられる。本講演では，オサムシ類の交尾器の多様性と雌雄の対応，オス交尾器の機能，メス交尾器がオスの交尾成功に与える役割について，これまでに得られた知見を紹介した。本稿ではそれに加え，雌雄交尾器の形態的対応の進化とそれに関わる要因について，若干の考察を試みる。

オサムシ類のオス交尾器は，キチン化した筒状の陰茎から，膜質の内袋が反転して露出する構造となっている。特殊化の様式はそれぞれ異なるが，オサムシ類の複数の系統において，内袋の多様化と雌雄の形態的対応が独立に生じている。本研究の材料であるオオオサムシ亜属では，内袋の一部がキチン化し，交尾片として種特異的に発達する。交尾片は，メス生殖器の奥にある膣盲嚢に挿入され，両者は機械的に組み合わせる。

釣針状の交尾片を持つアオオサムシを用いて，

交尾片の機能を推定するための実験を行なった。アオオサムシの精包は、膣盲嚢の入り口をふさぐように貼り付く¹。この状態のメスが2頭目のオスと交尾すると、1頭目の精包ははがされ、2頭目の精包が貼り付く(マイクロサテライト²による解析)。このような精包置換が、どのようなメカニズムで行なわれているかはまだ分からないが、雌雄交尾器の構造から考えて、交尾片を使っている可能性が高い。また精包置換によって、あとから交尾したオスの精子が優先的に使われることも明らかとなっている。

次に、交尾片を人工的に切除してから交尾させる実験を行なった³。交尾片をほとんど全て失ったオスは、精包をメス生殖器の奥に貼り付けることができず、受精嚢へ精子が移動しなかった。それに対し、交尾片の先端だけを切除したオスの多くは、正常に精包を貼り付け、精子も移動した。よって、交尾片にはメス生殖器を固定し、精包を正しい位置に形成するための機能もあることが明らかとなった。

以上のような交尾片の機能に対し、メスは何らかの影響を与えることができるのだろうか。メス生殖器は厚い筋肉に包まれた膜質の袋であり、大きな神経節から延びる梯子状神経が直結している。膣盲嚢の入り口はキチン化して膣底部切片となり、膣壁を貫通して筋肉の付着点を形成する。このような解剖学的特徴は、メスが内部生殖器を能動的に動かせることを示唆する。アオオサムシでは、交尾片と膣盲嚢の長さが一致している時に、受精嚢へ精子が移動しやすい傾向がある³。これは、交尾器のマッチングを基にして、メスが精子の移動を操作しているのかもしれない。また、交尾中に射精のタイミングが遅れる現象は、メスによる何らかの干渉によるものかもしれない¹。

上で示したような雌雄交尾器の機能的相互作用を通じて、オオオサムシ亜属に見られる交尾器の形態的対応はどのように進化したのだろうか。今後更に検証すべき仮説ではあるが、現在考えられるプロセスは、(1)精包置換を通じた精子競争では、より発達した交尾片が有利となる、(2)発達した交尾片は、メスに対してコストをもたらす(交尾器の損傷など)、メス交尾器の対抗進化を促す(可動性、膣盲嚢の発達など)、というものである。つまり、

精子競争に端を発する雌雄の対立が、雌雄交尾器の chase-away 進化を引き起し、現在見られるような種特異的な雌雄交尾器の対応をもたらしたのではないだろうか。また、交尾片を持つオサムシ類(オオオサムシ亜属とその近縁群)の祖先では、精包が小型化している。これは、その後の精包置換を可能にする引き金となった可能性がある。

オオオサムシ亜属で生じた雌雄交尾器の対応は、メスに交配相手を選択する「基準」を与えたかもしれない。つまり、交尾器がマッチするオスは「良いオス」ということである。何ををもって「良い」とするかは難しい問題である。しかし、オサムシ類において考えられるのは、交尾器が合う個体は遺伝的にも合う(genetic compatibility)という可能性である。交尾片の発達するオオオサムシ亜属では、交配前隔離が不完全な場合が多く、著しい種間交雑が生じている。その結果、他種からの遺伝子浸透により、集団の遺伝的組成が著しく多様化していることも多い。そのような集団では、遺伝的に和合する交配相手を選ぶために、交尾器形態が指標として機能しうるかもしれない。これは、交尾器の機械的な不和合を基に「他種」との交配を避けるという、古典的な「錠と鍵」説と似ているが、むしろ遺伝的和合性を直接的な利益とした good gen 仮説として見るべきであると考えている。これを実証するデータは未だほとんどないが、交雑帯において、交尾片に対してより強い選択圧が働いていることは分かっている⁴。

【引用文献】

- 1) Takami, Y. (2002) Mating behavior, insemination and sperm transfer in the ground beetle *Carabus insulicola* Zool. Sci. 19:1067-1073.
- 2) Takami, Y. & Katada, S. (2001) Microsatellite DNA markers for the ground beetle *Carabus insulicola* Mol. Ecol. Notes 1:128-130.
- 3) Takami, Y. (2003) Experimental analysis of the effect of genital morphology on insemination success in the ground beetle *Carabus insulicola* (Coleoptera:Carabidae) Ethol. Ecol. Evol. 15:51-61.

- 4) Takami, Y. & Suzuki, H. (2005) Asymmetrical introgression caused by the movement of the zone? Biol. J. Linn. (in press).

「ハサミムシ類のメスの生殖器の多様性とその進化機構」

上村佳孝 (立正大学・地球環境)

体内受精をおこなう動物にとって、オスの交尾器・メスの生殖器の基本的な機能はそれぞれ「精子を渡し、受け取ること」であり、メスは受け取った精子を卵の受精に必要な時まで貯蔵する。しかし、生殖器形態は、その基本機能のみでは説明できない多様性を示すことが多い。その急速な多様化をもたらす要因として、卵の受精をめぐる精子間の競争、メスによる精子の選択といった、交尾成立後の性選択の作用が注目されているが、その理論の確立・実例の蓄積は不十分である。

直翅系昆虫の一群であるハサミムシ類(革翅目)は、雌雄の交尾器形態に著しい多様性を示し、交尾器進化のすぐれた研究対象である。オスの交尾器に挿入器(メスに精子を渡す管)が2本あるグループと1本だけのグループがあり、挿入器が体長に匹敵するほどに長いマルムネハサミムシ科、2本の挿入器の先端に2つずつ射精口が開いているドウボソハサミムシ科など、不思議な形態を示すものが多い¹⁻³。

講演では、オスの挿入器とメスの受精囊(精子を受け取り貯蔵する器官)の形態の複雑な対応関係をハサミムシ類全体に渡って俯瞰し、生殖器形態の進化研究には雌雄双方の観点からのアプローチが必須であることを示した。続いて、マルムネハサミムシ科コバネハサミムシ(以下、コバネ)の特殊な雌雄生殖器形態の意義を探究した一連の研究⁴⁻⁸の概略を紹介した。

野外で採集したコバネのメスに産卵させたところ、その子供間の血縁度は約0.2となり、1個体のオスとの交尾によって得られた子供間の値よりも有意に低かった。これは、メスが野外において複

数(5)のオスとつがい、父性の混在した子供を産んでいること、すなわち激しい精子競争が生じていることを示す。実験室内でも、メスは受精囊が精子で満たされた後も頻繁に交尾を繰り返し、その回数は一晩に数十回に及ぶ。コバネのオスの2本の挿入器は平均15.8 mmと体長に匹敵するほど長い。Sp先端にはかえし状の突起がある。この挿入器により、細管上の受精囊からすでに存在している精子の掻き出しをおこなう(精子競争緩和への適応)。しかし、メスの受精囊はさらに長く、平均33.6 mmと体長の2倍に達し、全ての精子を掻き出すことは不可能であることから、すでに他のオスの精子でメスの受精囊が満たされていた場合、そのメスと1回だけ交尾したオスが残り子供の割合は低いと予想される。実際、アイソザイムマーカーによる父性判定の結果は約2割であることを示した。では、なぜメスは一部の精子の掻き出ししか許さぬ受精囊を持ち、なぜ頻繁に交尾をおこなうのだろうか?

巣穴にいるメスをめぐってオス同士が自由に競争できる条件下で、オスの交尾成功と繁殖成功の関係を調査した結果、(1) 体サイズの大きなオスほどメスの居る巣穴を独占してより多数回の繰り返し交尾をおこない、(2) 交尾回数が多いオスほど多くの子供を残すことがわかった。また、繁殖成功に関する形質であるオスの体サイズについて、量的遺伝解析(半兄弟分析)をおこなったところ、有意な相加的遺伝分散が検出され、体サイズの大きな繁殖成功の高い父親の息子はやはり繁殖成功が高くなることが示唆された。

このような条件のもとでは、メスを独占する能力の高い(=競争能力の高い)オスの精子を集めることで、優れた息子を得るといった遺伝的利益をメスは得ることができる。コバネのような交尾パターンの動物では、メスは一回の交尾あたりの父性の置換率を2割程度に抑えることで、最大の遺伝的利益を得られることを数値シミュレーションは示した。この結果は、メスの長い受精囊と著しい多数回交尾という形質セットに適応的の説明を与え得るものであり、生殖器形態の進化の理解に交尾パターンの知見が重要な情報をもたらすことを示した。

【引用文献】

- ばオスの側から見ると、父性の確実性とか、メス
- 1) 上村佳孝 (2003) ハサミムシ類の交尾器の形態の側から見ると、産卵数とかを測定して、両者のと交尾行動の左右性。昆虫と自然, 38 (4): 42-45. 対応関係を明らかにしてきた。しかし、交尾が終了してから受精卵が産み落とされるまでの途中経過はブラックボックスとしてほとんど調べられるとはなかった。このブラックボックスの主演は精子である。つまり、射精されてから卵と受精するまでの精子の挙動を調べればよい。
 - 2) Kamimura, Y. (2004) In search of the hidden black box of twin penises: molecular phylogeny of earwigs (Dermaptera: Forficulina) based on mitochondrial and nuclear ribosomal RNA genes. Ann Entomol Soc Am, 97:90-912. 精子の挙動に対しては、オスによる操作とメスによる操作が働く。精子の挙動の結果自体は、精子競争とか精子選択とか呼ばれる現象に相当する。
 - 3) Kamimura, Y. (2004) Mating behaviour and insemination in *Diplatys flavicollis* an earwig with double-barreled penises and a variable number of female sperm storage organs. J. Zool. 262:37-46. それに対して、オスは精子をどのように操作できるだろうか。一つにはオス自身が作る精子の形態を変化させることによって精子の挙動を変えることが可能である。例えば鞭毛をより長くすること
 - 4) Kamimura, Y. (2000) Possible removal of rival sperm by the elongated genitalia of the earwig *Euborellia plebeja*. Zool. Sci. 17:667-672. によってより速く移動できるということが考えられる。二つ目は、精子の質と量を変化させることである。例えば、精子量を増やして精子競争の数の点での優位性を得ることなどがこれに相当する。
 - 5) Kamimura, Y. & Matsuo, Y. (2001) A space-filling penis of earwigs (Insecta: Dermaptera). Naturwissenschaften 88: 468-471. 二つ目は精子は精液や付属線物質と一緒にメスに渡されるので、それらの成分を介して射精後も精子をコントロールできる可能性がある。四つ目は交尾器の形態を介した精子のコントロールである。どこに精子を置くか、精子の掻き出しを行う
 - 6) Kamimura, Y. (2003) Effects of broken intromittent organs on the sperm storage capacity of female earwigs *Euborellia plebeja*. J. Ethol. 21:29-35. 一つは、メスを刺激するかなど、交尾器の形態を変えることによっていろいろな操作が可能である。一方、メスも渡された精子をコントロールできる。一つ目は、卵子の形態を変えることによって
 - 7) Kamimura, Y. (2003) Effects of repeated mating and polyandry on the fecundity, and maternal behaviour of female earwigs, *Euborellia plebeja*. Anim. Behav. 65:205-214. 受精にかかわる精子を選ぶことが考えられる。例えば、精子の侵入場所である卵門の位置や数を変えることによって、あるいは化学物質によって精子を誘導することによって、精子の選択が可能であろう。二つ目は、交尾回数の問題で、交尾回数
 - 8) Kamimura, Y. (2005) Last male paternity in *Euborellia plebeja* an earwig with elongated genitalia and sperm removal behavior. J. Ethol. 23:35-41. を変化させると得られる精子が当然変化する。三つ目は精子を貯える袋の中にどのような分泌物を出すかという問題である。これも精子の生存などに大きな影響を与える可能性がある。四つ目は、メスの生殖器の形態を変えることによって、精子の受け取り方や精子の貯蔵パターンに大きく関与できる。

「カワトンボ類のメスの生殖器の機能とオスによる精子の掻き出し機構」

林文男 (東京都立大学・理)

これまでの交尾行動の研究では、オスとメスの交尾行動と、その結果としての繁殖成功率、例え

精子の挙動に注目して、動物の行動や生態を理解していく研究分野を「精子の生態学」と呼びたいと考えている。カワトンボ類では交尾時に、オ

スはずメスの体内に貯えられている精子を掻き出した後、自身の精子を送り込むことが知られている。講演では、メスの生殖器官内で精子がどのように貯えられ、オスはその精子をどのように掻き出すのか、「精子の生態学」の立場からの再検討結果を紹介した。精子の数は希釈法によって直接的に推定した。同時に、細胞膜の透過性の異なる2種の蛍光物質によって染色し、精子の生死を判定した。これにより、精子の量と質の両方の比較が可能となった。

研究材料としては、カワトンボ類のうち、カワトンボ *Mnais pruinosa* とミヤマカワトンボ *Calopteryx cornellii* を用いた。日本産カワトンボ属 (*Mnais*) については分類が確立しておらず、ミトコンドリアと核の DNA に基づく集団遺伝学的解析も並行して行なった。その結果、日本にはオオカワトンボ(北海道~九州に分布)とカワトンボ(中部日本以西に分布)の2種が息すると考えられた¹⁻⁴。オオカワトンボの学名を *Mnais costalis*、カワトンボの学名を *M. strigata* としたが、後者については *M. pruinosa* を使うよう指摘があり⁵、それに従うことにする。我々は、*M. strigata* をページの優先から採用したが、これは、*M. pruinosa* と同一論文中に記載されており、両者は同時に公表された学名とみなされる。同時に公表された学名に対しては、第一校訂者の原理が採用される(国際動物命名規約第4版, 条24.2.)。Selysが、今から132年も前の1873年に、ページとしては後にでくる *M. pruinosa* を採用している経緯があるので、これが有効名というわけである。

2種ともに、メスは、体内に、交尾嚢と受精嚢と呼ばれる2つの精子貯蔵器官を有している。一方、オスの交尾器の先端には、交尾嚢の中の精子を掻き出す器官(耳掻き状の反転部)と受精嚢の中の精子を掻き出す器官(ブラシ状の側突起)が備わっている。ミヤマカワトンボでは、交尾嚢、受精嚢ともに多くの精子が貯えられており、精子の生存率は交尾嚢、受精嚢ともに高く維持されていた。これに対し、カワトンボでは、受精嚢が著しく小さく、ここに精子を貯えているメスの割合は少なかった。また、受精嚢内に精子が貯えられている場合でも、精子の生存率は交尾嚢に貯えられている精子よりも低い傾向があった。つまり、カワト

ンボでは、受精嚢は精子の貯蔵器官として利用されていないと考えられた。それにもかかわらず、カワトンボのオスの交尾器には、ミヤマカワトンボと同様、ブラシ状の側突起が発達していた。従来、オスの側突起は受精嚢の中の精子を掻き出すための器官としてのみ考えられてきたが、他の機能(交尾嚢内で交尾器の位置を確保したり、支持したりする機能など)を有する可能性があり、今後の検討が必要である⁶。

ミヤマカワトンボでは、交尾中および交尾直後の精子の挙動を明らかにするために、ハンドペアリリング法によって交尾を行なわせ、途中で交尾を中断させる実験を行なった。その結果、交尾嚢内の精子については、オスによってほぼ全てが掻き出されることがわかった。しかし、受精嚢内の精子については掻き出しは不十分であった。受精嚢は左右の細長い袋からなるが、多くの場合、オスは片方の袋の精子しか掻き出せなかった。つまり、メスの生殖器のうち、受精嚢は、オスによる精子の掻き出しを防ぐ機能を有していると考えられる。メスがオスの精子の掻き出し行動に対して、なぜ対抗手段を発達させる必要があるのかは不明である。メスの多数回交尾の進化とも関連するこの問題については今後解明されなければならない。

カワトンボについては、交尾中断実験をまだ行っていない。本種では、交尾嚢に比べ受精嚢が未発達(あるいは退化的)であるが、メスの生殖器の機能を近縁のオオカワトンボと比較する必要がある。種間比較だけでなく種内の集団間比較も重要である。カワトンボもオオカワトンボも、オスの翅色が単型の集団と多型の集団が存在する⁴。メスによる配偶者選択には、交尾相手としてのオス選択(視覚による翅色の選択など)と精子を介してのオス選択という2つが想定される。もし、ミヤマカワトンボのように、受精嚢がオスによる精子掻き出し防止の機能を有しており、これが精子を介したオス選択と関係があるとすると、集団間で受精嚢の発達の程度が異なっている可能性がある。

【引用文献】

- 1) Hayashi, F., Dobata, S. & Futahashi, R. (2004) Macro- and microscale distribution patterns of two closely related Japanese

- Mnais* species inferred from nuclear ribosomal DNA, ITS sequences and morphology (Zygoptera: Calopterygidae). *Odonatologica* 33:399-412.
- 2) 林文男・土畑重人・二橋亮 (2004) 核 DNA (ITS1)の塩基配列によって区別される日本産カワトンボ属の幼虫の形態。Tombo 47: 13-24.
- 3) 二橋亮・林文男(2004) 房総半島(千葉県)におけるオオカワトンボとカワトンボの分布様式。Tombo 47: 41-46.
- 4) 林文男・土畑重人・二橋亮 (2004) 日本産カワトンボ属の分類的,生態的諸問題への新しいアプローチ (1)総論。Aeschna 41: 1-14.
- 5) Hamalainen, M. & van Tol, J. (2004) Note on the nomenclature of the Japanese species. Tombo 47: 12.
- 6) Hayashi, F. & Tsuchiya, K. (2005) Functional association between female sperm-storage organs and male sperm-removal organs in calopterygid damselflies. *Entomol. Sci.* 8 (in press).

ラウンドテーブル「精子競争研究の現在」を終えて

宗原弘幸 (北海道大学) 椿宜高 (国立環境研究所) 小山幸子 (Indiana University)

九州大学で行なわれた2004年度日本動物行動学会大会にて、精子競争研究の現在と題してラウンドテーブルを企画しました。このラウンドテーブルは、今年、2005年夏に北海道札幌市において開催される国際哺乳類学会でのシンポジウム「哺乳類における精子競争」(8月3日)およびそのサテライトシンポジウム「精子競争と繁殖戦略」(小樽市にて8月5日から7日まで)の宣伝を兼ねて企画されたものです。ラウンドでは、まず企画者サイドから椿宜高(独立行政法人国立環境研究所)が精子競争に関する概説を紹介した後、招待演者として、岩田容子(北海道大学)さんと中原美理(東京大学)さん、引き続き安房田智司(大阪市立大学)さんが発表した後に企画者サイドから小山幸子(Indiana University)が2005年夏のシンポジウムとサテライトシンポジウムの紹介と宣伝を行なって終了しました。会場には、ほぼ満席になるほどに多くの方が参加してくださり、依然として精子競争に関して関心が高いことがうかがわれました。以下に各演者による発表内容を簡単にそれぞれ紹介します。

「第二世代に入った精子競争研究」

椿宜高 (独立行政法人国立環境研究所)

ラウンドテーブル「精子競争研究の現在」の導入として精子競争研究の歴史を簡単に紹介した。ダーウィンの性淘汰理論は性内競争と配偶者選択にもとづくものであったが、これはいわば交尾前

のプロセスに着目した議論である。G.A.Parkerは交尾開始後にも性淘汰が働きうることを指摘し、受精をめぐるオス間の競争を精子競争とよんだ。これは第一世代の精子競争研究概念と呼べるだろう。パーカーの議論では、精子競争のプレイヤーはオスだけで、メスには受動的な役割しか想定しなかったが、メスが精子競争に関与しないはずはないと考えられる。つまり、メスは精子を介してオスを選ぶことができるかもしれないし、オスの精子競争を逆に利用して何らかの利益を得ているかもしれない。その場合、これはメスによるコントロールと呼ばれ、Eberhard (1996)はその著書の中で多くの可能性を挙げている。しかし、その証拠はまだほとんどなく、形態等から間接的に示唆されるものがほとんどである。そこで、最近ではメスの役割(影響)ないし雌雄の利害対立を明らかにすることが精子競争研究の目標になってきた。これが第二世代の精子競争研究である。国際哺乳類学会シンポジウムとサテライトシンポジウムで企画している精子競争のセッションでは新しい発想による研究発表が期待される。

【参考文献(直接引用したものではなく、変遷がわかる単行本)】

- Birkhead, T.R. & Moller A.P. (1998) Sperm competition and sexual selection. Academic Press.
- Eberhard, W.G. (1996) Female control: sexual

selection by cryptic female choice (菅で繋がり奥まった形になっている Spermatheca)の機能的な違いをメス体内の精子ダイナミクスから推測した。精子ダイナミクスを調べるためのメータとして注目したのは、各器官内での精子の数と寿命である。まず、交尾直後から交尾後7日までの各器官での精子数変化を調べ、数の減少が見られた場合にそれが死亡または産卵のどちらによるものかを調べた。

「ヤリイカにおける精子競争～2つの交接様式と雄の形態的2型～」

岩田容子 (北海道大学)

ヤリイカは完全に独立した2つの精子貯蔵場所を持ち、それぞれに対応した2つの交接様式、さらにEPC (extra-pair copulation)がみられ、運動観察と親子判定により各交接様式の繁殖成功の違いを推定した結果、いずれも受精に成功していたが、受精成功率には交接様式により大きな差が見られた。また精莖の長さに不連続的な形態的2型がみられることが明らかとなり、このような変異は異なる精子貯蔵部位に精莖を渡す、という代替繁殖戦略に対応していると考えられた。

「アオモンイトトンボのメスがもつ複数の精子貯蔵器官の機能について」

中原美理 (東京大学) 椿宜高 (国立環境研究所)

これまで昆虫の精子競争の研究では「精子の活性は長期間失われないこと」、また、「一回の交尾でメスは生涯必要とする数以上の精子数を受け取ることを前提として議論が進められてきた。しかし、最近の研究から、オスの貯精嚢には既に死亡精子が一定の割合で含まれていることが報告されている(Hunter & Birkhead 2002)。ただし、現在のところ、貯精嚢内の死亡精子のうちどれだけ媒精されるのかも、媒精後のメス体内での生存精子の状態(死亡率、使用率など)もわかっていない。このように、精子ダイナミクスが明らかになっていないことに加え、精子の保存・利用を担うメスの精子貯蔵器官の機能も、生理的・行動的に未解明の部分が多い。精子競争とメスの精子選択のメカニズムやそれらの相対的な重要性を理解するには、このような曖昧さを取り除く必要がある。我々は、このような現状を踏まえた上、精子選択の舞台となりうるメスの精子貯蔵器官の機能解明を目的とし、アオモンイトトンボメスが持つ2つの精子貯蔵器官(Bursa copulatrixとそれと細い

メスを産卵させないまま交尾後7日間保ち、解剖して交尾直後からの各器官内の精子数変化を調べると、Bursaでは減少していたがSpermathecaでは減少が認められなかった。一方、交尾後自由に産卵させたメスでは、交尾直後から交尾7日後の精子数は両器官内で減少していた。次に精子染色法を用いて死亡精子数と生存精子数の変化をそれぞれ調べると、産卵の有無でBursaの生存精子数変化には差がなく(どちらの場合も同じように減少)、Spermathecaでは産卵したときのみ減少していた。各器官に含まれている死亡精子数は両器官とも、産卵の有無にかかわらず交尾直後から7日後までほぼ一定であった。以上の結果から、交尾時にBursaに注入された精子は直後にSpermathecaに吸い上げられること、またBursa内の精子はSpermatheca内の精子より早い割合で死亡し、器官内部表皮での吸収や排出など、なんらかの方法で消失していることが推察された。一方で、Spermathecaは、おそらく栄養補給やpHの調整といった方法で、長期的な産卵利用のため、精子の生存に有利な環境を維持していると考えられる。また、各器官の精子の状態とSawada (1995)によって得られたP2値をもとに、産卵に用いられる精子の順序を整理すると、交尾直後にはBursa出口付近にある受精サイトの精子、次にBursa内の精子、次第にBursa内の精子は死んでいくので、相対的にSpermathecaの精子が用いられる割合が高くなり、交尾5～6日後にはほとんどSpermatheca内の精子が用いられているという順序が考えられる。

2つの精子貯蔵器官が含む死亡・生存精子数の変化から、各器官の精子の保存と利用についての機能がより明確なものとなった。Arms race 説によると、メスの交尾器が複雑に進化する原動力は精子競争の回避としており、一方Cryptic Female Choice説によると、交尾器は複数オス由来の精子

を選択する際に有利になるよう進化するとされている。両説とも生涯交尾回数が増えることが交尾器の複雑さを促す、と解釈できる。しかし、精子貯蔵器官が2つあるアオモンイトトンボの生涯交尾頻度は、1つしかない(BursaとSpermathecaを明確に区別できない)アオイトトンボ属の種よりはるかに少ないので、我々の実験結果から、交尾器(精子貯蔵器官)の複雑さは、生涯交尾回数とは単純に相関していないことが推測できる。従って、アオモンイトトンボが複数の精子貯蔵器官を持つ理由は、余分なコストをかけず、産卵に必要な数の精子をSpermathecaで維持するため、すなわち精子の保存にかかるコストを軽減するためという新しい説明を提案した。

【引用文献】

Hunter, F.M. & Birkhead, T. R. (2002) Biol. 12:121-123.

Sawada, K. (1995) Odonatologica 24:237-244

「協同繁殖するカワズメ科魚類は精子競争の強さに応じて精子の質や量を変えることができるのか?」

安房田智司 (大阪市立大学)

魚類は繁殖戦略が最も多様な動物の一つで、それに伴う精子競争についても多くの研究がなされてきた。私は協同繁殖する魚類について、野外研究と水槽飼育実験の結果から、精子競争がいかに精子の質や量に影響を与えるのかについて報告した。精子競争に直面する協同的一妻多夫のオスは、一夫一妻のオスに比べて大きな精巣を持ち、これらのオスは精子競争のリスクの大小により精子の質は変えないが、精子の量を調節していることを明らかにした。本研究は協同繁殖を行なう魚類を対象とした精子競争に関するはじめての報告となった。また、本種では、個体間の「協力」関係だけでなく、「競争」関係も生じていて、その両者のバランスで協同繁殖システムが成り立っていることを示した。

多くの方々が国際哺乳類学会シンポジウムあるいはサテライトシンポジウムにも参加していただくこと強く期待します。国際哺乳類学会内でのシ

ンポジウムでは哺乳類のみに限定したシンポジウムとなりますが、哺乳類における繁殖戦略、特に精子競争に関する恐らく世界的にもはじめてのシンポジウムとなるでしょう。講演には Ines Klemme (Univ. Jyvaskyla, Finland)がハタネズミ類における精子競争に関して、Brian Preston (Liverpool Univ., UK)が乱婚性哺乳類における性ホルモンと繁殖戦略について、Jakob Bro-Jorgensen (Inst. Zool. Lond., UK)がtopi antelopeにおける複婚性について、Marissa Parrot (Univ. of Melbourne, Australia)は有袋類におけるメスによるつがい相手選択について、Steve Ramm (Liverpool Univ., UK)はげっ歯類における射精システムの進化と精子競争について報告します。サテライトシンポジウムでは対象生物の範囲を拡張し、分野も繁殖生態や生殖行動にまで拡張して「繁殖」をキーワードとする研究者・学生の研究交流の場を目指しています。また、サテライトシンポジウムのプレナリースピーカーにはアメリカのサンディエゴ動物園のAlan Dixson教授を招聘し"Sperm competition in mammals, and insights into the evolution of human"の演題で講演が予定されているほか、たとえば Jonathan Evans (Univ. New South Wales, Australia)がグッピーにおける交尾後の性選択について、Stuart Nicol (Utah Univ., USA)がハリモグラにおける繁殖戦略について発表します。関心のある方はぜひ <http://www.imc9.jp/> からサテライトシンポジウムへのリンクをご参照ください。参加登録についてはお早めに宗原弘幸(北海道大学) hm@fsc.hokudai.ac.jp までお問い合わせください。

学会誌編集報告

Journal of Ethology の現状と課題 - 2004 年度編集報告に代えて

辻和希 (J. Ethol. 前編集長) 安井行雄 (J. Ethol. 前副編集長)

我々は、2002年-2004年の3年間、Journal of Ethology(以後JE)の編集を担当した。この稿では、過去5年間のデータと経験をもとに、我々が取り組んだ雑誌の改革の概要と現状に照らした今後の課題を記すことで、JEと学会の今後の発展のための資料を提供したい。

編集を引き継いだ2002年度はSpringer-Verlagとの出版契約が始まった2年後で、この世界大手出版社の販売ネットとブランドバリューを雑誌のさらなる発展のためどう活かせるかがJEの大きな課題だった。編集にあたり、我々が目指したものは、雑誌の一層の国際化と、編集の迅速化であった。これは、常識的な編集者なら雑誌の個性化を目指すと思われるのに対し、我々はむしろ普通の雑誌(普通の国際誌)化を目指していたといえるかもしれない。雑誌の国際化については、編集委員とレフェリーの外国人研究者の比率をあげることで改善を目指した。編集の迅速化は、IT環境の活用 - 基本的に電子メール添付で投稿・編集のすべてを行なうようにしたこと、印刷前電子出版(Online First)制度を導入しアクセプトされた論文の早期閲覧を可能にしたこと - を改革の柱とした。

その一方で、記載的論文も受け入れるという前編集方針の継承と、動画を正規の図として採用したビデオ論文(Video Article)の導入で雑誌の個性化も企てた。読者は「普通の雑誌化」は編集のフォーマットに関するもので、個性化はコンテンツにあったことに注意して欲しい。以下に、ではこれらの目標がどの程度達成されたか検討したい。

投稿

図1～8に過去5年間の編集資料を示した。編集長の交代後しばらくは掲載論文に旧編集部担当の原稿が混じるため、図1～4では、投稿ベース

で半期毎に集計した。図中の縦線より前(原稿番号#534以前)が齋藤裕前編集長・長谷川英祐前副編集長による担当分、後(#535以後)が辻・安井の担当分である。

図1に投稿数の推移を示した。投稿数は順調に伸び続けており(最後[2004年度後半]だけは四半期でまとめているので一見減っているように見えるが、その2倍と考えれば直前の半期より増えている)、現在年間80報前後の新規投稿がある。投稿数全体はSpringer化直後(#460以降)に大きく増えたが、良く見ると、図の縦線以降、すなわち電子メール添付による投稿制度を開始後に外国からの投稿が急増しているの、投稿数増加の原因としては電子投稿の方がより重要だったのかもしれない。いずれにせよ、以前のように原稿不足が

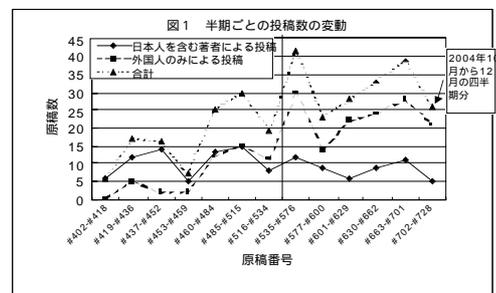


図1. 半期毎の投稿数の変動。投稿ベースで整理した。2002年3月以降投稿された#535以降が辻・安井の担当分である。

懸念されることはなくなった。

投稿数の伸びは外国人著者だけによる論文の投稿(以後、国外投稿)の増加によるもので、日本人著者を含む論文の投稿(以後、国内投稿)数はSpringer化以前からほとんど変化していない(図1)。結果、国外投稿と国内投稿の比率はSpringer化後ほどなく逆転し、現在前者が後者の3倍強にものぼっている。投稿は過去3年間の合計で世界

32カ国または地域からあり(表1), トップ10は日本(26.56%), スペイン(9.90%), ブラジル(7.29%), インドとドイツとアメリカ(同数で6.25%), イタリア(4.69%), 韓国とポーランドとアルゼンチン(同数で3.13%)となった。

表1. 地域別投稿状況

第1著者の国籍	2002前 #535-#576	2002後 #577-#600	2003前 #601-#629	2003後 #630-#662	2004前 #663-#701	2004後 #702-#728	合計	比率
日本	11	9	6	8	11	6	51	26.56%
韓国	4	2	0	0	0	0	6	3.13%
中国	0	0	2	2	0	1	5	2.60%
台湾	1	0	0	0	1	0	2	1.04%
香港	0	0	0	0	0	1	1	0.52%
インド	4	1	1	3	3	0	12	6.25%
フィリピン	0	0	0	0	0	1	1	0.52%
アラブ首長国連邦	1	0	0	0	0	0	1	0.52%
イスラエル	1	0	0	0	0	1	2	1.04%
イギリス	2	0	0	1	0	0	3	1.56%
アイルランド	0	1	0	0	0	0	1	0.52%
ドイツ	2	1	1	0	5	3	12	6.25%
フランス	0	0	0	0	1	1	2	1.04%
ベルギー	0	0	0	2	1	0	3	1.56%
スペイン	4	3	7	2	1	2	19	9.90%
イタリア	2	1	2	2	1	1	9	4.69%
ポルトガル	1	1	0	0	0	0	2	1.04%
デンマーク	0	0	0	0	0	1	1	0.52%
スウェーデン	1	0	0	1	1	0	3	1.56%
ポーランド	1	1	0	1	3	0	6	3.13%
ハンガリー	1	0	0	0	0	0	1	0.52%
チェコ	0	0	0	2	0	0	2	1.04%
クロアチア	0	0	0	0	1	0	1	0.52%
アメリカ	2	0	3	1	4	2	12	6.25%
カナダ	1	1	0	1	0	1	4	2.08%
メキシコ	0	0	0	0	0	1	1	0.52%
ベネズエラ	0	0	0	0	1	0	1	0.52%
ブラジル	1	0	4	5	3	1	14	7.29%
アルゼンチン	1	1	2	0	0	2	6	3.13%
南アフリカ	1	0	0	0	0	1	2	1.04%
オーストラリア	0	1	0	2	1	1	5	2.60%
ニュージーランド	0	0	0	0	1	0	1	0.52%
合計	42	23		28			33	

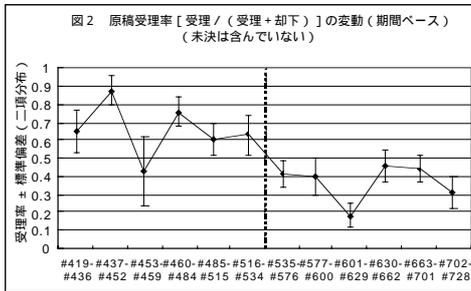


図2. 論文受理率の全体的な推移

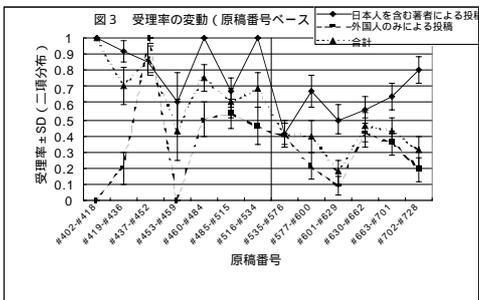


図3. 国内投稿と国外投稿別に見た論文受理率の変動

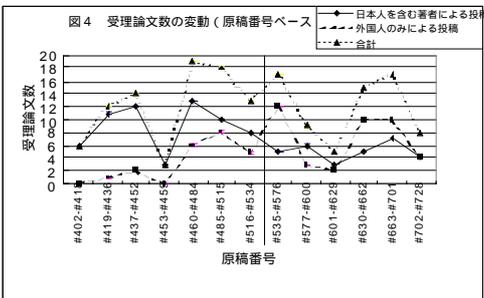


図4. 国内投稿と国外投稿別に見た論文受理数の変動。

しかし、投稿増が原稿の質の向上に結びついていないとは必ずしもいえない。図2に論文の受理率の推移を示したが、我々が編集を担当した#535(縦線)以降は全体に値が大きく下がり、現在アクセプト率は3-4割に落ち着いている(図2)(過去5年間の合計ではもう少し高く48.5%)。アクセプトの率(図3)と数(図4)を国内投稿と国外投稿に分けて集計すると、国外投稿については投稿数増加とともに際立った率の低下が見られるのがわかる。これは、増えた論文の中には質の高くない国外投稿の論文が多く含まれていた事を示している。逆

に言えば国内投稿は比較的良好で、このことが掲載時の日本人著者による論文の割合の高さ(現在5割前後で推移)へと反映した(図4)。掲載された論文の国外からの投稿元は地域別で2003年度では米大陸8%、日本以外のアジア13%、欧州25%、その他8%になっている。それでも、掲載論文に占める国外投稿の比率は、1割程度だったSpringer化以前よりは格段に増えたことは前向きに評価すべきであろう(図4)。しかしながら、あとで述べる学会との関係という点で問題は生じるが、雑誌の国際化という観点からは、この率はもっと増えた方が好ましいと我々は考える。

結論。投稿論文からみた雑誌の国際化は数の面では果されたが、質の面での真の国際化は今後の課題である。

さてここで、研究材料別に集計した投稿数を見てみよう(表2)。これも、ミミズからヒトに至るまで多岐に渡っている。過去3年間の集計では、無脊椎動物が31.8%と最も多いが、昆虫とその他を分ければ、霊長類をのぞく哺乳類、鳥類、昆虫とともにそれぞれ約20%で、合計すると全体の6割を占める。次に多いのが魚類(約10%)、昆虫以外の節足動物(約8%)、両性爬虫類(約6%)だった。JEの発刊時には結構あった数理・方法論(約4%)やヒトの研究(約1%)の投稿は、さほど多くはなかった。また、集計はしていないがテーマ的には行動生態学または行動生理学的なものに自然史記載的な内容を加えたものが多かったと記憶している。総説の掲載はImpact Factorの向上に繋がっている重要事項だが、残念ながら過去3年間で1報しか投稿がなかった。編集を始めるにあたり、掲載論文の研究分野に関する目標はとくに定めなかったもので、議論はこれだけにしたいが、分野別の投稿状況は、編集委員の人选上極めて重要なので、今後も定期的に集計すべきであろう。

査読・編集プロセス

(1)国際化

投稿と違い、我々が能動的にコントロール可能な国際化に向けた改善策は、外国人レフェリーを増やすことであった。この意図は、主としてテーマ毎に世界の研究者人口分布を反映させたレフェ

表2 分野別投稿数(重複あり)

	2002前	2002後	2003前	2003後	2004前	2004後	合計	比率
	#535-#576	#577-#600	#601-#629	#630-#662	#663-#701	#702-#728		
陸鳥	6	4	5	6	7	3	31	15.20%
海鳥	0	2	1	1	0	2	6	2.94%
ニワトリ	1	0	0	0	0	0	1	0.49%
鳥鳴き声	3	1	0	0	2	0	6	2.94%
							44	21.57%
ヒト	1	0	0	0	1	0	2	0.98%
霊長類	1	0	2	2	0	0	5	2.45%
齧歯類	3	1	1	2	0	3	10	4.90%
食肉類	1	1	2	1	2	0	7	3.43%
海獣	1	0	2	0	1	1	5	2.45%
コウモリ	1	1	1	0	1	0	4	1.96%
シカ	0	1	0	1	1	1	4	1.96%
ゾウ	0	0	0	0	1	0	1	0.49%
家畜	3	1	3	1	0	1	9	4.41%
							47	23.04%
爬虫・両生類	3	1	2	1	5	0	12	5.88%
魚類	6	2	3	1	3	5	20	9.80%
非社会性昆虫	5	3	2	10	5	3	28	13.73%
社会性昆虫	3	2	1	2	3	1	12	5.88%
クモ・ダニ	1	3	0	2	1	1	8	3.92%
甲殻類・カブトガニ	0	1	1	0	2	4	8	3.92%
イソギンチャク・ヒドラ	1	0	1	0	0	1	3	1.47%
軟体動物	0	0	0	1	3	1	5	2.45%
ミミズ	0	0	0	1	0	0	1	0.49%
							65	31.86%
数理・方法論	4	0	1	1	0	1	7	3.43%
総説	1	0	0	1	1	0	3	1.47%
ビデオ	0	0	1	1	3	1	6	2.94%
合計	45	24	29	35	42	29	204	

リー人選をしようということにあったが、レフェリー探しのネットワークを世界に広げることでレフェリー1人当たりの負担(とくに従来依頼が殺到しがちだった一部の国内研究者の)を軽減させる効果も生じた。この計画は着実に実行され(図5)、最後2004年の四半期では外国人レフェリー率は、前編集体制の7倍近い85%に達した。レフェリーの人選では、常に当該分野で一流の、年齢的には中

堅クラスの人を選ぶよう努力しており、レフェリー人選の国際化の目標は、ほぼクリアされたように思われる。

ここで、経験的に感じた、外国人にレフェリーを依頼することへの障害要因を1つあげたい。従来の日本国内の研究者集団が持つ因習では、「査読は依頼する相手に負担を強いる行為だから、仲良しの顔見知りには頼み辛い」という心理的な障

害が存在したかもしれない。実際には、レフェリーは顔見知りである必要はないし、外国の著名人にいきなり依頼のメールを送っても失礼にはならない。専門科学誌から査読を依頼されることは、実力が認識されたことであり、むしろ研究者にとってステータスを示す誇らしいことでさえある。雑誌の知名度が高ければ、依頼に対し悪い気持ちを持つ人は稀であろう。実際、若手の研究者に依頼したケースでは感謝されることもあった。また、相手がかなりの著名人で本当に多忙でも、相手はメールに目を通せる状況であれば、依頼に対し断りのメールや代替レフェリー情報くらいはよこしてくれるのが普通である。国際誌を名乗る雑誌の編集者たるもの、論文でしか知らない著名人へのコンタクトに逡巡などしてはならない。むしろ、レフェリー探しのネットを世界に拡大しても、稀な分野の論文投稿があった場合やフィールドシーズンには、担当者が見つからないこともしばしば起るが、ここでは触れない。いずれにせよ、経験的に培われたこれらレフェリー探しのノウハウは、今後編集担当者が変わっても伝承されるべきであろう。

(2)迅速化

迅速化についてはどうか。査読プロセスは編集速度を直接左右する。2002年度から原則として投稿から査読に至るまでの全プロセスを電子メール添付で処理するよう変更したのと、Online Firstによる印刷前電子出版の導入により、投稿から掲載までの日数は、前編集体制では平均約1年かかっていたのが、辻・安井の体制では平均250日程度にまで改善された(図6-8)。しかし、この改善の中身はOnline First化によるものがほとんどである。投稿から受理までの期間は、電子投稿化直後の2002年度上半期には飛躍的に短縮されたが、2003年度以後は、平均値、最短期間、最長期間ともに電子化前の速度に逆戻りしてしまった(図6,表3)。この主たる原因は、投稿数の伸びに対し、辻・安井の原稿処理のマンパワーが追い付かなくなったことにある。査読プロセスを速めるための処方箋は、レフェリーを速く決め、こまめに催促して査読期限を守らせる、そしてリバイス時にもレフェリーを確実に捕まえ、時間厳守を心がけるこ

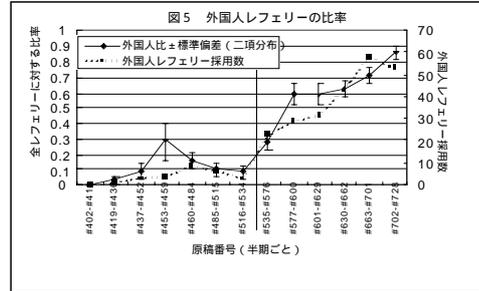


図5. 外国人レフェリー採用数とその率の推移

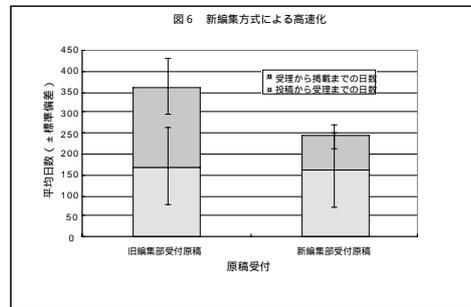


図6. 平均編集時間の新旧比較

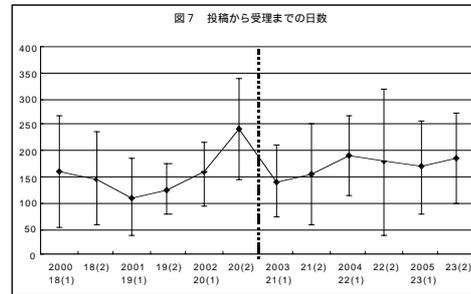


図7. 投稿から受理までの時間の推移

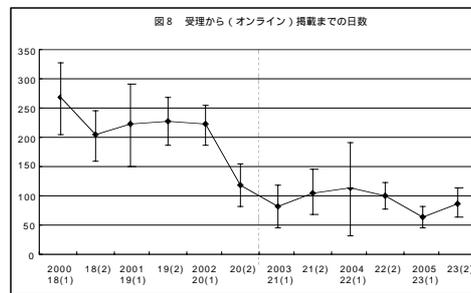


図8. 受理から掲載までの時間の推移。縦線以降はオンライン掲載までの時間

表3 編集時間の新旧比較、平均と振れ

	旧編集部受付	新編集部受付	旧SD	新SD	最短(旧)	最長(旧)	最短(新)	最長(新)
投稿から受理までの日数	168.9	162.4	91.6	88.4	54	476	38	486
受理から掲載までの日数	192.6	81.6	66.3	28.2	60	349	41	196
合計	361.5	244.0						
最短合計					114		79	
最長合計						825		682

とに尽きる。しかしこれには相当な労力と気力を要する。また、リバイス後はしばしば起ることだが、何らかの理由でレフェリーとの連絡が途絶えた際には、代替レフェリーに切り替えるか否かという難しい判断を早急にせねばならない。代替レフェリーの発掘は分野によっては難しいこともある。これら仕事のすべてを、リバイスを含めれば年間優に100報を超え、しかも分野的に多岐にわたる投稿論文に対し、1ルートで集中的に処理することはもはや物理的に困難である。そこで上田恵介編集長下の次期体制では、副編集長を複数化し分野毎に分業することで、1人当たりの負担を減らし編集の迅速化につなげるべく改革を試みている。

当然のことながら、BES, Behav. Ecol. Anim. Behav.のような行動学3大メジャー誌でも、編集の電子化はすでに行なわれており、今では投稿後3ヶ月程度で判定が著者に送られるのが普通になっている(これらの雑誌ではレフェリーの査読期限はふつう2週間(JEでは原則3週間))。すなわち、「一流国際誌はレスポンスが遅い」はもはや過去の姿であり、速い事がマイナー誌・ローカル誌のメリットではなくなっている。年間発行号数の少ないJEのような雑誌では印刷論文ベースではさらにハンディを負っている。迅速な編集それ自体は好ましいことではあるが、ローカル誌が速い事を「売り」にする時代は終わったのではないか。

ここで編集プロセスの電子化で得られた、迅速化以外の大きなメリットについても付記しよう。いうまでもなく、郵便や印刷のコストがほとんどゼロになったことである。反面、ウイルス対策やデータバックアップ用のハードウェアの定期的な更新など、時として大きな支出が必要になる。幸い、心配されたネット環境を利用することによる

事故(添付書類の消失など)は皆無ではなかったが、回復不能な重大なものは生じなかった。

また、オンラインでなく印刷ベースでは、ここ数年の頁数超過傾向のためアクセプト後の待ち時間の長期化が一部の論文で生じている。そこで編集委員会では2006年度からの年3号化の可否を2005年5月末までに検討し結論を出すことにした。

結論。査読について国際化の目標はほぼ達成された。迅速化については電子化以外の面でまだ工夫が必要である。

その他

(1)編集委員

前編集長の齋藤氏の発案で、我々が編集を担当した2002年度からは、それまでの日本人からなる編集委員(Editorial Board)と外国人からなる編集アドバイザー(Advisory Board)という区別を止め、全員編集委員に統一した。編集委員に占める外国人の比率は、齋藤・長谷川時代が27人中14人(ただし委員とアドバイザーの合計)、辻・安井時代は29人中13人でやや減少した。前回の引き継ぎ時には、投稿論文の分野別比率などの情報が我々に十分伝わらず、辻・安井が苦手な分野を中心に人を集めたことが、結果的に国際化という目標には反した人選へと繋がってしまった。実務上も、投稿論文が示す広い分野を十分カバーできたとは言い難かった。このあたりを反省し、上田現編集長への引き継ぎ時には、編集委員の人選についても我々旧編集部が主導的に行なうことにした。その結果、現編集体制(2005年度)は編集委員26人のうち22人が外国人になった。かわりに、レフェリーとのやりとりなど実務を担当する副編集長は

それまでの1人から7人にし、すべて日本人研究者が担当することにした。

(2) ビデオ論文と雑誌の表紙

雑誌の個性化のための目玉として新設されたビデオ論文については今年の Newsletter で詳しく触れたのでここでは述べない。2004年度までに6報の投稿がありうち2報がアクセプトされている。ビデオ論文の編集に関してはまだまだ手探りの状態だが、最近では国外からのビデオ論文の投稿も増え始め、この企画がさらに国際的に注目されればと希望している。また、ビデオ論文の実施と同時に、表紙のデザインをフルカラー写真入りに一新し、雑誌の印象の改善を図った。

(3) 出版助成等

2003年度と2005年度には(2003年度は3年ぶりに) 科学研究費補助金の学術定期刊行物助成が採択されそれぞれ130万円の助成を受けた。科研費の申請書には雑誌の国際化や電子化に対する取り組み等を記す項目があり、外国人レフェリーや外国人編集委員数も質問事項である。採択の裏には、我々の改革目標が(図らずも)学振や文科省の指導方針と一致したことがその原因にあったかもしれないが、断定はできない。この補助の可否は学会の運営に大きな影響を与えるので、今後の動向には注目すべきである。

出版助成と深く関係する話題として、年2号という出版ペースを今後変えるか否かがある。2003年度も2004年度も号数を増やすことなく臨時増頁で対応した。2005年度の23巻(1号)は75頁12報でほぼ契約頁数どおりだが、すでに Online First で発表され、したがって2号に印刷掲載可能な論文が25報もあり、昨年並みの増頁は必至である。ここ3年は慎重に受理論文数の推移を伺ったが、今後もこの傾向が続くことはほぼ間違いないと予測される。そこで、編集委員会では先に述べたように2006年度からの年3号化の是非を2005年の5月中旬に決定する予定である。もし年3号化すれば、Springerに学会が支払う出版費が年間50%増える。学会に今以上の財政的負担をかけずに出版回数を増やすには、学術定期刊行物助成を受けられることが必須であろう。その学術定期刊行

物助成の申請書記入要項では、実は、年間の発行回数の基準は年4号と記載されており、出版回数を増やす事は、この基準に近付くため、助成を得るためにプラスになるかもしれない。増号、増頁に関しては3号化が仮に行なわれた後も、論文受理数の推移を見ながら慎重に行なうべきであろう。

雑誌の経営改善策の1つとして、2005年度からは Open Choice 制度(採用が編集委員会で決定された。これは著者が論文アクセプト時に一論文につき \$3,000 USD 支払えば、以後本論文に関しては一般からのオンラインアクセスをフリーにするというものである。該当する論文が出た場合、学会が Springer に支払う出版費も一定額減額される。欧米の医薬系の研究機関では発表論文がフリーアクセスである雑誌への投稿を義務づけているところもあり、この制度はそのような機関からの投稿を促すかもしれない。しかし、料金が高額であることに加え、動物行動学という分野の特性と、無料フリーアクセス制度を採用する新雑誌 (PLoS Biology など)との競合も考えられるため、この制度が実際に適用されることは滅多にないかもしれない。

雑誌のインパクト

雑誌の短期的な総合評価を表す ISI の Impact Factor (以下 IF) は、Springer 化後上昇傾向で、最新の2003年度では 0.725 (Zoolgogy の 111 誌中 62 位, Behavioral Science 40 誌中 38 位) と過去最高になったが、果してこの傾向は偶然か。図 8 に、過去5年の動向を関連国内雑誌と比較したが、90年代以降国外大手の出版社と出版契約を結んだ雑誌 (Population Ecology : 1999 年, Ecological Research : 1992 年) は、オンライン出版と PDF ファイルによる配付が急速に普及しはじめた2000年前後からともに上昇傾向にあり、これから推察するに IF の上昇は社内雑誌間の相互リンクを構築しつつある国外大手出版社との契約と無関係ではないと思われる。しかしながら、国外メジャー誌 (2003年度, BES 2.649 ; Anim. Behav. 2.557 ; Behav. Ecol. 2.473 ; Ethology 1.584 ; Behaviour 1.306) との差はまだ大きい。短期的インパクトの面からこれらの雑誌と肩をならべるに

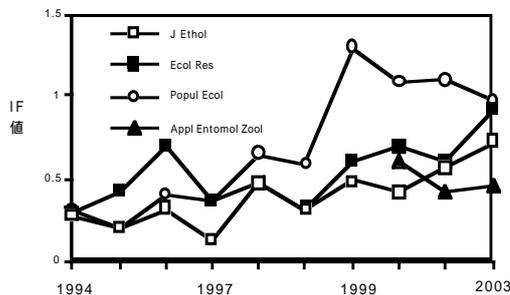


図9.国内関連4誌のImpact Factorの変化。雑誌名変更のためPopul. Ecol. 2001の値は2つあり表示したのは、Res. Popul. Ecol.の値(PEの値は0.452)。Appl. Entomol. Zool.は2000年以前の資料が入手できなかった。

は新たな工夫が必要かもしれない。ここで参考になるのが、Population Ecologyの2000年からの躍進である。この原因は、編集担当者がホットトピックに焦点をあてた特集を組み総説論文を積極的に掲載した努力が大きいと思われる。これらについては、近年類似の比較を行なった齋藤(2003)に詳しい論考がある。

以前にも書いたが、Impact Factorは論文が掲載されてから翌年と翌々年の当該論文の引用数で決まる。Online Firstを採用する雑誌では印刷版でなく電子版の出版時で論文がカウントされるため、JEでも印刷版よりもむしろ電子版に読者の注目が集まるような工夫が必要だろう。

雑誌のあるべき姿とは

時間とともに雑誌の社会的・学会内での役割は変化するだろう。JEと日本行動学会の発足当初は、発刊に深く関わられた日高敏隆初代日本動物行動学会会長・JE編集長によれば、国外雑誌では技術的・時間的に早期掲載が難しいオリジナルなアイデアを、国外研究者に先んじて発表する窓口を作るということにあったという。また、Springerとの契約に深く関わられた桑村哲生前動物行動学会会長は、メジャー誌に投稿する一歩手前の、国内若手研究者の論文発表技術を鍛練する場として、JEの役割を指摘されたことがある。

このどちらの目的とも矛盾しないよう、我々は投稿先としての魅力(雑誌の知名度、判定の速さ、実力のあるレフェリーによる有意義なコメントな

ど)の向上を目指したつもりである。しかし、国内からの投稿の伸び悩みは、現在の国内の潜在投稿者のニーズは、事前に想定したニーズやあるいはJEの現実と、必ずしも合致しないことを示唆している。国内投稿の伸び悩みは、(1)国内研究者が論文の投稿先としてJEを選ばない、(2)国内研究者があまり論文を書かない、のどちらかだろう。我々は、上記2つの可能性のどちらが大きい判断する材料を今は持たない。我々旧編集部にはそのような余裕はなかったが、今後、会員アンケートを実施するなどして、国内からの投稿が増えない原因を特定すべきでないか。というのは、仮に将来、学会が出版費用の多くを負担するJEに掲載される論文が、国外から投稿された非学会員のものばかりになる事態が生じたとしたら(現状ではこの心配は杞憂である)、学会とJEの関係も考え直さねばならないだろうからだ。

我々は、学会員・国内研究者向けのサービスの観点からも、雑誌の国際化と知名度のアップは望ましいと考えた。あえて審査等のハードルを低くして利便をはかるなどは、本末転倒と考えて断じて行なわなかった。IF値の国外メジャー誌との比較も積極的に行なってきた。しかし、我々自身はJEが内容的に、これらの原著論文としては仮説-検証型のもののみを掲載するメジャー誌と直接競争する必要はないと思う。短期的引用数では及ばないものの、メジャー誌では掲載されないような、長い期間引用される可能性のある良質な記載的論文の発表の場としてのニッチをJEが占めることができれば良いのではと考えた。このビジョンは我々が前編集体制から受け継いだものだが、もしこの伝統の継承を新編集部が目指すとするなら、編集時に多少の工夫が必要だろう。このような内容的な雑誌の方向付けのためには、投稿された記載的論文に対する編集サイドのケア(記載的論文に対してレフェリーは概して厳しい)が必要だろう。我々は、編集を受け継いだ時点で、投稿ガイドラインに「記載的論文は、その記載の重要性を正当化する行動学の一般的な文脈での位置付け」をイントロダクションで記すよう明記した。このガイドラインに合致するよう著者へ指導することが、時として編集者には必要である。

編集の負担

編集中原稿は現在ほぼ片付きつつあり、つかの間の解放感に浸っている。ここで重要な提言をしたい。JEをはじめとする学会誌は、レフェリーや編集委員など雑誌の編集にかかわる多くの研究者の無償の労働に支えられている。我々もこの事は十分承知で、編集を担当する名誉から編集を引き受けたが、我々の想像を上回る前編集者時代の平均約3倍という投稿ペースは、研究者としての我々の自由時間を大いに圧迫することになった。担当期間の後半では自由時間の2/3がJEの編集にとられてしまった。結果、その間の我々自身の論文発表はそれ以前より著しくペースダウンしてしまった。編集との直接の因果関係は定かでないが、昨年も今年も辻の場合は、自身が代表で申請した基盤研究科研費は採択されず、研究にも支障がでてきた。科研費の申請書類には、申請者が最近5年間に学会の運営や雑誌の編集を担当していた事などを書く項目はない。これはフェアでないと個人的には思うが、学会に所属し何らかの仕事を担当するのはあくまで研究者本人の自由意志だから、今後も競争的研究資金申請時の評価システムにおいて最近の発表論文実績が偏重される傾向が否応なく続くだろう。もし、このような現実が続くなら、雑誌の編集を引き受ける研究者が将来いなくなってしまう危惧すら我々は感じている。そこで行動学会では、学会誌の編集に際し1人当

たりの編集者やレフェリーの負担を減らす工夫をもっとするべきであると考えている。この観点から、上田新編集長への引き継ぎにあたり、正副編集長だけでなく編集委員も任期をなるべく遵守し3年ごとに交代するよう進言した。2005年からは、論文受理/却下の権限を副編集長にも与え、今まで1人だった副編集長を7人にしたのも、正副編集長1人当たりの負担の軽減という我々の考えからである。

そもそも学会の存在意義は、第一に会員である研究者に相互交流と情報交換の場を与えることで、会員の研究活動を活性化させることにある。学会の活動が一部であれ会員に研究上の大きな負担を強いような事態は本末転倒ではないか。我々ならずとも、今、所属する学会を「多く持つこと」のコストを認識している方は多いだろう。学会誌の編集だけでなく、大会では関連学会との合同開催を推進し負担を減らすなど、学会活動の利益とコストの多面的バランスを深く考える時期にきているのではないかと。

最後に、編集に関わったレフェリー、編集委員、投稿者、レフェリー情報を提供頂いた会員非会員のすべてに、この場を借りて心よりお礼を申し上げます。

【引用文献】

齋藤隆 (2003) データでたどる雑誌改革。
 個体群生態学会会報 60:18-28.

各種委員会・会計報告

運営委員会議事録

日時：2004年12月1日(水)20:00-22:00

場所：九州大学理学部本館生物科学第1会議室

出席者：長谷川真理子・粕谷英一・辻和希・上田恵介・桑村哲生・浅見崇比呂・狩野賢司・工藤慎一・巖佐庸・中嶋康裕・小汐千春・近雅博・宮竹貴久・今福道夫・安井行雄(編集事務局)

議事

選挙結果について

- ・副会長として、辻和希氏を選出
- ・投票率を上げるため、メールでの投票などを工夫する
 2003年度決算案について
- ・会費納入率を上げるため、自動引落としなど工夫し、また支出を抑えるため、プログラムの電子化などを促進する
 2005年度予算案について
 編集委員会報告(学会誌編集報告参照)

<ul style="list-style-type: none"> ・同委員会より提案のあった年3号制を，総会に諮ることとした。 次期大会について ・現在，東京を検討中。 	JE21-2(66 pp.) 超過頁料金 441,000 ¹⁾ 雑誌追加購入 46,777 郵便料金 750 人件費 30,000 レフェリー特典補助金 69,930 事務費 84,124 消耗品 84,124 振替手数料 525 2004年度へ繰越 2,924,232 計 5,802,338
(今福記) 総会報告 日時：2004年12月2日(木)10:30-12:00 場所：九州大学農学部防音教室 議長：巖佐庸 議事 学会長あいさつ(長谷川真理子) 大会会長あいさつ(巖佐庸) 選挙結果報告 2003年度決算案の承認(今福) 2005年度予算案の承認(今福) 編集委員会報告(辻和希) 運営委員会報告(長谷川真理子) 雑誌の年3号制について ・編集委員会より提案のあった，編集部での見通しが立つ場合には年3号制にすることを決定した。 次期大会について その他 ・雑誌の電子化により，冊子体の不要者を募って経費節減を計ってはどうかとの意見があった。	1) 投稿が増えたため，契約頁数を30頁上回った。 2) JE19-1を19冊，19-2を14冊追加購入(在籍会員数が契約印刷冊数をやや上回っているため)。 3) パソコン修理のため，ソフトおよびカード類を購入。HDDバックアップソフトウェア(V2i Protector) 10,479円。HDD交換，ルーター，ノートンアンチウィルス他 45,633円。ビデオカード他，IDE RAIDカード 28,012円。 日本動物行動学会第22回(2003年)大会会計 収入 大会参加費 学生(締切前・3,500円・82名)287,000 学生(締切後・4,500円・16名) 72,000 学生(当日・4,500円・15名) 67,500 一般(締切前・4,500円・68名)306,000 一般(締切後・5,500円・16名) 88,000 一般(当日・5,500円・30名) 165,000 小計 985,500 懇親会 学生(締切前・4,000円・62名)248,000 学生(締切後・5,000円・15名) 75,000 学生(当日・5,000円・6名) 30,000 一般(締切前・5,000円・61名)305,000 一般(締切後・6,000円・10名) 60,000 一般(当日・6,000円・16名) 96,000 小計 814,000 学会場展示 25,000
2003年度 Journal of Ethology 編集発行費会計 報告 収入 2002年度繰越 2,836,318 事務局より送金 2,966,000 予算分 2,525,000 超過頁料金 441,000 利息 計 5,802,338 支出 印刷費 2,205,000 JE21-1(80 pp.)	収入 大会参加費 学生(締切前・3,500円・82名)287,000 学生(締切後・4,500円・16名) 72,000 学生(当日・4,500円・15名) 67,500 一般(締切前・4,500円・68名)306,000 一般(締切後・5,500円・16名) 88,000 一般(当日・5,500円・30名) 165,000 小計 985,500 懇親会 学生(締切前・4,000円・62名)248,000 学生(締切後・5,000円・15名) 75,000 学生(当日・5,000円・6名) 30,000 一般(締切前・5,000円・61名)305,000 一般(締切後・6,000円・10名) 60,000 一般(当日・6,000円・16名) 96,000 小計 814,000 学会場展示 25,000

要旨集売上 (3,000円・8冊)	24,000	印刷費	350,000	
コーヒー・ビール売上	10,500	通信費	500,000 ⁵⁾	
計	1,859,000	事務費	50,000	
		業務委託費	⁶⁾ 555,900	
支出		人件費	⁷⁾ 150,000	
懇親会費	798,150	次年度への繰越金	4,021,100	
要旨集印刷費	187,425	計	8,320,000	
会場費	136,930			
会場設営費	282,579	会費は2,870,000(2005年度会費)+	350,000	
事務用品費	11,161	1日(2004年度会費)		
郵送費	2,060	なお、2005年度会費は2004年	9月30日現在	
アルバイト代	323,000	の会員数から算定(納入率約80%)	国	
寄付(MOMO)	30,000	一般	592,500 x 474 =	2,370,000
反省会議費	87,695	学生	192,300 x 154 =	462,000
計	1,859,000	国外	一般	5,800 x 4 =
(秋元 信一)		学生	2,600 x 1 =	
		計	791	633
日本動物行動学会 2005年度会計予算		2) 採択されないものと推定。		
収入		3) 出版元のシュプリンガー・フェアラーク東京株式会社からの売上げ(印税)を100,000円と見積もった。		
繰越金	5,000,000	4) 2004年度より、表紙デザイン変更および増頁に伴い印刷費168,000円が加算された。2005年度も同額と見積もった。		
会費	3,220,000 ¹⁾	5) 従来どおり、全会員に大会案内を送付するものと見込んだ。		
学術振興会出版助成金	²⁾ 0	6) 2003年度と同額と見積もった。		
JE 売上金	100,000	7) 謝金としてWEB管理費80,000円+事務局用予算70,000円。		
計	8,320,000			
支出				
JE 印刷費	2,373,000 ⁴⁾			
JE 編集費	320,000			

NEWSLETTER No.46 2005.6.1

発行者 日本動物行動学会事務局
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
京都大学大学院理学研究科動物学教室内
TEL. 075-753-4073 FAX. 075-753-4113
E-mail: ima@ethol.zool.kyoto-u.ac.jp
http://wwwsoc.nii.ac.jp/jes2/index.html
(振・01050-5-1637)