



お城と桜とりんごの街、弘前で
皆様のお越しをお待ちしております

日本動物学会第78回大会準備委員会
委員長 石黒誠一

日本動物学会第78回大会が、弘前大学文京町キャンパスで開催されます。期間は9月20日(木)~22日(土)で、一般口演、一般ポスター発表、一般シンポジウム、学会本部企画シンポジウム、関連集会、特別企画(公開シンポジウム、高校生ポスター発表、動物学ひろば(23日の日曜日に開催))などが予定されています。是非ご参加ください。

一般演題は611題(口演302,ポスター309)で、分類・系統が46題,形態・細胞が83題,発生が171題,生理が130題,生化学が21題,内分泌が100題,遺伝が23題,生態・行動が37題となっています。

一般シンポジウムは10題です。

<シンポジウム(1)2日目 21日(金)午前>

「バイオイメージングの最前線」成瀬 清(東京大・院理)・安増茂樹(上智大・生命研),成茂記念動物学会シンポジウム「感覚の分子生理学の最前線」小柳光正(大阪市立大・院理)・若桑基博(京大・院理),「脊椎動物性染色体の進化学」濱口 哲(新潟大)・中村正久(早稲田大・教育),「両生類の body-parts 再生研究の最前線」千葉親文(筑波大)・芋川 浩(福岡県立大),「色素細胞研究の新たな試み - 遺伝子と形態学からのアプローチ」安富真澄(愛知学院大・生物),第27回胚誘導と形態形成,第17回イモリネットワーク共催「脊椎動物の配偶子形成から器官形成まで~仕組みはどこまでわかったか~」前野 貢(新潟大・理)・渡辺明彦(山形大・理)・田中滋康(静岡大・理)

<シンポジウム(2)3日目 22日(土)午前>

「温故知新による受精研究ネクストステージの幕開け - 第2部 - 」広橋教貴(お茶の水女子大・院人間文化創成科学)・尾田正二(東京大・新領域創成科学),「ナガウニ類からみた「種分化」の実体とウニ類の新しい「種概念」」上原 剛(琉球大・理),「社会性昆虫の遺伝

子・脳・行動 ~社会行動の進化解明をめざして~」水波 誠(東北大・院生命科学)・高畑雅一(北大・院理),「両生類はワンダーランド」岩室祥一(東邦大・理)・菊山 榮(早稲田大・教育/静岡大・理)

本部企画シンポジウムは21日(金)13:00-15:00です。

「動物学の魅力 基礎研究の先端から」座長- 蟻川謙太郎(総合研究大学院大学)・西川輝昭(名古屋大学),「弱電気魚の時間感覚とその中枢機構」川崎雅司(米國・バージニア大学),「脊椎動物の分節 その周期性はどのように獲得されるのか?」武田洋幸(東京大学)

特別企画の公開シンポジウムは22日(土)15:15-17:00です。

「先生と楽しむ動物学 - 津軽・白神の動物たち」座長- 片桐康雄(弘前学院大学),「白神のクマゲラの生態」村田孝嗣(明德中学校教諭),「モンシロチョウとスジグロチョウ」阿部 東(岩木山を考える会会長),「発光する海の生き物たち」経塚啓一郎(東北大・院生命・海生研センター)

今回の大会は、口頭発表とポスター発表の両方を行うこととしました。発表予定の方は、予稿集の「発表される方へ」の注意書きに従って準備をお願いします。また、発表用のガイドラインは、8月中に大会ホームページ(<http://zsj2007.umin.jp/>)上でも公開しますので参考にしてください。

会期中、弘前大学文京町キャンパスの一部が改修工事のため、会場が総合教育棟、理工学部、農学生命科学部、弘前大学創立50周年記念会館みちのくホールと分散してしまい、ご不便をおかけすると思います。特に、総合教育棟ではこの工事でエレベータが使用できなくなります。エレベータを使用しないとお困りになる方にはできるだけのお手伝いをしたいと考えていますので、ご遠慮なく準備委員会事務局(石黒誠一 is1019@cc.hirosaki-u.ac.jp, TEL: 0172-39-3780)にお申し出ください。

9月の弘前はりんごが赤く色づく、爽やかな季節となります。大会演題登録は締め切りでしたが、大会参加は受け付けております。会員皆様多数のご参加を心からお待ちしております。

平成19年度第2回総会開催のお知らせ

社団法人日本動物学会 会長 佐藤矩行

平成20年度事業計画(案),及び予算(案),また,定款の一部改正につきまして,下記の日程で総会を開催い

平成19年度 補正収支予算書(案)

平成19年1月1日から平成19年12月31日まで

Table with 5 columns: 科目, 補正前予算額, 補正額, 補正後予算額, 備考. It details the budget for the 19th fiscal year, including various income and expense items under categories like '事業活動収支の部' and '予備費支出'.

たします。会員皆様におかれましては、掲載されていまず原案をよくお読みください。総会へご欠席の方々は、同封されている葉書で委任状を必ずご投函ください。この葉書は、動物学会が料金を負担するものです。弘前大会にご参加の会員皆様におかれましては、総会へのご出席を必ずお願いいたします。

日時：平成19年9月21日(金) 午後15時より

場所：弘前文化センター・ホール 弘前市下白銀町19-4

議題：第一号議案 平成20年度事業計画案について

第二号議案 平成19年度補正収支予算書(案)について

第三号議案 平成20年度予算(案)について

第四号議案 定款の一部改正につきまして

第五号議案 名誉会員の推薦について

以上

平成19年度藤井賞選考につきまして

藤井賞選考委員会委員長 佐藤矩行

平成19年度藤井賞につきまして、5名の選考委員(八杉彦雄, 岡 良隆, 長濱嘉孝, 阿形清和, 佐藤矩行)により厳正な審査を行いました。本年度は該当論文なしと決定いたしました。この選考結果は藤井賞選考規定に則り、理事・評議員の審議に諮り、選考委員会決議通りに承認されましたことをご報告いたします。

トピックス

日本動物学会奨励賞 研究内容

紐形動物の系統分類学

北海道大学大学院理学研究院自然史科学部門 多様性生物学分野

柘原 宏

1. はじめに

今やすっかり宅地造成されてしまったが、私が幼少の頃の群馬県前橋市の生家の周囲は田畑も多く、比較的沢山の生き物に囲まれて育った方だと思う。長じて生物の研究を志したが、分子や細胞ではなく個体(=標本)を扱う学問分野である分類学に強く惹かれた。その後恩師となる

馬渡駿介教授の著作(馬渡1994)に出会ったからである。

研究室に入ると「まあ一度先輩の院生と一緒にサンプリングに行って、何をテーマにするか気長に考えなさい。ちなみにカイメン、ヒモムシ、コケムシはお薦めの分類群である。カイメンとヒモムシは専門家が定年退職してしまって現役の研究者がいないし、コケムシなら私が直接指導できるから」とおっしゃる。カイメンとコケムシは付着性で群体性の動物であり、動き回らない。動物の「個体」を扱いたいという、私がイメージしていた希望とはやや離れているので、ちょっとどうかと思った。残るはヒモムシであるが、海岸から遠く離れた群馬県で生まれ育った私が当時ヒモムシに関して持っていた知識といえば、『絵で見る比較の世界 ウイルスから宇宙まで』(ダイアグラム・グループ1981) 小学生のときの愛読書の1つであった。で読んだ「紐形動物 あらゆる動物の中で最も長い。54.9m」という記述だけであり、実物を見たのは先輩の院生に忍路臨海実験所に連れて行ってもらったときに採れたクチベニヒモムシ *Micrura bella* が最初であった。

「綺麗である」というのが初見時に抱いた感想であった。体は細長い環形動物のような体節はなく、表皮は繊毛細胞と粘液分泌細胞を供えているため、外見はヌラヌラして見える。「そういえば谷崎潤一郎の小説に、幼少のころからヌラヌラしたものに対して異常な嗜好を持つ主人公が出てくる作品があったな」と実体顕微鏡をのぞきながら想起したのを記憶している。いずれにせよ、「こんなに美しい動物を誰も研究していないのなら自分がやろう」とそのときに決意した。

2. 紐形動物

ヒモムシの仲間には極地から熱帯域にいたる世界各地から約1,200種が知られる主に海産の底生無脊椎動物であり、独立した動物門である紐形動物門を構成する(Gibson 1995)。紐形動物門は、環形動物門・ユムシ動物門・星口動物門・軟体動物門からなるネオトロコゾア類の姉妹群と考えられており(Jenner 2004)、それら共有形質は1)少なくとも一部は繊毛をもつ中皮に裏打ちされた列体腔性の体内の空所(Turbeville 1986, 1991, 2002; Turbeville and Ruppert, 1985)、2)グリア間隙細胞システム(Turbeville and Ruppert, 1985; Turbeville, 1991, 2002)、および3)幼生がプロトトロコを持つこと(Maslakova et al. 2004a, b)であると考えられている。

海産種には底生のものだけでなく、水深数百~数千 m

の水柱を遊泳しているオヨギヒモムシ *Pelagonemertes moseleyi* の仲間や、二枚貝の外套膜内に寄生・共生しているヒモビル *Malacobdella japonica* やウチダキセイヒモムシ *Uchidana parasita*、十脚甲殻類の卵塊などに寄生するカニヒモムシ *Carcinonemertes mitsukurii* などの仲間の他、淡水に生息する *Prostoma* や湿った落葉の裏などに生息する陸生の *Geonemertes* などもあり、様々な生息環境に適応したメンバーがいる。

3. 研究手法の改良

紐形動物には、甲殻類における外部骨格のような分類学上有用な外部形質が少ないため、その分類体系は体内の組織学・解剖学的特徴に基づいて構築される。このため、紐形動物の分類学的研究には、パラフィン連続切片組織標本作製し、体の横断面顕微鏡像を詳細に観察する必要がある。標本をホルマリン液などで直接固定しようとするとう体が強度に収縮・変形してしまい、多くの場合自切してバラバラに断片化してしまうため、固定する前に慎重に麻酔する必要がある。

研究を開始してもどかしかったのは、生時の記録をとどめることの難しさであった。場合によっては美しい模様などをスケッチするのに長時間を費やさざるを得ず、多毛類や甲殻類を専攻していた院生時代の先輩・後輩が羨ましく思えたこともある。彼らが見つけたサンプルをピンセットで摘み、それをそのままエタノールに入ったガラスバイアルに「ポチャン」と漬ければそれで現場での作業は終わりなのであるから。

記載論文が果たすべき役割の1つは、後世にその生物に出会った人がそれと同定できるのに十分な記述や図を提供することである。ヒモムシには体色や斑紋などで容易に種を同定することができるものが少なくない。したがって外見からこれらを同定するという目的には生時のカラー写真が最適であることは論を待たない。院生時代は35mm 銀塩カメラでマクロ撮影をしていたが、絞りの調整などに失敗して涙をのむことも多かった。実体顕微鏡にデジカメをつなげてストロボ撮影が出来るようになったのは現職に就職してからである。院生時代とは隔世の感を禁じえない。

連続切片から内部構造の立体構造を再構築する作業も困難であった。1枚1枚描画装置で描いたあとそれをバラバラめくってみたり、透明な OHP シートを使ってみたりと、いろいろ試行錯誤を繰り返してみたがどれもあまりうまくいかなかった。現在では、光学顕微鏡に接続

したデジカメで撮影した画像を PC のハードディスクに移し、「Windows 画像と FAX ビューア」のような画像ビューソフトを用いて 1 枚 1 枚高速でモニタ上に映せば、かなり容易に立体構造を把握することができる。更に、DeltaViewer (Wada et al. 2003) のような、連続切片にもとづく立体再構築アプリケーションも利用することが出来る。コンピュータを用いた内部構造の立体再構築ビジュアル化の技法を紐形動物研究で最初に取り入れたのは恐らく拙論文 (Kajihara 2006) だと思う。この点においても院生時代の研究環境とは雲泥の差である。

4. 来し方行く末

現在までに北海道から沖縄に至る日本国内各所の他、フィリピンにおいても採集を行ない、2 新属 11 新種のヒモムシを記載した (Kajihara, 2002, 2006, 2007a, 2007b, 2007c; Kajihara et al. 2000, 2001, 2003)。この他、フグ毒テトロドトキシンに関する研究 (Asakawa et al. 2003; Tanu 2004)、未発表原稿に記載されていた「新種」が図鑑に掲載されてしまったケースに関する命名法上の問題 (Crandall et al. 2001)、大槌湾のフォーナルサーベイ (Shimomura et al. 2001)、日本人初のヒモムシ学者高倉卯三郎教授のコレクションに関する研究 (Kajihara 2004) を行っており、ヒモムシ以外ではコケムシ (Gordon et al. 2002) とミズダニ (Matsumoto et al. 2005) の研究にも加えていただいた。

日本国内には未記載種・未記録種はまだ多く存在し、それらを記載することが私の使命の 1 つである。日本産種に関しては分類目録を作成したが (Kajihara 2007d)、次なる目標は日本産種全種が同定可能なシノプシス (要覧) の完成であり、その後、死ぬまでにモノグラフ (総覧) を著せればと考えている。

紐形動物に限らないと思うが、現行の生物の分類体系は、先行する研究者が経験にもとづいて直感的・恣意的に選んだ形質に対する重み付けによって成立していることが多い。その「直感」が正鵠を射ている、つまりその形質がその群の共有形質であることが後に明らかになることもあれば、そうでないこともある。これを明らかにするには、分子系統解析を行って推定された樹形を元にして形質の最節約復元を行うのが、現在考えられる最も妥当な方法だろうと思う。その結果、それまで認識されていなかった分類群が見出され、それが、言われて見なければ見当もつかないような形質を共有していることが明らかになる例として容易に思いつくのは、後方鞭毛生

物類 Opisthokonta の「後方に生えた鞭毛」や、脱皮動物類 Ecdysozoa の「脱皮する」という形質などであろう。

受け皿となる分類体系がしっかりしていなければ分類の研究もままならない。紐形動物の科レベルの分類体系を見直さなければならないという批判は 50 年以上も前から続いているが (Friedrich 1955; Gibson 1985 など)、今に至るまで科レベルでの分類再検討は行われていない。「それなら一丁俺がやってみるか」と着手することにした。とはいえあまりの大事業であるから一部づつ、可能な範囲で行っていくしかない。まず、この目的を遂行するには科のタイプ属のタイプ種を用いた系統解析を行う必要があるが、そのサンプルを採集するためにイギリスとノルウェーに赴いた。これらを用いた解析結果から、思いも着かないような分類群が見出され、それがまた思いもよらないような形質を共有していることが明らかになりつつある。エキサイティングである。これを説明しようとするとなんまり専門的になってしまうが、以下にあえて試してみる。

単針類というヒモムシのサブグループがある。ヒモムシ全体の約 4 割を占める大きなグループである。この単針類は更に、吻鞘壁の性状によって 2 群に分けられる。吻鞘壁が縦走筋と環状筋が網籠状に絡み合っている極めて稀な少数派であり、その他の多数派は吻鞘壁が内縦走筋層・外環状筋層の 2 層からなっている。ここまでは旧来の「直感」に基づいて選ばれた形質が実際に共有形質であったことが分子データからも確かめられている (Tholleson & Norenburg 2003)。この多数派内をどう分けるかが極めてむずかしかった。これまで提唱されてきた「眼点の数」、「吻鞘の長さ」、「副側神経の有無」などはどれも不整合が多いからである。ところが、この群は更に 2 群に分けられ、それは背血管が吻鞘壁に進入するかどうかという思いがけない形質がこの 2 群の判別形質として重要であり、背血管が吻鞘壁に進入しない群に含まれる最古参の名義科階級群名は Oerstedidae であるらしい (Kajihara et al. 投稿準備中)。

5. おわりに

分類学は楽しい。野外で出会った動物が未記載種であると判断できた瞬間。それを美しい標本にして描画・作図する工程。系統解析の結果思わぬ OTU がクレードを形成し、それが思いもよぬ形質を共有していることに思い至った瞬間。それらを記述し、論文としてまとめる工程。論文が出版され、別刷りを受け取る瞬間。いずれ

も「こんなに楽しくていいのだろうか」と後ろめたさを感じるくらい楽しい。1人でも多くの方が分類学研究を志して欲しい。このたびの奨励賞を弾みに、今後は紐形動物の種分類・体系分類を進めていくと同時に、わが国沿岸に生息する研究の進んでいない動物群にも光を当てて行きたいと考えている。

これまでヒモムシの研究を進めることが出来たのはひとえに馬渡駿介教授、片倉晴雄教授、高久元博士のご指導、ご激励があったればこそである。また、院生時代を共に過ごした高島義和博士、加藤哲哉博士、下村通誉博士には、ある時はフィールドで、ある時は院生室で、様々な議論や相談にのってくださった。心から感謝の意を表したい。Ray Gibson 教授、Per Sundberg 教授、Frank Crandall 博士、Jon L. Norenburg 博士にも、ことあるごとにご激励を頂いた。心からお礼申し上げる。

6. 引用文献

- Asakawa, M., Toyoshima, T., Ito, K., Bessho, K., Yamaguchi, C., Tsunetsugu, S., Shida, Y., Kajihara, H., Mawatari, S. F., Noguchi, T. and Miyazawa, K. 2003. Paralytic toxicity in the ribbon worm *Cephalothrix* species (Nemertea) in Hiroshima Bay, Hiroshima Prefecture, Japan and the isolation of tetrodotoxin as a main component of its toxins. *Toxicon* 41: 747-753.
- Crandall, F. B., Kajihara, H., Mawatari, S. F. and Iwata, F. 2001. The status of four Japanese nemertean species of Yamaoka. *Hydrobiologia* 456: 175-185.
- ダイアグラム・グループ編著；松井卷之助 [他] 訳1981. 絵で見る比較の世界 ウイルスから宇宙まで. 草思社
- Friedrich H (1955) Beiträge zu einer Synopsis der Gattungen der Nemertini monostilifera nebst Bestimmungsschlüssel. *Z Wiss Zool* 158: 133-192.
- Gibson R (1985) The need for a standard approach to taxonomic descriptions of nemerteans. *Am Zoo* 125: 5-14.
- Gibson R (1995) Nemertean genera and species of the world: an annotated checklist of original names and description citations, synonyms, current taxonomic status, habitats and recorded zoogeographic distribution. *J Nat Hist* 29: 271-562.
- Gordon, D. P., Mawatari, S. F. & Kajihara, H. 2002. New taxa of Japanese and New Zealand Eurystomellidae (Phylum Bryozoa) and their phylogenetic relationships. *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 199-216.
- Jenner RA (2004) Towards a phylogeny of the Metazoa: evaluating alternative phylogenetic positions of Platyhelminthes, Nemertea, and Gnathostomulida, with a critical reappraisal of cladistic characters. *Contr Zool* 73: 1-216 [Available from <http://dpc2.uva.nl/ctz/vol73/nr01/art01>].
- Maslakova SA, Martindale MQ, Norenburg JL (2004a) Fundamental properties of the spiralian developmental program are displayed by the basal nemertean *Carinoma tremaphoros* (Palaeonemertea, Nemertea). *Dev Biol* 267: 342-360.
- Maslakova SA, Martindale MQ, Norenburg JL (2004b) Vestigial prototroch in a basal nemertean, *Carinoma tremaphoros* (Nemertea; Palaeonemertea). *Evol Dev* 6: 219-226.
- Matsumoto, N., Kajihara, H. and Mawatari, S. F. 2005. *Hygrobates* (*Hygrobates*) *capillus* sp. nov. (Arachnida: Acari: Hydrachnidia: Hygrobatidae) from south-central Honshu, Japan, with records of two allied species. *Species Diversity* 10: 27-36.
- 馬渡峻輔1994. 動物分類学の論理 多様性を認識する方法. 東京大学出版会
- Kajihara, H. 2002. Two new species of *Zygonemertes* (Nemertea: Enopla: Monostilifera) from Hokkaido, Japan. *Species Diversity* 7: 121-143.
- Kajihara, H. 2004. Usamaro Takakura (1867-1944), Japanese pioneer nemertean researcher. *Archives of natural history* 31: 208-213.
- Kajihara, H. 2006. Four palaeonemerteans (Nemertea: Anopla) from a tidal flat in middle Honshu, Japan. *Zootaxa* 1163: 1-47.
- Kajihara, H. 2007a. *Ototyphlonemertes dolichobasis* sp. nov. (Nemertea: Hoplonemertea: Monostilifera: Ototyphlonemertidae), a new species of interstitial nemertean from Japan. *Species Diversity* 12: 57-66.
- Kajihara, H. 2007b. Two species of *Nemertopsis* (Nemertea: Hoplonemertea: Monostilifera) living in association with *Capitulum mitella* (Crustacea: Cirripedia: Thoracica: Lepadomorpha). *Zootaxa* 1146: 43-58.

- Kajihara, H. 2007c. *Callinera emiliae* sp. nov. (Nemertea: Palaeonemertea) from Negros Island, the Philippines. *Zootaxa* 1454: 39-47.
- Kajihara, H. 2007d. A taxonomic catalogue of Japanese nemerteans (Phylum Nemertea). *Zoological Science* 24: 287-326.
- Kajihara, H., Gibson, R. and Mawatari, S. F. 2000. Redescription and taxonomic reassessment of *Nemertellina minuta* Friedrich, 1935, sensu Yamaoka, 1940 (Nemertea, Hoplonemertea, Monostilifera). *Zoological Science* 17: 265-276.
- Kajihara, H., Gibson, R. and Mawatari, S. F. 2001. A new genus and species of monostiliferous hoplonemertean (Nemertea: Enopla: Monostilifera) from Japan. *Hydrobiologia* 456: 187-198.
- Kajihara, H., Gibson, R. and Mawatari, S. F. 2003. *Potamostoma shizunaiense* gen. et sp. nov. (Nemertea: Hoplonemertea: Monostilifera): a new brackish-water nemertean from Japan. *Zoological Science* 20: 491-500.
- Shimomura, M., Kato, T. and Kajihara, H. 2001. Records of some marine invertebrates (nemerteans, asellotes and phyllococids) from the coast around Otsuchi Bay. *Otsuchi Marine Science* 26: 46-50.
- Tanu, M. B., Mahmud, Y., Arakawa, O., Takatani, T., Kajihara, H., Kawatsu, K., Hamano, Y., Asakawa, M., Miyazawa, K. and Noguchi, T. 2004. Immunoenzymatic visualization of tetrodotoxin (TTX) in Cephalothrix species (Nemertea: Anopla: Palaeonemertea: Cephalotrichidae) and *Planocera reticulata* (Platyhelminthes: Turbellaria: Polycladida: Planocerae). *Toxicon* 44: 515-520.
- Turbeville JM (1986) An ultrastructural analysis of coelomogenesis in the hoplonemertine *Prosorhochmus americanus* and the polychaete *Magelona* sp. *J Morph* 187: 51-60.
- Turbeville JM (1991) Nemertinea. In "Microscopic Anatomy of Invertebrates Vol 3 Platyhelminthes and Nemertinea" Ed by FW Harrison, BJ Bogitsh, Wiley-Liss, Inc., New York, pp 285-328
- Turbeville JM (2002) Progress in nemertean biology: development and phylogeny. *Integ Comp Biol* 42: 692-703.
- Turbeville JM, Ruppert EE (1985) Comparative ultrastructure and the evolution of nemertines. *Amer Zool* 25: 53-71.
- Wada, M., Sugiura, H., Fujihara, S., Ho, Y., Hosoi, E., Isa, T., Yokoyama, I., Nishibori, C., Hagihara, K. & Kubo, A. (2002) DeltaViewer Project. DeltaViewer Project Team, Department of Information and Computer Sciences, Nara Women's University, Japan. Available from: <http://vivaldi.ics.nara-wu.ac.jp/wada/DeltaViewer/>

動物の卵成熟および発生の開始機構の比較解析

宮城教育大学・理科教育講座
出口竜作

1. はじめに

動物の卵巢内で成長した一次卵母細胞（未成熟卵）は、ホルモン等の刺激を受けて減数分裂を開始する（卵成熟の開始）。卵成熟を開始した卵細胞は、多くの場合、種に特有な時期で減数分裂を休止して受精を待つ。このような成熟卵は、受精が成立すると精子からの刺激によって減数分裂を再開する（発生の開始）。卵成熟や発生の開始に際しては、卵外からの刺激（ホルモンや精子）と最終的に卵内で働く因子（細胞周期制御タンパク質など）をつなぐステップとして、卵内の Ca^{2+} 濃度、cAMP 濃度、pH などの変化が重要であると考えられている。私は、これらの「セカンドメッセンジャー」の働きが、動物全体で普遍的なものなのか、多様性を示すのか その場合、系統進化と関連があるのか という点に興味をもち、様々な動物種を用いた比較研究を重ねてきた。本稿では、私がこのようなテーマで研究を行うようになった経緯と得られた結果の概要について紹介させていただきたい。

2. 浅虫にて～二枚貝を用いた研究(1)～

東北大学理学部生物学科の4年生になった私は、青森市浅虫にある理学部附属臨海実験所で卒業研究を行うことを決めた。「受精」「発生」という現象に興味があった。しかし、研究の背景が全く分かっていなかったため、何をすべきか良く分からず、しばらくは魚釣りばかりをしていた。今から考えると、どうしようもない学生である。そのような私に対して、指導教員の長内先生は、「1ヶ

月ほど時間をあげるから、どのような材料でどのような研究を行うのか考えなさい」とおっしゃって下さった。長内先生や経塚さん、修士2年の山田さんがムラサキイガイやマガキを使って卵成熟や受精の研究をされていたことから、取りあえず二枚貝を研究対象にすることにした。

ある日、近くの久栗坂漁港でのマボヤの水揚げに同行した時に、フクレユキミノガイという二枚貝に出会った。バクバクと殻を開閉させながら、「私たちのことを研究して!」と叫んでいるような気がして、これを研究材料に選んだ。漁師さんは「何でこんな貝を? 研究するならホタテをやれ。」と言ったが、漁港にしょっちゅう通うようになってからはこの貝を集めるのを手伝ってくれるようになった。フクレユキミノガイの卵巣から切り出した未成熟卵を、卵内の pH を上昇させる効果のある試薬(アンモニアなど)で処理すると、PI 期からの減数分裂が開始され、第一減数分裂中期(MI 期)で停止した成熟卵が得られた⁽¹⁾。一方、成熟卵は、精子のほか、卵内の Ca^{2+} 濃度を上昇させる試薬(Ca^{2+} イオノフォアなど)の投与によって、MI 期からの減数分裂を再開した⁽¹⁾。実は、これらの結果は、フランスで良く用いられている *Patella* という笠貝で報告されていたものと全く同じであった。メジャーな材料ですでに分かっている結果を、マイナーな材料で再現したにすぎなかった。しかし、生物学の基礎が頭がない私はそのような意識を全くもたず、オリジナルな材料(世界で自分だけ!)で実験結果を得たことに満足していた。

大学院修士課程に入学した頃に、蛍光顕微鏡に顕微測光装置のついたシステムが導入され、蛍光指示薬による卵内 pH や Ca^{2+} 濃度の測定が可能になった。倉石さんに顕微注入のやり方を一から教わり、フクレユキミノガイの未成熟卵や成熟卵に蛍光指示薬を注入する練習をした。フクレユキミノガイの卵は壊れやすく、顕微注入は難しかったが、1ヶ月ほど練習を続けた結果、ようやくコツをつかむことができた。pH や Ca^{2+} の蛍光指示薬を注入して調べたところ、予想通り、PI 期からの卵成熟開始時には卵内 pH の上昇が、MI 期からの発生開始時には卵内 Ca^{2+} 濃度の上昇が起こっていた。また、pH や Ca^{2+} の上昇が卵成熟や発生の開始にそれぞれ必要十分な刺激になっているという結果も得て、修士2年の時には初めて動物学会で発表を行うことができた。

魚釣りよりも研究のほうが面白くなってきて、これを継続したいと思い、博士課程に進学した。この頃には、浅虫周辺の様々な二枚貝を駆使するようになっていた。

春と秋にはフクレユキミノガイ、夏にはマガキ、秋から冬にかけてはキヌマトイガイ、冬から春にかけてはムラサキイガイと、材料を季節ごとに変えることによって、1年間を通して二枚貝の実験を行った。この4種の二枚貝は、いずれも成熟卵が MI 期で停止して受精を待つタイプであり、PI 期から MI 期に至る卵成熟過程ではいずれも卵内 pH の上昇が起こっていた^(2,3,4)。ただし、pH 上昇が卵成熟開始の必要十分な刺激になっている種があるのに対し、 Ca^{2+} 濃度の上昇が pH の上昇とともに必要とされる種もあるなど、ある程度の相違も見られた。また、MI 期からの発生開始時には、卵内 pH は上昇せず、卵内 Ca^{2+} 濃度の上昇が重要である点も共通していた。

発生開始時の卵内 Ca^{2+} 濃度変化については、1983年に Lionel Jaffe が興味深い仮説を発表していた⁽⁵⁾。受精時の Ca^{2+} 上昇は、後口動物では精子侵入点から対極へと波状に伝播する「 Ca^{2+} 波」の形状をとり、卵内の貯蔵器官からの Ca^{2+} 遊離に依存しているのに対し、前口動物では精子侵入点とは無関係に卵全体で起こり、卵外からの Ca^{2+} 流入に依存しているというものである。私が研究を開始した頃には、ハムスター、カエル、メダカ、ホヤ、ウニなどの後口動物で、実際に受精時に精子侵入点からの Ca^{2+} 波が起こることが報告されていた^(6,7,8など)。また、ハムスターとホヤの受精卵では、持続時間の短いスパイク状の Ca^{2+} 上昇が繰り返して生じる、いわゆる Ca^{2+} オシレーションが起こることが見いだされていた^(7,8)。一方、前口動物では、間接的な証拠から、 Ca^{2+} 流入が不可欠であるという主張がなされているにすぎず、受精時の Ca^{2+} 変化が直接測定されたこともなかった。MI 期で受精する4種の二枚貝で調べたところ、いずれの卵も受精直後に大きなスパイク状の Ca^{2+} 上昇を示した後、 Ca^{2+} オシレーションを伴うことが分かった⁽⁹⁾。ムラサキイガイを用いた詳細な解析から、受精直後の上昇は細胞膜上の電位依存性 Ca^{2+} チャンネルを介した外部からの Ca^{2+} 流入に依存しているのに対し、その後起こるオシレーションはイノシトール3リン酸(IP_3)レセプターに依存する卵内の小胞体からの Ca^{2+} 遊離に依存していると考えられた⁽¹⁰⁾。このように、MI 期で受精する二枚貝では、受精直後には Jaffe の予想した「前口動物タイプ」の上昇が起こるのに対し、その後は「後口動物タイプ」の上昇(オシレーション)に移行することが明らかになった。これに対し、同じ二枚貝でも、卵成熟という過程なしに PI 期で受精し、発生を開始するバカイでは、受精時には単一の Ca^{2+} 上昇しか起こらず、これは

電位依存性 Ca^{2+} チャンネルを介した外部からの Ca^{2+} 流入のみに依存していることも分かった。5種の二枚貝を用いた比較解析の結果をまとめ、博士課程を無事に終えることができた。

浅虫では、研究室に所属している学生こそ少なかったが、その分、スタッフの方々に厚く面倒を見ていただいた。また、春と秋にはユウレイボヤグループ、夏には東北地方の各大学の臨海実習生・引率教員、秋にはイトマキヒトデ採りのメンバー、冬にはマボヤグループなど、季節ごとに多くの研究者・学生と出会うことができた。毎晩のように宿舎で飲み、生物学に関するさまざまなディスカッションができたことは、何にも代え難い財産だったと今でも思っている。

3. 三崎にて～二枚貝を用いた研究(2)～

大学院研究生を経て、学術振興会の特別研究員(PD)に追加採用された私は、東京大学理学部附属三崎臨海実験所の森沢先生の元で、二枚貝の研究を継続できることになった。三崎で主に取り組んだのは、高感度カメラと画像解析装置を用いた卵内 Ca^{2+} 変化の空間パターンの解析である。PI 期で受精するバカガイと MI 期で受精するムラサキガイ、アサリを用いて調べてみたところ、受精直後には、卵表全体で一気に Ca^{2+} 上昇が開始し、それが卵の中央に向けて求心的に広がるパターンを示すことが分かった^(11,12)。また、MI タイプの二枚貝で起こる Ca^{2+} オシレーションにおいては、個々の Ca^{2+} 上昇はいずれも Ca^{2+} 波の形状をとることも確認できた⁽¹¹⁾。会心の結果であり、画像を見た時にはとても興奮した。しかし、結果をまとめて論文を書こうと思った矢先、MI 期で受精するヒモムシ⁽¹³⁾や PI 期で受精するユムシ⁽¹⁴⁾などの前口動物で、ほぼ同じ結果が発表されてしまった。

三崎に所属していたのは、1年と数ヶ月間のことであったが、その間には、浅虫にも増して多くの研究者と知り合うことができた。多様な研究材料、多様な研究内容、多様な人生観...、レベルの高い研究者が大勢いることにショックを受けつつも、さまざまなことを吸収することのできた時期であった。

4. 生理研にて～マウスとホヤを用いた研究～

三崎に所属していた時、東京女子医科大学の宮崎先生から声をかけていただいた。宮崎先生が客員教授となっていた岡崎の生理学研究所の細胞内代謝部門で研究員を募集しているとのことであった。三崎での二枚貝の研究

に未練はあったが、哺乳類の卵を用いたトップレベルの研究に惹かれ、所属を移すことを決めた。

この頃、精子からのどのような刺激が受精時の卵内 Ca^{2+} 上昇を引き起こすのかという点が大きな関心を集めていた。ハムスターの精子抽出液をマウスの卵内に顕微注入すると、 Ca^{2+} オシレーションが誘導されることが分かっていたことから、この時の卵内 Ca^{2+} 上昇のパターンを共焦点レーザー顕微鏡を用いて詳細に解析するという実験に取り組むことになった。宮崎先生の実験アイデアを元に、東京女子医大の尾田さんがハムスターの精子抽出液の粗精製を、私がマウス卵への蛍光指示薬の顕微注入と共焦点レーザー顕微鏡の操作を、そして生理研の毛利さんが精子抽出液の微量顕微注入を担当するなど、完全に分業体制でこの困難な実験に臨んだ。その結果、適当な濃度・量の精子抽出液の注入によって、受精時と相同の時間的・空間的パターンをもった Ca^{2+} オシレーションを誘導できることが分かった⁽¹⁵⁾。また、浅虫の経塚さんとの共同研究により、ユウレイボヤの精子抽出液をユウレイボヤの卵に顕微注入した時にも、やはり受精時と相同の Ca^{2+} オシレーションが誘起されることも明らかになった⁽¹⁶⁾。現在、哺乳類では、精子中に含まれるホスフォリパーゼ C ゼータというタンパク質が受精時に卵内に持ち込まれ、 Ca^{2+} オシレーションを引き起こすと考えられているが^(17,18)、それにつながる基礎研究に参加できたのは幸せなことであった。

生理研では、この他に、マウス卵の正常受精時の Ca^{2+} 変化の解析も手がけた。オシレーション中の個々の Ca^{2+} 上昇はそれぞれ Ca^{2+} 波によって開始していること、この Ca^{2+} 波の伝播速度は受精後の時間とともに上昇していくこと、また Ca^{2+} 波は最初のうちは精子侵入点から開始するが、次第に精子核の位置とは無関係に植物極側から開始するようになることなど、基礎的ではあるが重要な知見を得ることができた⁽¹⁹⁾。

生理研に所属したのは、ちょうど1年間という短い期間であったが、最先端の機器類を用い、「チーム」を組んで研究を行うという貴重な経験ができた。また、それまでの理学系とは異なった医学系の研究者と知り合うことのできた時期でもあった。

5. 宮教大にて～多様な動物を用いた研究～

幸運なことに、宮城教育大学の生物学教員に採用され、大学の学部以来となる仙台の地に戻ってくることになった。生理研から宮教大に移る際には、宮崎先生や毛利さ

んのご好意により、すでに使われなくなっていた旧式の蛍光顕微鏡と高感度カメラを貸していただいた。

赴任後の最初の2年間はとても忙しく、蛍光顕微鏡や高感度カメラをダンボール箱から出すこともなく過ぎていった。今後どのような研究を行っていくべきか悩んだ時期でもあった。取りあえずは、広いスペースや特別な機器類を必要とせず簡単に飼育が行える材料を探し、そこから何かを見つけようと考えた。研究室の学生達とともに海や沼に行き、いろいろな動物を手当たり次第探ってきては飼育した。そのうち、それぞれの動物の産卵期がいつなのかが分かってくる。実際に卵や精子を目にすると、卵に針を刺したくなる。結局は、卵成熟・受精の研究から離れられなかった。蛍光顕微鏡と高感度カメラをダンボール箱から出して設置し、卵内のセカンドメッセンジャーの解析ができる体制を整えた。

その後、刺胞動物門のクラゲ^(20, 21, 22)、軟体動物門の笠貝⁽²³⁾、環形動物門のエラコ⁽²⁴⁾など、多様な動物の採集・飼育を手がけた。特に、何種かのクラゲでは、研究室内でライフサイクルを完全に制御することができるようになり、1年間を通して毎日、卵成熟や発生の実験を行うことが可能になった^(20, 21)。また、それぞれの動物における卵成熟・発生の誘起法や蛍光指示薬等の卵内への顕微注入法などを確立していった。

進化過程のより早期に分岐し、放射相称の単純な体制をもつクラゲでは、卵は減数分裂完了後に受精する。タマクラゲ、エダアシクラゲ、カギノテクラゲ、*Clytia* の卵では、いずれも受精直後に精子侵入点（クラゲ卵では動物極に限定されている）から開始される Ca^{2+} 波が起こること、これは主に IP_3 レセプターを介した Ca^{2+} 遊離に依存していること、その後オシレーションを伴わないこと、などが分かった⁽²²⁾。さらに、エダアシクラゲにおいては、卵内 Ca^{2+} 上昇の下流に MAP キナーゼの不活性化（脱リン酸化）があること、これが細胞周期の進行のみならず、卵からの精子誘引物質の放出停止を引き起こすのに必要な刺激になっていることも明らかになった⁽²⁵⁾。

クラゲでは、卵成熟開始機構の解析も手がけた。タマクラゲは成熟しても 2 ~ 3 mm ほどの小さくて透明なクラゲである。光刺激（暗から明）を受けると卵巣内の未成熟卵は卵成熟を開始し、45 ~ 50 分後に減数分裂を終えた成熟卵が卵巣内から放出されてくる。卵巣から単離した卵を用いた *in vitro* での解析に加え、卵巣内の卵を対象にした *in vivo* での解析も行い、光刺激によって卵内のサイクリック AMP 濃度が上昇することや、この上昇

が卵成熟開始に必要な十分であることなどを示した⁽²⁶⁾。

MI 期で受精する笠貝（クサイロアオガイ、カスミアオガイ、コガモガイ、ヨメガカサガイ、ベッコウガサガイの5種）の卵では、受精直後には卵表全体から中央に向けて広がる Ca^{2+} 上昇が起こるが、オシレーションは起こらず、卵内 Ca^{2+} 上昇は外部からの Ca^{2+} 流入のみに依存していた⁽²³⁾。また、成熟した笠貝卵では IP_3 による卵内 Ca^{2+} 放出機構が未発達であり、卵内の小胞体の分布がオシレーションを示すような卵とは異なっていることも分かった⁽²³⁾。その後、MI 期で受精するエラコ（投稿中）やシャミセンガイ（投稿準備中）でも、笠貝と同様の結果が得られている。すなわち、前口動物の卵は受精直後に外部の Ca^{2+} を流入させる機構を共通して持っているが、その後、内部の Ca^{2+} を遊離させて Ca^{2+} オシレーションを起こすものと起こさないものがあると考えられる。

宮教大に赴任してから10年目にはいる。研究時間・研究スペース・研究資金、どれもが十分とは言えない状況であるが、自由な雰囲気とやる気のある学生達に囲まれ、楽しく研究を続けていくことができた。限られた状況下でも飼育でき、受精・発生させることができる動物を探索してきたことは、小学校・中学校・高校などの教育現場でも活用可能な動物を知ることにもつながっている。

6. おわりに

「モデル動物」とはほど遠いようなマイナーな動物達を用いて研究を行ってきたが、そのような「泥臭い」研究内容を今回評価していただいたことを大変嬉しく思っている。今回の奨励賞受賞を励みに、今後、(1) 発生開始時の卵内 Ca^{2+} 変化の多様性と普遍性の理解、(2) 光刺激によるクラゲの卵成熟開始機構の解明、(3) 生物教育への貢献、の3点を目標に頑張っていきたい。(1) では、さらに多様な動物種を用いて発生開始時の卵内 Ca^{2+} 変化やその制御機構について調べ、動物の系統進化や環境への適応との関連を明らかにしていきたい。また、分子生物学的なアプローチにも挑戦して、この現象のより深い理解につなげていきたい。Jaffe の言う「後口動物型」が原型なのか？オシレーションの有無は何に起因しているのか？精子内に含まれている卵活性化因子にはどの程度の多様性があるのか？……まだまだ疑問だらけである。(2) では、単純な体制をもち、研究室で無性的にも有性的にも増やすことができ、光によって確実に卵成熟を誘起できるといった利点をもつクラ

ゲを用い、光刺激の受容から卵成熟開始に至るまでの経路で働いている全ての細胞を同定するとともに、細胞相互間における情報伝達機構を明らかにしていきたい。(3)では、多様な動物を用いてきた(用いている)経験を活かし、採集・飼育や受精・発生の観察がより簡単に行えるような動物を探索し、小学校から大学に至るまでの学校現場に提供していくことにより、生物教育に貢献できたらと思っている。

今回、このように自分の研究を振り返ってみて、いつの時代にも周りの方々に暖かく支えられてきたことを再認識しています。私には特別な研究能力(特殊な研究手法や人並み外れた発想力・思考力など)があるわけではありませんが、人と巡り会える「幸運」だけは誰にも負けないと思っています。

東北大学の学部・大学院の6年間、公私にわたって私を支えて下さった長内健治先生、ポストク時代に温かいご指導をいただいた森沢正昭先生、宮崎俊一先生には、心から感謝しております。動物の扱い方をはじめとした研究の基礎を身に付けることができたのは、東北大学浅虫臨海実験所、東京大学三崎臨海実験所、生理学研究所細胞内代謝部門、東京女子医科大学第二生理学教室、宮城教育大学理科教育講座の方々のおかげです。特に、倉石立博士、経塚啓一郎博士、毛利達磨博士、白川英樹博士、尾田正二博士からは、顕微注入や画像解析など、私の研究における必須の技術を教えていただきました。北海道大学の山下正兼博士、東京工業大学の立花和則博士には、二枚貝やクラゲの生化学実験を進める上で大変お世話になりました。国立科学博物館の並河洋博士からは、クラゲの採集や分類に関する重要な情報を幾度となく教えていただきました。東北区水産研究所の皆様には、濾過海水を定期的に提供していただいています。浅虫と三崎の皆様には、現在でも材料の採集などでお世話になっています。喜びと悲しみをともしながら一緒に研究を進めてきた私の研究室の学生達にも、感謝の気持ちでいっぱいです。最後になりましたが、私の大学院時代から現在に至るまで、刺激と励みを与え続けて下さっている日本動物学会の皆様にも、深く感謝申し上げます。

参考文献

1. Deguchi, R. and Osanai, K. (1993). Artificial induction of meiosis reinitiation from the first prophase and from the first metaphase in oocytes of the marine bivalve *Limaria hakodatensis*. Bull. Mar. Biol. Stn. Asamushi Tohoku Univ. 19, 29-39.
2. Deguchi, R. and Osanai, K. (1994b). Meiosis reinitiation from the first prophase is dependent on the levels of intracellular Ca^{2+} and pH in oocytes of the bivalves *Macra chinensis* and *Limaria hakodatensis*. Dev. Biol. 166, 587-599.
3. Deguchi, R. and Osanai, K. (1995). Serotonin-induced meiosis reinitiation from the first prophase and from the first metaphase in oocytes of the marine bivalve *Hiattella flaccida*: Respective changes in intracellular Ca^{2+} and pH. Dev. Biol. 171, 483-496.
4. Kyojuka, K., Deguchi, R., Yoshida, N., and Yamashita, M. (1997). Change in intracellular Ca^{2+} is not involved in serotonin-induced meiosis reinitiation from the first prophase in oocytes of the marine bivalve *Crassostrea gigas*. Dev. Biol. 182, 33-41.
5. Jaffe, L. F. (1983). Sources of calcium in egg activation: A review and hypothesis. Dev. Biol. 99, 265-276.
6. Gilkey, J. C., Jaffe, L. F., Ridgway, E. B., and Reynolds, G. T. (1978). A free calcium wave traverses the activating egg of the medaka, *Oryzias latipes*. J. Cell Biol. 76, 448-466.
7. Miyazaki, S., Hashimoto, N., Yoshimoto, Y., Kishimoto, T., Igusa, Y., and Hiramoto, Y. (1986). Temporal and spatial dynamics of the periodic increase in intracellular free calcium at fertilization of golden hamster eggs. Dev. Biol. 118, 259-267.
8. Speksnijder, J. E., Sardet, C., and Jaffe, L. F. (1990). Periodic calcium waves cross ascidian eggs after fertilization. Dev. Biol. 142, 246-249.
9. Deguchi, R. and Osanai, K. (1994a). Repetitive intracellular Ca^{2+} increases at fertilization and the role of Ca^{2+} in meiosis reinitiation from the first metaphase in oocytes of marine bivalves. Dev. Biol. 163, 162-174.
10. Deguchi, R., Osanai, K., and Morisawa, M. (1996). Extracellular Ca^{2+} entry and Ca^{2+} release from inositol 1,4,5-trisphosphate-sensitive stores function at fertilization in oocytes of the marine bivalve *Mytilus edulis*. Development 122, 3651-3660.

11. Deguchi, R. and Morisawa, M. (1997). Spatial patterns of increases in intracellular calcium at fertilization in oocytes of the marine bivalve *Mytilus edulis*. J. Reprod. Dev. 43(Suppl.), 183-184.
12. Deguchi, R. and Morisawa, M. (2003). External Ca^{2+} is predominantly utilized for cytoplasmic and nuclear Ca^{2+} increases in fertilized oocytes of the marine bivalve *Macra chinensis*. J. Cell Sci. 116, 367-376.
13. Stricker, S. A. (1996). Repetitive calcium waves induced by fertilization in the nemertean worm *Cerebratulus lacteus*. Dev. Biol. 176, 243-263.
14. Stephano, J. L. and Gould, M. C. (1997). The intracellular calcium increase at fertilization in *Urechis caupo* oocytes: Activation without waves. Dev. Biol. 191, 53-68.
15. Oda, S., Deguchi, R., Mohri, T., Shikano, T., Nakanishi, S., and Miyazaki, S. (1999). Spatiotemporal dynamics of the $[\text{Ca}^{2+}]_i$ rise induced by microinjection of sperm extract into mouse eggs: Preferential induction of a Ca^{2+} wave from the cortex mediated by the inositol 1,4,5-trisphosphate receptor. Dev. Biol. 209, 172-185.
16. Kyojuka, K., Deguchi, R., Mohri, T., and Miyazaki, S. (1998). Injection of sperm extract mimics spatiotemporal dynamics of Ca^{2+} responses and progression of meiosis at fertilization of ascidian oocytes. Development 125, 4099-4105.
17. Saunders, C. M., Larman, M. G., Parrington, J., Cox, L. J., Royse, J., Blayney, L. M., Swann, K., and Lai, F. A. (2002). PLC γ : a sperm-specific trigger of Ca^{2+} oscillations in eggs and embryo development. Development 129, 3533-3544.
18. Kouchi Z., Fukami K., Shikano T., Oda S., Nakamura Y., Takenawa, T., and Miyazaki, S. (2004). Recombinant phospholipase C has high Ca^{2+} sensitivity and induces Ca^{2+} oscillations in mouse eggs. J. Biol. Chem. 279, 10408-10412.
19. Deguchi, R., Shirakawa, H., Oda, S., Mohri, T., and Miyazaki, S. (2000). Spatiotemporal analysis of Ca^{2+} waves in relation to the sperm entry site and animal-vegetal axis during Ca^{2+} oscillations in fertilized mouse eggs. Dev. Biol. 218, 299-313.
20. 出口竜作, 竹田典代, 伊藤順子 .(2002). シャーレの中の小さなクラゲ タマクラゲの採集・飼育の方法と生物教育への活用の可能性 . 生物教育43, 16-24.
21. 出口竜作, 伊藤貴洋 (2005). エダアシクラゲの採集とライフサイクルの制御 モデル動物・教材動物としての確立をめざして . 宮城教育大学紀要40. 107-119.
22. Deguchi, R., Kondoh, E., and Itoh, J. (2005). Spatiotemporal characteristics and mechanisms of intracellular Ca^{2+} increases at fertilization in eggs of jellyfish (Phylum Cnidaria, Class Hydrozoa). Dev. Biol. 279, 291-307.
23. Deguchi, R. (2007). Fertilization causes a single Ca^{2+} increase that fully depends on Ca^{2+} influx in oocytes of limpets (Phylum Mollusca, Class Gastropoda). Dev. Biol. 304, 652-663.
24. 中野剛, 出口竜作 (2006). エラコの受精・発生観察 . 遺伝60, 78-81.
25. Kondoh, E., Tachibana, K., and Deguchi, R. (2006). Intracellular Ca^{2+} increase induces post-fertilization events via MAP kinase dephosphorylation in eggs of the hydrozoan jellyfish *Cladonema pacificum*. Dev. Biol. 293, 228-241.
26. Takeda, N., Kyojuka, K., and Deguchi, R. (2006). Increase in intracellular cAMP is a prerequisite signal for initiation of physiological oocyte meiotic maturation in the hydrozoan *Cytaeis uchidae*. Dev. Biol. 298, 248-258.

会員異動

所属支部番号

1. 北海道, 2. 東北, 3. 関東, 4. 中部, 5. 近畿, 6. 中国・四国,
7. 九州, 8. 海外

新入会 (7月10日現在)

大枝志帆 (3; 東邦大学理学部生物学科 生体調節学研究室 船橋市三山2-2-1)/ 筒井千尋 (3; さいたま市桜区下大久保255 埼玉大学大学院理工学研究科細胞制御学講座)/ 山本 優 (5; 東大阪市小若江3-4-1 近畿大学大学院総合理学研究科理学専攻 動物遺伝学研究室)/ 齋藤正樹 (5; 東大阪市小若江3-4-1 近畿大学大学院総合理学研究科理学専攻動物遺伝学研究室)/ 吉川智康 (6; 山口大学大学院医学系研究科応用分子生命科学系専攻発生生物学)/

川添真理(6; 山口市吉田1677-1 山口大学大学院 医学系研究科 応用分子生命科学系専攻 発生物学研究室)/坂本文夫(5; 亀岡市曾我部町南条大谷1-1 京都学園大学 バイオ環境学部)/久保純(5; 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻動物学教室 発生ゲノム科学研究室)/ラーマン エム デイ サイフル(7; 沖縄県西原市千原1番地 琉球大学理学部 海洋自然科学科発生物学研究室)/桑原いく(3; さいたま市桜区下大久保255 埼玉大学大学院 理工学研究科 発生物学研究室)/筒井 圭(5; 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科 生物科学専攻生物物理学教室)/春田有紀(5; 三田市学園2丁目1番地 関西学院大学 理工学部)/中村修平(5; 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科 生物科学専攻 生物物理学教室)/石黒康太郎(4; 富山市五福3190 富山大学大学院理工学教育部生物学専攻)/森田利幸(3; 船橋市三山2-2-1 東邦大学大学院理学研究科生物分子科学専攻)/土谷明子(3; 東邦大学大学院理学部生物分子科学科)/高島直士(3; 八王子市南大沢1-1 首都大学東京 大学院理工学研究科 生命科学専攻)/和田亘平(4; 富山市五福3190 富山大学理工学教育部生物学専攻)/大須賀啓輔(3; 横浜市日吉3-14-1 慶應義塾大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻生命システム情報専修)/伊藤弓弦(3; 目黒区駒場3-8-1 東京大学大学院総合文化研究科 生命科学)/森山英明(8; HamiltonHall, Lincoln, Nebraska58588-0304, USA University of Nebraska Structural Biology, Chemistry)/平島大介(2; 仙台市青葉区片平2-1-1 生命化学研究棟121 東北大学大学院生命科学研究科 生命機能科学専攻脳機能遺伝分野)/原 昌稔(3; 横浜市緑区長津田町4259 東京工業大学生命理工学研究科生命情報専攻)/森山 実(5; 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪府立大学大学院理学研究科生物地球系専攻情報生物学研究室)/阿久津光雄(3; 深谷市普濟寺1690 埼玉工業大学大学院工学研究科物質科学工学専攻)/んがむによむ ありん(4; 金沢市角間町 金沢大学大学院自然科学研究科生命科学専攻笹山研究室)/田 雅和(3; 千葉市美浜区真砂1-2-2 東京歯科大学・生理学講座)/阿部 司(6; 瀬戸内市牛窓鹿忍130-17 岡山大学理学部附属牛窓臨海実験所)/持田 弘(3; 静岡大学理工学研究科環境科学専攻)/岡明德(3; 小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学大学院教育学研究科理科教育専攻 生物学コース)/吉井俊祐(5; 三田市学園2-1 関西学院大学院 理工学研究科 生命科学専攻 木下研究室)/川森 愛(1; 札幌市北区北8条西8丁目 北海道大学生命科学院生命システム科学コース 行動知能学)/志村泰知(3; 新宿区西早稲田1-6-1 早稲田大学教育学部生物・総合脳科学 筒井研究室)/寺山晃司(3; 新宿区西早稲田1-6-1 早稲田大学 教育・総合科学術院 生物学教室)/田邊 徹(2; 石巻市渡波字袖/浜97番6 宮城県水産研究開発センター 環境養殖部)/熊澤 隆(3; 深谷市普濟寺1690 埼玉工業大学工学部生命環境化学科)/平館裕希(2; 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科)/佐野香織(3; 千代田区紀尾井町7-1 3-525号室 上智大学 生命科学研究所)/寺島絵里(3; 小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学教育学研究科 理科教育選考 生物学コース)/野畑重教(3; 中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所生命科学部門生理学分野)/佐藤周秀(6; 松山市文京区2番5号 愛媛大学大学院理工学研究科 環境機能科学専攻発生学研究室)/石垣英彦(1; 札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学院 生物圏科学専攻 生態遺伝学研究室)/長谷部孝(3; 川崎市中原区小杉町2-297-2 日本医科大学生物学教室)/網田英敏(1; 札幌市北区北10条西8丁目

北海道大学理学部行動知能学 松島研)/増山和典(3; 深谷市普濟寺1690 埼玉工業大学大学院工学研究科物質科学工学専攻)/高橋 徹(3; 調布市調布ヶ丘1-5-1 電気通信大学 大学院電気通信学研究科 量子・物質工学専攻生命情報工学講座)/向後直美(6; 赤穂郡上町町光都3-2-1 兵庫県立大学生命科学研究科)/大城克志(3; 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学大学院融合科学研究科ナノサイエンス専攻発生物学研究室)/晴山健史(3; つくば市天王台1-1-1 筑波大学生命環境科学研究科 生物科学専攻和田洋研)/中島忠章(3; 横浜市金沢区瀬戸22-2 横浜市立大学大学院国際総合科学研究科理学専攻 佐藤友美研)/根本悠子(2; 仙台市青葉区片平2-1-1 東北大学大学院生命化学研究科水波研究室)/松岡輝実(5; 京都市左京区北白川追分町 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻動物学教室発生ゲノム科学研究室)/小宮山恭吾(3; 新潟市西区五十嵐2の町8050 新潟大学大学院自然科学研究科 前野研究室)/寺田雅美(3; つくば市天王台1-1-1 筑波大学大学院生命環境科学研究科 生命科学専攻 和田研究室)/渡邊優美(3; 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学大学院理学研究科地球生命科学専攻生物学コース大橋研究室)/デニソフ ジェネット G.(3; 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学大学院自然科学研究科 生命地球科学専攻発生物学研究室)/遠藤哲也(1; 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科自然科学部門 多様性生物学分野)/齋藤貴子(4; 鳥羽市菅島町429-63 名古屋大学大学院理学研究科付属菅島臨海実験所)/栗尾仁之(7; 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学大学院生物物質環境科学府生物資源開発管理工学専攻動物学教室)/瀬沼俊介(3; 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学大学院理学研究科地球生命圏科学専攻生物学コース大橋研究室)/宮田浩史(2; 仙台市青葉区星陵町2-1 東北大学先進医工学研究機構・生命機能)/菅野江里子(2; 仙台市青葉区星陵町2-1 東北大学・先進医工学研究機構・生命機能)/井上健介(3; 東京都小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学生命科学院吉野研究室)/Chouduri, Md. Aktar Uzzaman(4; 静岡市駿河区大谷836 静岡大学理学部生物学教室山田研究室)/吉原千尋(6; 岡山市津島中3-1-1 岡山大学 理学部 生物学科 生態情報システム研究室)/田代雄一(6; 岡山市津島中3-1-1 岡山大学理学部 生物学科 生態情報システム研究室)/矢野十織(2; 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学大学院 生命科学研究科生命機能科学専攻 細胞機能構築 統御学講座 器官形成成分や 田村研究室)/青木 瞳(2; 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉149 宮城教育大学 大学院教育学研究科 理科教育専修 出口研究室)/佐野香織(3; 東京都千代田区紀尾井町7-1 3-525号室 上智大学 生命科学研究所)/新田勝弘(3; 神奈川県横浜市緑区長津田4259 B2棟8階833号室 東京工業大学 大学院生命理工学研究所 生命情報専攻 岸本・大隈研究室)/寺島絵里(3; 東京都東小金井市貫井町4-1-1 東京学芸大学 教育学研究科 理科教育専攻 生物学コース 吉野研究室)/池上太郎(7; 福岡県福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学大学院 生物資源環境学府 動物資源科学専攻高次動物生産システム学講座)/伊藤 敦(3; 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学 生命環境科学研究科 構造生物科学専攻和田研究室)/森 康博(2; 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 東北大学大学院 生命科学研究科 脳機能遺伝分野 水波研究室)/海老原充(4; 石川県石川郡野々市町末松1-308 石川県立大学 食品科学科)/本田佳奈子(4; 富山県富山市五福3190番地 富山大学 理学部生物学科 小松研究室)/久加由亜美(5; 京都市左京区松ヶ崎御所海道町 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科

応用生物学専攻 細胞機能学研究室)/山本絵梨香(5;京都府京都市松ヶ崎橋上町 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 応用生物学専攻 細胞機能科学研究室)/宮島 崇(5;京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 応用生物学専攻 細胞機能学研究室)/王 歆(5;京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 京都工芸繊維大学 工芸科学研究科 応用生物専攻)/中田香奈(5;京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 応用生物専攻 細胞機能学研究室)/田中讓次(2;青森県弘前市本町66-1 弘前大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 病態解析科学)/今井眞木(1;札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学大学院 環境科学院 生態遺伝子学コース)/本村恵理子(7;鹿児島県鹿児島市郡元1-21-35 鹿児島大学大学院 理工学研究科 生命化学専攻 坂井雅夫研究室)/奈須雄也(7;鹿児島県鹿児島市郡元1-21-35 鹿児島大学大学院 理工学研究科 生命化学専攻 坂井雅夫研究室)/阿部幸喜(2;青森県青森市浅虫坂本9 東北大学大学院 生命科学研究科)/太田 史(6;愛媛大学大学院連合農学研究科 水族繁殖生理学研究室)/高野重弥(6;島根県松江市西川津町1060 島根大学 生物資源科学研究科 生物科学専攻 猪原研究室)/増山治男(3;栃木県宇都宮市峰町350 宇都宮大学農学研究科 生物生産科学専攻 応用生物化学講座 分子生物学研究室)/石野雄吾(3;横浜市港北区日吉3-14-1 慶應義塾大学 理工学研究科 基礎理工学専攻 生命情報学科 松本研究室)/後藤寛貴(1;札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学 地球環境科学院 生物圏科学専攻 生態遺伝子学講座 三浦研究室)/山田雅斗(3;栃木県宇都宮市峰町350 宇都宮大学農学研究科生物生産科学専攻 応用生物化学講座 分子細胞生物学研究室)/上野貴之(3;東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院 理学系研究科 生物化学専攻 細胞生理化学研究室)/松木拓憲(4;富山県富山市五福3190 富山大学大学院 理工学教育部 生物学専攻 内山研究室)/杵淵謙二郎(3;新潟大学自然科学研究科 基礎生命科学大講座 細野研究室)/春田有紀(5;兵庫県三田市学園2-1 関西学院大学 理工学部 木下研究室)/菊地昭彦(3;筑波大学 人間総合科学研究科 フロンティア医科学)/原田綾乃(6;島根大学大学院 生物資源科学研究科 生物科学専攻)/南谷幸雄(6;愛媛大学連合農学研究科生物資源生産学専攻)/大慈彌みち子(7;沖縄県西原町千原1番地 琉球大学 理工学研究科 海洋環境学専攻 日高研究室)/王鷲真理(3;東京都世田谷区桜上水3-25-40 日本大学大学院総合基礎科学研究科 相関理化学専攻 宮田研究室)/若生 俊(3;東京都世田谷区桜上水3-25-40 日本大学大学院総合基礎科学研究科 相関理化学専攻 宮田研究室)/戸井田勝(3;東京都世田谷区桜上水3-25-40 日本大学大学院総合基礎科学研究科相関理化学専攻 宮田研究室)/竹村宏典(6;島根県松江市西川津町1060 島根大学 生物資源科学研究科 生物科学専攻 猪原研究室)/原 郁(3;千葉県稲毛区弥生町1-33 千葉大学 院自然科学研究科 生命地球科学専攻 阿部研究室)/東 優佑(7;鹿児島県鹿児島市郡元1-21-35 鹿児島大学 理学部 生命化学科 坂井研究室)/大根田輝(3;新潟県新潟市西区五十嵐2の町8050 新潟大学 理学部 生物学科 細野研究室)/西出素子(3;東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院 理学系研究科 生物科学専攻 生体情報学研究室)/ロイ ソナリ(3;東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所)/丸山虎徹(3;神奈川県三浦市三崎町小網代1024 東京大学理学系研究科附属 三崎臨海実験所 吉田研究室)/服部章子(1;北海道札幌市北区北8条西5丁目 北

海道大学大学院 環境科学院 生物圏科学専攻 生態遺伝子学コース)/佐々木大(2;宮城県石巻市南境新水戸1番地 石巻専修大学 理工学研究科 芳賀研究室)/大内一晃(5;大阪大学 理学部 生物学科 発生生物学研究室)/Mammadova Gunay(5;京都府京都市北区上賀茂本山 京都産業大学 工学部 生物工学科 佐藤研究室)/丸山 彩(2;宮城県仙台市青葉区片平2-1-1 東北大学大学院 生命科学研究科 脳機能遺伝分野 水波研究室)/鈴木 雅子(2;山形県山形市小白川町1-4-12 山形大学 理工学研究所 生物学専攻 中内研究室)/豊田真梨子(3;茨城大学 理工学研究科 地球生命環境科学専攻 系統学研究室)/小淵正美(3;東京工業大学 生命理工学研究科 生体システム専攻 本川研究室)/金 孝竜(3;筑波大学 院 生命環境科学)/多田野寛人(3;東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院 理学系研究科 生物科学専攻 細胞生理化学研究室)/吉田慶太(3;東京都八王子市南大沢1-1 首都大学東京 理工学研究科 生命科学専攻 発生プログラム研究室)/アラム アスラム(7;沖縄県国頭郡本部町瀬底3422 琉球大学 熱帯生物圏研究センター 瀬底実験所 中村研究室)/中川たか子(3;東京都文京区大塚2-1-1 お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科 ライフサイエンス専攻 理学部1号館509 千葉研究室)/佐藤美紗(3;東京都目黒区駒場3-8-1 東京大学教養学部 奥野研究室 東京大学 総合文化研究科 生命環境科学科 奥野研究室)/稲葉真由美(3;東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所 B-337 東京大学海洋研究所 先端海洋システム研究センター 海洋システム解析分野)/岩田尚之(3;東京都中野区南台1-15-1 東京大学海洋研究所 先端海洋システム研究センター 海洋システム解析分野)/向井 佑(3;東京都目黒区駒場3-8-1 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 生命環境科学系 奥野研究室)/竹井 元(2;東京都目黒区駒場3-8-1 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 生命環境科学系 奥野研究室)/三輪田恭子(3;茨城県つくば市東1-1-1 中央第4 独立行政法人産業技術総合研究所 器官発生工学研究ラボ)/三浦満美子(5;奈良県奈良市北魚屋西町 奈良女子大学院 人間文化研究科 生物科学専攻 春本研究室)/曾田翔平(3;静岡県静岡市駿河区大谷836 静岡大学 理学部 生物地球環境学科 徳元研究室)/岩科雄基(4;静岡県静岡市駿河区大谷836 静岡大学理学部生物地球環境科学科 徳元研究室)/高安志奈(4;静岡県静岡市駿河区大谷836 静岡大学理学部 生物地球環境学科 徳元研究室)/赤塚龍平(3;東京都新宿区西早稲田1-6-1 16号館7館704号室 早稲田大学理工学教育学部 生物学教室 加藤研究室)/西川裕典(3;東京都新宿区西早稲田1-6-1 早稲田大学教育学部 生物学教室 加藤研究室)/服部 学(4;名古屋市中千種区不老町 名古屋大学 生物機能開発利用研究センター 純系動物器官利用分野 若松研究室)/近藤 興(6;東広島市鏡山1-3-1 広島大学理学研究科 生物科学専攻 細胞生物学研究室)/大草教行(6;東広島市鏡山1-3-1 広島大学大学院 理工学研究科 生物科学専攻 細胞生物学研究室)/櫻井 昭(5;奈良市坊屋敷町 奈良女子大学大学院 人間文化研究科 生物学専攻細胞情報学分野 春本研究室)/広瀬 弾(3;東京都八王子市南大沢1-1 首都大学東京 理工学研究科 生命科学専攻 発生プログラム研究室)/片田吉彦(3;千葉県柏市柏の葉5-1-5 東京大学柏キャンパス生命棟 102 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 先端生命科学専攻 動物生殖システム分野)/高田英一郎(5;大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学大学院 理工学研究科 生物地球系専攻 生体高分子 寺北研究室)/高野浩輔(5;大阪府

(Z - 76)

大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学大学院 理学研究科 生物地球系専攻 生体高分子)

所属変更 (7月10日現在)

長山俊樹 (1 2 ; 060 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科生体機構講座 (生物)) / 谷口順彦 (6 6 ; 783 尾道市因島大浜452-10 福山大学生命工学部海洋生物化学科生物育種工学

研究室栽培漁業学科) / 筒井直昭 (3 ; 文京区弥生1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科 応用生命化学専攻 生物有機化学研究室) / 横山 仁 (2 ; WA98195 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学大学院生命科学研究科 生命機能科学専攻) / 中島綾子 (3;153-0041 筑波大学下田臨海実験センター 下田市5丁目10-1) / 重谷安代 (3;164-8639 港区西新橋3-25-8 東京慈恵会医科大学・解剖学講座) / 佐々木尚子 (5 ; 大阪府三島郡島本町若山台1-1-1 サントリー生物有機科学研究所)

「生物科学ニュース」の購読・ご利用のおすすめ

近年の生命科学の進歩はめざましく、新しい分野が次々と開かれ、その結果として新しい学会や雑誌が次々と設立・刊行されると共に、日々各種の会合がめまぐるしく催されております。もはや個々の学会や個人がこれらの情報を処理していける時期ではなくなってきております。

この時代に対処してゆくために「生物科学ニュース」は日本動物学会および日本植物学会の和文情報誌として、会員への情報伝達、広報はもちろん、生物学に関連した学会・国際会議・シンポジウム・講演会・研修会などの開催予定とプログラム、人事・研究助成金などの公募記事、書評、関連分野の動向などを中心に、幅広く生物科学関連ニュースをもりこみ編集・刊行されています。

「生物科学ニュース」は両学会の約5,000名の会員に配布されていますが、会員以外の個人の方あるいは機関でもご購読いただけます。この機会にぜひご購読くださいますようお願い申し上げます。ご送付先、お電話番号など明記のうえ下記あてハガキ、またはファックスなど書面でお申し込みくだされば折り返し請求書をお送り申し上げます。

記

「生物科学ニュース」 月刊（毎月20日発行）/ B5判 / 毎号平均22頁

編集・発行 生物科学ニュース編集委員会（日本動物学会・日本植物学会）

年間購読料 3,100円（税込・送料無料）

購読料は原則として年間前払いでお願いしております。

ご希望の月号からご購読いただけますが、1月号から12月号までの12冊を一期間としますため、途中月からのご購読の場合は初年度のみ月割の購読料となります。以降は購読中止のご連絡をいただかない限り翌年に自動継続し1月号から12月号のサイクルで更新させていただきます。

機関購読の場合はご送付先にご担当の個人名をお入れください。

お支払いに際し特定の書類が必要な場合は作成いたしますのでご連絡ください。

見本誌ご希望の場合はお送りいたします。

すでに購読ご登録の場合はご容赦下さい。

年間購読料 3,100円（改定された場合は別途ご案内します）

〒113-0033 東京都文京区本郷2 - 27 - 2 東真ビル

（社）日本動物学会（TEL 03-3814-5461 FAX 03-3814-6216）

（社）日本植物学会（TEL 03-3814-5675 FAX 03-3814-5352）

関連記事掲載を御希望の方は、「生物科学ニュース」最新号を参照の上、記事を簡潔にまとめ、下記編集局宛にお送り下さい。編集委員会が関連記事と認められた場合には無料で掲載させていただきますが、様式の統一のため記事の手直しを行なうことがあります。なお、編集委員会では記事の要約表現の改訂を独自に行なうことがあります。また学会や研究会が独自の記事を出したい時には、その都度必要なスペース（“ひろば”欄）を買い切ることができます。“ひろば”の校正は買い切られた方をお願い致します。

料金：1ページ（2,000字） 40,000円
1/2ページ（1,000字） 20,000円
1/4ページ（500字） 10,000円

記事送付先：〒113-0033 東京都文京区本郷2-27-2 東真ビル 生物科学ニュース編集局

原稿をお送り下さる場合、以下の点にご留意下さい。

1) 生物科学ニュースに原稿をお送りいただく場合は、生物科学ニュース編集局 (bsnews@bsj.or.jp) に、電子メールの本文または添付書類（テキストファイル、マイクロソフトワードまたはアップルワークス書類に限る。ファイル名に拡張子を付ける。）で、Subject に「ニュース原稿」と記入の上、お送り下さい。フロッピーディスクを郵送いただいても結構です。なお、修飾文字や特殊文字をご使用の際は、同時にプリントアウトしたものをファックス（03-3814-6216）にてお送り下さい。図表等のファイルについては、予めご相談下さい。書式等は生物科学ニュース最新号をご参照下さい。

2) 現在のところ、書評欄への投稿は受けつけておりません。

3) 掲載原稿の締切日（必着）は以下の通りです。

No.431 2007年11月号 2007年9月10日（月）
No.432 2007年12月号 2007年10月15日（月）
No.433 2008年1月号 2007年11月12日（月）
No.434 2008年2月号 2007年12月3日（月）
No.435 2008年3月号 2008年1月15日（火）

生物科学ニュース No.429 2007年9月（月刊）

定価 270円（消費税込）

運営委員会

社団法人 日本動物学会 久保英夫・鈴木 忠・吉田 学 (<http://www.soc.nii.ac.jp/zsj/zool/>)

社団法人 日本植物学会 永田典子・加藤美砂子・小関良宏 (<http://bsj.or.jp/>)

編集委員会

社団法人 日本植物学会 岩井宏暁・塩田 肇・鈴木光宏・水澤直樹・加藤美砂子（幹事）

社団法人 日本動物学会 阿部秀樹・佐藤 恵・立花和則・広橋教貴・鈴木 忠（幹事）

発行 (社)日本動物学会・(社)日本植物学会 生物科学ニュース編集委員会 〒113-0033 東京都文京区本郷2-27-2
東真ビル / FAX 03-3814-6216

印刷 昭和情報プロセス株式会社 〒108-0073 東京都港区三田5-14-3 TEL 03-3452-8451

購読申込：生物科学ニュース編集委員会 / 〒113-0033 東京都文京区本郷2-27-2 東真ビル
FAX 03-3814-6216
