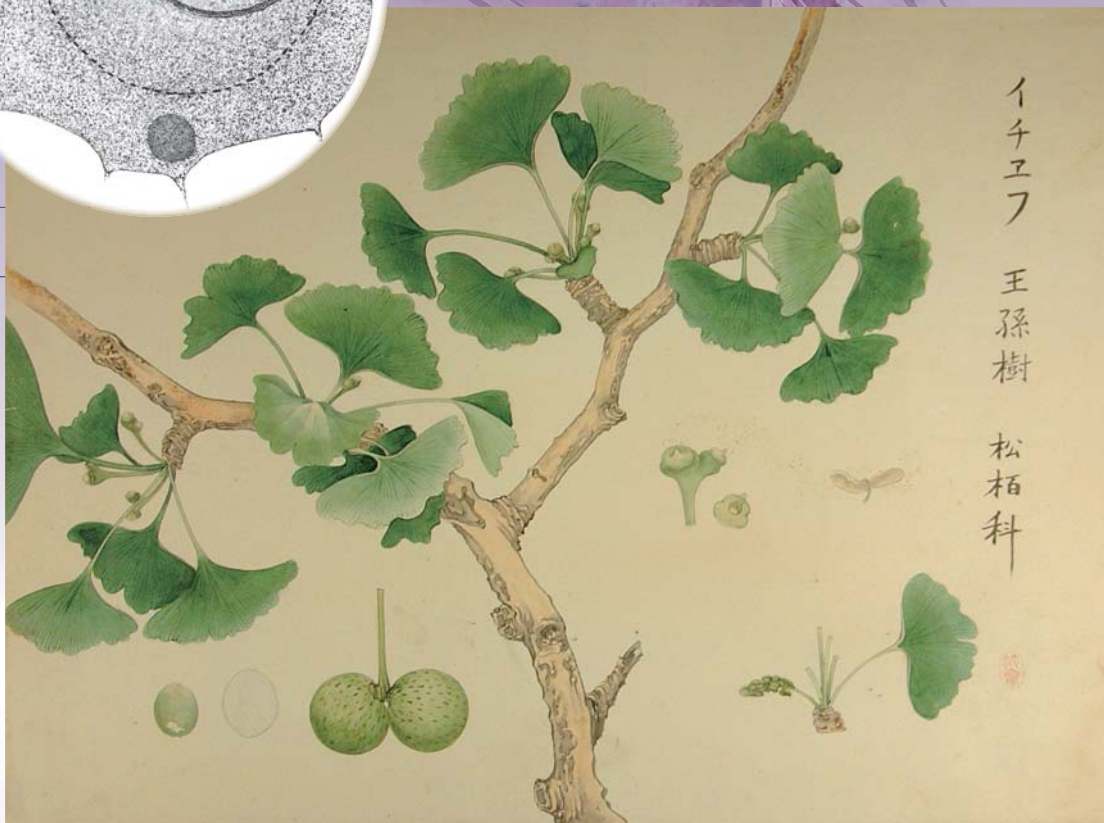
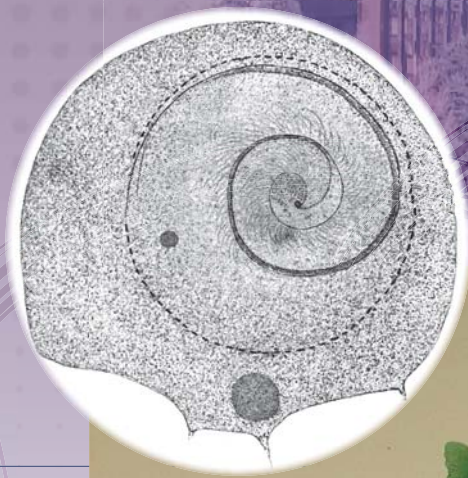




東京大学理学系研究科・理学部ニュース

2006年11月号 38巻4号

<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/>



明治期に描かれたイチョウの写生画とイチョウ精子のスケッチ

～専攻の魅力を語る 生物科学専攻より～

トピックス

高校生を対象としたサイエンスカフェ（仮称）をはじめます	山本 智（物理学専攻 教授）……………	3
理学部ロゴマークに 84 件の応募	広報誌編集委員会……………	3

研究ニュース

星の一生の最期に新たな形態が存在	野本 憲一（天文学専攻 教授）， 田中 雅臣（天文学専攻 修士課程 2 年）……………	4
学習におけるインスリン様ペプチドの機能の解明	飯野 雄一（遺伝子実験施設 助教授）， 富岡 征大（生物化学専攻 COE 研究員）……………	5
ナノカーボンは何？ 無毒？	磯部 寛之（化学専攻 助教授），中村 栄一（化学専攻 教授）……………	6
嗅神経細胞の軸索を脳に配線する分子メカニズム	坂野 仁（生物化学専攻 教授）， 今井 猛（生物化学専攻 CREST 研究員）……………	7

連載：理学のキーワード 第 4 回

「惑星は 8 つ」	岡村 定矩（天文学専攻 教授）……………	8
「磁性ナノ粒子」	寶角 敏也（化学専攻 助手）……………	8
「RNA 干渉」	程 久美子（生物化学専攻 助教授）……………	9
「ポアンカレ予想」	松本 幸夫（数理科学研究科 教授）……………	9

理学系探訪シリーズ：専攻の魅力を語る

第 4 回 生物科学専攻	福田 裕穂（生物科学専攻 教授）……………	10
--------------	-----------------------	----

お知らせ

人事異動報告	……………	14
東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧	……………	14

あとがき

……………	……………	15
-------	-------	----

■表紙 明治期に加藤竹斎により描かれたイチヨウの写生画〔附属植物園（小石川）蔵〕。左上はイチヨウの精子のスケッチ（「専攻の魅力を語る」本文参照）で，附属植物園内で栽培されているイチヨウの観察により発見され，植物学雑誌に発表された。出典は，植物学雑誌（現在 Journal of Plant Research）Vol.10 (1896), No.116 pp.325-328。

■裏表紙 パラオのカタツムリの多様性と進化。パラオ諸島は日本の真南に位置する海洋島で，大陸とは一度もつながったことがなく，長期間に渡って他の地域から隔離されていたため，独自の進化を遂げた固有の動物が生息する。とくにカタツムリは数多くの固有種が生息し，著しい種分化を遂げている。写真提供は生物科学専攻・上島励助教授，詳細は理学部ニュース 2005 年 11 月号（34 巻 4 号）P.12 を参照。

訂正とお詫び

2006 年 9 月号（38 巻 3 号）6 ページ，「内田慎一教授のカマリリング・オンネス賞受賞をお祝いして」の記事の中で，写真のお名前が「内田真一教授」となっておりましたが，「内田慎一教授」の誤りでした。お詫びして訂正いたします。

高校生を対象としたサイエンスカフェ（仮称）をはじめます

広報委員長 山本 智
（物理学専攻 教授）

理学系研究科・理学部では新しく高校生を対象にしたサイエンスカフェ（仮称）を始めることになりました。理科離れが叫ばれる中、サイエンスの面白さ、自然を研究する醍醐味、研究者の躍動を若い世代に直接伝え、そのような道に進む人が1人でも2人でも出てくれればと思います。理学系研究科・理学部の企画しました。理学系研究科・理学部の

強みは、なんといっても世界トップクラスの研究にあります。それを推進している研究者と高校生がサイエンスのフロンティアをくつろいだ雰囲気です。語り合う場にしたと思います。

すでに広報委員会の中に実行委員会が組織され、準備を始めています。場所は小柴ホールとサイエンスギャラリーを予定しています。小柴ホールで講演を聞いた後、サイエンスギャラリーに設けたテーブルでお茶を飲みながら議論するようなイメージを考えています。オープンキャンパスに1700人を超える高校生が来てくれたことから、理学系研究科・理学部に対する高校生の関心の高さを感

じています。そういう人たちと、サイエンスの話題はもちろん、大学生活や卒業後のキャリアパスなども含めて気楽に話そうというわけです。第1回は12月から1月に実施することを目指して計画中です。実施にあたりまして、理学系研究科・理学部構成員各位のご協力をお願いします。その節はよろしくお願ひします。また、学生や大学院生の皆様にもお手伝いをお願いしたいと思っています。なお、この件に関しまして、ご提案やご意見がありましたら、広報室まで(kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp)お寄せください。

理学部ロゴマークに84件の応募

広報誌編集委員会

理学系研究科・理学部が、2006年7月より行っておりました理学部ロゴマー

クの募集は、9月29日（金）をもって締め切らせていただきました。

学部学生10名、大学院生22名、教職員14名、卒業生4名の計50名の方から総計84件ものご応募をいただきました。予想をはるかに上回る多数のご応募、誠にありがとうございました。

今後、広報委員会の中に設置された選考委員会において審査を行い、12月末頃にロゴマークを決定する予定です。



■ 生物科学専攻 川口正代司助教授の研究に用いられているマメ科モデル植物「ミヤコグサ」の花

星の一生の最期に新たな形態が存在

— 超新星とガンマ線バーストの新たな関係 —

野本 憲一 (天文学専攻 教授), 田中 雅臣 (天文学専攻 修士課程2年)

2006年2月18日に起こったガンマ線バーストには超新星が付随しており、その観測データにもとづき、理論モデルを構築した結果、この超新星が太陽の20倍程度の比較的小さな質量しかもたない星の爆発で、中性子星を残すものである可能性が高いことがわかった。このような比較的軽い質量の星も、ガンマ線バーストを引き起こすような巨大爆発で一生を終えることがある、ということが初めて明らかになった。

いつも変わらず輝いて見える恒星も、数百万年から数百億年の年月をかけて進化している。その中でも質量が太陽の8倍よりも重い大質量星は、超新星としてその一生を終えることが知られている。超新星とは星が 10^{51} エルグものエネルギー（およそ太陽が現在の明るさで100億年かけて放出するエネルギー）をもって爆発し、一つの銀河に匹敵する明るさで輝く現象である。近年、超新星に関する研究は急速に発展しており、その大きな成果の一つは、ガンマ線バーストという宇宙最大の爆発現象との関係が明らかになったことであろう。

ガンマ線バーストの正体は1960年代

から長い間、謎であったが、1998年にガンマ線バーストの発生位置にほぼ同時に超新星が現れたこと、さらに、2003年にガンマ線バーストの残光の可視光スペクトル（光を波長で分解したもの）が超新星のスペクトルに変わっていったことで、それが星の一生の最期、すなわち超新星爆発の瞬間であることが決定的となったのである。2005年までに3例の超新星がガンマ線バーストに付随して発見され、われわれのグループの解析によって、それらの超新星は通常よりも10倍程度エネルギーが大きく、太陽の40倍程度の質量をもつ巨大な質量の星をもつ親星が重力崩壊してブラックホールを形成するときに起こす“極超新星”であることがわかってきた。

2006年2月18日、NASAのSwift衛星（日本も参加）がガンマ線バーストを捉えた。われわれのグループはこのバーストから超新星を発見するために、さまざまヨーロッパ南天文台のVery Large Telescopeで観測を開始し、超新星のシグナルを表すスペクトルを得ることができた（図1）。われわれはその後も、この超新星の明るさの変化の様子を3週間

にわたりほぼ毎日観測し続け、その明るさの変化がこれまでの極超新星よりも早いことを発見した。これは超新星内部の光が外に抜けやすいことを意味しており、爆発した親星が軽かったことを示唆する。また、極超新星のスペクトルにはどれも酸素の強い吸収線が見られるが、この超新星のスペクトルにはひじょうに弱い吸収線しか見られなかった。酸素の吸収量は親星が重いほど多いため、やはりこれも爆発した親星が軽いことを意味する。

数値計算による詳細な解析の結果、(1)この超新星の親星は太陽の20倍の質量、すなわちこれまでに知られていた極超新星の半分程度しかないこと、(2)したがって、この超新星の後には中性子星が残された可能性が高いことが明らかになった。これまでそのような質量の星は、ガンマ線バーストとは関係ない通常の超新星爆発を起こしてその一生を終えると考えられてきた。しかし今回の発見により、この常識とは異なり、このような質量の星もガンマ線バーストを起こすような巨大爆発でその一生を終えることもある、ということが強く示唆されたのである（図2）。この新たなタイプの爆発の発見は、いまだ完全には理解されていない超新星の爆発機構、ガンマ線バーストの発生機構の解明や、宇宙の元素の起源の解明に重要なヒントを与えるであろう。

この成果は、E. Pian *et al.*, *Nature*, **442**, 1011-1013, 2006 と P.A. Mazzali *et al.*, *Nature*, **442**, 1018-1020, 2006 に掲載された。また、この成果の詳細な解説は http://supernova.astron.s.u-tokyo.ac.jp/~tanaka/News/detail_2006aj.html に掲載されている。

(2006年8月28日プレスリリース)

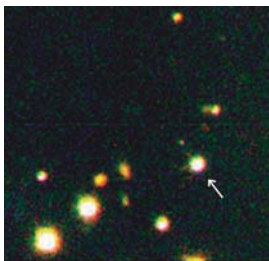


図1：
チリのVery Large Telescopeで観測されたGRB060218に付随した超新星SN 2006ajの可視光イメージ。矢印で示されているのが超新星からの光。一辺が1分角（月の直径のおよそ30分の1）。ヨーロッパ南天文台提供。

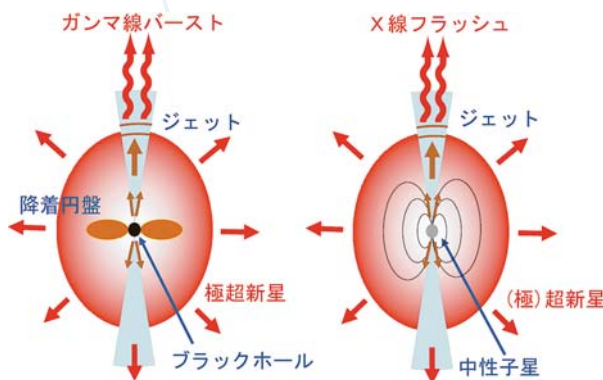


図2：ブラックホールを形成してジェット状の爆発をする場合（左）と、中性子星を形成してジェット状に爆発をする場合（右）の模式図

学習におけるインスリン様ペプチドの機能の解明

飯野 雄一 (遺伝子実験施設 助教授, 理学系研究科生物化学専攻指導教員),
 富岡 征大 (生物化学専攻 COE 研究員)

インスリンは、糖尿病などの関連でよく知られたペプチドホルモンである。哺乳類においては筋肉や肝臓など体中の組織に働きかけて糖や脂肪の代謝を制御する。いっぽうインスリンは脳でも働くことが知られ、記憶学習との関連を示唆する報告もあるが、その機能的な意義はいまだ統一的に理解されていない。今回、モデル生物である線虫 *C. エレガンス* を用いた研究により、インスリン様ペプチドが学習に枢軸的な機能を果たすことが明らかとなった。

線虫 *C. エレガンス* は体の作りが単純であり遺伝学が使いやすいため、生命の基本的な動作原理を研究するためのモデル動物としてよく使われている (図 1)。本年度のノーベル医学生理学賞が、RNA 干渉 (P. 9 参照) を線虫を用いて発見した A. ファイア (Andrew Fire) と C. メロー (Craig Mello) に贈られたことは記憶に新しいニュースである。人の全細胞数は 60 兆といわれるが、線虫は体長わずか約 1 mm、生殖細胞を除いた全細胞数は 959 個である。このうち神経細胞は 302 個で、これらの間の配線が

完全にわかっている。

線虫においても哺乳類と相同のインスリン様シグナル伝達経路が存在し、哺乳類と同様に脂肪代謝を制御することや、寿命、発生の制御に関わることが知られていた。今回、私たちはインスリンシグナル経路の働かない変異体が学習を行えないことを新たに発見した。この学習とは線虫の食塩 (NaCl) の嗜好性に関するものである。線虫は生来、食塩などの塩を好み、これに寄っていく性質がある。この性質を化学走性という。線虫は通常、土壤中に生活し、バクテリアを餌とする。塩はおそらくバクテリアの存在を予想させるシグナルとして働いていると考えられる。ところが、食塩の存在下で飢餓を経験すると、線虫はこのことを学習し、その後は食塩に対して寄っていかなくなる。インスリン経路の変異体は、このような経験による行動変化を起こさなかった。

この行動変化にインスリン様ペプチドがいかに関わるかを遺伝子導入の手法に

より調べた。食塩は ASER と呼ばれる感覚神経 (味覚神経) で受容され、その情報はいくつかの介在神経に伝えられ、最終的には運動神経を働かせて化学走性の行動を起こさせる。インスリン様ペプチド (INS-1) は、この介在神経のひとつ、AIA 神経から分泌され、ASER 味覚神経に働きかけることが明らかとなった (図 2)。この INS-1 の作用により、ASER 味覚神経が食塩を感じてもそのシグナルを次の神経に伝えなくなり、その結果、線虫は食塩に寄っていかなくなることがわかった。INS-1 はシナプス部位から放出されることも明らかとなった。このことから、INS-1 が神経伝達物質のような働きをして逆行性に信号を伝え、前に受け取った感覚入力によって次に来た感覚入力に対する応答が変化するという学習を引き起こしていることが明確になった。この研究は、M. Tomioka *et al.*, *Neuron*, **51**, 613-625, 2006 に掲載された。

(2006 年 9 月 1 日プレスリリース)

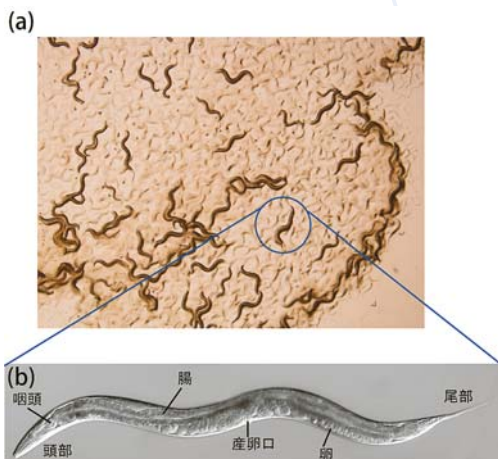


図 1: (a) バクテリアの上に生息する線虫 *C. エレガンス*
 (b) 線虫 *C. エレガンス* のからだ

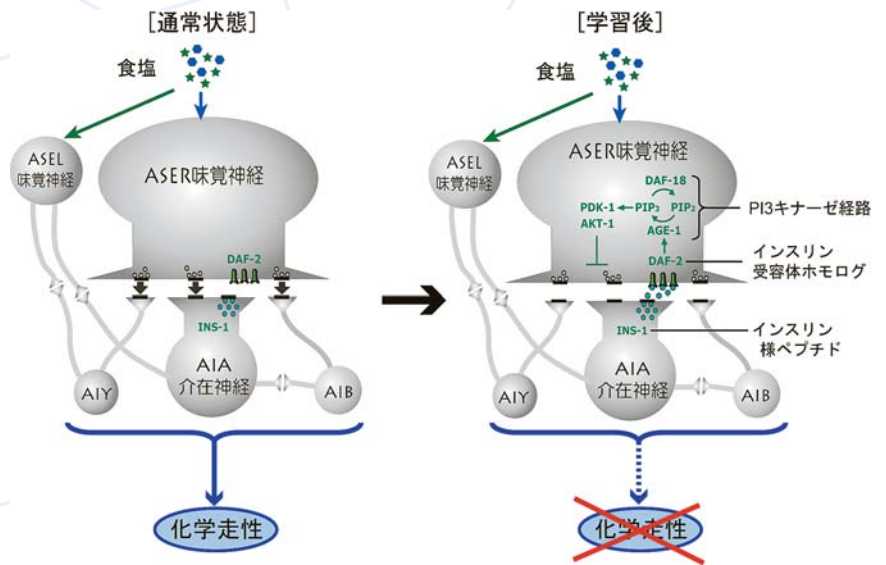


図 2: 線虫の学習におけるインスリン様シグナル伝達経路の制御モデル。AIA 介在神経からインスリン様ペプチド INS-1 が分泌されて ASER 味覚神経に働き、食塩に対する化学走性を変化させる。

ナノカーボンは毒？ 無毒？

— 道路舗装剤よりも低毒性 —

磯部 寛之 (化学専攻 助教授), 中村 栄一 (化学専攻 教授)

カーボンナノチューブをはじめとするフラーレンやナノカーボンは、次世代の材料として期待されているが、その特異な物性を利用した機能性材料の期待が高まるいっぽうで、環境や生体への影響が懸念されている。ナノカーボンの毒性については、1995年にわれわれがフラーレンの培養細胞への毒性とラットへの急性毒性の研究を行い、毒性が出ないことを報告している。

最近ではナノチューブについても世界中で研究が行われ、培養した細胞に対する毒性がきわめて高いという結果から、ほとんど毒性がないとする結果まで、相反するデータが報告されている。この混乱の一因は、多くの実験に用いられてきたカーボンナノチューブが、製造過程で触媒として用いた金属を含んだ複雑な混合物であり、得られた細胞毒性のデータが「カーボンナノチューブ」からきたものか夾雑物に由来するのかわけが区別ができない

ことであった。さらにカーボンナノチューブはたくさんのチューブが寄り集まった会合体として存在し、そのサイズもまちまちであることも、状況を複雑にしていた。

われわれの研究グループと医学部附属病院の野入英世講師、および科学技術振興機構・日本電気株式会社の飯島澄男教授、湯田坂雅子博士の共同研究チームは、水に溶けるナノカーボンの「標準物質」をつくり出し、金属を含まないナノカーボンには強い毒性はないことを明らかにした。

この研究の鍵は、製造過程に金属を用いないために、原理的に金属夾雑物を含まないカーボンナノホーンという物質に注目した点にある。この物質は、カーボンナノチューブが直径百ナノメートルのマリモのような形に絡まった物質である(図)。われわれは、まず、ナトリウムアミドという試薬を使って、水に溶けないナノホーンを水に溶ける物質(アミノナノホーン)へと、安価に大量に変換する

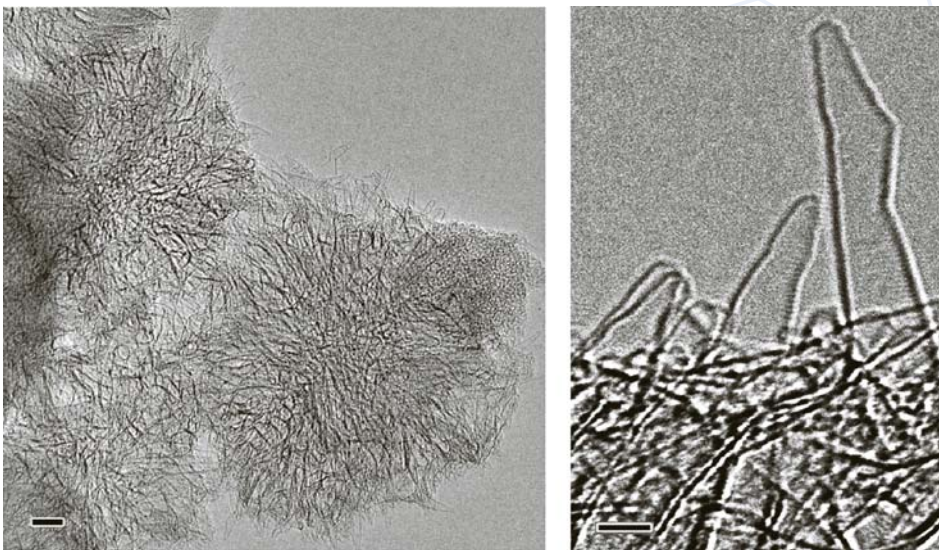
ための新しい化学反応を発見した。

この水溶化反応が開発された結果、その性質を完全に決定することのできる初めてのナノカーボンを大量に得ることに成功した。決定したのは9つの物性(粒子サイズ、会合状態、形状、分子構造、化学組成、表面積、表面官能基、表面電位、細孔性)である。この物性は、ナノ物質がどのようなものかを知る上で必須なもので、化学物質や食品の安全衛生に関わる国際的機関である国際生命協会リスクサイエンス研究所(ILSI/RSI)が、ナノ物質の同定に必要な要項として提唱した物性である。これまで多種多様なナノカーボンが製造されているが、ここまで完全に構造を決定したものは世界でも例がない。

この水に溶けるナノホーンの動物細胞への影響を調べたところ、道路舗装剤などに利用される石英微粒子の10分の1程度の毒性しかないことがわかった。以上の研究により、国際的な議論となっていたナノカーボンの毒性について、金属を含まないナノカーボンには細胞毒性がほとんどないという結論が得られた。アミノナノホーンは、今後、ナノカーボン類の生物活性の評価研究を行う際の標準物質の一つとなるだろう。

この研究は、文部科学省(科学研究費補助金・ナノバイオ拠点)、および科学技術振興機構の研究費の支援によって行われ、H. Isobe *et al.*, *Angewandte Chemie international edition*, **45**, 6676-6680, 2006 に掲載された。

(2006年9月5日プレスリリース)



図：水溶性カーボンナノホーンの電子顕微鏡像。全体像(左)と拡大像(右)。黒いバーはそれぞれ10ナノメートル(左)と2ナノメートル(右)。

嗅神経細胞の軸索を脳に配線する 分子メカニズム

— サイクリック AMP シグナルの強度が軸索の配線位置を決定する —

坂野 仁 (生物化学専攻 教授), 今井 猛 (生物化学専攻 CREST 研究員)

哺乳類の中枢神経系は、1,000 億個もの神経細胞が軸索・樹状突起を伸ばしてシナプス接続し、秩序だった回路形成を行うことによって機能している。しかしながら、これほど多様な神経細胞のそれぞれの個性が、どのように分子コード化されて特異的なシナプス形成が行われるのかに関してはほとんど解明されていない。われわれはこの問題を解決するためマウス嗅覚系に着目し、嗅神経細胞の軸索の配線位置を規定するパラメーターが何であるかを解析した。

マウスは、約 1,000 種類の嗅覚受容体 (OR: odorant receptor) を用いて匂い分子を検出している。鼻の奥の嗅上皮に存在する約 1,000 万個の嗅神経細胞は、それぞれが 1,000 種類の OR の中からたった 1 種類のみを発現して匂い分子の検出にあたっている。また個々の嗅神経細胞は、大脳前方の嗅球に存在する 1,000 対の糸球構造の特定の 1 対に軸索を配線する (軸索投射) が、その配線位置は発現する OR の種類によって決まっており、同じ種類の OR を発現する嗅神経細胞はそれらの軸索を同じ一対の糸球へと配線する (図 1)。従って、1,000 種類の OR によって検出された匂いの情報は、嗅球においては 1,000 個の糸球のどれが発火するかという位置情報に変

換される (ちょうど 1,000 個の素子からなる電光掲示板のようなものを想像していただければよい)。これまでの研究により、嗅球への軸索配線の 2 次元配置のうち、背腹 (上下) 軸については嗅神経細胞の嗅上皮における位置が重要なパラメーターになっているといわれていた。いっぽう、前後軸については OR 分子の種類が何らかの形で配線位置を規定すると考えられてきた。そこでわれわれは、OR 分子がどのような分子機構によって軸索の配線位置を決定するのかについて、遺伝学的解析を行った。

OR は種々の分子群を介してサイクリック AMP (cAMP: 環状アデノシンリン酸) の産生を制御していることから、われわれはまず cAMP シグナルの関与について検討した。遺伝子改変マウスを作製して cAMP シグナル経路に関わる種々の分子を解析した結果、OR から入力される cAMP シグナルがないと軸索が正常に嗅球に配線されることが判明した。

次に、特定の OR に着目して cAMP のシグナル強度を変える実験を行ったところ、軸索の配線位置が嗅球の前後軸に沿ってシフトすることが見出された。したがって、嗅球の前後軸に沿った軸索の配線位置は、それぞれの OR から入力さ

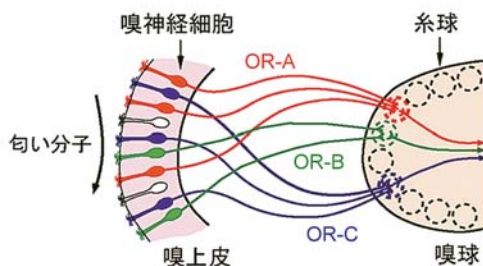
れる cAMP シグナルの強さによって規定されていることが示された。

さらにわれわれは、cAMP シグナルの強度に応じて「軸索ガイダンス分子」と呼ばれる分子群の発現量が決まっていて、その勾配で軸索の配線位置が決まることを見出した。軸索ガイダンス分子とは、軸索末端で軸索の配線の道案内をすることが知られている分子のことである。

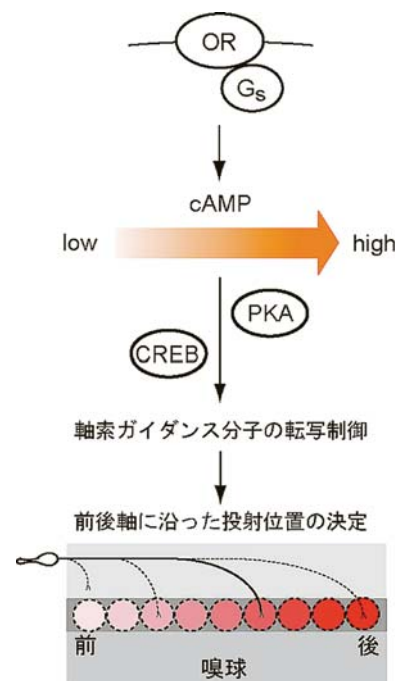
cAMP シグナルの強度によって軸索の配線位置が決まるという今回の発見 (図 2) は、嗅覚系のみならず、中枢神経系全般における回路形成の基本原則を理解する上できわめて重要なヒントを与えるものとして高く評価されている。

本研究は、T. Imai, M. Suzuki, H. Sakano, *Science*, **314**, 657-661, 2006 に掲載された。

(2006 年 9 月 20 日プレスリリース)



■ 図 1: 嗅覚系の神経回路



■ 図 2: 今回の発見の模式図

連載 理学のキーワード 第4回



「惑星は8つ」

岡村 定矩 (天文学専攻 教授)

8月後半にプラハで開かれた第26回国際天文学連合総会は、全世界の注目を浴びる異例のものとなった。太陽系の惑星の定義を決めるという大事件が起きたためである。IAU総会で一票を投じた当事者の立場からこの問題を考えてみる。

惑星という言葉はもともと、恒星の間をさまようような動きをすることから「惑える星」にちなんで付けられた。しかしその「科学的な定義」はこれまで存在しなかった。多分このこと自体が多くの人にとって驚きであったろうが、専門家の間でもそれが必要とすらく最近まで考えられてはいなかった。1930年の冥王星の発見以来、水金地火木土天海冥の9つが惑星として定着していたからである。とくに冥王星は、太陽系最遠の惑星として、神秘やロマンの対象でもあった。だが冥王星は他の8個の惑星

と比べて、軌道の特徴が違ううえに、大きさもだいぶ小さい。しかし、1つだけなので、冥王星のこの例外的な性質は大きな問題にはならなかった。

ところが、観測技術の進歩により、1990年代から海王星以遠の領域で次々と天体が発見されはじめた。これらはトランスネプチューニアンオブジェクト(海王星以遠天体)と呼ばれた。そしてついに2005年7月には、冥王星より大きいと考えられる天体が発見された。一部では「太陽系第10番惑星の発見か」との報道もなされた。こうして惑星とは何かを科学的に定義する必要が出てきた。

今回、決まった惑星の定義によれば、冥王星は惑星には分類されない。しかしこれを、冥王星が「降格」されたと受け取るのは適切ではない。冥王星は海王星以遠天体の一つの種族の代表格として新

たな地位を与えられたのである。この種族を何と呼ぶかについては来年6月までにIAUが決めることになっている。新しい定義にもとづく惑星以外の太陽系天体の和名は、関係者の協議にもとづき1年以内に決定される見込みである。新しい役者の登場によって、太陽系は広がったのである。科学の進歩により、教科書も書き換えられることを目の当たりにする貴重な出来事であった。

惑星の定義については国立天文台のホームページを参照されたい(<http://www.nao.ac.jp/info/20060824/index.html>)。

理学系研究科では、おもに地球惑星科学専攻、とくに宇宙惑星科学講座と地球惑星システム科学講座において、惑星に関する研究が行われている。



「磁性ナノ粒子」

寶角 敏也 (化学専攻 助手)

磁性ナノ粒子は、機能性材料として注目され盛んに研究されている。学問的には、1962年に本学部物理学教室の久保亮五教授により「粒径が数nm程度の金属微粒子では、電子状態が離散的になり、その磁性は粒子内の電子数に依存する。」という理論が提唱された。それ以後、金属ナノ粒子の物性研究が盛んになった。

最近では、微粒子作製技術の進歩により、粒径のそろった磁性ナノ粒子の作製が可能になり、実用化へ向けた研究が進められている。微粒子にすることにより、保磁力が大きくなる性質を利用し、FePt粒子は垂直磁気記録方式を用いた高密度磁気記録材料への実用化検討が

行われている。また、生物の分野では、多くの生き物の体内から磁性微粒子が発見されている。磁極に向かって移動する走磁性細菌では、体内に50-100nmのマグネタイト(Fe_3O_4)粒子があり、磁気を感じることが明らかにされている。マグネタイトは生体への安全性が高いことより、医療関連分野でも研究されている。マグネタイト粒子に医薬物を担持し、体外からの磁界により医薬物を患部に運ぶ「ドラッグデリバリーシステム」は代表的な例である

磁性ナノ粒子の実用例としては、磁性流体がある。磁性ナノ粒子は表面処理することにより、水や油に凝集することなく均一に分散させることができるよう

になる。このような溶液は液状でありながら磁石に吸いつく性質を示す。そして、回転軸のシール、交流磁界を印加すると界面が変化する現象を利用したアクチュエータやダンパーなどに利用されている。

理学系研究科化学専攻では、物性化学研究室の大越慎一教授らが化学的合成法を用いて酸化鉄からなる磁性ナノ粒子の作製を行っており、これまでほとんど報告例のない $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ナノ粒子の単相の合成に初めて成功している。また、この磁性体が室温で2万Oe(エルステッド)という、金属酸化物で最大の保磁力を示すことを見出しており、今後大きな保磁力を示すナノ磁性粒子を利用した応用展開が期待されている。



「RNA干渉」

程 久美子 (生物化学専攻 助教授)

RNA といえば、セントラルドグマ (DNA → RNA → タンパク質) という分子生物学の中心原理ともいえる概念の中で、DNA からタンパク質を合成するための遺伝情報の仲介役にすぎないと考えられていた。また、DNA は二重らせんを作るが、RNA といえば 1 本鎖であるというのが 10 年程前までの常識であった。しかし、1998 年に、RNA 干渉 [RNA interference の和訳で RNAi (アールエヌイーアイ) と略される] という現象が見いだされ、2 本鎖の RNA が遺伝子発現を制御していることがわかってきた。発見から 8 年しか経っていないにもかかわらず、本年のノーベル医学生理学賞は「RNA 干渉— 2 本鎖 RNA による遺伝子の抑制」の業績により、A. ファイアー (Andrew Fire) 博士と C. メロー

(Craig Mello) 博士に授与された。

RNA 干渉とは、2 本鎖 RNA が、いくつかのタンパク質と複合体を作り、相同な塩基配列をもつメッセンジャー RNA と特異的に対合し、切断することによって、遺伝子の発現を抑えてしまう現象である。RNA 干渉のマシナリーは、生体内のさまざまな局面で重要な役割を担っている。ウイルス感染に対する防御機構や、ゲノム上を転移する動く遺伝子を抑制し、ゲノムの安定性を保つことにも関わっているようである。また、これまで見逃されてきた、マイクロ RNA という短い 2 本鎖 RNA が生体内でも多数発現しており、多くの遺伝子の発現調節をしていることも明らかになってきている。さらに RNA 干渉は、遺伝子の機能を人為的に抑制することにも応用できるの

で、遺伝子機能解析の汎用性の高いツールとしても注目されている。ゲノムプロジェクトによってヒトをはじめとする多くの生物種的全遺伝子配列が決定されたが、その情報を利用し、個々の遺伝子にユニークな塩基配列を選択することにより、遺伝子機能を網羅的に解析することが可能になったといえる。すでに臨床的な治療へ応用することも検討されている。

理学系研究科においても、RNA 干渉を利用した遺伝子機能の解析は幅広く行われている。メカニズムの解析に関わる研究も生物化学専攻 (西郷研究室、程研究室) で行われており、哺乳類での RNA 干渉は、配列によって効果が大きく異なることが示され、効率よく RNA 干渉を引き起こすことが可能で、遺伝子特異的な配列を選択する方法が確立されている。



「ポアンカレ予想」

松本 幸夫 (数理科学研究科 教授, 理学部数学科 教授 兼任)

現代的なトポロジーの基礎理論を創った H. ポアンカレ (H. Poincaré) が 1904 年の論文で述べた予想。3 次元球面のトポロジカルな特徴づけに関する予想のことである。通常の球面は、ゴムボールの表面のような曲面で、これを 2 次元球面という。3 次元球面というのは、もう 1 次元だけ次元の高い「球面」で、たとえば、4 次元ユークリッド空間のなかで定点からの距離が一定の図形が 3 次元球面である。

2 次元球面は、次の特別な性質をもつ閉曲面である。すなわち、2 次元球面のうしろに任意のループを描くと、そのループは始点と終点を止めたまま球面上を滑らせて、1 点に縮められる。他の閉曲面、たとえばドーナツ型の曲面ではこうはいかない。閉曲面のなかで、このようにルー

プが 1 点に縮むという性質 (「単連結性」または「1-連結性」という) をもつものは球面に限る。

曲面の概念を 3 次元に拡張した「3 次元多様体」という空間についてはどうか。ポアンカレは閉曲面の場合と同様に「閉じた 3 次元多様体のなかで単連結性をもつものは 3 次元球面に限るだろう」と予想した。これがポアンカレ予想である。この予想はさらに、「閉じた n 次元多様体で $[n/2]$ -連結性をもつものは n 次元球面に限るだろう (正確には、 n 次元球面に同相だろう)」という形で n 次元に一般化されている。

面白いことに、一般化されたポアンカレ予想は、はじめに 5 次元以上の場合に解決され [S. スメール (S. Smale), 1960], 少し遅れて 1982 年に 4 次元の

場合が解決された [M. H. フリードマン (M. H. Freedman)]。本来の 3 次元ポアンカレ予想だけが残っていて、西暦 2000 年に「クレイ数学研究所」が 7 大問題のひとつとして賞金 100 万ドルの懸賞金を賭けたことは有名である。

最近 (2002/2003), G. ペレルマン (G. Perelman/Перельман) というロシア数学者が、3 次元多様体上のリーマン計量を「リッチ流」とよばれる熱方程式型の非線型方程式で変形する理論を使って本来の 3 次元ポアンカレ予想を解決し、大きな話題になっている。今年 8 月にマドリッドで開催された国際数学会議において、数学のノーベル賞といわれるフィールズ賞が与えられることになったが、当人が受賞を拒否したことで、さらにジャーナリスティックな興味を引き起こした。

第4回 生物科学専攻

福田 裕穂 (生物科学専攻 教授)

東京大学には、生物学に関係する教員が千数百人いるという。生物科学専攻の教育を担う教員は80名弱である。決して多くはないが、他の専攻に比べて少ないわけでもない。それでは、たくさんの生物系の研究・教育組織の中で私たちの生物科学専攻は、何が特徴なのか、また、学生と一緒に何をしようとしているのか。私が水先案内となって、歴史を紐解いたり、先達や同僚の話を聞いたりしながら、読者の皆さんと、その答えを探しに行きたいと思う。まずは歴史からみてみよう。

歴史

生物学科の歴史は古い。1877年東京開成学校と東京医学校が合併して、東京大学が誕生するとすぐに理学部に生物学科が置かれている。その後、動物学教室と植物学教室それぞれが学科となり、1939年になると動物学科の人類学講座をもとに人類学科が創設された。この体制が長く続いたのだが、大学院重点化に伴い1995年に動物科学、植物科学、人類科学に、新たに創設された進化多様性生物学を加え、統合された生物科学専攻が誕生した。2002年度からは、21世紀COEプログラム「個」を理解するための基盤生命学の推進」を立ち上げ、生物化学専攻と共同して教育・研究を行っている。こうした最近の統合の流れは、生物の間の共通原理が次第に明らかになり、生物材料や生物手法を超えた共同研究や多様性も含めた広くて新しい教育が必要になったためであると考えられる。

さて、生物学科は、どのように世界の



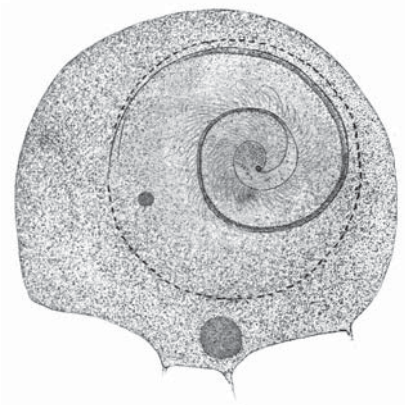
■ 赤門に近い、木立ちに囲まれた理学部2号館

生命科学の研究・教育に貢献してきたのであろう。過去を振り返って例を挙げよう。明治も中頃になり、日本でも独自の研究が生まれようとしていた頃、平瀬作五郎、池野成一郎により相次いで、イチョウ、ソテツの精子が発見された(図1)。これは、世界で初めての種子植物における精子の発見であり、科学後進国であった日本の名を一躍有名にした。

竹脇潔は形態学・分類学一本やりだった時代から実験を主体とする現代動物学へと大変革を担った人物である。竹脇が内分泌腺の除去・移植実験などにより導き出した多くの内分泌現象の仕組みに関する考え方は、今日、先端的と考えられる研究にもいまだに多大な影響を与え続けている。同時代の鎌田武雄は、日本で初めて基礎生物学分野での生理学研究を開始した。1931年から2年間の英国留学中には、世界で初めて微細なガラス電極による膜電位測定に成功した。また、1945年には、筋肉細胞内への注射実験により、筋収縮が細胞内イオン濃度上昇によって引き起こされるという当時では

画期的な説を唱えるにいたった。この説の正しさは、60年代前半、江橋節郎(医学部教授)によって証明されることになる。

生化学も早い時期に生物学科で始まった。田宮博は、反応速度論的解析を導入し、植物における生命現象を定量的に扱うことを可能にした。これにより、光合成研究が生化学的な解析の対象となり、日本のお家芸としての光合成研究の礎となった。門司正三、佐伯敏郎は1953年に、自然環境下での植物群落の生産性を定量的に図示する方法(生産構造図)を考案



■ 図1: イチョウの精子(平瀬作五郎 作図)

した。この研究により、生態学は記述的学問から、物理の法則が成り立つ実証的学問へと変貌していくことになった。

鈴木尚は、1961年に東京大学西アジア洪積人類遺跡調査団を組織し、ネアンデルタール人骨の発見に成功した。また、数千点にのぼるわが国の旧石器時代から現代に至る人体骨格を収集し、とくに頭骨形態の時代的变化を明らかにした業績は、国際的評価が高い。この研究は1991年、埴原和郎によって日本人の「二重構造論」へと結実することになる。すなわち、埴原は、鈴木らの資料の歯および頭骨計測値の大規模な統計分析により、後期旧石器時代から先住の東南アジア系集団と、弥生時代以降に渡来した北東アジア系集団の間の混血によって現代日本人が形成され、その過程が今でも続いているという仮説を実証的に提示したのである。

集団から分子に至るまで、また人類から植物までの広い生命科学の分野で、本学科・専攻の研究者が世界の生命科学基礎研究のオピニオンリーダーとして活躍していたことがおわかりであろう。そしてこの伝統は、今なお続いていて、本専攻は日本における基礎生命科学の拠点となっている。

教育

本郷に進学すると、学生は、動物学コース、植物学コース、人類学コースに分かれて教育を受けることになる。しかし、授業のいくつかは共通授業となっている。それぞれのコースの定員は8、8、4名であるが、これまで通常は1.5倍程度の人数を受け入れてきている。生物学科の授業の特徴は、徹底した少人数教育と実習優先教育である。1学年の定員20名に対して、倍を超える47名の教員が生物科学専攻の専任教員であることを考えても、その少人数教育ぶりがわかっていただけるかと思う。ちなみに、東大理系の他の多くの学科は教員/学生定員は1以下である。

さてもう一つの特徴である実習優先は、この少人数教育とカップルしている。実習は各コースに分かれて行われるが、基本的に週4回か5回、午後中、通しで行われる。そこでは、生命科学の基礎的な実験方法・最先端の実験技術に加え、実験企画と考察の在り方を、少人数で徹底的に学ぶ。このほかに、動物学コースでは臨海実習が、植物学コースでは臨海実習と屋久島や日光での野外実習が、人類学コースでも野外実習が組み込まれており、野外での個体あるいは生物集団を対象とした実習を行う。こうした生物の多様性を実習することにより、広く・深い生物観が身に付くことになる。また、人類学コースでは、医学部以外では唯一、人体解剖実習を行う。こうした実習は単に技術の習得だけではなく、生物に直接接する機会を増やすことで、観念ではなく生きる実体としての生物を深く理解することも目的としている。本学科を卒業したあとで、研究者になる割合は高いが、それ以外の分野に進んだ場合でも、深い生物の理解は役立っていると評価が高い。

学部を卒業したあとで、8割ぐらいの学生は生物科学専攻に進学する。生物科学専攻の組織は基幹講座の教員（教授15名、助教授・講師15名）と理学系研究科附属植物園と臨海実験所を含む協力講座の教員（教授25名、助教授・講師23名）からなっていて、ひじょうに多様な先生の中から指導教員を選ぶことができる。生物科学専攻の修士受け入れ人数は各年61名、博士課程は40名で、学部学生定員に比べて、より多くの学生が大学院の門をたたく。大学院では、動物科学、植物科学、人類科学に、進化多様性生物学が加わる。進化多様性生物学は、新しい分野であるが、ゲノムから形態、集団遺伝学から分子生物学までの多様な切り口を使って、進化を研究・教育している。この進化多様性生物学講座には、国立博物館の研究者も多数参加している。

大学院では、自ら主体的に行う研究が

中心となる。授業は、主として動物学、植物学、人類学、進化多様性生物学の分野から提供される。院生はこれを自由に選択して、受けることになる。それ以外に、21世紀COEプログラムから、講義が提供されている。このうち、国際生命基盤学では、ホメオボックス遺伝子の発見者や世界的発生物学教科書の著者など、世界的に著名な科学者による英語の講義が行われ、好評である。

大学院卒業後、多くの学生は研究者を目指す。1958年～1994年の統計では、卒業生の60%が大学教員、15%がその他の研究員となっている。しかし、最近では、マスコミ関係や弁理士など、より多様な職種に就く傾向にある。

研究

この10年余の間に単細胞からヒトに至るまで、多様な生物でゲノム塩基配列が決定され、これをもとにした網羅的研究や、属・科だけでなく動物・植物までも超えた比較生物科学研究が進み、今、生物学はとてもエキサイティングな新しいステージにある。たとえば、従来は交流が難しかった分類学、生理学、遺伝学、進化学などをゲノムをもとに同じ土俵で語ることができる。私たち専攻はこの生物学の新しい流れの中でどこに行こうとしているのか。それを考えるために、以下に、生物科学専攻の最近の研究トピックスをいくつか拾ってみた。

集団・個体

サル：太ったテナガザルはいるのか？

石田貴文助教授らは、ヒトの皮膚色やサルの毛色について調べていた。大型類人猿が単調な色合いをしているのに対し、小型類人猿のテナガザル類の毛色が多彩であることに注目して、色素合成に関わる遺伝子を調べていたところ、テナガザルの仲間では10万塩基対ものゲノム領域がスッポリと欠失

していることを見出した。おもしろいことに、この10万塩基対の中には脂肪代謝にかかわる遺伝子が含まれていた。大昔、テナガザルは地上性の肉食獣から逃れ、樹上をすみ家としたと考えられている。テナガザルのスリムな体型(図2)は、枝から枝へと涉り歩く樹上生活に適し、その体型づくりにこのDNAの欠失が関与している可能性も浮かんできた。「色」という表現型を調べていたはずなのに、いつの間にかDNAという糸で「肥満」を手繰り寄せていたのである。



■ 図2：スリムなテナガザル

ミツバチ：変態ホルモンがミツバチの社会性行動も支配する

ミツバチの脳では、昆虫脳の高次中枢であるキノコ体が発達しており、その形態は分業に伴って変化する。久保健雄教授らは、ミツバチの社会性行動に関わる遺伝子の候補として、脳でキノコ体選択的に発現する遺伝子や、行動依存的に発現変動する遺伝子の網羅的検索と同定をした。すると、本来は昆虫が変態時に幼虫から成虫に形態変化の際に利用されるエクダイソン—情報伝達系が、ミツバチでは成虫の行動変化(分業)をもたらすための脳のキノコ体神経回路の変容に利用されている可能性が示されたのである(図3)。

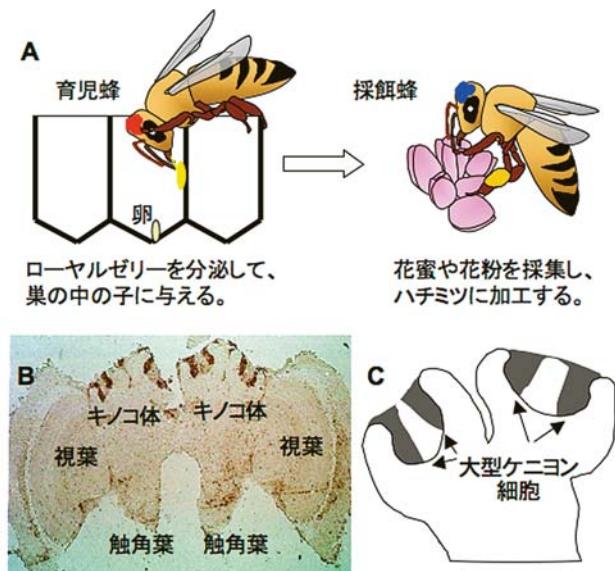


図3：ミツバチ脳におけるエクダイソン—情報伝達経路の役割
 A. キノコ体におけるエクダイソン—情報伝達系のモード転換(赤と青で模式的に示す)が、育児蜂から採餌蜂へのスイッチとして働く？
 B. エクダイソン—情報伝達系の転写因子 Mblk-1 がキノコ体の一部の神経細胞だけで発現している。
 Cは模式図

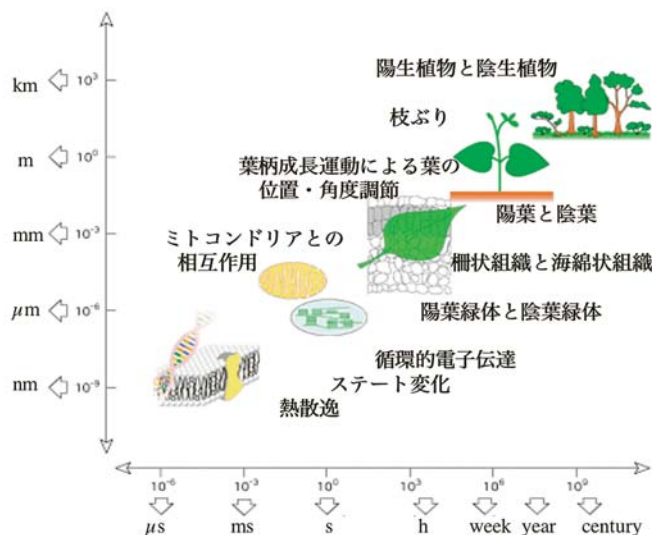
植物：光を有効に受け取るために、葉の内部から枝まで形を変える

植物は光をうまく受ける構造をしている。寺島一郎教授らは植物が光を受けるしくみと生態的な意義を研究している。そして、分子、オルガネラ、器官レベルから、個体、集団レベルに至るまでさまざまな階層におけるこの光受容効率化のしくみを明らかにしつつある(図4)。たとえば、枝では、各葉が葉柄の光の方向に依存した成長反応によって、葉の相互被陰を最小とし、

枝全体の受光効率を上げている。また、一枚の葉の内部には、明るい表側に柵状組織があり光を葉の内部に導き、暗い裏側には海綿状組織があり光を吸収し尽くす。裏から光を当てると海綿状細胞が柵状細胞化する、というように、これらのしくみには可塑性がある。

組織・細胞・分子 鞭毛の中心子をつくる謎に挑む

鞭毛・繊毛は動物の大切な運動装置である。鞭毛の基部に存在する中心子



■ 図4：植物の光環境への馴化応答は多様なスケールで起こる。

は、9本の短い微小管が円筒状に並んだ構造をもち、微小管細胞骨格形成の核として働く。中心子は細胞周期ごとに1回ずつ、既存の中心子の側面から出芽するように形成される。この「自己複製」の機構はまったくわかっておらず、現代細胞生物学の大きな謎とされている。広野雅文助教授・神谷律教授らは、多数のクラミドモナスの鞭毛のない突然変異体を探索して、中心子を完全に欠損した変異体 (*bld10* 株) を得ることに成功した。その変異体を解析したところ、中心子形成の最初期には、カートホイールという9本の放射状に並んだ繊維構造が現れるが、*bld10* 株はその構成タンパク質に異常があることがわかったのである (図5)。この発見によって、中心子構築機構の中でもっとも謎の多い初期過程に関する手がかりが得られた。

新規小ペプチドホルモンが植物幹細胞の維持と分化を制御する

多細胞生物は細胞間で対話しながら多様な細胞からなる組織や器官を作り上げていく。動物の細胞間の対話は細胞同士の接着により行われることが多いが、植物は厚い細胞壁で2つの細胞

の細胞膜が隔てられているため、接触による情報のやりとりができない。それでは植物の細胞はどのようなしくみで、情報のやりとりをしているのだろうか。私たち (福田裕穂教授ら) は、植物の単細胞分化転換誘導系を用いて、植物幹細胞の分化と維持に関する情報因子を探した。そして、12個のアミノ酸からなる小ペプチド (TDIF) を発見した。シロイヌナズナのゲノム上に存在する遺伝子をもとに、26種類の類似小ペプチドを化学合成し、その活性を調べた。すると、26種類の機能は多様であり、維管束、茎頂、根端の幹細胞機能を異なって制御することがわかり、植物幹細胞分化とその維持に関する研究のパイオニアとなった (図6)。

進化

双子葉植物と単子葉植物の雌しべの制御遺伝子は異なっている

25万種とも数えられている被子植物の花の形態はきわめて多様である。双子葉植物の間では、雌しべの発生は *AG* 遺伝子によって制御されていることが知られている。ところが平野博之教授らは、単子葉類のイネ科植物では、まったく異なる遺伝子ファミリーに属する *DL* 遺伝子が雌しべの発生をコントロールしていることを明らかにした。また、*AG* 遺伝子は幾つかの機能を担う多

機能遺伝子であるが、イネでは、*AG* に相当する遺伝子が遺伝子重複により2つになり、それぞれの遺伝子が雌しべの発生とは無関係の異なる機能を分担するよう進化してきたことが判明した。このことは、植物における遺伝子重複とその後の進化を考える新しい視点を提供した。

それぞれが、オリジナリティーの高い先端的な研究であり、研究者が楽しんで研究をしている様子が伝わってくる。生物学専攻の研究は、ゲノム、遺伝子、タンパク質、分子生物学、細胞生物学などのどちらかといえば還元的な対象・手法を乗り越え、生き物固有の生き生きとしたシステムを明らかにすることを目指して展開されているようである。

最後に

生物学専攻は東京大学内に数多ある他の生物学関係の専攻と何が違っていたのだろうか。答えは、読者の皆さんにお任せするとして、これだけは言っておきたいと思う。私たちの専攻では、個としての生物/生命に対する深い敬意のもとに、生物の研究・教育を行っていることである。すぐに役に立つことが科学の使命であると言われていたのだけれど、私たちは真に人類に役立つことを目指して、研究を行っている。真に人類に役立つことは、深い真理を明らかにすること以外にないという信念に基づいて。

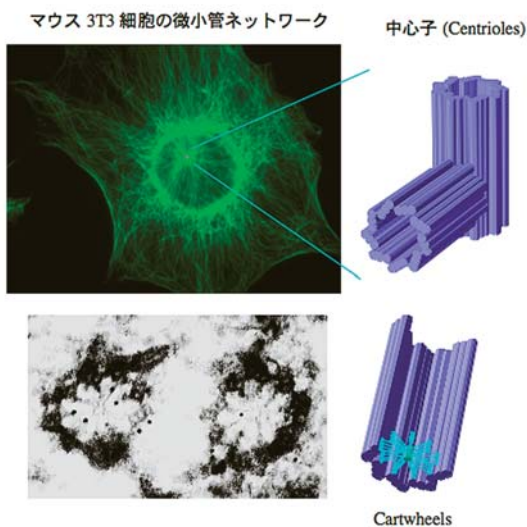


図5：中心子とカートホイール構造。*bld10* 株の解析で同定されたタンパク質はカートホイールに局在する (電子顕微鏡像の黒い点が局在を示す)。

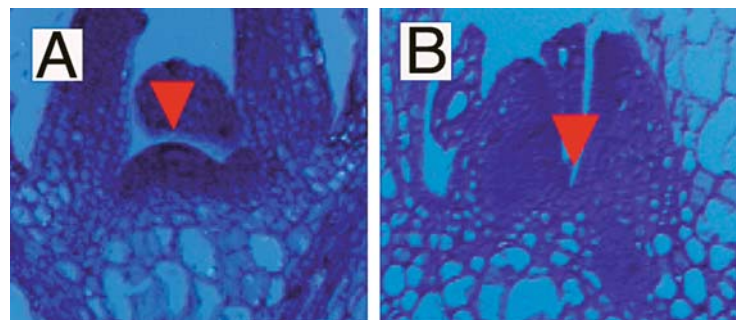


図6：小ペプチドの1つ *CLV3* ペプチドによる茎頂分裂組織形成の抑制。Aは -*CLV3*, Bは +*CLV3*

人事異動報告

所属	職名	氏名	異動年月日	異動事項	備考
生化	助手	佐藤 政充	2006.9.16	採用	
ホームページ	助手	名取 伸	2006.9.30	辞職	
生科	助教授	野口 航	2006.10.1	採用	大阪大学大学院理学研究科助手から
物理	助手	江尻 信司	2006.10.15	辞職	米国ブルックヘブン国立研究所 Assistant Physicist へ
物理	講師	小沢恭一郎	2006.10.16	昇任	
物理	講師	平野 哲文	2006.10.16	採用	日本学術振興会特別研究員から
生科	助教授	澤 進一郎	2006.10.16	昇任	

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(2006年9月)

(※)は原著が英文(和訳した題名を掲載)

種別	専攻	申請者名	論文題目
2006年9月22日付学位授与者(5名)			
課程博士	生物化学	富岡 征大	線虫の化学走性学習におけるインスリン/PI3キナーゼシグナル伝達経路の機能の遺伝学的解析
課程博士	生物化学	今井 猛	嗅神経細胞の軸索投射位置決定におけるcAMPシグナルの役割
課程博士	生物科学	清水 隆	タバコ懸濁培養細胞の培地中に同定された新奇細胞分裂誘導因子の解析:それらとオーキシン独立栄養の関連性について(※)
課程博士	生物科学	原 祐子	棘皮動物有柄ウミトリ類トリノアシのHox遺伝子に関する研究(※)
課程博士	生物科学	土田 浩平	短尾カニ類と寄生性蔓脚類との寄生者関係に関する生態学的・進化学的研究(※)
2006年9月29日付学位授与者(10名)			
課程博士	物理学	松田 晋弥	南極周回長時間気球観測による低エネルギー宇宙線反陽子流束の測定(※)
課程博士	地球惑星科学	橋間 昭徳	弾性-粘弾性層構造媒質中のモーメント・テンソルによる内部変形場:背弧海盆のテクトニクスへの応用(※)
課程博士	地球惑星科学	山岸 悠	ペルム紀-三畳紀の板鰐類相:多様性,古生物地理と大量絶滅後の回復現象(※)
課程博士	地球惑星科学	大橋 智之	有限要素法を用いた鳥脚類恐竜頭骨の構造解析-摂食メカニズムの再考(※)
課程博士	地球惑星科学	北村 有迅	沈み込み帯の堆積物史(※)
課程博士	地球惑星科学	中村 仁美	中部日本の火山岩の地球化学的研究:二重のプレートの沈み込み場における流体の挙動に関する考察(※)
課程博士	化学	ドアン トウルハン	日本とトルコの活断層地帯から放出する揮発性成分の地球化学的研究:地震予知へ向けて(※)
課程博士	生物科学	岡崎 久美子	ラン藻 <i>Synechocystis</i> sp.PCC6803 のリゾホスファチジン酸アシルトランスフェラーゼとグリセロ脂質 sn-2 位脂肪酸の役割に関する分子生物学的研究(※)
課程博士	生物科学	弓削 進弥	ウナギの新規グアニリンファミリーとその浸透圧調節作用(※)
課程博士	生物科学	セーチャン ヴァンナラ	ヒト及びマカク由来ガンマヘルペスウイルスのゲノム多様性(※)

あ と が き

今年の4月から理学部ニュースの編集委員に加えていただき、半年間、牧島編集長をはじめ先輩編集委員の方々の仕事を拝見させていただきました。そう、文字通り“拝見”してただけですので、実はいまだに右も左もわからないに近い状況にあります。そのような状況のもと、この11月号が私の編集担当デビューと決定いたしました。この理学部ニュースの編集体制をご存じでない方もいらっしゃると思いますので（というよりはそういう方が大多数であると思われるが）、ここに紹介させていただきます。このニュースを発行するに当たり、毎月、専攻選出の編集委員の中から一名が編集担当に任命され、編集作業をおもに行うことになっています。もちろんこの任務は編集長だからといって免除されるわけではなく、牧島編集長も率先してこの作業に当たられます。したがって、私がいかに新米であるからといって、この任務から逃れることなどできるはずもないのです。

そのような不安をはらんだ状態で準備が開始されたこの11月号ではありましたが、原稿を執筆いただいた方々や加藤さんを始めとする広報室の皆さんのご尽力、また先輩編集委員の方々のご協力をいただき、無事発行の運びとなりました。でき上がったものを見てみますと、ほかの号と比較して見劣りする訳ではない気がしております。専攻の魅力を語る～生物科学専攻編～は、生物科学専攻（私の現所属でもあります）の魅力がよく伝わってきますし、研究ニュースもいつも通り豪華なラインナップです。また、今年度から連載が開始され、出版界から早くも単行本化の打診があったという好評企画“理学のキーワード”も、この夏お茶の間の話題をさらった惑星

の定義の話に始まり、先頃ノーベル賞受賞が決定した“RNA干渉”などホットな話題が満載です。もちろん、これらは編集担当（すなわち私）の手柄ではまったくくないのですが。

この人気企画“理学のキーワード”を是非ともご自身で執筆したいとお考えの読者の方々も多いと思われるので、どのようなプロセスでキーワードが選定されるのかについてもここに紹介させていただきます。まず、各広報委員が自分の専門に近いフィールドから、キーワードおよび執筆者の候補を毎月4～5件推薦します。この際、理学系研究科に所属する方々はもとより、数理科学、情報科学の分野の方にも候補に加わっていただいています。続いて、他分野の編集委員が選定基準に照らしてこれに順位を付け、候補を絞り込む作業を行います（選定基準については5月号のあとがきをご参照ください）。さらに、話題性、時事性等も考慮に入れ、最終決定の運びとなります。したがって、われこそは、と思われる読者の方々は、われわれ編集委員にキーワード候補をご推薦いただくのがもっとも早道ということになります。もちろん、キーワード候補の推薦に限らず、皆様からのフィードバックは理学部ニュースにとりましてひじょうに有益なものです。ご意見、ご提案等ありましたら是非とも編集部にお寄せください。それらは、新米編集委員の教育にもきっと役立つことと思います。

最後になりましたが、これまでホームページ担当として理学部ニュースの編集に携わってこられた助手の名取さんが、9月30日をもって退職されました。新天地でのご活躍を編集部一同お祈りしております。

上田 貴志（生物科学専攻 助教授）

第38巻4号

発行日：2006年11月20日

発行：東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

編集：理学系研究科広報委員会所属 広報誌編集委員会

牧島 一夫（物理学専攻）maxima@phys.s.u-tokyo.ac.jp

横山 央明（地球惑星科学専攻）yokoyamat@eps.s.u-tokyo.ac.jp

上田 貴志（生物科学専攻）tueda@biol.s.u-tokyo.ac.jp

米澤 徹（化学専攻）yonezawa@chem.s.u-tokyo.ac.jp

渡辺 正昭（庶務係）mwatanabe@adm.s.u-tokyo.ac.jp

加藤 千恵（庶務係）c-kato@adm.s.u-tokyo.ac.jp

勝見 順恵（庶務係）katsumi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

e-mail：kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp

HP 担当：

名取 伸（ネットワーク）natori@adm.s.u-tokyo.ac.jp

HP & ページデザイン：

大島 智（ネットワーク）satoshi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

印刷・・・・・・・・・・・・・・・・三鈴印刷株式会社



多様に進化したパラオのカタツムリ

～専攻の魅力を語る 生物科学専攻より～