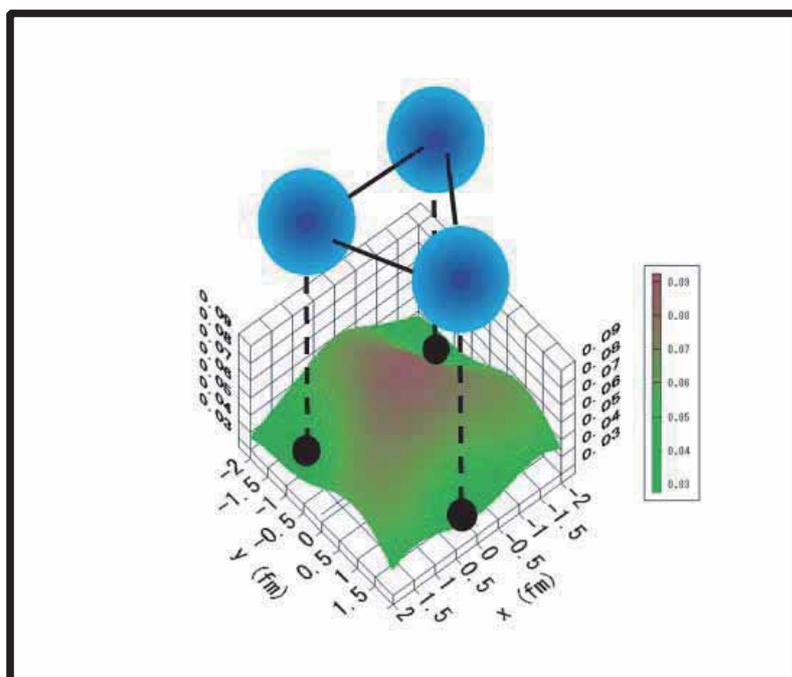


東京大学 理学系研究科・理学部ニュース

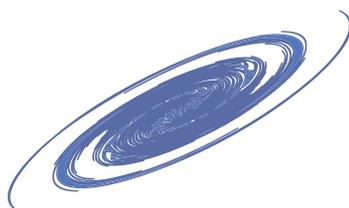
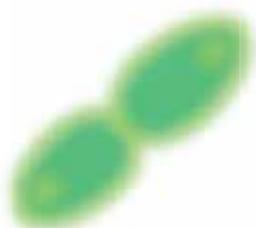
36巻1号 2004年5月31日発行

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

理学系研究科・理学部ホームページ
<http://www.s.u-tokyo.ac.jp>
と連携しています。



物理学専攻の板垣直之助手、大塚孝治教授らのグループは、原子核が正三角形構造を取り得ることを解明、4月9日付けの Physical Review Letters 誌第 92 巻 14 号に発表
(詳細はホームページ参照)





目次

独立法人化特集

法人化にあたって	岡村 定矩 (大学院理学系研究科長・理学部長)	・・・3
国立大学法人化にともなう理学系研究科・理学部の新しい組織について		・・・5

研究ニュース1

弥生観望会のお誘い	高梨 直紘 (天文学専攻 修士課程2年)	・・・7
生物情報科学学部教育特別プログラム 修了証授与式 ー第一期修了生の誕生ー	南 康文 (生物情報科学学部教育特別プログラム)	・・・8

博士号取得者

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧 (2003年10月～2004年3月)		・・・10
--	--	-------

研究ニュース2

研究室探訪 第八回 動く仕組みに魅せられて (真行寺 千佳子助教授、生物科学専攻)		
	前多 裕介 (物理学専攻 修士課程2年)	・・・12

人事異動報告

・・・	21
-----	----

あとがき

・・・	23
-----	----



法人化にあたって

平成16（2004）年4月1日から、私たちは国立大学法人東京大学の部局である大学院理学系研究科・理学部の構成員として、新しい歩みを始めることになりました。

法人化の理念やその根拠となった法律の基本的な考え方に関して様々な議論があり、国立大学法人の将来に多くの懸念や解決すべき問題があることは事実です。しかし同時に法人化は、これまで長い間慣れ親しんできた考え方や組織の運営体制を虚心坦懐に見つめて、理学系研究科・理学部の活力を一層高めてゆく工夫を考える契機となったことも事実です。どのような工夫ができるのか、皆さんとともに考え、その実現に努力したいと思います。

4月1日に、教職員と学生に向けて流したメッセージを以下に再掲させていただきます。

平成16（2004）年4月6日

大学院理学系研究科長・理学部長

岡村 定 矩

法人化にあたってのメッセージ

—教職員の方々に—

「変わらぬ使命を果たすために前進を続けよう」

理学系研究科のすべての教職員の皆さん、

本日から我々は国立大学法人東京大学の一員として新しい歩みを始めます。組織や制度にも一定の変化が生じます。しかしながら、我々が国民から負託された使命には本質的な変化はないと私は信じています。その使命は、理学系研究科・理学部憲章の冒頭に記されています。

「理学系研究科・理学部は、自然界の真理の根本的理解に向けて不朽の教育・研究活動を行い、最先端の知を創造し発展させ、それを継承することを重要な使命とする。」

これまで国立大学という組織であったことによって課されていた制約の中には、法人化によって消滅するものがあります。その一方で、法人化によって新た

に課される制約もあります。特に、財務運営に関しては後者の影響が深刻であると懸念されています。

我々は、後者を克服する努力を続けつつ、前者を最大限活用して、国民から負託された変わらぬ使命を果たすため、従来にもまして活力ある先進的な教育・研究活動を展開して行こうではありませんか。理学系研究科・理学部では、新しい制度の下で、全教職員の意志が適切に汲み上げられ、教員、技術職員、事務職員の全員が協力して、それぞれの立場で創造性を発揮できるような運営方法をとることとしています。

皆さんの創造性と活力こそが今後の理学系研究科・理学部の発展のための最大の資産です。力をあわせて頑張りましょう。

法人化にあたってのメッセージ — 学生諸氏に — 「真のエリートを目指して」

理学系研究科・理学部のすべての学生の皆さん、

本日から東京大学は国立大学法人としての新しい歩みを始めます。理学系研究科・理学部の組織や制度にも一定の変化が生じます。

しかしながら、皆さんに寄せられる国民からの期待、また私たち教職員が国民から負託された使命には本質的な変化はないと私は信じています。その使命は、理学系研究科・理学部憲章の冒頭に記されています。

「理学系研究科・理学部は、自然界の真理の根本的理
解に向けて不朽の教育・研究活動を行い、最先端の
知を創造し発展させ、それを継承することを重要な
使命とする。」

今回の変革にあたっては特に財務運営などに関し
様々な困難も懸念されています。しかし、私たち教
職員は、この変革を、皆さんに提供する教育・研究の
質を、従来にもまして高めるための機会ととらえた
と思っています。理学系研究科・理学部では、学生
の皆さんの様々な相談に対応する「学生支援室」と
いう新たな窓口の設立も予定しています。

法人化というこの変革により皆さんの日常生活が
変わることはほとんどありません。皆さんは従来通
り、勉学と研究に精力を傾けて下さい。ただし、こ

の機に一つだけお願いがあります。総長からのメッ
セージにも述べられていることです。日本の社会に
おいて「エリート」の崩壊が叫ばれて久しくなります。
東京大学という最高学府に学ぶ皆さんには、エリー
トになって欲しいと国民が大きな期待を寄せている
ことは紛れもありません。国民が期待する真のエリ
ートとは自らの専門分野の知識と創造力が豊かなだ
けの人ではありません。

東京大学が大きな変革を迎えるこの機に、自らが
なるべきことを期待されている「真のエリート」と
は何かを、一度自分自身で考えてみていただきたい
のです。その上で、よりよい理学系研究科・理学部、
さらにはよりよい東京大学を作る活動に私たち教職
員とともに積極的に参画されんことを願っています。

皆さんの創造性と活力こそが今後の理学系研究科・
理学部の発展のための最大の資産です。力をあわせ
て頑張りましょう。

国立大学法人化にともなう理学系研究科・理学部の新しい組織について

4月1日の国立大学法人化にともない、理学系研究科・理学部の組織も変更されました。現時点での概要をここに紹介させていただきます。

図1は、理学系研究科・理学部を構成する基本的な組織を示しています。専攻・学科・センターなどの教育研究組織は、これまでと変更はありません。専門部会・委員会は表の形で整理されています。また、21世紀COEプログラムをベースに、部局・専攻を越えた研究教育体制としてコンソーシアムが計画されています。

図2の理学系研究科・理学部組織図では、意志決定・計画遂行のために、研究科内に設けられる新たな組織を示しています。研究科長、副研究科長、研究科長補佐、事務長で構成する企画室が教授会と協力して主要な役割を果たすこととなります。企画室の下に、学術運営委員会、教育推進委員会が構成されます。これまでの教務委員会は教育推進会議の下で、実際の審議・実務を担当します。また、大学院生の教育に関わる議論を行ってきた、旧理系委員会は教育会議と名前を変えて、存続します。広報室は、国際交流室とともに、企画室に直属する組織となります。

図1 理学系研究科・理学部を構成する基本的な研究教育組織

教育研究組織一覧	
専攻・学科	物理学専攻・物理学科 天文学専攻・天文学科 地球惑星科学専攻・地球惑星物理学科・地学科 化学専攻・化学科 生物化学専攻・生物化学科 生物科学専攻・生物学科 数学科 情報科学科
	生物情報科学学部教育特別プログラム
附属施設	植物園—日光分園 臨海実験所 スペクトル化学研究センター 地殻化学実験施設 天文学教育研究センター 原子核科学研究センター ビックバン宇宙国際研究センター

各専門部会委員会一覧

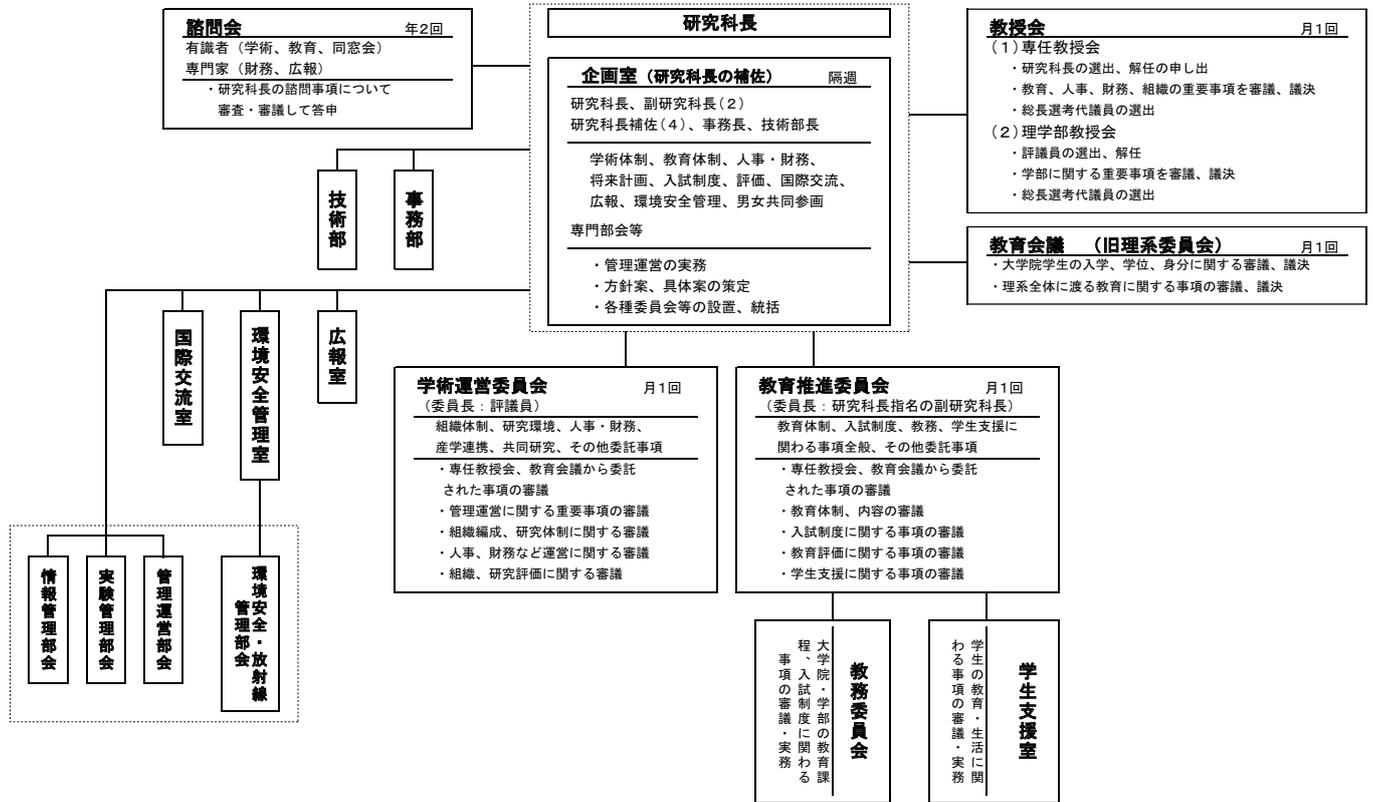
管理運営部会 * 建物委員会 * 図書委員会 * 発明委員会 * 技術部運営委員会 環境安全・放射線管理部会 * 職員健康安全委員会 * 環境安全委員会 * 放射線管理委員会 * 防災委員会 実験管理部会 * ヒトゲノム研究倫理委員会 * 動物実験委員会 * 組換えDNA実験安全委員会 情報管理部会 * 情報倫理委員会 * ネットワーク委員会
--

注: 可能な限り各部会内では委員会メンバーは同じ

東大・理研国際研究教育連携

部局・専攻を越えた研究教育体制
 物理学研究教育コンソーシアム
 多圏地球科学研究教育コンソーシアム
 基礎化学研究教育コンソーシアム
 基盤生命学研究教育コンソーシアム

図2 理学系研究科・理学部の研究教育業務を支える新体制組織



平成16年度の理学系研究科・理学部の体制メンバーは、4月現在、以下の通りです。

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| 研究科長 | 岡村定矩(天文) 技術部長兼務 |
| 事務長 | 三浦充 |
| 副研究科長 | 和達三樹(物理)：学術運営委員会委員長(評議員) |
| 副研究科長 | 山本正幸(生化)：教育推進委員会委員長(評議員) |
| 研究科長補佐 | 佐野雅己(物理)：広報、男女共同参画、国際交流 |
| 研究科長補佐 | 塩谷光彦(化学)：教育、入試、学生支援 |
| 研究科長補佐 | 武田洋幸(生科)：財務、人事 |
| 研究科長補佐 | 星野真弘(地惑)：学術体制 |
| 総長補佐 | 西原寛(化学) |
| 学生支援室長 | 山本正幸副研究科長 |
| 教務委員長 | 塩谷光彦研究科長補佐 |
| 環境安全管理室長 | 川島隆幸(化学) |
| 学術運営委員 | 岩澤康裕(化学)、佐藤勝彦(物理)、濱野洋三(地惑) 長田敏行(生科) |
| 教育推進委員 | 大塚孝治(物理)、西郷薫(生化) |

弥生観望会のお誘い

あなたは本郷キャンパスに天体観測用のドームがあるのを知っていますか？

高梨 直紘 (天文学専攻 修士課程2年)

本郷キャンパス浅野地区にある理学部3号館の屋上に、理学部付属30cm望遠鏡があります。過去には研究用に使われていた時期もありましたが、今ではその役割を終え、静かに上野の町並みを見下ろしています。引退したとはいえ、この望遠鏡まだまだ捨てたものではありません。私たちが天体を肉眼で楽しむには十分な能力を備えています。せっかくの望遠鏡を使わないのはもったいないと、理学部に所属する学生が集まって天体観望会を行うことになりました。去る1月28日に第1回目

の観望会を実施しましたので、まずはその報告をさせていただきます。

観望会参加者の皆さんには、まず理学部3号館の教室に集まって、太陽系シミュレータを用いてこれから見る天体の解説などを受けていただきました。ここでは、NASAの探査機が到着したばかりで話題となっていた火星の解説なども行いました。その後屋上に移動し、望遠鏡を使っての観望会となりました。事前の広報不足ということもあり、こ

の日集まってくれたのは主に同じ棟に入っている生物化学専攻や地球惑星科学専攻の学生さんで、人数はおよそ40人強。惑星に関しては私たち天文学専攻よりもよほど詳しい方のいる中で、冷や冷やの解説でした。なんとか全員の方に生の金星・月・土星を見ていただき、お開きとなりました。参加者の皆さんにはアンケートを採らせていただきましたが、全体的に好評だったようです。

このように、本観望会では前半に解説を、後半に観望をという形



観望会の様子
望遠鏡を覗く順番を待っている様子。ドームの中では望遠鏡を用いて土星を、ドームの外では星空解説が行われた。

をとっています。解説では、一般的な星空解説（これは厳密には現代天文学ではありません、例えば星座の探し方や目で見える天体の名称などの解説などです）と最新の天文学のトピックスを入れるようにしています。これは、せっかく理学系で行っている観望会ですからただ星を眺めるだけではなく、少しでも最先端の天文学を持ち帰って頂こうと考えているからです。天文学は、一般の方の理解とその実情が大きく乖離した学問領域の1つであると思います。このギャップを少しでも埋め、多くの方に天文学がなんたるかを理解していただく機会にしたいと考えています。こういった意味で、弥生観望会では普段全く天文学に触れる機会のない他分野の学生さ

ん、例えば文系の学生さんにも参加していただける工夫をしていきたいと考えています。

一方で、この観望会は私たち観望会を主催する側の勉強の場であるとも捉えています。例えば、天文学の話をつわりやすく人前で説明する能力を磨く場として、このような機会はとても有用でしょう。専門外の方に研究領域に関して平易に説明することは、自分の研究の整理という意味でも意義あることだと考えています。ただ参加者の皆さんに話題を提供するだけではなく、私たちの勉強にもなる。このような形で観望会を運営することを目指しています。

弥生観望会に参加できるのは、現在のところ学内生および学内

スタッフです。観望会に参加するためには、当日理学部3号館および安田講堂前に用意する受付にて申し込んでいただければ結構です。雨天の場合は中止ですが、曇天の場合は開催する場合があります。その判断は当日16時の時点で決定され、WEBにて報告されます。事前に下記WEBで情報をチェックしておく、間違いがないでしょう。

東京の夜といえど、捨てたものでもありません。たまには夜空を眺めてみてはいかがでしょうか？

「弥生観望会」WEB

<http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~takanashi/kanbou/>

生物情報科学学部教育特別プログラム

修了証授与式 —第一期修了生の誕生—

南 康文（生物情報科学学部教育特別プログラム）

生物情報科学・バイオインフォマティクスの人材育成が学界及び産業界から求められている状況を踏まえ、それに応えるには、バイオインフォマティクス及びその基礎である生命科学と情報科学の基本的知識を学部学生にこそ身に付

けさせるべきであるという考えに基づき、生物情報科学学部教育特別プログラムは、平成13年10月に文部科学省科学技術振興調整費（新興分野人材養成）により理学部に設立されました。平成14年度から実質的な教育活動が始

まり、まず、夏休みを利用して3年相当科目（講義9科目と実験2科目）が開講されました。平成15年度からは4年相当科目（講義8科目）も行なわれましたが、こちらは夏休みではなく、夏学期平日の6限（18:30～20:

00)と土曜日を利用して開講されました。夏休みや夜間、或いは、土曜日という授業スケジュールにも拘らず、多くの学生が熱心に参加し、3年相当科目は平均して30～40名、4年相当科目は20～30名の受講がありました。

3年相当科目の実験2科目と講義7科目、そして、4年相当科目の講義5科目において試験に合格し単位を修得した者には修了証が授与されることになっており、2年間の課程が終わった平成15年度が、記念すべき第一期修了生誕生の年となりました。第一期生は、理学部生19名と情報理工学系研究科大学院生1名の合計20名でした。理学部生19名の内訳は、物理学科2名、地球惑星物理学科1名、生物化学科16名でした。生物化学科の学生が多いのは代替認定科目が多いことに因るものと考えられましたので、この

度、理学部規則を改正し、平成16年度からはより多くの学生に代替科目を認めることになりました。これにより、ある程度の単位を修得しているものの、必ずしも修了要件を満たしていない多くの学生にも修了証が授与できるものと期待されます。

第一期生への修了証授与式は、平成16年3月26日(金)午後、理学部1号館207号室において、岡村定矩理学系研究科長・理学部長とプログラム実施委員長である高木利久新領域創成科学研究科教授を初めとする本プログラム教官が出席して行なわれ、岡村理学部長から修了生一人一人に修了証が授与されました。殆どの学生が理学系研究科を主とした本学大学院修士課程に進学し、これからやっと研究者への道程を歩み始める訳ですが、本プログラムにおいて学修したこ

とが将来に繋がり、必ずや生物情報科学・バイオインフォマティクスの牽引役となってくれるものと確信します。

本プログラムは理学部生を中心とした教育課程ですが、他学部生や大学院生、或いは、社会人にも門戸を開いており、今後もより多くの、そして、様々なバックグラウンドの人々が本プログラムに参加し、生物情報科学・バイオインフォマティクスの人材として育ててくれることを祈念しています。尚、シラバスや過去の講義内容、或いは、履修などに関する情報は本プログラムのホームページ(<http://www.bi.s.u-tokyo.ac.jp>)をご覧ください。



東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(2003年10月～2004年3月)

* は論文博士を表します。

平成15年10月27日付学位授与者(4名)

- 情報* 倉光君郎 インターネットとユビキタスコンピューティング環境におけるノマディックデータの研究
- 地惑* 田中佐 薄い光学的厚さを有する平行平面大気の放射過程のチャンドラセカル積分方程式による一解法
- 生化* 紀藤圭治 ケモカインによる方向選択的な細胞遊走のメカニズムに関する研究
- 物理 森下雄一郎 マイクロキャピラリーを通過する多価イオンへの電子移行に関する分光研究

平成15年10月31日付学位授与者(2名)

- 化学 千葉順哉 リボースに金属配位子を導入した人工ヌクレオシドの合成と金属錯形成による主鎖形成
- 生化 中谷洋子 嗅細胞における嗅覚受容体遺伝子の単一発現機構

平成15年11月27日付学位授与者(3名)

- 物理* 及川聡洋 JT-60Uにおける高エネルギー中性粒子ビーム入射による非誘導電流駆動の研究
- 地惑* 藤井和子 オルガノトリアルコキシシランを用いた層状無機/有機複合体の合成
- 地惑 横田勝一郎 月周回衛星搭載イオンエネルギー質量分析器の開発

平成15年11月28日付学位授与者(1名)

- 地惑 家長将典 ODP Leg196の掘削時検層とコアデータの定量解析による南海トラフ付加体における初期発達過程

平成15年12月22日付学位授与者(1名)

- 物理 榊原正人 南部-ハミルトン系の超対称化及び変形量子化

平成16年1月26日付学位授与者(1名)

- 化学* 前川竜男 メタンハイドレート生成条件と同位体分別に関する実験的研究

平成16年1月30日付学位授与者(4名)

- 物理 佐々木貴彦 超伝導近接系における永久電流
- 地惑 野口尚史 二重拡散効果による多層対流の構造とその形成・発達機構

地惑 松本洋介 密度成層中の速度シア境界層を介した無衝突プラズマの乱流輸送についての研究
 化学 上田善文 単一細胞内の脂質セカンドメッセンジャーを検出する蛍光可視化プローブ分子の開発

平成16年2月17日付学位授与者（1名）

生科 佐藤直人 His-Asp リン酸基転移系の新規な制御機構の同定と解析

平成16年2月27日付学位授与者（1名）

情科 長崎正朗 生体内パスウェイのシミュレーションソフトウェア開発と、シミュレーションにむけての生体内パスウェイデータベースの再構築

平成16年3月8日付学位授与者（7名）

地惑* 伊藤幸彦 黒潮暖水塊の動態に関する力学的研究

情報 黒田久泰 自動チューニング機能付き並列ライブラリに関する研究

物理 吉田光宏 温度安定型高Q空洞を用いた大電力Cバンドマイクロ波パルス圧縮システムの研究開発

地惑 ワヒュー トウリヨソ 日本の陸域浅発地震による地震危険度

地惑 田中義幸 熱帯性海草群集に対する物理的環境要因の影響

生化 橋本祐一 視細胞G蛋白質トランスデュースン α サブユニットの不均一なN末端脂肪酸修飾の意義

生科 下遠野明恵 シロイヌナズナ CDK 活性化キナーゼの機能解析



動く仕組みに魅せられて

真行寺 千佳子 助教授 (生物科学専攻)

聞き手：前多 裕介 (物理学専攻 修士課程2年)

今回は、細胞生理学の研究を行っていらっしゃる生物科学専攻の真行寺研究室を訪問しました。真行寺千佳子先生は「生物のべん毛運動に関する研究」で第22回猿橋賞を受賞され、現在も他者の追随を許さない研究を行っていらっしゃいます。そのように優れた研究者である真行寺先生に、生命の神秘、科学の魅力、これまでとこれからの歩みについてお話を伺いました。



なぜ動く？

前多 真行寺先生、よろしくお願
いします。まず初めに、先生はこ
れまでどのような研究をなさって
こられたのですか？

真行寺 私の研究は、学生のころ
から一貫してしまして、ウニの精
子を使った鞭毛運動機構の解明で
す。ウニの精子は、頭部とその後
ろに伸びる鞭毛という運動装置で
できていて、鞭毛を鞭のように屈
曲させて泳ぎます。私が研究をは
じめる以前に、鞭毛は、タンパク
質で作られた微小管が束ねられ、
「9+2 構造」という特徴的な構造
をもつことが明らかとなっていま
した（図 1A）。鞭毛を輪切りに
して電子顕微鏡で観察すると、膜
の内側にこの構造が見えます。外
側の 9 本のダブルレット微小管が、
真ん中の 2 本の中心小管を囲む
ようにして並び、鞭毛の根元から
先端までほぼ同様の構造です。更
に、アメリカの Gibbons 博士の

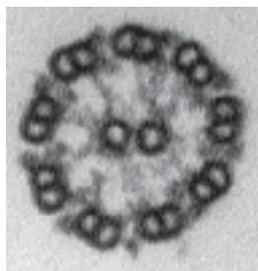


図 1A
鞭毛の 9+2 構造の電子顕微鏡写真。真ん中に位置す
る二つの丸が中心小管、その周囲に位置するのが 9 本
のダブルレット微小管。真核生物の鞭毛ではこの構造が
保存されている。

研究により、ダブルレット微小管同
士が互いに縦方向にずれるように
して滑りあうこともわかっていま
した。ですから、ダブルレット微小
管相互の滑りが鞭毛の動きの基本
メカニズムであるらしいことはわ
かっていたわけです。けれど私が
研究を始めた当時、微小管の「滑
り」から、一体どのようにして鞭
毛の「屈曲」が生み出されるのか、
わかっていませんでした。そこで、
滑りから屈曲が作られることを実
験的に証明することが私の最初の
研究テーマとなりました。

前多 それは大学院に入ってから
のテーマですか？

真行寺 はい、修士課程 1 年生
のときです。ウニの精子の頭部
には、鞭毛運動のエネルギーとなる
ATP を作るミトコンドリアがあ
り、膜に包まれている鞭毛内部
では ATP 濃度が一定に保たれてい
ます。この膜を取り除くと、鞭毛

に ATP が供給されなくなり、屈
曲運動がおこらなくなります。が、
鞭毛全体に外から ATP を与える
と、屈曲運動を引き起こすことが
できます。このことはそれまでに
明らかとなっていました。私の指
導教官の高橋景一先生は、鞭毛全
体ではなく、一部分だけに ATP
を与えれば、その部分でだけ滑
りをおこすのではないかと、もし滑
りにより屈曲ができるとすると局
所的な屈曲を誘導できるのでは
ないかとお考えになりました。私が
実験に使用したウニの精子の鞭毛
では、屈曲はほぼ一平面内に形成
されます。したがって、もし局所
的に ATP を与えた鞭毛の一部分
でのみ滑りが起こり、その部分の
両側には滑りが起こらなかった場
合、滑る部分と滑らない部分との
間に大きさが等しく、互いに逆向
きの屈曲が形成されると予想され
ます（図 1B）。この仮説を検証

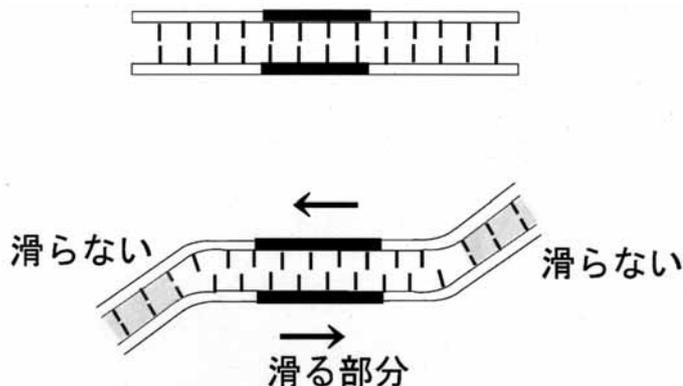


図 1B
滑りから屈曲が作られる仮説の模式図。2 本のフィラメント間の一部で滑りがおこること
で一對の逆向きの屈曲が作られる。

する実験を行うことが私の最初の実験となりました。

前多 仮説と検証法がはっきりしていて美しい実験ですね。

真行寺 実験を始めて2ヶ月くらいで結果が出ました。鞭毛はあたかも2本のフィラメントが滑るかのような挙動を示したのです。最初に得られたのは小さな屈曲でしたが、思わず小さな叫び声をあげながら高橋先生のお部屋に飛んでいきました。

前多 驚異的なスピードですね！

真行寺 でも、その2ヶ月の間にはいくつもの苦労がありました。4月にはまだウニの精子が使えなかったのでヒトデを使いましたが、精子を海水で希釈すると、精子が集まって頭部でくっついてしまうのです。試行錯誤の末、海水からカルシウムを取り除くことで問題を解決できたときはとてもうれしかったですね。

前多 そういう小さなことがとてもうれしいですね。実験をしていて、前に進んでるな、という気がしますね。

真行寺 その通りですね(笑)。その後も、試行錯誤の連続でした。精子をどうやって固定するか？どうやって顕微鏡下の精子を撮影するか？特に、ATPを鞭毛の一部にどうやって与えるかという問題がありました。精子頭部をポリリジンでコートしたガラス針に付着させて固定し、ATPを詰めたガラスピペットを鞭毛に近づけ、ピ

ペット内と外液との間に電流を流してATPをイオン泳動的に少量放出するという方法を用いました。ATPは負電荷を帯びているので、電気的な制御が可能であることを利用したのです。その装置は助教授の村上先生のご指導のもとに製作しました(図1C)。

後になってわかったことなのですが、ちょうど同じ時期に、私たちと同様の仮説を立て、ATPを局所的に与えようとしているグループがアメリカにいたのです。しかし、彼らと私達ではATPの与え方が異なり、幸い私達のマイクロマニピュレーション(微小操作)の方が厳密で優れていたらしく、結果的に先行することができました。

7月頃、結果を論文にまとめ

ることになりましたが、高橋先生から、「誰が見てもはっきりとわかる屈曲の写真が必要です。」と言われ、更にそれから一ヶ月、夏休みも実験に没頭し、先生をうならせるような写真をとることに成功しました(図1D)。そして、翌年1月号のNature誌で発表することができました(Shingyoji, C. et.al. (1977) Nature 265, 269-270)。

前多 実にエレガントですね！素晴らしいの一言です。

真行寺 そのような仕事に携われたことを高橋先生にとっても感謝しています。高橋先生や村上先生と議論するためには、猛烈に勉強しなくてははいけませんでしたが、とても充実した研究生生活を大学院で送ることができたと思います。そ



図1C
1977年発表の実験に使用した顕微鏡。現在も真行寺研で現役として活躍している。

れがきっかけで、研究が非常におもしろいと思えるようになりました。

自然は巧妙にして

前多 先ほどの滑り説に関して質問なのですが、鞭毛構造は9+2本の微小管からなるのですよね？

真行寺 はい、そうです。

前多 そして、ダブルット微小管同士で滑ることによって屈曲が生まれることが確かめられたのですよね。しかし、ダブルット微小管は9本あるのに、滑り説は2本のフィラメントで説明されています。それはなぜですか？9本全てが作動するのではないのですか？

真行寺 それは大変重要な問題です。私も、同じ疑問を自分の中で膨らませていました。高橋先生に「2本のフィラメントでの滑り仮説はあくまで仮説であって、鞭毛の中で起こっていることとは別であることに注意なさい」と言われたことがあります。その言葉は大変心に残っています。そして最近、私達の研究室でその疑問に対して一つの答えを導くことに成功しました。

前多 それは大変興味深いです。どのような？

真行寺 9本のダブルット微小管の上には、等間隔でダイニンというタンパク質分子が並んでいます。このダイニンというタンパク

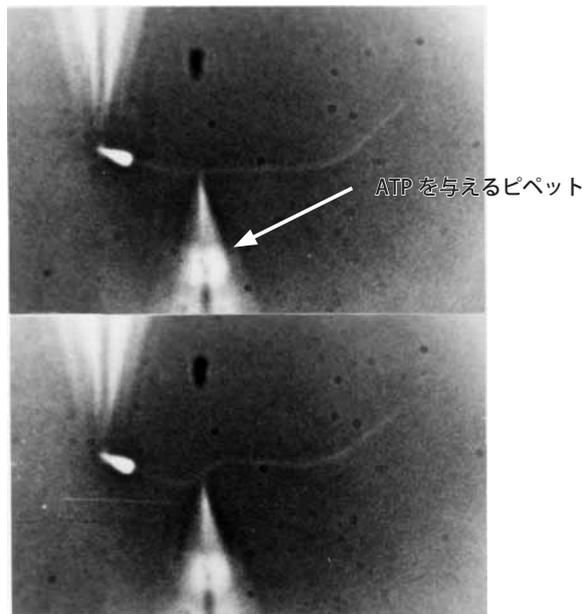


図1D 鞭毛に局所的にATPを与え、屈曲が作られる様子を捉えた写真。精子の頭部を固定し、鞭毛の一部にピペットからATPを与える前(上)と後(下)。ATPを与えた部分の両側に一對の逆向きの屈曲ができる(Shingyoji, C. et.al. (1977))。

質はGibbons博士が発見したモータータンパク質です。ダイニンは頭部にATPを加水分解する部位をもっており、化学エネルギーを力学エネルギーに変換し、力を発生します。ダイニンの根元はダブルット微小管に固定されて動かず、頭部が隣のダブルット微小管を一方向に動かすことによって、滑りを引き起こすと考えられています。

前多 ATPによる滑りの本質がダイニンというモータータンパク質にあったわけですね。

真行寺 その通りです。しかし、もし9本のダブルット微小管が同時に隣の微小管を動かしてしまつては、屈曲は形成されません。つ

まり、屈曲を引き起こすためには、何らかの制御がなされていることを意味します。

手がかりとなったのは、ATP濃度と酵素のエラスターゼです。生きている精子の鞭毛内には、数mMという高濃度のATPが存在します。ところが、膜を取り、エラスターゼで処理した鞭毛に、20 μ M程度の低濃度のATPを与えると、ダブルット微小管が1本1本に滑ってしまうことがわかりました。この滑り運動は、エラスターゼが普段ダブルット同士をつなぎ止めている構造を壊し、9本のダブルット微小管上のダイニンが滑りを起こす結果だと考えられます。ところが、1mMとい

う高濃度の ATP を与えると、あたかも 2 本のフィラメントが滑るかのように、鞭毛が 2 本の束に分かれるような振る舞いを見せました。おそらく、生理的な ATP 濃度下ではダイニンの滑り活性が何らかの制御を受けているのだろうと考えられました。

ここで、9+2 構造を思い出してください。実は、2 本の中心小管は滑りの制御に非常に重要な役割を果たしているのです。9 本のダブルレット微小管は、スポークと呼ばれる構造によって中心小管と架橋されていますが、エラストーゼ処理後の鞭毛は、中心小管と 5 - 6 本のダブルレットを含むグループと、残りの 3 - 4 本のダブルレットのみからなるグループとに分かれるように滑ることが明らかになりました。そしてその滑りは、カルシウム濃度によって調節されていることもわかりました (Nakano, I. et al. (2002) J.Cell.Sci. 116, 1627-1636)。

前多 カルシウムはダイニンも制御しているのでしょうか？あるいはそれとは別の分子が？

真行寺 そこが問題です。ダイニンをダブルレットから抽出してもその活性はカルシウムによって影響されません。つまり、ダブルレット微小管に組み込まれた生体内の条件下でのみ、ダイニンはカルシウムの影響を受けるらしいのです。様々な実験から、

中心小管を含むグループのダイニンの活性が抑制を受けること、中心小管の両側のダイニン間で交互に滑り活性が切り替わっていることがわかりました。カルシウムは切り替えを阻害します。この切り替えによって屈曲が周期的に両方向に作られると考えられます。しかし、中心小管が、どのようにしてダイニンの滑り活性を制御しているか、という問題についてはまだまだ謎が多く、現在も解析を進めています。

前多 謎に満ちあふれた鞭毛は、とても魅力的な研究対象ですね。こんな小さな構造の中に巧妙な仕組みがあるのですね…

真行寺 また、これは共同研究ですが、ダイニン 1 分子がどのくらいの力をダブルレット微小管上で出しているのかを、光ピンセットを用いて測定することに世界で初めて成功しました (図 2A、Shingyoji, C. (1998) Nature 393, 711-714)。その結果、ダイニン 1 分子は 6pN の力をだすことがわかりました。そして、驚くべきことに、ダイニン 1 分子の出す力が振動していることも発見しました (図 2B)。

前多 モータータンパク質 1 分子の力をはかることなんてできるのですか？

真行寺 はい。大変な苦勞があ

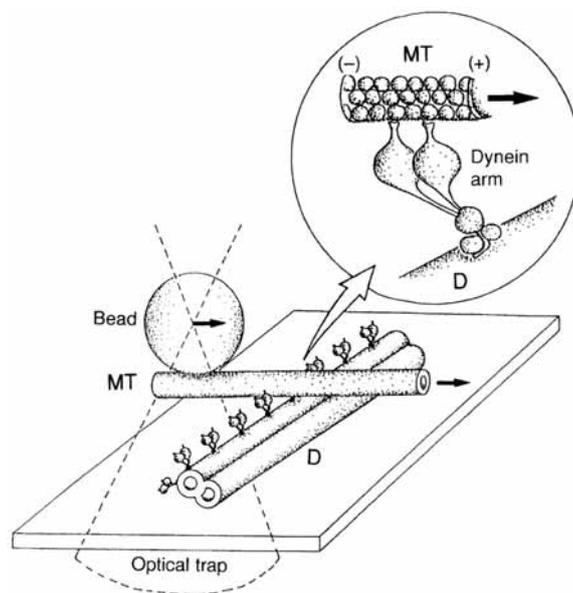


図 2A 1 分子測定のための実験系
ダイニン分子が並んだダブルレット微小管 (D) に、ビーズをつけた微小管 (MT) を作用させて、ビーズの移動距離からダイニン 1 分子の出す力を求める。この絵は真行寺先生の直筆 (Shingyoji, C. (1998))。

科学への目覚め

前多 ところで、真行寺先生が科学に関心を持たれたのはいつごろなのですか？

真行寺 おそらく小学生4、5年生の頃だと思います。いろいろなきっかけがあったのですが、第一に、父の影響があります。外科医だった父は、実は理論物理学の研究者になりたかったそうです。祖父の後を継いで開業医としての仕事をこなしつつ、物理の勉強もしていました。私は理科が好きでしたが、生き物に最も興味があったように思います。

父から、「生物を学ぶなら生理学を勉強なさい」と言われたのが、小学生のときでした。そういう父の姿と言葉に少なからず影響を受けていたのかもしれませんが。

前多 なるほど、小さな頃から既に意識が芽生えていたのですね。そういうことはとても大事ですよな。

真行寺 そうですね。父の言葉から、「生理学というのはどうやら面白いらしい。」という印象が頭の片隅に残ったようですね。

もう一つきっかけとして思い出されるのは、小学校5年生のとき、江東区の「科学教育センター」という実験教育プログラムがあり、それに参加したことです。

前多 面白そうですね！どのようなプログラムだったのですか？

真行寺 江東区の各小学校から2

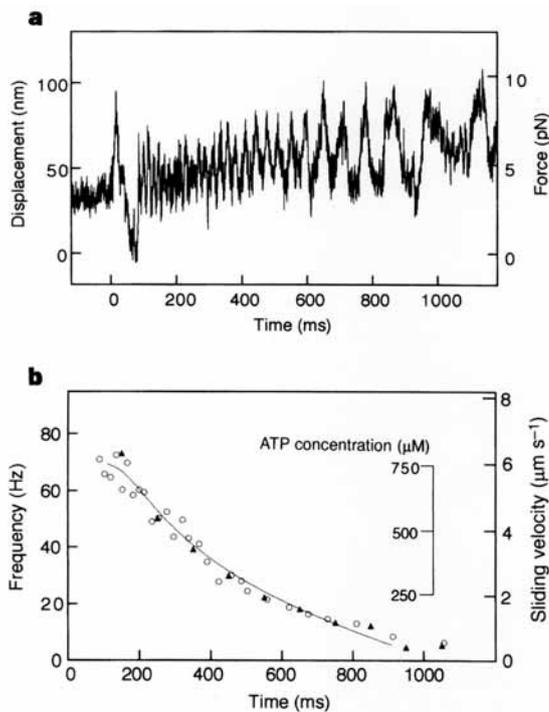


図2B
(上) ダイニン1分子が出す力が振動している様子。平均6pNの力を出す。
(下) 力の振動の振動数(白丸)が時間およびATP濃度の減少と共に変化している(Shingyoji, C. (1998))。

りましたが(笑)、大阪大学の柳田敏雄博士と樋口秀雄博士の協力のもとに、約1年半、大阪まで通って実現しました。1分子計測の場合、タンパク質を抽出して測定するのが普通ですが、私は、ダブルレット微小管の上に付いたままの、生理的な条件に近いダイニンで測定するという事にこだわりました。

鞭毛運動では、滑りの制御だけでなく、屈曲の周期性の起源も大命題なのです。その周期性の源と考えられるダイニンの滑り活性の周期的切り替えが、このダイニン

1分子の力の振動によって生まれるのではないかと考えられます。しかし、ダイニン1分子の出す力がどのように振動しているのか？振動がダイニン間で同調しているのか？そしてダイニンの振動がどのようにして滑りの周期的切り替えに結びつくのか？などわからないことはたくさんあります。

前多 おっしゃるとおり最初の実験がから現在まで大変一貫した研究ですね。私もそうありたいと思います。

名ずつ計68名が、一年間毎週土曜日午後4時間、一つの小学校の理科室に集まり、理科の講義を受けて実験をするというプログラムでした。10人ほどの先生が指導してくださいました。食虫植物などの見学会もありました。

そして、最後に4人一組になって、自由課題の実験をして研究発表をしました。私のグループはボルタ電池に関する実験をしたのをよく覚えています。そのプログラムが、実験科学の本当の面白みを知るきっかけだったように思います。すごく楽しかったんですよ(笑)。

前多 先生の実験科学に対する情熱はそこから生まれたのですね。

真行寺 かもしれませんね。プログラムへの参加を推薦してくださいしたのは担任の先生ではなかったのですが、その先生には大変感謝しています。なぜ私が選ばれたのか全く不思議ですが(笑)。そのプログラムに参加しなければ、これほどまでに、科学を勉強し続けたいという気持ちが強くならなかったかもしれません。

前多 先生の研究者としての原点ということですね。

真行寺 ところが、それ以後、理科がおもしろくなくなりました。まず生物、次に物理に面白みを感じなくなったのです。けれど、高校の化学の先生が好きだったので、化学だけは好きでした。そういうこともあって、私は

化学を専攻しようとした時期がありました。残念ながら、物理系で好きになれる先生に出えなかったのが、結果として物理を専攻しなかったのかもしれませんが。やはりそういうきっかけを与えてくださる先生と巡り合えるかが子供にとっては大きいのかも知れないですね。私は今でも物理、化学、生物などのいわゆる「科目」の枠を越えて自然に対して広く関心をもっていますが、これは高校の頃一時的に理科嫌いになったおかげかも知れません。小さい頃は広い視野を持って勉強することも大事だと思います。

前多 全くその通りですね。

真行寺 科学以外にも広い視野を持つことは必要だと思います。私は子供の頃から日本舞踊を習っていました。そして、高校3年生の時に国立劇場の舞台に立つ機会に恵まれたのですが、それには特訓が必要のため、勉強時間を削らなければなりません。悩んだ末、今やらなければ後悔すると思

い、高校2年生のとき担任の先生に相談に行きました。

前多 先生はなんとおっしゃられたのですか？

真行寺 「あなたの人生なのだから、あなたの好きにしていってすよ」とおっしゃって下さいました。それから日本舞踊に熱中し、週三日、夜遅くまでお稽古をして念願かなって国立劇場で踊ることができました。趣味は人間の幅を広げますね。・・・このように、父や小学校の先生なども含め、私は本当に何人ものすばらしい方々と出会えたことを幸せに思います。

師の教えと共に

真行寺 基礎研究に対して興味を抱いたのは小学校でのきっかけがあったわけですが、研究者になりたい、ずっと実験したいと思ったのは大学院に入る前です。学部4年生(理学部生物学科動物学



図3 恩師である高橋景一先生(右端)とダイニンの発見者であり共同研究者であるGibbons夫妻と。ハワイ大学の研究室にて(1987年)。

コース)のときに後の指導教官である高橋先生が、動物生理学の講義と実習を教えてくださいました。そして、生理学が本当に面白いと思ったのです(図3)。そして、父の言った言葉が思い出され、「あ、なるほど!」と思いました。

生理学には、「生きている中で仕組みをいかに探るか」という視点があります。それが本当に魅力的だったのです。それで生理学を専攻したいと思ったのですが、癌や免疫にも興味があったので、大学院進学のぎりぎりまで生化学と生理学のどちらを専攻するか迷っていました。

前多 ちょうど生化学が花開き始めた時期ですよ。確かに迷うのも無理はありませんね。

真行寺 その時も父の、「目先の興味よりもまず、人間として立派な先生につきなさい」という言葉に大きな影響を受けました。そして、人間的に素晴らしく、また後からわかったことですが、一流の研究者である高橋先生にご指導していただくことになりました。高橋先生の研究姿勢と教育方針は大変素晴らしく、興味のある現象を論理的な思考を持って研究したいと思っていた私の求めていたもの以上のことを教えていただきました。

やはり、私は科学者としてやっていこうと思うまでに高橋先生の影響が大きいですね。

科学が好きということはもちろんのこと、科学者にとって必要とされる、物事を客観的に論理的にみるということ、自然を相手に独創的アプローチができることを教えていただきました。高橋先生からの教えは今の私の血となり肉となっています。

研究に求められるもの - 正直さと謙虚さ

前多 真行寺先生が研究をする上で、気をつけていること、考えなどはありますか？

真行寺 私は、研究者にとって大切なことの一つに謙虚な姿勢があると思います。科学は自然を相手にするわけです。自然は人間がつくったものではありませんから、未知なる現象に対して謙虚に対処しなくては、自然の本質というものは見えてこないと思います。

前多 科学者としてだけではなく、人間として忘れてはならない姿勢ですね。

真行寺 それと同時に、人間に限界があるということを忘れないということです。

前多 人間に限界、というのは理解の限界ですか？

真行寺 もちろん知識はどんどん広がってゆくでしょうけれど、人間も自然の中の一部なわけです。自然を科学で全て説明するという

驕りは自然を見る目を曇らせてしまうと思います。人間としての謙虚さを失っては、科学者としてやっていくことはできないと思います。また、科学者を志すならば、そのような視点をもつことが必要だと思います。

前多 やはり人間性を大切にされるのには、お父さんからの教えがあるんですね。研究室の方々にもそのようなご指導をされているのでしょうか？

真行寺 一番重視しているのは、学生一人一人を尊重するということです。学生各々が、これまでどのように生きてきたかが異なり、考え方・価値観が一様ではありません。それらを尊重した上で、互いに信頼関係を築き、学生自らが自然と対峙する上での謙虚な姿勢に気づき、会得し、納得して成長してゆくことを期待します。知識はもちろん研究や実験をする上で必要ですが、それ以上のものが、謙虚さの他にも研究を行う上で必要だと思います。

前多 それはどのようなことですか。

真行寺 例えば、正直であるということがあります。正直でなくては、科学者になれないと私は常に考えています。また、きちんとした生活ができ、けじめをつけられること、つまり自律ということですね。さらに、正しい判断力と責任をもつことができなければミスを起こしますし事

故もおこします。科学の研究は普段の生活と遊離しているものではなく、一体化しているのです。そういったことに自分で気づき、自分を変えていけるようになって初めて、よい実験ができるようになるように思います。

科学を志すということは、全人格的な営みなわけです。優れた科学者になろうと思えば、知識だけでなく人間としての志を高く持たなければなりません。自分の人間としての成長にまず目を向けて、知識を習得するまじめさ、正直さ、勤勉さが伴えば、結果は自ずとついてくるのです。そうした上で、

研究を楽しめれば最高ですね。

なんといっても、科学は本当に面白いのですから！

前多 人間として正しい目を持ち、自然に対して真摯に向き合うということですね。やはり知的好奇心を含めて、純粋な心が必要なのでしょうね。

真行寺 基礎科学の研究は人間に与えられた最大の喜びの一つだと思います。自然と対峙して、未知の世界を探る。人間にそのようなことができる能力やチャンスが与えられていることは大変素晴らしいことです。その喜びは人類が共有できる喜びですよ。ですから、

謙虚で正直な自然の探求者として研究をし、未知なる自然の仕組みを明らかにし、その成果を個人の財産としてではなく人類共有の財産とする、これが私の理想ですが、これからの科学を担う人々にもそうあってほしいと思います。

前多 私も研究者を志すものとして、先生がおっしゃられたことを胸に、がんばっていきます。どうもありがとうございました。

用語解説

1. ATP

アデノシン三リン酸の略称。アデノシンにリン酸3分子が連結した分子。動植物や酵母、細菌など広く生体中に存在し、生体のエネルギー伝達体としてエネルギー代謝に重要な役割を果たしている。ATPはADPとリン酸に加水分解される時、エネルギーを放出する。ATPの加水分解反応により生じるエネルギーは、生体におけるエネルギー要求反応に共役して反応進行の推進力となる。

2. モータータンパク質

微小管やアクチンフィラメント（アクチンというタンパク質が連結してフィラメント状になったもの）と相互作用して、細胞内の物質の輸送あるいは筋肉、鞭毛などの細胞運動を行うタンパク質の総称。ATP加水分解活性をもち、ATPの加水分解によって生じるエネルギーを利用して、微小管やアクチンフィラメント上を移動する。この移動が、細胞運動や物質輸送の原動力となる。微小管と相互作用するものにダイニン、キネシンがあり、アクチンフィラメントと相互作用するものにミオシンがある。

3. 光ピンセット

1分子を捕足するために開発された技術。レーザーを対物レンズで集光させ数マイクロメートル程度の微小粒子を捕まえたり、自由に動かしたりといった操作を顕微鏡下で行うことができる。光は波としての性質だけでなく、粒子としての性質も持っている。そして、光子は運動量を持っており、光の屈折・反射を制御して物体に輻射圧をかけ、力を及ぼすことができる。動いている精子を捕捉したり、アクチンやDNAの弾性を測定したりといった研究例がある。



図4
猿橋先生と猿橋賞授賞式にて（2002年5月）

人事異動報告

所属	官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
物理	教授	山本 智	H16. 2. 1	昇任	助教授から
物理	助教授	島野 亮	H16. 3. 1	配置換	工学系研究科助教授から
生科	助教授	上田貴志	H16. 3. 1	採用	
生科	講師	井原 泰男	H16. 3.16	採用	
地惑	助教授	船守 展正	H16. 3.16	昇任	講師から
化学	助教授	後藤 敬	H16. 3.16	昇任	講師から
化学	助教授	中村 正治	H16. 3.16	昇任	講師から
ビッグバン	助手	長瀧 重博	H16. 3.16	昇任	京都大基礎物理学研究所助教授へ
臨海	教授	森澤 正昭	H16. 3.31	定年退職	
物理	教授	藤川 和男	H16. 3.31	定年退職	
物理	教授	塚田 捷	H16. 3.31	定年退職	
生科	教授	近藤 矩朗	H16. 3.31	定年退職	
物理	助手	田上 勝規	H16. 3.31	辞職	
生科	助手	佐々木哲彦	H16. 3.31	辞職	
物理	教授	樽茶 清悟	H16. 4. 1	配置換	工学系研究科教授へ
化学	助教授	紫藤 貴文	H16. 4. 1	休職更新	～ H16.12.31 まで
物理	教授	宮下 精二	H16. 4. 1	配置換	工学系研究科教授から
生科	教授	平野 博之	H16. 4. 1	昇任	農学生命科学研究科助教授から
臨海	教授	赤坂 甲治	H16. 4. 1	採用	広島大学教授から
物理	講師	岩崎 昌子	H16. 4. 1	昇任	素粒子物理国際研究センター 助手から
化学	助教授	磯部 寛之	H16. 4. 1	昇任	助手から

地殻	助教授	森 俊哉	H16. 4. 1	昇任	助手から
物理	助手	大野 圭二	H16. 4. 1	配置換	工学系研究科助手へ
生科	助手	松田 学	H16. 4. 1	辞職	筑波大学基礎医学系講師へ
原子核	助手	寺西 高	H16. 4. 1	辞職	九州大学大学院理学研究院助教授へ
生科	助手	竹内 秀明	H16. 4. 1	採用	
原子核	助手	山口 英斉	H16. 4. 1	採用	
生物情報	特任教員（助手）	吉松勝彦	H16. 3. 1	採用	
地惑	特任助教授	中島研吾	H16. 4. 1	採用	
生物情報	特任教員（助手）	田中剛範	H16. 4. 1	採用	

* 4月以降の法人化に伴って、他大学へ移動する場合は、「辞職」という扱いに、また、他大学から転入する場合は、「採用」という扱いになりました。



あとかぎ

国立大学法人となって最初の理学系研究科・理学部ニュースをお届けします。巻頭は法人化に伴う、岡村研究科長・理学部長からのメッセージです。法人化に伴い、理学系研究科・理学部の組織は変わりました。その基本的な情報を5-6ページに掲載しました。今号では「望遠鏡ものがたり」のかわりに、「弥生観望会のお誘い」を載せました。我々の本郷キャンパスにも望遠鏡はあるのです。

今年度から、私と牧島先生に加えて、真行寺先生、米澤先生という力強いメンバーが広報誌担当として加わることになりました。また、広報室の岡田さん、ホームページ担当の名取さんとも協力して、皆様のご意見を伺いながら、理学系研究科・理学部ニュースをより良いものにしていきたいと思ひます。今号では理学部モニターの方のご指摘により、奥付に住所を入れることにしました。このような小さな点でもよろしいですから、何か気のついた点があれば、ご意見をお願いします。

佐々木晶（地球惑星科学専攻）

第36巻1号

発効日 2004年5月31日発行

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

email kouhou@adm.s.u-tokyo.ac.jp

編集：

牧島一夫（物理学専攻）maxima@phys.s.u-tokyo.ac.jp

佐々木晶（地球惑星科学専攻）sho@eps.s.u-tokyo.ac.jp

真行寺千佳子（生物科学専攻）chikako@biol.s.u-tokyo.ac.jp

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

鈴木和美（庶務掛）ksuzuki@adm.s.u-tokyo.ac.jp

岡田小枝子（庶務掛）s-okada@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 & 表紙デザイン

田中一敏（ネットワーク）kazutoshi@adm.s.u-tokyo.ac.jp

印刷・・・・・・・・・・三鈴印刷株式会社



ヒスイカズラ (*Strongylodon macrobotrys* A. Gray)

フィリピン原産のマメ科の木本性蔓植物。フジに似た房（総状花序）は、通常 60～70cm であるが、時として 1 m 以上になり 300 個を超える花を着ける。花名の [Jade Vine] は、その花色（ヒスイ色）に因んでおり、和名の「ヒスイカズラ」もそこからつけられたものである。その花色の珍しさもあり、公開温室での人気植物のひとつとなっている。花期は 2 月中旬～5 月下旬と長く、毎年多くの入園者を魅了している。

