

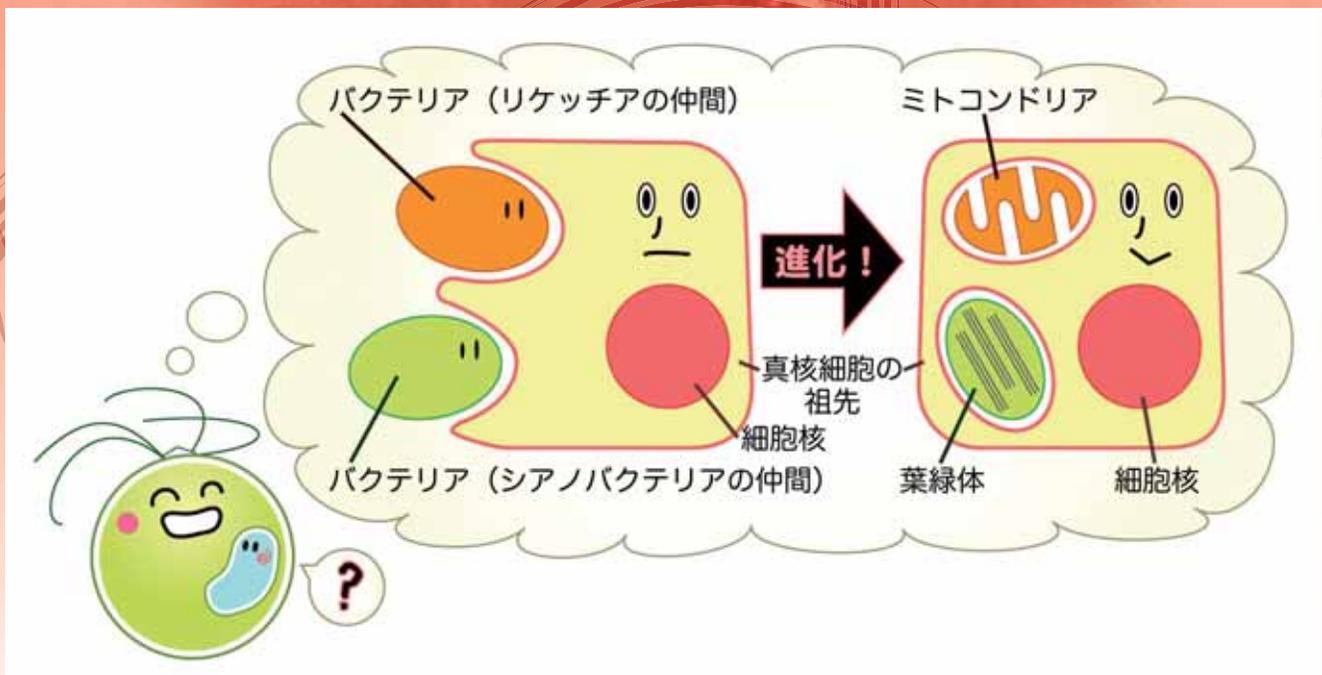


東京大学

# 理学系研究科・理学部ニュース

2012年5月号 44巻1号

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



バクテリアが細胞内共生によって細胞内器官へと進化する過程の模式図

～研究ニュース「植物細胞内感染性リケッチア“MIDORIKO”の発見」より～

本号の記事から

トピックス

世界に羽ばたく理学博士

研究ニュース

理学のキーワード

相原博昭 新研究科長からのごあいさつ

高校生のための講座、始まる ほか

葉っぱがつなぐ島と大陸－欧州研究生活 6年

アルプスの国で計算物理の“最高峰”を究める

水ある小惑星の形成：太陽系誕生から 350 万年後 ほか

「超幾何関数」「グローバルイルミネーション」「励起子」

「クエーサー」「GPS」「グリーンケミストリー」

## 研究科長・学部長就任にあたり

相原 博昭 (物理学専攻 教授) .....	3
------------------------	---

## トピックス

理工農医 4 研究科合同 公開講座「放射線を知る」の開催	大塚 孝治 (物理学専攻 教授) .....	4
第 21 回理学部公開講演会, 開催される	田村 陽一 (天文学専攻 助教) .....	4
祝, 学修奨励賞・研究奨励賞・総長賞の受賞	山内 薫 (化学専攻 教授) .....	5
高校生のための講座, 始まる	横山 広美 (科学コミュニケーション・科学技術政策 准教授) .....	5
第 5 回理学部学生選抜国際派遣プログラム	五所恵実子 (国際交流室 講師) .....	6
研究科長主催留学生・外国人客員研究員との懇談会	五所恵実子 (国際交流室 講師) .....	7
第 11 回理学系研究科諮問会の開催	福田 裕穂 (生物科学専攻 教授) .....	8

## 理学エッセイ 第 1 回

朝永振一郎の博士号はどこから?	須藤 靖 (物理学専攻 教授) .....	9
-----------------	-----------------------	---

## 世界に羽ばたく理学博士 第 3 回

葉っぱがつかなく島と大陸—欧州研究生活 6 年	桑原明日香 (スイス連邦工科大学チューリヒ校 研究員) .....	10
アルプスの国で計算物理の“最高峰”を究める	辻 直人 (フリップル大学 ポスドク研究員) .....	11

## 研究ニュース

水ある小惑星の形成: 太陽系誕生から 350 万年後	藤谷 渉 (マックスプランク研究所 博士研究員)	
光によってイオンが輸送される道筋を明らかに	杉浦 直治 (地球惑星科学専攻 教授) .....	12
器官原基と未分化細胞との対話に関わる遺伝子	加藤 英明 (生物化学専攻 博士課程 2 年)	
植物細胞内感染性リケッチア “MIDORIKO” の発見	濡木 理 (生物化学専攻 教授) .....	13
	田中 若奈 (生物科学専攻 博士研究員)	
	平野 博之 (生物科学専攻 教授) .....	14
	川舩かおる (生物科学専攻 博士課程 2 年)	
	野崎 久義 (生物科学専攻 准教授) .....	15

## 連載: 理学のキーワード 第 36 回

「超幾何関数」	大島 利雄 (数理学研究科 教授) .....	16
「グローバルイルミネーション」	西田 友是 (新領域創成科学研究科複雑理工学専攻 教授) .....	16
「励起子」	吉岡 孝高 (物理学専攻 助教) .....	17
「クエーサー」	峰崎 岳夫 (天文学教育研究センター 助教) .....	17
「GPS」	加藤 照之 (地震研究所 教授) .....	18
「グリーンケミストリー」	宮村 浩之 (化学専攻 特任助教) .....	18

## お知らせ

東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧	.....	19
人事異動報告	.....	21
東京大学理学部オープンキャンパス 2012 8 月 7 日に開催		
広報委員会	.....	23

# 研究科長・学部長就任にあたり

- Faith in Science -

研究科長・学部長 相原 博昭

この度、山形俊男先生の後任として、理学系研究科長・理学部長を務めることになりました。研究科のさらなる発展のために力を尽くしたいと思います。研究科構成員の教員、職員そして学生のみなさまのご協力をよろしくお願いいたします。

東日本大震災から約1年後に本職に就任したこともあり、研究科の役割、そして自らの役割についてあらためて考えてみました。大震災そして福島原発事故以来、科学それも基礎科学の意義について議論されることが多くなりました。基礎科学は震災や事故を防ぐために役に立ったのか、社会の基礎科学への投資は果たしてそれに見合う成果を得ているのか、基礎科学は日本の将来のために本当に役に立つのか等々、科学イコール善あるいは価という図式に大きな疑問が投げかけられているように思います。理学系研究科は自然科学の基礎を研究し、教育する組織です。しかも個人の好奇心に基づく研究 (curiosity-driven research) をするのが本研究科の真髄です。私は、個人の好奇心に基づく研究に絶対的な価値があると信じます。それは、好奇心こそが、新しい物を作るあるいは新たな発見をするという創造活動のもっとも有効で持続的な原動力だと思うからです。科学は、日々に行われる個人の創造活動の集合体ですし、原発、エネルギー、温暖化、環境など、われわれが直面するさまざまな課題の解決そして社会の発展には、ゼロから価値を創り出す知的行為が不可欠です。この知的創造活動の継続が社会の課題解決への鍵であり、科学はその創造活動を支える基礎にほかなりません。科学に興味をもつこと、科学に何らかの形で携わることは、人間が生きて行く上でだれにでも自然に発生する現象です。理学系研究科は、そのことをとくに強く感じ、また意識している人間の集まりだと思います。自然に対する興味を大切に思い、その思いに忠実な人間の集まりです。われわれ個人の毎日の好奇心に基づく活動が、科学を作り出し、その科学が社会に影響を与え、社会を変えます。理学系研究科の教員、研究者は、その科学のプロとして、生み出す結果に大きな責任を負っています。

人が科学を作り出すと同時に、科学もまた人を作ります。自然科学に価値を見いだす人間の集団であるが故に、理学系研究科は何よりもまず「個人」を大切にします。教員、職員、学生のだれもが、身分、年齢、性別、国籍にかかわらず、科学の前では対等な個人だからです。理学系研究科の教育は学生が自らの力で答えを追求し、さらには、自らの力で新たな課題を発見できるようになることに最大の力点を置いています。そのために科学の多様な分野やテーマから、自らの好奇心で専門を選んでもらい、その専門を究めてもらいます。科学の専門を究め

ることは同時に広い視野の獲得につながります。科学のある分野に自らの好奇心で積極的に取り組んだ学生は、強くタフになり、グローバルマーケットでの競争力を獲得し、寛容で広い視野をもち、どのような職種や職域においてもリーダーシップを発揮できる人間に成長します。科学で人を育てることによって、理学系研究科は社会に貢献します。

Faith in Science, 科学への信念をもったプロ集団は必ず未来を拓くことができると信じます。人が科学を作り、科学が人を作ります。私の使命は、この信念に忠実であると同時に、現実の課題に積極的に取り組み、研究科の研究教育環境の改善に努めることだと思っています。

われわれ理学系研究科・理学部は、大学が進むべき道を照らす力強く明るい光の元でありたいと思います。「学」の重心は「理」にあります。あらためてみなさまのご協力をお願い申し上げます。



## 略歴

理学系研究科物理学専攻教授。専門は高エネルギー素粒子物理学。1984年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(理学博士)、2003年日本学術振興会学術システム研究センター主任研究員、2004年井上学術賞、2007年数物連携宇宙研究機構主任研究員、2011年日本学術会議会員

## 平成24年度理学系研究科の執行体制

研究科長・評議員	相原 博昭 (物理)
副研究科長・評議員	山内 薫 (化学)
副研究科長	星野 真弘 (地惑)
	武田 洋幸 (生科)
研究科長補佐	上田 正仁 (物理)
	久保 健雄 (生科)
	佐藤 薫 (地惑)
	土居 守 (天文セ)
事務部長	大西 淳彦 (事務部)

## 理工農医4研究科合同 公開講座「放射線を知る」の開催

大塚 孝治 (物理学専攻 教授  
原子核科学研究センター長 兼務)

東日本大震災以来、放射線への一般社会からの関心は高いにもかかわらず、その的確な事実認識や理解を得る機会には十分ではないようです。それをいくらかでも改善すべく、本学の理学系、工学系、医学系、農学生命科学の4研究科は合同で、表記の公開講座を2012年2月19日に安田講堂にて開催いたしました。短い周知期間であったにもかかわらず、写真のようにほぼ満席になる盛況で、関心の高さが実感されました。筆者のほか、高橋浩之工学系教授、中川恵一医学系准教授、中西友子農学生命科学教授が幹事として進め、横山広美准教授始め理学系研究科広報室の全面的なご支援を得て実現しました。講演では、「宇

宙と地球の放射線」(筆者)で放射線の入門と自然界の放射線の強さやその宇宙の歴史における起源が示され、「放射線工学～放射線の利用から防護・除染まで」(工、勝村庸介教授)では産業界でのさまざまな放射線の利用の仕方や放射線の防護と除染について話されました。「農作物と放射線」(農、中西教授)では、植物中の水の流れの放射線による解明という先端的な成果、その福島地方での農業との関連が示されました。「放射線を理解するための生物学」(医、宮川清教授)では放射線による生物への影響が生物学的な観点から話され、「放射線の人体に対する影響：広島・長崎、チェルノブイリの経験から福島を考える」(長瀧重信長崎大学名誉教授)では広島・長崎での疫学的な

調査結果から得られた貴重な知見、チェルノブイリの状況を話されました。放射線は多岐にわたり、それぞれの分野では深い専門知識も必要なので全貌は分かりにくいですが、聴衆の皆様はその全体像がお伝えできていれば幸いです。最後に、急な企画であったにもかかわらず、迅速に対応くださった、理学系事務の皆様にも感謝申し上げます。



■ 安田講堂での本公開講座の様子

## 第21回理学部公開講演会、開催される

実行委員長 田村 陽一  
(天文学専攻 助教)

去る2012年4月22日(日)、本郷キャンパス安田講堂にて『理学最前線—彼方にひろがる大宇宙、きらめく生命の小宇宙。』と題して、第21回理学部公開講演会を開催した。宇宙物理学から横山順一教授(ビッグバン宇宙国際研究センター)、分子生物学から濡木理教授(生物化学専攻)、惑星科学から長尾敬介教授(地殻化学実験施設)が、理学部ですすむ最新の研究を解説した。講演会開催中にぽつりぽつりと雨が降りだすあいにくの天候のなか、予想を大きく上回る1060名の参加があった。その対応に追われたスタッフ一同、うれしい悲鳴をあげるばかりであった。

横山教授は、「加速する宇宙」と題して講演した。昨年にノーベル物理学賞が授与された“宇宙の加速膨張”の発見と

いう、研究者ですら頭を抱える宇宙物理学の大問題を参加者と共有し、ユーモアを交えつつ解説した。

濡木教授は、「膜タンパク質の立体構造の神経科学および創薬への展開」と題し、生命活動の根幹たる細胞膜の機能を分子レベルでひも解く最新の研究を、印象的な語り口で紹介した。

「はやぶさサンプルからわかってきた

小惑星イトカワの素顔」と題した長尾教授の講演では、はやぶさ探査機が持ち帰った小惑星微粒子の分析成果、まさに理学が本領を発揮するエキサイティングな一面を解説した。

講演後の歓談会でも活発な議論があった公開講演会、次回は2012年11月4日に開催予定である。



■ 千人を越える参加者で埋め尽くされた安田講堂

## 祝、学修奨励賞・研究奨励賞・総長賞の受賞

教務委員会副委員長（2011年度）  
山内 薫（化学専攻 教授）

本年の理学部学修奨励賞・理学系研究科研究奨励賞を、表に示す38名の学生の皆さんが受賞しました。博士課程の研究奨励賞受賞者には、2012年3月22日の博士課程学位記伝達式の際に、修士課程の研究奨励賞受賞者には、同日行われた修士課程研究奨励賞授与式で、そして学部の奨励賞受賞者には、3月23日に行われた学修奨励賞授与式において、山形俊男研究科長から賞状が手渡されました。本年度、理学部・理学系研究科を最も優秀な成績で卒業・修了し、学術水準の極めて高い研究成果をあげた皆さんの受賞を心からお祝いします。

また、理学部・理学系研究科からは、38名の奨励賞受賞者の中で、特に優れた学生として、学部学生1名、修士課程大学院学生1名、博士課程大学院学生1名を総長賞候補者として推薦しました。学生表彰選考会議（武藤芳照議長）での選考の結果、全学各部署から推薦を受けた26名の学生の中から10名（その内訳は、学部3名、修士課程3名、

博士4名）が総長賞受賞者として選ばれました。

さらに嬉しいことに、理学部数学科4年の森田陽介君が総長賞受賞者の一人となりました。森田君は、数学科において、極めて優秀な成績を修めました。総長賞授賞式は、2012年3月22日に小柴ホールで行われ、濱田純一東京大学総長から表彰状と記念品が手渡されました。理学部の学生のレベルの高さを示してくれた森田君の総長賞受賞を心よりお祝いします。

今回理学部学修奨励賞、理学系研究科研究奨励賞、総長賞を受賞した皆さん

が、近い将来、理学のフロンティアを更に大きく開拓してくれることを期待しています。



■ 総長賞を受賞した森田陽介さん

研究奨励賞受賞者			学修奨励賞受賞者	
専攻名	博士	修士	学科名	
物理学専攻	渡辺 優	山中 里奈	数学科	森田 陽介
	野村 昂亮	櫻井 壮希		藤内 翔太
		早田 智也	情報科学科	小山 裕己
		渡辺 悠樹	物理学科	曾 弘博
天文学専攻	鈴木 昭宏	藤井 宏和		渡辺 伯陽
地球惑星科学専攻	藤谷 渉	中村 淳路		北村 想太
	瀧川 晶	庄司 大悟	天文学科	小久保 充
		泉 賢太郎	地球惑星物理学科	矢部 優
化学専攻	奥野 将成	安川 知宏		末木 健太
	松本 有正	森本 裕也	地球惑星環境学科	升永 竜介
生物化学専攻	野澤 佳世	布川 莉奈	化学科	栗原 悠
生物科学専攻	三井 優輔	横井 佐織		廣井 卓思
	佐藤 朗	藤田 貴志	生物化学科	住川 育子
			生物学科	苗加 彰
			生物情報科学科	小松 慶太

■ 理学系研究科・理学部での奨励賞受賞者一覧

## 高校生のための講座、始まる

横山 広美（科学コミュニケーション・  
科学技術政策 准教授）

この数年間、理学部では未来の科学の担い手、あるいは支援者になる中高生に向けて、親しみやすい科学イベントを多く行ってきた。しかしいっぽうで、科学にひじょうに熱心で余力がある生徒たちが、必ずしもこうしたイベントに足を運んでいないことにも気づいていた。

こうしたことから、この春から高校生向けの新しい活動、春休みや夏休みの「講座」を設けることにした。大学での講義を経験してもらおうと、理学部1号館2階の物理学科の教室で本格的な講義をノートを取りながら聴講するス

タイトルである。

一回目は「東大理学部 高校生のための春休み講座2012～世界をリードするTop Scientistsによる特別授業～」と題して、2012年3月29日と30日の2日間にわたり、4名の先生方に各60分のご講演と20分の質疑応答をお願いした。某放送局の白熱教室のような熱気ある講義に、と期待していたが、期待をはるかに上回る白熱ぶりで、とくに質疑の時間のやり取りの活発さには目を見張るものがあった。

本イベントはこれまで数年間運営をしてきた、「Visit 東大理学部」という訪問プログラムを休止して、新たに設置したプログラムであること、また高額な研究費を獲得している研究者のアウトリーチが推

奨される政策的背景にも対応している。

今後は本イベントを継続しながら、親しみやすいイベントも織り交ぜ、基礎科学の魅力を若い世代によりよく伝える活動を展開していきたいと思っている。



■ 高校生のための春休み講座2012ポスターより

## 第5回理学部学生選抜国際派遣プログラム

五所 恵実子（国際交流室 講師）

理学部では2006年度より将来世界で活躍できる優秀な理学部生を派遣する「理学部学生選抜国際派遣プログラム（ESSVAP: Elite Science Student Visit Abroad Program）」を実施しており、今回は10名の学生が2012年3月7日から16日に米国のコロンビア大学、プリンストン大学、ロックフェラー大学を訪問した。

コロンビア大とロックフェラー大はニューヨークのマンハッタンに、プリンストン大はマンハッタンから列車（NJ Transit）で約1時間半のニュージャージー州にあるいずれも私立大学である。3大学とも理系で学際分野の研究を促進するための真新しい建物がキャンパス内にあり、大きなガラスの壁面が建物内に外の景色と太陽の光を取り込んで解放感に溢れているのが印象的であった。また、それぞれの建物内には人の交流を促進するためのカフェ、会議室の向こうに川を臨み各階ごとに異なる明るい色彩の椅子やソファの配置、外の芝生と調和が取れるよう森の中にあるようなイメージでデザインされた空間というようにキャンパスの立地条件を最大限に活かした造りとなっており、どの建物も研究室のすぐ横や下にこのような共有スペースがあることから、米国が学際分野の発展に力を入れている様子が見て取れた。

参加した学生達はキャンパスツアー、グループや個人による研究室訪問、週末の自由時間などを通して1週間という限られた時間を最大限有効に活用し、アメリカの大学の研究環境とそこに集まる世界中の人々、そしてニューヨークのもつ文化的豊かさをも感じたようである。プログラムの実施にさいしては国際交流委



コロンビア大学の Law Library 前にて

員の先生方を始め、理学系研究科の先生方にご協力をいただき、また訪問先の各大学の教職員の皆様、学生さんに温かく迎え入れていただいた。この場をお借りして深く感謝申し上げたい。とくに、コロンビア大学物理学科の植村泰朋先生、プリンストン大学のステュアート・スミス研究学長には訪問日のアレンジを一手にお引き受けいただき、とても充実した訪問となった。また、プリンストン大学に客員研究員としてご滞在中の土井威志先生には夕食を共にしながらアメリカでの研究生生活などについて貴重なお話を伺い、第1回の本派遣プログラムに参加した理学部生物化学科出身の中山博文さんと海老原章記さんには5年ぶりに現地での再会し、ロックフェラー大学内を案内していただいた。現在、同大学博士課程で日々研究に励んでおられるお二人の、今後ますますのご活躍を祈っている。

なお、次回の第6回理学部学生選抜国際派遣プログラムの訪問先および募集については9月に <http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/offices/ilo/essvap/application.html>（国際交流室ホームページ）に掲載の予定で、希望者には報告書を配布している。プログラムおよび報告書についてのお問い合わせは理学部国際交流室（[ilo@adm.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:ilo@adm.s.u-tokyo.ac.jp)）まで。

## プログラムに参加して

小松 慶太（生物情報科学科4年\*）  
\*参加当時

今回のESSVAPに参加して、私は言葉では言い表せないほど素晴らしい体験をした。それらはおもに、以下に述べる2つの出会いに関するものである。

ひとつは環境との出会いである。私は今回、初めてアメリカ本土とアメリカの大学を訪問した。アメリカの大学はどこもひとつの町のように広大な敷地を有していると思込んでいたが、少なくとも今回訪れた大学の中でColumbia大学とRockefeller大学に関してはそうではなかった。Rockefeller大学は東大駒場キャンパスより小さく、Columbia大学も東大本郷キャンパスより若干広い程度である。しかしながら、研究室に目を移すとその広さは日本のものとはまったく異なっており、私が訪れた研究室の多くは、日本よりも1人あたりで広いスペースを与えられていた。また、隣の研究室との共有スペースを有していたり、ひとつの巨大な実験室内に複数研究室が入居していたりと、ほかの研究室との交流が促進されるような仕組みづくりが積極的になされていた。さらに、多くの研究室には試薬づくりや実験の準備を専門に行うスタッフがおり、掃除も専門の業者が行うなど、

研究者にとって研究に専念しやすい環境が整えられていた。これらの環境については、いくら事前に情報を得ていたものの、それらを目の当たりにし、その環境を実際に使っている研究者の話を聞くと、とても新鮮であり羨ましく感じられた。無論、日本の研究環境にも良いところがあるため、すべてを真似すべきとは思わない。しかし、より多くの日本人がアメリカのような研究環境も有り得るのだと知ることは大切だと感じた。

もうひとつは人との出会いである。ESSVAP では、参加学生がそれぞれ訪問したい研究室に直接連絡しアポイントメントをとって個別訪問を行う。そのさい、会いに行く教授は多くの場合、日本にいては論文の中でしかお目にかかれないような文字通り海の向こうの遠い存在である。しかし、実際にお会いした方々は皆とても親しみやすく、研究についても真剣に議論していただいた。議論を通して、世界の舞台は自分が思っていたほどは遠くないと実感した。また、今回の訪問では多くの学部生・大学院生とも出会い話

す機会に恵まれた。彼らの出身国は、直接会話し出身国を聞いた学生だけでも、アメリカ・イギリス・ロシア・中国・韓国・イスラエル・オランダ・コロンビア・日本と、ひじょうに多様性に富んでいた。バックグラウンドは異なるものの、彼らが一様に自分の研究について生き活きと楽しそうに語る姿は印象的であり、自分も彼らのようになりたいと思わずにはいられなかった。

最後に、このような素晴らしい機会を提供して下さった東京大学理学部、渡

航前から渡航後まであらゆる場面で支援して下さった国際交流室の五所先生に感謝したい。また、このプログラムでは、普段学ぶ内容は異なるが理学という共通の志をもつ9人の仲間と出会い、彼らと寝食を共にし、学術的な話題にとどまらず互いの将来のことなどを語り合うことができた。共に行動し刺激し合うことのできた9人の仲間たちにも感謝したい。私はこのような機会に恵まれ本当に幸せだった。今後も感謝を忘れずに日々努力して参りたい。



■ PPPL (Princeton Plasma Physics Laboratory) にて

## 研究科長主催留学生・外国人客員研究員との懇談会

■ 五所 恵実子 (国際交流室 講師)

2012年3月21日午後6時より伊藤国際学術研究センター地下2階で、毎年恒例の研究科長主催「理学部教職員と留学生・外国人客員研究員との懇談会」が留学生・研究員の家族を含め、約70名の参加者を迎えて開催された。冒頭、女子留学生によるAKB48の「ヘビー・ローテーション」の見事なダンスパフォーマンスは参加者を魅了し、山形研究科長の英語による歓迎の挨拶・乾杯でたいへん和やかな雰囲気で懇談が始まった。

来賓および理学部教員の紹介後、会半ばには3月に修士課程を修了する物理学専攻のトルコからの留学生、セング

ル・オズダンさんの心のこもったスピーチに化学専攻修士課程1年の中国の留学生、宋笑さんの見事な京劇、物理学科学部3年の荒川尚輝さんの素晴らしいジャグリングパフォーマンスが続き、会は大いに盛り上がった。後半は理学部職員の協力で全員がチームに分かれて時間当てゲームと研究科長とのじゃんけん大会を楽しみ、上位チームから順に東大理

学部グッズなどの景品が授与された。会は相原副研究科長の英語でのメッセージの後、全員での記念撮影で終了した。今回は普段チューターとして留学生の研究生活を支援している日本人大学院生に加え、研究科長のご招待により学生選抜派遣プログラムの学部生の参加もあり、参加者はみな美味しい料理と飲み物、会話で楽しいひとときを過ごしていた。



■ 全員で記念撮影

## 第11回理学系研究科諮問会の開催

副研究科長 福田 裕穂  
(生物科学専攻 教授)

平成23年度の理学系研究科諮問会は、2012年3月5日(月)に開催された。前年度の第10回諮問会は、2011年3月11日午後開催されたが大地震のために途中で終了した。今年度は、そのようなことのないようにと祈りつつ、会が始まった。参加諮問委員は、岡田清孝委員(自然科学研究機構基礎生物学研究所長)、小間篤委員(秋田県立大学学長)、鈴木厚人委員(高エネルギー加速器研究機構機構長)、辻篤子委員(朝日新聞社論説委員)、西田篤弘委員(元宇宙科学研究所長、諮問委員長)で、今回、柘植綾夫委員(芝浦工業大学学長)は公務のため欠席であった。理学系研究科からの出席者は、山形俊男研究科長、相原博昭副研究科長、福田裕穂副研究科長、西原寛副研究科長、長谷川修司研究科長補佐、小澤岳昌研究科長補佐、寺島一郎研究科長補佐、五神真研究科長補佐、大塚孝治理学系評価委員長、武田洋幸本部広報室長、横山広美准教授(書記)、大西淳彦事務部長、二宮徹平総務課長、佐藤哲爾学務課帳、生田目金雄経理課長である。

委員長選出のあと、西田委員長のもとに議事が進められた。まず、理学系研究科側が山形研究科長を中心にこの1年間の出来事を報告し、それに対して諮問委員が質問や改善点を投げかけるというスタイルで議事が進んだ。報告したおもな内容は、1) 理学系研究科、および理学部の「行動シナリオ」、2) 学部および大学院教育の現状、3) 理学系研究科の国際化に向けた取り組み、4) 男女共同参画の取り組み、5) キャンパス計画、6) 学生支援室の取り組み、7) 環境安全関係の取り組み、8) 広報活動、9) リーディング大学院事業、10) 就職支援室構想であった。次いで、理学系研究科・理学部の教育・研究と社会連携はどうあるべきかについて諮問がなされ、諮問委員からのさまざまな指摘や提言が百出した。と



■ 諮問会の風景

くに、以下に記すように理学系としての教育に指摘が集中した。

- 理学系として考えるべきは、理学系の役割と卒業生の活躍である。
  - サイエンスの教育をするだけでなく、企画やグループをマネージする能力を鍛える教育をすることも、人材養成の点から重要である。
  - 一般的な教育でリーダーは養成できないのではないか。実験装置を新たに作るような、明日、何がおこるかかわらない中での対応を自ら経験して初めてリーダーが育つ。そうした基礎を重視した教育の中で、リーダー育成をすべきである。
  - 21世紀COE、グローバルCOE、リーディング大学院と教育の仕組みが政策的にコロコロかわっていく中で、これによって教育しているのは問題ではないか。理学系研究科では、継続性を考慮しながら教育をして欲しい。そのための仕掛けが別途必要であろう。
- いずれも的確で重要な指摘であり、理学系研究科としては、リーディング大学院構想だけでなく、自らのポリシーに立脚したリーダー教育システムを構築する必要があると強く感じた。

諮問に引き続き、地球惑星科学専攻の吉川一朗准教授と井出哲准教授の研究室の見学が行われた。吉川研究室では、惑星の大気やプラズマの運動・発生の仕組みを、光の観測データから明らかにすることを目指しており、月探査機かぐやにも自作の機器を搭載している。諮問委員はいずれも科学に対する造詣が深く、食い入るように説明資料に見入っていた。井出研究室では、地震の根本的な理解を求めて、プレート運動による応力の蓄積や岩石の破壊と摩擦すべりを支配する物理法則を明らかにしようとしている。昨年の大地震のこともあり、井出研究室のような地道な研究の重要性を再認識した様子であった。

最後の締めで行われた、山上会館での懇親会では、理学系研究科諮問にとどまらない、科学全般、科学行政、大震災からの復興、諸外国事情などさらに広いスペクトラムでの議論風発を諮問委員の先生方との間で楽しむことができ、諸先生の見識の高さをあらためて認識した。今後は、今回いただいたさまざまな指摘や提案を理学部・理学系研究科の運営に活かしていくことが、私たちに科せられた使命であると考えている。

(肩書きは諮問会当時)



■ 地球惑星科学専攻研究室見学の様子。吉川一朗准教授(左)と井出哲准教授(右)による説明。

# 朝永振一郎の博士号はどこから？

須藤 靖 (物理学専攻 教授)

2012年1月17日に筑波大学で行われた第12回林忠四郎記念講演会に出席した時のことです。講演会後の交流会のさいに、主催側である湯川記念財団の顧問をされているS先生と歓談する機会がありました。S先生は、2006年に国立科学博物館、京都大学、筑波大学、大阪大学の共同で行われた湯川・朝永生誕百年企画展委員会の中心メンバーとして活躍されました(もちろん筑波大学では、朝永・湯川生誕百年記念展示会という名前だったそうです)。

少しお酒が入ったところで「須藤君、朝永振一郎はどこから学位をとったか知ってるかい？」と聞かれました。「そりゃ京大からだと思いますが、ひょっとして(今の筑波大学の前身である)東京文科大学なのですか？」と答えたところ、「東大や！」とのこと。S先生によれば、ずっと以前、東大物理の素粒子論関係の先生方にも聞いてみたのだがどなたもご存知なかったとのこと。むろん、上述の百年企画展委員会のメンバーの皆さんはご存知だったのですが、東大の連中に知れ渡って急に宣伝されるのもよろしくなからう、ということでそのままひた隠し(?)にしていたとのこと。

早速その翌日、朝永振一郎をウィキペディアで調べると確かに“1939年：帰国。留学中に執筆した論文“Innere Reibung und Wärmeleitfähigkeit der Kernmaterie”によって東京帝国大学から理学博士号を取得”との記述があります(さすがはウィキ

ペディア)。そこで、物理教務を通じて証拠となる記録がないかどうか特別に調べてもらったところ、しばらくして大学院係から古い記録を見つけたとの連絡が！理学系研究科長の許可をいただいた上で、本邦初公開のコピーをここに掲載しておきます。

最初のページ(わが郷里である高知県の偉人の一人、牧野富太郎も載っています)から判断すると、これは昭和以降の理学部学位授与者一覧の記録のようです。その欄の説明をもとにすれば、朝永振一郎の学位申請日は昭和14年(1939年)2月6日、教授会附議日が同年2月17日、決定年月日が同年10月27日で、審査員は落合麒一郎、坂井卓三、仁科芳雄の3名であることがわかります。ほかにも著名な先生方のお名前がずらっと並んでいるのは壮観です。

さて、朝永振一郎が東大から博士号をもらっていることは単なる豆知識程度でしかないかもしれません。ただこれを通じて気づいたのは、理学部の過去の書類の中にはこのように今や歴史的価値の高いものがごろごろしているという事実です。しかし実は今回の書類はすでにぼろぼろになっており、コピーをしていただく間は横でハラハラしながら眺めていました。と同時に、このような過去の書類はまとめてデジタル化しておき、理学部の歴史として正しく後世に残して行く責任があるのではないかと、とも思った次第です。理学部執行部、および広報の方々にご検討いただければ幸いです。

井上 亨	朝永 振一郎	山本 健彦	桂井 富之助	吉村 豊文	藤田 良雄	藤田 登吉	藤原 健一	正野 重方	菅原 健	功川 全一	阿部 正五
昭和十四年二月六日											
可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可
昭和十四年十月二十七日											
松澤 藤原	藤原 水内松澤	落合 坂井仁科	柴田 鏡島	加藤 坪井伊藤	関口 義系	西川 木村仁科	西川 木村	松澤 坂井	柴田 長村左右田	林 各 瑞次	松澤 藤原

申請者 申請年月日 教授会附議日 決定年月日 審査委員	清水 成雄	山本 健彦	桂井 富之助	大賀 一郎	北原 喜次郎	保井 コノ	田村 文吉	中 清	清水 成雄
昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日	昭和十四年二月六日
可	可	可	可	可	可	可	可	可	可
昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日	昭和十四年十月二十七日
木下 西川	田村 文吉	藤井 柴田							

朝永振一郎(左)や牧野富太郎(右)も載っている、昭和以降の理学部学位授与者一覧の記録



# 葉っぱがつなぐ島と大陸—欧州研究生活6年

桑原 明日香 (スイス連邦工科大学チューリヒ校 研究員)

昨年からスイスの連邦工科大学(ETH)チューリヒ校に移り、欧州生活も6年目になった。理学系研究科生物科学専攻の植物生理学研究室で博士号を取得した後、初めて研究職の肩書きを得たのは、2007年、英国シェフィールド大学のアンディ・フレミング(Andrew J. Fleming)先生の研究室においてである。それまでは(必死に就職活動をするべきだったはずだが)研究職ではない肩書きで研究室に残り、修士課程で始めた水草の葉形変化の研究に没頭していたのであった。

水中で生育するので「水草」とよばれるわけだが、実は多くの水草は陸上でも生育できる。その中には水中と陸上とで全く異なる形の葉をつける種類もあり、どうして葉の形が変わるのかに興味をもって研究を始めた。博士課程の途中で細胞数の変化と葉形の変化がリンクしていることに気づき、細胞分裂と葉の形成の関係に焦点が移る。細胞分裂パターンは精密な分子マシナリーによって調節されているはずだが、それが器官の形に影響を及ぼす過程は、実はかなり込み入っている。分裂で生じた細胞が拡大成長していくとき、すべての細胞は細胞壁で緊密に接着されてしまっている。成長途中の葉では、細胞が新しく増えつつ、かつこの連結関係を維持したまま、膨圧という物理的な力によって周囲の細胞と押し合っているのだ。このように、生命現象には遺伝子ネットワークによる制御と、

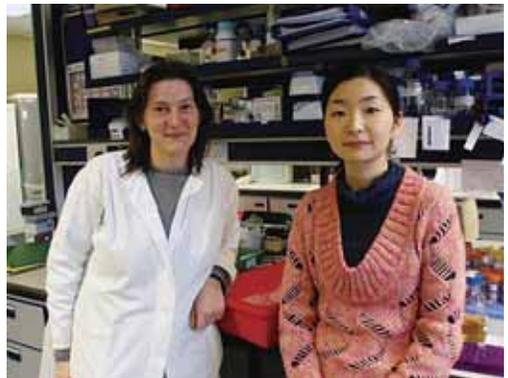
メカニカルな(物理・幾何学的な)制御が密接に関係しあっていることに気づき、このメカニカルな視点に重点を置いた研究をしたいと思うようになっていった。

ちょうどその頃、恩師の長田敏行先生(現・法政大学教授)の定年退職が迫り、私もどこかに職を得なければならない、とやっと気づいた。そこで試みに、分子生物学とメカニカルな制御の両方に興味をもっていそうな、英国のフレミング先生にメールしてみた。国際学会で一度お会いいただけにもかかわらず、なぜかトントン拍子に話が進み、予算をとって雇ってくださった。研究対象は水草から、モデル植物のシロイヌナズナへと移り、画像・数理解析に明け暮れる日々を過ごす。

生活習慣には大きな違いがあるが、日本も英国も島国のせい、どちらの国においても本音と建前、そして敬語が重要だという面白い共通点がある。英国での人間関係は、教授であってもファーストネームで呼ぶなど、一見フランクに見えるものの、朝の「学科の公式ティータイム」には、職種の下に従って席が暗黙の了解で決まっているなど、階級社会の雰囲気が色濃く残っており、驚きの連続だった。

振り返ってみると、ドイツに留学経験がある恩師の長田先生は、何事もドイツ式に進められてきたように思う。長田研では、論理的に正しければ、相手が誰であっても正々堂々主張すべし、と教えられてきたので、自然と英国でも同様にしていたのだが、このせいで、英国の皆様には相当のカルチャーショックを、振りまいてしまったかもしれない。

現在のスイスでのドイ



同僚で親友のドイツ人と。シェフィールド大学にて。

## PROFILE

桑原 明日香 (くわばら あすか)

1998年 東京大学理学部生物学科卒業

2003年 東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻博士課程修了・博士(理学)

2007年 シェフィールド大学(英国)研究員

2011年 スイス連邦工科大学(ETH)チューリヒ校 研究員

ツ人ボス、ウィルヘルム・グレイセン(Wilhelm Gruitens)先生と長田先生とは旧知の友人でもある。長田研時代と同様に、ここでは論理が通っていれば何でも堂々と主張し、勝手に仮説を立てて、独自に研究を進めてよい、という環境だ。東大時代は、自分がドイツ的な環境にいたとは気づいていなかったが、渡欧してみても初めてそれを実感した。研究テーマは引き続き葉の形態形成で、今は生理学と分子生物学をうまく乗り合わせた解析を行っている。

島から島へ、そして大陸へ。振り返ってみると、研究姿勢についてはこだわりを貫き、研究環境については、成り行きまかせの日々であった。少なくともその反対ではないとは思っている。こういうことに気づけるのも、外へ向かって身を乗り出し、距離をもってふり返ることができる海外生活ならではのかもしれない。



同僚と学食での昼食。チューリヒ工科大学にて。

# アルプスの国で計算物理の“最高峰”を究める

辻 直人 (フリブール大学 ポスドク研究員)

私は2011年の春に理学系研究科で博士号を取得後、スイス連邦工科大学(ETH)にポスドクとして着任し早くも一年が過ぎようとしている。スイスと言えばアルプスの少女ハイジに代表される牧歌的な風景が思い浮かぶが、ここではそれとは対照的に世界中から集まった優秀な研究者が日夜競うように最先端の研究を行っている。ETHといえば、かのアインシュタインを輩出したことでも有名な伝統ある名門大学だ。このような環境に私が身を投じるようになった理由は、大学院時代にさかのぼる。

私が大学院在籍時(青木研究室)に興味をもって研究を始めたのが、その当時(今でもそう言えるかもしれないが)まったく未開拓の分野であった強相関系の非平衡現象というものだ。強相関系とは、互いに強く相互作用し合う粒子が集まってできた量子力学的な集合のことだ。高温超伝導を始めとして、実に驚くほど多彩な物性がこの強い相関効果を起源にして発現する。このような系に照射などをして非平衡状態に強く励起すると、物性はどうか変わるか?新しい物性は生み出されるのか?というのが基本的な問いだった。光学技術の発展に伴って物質中の電子のダイナミクスが超高速の時間スケールで観測され始め、また冷却原子気体というまったく別の系でも時間発展が捉えられるようになり、新たな分野として登場しつつあった。何が出てくるかわからない、だからこそ無限の可能性を感

じさせる魅力的なテーマだった。

ところがいざ問題に取り組んでみると、これが非常に難題であることがわかる。強相関というのは扱うのが難しいことが知られているが、さらに非平衡状態というこれまた物理で扱いにくい対象で、難しさの二乗といったところだ。そのような

中でも自分で理論技術を開発し少しずつ研究成果が出始めた頃、連続時間量子モンテカルロ法という計算技術の提唱者のP.ヴェルナー(Philipp Werner)教授が研究室を訪れる。ちょうど彼も非平衡現象に興味をもっており意気投合して共同研究を始めることになり、そのまま彼の誘いを受けてETHで研究を続けることになった。

ETHでは計算機科学の大きなグループに属している。ALPSという物理計算パッケージの開発を中心的に行っていることでも有名だ。各部屋はガラス張りの現代的なデザインになっており、いつでも気軽に部屋にきて議論できるようになっている。世界中から研究者が日々訪れてセミナーが行われるため、ひとつの場所にいても実にさまざまな人と話することができる。研究作業はプログラムコードを書いたりバグ探しをするという忍耐を要する地味なものだが、そ

の中から新しい物理を探し当てたときの感動は研究を支える大きな原動力になっている。中でも私が発見した電子間に働くクーロン相互作用を光によって斥力から引力にかえる機構は多くの人に興味をもって受けとめられ、ポール・シェラー研



■ アルプスを背に

## PROFILE

辻 直人 (つじ なおと)

2006年 東京大学理学部物理学科卒業

2008年 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程修了

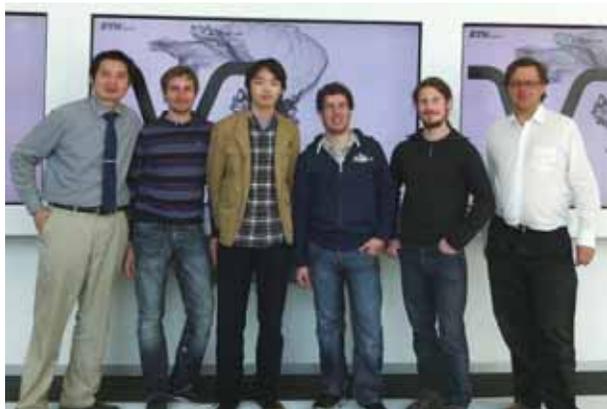
2011年 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了博士(理学)

2011年 スイス連邦工科大学ポスドク研究員

2012年 フリブール大学(スイス)ポスドク研究員

研究所(PSI)で実験的な検証が進みつつある。研究に疲れた時は週末にアルプスを望みながらハイキングを楽しむことができるのも、スイスならではの。氷河によって作られた独特の雄大な景観に思いを馳せ、研究のアイデア・英気を養う。

海外に身を置くことの意義、それは人とのつながりに尽きるのではないだろうか。物理の理論研究というのは言ってしまうとインターネット環境(と若干の計算機)さえあればどこでもできてしまうものだが、海外にいてできるネットワーク、人との議論、そこから入ってくる情報というのは代え難いものである。ポスドク時代に共に切磋琢磨した仲間というのは一生の財産になるはずだ。日本から離れるというのは確かに勇気のいることだが、そこには海外でしか経験できない世界が待っている。



■ 研究室のメンバーと筆者(左から三人目)

# 水ある小惑星の形成：太陽系誕生から 350 万年後

藤谷 涉<sup>注)</sup> (マックスプランク研究所 博士研究員)  
杉浦 直治 (地球惑星科学専攻 教授)

◆ ◆ ◆  
炭素質コンドライトとよばれる隕石は太陽系最初期の状態を保存している始原的な物質である。われわれは新たに開発した分析技術を用いて、炭素質コンドライトに含まれる炭酸塩鉱物の正確な年代測定に世界で初めて成功した。その結果、分析した炭酸塩は太陽系誕生から約 480 万年後に形成したことが判明した。炭酸塩は隕石の故郷である小惑星において、液体の水の存在下で形成する物質である。われわれは得られた年代情報に基づいて小惑星進化のシミュレーションを行い、水ある小惑星は太陽系誕生から約 350 万年後に形成したことを明らかにした。

◆ ◆ ◆  
太陽系には小惑星とよばれる天体が無数に存在し、地球に飛来する多くの隕石の起源、すなわち母天体と考えられている。小惑星内の水や有機物は地球の海や生命の材料になった可能性があるため、水を含む小惑星の形成と進化過程の解明は生命誕生の理解に不可欠である。

炭素質コンドライトという一部の始原的な隕石は、水の存在下で形成した炭酸塩鉱物を含有しているものがあり、放射性元素である質量数 53 のマンガン ( $^{53}\text{Mn}$ ) を用いた年代測定が適用できる。マンガン - 53 は半減期 370 万年でクロム - 53 ( $^{53}\text{Cr}$ ) に崩壊するため、炭酸塩にはマンガン - 53 起源のクロム - 53 が過剰に存在し、クロムの同位体比 ( $^{53}\text{Cr}/^{52}\text{Cr}$ ) が大きくなる。また、その過剰量はクロムに対するマンガンの量が多いほど (Mn/Cr 比が大きいくほど) 大きくなる。この関係を利用して、これまでに二次イオン質量分析計という分析装置を用いた年代測定が行われてきた。

◆ ◆ ◆  
しかし、Mn/Cr 比を決定するところが、この分析の最大の難関である。実際の分析では、隕石の分析値を較正するために、Mn/Cr 比がわかっている標準試料を使用する必要があるが、クロムを十分量含んだ炭酸塩が天然には産出しないためである。そのため、これまでの研究では分析値に大きな不確定性があり、中には太陽系の年齢 (約 45 億 6820 万年) よりも古い、矛盾した年代値も報告されている。

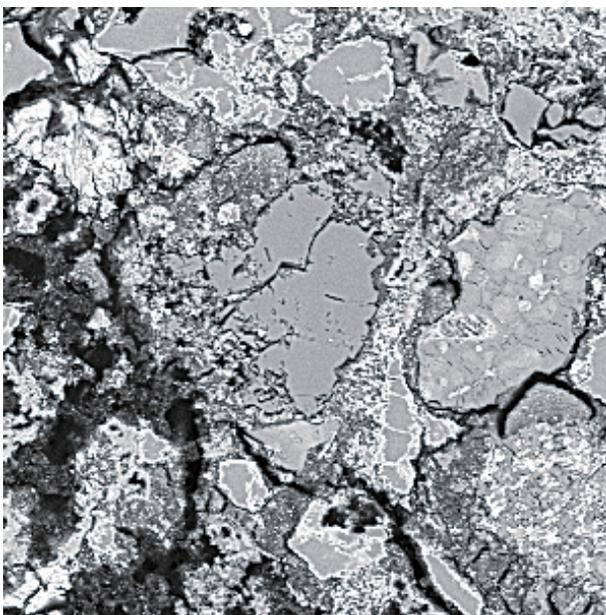
そこでわれわれは、実験室内でマンガン、クロムの濃度が既知の炭酸塩を合成し、それを標準試料に用いる新しい分析技術を開発した。そしてその技術を用い、炭素質コンドライトに含まれる炭酸塩の形成年代を、東京大学大気海洋研究所に設置されている最先端の分析装置・ナノシムス (NanoSIMS) で分析した。

その結果、炭酸塩の年代は、現在より約 45 億 6340 万年前に集中することを明らかにした。これは、太陽系が誕生してから 480 万年後に相当し、これまでの研究で得られた年代と比べて若い年代である。すなわち、太陽系の年齢よりも古くなるという矛盾は解決され、液体の水はこれまで考えられていたよりも後に存在した、ということになる。さらにわれわれは、炭酸塩の年代に基づいて小惑星の進化を数値計算し、水ある小惑星が太陽系誕生から 350 万年後に形成したことを世界で初めて明らかにした。

本研究の成果により、矛盾のない太陽系初期の年代学を築き、初めて水を含む小惑星の形成・進化に関する正しい時間的な描像を得ることができた。小惑星の形成期間は、惑星形成の理論に対して重要な制約となる。また、「はやぶさ 2」など将来の探査計画によって小惑星から水や有機物を含んだ汚染の少ない試料を持ち帰ることができれば、年代の情報と併せて、生命の起源と進化について重要な知見が得られるかもしれない。なお、本研究成果は W. Fujiya et al., *Nature Communications* 3, 627 (2012) に掲載された。

(2012 年 1 月 18 日プレスリリース)

注) 2011 年度地球惑星科学専攻博士課程修了



本研究で分析した隕石 (さやま隕石) に含まれる炭酸塩の電子顕微鏡写真。中央のやや暗い色の物質が苦灰石という炭酸塩鉱物。視野は  $0.2 \times 0.2$  ミリメートル。

# 光によってイオンが輸送される道筋を明らかに

加藤 英明 (生物化学専攻 博士課程 2年)  
濡木 理 (生物化学専攻 教授)

光を当てると陽イオンを取り込むチャネルロドプシン (ChR) は、その発見以来、神経生物学の有用なツールとして注目を集めてきた。その注目とは裏腹に ChR の分子構造はほとんど不明であり、内部のイオン輸送メカニズムが論争的となっていた。今回われわれは ChR の X 線結晶構造解析と電気生理学的解析によって、詳細な分子構造を世界で初めて解明するとともに、ChR のイオン輸送経路を解明し、イオン輸送に重要なアミノ酸の同定に成功した。今回の結果は ChR のイオン輸送メカニズムの一端を明らかにしただけでなく、より有用な変異型 ChR の設計に必要な構造情報を提供した点で重要な意味をもつ。

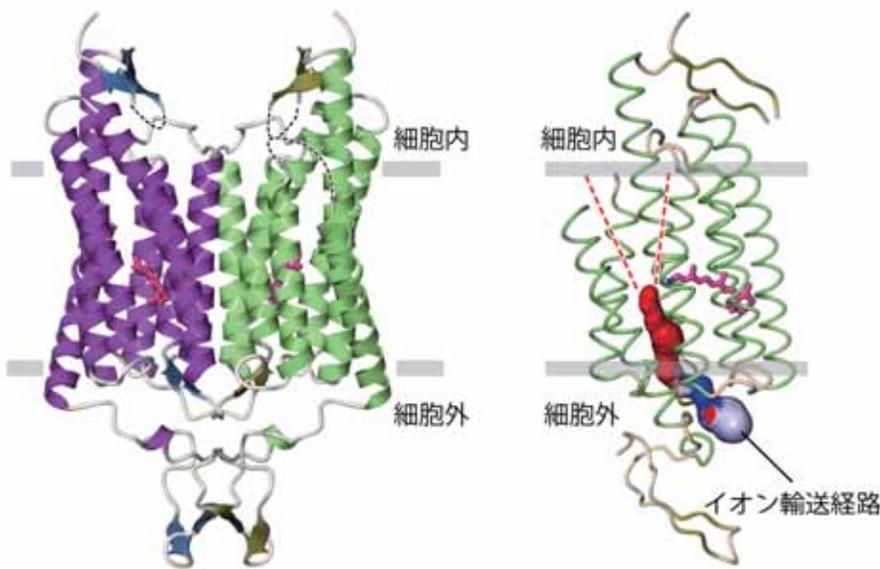
ヒトを含めた多くの生物は光情報に応じて行動するが、多くの場合この光受容は、ロドプシンファミリータンパク質によって担われている。ロドプシンの機能は多岐に渡るが、光を受容してイオンチャネルとして働くロドプシンは長らく発見されておらず、その存在も疑問視されていた。そのような折、1995年に初の陽イオンチャネル型ロドプシンであるチャネルロドプシン (ChR) が発見された。青色光を当てると陽イオンを取り込むという性質から、ChR はロドプシン研究者からのみならず、神経科学者からの注目も集めることとなり、ChR を用いた研究数は飛躍的に増加することとなった。しかし研究数の増加のいっばうで ChR の分子メカニズム、すなわち ChR が陽イオンを通す仕組みや、そもそも陽イオンがこのタンパク質のどこを通るのかといった問題に対しては、ほとんど知見が得られていなかった。また、ChR が神経科学のツールとして注目されて以降、より使いやすい変異型 ChR を創出しようという研究の

流れが生まれたが、構造既知のロドプシンから得られる情報だけでは変異体の設計に限界があり、ChR 自体の構造情報が待ち望まれていた。そこでわれわれは X 線結晶構造解析という手法を用いて、これらの諸問題に答えを与えようと試みた。

われわれは 2.3 Å という高分解能で ChR の構造を明らかにした。得られた結晶構造から、ChR は先行研究で推測されたように、他の微生物型ロドプシンとは異なり二量体構造を取っていることが判明した (左図)。何より特筆すべき点は ChR の表面電荷であった。得られた結晶構造をもとに二量体 ChR の表面電荷を計算したところ、2つの単量体それぞれが強い負電荷を帯びた空洞を有していることが判明した (右図)。ChR のイオン輸送経路については以前よりさまざまな議論がなされていたが、大別すると「イオン輸送経路は二量体の境界面に位置する」という主張と「輸送経路は単量体中に存在している」という主張であった。今回のわれわれの結果は後者の主張を強く

支持し、この論争に決着をつけるものであった。さらにわれわれは、この系路上に位置するアミノ酸に変異を入れ、電気生理学的解析を行うことで、イオン輸送に重要なアミノ酸の同定に成功した。今回の研究結果は、ChR のイオン輸送メカニズムの一端を明らかにしたという点で重要な意味をもつ。また、ツールとして、より利便性の高い ChR 変異体の設計に必要な構造情報を提供したという点で、今後神経生物学の発展にも大きな影響を与えることが期待される。本研究は H. E. Kato *et al.*, *Nature* 482, 369 (2012) に掲載された。

(2012年1月23日プレスリリース)



二量体を形成している ChR の全体構造 (左図)  
結晶構造から明らかになった ChR のイオン輸送経路 (右図)

# 器官原基と未分化細胞との対話に関わる遺伝子

田中 若奈<sup>注)</sup> (生物科学専攻 博士研究員)  
平野 博之 (生物科学専攻 教授)

植物では、メリステムとよばれる未分化細胞からなるドーム状構造体の中に「幹細胞」が存在し、一生を通して維持されている。幹細胞は自身を複製するとともに、葉や花器官などの側生器官を作るための細胞を供給している。これらの側生器官は、メリステムから出現した後もしばらくの間はメリステムとのコミュニケーションを通じて、発生をとげていくことが知られている。今回私たちは、イネを用いて、器官原基からメリステムへのコミュニケーションに関わる遺伝子 *TONGARI-BOUSHI1 (TOB1)* を発見した。

イネの花は、がいえい 外穎と ないえい 内穎という独特な器官が分化するなど、高度に特殊化している。しかしながら、それらの形態形成に関する分子機構については、不明な点が多い。そこで私たちは、当研究室で単離した *tob1* 変異体に着目して研究を進めた。この変異体の花はさまざまな異常を示したが、その中でもとくに特徴的なのが、外穎、内穎の代わりに形成される継ぎ目がまったくないシームレス穎である (図)。その形態が「とんがり帽子」に似ていることが、本変異体の名前の由来となっている。また、*tob1* 変異体では、外穎や内穎のサイズが減少した花や、本来1つの花ができるところに形成された2つの花、さらには、すべての花器官を作る前に発生を停止した花の痕跡などが観察された。前者の異常は、外穎と内穎という側生器官の発生異常が原因であり、後者2つの異常については、メリステムの構造や維持の異常が原因であると考えられる。これらのことから、この変異体の原因遺伝子は側生器官の発生だけでなく、メリステムの構造や維持を正常に保つために必要であることが示唆された。

*tob1* 変異の原因遺伝子を単離した結果、YABBY タンパク質

をコードしていることが判明した。また、発現パターンを調べた結果、*TOB1* 遺伝子は、側生器官の原基において強く発現していた。いっぽう、メリステムでの発現は、まったく認められなかった。前述したように、*tob1* 変異体ではメリステムでも異常が生じるので、この結果は、*TOB1* 遺伝子が細胞非自律的にメリステムに作用していることを示している。すなわち、*TOB1* 遺伝子は、側生器官からメリステムへ何らかのシグナルを伝えることにより、側生器官からメリステムへのコミュニケーション (対話) に関与していると考えられる。さらに、機能解析の結果、*TOB1* 遺伝子は、転写抑制に関わっていることが判明した。近年、特定の遺伝子の働きを抑えることが、植物の発生においても重要であるという知見が集積しているが、*TOB1* 遺伝子も下流の遺伝子を抑えることにより、植物が正常に発生することに貢献していると考えられる。

今後、*TOB1* 遺伝子がどのようなシグナルの生成に関与し、そのシグナルがどのようにメリステムへと伝達されるのかということをも明らかにしたいと考えている。これまで、メリス

テムから側生器官への情報伝達に関わる遺伝子はいくつか報告されているが、逆方向の情報伝達に関わる遺伝子については、まだ例が少ない。したがって、*TOB1* 遺伝子が関与するコミュニケーションの解明は、植物の発生と形態形成の理解に大いに貢献すると考えられる。本研究は、W. Tanaka *et al.*, *Plant Cell* 24, 80 (2012) に掲載された。

(2012年1月31日プレスリリース)



イネの花。 *tob1* 変異体では、穎に全く継ぎ目がない (シームレス)。

注) 2011年度生物科学専攻博士課程修了

表紙に関連する図を掲載してありますので、  
そちらもご覧ください。

# 植物細胞内感染性リケッチア “MIDORIKO” の発見

川船 かおる (生物科学専攻 博士課程 2年)  
野崎 久義 (生物科学専攻 准教授)

40 年来の謎であった緑藻におけるバクテリアの細胞内共生現象を解明するため、細胞内バクテリアの分子同定を行った結果、植物細胞に感染しているリケッチア “MIDORIKO” を初めて発見した。リケッチアはミトコンドリアの祖先に近縁と考えられており、今後 “MIDORIKO” と宿主である緑藻細胞との関係がより詳細に解明されることで、ミトコンドリア進化初期段階の理解が深まると考えられる。

緑色の葉緑体を持ち水中に生息する緑藻には、モデル生物であるクラミドモナスやボルボックスなど、鞭毛をもち遊泳する種が存在する。そのような種を数多く含むボルボックス目には、細胞内にバクテリアが共生しているものが存在することが 1970 年ごろから知られていたが、それらの共生バクテリアの種類や性質は一切不明のままであった。ボルボックス目とバクテリアのように、生物の細胞内に別の生物が共存する現象である細胞内共生は、われわれヒトを含む動植物の細胞である真核細胞の起源を考える上でひじょうに重要である。なぜなら真核生物に特有の細胞内器官であるミトコンドリアは、約 20 億年前に細胞内に共生していたバクテリア (真正細菌) が起源であると考えられているためである。

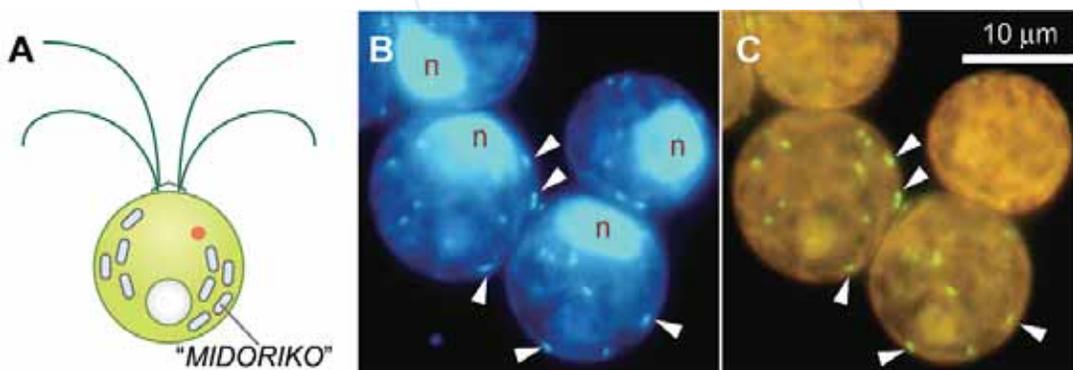
われわれは、緑藻ボルボックス目の細胞内に共生するバクテリアの性質と進化的起源を解明する目的で、これまでほとんど用いられていなかった単細胞のカルテリア (学名 *Carteria cerasiformis*) を材料として研究を行った。その結果、共生バクテリアのリボソーム RNA 遺伝子を解読し、カルテリアと群体性のプレオドリナ (学名 *Pleodorina japonica*) の共生バクテリアの分子同定に成功した。さらに系統解析によって、これらの共生バクテリア “MIDORIKO” はヒト病原菌のリケッチアと同じリケッチア目リケッチア科に位置することを示した。また “MIDORIKO” のリボソーム RNA に特異的に結合する蛍光 DNA プローブを用いた蛍光染色 (FISH) によって “MIDORIKO”

の植物細胞内における存在を確証した (図)。

リケッチア科のバクテリアは宿主の細胞内でしか増殖できず、ほとんどの種が昆虫やダニなどの節足動物の細胞内に生息している。“MIDORIKO” は世界で初めて植物細胞内に生息することが確認されたリケッチアとなった。カルテリアとプレオドリナは系統的には比較的離れているにもかかわらず、それぞれの “MIDORIKO” 同士はきわめて近縁であるため、“MIDORIKO” と緑藻の共生は比較的最近、2 種の藻類で独立に始まったと考えられる。また、カルテリア宿主細胞の増殖速度の測定から、“MIDORIKO” をもっている株も正常に成長することがわかった。“MIDORIKO” は観察したすべてのカルテリア細胞内に存在が認められたことから、宿主のカルテリアが細胞分裂で増殖するとき、“MIDORIKO” は次世代にもれなく受け継がれると考えられる。

“MIDORIKO” という愛称には緑藻の細胞内で守られながら育ててもらっているという意味が込められている。共生の開始時期が比較的最近であると予想され、宿主と「まずまずの関係」で共生する “MIDORIKO” は、ミトコンドリアの共生進化の初期段階を解明するための新たな手がかりになると考えられる。本研究は、川船かおるの本研究科の修士課程の中で始まり、東京工業大学本郷裕一准教授と京都大学浜地貴志博士の研究協力のおかげで論文投稿までたどり着き、K. Kawafune *et al.*, *PLoS ONE* 7, e31749 (2012) に掲載された。

(2012 年 2 月 22 日プレスリリース)



(A) 単細胞のボルボックス目緑藻カルテリア (*Carteria cerasiformis*) と細胞内共生リケッチア科バクテリア “MIDORIKO” の模式図。(B, C) カルテリアと “MIDORIKO” の蛍光顕微鏡像。(B) は DAPI による DNA 蛍光染色像で、宿主カルテリアの細胞核 (n) や “MIDORIKO” DNA の桿菌状蛍光 (白三角) などが見られる。(C) は “MIDORIKO” のリボソーム RNA に特異的な蛍光 DNA プローブを用いた像。(B) の桿菌状蛍光と (C) の “MIDORIKO” 由来のシグナル (白三角) は一致する。



## 「超幾何関数」

大島 利雄 (数理科学研究科 教授)

岩波全書の数学公式Ⅲ—特殊関数—は、その3分の2以上がガウスの超幾何関数とその特殊化であるベッセル関数や古典直交多項式で占められている。

この関数が2階の超幾何微分方程式

$$x(1-x)y'' + (c - (a+b+1)x)y' - aby = 0$$

の原点での収束べき級数解

$$1 + \frac{ab}{c!}x + \frac{a(a+1)b(b+1)}{c(c+1)2!}x^2 + \dots$$

として特徴づけられることはオイラーが研究していた。 $x=1$ での値はガウスの和公式として知られ、この関数の大域的振舞はそれから得られる。

この関数は特異点0, 1,  $\infty$ を除いた複素数平面内の任意の道に沿って原点の近くから解として接続されて、局所的には収束べき級数で表せる。特異点の近く

で解の増大度がべき関数程度で抑えられるとき、その点を確定特異点といい、そこでの解の局所的振舞を定めるべき指数が方程式から分かる。複素数平面で $\infty$ を含む3つの確定特異点を除いて接続できる関数が2次元線型空間をなすなら、それはこの超幾何微分方程式の解空間に対応することをリーマンが示した。

これら古典の結果は、より一般の微分方程式を考えることにより、3つの方向に発展した。特異点での局所的振舞で関数が決まってしまう場合、すなわちrigidなもの研究、そうでない場合に局所的振舞で決まらないパラメーターが現われることに起因して大域的振舞を保つ変形を記述するパンルベ方程式の研究、アッペルやゲルファントなどによる多変数超幾何関数である。

これらは今まで例として研究されたが、筆者はこれらの統一を模索し、最初の2つの方向については一般理論が分かってきた。たとえば、和が零行列になる3個以上の対角化可能正方行列で、固有値とその重複度がそれぞれ与えられたものになるものをすべて求めよ、という問題と関係している。

最近の研究から、微分方程式とその解の古典的変換が無限次元線型空間の鏡映変換で定義される群の作用と見なせ、とくにrigidな場合は関数の積分表示や大域的振舞などが具体的に書けることが分かった。これは代数方程式の可解性が群の言葉で表せるというガロア理論と似ている。現在は確定とは限らない特異点を含む場合の研究も進展中である。



## 「グローバルイルミネーション」

西田 友是 (新領域創成科学研究科 教授  
理学部情報科学科 兼任)

コンピュータグラフィックス(CG)はリアリティのある画像生成を目的に発展してきた。3D物体のCG画像を生成するには、形状モデルのほかに、視点位置、光源、材質が必要で、照明効果や材質をいかに物理則に忠実にモデル化するかが写実性に影響する。照明効果として、グローバルイルミネーション(global illumination, 大域照明)がある。これは光の相互反射、散乱、屈折などを正確に扱う描画法のことで、ある点に入射する直射光の反射光のみ扱う従来のローカルイルミネーションの対義語である。写実性を増すための重要な技法としてレイトラッキング法とラジオシティ法があり、後者がグローバルイルミネーションの代表的な手法である。

物体の表面の輝度は、レンダリング方

程式とよばれる式を解くことにより得られるが、これは、周囲からの光の影響も考える再帰的な積分方程式であり簡単には解けない。それで、解法としては、対象となる物体表面を幾つかの要素に分割し、有限要素法と同様に連立方程式を解く方法(ラジオシティ法とよぶことが多い)と、確率的にモンテカルロ法で解く方法とがある。典型的なラジオシティ法では、場面が完全拡散面で構成されていることを前提としており、光源から放射された光が何度か拡散面によって反射された後で視点に至るという現象を再現できる。この場合、視点を変えても面の輝度は変化しないので、リアルタイムレンダリングに有用である。またラジオシティ法は、間接照明が扱え、境界のぼやけた影、周囲の面の反射による、付近の

面の色の变化などを計算でき、写実性を増すのに効果がある。

歴史的にみるとラジオシティ法は、熱伝導の考え方を拡張したものと、照明工学における相互反射光の計算法に基づくものがあり、前者はコーネル大、後者は筆者が最初に発表(1985年)した。その後これらを発展させ、膨大な数の論文が発表されている。そのひとつとしてフォトンマップ法があり、屈折による集光効果を表現できる。また物質内の多重散乱を扱うサブサーフェススキャタリング(たとえば肌色や雲の色の計算)など多様な光学的効果を表現できる手法も開発されてきた。近年当研究室では多重散乱光の効率的サンプリング法を開発している。



## 「励起子」

吉岡 孝高 (物理学専攻 助教)

光を吸収した半導体中には、伝導電子とその抜け穴である正孔が生成される。電子は負、正孔は正の電荷をもつため、これらはクーロン相互作用により互いに引きつけ合い、水素原子と類似した系となる。すなわち光によって、中性で軽い擬似的な粒子をつくることができると考えて良い。この粒子が励起子とよばれる状態であり、日本人研究者によって発見された、いわゆる光物性分野における主要な概念のひとつである。

励起子は、光に対する物質の応答に大きな影響を与える。これまでに、励起子を使って光を敏感に制御する可能性が探られてきた。いっぽう、光でこの擬粒子の集団を生成すると、それらは量子力学に従う多粒子系として、新しい物質相を示す可能性がある。励起子は上記の

二個のフェルミ粒子の束縛対であって、ボース粒子であると考えられる。したがって励起子の集団を、量子統計性(ボソンかフェルミオンか)が顕著となる低温かつ高い密度で生成できれば、それらの並進運動エネルギーの分布は、ボース粒子を特徴づける、ボース・アインシュタイン分布に従うはずである。さらに、ある限度を越えて高い密度の励起子を生成すると、量子力学的な相転移であるボース・アインシュタイン凝縮(BEC; 理学部ニュース2009年5月号「物理学のキーワード第19回」参照)が起きると期待される。そこで、BECの徴候が見られないか、そして励起子のBECが示す物性とはいかなるものか、50年も前から探求が続いてきた。

励起子は多くの場合、光で生成された

直後は高い並進の運動エネルギーをもっている。しかし半導体結晶が低温であれば、励起子は結晶の格子振動(フォノン)との相互作用を通じて次第に冷却されてゆく。寿命がとくに長い励起子系であれば、励起子の集団を、結晶とほぼ同じ低温にまで冷却することが可能である。この点で、亜酸化銅とよばれる半導体に形成される、例外的に寿命の長い励起子が注目されている。五神研究室では、先端的なレーザー分光技術と低温技術を駆使して、高い密度で冷却された励起子をつくりだすことに成功し、励起子BECの傍証を得ることができている(理学部ニュース2011年9月号「研究ニュース」参照)。



## 「クエーサー」

峰崎 岳夫 (天文学教育研究センター 助教)

クエーサーとは銀河の中心の非常に狭い領域が明るく輝いている天体である。X線から紫外線・可視光、赤外線や電波まであらゆる波長で明るく輝き、放射エネルギーが太陽の明るさの1兆倍以上にも達する、全宇宙でもっとも明るい天体のひとつである。その中心部には太陽の1億倍以上の質量をもつ巨大なブラックホールが存在し、そこにガスが落下するのに伴って解放される重力エネルギーが莫大な放射の源となっていると考えられている。実は銀河のうち約1-10%ではその中心部において、クエーサーほど極端でないにせよ特徴的な放射がみられることから、同じく巨大ブラックホールへのガス落下を起源とする現象が起きていると理解される。これらはまとめて活動銀河核とよばれる。

しかしクエーサーは見かけでは星と区

別がつかないため、それが遠方のきわめて明るい天体であると「発見」されたのはわずか50年ほど前のことで、宇宙膨張の発見よりも新しい。以来、莫大なエネルギーを放射する特異な天体として、また明るいのがゆえ遠方の宇宙を探索する有力なツールとして注目された「新天体」の研究は急速に進展した。全波長的な観測や理論的な考察によって基本的な放射機構や内部構造が明らかになった。また精力的な搜索によりこれまでに知られているのは約14万個、宇宙誕生からわずか8億年後の宇宙にもクエーサーが発見された。さらに最近では近傍の普通の銀河の中心部にも普遍的に巨大ブラックホールが存在すること明らかになり、さらにその質量と母銀河の星質量とが相関していることが発見された。このためクエーサーと銀河が互いに影響し合いなが

ら進化すると考えられるようになり、現代天文学における新しい重要課題となっている。

天文学教育研究センターではクエーサーに関連してさまざまな研究が行われている。クエーサーの明るさが時間変化するという性質を用いて、吉井讓教授、筆者のグループは放射機構・内部構造の解明とその応用について、土居守教授、諸隈智貴助教のグループは暗い活動銀河核の探索と巨大ブラックホールの成長について研究を進めている。川良公明准教授のグループはクエーサー放射の輝線から遠方・初期宇宙の銀河の、小林尚人准教授のグループはスペクトル中の吸収線からクエーサーを遮る銀河間ガスの、元素組成比と星形成史について研究を進めている。



## 「GPS」

加藤 照之（地震研究所 教授，地球惑星科学専攻 兼務）

GPS (Global Positioning System) は人工衛星を用いた位置決め技術である。カーナビや携帯にも使われていてすでに日常不可欠の技術となっている。GPSは地上高約2万kmを周回する24個以上の衛星から構成され、衛星信号を受信機で受信して3次元位置と受信機時計の誤差を正確に推定する。衛星からの信号は電離層や大気を通過してくるので、地上の位置を決めるさいにはこれらの伝搬媒質による影響が雑音源となるが、地上の位置を決めてしまえば、電離層（電子総数）や大気（水蒸気量）の状態を推定することも可能となり、固体地球科学だけでなく、地球電磁気学や気象学など、応用範囲は広い。このため、地球科学においてもっとも基本的な観

測技術のひとつになりつつある。

GPSは1970年代より米国によって開発がすすめられた。当初は軍事的な応用が主体であったが、さまざまな民生用途が盛んになり、ロシアや欧州などでも類似のシステムが計画・整備されるようになって、今では軍民間問わず人間社会の基礎的なインフラになっている。

1980年代頃より、精度が数m程度の簡単な位置決めに加え、衛星信号の搬送波を処理することにより1cm級の高精度測位が可能となった。1990年代にはプレート運動や地殻変動が詳細にかつ高精度に明らかにされるようになり、固体地球科学に革命的な進歩をもたらすようになった。日本では、1995年の兵庫県南部地震を契機として全国GPS観測網

(GEONET)が整備され、今では1200点を超える固定連続観測点が日本列島全体に整備されて地殻変動の監視に役立てられている。

この観測網によって、世界に先駆けて沈み込むプレート境界がゆっくりすべる現象“スロースリップ”が発見された。東海地方直下では5年という長期にわたってスロースリップが観測されて注目を集めた。地震研究所の地殻変動研究グループでは、このようなスローイベントを精度よく追跡するための新しい解析手法を開発してきたほか、GPS受信機を海面に浮かべたブイに搭載し、津波を沿岸到達前に検知して津波防災に役立てるシステムやGPSを地震計として活用する研究を行っている。



## 「グリーンケミストリー」

宮村 浩之（化学専攻 特任助教）

グリーンケミストリーとは「環境に優しい合成化学」とも言われ、物質を設計し、合成し応用するとき有害物質をなるべく使わない、出さない化学を意味する。

化学は物質の性質を研究し理解し、新しい物質を作り出す学問であり、19世紀以来その発展により人類は多大な恩恵を受けてきた。中でも新しい物質を作り出す合成化学の役割は大きく、医薬品、合成繊維、プラスチック、食品添加物、農薬や肥料、殺虫剤、洗剤、液晶など、日常生活での必需品の多くは合成化学によって作られている。20世紀半ばまで、合成化学者はいかに製品を簡単に、大量に、安く作れるかを重視しており、それに伴う環境への影響を軽視しているところがあった。ところが環境破壊、生態系の攪乱、公害、資源やエネルギーの枯渇といった問題が1960～80年にかけ浮上し、一部の人々に「化学＝有害、危

険」と認識されるようになる。1990年代になり合成化学者の意識が環境に向けられ、1998年にアメリカの化学者であるポール・アナスタス (Paul T. Anastas) とジョン・ワーナー (John C. Warner) によって「グリーンケミストリーの12箇条」が提唱された。この12箇条は合成化学者が、「環境への優しさ」を主眼に置いて物質や反応を設計するに当たっての道標である。たとえば、廃棄物を出さない、エネルギーや資源の消費を極力抑え、触媒反応を使う、人体と環境に害のない原料、中間体、生成物にする、原料は再生可能な資源を用い、使用後に環境中で分解できる製品にする、などである。

近年の研究例として、バイオマスを原料とした合成、回収・再利用可能な触媒の開発、水やイオン性液体、フッ素溶媒中での反応開発、エネルギー効率や資源効率のよい天然物や医薬品の合成な

どが挙げられる。有機合成化学研究室 (小林修教授) においてわれわれは、金とコバルトのナノ粒子を高分子に固定化した触媒を用い、天然から入手可能な物質であるアルコールとアミンから、ナイロンをはじめとする素材、生体物質、医薬品などに見いだされる重要な化学結合であるアミド結合を直接生成させる方法を開発した。従来法では、有害な酸化剤と縮合剤が必要で大量に廃棄物が生じ、中間体を多くの試剤やエネルギーを用いて単離精製する必要があった。いっぽう、本手法は中間体の精製の必要もなく、空気中の酸素のみを消費し水のみが副生成物であり、触媒は再利用が可能であるという、グリーンケミストリーの理念に合致した革新的な手法である。

# 東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧

(※) 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
<b>2012年3月6日付学位授与者 (10名)</b>			
論文	物理	吉岡 孝高	スピン禁制励起子のボース・アインシュタイン凝縮転移
論文	地惑	和田 章義	台風と海洋の相互作用に関する研究 (※)
論文	地惑	片山 哲哉	コンクリート中におけるアルカリ骨材反応の岩石学的研究 (※)
論文	地惑	佐野 晋一	太平洋域における後期ジュラ紀～前期白亜紀の厚歯二枚貝相: その古生物地理学上・進化史上の意義 (※)
論文	地惑	佐々木英治	ハワイ風下反流の季節・経年変動機構とそれらに対する局所的な大気海洋相互作用の影響 (※)
課程	物理	新井 邦明	放射光光電子顕微鏡による強磁性/反強磁性交換結合系の静的および動的磁気特性的研究
課程	物理	野地 俊平	不安定核ビームに誘起される発熱型荷電交換反応を用いた新しいスピン・アイソスピン核分光学的手法 (※)
課程	化学	三木 弘子	ピコ秒時間分解分光法を用いた溶液中のトランス-スチルベンの光イオン化の研究 (※)
課程	化学	渡邊 香	二酸化炭素の振動バンド形解析による液体ダイナミクス (※)
課程	生科	宮城 敦子	エゾノギシギシにおけるシュウ酸蓄積のメタボローム解析 (※)
<b>2012年3月22日付学位授与者 (119名)</b>			
課程	物理	木戸 英治	望遠鏡アレイ実験で測定した極高エネルギー宇宙線の広域異方性 (※)
課程	物理	伊藤 聖	パイ中間子錫 121 原子の深い束縛状態の精密分光 (※)
課程	物理	音野 瑛俊	パルス化された冷中性子ビームを用いた中性子寿命精密測定のための新しい検出器システムの開発 (※)
課程	物理	佐野 哲	重心系衝突エネルギー 7TeV での陽子+陽子衝突におけるマルチストレンジ粒子生成 (※)
課程	物理	武市 泰男	Pd(001) 上 Fe 超薄膜の構造および電子状態と磁性
課程	物理	谷本 博一	力測定法を用いた細胞運動と分裂に関する生物物理学的研究 (※)
課程	物理	仲井 良太	トポロジカル絶縁体と端状態の理論的研究
課程	物理	湯川 英美	スピン 1 ボース・アインシュタイン凝縮体の流体力学的記述 (※)
課程	物理	安藤 康伸	固液界面に生じる電気二重層とそのキャパシタンスの第一原理分子動力学による研究 (※)
課程	物理	石田 茂之	鉄系高温超伝導体の電子輸送現象
課程	物理	出田真一郎	角度分解光電子分光による鉄系および銅酸化物超伝導体の電子構造とその超伝導との関連の研究 (※)
課程	物理	伊與田英輝	メゾスコピック系における単一粒子の量子生成とショットノイズ (※)
課程	物理	上野 昂	T2K ニュートリノビームを用いた中性カレント反応による脱励起ガンマ線の研究 (※)
課程	物理	白井 耕太	厳密なカイラル対称性を持つ格子場理論の量子論的性質 (※)
課程	物理	苅宿 俊風	逆ペロブスカイト $\text{Ca}_3\text{PbO}$ とその類似物質における 3次元ディラック電子系 (※)
課程	物理	斎藤 陽平	二粒子既約 $1/N$ 展開による静的及び動的臨界指数の研究 (※)
課程	物理	佐々木寿彦	同種粒子系における量子もつれ (※)
課程	物理	佐藤 大輔	グラファイト上ヘリウム 3 の 2次元量子相 (※)
課程	物理	佐野 崇	有限密度ランダム行列模型と複素ランジュバンシミュレーション (※)
課程	物理	鈴木 量	自己駆動非対称粒子を用いた非平衡物理の実験的研究 (※)
課程	物理	高吉慎太郎	1次元量子多体系とボソン化有効場理論の対応 (※)
課程	物理	田村 亮	フラストレート連続スピン系における新奇な磁気秩序 (※)
課程	物理	土屋 陽一	F 理論のコンパクト化における右巻きニュートリノについて (※)
課程	物理	中島 正裕	宇宙背景放射による新たな基礎物理学の探求 (※)
課程	物理	中島 正道	鉄系高温超伝導体の光学スペクトル: 磁気・構造秩序相の面内電子異方性
課程	物理	中村 栄太	LHC における低スケールゲージ伝達型模型の検証および他の超対称性模型との識別 (※)
課程	物理	野村 昂亮	エネルギー密度汎関数に基づいた相互作用するボソン模型 (※)
課程	物理	古谷 峻介	低次元量子スピン系における電子スピン共鳴の理論 (※)
課程	物理	松井 千尋	高次スピン系に対する量子逆散乱法 (※)
課程	物理	丸山 俊	半導体量子井戸における光励起キャリアの非平衡性
課程	物理	三石 郁之	NGC253 銀河の爆発的星生成に伴うアウトフローの X 線による観測的研究 (※)
課程	物理	宮武 広直	アタカマ宇宙望遠鏡探査で発見された高赤方偏移 SZ 銀河団 ACT-CL J0022-0036 のすばる望遠鏡データを用いた弱重力レンズ効果測定及び質量推定 (※)
課程	物理	森本 高裕	2次元電子系およびグラフェン量子ホール系における光学応答の理論 (※)
課程	物理	山崎 高幸	高強度サブテラヘルツ波を用いたポジトロニウムにおける超微細構造間遷移の直接測定 (※)
課程	物理	山中 隆志	重心系エネルギー 7 TeV の陽子・陽子衝突を用いたトップクォークとボトムクォークの超対称性パートナーの探索 (※)
課程	物理	吉武 宏	軟 X 線背景放射の時間及び空間変動に関する研究 (※)
課程	物理	米倉 和也	超対称場の理論におけるアノマリー問題 (※)
課程	物理	渡辺 優	量子推定理論を用いた測定誤差と擾乱の分析とそれらが満たす不確定性関係 (※)
課程	物理	松井 鉄平	霊長類下部側頭皮質における領野間機能結合解析法の開発: 高磁場磁気共鳴画像法による非侵襲的アプローチ (※)
課程	天文	井上 裕文	トンネル接合を用いたミリ波帯雑音源の開発 (※)
課程	天文	小野 宜昭	赤方偏移 6-7 にある銀河の物理的性質とそれらの宇宙再電離への示唆 (※)
課程	天文	鮫島 寛明	活動銀河核における鉄輝線の研究 (※)
課程	天文	下西 隆	赤外線観測に基づくマゼラン雲内の原始星周囲に存在する氷の研究 (※)
課程	天文	鈴木 昭宏	大質量星の重力崩壊に付随する高エネルギー放射の理論的研究 (※)

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程	天文	空華 智子	「あかり」近赤外線分光観測データを用いた褐色矮星の大気構造の研究(※)
課程	天文	塚本 裕介	星周円盤の形成とその前期進化過程の研究(※)
課程	天文	中村 友彦	30 ミクロン撮像観測による高輝度青色変光星星周ダストの分析(※)
課程	天文	成瀬 雅人	アンテナ結合超伝導共振器を用いたミリ波カメラ(※)
課程	天文	百瀬莉恵子	近傍銀河における構造と星形成則(※)
課程	天文	森鼻久美子	X線・近赤外線による銀河面リッジX線放射の研究(※)
課程	地惑	濱野 景子	ジャイアントインパクト後の惑星大気とマグマオーシャンの進化(※)
課程	地惑	落 唯史	GPSと水準測量から見える東海スロースリップを跨ぐ期間のプレート間固着の変化(※)
課程	地惑	神山 徹	雲追跡手法を用いた金星大気力学の研究(※)
課程	地惑	八木 雅宏	ブッソル海峡における乱流混合の観測的研究(※)
課程	地惑	池田 昌之	中生代層状チャートの堆積リズムに刻まれた天文学的周期とグローバルシリカ循環(※)
課程	地惑	尾崎 和海	海洋の酸化還元状態と生物地球化学循環に関する理論的研究(※)
課程	地惑	風早竜之介	二酸化硫黄可視化装置を用いた火山ガス放出量と地球物理学的観測量の因果関係の探求(※)
課程	地惑	川村 太一	アポロ月震データの再解析による月震学の新展開(※)
課程	地惑	佐藤 友彦	南中国澄江地域における最下部カンブリア系層序: Small shelly fossils 多様化事件と環境変動
課程	地惑	佐藤 陽祐	カリフォルニア沖を対象とした暖かい雲の微物理特性に関する数値実験(※)
課程	地惑	瀧川 晶	星周アルミナの形成と進化: 晩期型星から初期太陽系へ(※)
課程	地惑	武村 俊介	不均質な地下構造を伝播する高周波数地震動の特性—高密度地震波形記録解析と数値シミュレーションに基づく評価—(※)
課程	地惑	田阪 美樹	粒径依存型クリープにおけるフォルスセライト-エンスタタイト系のレオロジー(※)
課程	地惑	豊田 文典	微細粒子層の熱慣性: 火星表層地質に関する示唆(※)
課程	地惑	藤谷 涉	含水小惑星の形成と進化: 隕石中の炭酸塩の Mn-Cr 年代測定および安定同位体からの制約(※)
課程	地惑	森岡 優志	アフリカ南部の気候に影響を及ぼす亜熱帯ダイポールモードの形成と減衰のメカニズム(※)
課程	地惑	森重 学	マントル対流の数値計算に基づく沈み込み帯付近の地震波速度異方性の推定(※)
課程	化学	吉田 匡佑	ピコ秒時間分解ラマン分光法を用いたイオン液体中の局所構造形成の研究(※)
課程	化学	尾藤 宏達	コヒーレントラマン顕微分光法による生体分子イメージング技術の開発(※)
課程	化学	飯塚 理子	含水鉱物中の水素結合の圧力応答についての研究 - Ca(OH) <sub>2</sub> の圧力誘起相転移のその場観察と中性子回折用高压装置の開発 - (※)
課程	化学	奥野 将成	高速定量的顕微ラマン分光法の開発と生細胞への応用(※)
課程	化学	小野木智加朗	単一生細胞の顕微共鳴ラマン分光(※)
課程	化学	柿田 穰	共鳴ラマン分光法を用いたシトクロム酸化還元状態とミトコンドリアの呼吸活性に関する研究(※)
課程	化学	栗谷 真澄	ビスフェノールA骨格を有する大環状化合物を用いた金属内包超分子構造の構築(※)
課程	化学	塚田 学	$\pi$ 共役と金属間相互作用によるメタラジチオレン多核系の拡張(※)
課程	化学	中村 優希	第一遷移金属触媒によるクロスカップリング反応を用いた選択的官能基化反応の開発(※)
課程	化学	野口 卓也	グラファイト状カーボン薄膜の固相および気相酸化(※)
課程	化学	HOANG Ngoc Lam Huong	透明導電膜の前駆体としてのアモルファス Ti <sub>1-x</sub> Nb <sub>x</sub> O <sub>2</sub> の結晶化過程と微細構造(※)
課程	化学	松本 有正	鉄触媒を用いた炭素-水素結合活性化による縮合多環芳香族化合物の合成(※)
課程	化学	柳瀬 隆	アモルファス超格子の作製と物性(※)
課程	化学	山本 佑樹	パラジウムナノ粒子集合体の構築, 物性評価と水素吸蔵材料への応用
課程	生化	石坂 彩	SWI/SNF 複合体依存的な RelA/p50 の転写活性化における DPF3a および DPF3b の coactivator としての機能解析(※)
課程	生化	岡本 真也	分裂酵母 SCF 複合体の減数分裂期における役割の解析
課程	生化	白木 知也	ゼブラフィッシュをモデルとした光生理現象の分子解析
課程	生化	山下 征輔	ヒト microRNA 関連因子の結晶解析試料調製法の確立
課程	生化	新井 邦生	分裂酵母の分裂期における核輸送とスピンドル形成の解析
課程	生化	江原 晴彦	真核生物型 RNA ポリメラーゼの X 線結晶構造解析
課程	生化	岡田 晃季	大腸菌の DNA 複製に関わる DnaB-DnaC 複合体の結晶構造解析(※)
課程	生化	高橋 明格	脂肪細胞分化における新規制御因子 Tob2 の機能解析
課程	生化	田中 良樹	膜輸送体タンパク質の構造機能解析
課程	生化	豊島 有	シグナル伝達機構における時間パターン伝播のシステム生物学的解析(※)
課程	生化	永沼 政広	アラニル tRNA 合成酵素による G:U 塩基対依存的 tRNA 選択機構の構造基盤
課程	生化	野澤 佳世	遺伝暗号翻訳マシナリーの構造基盤の解明
課程	生化	疋田 泰士	T7 RNA ポリメラーゼによる人工塩基対転写機構の結晶学的および生化学的研究
課程	生化	福田 森彦	機能性を有するキララな超分子構造の構築
課程	生化	山崎 崇裕	マウス嗅覚系における前後軸に沿ったマップ形成分子メカニズムの解明
課程	生化	渡邊可奈子	細胞分化の準備期に機能する Latent process 遺伝子群の同定と, 神経突起伸長レベルのデコーダーとしての機能解析(※)
課程	生化	浅田 直之	LKB1 シグナリングによる神経細胞移動の制御機構の解析
課程	生化	玉井 総一	筋萎縮性側索硬化症モデルマウスにおける神経変性の Nfil3 による抑止
課程	生科	依藤実樹子	ウミウシ-褐虫藻共生系の地理的変異に関する分子系統学的研究(※)
課程	生科	柿嶋 聡	キツネノマゴ科イセハナジ属における周期的一斉開花一回繁殖型灌木と多回繁殖型草本における非対称な交雑(※)
課程	生科	関 元秀	ヒトにおいて親が子供家族へ及ぼす影響の研究(※)
課程	生科	宮下 彩奈	冷温帯の遷移後期的落葉広葉樹と常緑針葉樹の更新場所はどこか—光環境と個体の成長からのアプローチ(※)
課程	生科	山口 陽子	軟骨魚類における尿素を用いた体液調節機構とその制御に関する研究(※)
課程	生科	池内 桃子	先端基部軸情報に沿った側生器官の形態形成に関する発生学的解析(※)

種別	専攻	申請者名	論文題目
課程	生科	大塚 蔵嵩	シロイヌナズナ温度感受性変異体を用いた側根形成初期における細胞分裂域制御機構の研究(※)
課程	生科	岡島 有規	気孔の応答性を考慮した包括的な個葉エネルギー収支モデルの構築と評価(※)
課程	生科	岡西 政典	西太平洋産ツルクモヒトデ目(棘皮動物門, クモヒトデ綱)の系統分類学的研究(※)
課程	生科	菅野 康太	ドーパミントランスポーター発現制御を介した Hesr1 および Hesr2 の行動への影響(※)
課程	生科	久保 智広	軸糸チューブリン・ポリグルタミン酸化修飾による鞭毛運動調節の研究(※)
課程	生科	佐藤 朗	発生過程のゼブラフィッシュ側線神経細胞集団にみられる表現型・遺伝子発現の多様性(※)
課程	生科	杉浦 大輔	複合的環境要因に応じた植物個体レベルの最適資源分配(※)
課程	生科	多田野寛人	ミツバチにおける長鎖非翻訳性 RNA Nb-1 の性状と発現, 細胞内局在の解析(※)
課程	生科	田中 若奈	イネのメリステムと側生器官の発生に関する分子遺伝学的研究(※)
課程	生科	藤戸 尚子	顎口類 MHC 領域に存在する免疫プロテアソーム $\beta 8$ サブユニット遺伝子(PSMB8)の二型性の進化(※)
課程	生科	三井 優輔	Wnt モルフォゲンの細胞外分布とシグナル受容の制御に関する研究(※)
課程	生科	宮川 隆	ヒトにおける非翻訳 RNA の細胞内動態(※)
課程	生科	守山 裕大	メダカ変異体 <i>Double anal fin</i> を用いた真骨魚類尾部骨格に関する進化発生学的研究(※)
課程	生科	安岡 有理	原腸胚オーガナイザーにおける転写制御ネットワークの進化発生学的研究(※)

## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2012.3.16	地惑	助教	天野 孝伸	採用	
2012.3.30	ビッグバン	客員教授	STAROBINSKIY ALEXEY ALEXANDROVICH	任期満了退職	
2012.3.31	天文	教授	岡村 定矩	定年退職	
2012.3.31	地惑	教授	棚部 一成	定年退職	
2012.3.31	地惑	教授	松本 良	定年退職	
2012.3.31	地惑	教授	山形 俊男	定年退職	
2012.3.31	化学	教授	濱口 宏夫	定年退職	
2012.3.31	生化	教授	坂野 仁	定年退職	
2012.3.31	生科	教授	青木 健一	定年退職	
2012.3.31	生科	教授	神谷 律	定年退職	
2012.3.31	原子核	教授	久保野 茂	定年退職	
2012.3.31	物理	教授	初田 哲男	辞職	
2012.3.31	天文	教授	林 正彦	辞職	大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台長へ
2012.3.31	生化	特任准教授	関根 俊一	任期満了退職	
2012.3.31	生化	講師	山下 朗	辞職	
2012.3.31	物理	助教	齊藤 圭司	辞職	
2012.3.31	物理	助教	佐々木勝一	辞職	国立大学法人東北大学大学院理学研究科・准教授へ
2012.3.31	天文	助教	鈴木 知治	辞職	
2012.3.31	地惑	助教	高木 征弘	辞職	
2012.3.31	地惑	助教	橘 省吾	辞職	国立大学法人北海道大学大学院理学研究院・講師へ
2012.3.31	化学	助教	久米 晶子	辞職	国立大学法人広島大学大学院理学研究科・准教授へ
2012.3.31	化学	助教	島田林太郎	辞職	
2012.3.31	生科	助教	阿部 秀樹	辞職	国立大学法人名古屋大学大学院生命農学研究科・准教授へ
2012.3.31	地惑	特任助教	出雲 健芝	任期満了退職	
2012.3.31	化学	特任助教	安藤 正浩	任期満了退職	
2012.3.31	化学	特任助教	佐藤健太郎	任期満了退職	
2012.3.31	化学	特任助教	竹澤 悠典	任期満了退職	助教へ
2012.3.31	生化	特任助教	伊藤 拓宏	任期満了退職	
2012.3.31	生化	特任助教	浦久保秀俊	任期満了退職	
2012.3.31	生化	特任助教	山田 康嗣	任期満了退職	
2012.3.31	生科	特任助教	種子田春彦	任期満了退職	助教へ
2012.3.31	生科	特任助教	鳥羽 大陽	任期満了退職	特任研究員へ
2012.3.31	生科	特任助教	柳澤 春明	任期満了退職	
2012.3.31	生科	特任助教	山口 貴大	任期満了退職	特任研究員へ
2012.3.31	原子核	技術専門職員	平野みどり	早期退職	
2012.3.31	天文研	技術職員	越田進太郎	任期満了退職	
2012.3.31	総務	総務系施設チーム (附属植物園事務室) 一般職員(再雇用)	永野 謙一	任期満了退職	
2012.3.31	経理	経理系施設チーム (附属植物園事務室) 一般職員(再雇用)	下村 英登	任期満了退職	
2012.3.31	環境	特任専門員	北村 卓	任期満了退職	

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2012.4.1	物理	教授	吉田 直紀	採用	
2012.4.1	生化	教授	塩見美喜子	採用	
2012.4.1	物理	准教授	立川 裕二	採用	
2012.4.1	地惑	准教授	三浦 裕亮	採用	
2012.4.1	化学	特任准教授	森 雄一朗	採用	特任研究員から
2012.4.1	物理	講師	谷口 耕治	配置換	大学院新領域創成科学研究科から
2012.4.1	物理	助教	高坂 洋史	配置換	大学院新領域創成科学研究科へ
2012.4.1	物理	助教	森 貴司	採用	
2012.4.1	地惑	助教	田中 祐希	採用	
2012.4.1	化学	助教	竹澤 悠典	採用	特任助教から
2012.4.1	化学	助教	山添 誠司	採用	
2012.4.1	生科	助教	種子田春彦	採用	特任助教から
2012.4.1	物理	特任助教	渡邊 祥正	採用	特任研究員から
2012.4.1	生化	特任助教	神田 真司	採用	特任研究員から
2012.4.1	生科	特任助教	橋本 悟史	採用	
2012.4.1	ビッグバン	特任助教	伊藤 洋介	採用	
2012.4.1	学務	専門員	宇都宮栄次	昇任	農学系教務課学生支援チーム副課長へ
2012.4.1	経理	経理チーム（調達業務担当） 専門職員	野村 透	配置換	法学政治学研究所等主査へ
2012.4.1	学務	学務系専攻チーム（物理学専攻事務室） 係長	佐々木陽子	昇任	低温センター主査へ
2012.4.1	学務	学務系専攻チーム（化学専攻事務室） 係長	松崎 武	配置換	新領域創成科学研究科教務係専門職員へ
2012.4.1	経理	財務チーム（決算業務担当）係長	北見 佳子	配置換	工学系・情報理工学系等財務課外部資金チーム係長へ
2012.4.1	総務	図書チーム（生物科学専攻図書室） 主任	吉井 初巳	昇任	東洋文化研究所図書チーム（整理・サービス担当） 専門職員へ
2012.4.1	総務	総務系専攻チーム（物理学専攻事務室） 主任	田中 春美	昇任	工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（化学・ 生命科学専攻事務室）係長へ
2012.4.1	総務	総務系施設チーム（附属植物園事務室） 主任	荒木 克也	配置換	環境安全衛生部安全衛生課保健・健康推進チーム （本郷保健センター）主任へ
2012.4.1	経理	財務チーム（会計総務担当）一般職 員	大熊 祐子	配置換	教育・学生支援部奨学厚生課奨学チーム一般職員 へ
2012.4.1	経理	経理チーム（調達業務担当）一般職 員	石井 ゆみ	配置換	労務・勤務環境課勤務環境・共済チーム一般職員 へ
2012.4.1	物理	技術専門員	佐伯喜美子	昇任	技術専門職員から
2012.4.1	天文研	技術専門員	樽澤 賢一	昇任	技術専門職員から
2012.4.1	物理	技術専門職員	八幡 和志	昇任	技術職員から
2012.4.1	経理	研究支援・外部資金チーム（外部資金 管理担当）係長	管波明子	勤務換	研究支援・外部資金チーム（旅費担当）から
2012.4.1	学務	学務系専攻チーム（地球惑星科学専 攻事務室）主任	河村 静佳	昇任	一般職員から
2012.4.1	総務	総務チーム（人事給与担当）一般職 員	増田みゆき	勤務換	総務チーム（総務担当）から
2012.4.1	経理	経理チーム（調達業務担当）専門員	相見 治義	配置換	医科学研究所経理課専門員から
2012.4.1	総務	総務チーム（総務担当）係長	國定 聡子	配置換	医学部附属病院総務課総務企画チーム（教育研修 担当）係長から
2012.4.1	総務	総務系専攻チーム（化学専攻事務室） 係長	須藤 千影	配置換	工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（社会 基盤学専攻事務室）係長から
2012.4.1	学務	学務系専攻チーム（物理学専攻事務室） 係長	戸部 美香	配置換	教育学部・教育学研究科学生支援チーム係長から
2012.4.1	経理	財務チーム（決算業務担当）係長	谷垣内卓也	昇任	財務部決算課決算チーム主任から
2012.4.1	経理	研究支援・外部資金チーム（旅費担当） 係長	中村 浩子	配置換	資産管理部管理課宿舎チーム係長から
2012.4.1	総務	図書チーム（生物科学専攻図書室） 主任	橋部 直子	配置換	薬学部・薬学系研究科図書チーム主任から
2012.4.1	総務	総務系専攻チーム（物理学専攻事務室） 主任	田嶋 洋恵	配置換	工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（機械 系専攻事務室）主任から
2012.4.1	総務	総務系施設チーム（附属植物園事務室） 主任	渡邊 雅弘	配置換	環境安全衛生部安全衛生課保健・健康推進チーム （本郷保健センター）主任から
2012.4.1	総務	総務系施設チーム（附属植物園事務室） 主任	吉村 太志	配置換	医学部附属病院医事課収入管理チーム（保険審査 担当）主任から
2012.4.1	経理	財務チーム（会計総務担当）一般職 員	宇美友加里	採用	
2012.4.1	経理	経理チーム（調達業務担当）一般職 員	成川美友紀	配置換	人事部人事給与課人事制度チーム一般職員から
2012.4.1	学務	教務チーム（大学院担当）一般職員	大谷 晴美	再雇用	教養学部等教務課副課長から
2012.4.1	経理	経理系施設チーム（附属植物園事務室） 一般職員	内田 良一	再雇用	法学政治学研究所等副事務長から
2012.4.14	学務	学務系専攻チーム（生物科学専攻事 務室）一般職員	加藤 庸子	臨時的採 用	
2012.4.30	原子核	准教授	井手口栄治	辞職	国立大学法人大阪大学核物理研究センター・准教 授へ
2012.4.30	物理	助教	角田 直文	辞職	

## 東京大学理学部オープンキャンパス 2012 8月7日に開催

広報委員会

東京大学理学部オープンキャンパスでは、理学部の10の学科の講演やポスター展示を一度にご覧いただくことができます。コミュニケーションスペースでは、大学院生がこの相談にのります。

理学部は事前の申し込みは必要ありません（理学部のみを見学される場合は東大が行っている申し込みは必要ありません）。当日、直接、理学部受付（理学部1号館）にお越しください。

詳細は1か月ほど前には理学部ウェブページ（<http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/>）に掲載されますので、ご参照ください。

【開催日時】2012年8月7日（火）10:00～16:30

【開催場所】東京大学本郷キャンパス 理学部1号館（理学部受付）



理学部オープンキャンパス 2010の様子

### あとかき

新年度、理学部ニュースも新しい編集委員長と編集委員による体制に変わりました。私個人は編集担当2年目ですが、意外に古参編集員となってしまうました。さて12回続いた「理学の匠」シリーズが終了し、今月から新しい連載と

して「理学エッセイ」がスタートしました。あまり型にはまらない随筆を掲載していく予定です。また世界に羽ばたく理学博士も3回目、今後も世界各地のOB達の声を届けていきます。今号より印刷媒体のカラーも明るいオレンジへと

変わり、また表紙・裏表紙の雰囲気も変わりました。表紙は研究ニュースでは珍しい楽しい雰囲気のイラスト、裏表紙は2010年理学部イメージコンテスト最優秀賞の写真です。今年度もよろしくお願ひします。

井出 哲（地球惑星科学専攻 准教授）

2012年4月から編集委員長を拝命しました。歴代編集委員や牧島前編集長が

築いてこられた伝統を受け継ぎつつも、何か新しいことができないかとも頭をひ

ねっています。今後ともご愛読のほどよろしくおねがいします。

広報誌編集委員長 横山 央明（地球惑星科学専攻 准教授）

第44巻1号

発行日：2012年5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（e-mail: [rigaku-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:rigaku-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp)）

横山 央明（地球惑星科学専攻）[yokoyama.t@eps.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:yokoyama.t@eps.s.u-tokyo.ac.jp) 広報・科学コミュニケーション：

石田 貴文（生物科学専攻）[tishida@biol.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:tishida@biol.s.u-tokyo.ac.jp)

横山 広美 [yokoyama@sp.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:yokoyama@sp.s.u-tokyo.ac.jp)

井出 哲（地球惑星科学専攻）[ide@eps.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:ide@eps.s.u-tokyo.ac.jp)

HP & ページデザイン：宇根 真（情報システムチーム）

福村 知昭（化学専攻）[fukumura@chem.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:fukumura@chem.s.u-tokyo.ac.jp)

[une.makoto@mail.u-tokyo.ac.jp](mailto:une.makoto@mail.u-tokyo.ac.jp)

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

小野寺正明（広報室）[onodera.masaaki@mail.u-tokyo.ac.jp](mailto:onodera.masaaki@mail.u-tokyo.ac.jp)

國定 聡子（総務チーム）[kunisada.toshiko@mail.u-tokyo.ac.jp](mailto:kunisada.toshiko@mail.u-tokyo.ac.jp)

印刷：三鈴印刷株式会社



昼下がりの新緑：理学部および理学系研究科では、毎年5月に小石川植物園で交歓会を行っており、その時撮影いたしました。『イロハモミジ』というそうです。

撮影：2010年5月17日 横井孝暁（地球惑星科学専攻修了）

～イメージバンクより～