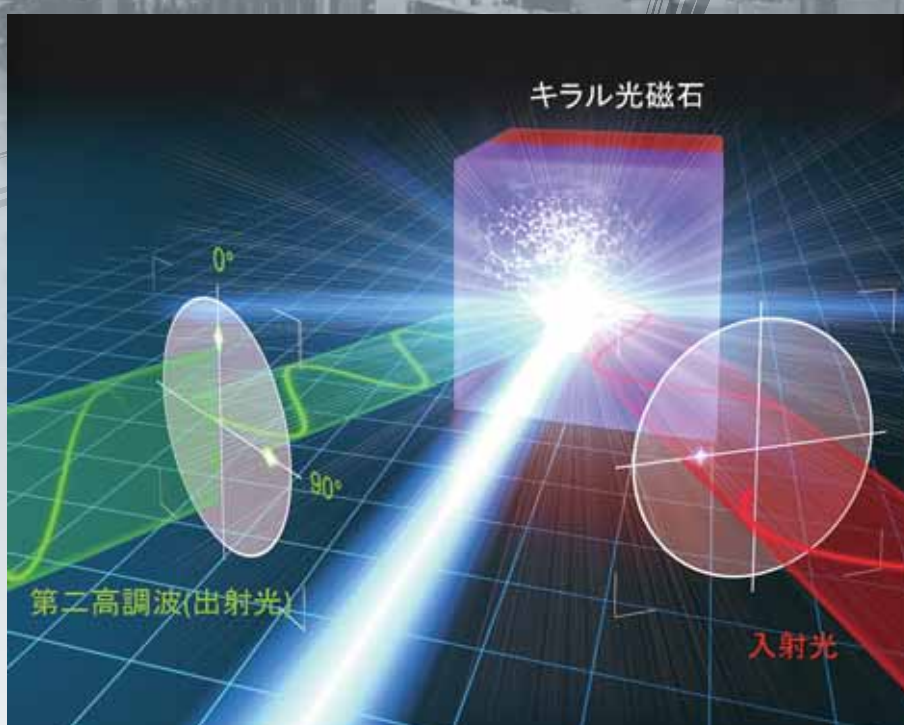




東京大学  
理学系研究科・理学部ニュース

2014年3月号 45巻6号

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



新規キラル光磁石で観測された、出射光の波面の90度光スイッチング現象。  
～学部生に伝える研究最前線「光の波面を90度スイッチングするキラル光磁石」より～

本号の記事から

トピックス

学部生に伝える研究最前線

世界に羽ばたく理学博士

理学の現場

ドラマ「木曾オリエオン」－木曾観測所が舞台に ほか

生命系発展進化の生きた化石「しあわせ藻」 ほか

空飛ぶ天文台に乗って

「SF-F=S」な暮らし

薄い空気の夜に ーハワイすばる望遠鏡ー

人工衛星をつくって宇宙X線を観測する研究

## 研究科長あいさつ

研究科長・学部長の任期を終えるにあたり	相原 博昭 (物理学専攻 教授) ……………	3
---------------------	------------------------	---

## トピックス

体内時計の分子機構解明により井上研究奨励賞を受賞	深田 吉孝 (生物化学専攻 教授) ……………	4
井出哲氏の日本学術振興会賞・日本学士院学術奨励賞受賞によせて	ゲラー・ロバート (地球惑星科学専攻 教授) ……………	4
2013 年度「業務改革総長賞」受賞	伊藤亜利寿 (総務課総務チーム 特任専門職員) ……………	5
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 (国際化推進室 講師) ……………	5
ドラマ「木曾オリオン」—木曾観測所が舞台に	三戸 洋之 (天文学教育研究センター木曾観測所 特任研究員) ……………	8

## 理学エッセイ 第 10 回

英語を勉強せずにグローバル人材になる方法？	服部 記子 (サノフィ株式会社 シニアマーケティングマネージャー) ……	7
理学部への期待	橋本 和仁 (工学系研究科応用化学専攻 教授) ……………	8

## 温故知新 第 4 回

物理学科「3 年進学写真」が語る半世紀	牧島 一夫 (物理学専攻 教授) ……………	8
---------------------	------------------------	---

## 理学の窓 第 3 回

風が吹けば桶屋がもうかる	横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授) ……………	9
--------------	-------------------------------	---

## 学部生に伝える研究最前線

光の波面を 90 度スイッチングするキラル光磁石	大越 慎一 (化学専攻 教授) ……………	10
生命系発展的進化の生きた化石「しあわせ藻」	野崎 久義 (生物科学専攻 准教授)	
	新垣 陽子 (生物科学専攻 博士課程 1 年) ……………	11

## 世界に羽ばたく理学博士 第 14 回

空飛ぶ天文台に乗って	岡田 陽子 (ケルン大学 博士研究員) ……………	12
「SF - F = S」な暮らし	奥山 輝大 (マサチューセッツ工科大学 日本学術振興会特別研究員 SPD)	13

## 理学の現場 第 6 回

薄い空気の夜に —ハワイ すばる望遠鏡—	小林 尚人 (天文学教育研究センター 准教授) ……………	14
人工衛星をつかって宇宙 X 線を観測する研究	中澤 知洋 (物理学専攻 講師) ……………	15

## 理学の本棚 第 5 回

「エンジニアのための化学」	長谷川哲也 (化学専攻 教授) ……………	16
---------------	-----------------------	----

## お知らせ

定年退職の方々を送る	広報誌編集委員会 ……………	16
博士学位取得者一覧	……………	17
人事異動報告	……………	17

# 研究科長・学部長の任期を終えるにあたり —再び, Faith in Science—

研究科長・学部長  
相原 博昭 (物理学専攻 教授)



理学系研究科長・理学部長を退任するにあたり、たいへんお世話になりました、研究科構成員の教員、職員そして学生のみなさまに、心からお礼を申し上げます。

この2年間の私の使命は、明らかで、好奇心に基づく科学研究の絶対的な価値を信じ、その上で、研究科内外に起因する現実の課題、問題に取り組み、研究科の研究教育環境の改善に努めることでした。世界トップレベルの研究力と教育力を維持するために、研究科の環境を世界トップレベルにする、そのために積極的に行動すべきだと思いました。東京大学は研究大学であり、理学系は、その研究を牽引する使命をもち、同時に、その能力を有すると信じています。私は、使命達成のために、国際化、多様化は必須であり、それに伴う困難は乗り越えるべきものだと思っています。全学で進む総合的教育改革についても、そのような立場で発言し、行動してきました。

東京大学理学系研究科・理学部の宝は、学生です。東大理学部・理学系のブランドは、世界中から優秀な学生が、ここで学びたい、あるいは、研究したいと集まってきてくれるからこそ成り立ちます。理学系の教員は、学生がある先生のところで学びたいと目指して来るように、圧倒的な研究力と業績を獲得すべく努めるべきだと思います。サイエンスの分野では、研究力無くして教育力はありません。

博士人材は、至宝です。理学系の研究現場から、優秀な博士を世の中に送り出すことこそが、東大理学系のブランドの礎だと考えます。これからも、あらゆる手段を講じて、博士人材の支援を強化、継続すべきだと思います。同時に、学部生、修士大学院生の教育についても常に見直し、学生にとって魅力のある学部・研究科であり続ける必要があります。学部教育としては、2014年度に始まるグローバルサイエンスコースの成功と発展を望んで止まら

せん。同時に、建物のようなハード面、さらに、さまざまな学生支援というソフト面の環境改善にもいっそう心を配る必要があると感じています。理学系研究科の教員、研究者は、科学のプロです。これまで通り、そして、これからも、より優れた研究とよりよい教育のために前へ進んで行くと思います。

最後に、再び, 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。人が科学をつくり、科学が人をつくります。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ると思います。「学」の重心は「理」にあります。あらためてみなさまからいただいた、ご協力、ご支援に感謝の意を表したいと思います。ありがとうございました。

## 体内時計の分子機構解明により井上研究奨励賞を受賞

■ 深田 吉孝 (生物化学専攻 教授)

生物化学専攻の平野有沙さん(特任助教)が、第30回井上研究奨励賞を受賞しました。生物化学専攻の博士課程において「時計タンパク質CRYの翻訳後修飾によるマウス体内時計の24時間リズム形成」という題名で学位論文を執筆し、その研究内容が高く評価された結果です。この学位論文で平野さんは、体内時計の分子的な仕組みを明らかにしました。ヒトを含めた動物の全身の細胞には約24時間を1サイクルとする体内時計(概日時計とよばれます)が存在し、一日サイクルのリズミックな生理機能を制御しています(2013年7月号研究ニュース参照)。平野さんは、マウスの概日時計において中枢的な役割を果

たすタンパク質CRYの量が一日周期で増加と減少をくりかえす分子メカニズムを明らかにしました。なかでも重要な発見は、タンパク質のユビキチン化修飾を触媒する二つのF-boxタンパク質FBXL3とFBXL21が、意外なことにそれぞれCRYの「分解」と「安定化」という反対の効果をもつことを見出したことです。この競合作用するFBXL3とFBXL21を遺伝的に失うと、マウスの活動サイクルなどの規則正しい日周リズムが崩れ、寝たり醒めたりをくりかえす行動異常を示すことを見出し、概日時計の安定な発振にFBXL3とFBXL21が必要不可欠であることを示しました。平野さんの研究成果で特筆すべきは、本成果が体内時計の研究分野だけではなく、ユビキチン化修飾の研究分野においても新しい概念につながる強いインパクトを与えたことです。ご存知のように2004年のノーベル化学賞は「ユビキチ

ンによるタンパク質が分解される仕組みの発見」で3人の研究者に与えられました。つまりユビキチン化修飾は「タンパク質の分解の標識」として認識されてきました。ユビキチン化によってタンパク質が安定化されるという予想外の作用を発見し、その生理的意義を行動リズムという個体レベルの出力で明らかにしたことが国内外から高い評価を受け、今回の受賞につながったのだと思います。



■ 平野有沙特任助教

このほか、理学系研究科をご卒業されました、新領域創成科学研究科 日本学術振興会特別研究員 田中若奈さん(生物科学専攻)、総合研究博物館 特任助教 小敷大輔さん(生物科学専攻)、東京工業大学大学院理工学研究科 日本学術振興会特別研究員 平野照幸さん(地球惑星科学専攻)らも、井上研究奨励賞を受賞されました。誠にありがとうございます。(広報誌編集委員会)

## 井出哲氏の日本学術振興会賞・日本学士院学術奨励賞受賞に よせて

■ ゲラー・ロバート (地球惑星科学専攻 教授)

地球惑星科学専攻教授の井出哲(いでさとし)氏が、2013年度の日本学術振興会賞および日本学士院学術奨励賞を受賞されました。なかでも日本学士院学術奨励賞は、日本学術振興会賞受賞者25名のうちから、「優れた研究成果をあげ、今後の活躍がとくに期待される若手研究者6名」が選ばれたものです。

井出氏が取り組んでいる地震の震源の研究は、地震発生過程を理解するためにもっとも基礎的かつ重要な課題に関するものです。大学院生時代には、地震波の分析から、地震断層における摩擦法則が推定できることを示しました。いまでは当然と思われていますが、当時は誰も

気付かなかったことで、コロンブスの卵のようなものです。異なる現象を俯瞰的にみて、鉾山の山はねから巨大地震まで、サイズの異なる現象を一括して比較し、地震波エネルギーに関するスケール法則を導き、ゆっくり地震のスケール法則が普通の地震と異なることを指摘した実績もあります。このような井出氏の一連の研究は、国内外共にこの分野の研究者に大きなインパクトを与えており、それぞれが異なる分野で新しい展開を生み出しています。

2011年東北沖巨大地震は地震学の「常識」の多くを打ち破りました。地震という現象は既成概念を廃して再検討されなければならない状況に置かれています。地震発生を説明する新パラダイムが必要で、その目標への道を開拓することは、この分野の全世界の研究者が挑まなければならない課題です。井出氏が



■ 井出哲教授

その壁を突破することが期待され、日本学士院学術奨励賞の受賞として選抜されたと思われます。



## 2013年度「業務改革総長賞」受賞

■ 伊藤亜利寿 (総務課総務チーム 特任専門職員)

2013年度の業務改革総長賞において、理学系研究科で応募した課題「専用ウェブサイト構築による会議資料の統合管理」が、応募総数20件中2位に相当する総長賞(国内研修)に選ばれました。

従来、紙媒体で配布していた教授会資料を、パソコンおよびiPadなどのタブレット端末から閲覧する、いわゆるペーパーレス化の取り組みです。『理学系研究科会議資料サイト』を構築し、一目見てすぐに使える配置、ハイパーリンクなどの活用で必要な資料を見つけやすくし、また利用者への、パソコンおよびタブレット端末の設定サポートにも重点を置きました。

情報システムチームのメンバーと協

同で2013年2月頃から検討を重ね、7月教授会での試行を経て、9月教授会から本格的に実施しています。教員のみなさんからの意見を元に改善を行い、「資料を見つけやすい」、「前回の資料もすぐに参照でき便利である」といった好評をいただきました。

今回、周囲からの厳しくも温かい助言を元にプレゼンテーション資料を作成し、無事に発表を終えられた事は、たいへん貴重な経験となり望外の喜びです。表彰式は2013年12月20日(金)に伊藤国際學術研究センター伊藤謝恩ホールで行われ

ました。同時に受賞されたIPMU(カブリ数物連携宇宙研究機構)、法学部図書室、本部留学生・外国人研究者支援課、教養学部ともに、学内において素晴らしい業務改革が実施されていると実感しました。今後も改革の精神を忘れず、事務部業務の改善に取り組んで参ります。



■ 表彰式終了後、濱田純一総長と前田正史理事を囲んで、受賞者全員での記念撮影

## 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 (国際化推進室 講師)

2013年12月13日(金)午後6時より山上会館地階レストラン「御殿」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、74名の参加者を迎えて開催された。冒頭、相原博昭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の懇談が始まった。

会半ばには、10月入学を中心とする新規入学留学生に一人ずつ自己紹介をしてもらった。まだ来日後2ヶ月しか経っていない学生が多かったが、英語だけでなく日本語でがんばって挨拶し

ている学生もいて微笑ましかった。挨拶に続き参加者全員でじゃんけん大会を楽しみ、勝者には東大グッズなどの景品が授与された。会は土居守国際交流委員会委員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、研究科長の招待により学生選抜国際派遣プログラムの学部生複数名の参加もあり、留学生同士だけでなく日本人学生との交流が会場のあちらこちらで見かけ

られた。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。

例年は3月に開催していた懇談会であったが、今回は12月中旬だったため、いつも参加できなかった教員や新入生の紹介をすることができ、その時々で開催時期と会場を少し変えてみるのもまたよいかもしいかと思った。



■ 懇談会参加者全員で記念撮影

## ドラマ「木曾オリオン」 —木曾観測所が舞台に

三戸 洋之（天文学教育研究センター  
特任研究員）

「それでは、ご紹介させていただきます。今回のドラマで、主役をつとめていただく和久井映見さんです。」2013年10月初旬、早朝より木曾観測所の玄関前に集まった約50名の撮影スタッフの中、助監督の声が鳴り響いて、およそ2週間の撮影が始まった。

本研究科附属天文学教育研究センターの木曾観測所を舞台にした1時間もののドラマ「木曾オリオン」がNHKで制作された。長野県木曾町に住む主婦が、臨時の賄い係として天文台に勤務し、「超新星ショックブレイクアウト」の初観測を狙う若い研究者や天文台の職員達との2週間の交流を通じ、天文学の研究という、今まで知らなかった世界をかいま見るといふストーリーである。ドラマは、2014年1月22日（水）の22時よりNHKのBSプレミアムで放送された。

事の発端は、2012年6月の、木曾観測所で行われている研究のひとつ「木曾超新星探査 KISS (Kiso Supernova Survey)」開始を知らせるプレスリリースだった。長野県内の報道関係者約20名が集まり、夕方には県内の全放送局でそのニュースが放送された。中でも、とくにNHK長野放送局の方が研究に深い関心を持ち、その後も、長野県内のニュース、ドキュメント番組、さらに全国放送でも紹介された。取材の合間には、観測所の所員たちと雑談も交わされるようになっていった。そして、2013年1月初旬、担当ディレクターから衝撃的な言葉が伝えられた。「木曾観測所がドラマになります」。こちらが現実感を持っていないままに、脚本家の岡田恵和さんが訪問し、台本が届き、配役が決まったという知らせが入り、と着々と行程は進んでいった。

今回のドラマの特徴は、木曾観測所という基礎研究を行っている施設が、一般の主婦目線を通してリアリティをもって紹介されたことにある。放送後、とくに女性や若い世代から、「星に興味をもった」、「天文台に行ってみたくなった」な

どの高い評価が多数寄せられた。いっぽうで、「研究の内容について詳しく語られていなかった」といった感想もいくらか聞かれた。木曾町の方からは「木曾町が星が見える町であることに誇りを感じた」という地元ならではの意見も聞かれた。NHKのディレクターの方からは、「高い反響があり、戸惑っている。再放送の予定を立てているところだ。」という知らせも来た。

ドラマの最後、主人公は、天文台での体験から、基礎研究に対する自分なりの価値を見いだす。ドイツでショウジョウバエの脳神経回路の研究をしている娘に、「すぐにはどうかかわからないけど、いつか遠い未来の人間のために役に立つかも知れないわけでしょう」とエールを送る。一般の方が、基礎研究の現場について知る機会は限られている。今回のドラマを通し、多くの方が主人公と同じ目線で天文台の姿をかいま見たことで、広く研究機関と一般社会のつながりが深まっていくのであれば幸いである。最後に、ドラマの制作にご協力いただいたすべての方々にお礼を申し上げる。



撮影リハーサル中の木曾観測所の食堂(モデルはNHKスタッフ)



# 英語を勉強せずにグローバル人材になる方法？

服部 記子（サノフィ株式会社 シニアマーケティングマネージャー）※

2005年の夏、「語学留学してきます」と言い残し、私は研究室を飛び出した。人を助けたいという高尚な、だけれどもあいまいな理由で研究者をめざしていた当時の私は、大学院に進学したばかりだということに、研究という仕事が自分に合っているのかわからずにいた。思い立つと実行せざるを得ない性分の私はいても立ってもいられず、理学系研究科における典型的なキャリアである研究者とは違う道を模索しに、とくに行き当てもないままスーツケースひとつでパリに飛び立ったのだ。

フランスを留学先に選んだのは半ば思い付きだ。理学部学生選抜国際派遣プログラムの前身である理学部海外渡航制度で初めて訪れたヨーロッパで「外国は食べ物がまずい」という概念を覆された上、ヨーロッパの学生生活の楽しさを垣間見ることになった。その後知人を頼ってパリに語学留学したのだが、やはりもう少し長く滞在したくなり、薦められたHECパリ経営大学院（HEC Paris）に出願してみたのである。（ちなみに理学部海外渡航制度に参加した友人たちのほとんどは国際的に活躍する研究者になり、現在海外暮らしをしているものも多い。彼らにとってもあの2週間はいい刺激になったのであろう。）

それから8年、計3カ国、2つの大学に2つの会社、6つの都市、8つのアパートを経て去年の夏、仕事の都合でパリに戻ってきた。「研究とビジネスをつなぐ」という居場所を見つけ、現在はフランスの製薬会社で仕事をしている。こう書くとなんだか大げさに聞こえるが、ヨーロッパでは国境を越えて遠距離通勤している人なんてざらにいるし、キャリアのためには留学も外国勤務も必須条件だ。ヨーロッパではみな学生のうちに数ヶ月から一年にもわたる長期のインターンシップをするのだが、それを外国とする人も多い。文系の学生は多国籍企業や銀行で、理系の学生は製薬会社や製造業の研究開発部門で、といった具合である。そのせいか、数ヶ国語を流暢に話せるのも大学院時代の友達の中では「普通」のことであった。

とはいえ、こちらでいう流暢という概念は日本人が思っているそれとは少し異なっているように思う。私も昔は、発音がきれいで、ミスなく書いたり話したりできることが大事なのだと



様々な国籍の人が数万単位で集う国際学会の様子

思っていた。しかし、東大理学部時代に外国人がいる研究室に在籍していたこと、また、いろいろな国の人が混ざり合って住むヨーロッパにきたことによってその概念は覆された。それ以来数々の職場をみてきたが、ヨーロッパでもアメリカでも、世界各国から来た人が英語を共通言語として働いているのが普通である。はじめは、「こんな海外経験の浅い、語学も完璧でない外人にどんな仕事を任せてくれるのか」と不安に思っていたものだが、そんなのは全くの杞憂であった。むしろ、日本人であることが有利に働くことがとても多い。

全体で見ると、英語をネイティブで話す人はむしろ少数派で、数ヶ国語を完璧に話す人など特殊な環境で育った人を除いてはほぼいないのが実情だ。極端に言えば、記者やコピーライターでない限り、訛っていても、文法が間違っても、分かりやすいメールを書けて会議や学会で論理的なプレゼンを堂々とできる人が勝ちである。難解な英語が分かるよりインド人、フランス人、スペイン人の訛りを的確に理解できるほうがよほど助けになるし、完璧な英語にこだわるよりも違う外国語を学んだり、他分野の知識を身につけるほうが仕事上でも強みになる。

東大においても「国際的に活躍できるグローバル人材育成」というのが大きな課題になっていることであろう。そこで、学生の皆さんにはぜひ日本を飛び出してみてもらいたいと思う。学校や企業から派遣された短期滞在という枠を超え、自分の力で現地の人と同じ土俵に立ち、勉強やインターンシップをし、さらには現地で就職をして、東大の授業や研究で得た知識や技術を武器に真のグローバル人材になってほしい。

※ 2005年 東京大学理学部生物学科卒業

## 理学部への期待

改めて述べるまでもなく、理学部の本来の使命は、人類知の追及や、目先の利益にとらわれることなく、100年あるいはそれ以上先の科学技術の基となる基礎学問を行うことである。昨今、「出口を見据えた基礎研究」などというのを目にするたびに苦々しく思っておられる方が、理学部に在籍される研究者、学生の殆どであろうと推察する。筆者も元は理学部出身であり、このような精神を学生時代に十分に鍛え込まれてきた。

いっぽうで、1999年に世界科学者会議が「科学は人類全体に奉仕すべきものであると同時に、個々人に対して自然や社会へのより深い理解や生活の質の向上をもたらし・・・」とのいわゆる「ブタペスト宣言」を出していることをご存じであろうか。21世紀の科学者の役割に関し、従来の視点からの大きな転換の必要性を謳っているのである。

またわが国においては1995年の科学技術基本法制定以降、政府は科学技術関係予算を大幅に増額してきた。たとえばここ20年間で、科学研究費は約2.5倍、科学技術振興費も2倍強となっている。これは主として科学技術の社会、経済への貢献を期待してのものであることを、理学部に在籍の研究者とて直視する必要がある。

「社会的要請はわかった。しかし、自分のやっている研究は応用とは全く関係ないので、貢献のしようが無い…」、そう思われる研

橋本 和仁（工学系研究科応用化学専攻 教授）\*

究者も理学部には数多くいることだろう。そこで提案したい。自分の研究テーマを変更することは全く必要ない。しかし、これまでのテーマに加え、新たに社会的貢献を意識した研究課題を付け加えてみてはいかがであろうか。新たなテーマにかけるエフォート割合は、研究者によって当然異なってよい。しかし、重要なのは、他人に任せるのではなく、全員がそのような研究をそれぞれに開始することである。たとえ個々の貢献は小さくとも、理学部所属の研究者全員が、こぞってそのような意識をもち、研究を行えば、全体としてのベクトルはきわめて大きなものになるのではなかろうか。



橋本和仁教授

理系少年の多くが理学部にあこがれ、その中でもとくに優秀な人が大学、大学院へ進み、研究者として活躍しているに違いない。理学部は理系頭脳の宝庫である。ぜひともこの優れた能力を、社会のため国家のためにも使ってもらいたいと切に願うのである。

\*総合科学技術会議議員、産業競争力会議議員。1980年東京大学理学系研究科化学専攻修士課程修了

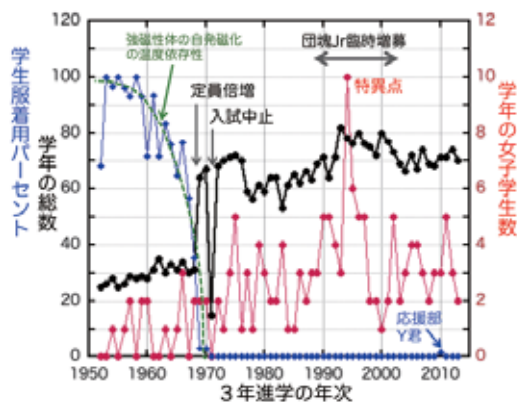
### 物理学科「3年進学写真」が語る半世紀

牧島 一夫（物理学専攻 教授）

物理学科では毎年4月に3年生の集合写真を撮り、学生と教職員に配っている。これら「3年進学写真」は以前、数冊のアルバムに貼られ、4号館にあった教務室で、威厳ある主任秘書様の背後の戸棚に収められていた。偶然アルバムの存在を知っていた私は1997年の暮れ、建替え移転の際に大切に運び、新1号館の教務室で開梱していた。通りかかった同僚のH教授が、それを見て「おお、これはすごい」。数日後、すべてスキャンされて物理ホームページにアップされていた。現在は残念ながら

肖像権保護のため、サイト内でのみ閲覧できる。

これらの写真は歴史の証人である。「あの大先生の若い頃」を見るだけでも楽しく、撮影場所である旧1号館の玄関の変遷もわかる。今回それらを解析し、何でもグラフにする癖を發揮して図をつくってみた。色々な情報が読み取れる中でとくに目立つのは、高度経済成長と団塊世代の入学に伴う定員倍増があった頃、学生服（青）がストーンと消えたことである。横軸を温度に見立て、二次相転移の秩序曲線（緑）を重ねると、良く一致する。服装も協同現象（当時の表現では共同幻想）なのかもしれない。女子学生数（赤）には一時ピークがあったが、長期的には増加せず、ついにこの4月から四十数年ぶりにゼロとなるそうで、悲しい。



図：物理「3年進学写真」の解析結果。全学生数（黒；左目盛り）、女子学生数（赤；右目盛り）、および学生着用者の全学生に対するパーセント（青；左）を示す。緑の点線は、横軸を温度（1945年が0、1970年がキュリー点）と見た時の鉄の自発磁化曲線。

撮影は1998年度から新1号館で続けられ、2001年度からカラーになったが、2010年頃から、ピースサインや「変顔」をする学生が現れた。将来、息子や娘が入学してそれを見たら、「やっぱりうちの父ちゃんは、若い頃からこんな風だったんだな」と納得するに違いない。

温故知新

— 第4回 —



# 風が吹けば桶屋がもうかる

広報室副室長 横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授)

今回は、とくに学生や若い研究者のために、自らが取り組む研究の「内容」や「感動」を伝える基本的な技術を伝えたい。参考にするのは、有名なふたつの言葉である。

## 「風が吹けば桶屋がもうかる」—内容を伝える

一見、関係のないところに因果関係があることを示す言葉である。風が吹けば砂が舞い上がり、砂が目に入り、目が悪くなる人が増え、そのため三味線弾きで生計を立てる人が増え、三味線が売れる。三味線には猫の皮が必要だから猫が捕られ、それによってネズミが増え、桶がかじられる・・・。したがって、風が吹けば桶屋がもうかる。

この文章の特徴は、風が吹けばという始まりから、桶屋がもうかるという結論まで、多くの段階を経て理解がつながることである。科学の内容を、初歩的部分であれ研究者と同じように「理解」してほしいと願うと、説明はどうしても多くの事実を積み重ねざるを得ない。研究者の卵を教育する教科書はまさに、このように書かれている。

その分野を専門とする学生はこの地道な勉強の道を避けては通れない。しかし学生や研究者以外の人にとって、科学はなじみのないものであり、研究者と同様の「理解」をする必要があるとは限らない。科学を伝える文章や発表は、何がこれまでの謎で、この研究によって何が新たにできたのか、そのおおよその内容を把握できればよい。

そこで科学を伝える記者たちは、結論から伝える。上記の文章で言うところの「桶屋がもうかる」と書いて、それはなぜなのかを説明していくのである。結論が先に書かれているのは、読者にとって負担のない構成だ。論文のアブストラクトも同様であろう。注意したいのは、すべての手順を書くわけではない、ということである。どこがポイントなのかを見極め、それを中心に書く。ポイントはひとつに限らない。しかし、それ以外のところは、上手に端折る。この端折り方には慣れが必要だ。

### 科学の内容を伝える際のポイントは

- ◇ 結論から伝える
- ◇ ポイントを絞って、すべての手順を書こうとしない

## 「秘すれば花なり」—感動を伝える

いやいや、自分は研究の内容を押し付けがましく伝えたいのではなく、このワクワク感を伝えたいんだ、という方もいるであろう。しかし、ただ「面白いんだよ!」と言うだけでは、面白さや感動は伝わるわけもない。ではどうするか。

科学の面白さを伝えるのもっとも困難かつ重要な点のひとつは、感動を共有するための下地をつくることである。科学の感動は、同じ苦労を重ねてきた同じ分野の研究者同士で共有される。それは、知識はもちろん、その科学がもつ背景や歴史が共有されているからだ。

ここで、「秘すれば花なり 秘せずば花なるべからずとなり」という観阿弥の言葉を紹介したい。観阿弥は日本が誇る文化、能を確立した人物であり、長男の世阿弥がまとめた能楽論「風姿花伝」(花伝書)は広く読まれている。この中にある「秘すれば花」のくだりは、秘することが大事で、それによって感動をよぶという意味で説明される。「風姿花伝」が秘伝書であったことも興味深い。

ここでいう「花」とは、感動を指す。感動という心の動きは、秘密にされるところから生まれる。秘密の状態を経て、それが明らかになったときに、感動が生まれるのだ。つまり、秘密の状態を共有しないと、感動は生まれない。いかに秘密の状態を共有するかが重要になる。

思えば、理学がまさにそうである。知られてない物事に取り組み、自然の理の一端がわかったと思うとき、すごい、面白い、と感動が生まれる。何が知られていないのか、秘せられたこと、それを共有することが必要だ。つまり、その研究の背景や歴史、なぜ自分たちはこの科学に取り組んでいるのかを十分に伝えることが重要なのである。

### 科学の感動を伝える際のポイントは

- ◇ 研究の背景・歴史を十分に伝え、共有する

# 光の波面を 90 度スイッチングするキラル光磁石

大越 慎一 (化学専攻 教授)

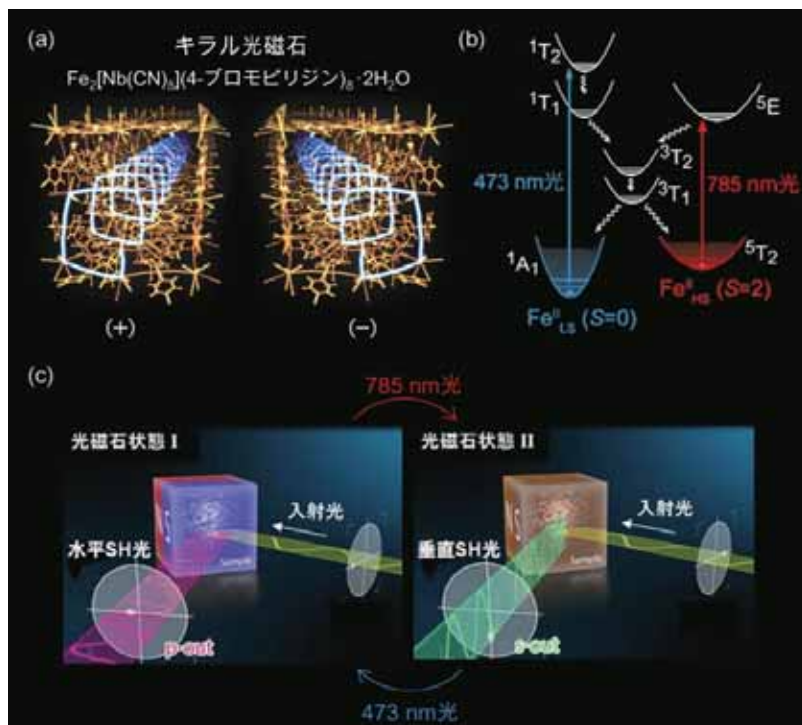
◇ 光で物理的性質が変化する物質、とくに光により磁性が変化する材料である光磁石は、新しい高密度磁気記録などにつながるため、開発が望まれている。今回、私たちは、キラル構造を有する光磁石 (キラル光磁石) を初めて合成し、磁石から出てくる光の波面を水平と垂直の間で可逆的に光スイッチングするという新現象を発見した。この原理を応用すると、「0」と「1」の2進法だけでなく、10進法などの多進法記録も実現できる可能性があり、新しい光記録デバイスや光センサーなどへの応用が期待される。◇

光相転移材料や光変換材料といった光で物性が変化する物質の研究は、学术界および産業界を通じて広く進められている。その成果のひとつとして、現在の光書き換え型の DVD やブルーレイなどの材料が挙げられる。いっぽう、磁性物質では、磁気テープやハードディスクといった磁気記録材料が長年にわたり用いられてきた。もし、光により磁気物性そのものを交換できるような光磁石があれば、光での微細な直接書き込みが可能となるため、新しい光磁気メモリーを実現できる可能性がある。これまで私たちは、光によって、磁極の反転もしくは磁化の大きさや磁気ヒステリシスなどの制御ができる光磁石を数多く報告してきた。

今回、私たちは、光磁石にキラル構造を付与することで、磁石から出てくる光の波面 (偏光面) を水平と垂直の間で可逆的に光スイッチングできる新現象を見出した。今回開発した物質は、鉄イオン、ニオブイオン、シアノ基からなるキラル構造をもつ磁石で、この物質に青色光 (波長 473 ナノメートル) と赤色光 (波長 785 ナノメートル) を交互に照射すると、可逆的に磁力を変えることができる。この新しいタイプの磁石をキラル光磁石とよぶことにするが、この物質が世界で初めての例となる。このキラル光磁石を用いて、非線形光学効果のひとつである第 2 高調波発生 (物質にある波長の光を入射すると、半分の波長の光が出射してくる現象) の研究を行った。その結果、青色と赤色の光で磁石の状態を変えることで、第 2 高調波として出射される光の波面が水平 (0°) と垂直 (90°) の間で可逆的に 90 度スイッチングできることを発見した。この現象は、キラル構造と磁氣的性質とが関連したことに起因する。

キラル光磁石では、90 度スイッチングのみならず、光誘起磁化の値に依存して第 2 高調波の波面を 0° から 90° の間で自由に変えることができ、たとえば 0°, 10°, 20°, … と刻めば 10 通りの波面をつくることのできる。すなわち、2 進法のような「0」と「1」の値だけでなく、10 進法を用いた全く新しい多進法高密度光磁気記録メモリーを実現できることを示唆しており、光記録デバイスや光センサーなどへの応用が期待される。本研究成果は、S. Ohkoshi *et al.*, *Nature Photonics* **8**, 65 (2014) に掲載された。また、同誌の表紙としてハイライトされると共に、研究エピソードなどのインタビュー記事も掲載された。

(2013 年 11 月 25 日プレスリリース)



(a) 新規に合成したキラル光磁石の結晶構造。(b) 本キラル光磁石の光磁性メカニズム。(c) 本キラル光磁石で観測された、第 2 高調波 (SH) 光の波面の 90 度光スイッチング現象。

# 生命系発展的進化の生きた化石「しあわせ藻」

野崎 久義（生物科学専攻 准教授），新垣 陽子（生物科学専攻 博士課程1年）

◇ 単細胞生物が多細胞生物に転換する「多細胞化」は生命系の発展進化の重要なプロセスであるが、その初期進化は謎に包まれている。われわれはこれまでほとんど研究されていなかった4個の細胞からなる「しあわせ藻」（シアワセモ）に着目し、多細胞生物としての基本的な特徴をもつことを世界で初めて明らかにした。これは世界最小の多細胞生物の発見であり、単細胞生物と多細胞生物の境界を明確に定義し、生物学の教科書の刷新をもたらす。シアワセモを今後の研究に用いることで、多細胞化の初期過程が分子レベルで解明されると期待される。

137億年前のビッグバンで宇宙が誕生したのちに私たちヒトのような多細胞生物はどのように進化してきたのであろうか。最近の進化生物学の分野では生命系の発展的進化には以下のような4個のプロセスがあり、それぞれ、以前の生命単位（個体，individuality）が集合して新たな単位に転換すると説明される。

1) 複製能力のある分子から原核細胞。2) 原核細胞から真核細胞。3) 単細胞生物から多細胞生物。4) 個体から社会。このような生命系の発展的プロセスのそれぞれを Evolutionary Transition of Individuality (ETI) という。ETIがどのような複数の素過程を経て新たな Individuality を生み出したのかを研究することは非常に興味深い。しかし、それぞれのETIにおいて発展進化の中間段階に相当するものが現存していない場合がほとんどで、実験的手法で研究が可能なETIは唯一3番目の「多細胞化」と考えられている。これは、単細胞のクラミドモナスから500以上の細胞から構成されるボルボックスにいたるまで、単細胞生物から多細胞生物の中間段階にあたる種が現存するモデル生物群である「群体性ボルボックス目」（図）を用いた研究で実現される。

われわれは単細胞生物から多細胞生物へ転換した初期が重要であると考へ、群体性ボルボックス目の中でもっとも早く約2億年

前に出現し、細胞数をもっとも少ないシアワセモに着目した（図）。この藻は4個の細胞で構成され、大きさは全体で20～30マイクロメートル。四つ葉のクローバーのような形をしている。シアワセモは4細胞性の生物として19世紀から知られていたが、20世紀までゴニウム（図）の1種と一般的には考えられていた。2009年の米国のグループの研究ではシアワセモは単細胞生物が寄り集まっただけと解釈され、注目されなかった。日本ではこれまでにこの藻は一般的にはほとんど知られておらず、和名もなかったため、今回のプレスリリースでわれわれは四つ葉のクローバーのような形をしているので「シアワセモ」と名付けた。

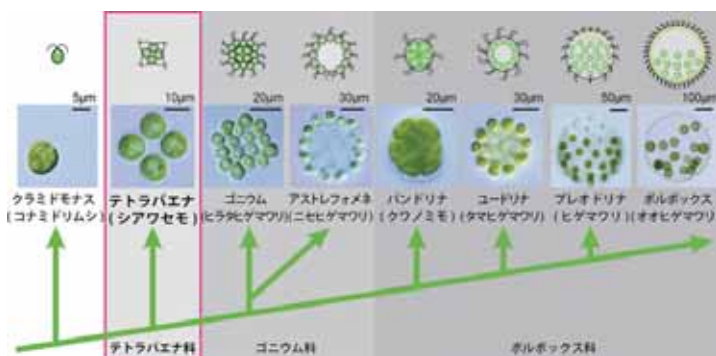
本研究ではシアワセモの細胞の特徴を分子レベルと電子顕微鏡レベルで詳しく調査した。その結果、4個の細胞が統一されて四つ葉のクローバー型の個体として全体で回転して泳ぐために、個々の細胞が単細胞生物とは異なる非回転対称構造になっていることを明らかにした。さらに、親の細胞が分裂して次世代を生み出すときに、次世代の4個の細胞が互いに手をつなぐような原形質架橋構造をもつことによって次世代の四つ葉のクローバー型をつくり出していることを電子顕微鏡による観察で確認した。したがって、シアワセモは単細胞生物とは異なり、多細胞生物だと結論付

けた。さらにゲノムを調べることで、どのような遺伝子が進化して多細胞生物ができたのか解明されると思われる。

シアワセモのわれわれの研究の始まりはこの藻の有性生殖が原始的であることを明らかにした1986年にさかのぼる（H. Nozaki, *Phycologia* 25, 29）。長い冬を終えてようやく芽を出したばかりの「シアワセモ」は今後の多細胞化の研究のブレークスルーとなると期待する。

本研究はY. Arakaki *et al.*, *PLOS ONE* 8, e81641 (2013) に掲載された。

(2013年12月12日プレスリリース)



図：生命系発展的進化のモデル生物群である群体性ボルボックス目と単細胞生物クラミドモナスの系統関係の模式図





# 空飛ぶ天文台に乗って

岡田 陽子 (ケルン大学 博士研究員)

天文学での「観測」と聞くと、皆さんはどのようなものを思い浮かべるだろうか。ハワイやチリの高山での観測、衛星を使った観測などさまざまな目的に応じた天文台があるが、私が現在深く関わっている SOFIA (Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy) は、アメリカとドイツの共同プロジェクトで、飛行機に望遠鏡を乗せて飛びながら観測するというものだ。望遠鏡の直径は 2.7m、飛行高度は 12km から 14km である。この高度まで上昇することにより、5000m の高山の上でも大気吸収が強く観測ができないような波長帯での観測が可能となる。いっぽう、いったん打ち上げたらほぼ変更ができない衛星と違って、常に最新の技術を使って装置の改良が可能であり、10年20年にわたる運用ができるというのも飛行機天文台の利点である。私はこの SOFIA の観測装置のひとつである GREAT (German REceiver for Astronomy at Terahertz frequencies) チームの一員として、いくつかのサイエンスプロジェクトを遂行するとともに、観測サポートにも関わっている。フライトは、日没頃に離陸し、その晩にねらう天体の方向に応じてあらかじめ計画された飛行経路を一晩飛んで、明け方に同じ場所に戻ってくるということをくりかえす。普段はア

メリカのカリフォルニア州を拠点にするが、去年の7月には SOFIA の初めての南天遠征に参加し、ニュージーランドから南天の天体の観測を行った。現在はそのデータの解析に忙しい毎日である。

私がケルン大学にポスドク研究員として来たのは5年前。そもそも、「一度くらい海外でポスドクを経験しておいたほうがいいだろうなあ」という程度の動機で、自分の研究分野に合った公募を探し、採用されたのがケルン大学だった。幸運なことにここでの研究環境が気に入り、月並みなコメントになってしまうが、研究に関しても文化や人間に関しても気づいたことや学んだことは本当に多く、来てみてよかったと思っている。

海外の公募に出す際に一番躊躇したのは実は英語力である。私は英語が得意なほうではなく、日本にいたときには国際会議に出席するたびにコミュニケーションが大変で、「このような状態が毎日続く、海外ポスドクなんて無理」と正直思っていた。しかしやってみたらなんとかなるし慣れるものである。ヨーロッパでは英語がネイティブではない人が多数派であり、英語が非常に流暢な人もいれば母語の訛りが強い人もおり、ときには一単語だけ別の言語が混じっていたりもするが、それでも何の問題もなく議論が進む。文章についても、書いた人の母語にひきずられた典型的な間違いが存在するというのが当たり前であり、大陸ヨーロッ



■ SOFIA を背景に、GREAT チーム (ニュージーランドにて)

## PROFILE

岡田 陽子 (おかだ ようこ)

2006年 東京大学大学院理学系研究科天文学専攻博士課程修了 博士(理学)

2006 - 2009年

宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 (JAXA/ISAS) プロジェクト研究員

2009年 ケルン大学 (Universität zu Köln) 博士研究員

パをベースにした論文誌には最終段階で英語校正がある。

英語が不自由なく使えるにこしたことはないのだろうが、もし英語が理由で海外に出ることを躊躇している人がいたら、ともかくやってみたらと勧めたい。私は、海外生活が合うかどうかは、人により、また滞在国により違うと思っている。海外で研究員をやったが楽しめなかった、合わなかったという人ももちろんいる。しかしそれは実際にやってみないとわからない。私は、国際化を語るような視点から海外に出ることを勧めるのはあまり好きではないが、自分自身の経験を深め、別の視点を学んで考えを深めることができるという点では、海外で研究員生活をして得るものは大きいと思っている。



■ ときには SOFIA から景色が楽しめる

# 「SF - F = S」な暮らし

奥山 輝大 (マサチューセッツ工科大学 日本学術振興会特別研究員 SPD)

「何故、わざわざ留学するのか？」という質問には本音、建前含めて種々答えがあるだろうが、僕の答えは単純である。次に何が起るか分からないからだ。言語も文化も異なる日常の中では予想ができないことばかり起こるし、周りにいるびっくりするほど優秀な研究者たちの発見で、ある日突然、世界の見え方がひっくり変えることもある。

利根川進先生と初めて出会ったのは、忘れもしない台風サンディがボストンを直撃した日で、あまりにあまりの暴風雨だった。不幸中の幸いで、ラボにはほとんどポストドクや学生の姿が無く、誰にも邪魔されることなく3時間以上も話すチャンスに恵まれた。その時に、先生に聞かれた質問が印象的で、今でもよく覚えている。「なぜ、バナナは黄色だと思うのか、思いつく事をしゃべってみろ！」という恐ろしく漠然としたものであった。僕の返答に対して、「どうやってそれを解くんだ!」「もっとアンビシャスに!アンビシャスなプロジェクトを考えろ!」「最先端の科学で、できることと、できないことのギリギリラインを見極めて、一番価値があるところを狙え!」と、どんどん熱くなっていく先生の間人力に魅了されて、僕はポストドクを利根川ラボでやりたいと決めたのだった。

利根川ラボは記憶・学習の神経基盤に

焦点を当てて研究しており、とりわけ近年、恐怖記憶の強制的な想起や、別の偽記憶の挿入といった、記憶の人工操作の研究で世界に衝撃を与えた。「記憶を人工的に操作できるならば、『万人のすべての記憶は偽の情報で、実は世界は五分前に始まった』可能性を論理的に否定できなくなる」という世界五分前仮説なる哲学の問いがあるが、冗談抜きにそのステージに人類の科学は近付きつつある。SFのような話であるが、SF (サイエンスフィクション) からフィクション (F) を取り除けば、それは間違いなく一流のサイエンス (S) である。どれだけ心躍るイマジネーションを描けるかが、研究の価値を決める。

その感覚が共有されているからか、日本での研究生活と比較して、イマジネーションを膨らませるための時間が多いし、それが可能なよう研究環境も配慮されている。たとえば、テクニシャンやラボマネジャーといった専門職が、単純な実験作業や書類作業などをサポートしてくれ、時間的な余裕を得られることが何よりも有り難い。また、テラスやティールームといった空間的な余裕もあり、ひとりで思考作業に没頭することもできるし、ポストドク同士でコーヒ一片手にディスカッションすることもできる。ディスカッションを通して研究戦略を洗練させ、さらにはコラボレーションを

組んで研究を深めるための素地が整備されているのを感じる。

もちろん、ストレスも多い。投資に比例して要求さ

## PROFILE

奥山 輝大 (おくやま てるひろ)  
2006年 東京大学理学部生物学科 卒業  
2008年 東京大学理学系研究科日本学術振興会特別研究員DC1  
2011年 東京大学理学系研究科生物科学専攻博士課程修了 博士 (理学)  
2012年 基礎生物学研究所日本学術振興会特別研究員SPD  
2013年 マサチューセッツ工科大学 ピカワー学習・記憶研究所 (MIT, Picower Institute for Learning and Memory) 同特別研究員

れる水準が高く、研究が形としてまとまるまで、いたずらに時間を浪費するリスクもある。だからこそ、先生やラボメンバーとのディスカッションにおいても、偶然ではなく必然的に目標ラインに届くための論理的な研究戦略立案を強く要求される。とりわけ、Winning Strategy (詰めの一手) と End Point (撤収時期) の立て方の意識が強いように感じる。加えて、何の言い訳もできない環境からの無言のプレッシャーも大きい。別に、利根川ラボに入ったからといって、その瞬間に自分の中の何かが突然パワーアップするわけではない。リソースを享受できる幸せを感じながらも、一方で研究遂行上の一歩の律速段階が「自分自身」であると否応なしに実感させられる。ただただ必死に自分の成長を模索しつつも、仲間達と共に、ピペットマンとビールを手にストレスと闘う楽しい毎日である。

過去を揺れ動かすサイエンスにドキドキし、未来が見えない事を楽しみつつ、イマジネーションを練り上げてワクワクする「今」の積分が、とてつもなく心地良い僕のボストン生活を紡ぎ出している。



学会後のラボディナー。最前列右より三人目が利根川進先生、二列目右より二人目が筆者。



# 薄い空の夜に —ハワイすばる望遠鏡—

小林 尚人 (天文学教育研究センター 准教授)

ハワイ島マウナケア山頂の「すばる望遠鏡」は、日本の光赤外天文学にとって文字通りフラグシップであり、いまもっとも質の高い天文データを生み出し続ける最前線の現場でもある。ハワイといえば常夏の島をイメージされる方が多いと思うが、マウナケアは氷点下にもなる標高4,200mの高山であり、雪を頂くこともめずらしくはない。山麓の町から車で1時間半あまり、山頂に到着すると、天上には青空、眼下には雲海が広がる。ここは晴天率が高いだけでなく、太平洋中央に位置する孤立峰であるため、世界でもっともシーイング(大気による星像のシャープさ)が良いことで知られる天文観測の「聖地」であり、世界第一級の望遠鏡が勢揃いしている。

昼は観光客や望遠鏡と装置のメンテナンスを担当するデイ・クルーで賑わう山頂も、日没とともに、天文学者と望遠鏡を動かすナイト・クルーへと主役が完全に入れ替わる。研究現場としての本番は、まさに日没から始まる(図1)。一夜あたりに観測できるのは8時間あまり。大望遠鏡は競争が激しいため、年平均で数晩しか使えない。しかも、天体に望遠鏡を

向ければ自然に観測データが取れるわけではない。自動車や家電製品と違い、大口径8.2mの望遠鏡はあまりに複雑なため、ちょっとしたミスで観測が止まってしまうことも多々ある。観測室には、天候、望遠鏡、装置のあらゆる状況を示す多数のモニターが並び、

時々刻々と変化する値を見ながら次に最適な観測計画を考える必要がある。しかし山頂は酸素が地上の60%余りしかなく、夜中あたりから頭がどんどん回らなくなる。高山病にならないまでも、息苦しいし、関節は痛む。天文学者はこういう環境になれているからみんな長生きすると聞いたことがあるが、本当だろうか。冗談を言い合い、くつついでいるようでも、静かに流れる時間に緊張感がみなぎる。モニターに送られてきた天体画像を確認する。いいデータだ…「みんなちょっと見て」。緊張



図2:「みんなちょっと見て」観測室でのひとこま(提供:A.トクナガ(Alan Tokunaga)ハワイ大学)

いけない。観測者はみんなぐったりしている。すべてが終わり観測室の外に出る。もう朝日が登っていて、東の空がまぶしい…。

天文学専攻と天文学教育研究センターは、国立天文台ハワイ観測所が運営する「すばる望遠鏡」の最大のユーザーでもある。スタッフほぼ全員がこの望遠鏡を使った観測を経験しており、太陽系、系外惑星、星形成、銀河系、銀河団、遠方銀河、宇宙論…と天文学のほぼ全分野で、最先端の観測研究をすすめている。その論文数も膨大だが、私をはじめ多数のスタッフがこの望遠鏡の建設や装置の開発に携わった経験をもつ。天文においては、未知の天体に対応すべく、目的をしぼらずになるべく広いスコープをもった望遠鏡と装置を用意する。多様な観測から新しい知見が抽出され、それをもとに全く思いもつかなかった新しい観測が提案され、次々と多様な天文世界が明らかにされる。「すばる望遠鏡」は、そういった天文学という学問の生業に自然に溶け込んでいる。

今日もまた新しい観測者が到着し、一日が始まる。



図1: 天の川を観測する「すばる望遠鏡」。レーザーで参照人工星を打ち上げる「補償光学」観測も今では普通になった。(提供:D.バーチャル(Dan Birchall)国立天文台ハワイ観測所)

が解ける、この上なく幸せな瞬間だ(図2)。しかしすぐにまた、みな自分の持ち場に戻っていく。そうこうしているうちに、もう夜明けだ。まだ校正用のデータをとらないと





## 人工衛星をつくって宇宙 X 線を観測する研究

中澤 知洋（物理学専攻 講師）

宇宙には2つの魅力がある。ひとつはロケットや人工衛星に代表される、宇宙開発。そしてもうひとつが、ビッグバンやブラックホールに代表される、宇宙物理である。私は、ブラックホールなど、X線を発する、高温、高エネルギーの天体を観測的に研究している。X線は大気中で吸収されるため、人工衛星に観測装置を載せてロケットで打ち上げて研究するので、宇宙の魅力を二つながらに味わえる研究分野と感じている。

われわれは現在、2005年に打ち上げられた「すざく」衛星を用いて宇宙X線観測を進めつつ、2015年の打ち上げを目指して、次期X衛星ASTRO-Hを開発している。いずれもJAXA（宇宙航空研究開発機構）宇宙科学研究所を中心に、国内外の多くの研究者が協力して開発したものである。「すざく」はJAXAのM-V（ミュー5）ロケットで打ち上げられ、ASTRO-Hは大きいためにH-II Aロケットでの打ち上げを予定している。将来は、昨年初号機の打ち上げに成功したイプシロンロケットを用いた衛星も検討中である。

科学衛星の開発では、JAXAのリードのもと大学等研究機関も参加して、理学と工学の研究者、技術者が協力する。われわれ理学の研究者は、観測性能を飛躍的に向上させる次世代の観測装置を研究し、衛星の基本デザインを提案する。提案が採用されたら、今度は検出器開発の担当として、企業やJAXAの技術者とともにこれを開発して衛星に引き渡す。衛星そのものの開発は、

JAXAの工学の研究者や企業の技術者のリードで行われる。組み立て後の試験や打ち上げ、軌道上での運用は、チーム一体となって遂行する。こうして初めて、われわれは科学データを入手し、宇宙の謎を研究することができる。

科学衛星に搭載する検出器は、桁違いの性能を実現するためにまさに最先端の技術を投入する。開発中のASTRO-H衛星も、これまでとは桁違いに優れたエネルギー分解能と広い波長帯域、そして感度を実現している。これにより、宇宙最大の天体、銀河団の中に満ちている高温プラズマの運動を初めて知ってその成長を目の当たりにできる。また、宇宙最大の粒子加速機である宇宙ジェットや、ブラックホールの研究も大きな進展が期待される。

しかし、宇宙環境は厳しい。真空、宇宙放射線に加え、打ち上げロケット

の振動、衛星の重量制限、電力制限もある。なにより厳しいのは、一度打ち上げたら全く修理が利かないという事実である。最先端の技術とはすなわち、誰もやったことのない技術ということであり、開発には困難がつきものである。これを打ち上げ前に完全に解決することが求められる。実験物理屋として、最大の課題であり、やりがいでもある。なんとしてもこの衛星を成功させるべく、今われわれは全力でその開発に取り組んでいる。

東京大学とJAXA宇宙科学研究所は、学際理工学という特別な枠組みで一体となって宇宙科学を進めている。理学系では物理学、天文学、地球惑星科学の3専攻を中心に、理学系の教員や院生がJAXAのプロジェクトに参加すると同時に、JAXAの研究者が東大理学系（と工学系）の大学院教育に対等な立場で参加している。



筑波宇宙センターにて、音響試験に臨むASTRO-H衛星。高さ8m、重さ2.5tの衛星を、慎重に試験室に運び入れる。（JAXA提供）

# 理学の本棚 「エンジニアのための化学」

05

長谷川哲也 (化学専攻 教授)

本書「エンジニアのための化学」は、メリー・ジェーン・シュルツ (Mary Jane Shultz) 著による「Chemistry for Engineers」の和訳で、大学教養課程向けの化学の教科書である。

数ある化学の教科書の中でも、本書は非常にユニークである。教科書というと、どうしても無味乾燥になりがちで、それが学生を化学から遠ざける結果になっているのは否めない。とくに、将来化学を専門としない学生にとってはなおさらである。著者のシュルツはそれを憂い、何とか化学の面白さを学生に伝えたいと考えた結果生まれたのが本書である。

本書では、化学が社会といかに深く関わっているか、化学が社会にいかに役に立っているかについて、具体的な例を通してくりかえし述べられている。その例

には、かなり最先端の話題が含まれており、たとえば、カーボン材料を使ったエンジンの失敗で航空機メーカーがつぶれかけた話や、失われたダマスカス鋼の作製技術を復活させた話など、読み物としても面白い。ただし、本書は決して基礎をおろそかにしているわけではない。原子の基本的な性質に始まり、化学結合を導入して分子や合金、結晶の説明へと至っており、内容としては非常にオーソドックスである。また、後半では化学熱力学や電気化学、配位化学まで扱っており、化学の基礎として学んでほしい分野を網羅している。

なお、本書は教養課程向けの教科書ではあるが、一部で少し高度な内容も含んでいる。たとえば、エレクトロニクスに関する章でエネルギーバンドの考え方を

解説しているが、これは少し難しいので通常の入門書では扱わない。理学部化学科に進学すると、「固体化学」の講義でエネルギーバンドについて学ぶが、その導入部に本書を利用している。



M.J.Shultz 著 (長谷川哲也 訳)  
「エンジニアのための化学」東京化学同人 (2012年3月出版)  
ISBN 978-4-80-790774-8

## 定年退職の方々を送る

広報誌編集委員会

2014年3月31日付で、2名の方が理学系研究科を去られます。長い間、どうもありがとうございました。

三輪加代子 (総務課図書チーム 主任) 川島 孝 (化学専攻 技術専門職員)

## 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>2014年1月27日付学位授与者 (4名)</b>			
課程	生化	多田 卓哉	HIV-1ゲノム核移行に於ける LEDGF/p75 の役割
課程	生化	秋津 葵	自己免疫性関節炎モデルマウスにおける IL-17 産生性 $\gamma\delta$ T 細胞の役割
課程	生化	新 真由美	分裂酵母の RNA 結合タンパク質 Spo5 による減数分裂特異的な MPF 活性制御機構の解析
課程	生化	池田 聡史	過剰な IL-1 シグナルによる Th17 細胞分化機構の解析
<b>2014年1月31日付学位授与者 (2名)</b>			
課程	地惑	山本 将史	室内実験及び現場観測によるサンゴ礁砂地のマグネシウム方解石溶解反応の評価 (※)
課程	地惑	北川 直優	太陽観測衛星「ひので」搭載極端紫外線撮像分光装置によって観測された太陽コロナにおける活動領域周縁部からの上昇流 (※)

# 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2014.1.16	物理	准教授	藤堂 眞治	採用	
2014.1.31	生化	特任助教	小森 靖則	辞職	
2014.2.1	化学	助教	太田 禎生	採用	
2014.2.28	生化	特任助教	長谷川禎彦	辞職	
2014.2.28	生化	特任助教	三浦 史仁	辞職	

## あとがき

2000年度に「理学部広報」の編集委員に就任してから14年。この間、2004年11月に佐々木晶先生から委員長のバトンを受け、それを2012年4月に横山（央）現委員長へと繋いで来ましたが、今回で私はようやく編集から卒業いたします。

14年前の「理学部広報」は紙面が固定的で、編集会議も無く、記事は格調高くとも機能は時代の趨勢に合わず、2001年には廃刊の危機さえ訪れました。それを乗り越えた広報誌は2002年より「理学部・理学系研究科ニュース」として再出

発。私が委員長を拝命してからは、定期的な編集会議の開催、発行日の厳守、色刷りを増やすなど紙面の魅力アップ、という3点を中心に改革を続けて来ました。

この間、仕事を共にした編集委員の皆様に、厚くお礼を申し上げます。とくに編集担当の歴代職員として、岸眞千子さん、岡田小枝子さん、加藤千恵さん、小野寺正明さん、武田加奈子さんには、改めて感謝いたします。法人化後は、歴代の広報委員長の先生方にもたいへんお世話になり、また横山広美准教授には、広

報活動の一環としての広報誌に、多大なご尽力を頂戴しました。

とくに印象に残ったのは、小柴昌俊先生（2002年11月号）と南部陽一郎先生（2008年11月号）のノーベル物理学賞受賞を記念した特集号、東日本大震災に関する特集を組んだ2011年5月号、旧1号館の特集を載せた2013年11月号でしょうか。「理学のキーワード」を単行本にできたことも喜びでした。今後、「ニュース」の益々の発展を祈念いたします。

牧島 一夫（物理学専攻 教授）

2013年度最後の理学部ニュースをお届けします。2月に続けて大雪が降り、本郷キャンパスのあちこちで木が折れていました。台風といい大雪といい、木々にとっては災難な日々です。さて連載「世界に羽ばたく理学博士」は今回をもって終了です。ご執筆いただいた数多くの修

了生みなさんに、この場を借りて感謝いたします。みなさんの活躍が現役学生たちの励みになったことと思います。

最後に、編集委員・編集長として長く貢献してこられた牧島さんが、この3月をもって委員を退任されます。いまの理学部ニュースの基本的な編集方針・ス

タイトルは、牧島さんのご努力により確立されました。わたしたち編集委員一同、これを守りながら、また変化も恐れず、すすんでいこうと思います。今後とも、理学部ニュースの発展を見守り時にご指導を頂けると幸いです。

横山 央明（地球惑星科学専攻 准教授）

東京大学理学系研究科・理学部ニュース 第45巻6号 ISSN 2187-3070

発行日：2014年3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

rigaku-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp

横山 央明（地球惑星科学専攻、編集委員長）

石田 貴文（生物科学専攻）

對比地孝亘（地球惑星科学専攻）

福村 知昭（化学専攻）

牧島 一夫（物理学専攻）

横山 広美（広報室）

國定 聡子（総務チーム）

宇根 真（情報システムチーム）

武田加奈子（広報室）

印刷：三鈴印刷株式会社

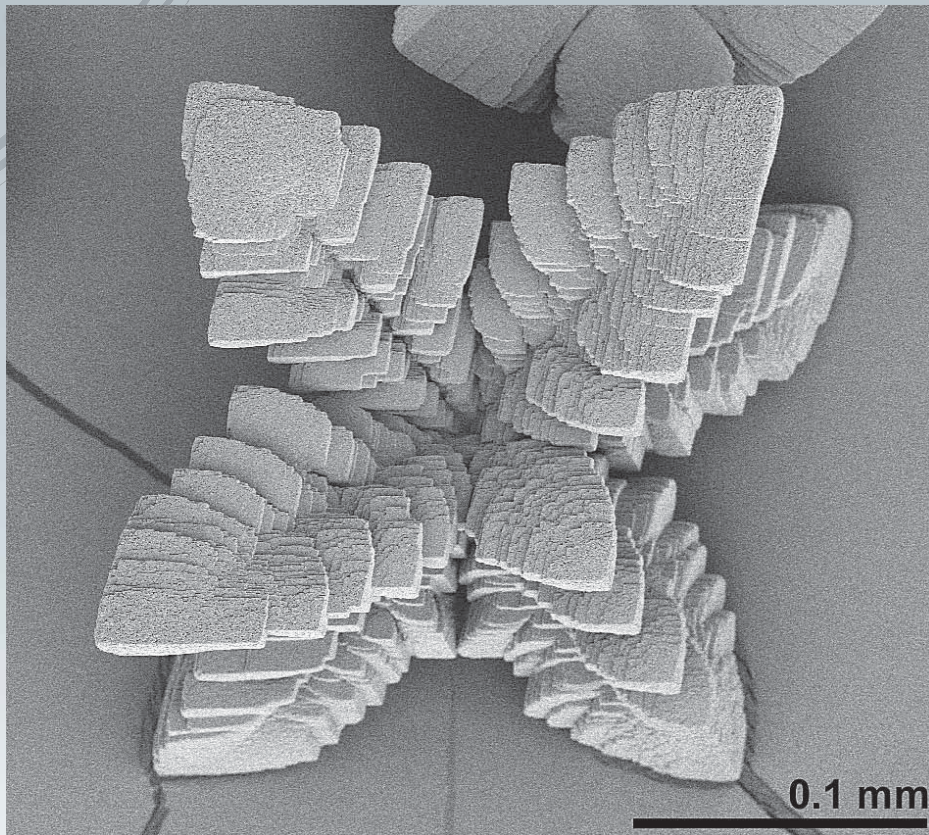
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。

東京大学 理学部ニュース

検索







### 「Skeletal Crystal (骸晶)」

隅や稜の部分のみが急速に成長して形成された結晶を骸晶 (skeletal crystal) と言います。炭酸カルシウムを材料にして、1mmの5分の1の微小な骸晶を作りました。こんなに小さくても結晶の対称性が現れています。

撮影：2013年6月6日 奥村 大河 (地球惑星科学専攻 博士課程3年)