



東京大学

# 理学系研究科・理学部ニュース

2014年1月号 45巻5号

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



ルリジサの花とミツバチの働き蜂：餌を集める働き蜂の脳で活動する新規な神経細胞が見つかりました。  
～学部生に伝える研究最前線「ミツバチのダンス言語の謎に迫る脳科学」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

理学の本棚

新しい「生科」が始まります！ ほか

原子核の新しい魔法数 34 を発見 ほか

ふり返れば「坂の上の雲」、ではダメである  
世界で活躍できる日本人へ

人類学 —受容と偏見—

加速器からの「放射光」を用いたサイエンス

「地質学の自然観」

## トピックス

小林富雄氏, 浅井祥仁氏の仁科記念賞受賞によせて 理学からのイノベーション創出をめざすフotonサイエンス研究機構が発足	駒宮 幸男 (物理学専攻 教授) ……………	3
新しい「生科」が始まります!	五神 真 (物理学専攻 教授) ……………	3
第28回技術部シンポジウムを開催	中野 明彦 (生物科学専攻 教授) ……………	4
第24回理学部公開講演会 開催される	栗栖 晋二 (地球惑星科学専攻 技術専門職員) ……………	5
盛況だった駒場1年生向け理学部ガンダンス	山野井慶徳 (化学専攻 准教授) ……………	5
研究支援総括室だより	久保 健雄 (生物科学専攻 教授) ……………	5
太平洋を越えて出会った生物科学	山内 薫 (化学専攻 教授) ……………	6
	武田 洋幸 (生物科学専攻 教授) ……………	6

## 学部生に伝える研究最前線

ミツバチのダンス言語の謎に迫る脳科学	金子 九美 (生物科学専攻 博士課程修了)	
	久保 健雄 (生物科学専攻 教授) ……………	7
原子核の新しい魔法数34を発見	大塚 孝治 (物理学専攻 教授)	
	Steppenbeck, David (原子核科学研究センター 特任研究員) ……………	8
超巨大ブラックホールをとりまく分子合成工場	河野孝太郎 (天文学専攻 教授)	
	泉 拓磨 (天文学専攻 修士課程2年) ……………	9

## 世界に羽ばたく理学博士 第13回

ふり返れば「坂の上の雲」, ではダメである 世界で活躍できる日本人へ	榎戸 輝揚 (NASA 研究員/日本学術振興会 特別研究員SPD) ……………	10
	中村 優希 (教育学部附属教養教育高度化機構 特任助教) ……………	11

## 理学の現場 第5回

人類学 —受容と偏見—	石田 貴文 (生物科学専攻 教授) ……………	12
加速器からの「放射光」を用いたサイエンス	岡林 潤 (スペクトル化学研究センター 准教授) ……………	13

## 理学の本棚 第4回

「地質学の自然観」	木村 学 (地球惑星科学専攻 教授) ……………	14
-----------	--------------------------	----

## お知らせ

博士学位取得者一覧	……………	14
人事異動報告	……………	15

■表紙 画像提供: 佐々木正己 (玉川大学 名誉教授)

## 小林富雄氏、浅井祥仁氏の 仁科記念賞受賞によせて

素粒子物理国際センター長

■ 駒宮 幸男 (物理学専攻 教授)

2013年のノーベル物理学賞が、ヒッグス粒子の理論的予言をしたアンゲレル (Francois Englert)・ヒッグス (Peter W. Higgs) 両氏に贈られることが発表されたのが10月のことです。この様なスピード受賞となったのは、ヒッグス粒子の重要性を示すものですが、ノーベル賞・受賞理由のかかなりの部分を、「ヒッグス粒子発見」の実験的な成果の部分にあてています。これが示す様に、ヒッグス粒子発見の実験成果がきわめて重要であります。

東京大学・素粒子物理国際研究センターは、このヒッグス粒子を発見するべく、LHC (Large Hadron Collider)・ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) 実験の構想段階から参加し、理学系研究科と協力して、実験を準備・推進してきました。その中核メンバーが、小林富雄

氏、浅井祥仁氏であります。小林氏は、ATLAS 実験に参加する日本の研究者を束ねながら、検出器の設計、製作、および実験の遂行に大きく貢献してきました。また、物理解析の拠点となる地域解析センターの立ち上げに、大きく貢献をしました。浅井氏は、研究グループ責任者として、本センターのみならず日本や海外の若手研究者を束ねて研究を推進してきました。激しい国際競争が繰り返されているヒッグス粒子探索において、日本の研究者が大きな貢献ができたのは、たゆまぬ新しい研究方法の開発や、その指導力であります。これらの点が評価された受賞であります。

ヒッグス粒子の発見は「真空」の意味を変えるパラダイムシフトであり、素粒子のみならず、宇宙の研究などに大きな影響のある成果であります。このヒッグス粒子を通して「真空」や「宇宙のはじまり」を探る新しい加速器研究 (International Linear Collider Project = ILC 計画) に日本が重要な役割を果たすこと世界中から期待されています。



■ 小林富雄教授



■ 浅井祥仁教授

## 理学からのイノベーション創出 をめざすフotonサイエンス 研究機構が発足

■ 副学長 五神 真 (物理学専攻 教授)

レーザーの発明を契機として、光科学はめざましい発展を続けている。とくに近年のレーザー光源技術の進歩により、コヒーレント光 (波の位相がよくそろった光) の波長領域はテラヘルツ (波長: 約 0.3 mm) から軟エックス線 (波長: 約 2 nm) の領域に広がっている。これらは基礎科学のあらゆる分野で、最先端研究を牽引するツールを生み出すと共に、社会を支える基盤技術をも生み出している。理学系研究科附属フotonサイエンス研究機構は、この最先端光科学を通して、既存の学術分野を横断する融合科学を創ることを目的とし、2013年10月に発足した。学内の最先端研究を

連携させながら、国内外の諸機関とも連携し、フotonサイエンスの世界拠点を東京大学に形成することを目指すと同時に、産業界との連携も進め、基礎研究の成果を活用した技術を社会に波及浸透させたいと考えている。これによって、真理を探究する基礎科学の活動が、人類社会の課題を解決し、さらに社会の変革をもたらすイノベーション創出につながるものであることを示し、基礎科学の新たな役割を社会に発信していく。

この活動を進めるため、文部科学省の「革新的イノベーション創出プログラム」拠点のひとつとして、「コヒーレントフォト

ン技術によるイノベーション拠点」を、本機構のもとに創設することになった。この事業では、「個を活かす持続可能な社会」実現のため、最新のレーザー技術を駆使して、光を使ったものづくりの革新を目指すと共に、その技術を支えるための新しい光と物質の科学を創って行く所存である。



■ 先端レーザー技術を活用したテラヘルツ波形制御実験



## 新しい「生科」が始まります！ ～生物化学専攻と生物科学専攻の 統合まで秒読み～

■ 中野 明彦 (生物科学専攻 教授)

2014年4月1日に、理学系研究科の生物化学専攻と生物科学専攻が統合し、新しい生物科学専攻が誕生する。2専攻の対等な統合だが、新専攻にもっとも相応しい名称は「生物科学」であろうということになり、旧生物科学専攻と同じ名前を用いることに決まった。これまで両者はしばしば「生物ばけがく(あるいは生物ケミストリー)」と「生物サイエンス」と区別されてきたが、もうその必要はない。文字通りに「せいぶつかがく」あるいは簡単に「せいか」と呼んでいただきたい。

両専攻には長い歴史がある。生物科学専攻の前身、生物学科は、東京大学創立の1877年に始まる。1886年に動物学科、植物学科に分かれ、1939年にさらに人類学科が設置された。大学院重点化を契機に3専攻の統合が進められ、1995年に、進化多様性生物学分野を加えて生物科学専攻となった。また、生物化学専攻は、分子レベルでの生命科学の推進を目指して1958年に生物化学科としてスタートし、2007年より生物情報科学分野が加わって現在に至る。学部教育の方は、現在それぞれ、生物学科、生物化学科と生物情報科学科を擁している。

歴史的には、生物科学専攻は、その前身が動物、植物、人類と対象別に分かれていたことが象徴するように、生物種の固有の特徴を重視した古典的生物学の流れを継ぐのに対し、生物化学専攻は、分子レベルの化学に基づき、分子生物学や生物物理学を吸収していくという狙いがあった。しかし、近年の生物科学の大進歩は、このような区別を無意味にしまった。当初大腸菌を材料にデビューを遂げた分子生物学は、その対象を高等生物に向けてどんどん発展を続けている。酵母、ショウジョウバエなどのモデル生物が檜舞台に立つばかりでなく、ゲノム科学の大進歩によってどんな生物で

もそのゲノム配列を解明できるようになり、研究対象となる生物の多様性も激増してきた。いっぽうで、生理学、発生学といった研究分野でも、今や分子レベルの知見が必須であることは言うまでもない。系統分類学においても、ゲノム配列の情報なくしては正確な結論を導けない時代である。DNAという共通言語を手にして、生物科学に分野の境界はなくなったのである。

そのような状況の中で、生物科学専攻と生物化学専攻は、21世紀COE、GCOEプログラムを協力して進め、教員と学生が一同に会する合同リトリート(図)を毎年行っており、次第に統合への機運を高めていった。2つに分かれている必要はない、一緒になればもっといろいろな活動ができるし、学生にとっても触れることのできる分野が倍増する。まず、できることから始めよう、と大学院入試を完全に同一形式で行い、指導教員の第1～3希望を両専攻にまたがって希望できる、という試みも2012年から開始した。そして、ついに文科省の承認も下り、2014年4月から新しい生物科学専攻がスタートする。

長い歴史をもつ両専攻の文化を尊重しつつ、1つの専攻に統合し、新しい生物科学を推進する枠組みを作ろうというのは、先輩諸氏を含めた多くの関係者の悲願であった。ようやくその願いが叶うことになる。これは両専攻の努力に加え、相原博昭研究科長をはじめとする理学系の皆さんの暖かい応援、そして事務方の強力なる支援の賜物である。これからは、理学系研究科唯一の生物科学専攻として、生物学、生命科学の研究・教育で世界を

リードしていかなくてはならない。ぜひともご期待いただきたい。

もちろん、重要なのはこれからである。組織が1つになっただけではなく、真に学際的な研究が生み出されていかなくてはならない。その1つの試みとして、光計測生命学という講座の新設を認めていただいた。旧両専攻から数名の教員が加わり、さらに物理学、化学専攻からも併任の形で加わって、光をキーワードにした最先端の生命科学を進めていくことになる。フォトンサイエンス・リーディング大学院や関連するプロジェクトとも積極的に連携していけるものと思う。また、理学部1号館の東棟にスペースをいただき、これまで2号館と3号館に分かれていた両専攻の間に新たな拠点をつくることになった。1号館の他分野の皆さんと近づくことで、さらに分野融合、連携が促進されることを期待している。

そして最後に、その建物の問題が残っている。2つの専攻が組織として統合しても、遠く離れて活動を行っている限り真の統合にはならない。一緒に暮らせる建物を、という切なる願いが、いよいよ新生命棟(バイオエボリューション総合教育研究棟)建設という形で日の目を見ようとしている。2号館地区の新棟建設は、医学系、薬学系、工学系、農学系との連携によって生命系団地をつくるという全学の構想にも合致し、大学執行部の支援を得られる環境も整いつつある。ぜひとも近いうちにこの計画が実現し、新生物科学専攻が新しいサイエンスを思う存分推進して世界に発信できるよう、さらに皆様の応援をよろしく願っています。



■ 生化・生科合同リトリート(2013年2月,大磯)

## 第28回技術部シンポジウムを開催

栗栖 晋二 (機器分析・実習系  
/地球惑星科学専攻 技術専門職員)

第28回理学系研究科技術部シンポジウムが、2013年11月22日(金)、理学部化学本館5階講堂で開催された。今回は、技術職員による口頭・ポスター発表と本研究科教授による特別講演を行い、参加者は、山内薫技術部長はじめ、技術部職員、研究所所属の教員・事務職員・学生、他

学部(15名)、他大学(3名)、一般参加者(6名)の合計62名を数え、盛会であった。

シンポジウムは、山内技術部長の挨拶に続いて、4題の口頭発表(うち2題は、1984年の第1回開催以来初めてとなる、英語による発表)があり、各発表で活発な質疑応答がなされた。その後は休憩をはさんで6題のポスター発表が行われ、ここでも、ポスターや展示物を前に活発な議論が交わされた。技術発表に引き続いて、物理学専攻福山寛教授による特別講演「超低温の獲得と量子物質の世界」が行われ、

低温技術や低温物理学といった最先端の研究に、一同興味深く聞き入った。

シンポジウム終了後は情報交換会が催され、山内技術部長、福山教授、大西淳彦事務部長、並びに他学部・他大学からの参加者、技術部OBといった方々と技術職員の間で、交流を深め、意見交換した。

最後に、シンポジウム開催にあたりご協力いただいた皆様に、この場を借りて御礼申し上げます。

## 第24回公開講演会開催される

実行委員長 山野井慶徳 (化学専攻 准教授)

第24回東京大学大学院理学系研究科・理学部公開講演会が、2013年11月24日(日)14時より法文2号館法学部第31番教室にて開催された。今回は、「理学の天地人」と題し、理学部で行われている火山・ヒト・宇宙に関する最新の研究成果が紹介された。

相原博昭研究科長による挨拶に続き、並木敦子助教(地球惑星科学専攻)による「どうして同じ火山がいろいろな噴火をするの?」、井原泰雄講師(生物科学専攻)による「結婚の理学」、吉田直紀教授(物理学専攻)による「宇宙暗黒の時代―すべては星から生まれた―」の3講演が40分ずつ行われた。国内外にある火山の噴火形式に関する研究、ヒトおよび類人猿の結婚の有様を科学的にアプローチする研究、宇宙の誕生を解明しようとする研究など、いずれも「天地人」に相応しい興味深い話題

が紹介された。

当日は好天ということもあり、前回は上回る600名近くの来場者があった。講師の分かりやすく魅力的な語り、参加者は熱心に聞き入っていた。開演前には理学部紹介ビデオの上映、講演後には講師との議論を深める懇談会、そして東大生協が講演内容に関連した書籍販売を行い、本公開講演会が盛会で終了したことを嬉しく感じた。

安田講堂の改修工事の関係で次回も別の会場で行うことになるが、詳細が決まり次第、理学部ホームページ内で紹介する。

## 盛況だった駒場1年生向け理学部ガイダンス

教務委員会委員長 久保 健雄  
(生物科学専攻 教授)

2014年12月10日(火)18:10~20:30に駒場キャンパス900番講堂にて、教養学部1年生を対象とした理学部ガイダンスが開催された。パネルディスカッションと、教員・理学部生・大学院生との懇談会の2部構成である。昨年より約50人多い、約350人の参加者があり、盛況であった。まず相原博昭理学部長が「理学部ではサイエンスの中で人を育てます」との挨拶をし、筆者が理学部全体のガイダンスを行った。続いて佐藤薫キャリア支援室長から「本学部・研究科

の就職状況はほぼ100%です」との説明があった。講演では、化学専攻のイリエシュ・ラウレアン(Laureen Ilies)助教から最新の研究成果の紹介と「研究者を見て研究室を選ぶように」とのアドバイスがあった。博士1年の関有沙さんと修士2年の小川洋平さん、学部4年の宮崎慶統さんは、皆さん進学振分けでは随分迷ったが、今は理学部に進学してとても良かったと思っています、との経験談と感想をユーモアを交えて話した。横山広美広報副室長の司会による10学科のパネルディスカッションでは、学部や学科の様子の違いや、「最初から応用で研究するのはどちらが良いか」などの質問に対し、

登壇者が丁寧に答えていた。懇談会では各学科のブースと女子学生相談コーナーが設けられ、ケーキや飲み物が振る舞われて学生から質問を受けたが、こちらも盛況であった。今回の参加者から多くの理学部進学者が現れることを期待したい。



冒頭説明する相原博昭理学部長



## 研究支援総括室だより

■ 山内 薫 (化学専攻 教授)

大学における教育研究活動，そして，外部資金の獲得を支援し，大学教員が研究に専念できる環境を整えることを目的として，文部科学省は2011年から「リサーチ・アドミニストレーターを育成・確保するシステムの整備」事業を開始した。その事業のもとに，東京大学の各部局には，URA (University Research Administrator) が配置され，研究や教育プログラムの支援活動を行うことになった。理学系研究科では，全国の大学に先駆けて2012年より，研究支援総括室 (ORSD: Office of Research Strategy and Development) を設置し，林輝幸氏 (化学系) と山野真裕氏 (物理系) のお二人のURAをお迎えすることとなった。私は，ORSDの室長として，お二人のURAの方々とともに，この2年間，理学系研

究科の教育研究支援の活動を進めて来た。

ORSDでは，プレアワードとポストアワードの両方の活動を行っている。プレアワードとは，概算要求，補助金事業などのための応募書類やプレゼン資料を，教員との綿密な打ち合わせを通じて作成し，教育研究事業に資する資金を確保する活動である。ポストアワードとは，そのようにして確保した予算によって推進されている事業を運営することである。さらに，どのような教育・研究事業を今後進めていくべきかを，統計資料を基に分析し，その成果をプレアワードに役立てている。実際，このお二人の優秀なURAの方々が，教員サイドと事務サイドの両方と上手に連携をしてくださったおかげで，この2年間の理学系のプレアワードの活動はた

いへん盛り多いものとなった。

また，2013年10月からは，文部科学省の「研究大学強化促進事業」のもと，東京大学において「部局研究力強化促進事業」が進められることになった。その一環として，理学系研究科では，2013年度内に生物系のURAの方に新たに参加していただくことが決まっている。ORSDは2014年度から総勢で3名のURAの方々と擁する体制となるので，より力強く理学系の教育と研究を支援させていただけるものと確信している。



■ 研究支援総括室メンバーとともに

## 太平洋を越えて出会った生物科学

■ 副研究科長 武田 洋幸 (生物科学専攻 教授)

東大フォーラム2013チリ，ブラジルの一環として，生物科学のワークショップが2013年11月7，8日 (木，金) にチリ大学 (サンチアゴ) にて開催された。連携教員を含む生物化学，生物科学の2専攻の教員7名とチリ側からの7名 (チリ大学，カトリカ大学他) が出席し，研究成果の発表と今後の共同研究の可能性について熱い討論が繰り広げられた。今回は分子生物から生態分野まで，研究者達の出身も広範にわたり，さまざまなレベルからの参加者の発表を聞く機会に恵まれた。これまでチリと日本の生物学研究の関係は，フィールド

ワーク (パタゴニアなど) が中心だったが，今回のこのワークショップは，これらの研究に加えて，分子生物学，細胞生物学，神経科学，発生生物学の研究者が双方から出席し，太平洋を越えたチリ-日本のファーストコンタクトが実現した分野も多くあった。今回のワークショップを通じて，チリのライフサイエンスのレベルの高さを実感するとともに，今回のフォーラムをきっかけに双方のさらなる交流が深まることが期待される。

これまでとはとても遠い国であったチリをこの機会によく知ることができ，またそここでチリの人たちのホス

ピタリティーに触れることができた。最後に，今回の東大フォーラムの実現に向けてご尽力いただいた多くの事務職員の方，フォーラム直前に行われたアタカムツアーをお世話くださった天文学教育研究センターの皆様にも厚く御礼申し上げる。



■ レテリエル先生 (Juan Carlos Letelier, チリ大) の講演を聴き，討論する東大フォーラム参加者

# ミツバチのダンス言語の謎に迫る脳科学

金子 九美 (生物科学専攻 博士課程修了), 久保 健雄 (生物科学専攻 教授)

ミツバチは尻振りダンスを用いて餌場の在処を仲間に伝える。これまでに餌を集めるミツバチの脳ではキノコ体とよばれる高次中枢の一部が活動することが分かっていた。今回、私たちはミツバチ脳で領野選択的に発現する遺伝子の解析から、ミツバチのキノコ体が、従来考えられてきた大型と小型のケニヨン細胞に加えて、新規な「中間型」ケニヨン細胞から構成されることを発見し、餌を集める働き蜂の脳では小型と中間型ケニヨン細胞の一部が活動していることを見いだした。

花蜜や花粉を集めて巣に戻ったミツバチの働き蜂は、フリッシュ (Karl Ritter von Frisch 1973 年ノーベル生理学・医学賞受賞) の発見で有名な尻振り (8 の字) ダンスを用いて仲間に餌場の在処を教える。尻振りダンスでは視覚により受容した飛行経験のミニチュア版が表現される。尻振りダンスは記号的コミュニケーションの一種であり、フリッシュはこれを「ダンス言語」と呼んだが、その神経的基盤は良く分かっていない。

さて、ミツバチの脳では感覚統合や記憶・学習に働き、昆虫脳の高次中枢と考えられているキノコ体が発達しており、社会性行動との関連が想定されてきた。ミツバチのキノコ体は上向きの傘を2つずつもつ左右一対の構造体で、ケニヨン細胞とよばれる神経細胞から構成される (図 1A)。これまで、キノコ体の傘内側の両側には細胞体が大きい大型ケニヨン細胞、傘内側中央部には細胞体が小さい

小型ケニヨン細胞が存在するとされてきた (図 1B)。また、私たちの研究室ではこれまで、ミツバチ脳でキノコ体選択的に (=強く) 発現する遺伝子を探索し、多数の大型や小型ケニヨン細胞選択的に発現する遺伝子を同定してきた。ところが今回、私たちは *mKast* (*middle-type Kenyon cell-preferential arrestin-related protein*) と命名した新規な遺伝子の解析から、大型と小型のケニヨン細胞の境界域に、大きさも中間で *mKast* を選択的に発現する新規のケニヨン細胞が存在することを見だし、このケニヨン細胞を「中間型」ケニヨン細胞と命名した (図 1C)。2007 年に当研究室の大学院生であった木矢剛智博士らは、初期応答遺伝子 (神経興奮のマーカー遺伝子) を用いた解析から、餌を集める働き蜂の脳ではキノコ体傘内側の中央部のケニヨン細胞が選択的に活動することを報告していたが、今回の私たちの解析から、それは小型と中間型ケニヨン細胞の一部であることが判明した。これらのケニヨン細胞は、餌を集める際に受容した感覚情報の処理に関わる可能性がある。

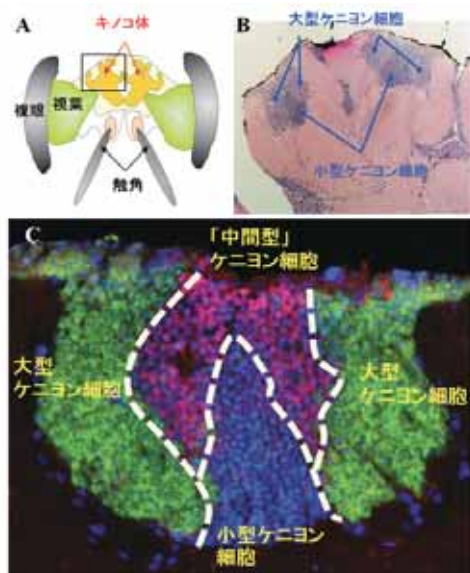


図 1: ミツバチ脳のキノコ体を構成する 3 種類のケニヨン細胞。(A) ミツバチの脳の模式図、(B) キノコ体 (A) の黒枠内) の染色像に見る大型と小型ケニヨン細胞 (従来の考え方)、(C) 遺伝子発現で区別される 3 種類のケニヨン細胞。緑: 大型ケニヨン細胞選択的な *CaMKII* の発現、マゼンタ: 「中間型」ケニヨン細胞選択的な *mKast* の発現 (以上、蛍光二重 *in situ* ハイブリダイゼーション法)、青: 両遺伝子とも発現しない小型ケニヨン細胞の核染色 (カウンター染色)。

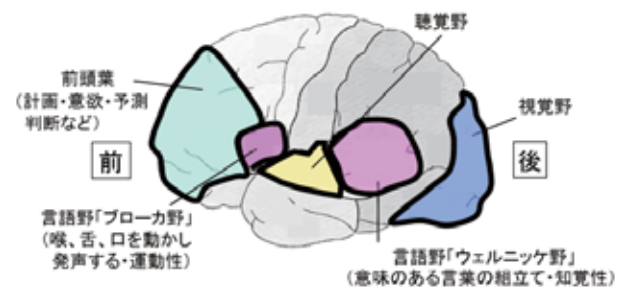


図 2: ヒトの脳新皮質の「脳機能局在論」。左脳半球を示す。

ヒトの脳には「ブローカ野」と「ウェルニッケ野」という 2 つの言語野が存在するが (図 2)、これら領野の遺伝子発現プロファイルがどのように異なるのかは分かっていない。本研究では、餌を集めるミツバチの高次脳で異なる遺伝子発現プロファイルをもつ領野が活動することを初めて見いだした。今後、ミツバチ脳で遺伝子操作技術を確立し、*mKast* などの遺伝子を改変し、その影響を調べることで「ダンス言語野」が同定され、その働きが理解されると期待される。本研究は、Kaneko *et al. PLOS ONE* 8 (8) : e71732 (2013) として発表された。

(2013 年 8 月 22 日プレスリリース)

# 原子核の新しい魔法数 34 を発見

大塚 孝治 (物理学専攻 教授), Steppenbeck, David (原子核科学研究センター 特任研究員)

原子核は陽子と中性子から成るが、魔法数というものがあり、陽子数 (Z), 中性子数 (N) がそれに一致すると特別な安定性を示す。1949 年に 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126 が魔法数としてゲッパート = メイヤー (Maria G.A.Nvppert-Mayer) とイェンゼン (Johannes Hans Daniel Jensen) によって提案された (1963 年ノーベル物理学賞)。それらは、通常の物質の原子核 (安定核) の魔法数である。近年、別種の寿命が短いエキゾチック原子核の研究が始まり、これらの魔法数の一部は消滅、新たな魔法数が出現、という驚くべき事が判明してきた。そのような研究の中核を成すのは、新しい魔法数の探索である。ここでは、新しい魔法数 34 の発見について述べる。

原子核は、原子にくらべ 1 万分の 1 のスケールの一層ミクロな世界であり、量子論に従う「量子多体系」である。ミクロな世界で粒子が集まって多体系をつくると、粒子の数によって特異な性質が現れる。原子の場合での、ヘリウム、ネオン、クリプトンなどの希ガス元素の安定性がその好例で、原子の中の電子の数がちょうど原子の魔法数 (2,10,18,...) に一致し、電子の状態が壊れにくくなる。

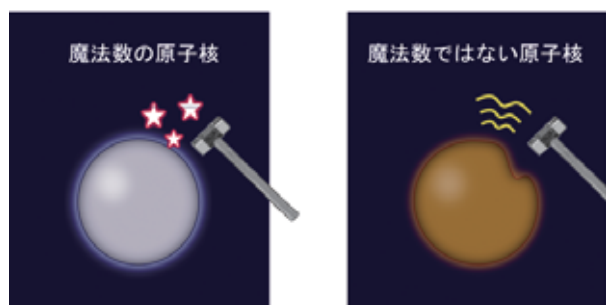
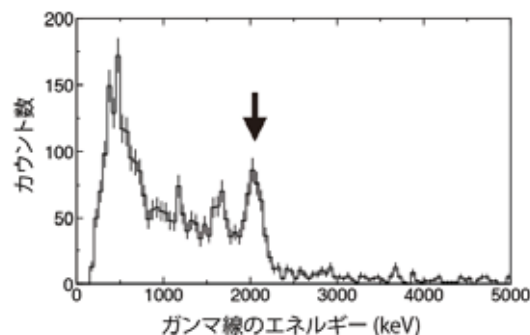
原子核ではどうだろうか？原子核を塊にしている力は核力で、原子中の電子を束縛している電気力とは違うが、魔法数はやはり現れ、特別な安定性を示す。メイヤーとイェンゼンの魔法数は、原子の場合と同様に、すべての原子核に共通の「定数」であると半世紀に渡って想定されてきた。それが、20 世紀の終わり頃から怪しくなってきた。核力にはテンソル力とよばれる成分があり、陽子や中性子のスピンの向きによって引力になったり斥力になったりするユニークで重要な効果を生ずる。その起源は、パイ中間子の交換に基づく湯川理論で説明される。原子核の魔法数にこの効果が強く影響していることは長く気づかれずにまよっていた。著者 (大塚) らはこのメカニズムを発見し、その一例として魔法数 34 がエキゾチック核に現れることを 2001 年以来予言していた。

これは基本的な問題として注目を集め、検証実験が世界各地のグループにより最先端の加速器を用いて挑戦されてきた。しかし、10 年経っても成功せず、予言を疑問視する声もあがっていた。それが、理化学研究所の RIBF (RI ビームファクトリー) 加速器によって見事に検証され、国際学術誌 *Nature* 10 月 10 日号に論文が掲載された。魔法数 34 を実験で検証するには、 $Z=20, N=34$  のカルシウム 54 というアイソトープの性質を調べる必要があるが、中性子が大幅に多いために寿命があり天然に存在しない。RIBF 加速器により、多量のカルシウム 54 が生成でき実験に成功した。

魔法数かどうかは堅さで分かる。解説図下部にはゴムボールのような柔らかいボール (右) と鉄球のような堅いボール (左) が示されている。前者は外から押すと簡単に変形し、ポツ

と低い音を出して元に戻る。鉄球は叩くとカンと高い音を出して元に戻る。魔法数の原子核は安定で壊れにくく、鉄球に相当し高い音を出す。量子論では、それは高いエネルギーのガンマ線となる。図のガンマ線の強度分布で矢印が示すピークがそれであり、カルシウム 54 が強く、魔法数である事が分かり、魔法数 34 の理論予言の実験的検証となった。この実験は著者の一人 (ステッペンベック) を代表者の一人とし、本研究科原子核科学研究センターと理化学研究所の共同研究であった。本研究は D. Steppenbeck, *et al.*, *Nature* 502, 207-210 (2013) に掲載された。

(2013 年 10 月 10 日プレスリリース)



上の図は、エキゾチック原子核であるカルシウム 54 が刺激された状態で生成された後、冷える際に放射されるガンマ線の強度分布を表す。矢印のピークのエネルギーがこの原子核の硬さを現わす。(作成協力：原子核科学研究センター 岩田順敬 特任助教)



# 超巨大ブラックホールをとりまく分子合成工場

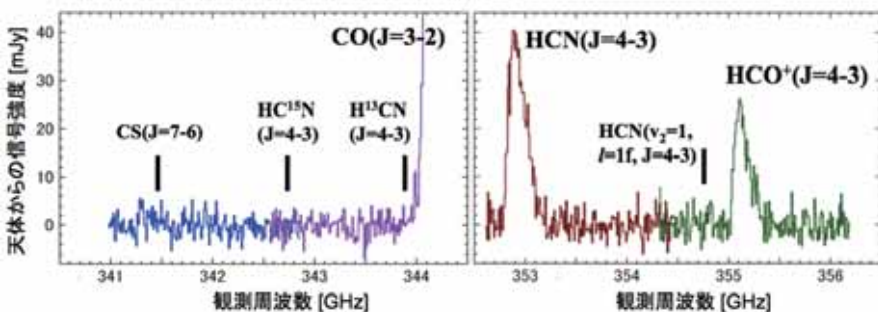
河野 孝太郎 (天文学専攻 教授), 泉 拓磨 (天文学専攻 修士課程2年)

星間空間は一般にきわめて希薄 (太陽近辺では、平均して1立方センチメートルあたり水素原子1個) であるが、領域によっては1立方センチメートルあたり  $10^5$  個~ $10^7$  個も水素分子が含まれるような“濃い”ガスのかたまり (分子雲) が存在し、そこには、さまざまな分子も発見されている (星間分子)。今回、私たちは、超巨大ブラックホールのごく近くにある分子雲の中で、シアン化水素 (HCN) の割合が多いことを突き止めた。巨大ブラックホールの周辺で、なぜ、ある特定の分子が多いのだろうか？また、巨大ブラックホールの周辺で、ある分子が多いと、いったい何が嬉しいのだろうか？

さまざまな銀河の中心付近では、膨大なエネルギーの放射を伴う活動的現象がしばしば観測される。そのひとつは爆発的な大質量星の形成「スターバースト」である。もうひとつは、「活動銀河核」とよばれ、多くの銀河の中心に存在すると考えられている超巨大ブラックホール (太陽の数百万倍以上という途方も無い質量をもつ) へ星間物質が落ち込む際に発生する強い放射を見ていると考えられている。いずれも銀河や超巨大ブラックホールの形成・進化を理解する上できわめて重要であるが、ある銀河がその中心にスターバーストをもつのか、あるいは活動銀河核をもつのか (はたまた両方が共存しているのか) を調べることは、時に厄介なことでもある。なぜなら、銀河中心領域には、往々にして、多量の星間物質が集積され、その結果、星間物質による影響 (減光や散乱など) を受けやすい可視光はもちろん、比較的透過力の高い赤外線やX線ですら、なかなか中心部分まで見通すことができないという状況が起き得るからである。

ここで注目されるのが、ミリ波サブミリ波とよばれる電磁波を使った観測である。この波長帯は、多量の星間物質が集まっている銀河中心領域でも、その中を見通して調べることができるというユニークかつ重要な特徴をもつ。

私たちは、2011年に初期科学運用を開始したアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA: Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) を使い、超巨大ブラックホールがあり、そこで活動的な現象が起きていると分かっている銀河、NGC1097の観測を行った。その結果、超巨大ブラックホールの近くで、シアン化水素やホルミルイオン ( $\text{HCO}^+$ ) からの強い放射が検出された (図)。観測結果を再現するような物理化学状態をモデル計算により徹底的に調べたところ、 $\text{HCO}^+$  分子に対する HCN 分子の量が、数倍から数10倍あり、一般的な分子雲において見られる HCN 分子の割合よりも顕著に増えていること、また、分子雲の温度は数100Kに及ぶこと (一般的な分子雲では数10K程度) を突き止めた。これは、高温環境下で HCN 分子は増え  $\text{HCO}^+$  分子は破壊されるとする最近の星間化学理論モデルと整合する。超巨大ブラックホール周辺での特徴的な活動現象、たとえば強いX線放射や激しいジェットに伴う衝撃波により、周辺に存在する分子ガス雲が数100Kまで加熱され、そこが HCN 分子の理想的な合成工場となっているのであろう。HCN 分子の割合が高くなっている領域では、顕著なスターバーストの兆候は見られないため、今回見出された分子の特徴は、活動銀河核に特有なものだと考えられる。



ALMA望遠鏡により得られた、活動銀河NGC1097の中心領域でのスペクトル。一酸化炭素(CO)、シアン化水素(HCN)、ホルミルイオン( $\text{HCO}^+$ )からの強い放射が検出された。いっぽう、硫化炭素(CS)は検出されなかったことから、星形成領域とは異なる特徴を示していることが、また、振動励起状態にあるHCN分子からの放射が検出されていないことから、中間赤外線による高いエネルギー状態への「汲み上げ」は起きていないことが読み取れる。

NGC1097という銀河で得られたこれらの結果が、より多くの銀河でも検証されれば、HCNなどの特徴的な分子を「マーカー」として活用し、濃い星間物質に覆われた銀河の正体をALMAによる分光観測で診断することが可能になると期待される。

以上の成果は、T. Izumi, *et al.*, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 65,100 (2013) に掲載された。

(2013年10月23日プレスリリース)



# ふり返れば「坂の上の雲」, ではダメである

榎戸 輝揚 (NASA ゴダード宇宙飛行センター 研究員/日本学術振興会 特別研究員 SPD)

司馬遼太郎の「坂の上の雲」に登場する明治人は、開国で海外に飛び出し坂の上の一筋の雲を追いかけた。日本の学問を築いた父祖の世代は、海の彼方から届く学術誌を心待ちにしたと聞かすが、今やネット上に論文が溢れ、注目の結果はツイッターで議論され、大陸をまたぐテレビ会議もある。「わざわざ日本から出なくても十分に研究できる」のであろうか？

洋行の明治人がインド洋で見上げた満天の星は、核融合で輝くと前世紀の初頭に明らかとなった。さらに電波やX線観測が発展し、宇宙にはブラックホールや中性子星など想像を超える天体が見つかった。自分の専門は中性子星、中でも宇宙最強の磁場星といわれるマグネターだ。この十年で続々と発見されたが、その正体はいまだ謎の多い不思議な天体だ。

物理学の学部生の頃、友人たちと電波干渉計を手作りするなど宇宙が好きだった。院ではX線観測を牽引する牧島一夫教授に弟子入りし、修士で雷雲からの謎のガンマ線に挑むなど浮気しつつ<sup>(注)</sup>、突発的に明るくなるマグネターをX線観測で追いかけ博士号を取得した。明治人に倣い、卒業後は米国西海岸のスタンフォード大学カブリ研究所でASTRO-H衛星プロジェクトに参加し、田島宏康氏とロジャー・ブランドフォード (Roger Blandford) 氏のもと2年間の

研鑽を積んだ。

その後、新しく始動したX線偏光の専門衛星GEMS (Gravity and Extreme Magnetism Small Explorer) に参加すべく理化学研究所の玉川徹氏の力添えで東海岸に移った。これらの衛星を組み合わせれば、マグネターの強磁場を検証できる。日本での身分ももつつ、ワシントンD.C.近郊のNASAの研究所の客員研究員として、偏光観測プロジェクトのリーダーであるキース・ヤホダ (Keith Jahoda) 氏のもと研究を始めた。しかしその途端、予算超過からプロジェクト中止に見舞われる。その後の苦心の1年間にも検出器の開発も進み、現在ようやく再始動にこぎ着けた。

研究は表層的な結果だけではわからない、きわめて人間的な営みだ。だからこそ、国や研究集団の個性やスタイル、時代性や蓄積が、結果に強く反映するし、共同研究の成否をも左右する。高度に組織化された西海岸の私立大学や、分業化の進んだ宇宙プロジェクトの中心地であるNASA、セミナー行脚で訪れた北米のさまざまな大学の「空気」の違いを知ったのは貴重な体験だった。海外には、魅力的な環境を求めわたり歩くダイナミックな研究者が多い。真の国際化は、日本人が外に出るだけではなく国内の研究所にも人を惹き付ける双方性だとすれば、ネット上に氾濫する表層的な情報よりも、実際に海外に住んで感じたこと、人とのつながり、悔しい思いといった人間的な部分まで含めてこそ、共同研究を成功させる鍵になると学んだ。

日本是最盛期を過ぎて下



NASA/GSFC ビームラインでの研究の様子

## PROFILE

榎戸 輝揚 (えのと てるあき)

- 2005年 東京大学理学部物理学科 卒業
- 2010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 (理学博士)
- 2010年 スタンフォード大学カブリ研究所 (Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology) 研究員  
日本学術振興会 海外特別研究員
- 2012年 NASA ゴダード宇宙飛行センター (NASA Goddard Space Flight Center : GSFC) 客員研究員・日本学術振興会 特別研究員 (SPD, 理化学研究所 玉川高エネルギー宇宙物理研究室)

り坂、振り返れば坂の上の雲、では個人も研究業界もダメである！坂を登るワクワク感が欲しい。2013年、中性子星の高密度な内部を探るNASAの観測ミッションNICER (The Neutron-star Interior Composition Explorer) が新しく動き出した。ASTRO-Hや偏光ミッションとともに、坂の上の雲を見たいプロジェクトである。真の国際協力のもと、地球全体で坂の上の雲を夢見るなら、国同士を結びつける、ネットではわからない、自らの足で稼いだ経験や人のつながりを基礎にした薩長同盟が必要だ。

(注) 理学部ニュース2007年11月号 (39巻4号) 参照。



同僚の送別パーティーに集まったGEMS衛星に携わる日米メンバー。前列左側2番目が筆者。



# 世界で活躍できる日本人へ

中村 優希 (教育学部附属教養教育高度化機構 特任助教)

私は、中学から大学まで米国で育ってきたことから、逆に人一倍、日本への愛着が強かった。そのため、科学者として将来日本の役に立つ研究がしたいというおもいから、化学専攻の中村栄一教授のご指導のもと、新しい化学反応の開発や電子顕微鏡で観察した単一有機分子の構造解析など、有機化学の中でも多岐に渡る分野で研究を行ってきた。そして、2012年3月に晴れて理学博士を取得し、卒業した翌月の4月下旬よりハーバード大学 (Harvard University) の岸義人名誉教授のご指導のもと、米国で博士研究員として1年半に渡る研究生生活を送ってきた。

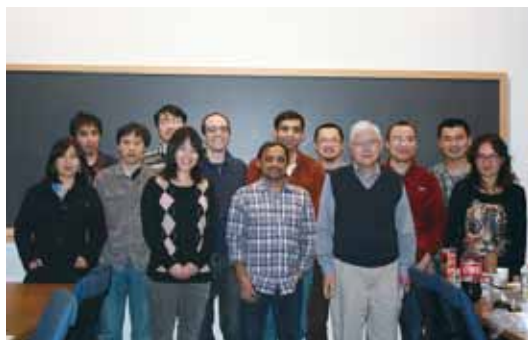
博士課程時に進路について悩んでいた際、恩師である中村先生には、海外でポスドクをし、視野を広げてスキルアップすることを強く勧められた。実力社会である米国で実りのあるポスドク生活を送る事ができるか不安もあったが、自身の化学者としての力量を測り、さらに将来有能な研究者になるために修行したいという決意のもとに渡米した。私が、岸研究室をポスドク先として選んだ理由は、世界でご活躍されている大先生の厳しいご指導のもとに、有機合成という自分にとって未知の分野に挑戦してみたかったためである。

岸研究室では、複雑な構造をもち、かつ毒性のある、薬剤に应用可能な天然化合物の全合成を中心に研究が行われている。なかでも、私は天然物ハリコンドリノ類に共通する中間体の合成法を研究していた。大学院時に反応開発を行っていたため、その経験を合成でも活かす事ができ、同僚とのディスカッションにもたいへん役立った。岸先生は、有機化学に対する情熱と探究心を76歳というご年齢になられてもなお持ち続けておられ、毎日研究室に見回りにいらしては、研究員の一人一人と研究の進具合について議論されていた。私は、先生の研究への熱意や教育熱心な姿勢にとても感銘を受け、また、研究や人生における哲学についてもいろいろと享受させていただいた。

また、結婚し家族をもちながらもポス

ドク研究員として働いている女性の同僚の存在にも励まされた。大学院の頃は、そもそも女性の同僚が少なかったが、子育てをしながらポスドク研究員としてバリバリ研究している同僚を目の当たりにし、プライベートを犠牲にしくとも、研究者として働いて行ける道もあるのだと勇気づけられた。

留学してみてひとつ残念に思った事が、日本人学生やポスドクの少なさだ。学内には、他のアジア人留学生が多い中、日本人学生は指で数えるほどだ。岸研究室に至っても、12~13名のポスドク研究員のうち、日本人は私を含めたたったの3名だった。有機化学界の大御所でもある岸先生を含め、世界で活躍する先生方から研究の指導を頂くチャンスを多くの日本人が逃しており、ひじょうに残念だ。一般的にポスドク=アカデミック志望という感覚があると思うが、実際は、米国でポスドク活動をする事で、日本の大手製薬会社や化学メーカーへの就職の道も充分にあるのだ。米国にはいろいろな国からさまざまなバックグラウンドをもった人材が集まってくるため、そういった環境に順応でき研究成果を出せる人は引く手あまたなことは言うまでもない。その証拠に、毎年ボストンでは多くの日本の大手企業が、米国で活躍している有能な日本人学生やポスドクをリクルートしている。文系の人材だけでなく理系科学者の需要もひじょうに高い。アカデミックや企業を問わず世界で活躍するサイエンティストになるためには、自分にとって居心地のいいコンフォートゾーンから一歩踏み出し、視野を広げる事がきわめて重要になってくる。海外で研究に励む事は、研究者としてのみならず人として成長できる絶好の機会だ。くわえて、日本には優秀な人材が山ほどいることを世界中の人に知ってもらいたい。異国の地で思う存分大好きな学問を追求し、少し



グループメンバーと。前列右から2番目に岸義人先生、左から3番目に筆者。

## PROFILE

中村 優希 (なかむら ゆき)

1998年 中学よりカリフォルニア州に渡米

2003年 ユニバーシティハイスクール卒業

2006年 カリフォルニア大学バークレー校  
化学科卒業

2012年 東京大学理学系研究科化学専攻博  
士課程修了 博士(理学)

2009-2012年

日本学術振興会 特別研究員-DC1

2012年 ハーバード大学化学科 博士研究員

2013年 東京大学教養学部 特任助教

でも自分の力を試してみたい!という気持ちがあるならば、ぜひ世界に羽ばたき海外で学び、将来、日本のために役立ててもらいたい。

現在私は、東京大学駒場キャンパスで、外国で勉学に励んできた学生達のために英語で教育をするというPEAKプログラムの化学実験講義担当の特任助教として11月より着任している。職務内容は、教育がメインだが、今後も研究は続けていきたい。大学院とポスドク生活を経て、反応開発を追求していきたいと再確認できたため、今後は、駒場でお世話になっている尾中篤先生の研究室のスペースをお借りし、研究を続けて行こうと思う。研究を続けつつ、進路に悩んでいる学生達に少しでもいいアドバイスができるよう尽力し、今後の日本を担う学生の教育に力を入れていきたい。





## 人類学 —受容と偏見—

石田 貴文 (生物科学専攻 教授)

理学部2号館生物図書の書庫に明治三十五年印刷「紅頭嶼土俗調査報告」という埃をかぶった書物がある。著者は後に著名になる鳥居龍蔵(当時、東京帝國大學理科大學助手)、緒言は東京帝國大學理科大學初代人類学教授の坪井正五郎である。鳥居はこの一連の台湾の調査で初めて記録のために写真撮影を導入したが、詳細なところでは挿絵が用いられている(図1上段。下段は筆者が撮影した1990年の同地の風景)。その緒言には「人類学ノ目的ハ人類ノ本質現状由來ヲ明カニスルニアリ。而シテ安全ナル結論ヲ得テ此ノ目的ヲ達セントセバ諸種族ニ關スル正確ナル事實ヲ蒐集セザルベカラズ。」(以下略)とあり、東京大学における人類学の創成期の意気込みが感じられると共に、現地調査の大切さが謳われている。

形質人類学(理系)も文化人類学(文系)も人類学には、フィールドワークが欠かせない。本号の「理学の現場」はそのものズバリ「現地調査」である。それでは、街に、村に、野に出かければそこが研究の「現場」になるのか?生身の人間を研究・調査対象とする人類学では「否」である。

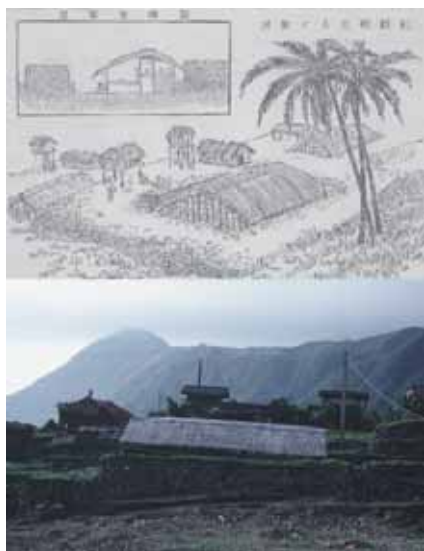


図1:(上段)鳥居龍蔵の報告書に記された蘭嶼島(台湾)の家屋と見取り図(紅頭嶼土俗調査報告より。明治35年7月17日発行 編集発行:東京帝国大学)(下段)1990年の同様の場所の風景

「現場」と成るためには(調査対象からの)「受容」という過程が必要である。では、どうしたら「受容」されるのか?われわれの経験を以下に記す。

まず、現地調査の流れを見てみよう。興味の対象を定め、現地予備調査・村長など実力者による面通し、公的機関への調査許可の申請・許可の後、本調査となる。村長(実力者)の同意(は大切である)が「受容」ではない。実際の、本調査時に被験者に受入れられなければ調査は成り立たないからである。そこで、現地入りして始めにすることは、マーケット調査である(図2上段)。言葉通り、市場へ行くと現地の人々が何を食べているか、好みは何かを知ることができる。食事を共にすることは、互いの垣根を低くする上で重要であるし、調査協力への謝意を表す「お・も・て・な・し」にも繋がる。次は、寝る場所の確保で、場合によっては宿を自作することもある(図2中段)。さて、市場調査も心の準備も済ませ、肝腎の食事となるが、思わぬブッシュミートが食卓に載ることがある(図2下段)。もちろん歓迎の「おもてなし」であり、断ることは論外で美味しく頂くことになる。同じ場所で寝食を分かち合うことが「受容」に繋がるというのが実感である。モンゴルではタラバガン(プレーリードッグを一回り大きくした齧歯類で、感染症を媒介するので忌避される。が、肝の出汁がたいへん美味)、東南アジアではリス・ヒキガエル・セミ・トカゲ・アリ・タガメ・カナブン・犬といったタンパク源、豚の餌と言われ食べると蔑まれるが奥地では貴重な食材であるバナナの幹・パパイヤの葉を食べてきた。食べた「現場」での調査は概して順調で、これまで30以上の民族について人類学的調査を済ませ、数千の試料が手元に残されている。「アジア型マラリア抵抗性形質の分布」、「皮膚色変異の分子基盤」、「腫瘍ウイルスの民族疫学」と言った研究成果として、生物



図2:現地調査の環境づくり:(上段)カタコトの現地語の市場廻り。(中段)バナナの葉の床敷きにグリーンシートの屋根(ジャングルにはブルーシートより似合う)。(下段)軒下でやってきたリスが惣菜になる途中。

科学専攻から世界に発信されている。

また、「現場」で忘れてはならないことに「偏見」がある。1970年代に、かの社会人類学の泰斗クロード・レヴィ・ストロースが来日してテレビ講演をした後、司会者の「異文化に対し、偏見を持たずに接する先生の姿勢に感動しました」という「ヨイショ」に、「偏見を持たないのではなく、常に偏見をもっていることを認識することが大切なのです」と哀しげに答えていた姿が今でも記憶に新しい。「現場」では、この言葉を反芻している。これは、人類学における「シュレジンガーの猫」ではないかと密かに思っているところである。



## 加速器からの「放射光」を用いたサイエンス

岡林 潤（スペクトル化学研究センター 准教授）

「見えないものを見る」というのは、科学者の夢である。その目的に応じた光を自在に使うことができれば、サイエンスの進展につながる。光の波長領域に応じて、それぞれ特有の物質や生体との相互作用を直接観測することができるため、さまざまな光を用いた研究が行われている。ナノテクノロジー分野の研究は原子の観測や操作が必要となるレベルに達しており、原子半径と同程度の波長をもつX線領域の光が必要となる。加速器で発生する「放射光」は、高輝度で集光された波長可変の光で、知りたい元素のみの情報を検出できる、まさに「魔法の光」である。加速器により電子を光速近くまで加速するため大がかりな装置になるが、日本には数か所の実験施設がある。茨城県つくば市にある高エネルギー加速器研究機構（KEK）にある放射光施設は、フォトンファクトリー（PF）と呼ばれている。そこでは、加速器において加速される電子の軌道の接線方向に放出される電磁波がビームラインに導かれ、試料のさまざまな分析に利用されている。ちなみに、世界的に知られたKEKという略称は日本語の頭文字から来ている。また、PFの隣には一周約3kmの大きな加速器リングがあり、素粒子物理学の研究が行われている。2008年にノーベル物理学賞を受賞された小林誠博士もいらっしやる。筆者の属する理学系研究科スペクトル化学研究センターは、PFにビームラインを所有し、軟X線と呼ばれる波長領域の光を用いた研究を進めている（理学部ニュース2010年7月号（42巻2号）理学のキーワード参照）。他によく知られた日本の放射光施設として、兵庫県にあるSPring-8（Super Photon ring-8 GeV）が挙げられる。

さて、この記事では、KEKのビームラインで行われている研究を紹介しよ

う。物質の構造を決めて、性質を解明することは、物理学や化学の研究の醍醐味である。また生命科学では、生体の性質の解明を目指している。そのため、原子レベルでの構造（結合）と物性（性質）を決定することが必要になる。そこで、放射光を用いた回折などによる構造決定、スペクトロスコーピーによる物性解明の出番となる。複雑なタンパク質の構造の決定、薬の効果のメカニズムの解明、超伝導の発現メカニズムの解明、化学反応における触媒の役割の解明、地球内部構造と同等の高圧環境下での結晶構造の決定、微量成分の分析など、サイエンスにおける多くの分野の研究が進められている。

物質に放射光をあてると、光電効果により光電子が放出される。この光電子のエネルギー分布を調べることで、物質の性質を知ることができる。この原理を活用した光電子分光を用いて、筆者らは、省エネルギーで動作する素子の開発やレアメタルを置き換える性

質をもつ材料の開発などに関わる研究を進めている。また、高速で大容量な磁気記録を可能にする物質設計を目指して、放射光分光を用いた元素を識別できるスペクトロスコーピーの研究も進めている。

理学系研究科においても、多くの研究者（教員・大学院生）が放射光を使って研究を進めている。PF内では、知り合いの研究者と逢うこともある。みんなが放射光を使って最新のデータを取るためにがんばっている。24時間体制で実験を進めることもたびたびである。というのは、放射光を使うことのできる期間は限られているからである。放射光を最大限に有効活用しようと全国のみならず世界中から研究者が訪れる。そして、多くの成果が研究論文として出版されている。このような大型施設を使って、放射光を使ったことで初めてわかる実験結果が得られたときは、とても嬉しいものである。



■ 高エネ放射光施設（KEK-PF）の実験ホール



# 理学の本棚 「地質学の自然観」

04

木村 学 (地球惑星科学専攻 教授)

本書で、地球惑星科学の老舗ともいべき地質学について、著者の思いをつづった。

この科学の夢は1960-70年代に起こった科学革命、プレートテクトニクス理論の成立によって一度達せられた。そして半世紀の時が流れた。今、この科学の夢は地球と惑星のすべてを対象とし、総合科学としての地球惑星科学の構築の理念へとつながっている。観測ビッグデータを処理し、地球惑星中心核に至る温度圧力下での実験をすすめ、理論の筋を通した地球惑星の総理解をめざしている。時々刻々の現在から地球史46億年に至る時間スケールまでの事象をシームレスにつなぐ齊一主義の思想は地質学の根本哲学である。

2011年、東日本大震災が起こり、地球惑星科学は根本的問いかけに迫られている。科学における「知ることと、役に立つこととの関係は何か？」である。著者は、南海トラフでプレート境界の研究を、地球深部探査船「ちきゅう」も使って共同で進めている。そこでは今世紀中に海溝型巨大地震と津波が発生すると予測されている。地球一周と同じ4万キロの長さの海溝、そこは地球最大規模の地震と津波の巣である。まず「知ること」、それがやがて「役に立つこと」につながる、それがこの研究に取り組んでいる科学者の思いと願いである。

理学部での関連する講義は、「固体地球科学」、「プレートテクトニクス」。関連する研究を地球惑星科学専攻・固体地

球科学講座では進めている。



木村学「地質学の自然観」  
東京大学出版会(2013年)  
ISBN 978-4-13-063711-4

## 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>2013年11月25日付学位授与者(2名)</b>			
課程	生科	落合 崇	新規なデータマイニング法を用いたメダカ集団学習における行動法則の同定(※)
論文	生科	鎌田 直子	シロイヌナズナ変異体を用いた植物器官形成に関わる遺伝子の解析(※)
<b>2013年11月29日付学位授与者(1名)</b>			
課程	物理	道前 武	ATLAS検出器を用いた、重心系エネルギー7TeVでの陽子・陽子衝突における高い質量を持ったミュオン対生成の研究(※)
<b>2013年12月16日付学位授与者(2名)</b>			
課程	生化	古川 史織	癌抑制遺伝子APCとグアニンヌクレオチド交換因子Asefの大腸癌発症における役割
論文	物理	山本 伸一	原子・分子デバイス構築に向けた微細材料の作製とナノスケール特性評価
<b>2013年12月31日付学位授与者(1名)</b>			
課程	物理	足立 泰平	ミュオン科学を先導する超伝導ソレノイドビームラインに関する研究



## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2013.11.29	ビッグバン	客員教授	STAROBINSKIY ALEXEY ALEXANDROVICH	任期満了退職	
2013.12.31	物理	教授	早野 龍五	退職	本学・教授（特例）へ
2013.12.31	化学	教授	中村 栄一	退職	本学・教授（特例）へ
2014.1.1	物理	教授（特例）	早野 龍五	採用	本学・教授より
2014.1.1	化学	教授（特例）	中村 栄一	採用	本学・教授より

## あとがき

今号で初めて編集担当を勤めました。右も左もわからないというのはまさにこのことで、広報室の武田さんを始め多くの方に頼りっきりでなんとか発行にこぎ着きました。この場をお借りしてまずは皆様に感謝申し上げます。さて今号のトピックスとして、間近に迫った生物科学専攻の統合が紹介されました。私はもと

もと生物学科（旧動物学コース）の出身なので、今回の統合のニュースを興味深く読みました。そういえば私の2番目の出身学科である旧地学科（地質学鉱物学）も統合を経て、学部レベルでは地球惑星環境学科に、専攻レベルでは地球惑星科学専攻にそれぞれなっています。出身学科の変遷を見る度に隔世の感が

ありますが、学問の発達につれ広い分野間での連携が必要になってきている証でもあります。私の専門の古生物学も、地質学と生物学の境界領域に位置しています。今後は専攻の統合だけでなく専攻間での連携もより活発になることを祈念して止みません。

對比地孝亘（地球惑星科学専攻 講師）

東京大学理学系研究科・理学部ニュース 第45巻5号 ISSN 2187-3070

発行日：2014年1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）

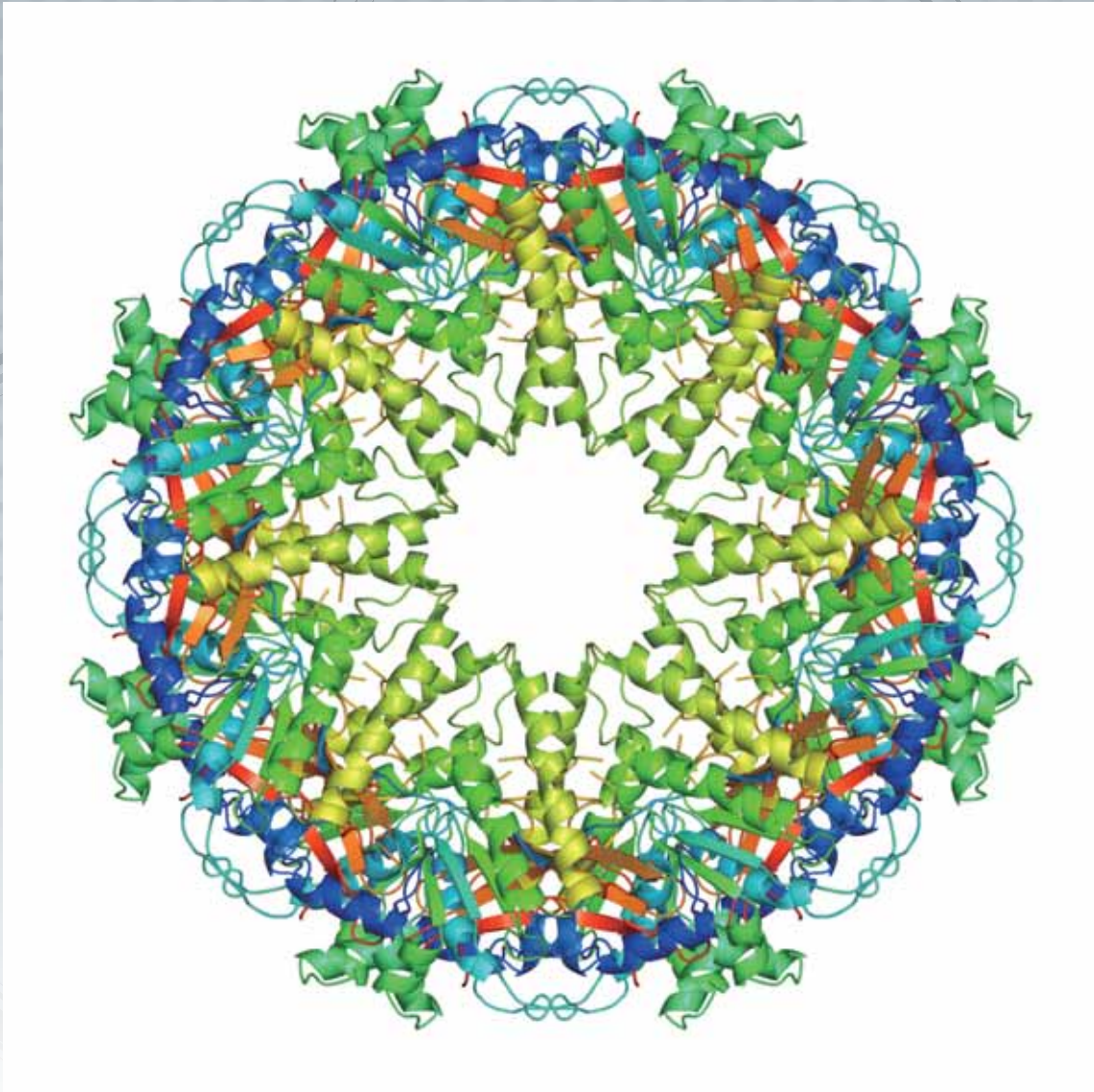
印刷：三鈴印刷株式会社

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





### 「タンパク質 Dmc1 の立体構造」

減数分裂における DNA の相同組換えをつかさどる酵素 Dmc1 の結晶構造。8 個の Dmc1 タンパク質（サブユニット）が集まることにより、美しいリング状の構造を形成している。

撮影：2007 年 関根 俊一（生物化学専攻 講師）

※ 所属は撮影当時のものです。

～イメージバンクより～