

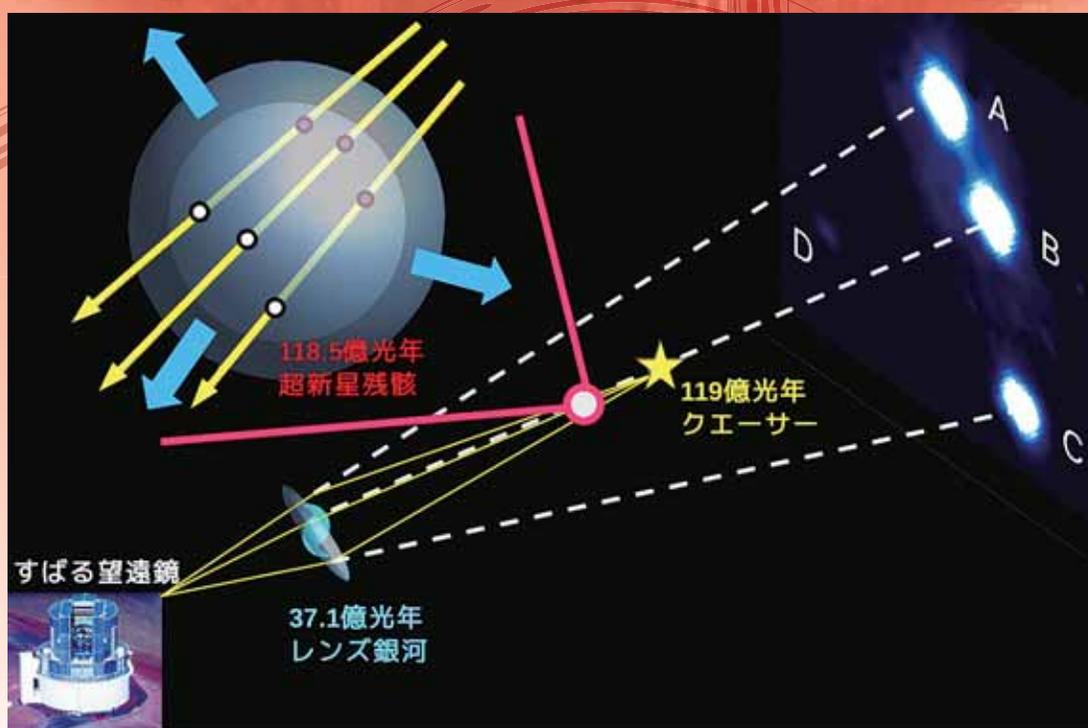


東京大学

# 理学系研究科・理学部ニュース

2012年11月号 44巻4号

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



重力レンズクエーサーの観測で発見された約 120 億光年先の超新星残骸の模式図

～研究ニュース「最遠方のIa型超新星の残骸を発見」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

理学部ホームカミングデイ ほか

メルボルンの魅力的な生き物たち

パリは燃えているか??

細胞壁のパターンを形成する分子機構の解明 ほか

「KMS 条件」「グラフマイナー理論」「重力 N 体シミュレーション」

「星震学」「マテリアルデザイン」「ナメクジウオ：脊索動物の生物学」

## トピックス

理学部ホームカミングデイ	横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授) ……………	3
「東大理学部で考える女子中高生の未来」開催	濱垣 秀樹 (原子核科学研究センター 教授) ……………	3
第 27 回技術シンポジウムを開催	綾部 充 (植物園日光分園 技術専門職員) ……………	4
第 22 回理学部公開講演会, 開催される	藤森 淳 (物理学専攻 教授) ……………	4

## 理学の窓 第 1 回

信頼をめぐって	横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授) ……………	5
---------	-------------------------------	---

## 世界に羽ばたく理学博士 第 6 回

メルボルンの魅力的な生き物たち	平川有宇樹 (モナシュ大学 博士研究員・HFSP フェロー) ……………	6
パリは燃えているか??	富士 延章 (パリ地球物理研究所・パリ第七大学デイドロ 准教授) ……………	7

## 研究ニュース

リチウムイオンを閉じ込めたフラーレンの誘導体	松尾 豊 (化学専攻 特任教授) ……………	8
最遠方の Ia 型超新星の残骸を発見	濱野 哲史 (天文学専攻 博士課程 1 年)	
	小林 尚人 (天文学専攻 准教授) ……………	9
細胞壁のパターンを形成する分子機構の解明	小田 祥久 (生物科学専攻 助教)	
	福田 裕穂 (生物科学専攻 教授) ……………	10

## 連載：理学のキーワード 第 39 回

「KMS 条件」	緒方 芳子 (数理科学研究科 准教授) ……………	11
「グラフマイナー理論」	今井 浩 (情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻 教授) ……………	11
「重力 N 体シミュレーション」	吉田 直紀 (物理学専攻 教授) ……………	12
「星震学」	高田 将郎 (天文学専攻 助教) ……………	12
「マテリアルデザイン」	神坂 英幸 (化学専攻 特任助教) ……………	13
「ナメクジウオ：脊索動物の生物学」	窪川かおる (臨海実験所 特任教授) ……………	13

## お知らせ

飯山敏道先生のご逝去を悼む	浦辺 徹郎 (地球惑星科学専攻 教授) ……………	14
宮本梧楼先生のご逝去を悼む	遠山 潤志 ……………	14
人事異動報告	……………	14
東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覧	……………	15

## 理学部ホームカミングデイ ～家族で体験 理学のワン derland～

広報室副室長 横山 広美  
(科学コミュニケーション 准教授)

「さあ、正解は3つのうちどれでしょう、ゲー、チョコキ、パーをだしてください！」村山齊東京大学国際高等研究所 カブリ数物連携宇宙研究機構 機構長の掛け声で、小学生から70代の方まで、一斉に手が上がる。答えが示されると、あー、残念」「やったー」などの歓声があがった。

2012年9月20日(土)に開催された理学部ホームカミングデイは、相原博昭研究科長のアイデアで、今年から小学生高学年を対象にした家族向けイベントとして開催された。卒業生のお子さんお孫さんはもちろん、近隣の小学生にも積極的に声をかけ、家族で理学部に来ただけ企画で申し込みも伸び、当日はたいへんなにぎわいになった。「小柴ホールにこれほど若年層が入ったことはいま

までない」と研究科長、武田洋幸広報委員長ともに声をそろえた。

当日は、最初に物理学専攻浅井祥二准教授の30分の講演「宇宙たんじょうの謎をさぐる」があった。入念な準備がされた講演と実験で、ヒッグス粒子を例えるのにスライムの一部をちぎったり、質量を表現するのに小さな鉄球を転がして後ろから磁石で止めたり、小学生を飽きさせない見事な講演だった。

続いて行われた村山先生の宇宙に関するクイズ大会では、村山先生、浅井先生のサイン入り書籍などが景品となり、勝ち抜いた方々計15名にプレゼントとして渡され、大いに盛り上がった。

講演、クイズ大会と並んで大人気だったのが、ホワイエに設置された「化石や岩石を並べて見るコーナー」、「津波をつくっ

てみるコーナー」である。とくに津波のコーナーは子供たちを釘づけにし、常に満員だった。これらのコーナーを担当いただいたのは、地球惑星科学専攻の横山央明准教授である。

企画を広報室が行い、準備は総務の方々が中心になって行った。小学生を対象にしたイベントは理学部として初めてであったが、たいへん評判がよく、今後こうした取り組みを行っていききたい。



村山齊先生のクイズ大会で盛り上がる会場

## 「東大理学部で考える 女子中高生の未来」開催

濱垣 秀樹  
(原子核科学研究センター 教授)

2012年9月30日(日)午後1時から、理学部1号館206号室において「東大理学部で考える女子中高生の未来」が開催され、女子中高生41名(中学生17名、高校生24名)、保護者23名(父親2名、母親21名)が参加した。

相原博昭研究科長の挨拶の後、塩見美喜子教授(生物化学専攻)が「小さなRNAによる遺伝子制御のしくみ」のタイトルで基調講演を行なった。引き続き、横山広美准教授(科学コミュニケーション)が「宇宙を知る素粒子、そして科学コミュニケーション」、鎌田直子助教(生物科学専攻)が「植物の“形”を

制御する遺伝子を見つける」、所裕子特任助教(化学専攻)が「光をあてることで性質が変わる材料」のタイトルで講演した。各講演はよく練られたもので、たいへん好評であった。質問も程よくあり、NHK取材(10月20日放送の「日本新声」に関連)のせいで質問がないのではという心配は杞憂であった。

休憩の後、横山准教授、鎌田助教、所特任助教を班長とする三つの班に分かれて研究室を見学した。各班には2、3名のTA(おもに大学院生、一部学部学生)が付き添い、研究の紹介、研究生活や進路などについての応答を的確にこなした。鎌田助教が講演で紹介した、突然変異研究の世界標準植物であるシロイヌナズナの

班には、相原研究科長も同行した。

会は、佐藤薫男女共同参画委員長の閉会の挨拶で終了したが、台風接近のため、パネルディスカッションがはしょられたのは残念であった。教職員スタッフやTAのみなさんのご協力に感謝したい。



シロイヌナズナ班の参加者たち

## 第27回技術シンポジウムを開催

実行委員長 綾部 充  
(生命科学系 植物園日光分園 技術専門職員)

第27回理学系研究科・理学部技術部技術シンポジウムが2012年9月28日(金)に理学部1号館(技術発表・特別講演:西棟206号室,ポスター発表:中央棟338号室)において開催された。このシンポジウムは技術の向上およびさまざまな分野にわたる技術支援活動の公

開と進展を目的として、日頃の技術活動の成果報告と技術職員間の意見交換のできる貴重な場である。今回は通常の発表に加え、実物展示のあるポスター発表も行った。参加者は武田洋幸技術部長をはじめ、理学系研究科技術職員・教員・事務部職員・大学院生はもとより、他学部(10部局より24名)、他大学(6名)、一般企業(6名)からの参加もあり、73名を数え、盛会のうちに終了した。

シンポジウムは、武田技術部長の挨拶に続き、4題の口頭発表があり、活発な質疑応答がなされた。会場を移動

して、6題のポスター発表が行われ、ポスターや展示物を前に意見交換がなされた。休憩をはさみ、化学専攻の橘和夫教授による「有機化合物の化学構造決定とスペクトル化学」の特別講演が行われ、貴重な研究の話に興味深く聞き入った。

シンポジウム終了後、情報交換会が催され、橘教授、大西淳彦事務部長や他部局・他大学の方々と有意義な意見交換の場となった。

最後に、シンポジウム開催にあたり、多くの関係者の方々にご協力をいただいたことを、この場を借りて御礼申し上げる。



理学部1号館西棟206号室にて

## 第22回理学部公開講演会、開催される

実行委員長 藤森 淳  
(物理学専攻 教授)

2012年10月4日(日)、本郷キャンパス安田講堂にて『三者三様 理学が挑む』と題して第22回理学部公開講演会を開催した。当日は朝から晴天で絶好の行楽日和にもかかわらず、700名近い参加者があった。生物学から竹内秀明助教(生物学専攻)、物理学から浅井祥仁准教授(物理学専攻)、地球科学から木村学教授(地球惑星科学専攻)が、理学部における最新の研究成果をわかりやすく解説した。

相原博昭研究科長の挨拶に続き、竹内助教が「メダカから探る恋心の神経機構」と題して、「恋心」を司る神経細胞の同定に成功した研究成果について講演した。メダカの行動の観察・実験から始まって、謎が順を追って解き明かされる様子を優しい語り口で紹介した。浅

井准教授は「ヒッグス粒子に迫る」と題する講演で、昨年から今年にかけて世界中で話題となったヒッグス粒子の発見に関して、宇宙と物質の成り立ちから説き起こして、時に笑いを巻き起こしながらヒッグス粒子の役割の重要性を解説した。木村教授は「海溝型巨大地震の新しい描像」と題する講演で、東日本大震災後に急に浮上した南海トラフ大地震の可能性に関して、その予測に至った最近の地震学の新しい展開について熱い語り口で紹介した。

介した。

講演後の歓談会でも活発な議論が続く、閉場時間を過ぎても多くの参加者が講演者を囲み、熱心に質問を続けていた。今回は、理学部のカバーする広い学問分野を反映して講演内容が三者三様であったとともに、講演者の先生方が3世代を代表していたという意味でも三者三様で、とても楽しい講演会であった。次回は会場を駒場キャンパスに移し、2013年4月21日(日)に開催予定である。



安田講堂で熱心に聞き入る参加者。講演後の歓談会でも活発な議論が続いた。

## 信頼をめぐって

広報室副室長 横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授)

### 連載にあたって

窓は、家の中と外の風通しを保つだけでなく、ガラスに映った姿から、外から見える姿を確認することにも役立つ。理学部における私の役割は、窓のようなものだと思う。理学部の中と外の情報の風通しをよくする。さらに、外から映る理学の姿を自らに映し、問題点を修正する。そのように思い、連載のタイトルを「理学の窓」とさせていただいた。

2007年に広報室に着任後、理学の魅力や成果を社会に伝える広報担当者として、また、新しいDisciplineの確立を目指す科学コミュニケーションの研究者として、社会と理学、ひいては科学の間の軋轢を体感してきた。2009年の民主党政権による事業仕分け、2011年の東日本大震災、途切れなく続く科学者の不正問題。その間に、2008年には理学部卒業生の南部陽一郎先生がノーベル物理学賞を受賞したり、大きな発見に関する発表に喜んだ時もあった。この連載では、他の領域に触れることを恐れず、願わくは読者のお役に立つ形でご紹介していきたい。

### 科学者と信頼

科学と社会の接点を議論するにあたって、信頼は欠かせない。東日本大震災の後、科学者の信頼について議論される機会が多くなった。科学を行っていくさいに信頼は不可欠であることは当然であるが、では、そもそも信頼とは何なのか。信頼の概念について知っておくことは、科学に携わるものにとっても重要であろう。

信頼については、社会心理学の分野で研究が行われている。古典的な考え方では、信頼を形作る要素は2つ、①能力に対する信頼と②意図に対する信頼だという。科学者の場合、その人柄はすぐにはわからなくとも、専門知を有することから職務に対する能力が高いと見られるため、社会からの信頼は通常、高はずだ。実際、社会調査を行っても科学者の信頼度は、政府やマスメディアと比較してもかなり高い。

しかし、震災後、平成24年度の科学技術白書がまとめられ、科学者の信頼は落ちたと報告された(調査方法には異論もある)。ではなぜ、科学者の信頼が落ちるのか。とくに震災後は、①において社会が期待した能力に達していなかったこともあるかもしれない。これは等身大の姿を常日頃、伝えておくことが必要だ。しかし、科学者の信頼に関する問題の多くは、②が関係している。

たとえば社会の意図を優先させず科学者の既得権益を守るように見える発言は、信頼を失う。とくに気を付けたいのは、科学技術予算に関連する社会への情報発信だ。科学者側が「プロジェクトが走る前に、国民にこの計画を支援いただけるか判断いただこう」と誠心誠意思っている、同じ活動を見る国民が「予算をとるためのパフォーマンスだ」と受け取る可能性もある。もちろん、科学者側にそうした意図がないことはない。その紙一重の状態から、信頼にひっぱっていくのは、公平な社会感覚を身に着けた科学者のリーダーたちだ。常に社会の側に立ち、広い視野から判断し発言する。私の周りにはこうした科学

者のリーダーが多いことが心強い。

近年の信頼研究はさらに進み、最近では、自分に対して有利なことをしてくれる人を信頼する、というモデルも提唱されている。もし事件に巻き込まれたときに自分を担当してくれる弁護士さんを選べるとして、能力の高い弁護士を選ぶか、あるいは自分に縁があってより自分の立場を勘案してくれる人を望むかという状況になったら、後者を選ぶ人も多いだろう。科学を取り囲む環境にも同じことが言える。しかし科学は科学。つまり信じた事柄があるからといって、科学的事実は変わらない。なかなか、一筋縄ではいかないのは事実だ。

### 信頼とリテラシー

科学リテラシーが大事だ、という言葉をよく聞く。昨今では、リテラシーとは知識だけでなく、知識を活用した行動までを指す。震災後のいまは自然災害から身を守るためにも、科学リテラシーを身につけることはとても重要である。しかし私はこの言葉を聞くと、なんだかすぐたいたいような、居心地の悪さを感じる。自分に経済リテラシーや法学リテラシーがどこまであるかと問われれば、かなりあやしいからだ。

私たちは日々の暮らしでさまざまなプロにお世話になっている。朝、通勤のために電車を使い、昼食には学食に入る。運転手さんやコックさんの仕事がプロフェッショナルだと信じて活用しているのだ。こうした信頼が崩れると日々の生活が成り立たないし、手続きが増えてしまう(大学の書類がその例だ)。プロに対する信頼が確立しているうえで、今日のお昼にはお弁当を作っていくという判断をする、そうした選択肢がある状態が、人々の幸せを高くする。もし、プロに対する信頼がなければ、すべてのことを自ら判断しなければならない。科学に関しても、自ら判断する価値が強調される最近であるが、プロの価値こそ再考しなければならないようにも思う。



# メルボルンの魅力的な生き物たち

平川 有宇樹 (モナシュ大学 博士研究員・HFSP フェロー)

9月のメルボルンでは、春の陽気に誘われて多くの草木が花を咲かせ、目にも楽しい季節が訪れている。私が2011年4月からポスドクとして働くモナシュ大学は、メルボルンの郊外クレイトンにある1958年創立の比較的新しい大学である。クレイトンキャンパスには大学全体の約半数、3万人の学生が学び、そのうち2割が留学生と国際色豊かな環境である。私の所属するジョン・ボウマン(John Bowman) 研も、10人ほどの小規模な研究室であるが、世界各国からポスドクや学生が集まっている。ボウマン教授の人柄のためか研究室は自由な雰囲気の流れており、他の研究室からも雑談をしによく人がやってくる。英語だけでなく、スペイン語やドイツ語、日本語など自分たちの得意な言葉で話し合うこともよくある。また、YouTubeなどで流行っている歌を歌ったり、古くなったプラスチックタンクを使って即興のドラム演奏をすることもあって、文化の違いを感じることもある。

ボウマン研では、植物発生進化の遺伝的基盤を理解するため、代表的なモデル植物シロイヌナズナに加え、基部陸上植物である苔類ゼニゴケを用いた研究に注力している。私自身はおもに裸子植物やシダ植物などの下等維管束植物を用い、維管束の発生進化を研究している。詳しい内容については論文などにまかせるとして、ここではメルボルンの土地やそこ

で出会った生き物について紹介したい。

メルボルンはオーストラリア大陸の南東部、ビクトリア州の州都であり、ポートフィリップ湾に注ぐヤラ川の河口に位置する。オーストラリア大陸の主要都市の中ではもっとも冷涼な地域にあるが、真冬でも雪は降らないほどの寒さであり、夏の蒸し暑さもなく比較的穏やかな気候である。現代的なシドニーと比べ、19世紀ビクトリア朝様式の建物が多く残された歴史的な街並みをもつ。別名ガーデンシティとよばれるほど都市部においても多くの庭園や公園があり、市民に憩いの場を提供するとともに鳥や小動物のすみかにもなっている。大学のキャンパスにもユーカリ、アカシア(ワトル)、バンクシア、グレビレア、コレア、カンガルーポーなどオーストラリアに特有の植物が数多く植えられ、日本で見慣れていた景色とは大きく異なる。オーストラリアでは鳥類や哺乳類も固有のものが多い。身近に見られる鳥はゴシキセイガイインコ、カササギフエガラス、ギンカモメ、クロガオミツスイ、キバタン、オーストラリアガマグチヨタカ、アカミミダレミツスイなど、哺乳類はポッサムやオオコウモリなどが挙げられる。

周囲を海に囲まれたオーストラリアでは、固有の自然環境や農畜産物を守るため、海外から持ち込まれる動植物の検疫がひじょうに厳しい。一般的には生きた動植物を持ち込むことはできない。し

かしすでに持ち込まれた動植物もたいへん多く、街中でも鳩やインドハッカのような移入種が多く見られるし、野生化したウサギ、キツネ、ネコなどによる在来生物の捕殺・食害は依然として大きな問題となっている。農畜産業はオーストラリアの主要産業のひとつで



■ 食事に夢中のクオッカと

## PROFILE

平川 有宇樹 (ひらかわゆうき)

2006年 東京大学理学部生物学科卒業

2011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)

2011年 モナシュ大学 博士研究員・  
HFSP フェロー

あり、郊外にはウシやヒツジを飼う牧草地が広がっている。そのため、自然豊かな環境といっても、野生の動植物が自然のままに残されているのは、主として国立公園や保護区などである。このような場所では動植物の採取は禁止され、野生のカンガルー、ワラビー、エミュー、ウォンバット、コアラ、ハリモグラなどが人をあまり恐れず、間近で見ることができる。オーストラリア大陸全体ではより多様な地理・動植物相があり、国内旅行をすればまた違った生物に出会うことができる。

このような体験は、当初はあまり想像していなかったことであるが、今思えば海外留学の醍醐味といえるものであろう。また、海外での研究生活では新たな人との出会いも大きな財産である。研究室のメンバーもほとんどが外国人でライフスタイルなどもばらばらである中で、現地の自然や文化を共通の興味の対象としてもつことは、共同で研究を進める上でもプラスになっている。



■ 研究室の風景 (左から筆者、ボウマン教授、大学院生のエディ)

# パリは燃えているか??

富士 延章 (パリ地球物理研究所・パリ第七大学ディドロ 准教授)

9月から新しい年度が始まり、慣れない授業の準備に追われ、科研費の書類など書いていると10月になり、いつの間にか初めての博士の学生さんまで来てしまった。今年はいろいろありすぎて、ただでさえ混ぜこぜで、何が何だか分からない私の生活が、さらにエントロピーを増している。この2012年6月からパリ地球物理研究所 (IPGP) とパリ第七大学ディドロの准教授 (Maître de conférences) として働きはじめた。IPGP は地球物理の世界では結構知られていて、多くの有名人がここを拠点に世界を飛び回っている。そんな彼らと共に研究も雑用もできるようになって、毎日が面白くて仕方がない。

パリに来るまでは、南西フランスの首都トゥールーズにいた。理学系研究科はゲラーさんのところで2010年3月に学位を取得しすぐにポスドク研究員となった。高校の頃から博士に至るまで、延々と単位不足に悩まされ、卒業が危ぶまれていた私にはあるまじきだが (!), このポスドクの職だけは2009年の早い段階で話がまとまっていた。これには訳がある。東大には世界中から研究者が遊びに来ているおかげで、日本に居ながら随分と多くの知り合いができた。そのつてをたどってD2の冬にセミナー旅行 (就活旅行) に出かけた。チューリヒ、ストラスブル、パリ、トゥールーズ。なぜトゥールーズ? 正直に言うと、トゥー

ルーズの名物料理カスレにとっても惹かれた。バラ色の街とうたわれたレンガ造りの街並みにも好感が持てたし、何よりラテン的な空気が心地良かった。実際2年間住んでいる間、趣味のオーケストラも散々心行くまでやったし、こっそり買ったおんぼろオペルでピレネーを走り回った。いまだに都合のいい週末を見つけては、ピレネーに“帰っている”くらいだ。

東大時代は地震波波形を用いた地球深部構造推定的手法開発と実データへの試験的応用で博士号をいただいたが、トゥールーズでは、その手法の拡張や効率化といった、理論的な側面の強い研究を行った。東大では自分が納得行くまで思った方向に仕事ができただが、フランスの博士学生、ポスドクは違う。プロジェクトに雇われているものなので、厳然とやることが決まっている。これには最初戸惑ったものだ。とはいえ、好奇心旺盛な同僚たちと議論して、新しいアイデアが湧いてきたのは実に刺激的な体験であった。

ポスドクの困ったところは、年限が非常 (非情) に短いことである。年限の切れる半年前から就活に追われる毎日であった。フランスのパーマネント職を希望した。しかし、全く簡単なことではないとよく分かっていたので、とにかく履歴書を送りまくった。スイスとサウジアラビアにも面接に行った。

IPGP, パリ第六大学, ニース大学の面接まで残ったというニュースは嬉しかったが、2人のポストにまだ10人もいたので、期待値は高くなかった。IPGP が最初の面接だった。待合室では何人かうるうるして、「来週はパリ第六かあ」とか、そんな会話をしている。この独特の雰囲気は受験以来だなあと感じながらも、面接を終えてすぐに北フランスの Audresselles



例の大親友ティボ デュレ (Thibault Duret, 1月よりローザンヌ EPFL 助教) と

## PROFILE

富士 延章 (ふじのぶあき)

2005年 東京大学理学部地球惑星物理学専攻卒業

2010年 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻博士課程修了 博士 (理学)

2010年 トゥールーズ第三大学ポール・サバティエ・ミディ・ピレネー観測所・天文惑星学研究所 (IRAP) ポスドク研究員

2012年 パリ地球物理研究所 (IPGP)・パリ第七大学ディドロ・地震学・海洋地球科学 准教授

という村にある大親友の家族の別荘に行った。「大丈夫? まだ緊張してるの?」と言われ、「いや」と応えながらも、一分に一回ケータイの画面をちらちら見ていた。気づくと留守電が入っていた。急いで再生をしてみる。トゥールーズの同僚からだ。「来週はシャンパン飲もうね!」とだけ。親友に「どういう意味?」と聞いた。彼は留守電を再生するなり、突如私を抱きかかえ、広い庭じゅうを走り回った。

かくして私はパリにいる。授業の半分はフランス人向けのフランス語で行うものだが、半分は新たに IPGP が産学連携で創設した物理探査のための国際マスターコースである。歩みを止めない IPGP との新たな冒険は始まったばかりだ。



■ 典型的なピレネーの夜 (筆者右端, 左手にサンダリア)

# リチウムイオンを閉じ込めたフラーレンの誘導体

松尾 豊（化学専攻 特任教授）

◆◆◆ ◆◆◆  
陽イオン（リチウムイオン）を内包したフラーレンに有機分子を取り付けること（化学修飾）に世界で初めて成功した。この有機分子は、新型太陽電池のひとつである有機薄膜太陽電池の性能の高効率化や、医療方面への応用が期待される。

◆◆◆ ◆◆◆  
今世紀、エネルギー問題に関わる研究の重要性はますます増している。太陽電池はクリーンな自然エネルギーとして注目を集めているが、実用上の問題点のひとつが製造コストであり、これを解決するために新型太陽電池の開発が行われている。インク印刷で安価に製造することができると見込まれている有機薄膜太陽電池も新型太陽電池のひとつであり、世界中で活発に研究開発が行われている。

有機薄膜太陽電池では、サッカーボールの形をした籠状分子であるフラーレン（ $C_{60}$ ）は、欠かせない材料である。ただし、高いエネルギー変換効率を得るためには、フラーレンにさまざまな有機分子を取り付けて（化学修飾して）得られるフラーレン誘導体を用いる必要がある。高性能なフラーレン誘導体の開発が、有機薄膜太陽電池の高効率化の鍵を握っている。

われわれは、フラーレンの籠の中にリチウムイオン（ $Li^+$ ）を閉じ込めた「リチウムイオン内包フラーレン」に対して、精密な分子合成技術を駆使して有機分子を取り付けることに初めて成功し、優れた電子受容能をもつ新たな太陽電池材料を開発した。有機薄膜太陽電池の標準材料として汎用的に用いられている PCBM（[6,6]-Phenyl-C61-Butyric Acid Methyl Ester）とよばれる化合物がもつ有機分子の部分をリチウムイオン内包フ

ラーレンに取り付けることで、リチウムイオン内包 PCBM を化学合成した。

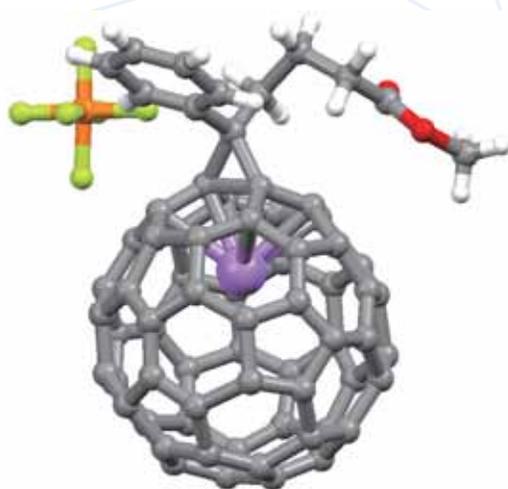
リチウムイオン内包 PCBM は従来の「空の」PCBM に比べ、高い電子受容能をもつことがわかった。分子に電子を1つ捕集させるために、通常の PCBM では 1.18 V の負電圧の印加が必要であったが、リチウムイオン内包 PCBM では 0.43 V の印加で済む。これはフラーレンの籠の中に陽イオンであるリチウムイオンが存在するためである。フラーレンはもともと電子を受け取る性質が高いが、リチウムイオンを内包することでその性質がさらに高まった。電子供与体から電子を受け取った電荷分離状態は長い寿命を示す。

X線結晶構造解析から得られた分子構造を図に示す（図）。リチウムイオンは籠の中心に位置するのではなく、化学修飾が行われた部分と相互作用するような形で、籠の外側の有機分子に近接した位置にあることがわかった。

本研究によって得られたリチウム内包 PCBM は、格段に高い電子受容能をもつことから、有機薄膜太陽電池の研究に新たな展開を与え、エネルギー変換効率の高効率化に貢献するものと期待される。また、フラーレンの化学修飾は、電子材料の応用のみならず、生物学的な応用などでも重要な役割を果たしており、遺伝子治療などの医療面での応用も期待される。

本研究成果は、内閣府の最先端・次世代研究開発支援プログラム「フラーレン誘導体の合成を基盤とした化学的アプローチによる高効率有機薄膜太陽電池の開発」の支援のもとで得られた。本研究は、Y. Matsuo *et al.*, *Org. Lett.* 14, 3784 (2012) に掲載された。

（2012年7月12日プレスリリース）



■ 分子構造（左図）と X線結晶構造図（右図）。紫色の球がリチウムイオン。

# 最遠方の Ia 型超新星の残骸を発見

濱野 哲史 (天文学専攻 博士課程 1 年)  
小林 尚人 (天文学専攻 准教授)

われわれは、ひじょうに遠方の重力レンズクエーサーを背景光として用いることにより、地球から約 120 億光年先の遠方に位置するガス雲が Ia 型超新星の残骸であることを明らかにした。超新星残骸は、超新星爆発の後に残される球状のガス雲で、宇宙におけるさまざまな元素が生成・拡散される最も主要な現場である。本研究は、鉄元素を大量に生成することで知られている Ia 型超新星の残骸を、重元素の合成が始まりだした宇宙初期において確認した初めての例であり、自然に存在する主要な元素の起源に迫る重要な成果である。

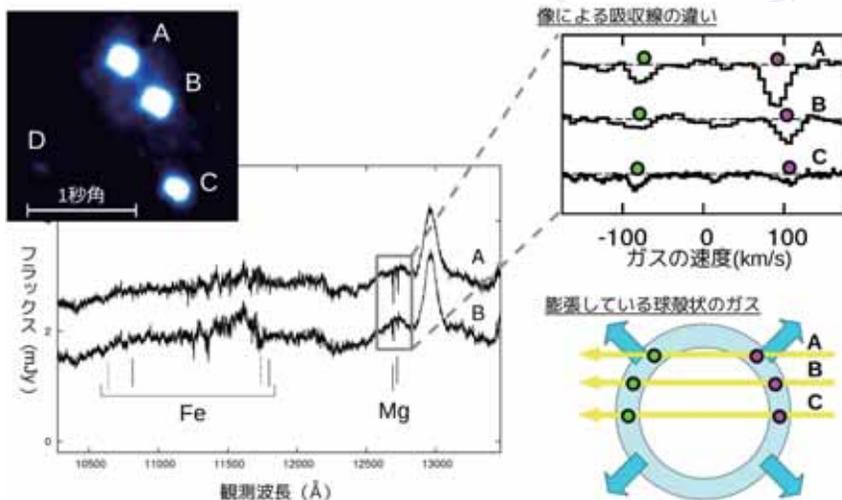
過去において星や銀河を形作ってきたガス雲の性質を調べることは、複雑で多様な銀河宇宙が 137 億年の歴史のなかでどのように形成されたかを解明する上で不可欠である。宇宙論的遠方のガス雲が発する電磁波を直接観測することは難しいが、「クエーサー」とよばれるひじょうに明るい天体(理学部ニュース 2012 年 5 月号「理学のキーワード第 36 回」参照)を背景光源とすることで、そのスペクトル上のガス雲の吸収線を調べることができる。ただしこの手法では、クエーサーとわれわれを結ぶ 1 視線上でしか観測できず、ガス雲の広がりや運動がわからないという重大な欠点がある。

そこでわれわれは、この困難を克服するために、重力レンズクエーサーによる研究を進めている。これは、手前にある銀河の重力により周囲の空間が歪むことで光線が曲がり像が複数に分裂して見えるクエーサーで、この天体を分光観測すると、手前のガス雲を複数の点で調べられる。それに加えて「重力レンズ」という名が示す通り、あたかも宇宙空間に浮かぶ巨大なレンズを通したかのようにガス雲を拡大して調べることもできる。

本研究では、ハワイ・マウナケアにある国立天文台ハワイ観測所の口径 8.2 m のすばる望遠鏡を用いて、B1422+231 という 4 つの像に分かれた重力レンズクエーサーを観測し、中でも最も近接した A、B 像の赤外線高分散スペクトルを分解して取得することに世界で初めて成功した(図)。その結果、118.5 億光年先に位置するガス雲中のマグネシウムと鉄による吸収線を検出した。B1422+231 はとくに重力レンズ効果が強いいため、ガス雲が見かけ上約 400 倍にも拡大され、宇宙論的遠方であってもその構造を詳細に調べることができる稀有な例となっている。このガス雲は過去に A、C 像を観測した米国の研究グループによって発見されたが、吸収線の特徴的な形から、球殻状に膨張している可能性が示唆されていた。われわれは、新たに取得した B 像を加えた 3 像の吸収線を比較することで、このガス雲が球殻状に膨張していることを、その大きさや膨張運動の速度の決定を含めて確定することに成功した。その結果、このガス雲は超新星残骸であることが明らかになった。本研究は、宇宙論的スケールでの遠方のガス雲の正体を具体的に解明した世界で初めての例であり、重力レンズクエーサーを用いたガス雲の研究の今後の進展が期待される。

また今回見つかった鉄の吸収線の性質から、この超新星残骸が鉄元素を大量に生成する「Ia 型」の超新星によるものであることが明らかとなった。鉄は数ある元素の中でも一番安定な原子核をもち、宇宙の化学進化において最も重要な指標となっている。本研究は、重元素の合成が始まりだした宇宙初期の Ia 型超新星を捉えた初めての例として、鉄をはじめとする多様な元素の起源に迫る成果である。なおこれらの結果は、S. Hamano *et al.*, *The Astrophysical Journal* 754, 88 (2012) に掲載された。

(2012 年 7 月 17 日プレスリリース)



4 つの像に分かれた重力レンズクエーサー B1422+231 (左上) に対して、本研究で取得した A、B 像の赤外線高分散スペクトル (左下)。118.5 億光年先のガス雲によるマグネシウム (Mg) と鉄 (Fe) の吸収線が検出された。A、B、C 像に共通した対称性をもつ 2 本の吸収線が検出され (右上図: 緑と紫の丸で示す)、C 像のデータは M. ローチ (Michael Rauch) 博士より提供)、ガス雲が右下図のような構造をもっていることが明らかになった。

# 細胞壁のパターンを形成する分子機構の解明

小田 祥久 (生物科学専攻 助教)  
 福田 裕穂 (生物科学専攻 教授)

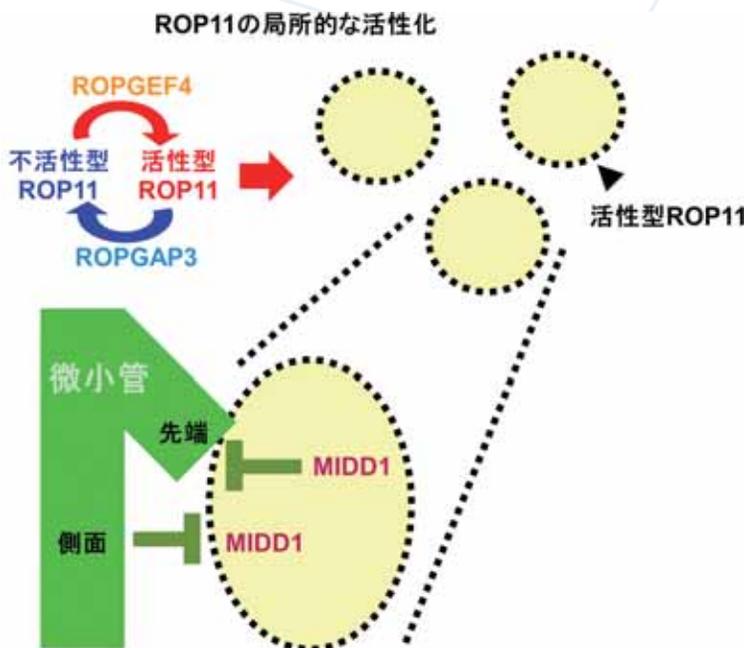
植物細胞はセルロース微繊維をおもな成分とする細胞壁に覆われている。セルロース微繊維が“たが”となって細胞の成長を制限するため、セルロース微繊維の沈着パターンが細胞の形を決定することが知られているが、この細胞壁のパターンを決定する分子的な仕組みは未解明だった。私たちは、特徴的なパターンの細胞壁をつくる木部道管に着目して研究を行い、細胞壁のパターンを決定する4つの遺伝子を発見した。これらの遺伝子は、セルロース微繊維を合成するためのレールとなる表層微小管の配置を制御することによって、細胞壁のパターンを決定していた。

植物の体はさまざまな形の細胞でつくられており、細胞の形を適切に制御することは植物の生長において必須である。細胞膜のすぐ下に並ぶ表層微小管は、セルロース合成酵素複合体のレールとして働き、セルロース微繊維の沈着パターンを誘導することで、植物細胞の形を制御している。木部道管では表層微小管の配置に偏りが生じ、特徴的なパターンで細胞壁が沈着する。私たちはまず、シロイヌナズナの培養細胞を用いて、木質細胞を試験管内でつくり出す細胞培養システムを構築し、このシステムを用いて木質細胞で発現する遺伝子をDNAマイクロアレイ法により解析した。さらに、高速・高感度の顕微鏡を用いて木質細胞で発現する遺伝子の機能を解析した結果、細胞壁

のパターン形成において重要な働きをする4つの遺伝子を同定することに成功した。これらの遺伝子はそれぞれ、ROP11 (small GTPaseの一種)とその活性化因子(ROPGEF4)および不活性化因子(ROPGAP3)、そしてROP11と微小管の両方と結合するタンパク質(MIDD1)をコードしていた。これら4つの遺伝子をタバコの葉の表皮細胞に導入することで、木質細胞の細胞壁と同じパターンをつくり出すことに成功した。この現象を詳細に調べた結果、ROPGEF4とROPGAP3が協調的に働くことで、ROP11が細胞膜上で局所的に活性化されることが判明した。活性化したROP11はMIDD1と結合し、その近傍の表層微小管の先端を分解することで、細胞壁の形成を局所的に抑制し、細胞壁のパターンをつくり出していた。一方、表層微小管は先端以外の部分で、MIDD1を介して活性化型のROP11を細胞膜から排除することが分かった。このように、表層微小管と活性化したROP11が互いに抑制することで、細胞壁の形がつくり出されていることが判明した(図)。

興味深いことに、これらの遺伝子は木質細胞以外の細胞でも発現していることから、木質細胞以外のさまざまな細胞の形の決定に関わる可能性がある。これらの遺伝子を発見したことで今後、植物細胞の形や機能を自在に制御する新しい技術の開発、生育の速い有用植物や、加工しやすい植物バイオマスの作出などにつながると期待される。本研究はYoshihisa Oda and Hiroo Fukuda, *Science* 337, 1333 (2012)に掲載された。

(2012年9月6日プレスリリース)



MIDD1を介した表層微小管と活性化型ROP11との相互に排他的な作用

細胞壁パターン形成モデル。ROPGEF4とROPGAP3が協調的に働くことで、ROP11が細胞膜上で局所的に活性化される。活性化したROP11はMIDD1と結合し、その近傍の表層微小管の先端を分解することで、細胞壁の形成を局所的に抑制する。一方、表層微小管は先端以外の部分で、MIDD1を介して活性化型のROP11を細胞膜から排除するため、表層微小管と活性化したROP11が相互に排他的に作用する。



## 「KMS 条件」

緒方 芳子 (数理学研究科 准教授)

Kubo-Martin-Schwinger (KMS) 条件という物理学者の名前を冠した条件が、作用素環という数学の分野で、基本的な重要概念として定着している。ここで "Kubo" というのは本学でも教鞭をとられた、統計力学の大家、久保亮五先生のことである。本コラムではこの KMS 条件についてお話ししよう。

大学に入って学ぶ講義として、熱力学と量子力学がある。熱力学は分子がたくさん集まってできた物理系の性質を記述し、量子力学は反対にミクロな系の性質を記述する。この、ミクロな力学とマクロな力学を結び付けるのが量子統計力学である。量子力学では物理量は演算子で与えられる。とくに重要なのが、エネルギーを表すハミルトニアンという演算子  $H$  で、統計力学で学ぶ、熱平衡状態を表すカノニカル分布では、物理量  $A$  の期

待値は  $\frac{\text{Tr}(e^{-\beta H} A)}{\text{Tr}(e^{-\beta H})}$  ( $\beta$  は温度の逆数に比例) で与えられる。このような簡単な式で、ひじょうに多くの構成要素からなる物理系が記述できるのは驚きであるが、これはむしろ自由度が大きいこと、そしてわれわれが興味があるのがマクロな量だけである、(個々の分子の位置などは気にしていない)ということに起因する。

さて、物理量  $A, B$  について、

$$t \in \mathbb{R} \mapsto \frac{\text{Tr}(e^{-\beta H} A e^{itH} B e^{-itH})}{\text{Tr}(e^{-\beta H})}$$

なる関数を考える。トレースの性質を使ってこの関数をいじってみると、それがある境界条件を満たすことがわかる。これが Kubo-Martin-Schwinger 条件である。この条件は R. ハーグ (R. Haag), N.M. フーゲンホルツ (N.M. Hugenholtz), M. ウィニンク (M. Winnink) らにより熱平衡状態の数学的な定式化として採用さ

れた。

これと同時期に書かれた富田稔のモジュラー理論の論文に、Haag, Hugenholtz, Winnink の論文に現れる式がいくつも登場する。一方は物理的な興味をもとし、一方は純粋に数学的なことをテーマとした論文であるのでこれは驚きである。この理由は後に竹崎正道により解明され、作用素環を用いた統計力学の解析に道が開かれることとなった。作用素環の富田竹崎理論はさまざまところで強力な武器となっている。

数理学研究科では河東泰之教授が共形場理論の作用素環の側面についての研究を、筆者は作用素環を用いた量子系の平衡非平衡統計力学の研究をしている。



## 「グラフマイナー理論」

今井 浩 (情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻 教授)

道路網は交差点を点、交差点を結ぶ道路を枝で表して、点集合と2点を結ぶ枝集合からなるグラフとして表現でき、カーナビはこのグラフ上の最短経路問題を解いている。正方・ハニカム・カゴメ格子などの結晶構造、化学構造・電気回路もグラフである。

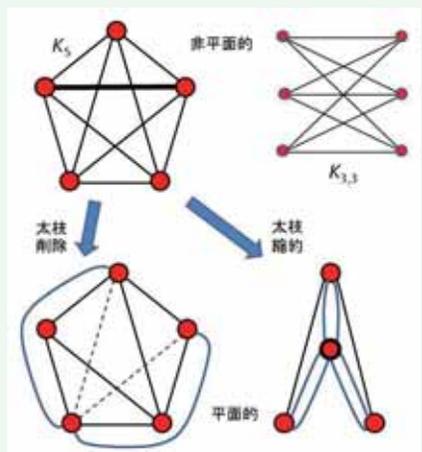
道路網は立体交差等がない限り平面上に枝の交差なく描画できる平面グラフであり、正方格子等も同様である。一方、5点中の2点を全ての組合せで枝で結んだグラフ  $K_5$  は、平面上にどう描こうが枝交差ができ、非平面グラフである。6点の内の3点の各点を、他の3点の各点と枝で結んで得られるグラフ  $K_{3,3}$  も非平面グラフである (図参照)。ここで、グラフのマイナーを、枝を単に削除か両端点を同一化して削除 (縮約) を繰り返して得られるグラフとすると、グラフが平面的である必要十分条件は  $K_5, K_{3,3}$  をマイナーともしないことであり、平面グラフに対して  $K_5, K_{3,3}$  は「禁止マイ

ナー」になっている。電池を直並列に接続してできる2端子電気回路のグラフに代表される直並列グラフの禁止マイナーは  $K_4$ 、植物の木のように閉路を持たないグラフ (木) の禁止マイナーは  $K_3$  となる。

平面・直並列・木グラフのマイナーは引き続き平面・直並列・木である。グラフのクラスで、すべてのマイナーがそのクラスに属するものを、マイナーに関して閉じているという。グラフマイナー理論の第一定理は、「マイナーについて閉じたグラフのクラスは、有限個の禁止マイナーで特徴づけられる」というものである。平面・直並列・木は、禁止マイナーが2個・1個・1個だが、他の場合も有限な定数個の禁止マイナーによって特徴づけられる。

グラフマイナー理論は、グラフの深遠な分解理論 (木分解など) も提供する。グラフが木にどれだけ近いかを示す木幅というグラフのパラメータは、木分解から

定義される。木の木幅は1で、直並列グラフの木幅は2である。グラフマイナー理論の次の定理は「十分大きな木幅のグラフは、十分大きな正方格子グラフをマイナーとしてもつ」である。この定理は、量子コンピュータの測定ベース計算モデルの万能性と関係するなど、理学の他分野の問題を深く関わっており、グラフマイナー理論はそうした分野へ展開されている。





## 「重力N体シミュレーション」

吉田 直紀 (物理学専攻 教授)

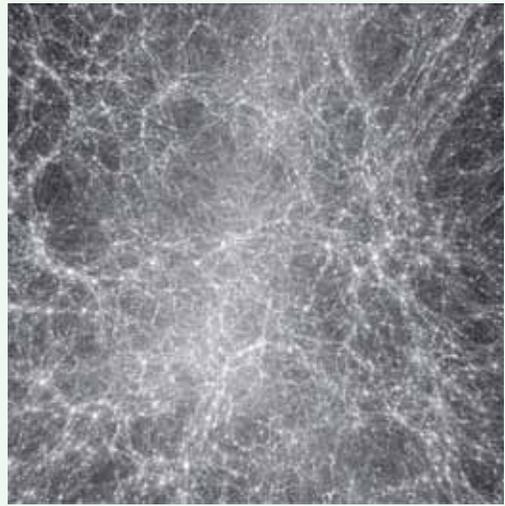
宇宙には大小さまざまな天体があり、それらが形成される過程でもっとも重要なのは重力である。宇宙の物質分布のほんの僅かな偏りに重力が働き、密度の高い部分に周りの物質がどんどん引き寄せられる。こうして天体を生み出す材料が揃うこととなる。この過程の理論研究、さらに観測結果との比較のために威力を発揮したのが「重力N体シミュレーション」とよばれる大規模な数値シミュレーションである。よく知られているように、重力相互作用をする3体以上の物体は一般に解析的に解けず、多体問題は計算機シミュレーションを行うことが多い。

膨張宇宙の中で物質分布がどのように進化するのかが数値計算によって明らかにできる。原理そのものは単純であり、物質分布を多数の質量粒子(“つぶつぶ”)の分布で表現することで初期条件が与えられる。計算に使用する質量粒子の数を一般にN個、N体などと表現するため、

N体シミュレーションとよばれるのだ。N個の粒子間の重力相互作用を計算し、運動方程式を時間積分すれば系の進化が得られることとなる。黎明期、1970年代には数百個の粒子を用いる規模だったが、最近ではN=100億、すなわち100億個(以上)の質量粒子を用いた計算も行われており、スーパーコンピューターを使用するアプリケーションのひとつでもある。宇宙論の分野では、N体シミュレーションにより宇宙の大規模構造が見事に再現され、標準モデルの確立に大きな役割を果たした(図)。国内では、重力、すなわち逆二乗則に従う力の計算に特化して回路を組んだ専用計算機も開発され、星団の進化や惑星系の形成の研究で威力を発揮している。

筆者の所属する物理学専攻宇

宙理論研究室では、超並列計算機を用いて大規模なN体シミュレーションを行い、宇宙の大規模構造から星やブラックホールといった個々の天体の形成にいたるまで幅広く研究をすすめている。



1億体の粒子を用いたコンピューターシミュレーションで得られた暗黒物質の分布。一辺がおよそ1億光年の領域の中での暗黒物質を表しており、図の明るい部分には暗黒物質が集中している。



## 「星震学」

高田 将郎 (天文学専攻 助教)

星震学とは一言で言うと星の地震学であり、星の表面の振動から内部を探る研究分野である。その源流は、脈動変光星の研究と日震学である。恒星の中には形を変えながら周期的に明るさの変化するものがあり、脈動変光星とよばれる。代表的なものはケフェウス座δ型変光星(セファイド)で、これは、20世紀初期から知られているように、距離が同じなら長周期のものほど明るいから、変光の周期から距離を決定できるという重要な性質をもつ。20世紀中期以降になると、他の星(白色矮星やA型特異星など)でも脈動変光が多数検出されるようになったが、これらはセファイドと異なり、複数の周期をもち、非球対称な変形をする。いっぽうの日震学は太陽の場合の星

震学である。太陽表面で周期約5分の微弱な振動が発見されたのは、1960年頃であるが、その後この現象は深部にまで伝わる固有振動であることが確立したため、表面の振動から内部の構造を調べるといった逆問題の手法が可能になった。日震学は1980年代頃から大きく発展し、表面对流層の深さや自転角速度の分布といった貴重な情報が得られている。

日震学の成果を受け、他の星でも同じ成功をという機運が高まった結果、脈動変光星はもはや単なる距離指標ではなく、恒星の内部構造を探索し、星の進化理論を検証する場となった。20世紀末以降とくに太陽型の振動が続々と検出されるようになり、星震学の対象が急速に拡大した。背景には系外惑星探査に用いら

れる観測技術の応用がある。中でもフランスのCoRoTやアメリカのKeplerといった現在運用中の人工衛星計画では、高精度連続測光観測のおかげで、膨大かつ精密な観測結果が得られている。最近の大きな成果としては、赤色巨星の星震学(従来表面の観測量からはわからなかった中心構造の識別、内部微分回転の検出など)が挙げられる。

著者は最近星震学の基盤となる恒星振動の基礎理論、とくに固有振動モードの数学的に完全な分類方法について研究している。このほか天文学専攻の柴橋博資教授とその大学院生は、日震学や星震学、恒星振動の理論的研究を、松永典之助教は脈動変光星の観測的研究を遂行している。



## 「マテリアルデザイン」

神坂 英幸 (化学専攻 特任助教)

1920年代中頃に確立された量子力学は、物質のミクロな振る舞いを記述する基礎原理である。現在、さまざまな物質の性質・現象を、量子力学に基づいて統一かつ体系的に理解する営みが続けられている。いっぽうで、それらの知見を生かして新規な機能性材料を設計する試みも広がりつつある。この試みはマテリアルデザインともよばれている。

機能性材料には、複雑な有機化合物や、不純物添加（ドーピング）した半導体がある。それらの構成元素の同族原子置換もしくは不純物・格子欠陥の導入は、しばしば機能発現に決定的な役割を果たす。そのような機能の予測には、単純なモデル化や数理的な手法を適用しにくい場合が多い。基礎原理に基づいた機能性材料の設計には、計算機による物質の電子状態の数値計算が欠かせない。

物質の電子状態を精密に解く研究は、分子科学の分野で先行した。量子化学

として知られる研究領域では、経験によらず十分な信頼性をもって、数原子程度の小さな分子のさまざまな物性を正確に計算・予測できる段階に至っている。固体の場合は無限個の電子を扱う必要があるが、結晶構造がもつ周期性を利用し、1964年にW. コーン (W. Kohn) らが開発した密度汎関数法を併用すると、実用的な計算精度が得られる。密度汎関数法では、クーロン斥力で避け合う固体中の電子の運動を直接記述せずに、有効ポテンシャル関数で近似する。基礎物理定数からダイレクトに電子状態を求める手法は、第一原理計算とよばれる。これは現在も開発途上であるが、物質科学・材料科学において広く用いられている計算手法になっている。

近年では、データベース的な手法もよく用いられる。物質を構成するパラメーターである原子、結晶構造、および不純物（添加物）は広範にわたり、その組

み合わせは膨大な数に上る。限られた精度の第一原理計算を活用し、コンピュータを使った統計処理を用いて望みのパラメーターの組み合わせを絞り込む。

固体化学研究室では、希少元素代替・元素戦略をキーワードに、新規透明電極材料の開発を進めている。不純物添加した半導体は、無限系としての固体と有限系としての不純物（ドーパント）を考慮する必要があり、高度な計算を要する。これまで、ニオブ、タングステン、フッ素などの添加が二酸化チタンの電子状態や結晶構造に与える効果の微視的機構を明らかにした。現在では、軽元素で構成される新規材料設計を目標に、酸化物や酸窒化物の電子状態や結晶構造の計算を行っている。また、イオン伝導性材料やスピントロニクス材料などの設計指針の構築にも取り組んでいる。



## 「ナメクジウオ：脊索動物の生物学」

窪川 かおる  
(臨海実験所 特任教授)

ナメクジウオは、脊索動物門に分類される体長が最長で6 cmほどの海産動物で、脊椎動物への進化の過程を知る上で重要な動物である。温帯から亜寒帯にかけて、砂質の沿岸域海底に生息し、*Branchiostoma*, *Epigonichthys*, *Asymmetron* の3属があり、日本では3属4種が報告されている。体の基本形はよく似ているが、属によっては生殖腺が片側だけ、といった違いがある。研究には*B. japonicum* (従来の*B. belcheri* から変更) が用いられる。この種は、房総半島以南の太平洋沿岸、瀬戸内海、玄界灘、有明海、中洲干潟などの砂質海底や干潟に多数生息している。夏季の産卵時には、海底から数m泳ぎ上がって放精・放卵する。幼生は浮遊しながら約1か月で変態を完了して海底に降りる。

ナメクジウオによく似た脊索動物の化

石として、5億3千万年前のカンブリア紀のバージェス頁岩化石生物群集で発見されたピカイアが知られている。ピカイアには脊索動物門の特徴、すなわち脊索がある。脊索動物は、一生のうち必ず脊索をもつ時期があり、胎児初期に脊索をもつ脊椎動物もこの門に含まれる。ナメクジウオは脊索動物の中で最も早く分岐した動物群で、脊椎動物の進化の大イベントである背骨と脳の獲得、あるいはさまざまな器官・組織の形成や生体機能の起源をナメクジウオから推察できる。

2008年にフロリダナメクジウオの全ゲノムが公開され、機能をもつ遺伝子約21,600個はヒトの個数と近く、配列の類似性も高いこと、さらにヒト染色体との比較では脊索動物の祖先の基本型が17本に表れていることが示され、脊椎動物の原型の解明が進んだ。ナメクジウ

オの段階では、脊椎動物と共通する遺伝子の多くが単一遺伝子であり、おそらく生体機能のネットワークも脊椎動物より単純である。しかし、脊椎動物は、すべてのゲノムが4倍になる進化を経ているため、類似した構造の遺伝子が複数存在し、それらが作る複雑なネットワークが発生・分化や生体機能を制御している。そのため、ナメクジウオから脊椎動物の原型を明らかにすれば、脊椎動物の生体機能の進化を解明することにつながると期待されている。

臨海実験所でも稀に採集されるが、筆者のナメクジウオ研究は、生息地探索と生態調査から始まり、現在は遠州灘で採集した個体を臨海実験所で飼育し、高次生体機能、とくに内分泌機構、の進化の解明を目的として研究を進めている。

## 飯山敏道先生のご逝去を悼む

本学名誉教授 飯山敏道先生は2012年9月15日、肺炎のためご逝去されました。享年84歳でした。飯山先生は1951年に本学地質学科を卒業後、1954年に同教室の助手になりました。翌年に東京医科歯科大学歯科材料研究所に転任され、フランス政府給費留学生になりましたが、1960年には同研究所を助教授で退職し、フランス国立中央科学研究所に移られました。その後、フランスにすっかり定着して研究生活を送っておられたところを、1976年に当時の久城育夫教授らが口説き落として本学教授に迎えたのでした。先生とフランスとの繋がりには、日仏海溝 (KAIKO) 計画の

浦辺 徹郎 (地球惑星科学専攻 教授)

実現などを通じて帰国後も継続され、文字通り日仏の架け橋とされました。その功績からフランスより国家功労勲章の騎士号と士官号が授与されています。

フランス時代から、飯山先生の研究の中心にあったのは鉱物・溶液間のイオン交換実験でした。先生は面白い現象に気づかれると、どうすればそれを実験的に検証できるかあれこれ工夫され、新しい方法や器具を考え出されます。うまくいったときは、よく両手をこすり合わせる仕草をされ、最も楽しそうでした。先年、肺の大手術をされた後も、心底からの研究者であった先生の好奇心は衰えを知らず、幅広く学会や講演会に顔を出してお



■ 故・飯山敏道先生  
(2006年尾瀬にて)

られました。今は天国への道のりの途中に面白い現象を沢山発見し、どうすれば実験できるかと考えながら進んでおられるのではないかと想像しております。

## 宮本梧楼先生のご逝去を悼む

名誉教授宮本梧楼先生は2012年7月、百歳でご逝去されました。先生は1936年に東大理学部物理学科を卒業され、理研でサイクロトロンを使って放射性同位元素を作り、β崩壊の実験を始められました。その後、東大理学部教授として原子核、加速器、核融合の広い分野で活躍され、それぞれの分野でリーダーとなる多くの人材を育てられました。

先生は既存の測定装置に満足されず、非常に明るい渦巻き型収束質量分析器を発案されました。敗戦によって立ち遅れた高エネルギー加速器の研究に着手され、国内初の中間子生成を目指し、1954年、

遠山 潤志

東大強収斂電子シンクロトロンを建設されました。実験成果は核研3 GeV 電子シンクロトロン、更に高エネ研12 GeV 陽子シンクロトロンの礎になりました。

先生は制御熱核融合研究にもいち早く取り組み、我が国の研究体制の組織化に尽力され、今日世界をリードする全国的研究体制の礎を作られるとともに、プラズマベータトロン、プラズマライナック、回転プラズマなどの独創的研究も進められました。

先生は弟子に何かを押し付けようとはされず、自分で努力して独り立ちしていくのを温かく見守る理想的な教育者でし



■ 故・宮本梧楼先生(1998年3月)

た。プラズマベータトロンの実験に参加した頃を懐かしく思い出します。

古き良き時代の優れた物理学者列伝に載る最後のおひとりとお別れです。ご冥福を心からお祈りいたします。

## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2012.9.16	原子核	特任助教	吉田 亨	任命	特任研究員から
2012.9.18	ビッグバン	客員教授	MARTIN JEROME	採用	
2012.9.28	物理	講師	原田 崇広	辞職	
2012.9.30	国際化戦略室	特任専門職員	川村 真理	任期満了退職	
2012.9.30	国際化戦略室	特任専門職員	添田 幸子	任期満了退職	国際化推進室・特任専門職員へ
2012.10.1	物理	特任助教	辻 直人	採用	
2012.10.1	国際化推進室	特任専門職員	添田 幸子	採用	国際化戦略室・特任専門職員から
2012.10.14	スペクトル	助教	岡島 元	辞職	
2012.10.31	生科	助教	若林 憲一	辞職	東京工業大学資源化学研究所・准教授へ
2012.11.1	ビッグバン	客員教授	STAROBINSKIY ALEXEY ALEXANDROVICH	採用	
2012.11.1	地惑	助教	河原 創	採用	

# 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9月18日付学位授与者 (2名)</b>			
課程	生化	岡本 直樹	ヒトグアニル酸シクラーゼB受容体並びにその細胞外ドメインの大量生産と生化学的解析
課程	生科	中山新一朗	有害突然変異動態と自家受精の進化的安定性: 出現, 絶滅, 混合繁殖システムについて (※)
<b>2012年9月27日付学位授与者 (8名)</b>			
課程	物理	前田 賢志	原子・分子双極子フェルミ気体と中間子凝縮 (※)
課程	物理	VERMA Virendra Kumar	X線磁気円二色性によるマルチフェロイックおよび希薄磁性物質の研究 (※)
課程	物理	王 瑜	ホタル生物発光色変化の定量およびその場分光による研究 (※)
課程	天文	福士比奈子	低金属量環境下における質量放出 AGB 星の研究 (※)
課程	天文	和泉 究	レーザー干渉計型重力波検出器における動作点引込みのためのマルチカラー干渉技術 (※)
課程	地惑	木下 武也	準地衡流系及びプリミティブ方程式系における3次元残差流と波活動度フラックスの定式化 (※)
課程	化学	尾畑 直樹	有機太陽電池のモルフォロジーと性能との相関に関する研究 (※)
課程	生科	兼井 麻利	胚発生過程における葉のアイデンティティ確立に関する研究 (※)

## あとがき

本年度から編集委員になり、11月号を担当しました。先ずはお詫びから。これまで情報発信に無関心でいたこと、広報活動の重要性に背を向けていたこと、お忙しい中寄稿してくださる方々の厚意を知らなかったこと等々・・・この場をお借りして過去の不明をお詫びいたしま

す。大学院生の頃、長老の先生から「実験以外のことに目を向けるな」、「論文以外の文章を書くな」、と強く言われたのがすり込まれておりました(言い訳です)。11月号から横山広美先生の連載エッセイ「理学の窓」が始まりました。「窓(=? window)」はなかなか含蓄のあ

る言葉で、翻訳をしていたときたいへん苦しんだ経験があります。エッセイは第一回からパンチが効いた興味深くも身の引き締まる読み物で、次回も楽しみです。

石田 貴文 (生物科学専攻 准教授)

東京大学理学系研究科・理学部ニュース 第44巻4号 ISSN 2187-3070

発行日: 2012年11月20日

発行: 東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

編集: 理学系研究科広報委員会所属 広報誌編集委員会

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)

井出 哲 (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)

小野寺正明 (広報室)

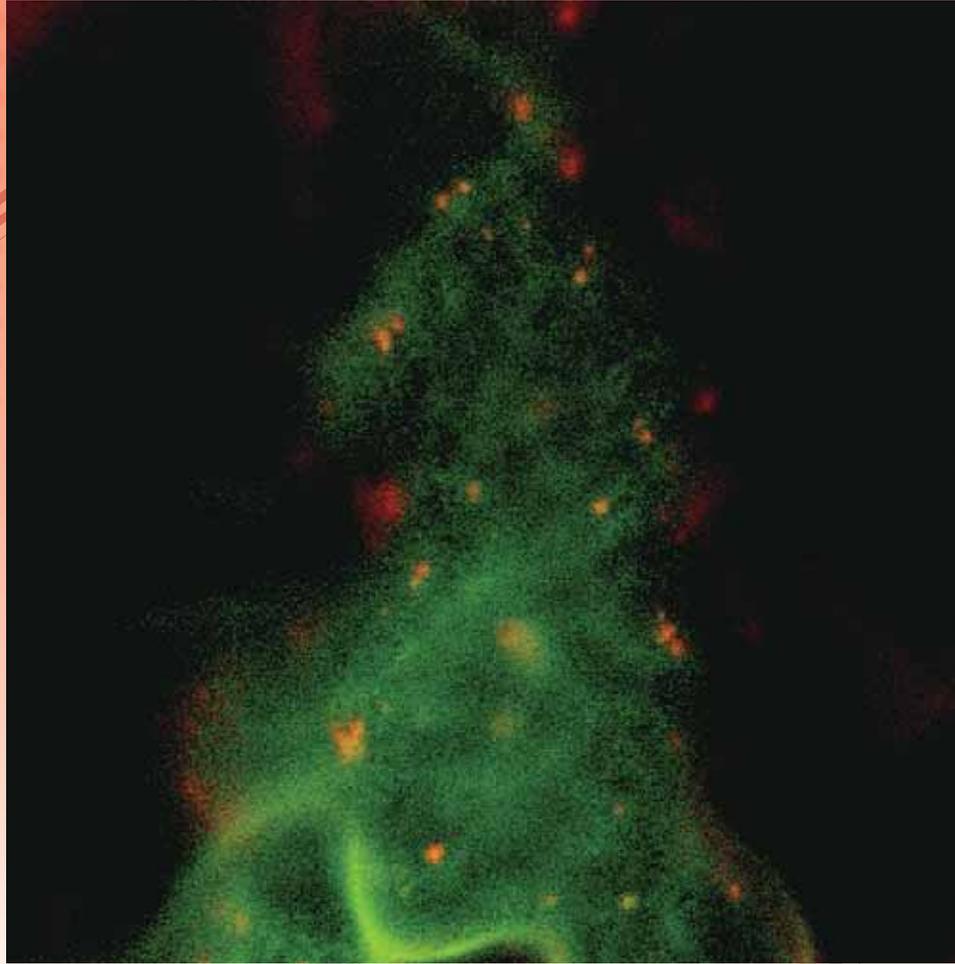
印刷: 三鈴印刷株式会社

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





### 「メリークリスマスセル」

これはクリスマスツリーではありません。クリスマスセル (Cell) です。細胞膜を緑に、細胞小器官のエンドソームを赤に光らせた、ベンサミアナタバコの葉の細胞です。フォーカスをぼやかした瞬間、偶然に出会ったメリークリスマスでした。

撮影：2010年12月3日 崔勝媛（生物科学専攻 博士課程）