



# 東京大学 理学系研究科・理学部ニュース

2015年1月号 46巻5号

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



中生代初期（約2億4700万年前）の地層から発見された脊椎動物の糞の化石。古生代末の大量絶滅の直後に、海で脊椎動物同士の被食・捕食関係があったことの証拠となった。

～学部生に伝える研究最前線「糞化石から見えた大量絶滅直後の海の生態系」より～

本号の記事から

トピックス

理学エッセイ

学部生に伝える研究最前線

理学の現場

遠方見聞録

グローバルサイエンスコース開始 ほか

学部生時代の経験

連続スナップ撮影で結晶内分子吸着が見えた！ ほか

数学から錯覚、脳、アート、そして画像処理へ

超深度海溝掘削で地震・津波発生の謎に迫る

学部生が行く、プリンストン大学短期留学

## トピックス

佐藤勝彦名誉教授が文化功労者に グローバルサイエンスコース開始 TAO 山麓研究施設の開所式「南米チリ・サンペドロ市にて」	横山 順一 (ビッグバン宇宙国際研究センター 教授)……………	3
	山内 薫 (化学専攻 教授)……………	3
大盛況だった駒場 1 年生向け理学部ガイダンス 高校生のための冬休み講座 2014 寺田寅彦先生の葉のご紹介	吉井 讓 (天文学教育研究センター 教授)……………	4
	久保 健雄 (生物科学専攻 教授)……………	4
	横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授)……………	5
	理学部広報委員会……………	5

## 理学エッセイ 第 15 回

学部生時代の経験	五所恵実子 (国際本部国際センター 講師)……………	6
----------	----------------------------	---

## 学部生に伝える研究最前線

超伝導体のヒッグスモードと光の共鳴現象	島野 亮 (低温センター 教授)	
	松永 隆佑 (物理学専攻 助教)……………	7
連続スナップ撮影で結晶内分子吸着が見えた!	窪田 亮 (京都大学 博士研究員)	
	田代 省平 (化学専攻 助教)	
	塩谷 光彦 (化学専攻 教授)……………	8
糞化石から見えた大量絶滅直後の海の生態系	中島 保寿 (ボン大学 博士研究員)	
	泉 賢太郎 (地球惑星科学専攻 博士課程 3 年)……………	9

## 知と技の交差点 第 2 回

青色 LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード)	福村 知昭 (化学専攻 准教授)……………	10
--	-----------------------	----

## 遠方見聞録 第 5 回

学部生が行く, プリンストン大学短期留学	村田 龍馬 (物理学科 4 年)……………	11
----------------------	-----------------------	----

## 理学の現場 第 11 回

数学から錯視, 脳, アート, そして画像処理へ 超深度海溝掘削で地震・津波発生の謎に迫る	新井 仁之 (数理科学研究科 教授)……………	12
	木村 学 (地球惑星科学専攻 教授)……………	13

## 理学の本棚 第 9 回

コンピューティング—原理とその展開—	萩谷 昌己 (情報理工学系研究科 教授)	
	川合 慧 (放送大学 教授)……………	14

## 温故知新 第 7 回

理学部の古い文書の再発掘	石田 貴文 (生物科学専攻 教授)……………	14
--------------	------------------------	----

## お知らせ

博士学位取得者一覧	……………	15
人事異動報告	……………	15



## 佐藤勝彦名誉教授が文化功労者に

■ 横山 順一 (ビッグバン宇宙国際研究センター 教授)

本研究科物理学専攻名誉教授・前ビッグバン宇宙国際研究センター長 (現在は自然科学研究機構長) の佐藤勝彦先生が2014年度の文化功労者の顕彰を受けました。先生は1968年京都大学理学部物理学科をご卒業後、同大学院、助手を経て1982年に本学理学部助教授に就任、1990年に同教授に昇任されました。その後、ビッグバン宇宙国際研究センター長、理学部長・大学院理学系研究科長、日本物理学会会長などの要職を歴任されています。

佐藤先生は、素粒子物理学を天体物理・宇宙論に応用した世界的な先駆者です。まず、重力崩壊型超新星爆発においてニュートリノが10秒間程度中心部に閉じ込められることを示し、これは後

に超新星1987Aによって実証されました。また、宇宙論・天体物理からニュートリノ質量や世代数をはじめとする各種素粒子の性質を制限し、今日の素粒子論的宇宙物理学の方法論を確立されました。さらに、相互作用の大統一理論に基づき、真空の相転移にともなう、宇宙が何十桁も指数関数的に膨張することを示し、ビッグバン宇宙論をインフレーション宇宙論へと発展させました。その際、宇宙の大規模構造の種となり得る揺らぎが生成可能なこと、磁気モノポール問題が解決可能であること、また急激な宇宙膨張によって因果関係をもち得る宇宙の地平線が十分広がることにより、大きな領域にわたって一様に正のバリオン数をもつ物質宇宙が実現することを示しました。さらに、この相転移の進行にともなう、宇宙が自己相似的に多重発生することを示しました。これは「唯一絶対の宇宙」という古典的な宇宙観を、「多種多様な宇宙の中でのわれわれの宇宙」

という考え方に変更することを迫った画期的なものです。

これらの研究成果によって、1989年第五回井上學術賞、1990年第三十六回仁科記念賞を受賞、2002年には紫綬褒章を受章され、2010年には日本学士院賞を受賞されると共に、2013年より学士院会員を務められています。



■ 佐藤勝彦名誉教授

## グローバルサイエンスコース 開始

■ 副研究科長 山内 薫 (化学専攻 教授)

理学系研究科では、2014年からグローバルサイエンスコース (Global Science Course (GSC)) が始まりました。本コースでは、海外にて2年間の学部教育を終えた学生を理学部への編入学生として受け入れます。そして、その編入学生は、他の学部学生と共に学び、2年後には東京大学を卒業します。また、GSCでは、講義をすべて英語で行うとともに、留学生に毎月15万円の奨学金を支給し、宿舎を無償で提供し、海外の学生が留学しやすい環境を用意しました。

本年度は、まず、準備が整っている化学科でGSCコース生を募集しました。その結果、勉学意欲がきわめて高い学生が

中国の大学から6名、アメリカの大学から1名の応募がありました。定員枠は5名でしたが、いずれの学生も学部2年間の成績が優秀であったことから、7名全員を受け入れることになりました。彼らが入学してから

3ヶ月が過ぎましたが、彼らは全員たいへん元気で、熱心に勉強を進めています。

GSCでは、講義や学生実験を英語で提供されていますが、留学生達は、日本の文化のなかで生活することになります。そのため、日本語の集中クラスを半年間開講し、留学生達が日本語の基礎的な能力を獲得し、日本の生活や文化に慣れるよう



■ GSC オリエンテーションにて

に配慮しています。すでに、彼らは、簡単なことであれば日本語で表現できるように日本語が上達しています。

2015年の1月からは、2015年の10月入学の第2期のGSCの編入学生の応募が始まります。優秀な学生が海外から多数応募してくれるものと期待しています。

## TAO 山麓研究施設の開所式 「南米チリ・サンペドロ市にて」

■ 吉井 謙 (天文学教育研究センター 教授)

この度、2014年11月21日、TAO望遠鏡の運用と開発の拠点となる山麓研究施設が麓のサンペドロ・デ・アタカマ市に完成したことを記念し、現地にて開所式典が開催された。

TAO (The University of Tokyo Atacama Observatory) は天文学教育研究センターが中心になり、抜群の赤外線観測環境を誇るアタカマ砂漠チャナントール山頂 (標高 5640m) に口径 6.5m の望遠鏡を建設し、銀河の誕生や惑星の起源の解明を目指す計画で、2009年には標高世界一となる口径 1m の miniTAO 望遠鏡を先行設置し、現在は 2017 年の完成を目指して口径 6.5m の TAO 望遠鏡を製作中である。施設は全体で約 14,000 平米の面積を有し、サンペドロ市の中心街に徒歩でアクセスできる。2011 年より miniTAO 望遠鏡の遠隔制御拠点として利用してきたが、2013 年 5 月より研究棟

の建設を開始し、先頃完成した。

式典はサンペドロ市内の公営ホールで開催され、理学系から山内薫副研究科長はじめ 17 名の教職員、在チリ日本大使館、サンペドロ市関係者、ALMA 観測所などの周辺天文プロジェクト代表者、日本および現地企業など、計 42 名が出席した。副研究科長の挨拶に始まり、二階尚人日本

大使 (山口書記官代読)、Fernando Comeron ESO (European Southern Observatory) チリ代表、Sandra Berna サンペドロ市長から祝辞を頂戴し、施設の工事に尽力したサンペドロ市の建設会社 SEKAI M.Z.、国際ランド&ディベロップメント株式会社、アンデス商事株式会社に感謝状が贈呈され、最後は TAO 計画代表である吉井の挨拶で締めくくった。

夕刻の祝賀会は 25m 電波望遠鏡計画 CCAT の Jeff Zivick 氏の乾杯の音頭で始まった。会場では、施設完成を祝うと共に TAO



■ TAO 山麓研究施設にて参加者の集合写真

望遠鏡完成への熱い期待の声が多く寄せられた。直前には日本のグループ「オルケスタ・アウロラ」によるタンゴ音楽のコンサートが開催され、会場の 200 席は満席で盛り上がり、サンペドロ市民との良い交流の場となった。

式典を通じ、理学系の教職員をはじめサンペドロ市、日本・現地企業など多くの方々に支えられてここまで来られたことをあらためて実感した。いよいよ口径 6.5m の望遠鏡の建設が本格化する。引き続き皆様の変わらぬご支援をお願いしたい。

## 大盛況だった駒場 1 年生向け 理学部ガイダンス

■ 教務委員長 久保 健雄 (生物科学専攻 教授)

2014 年 12 月 18 日 (木) の 18:10 ~ 20:30 に、駒場キャンパス 900 番講堂において、駒場 1 年生向け理学部ガイダンスが開催された。幸い、ここ数年では最大の参加者 (400 名弱) であった。

パネルディスカッションでは次期総長予定者である五神真研究科長のご挨拶に続いて、筆者から理学部の全体説明、小澤岳昌キャリア支援室長から各学科・専攻の進路・就職状況のご説明があった。次いで、横山広美広報副室長の司会で李峻穆さん (生物化学科 4 年)、西村優里さん (物理学専攻博士 1 年)、田主陽さん (化学専攻修士 1 年)、高橋聡助教 (地球惑星環境学科) から「なぜ私は理

学を選んだか」についての、たいへん上手で面白い講演があった。学生の皆さんは、「どの学部でも良いので、『何をやりたいか』を第一に進学先を検討してください!」「どの学部・学科に行っても何とかかなります!」と、必ずしも理学部のガイダンスでなくても良いような檄を飛ばされ、自由で合理的な理学部精神(?)を垣間見た思いであった。高橋助教は地質学に関するたいへん興味深い研究成果と、自身の興味を伸ばす重要性を説いた。10 学科のパネリストによるパネルディスカッションでは、「周りは皆、猛者ばかりです (西村さん)。「周りの人が全員優秀だと困りませんか (会場)?」「何か 1 つ、武器を持てば世

界で勝てます (高橋助教)!」など、ユーモアに富み、かつ真剣な質疑応答がなされた。教員・理学部生・大学院生との懇談会では菓子や飲み物も用意され、夜遅くまで懇談が続けられた。

来年、今回の学生さんの多くが理学部に進学して下さることを願っている。



■ 教員・理学部生・大学院生との懇談会の様子



## 高校生のための冬休み講座 2014

■ 横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授)

2014年12月24日、25日のクリスマスの2日間にわたって高校生講座を開催した。これまで春休みと夏休みのみの運営であったが、クリスマスや受験シーズンにもかかわらず100名弱の生徒が遠方からも集まり、盛況であった。今回も中学生の参加も多かった。

1日目は「みどりの地球の探し方」(物理学専攻 須藤靖教授)と「グローバル・サイエンティストへの道」(化学専攻 合田圭介教授)、2日目は「恐竜の研究」(地球惑星科学専攻 對比地孝亘講師)と「植物が花を咲かせるしくみ」(生物科学専攻 阿部光知准教授)の講義が行われた。須藤教授の「それいけ!アンパンマン」の歌詞を引用した哲学的な広



■ 對比地講師の講義の様子

がりをもつ講義や、阿部准教授の身近な花の話から先端の分子生物学に至る講義では、流れるようなストーリーに多くの生徒が聞き入っていた。合田教授ご自身の留学経験を交えた異色の講義ではところどころの率直な物言いに会場が盛り上

がった。また、對比地講師の講義後に「どうしたら先生みたいに恐竜学者になれるのか」といった質問があり恐竜ファンの層の厚さが印象深かった。

充実したクリスマスレクチャーであった。次回は春休み講座を予定している。

## 寺田寅彦先生の葉のご紹介

広報委員会

理学部では、広く多くの皆様にお渡しする「葉」を作成している。今回は、理学部の元教員で著名な寺田寅彦先生の葉を作成した。葉は、理学部ホームページからダウンロードできるほか、理学部1号館中央棟サイエンスギャラリーや駒場図書館でも配布している。

### PROFILE

寺田 寅彦 (てらだ とらひこ・1878年～1935年)

X線回折実験の業績や金平糖の角の研究で知られる物理学者。夏目漱石と親交があり随筆家としても活躍した。

### [略歴]

- 1899年 東京帝国大学理科大学に入学
- 1903年 実験物理学科(首席)卒業後大学院進学
- 1904年 東京帝国大学理科大学講師
- 1908年 「尺八の音響学的研究」によって理学博士号取得
- 1909年 東京帝国大学理科大学助教授
- 1916年 東京帝国大学理科大学教授に就任(物理学)
- 1917年 第7回帝国学士院恩賜賞受賞
- 1928年 帝国学士院会員



理学部ニュースではエッセイの原稿を募集しています。自薦他薦を問わず、ふるってご投稿ください。特に、学部生・大学院生の投稿を歓迎します。ただし、掲載の可否につきましては、広報誌編集委員会に一任させていただきます。ご投稿は rigaku-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp まで。

## 学部生時代の経験

五所 恵実子（国際本部国際センター全学交換留学プログラム（USTEP）オフィス 講師）

理学系研究科・理学部で留学生担当としておもに大学院で留学生を受け入れ、また、学部3、4年生が海外の大学を10日間訪問する海外渡航制度と学生選抜国際派遣プログラムを運営してきた。振り返ってみると自身の大学時代の交換留学と学生会議の経験、そして人との出会いがこの仕事を続ける上で土台をつくってくれたように思う。

学部3年次に1年間、カリフォルニア州立大学アーバイン校（UC Irvine）に留学した時はキャンパス内の寮で二人部屋だった。最初のルームメイトはアメリカ人でI型糖尿病のため毎日自分でインスリン注射を打たなければならない。彼女のお母さんにもし彼女の様子がおかしい（痙攣の症状が出た）時は糖分補給のために冷蔵庫にあるオレンジジュースを飲ませてあげて欲しいと頼まれ、いざという時の行動を頭で反芻すると同時に健康の有難さを痛感した。2番目のルームメイトもアメリカ人で、コミュニティーカレッジで学び3年次でカリフォルニア州立大学アーバイン校に編入。専攻は生物学で、週末は生活費のためにアルバイトをしていたが、時々誘われて車で一緒に日本食を食べに出かけた。経済的、精神的に自立し、深い思いやりのある素晴らしい人だった。



参加者全員で集合写真

留学直前の夏に日本で第43回日米学生会議（Japan and America Student Conference: JASC）に参加。約1ヶ月間、日米80名の学生と寝食を共にして過ごし、世界がかかえる問題について英語で議論した。翌年の44回はアメリカ開催であったためアメリカ側実行委員となり、日米20名の実行委員と共



第43回日米学生会議（Japan and America Student Conference: JASC）に参加した時の様子。筆者は最前列の真ん中。

に、参加者の選考からオリエンテーションを含む4つの滞在地での宿泊手配、ワークショップ、シンポジウムの内容まで会議実施の全体に関わり、他のメンバー達の意見や行動からも多くを学んだ。

交換留学と学生会議で文化も興味ある学問分野も異なる多くの同年代の友人達と出会ったことから、学際分野の重要性、そして個人が互いを知り、互いから直接学びあうことの大切さを感じた。これこそ、学部3、4年生時代にもっとも必要なことであり、また、専門性を深める前の最後のチャンスではないかと思う。英語は手段であって目的ではないが、英語でコミュニケーションが取れることで世界が広がるのは間違いない。

最初に留学生担当として勤務した法学政治学研究所での3年半を含めて東大勤続20年を迎えた今春、本部国際センターUSTEPオフィスに異動した。文系・理系、院生・学部生、海外からの留学生と日本人学生に日々接し、支援し、その頑張りに励まされ、自分の仕事の意味を彼らの成長の中に見ることができたように思う。理学部では留学生を含む学部生同士の交流の場をもっと設けたかったが、日々の業務に追われ実現できなかったことが心残りであった。今後は国際本部所属で、半年から1年間にわたり東大で学ぶ全学学部交換留学生の受け入れを担当する。どのような学生達との出会いがあるのか楽しみであると同時に、学内で日本人、在日、留学生の学部生同士の交流機会を増やせるようにしていきたい。



# 超伝導体のヒッグスモードと光の共鳴現象

島野 亮 (低温センター 教授, 物理学専攻兼務), 松永 隆佑 (物理学専攻 助教)

素粒子物理学で発見されたヒッグス粒子の理論の誕生の背景には、超伝導の理論があった。両者を結ぶ普遍的な概念が「対称性の自発的な破れ」というものだ。ヒッグス粒子の発見は、素粒子の世界でこの「対称性の自発的な破れ」が生じていることを示すひとつの証拠だ。超伝導体でも同様の「振動」（量子論の世界では粒子に相当）があることは約50年前に理論的に予言されていた。ヒッグスモードとよばれるこの「粒子」が、1兆分の1秒の周期で振動するテラヘルツ波という特殊な光(電磁波)を超伝導体に強く照射することによってついに見つかった。

水から氷への変化のように、物質は温度や圧力などを変えることで相転移を示す。この相転移現象を記述する概念として、「対称性の自発的な破れ」というものがある。たとえば液体が冷却されて固化して原子が結晶を組むと、原子位置をずらしても状況は不変という対称性が自発的に破れる。磁石の場合、高温でランダムな方向を向いていたスピンの、キュリー温度以下では（本来どちらの向きに揃っても構わないのに）あるひとつの向きに「自発的に」揃う。これは回転対称性の自発的な破れだ。電気抵抗ゼロ、完全反磁性という特異な性質を示す超伝導の場合は、複素量である波動関数の位相に関連する「ゲージ対称性」という特殊な対称性が破れる。「ゲージ対称性の破れ」は素粒子物理学でも重要な概念で、南部陽一郎博士は、超伝導の理論を契機としてこれを素粒子の理論に発展させ、現代素粒子物理学の根幹を築いた。

さて、相転移によって秩序が生じるとき、その秩序の大きさを示す量を秩序パラメータとよぶ。超伝導では秩序パラメータが複素量なので、この関数として自由エネルギーを表すと図1のようなになる。高温では原点を底とするお椀型だったものが、低温でワイン瓶の底のような形に変わると、絶対値がゼロでないところ（原点から離れた円周上）に極小が現れる。この極小の周りでの振動の自由度には、瓶の底を駆け上がるものと瓶の底を周回するものがあることがわかる。前者（秩序パラメータの振幅方向の振動；図1の赤矢印）の励起は、素粒子のヒッグス粒子と類似していることから、近年では「ヒッグスモード」とよばれている。超伝導体でヒッグスモードが存在することは半世紀前に理論予測されていたが、明瞭な観測が長年実現していなかった。

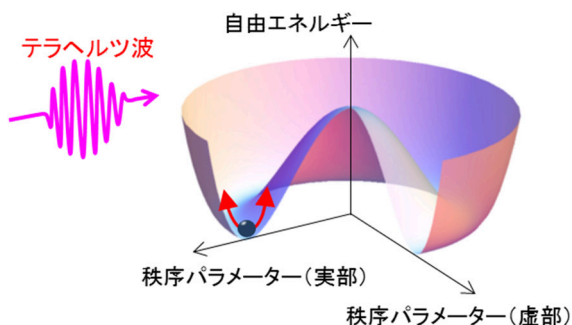


図1：複素秩序パラメータの関数として描いた自由エネルギー曲線。赤矢印はヒッグスモードを示す。

その理由は、ヒッグスモードが電気分極、磁気分極を伴わず、光（電磁波）との相互作用が小さいためである。しかし、筆者らは、超伝導体を光で制御する研究を進める過程で、テラヘルツ波パルスという特殊な光を瞬時に照射するとヒッグスモードが励起される可能性があることに気がつき、実際に従来型の典型的な超伝導体 NbTiN でその観測に成功した (R. Matsunaga *et al.*, *Physical Review Letters* 111, 057002 (2013))。

さらに、テラヘルツ光を連続的にある特定の周波数

で超伝導体に照射すると、秩序パラメータがその2倍の周波数で大きく振動する現象を偶然発見した。さらにこのとき、入射した光の3倍の周波数の光が高効率に発生することを見出した。青木秀夫教授、辻直人助教は、理論的にこの現象が、超伝導を担う電子の対を成る種のスピン（擬スピン）とみなし、擬スピンの集団的な歳差運動がヒッグスモードと共鳴している効果であること、その結果として巨大な非線形応答が現れていることを示した(図2)。このように、実験と理論の緊密なコラボレーションから光とヒッグスモードの共鳴現象を発見した本研究は、超伝導というマクロな量子状態を光によって超高速に制御する新たな道筋を示すものである。超伝導体がテラヘルツ波の高効率な周波数変換素子となるため、新たな応用も期待される。本研究成果は、R. Matsunaga *et al.*, *Science* 345, 1145-1149 (2014) に掲載された。

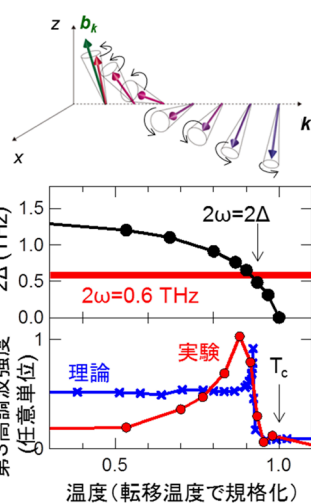


図2：第3高調波発生に現れる光とヒッグスモードの共鳴現象。超伝導ギャップ( $2\Delta$ )が光の周波数の2倍( $2\omega$ )と一致すると(上側パネル)、光とヒッグスモードが共鳴し、第3高調波の強度が増大する。この現象をミクロに説明する超伝導擬スピンの集団歳差運動の概念図を上を示す。

(2014年7月11日プレスリリース)

# 連続スナップ撮影で結晶内分子吸着が見えた！

窪田 亮 (京都大学 博士研究員) \*, 田代 省平 (化学専攻 助教), 塩谷 光彦 (化学専攻 教授)

◇ 運動会やスポーツにおいては、被写体の動きを正確にとらえるために動画撮影や連続写真撮影が多用される。今回の研究では、連続写真撮影を分子の世界に応用することで、ナノメートルサイズの細孔をもつ多孔性結晶内部におけるゲスト分子の動きの精密観測に成功した。ゲスト分子が結晶壁面に吸着する「分子吸着」の連続スナップ撮影を行うことにより、この動的現象が段階的なプロセスを経て最終的な吸着状態に達することを初めて明らかにした。本手法は、多孔性結晶を用いた分離や触媒合成プロセスの分子レベルの理解と、分離や反応の効率化や選択性向上に役立つと期待される。

多孔性結晶とは、内部空間にナノメートルサイズ（10億分の1メートル）の細孔をもつ物質群の総称である。これら多孔性結晶は細孔内に分子を吸着させることにより、分子の貯蔵や分離、触媒能などの機能を示す。身近な例であれば、冷蔵庫の脱臭剤として使われる活性炭や石油コンビナートで分離剤や固体触媒として用いられるゼオライトが挙げられる。こうした多孔性結晶が示す性質の基礎になっているのが、結晶内部に包接された分子が結晶壁面に吸着する「分子吸着現象」である。分子吸着は学術的・工業的に非常に重要な現象であるが、それがどのようなプロセスを経て進行するのかについては未解明であった。

今回われわれは、独自に開発した多孔性結晶 (metal-macrocycle framework: MMF) 内で進行する分子吸着の連続スナップ撮影を単結晶 X 線構造解析により行った。その結果、分子吸着という動的プロセスを原子レベルの精密さで観測することに成功した。さらに、分子吸着過程において、最終的な状態（熱力学的平衡状態）とは異なる過渡的な状態が存在することを初めて明らかにした。

単結晶 X 線構造解析では、結晶の熱振動を抑制するため低温窒素気流下にて測定を行う。そこでわれわれは、結晶内の分子吸着現象を低温下でゆっくりと進行させることにより、この動的現象の時間発展プロセスの可視化に挑戦した。X 線構造解析は、分子吸着が凍結する  $-180^{\circ}\text{C}$  で経時的に 4 回行った。また各 X 線構造解析の合間に窒素気流の温度を一時的に  $-40^{\circ}\text{C}$  に上げ、分子吸着を徐々に進行させることにより、分子吸着の経時変化を合計 4 枚の連続スナップ写真として観測した。

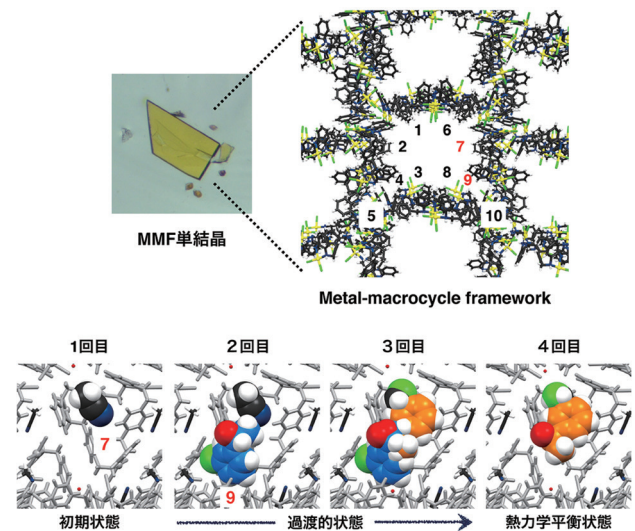
得られた 4 枚の連続スナップ写真から、分子吸着が MMF 細孔内にて段階的に進行していることがわかる。途中の 2 回目と 3 回目の結晶構造において、ゲスト分子はサイト 9 に吸着しているが、4 枚目に示す熱力学的平衡状態にある結晶構造では、ゲスト分子はサイト 9 ではなくサイト 7 に吸着していることが明らかとなった。すなわち、分子吸着の過渡的な状態の観測に成功

した。この結果から、MMF における分子吸着は、初期状態から過渡的な状態、熱力学的平衡状態へと段階的に進行する現象であることが明らかとなった。本手法は多孔性結晶内で進行する分離や触媒プロセスへ応用可能で、その分子吸着メカニズムを解明することで、これらのプロセスの最適化や効率化につながることを期待される。

本研究成果は、株式会社リガクの城始勇博士との共同研究で得られたものであり、R. Kubota, *et al.*, *Nature Chem.* **6**, 913–918 (2014) に掲載された。

(2014 年 9 月 1 日プレスリリース)

\* 2012 年度 化学専攻博士課程修了



上段：本研究で用いた多孔性結晶 MMF の単結晶の写真と結晶構造。数字はゲスト分子が吸着することができる吸着サイトを表す。

下段：今回得られた 4 枚の連続スナップ写真。青色・橙色がゲスト分子を示す。溶媒であるアセトニトリル (黒) がゲスト分子 (橙) へ置き換わることにより分子吸着が進行した。吸着サイト 9 に吸着したゲスト分子 (青) は、4 回目の結晶構造では観測されず、過渡的に吸着したゲスト分子であることが明らかとなった。



# 糞化石から見た大量絶滅直後の海の生態系

中島 保寿 (ボン大学 博士研究員)\*, 泉 賢太郎 (地球惑星科学専攻 博士課程3年)

約2億5200万年前に起きた大量絶滅により、海の生物の9割以上が絶滅し、海の生態系は崩壊してしまった。この大絶滅の後、現在に至るまでに生態系はどのようにして復活していったのだろうか。手がかりとなる化石が少ない中、私たちは大量絶滅から500万年後の生物が排泄した糞の化石に注目した。糞化石の分析により、骨や貝殻の化石だけでは知ることのできなかつた大量絶滅後の食物連鎖の構造が見えてきた。

過去数億年間の化石記録を見ると、海の世界食物連鎖の頂点の座は、魚類から爬虫類、哺乳類へとさまざまな生物に置き換わっている。とくに大きな転換点となったのが、古生代と中生代の境界、約2億5200万年前に起きた大量絶滅である。この時期に海の世界生物種の96%が絶滅したとも言われ、それが魚類の時代から爬虫類の時代へと移行するきっかけとなった。この後、生態系がいかにか回復して現在に至ったのかという疑問は、多くの研究者を惹きつける研究テーマとなっている。

しかし、大量絶滅の直後の海の生態系の姿はほとんど明らかになっていない。そもそもこの時代の化石が見つかる地層自体、世界的にも珍しい。それでも多くの古生物学者たちは、断片的な証拠をかき集め、「大量絶滅後に海の生態系が完全に回復するには500万年以上の長い時間を要した」と結論づけていた。

そこに疑問をもった私たちは、日本の中生代初期(約2億4700万年前)の海の地層である大沢層に注目した。大沢層からは、アンモナイト・二枚貝などの無脊椎動物や、「ウタツ魚竜」とよばれる海生爬虫類などが発見されているが、化石の多様性は著しく低い。したがってこれらの化石から想像される海の生態系は、大型の脊椎動物が小型の無脊椎動物を捕食するという単純なものである。しかし私たちの調査の結果、新たに動物の糞の化石が大量に発見された。糞化石には、以下の4つの特徴があった。まず、糞化石の形は楕円形もしくは紡錘形で脊椎動物の糞によく似ており、無脊椎動物のひも状の糞とは区別できた。また、大きさは数mmから7cmほどと大小様々で、いろいろな大きさの動物によって排泄されたことが伺えた。さらに、これらの糞化石はおもりにリン酸塩鉱物からなり、地層の泥に多く含まれる珪酸塩鉱物はほとんど含まないことがわかった。このことは、海底の泥ごと食物を摂取する底生生物ではなく、遊泳しながら餌を捕食する生物の糞であることを示している。最後に、一部の糞化石には微小な骨が含まれていることがわかった。

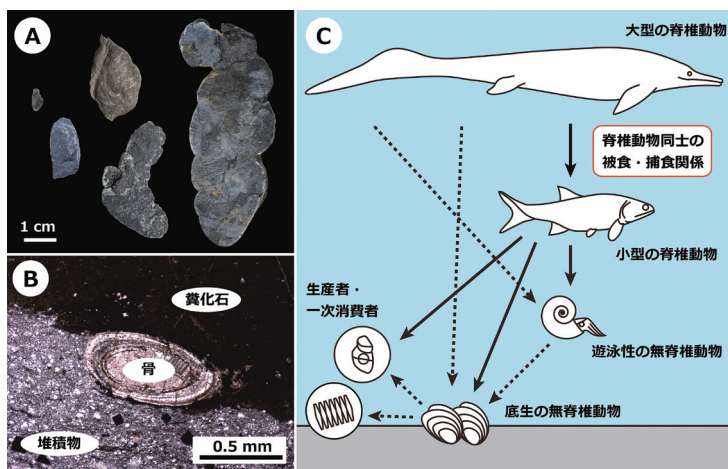
これらのことを総合すると、大沢層の堆積した大量

絶滅の500万年後の海には、現在の海と同様、さまざまな大きさの遊泳性の脊椎動物が共存しており、一部の脊椎動物は、無脊椎動物だけでなく、小型の脊椎動物を捕食していたといえるのだ。このような複雑な生態系の姿は、糞以外の化石だけでは伺い知ることではできなかった。

この研究の結果から、私たちは、大量絶滅の後に起こった生物の進化と生態系の回復が、これまで思われていたよりも速やかに進んでいたと考えるようになった。同時に、地層や化石は、生物の進化のあくまで断片的な記録であり、「見つからない」ことは「存在しなかった」ことの証明にはならないことを痛感した。古生物学者の地道な発掘調査は、この不完全な記録を少しでも完全に近づけようという努力にほかならないのだ。本研究は、Y. Nakajima and K. Izumi, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 414, 225-232. (2014) に掲載された。

(2014年10月15日プレスリリース)

\* 2012年度生物科学専攻 博士課程修了



(A) 中生代初期(約2億4700万年前)の海の地層(大沢層)から発見された、さまざまな大きさの糞化石。(B) 糞化石の偏光顕微鏡写真。糞化石の表面に脊椎動物の骨が含まれている。(C) この研究により復元された中生代初期の海の世界食物連鎖の構造。骨や貝殻の化石に基づく復元(点線矢印)ではわからなかつた、小型の脊椎動物の存在と、他の生物との関係性(実線矢印)が糞化石の分析により明らかになった。

# 青色LED (Light Emitting Diode:発光ダイオード)

福村 知昭 (化学専攻 准教授)

2014年のノーベル物理学賞は、青色発光ダイオード(LED)を開発した功績で、赤崎勇(名城大学教授)、天野浩(名古屋大学教授)、中村修二(カリフォルニア大学サンタバーバラ校教授)の三氏に授与された。日本における研究開発がノーベル賞へとつながったのは誠に喜ばしいことである。LEDの原理はすでに確立しており、それまで赤色と緑色のLEDは実現していたが、この青色LEDの開発により、三原色すべてのLEDが利用可能になった。電球灯からLEDへと置き換えが進んでいる信号機を見てもわかるように(図1)、省電力、CO<sub>2</sub>削減、そして地球温暖化の抑制に大きく貢献するイノベーションの鏡のような発明であった。白熱灯は熱くて触れないが、LEDは爛々と輝いていても温かい程度で、このことから省電力を実感できる。わが家でも電気代節約のためにLED照明を導入しつつある。取扱説明書によると、LED照明の寿命は6、7年程度で保守上も有利である。

青色LEDの実現には、LEDの母材である窒化ガリウム(化学式はGaN)の薄膜成長技術の開発が大きく役立った。



図1: 交差点にある視認性にすぐれたLED信号機。

LEDでは、電子をキャリアとする $n$ 型半導体の薄膜と正孔をキャリアとする $p$ 型半導体の薄膜をきれいに貼り合わせた構造が必要で、その貼り合わせた界面で電子と正孔が効率よく再結合して発光するために、原子レベルで平坦な界面と電子および

正孔濃度の精密な制御が要求される。したがって、結晶性の高いGaN薄膜の成長を原子レベルで制御することと、GaNに $n$ 型ドーパントもしくは $p$ 型ドーパントを微量に添加してそれぞれ電子と正孔の濃度を制御することが必要である。後者の技術はシリコンやガリウムヒ素などではすでに確立されているが、そのようなバンドギャップが小さい半導体では青色発光は望めない。GaNの場合、バンドギャップは十分大きく青色発光の可能性はあるが、結晶性の高い薄膜をつくることすら当初はかなわなかった。赤崎教授がGaNの研究を始めてからエピタキシャル薄膜が実現するまで実に10年以上を要している。その後、三氏の主たる貢献により、 $n$ 型と $p$ 型試料の作製、そして高効率発光が可能になり、LEDの実現に至った\*。

薄膜成長は、原料の種類や純度、成長用の基板の種類、成長温度、薄膜成長時の真空度やガス雰囲気といったさまざまなパラメーターを最適化する作業が欠かせない。筆者の属する固体化学研究室でも酸化物などの薄膜を成長させるために同じような実験作業を日々行っている。目的に応じて元素を組み合わせる薄膜成長を行うという意味ではLED研

図2: 筆者のオフィスのドアに貼ってある周期表。

究と同様で、周期表にとらめっこする元素科学の一種である(図2)。それでも、ひとつの物質の薄膜成長に10年以上取り組むというのは気の遠くなる話で、周囲の研究に惑わされない強い信念があったに違いない。今後の科学技術の発展とイノベーションの開拓には、(半導体分野の言葉でいう)モア・ムーア(More Moore)やモア・ザン・ムーア(More Than Moore)のような研究に加え、ラザー・ザン・ムーア(Rather Than Moore)のような困難だが高い目標のための研究も不可欠であろう。研究予算の獲得競争が厳しい現在においても、そのような研究を受け入れる必要があるのではないかと感じる次第である。

\*青色LEDの誕生の経緯は以下の文献に詳しい。(Y. Nanishi, *Nature Photonics* **8**, 884 (2014))

「知と技の交差点」では、基礎的な研究にまい進した結果、副産物として生まれた技術や、実用との接点を視野に入れながら理学的アプローチを実施している研究、実用化を目指した研究など、理学的な基礎研究が技術革新につながった例をご紹介します。編集委員会では自薦他薦を問わず、原稿や情報をお待ちしております。



# 学部生が行く，プリンストン大学短期留学

村田 龍馬（物理学科4年）

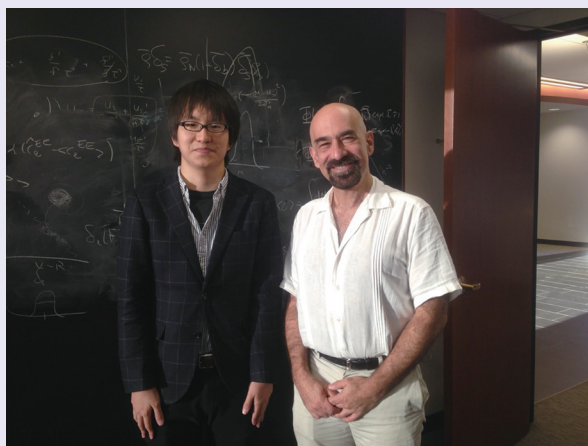
私は、今年の9月末から約2ヶ月間、同じ物理学科4年の高木隆司君と「プリンストン大学との戦略的提携基金奨学生」として、プリンストン大学宇宙物理学科（Department of Astrophysical Sciences, Princeton Univ.）に短期留学した。目的は、研究活動とセミナーを通して宇宙物理学を学ぶこと、およびプリンストンにいる研究者や学生たちと交流することである。私は、大学院で宇宙物理学を専攻するので、一流の研究者が集うプリンストンで宇宙物理学を学ぶことにとっても興奮していた。

研究活動では、「弱い重力レンズ効果」解析の専門家である宮武広直博士研究員と宇宙背景マイクロ波観測の分野でとても有名なD. スパーゲル（David N. Spergel）教授の指導のもと、「弱い重力レンズ効果」の解析方法を学び、解析プログラムを開発した。この「弱い重力レンズ効果」とは、アインシュタインが大きく貢献したことで知られる一般相対論から導かれる現象である。まず、大きな質量の周りの空間が歪められる。すると、その歪められた空間を光が通ると光の進む方向が曲がる。この結果、地球から遠くにある銀河が本来の形より少し

歪んだ形になり観測される。逆にこの現象を使うことで、光の通ってきた空間にどれくらいの質量があるかが推定できる。お二人に丁寧なご指導をいただき、銀河の周りにある暗黒物質の質量を見積もることができた。帰国後も開発したプログラムを基礎として、研究の対象をさらに広げていきたい。近い将来にすばる

望遠鏡で得られる見込みの高解像度データを、今回開発したコードを用いて解析するなどの研究を考えている。

研究活動と同時平行に、プリンストン大学宇宙物理学科、物理学科、およびプリンストン高等研究所でのセミナーに参加した。さまざまな分野の最先端の話題に触れることができたことは嬉しかった。また、一流の物理学者がセミナー中に活発に議論する姿はとても刺激的であった。その中で一番印象的だったのは、アドバイザーでもあるスパーゲル教授である。どのセミナーでもいつも中心となって盛んな議論をしていた。彼の研究とは離れている内容のセミナーでの議論でも、彼は活発に議論しており、幅広い興味をもっていると感じた。物理学者を目指すものとして、彼にとっても憧れる。彼は私の研究活動報告のさいに「自分の研究分野だけでなく、他の宇宙物理学分野も知ろうとすることは大切だ。」とアドバイスしてくれた。その言葉を忘れず勉強と研



アドバイザーのD. スパーゲル（David N. Spergel）教授（右）と緊張している筆者（左）。物理学科にて

## PROFILE

村田 龍馬（むらた りょうま）

2014年 東京大学理学部物理学科 在籍

2015年3月

東京大学理学部物理学科 卒業予定

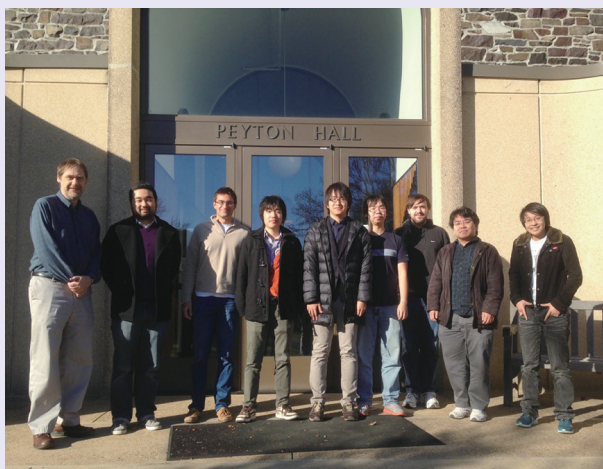
2015年4月

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程において、カブリ数物連携宇宙研究機構（Kavli IPMU）にて宇宙理論を専攻予定

究に励み成長し、いつか研究者として彼と議論したいと強く感じた。

宇宙物理学科では、数人のプリンストン大学の大学院生と友人となった。同世代の彼らと宇宙物理学について語ったのはとても楽しかった。彼らとは、将来一緒に研究する日が来るかもしれない。さらに、教授や博士研究員、およびすばる望遠鏡に関わっている研究者を訪問し、互いに研究内容を話したのは貴重な経験だった。近い将来、彼らと日本や海外で再会する日が待ち遠しい。

最後に、この素晴らしいプログラムを支えて下さっているすべての方々に感謝したい。とくに、アメリカでの生活をサポートしてくれたホストファミリーに感謝したい。



一緒に行った物理学科4年高木隆司君（左から4番目）と彼のアドバイザー富田賢吾博士研究員（右から2番目）、J. ストーン（James M. Stone）教授（左から1番目）、筆者（右から5番目）と筆者のアドバイザーの宮武広直博士研究員（右から1番目）。宇宙物理学科の入り口にて。



# 数学から錯視、脳、アート、そして画像処理へ

新井 仁之 (数理科学研究科数理科学専攻 教授, 数学科 兼任)

### ■ 1. 視知覚に関する究極の問題

「人の脳は、外界からの視覚に関する情報をどのように処理しているのだろうか？」これは脳科学、認知科学、視覚科学、心理学などの分野で研究されている究極の問題のひとつである。実際、これまで多くの人の努力により、いろいろなことがわかってきた。しかしまだ未解明な部分も多い。私の研究はこの問題に先端的な数学、ならびに必要に応じて創った新しい数学を軸に、脳科学や知覚心理学も組み入れて迫り、さらにその成果を社会に役立つような技術として結晶化させるというものである。私自身はこのような研究を数理視覚科学とよんでいる。

### ■ 2. 数学の有効性

研究目標のひとつは、脳が行っている視知覚に関する情報処理の数理モデルをつくることである。その際、脳科学、知覚心理学などで得られた実験結果などを元にする。しかしそれが足りないこともある。その場合は数学を使って脳内の情報処理の仕組みを推測していく。といっても数学だけの単独思考をするのではなく、関連した分野との協働的思考で進め、膨大な計算機実験も行う。

ところで、脳は機能によりいくつかの領域に分類されている。その総体のメカニズムの数理的理解が最終目標であるが、現在は個々の領域の(一部の)数理モデルをつくっている段階である。私は共同研究者の



図2：左図が原画像。右図が新井・新井によるエッジ抽出技術を施した画像。たとえば赤矢印の部分を見ると、鉄塔と電線が容易に視認できる。いっぽう、原画像のみでは視認しにくい。

新井しのぶと共に、まず大脳皮質のV1野とV4野から着手した。そしてV1野に起因すると考えられる一連の錯視(視覚の錯覚)を統一的な数理モデルでシミュレーションすることに成功した。錯視は視覚の数理モデルにとって重要な鍵であると考えている。なぜならば、作ったモデルをコンピュータに実装したとき、それが人と同様に錯視を起こさなければ、適切なモデルとはいえないからである。さらに私たちはシミュレーションだけでなく、V1野とV4野のニューロンの数理モデルにおいて、錯視成分の特定、錯視の除去、強化などを世界で初めて行った(図1参照)。

### ■ 3. 応用技術に結晶させる

さて視覚の究極的問題はまだ解明されて

いないが、それを目指す上記のような成果は得られてきた。興味深いことに、これらの成果を使うとさまざまな応用技術を開発することができた。たとえば、私たちは視覚の数理モデルを用いて好きな画像のある種の錯視画像に変換する方法を発明した。これにより、オペアートの世界に新しい技術をもち込め、商業的応用として本方法により作成した錯視が菓子パッケージ、本の表紙、うちのデザインとして採用され販売された。またアートの展覧会で展示された作品もある。このほか、画像処理への応用として、人の視覚に優しい新しい鮮鋭化、人の視覚機能の一部を特化させたエッジ検出(図2参照)、輪郭線検出、立体視のエッジ検出、ノイズ低減、色知覚の逆算処理、新しいデジタルフィルタ設計方法などを開発した。以上の発明により複数の特許が国内または海外で査定登録されている。

今後はさらに視知覚そのものの研究を深めると同時に、実用的技術開発もしていきたい。

数学の研究というと、高度に抽象化されたものと感じる方がおられるかもしれない。確かにそうではあるが、同時にさまざまな現実問題への応用も可能である。それは物理現象、社会現象といった外的な現象だけでなく、視知覚のような内的な現象にもおよびつつある。そしてそれは新しい実用技術への扉を開くものにもなっている。

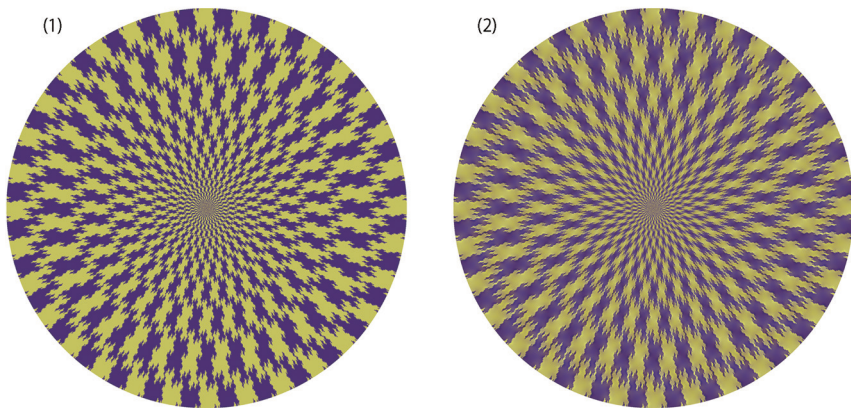


図1：(1) フラクタル螺旋錯視(新井・新井, 2007)。同心円状に配置されたフラクタル島が螺旋に見える。(2) 錯視成分を除去すると螺旋錯視が消失する(新井・新井, 2010)。





## 超深度海溝掘削で地震・津波発生の謎に迫る

木村 学 (地球惑星科学専攻 教授)

2011年3月11日(金)、東日本は大地震に見舞われ津波で多くの尊い命が奪われた。この地震と津波が発生したのは、海面下8千メートルに及ぶ日本海溝である。そこでマントルの中に沈み込んでゆく太平洋底の岩盤と日本列島を構成する岩盤が急激にずれ、その岩盤のずれ(断層という)が海底に届いた結果であった。海溝は東北地方沖合の太平洋下だけにあるわけではない。四国や九州の沖合にも南海トラフという海溝があり、琉球列島の沖合へもつづいている。太平洋はぐると海溝に取り巻かれている。インド洋も東の縁は海溝で、2004年には20万人以上が犠牲となる大地震と津波が起こった。地中海も海溝で活発な地震が起こっている。地球で海と接するところは海溝で起こる地震と津波からは逃れられない宿命にある。

西南日本沖合の南海トラフでは1300年以上にわたりくりかえし地震と津波が発生した世界最長の歴史記録がある。前回の1944, 46年の地震津波からすでに70年以上の時間が過ぎた。そして今世紀中に再び大きな地震と津波の発生する可能性がたいへん高いと考えられている。

しかし、現在の科学と技術の実力では、この南海トラフでの地震や津波を含めて、発生する前に天気予報のように予測するのはきわめて困難である。しかし困難だからこそ多くの科学者がそのことにチャレンジしている。

まず「知ること」、そのことが本当に「役に立つ」ためには必須である。知るためには様々創意工夫を凝らさなければならぬ。

今、人類がいまだなし得ていない壮大な挑戦が行われている。それは、こ

れまでのように遠くから観測するだけではなく、この海溝下で起こる岩盤のずれる現場を直接観察し、かつてどのようなことが原因で地震や津波が発生したのか、今どうなっているのか、そして、次の地震津波発生に向かってどれほど事態が切迫しているのかを知ろうという挑戦である。

日本が世界に先駆けて建造した超深度科学掘削船「ちきゅう」を用いた挑戦だ。2007年に掘削が開始され、現在海底下3千メートルまで到達している。少しずつ、かつて岩盤がずれた原因と現在の切迫している様子がわかってきた。目標まであと2千メートルあまりである。

理学系研究科地球惑星科学専攻、固体地球科学講座木村研究室ではこの挑戦をリードし、国内外の多くの研究者と共に統合国際深海掘削計画の中で進めている。



(C)JAMSTEC/CDEX

■ 超深度掘削船 ちきゅう：写真提供 海洋研究開発機構

# 理学の本棚

## 「コンピューティング—原理とその展開—」

09

萩谷 昌己 (情報理工学系研究科コンピューター科学専攻 教授・情報学科兼任), 川合 慧 (放送大学 教授)

本書は、放送大学の同名の大学院科目のための教材として作成された。当然ながら、コンピューティング (計算) は、計算機科学や情報科学の基礎であるとともに目的でもある。本書は、大学院科目であるがゆえに、計算機科学や情報科学の最先端の研究動向に触れつつも、放送大学であるがゆえに、必要に応じてコンピューティングの基礎概念に関して解説している。全15章の各章において、各分野の最先端を走る研究者を著者の川合と萩谷が訪れインタビューを行い、ご自身の研究も含めて、各分野の研究動向やその目指すところを、できるだけ平易に解説していただいた。各章ごとに、インタビューの内容をもとにして、解説の文書を作成し、さらに、川合と萩谷が、インタビューの内容を理解するために必要となる基礎概念の解説を

追加した。結果として、計算機科学や情報科学の全分野を網羅しているわけではないが、相当に多くの分野の解説を一冊に押し込めることができた。たとえば、第4章では、京都大学数理解析研究所の照井一成准教授に、計算と論理の関係を非常にわかりやすく解説していただいている。ゲーデルの不完全性定理の限界をある意味で超えたゲンツェンの無矛盾証明についてのくだりは、あたかも、その時代のゲンツェンの奮闘を目の前で見ているような錯覚さえ感じる物語となっている。また、最終章では、慶応大学環境情報学部の徳田英幸教授が、ユビキタスコンピューティングに始まり、シンギュラリティも含めて、コンピューティングの未来を語っていただいている。たとえば「あなたは being natural ですか? あなたは enhanced ですか」という下りがあるが、その意味は

読んでからのお楽しみである。計算機科学や情報科学を目指す方も、そうでない方も、目を通していただきたい。ついでに、2015年度から始まる放送も聞いていただければ幸いである。



川合慧・萩谷昌己「コンピューティング—原理とその展開—」(放送大学大学院教材) NHK出版 (2015年3月発行予定)  
ISBN978-4-595-14056-3 C1355

## 理学部の古い文書の再発掘

石田 貴文 (生物科学専攻 教授)

1970年代初期の「理学部広報」に「理学部とところどころ」という、各施設や秘蔵のお宝を紹介する連載がある。その中に、戦前戦後を通し36年の長きに亘り理学部に奉職され、理学部の「生き字引」とよばれた吉野誠治事務長の「古い文書から」という、明治時代の理学部に関する記事がある。今回はそれらを再発掘し、新たな情報と併せ紹介したい (吉野氏の記事が掲載されている理学部広報の巻号を記した)。

1886年 (明治19年) 東京帝國大学理科大学は7学科を有し、教授12名 (外国人2名含む)、助教授6名、講師3名に30名の学生が在籍していた (3巻10号)。1888年 (明治21年) には、外国人教師は姿を消し、10名の専任教授と3名の兼任教授が在籍している (3巻3号に一覧)。

1884年 (明治17年) 8月に「乗馬飼養令」(月俸100円以上の官吏は馬を飼育すべし) が発令されたことを反映してであろう、1888年 (明治21年) には、専任教授10名に馬があてがわれている。ただ、上意下達の急な飼養令なので、落馬・怪我多発し、日曜日に騎兵士官などによる「教習」もあっ



たそうだ (朝野新聞記事をもとに4巻1号に掲載)。もっとも乗馬飼養令は1889年 (明治22年) に廃止されるのだが、当時の世相を知る貴重な記載である。

米離れの昨今、米価で換算するのは心許ないが、1887年 (明治20年) の米価格は1俵1円46銭で、今日のブレンド米の価格で換算すると、理科大学長 (学部長相当

か) の年収は2千万円強となる (カレーライス換算では約3千万円)。2013年 (平成25年度) の東大総長の年俸は22,583千円、その多寡は各自ご判断いただきたい。

理科大学職員一覧表 (教授) 明治21年9月

官職	主管	俸給	本務	氏名
教授兼放	学長	3,000円		菊池大體
教授兼放	理学部学長	3,000円		矢田部良吉
教授兼放	理学部学長	2,200円		山川龍次郎
教授兼放	理学部学長	1,800円		坂井鏡二
教授兼放	理学部学長	300円	農商務省 地質局長	和田龍四郎
教授兼放	理学部学長	1,800円		筑作佳吉
教授兼放	理学部学長	1,600円		寺尾寿
教授兼放	理学部学長	1,600円		小藤文次郎
教授兼放	理学部学長	1,600円	農商務省 地質学次長	原田豊吉
教授兼放	理学部学長	1,200円		飯島魁
教授兼放	理学部学長	1,200円		関谷清景
教授兼放	理学部学長	900円	農林学教授	北尾次郎
教授兼放	理学部学長	1,200円		藤沢利善太郎

飼養馬明細一覧 明治21年12月

名称	産地	年齢	毛色	寸尺	氏名
寿松	三春	7年	青毛	4尺7寸	菊池大體
千翠	仙台	8年	栗毛	4尺7寸5	矢田部良吉
東翠	七の戸	6年	芦毛	4尺8寸	山川龍次郎
星水	峯岡	9年	青毛	4尺8寸	坂井鏡二
羽田	雑種	3年	栗毛	4尺6寸	筑作佳吉
鶴亀	南部	7年	鹿毛	4尺7寸	寺尾寿
真駒	仙台	7年	栗毛	4尺7寸5	小藤文次郎
心源	南部	5年	青毛	4尺6寸	飯島魁
祖生	北海道	4年	紅栗毛	4尺8寸	関谷清景
雄	南部	7年	青毛	4尺7寸8	藤沢利善太郎

(吉野誠治)

理科大学専任教授・飼養馬一覧 (3巻3号より抜粋)



# 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11月17日付学位授与者 (3名)</b>			
論文	物理	石田 明	ポジトロニウムの超微細構造の新しい方法による精密測定 (※)
課程	物理	藤田 和博	量子ホール系における熱電効果
課程	生科	北條 幹	メダカ突然変異体 <i>ha</i> を用いた耳石形成機構の解析 (※)
<b>2014年12月15日付学位授与者 (2名)</b>			
課程	生化	阿部 崇志	非古典的 Rac-Cofilin 伝達経路による actin 骨格制御を介したショウジョウバエキノコ体神経の軸索伸長調節における Sickie 遺伝子の機能の研究
課程	生科	河野 優	変動光に対する光合成電子伝達系の応答 (※)

## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2014.12.1	物理	助教	秋山 了太	採用	
2014.12.1	化学	助教	三上 秀治	採用	
2014.12.31	地惑	助教	並木 敦子	辞職	広島大学大学院総合科学研究科・准教授へ
2014.12.31	生科	助教	日野 公洋	辞職	
2014.12.31	化学	特任助教	田中 秀幸	辞職	
2015.1.1	地惑	准教授	吉川 一朗	昇任	大学院新領域創成科学研究科・教授へ

## あとがき

学内で多くの議論があった新学事歴が来年度から始まる。いっぽう、トピックスにあるように、化学専攻ではグローバルサイエンスコース (GSC) も今年から始まった。化学科の3年生は、講義にくわえて学生実験もこなす必要がある。これまで学生実験に用いていた日本語の (分厚い) テキス

トを若手教員が全員がかりで英訳を行い、GSCに採用された外国人教員に英文チェックを受けた後、英語版ができあがる予定である。来年度から始まる学生実験では、同じ部屋で日本人学生と留学生が毎日午後を実験作業を行う。また、英語で作業を指導する必要があるため、指導する側も (多

数を占める) 日本人教員という枠組から脱して指導に取り組みたいといけないう。相手の意思を慮り発言を慎む日本文化と自由な意思を尊重して積極的に発言する英語圏の文化との衝突からどのような文化が産み出されるか、たいへん興味深い。

福村 知昭 (化学専攻 准教授)

東京大学理学系研究科・理学部ニュース 第46巻5号 ISSN 2187-3070

発行日: 2015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)

安東 正樹 (物理学専攻)

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)

横山 広美 (広報室)

國定 聡子 (総務チーム)

武田加奈子 (広報室)

印刷: 三鈴印刷株式会社

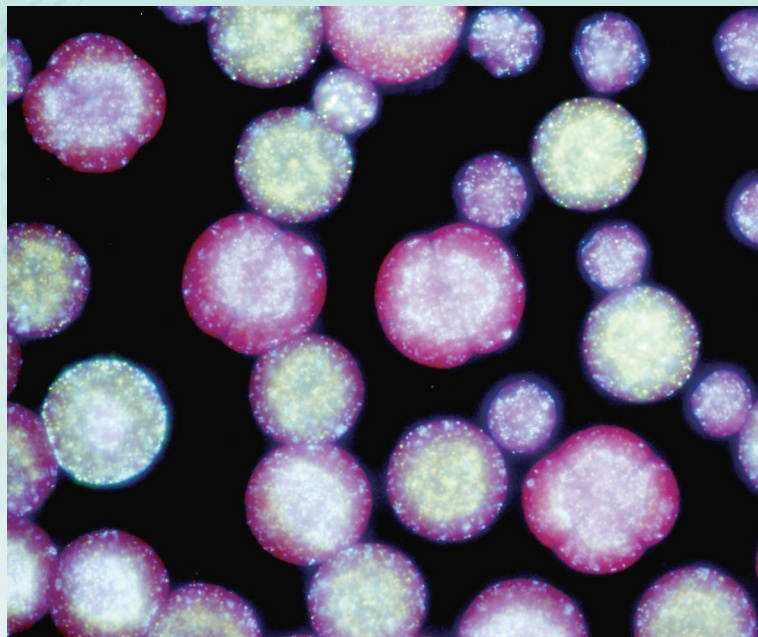
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。

東京大学 理学部ニュース

検索



理学部ニュース発行のお知らせメール配信中。  
くわしくは理学部HPでご確認ください。



### 「緑藻プレオドリナの DAPI 染色像」

分裂中の植物プランクトン、プレオドリナの DNA を蛍光染色しました。赤は葉緑体、青は細胞にある核・葉緑体・細胞内共生細菌の DNA、黄色は貯蔵物質です。細胞内に様々なゲノム DNA が存在する様子が見られます。

撮影：2011 年 10 月 19 日 川船 かおる (生物科学専攻 博士課程 3 年)