



東京大学  
理学系研究科・理学部ニュース

2013年11月号 45巻4号

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



～特集「理学部旧1号館」より～

本号の記事から

特集

トピックス

理学エッセイ

世界に羽ばたく理学博士

学部生に伝える研究最前線

理学の現場

温故知新

**理学部旧1号館**

**理学部1号館東棟の設計が固まり3期工事が始まる** ほか

**日英学术交流 150 周年に思う**

**不安と期待の中で ～ドイツとアメリカから～**

**人との出会いは一生の宝物**

**オスはメシよりもメス / 雌雄同体が好き** ほか

**数学**

**エアロゾル・雲航空機観測**

**教育改革：歴史はくりかえす, されど・・・**

## トピックス

ヒッグス粒子、ノーベル賞スピード受賞のワケ	浅井 祥仁(物理学専攻 教授) ……………	3
「2013年東京大学理学系研究科・名誉教授の会」報告	山内 薫(化学専攻 教授) ……………	3
理学部1号館東棟の設計が固まり3期工事が始まる	星野 真弘(地球惑星科学専攻 教授) ……………	4
2013年ホームカミングデイ開催報告	横山 広美(科学コミュニケーション 准教授) ……………	4

## 理学エッセイ 第9回

日英学術交流 150周年に思う	佃 達哉(化学専攻 教授) ……………	5
-----------------	---------------------	---

## 世界に羽ばたく理学博士 第12回

不安と期待の中で～ドイツとアメリカから～	白岩 学(マックスプランク化学研究所 グループリーダー) ……………	6
人との出会いは一生の宝物	藤井 通子(国立天文台 特任助教) ……………	7

## 学部生のための研究最前線

オスはメシよりもメス / 雌雄同体が好き	酒井奈緒子(生物化学専攻 博士課程2年)	
	飯野 雄一(生物化学専攻 教授) ……………	8
暑さに弱い花粉管を守るめしべ	遠藤 暁詩(生物科学専攻 特任助教)	
	福田 裕穂(生物科学専攻 教授) ……………	9
「第二の木星」の撮像に成功した、すばる SEEDS プロジェクト	田村 元秀(天文学専攻 教授) ……………	10
プレート速度と地震数の関係	井出 哲(地球惑星科学専攻 教授) ……………	11

## 理学の現場 第4回

数学	山本 昌宏(数理学研究科数理学専攻 教授) ……………	12
エアロゾル・雲航空機観測	小池 真(地球惑星科学専攻 准教授) ……………	13

## 特集 理学部旧1号館

《はじめに》 理学部旧1号館の記憶	牧島 一夫(物理学専攻 教授) ……………	14
《証言1》 試作室の流浪10年	大塚 茂巳(技術職員) ……………	15
《証言2》 「はじまりの場所」	安東 正樹(物理学専攻 准教授) ……………	16
《証言3》 理学部旧1号館三階の迷宮	蓑輪 真(物理学専攻 教授) ……………	16
《証言4》 旧1ペントハウス	岩上 直幹(地球惑星科学専攻 教授) ……………	17

## 温故知新 第3回

教育改革：歴史はくりかえす、されど・・・	石田 貴文(生物科学専攻 教授) ……………	16
----------------------	------------------------	----

## お知らせ

博士学位取得者一覧	……………	16
人事異動報告	……………	17

- 表紙 旧1号館を南西から撮影
- 裏表紙上 旧1号館を東側から撮影
- 裏表紙下 旧1号館2階廊下

写真 フォワードストローク

## ヒッグス粒子、ノーベル賞 スピード受賞のワケ

浅井 祥仁 (物理学専攻 教授)

2013年10月8日(火)に本年のノーベル物理学賞が発表され、つい昨年に発見されたヒッグス粒子の存在を、半世紀前に予言したアングレール (François Baron Englert) とヒッグス (Peter Ware Higgs) の両博士に贈られることになった。「発見した実験側にも贈るべきだ」とノーベル委員会内でもめて、発表が1時間も遅れる異例な状況だったことが後日リークされたが、とにかく発見から最短で、予言者が受賞する運びとなった。このスピード受賞が、「ヒッグス粒子発見」に続くはずの素粒子研究の新しい波に対する、世界の期待を表している。

ノーベル賞は、新しい自然観や実りある新研究分野創成への「ブレークスルー」となった研究に対して与えられるものである。ヒッグス粒子の発見は、Brout (故人) - Englert-Higgs (BEH) 機構、すな

わち自発的にヒッグス場の対称性が破れ、素粒子の質量起源になるという理論の、実験的な検証である。確かにこれは、南部陽一郎先生 (2008年ノーベル物理学賞受賞) による自発的対称性の破れの概念を、素粒子の「標準理論」の完成につなげるブレークスルーを提供したが、これだけではスピード受賞の理由にはならず、実験側が評価されることもない。

今回の受賞には、ヒッグス粒子の発見がもたらす展望に強い期待が込められており、これは受賞理由の説明のかなりの部分を、ヒッグス粒子を発見した実験の成果に割いたことからうかがえる。ヒッグス粒子は、既知の「物質を形成する素粒子: スピン 1/2」と「力を伝える素粒子: スピン 1」とは全く異なる、「真空に関係した: スピン 0」

の全く新しいカテゴリーの素粒子である。このことはまた宇宙の誕生に深く関係しており、ヒッグス粒子発見は、宇宙論を実証的な研究にとして発展させる上でも、大きな意義をもつ。さらに「スピン 0の素粒子」の存在は、標準理論では説明できない新しい素粒子現象が、すぐ近くのエネルギースケールのあることを強く示唆している。今回のスピード受賞には、ヒッグス粒子発見がもつ、この新しい素粒子現象へのブレークスルーへの期待感が込められているのである。



■ 祝福される歴代の CERN 所長など (写真提供: CERN)

## 「2013年東京大学理学系研究科・名誉教授の会」報告

副研究科長 山内 薫 (化学専攻 教授)

2013年9月27日(金)午後4時より、23名の理学部名誉教授の御出席のもと、理学部1号館中央棟2階小柴ホールにて、2013年東京大学理学系研究科・名誉教授の会が開催された。冒頭に、相原博昭研究科長より理学系研究科の現状について報告があった。化学西館の改修と理学部1号館3期棟の建設が決まったことなどインフラの整備が着実に進められている他、教育においては、グローバル基礎科学教育プログラムによって学部教育の国際化を目指していることが報告された。その後、化学専攻 菅裕明教授より、『「遺伝暗号の謎」基礎研究から「特殊ペプチド創薬」イノベーションまでの道程』と題して講演

があった。菅教授は、「起業をして、学術の成果を社会に直接的に還元する」という新しい科学研究推進のあり方を紹介され、その大変迫力のある発表に、名誉教授の先生方から多数の質問があり、活発な質疑応答となった。集合写真の撮影の後、懇親会が午後5時半より始まった。初めに有馬朗人名誉教授のご挨拶があり、最高齢の霜田光一名誉教授よりスピーチと乾杯のご発声をいただいた。その後、名誉教授の先生方から、近況報告を交えた興味深いスピーチをいただくことができた。最後に、名誉教授の先生方の代表として小間篤名誉教授よりご

挨拶があった。そして、事務部より、大西淳彦事務部長、稲田敏行総務課長、渡邊雅夫学務課長、吉澤邦夫経理課長の挨拶があり、佐藤薫研究科長補佐のスピーチの後、私が副研究科長として挨拶し、最後に、相原研究科長が閉会の辞を述べ、和やかなうちに2013年東京大学理学系研究科・名誉教授の会が閉会を迎えた。



■ 理学部1号館小柴ホール前ホワイエにて

## 理学部1号館東棟の設計が 固まり3期工事が始まる

■副研究科長 星野 真弘 (地球惑星科学専攻 教授)

理学部1号館3期(東棟)工事が、2013年度の概算要求で認められ、現在、建物プランの検討が急ピッチで進んでおります。理学部1号館のキャンパス計画は、理学部旧1号館の老朽化および狭隘化を解消し、あわせて分散していた理学部の建物を少しでも「中央化」すべく、20年以上も前に3期に分けた工事計画が立案され、第1期(西棟)が1998年に、また第2期(中央棟)が2005年に完成し、今回の第3期(東棟)の建設で完了いたします。3期工事の日程は、2013年12月から旧1号館の取り壊しを行い、2014年6月頃から東棟(地上8階地下2階)の建設を着工し、2016年3月には完成の見込みです。

さて東棟では、今後の理学部・理学系の長期的な教育研究の発展を考えて、いくつかの新しいコンセプトがあります。まず、理学部・理学系研究科の総合図書館を設置し、さらに講義室を拡充することで、教育棟としての機能を強化することです。総合図書館では、これまで専攻ごとに分かれていた図書を可能な限り一箇所に集めることで、幅広いサイエンスの知識や情報が気軽に触れられる場とすると同時に、学習の場、国際的な知的コミュニケーションの場としての機能を強化することを目指しま

す。講義室の拡充としては、本郷・浅野キャンパスに分散している学部・大学院の講義やセミナーなどをハブ的位置にある1号館でも受講できるようにするとともに、駒場での進学振分けが決まった後の講義(現行の4学期)も本郷キャンパスで開講できるよう、150席程度を収容できる大講義室から50席程度の小講義室までを用意します。図書館と講義室などの整備によって、より一層の教育棟としての機能が充実するものと考えています。

東棟の次のコンセプトは、オープンラボラトリーを設置することです。理学部・理学系の共通スペースとして、外部資金獲得等による最先端プロジェクト研究など、多様なプロジェクト研究などに柔軟に対応できる実験ラボを設置し、不足している実験室スペースを確保することにあります。これらは共通性を高めるために、乾式および湿式の二つの基本仕様で、地下1階および上層階フロアに配置します。理学系の多くの研究者が、機動的に研究を展開できるように、5年単位での利用貸出しを考えています。

赤門近くの理学部2号館と浅野キャンパスの理学部3号館に分かれる新生物学専攻(生物科学専攻と生物化学専攻)に対して、物理・化学・宇宙地球科学系と関連する研究部門などで、教育研究展開のスペースを東棟に配置するのもコンセ



■理学部1号館(第3期工事)完成予定図

プトのひとつです。ただし、これは暫定的なものであり、生物・生命関連の将来構想は、本部におけるキャンパス再開発・整備に沿って、理学部2号館を新築し、理学部2号館新棟を、東京大学の生命科学の拠点(バイオエポリューション総合教育研究棟)として位置づけるべく、計画が進められる予定です。

今回の3期工事で念願の理学部1号館の整備が完了します。しかし旧1号館にも色々と大切な宝がありました。たとえば、アインシュタインのエレベーターと呼ばれる蛇腹扉のエレベーター(アインシュタインが来日したときに乗ったと言われているもの)があります。これは東京大学総合研究博物館によって、丸内のインターメディアテク(IMT)で保存・展示される予定です。そのほか、ドイツ表現主義の影響を受けた半円形の窓や手摺もありますが、レリーフや外壁デザインなどでこれらが東棟に生かされるように調整中です。

## 2013年ホームカミングデー 開催報告

■横山 広美 (科学コミュニケーション 准教授)

2013年10月19日(土)に開催されたホームカミングデーに、多くの小学生、保護者が来場した。理学部1号館小柴ホール前ホワイエでは、地球惑星科学専攻の教員と学生の協力により、「化石や岩石を学ぼう」「火山を噴火させて

みよう」実験コーナーが設置された。また小柴ホールでは、生物学科の塚谷裕一教授による「はっば博士のなるほど講演」、つづいて地球惑星物理学科の横山央明准教授による「グー・チョキ・パーの3択で勝ち抜くクイズ大会「太陽と惑星について学ぼう」」が行われた。いずれも盛況で、皆様の協力に感謝したい。



■実験コーナーの様子

## 日英学術交流 150 周年に思う

佃 達哉 (化学専攻 教授)

のちに「長州ファイブ」として有名になった、伊藤博文、山尾庸三、遠藤謹助、井上勝、井上馨—5人の長州藩士が、日本の改革へのつよい想いを胸に横浜から英国に向けて秘密裏に出航したのは、幕末の1863年のことであった。彼らを迎え入れたのは、当時エーテル合成や原子論で名を馳せていたユニバーシティ・カレッジ・ロンドン (University College London, UCL) の化学者、アレクサンダー・ウィリアム・ウィリアムソン教授 (Alexander William Williamson) であった。ウィリアムソン教授は、5人のいわば不法滞在外国人をUCLに入学させるために奔走し、3名を自宅に下宿させて面倒をみた。UCLが当時の英国で唯一、人種・宗教・身分・思想のいかにかかわらず、教育と研究の門戸をあらゆる人に開いていたとは言え、なかなかできることではない。松田龍平さんの主演で映画「長州ファイブ」、2007年公開)にもなっているのでご存知の方も多いかと思うが、この5人が帰国後に日本の近代化に対して果たした功績はきわめて大きい。伊藤博文は、新政府で初代の内閣総理大臣となり、明治憲法の立案の中心的役割を担った。井上馨は大蔵大輔(次官)から外務卿(大臣)を務め、井上勝は鉄道庁を創始し初代長官を務めた。山尾庸三は工部卿など工学関連の重職に就き、後の東京大学工学部の前身である工学寮を設立した。遠藤謹助は、明治維新後に大阪の造幣局長となった。

この日本の近代化への転換期とも言える長州ファイブの訪英から150年目にあたる2013年の7月に、ウィリアムソン教授夫妻の顕彰碑除幕と記念式典がロンドンで開催された。化学専攻に対してもご招待があり、専攻長として参加させていただくこととなった。私が専攻長になって一番変わったことは、歴史を勉強する機会が増えたことだ。今回ご招待いただいた理由も、ウィリアムソン教授と化学教室との深いつながりによる。



ブルックウッド墓地に埋葬された4人の日本人留学生を讃える記念碑

ここで勉強の成果の一端を披瀝することを、お許しいただきたい。東京開成学校(東京大学の前身)の初代の化学部主任教授として1874年にロバート・ウィリアム・アトキンソン (Robert William Atkinson) を迎えたが、これはウィリアムソン教授の紹介によるものであった。アトキンソンのあとを継いだのが櫻井錠二で、ウィリアムソンに師事し、UCLから帰国した翌年の1882年には24歳の若さで化学科の教授となっている(今回の訪英の際に、櫻井の英語スピーチの録音を聞く機会を得たが、格調高く堂々たるものであり、たいへん感銘を受けると同時に格の違いを痛感した)。その後、櫻井は帝国学士院や東京化学会会長などの要職を歴任し、日本の学術振興に大きな貢献をした。本学においても、13年間に渡って理学部長の職にあり、総長事務取扱いを務めた時期もある。

ウィリアムソン教授夫妻の顕彰碑除幕式典は、7月2日にロンドン郊外のブルックウッド墓地で小雨模様のなか執り行われた。雅楽の演奏とともに厳かにはじまった式典では、安倍晋三内閣総理大臣からウィリアムソン教授ご夫妻に感謝状が贈られた。もっとも印象的だったのは、ウィリアムソン教授夫妻の顕彰碑が、想い半ばにして異国の地で結核のため命を散らした4名の留学生の墓標に寄り添う形で建っていたことである。4名の留学生のうち山崎小三郎は、訪英後一年を待たずして結核に倒れたが、息を引き取るまでキャサリン夫人が看病したという。しかも山崎の墓は、英国ではじめての日本人の墓と記録されている。この心温まるエピソードに垣間見える英国国民の博愛精神と度量の広さに対して、最大級の敬意を表したい。翌7月3日には、日英学術交流150周年の記念セレモニーとレセプションが、UCLの主催で開催された。150年を節目として、日英交流をさらに発展・深化させようというUCLの「熱」を感じたことを、この場をお借りしてお伝えしたい。もはや留学は150年前のように命を賭した冒険ではなくなったが、日本からの留学生が減少していることを嘆く声をUCLの多くの関係者から聞いた。少なくとも東大の学生さんには、国内と海外に垣根を設けることなく、もっと淡々と自由闊達に活躍して欲しいと思う。いっぽう、留学生を預かる身としては、彼ら彼女らは各国の宝なのだということを改めて認識した。今回の訪英は、国籍にかかわらず人材育成に貢献したいという気持ちを新たにすよい機会となった。ちなみに、この式典は、テニスのウィンブルドン選手権の真っ最中に開催された。おかげで、ヒースロー空港のラウンジで、達成感に包まれたクルム伊達公子さんが隣のソファに座るとい嬉しいオマケがついて、今回の訪問を終えることができた。今回の訪英でたいへんお世話になった大沼信一教授(UCL)と鈴木龍之様(東大工学部卒)に、この場をお借りして厚くお礼を申し上げたい。



# 不安と期待の中で～ドイツとアメリカから～

白岩 学 (マックスプランク化学研究所 グループリーダー)

日本を飛び出し5年が経った。ドイツでの学位取得、アメリカでのポストドク生活、さらにドイツに戻っての研究室の立ち上げ、そして私生活では結婚、娘の誕生と、多くのことが瞬間に起こった。

5年前、私は不安と期待の入り交じる中、マイnitzのマックスプランク化学研究所 (Max Planck Institut für Chemie) で学生として新生活をスタートさせた。博士課程の指導教官との出会いは修士課程在学中に行った中国での大気汚染の観測サイトだった。彼らの有機物や花粉といった大気エアロゾル粒子の化学反応の研究にとっても興味をもった。また、100年以上の歴史をもち、約200人と小さな研究所でありながらノーベル化学賞を3人も輩出した伝統ある研究所に憧れた。留学生活が始まり、真新しい環境と研究についていけるよう必死だった。ドイツ内外の研究室との共同研究にも恵まれ、少しずつ自分の研究の手応えを感じてきた。とりわけ意識的に取り組んだのが国際学術誌への論文発表だ。修士時代に指導教官の近藤豊先生から頂戴した「論文を書かないのは仕事をしていないのと同じだ」との言葉は常に心の中にあっただ。3年後には学位を取得し、光栄にも国際賞<sup>注1</sup>もいただくことができた。

研究者としての次への大きなステップとなった、アメリカのカリフォルニア工科大学 (カルテック California Institute

of Technology) でのポストドク生活の1年間もとても充実したものだ。国際学会で出会った指導教官には、自分の給料は自分でもってくるように申し渡された。幸いにも海外学振に採用されドイツからアメリカに渡った時も、必ず成功してみせるといふ強い気持ちと同時に、できるだろうかという不安を感じた。カルテックの教員は然ることながら学生、ポストドクへの能力とモチベーションの高さに圧倒され、それがいい意味で自分へのプレッシャーとなり、毎日が刺激的だった。新しい研究テーマのもとにここでも必死に研究をした。

そしてここでは日本人の学生や研究者が多く、たくさんの同志とのいい出会いがあった。美味しいカリフォルニアワインをもち寄り、週末自宅に集まって彼らと過ごした日々は、ハードなポストドク生活の最高の楽しみだった。気候もよく、大学構内も公園のように美しい研究環境の中で研究に没頭できたおかげで、ここでの仕事は国際学会から招待講演の依頼を受けるなど、国際的にも徐々に研究者として認知されてきたように感じられた。

ドイツの母校からグループリーダーの話が来たのは、カルテックに来てから半年あたりである。はじめはすぐに独立する自信がなく、海外学振の2年をきちんと消化してからドイツに移ろうと思っていた。しかし、世界的に活躍されているカルテックの物理学の大栗博司教授との出会いと対話をきっかけに、現状に満足することなく次のステップに進むことにした。研究者としてリスクを恐れず常に挑戦心をもつべきだと、



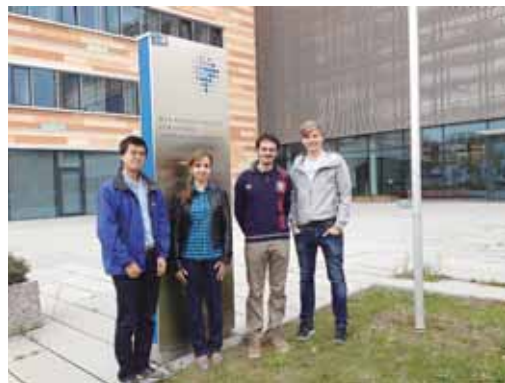
■ カリフォルニアにて

## PROFILE

白岩 学 (しらいわ まなぶ)  
 2008年 東京大学大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻修士課程修了  
 2011年 マックスプランク化学研究所 博士課程修了 (Ph.D)  
 (東京大学 文部科学省 長期海外留学支援制度 奨学生)  
 2012年 カリフォルニア工科大学 日本学術振興会 海外特別研究員  
 2013年 マックスプランク化学研究所 グループリーダー

気持ちに踏ん切りがついたのだ。

そしてこの春、再び同じ地に戻ってきたのだ、5年前には想像もできなかった立場で。今まで感じていた不安という気持ちは、国際舞台で一人前の独立した研究者になれるか、ということだった。今後もそのための努力は怠らないと常に戒めている。駆け出し研究者として、地に足をつけ、目の前のことに着実に取り組んでいくことが重要だろう。そして何より、学生とポストドクたちとサイエンスを思いっきり楽しみたい。



■ 駆け出した白岩グループ。異文化交流も楽しみのひとつ

注1: 2011年オットー・ハーン・メダル (マックスプランク協会)、2012年ボール・クルツェン賞 (ドイツ化学会)

# 人との出会いは一生の宝物

藤井 通子 (国立天文台理論研究部 特任助教)

私は学位取得後からこれまでの間、オランダ・ライデン大学 (Leiden University) のシモン・ポルテギースズワート (Simon Portegies Zwart) 教授のグループで過ごしてきた。私の研究は、スーパーコンピュータを用いて、数万から時に 10 億の星 1 つ 1 つの運動を計算し、星団や銀河といった星の集団の時間進化を調べる理論的な研究である。つまり、私は星を見ない天文学者である。

大学院に入るまで、私は自分が海外で生活することになるとは思っていなかった。しかし、大学院生になり、研究は世界を舞台に行われていることを肌で感じ、卒業後は海外へと強く思うようになった。ライデンでお世話になったシモン (オランダでは教授もファーストネームで呼ぶ) とは、初めて行った海外の研究会で出会った。当時の私の研究は彼の過去の研究を発展させたもので、私はつたない英語で一生懸命自分の研究の説明をした。シモンは私の指導教員であった元東京大学大学院天文学専攻 牧野淳一郎先生\*の友人ということもあり、私の研究に興味をもってくれ、私は大学院修了後オランダへ渡った。

オランダでは、ほとんどの人が英語を話すため、オランダ語が話せなくても生活ができてしまう。ライデン大学も非常

にインターナショナルで、天文学専攻の博士課程の学生の約半分、ポストクのほとんどが外国人である。しかし、それにはもうひとつ理由がある。オランダの天文分野では、オランダ人が学位取得後すぐに国内でポストクの職を得るのは難しい。これは、若い研究者を国外へ出して育てようというオランダの作戦である。そのため、ポストクは皆外国人になる。そのような環境なので、ライデンではさまざまな国籍の友人ができた。コーヒータムには映画の話から政治の話まで、その端々にお国柄を感じ、休日のホームパーティーでは各国の料理が並んだ。しかし、皆、学生やポストク。多くがライデンを去って行き、アカデミアを去った人も多い。

オランダに渡って感じた、海外 (欧州) で研究をするメリットは、他国に近い点である。欧州内なら他国の大学に簡単にセミナーに行ける。そこから噂が伝わり、他のセミナーに呼ばれることもあった。そういうセミナーから始まった共同研究もある。逆に、ライデンにも次々とゲストがやってくる。自分の分野に近い人が来た時は、気軽にゲストオフィスを訪ね

て自分の研究を紹介し、議論できる。その点、日本は地理的にアメリカからも欧州からも遠いため、どうしても国内で閉じがちになってしまう。

オランダ生活にも慣れてきた 2011 年 3 月、東日本大震災が発生した。それを



筆者と同部屋の友人たち

## PROFILE

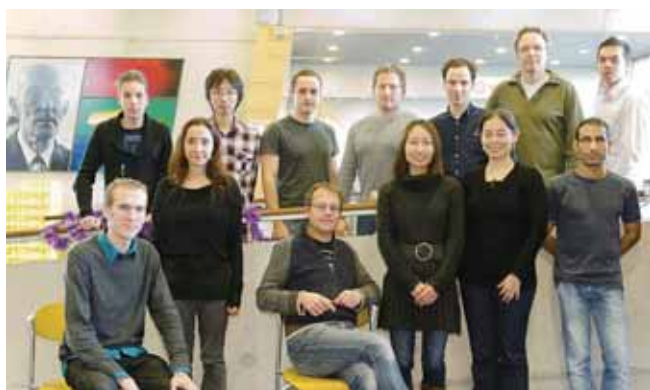
藤井 通子 (ふじい みちこ)

2010 年 東京大学大学院理学研究科天文学専攻博士課程修了 博士 (理学)  
2010 年 日本学術振興会 特別研究員  
2012 年 日本学術振興会 海外特別研究員  
2013 年 国立天文台 理論研究部 特任助教 (国立天文台フェロー)

きっかけに、私は同じ研究グループ以外の日本人と出会うこととなった。ライデンには、2 カ月に一度、日本人研究者による研究発表セミナーがある。そこで出会った人達は皆、研究内容だけでなく、そこから垣間見える研究者としてのあり方も、そして人間的にも、とても個性的で魅力ある人ばかりだった。日本にいたら、異なる分野の研究者と知り合うことは滅多にない。このような出会いは、思いがけない海外留学のメリットだった。

私は今、3 年間のオランダ生活と、博士課程の終わりに結婚した夫との別居生活を終え、国立天文台で研究をしている。自分の研究を進めるという点で見れば、日本の研究環境は悪くない。しかし、自分の人生をより豊かにするという意味で、私は海外に行って、日本では得られなかったものが得られたと思う。

\*現・東京工業大学大学院教授



前列右から 3 番目が著者、その左 (前列中央) が Portegies Zwart 教授、左後の写真は、ライデン大学の著名な天文学者であり 1987 年に京都賞を受賞した、故ヤン・オールト (Jan Oort) 博士

# オスはメシよりもメス / 雌雄同体が好き — 線虫の異性学習の発見

酒井 奈緒子 (生物化学専攻 博士課程 2年), 飯野 雄一 (生物化学専攻 教授)

多くの生物にとって、効率よく異性を探索して交配することは種の存続に必要である。今回、われわれは線虫 *C.elegans* とよばれる小さな生き物が異性を探索するのに、塩の有無という環境情報を記憶、学習して行動を決定していることを発見した。さらにこの学習には異性のフェロモン、異性との接触、そして神経回路の性別が重要であることを明らかにした。この結果は、神経の性差を解明する足がかりとなる成果である。

線虫 *C.エレガンス* (以下線虫) は学習行動のモデル生物として広く用いられており、雌雄同体とオスの2種類の性をもつ。自家受精が可能な雌雄同体と異なり、オスが自身の遺伝子を子孫に伝えるには雌雄同体と交配する必要があるため、線虫のオスにとって効率的な雌雄同体の探索は重要である。

雌雄同体を用いた研究から、線虫が餌の有無と塩の有無を関連づけて学習し、飢餓を経験した条件を避ける行動をとることが知られていた。本研究では、雌雄同体にくらべて研究が遅れているオスに注目した。その結果、異性の存在に依存して行動を変化させるオス特有の学習 (異性学習) を行うことを明らかにした。オスは塩の存在下で飢餓を経験すると塩を避けるが、同じ条件で雌雄同体と共にオスを保持すると、雌雄同体が存在していた環境条件である塩に誘引されるのである。オスは飢餓経験時にも、餌の探索よりも異性の探索を優先することで効率的に自身の遺伝子を子孫に伝えていいると考えられる。

野生型の雌雄同体の代わりに、フェロモンを合成できない *daf-22* 変異体の雌雄同体を用いてオスを条件付けしたところ、オスの異性学習は成立せず、雌雄同体がない条件付けを行った時と同様に塩を避ける行動を示した。*daf-22* 変異体と共に条件付けした場合でも人為的にフェロモンを添加すると異性学習が成立することから、異性学習にはフェロモンが重要であることが分かった。しかし、オスのみの集団にフェロモンを添加しても異性学習は成立しないことから、フェロモンだけでは異性学習の成立に不十分であることが明らかになった。そこで次に注目したのは交尾器である。オスの尾部にある交尾器が正常に働かない *mab-*

3, *mab-5* 変異体のオスは異性学習が行えなかったため、異性学習の成立には雌雄同体から分泌されるフェロモンと、オスの正常な交尾器の両方が必要であることが示された。

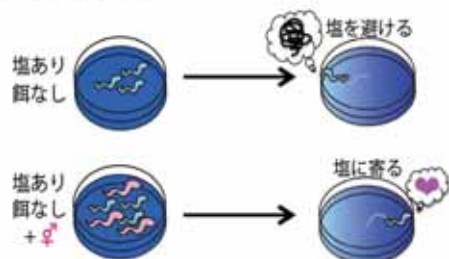
線虫の各細胞において、性決定遺伝子である *tra-1* 遺伝子が働いた細胞では細胞が雌雄同体化することが知られている。神経の性別が異性学習に寄与しているか調べるために、*tra-1* 遺伝子の活性化型遺伝子を神経で高発現させ、雄の神経を雌雄同体化した。その結果、雌雄同体型の神経をもつ雄では異性学習は成立しなかった。異性のシグナルを適切に処理して雌雄同体の存在依存的に行動変化を起こすには、雄特有の神経回路が必須であることがわかった。

本研究で、線虫のオス特有の学習システムを発見したことに加え、オスの線虫が飢餓、塩、フェロモン、交尾器からの刺激というさまざまな種類の情報を統合して行動していることを明らかにすることができた。

本研究は N.Sakai, S.Yokoi, R.Iwata *et al.*, *PLOS ONE* 8, (7), e 68676 (2013) に掲載された。

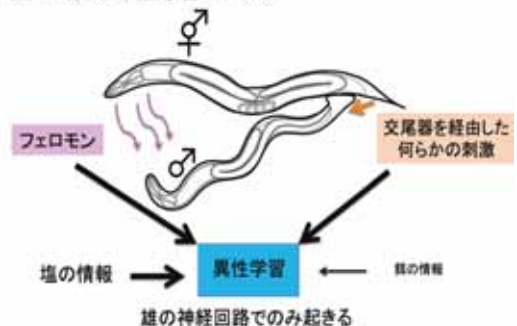
(2013年7月5日プレスリリース)

図1 線虫の異性学習



■ 本研究で明らかになったオス特有の連合学習である”異性学習”と、そのモデル

図2 線虫の異性学習のモデル





# 暑さに弱い花粉管を守るめしべ

遠藤 暁詩 (生物科学専攻 特任助教), 福田 裕穂 (生物科学専攻 教授)

植物は常に気温変動に曝されている。実は多くの植物において花粉管は高温に弱いのだが、めしべと共にいるとその高温ストレスを回避できてしまう。私たちは、ペプチドを介した細胞間のコミュニケーションの役割を研究する過程で、めしべから花粉管へ送られるシグナル分子、CLE45 ペプチドを発見した。花粉管は、単独では高温ストレスを被る条件でも、めしべから CLE45 ペプチドが供給されていると、ストレスを回避して無事に受精できることがわかった。

植物の生殖過程は気温変化にとっても敏感で、とくに高温は植物の受精や種子の実りに重篤な影響を与える。この種子の実りと高温の関係は、植物の環境応答の典型的な事例としても、近い将来起こりうる地球規模の気候変動への対策においても重要な研究課題である。

私たちは、植物の細胞間コミュニケーションを担う CLE ペプチド (CLV3/ESR-related peptide) の構造を世界で初めて明らかにし、おもにモデル植物シロイヌナズナを用いて、CLE ペプチド機能の解析を進めている。シロイヌナズナでは 32 個の CLE 遺伝子があり、遺伝子の一部が翻訳されて 12-13 個のアミノ酸からなる 27 種の CLE ペプチドが作られる。しかし、その多くの機能は分かっていない。そこで、私たちはさまざまな実験系を開発し、これら CLE ペプチド機能を調べてきた。その過程で、花粉管の伸長に関する新たな CLE ペプチドの働きを見いだした。

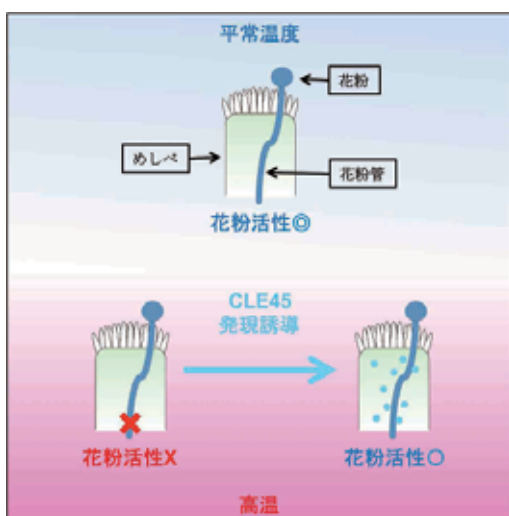
おしべから花粉を取り出して、シャーレ上で育てると花粉から花粉管が出てきて伸長する。このとき、30℃に置いておくと花粉管はすぐに成長を止めてしまう。しかし、CLE45 ペプチドを与えておくと、花粉管は伸長し続けたのである。それでは、このシャーレ上の出来事は植物の中のどのようなし

くみを反映しているのだろう。シロイヌナズナは普通 22℃で生育している。この植物を 30℃で育てると、めしべの中で花粉管が胚珠まで到達する道筋でだけ、CLE45 ペプチド遺伝子の発現が誘導された。この発現は 22℃ではみられない。そこで、CLE45 ペプチドを作れない植物を用いて、受精が成立し種子ができるかどうかを調べた。すると、22℃では異常はないのだが、30℃にすると種子形成率が減少した。この減少は通常の植物ではみられない。このように、シロイヌナズナでは、高温ストレスに弱い花粉管を守るために、高温に曝されたときに、花粉管の通り道で CLE45 ペプチドをつくって、花粉管を守っていたのである (図)。私たちは、花粉管側で CLE45 ペプチドを受け取る受容体も探索し、SKM1 および SKM2 の 2 種類の受容体を見いだした。これらの受容体は花粉管の細胞膜上で CLE45 ペプチド受容し、花粉管内部にシグナルを伝えることで、花粉管の高温への備えを促す。

このように、今回の研究により、めしべと花粉管の間の温度に依存したシグナルが初めて発見された。しかし、謎はまだ多い。たとえば、①めしべにおいて温度がどのように認識されて CLE45 ペプチド遺伝子発現が開始されるのか、② CLE45 ペプチドシグナルが花粉管内で何を誘導するのか (これこそが、高温耐性のしくみそのものであるはずである)、③そもそも花粉が高温に弱いのはなぜか。私たちは、今回の発見をさらに深化させることで、雄器官と雌器官の相互作用および高温耐性のしくみを明らかにしていくつもりである。同じペプチドはイネにも存在し、しかもシロイヌナズナと異なり複数種存在する。そのため、私たちは CLE45 による高温耐性誘導の仕組みは植物に共通の現象であるだけでなく、植物種ごとの高温応答機構に応じて複雑な制御が進化してきているのではないかと推測している。

本研究は、基礎生物学研究所の松林嘉克教授・篠原秀文助教との共同研究として実施し、S. Endo *et al.*, *Current Biology* 23, 1670 (2013) に掲載された。

(2013年8月2日プレスリリース)



高温時には、めしべから供給される CLE45 ペプチドによって花粉管は高温ストレスを回避する。

# 「第二の木星」の撮像に成功した、すばる SEEDS プロジェクト

田村 元秀 (天文学専攻 教授)

太陽以外の恒星を周回する惑星（系外惑星）は、最初の発見からまだ18年しか経たないが、すでにその数は1000個を超え、有力な候補も入れると4000個を超える。その多くは、惑星の公転運動による主星の速度ふらつきを測る、あるいは惑星が恒星の前面を通過する際の光度減少を測るという間接的な方法による発見である。これには、主星の速度を人の走る速さ以下の精度で測定したり、その光度変化を1%以下の精度で決定するなど、高い技術が用いられる。では惑星を直接に見ることは、できないのだろうか？

惑星自身を画像でとらえる手法（直接撮像法）は、惑星の発見だけでなく、次のステップである惑星の特徴づけに繋がるため、いわば究極の観測方法である。しかし明るい恒星の周囲にある暗い惑星を撮像することは、遠方の灯台のすぐ近くを飛ぶ蛍を撮影するようなもので、暗い惑星を検出する高い感度、恒星と惑星を見分ける高い解像度、惑星の10億倍以上に達する強い恒星光を取り除き惑星を検出しやすくする高いコントラスト（可視光で地球と太陽を見分ける場合）、という高度な観測技術が同時に必要となる。

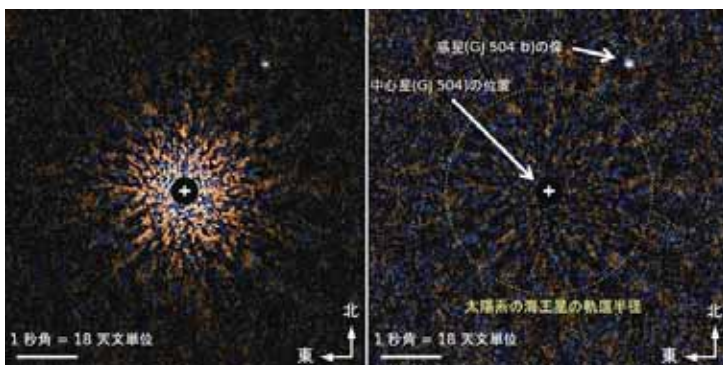
このため、直接観測の成功例はまだひじょうに少ない。2004年頃から、そのような例がいくつか報告されたが、どれも主星から100 au（1 auは地球・太陽の平均距離、約1億5千万 km）以上と遠く、太陽系の惑星と同列に論じることは難しかった。2008年頃から、ようやく太陽系サイズの軌道にある系外惑星が撮像されてきた。これらはみな木星質量の約10倍程度かそれ以上という超巨大惑星であるが、新しい進展が始まったことは疑いない。現在、この直接観測を牽引しているのが口径8メートルのすばる望遠鏡を用いたSEEDS（シーズ：Strategic Explorations of Exoplanets and Disks with Subaru）プロジェクトである。

SEEDSは、太陽系外惑星とその形成の現場を直接撮像するため、すばる望遠鏡を用い2009年から始まった戦略的観測で、日本の主導のもと国内外およそ120人のメンバーが参加し、筆者がその代表者を務める。すばるのもつ高い集光力、新規開発された補償光学系AO188による高い解像度、同じく新規開発のHiCIAO装置（主星の光を隠すコロナグラフを装備）による高いコントラストを組み合わせることで、従来より1桁も高い性能を実現している。

SEEDSは今回、地球から約60光年の距離にある太陽型恒星GJ504を観測し、それを周回する木星型惑星（GJ504b）を、直接撮像により発見することに成功した。GJ504bは、軌道長半径が約44 auで、木星質量の3～5倍の質量をもち、直接撮像された惑星の中ではもっとも軽い例となる（図）。直接観測における惑星候補の質量は、その明るさの測定値を、理論進化モデルや天体年齢と比較することで推定する。最新のモデルで計算すると、これまで直接撮像で検出された他の系外惑星は、いずれも惑星質量を超えて褐色矮星の質量となるのに対し、GJ504bの質量は用いる理論モデルによらず、惑星と呼べる範囲にあり、撮像された唯一の系外惑星であると言ってよい。これまで撮像された惑星はいずれも赤い近赤外線の色を示すのに対し、GJ504bは木星に似た青い色を示し、この意味でも第二の木星と呼べるだろう。

SEEDSの技術を展開すれば、日本も参加する次世代の口径30メートル超大型望遠鏡TMT（Thirty Meter Telescope、2021年度完成予定）に系外惑星観測専用装置を搭載し、地球型惑星を直接撮像することができるだろう（SEIT（Second Earth Imager for TMT）計画）。これにより、惑星に生命の有無をリモートセンシングすることも可能になると考えられ、天文・惑星科学・工学・生物（アストロバイオロジー）を繋ぐ学際的研究が花開くと期待される。この結果は、M. Kuzuhara, *et al.*, *Astrophysical Journal*, 774巻, (2013)に掲載された。

(2013年8月5日プレスリリース)



すばる望遠鏡に取り付けられたHiCIAOカメラによる、太陽型恒星GJ 504のまわりの木星に似た惑星の赤外線カラー合成画像。中心の明るい主星からの光は、コロナグラフの働きで抑制されている。右はノイズに対する信号強度を画素ごとに表わしたもので、惑星の検出が十分に有意であること、主星のまわりの成分はノイズであることを示す。

# プレート速度と地震数の関係

井出 哲 (地球惑星科学専攻 教授)

人はストレスが多いほど怒り易くなる。また普段静かな人ほど怒らせると怖いもの。似たようなことは地震の発生にもいえる。プレートが沈み込む地域では地震が良く起きるが、その数はプレート沈み込み速度にほぼ比例する。この関係は海洋プレート同士の沈み込み帯で顕著であるが例外もある。とくに速度のわりに地震が起きない場所では「ゆっくり地震」が良く起きている。これら「ゆっくり地震」が起きる場所では中規模の地震は少ないが、稀に超巨大地震が起きる。地震発生地域の「性格」を知ることがリスク評価に重要である。

日本のようなプレート境界周辺では長期のプレート運動によって蓄積される力(ストレス)を地震が解放している。それならプレートの運動速度が速いほどストレスが速くたまり、地震がたくさん起きるだろう。このような関係は常識的だが、これまでデータからクリアに示されたことはなかった。世界中の地震観測体制とデータ流通システムが充実し、統計解析手法が進歩した現在、ようやくこの問題に取り組む環境が整いつつある。

今回、世界のさまざまな場所で、中規模(マグニチュード4.5)より大きな地震の発生率を計算した。世界の沈み込み帯をほぼ一定面積の約100地域に分割し、各地域で地震発生率を推定し、プレート速度と比較した。データは米国地質調査所の地震カタログ過去約20年分を用い、余震など地震間の誘発効果の影響を統計学的手法を用いて補正した。その結果、地震発生率と各地域のプレート沈み込み速度に正の相関が得られた(図)。この相関はトンガ・ケルマデック海溝やマリアナ海溝のある南西太平洋地域でとくに顕著であり、単純な比例関係で良く近似される。この地域では同じような海洋プレート同士の沈み込みが進行しているからだろう。この結果は「プレート速度が速ければ地震はたくさん起こる」という常識的な関係を初めてはっきり示したものである。

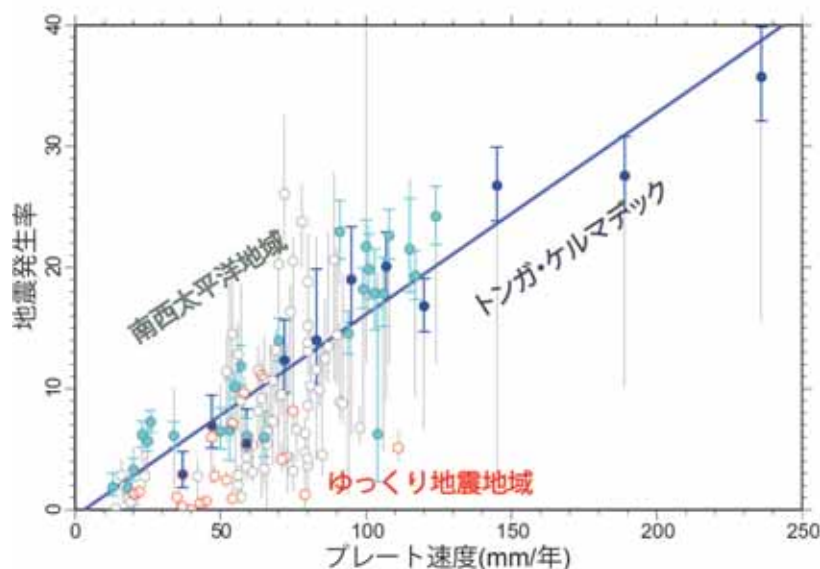
この比例関係には例外もある。とくにプレート速度のわりに地震の少ない場所としてアラスカ、カスケード(米国・カナダ国境付近)、ペルー、チリ、そして日本の南海トラフから琉球海溝付近が挙げられる。これらすべての地域で、近年「ゆっくり地震」が発見されている。「ゆっくり地震」は長時間続く微弱な地震波「深部微動」や数日~数か月かけて起きる地殻変動「スロースリップ」の総称である。さらにこれらの地域では、過去に多くの超巨

大地震が起こったと考えられている。反対に普段頻繁に中規模の地震が起きる南西太平洋地域では、過去100年にマグニチュード9以上の超巨大地震はひとつも知られていない。

この結果は、地震発生のリスクについてパラドックスを提起する。プレート速度が同じであれば、普段頻繁に中規模地震が起きる地域では超巨大地震は起こりにくく、普段中規模地震が起きない地域では超巨大地震が起きるといえる。そうであれば世界中の沈み込み帯が「一見活発だが穏やかな地域」と、「一見静かだが危険な地域」という2つの極端な状態の間に位置づけられるだろう。その位置づけを行う手法はまだ確立していないが、「ゆっくり地震」が手掛かりを与えるかもしれない。より信頼性高く地震のリスクを見積もるためには、「ゆっくり地震」も含めて地域ごとの地震発生プロセスの違い、いかなれば性格を解明する必要がある。

この研究は、S. Ide, *Nature Geoscience* 6, 780 (2013) に掲載された。

(2013年8月12日プレスリリース)



■ プレート運動速度と推定した地震発生率の関係



## 数学

山本 昌宏（数理科学研究科数理科学専攻 教授，数学科 兼任）

アインシュタインに「先生の研究室はどのようなものですか」とある人が質問したところ、彼は胸ポケットにさしてあったペンを示し、ここです、と答えたという話がある。数学の現場も似ている。数値実験以外は実験が少ないという数学の性格もある。大規模なハードウェアに依存することもほとんどない。したがってどこでもが数学の研究現場になりうる。真っ暗闇でも頭の中であれこれ論理の筋道を考えている。考えを書き留めるために明かりがあったほうがよいが。これが第一の意味での「現場」である（「現場」らしくないが）。

第一の意味の現場からの成果は数学の専門書のようにかっちりとは表現されていないことが多く、作曲家のスケッチや見取り図のようなもので、第三者（数学的な素養が仮定されるが）が誤解なく理解できるような表現に鍛えあげることが必要である。そこで第一の意味での現場で得られた着想はある段階で同僚や院生などに聞いてもらい、議論をして客観的な表現に昇華させていく。そのさいに間違いや一人よがりの表現などが訂正されたり、結果の一層の飛躍につながることもある。そのような第二の意味での現場は、黒板と机のある部屋である。東野圭吾の連作推理小説「ガリレオ」の物理学者・湯川学准教授は何か思いつくと道路でも窓ガラスでも何やら書き始めるが、数学者は黒板である（ホワイトボードでもない）。何か思いつくと誰かと黒板で議論したくなるので、数学科にはやたらと黒板がある。壁に計算を書かれないようにする対策かもしれない。

数学には一人で考えを積み重ねる孤独な現場があるいっぽうで、同僚らと議論する場が重要である。そのためには黒板と机があり誰でもが自由に出入りできる



■ 数理科学研究科コモンルーム

談話室が大事である（図：数理科学研究科コモンルーム）。数学はひとたび証明されれば絶対変更されない真理であるので過去の先人との対話のため紙媒体の本が充実した図書室も重要である。

それと数学者はコーヒーを好む傾向があるようでそのような場所でのコーヒータイムが意義深い。実際、数学者とは1杯のコーヒーを1つの定理に変換する機械のことでありという言い回しもある。海外の研究所には談話室にエスプレッソマシーンが置いてあることが多く誠にうれしい。そこでの議論は単なるおしゃべりのようにもみえるが、研究自体と関係がなさそうな会話にも研究のヒントが隠れている。数学者によっては孤独な作業とことんやり、完成間際になって初めて同僚と議論する場合もあるが、孤独な作業と議論（時には激しい論争）からなるサイクルは同じである。数学者はテニスなどで気分転換をする人も多いが（筆者はしない）テニスコートでも結構議論しているのかもしれない。音楽や楽器演奏を嗜む数学者（筆者がそう、ただし聴く、観るだけ）もけっこういる。

以上が数学の現場として、ごく古典的なものである。環境の変化も重要で、海外の研究機関に滞在したり、自分が出かけるかわりに海外から研究者を招聘して議論することで劇的に研究が進展することがある。国際会議も意外性のある研究者との遭遇というか出会い頭の議論で思わぬ成果が生まれることがある。数学は紙と鉛筆だけでできるチープな学問という誤解があるが、上記の目的のためには図書や旅費など一定の資金は常に必要で、研究成果をめぐる収支効率は良い（と評価できる）。

数学の研究はまったく自由であり、取り扱う領域も大きな広がりがある、そこで研究の現場も上に述べたようなオーソドックスなものだけではなく、最近は多様化している。たとえば筆者のグループは、高炉内の状態推定やマーケティング戦略の数理などに関する実用手法の開発などに関して産学連携の数学をここ10年来、新日鐵（現・新日鐵住金株式会社）や、花王株式会社と進めているが、その場合の数学の研究現場はそれぞれの業種の産業現場でもあり、数学自体の探求とともに実用化・経済効果を目指すこととなる。



# エアロゾル・雲航空機観測

小池 真 (地球惑星科学専攻 准教授)

好きな場所で、好きな時間（タイミング）に大気の観測ができる。この点において、航空機に測定器を搭載して実施する航空機観測は、とても有利な観測手段である。さらに言えば、気温や二酸化炭素濃度など、大気中の物理量や化学組成の高度分布を測定するのは、航空機観測を除くと容易ではない。地上や人工衛星からの電磁波を使った大気の遠隔観測（リモートセンシング）は、得られる情報が限られている。このため、天気予報に必要な気温の高度分布も、温度計を搭載した小型気球を世界各地で毎日上げることによって基本的に得られている。気球では限られたデータしか得られないが、その点、航空機は外気を機内に引き込んでハイテクの分析装置で測定するなど、その場の大気の詳細な情報を得ることができる。私たちはこのような航空機観測の特徴を生かして、大気中に浮遊する微粒子（エアロゾル）と、そのエアロゾルを核として生成する雲の測定を東シナ海や西太平洋で展開している。

しかし好きな場所・時間に実施できるがゆえに、その選択・決断という悩ましい点もある。航空機観測は毎日できるわ

けではなく、また同時に多地点でできるわけでもない。しかも期待通りの自然現象が必ずしもおこるとは限らない。限られた時間（予算！）の中で、的確に場所・高度・時刻を選ぶことは必ずしも容易ではない。最近では化学天気予報とよばれる、大気中の物質場の予測に基づいて航空機観測を実施している。これは天気予報と同様に、たとえばアジア大陸から輸送されてくる汚染大気の場合や濃度を予測し、その場所を目掛けて観測機を飛ばすものである。観測の現場（理学の現場）ではそのような日々のモデル計算予測に基づき、フライト前日の午後3時くらいまでには具体的な飛行計画を決定し、航空局（各空港の管制官）や自衛隊との調整をする。当日の朝には最新のモデル予測や衛星雲画像を見て、観測場所や高度を微修正する。最終的には航空機搭乗中の研究者がリアルタイムでデータや窓の外の雲の様子を見て、その場でパイロットと相談しながら場所・高度を決定して測定を実施する。観測エリアでは、1分単位で状況を判断しながら高度を変えたり、雲に突入したりもす

る。着陸後はすぐに（1時間程度以内に）、取ったばかりのデータをざっと解析し、測定器の正常動作を確認するとともに、成果を整理しその後の計画に反映させていく。計画の立案から機上までの何段階かのこれらの判断において、頼りとするのは研究者としての直感である。そのようにして予想通りの、あるいは予想もしなかった面白い現象の観測に成功した時の充実感は大い。やはり自然現象は美しいと感じる瞬間である。

エアロゾルは、化学組成や大きさに応じて太陽放射を散乱・吸収することにより、地球が受け取る放射量（放射収支）に影響を与え、気候変動を引き起こす要因となっている。またエアロゾルにより、雲粒の大きさや、水・氷の相に変化が起こるため、放射とともに降水過程にも影響する。アジアは世界的に見てもエアロゾル量が多いホットスポットであり、その場所で何がおきているのか、雲・降水過程にどのような影響を与えているのか、世界の研究者が注目している。エアロゾルは気体成分と異なり、大きさや化学組成などきわめて多様性に富んでおり、次々と新しい測定技術が開発されてきている。航空機観測はそのような世界最先端の測定器を搭載できるため、研究の進展速度が速いことも特徴である。われわれは同じ地球惑星科学専攻の近藤豊教授・茂木信宏特任助教や、東京大学先端科学技術研究センターの竹川暢之准教授、さらには国内外の研究者と連携を取りながら、世界最先端の測定器を駆使した観測を展開している。その結果は、間もなく公表される気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次報告書でも取り上げられる予定である。

残念ながら日本には大気・地球観測専用の航空機がない。このため観測のたびに民間の航空機を借り上げ、改造をほどこして使用している。アジアの大気環境の継続的な監視と、そこで起きているさまざまな現象の解明のために、そしてさらに若い人たちが新たなサイエンスを展開できるために、地球観測専用の航空機の導入と利用体制の確立が望まれる。



2009年と2013年の観測で使用した航空機。機内には世界最先端の測定機器がずらりと並ぶ。パイロット2名と研究者2名を乗せて、未知の現象の解明に挑む。

# 《はじめに》理学部旧1号館の記憶

広報誌編集委員 牧島 一夫（物理学専攻 教授）

本号 P4 にあるように、理学部1号館3期工事に伴い、理学部旧1号館が完全に姿を消す。同館は理学部の建物として化学東館（1916年竣工）に次いで古く、関東大震災で倒壊した理科大学本館の跡地に1923年に完成した。設計者は安田講堂と同じく岸田日出刀で、色も安田講堂に似ており、建築学的にも一時代を代表するものと聞く。その後は戦災に耐え、表1のように長らく物理学科などの研究と教育の場となり、近年は1/3弱の東側を残すのみだった。ここに理学部旧1号館の記憶を留めるべく、特集記事をお届けする。表紙と裏表紙も、参照されたい。以下、旧1号館を旧館、新1号館を新館と略す。

旧館は地下1階、地上4階で、図3の図面のように東西に長い「口の字」形をもち、周囲には空堀を巡らせていた。東側が現在の残存部分で、正面玄関は図1のように北側にあり、通用口は南東（現存）と南西の隅にあった。私は北東隅（現存）の150号室や350号室で講義を受け、250号室で学生実験を行い、修士では55号室（図2）で実験を行い、1986年には3階に初めてラボをもち、1期・2期工事では物理教室の移転の世話役を仰せつかるなど、思い出は尽きない。特集号の前座として、古い建物につきものの、「ちょっと不思議な話」を7つ紹介しよう。

### 【その1：地下の中庭】

旧館中央には地下1階レベルの中庭があり、そこでは「理学部長杯争奪バレーボール大会」に学生も職員も汗を流した。コート横の「小屋」には、日本で重力波探査の端緒を拓いた平川研の重力波アンテナがあり（図6）、その屋根を時にバレーボールが直撃した。それから40年、平川研⇒坪野研⇒安東研と継続する中で、大型重力波アンテナ「かぐら」が神岡で建造に至ったことは、感に堪えない。



図1：ありし日の旧1号館。北西面から見たところで、左端が正面玄関。右奥に7号館と4号館が見える。ケヤキの木は健在。

### 【その2：消えた空中回廊】

旧館2階の南西隅から、4号館・化学館の接合部に向けて、空中回廊（渡り廊下）があり（図3）、地下1階でも両館はつながっていた。化学館側には遺構が見られる。重厚な旧館は階高が高く、空中回廊には傾斜がついていた。新館建造のさいは、消防法の制約で回廊が復活できていない。

### 【その3：3階の迷宮】

旧館は「口の字」形だが、なぜか3階は、いっぽうが物理図書室、他方は素粒子物理国際施設で行き止まりになり、一周できなかった。その両者が壁一枚で背中合わせだったことは、《証言3》を拝読して初めて知り、目から鱗が落ちた。

### 【その4：4階の増築部分】

《証言4》に詳しいように、旧館は東半分だけに、不思議な4階をもっていた。ここは階高が低く、エレベータもなくて、増築されたことが一目瞭然だった（表紙）。

### 【その5：エレベータ】

旧館の最大の名物は、図7のエレベータだろう。地下の機械室（図2）では、呼びボタンが押されるたび、ごつりりレーがガチャンと動き、200Vの火花が散り、モーターがうなり、壮観である。P4の記事によれば、保存されるそうで、安堵している。

### 【その6：電源の異常】

旧館の電源系統は、謎だった。ある日、実験室で電気配線が何本か火を噴き、多くの機器が壊れた。3相200Vの端子の1つがアースであることを確かめ配線していたが、それが突然、200Vに浮いたらしい。そんな事件が2回ほどあったが、原因は迷宮に。

### 【その7：建設時期の謎】

旧館東側では天井に配管や電線がむき出しなのに（裏表紙）北側ではそうでは無く、建設時期が異なると薄々感じていた。今回、岸田博士の捺印のある大正時代の図面が発掘され、まず東側（現在の残存部分！）が建設され、ついで残り部分が（一度か二度で）作られたと確認できた。取り壊しは、その逆順を辿っていたのだった。

## 表1：理学部旧1号館の年譜

1923年	竣工。敷地は、現在の新館と旧館残存部に相当
1965年	4階部を増築。本特集の《証言4》を参照
1994年	新館第1期工事の開始により、旧館西側1/3の退去と取壊し。新館西棟の建設が始まる
1998年	新館西棟が竣工し、入居完了。この時のパンフレットは理学部HPに「概要」→「歴史」として掲載
2004年	新館第2期工事の開始。残った旧館西半分の移転と退去を行い、新館中央棟の建設がスタート
2005年	新館中央棟が竣工し、入居を完了。旧館は東側1/3が残存し、理学部のさまざまな用途に転用される
2013年	第3期工事が認可。旧館残存部の待避と取壊し
2014年	新館東棟の建造開始 竣工は2016年3月の予定

# 《証言 1》 試作室の流浪 10 年

語り手：大塚 茂巳（技術職員）

聞き手：広報誌編集委員 牧島 一夫（物理学専攻 教授）

1号館の建て替えを通じ、移転につぐ移転で大きな影響を受けたのが、理学部試作室であろう。流浪十余年を耐えてこられた、大塚さんに話をうかがった。

Q：大塚さんが理学部技官として、民間企業から試作室（当時は物理金工室）に着任されたのは？

A：1985年（昭和60年）4月でした。試作室のあった旧1号館はうす暗く、使われなくなっていたスチーム配管が剥き出しで、お化け屋敷みたいでしたね。

Q：試作室は、地下1階の南側でしたね。

A：そう、図2の黄色い部分の7部屋を使っていて、隣には平野光康さんのガラス工作室もありました。

Q：新1号館の1期工事が始まったときは？

A：取り壊し部分からの「避難民」（蓑輪研究室と坪野研究室）を収容するため、17号室と25号室を明け渡し、代わりに中庭にプレハブをつくってもらい、そこに工作機械を移したんです。

Q：この時期の試作室は、図2の赤いハッチ部分ですね。新1号館西棟ができた1998年には？

A：それがねえ、当初は地下1階に入れるはずだったのが、いざ完成してみると色々な事情で新館には入居できず、旧館に残らざるをえなかったのですよ。

Q：そ、そうでしたっけ。それで2期工事では？

A：立ち退きが始まると、旧造幣局から払い下げてもらった古い旋盤（図4）などを

捨てて身軽になり、図2の青い部分に避難しましたよ。

Q：2005年に中央棟の地下1階に入居して、ようやく10年を越える流浪が終わったのですね。お疲れ様でした。

A：疲れたよ。いま部屋は良いし最新の工作機械も揃っているけれど、私は技術専門職員を2013年3月に定年退職し、今は再雇用の身。後継者が居ないのが一番の心配だな。

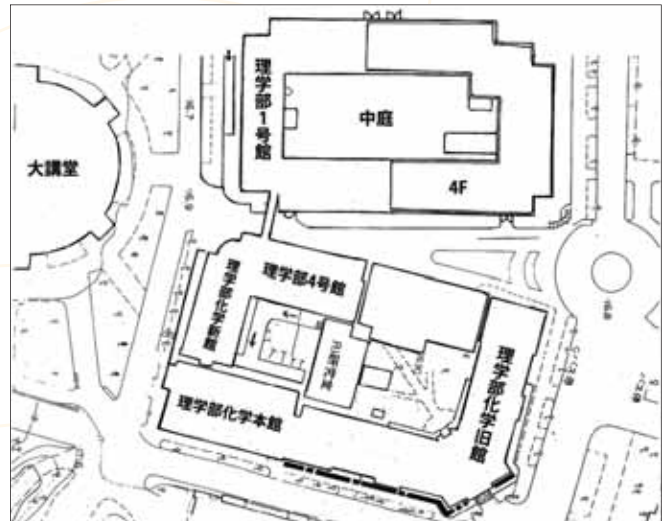
Q：そうですね。この間、大塚さんの作られた最高傑作は？

A：坪野研のために作った、重力波のねじれ型アンテナ（図5）かなあ。

Q：今日は、ありがとうございました。



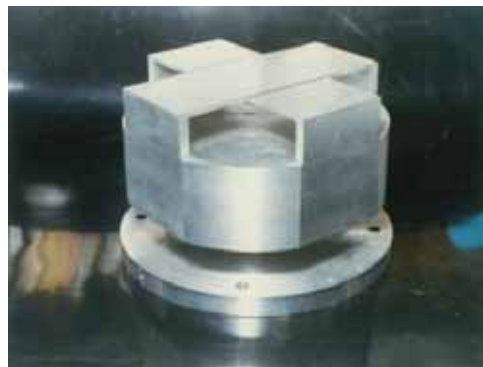
■ 図2：試作室の遍歴



■ 図3：1992年における理学部1号館および理学部化学団地の配置図



■ 図4：旧造幣局からもらい受けた、試作室の古い旋盤



■ 図5：大塚さんの手による重力波アンテナ

## 《証言 2》「はじまりの場所」

安東 正樹（物理学専攻 准教授）

私自身にとって理学部旧1号館は、現在も続けている重力波天文学を目指した研究生生活の始まりの場所だった。レーザー干渉計を用いた精密な計測をする必要があり、地面振動などを嫌うことから、地下の実験室を割り当ててもらい、さらには静寂な夜中に実験をする日々を過ごした。昼過ぎに大学にやってきては、今回取り壊される建物部分にある少し幅の広い階段を地下に下り、明け方まで実験しては明るくなった頃に帰宅する、という、やや世間離れした生活であったが、旧1号館の威厳と温かみのある雰囲気の中にいたためか、もしくは若さのためかは不明ではあるが、とくに違和感なく過ごしていたことが思い出される。

それらは些末なこととして置いておいて、歴史的には、理学部旧1号館は

国内の重力波検出実験の発祥の地でもある。米国のジョン・ウェーバー教授が1969年に発表した重力波研究の結果を受け、当時の平川浩正教授は旧1号館中庭に製作した装置で重力波の検出を試みた(図6)。この研究が始まりとなり、そこで経験を積んだ研究者や、さらにその教え子達が研究を続け、現在建設が進められている大型重力波望遠鏡「かぐら」や海外プロジェクトの中心として活躍しているのである。重力波の初検出が目前に迫っている時に、その研究のはじまりとなった建物が取り壊されることは残



図6：平川浩正教授（当時）と旧1号館中庭に設置された重力波検出器（1971年撮影）。背景に理学部旧1号館の外壁や特徴的な形の窓が見える。

念な事ではあるが、これは、昨年度退職された坪野公夫・名誉教授の言葉（理学部ニュース2013年3月号）を借りれば、新しい時代へ向けて「歯車がひとつ進むこと」なのであろう。

## 《証言 3》理学部旧1号館三階の迷宮

蓑輪 眞（物理学専攻 教授）

旧1号館に初めて入ったのは昭和54年春。当時私は京都大学の博士課程4回生で、理学部附属素粒子物理国際施設（現・素粒子物理国際センター）の助手採用の面接を受けに来た時だった。素粒子施設は三階にあると聞いていたので、南西隅の階段を登って三階まで行ったが、なんとそこは鉄扉が閉まっていて行き止まりだった。何の表札もないその扉を開ける勇気もなく、いったん階段を降りて建物の外に出た。

ここは正面から堂々と入ろうと弥生門側（北側）の正面入口から入り直して近くの階段を三階まで登って真っ直ぐ行くと、今度は「物理図書室」と書いてある扉で行き止まり。少々焦りだ

した私は、廊下を逆の方向に小走りで急いだ。廊下をほぼ一周して、ようやく反対側の突き当りに目的地を発見し、無事に面接を受けることができた。

旧1号館は中庭をぐるっと取り囲む形をしていて(図3)、地階から二階までの廊下は一周できるようになっていたが、三階はそうではなく、素粒子施設と物理図書室が背中合わせになって、人が一周することを阻んでいたわけである。

ここからは多少記憶が曖昧になるが、三階にあるこの素粒子施設の最奥部の部屋は上下二階に分割した構造になっており、それぞれの階に開かずの扉があった。その先が物理図書室だろうと見当をつけて、後に物理図書室に探検に行った。と

ころが、その一番奥にある書庫は二階建てにはなっておらず、その壁には扉が上下に2枚ついていて、上の扉は床のない中空に残されていた。何とも超現実的の光景であった。素粒子施設側の開かずの扉を無理やり開けるとたいへんなことになるところであった。

また、私が最初に遭遇した階段の先の三階の行き止まりの鉄扉は、素粒子施設の裏口の扉であった。もし、あの時そこから入って面接を受けていれば、東京大学で裏口から採用されたおそらく最初の助手になっていたはずなのに、惜しいことをしたものだ。



## 《証言 4》 旧1 ペントハウス

岩上 直幹（地球惑星科学専攻 教授）

旧1号館の4階ペントハウス（最上階特別室）には記憶によると1978-1999年くらいと20年以上住んだ。この間に私はD論を書き、幸いにも助手に拾われ、海外滞在を経験し、助教授になった。いわば人生の急カーブどころを過ごしたことになる。当時の地球物理研究施設（後に地球物理学科と合流して地球惑星物理学科となった）は地球大気上層（中下層は気象の縄張り）から太陽系の果てあたりまでを扱う部門で、11名の教員がいた結構な大組織だった。源は永田武先生で、つまり南極帰りがゴロゴロいた（当時は5名）。今の理学部には気象の佐藤薫さんと私の2人しかおらず、寂しい限りだ。

印象に残っているのはその4階の建物が当初の3階建ての上に、後から継ぎ足して建てられたものだったことである（表紙の写真を参照）。この4階ペントハウス部分は戦後の安普請という感じだったが、3階までは関東大震災後に建てられたとかで、実に頑丈にできていた。思い起こすに外壁の厚みは80cmくらいあったと思う。この記事を書くにあたって、裏を取るべく巻尺をもって旧1にいったのだが測定できる場所が見つけられなかった。80年代にオックスフォード大学（University of Oxford）のクラレンドン研究所（Clarendon Lab）を訪ねたおり、屋上にまさに同類の小屋が建てられているのを発見し、思わ

ず笑ってしまったことがある。どこでも考えることは同じらしい。これを「Space Research」と呼ぶのも国際標準らしい。

このペントハウスは旧1の東側のみであり、西側は砂利引きの庭になっていて野草も生え、夏はビヤパーティなんぞをやるのにちょうどよかった。ペントハウスの屋根の上は平らで何も無かったが、庭から梯子がついていたので、飲み会のおりなど登って夜景を眺めたり、あるいは墨田川の花火大会を楽しんだりしていた。しかし、これは今から思うと冷や汗ものである。なにせ柵なんて無いまっ平らだったから、ウツカリ踏み外したらそれまでだった。



■ 図7：エレベーターを地下で撮影。蛇腹型の扉。右側に駆動装置。



■ 図8：南側階段2階から3階部分。背後に、特徴ある半月型の窓。

## 教育改革：歴史はくりかえす、されど・・・

石田 貴文 (生物科学専攻 教授)

# 温故知新

— 第3回 —

「東京大学の秋入学・・・」が世間を騒がせ、そして騒がせただけで終わった。と言って良い今日この頃である。大学を良くしよう、より良い教育・研究環境を実現しよう、という心はいつの時代にも綿々と紡がれている。現「理学部ニュース」は、あの大学紛争(1960年代)の後に理学部内の教官・学生・職員のあいだの風通しを良くするために「理学部広報」と銘打って発刊された。1969年11月、理学部広報第1巻13号に「大学院の現在と将来(東大理学系大学院の立場

から)」と言う記事が、4ページに亘り、理念、制度、組織、教育・研究、院生の生活、教官に関して掲載されている(理学系研究科のホームページからバックナンバーが読める <http://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/story/newsletter/>)。さすが、「理学部」と思わないだろうか?問題を伶俐にとらえ、銜い無く a(建前)～e(当面の方策)にまとめあげている(図参照)。しかも全4ページでカタカナ用語が使われるのは10回のみである。これを先日配布され、皆さんの手元にあるであろう学内広報 no.1443 特別号「ワールドクラスの大学教育の実現のために 学部教育の総合的改革」と見くらべて欲しい。2013年の学

内広報ではどうしてこんなにカタカナを使うのだろうか?アクションリスト?ナンバリング制?グローバル化?ちなみに、私のパソコンで文字変換すると「愚弄張るか」になる。この記事を書いていると、昔の映画「会議は踊る」の主題歌 'Das gibt's nur einmal...' が聞こえてくる。それは、「ただ一度」。でも「歴史はくりかえす、されど・・・」

**大学院の現在と将来**  
(東大理学系大学院の立場から)

この資料は理学系研究科教員長(図説資料)として第4号の題名をまとめたものである(1969年10月発行)

A. 現在の現状	B. 課題	C. 解決策	D. 改革の方策	E. 将来の展望
1. 学部の組織ではない 2. M.C. 制、研究能力 3. D.C. 制、研究能力 4. 学費増大の抑制	1. 学部制の維持と大学院 2. M.C. 制の維持 3. D.C. 制の維持 4. 学費増大の抑制	1. 学部の教育目的 2. M.C. 制の維持 3. D.C. 制の維持 4. 学費増大の抑制	1. 学部制の維持 2. M.C. 制の維持 3. D.C. 制の維持 4. 学費増大の抑制	1. 大学院制を Realize 2. 大学院制の維持 3. 大学院制の維持 4. 大学院制の維持

■ 半世紀近く前の「大学院改革」に向けた資料

## 東京大学大学院理学系研究科・博士学位取得者一覽

(※) 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9月17日付学位授与者 (2名)</b>			
課程	生化	青木 真理	マウス嗅細胞の背腹軸に沿った投射に於ける Robo1 陽性グリア細胞の役割
課程	生化	秋元 勇輝	細胞運命決定機構多入力多出力経路における backward elimination PLS regression 法を用いた解析 (※)
<b>2013年9月27日付学位授与者 (10名)</b>			
課程	物理	巫 浩	生体膜に対するグラフト高分子の効果 (※)
課程	物理	張 弘	Selberg 積分とゲージ/戸田双対性 (※)
課程	天文	小山 翔子	ミリ波 VLBI 観測によるブレーザー Mrk 501 の電波コアの高精度位置決定 (※)
課程	天文	野田 博文	X線衛星「すざく」による活動銀河核セントラルエンジンの研究 (※)
課程	天文	守屋 堯	星周物質と相互作用する超新星 (※)
課程	地惑	平野 史朗	媒質境界に沿う、および媒質境界と交わる断層の動的破壊に関する理論的解析
課程	化学	大和田成起	チタンサファイアレーザーの高次高調波によってシードされた極端紫外領域自由電子レーザーによる原子の多光子イオン化およびレーザー誘起フィラメントによる後方蛍光の増幅 (※)
課程	生科	井手 隆広	外腕ダイニンのクラミドモナス軸糸微小管上への構築に必要な蛋白質間相互作用の研究 (※)
課程	生科	久永 哲也	ATM 依存的 DNA 損傷応答経路が植物の発生に果たす役割の解明 (※)
課程	生科	黄 慶輝	爬虫類における免疫プロテアソームサブユニット <i>PSMB8</i> 遺伝子の二型性の進化 (※)

## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2013.9.30	生化	教授	伊藤 隆司	辞職	九州大学大学院医学研究院・教授へ
2013.9.30	生化	特任准教授	久保田浩行	辞職	
2013.9.30	化学	助教	菅野 憲	辞職	富山大学・助教へ
2013.9.30	地惑	特任助教	亀田 純	辞職	
2013.9.30	地惑	特任助教	松井 仁志	辞職	
2013.9.30	化学	特任助教	岩崎 純史	辞職	准教授へ
2013.10.1	ビッグバン	客員教授	BERNARDEAU FRANCIS	採用	
2013.10.1	物理	准教授	福嶋 健二	採用	
2013.10.1	強光子場	准教授	岩崎 純史	採用	特任助教から
2013.10.10	ビッグバン	客員教授	STAROBINSKIY ALEXEY ALEXANDROVICH	採用	
2013.10.15	化学	特任助教	草本 哲郎	辞職	助教へ
2013.10.15	臨海	特任助教	伊勢 優史	任期満了退職	
2013.10.16	化学	助教	草本 哲郎	採用	特任助教から
2013.10.16	臨海	特任助教	大森 紹仁	採用	
2013.10.31	ビッグバン	客員教授	BERNARDEAU FRANCIS	任期満了退職	
2013.10.31	生化	准教授	有田 正規	辞職	国立遺伝学研究所・教授へ

## あとがき

2013年11月号を、お届けします。理学部1号館の第3期工事が決まったことから、本号では横山(央)編集委員長の発案で、旧1号館の特集記事を組み、たまたま編集担当の番だった牧島が、編集委員会の中で旧1号館にもっとも縁のある者として、その取りまとめも拝命しま

した。いささかマニアックな編集になってしまったかもしれませんが、ご容赦ください。編集者としては、小柴名誉教授のノーベル物理学賞受賞を扱った2002年11月号や、東日本大震災の放射能に関する特集を組んだ2011年5月号とともに、たいへん記憶に残る号となりまし

た。旧1号館の残存部分の取り壊しは、間もなく始まる予定です。本郷キャンパスに居られる方やお近くの方は、ほぼ一世紀にわたり理学部の歴史の重要な一部を支えてきた建物の姿が消える前に、ぜひ今一度、実物をご覧になってください。牧島 一夫(物理学専攻 教授)

東京大学理学系研究科・理学部ニュース 第45巻4号 ISSN 2187-3070

発行日：2013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)

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





～特集「理学部旧1号館」より～