

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

# 理学部ニュース

東京大学 **07** 月号 2018



専攻の魅力を語る  
**地球惑星科学**  
—夢があり、面白く、役にも立つ科学—

遠方見聞録  
音楽の街で理学を探究する  
1+1から∞の理学  
数学と物理で世界をつなぐ  
理学エッセイ  
棘皮動物の不思議な形

学部生に伝える研究最前線  
世界初！海綿と共生する新属新種のイソギンチャク

トピックス  
理学部1号館東棟が遂に完成



# 07 理学部 ニュース 月号 2018

地球惑星環境学科では、毎年4月の学部生進学ガイダンスが終わると、そのまま2泊3日の「地球惑星環境学野外巡検I」(2018年は房総半島)を行う。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)  
撮影協力：地球惑星環境学科の皆さん

2018年度の連載「専攻の魅力を語る」。7月号は前号の生物科学専攻に続き、地球惑星科学専攻です。この連載は表紙写真とセットになっており、今号の表紙は「学生巡検で地層を観察する学生の様子」です。本専攻では、調査船による海洋の観測、南極でのレーダー観測、さらには小惑星から試料を持ち帰って行う分析など、様々な最先端の観測と分析が行われています。しかし、こうした観測にカメラマンが同行して撮影する調整が困難だったところ、ちょうど4月に学部3年生の巡検があることから、その様子を撮影してもらうことにしました。日々高度な観測や分析機器が開発され、地球惑星の理解も深まっています。しかし、地球惑星科学の原点は、こうして地球に直接ふれ、観察して、発見する喜びであると、自分がはじめて連れて行ってもらった学部の巡検を思い出しています。

茅根 創 (地球惑星科学専攻 教授)

## 東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第50巻2号 ISSN 2187-3070

発行日：2018年7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

安東 正樹 (物理学専攻)  
桂 法称 (物理学専攻)  
後藤 佑樹 (化学専攻)  
茅根 創 (地球惑星科学専攻)  
名川 文清 (生物科学専攻)  
串部 典子 (総務チーム)  
武田加奈子 (広報室)  
印刷：三鈴印刷株式会社

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。



東京大学 理学部ニュース

検索

## 目次

### 理学エッセイ 第35回

- 03 棘皮動物の不思議な形  
近藤 真理子

### 学部生に伝える研究最前線

- 04 体内時計をコントロールする ASK キナーゼ  
深田 吉孝 / 吉種 光  
世界初！海綿と共生する新属新種のイソギンチャク  
泉 貴人  
これまでで最も遠方の単独の星の観測  
大栗 真宗

### 遠方見聞録 第25回

- 07 音楽の街で理学を探究する  
福本 通孝

### 専攻の魅力を語る 第2回

- 08 地球惑星科学 -夢があり、面白く、役にも立つ科学-  
高橋 嘉夫

### 1 + 1 から∞の理学 第8回

- 12 数学と物理で世界をつなぐ  
松井 千尋

### トピックス

- 13 理学部1号館東棟が遂に完成  
星野 真弘  
理学部ガイダンス2018 報告  
田近 英一  
濡木理教授が2018年春の紫綬褒章を受章  
塩見 美喜子

### 理学の本棚 第28回

- 15 「重力波で見える宇宙のはじまり」  
安東 正樹

### お知らせ

- 15 東京大学理学部オープンキャンパス2018のお知らせ  
広報委員会  
新任教員紹介  
理学部イメージコンテスト2018 展示のお知らせ  
広報委員会  
東大理学部で考える女子中高生の未来2018  
男女共同参画委員会 / 広報委員会  
博士学位取得者一覧 / 人事異動報告

## Essay

## 棘皮動物の不思議な形

近藤 真理子 (臨海実験所 准教授)



前々から、ウニやヒトデのような棘皮動物は不思議な形をしているなあと思っていた。たぶん誰もが一度はそう思ったことがあるのではないだろうか。それを言い出したら他の動物も、不思議な形をしていたり、不思議な形をしているパーツを持っていたりするかもしれないが、とくに棘皮動物はグループ全体で面白い形をしていると私は思っている。

この面白い形は五放射相称とよばれるもので、いわゆる☆(星)型が基本である。棘皮動物はウミユリ綱、ウニ綱、ナマコ綱、ヒトデ綱、クモヒトデ綱の5つのグループに分かれている。でもどれも体のどこかに☆から派生した、5つの方向に放射状に相称なつくりをしている。また、共通して、体には炭酸カルシウムをベースにした内骨格があり、バリエーションとしてウニのように鋭いトゲをもつものや、一見すると植物のシダのように見えるウミシダのようなものや、テヅルモヅルのように無数の腕をもつものもある。

ところで、日本人は多くのウニを消費している。おもに食べられているのはバフンウニ、ムラサキウニ、エゾバフンウニなどであるが、これらはいわゆるウニらしいトゲトゲした丸っこいウニの形をしている「正形ウニ」とよばれる。雄も雌も殻の中に目立って見えるのは5つの生殖巣で、それをわれわれは美味しく頂戴しているのである。そのいっぽうで、「不正形ウニ」とよばれ、もっと扁平で、五放射相称ではなく単純な左右相称に見えるグループもある。これらはカシパンやブンブクとよばれるもので、名前とは裏腹に、食用にはならないらしい。この数年、生物学科3年の学生には実習で「不正形ウニ」であるタコノマクラやスカシカシパンを解剖し、構造を見て、五放射相称であるかどうかを探らせている。バフンウニやムラサキウニは殻を割って食べられることは、テレビのグルメ番組などでも紹介されるが、スカシカシパン(図左上)などは殻が固く、簡単に割ることはできない。そこで、実習に使う器具として大工道具のこぎり、ニッパー、金切りバサミ、キリなどを用意



図：不正形ウニの形。右はヨツアナカシパン、左はブンブクの仲間。

する。これまでピンセット、ハサミ、メスでマウス程度を解剖していた学生にとっては新鮮な光景だろう。では、五放射相称は見えるのか? 種明かしをすると口の部分である「アリストテレスのランタン」とよばれる構造は五放射相称の形をしていて、まさに☆型である(図左下)。こんな美しい形を内部に隠していたか! と、何度見ても感動する。しかし、これらのウニではとにかく切り開くことが精一杯で、生殖巣や消化管がどのように配置しているのか、私にはわからなかった。

そんな中、2018年6月、東京大学総合博物館にあるウニの標本を、ドイツから来られたアレキサンダー・ツィーグラ(Alexander Ziegler)博士と見に行った。Ziegler博士は世界中のウニの解剖をして、これまでに記載されていない器官をいくつも見つけている。ウニを解剖する方法の指導を受け、やってみることにした。殻の硬いウニは解剖が難しいが、殻が意外に薄いブンブク(図右上)の一種の固定標本をハサミで切り開くことができた。まず生殖巣が出てきて、ドキドキしながら構造を壊さないように結合組織を切って生殖巣を取り外すと、これまで見たことがない消化管が現れた(図右下)。不正形ウニの口は体の下側にあり、消化管はまず反時計回りに身体の中を一周し、そのあとまるで「2階」にあがるように上に上がってから折り返し、下の「階」の消化管に重なるように時計回りに3/4周して体の後方にある肛門へとつながっている。黄土色の部分の消化管には、生息している深海の堆積物に含まれている鉄の沈着があるらしい。これが私の初めてちゃんと確認した消化管の形態で、外見からはまったく予想できない、左右非対称で実に不思議な巻き方をする様子に驚きを覚えた。そのせいで、それ以来、研究室の学生や、他の研究者仲間、さらには築地の寿司屋の主人にも見せてまわる始末である。

どうして棘皮動物は不思議な形をしているのか、興味は尽きない。

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 [rikuu-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:rikuu-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp) まで。

## CASE 1

### 体内時計をコントロールするASKキナーゼ

体内時計の中でも、約24時間周期のリズムを生み出す時計は概日時計とよばれ、ショウジョウバエの時計遺伝子 *Period* の同定と時計振動の仕組みに関する研究は2017年ノーベル生理学賞を獲得した。

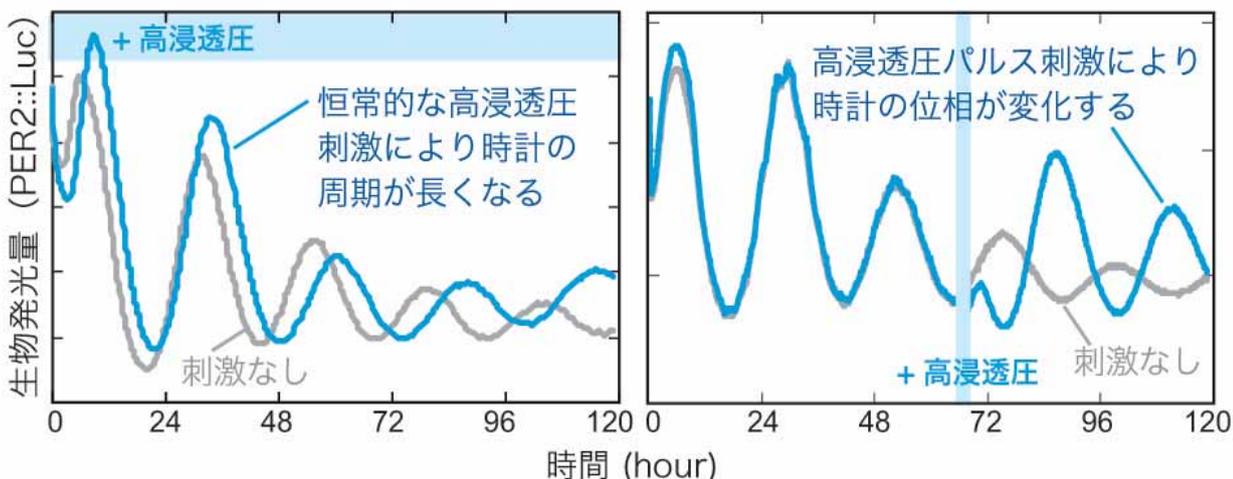
概日時計は地球の環境サイクルに適応するために生物が獲得した生体機能であるが、過剰な光シグナルに溢れる現代社会においてヒトの概日時計は破綻しつつあり、これがうつや肥満など多くの現代病の根底に潜む可能性が指摘されている。われわれは今回、光や酸化還元サイクルと概日時計を結ぶ新しい因子としてASKキナーゼを同定した。

概日時計 (circadian clock) は個々の細胞の中で自律的に振動するいっぽう、外界の時刻情報を受けて調整され、地球の環境サイクルに適応している。われわれの研究室では、哺乳類組織由来の株化培養細胞に発光レポーター (人工的な時計の針) の遺伝子を導入し、概日時計による細胞リズムを可視化する実験を行なっている。具体的には、昼夜で発現量が大きく変動する時計タンパク質 PER2 にホタル由来のルシフェラーゼを融合させたノックインマウスを利用している。このマウスから調製した細胞では、PER2 タンパク質の変動量に一致した生物発光リズムを検出することができる。このような概日リズムの可視化実験においてわれわれは、培地の浸透圧を上昇させると時計の周期は長くなり (図左)、浸透圧を低下させると周期が短くなることを見出した。また、高い浸透圧のパルス刺激を30分間だけ加えると細胞リズムの位相が大きく変化した (図右)。そこで、さまざまな時刻にこの高浸透圧パルスを与えた結果、1日のどのタイミングで刺激を行っても、刺激後には同じ位相のリズムが観察された。つまり、特定の時刻に時計がリセットされることがわかった。

この浸透圧による時計制御の分子メカニズムに迫るためにわれわれは、本学薬学部的一条秀憲教授との共同研究として、ASKキナーゼに着目した研究をスタートした。ASKキナーゼはMAP3Kキナーゼファミリーのメンバーで、酸化還元状態や浸透圧の変化を受容して細胞応答シグナルを誘導する重要な分子である。マウスやヒトにはASK1, ASK2, ASK3 という3つの遺伝子が存在するが、これらをすべて欠損したノックアウトマウスから調製した細胞では、浸透圧変化に伴う時計の周期や位相のリセットが全く観察されないことを見出した。つまり、ASKは浸透圧の情報を時計へと伝達する鍵分子であることが判明した。生理的には酸化還元状態は昼夜で変化することが知られているが、この酸化還元状態の変化に伴う時計の制御にもASKが重要な役割を担うことが判明した。細胞内の酸化還元リズムこそ概日時計の起源ではないかという新しい仮説に対して本研究は分子的な裏付けを与え得る。最後に、光環境を変化させてマウスの行動リズムを解析した結果、行動リズムの光応答が著しく減弱していることを見出した。体内のASK活性を自在に操ることができれば、将来、時差ボケ解消薬が作れるかもしれない。

本研究は、K. Imamura *et al.*, *PNAS*, 115, 3646-3651 (2018) に掲載された。

スリリース)



## CASE 2

## 世界初！海綿と共生する新属新種のイソギンチャク

「新種の発見」って、凄く珍しいこと、そんなイメージがないか？

そんなことはない！実は世の中、名前がついていない生物の方がはるかに多いのだ。

たとえば海辺の磯に練り出すだけで、未知の動物なんか、いとも簡単に見つかる。

それが時に、世界を驚嘆させるような、壮大な発見となるのだ。

東大の三崎臨海実験所の前で初めて発見されたイソギンチャクは、正にそんな種だった！

珍妙な形をもつこの種類は、新種どころか新属！

さらに、カイメンと強固に共生していて、見たこともないような生態をもっていた…。



イソギンチャク類は、刺胞動物門花虫綱イソギンチャク目に属する生物の一群である。有名な生物であるにもかかわらず、その分類は混乱し、未記載種\*の発見が絶えない。2006年、東京大学の三崎臨海実験所の前で、不思議な海綿動物（以下カイメンと表記）が発見された。何と、中から刺胞動物のものらしい無数の触手が生えていたのだ（図a）！我々の研究グループは、その触手の持ち主（図b）に関して分類・生態学的研究を行った。

その結果、本種はイソギンチャクの仲間であり、ムシモドキギンチャク科の未記載種であることが判明した。ムシモドキギンチャク科は、イソギンチャク類の中でもとりわけ特殊な細長い形態をもち、砂などに潜って棲息するグループである。しかし本種は、本科のいかなる属にも当てはまらない特徴を複数有するだけでなく、生息環境もカイメンの中というきわめて特殊なものであった。よって、我々は本種を新種テンプライソギンチャク *Tempuractis rinkai* sp. nov. として記載し、同時に新属 *Tempuractis* gen. nov. を設立した。和名は、カイメンに包まれた姿を海老の天麩羅に見立てて名付けている。

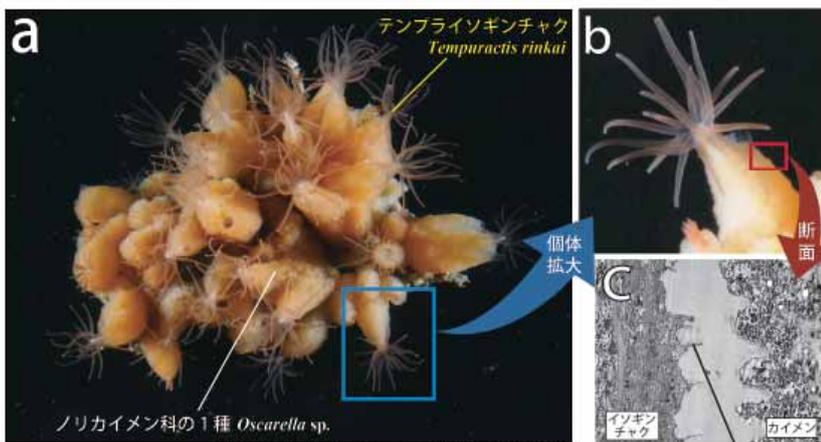
さらに、我々はカイメンとイソギンチャクの生態および形態に注目した。電子顕微鏡を用いた組織学的観察の結果、イソギンチャクの体表の繊毛の束（図c）がカイメンの表面の窪みにアンカリングすることで、両者が強固に結合していることが推察された。また、自然下および短期飼育下における観察によって、この両者は自然界では必ず一緒に棲息していること、イソギンチャクが刺激を受けた時にカイメンの中に身を隠すこと、カイメンの天敵であるウミウシの1種がイソギンチャクの周りだけ捕食をしないこと、さらにイソギンチャクがカイメンを貫通して岩への付着を補助していることなどが相次いで観察されたため、両者は双方向的に利益を享受している「共生」関係にあることが強く示唆された。

テンプライソギンチャクの宿主のカイメンは同骨海綿綱という分類群に属しており、本グループは、組織を分化させない海綿動物において例外的に上皮をもつというきわめて珍しい特徴がある。この綱の海綿が他の多細胞動物と共生している例は、今まで一切知られていなかった。そもそも、海綿動物の中に棲むイソギンチャクは、これまで *Spongiactis japonica* Sanamyan *et al.*, 2013 の1種のみしか発見されておらず、詳細な共生生態の考察はなされていなかった。したがって、我々の研究は海綿動物とイソギンチャク類の共生を生態・形態的に考察した世界初の例となった。

本研究成果は、Izumi *et al.*, *Zoological Science* 35 (2), 188–198 (2018) に掲載された。

(2018年4月9日プレスリリース)

図：テンプライソギンチャク *Tempuractis rinkai*。a：カイメンの中のコロニー。b：1個体の拡大図。c：両者の接合部を電子顕微鏡（TEM）を用いて拡大した図。



写真提供：伊勢優史（元・三崎臨海実験所特任助教）

繊毛の束

\*世間一般に「新種」と称される、名前の付いていない種のこと。生物学的には、新種記載論文が出版されて、初めて正式な新種として認められる。

## CASE 3

## これまでで最も遠方の単独の星の観測

遠方宇宙でこれまで数多くの銀河が観測されてきたが、これら銀河を構成する個々の星を観測することは、望遠鏡の感度と分解能の限界により不可能だった。私たちは、自然の集光現象である重力レンズによる最大 2000 倍以上の増光を利用して、地球から 90 億光年離れた遠方銀河内の単独の星「イカロス」の発見に成功した。今回初めて成功した、銀河団中心部での、極端に大きな重力レンズ増光を利用した単独の星の観測は、銀河の形成や進化、あるいは宇宙を満たす謎の物質ダークマターの解明にも大きな手がかりをもたらす新しい宇宙の窓となる。

遠方の宇宙までたくさんの銀河が観測されており、その観測から、私たちが属する天の川銀河のような現在の銀河がどのようにしてできてきたかの研究が進められている。銀河は典型的には 100 億個もの星から構成されており、それらの星の光の集合を銀河として観測している。銀河を真に理解しようとした場合、銀河を構成する星を個別に観測したいが、そのような観測は望遠鏡の限界により、地球から 1 億光年以下のごく近傍にある銀河に対してのみしかできなかった。

この限界を超える可能性として、重力レンズを利用する方法が考えられていた。重力レンズとは一般相対論により予言される、重力場により光の経路が曲がる現象で、これにより星からの光を虫めがねのように集光し観測することができる。この現象により、理論的には 1000 倍以上の増光も可能なため、銀河内の単独の星のみを増光して観測することも原理的には可能である。

私たちは MACSJ1149+2223 とよばれる銀河団を観測していて、偶然にもこの現象を発見した。発見された星「イカロス」は、銀河団背後の 90 億光年離れた銀河にある単独の青色超巨星とよばれる種類の星で、銀河団の重力レンズで最大 2000 倍以上に増光されたと思われた。銀河団の巨大な重力にくわえて、銀河団に属する星がたまたま背後の星と視線方向に一直線にそろうことによるさらなる重力レンズ増光、いわば二重の重力レンズ効果によって過去に観測例のないこのような極端に大きな増光が達成されたのである。

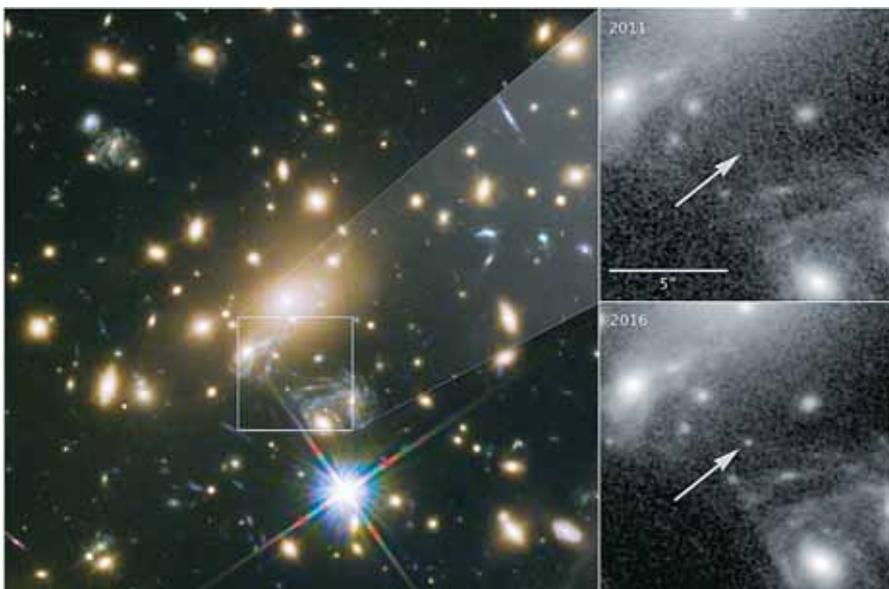
ただ、実は最初からこの現象が単独の星の重力レンズ現象とわかったわけではない。発見当初、チーム内ではその解釈の可能性として、星の爆発現象など他のさまざまな可能性も検討され議論になっていた。発見された天体を特徴づける観測データの取得にくわえて、重力レンズの理論計算による変光パターンの詳細な計算が解釈の決め手となった。発見された未知の現象を、物理法則をもとに解明していったさまは、まさに自然科学研究の醍醐味ともいえる。

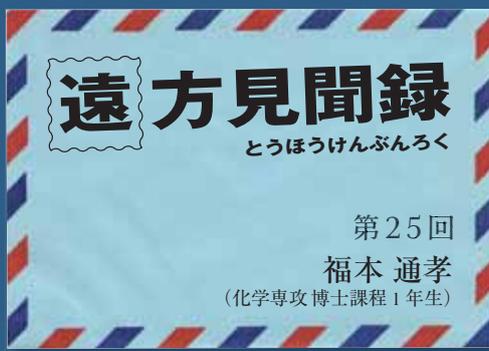
また、この理論計算の副産物として、宇宙の質量の大半を担う未知の物質ダークマターの正体を探る上でもこの単独の星の観測が有用であることがわかった。たとえば、ダークマターが太陽質量の数十倍の質量のブラックホールから構成されていた場合、重力レンズ増光が飽和して低く抑えられてしまうためにイカロスの観測を説明できない。上記のダークマターモデルは 2015 年の重力波発見を契機に盛んに研究されていたが、今回の観測によって棄却することができる。

本研究成果は、Kelly *et al.*, *Nature Astronomy*, 2, 334-342 (2018) に掲載された。

(2018 年 4 月 3 日プレスリリース)

ハッブル宇宙望遠鏡により観測された銀河団 MACSJ1149+2223 の画像。右のパネルはイカロスの出現位置の拡大図。2011 年に見えていなかったイカロスが 2016 年に出現していることが分かる。(Credit: NASA/ESA/P.Kelly)





Profile

2016年	東京大学理学部化学科 卒業
2018年	東京大学大学院理学系研究科化学専攻 修士課程 修了
同年3月	理学系研究科研究奨励賞受賞
現在	同専攻博士課程 在籍

## 音楽の街で理学を探究する

海外で研究をしてみたい。そう思い始めたのは修士2年の夏ごろ、透明で電気を通す物質（透明導電物質）に関する国際会議に初めて出席したことがきっかけであったと記憶している。透明導電物質は私の研究対象であり、ドイツで2番目に古い歴史をもつライプツィヒ大学（Universität Leipzig）で初めて発見された。その後、研究室の先生方に背中を押していただいたこともあり、ライプツィヒ大学のマリウス・グルントマン（Marius Grundmann）教授のもとで1年間研究することを決めた。

であった。それから2018年4月1日の滞在開始まで、修士論文と並行してドイツ語の賃貸契約書や保険書類などと格闘したことを覚えている。

研究室では、新たな透明導電物質を薄膜の形で作製することを目標に据え、実験を行っている。だいたいの人が朝8時頃に研究室に来て午後5時から6時頃には帰って

おり、短い時間で集中して仕事をこなすという生活を送っている。コーヒーブレイクもあり、そこで研究室のメンバーと交流することができる。ドイツや日本のことについて広く同僚と話した経験は、「外国から見た日本」という新しい視点をもつきっかけとなった。

休日は街の中心部を散歩することが多い。目抜き通りを歩いていると、あちこちからさまざまな楽器の演奏が聞こえてくる。実はライプツィヒは音楽の街としても有名であり、これまでバッハ、シューマン、ワーグナーなど数多くの著名人を育ててきた。日本人では東京大学から池田菊苗、森鷗外が留学しに来たようである。古い街並を通り抜けつつ、かつて同じ場所を訪れたであろう大先輩に思いを馳せると、まるでタイムスリップしたような気分になる。

日本とはまた違った環境での研究生活は、たいへんであると同時に新鮮な驚きも

であった。それから2018年4月1日の滞在開始まで、修士論文と並行してドイツ語の賃貸契約書や保険書類などと格闘したことを覚えている。



ライプツィヒ大学を代表する建物。図書館が併設されている。

日々もたらしてくれる。そのような海外ならではの刺激に触れつつ、残りの滞在期間も研究を楽しんでいきたい。



シューマン旧宅

海外滞在にあたって私が応募したのは、日本学術振興会の若手研究者海外挑戦プログラムである。本プログラムは2017年度からスタートした支援制度であり、博士後期課程学生が海外の研究機関において3ヶ月から1年のあいだ研究に従事できるよう滞在費を支給するという内容になっている。派遣先機関とのやりとりなどの諸手続きはすべて自分で行う必要がある。私の場合、プログラム採用通知が来たのは2017年12月末、修士論文を執筆している最中



大学前のアウグストゥス広場（Augustusplatz）にて〔筆者〕

# 地球惑星科学専攻

高橋 嘉夫  
(地球惑星科学専攻長/地球惑星科学専攻教授)

## 地球惑星科学 - 夢があり、面白く、役にも立つ科学 -

### 地球惑星科学の魅力

-21世紀にもっとも必要とされるサイエンス-

45.67億年前に地球は誕生した。この数字は、地球惑星科学分野で最新の放射年代測定から得られた確度の高い値である。45.67億年を1年に例えると、人間が誕生したのは大晦日の16時である。それだけ長い年月進化してきた地球や生命の果てに、われわれ人間がいる。それだけでも、生まれたことの素晴らしさを感じられ、小さなことによくよせず、一秒足らずの人生を精一杯生きようと思える。いっぽう、このカレンダーでは人間が炭酸ガスを放出し温暖化を起し始めたのは、大晦日の23時59分59秒となる。このことは、いかに急激に人間が地球を変えたかを物語り、地球環境問題の重大さを思い知る。

このように地球惑星科学は、太陽系や生命の誕生と進化などの「夢」を追求する分野と、環境・災害・資源などの「社会や人間の役に立つこと(貢献)」を研究する分野の2つの魅力を備えたユニークな学問分野である。扱う対象は、われわれが実感をもって感じられることが多く、たとえば「地球や生命はいつ生まれた?」、「宇宙はどうなってる?」、「地震や火山噴火はなぜ起きる?」、「地球環境の将来は?」など、誰もが一度は疑問にもつテーマばかりである。また、地球惑星科学は理学の中では応用的性格が強い分野で、その基盤には、物理、化学、生物学、地学の各分野がある。その成果の出口には、純粋理論や科学的に普遍の事実に加えて、社会や人間の将来に対する貢献も含まれる。だから、皆さんがもし宇宙、地球、環境、人間のどれかに興味があるなら、地球惑星科学の中に必ず自分に合ったテーマを探せるといっても過言ではない。こうした幅の広さや多面性が、地球惑星科学の最大の魅力である。

こう書くと、地球惑星科学は、さまざまな分野がばらばらに存在しているように思われるかもしれない。確かにかつてはそうした側面もあったが、現代の地球惑星科学では、関連がなさそうだった諸分野が密接に関係していることが分かり、宇宙・地球・環境・生命を包括的にみる必要が出てきた。たとえば、マントルの動きは地球表面の環境に影響を与え、それが生命の進化を促し、その生物の活動が逆に地球環境に影響を与える、といった具合だ。そして、こうしたシステム科学的な視点自体が、地球惑星科学の新たな魅力ともなっている。

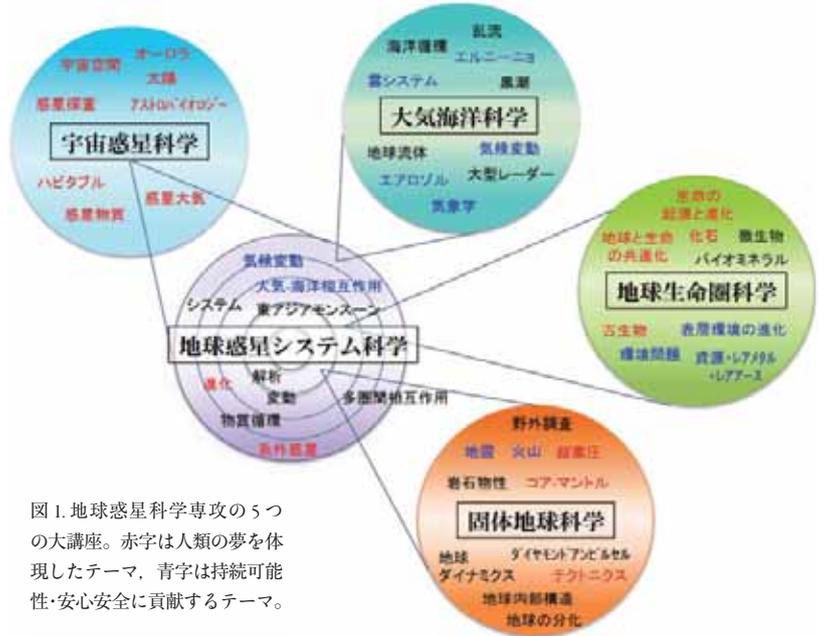


図1. 地球惑星科学専攻の5つの大講座。赤字は人類の夢を体现したテーマ、青字は持続可能性・安心安全に貢献するテーマ。

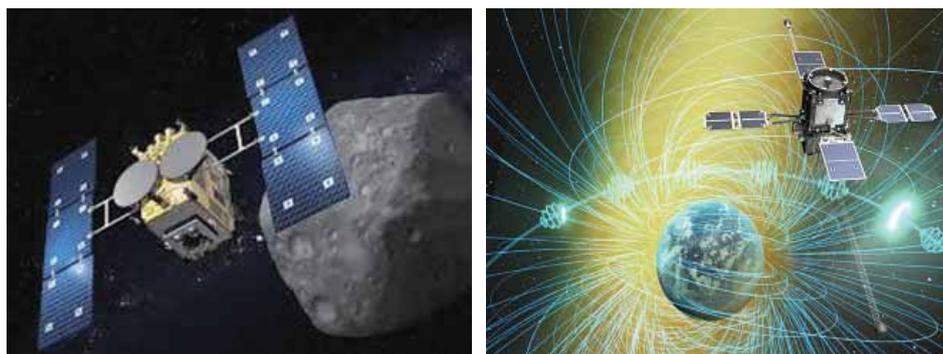
地球惑星科学は紛れもなく21世紀にもっとも必要とされる科学であるといつてよい。地球環境・災害・資源などの問題に対峙し、持続可能な発展や安全・安心を追求する上で、地球惑星科学は必須な学問だからである。いっぽうで、危機感だけで人生を豊かに過ごすことはできない。人間を人間たらしめるもの、それは飽くなき好奇心や夢。宇宙の彼方の星、年に数cmの大地の動き、かつていた恐竜などに思いをはせるからこそ、現実の切実な問題にも立ち向かえる。地球惑星科学の基礎を学ぶことは、これら「夢」と「貢献」のいずれにもつながっていく。

### 地球惑星科学専攻と地球惑星物理学科・地球惑星環境学科

-その歴史と現在-

われわれの地球惑星科学専攻と対応する学科である地球惑星物理学科および地球惑星環境学科は、このような地球惑星科学の発展に呼応して組織を改編してきた。1877年の東京大学成立時から理学部には地質学科があり、その後鉱物学科、地理学科、地震学科(後の地球物理学科)が設置された。そして、現在の学部組織である地球惑星物理学科と地球惑星環境学科は、それぞれ1990年と2006年に改組されて成立した。いっぽう、大学院組織は、大学院

図2. 本専攻が主導する宇宙惑星プロジェクト。(左) 小惑星探査機「はやぶさ2」(池下章裕提供)、(右) あらせ (ERG) 衛星が、地球放射線帯内で波動-粒子相互作用によるオーロラ電子生成をとらえた現場の模式図 (Kasahara *et al.* 2018; ERG science team)。



重点化と4専攻(地球惑星物理学, 地質学, 鉱物学, 地理学) 合同を経て, 2000年に地球惑星科学専攻となった。

地球惑星科学専攻は, 広範な地球惑星科学に対応するために, 「地球をとりまく宇宙空間や太陽系内外の惑星」, 「地殻・マントル・コアからなる固体地球」, 「その中間に存在する大気や海洋」, 「生命が息づく地球表層の生命圏」のsphere(圏)に対応した大講座(大気海洋科学講座, 宇宙惑星科学講座, 固体地球科学講座, 地球生命圏科学講座)と, 「sphere間のエネルギーや物質の相互作用を統合的に扱う」地球惑星システム科学講座の5つの大講座からなっている(図1)。各講座では, 諸現象の素過程を野外での「調査・観測」, 試料の「分析」, 自然を模擬した「実験」などから解明する研究と, その素過程を基に全体を統一的に理解・予測するための「モデリング」や「シミュレーション」を主体とする研究が, 互いに刺激し合いながら進められている。修士と博士の定員はそれぞれ1学年約100名と50名という大所帯であるが, この5講座の教員・学生が一同に介し, 互いの研究を紹介するセミナーなどもあり, 横のつながりも活発化している。また大学院教育には, 協力講座として地震研究所, 大気海洋研究所, 先端科学技術研究センターが, 連携講座としてJAXA・宇宙科学研究所と高エネルギー加速器研究機構(KEK)・物質構造科学研究所が参画しており, より幅広い研究分野に対応している。

そして, 大学院での多様なアプローチの基礎を学ぶため, 物理学的側面を重視した地球惑星物理学と, 野外での観察や実験室での試料の化学的・生物学的・地学的分析を重視した地球惑星環境学科が設けられている。ひじょうに幅広い地球惑星科学の領域を学ぶ上で, 各人の基本となる考え方・手法を専門として身につけ, それを起点に他分野に自分の領域を広げていくことは, 有効な方法である。また両学科間では, 興味があれば互いの講義なども自由に選択でき, 多様な学問に触れられるよう工夫されている。

## 人類のフロンティア

本専攻が進められている魅力的な研究の数々を簡単に紹介していく。まず興味を持たれるのは, 地球

を取り巻く宇宙の研究だろう。本専攻ではおもに太陽系の惑星を対象にして, その起源・進化や惑星表層環境の水や生命存在の可能性について研究を進めており, 近年ではその対象を系外惑星にまで広げ, 宇宙のどこかにハビタブルな(生命が住み得る)星があるのではという夢を追求している。研究手法としては, 隕石などの地球に飛来する物質の分析に加えて, 探査機を用いてこれらの物質を太陽系内に自ら求める惑星探査の研究が主流になってきた。とくに後者の代表例である「はやぶさ」などに関わる研究者は多く, 目をキラキラと輝かせ, それぞれのミッションに邁進している。これを書いている2018年6月, 今まさに「はやぶさ2」(図2)は目的とする小惑星リュウグウに到着した。これからどんな星のかけらを地球にもたらしてくれるのだろうか。また, 衛星観測とコンピューターシミュレーションも重要なツールであり, われわれの地球と宇宙の境目で, 宇宙線やプラズマ粒子に満ちた空間も, 重要な研究対象となっている。これらの研究推進のため, さまざまな国際宇宙科学ミッションが進められている(図2)。

人類にとってのもう1つのフロンティアは, 地球内部だろう。この世界は, 高温高压の世界であり, この深部に人間自身が到達することは惑星に行くより難しいかもしれない。そのような対象には, 高温高压実験, 地震波観測, コンピューターシミュレーションなどが有効である。とくに本専攻が進める高温高压実験は, ダイヤモンドアンビルセルを用いた世界最高の技術をもち, 地球のマントルや核の状態を再現し, これらへの元素分配も解明しつつあり, 固体惑星進化を探る上で貴重な情報を提供している。核よりも深度が浅い領域では, マントル対流やプレートテクトニクスが興味の対象であり, これらは造山運動や地震・火山噴火などの現象の本質でもある。とくに地震学においては, スロー地震などの新しいタイプの地震が多く発見され, 本専攻はその研究の中心を担っている(図3)。表層に近づくと, 実際の岩石を採取したアプローチが可能になり(図3), 岩石・鉱物の物性分析, 地球化学分析, 同位体分析などのさまざまな先端手法を用いて, 地球史, テクトニクス, 大陸形成, 地

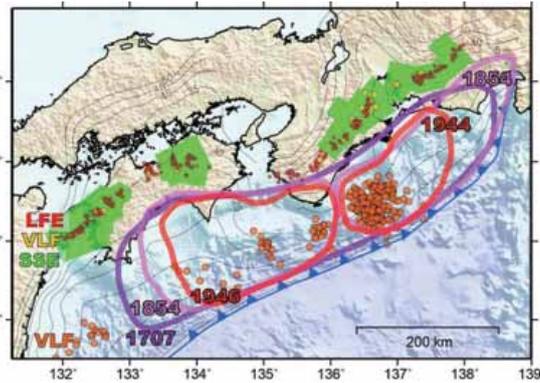


図3. 固体地球のダイナミックな動きとそれに伴う地震現象。(左) 過去の日本列島における地殻変動を物語る褶曲構造(紀伊半島; ウォリス・サイモン教授提供), (右) 南海トラフ周辺で起こる様々な地震とゆっくり地震(井出哲教授提供)。

震・火山などに関するきわめて多様な研究が展開されている。この中にも、「夢」と「貢献」が同居している。

## 大気・海洋・表層環境と生命

宇宙空間と固体地球の間に存在するのは、大気・海洋や岩石・土壌からなり、生命が存在する環境である。このうち大気・海洋は、地球表層のエネルギーや物質の循環をもたらす流体であり、この分野では、理論的考察、大循環モデルシミュレーション(図4)、現場観測などに基づいて、大気や海洋の流れと乱れの理解、気候変動を生む大気海洋相互作用の機構解明、大気海洋物質の組成変動などをアクティブに研究している。とくに物理法則に基づく理解を徹底的に進めることで、大気海洋環境の将来を正確に予測し、地球温暖化、気象、エル

ニーニョなど人間・社会活動に密接に関連する問題を解き、社会に貢献することを目指している。衛星観測、大型レーダー(南極昭和基地設置大型レーダーなど)、航空機、研究船、極域観測施設などのさまざまなプラットフォームを利用した観測研究もこの分野の魅力である(図4)。また、この分野の物質科学的研究としては、大気中を浮遊するエアロゾルについて精力的に研究されており、燃焼などで人為的に発生するエアロゾルは、雲形成や海の生物生産に影響を与えることで、地球寒冷化に寄与する可能性があるなど、気候変動との関わりが深い。また、炭素サイクルなど地球システムの重要な構成員であるサンゴ礁に対する地球温暖化の影響なども興味深いテーマである。

この環境に存在する生命に関わる研究も、地球惑星科学の魅力の1つである。本専攻では、微生物から多

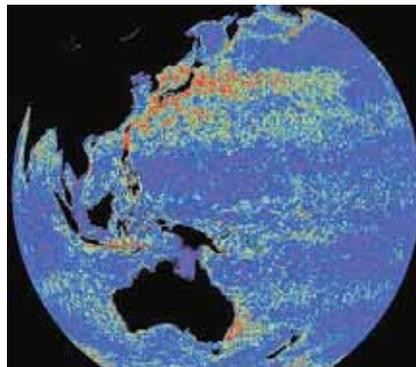


図4.(左) 北極域(スピッツベルゲン島のゼッペリン山)での雲微物理量の連続観測(小池真准教授提供), (右) 高解像度海洋モデルで再現された海面流速分布(細かい空間規模の渦などを再現)のシミュレーション結果(升本順夫教授提供)。

図5.(左) ナーズン炭鉱(ベトナム)におけるカメ類の腹甲の化石(a)と調査の様子(b)。同地では新生代淡水脊椎動物の化石が多数見つかり、東南アジアの古脊椎動物学研究的進展が期待される(對比地孝亘准教授提供)。(右) 岐阜県瑞浪超深地層研究所地下坑道(c)の掘削孔の地下水中の微生物の生物分類と生態系を解明中で、(d)は岩盤を構成する花崗岩に地下微生物の蛍光顕微鏡写真を重ね合わせたイメージ図(鈴木庸平准教授提供)。



## 地球惑星科学専攻

細胞動物に渡るさまざまな生物を扱い、遺伝子解析的手法を用いた生命の起源と進化に関する研究、実際の化石試料を用いた生物の形態進化・機能獲得の進化過程の研究などが進められている(図5)。また、表層物質と微生物の相互作用の解明、生命がつくる鉱物(バイオミネラリゼーション)、元素の生体必須性や生物濃縮などを通じて、「地球環境と生命の共進化」の解明に迫っている。さらに海底熱水や地底深くなどの極限環境に棲息する微生物に関わる研究は、アストロバイオロジー(宇宙における生命の起源・進化・伝播の研究)と連携しながら、「生命の起源研究」をリードしている。

## 扱う時空間のダイナミックレンジや多圏間相互作用

→ うした地球惑星・環境研究の面白さの所以として、  
 ↪ 扱っている時空間のダイナミックレンジの広さが挙げられる。時間的には、現在を中心にして、46億年前の太陽系・地球、過去100万年程度の気候変動研究から地球環境の未来に渡る広がりがある。空間的にもさまざまな広がりがあり、物質科学的には、電子顕微鏡や放射光分

析の発展に伴い、原子・分子の配列や化学反応過程から環境中の物質の挙動や資源の形成を理解する分野(ナノジオサイエンス、分子地球化学)の発展が著しく、高圧下で生成する鉱物の解析、原発事故で放出された放射性核種や水銀などの有害元素の挙動、レアアース・レアメタルなどの濃集過程の理解などがその例である(図6)。

同様に生命科学・古生物学でも、ゲノム情報に基づく分子生物学的知見から生物の機能変化・進化を探っている。

またすでに述べたシステム学や多圏間相互作用も面白い研究対象である。たとえば水に着目すると、その対象は、地球表層のみならず、地球深部でのマグマの生成やマントルへの水の供給、宇宙における水惑星の発見などに広がり、多圏における水の循環は最前線の研究課題である。システム学的研究における本専攻の成果として、23億および6.7億年前の全球凍結(スノーボールアース)現象の研究が挙げられる。これにより、プレートの動きと大陸配置、大気・岩石-水相互作用、大気中の二酸化炭素や酸素濃度の変動、放射収支の変化による気候変動などの理解が進んだ(図6)。

## 目指せ、「夢」と「貢献」を担う地球惑星科学の研究者

筆者は、化学科出身ではあるが、地球惑星科学の研究者になって本当に良かったと思っている。研究対象が理学として面白ばかりでなく、それが世の中の役に立つチャンスも多いからである。また、自分の基礎がしっかりしていれば、さまざまな研究対象に取り組むことができる点もこの分野ならではの魅力に溢れたこの地球惑星科学分野に、若手がどんどん挑戦し、ぜひとも研究者の道を進んでくれるとよいと思う。そのさい、本稿で述べたように多様な地球惑星科学であればこそ、もっとも大事なことは、その基礎・基盤をきちんと身につけることである。この分野で扱われるトピックスは、さまざまな技術開発により今後とも激しく移り変わっていくだろうが、そのベースとなるのは理学的な物理、化学、生物、地学の基礎とそれを活かす論理的思考にほかならない。研究者は学位取得後40年間、最前線の研究を開拓する使命を背負う。われわれ教員は、そのことを常に胸にとどめ、長い研究者の道程を生き抜くために必要な基礎・基盤を学生達に授けることに全力を尽くしたい。幸い、今のところ本専攻の修了生は、さまざまなキャリアパスに恵まれており、十分な実力を養成すれば、研究者として活躍できる場は数多くある。学生さんには、ぜひとも地球惑星科学の研究者になって、われわれと一緒に新たな「夢」や「貢献」を実現しつつ、素晴らしい人生を送っていただきたいとお伝えしたい。

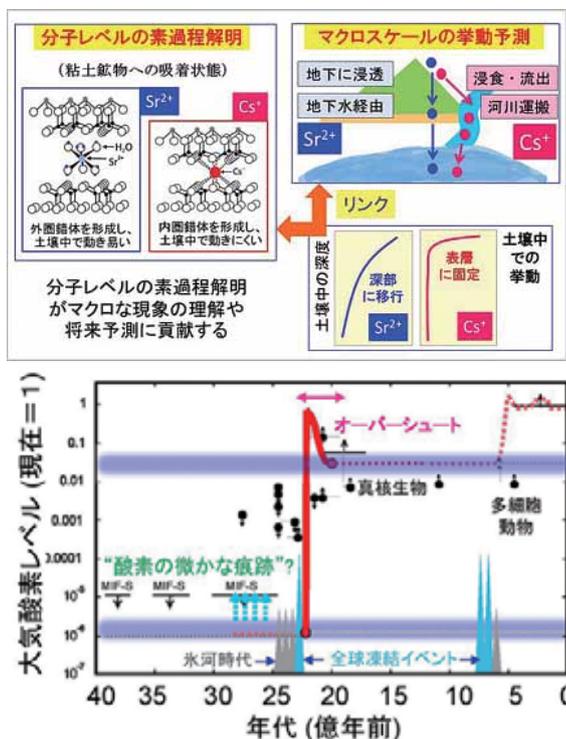


図6.(上)原子・分子の相互作用から地球惑星・環境の物質循環を探る分子地球化学(筆者提供)。(下)地球惑星システム学的解析による地球の酸素濃度変化のシミュレーション(田近英一教授提供)。

# 1+1 から 無限大 の理学

第8回

松井 千尋

(数理科学研究科 准教授 / 数学科 兼任)



オーストラリアでの滞在型研究会「NON-EQUILIBRIUM SYSTEMS AND SPECIAL FUNCTIONS」での集合写真。食住を共にし、交流を深めながらじっくり議論することができる。(前列右から3番目が筆者)

## 数学と物理で世界をつなぐ

**数**理物理は、数学と物理のちょうど間に位置する分野だ。数理物理学と聞くと、素粒子理論や宇宙論を思い浮かべる人が多いかもしれない。しかし、もっと身近な存在である物質の性質を決めるのも、その数理構造だ。私のおもな研究対象はスピン鎖とよばれ、一次元磁性体である。磁性体とは、小さな磁石の集まりのようなものだと考えていただければよい。物理学では、原子や分子程度のとても小さな対象を取り扱うとき、量子力学という理論体系を用いる。原子や分子が多数集まった量子多体系では、一粒子のときの性質からは想像できない多彩な現象が見られる。なかでも面白いのは異なる性質をもつ二つの相の境界である相転移点直上で見られる現象で、ここでの物理量の振る舞いは物理模型がもつ数理構造のみで決定される。

一次元の小さな系と聞くと、現実世界から程遠いように感じるかもしれないが、弦理論や交通渋滞のモデルなど、実にさまざまな場面でスピン鎖模型が活躍する。実験技術の向上により、スピン鎖そのものを現実につくることができるようになってきた。スピン鎖が色々なモデルと関係しているのは、単純な模型でありながら豊かな数理構造をもつことに起因する。物理模型がもつ数理構造のみから物理現象を導き出す、可積分系とよばれる分野が私の専門だ。数理物理分野では、数学と物理が密接に関わり合いながら発展してきた。物理現象の研究から生まれた数学の例として、共形場理論や量子群が挙げられる。当初は弦理論や統計力学といった分野と関わりの深かった数理物理だが、最近では非平衡物理やノーベル賞で話題になったトポロジカル相など物性理論でも発展があり、分野としての幅を拡げつつある。

数理物理を研究する醍醐味は、数学と物理両方の視点から物理現象を眺められることだ。二つの分野で全く独立に書かれた論文が、実は同じ物理現象を記述しているとわかったときの感動は癖になるものがある。まだ数学分野以外で使われたことのない最先端の数学に対し、物理的な意味を見つけ出すのが将来の目標だ。そして、これはいつか「宇宙を記述するただひとつの法則を見つけ出す」という物理学者の夢もつながっていくかもしれない。

数理物理の研究を始めた当初はまだ両分野に関する知識が少なく、他分野の人に研究の面白さを上手く伝えられず苦労した。結果、学生時代を数理物理という小さなコミュニティで過ごしてしまったことは大きな反省点である。いっぽう、小さなコミュニティで過ごして良かったこともある。数理物理の研究会へ行くと顔を合わせるメンバーはいつも同じで、とくに同世代の研究者とは良い友人関係を築くことができた。また、数理物理では数学的に厳密な事実に基づいて議論するため、どのような研究背景をもつ人でも同じ解釈が可能である。全く異なる文化をもった地球の裏側の人と、数学という共通言語を通して交流できるというのが、私が数理物理に魅力を感じる理由のひとつでもある。

将来、数理物理を専攻するまだ見ぬ仲間へ向けたエールでこの文章を締めくくりたいと思う。数理物理分野界限では、未知の物理現象やそれを解明するための数学が次々と発見されている。皆さんとともにこの興奮を分かち合える日を心待ちにしている。

## 理学部1号館東棟が遂に完成

星野 真弘 (副研究科長／地球惑星科学専攻 教授)

**理** 学部1号館3期（東棟）が4年余りの歳月をかけてようやく竣工した。東棟建設計画は2013年度の概算要求で認められ2013年12月から旧1号館の取壊しをはじめ、建設前に埋蔵文化財発掘調査や地域住宅環境調整などもあり当初の予定より遅れたが、この度待ちに待った真新しい東棟が2017年末に完成し2018年4月より本格的に利用できるようになった。

理学部1号館整備計画は、旧1号館の老朽化および狭隘化を解消すべく、20年以上前に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）



理学系研究科等の総合図書館として新設の「理学図書館」



オープンラボトリー

で長年の夢がようやく実現したことになる。今回の理学部1号館東棟では、将来の理学部・理学系の長期的な教育・研究の発展を考え、3つのコンセプトが組み込まれた。

1) まず、理学部・理学系研究科の総合図書館をつくることで、フローア続きの3階と4階に物理・天文・地惑・生物関連の図書を一堂に集約致した。また、静かに勉強できる学習スペースや多様なサイエンス分野の雑誌や研究資料を閲覧できるコーナなども設けた。

2) 2番目のコンセプトは、理学部・理学系で利用する講義室である。2階と3階には、200名程度を収容できる大講義室から50名程度の小講義室まで大中小の講義室を5つ配置した。現在改修している中央棟3階の旧物理専攻図書室跡につくる4つの講義室も合わせると総面積およそ1,000平米の共通講義室群が完成することになる。Webによる講義室予約システムも稼働しており、講義室を専攻・学科を超えて利用し稼働率を上げることで、従来から専攻・学科専有として使われてきた講義室が他の目的に転化可能になることを期待している。

3) 3番目のコンセプトは、不足している実験室スペースを確保するためのオープンラボトリーである。大型外部資金などによる最先端プロジェクト研究を始め多様なプロジェクト研究などに柔軟に対応できるように、地上6階と地下1階および地下2階にオープンラボスペースを配置した。機動的に利用できる研究スペースとしてご利用いただきたい。

最後に理学部1号館計画はこれですべて完了したが、次の理学系キャンパス計画は、大学全体のキャンパス再開発・整備の中で、東京大学の生命科学の拠点となる理学部2号館新棟（バイオエリューション総合教育研究棟）の建設である。現在、生物科学専攻は赤門の近くの2号館と浅野キャンパス3号館に分かれているが、将来理学部2号館新棟に集約されることを目指す。



東棟新講義室での授業の様子

## 理学部ガイダンス2018報告

田近 英一(教務委員長/地球惑星科学専攻教授)

**2**018年4月18日(水)、駒場キャンパス900番講堂にて、教養学部2年生向けに理学部の全体ガイダンスを開催した。

最初に、大越慎一副研究科長から、理学の意義や面白さ、理学部と社会との関係など、駒場生への熱いメッセージをいただいた。続いて、筆者から、理学部における教育の特色や進学定員などについての簡単な説明を行った。次に、佃達哉キャリア支援室長より、理学部生の90%が大学院へ進学することや、就職率はほぼ100%であるとの説明があった。その後、学科紹介を、各学科の担当教員からそれぞれ5分ずつで行っていただいた。短い時間のために詳しいことは伝えられないが、それでも各学科の魅力は学生に伝わったのではないかと感じられた。

ガイダンスの出席者数は、過去3年間、150名、250名、320名と右肩上がりが増えてきたが、今年度は一昨年度と同じ約250名であった。昨年度は受入保留アルゴリズムが初めて採用されたということや、今年度のガイダンス日程が早かったことなどが関係しているかも知れないが、理由はよく分からない。ただいずれにせよ、ガイダンスは十分に盛況だった。その翌日から行われた各学科のガイダンスも、例年並みの盛況だったとのことである。

今年度もたくさんの優秀な学生が理学部へ進学を希望していただけることをぜひ期待したい。



理学部ガイダンスの様子

## 濡木理教授が2018年春の紫綬褒章を受章

塩見 美喜子(生物科学専攻 教授)

**生**物科学専攻の濡木理教授が、学術・芸術・スポーツ分野で著しい業績を挙げた功労者に授与される紫綬褒章を受章されました。心よりお慶び申し上げます。濡木教授は、生体内で重要な機能を担うタンパク質のX線結晶構造生物学に長年に渡って取り組み、数々の素晴らしい業績を残して来られています。とくに、脂質二重膜に局在する輸送体タンパク質や、ゲノム編集技術として名高いCRISPR-Casに関する業績は、今後、創薬や疾患治療に繋がる可能性を秘めており、国内外の生命科学研究領域に大きなインパクトをもたらしています。通常、輸送体タンパク質は脂質二重膜に埋め込まれた状態で機能するため、高品質な結晶を得ることは困難であるといわれていましたが、濡木教授は脂質キュー

ビック法などを世界に先駆けて取り入れることによってその問題をいち早く解決しました。最近では同じく膜局在型タンパク質であるGタンパク質共役受容体の結晶構造にも成功されています。CRISPR-Casに関しては、Cas9やCas12aの複合体構造を世界で初めて解明したのみならず、Casが標的DNA配列を認識、切断に至るまでの反応過程において重要なアミノ酸を同定、それらに変異を導入することによって応用性の高いCasの構築にもチャレンジされています。今回の受章は、濡木教授の、世界的に評価の高い先駆的研究による学術への貢献や優秀な若手を育てるリーダーシップが高く評価されたものであることは言及するまでもありません。今後の益々のご発展をお祈りいたします。



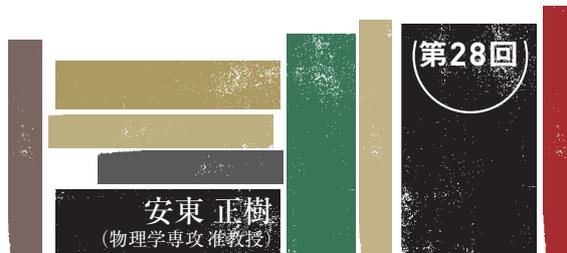
濡木理(生物科学専攻教授)

# 理学の本棚

## 「重力波で見える宇宙のはじまり」

宇宙はどうやって始まったのだろうか？宇宙の基本法則とは何だろうか？本書は、そのような素朴な疑問に対して、現代の物理学・天文学の最先端の知見から答える一冊である。宇宙の進化を支配する「重力」を主題としており、さらに話題は宇宙の始まり、量子論や真空、ダークエネルギー、ブラックホール、そして重力波にまで広がる。そのようなイメージしにくい概念が、数式をほとんど用いずに、例え話を駆使して丁寧に説明されている。「知識」ではなく「考え方」を伝えようとする意識が随所に見られ、初めて触れる読者にとっては、何となく分かったような気にさせてくれるし、すでに勉強したことのある読者にとっては本質についての新たな発見があるかもしれない。

本書は2016年に出版されたフランス語の原著第2版を筆者（安東）らが和訳したものである。原著の論理的な記述や段落構成と、一般向け和書の流儀との違いに苦勞しつつも、ブルーバック編集部と協力しながら、できるだけ原著の雰囲気そのまま伝えることを心掛けた。著者のピ



エール・ビネトリュイ (Pierre Binétruy) 氏はフランスの理論物理学者。宇宙重力波望遠鏡 LISA プロジェクトの推進にも尽力した。主宰した一般向けオンライン講座「Gravity!」は丁寧な語り口が評判で、世界で7万人以上が受講したそうだ。たいへん残念なことに、ビネトリュイ氏はこの和訳書が出版される数か月前、2017年4月に逝去された。その知性と穏やかさを兼ね備えた人柄も本書から感じてもらいたい。



ピエール・ビネトリュイ (著)、  
安東正樹 (監訳)、岡田好恵 (翻訳)  
「重力波で見える宇宙のはじまり」  
講談社 (2017年8月17日出版)  
ISBN 978-4065020272

## お知らせ |

### 東京大学理学部オープンキャンパス2018のお知らせ

広報委員会

**毎**年ご好評をいただいております理学部オープンキャンパスは、今年も2日間開催されます。多くの方々が理学部の活動と魅力を共有することができるよう願っております。みなさまのご来場をお待ちしております。

【日時】 2018年8月1日(水) 13:00～16:30 (プレオープン・半日開催)

8月2日(木) 10:00～16:30 (メイン・全日開催)

【場所】 東京大学本郷キャンパス 理学部1号館 (理学部総合受付)

【参加】 事前登録なしでどなたでもご参加いただけます。

東大理学部 オープンキャンパス

検索



理学部オープンキャンパス2018ポスター

## 新任教員紹介

新しく理学系研究科教授会構成員となった教員を紹介します。

### 柏川 伸成 Kashikawa, Nobunari

役職 教授  
所属 天文学専攻  
着任日 2018年5月1日  
前任地 国立天文台  
キーワード  
銀河天文学, 初期宇宙

#### Message

遠方宇宙の観測を通じて、なぜわたしたちがこの宇宙に生きているのか、どうして宇宙はこんなに美しいのか、を知りたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。



### 竹内 一将 Takeuchi, Kazumasa

役職 准教授  
所属 物理学専攻  
着任日 2018年5月1日  
前任地 東京工業大学  
キーワード  
非平衡物理学

#### Message

流体、ソフトマター、生命など、様々な現象と関わりながらも基礎原理のわかっていない非平衡系について、その法則性の一端を見られるような研究をしたいと思っています。よろしくお願いいたします。



### 國枝 武和 Kunieda, Takekazu

役職 准教授  
所属 生物科学専攻  
着任日 2018年5月16日  
前任地 生物科学専攻  
キーワード  
極限生物学, 再生生物学

#### Message

宇宙にも耐えるクマムシの極限環境耐性や、カエルの器官再生など、生命の見せる驚異的な能力に興味をもって研究しています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。



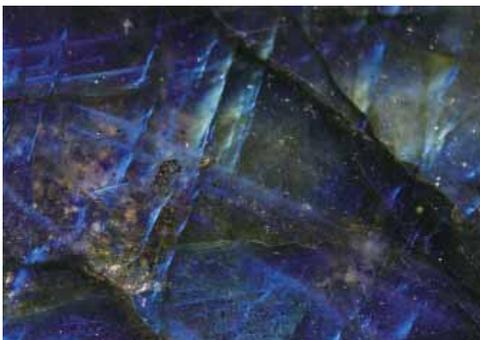
## おしらせ

### 理学部イメージコンテスト2018展示のお知らせ

#### 広報委員会

**理** 学部オープンキャンパス中に開催の「理学部イメージコンテスト2018」を、今年も理学部1号館サイエンスギャラリーにて行います。理学部の学生や教員から応募された、美しい研究対象やわくわくするような研究データなどのイメージを多数展示いたします。東京大学理学部オープンキャンパス2018へお越しの際は、ぜひ、お立ち寄りください。

【過去のイメージコンテスト最優秀作品より】



2015年度最優秀賞「小さな宇宙船」  
大野 遼（地球惑星科学専攻 修士課程1年生）



(左) 2016年度最優秀賞「4次元クライン群の極限集合」  
(上) 2017年度最優秀賞「ヴィラルソーの円の紙模型」  
河野 俊文（数理科学研究科教授）

# 東大理学部で考える女子中高生の未来2018

男女共同参画委員会・広報委員会

**理**系？文系？理系の大学を卒業した後の進路はどうなるの？  
さまざまな分野で活躍する理系女子の先輩たちが、進路決定に役立つ情報をお話いたします。将来に不安を感じる女子中高生の皆さん、保護者・教員の皆様のご参加をお待ちしております。

**【日時】** 2018年8月25日(土) ※会場9:30  
午前の部 10:00～13:00 (生徒さんのみランチ付)  
午後の部 13:30～16:00

**【会場】** 東京大学本郷キャンパス 理学部1号館2階小柴ホール

**【対象】** 女子中高生80名 保護者・教員60名

**【申込】** 参加無料・事前申込制(先着順)  
※親子で参加される場合でも個別に申し込みをお願いします。

東大理学部女子中高生の未来



女子中高生の未来2018ポスター

## 博士学位取得者一覧

(※) は原題が英語 (和訳した題名を掲載)

種別	専攻	取得者名	論文題名
<b>2018年4月23日付(6名)</b>			
課程	物理	小松 雄哉	原子核中の $\phi$ 中間子の質量分布精密測定のための革新的電子対検出器の開発(※)
課程	物理	山本 亮	地球磁場を用いたアクシオン様粒子起因のX線背景放射の探索(※)
課程	化学	西尾 洸祐	ラボオートメーションの環状ペプチド創薬への展開(※)
課程	化学	西岡 拓紀	ペロブスカイト太陽電池及び有機固体レーザーへの応用を指向した $\pi$ 共役系化合物の合成開発(※)
課程	生化	今村 聖路	哺乳類の概日時計を制御する細胞ストレス応答(※)
課程	生科	岡田 甫	転写因子 Krüppel-like factor 5 による肝障害時における肝内胆管の適応的リモデリング(※)
<b>2018年5月31日付(2名)</b>			
課程	地惑	伊藤 理彩	中部太平洋地域の環礁堆積物中の微量元素の挙動と土壌化に関する地球化学的研究(※)
課程	生科	山岸 弦記	ニホンヤモリにおけるインスリンの分子進化と代謝因子の季節制御に関する研究(※)

## 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2018.5.1	天文	教授	柏川 伸成	採用	国立天文台准教授から
2018.5.1	物理	准教授	竹内 一将	採用	東京工業大学准教授から
2018.5.1	地惑	客員准教授 (GSGC)	Occhipinti Giovanni	採用	
2018.5.1	地惑	特任助教	大畑 祥	採用	
2018.5.16	生科	准教授	國枝 武和	昇任	生科専攻助教から
2018.5.16	植物園	助教	望月 昂	採用	
2018.5.16	化学	特任助教	PEACOCK HAYDEN JARED	採用	
2018.5.16	化学	特任助教	BAS SEBASTIAN PIOTR	採用	
2018.5.31	地惑	准教授	関根 康人	退職	東京工業大学地球生命研究所教授へ
2018.5.31	化学	特任助教	YOO WOO JIN	退職	
2018.5.31	生科	特任助教	小口 祐伴	退職	
2018.5.31	原子核	特任助教	BELIUSKINA OLGA	任期満了退職	
2018.6.1	グリーン・サステイナブル・ケミストリー	特任講師	YOO WOO JIN	採用	
2018.6.1	ビッグバン	特任助教	藤 亜希子	採用	
2018.6.1	学生支援室	助教	樋口 紫音	採用	
2018.5.1	経理	経理チーム係長	片岡 一夫	配置換	低温センター係長から



野外巡検中の地球惑星環境学科3学生