

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO
The Rigakubu News

理学部ニュース

東京大学 **05** 月号 2017

理学の謎 惑星系の成り立ちの謎

理学エッセイ
2030年のサイエンスと革命前夜

学部生に伝える研究最前線
光と熱で動きが切り替わるナノサイズのギア
トピックス
惑星科学と天文学の融合：宇宙惑星科学機構の発足

遠方見聞録
ケンブリッジでの夏

1+1から∞の理学
1分子計測を基軸に異分野横断：1細胞計測へ

理学から羽ばたけ
天文学者の卵、思うところあってウェブ業界へ

05 理学部 ニュース 月号 2017

生物学図書室にある約5万冊の蔵書には、
ダーウィン「種の起源」初版本や1600年代の
植物学書など科学的に貴重な図書も多い。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：生物学図書室の皆様

2017年度の表紙では（全号ではありませんが）、図書館を取り上げます。理学部1号館東棟建設が着々とすすんでいます。完成と同時に図書館を統合する計画があります。そこで統合前の各専攻の図書館を記録にとどめようという意図です。また新連載「理学の謎」が始まりました。理学の各分野における謎（研究課題）を解説いただきます。10年程度、つまりひとりの大学院生が修士・博士・ポスドク程度の期間で解決可能な課題を示して、若い学生たちの挑戦心をあおろうという下心です。編集委員にあたらしく茅根創さんが加まりました。今年度もよろしくお祈りします。

横山 央明（地球惑星科学専攻 准教授）

東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第49巻1号 ISSN 2187-3070

発行日：2017年5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）
安東 正樹（物理学専攻）
岡林 潤（スペクトル化学研究センター）
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。



目次

理学エッセイ 第28回

- 03 2030年のサイエンスと革命前夜
合田 圭介

研究科長・学部長あいさつ

- 04 研究科長・学部長就任にあたり
武田 洋幸

遠方見聞録 第19回

- 05 ケンブリッジでの夏
鈴木七海

学部生に伝える研究最前線

- 06 冥王星でおきたジャイアント・インパクト！？
関根 康人
光と熱で動きが切り替わるナノサイズのギア
宇部 仁士／塩谷 光彦

1 + 1 から∞の理学 第4回

- 08 1分子計測を基軸に異分野横断：1細胞計測へ
上村 想太郎

理学から羽ばたけ 第18回

- 09 天文学者の卵，思うところあってウェブ業界へ
佐々木 明

理学の謎 第1回

- 10 惑星系の成り立ちの謎
生駒 大洋

トピックス

- 11 理学系研究科・理学部外部諮問会2016年度
山内 薫
祝2016年度学位記授与式・卒業式・学修／研究奨励賞・総長賞
広報誌編集委員会
第29回理学部公開講演会を開催
広報誌編集委員会
惑星科学と天文学の融合：宇宙惑星科学機構の発足
星野 真弘
2017年度文部科学大臣表彰各賞を岡田康志教授・成田憲保助教が受賞
広報誌編集委員会

理学の本棚 第21回

- 14 「私たちは宇宙から見られている？」「地球外生命」探究の最前線
一丸 節夫

お知らせ

- 15 新任教員紹介
博士学位取得者一覧／人事異動報告

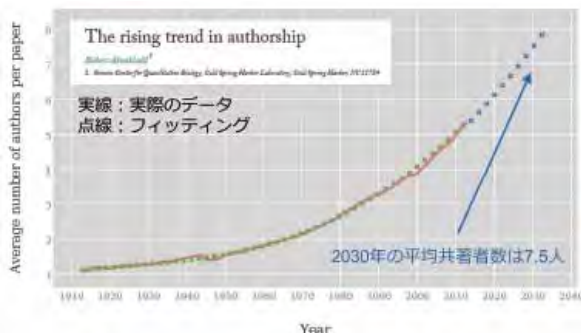
Essay

2030年のサイエンスと
革命前夜

合田 圭介 (化学専攻 教授)



研究は学際的・異分野融合的になってきている。コールド・スプリング・ハーバー研究所 (Cold Spring Harbor Laboratory) のアボカリル博士 (Robert Aboukhalil) が執筆した「The rising trend in authorship」の中の論文共著者数の推移 (図) が示すように、1920年より以前は一般的に論文は一人で書かれていたが、2012年には論文あたりの平均共著者数は5.3人に増加している。2030年にはこの人数が7.5人に増加し、さらに22世紀に入ると、この値は20人以上になることが予想される。著者はこの傾向を分析し、「現代の科学研究は複雑化しており、それを行うには異なる分野の科学者を束ねた大きなチームを必要としている」と結論付けている。実際に、ナノテクノロジー、ゲノム科学、バイオインフォマティクス、神経科学などの分野においては、異分野融合は必然的である。



しかしながら、研究は学際的・異分野融合的 (inter-disciplinary) になっている一方で、教育は専門分野的 (disciplinary) であるため、現代の研究のニーズに十分に答えることができていない。専門教育はサイエンスの発展に大きく貢献してきたが、サイエンスがどんどん細分化されており自然の全体像を包括的に議論できる科学者がほとんどいない状態にある。この問題はブリストル大学 (University of Bristol) のジーマン教授 (John Ziman) が執筆した「Knowing everything about nothing」という本の中で、「サイエンスは研究活動の領域を分割することで成長している。この分割された専門領域の狭さが科学的知識と科学者を分裂させている」と説明されている。研究の学際化・異分野融合化が必然である一方で、サイエンスの細分化がそ

れにブレーキをかけている状態にある。

また、サイエンスにおける情報量の飛躍的増大 (いわゆるビッグデータ) の問題に関しても、従来の教育を受けてきた科学者は対応できていない。ソニーコンピュータサイエンス研究所の北野宏明所長は、「驚くべき基礎科学の発見の数々、さらに新薬の開発などの応用研究においても発展がめざましい生命科学分野では、情報の算出ペースがすでに人間の対応能力をはるかに上回っています。特に論文数は幾何級数的に増大しており、その数は近年では年間に150万本以上 (1日に換算すると約4000本以上) です。」「研究者が自分の研究に関係する論文すら消化しきれないほどの大量の情報が常に生み出され続ける『情報の地平線問題』が存在します。」(WIRED誌) と話す。現在、この変化に対応するための教育改革が後手後手であり、サイエンスおよびそれを活用する産業のニーズにタイムリーに応えることができていない。

2017年1月にスイスで世界経済フォーラムが開催したダボス会議では、世界の政治・経済・学術などの分野から数千人のリーダーが集まり、上記の問題を含んで包括的に教育の問題を議論した。なぜなら、ディープラーニングの大幅な進化により、2030年までに現在の半分以上の職業が人工智能に取って代わられることが予想されているからである。これはサイエンスの進め方においても大きな変化を及ぼすと予想される。上記のように、ビッグデータを包括的に解析することに関しては人工智能の方が優れている。つまりサイエンスをする人工智能を開発する方が、より効率的にサイエンスができるのかもしれない (Googleはすでに実行中)。これまでの理系教育では科学的知識・実験スキルの詰め込みと再現精度の向上に焦点が当てられていたが、今後はこの分野においては人工智能の方が優れているため、人間の強みを生かせる能力 (創造力や想像力など) を強化させる方向に教育が変化していくのではないかという予想がダボス会議での論点であった。

まとめると、従来のサイエンスの進め方ではサイエンスそのものが破綻することは時間の問題である。しかし、私はこれを悲観視していない。むしろチャンスと考えている。20世紀初頭に科学者はニュートン力学ですべてのサイエンスの問題は解決でき、サイエンスの残りは応用のみであると信じていたが、量子力学の登場により、サイエンスに革命が起きた。今はまさに革命前夜ではないだろうか。2030年革命を引き起こすために、学生のブレークスルーに期待する。

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任せていただきます。ご投稿は rigaku@news@adm.t.u-tokyo.ac.jp まで。

研究科長・学部長就任にあたり －自然と真摯に向き合う－



研究科長・学部長
武田 洋幸
(生物科学専攻 教授)

この度、福田裕徳先生の後任として、理学系研究科長・理学部長を務めることになりました。1877年（明治10年）の創立以来、多くの成果と人材を輩出してきた理学系研究科・理学部の運営に携わる機会を与えていただいたことは、身に余る光栄であると同時に、身の引き締まる思いであります。

私は現在、小型魚類（メダカとゼブラフィッシュ）を用いて、ひとつの受精卵からからだの軸やさまざまな機能と形を持った器官ができてくるメカニズムを研究しています。私が発生学の世界に飛び込んだのは、学部3年生の発生学実習で観察したニワトリの発生のダイナミックさと美しさに魅了されたからです。

理学はあらゆる自然現象を研究対象としています。そしてその研究動機は探究心（好奇心）です。この理学の研究により、われわれは自然の摂理をより深く理解し、新技術へ応用できるシーズを得て、その結果人類社会が発展してきました。しかし「自然」はもっと深淵で、手ごわく、時としてわれわれの慢心や驕りに強い警鐘を鳴らします。2011年3月11日の東日本大震災や福島原発事故がその象徴です。「自然」と向き合っている私たちは常に謙虚な気持ちを忘れてはなりません。予断を断って、観測や観察を通して「自然」に真摯に耳を傾け、実験により「自然」に謙虚に語りかける。このくりかえしこそが研究の原点です。最近よく話題になる研究不正などとは無縁の世界です。

さて理学系研究科・理学部において、理学の研究をさらに発展させるのに必要なものは何でしょうか。私は、時間、多様性、交流を特に挙げたいと思います。最近大学教員の時間の減少、劣化が問題となっています。実際、教員だけでなく、学生も以前に比べれば、忙しくなっています。多くの時間が、管理業務や研究費獲得に割かれているのは事実です。私は、皆さんに管理業務などで負担がかからない運営を心掛けたいと思っています。学問の多様性についてはどうでしょうか。理

学系研究科は、伝統ある学理体系を有する専攻に加えて、フォトンサイエンス研究機構、生物普遍性研究機構、宇宙惑星科学機構が最近設置されました。それぞれの機構では、専攻や部局が異なる、多様な考えと能力を有する研究者が集まっており、既存の分野に取まらない新しい学術がこれらの中から生まれるはずで。私はこのような取り組みを支援していきたいと思。最後に交流ですが、特に学生の国際交流支援は重要と考えています。すでに、優秀な学部生を海外に派遣するプログラム（Study and Visit Abroad Program：SVAP）や海外の優秀な学部生を選抜して受け入れるサマープログラム（University of Tokyo Research Internship Program：UTRIP）を実施しています。さらに2014年（平成26年）度からは、日本人および外国人編入生を対象とした英語講義による学部後期課程コース「グローバルサイエンスコース」を、2016年（平成28年）度には、英語だけで学位が取得できる国際卓越大学院コースを新設しました。これらを力強く推進していきます。

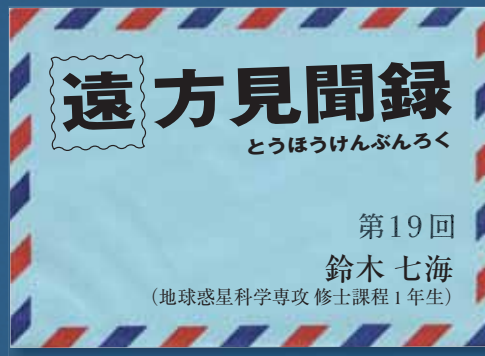
私は、理学系研究科・理学部を構成する教職員、学生の皆さんとともに、自由で多様な研究を守り、そしてここで行われる研究・教育活動を通して、人類社会の発展に少しでも貢献していきたいと思っています。ご協力、どうぞよろしく願いいたします。

略歴

理学系研究科生物科学専攻教授。専門は動物発生学、発生遺伝学、ゲノム科学。1984年東京大学大学院理学系研究科修士課程修了、1985年理学博士（東京大学）。2001年より現職。2007年総長補佐。2008-2011年広報委員長。2015-2016年総長特別補佐。2015年比較腫瘍学常陸宮賞受賞。

2017(平成29年)年度 理学系研究科執行体制

研究科長・評議員	武田 洋幸 (生科)
副研究科長・評議員	大越 慎一 (化学)
副研究科長	星野 真弘 (地惑)
	山本 智 (物理)
研究科長補佐	櫻井 博儀 (物理)
	田近 英一 (地惑)
	佃 達哉 (化学)
	塩見美喜子 (生科)
事務部長	戸張 勝之 (事務部)



Profile

2017年	東京大学理学部地球惑星環境学科 卒業
同年	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 入学

ケンブリッジでの夏

パリで飛行機を乗り継いだために、ケンブリッジの部屋にやっと荷物を下ろしたころには日本の家を出発してから約24時間が経っていた。外は6月末というのに手足が凍えそうな冷たい雨がしとしと降っていて、大きな暖炉のある（あとで故障中ということが判明したが）自分の部屋に着いたときにはやっとたどり着いたという安心感もひとしおだった。私は学部四年生時の2016年6月末から8月末までの約二か月間、ここケンブリッジ大学 (Univ. Cambridge) の Pembroke-King's Programme というサマーコースに理学部学生国際派遣プログラム (SVAP) の支援をいただいて滞在した。このサマーコースでは自分のとりたい授業を三つ選べ、ケンブリッジの学生と同じように期末試験を受けて単位を取得するというものだった。



カレッジの庭で行われるシェイクスピアの劇を友達と観に行ったりもした。この日の題目は真夏の夜の夢だった。



私が滞したキングスカレッジの門。石造りで荘厳な雰囲気。

私は普段おもに古生物の勉強をしているが、このサマーコースでは英語の方言の授業、環境工学の授業、進化・行動生態学の授業を選択してみた。どれも専門外なので不安もあったが、面白そうという理由に勝るものはない。どの授業でも自分の意見が常に求められるという点でたいへん新鮮で興味深かった。私が普段勉強していることに一番近い進化・行動生態学の授業では、教室でのレクチャーに加えて野外で簡単な実験を行い、結果を論文の形にまとめたりした。ケンブリッジはたいへん自然の豊かなところで、その野外実験も、教室から出て10分くらいの池まで、やたらとたく

さん落ちている牛のフンを踏まないように気を付けながら歩いて行き、二つのグループに分かれて、池のカモやガンに5秒または10秒ごとに、朝食で出た食パンをちぎって与えるというようなものや、芝生の庭に、緑とオレンジのビーズを撒いて遺伝的浮動をシミュレーションするというようなものだった。古めかしい教室の中で受けるレクチャーも良いが、こうした自然の中での実験などの活動は、普段ややもすると忘れがちな自然そのものへの興味を強く思い出させてくれるように思う。

授業以外では、歴史のある美しいカレッジを散歩したり街を流れるケム川をボートで下ったり、週末に電車で一時間半ほどのロンドンに遊びに行ったりと充実した日々を送ることができた。学業においても学業以外においても自分の世界観が広がるような貴重な経験をさせていただいた。この場を借りて、この留学に際してお世話になった地球惑星環境学科の先生方、国際化推進室の方々にお礼を申し上げます。

CASE 1

冥王星でおきた
ジャイアント・インパクト!?

地球から30億キロメートル以上も離れた、太陽系の最果てにある氷の天体—冥王星。長らく未解明だったその姿が初めて明らかになったのは、2015年のことである。探査機ニューホライズンズは9年の歳月を経て冥王星に到達、近接通過して、流動する窒素の氷河や氷の山脈、赤道域を取り巻くように広がる謎の褐色領域を発見した。冥王星は、研究者が驚くほど多様な物質で彩られた天体だったのだ。冥王星がこのような姿になったのはなぜだろうか。実はその一因が、地球の月を作ったとされるジャイアント・インパクトと同様の、巨大天体衝突であった。



冥王星は太陽系外縁部に存在する直径2,400キロメートル程度の天体であり、大型望遠鏡をもってしても、地球から見ればぼぼ点でしかない。地球と同じ太陽系のメンバーでありながら、その実態は謎に包まれていた。

NASAの探査機ニューホライズンズは、9年の歳月をかけて冥王星に到達し、2015年8月に接近観測を行った。研究者の多くは、冥王星ははるか昔に地質活動を終えた、クレーターだらけの天体だと思っていた。しかし、実際の冥王星を見ると、ハート形の窒素の氷河や氷の山など、多様な物質や地形に彩られていた(図)。このような多様な物質で彩られた冥王星の姿は全くの予想外であり、一般の人々も驚かせるニュースとなった。

そのような多様な地形の中で、ひときわ目を引くのが赤道域に存在するクジラのような模様の、褐色に彩られた領域—クトゥルフ領域である。クトゥルフ領域は幅およそ300 km、長さおよそ3,000 kmに広がる。どのような過程でこのクトゥルフ領域ができたのだろうか。

われわれは、クトゥルフ領域がどうできたのかという謎に関して、冥王星の月であるカロンの形成に注目した。カロンの直径は冥王星の約半分であり、これほど大きな衛星をもつ天体は、太陽系では冥王星と地球しかない。このカロンの起源として、地球—月と同様、巨大な天体が冥王星に衝突した際に、その一部が月となったジャイアント・インパクト説が提唱されていたが、仮説のひとつであり証拠にかけていた。

われわれは、冥王星に巨大天体が衝突し、衛星カロンを作った際に実際に何がおきることかを調べた。その結果、ジャイアント・インパクト時には、クトゥルフ領域と同程度の領域が50℃以上にさらされることがわかった。冥王星の表面温度はマイナス230℃程度であり、周囲からくらべればかなりの高温熱水プールが表面にできることを意味する。その熱水プールでは、冥王星にもともと存在する分子種が活発な化学反応を起こし、褐色の有機物を生成する。つまり、クトゥルフ領域は、かつてカロンを作ったジャイアント・インパクトの痕跡だったのだ。

太陽系初期において、内側太陽系では、20個以上の原始惑星がジャイアント・インパクトをくりかえして、現在の水星、金星、地球、火星ができたこととされる。今回の研究は、太陽系初期には地球形成領域から太陽系外縁部にわたって、ジャイアント・インパクトが頻発する大変動があり、これを経て太陽系は現在の姿になったことを示唆する。

本研究は、Y. Sekine *et al.*, *Nature Astronomy* 1, 0031 (2017) に掲載された。

(2017年1月31日プレスリリース)

探査機ニューホライズンズがとらえた冥王星(右下)と衛星カロン(左上)の姿(色は強調されている)。冥王星の右半分にはハート形の窒素の氷河がみえ、左下に褐色のクトゥルフ領域が見える。(画像提供 NASA)



CASE 2

光と熱で動きが切り替わるナノサイズのギア

—分子の形や動きを自在に操る—

これは化学者が目指す大きな夢のひとつであろう。

分子に思い通りの動きをさせることに挑戦する分子機械の分野において、

金属イオンは分子機械の魅力的な構成パーツである。

炭素原子を主骨格とする有機化合物が金属と出会うことで、

有機化合物だけではなしえなかった新たな分子の動き方を獲得しうる。

しかしながら、現状では分子機械中の金属イオンの役割は限られており、そのポテンシャルを十分に活用しているとは言いがたかった。

われわれは、これまで使われてこなかった

金属錯体固有の性質のひとつである、

金属イオン上の幾何異性化反応を駆動力とし、

二つのギア状回転子の機械的噛み合いを

コントロールする分子ギアを開発し、

新たな分子機械のつくり方と動かし方を提案した。

分子機械は、光や熱といった外部刺激により、目的に合った一定の制御された動きを可能とする分子群であり、2016年のノーベル化学賞の受賞対象にもなった研究分野である。80種類を超える金属元素が形成する金属錯体は、それぞれ固有の構造や物性をもつため、有機分子とは全く異なる機能をもつ分子機械の構築が可能になると期待される。しかしながら、これまでの金属錯体を用いた分子機械の構築においては、金属イオンそれ自身を分子機械の動作における外部刺激として用いるか、金属イオン上に結合する分子やイオンの数を変化させることで機能を発現させる手法が主であり、金属イオン上に結合する構成要素の位置を変化させる手法は一般的ではなかった。本研究では、有機分子と金属イオンが結合した金属錯体を用いて、ナノメートルサイズのギア分子を構築し、「金属イオン上での幾何異性化反応」という金属錯体固有の性質を分子機械の運動制御に適用した。

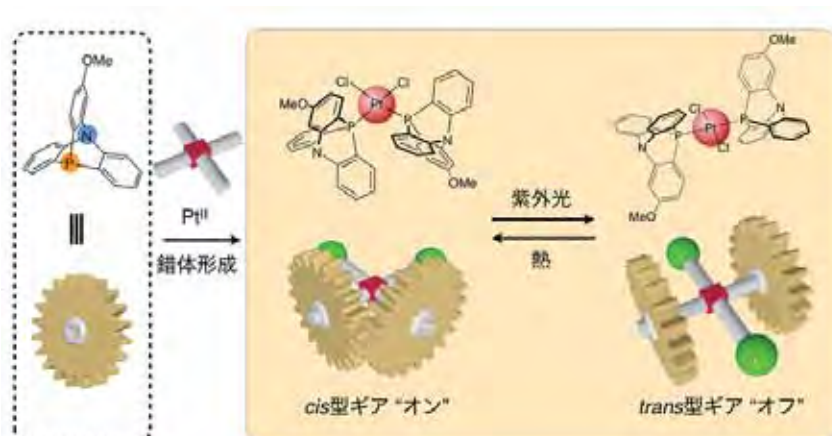
ギア分子の設計においてトリプチセンとよばれるプロペラ型の有機分子に着目し、トリプチセンの連結部位の炭素原子を金属イオンに結合可能なリン原子と窒素原子に置き換えた、アザホスファトリプチセンとよばれる有機回転子を設計・合成した。有機回転子と塩化白金酸塩を2:1の割合で反応させ、中心の白金イオンに有機回転子と塩化物イオンがそれぞれ二つずつ結合した白金錯体を合成し、その立体構造や溶液中の運動の詳細を、各種の核磁気共鳴分光測定、質量分析、X線単結晶構造解析などにより明らかにした。

ギア分子の構造をX線単結晶構造解析した結果、合成した直後の分子は二つの回転子が隣り合った *cis* 体であり、二つの回転子が機械的に噛み合っている「オン」の状態であるとみなすことができた。いっぽう、この *cis* 体に紫外光を照射すると、白金イオン中心の幾何異性化が起こり、二つの回転子が噛み合っていない「オフ」の状態である *trans* 体へと変化した。トルエン/ジクロロエタン溶媒中で *cis* 体からこの切り替え操作を行なったところ、紫外光の照射により *cis* → *trans* の光異性化が、続く 100°C での加熱で *trans* → *cis* への熱異性化が効率よく、またくりかえし行えることを見出した。

分子機械の分野は21世紀に入り著しい発展を遂げてきた。さらなる発展のためには、分子運動の方向や長距離伝達を制御することや、エネルギーや物質の移動とどのように連動させるかが重要な課題となる。本研究で開発した手法は、金属錯体の特性を活かした分子機械の新しい構造モチーフと制御方法を提案するものであり、モーターやブレーキといった、これまでに開発されてきた分子機械と組み合わせることで、より高次の構造・機能を有する分子機械の開発が期待される。

本研究成果は、当研究室の安田祥宏氏（現在、三菱ガス化学株式会社）と株式会社リガクの佐藤寛泰博士との共同研究で得られたものであり、H. Ube, Y. Yasuda, H. Sato, M. Shionoya, *Nature Communications* 8, 14296 (2017) に掲載された。

(2017年2月8日プレスリリース)

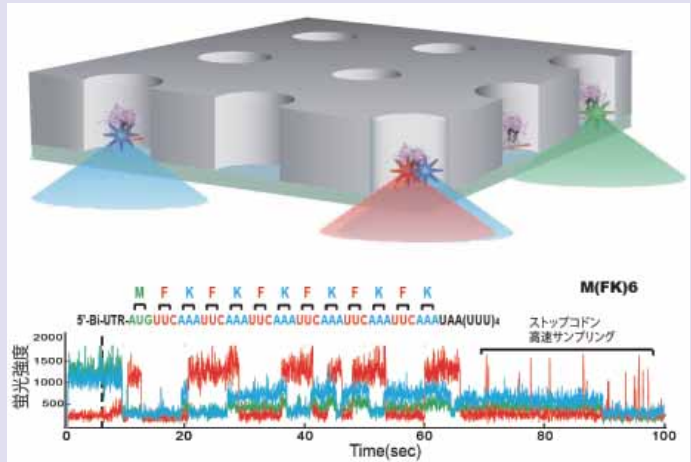


光・熱に応答する金属錯体型分子ギア。アザホスファトリプチセン配位子と塩化白金酸塩の錯体形成により、二つの回転子が白金イオンに結合した分子ギアが構築される。二つの回転子が機械的に噛み合った「オン」の状態から、紫外光の照射により「オフ」の状態である *trans* 型に変化し、熱異性化により再度「オン」の状態である *cis* 型ギアに戻る。

1+1 から 無限大 の理学

第4回

上村想太郎 (生物科学専攻 教授)



ZMW法によるタンパク質翻訳の1分子可視化。ガラス基板上の金属に100nm程度の穴を並べ、穴底の測定対象を1分子レベルで蛍光観測する技術。

1分子計測を基軸に異分野横断： 1細胞計測へ

高校生の頃、漠然と興味をもったのは宇宙だった。宇宙に魅せられ、その仕組みを知りたくなって大学では物理学を専攻した。しかし現実的には大学で学ぶ物理学は紙の上での計算が多く、自分が憧れた宇宙についての学問の面白さを感じることはなかなか難しかった。そんな中、ふと生物を対象に物理学を応用している学問に触れたことがきっかけで1分子計測を始めた。生体分子を対象にする計測は毎回面白い実験結果を得ることができ、生物物理学の学問の面白さに魅了されていった。

このような視点で計測していくにつれて宇宙に興味があったことはほとんど忘れ、1分子であっても巧妙に制御され、機能している分子にとっても生物らしさを感じた。具体的には神経細胞の中で機能している神経伝達物質を運搬している分子モーターのキネシンという分子を対象に近赤外光を用いてその動きや力などを計測していた。

博士号を取得した後、ポスドクとして次のキャリアを探していた時に考えていたことは漠然とこれらの1分子計測技術を他の生体分子の測定へ応用することはできないだろうかということだった。ノーベル物理学賞受賞者のスティーブンチュール博士はスタンフォード大学でタンパク質翻訳の1分子計測で世界をリードしていたことを知り、自分の計測技術が生かせるのではないかと考えて留学を決断した。

当時、ポスドクとしてはまだまだ未熟だった私は海外での生活やラボに慣れるだけみたいへんだったが、初めてのタンパク質翻訳の計測は扱いが難しくとても苦労したことを覚えている。しかし、今まで習得してきた計測技術には自信があったため、必ず道は開けると信じていた。

2年後にこれが中し、リボソームと mRNA との相互作用力を1分子レベルで計測した成果が *Nature*

誌に掲載された。その後東大大学院薬学系研究科助教としてタンパク質翻訳の研究を続けることになったが、今度は従来の1分子計測で問題であった高濃度環境下における測定を可能にした ZMW 法とよばれる最先端計測技術に携わるようになった。ZMW 法は当時 Pacific Bioscience 社が新しい DNA シークエンサーとして用いていた計測技術だった。

ZMW 法の圧倒的なデータの質の高さとポテンシャルに私はすっかり魅了されてしまった。PB 社は DNA ポリメラーゼによる1分子の DNA 複製反応をリアルタイムに可視化することで DNA シークエンスを達成していた。私はこの技術が単に DNA シークエンスにしか使われていないことに若干の不満を感じ、タンパク質翻訳の可視化をこの技術で達成したいと強く思うようになった。この時も必ずうまくいくだろうといった妙な自信があった。その後、再びスタンフォード大学に留学し、PB 社と共同研究を開始した。その2年後、世界で初めてタンパク質翻訳過程の1分子レベルでの直接可視化が達成された。これらの経験はタンパク質翻訳という生命現象に対して力測定計測技術や ZMW 法という計測技術を初めて応用したという点から計測技術と計測対象の生命現象の新しい組み合わせが予想もしないような大きな成果を生むことを私に気づかせてくれた。現職では1分子計測だけでなく1細胞計測によって新しい分野を探索し続けている。1細胞計測は今まで接する機会の少ない医療や診断技術への応用が可能であり、その可能性を日々感じている。

異分野融合という堅苦しい言葉より、自分の得意としている技術や知識などを大いに利用して新しい分野に飛び込んでみる気概が重要だ。また成功するのに必要なのは必ずうまくいくという自信なのかもしれない。

天文学者の卵、 思うところあってウェブ業界へ

佐々木 明
(ヤフー株式会社)

PROFILE

2009年	東京大学理学部天文学科 卒業
2011年	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻 修士課程修了
2015年	ハイデルベルグ大学にて Ph.D. 取得
2015年	ヤフー株式会社入社

学部、修士を東大で修了後、給料がもらえることに魅力を感じ、ドイツに渡った。修了後は、研究を続けたい気持ちはあったものの、アカデミックな就職先の少なさや自分の研究者としての能力に限界を感じ、新卒のうちに企業への就職を目指すことにした。プログラミングの経験が活かせると思い、理学系の博士の採用実績があるIT企業の技術職を中心に就活した。

現在の仕事は、ウェブ検索サービスを改善するために、会社独自の Knowledge Base をつくることだ。Knowledge Base とは「東京は日本の首都である」というような事実を、コンピューターで扱えるような構造化された形式で保存したデータベースである。流行りの音楽から、人気のレストランまで、世の中のモノゴトについてのさまざまな情報を統一的な形式で扱うことができれば、ウェブ検索やネットショッピングなどのサービスを今よりも飛躍的に改善することができる。

増大していくいっぽうのウェブ上の情報を、いかにうまく収集して、事実の正しさを担保し、どのように Knowledge Base を更新していくべきか。それは、誰も正解を知らない、難しい問題だ。この問題は活発に研究されているテーマの1つのため、業務の一環として最新の情報科学分野の論文の調査をすることも多い。

大学院で専攻していた理論天文学とは、全く関連がない職へつくことになったが、大学院では星ができる物理過程を表す数式を計算機で数値的に解いていたので、その際のコードの開発経験やコードが意図しない動作をしたときに問題を切り分ける経験などは役立っているように思う。また研究室内で研究の進捗について相談したり、研究会で発表したりした経験は、会社に入ってから、チームで課題に取り組むときに自分が抱えている問題を説明する際に役に立っているのではないだろうか。

大学院時代と就職後でもっとも変わったのは、会社では一人ではなくチーム単位で仕事をする点が多い点だ。プログラミング1つを取っても、ウェブ業界では、コードレビューといって、誰か



が書いたコード(プログラム)を他の人が読んで、バグがないか、分かりやすいコードになっているか、確認しながら開発していくのが一般的だ。レビュー時に初めて、自分が書いたコードの不具合や自分のアルゴリズムに対する理解の誤りに気づかされるのが少なくない。

ウェブ業界は、歴史が浅い分、変化が速く、数年で転職する人も少なくない場所だ。その分、数年で部下を率いる立場になる人もいる。(もっとも、修士で就職した理学部の同窓生が、会社で自分の上司になったのには、閉口した!)仕事のほかに、ハッカソンというプログラミングコンテストで仲間と趣味でアプリなどを開発して技量を磨く人も多い。この文章の読者の多くは、かつての私のように、就職ではなくサイエンス分野の研究者を目指している人たちだろう。ぜひ自分が決めた道を邁進してほしいが、もし自分のキャリアに疑問を感じる事があれば大学の研究室の外にも、優秀な若者たちが切磋琢磨しながら、従来存在しなかったものをつくることのできる舞台があることを心に留めてほしい。宇宙の始まりを探ると同じくらい、わくわくするような挑戦をネットの海は可能にしてくれる。

大学院生として最後に参加した南アフリカ共和国(ケープタウン)の研究会でペンギンたちと

惑星系の成り立ちの謎

生駒 大洋

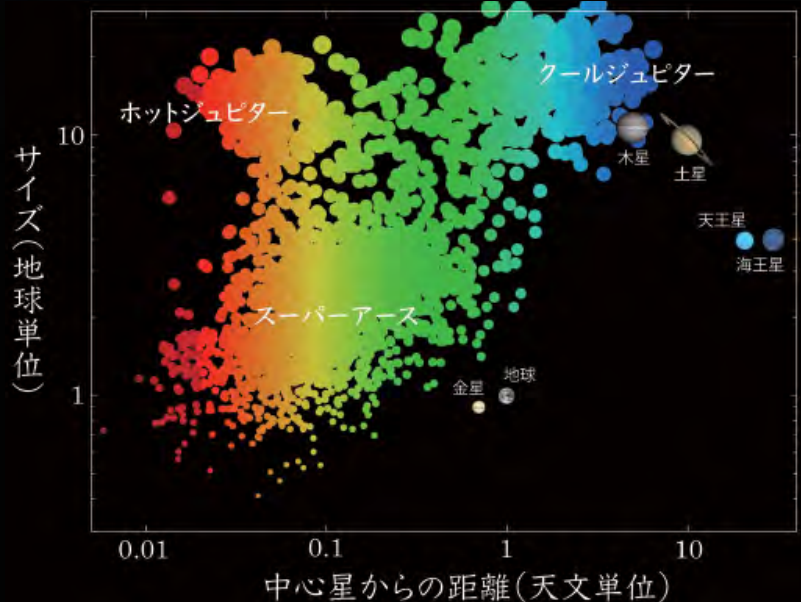
(地球惑星科学専攻 准教授)

なにげなく当たり前だと思っていた世界が、実はかなり特殊な世界かもしれない。これまで想像もしなかった別世界の存在を知る。科学者は物理や化学の知識を総動員してその世界の成り立ちを説明してみせるが、その理論を覆すような新たな世界がまた姿を見せる。まるで自然に弄ばれているようだ。われわれの持つ世界観が大きく変わる。それが理学の面白さだ。

約20年前まで、人類は太陽系という惑星系しか知らなかった。太陽という中心星のまわりに、内側から水星・金星・地球・火星という小さな岩石惑星、木星と土星という巨大なガス惑星、天王星と海王星という氷から作られた惑星が並んでいる—これが太陽系である。1985年に京都大学の林忠四郎らの研究グループが提案した太陽系形成標準理論(京都モデル)に基づけば、この太陽系の構造は物理的に当然の結果として形成される。

しかし、1995年に太陽とは別の恒星まわりに惑星(系外惑星とよぶ)が発見されて以来、惑星形成理論は何度も修正を迫られることになった。最初の10年間に発見された惑星は木星のような巨大惑星であるが、そのほとんどが中心星にきわめて近いところを周回している(図)。このような惑星はホットジュピターとよばれる。さらに、ここ10年の宇宙望遠鏡などによる大規模な系外惑星探索計画によって、その発見数は飛躍的に伸び、新たな事実が明らかになった。それまで脚光を浴びていたホットジュピターはメジャーな存在ではなく、スーパーアースとよばれる地球サイズより少し大きな惑星が圧倒的多数を占めるようだ。

こうした惑星は京都モデルの枠組みでは決して作られない。そもそも太陽系を説明するために作られた京都モデルでは、惑星は現在の場所で生まれたということを大前提としてきた。しかし、その前提は明らかに間違っており、惑星は形成期に大移動を経験するようだ。ホットジュピター発見以降、理論的な進歩もあり、惑星の移動機構はいくつか発見された。しかし、問題は簡単ではない。図から分かるように、ホットジュピターは確かに



相当数存在するが、木星や土星のように中心星から離れた巨大惑星(クールジュピター)もかなり存在する。また、スーパーアースという天体はそもそも太陽系には存在せず、それが岩石質の惑星なのか、氷でできた惑星なのかさえわからない。こうした多様性をもたらす原因は何か大きな謎である。また、太陽系では大移動は起こらなかったのか。太陽系形成の問題も振り出しに戻ったというべきである。

次の10年は系外惑星科学の第二次黄金時代といえるだろう。これまでの惑星探索によって宇宙における惑星系の普遍性と多様性が明らかになった。次は、惑星個々の特徴を詳細に調査する段階である。たとえば、惑星の大気や水の有無、さらにそれらの成分を特定する。そのために、次の10年で少なくとも5つの宇宙望遠鏡の打ち上げが予定されている。そして、その先にいよいよ第二の地球、生命探査の時代が待っている。われわれの理論が証明されるのか、また覆されるのか。次の10年を担う若い人材とともにさらに自然に挑戦していきたい。

系外惑星のサイズと中心星からの距離の観測値(データ元: www.exoplanets.org)。参考のために、太陽系の惑星(水星と火星を除く)のデータも載せた。(太陽系の惑星が存在するような)右下部に系外惑星のデータがないのは、観測限界を下回っているためであり、実際に存在しないかどうかは不明である。

TOPICS

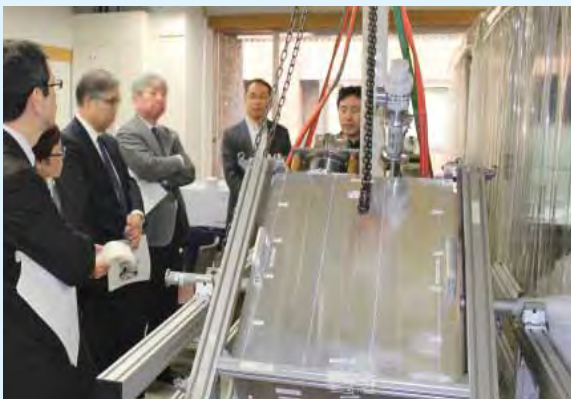
理学系研究科・理学部外部諮問会2016年度

山内 薫 (2016年度広報室長／化学専攻教授)

理学系研究科・理学部の外部諮問会が2017年3月3日(金)に開催された。諮問委員長として、観山正見 広島大学学長室付特任教授、諮問委員として、辻村達哉 共同通信社サイエンスライター、玉尾皓平 理化学研究所グローバル研究クラスター長、大隅良典 東京工業大学科学技術創成研究院特任教授・栄誉教授、長谷川真理子 総合研究大学院大学理事・副学長が出席された。

理学系研究科からは、福田裕徳研究科長、星野真弘副研究科長、山内薫副研究科長、山本智副研究科長、長谷川哲也研究科長補佐、村尾美緒研究科長補佐、榎本和生研究科長補佐、井出哲研究科長補佐、相原博昭 東京大学副学長、常行真司教授、戸谷友則教授、武田洋幸教授、瀧田忠彦事務部長、林輝幸 URA、野上職 URA、馬場良子 URA、末武伸住総務課長、渡辺雅夫学務課長、石澤剛経理課長が出席した。また諮問会の合間に、地球惑星科学専攻の日比谷紀之教授の研究室および天文学専攻の戸谷教授の研究室の見学会が行われた。

最初に、福田研究科長より理学系研究科・理学部の現状について報告があった。理学



研究室見学の様子 (天文学専攻 戸谷友則教授研究室)



研究室見学の様子 (地球惑星科学専攻 日比谷紀之教授研究室)

系研究科の財務状況について、また、教員数を維持するための努力や、グローバルサイエンス大学院コース専任外国人教員について質問があり、理学系における取り組みが紹介された。引き続き福田研究科長より、研究の卓越性について説明があり、連携研究機構など、各分野における卓越した取り組みや、優秀な博士人材の育成などについて意見交換が行われた。

次に星野副研究科長から、オープンキャンパスや公開講演会などの広報室の活動をはじめとする社会貢献に関する取り組みについて説明があった後、広報活動やアウトリーチ活動について意見交換があった。その後、山内副研究科長より、理学系研究科・理学部における教育・研究の国際化について説明があり、世界展

開力強化事業やインターンシッププログラムによる学生の交流について、また、学部への編入や大学院への海外からの優秀な学生の応募を確保する方策などについて議論があった。また、長谷川研究科長補佐より、学部および大学院における教育について説明があり、推薦入試で入学してきた学生に対する対応や、博士課程への進学生の割合について意見交換が行われた。さらに、男女共同参画の取り組みについて村尾研究科長補佐より紹介があり、女性研究者の育成や、女性教員数や女子学生数を増加させるための方策などについて意見交換が行われた。そして、全体討論では、大学院学生への経済支援の在り方や、理学系の教育プログラムの広報活動などについて議論があった。

最後に懇親会が行われ、諮問会は和やかな雰囲気の中、終了した。

(注：文中の役職はすべて諮問会開催時点)

祝 2016年度学位記授与式・卒業式・学修／研究奨励賞・総長賞

広報誌編集委員会

2 016年度の東京大学学位記授与式・卒業式が2017年3月23日(木)・24日(金)に安田講堂で実施された。理学系研究科総代として樊星さん(物理学専攻修士)・高橋亘さん(天文学専攻博士), 理学部総代として村井翔悟さん(情報科学科)が壇上に上がった。博士課程の学位記伝達式は, 理学系研究科主催で3月23日に小柴ホールで執り行われ, 福田裕穂研究科長・学部長から, 3月末に博士学位を取得した大学院生それぞれに学位記が渡された。修士課程大学院生と学部生への学位記伝達式はそれぞれの専攻・学科ごとに開催された。

また, 2016年度理学部学修奨励賞・理学系研究科研究奨励賞が発表され, 表に示す学生のみなさんが受賞した。とくにすぐれた成績を修めた学生に贈られるもので, 受賞式は3月22日(水)に行なわれた。

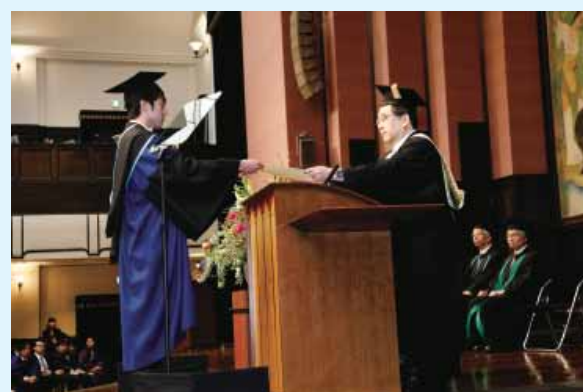
さらに, よろこばしいことに本研究科等からは, 樊星さんが修士・専門職研究「基礎物理のための最先端光技術の開発および応用」で, 村井翔悟さんが学部研究「近接



中心性などのグラフ特徴量の推定に関する研究」で学業分野の東京大学総長賞を受賞された。

卒業・修了されたみなさんに心からお祝いを申し上げます。また最優秀な成績を修めた受賞者のみなさんへも賞賛の言葉を謹んで申し上げます。

みなさんが今後, 世界の学術研究の進展に一層貢献することを期待いたします。



総代の村井翔悟さん(左上), 樊星さん(右上), 高橋亘さん(下)／写真撮影: 尾関裕士

研究奨励賞受賞者			
専攻名	博士		修士
物理学専攻	西口	大貴	樊 星
	高橋	文雄	榎本雄太郎
	増田	賢人	米田 浩基
天文学専攻	堀尾	真史	吉田 聡太
	高橋	亘	山崎翔太郎
地球惑星科学専攻	矢部	優	高須賀大輔
	大貫	陽平	伊能 康平
化学専攻			栗栖美菜子
	清	良輔	OTERO RAMIREZ Manuel Emilio
	岩根	由彦	豊田 良順
	山田	佳奈	鶴岡 和幸
生物化学専攻	武尾	優	
生物科学専攻	辻岡	洋	山下 翔大
	上岡雄太郎		平野 央人

学修奨励賞受賞者	
学科名	
数学科	埴原 紀宏
	亀岡健太郎
情報科学科	村井 翔悟
物理学科	川畑 幸平
	萩原 大佑
天文学科	森脇 可奈
	財前 真理
地球惑星物理学科	馬場 慧
	水谷 雄太
地球惑星環境学科	上田 裕尋
化学科	道場 貴大
	五百川惟志
生物化学科	本宮 雅晃
生物学科	牧野 朋代
生物情報科学科	横山 稔之

理学系研究科・理学部での奨励賞受賞者一覧

第29回理学部公開講演会を開催

広報誌編集委員会

2017年3月28日(火)、東京大学大講堂(安田講堂)にて第29回東京大学理学部公開講演会が開催された。今回は「分子から生命へ 理学がたどる」という総合タイトルで、福田裕穂理学系研究科長の冒頭挨拶から会がはじまった。

講演会では、「立体構造に基づくCRISPRゲノム編集ツールの開発」と題し生物科学専攻の濡木理教授が、次に「流れの中でのものづくり」と題し化学専攻の小林修教授が、最後に「特殊ペプチド創薬イノベーション:創薬のゲームチェンジ」と題し化学専攻の菅裕明教授が、それぞれ生命を分子レベルから掘り下げ、未来にどうつなげていくかを実際の研究とともに紹介した。

当日は505名の参加があり、講演後も多くの方が残って講演者との歓談を楽しまれた。また、理学系研究科等のYouTubeサイ

トで配信した同時中継は、たいへん多くの方にご覧いただいた。次回の開催は2018年の春を予定している。



公開講演会当日の様子

惑星科学と天文学の融合:宇宙惑星科学機構の発足

星野 真弘 (宇宙惑星科学機構長/地球惑星科学専攻教授)

2017年(平成29年)4月より宇宙惑星科学機構が理学系研究科に誕生した。この機構は、われわれ誰もが懐いている宇宙や惑星の謎を解き明かすため、
・われわれが住んでいる宇宙の銀河は、いつ、どのようにして生まれ進化してきたのか?
・太陽系はどのような過程をへて現在の姿になったのか?
・太陽系外の惑星の多様性はどのように生まれたのか?
について追及し、惑星科学および天文学を総合的に推進する。そのために本機構では、卓越性と多様性を兼ね備えた教育研究組織を専攻・施設を越えて構築し、多様な分野間連携による新分野開拓を促進することで大学における研究力を高めることを目指す。探査・観測においては、スケールメリットを活かしながら宇宙理工学に共通的なインフラを整備して、わが国の旗艦プロジェクトに積極的に貢

献していく次世代の人材育成をおこなう。

具体的には、惑星探査においては、系外惑星を含めた惑星研究のための最先端機能をもつ超小型衛星や探査機、搭載装置を従来衛星に比して圧倒的な低コストで製作し、JAXA 大学共同研究システムや相乗り衛星公募など学外のロケット打上げ機会を利用して観測を実施していく。また、チリ共和国の世界最高地点に建設中の口径6.5mの大型望遠鏡TAOを活用し、地上観測を実施する。超小型惑星衛星・探査機とTAOを連携させ、太陽系内外の惑星系形成・進化に関する現代天文学・惑星科学の重要問題を理工連携のもとで解き明かしていく。



宇宙惑星科学機構の教育研究展開のイメージ

さらにTAO望遠鏡と超小型惑星探査の間では、光学計測機器の技術開発の共通化と乗合いを進め、開発の効率化と技術水準の高度化を目指す。

2017年度文部科学大臣表彰各賞を岡田康志教授・成田憲保助教が受賞

広報誌編集委員会

2017年度科学技術分野の文部科学大臣表彰が発表され、理学系研究科からは、岡田康志教授が科学技術賞（開発部門）を、成田憲保助教が若手科学者賞を受賞しました。この表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進などにおいて顕著な成果を取めた方に与えられるものです。

岡田康志教授（物理学専攻）は、「共焦点顕微鏡をベースとした超解像顕微鏡の開発」に関する研究開発により共同受賞されました。岡田教授は、オリンパス株式会社との共同で、照明光とおなじパターンの縞模様を通して観察することで、高速に超解像画像が得られるという新しい原理に基づく超解像蛍光顕微鏡の開発を行い、画像取得時間を従来の約100倍（10ミリ秒で1枚）に向上し、細胞内で起こる速い現象の観察に成功しました。

成田憲保助教（天文学専攻）は、「系外巨大惑星の軌道進化に関する先駆的な観測的研究」によって受賞されました。成田助教は、中心星の自転に対して逆方向に公転する巨大惑星を発見されました。また、軌道面の大幅に傾いた巨大惑星を他にも検出し、こうした系外惑星が普遍的に存在することを示されました。この一連の研究は、惑星は中心星の自転と同じ方向に公転する、という太陽系での常識を覆す大発見です。※この文章は、樋口秀男教授（物理学専攻、岡田教授記事）、生駒大洋准教授（地球惑星科学専攻、成田助教記事）がそれぞれ執筆されたお祝い記事を編集委員会で再編集したものです。

このほかにも、数理科学研究科の高木俊輔准教授（理学部数学科兼任）が、若手科学者賞を受賞されました。



岡田康志 教授



成田憲保 助教

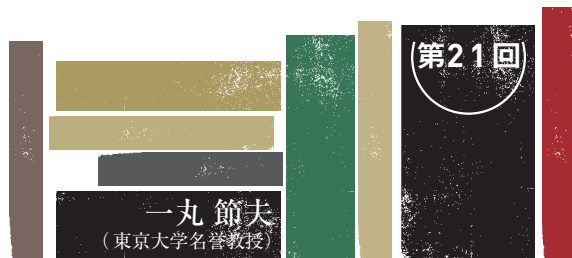
理学の本棚

私たちは宇宙から見られている？ 「地球外生命」探究の最前線

この本の主題である「宇宙生物学」は、宇宙に存在するかもしれない「生命」を探索する学問分野で、物理、化学、生物、地球惑星、天文などがかかわっている。著者ポール・マーディンは、英国立宇宙センター長、王立天文学会代表幹事を歴任、多数の原著論文・編書・科学啓蒙書を執筆、2012年王立天文学会賞を受賞した。

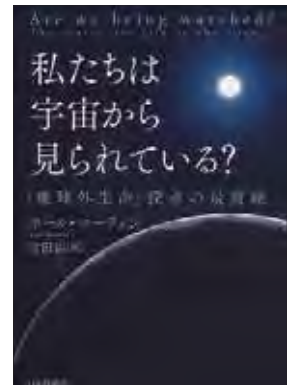
「探検することは人間の本性である」—本書はこの序言にはじまり、地球形成後46億年にわたり、厳しい環境条件のもとで、生命がどのように誕生・進化・変成したか？太陽系中の惑星や衛星の環境条件下で生命が誕生する（または、した）可能性は？を実測データをもとに論考し、系外惑星での生命の探索にすすむ。そして最終章「私たちは本当に孤独なのか」の問いかけで締める。

本書では、原著と異なり、図版や注釈が本文中に適宜分散して配置され、新しく小見出しが加わり、なめらかな訳文と相まって読み易くなっている。訳者古田治は一時期、



かつて駒場にあった本学の宇宙航空研究所で科学衛星による電離層の研究に携わっていた。

この本が冒頭に「21世紀は宇宙生物学の世紀」と語るように、探索活動は近年ますます活発である。たとえば、2009年の3月にNASAが打ち上げた観測衛星ケプラーは、太陽系にはないさまざまなタイプの惑星を多数見出した〔一丸節夫著「エネルギーの科学—宇宙圏から生物圏へ」東京大学出版社（2012）〕。



Paul Murdin 著 (古田 治 訳)
「私たちは宇宙から見られている？
「地球外生命」探究の最前線」
日本評論社（2016年）
ISBN 978-4-535-78782-7

相川 祐理 AIKAWA, Yuri

役職 教授
所属 天文学専攻
着任日 2017年4月1日
前任地 筑波大学
キーワード
星・惑星系形成, 星間化学

Message

神戸大学, 筑波大学での教員生活を経て母校に戻って参りました。星間物質の進化を軸とし, 星・惑星系形成過程の解明を目指しています。よろしくお願いいたします。



廣瀬 敬 HIROSE, Kei

役職 教授
所属 地球惑星科学専攻
着任日 2017年4月1日
前任地 東京工業大学
キーワード
超高压高温実験, 地球深部物質学

Message

東大でポストドクまでやったあと, 東工大に移り, 22年半ぶりに戻ってきました。ダイヤモンド2つとレーザーを使って, 地球深部の高压高温下の実験をしています。多くの人と共同研究をしたいと思っています。



三浦 徹 MIURA, Toru

役職 教授
所属 臨海実験所
着任日 2017年4月1日
前任地 北海道大学
キーワード
生態発生学, 進化発生学, 表現型可塑性

Message

生物は変化する環境の中で巧みに遺伝情報を使い分けて形質を発現し, 進化してきました。海の多様な動物を用いて研究を展開していく所存です。よろしくお願いいたします。



日下 暁人 KUSAKA, Akito

役職 准教授
所属 物理学専攻
着任日 2017年4月1日
前任地 ローレンス・バークレー国立研究所
キーワード
宇宙背景放射, 宇宙実験物理学

Message

およそ140億年前に起きた「ビッグバン」からの光である「宇宙背景放射」の観測を通して, 宇宙の始まり, そして, 宇宙の95%を占める「暗黒成分」を探る研究をしています。よろしくお願いいたします。



鳥居 寛之 TORII, Hiroyuki A.

役職 准教授
所属 化学専攻
着任日 2017年4月1日
前任地 総合文化研究科
キーワード
放射線科学・素粒子原子物理学

Message

物理学専攻を修了して以来19年ぶりに理学部に戻り, 化学専攻に所属します。長年の駒場では教養教育に力を入れてきました。科学と社会の繋がりを大切にしつつ, 学際的な仕事を目指します。よろしくお願いいたします。



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
2017年2月13日付 (1名)			
課程	物理	久保田 悠樹	(p, pn) 反応を通じたボロミアン核における中性子相関の研究 (※)
2017年2月28日付 (2名)			
課程	物理	神田 聡太郎	大強度パルスミュオンビームによるミュオニウム基底状態超微細構造の直接測定 (※)
課程	生化	王 レイ芳	線虫 <i>Caenorhabditis elegans</i> のナトリウムイオンに対する記憶依存の化学走性を制御する神経回路の解明 (※)
2017年3月2日付 (3名)			
論文	地惑	横田 祥	データ同化と高解像度アンサンブル予報を用いたスーパーセル竜巻の発生に関する研究 (※)
課程	物理	檜原 太一	スレーブボソン法を用いた多軌道アンダーソンモデルの解析 (※)
課程	生科	大條 弘貴	陰圧下にある道管に隣接する空洞化した道管の再充填現象に関する生理生態学的研究 (※)
2017年3月23日付 (115名)			
課程	物理	林 真一	核子あたり重心系衝突エネルギー 5.02 TeV での陽子鉛衝突における J/ψ 生成 (※)
課程	物理	榎本 大悟	10年間の継続観測に基づく冬季雷雲由来ガンマ線の研究
課程	物理	薛 鈺新	ホットジュピターの形成とその主星自転・軌道公転角の進化 (※)
課程	物理	武石 隆治	テレスコープアレイ実験による極高エネルギー宇宙線空気シャワー中のミュオンの研究 (※)
課程	物理	永久保 祐紀	高次高調波を用いた時間分解位相敏感屈折率計測法の開発
課程	物理	中山 和貴	ナノカーボン物質系の電子状態の輸送測定による研究 (※)
課程	物理	森永 真央	重心系エネルギー13TeVの陽子陽子衝突におけるタウ粒子対へ崩壊する重いヒッグス粒子の探索 (※)
課程	物理	矢野 健一	超高光度赤外線銀河における水素再結合輝線強度比異常 (※)
課程	物理	枝 和成	連続重力波の直接検出実現に向けた研究 (※)
課程	物理	加藤 晃太郎	量子多体系における相関と量子情報的測度 (※)
課程	物理	金島 圭佑	高強度中赤外光源によって誘起される固体中の強電場過程の研究 (※)
課程	物理	北谷 基治	動的平均場理論のダイアグラマティックな拡張による高温超伝導の研究 (※)
課程	物理	北村 想太	周期駆動系における新奇量子相の理論的研究 (※)
課程	物理	木下 慶美	ヒト細胞質ダイニン1分子のパワーストロークに伴う変位の測定
課程	物理	久保田 雄也	偏光変調型軟X線共鳴磁気光学効果による埋込層の磁性研究 (※)
課程	物理	河野 洋平	極低温磁化・比熱測定で探る擬一次元磁性体の量子臨界現象 (※)
課程	物理	小林 翔悟	超高光度X線源のX線スペクトルの研究 (※)
課程	物理	小林 幹	中性子過剰Ca同位体の直接質量測定 (※)
課程	物理	佐久間 守仁	がん細胞像の光ゆらぎ解析を用いた細胞損傷度の定量的評価
課程	物理	佐藤 暢哉	第一原理計算に基づくペロブスカイト型酸水素化物の理論予測 (※)
課程	物理	清水 信宏	輻射レプトニック崩壊 $\tau \rightarrow \ell \nu \bar{\nu} \gamma$ を用いたタウ粒子のミシェルパラメータ $\bar{\eta}$ と $\xi \kappa$ の測定 (※)
課程	物理	鈴木 貴文	相互作用のあるメソスコピック系における非平衡電流揺らぎ (※)
課程	物理	曾 弘博	光格子中の強磁性スピン1ボソンの相と相転移についての理論的研究 (※)
課程	物理	高田 えみか	マグノンペアによる熱ホール効果についての理論研究
課程	物理	高橋 文雄	Cu(001) 基板上鉄窒化物原子層膜の電子・磁気構造の研究 (※)
課程	物理	多田 祐一郎	インフレーション宇宙における曲率ゆらぎと原始ブラックホール形成 (※)
課程	物理	田屋 英俊	QCDにおけるSchwinger機構と、その超相対論的重イオン衝突事象への応用 (※)
課程	物理	富田 望	ミリ波スペクトロメータを用いた sub-meV 領域における Hidden Photon Cold Dark Matter 探索 (※)
課程	物理	中口 悠輝	量子エンタングルメントとホログラフィー (※)
課程	物理	西口 大貴	遊泳細菌の集団ダイナミクスにおける秩序とゆらぎ (※)
課程	物理	西村 優里	近傍矮小銀河で探る星間分子雲の化学組成への低重元素量の影響 (※)
課程	物理	弘瀬 大地	分子のエキシトン状態研究のための GW+Bethe-Salpeter 法の開発と応用 (※)
課程	物理	福田 龍太郎	正準集合の方法を用いた有限密度格子 QCD 計算 (※)
課程	物理	堀田 義仁	ネットワーク上の古典スピンの繰り込み群解析 (※)
課程	物理	堀尾 眞史	新規電子ドープ型銅酸化物高温超伝導体の光電子分光による研究 (※)
課程	天文	堀之内 裕理	エフィモフ物理における繰り込み群のリミットサイクルの理論的研究 (※)
課程	天文	豆田 和也	回転する相対論的システムにおけるカイラル対称性と真空構造 (※)
課程	天文	溝口 知成	カゴメ格子に関連したフラストレート磁性体の理論的研究
課程	天文	宮城 宇志	ユニタリ模型演算法による核子多体系の性質 (※)

(※) 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
課程	物理	村上 洋平	100 MeV/c における反陽子・炭素原子核消滅断面積の測定 (※)
課程	物理	望月 健生	重い電子系におけるメタ磁性の熱力学的手法による研究
課程	物理	森 達哉	重心系エネルギー 13 TeV の陽子・陽子衝突における 1 レプトン事象を用いたトップ・スクォークの探索 (※)
課程	物理	山田 俊介	ナノ構造体のための分割統治法に基づく第一原理全系波動関数計算 (※)
課程	物理	山本 尚貴	キララな液晶の非平衡ダイナミクス (※)
課程	物理	湯本 郷	ランダウ量子化した単層グラフェンのテラヘルツ帯超高速非線形光学応 (※)
課程	物理	伊 永択	ショウジョウバエ幼虫の様々な行動を生成する神経細胞集団活動ダイナミクスの解析 (※)
課程	物理	LIEW Seng Pei	暗黒物質の共対消滅について (※)
課程	物理	渡辺 伯陽	クラス S 理論における欠陥演算子への幾何学的アプローチ (※)
課程	天文	麻生 有佑	ALMA を用いた星形成初期段階における円盤形成の研究 (※)
課程	天文	大橋 聡史	巨大分子雲における分子雲コアの化学的物理的性質 (※)
課程	天文	北川 祐太郎	空間分解したスターバースト銀河研究のための近赤外線分光ユニットの開発 (※)
課程	天文	小久保 充	クエーサー降着円盤紫外可視域連続光放射の光度変動および偏光現象の研究 (※)
課程	天文	今野 彰	すばる望遠鏡ライマンアルファ輝線天体探査による銀河進化と宇宙再電離史の研究 (※)
課程	天文	斉藤 俊貴	近傍高光度赤外線相互作用銀河の分子ガスの物理状態 (※)
課程	天文	佐藤 裕史	二重白色矮星連星合体の SPH シミュレーション: Ia 型超新星の親星としての検証 (※)
課程	天文	佐野 圭	COBE/DIRBE により観測された近赤外線拡散放射の起源 (※)
課程	天文	柴垣 翔太	磁気回転駆動型超新星爆発と極限天体環境における元素合成 (※)
課程	天文	関口 繁之	マイクロ波力学的インダクタンス検出器用広視野・広帯域冷却光学系の開発 (※)
課程	天文	高橋 亘	大質量初代星の進化と元素合成 (※)
課程	天文	田川 寛通	多重恒星質量ブラックホールの合体過程 (※)
課程	地惑	大方 めぐみ	モンテカルロ数値シミュレーションを用いた 3 次元雲場の放射伝達効果に関する研究 (※)
課程	地惑	小玉 貴則	中心星光度進化に対する地球型ハビタブル惑星の大気進化 (※)
課程	地惑	長谷川 慶	セルに基づく最適演算子を用いた任意不均質媒体における地震波形計算手法の開発, 検証, 及び球座標系への拡張 (※)
課程	地惑	門屋 辰太郎	ハビタブルゾーンにおける地球類似惑星の気候の多様性及び進化に関する理論的研究 (※)
課程	地惑	郭 雨佳	付加体の三次元速度構造と海域地震の波動場への影響に関する研究 (※)
課程	地惑	安田 勇輝	スプリット型成層圏突然昇温: 平衡統計力学に基づく理解 (※)
課程	地惑	石輪 健樹	海洋堆積物コアと GIA モデルによる北西オーストラリアにおける海洋酸素同位体ステージ 2 の相対的海水準の復元 (※)
課程	地惑	大石 俊	アガラス反転流域の水温前線の強化・緩和過程 (※)
課程	地惑	大貫 陽平	海洋内部領域での潮汐散逸に関わる非線形波動力学の研究 (※)
課程	地惑	金子 岳史	太陽プロミネンス形成の数値的研究 (※)
課程	地惑	越田 溪子	アカスタ片麻岩体苦鉄質岩の岩石学的・地球化学的特徴から示唆される冥王代マントル進化 (※)
課程	地惑	清水 健矢	分厚い初期電流層中における温度非等方性によって強化されたティアリング不安定による大規模磁気リコネクションのトリガー (※)
課程	地惑	末木 健太	竜巻を生ずる台風の構造に関する研究 (※)
課程	地惑	鈴木 克明	水月湖への碎屑物フラックスに基づく中部日本における過去 7000 年間の洪水史 (※)
課程	地惑	竹田 裕介	外殻性有殻頭足類の隔壁における結晶学的性質の進化と多様性 (※)
課程	地惑	平林 孝太	衝突性および無衝突性の降着円盤における角運動量輸送メカニズムに関する研究 (※)
課程	地惑	松井 久美子	頭骨形態を指標とした束柱類 (哺乳類) の水棲適応の解明 (※)
課程	地惑	森 樹大	ブラックカーボン粒子の湿性除去メカニズムの観測的研究 (※)
課程	地惑	森田 雅明	土壌拡散の CO ₂ 放出量測定にもとづく火山体内部での熱水流体上昇を支配する要因の解明 - 浅間火山での事例研究 - (※)
課程	地惑	矢部 優	深部低周波微動の潮汐応答性と摩擦不均質断層モデル (※)
課程	化学	山口 淳	人工特殊ペプチドライブラリーの構築と細胞内タンパク質分解経路関連タンパク質に対する薬剤候補探索 (※)
課程	化学	宋 笑	VP24-KPNA 相互作用とチャンネルロドプシン構造を制御する大環状ペプチドの開発 (※)
課程	化学	石田 角太	高感度フェムト秒レーザーアシステッド弾性電子散乱観測装置の開発と高次多光子過程の観測 (※)
課程	化学	岩根 由彦	多種の非タンパク質性アミノ酸を基質として利用する tRNA 改変型ペプチド翻訳合成系の開発 (※)
課程	化学	岡 真悠子	複合アニオン化合物におけるイオン伝導の第一原理シミュレーション (※)
課程	化学	荻野 泰代	化学的刺激による (3,5-ジクロロ-4-ピリジル) ビス (2,4,6-トリクロロフェニル) メチルラジカルの光機能制御

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
課程	化学	加藤 保治	試験管内生成されたアズリン含有ペプチドの化学的翻訳後修飾反応の開発 (※)
課程	化学	小林 真大	マントル捕獲岩の超高感度ハロゲン分析:揮発性物質の沈み込み過程の解明 (※)
課程	化学	徐 鵬宇	革新的反応場を活用した水中での有機反応の開発 (※)
課程	化学	清 良輔	Bi ₂ - 正方格子を持つ層状化合物 R ₂ O ₂ Bi (R: 希土類) における 2 次元超伝導 (※)
課程	化学	高辻 諒	リボソームによるチオエステル結合の形成とペプチド主鎖環化反応への応用 (※)
課程	化学	土屋 瑞穂	発光性ジピリン錯体とその集積体の探索: 分子設計、合成および光物性 (※)
課程	化学	奈須 義総	機能的金属酸化物の第一原理電子状態計算及び吸光スペクトル (※)
課程	化学	西山 康太郎	5- ヒドロキシウラシル核酸塩基を用いた金属応答性二面型 DNA 塩基対の開発 (※)
課程	化学	深堀 信一	円偏光数サイクルパルスによる絶対 CEP の決定と紫外域強レーザー場中におけるメタノールの解離性イオン化 (※)
課程	化学	星子 健	光電変換特性を有するビスジピリナト亜鉛 (II) ナノシートおよび分子認識能を有するビスアセチルアセトナト銅 (II) ナノシートによる機能的ボトムアップ型配位ナノシートの展開
課程	化学	松岡 亮太	液相界面を駆使した π 共役低次元ナノ物質の構築 (※)
課程	化学	宮本 靖人	二次元コバルト-オクタシアノタングステン錯体の光磁性現象 (※)
課程	化学	山田 佳奈	超短高次高調波による希ガス原子の多光子二重イオン化過程の光電子コインシデンス分光 (※)
課程	生科	石井 みどり	出芽酵母におけるゴルジ体槽成熟機構の研究 (※)
課程	生科	伊藤 航平	生後心臓成熟と心臓再生におけるレチノイン酸の機能解析 (※)
課程	生科	上岡 雄太郎	ショウジョウバエ嗅覚記憶に関わるキノコ体出力神経の機能解析 (※)
課程	生科	小川 洋平	ゼブラフィッシュにおいて中波長領域感受性を示す錐体の遺伝子発現制御 (※)
課程	生科	勝又 廉	マウス慢性肝障害時の線維質形成における Thy1 ⁺ 細胞の役割 (※)
課程	生科	金澤 建彦	ゼニゴケを用いたオルガネラと膜交通経路の多様化の研究 (※)
課程	生科	神元 健児	マウス肝臓の慢性障害時の組織再生過程の多次元定量画像解析 (※)
課程	生科	草木迫 司	<i>Vibrio cholerae</i> に由来する多剤排出輸送体 MATE の構造とダイナミクス (※)
課程	生科	齊藤 真理恵	ヒト <i>GSTM1</i> 欠失多型の進化的研究 (※)
課程	生科	末次 翔太	ミツバチ脳キノコ体で選択的に発現する遺伝子の、変態期での発現と PLC の記憶学習における機能の解析 (※)
課程	生科	辻岡 洋	アフリカツメガエル幼生の尾再生においてインターロイキン 11 が果たす役割に関する研究 (※)
課程	生科	土井 秀高	食糧と非競合な藻類バイオマスの微生物による効率的代謝に関する研究 (※)
課程	生科	長谷部 政治	動物の生理状態を感知するペプチドニューロンの生理学的研究 (※)
課程	生科	三木 敦子	アンチセンス長鎖非コード RNA の安定性制御と遺伝子発現における役割 (※)
課程	生科	若竹 崇雅	ハマツボ科寄生植物における吸器発生機構の分子基盤 (※)
課程	生科	MAHMOUDISABER Morteza	ヒト科とヒト上科特有のコード・非コードゲノム要素の進化的変化に関するコンピュータ解析および実験的解析 (※)

人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2017.3.2	地惑	特任教授	BUECHNER JOERG ARTUR	採用	
2017.3.28	地惑	特任教授	ZHENG HONGBO	退職	
2017.3.31	物理	教授	早野 龍五	定年退職	
2017.3.31	物理	教授	大塚 孝治	定年退職	
2017.3.31	天文	教授	柴橋 博資	定年退職	
2017.3.31	地惑	教授	永原 裕子	定年退職	
2017.3.31	地惑	教授	GELLER ROBERT JAMES	定年退職	
2017.3.31	生科	教授	田嶋 文生	定年退職	
2017.3.31	臨海	教授	赤坂 甲治	定年退職	
2017.3.31	天文研	教授	吉井 讓	定年退職	
2017.3.31	物理	特任教授	KRAUTH WERNER	任期満了退職	
2017.3.31	物理	特任教授	GALLAIS YANN RENE AL	任期満了退職	
2017.3.31	地惑	特任教授	BUECHNER JOERG ARTUR	任期満了退職	
2017.3.31	地惑	准教授	池田 安隆	定年退職	
2017.3.31	放射線	准教授	小橋 浅哉	定年退職	
2017.3.31	物理	助教	川野 輝彦	早期退職	京都府立医科大学准教授へ

人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2017.3.31	物理	助教	渡邊 祥正	退職	
2017.3.31	天文研	助教	田村 陽一	退職	名古屋大学准教授へ
2017.3.31	原子核	特任助教	吉田 亨	任期満了退職	
2017.3.31	生科	特任助教	熊谷 真彦	任期満了退職	
2017.4.1	天文	教授	相川 祐理	採用	筑波大学計算科学研究センターから
2017.4.1	地惑	教授	廣瀬 敬	採用	東京工業大学地球生命研究所教授から
2017.4.1	臨海	教授	三浦 徹	採用	北海道大学大学院環境科学研究所から
2017.4.1	物理	教授	福嶋 健二	昇任	准教授から
2017.4.1	天文研	教授	宮田 隆志	昇任	准教授から
2017.4.1	天文研	特任教授	JOHNS MATTHEW WILLIA	採用	
2017.4.1	共通	准教授	横山 広美	昇任	カブリ数物連携宇宙研究機構教授へ
2017.4.1	物理	准教授	日下 暁人	採用	
2017.4.1	放射線	准教授	鳥居 寛之	昇任	総合文化研究科助教から
2017.4.1	地惑	准教授	飯塚 毅	昇任	講師から
2017.4.1	物理	特任講師	大久保 毅	昇任	
2017.4.1	物理	助教	池崎 圭吾	採用	新領域創成科学研究科助教から
2017.4.1	生科	助教	松井 求	採用	
2017.4.1	化学	助教	山田 佳奈	採用	
2017.4.1	ビッグバン	助教	樫山 和己	配置換	物理学専攻から
2017.4.1	生科	特任助教	中根 崇智	採用	
2017.4.1	生科	特任助教	星野 太佑	採用	
2017.4.1	事務	特任助教	AN TINGTING	採用	
2017.4.1	生物普遍	特任助教	津留 三良	採用	
2017.3.31	事務部	事務部長	瀧田 忠彦	定年退職	
2017.3.31	経理	経理課長	石澤 剛	定年退職	
2017.3.31	学務	専攻チーム(天文学専攻事務室) 専門職員	小野塚 朗	定年退職	経済学研究科等庶務係一般職員(再雇用)へ
2017.3.31	植物園	技術専門員	平井 一則	定年退職	技術職員(再雇用)へ
2017.4.1	学務	学務課長	渡邊 雅夫	配置換	社会科学研究所事務長へ
2017.4.1	総務	共同利用支援チーム主査	飯田 信之	昇任	地震研究所庶務チーム専門員へ
2017.4.1	総務	総務チーム(総務担当) 係長	富田 雅行	昇任	総合企画部総務課危機管理チーム専門員へ
2017.4.1	総務	総務チーム係長	田所 誠	配置換	工学系・情報理工学系等総務課人事・給与チーム(給与担当) 係長へ
2017.4.1	学務	教務チーム(大学院担当) 係長	高鳥 国之	昇任	経済学研究科等主査へ
2017.4.1	事務部	事務部長	戸張 勝之	昇任	医学部・医学系研究科事務長から
2017.4.1	学務	学務課長	吉井 幸一	配置換	教育・学生支援部教育改革担当課長から
2017.4.1	経理	経理課長	石津 守康	昇任	財務部財務課副課長から
2017.4.1	学務	専攻チーム(天文学専攻事務室) 専門員	大星 美彩子	配置換	経済学研究科等専門員から
2017.4.1	総務	総務チーム(人事担当) 主査	大本 学	配置換	経済学研究科等主査(兼:庶務係長)から
2017.4.1	経理	経理チーム(調達業務担当) 専門職員	高木 博史	昇任	薬学部・薬学系研究科等執行チーム係長から
2017.4.1	総務	総務チーム(総務担当) 係長	大澤 均	配置換	研究推進部研究倫理推進課係長から
2017.4.1	総務	共同利用支援チーム係長	荻島 隆幸	配置換	医学部・医学系研究科附属疾患生命工学センター係長から
2017.4.1	学務	教務チーム(大学院担当) 係長	平井 健太郎	配置換	国際部国際企画課連携推進チーム係長から
2017.4.1	経理	財務チーム(会計総務担当) 副課長	西村 勇樹雄	配置換	専門員から
2017.4.1	経理	経理チーム(調達業務担当) 副課長	大山 勝	配置換	専門員から
2017.4.1	経理	経理チーム(管理業務担当) 専門職員	神田 貴子	昇任	係長から
2017.4.1	物理	技術専門職員	南野 真容子	昇任	技術職員から
2017.4.1	化学	技術専門職員	藁谷 英樹	昇任	技術職員から
2017.4.1	植物園	技術専門職員	田中 健文	昇任	技術職員から



理学部2号館にある生物学図書室