

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

# 理学部ニュース

東京大学 09 月号 2024

理学のタマゴ  
私と理学の  
エンタングルメント

理学エッセイ  
生命科学シンポジウムを開催して

理学のススメ  
数理モデルを駆使した  
酵素の時間特性の解明

未来へのとびら  
MとDこそ教員になれ!

理学の謎  
物質と素粒子とテクノロジー

理学の研究者図鑑  
左近 樹

学部生に伝える研究最前線  
深さ2900 km におよぶマントル中の水の循環

トピックス  
2024 年度より新SPRING GX がスタートしました

# 09 理学部 ニュース 月号 2024

化学科では3年生が週4日、午後に学生実験を行っている。海外大学から編入したグローバルサイエンスコース (Global Science Course) の学生も一緒に実験に参加しており、多様性のある学びの場が形成されている。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)  
撮影協力：(化学科3年生)  
飯畑 直人, 米川 真由, Eric Kermit JENSEN, LI Zixiao  
P.12 Photo 貝塚 純一

この夏も異常な猛暑（もはやこれが正常？）でしたが、暑さもやわらいできたこの季節、理学部ニュース2024年9月号をお届けします。「理学の謎」では次世代半導体の注目技術が紹介されています。「理学エッセイ」からは研究におけるネットワークの重要性が、「未来へのとびら」からは中高生に教科書を越えたリアルな科学を伝える意義が感じられます。その点で、SSH（「理学のススメ」、「理学のタマゴ」参照）はもちろん、「女子中高生の未来」や「オープンキャンパス」などのイベントも大切です。リアルな科学といえば、私もこの夏休みは田舎で息子とクワガタやオニヤンマを採取したり、肉眼で天の川銀河（「理学の研究者図鑑」、「未来へのとびら」参照）を観察したりと、生の自然に触れる日々を過ごしました。理学に興味を持つきっかけは人それぞれと思いますが、その原点を思い起こしつつ今月号をお楽しみください。

寺井 琢也（化学専攻 准教授）

## 東京大学大学院理学系研究科・理学部ニュース

第56巻3号 ISSN 2187-3070

発行日：2024年9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

川口 喬吾（知の物理学研究センター）

仏坂 健太（ビッグバン宇宙国際研究センター）

寺井 琢也（化学専攻）

平沢 達矢（地球惑星科学専攻）

國友 博文（生物科学専攻）

齊藤 瑞岐（総務チーム）

渡邊 茜（総務チーム）

武田加奈子（広報室）

印刷：三鈴印刷株式会社

理学部ニュース発刊の

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72回

- 03 生命科学シンポジウムを開催して  
大坪 瑠子

### 学部生に伝える研究最前線

- 04 エントロピー再訪  
中村 栄一／中室 貴幸

球状星団の中に中間質量ブラックホールは存在する!?  
藤井 通子

深さ 2900 km におよぶマントル中の水の循環  
廣瀬 敬

### 理学のススメ 第21回

- 07 数値モデルを駆使した酵素の時間特性の解明  
関根 由佳

### 未来へのとびら 第9回

- 08 MとDこそ教員になれ!  
朽名 正道

### 理学の謎 第24回

- 09 物質と素粒子とテクノロジー  
中辻 知

### 理学のタマゴ 第3回

- 10 私と理学のエンタングルメント  
通岡 知輝

### 理学の研究者図鑑 第15回

- 12 人間はいかに宇宙に存在するのか天文学で探る  
左近 樹

### トピックス

- 13 2024年度より新SPRING GXがスタートしました  
大越 慎一

理学部オープンキャンパス2024「開こう、理学の扉」開催報告  
馬 雷

「女子中高生の未来2024」開催報告  
佐藤 薫

### 理学の本棚 第65回

- 15 「はやぶさ2」は何を持ち帰ったのか  
橋 省吾

### お知らせ

- 15 東京大学理学部ホームカミングデイ2024開催のお知らせ  
アト秒科学ノーベル物理学賞受賞記念特別講演会  
博士学位記取得／人事異動報告  
東大理学部基金

東京大学 理学部ニュース

検索

理学部ニュース7月号（56巻2号）にて、以下の誤りがございました。慎んでお詫び申し上げます。  
理学のススメ：P7 砂川勇太さんのローマ字名、正しくは、Yuta Sunakawa となります。  
新任教員紹介：P15 正しくは、有田亮太郎 となります。

## Essay

生命科学シンポジウムを  
開催して

大坪 瑤子

(生命科学ネットワーク 特任助教)

東京大学生命科学ネットワークという組織をご存知だろうか？文系も含む生命科学に関わる15部局が参加するネットワーク型横断的組織で、生命科学教科書の刊行と改訂を通じた教育の支援や、学内の研究者交流と学外への研究紹介を目的としたシンポジウムの開催を行っている。教科書については、おもに教養学部前期課程の講義で利用する教科書を刊行している。理科一類の学生向けに「物理・化学・数理から理解する生命科学」を2024年2月に発行し、理科二類・三類向け「理系総合のための生命科学」、文系向け「現代生命科学」については随時改訂作業を進めている。また、毎年1回、生命科学シンポジウムを開催しており、2024年も6月に第23回のシンポジウムを開催したところである。

私は15年程前に理学系研究科生物化学専攻（現在は生物科学専攻）を修了し、いくつかの研究所を経て、2023年8月より生命科学ネットワークに着任した。着任後すぐにシンポジウムの準備が始まった。これまで所属先で学会運営を手伝うことはあったが、本格的に運営に携わるのは初めてだった。会場の予約、ポスターパネルのレンタル、協賛広告の依頼など次々と手配を行う必要があり、右往左往しながら進めた。

今回のシンポジウムでは、ペーパーレス化&予算削減を目指し、プログラム集やポスター賞審査の電子化を行った。当日も多くの関連業務が降ってきて、残念ながら発表をじっくり聞くことはできなかったが、ポスター会場では学生たちが活発に議論を交わっている様子が見られた。今回初の試みとして企業ポスターコーナーを設けた。製薬企業



シンポジウムポスター会場の様子

等が出展してくださり、就職活動中の学生らに好評だった。11名の若手研究者による口頭発表、213題のポスター発表、5名の先生方によるご講演からなった本シンポジウムだが、最終的に学内外の学生・研究者・一般の方を合わせて約400名の参加があり、大きな問題もなく盛況のうちに終了したと思う。開催後のアンケートでも、研究科の枠を越えて集まれる会をぜひ継続して欲しいという感想をいただいた。

私事だが、数年前からプラズマ化したガスを酵母に照射し、細胞がどのように応答しているのかを調べるという分野融合的な研究に取り組み、最近ようやく論文にまとまった。この研究は物理工学系の研究者とともに装置の開発から始めたのだが、温度に対する感覚がまったく異なるなど（摂氏25度と75度の違いは生物にとっては甚大な影響が出るが、絶対温度で見ると1.17倍しか変わらない等々）、研究分野が異なると、自分の常識が通じないことを実感し、コミュニケーションの重要性を痛感した。

生命科学を含む現代の研究は高度に発展し細分化が進んでおり、少し分野が異なるだけで共通の理解が難しいことも多い。そのような時代に、生命科学に関わる研究者の連携の場として、生命科学ネットワークの存在意義は大きいと考えている。東京大学では非常にレベルの高い、多様に富む生命科学研究が多数行われている。それら結びつける場として、また、生命科学研究を広く紹介する場として、今後も微力ながら生命科学ネットワークの活動をより充実させていきたい。

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

## エントロピー再訪

エントロピー ( $S$ ) は1865年にルドルフ・ユリウス・エマヌエル・クラウジウス (Rudolf Julius Emmanuel Clausius) が「熱量 ( $Q$ ) を温度 ( $T$ ) で割った値 ( $S = Q/T$ )」として定義した熱力学的な物理量である。

1877年にルートヴィヒ・エドゥアルト・ボルツマン (Ludwig Eduard Boltzmann) が微視的状态数 ( $\Omega$ ) を用いて統計力学の枠組から  $S = k_B \ln(\Omega)$  としてエントロピーを解釈した。 $\Omega$  が増えると  $S$  が増えるので、エントロピーは乱雑さの指標となる。

だが  $\Omega$  をどのようにして実験で求めるのかが難問だった。

われわれは電子線照射による結晶の無秩序化の確率から、エントロピー変化量  $\Delta S_d$  を求める方法を発見した。

高校化学では「エントロピーは分子の乱雑さの指標である」と教えるが、クラウジウスの定義  $S = Q/T$  からは、このことは読み取れない。それもそのはず、クラウジウスは、物質が原子や分子から構成されているとは思っていなかったのである。ボルツマンの  $S = k_B \ln(\Omega)$ こそが乱雑さの指標となるわけだが、 $\Omega$  の測り方が長年の課題だった。われわれは2019年から5年の歳月をかけて、結晶融解にともなうエントロピーの変化量  $\Delta S_f$  が、電子線による結晶回折シグナルの減衰速度 (図 a) から求めた物理量と一致することを発見し、これを  $\Delta S_d$  と名付けた。図 b に例示したようなさまざまな結晶について  $\Delta S_d = \Delta S_f$  が成り立つ。フェムトグラム量 ( $10^{-15}$  g) 以下のサンプルを用いて  $\Delta S_d$  を求めるこの方法は、化学、材料、構造生物学など幅広い分野での革新をもたらすと期待される。

新しい研究分野が展開するときの例に漏れず、この研究はエントロピーとは無関係の疑問から始まった。2007年に執筆者の一人 (中村) が、透過電子顕微鏡によって、1分子の有機分子の動きの映像を捉えて以来、今日に至るまで「高速の電子は有機分子をぶっ壊す。だから、中村の研究はどこかが間違っている。」との批判が絶えない。そこで2019年春、当時修士1年生の劉東欣君に、中室と共に電子線による有機分子分解の機構を調べてもらうことにした。中室の東大着任の2年目の初仕事である。

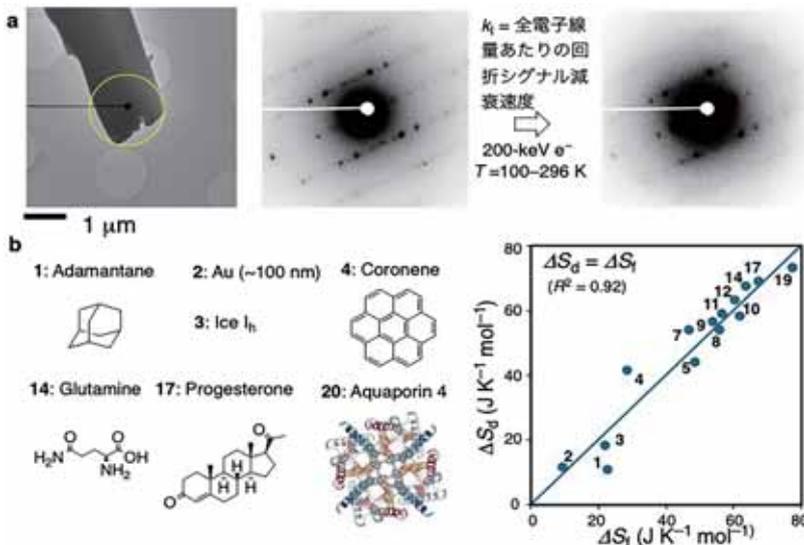
さまざまな結晶に電子線を当てて、回折シグナルの減衰速度の温度依存性を測定すると、結晶の種類にかかわらず速度定数がほぼアレニウス式における頻度因子  $A$  だけに依存することが分かった。「有機分子は分解せず、配座変換をしているだけである。これまでの常識は間違っている。」と直ぐさま確信した。難関は、頻度因子  $A$  の持つ意味の解明だった。同僚の山内薫教授の助力がなければ正解に達することは難しかっただろう。

当初、 $\ln(A)$  が融解エンタルピー  $\Delta H_f$  と相関するよう思われた (2020年4月18日劉東欣氏の研究報告)。検討を進めると、 $\ln(A)$  と融解エントロピー  $\Delta S_f$  がガス定数  $R$  の逆数を介して強い相関を持つことがわかり (同年5月2日)、 $\ln(A) = a \Delta S_f / R + \ln(A_{INT})$  の式を発見した。当初は  $\ln(A_{INT})$  の意味が不明であり、 $a$  の値も確定できなかった。 $a = 1.00$  が確定したのは、*Science* 誌の Editor と面談で採択の決着を付ける3日前の2024年4月11日、さらに  $A_{INT}$  が分子の無秩序化に関わる電子の散乱断面積であることを確信したのは、本稿執筆中のことである。研究は続行中である。

本研究成果は D. Liu *et al.*, *Science*, 384, 1212 (2024) に掲載された。

(2024年5月31日プレスリリース)

本研究の概略。a) マイクロ結晶の電子回折信号の減衰を定量化した。b) ここに例示したようなさまざまな結晶について、 $\Delta S_d = \Delta S_f$  が成立する。



## CASE 2

球状星団の中に  
中間質量ブラックホールは  
存在する!?

球状星団は昔から知られている星団である一方、その形成過程は未だ謎に包まれている。最先端の数値シミュレーションによって、星の母体となる分子雲から球状星団が生まれる様子が再現できるようになった。形成途中の球状星団の中で、星同士の合体により超大質量星と呼ばれる太陽の1万倍もの質量を持つ星が生まれる。このような星は最終的に中間質量ブラックホールとなると考えられるため、今回のシミュレーションは球状星団の中心に中間質量ブラックホールが存在するという観測を強く支持している。

ブラックホールがこの宇宙に存在することは、これまでのさまざまな観測によって確認されてきている。しかし、その観測にも確度の高いものから低いものまであり、恒星質量ブラックホール(太陽の質量の100倍以下)や巨大ブラックホール(銀河の中心にあり太陽の質量の10万倍以上)には確度の高い観測的証拠がある。それらの中間である中間質量ブラックホールの中でも、太陽の数百倍から1万倍程度の質量のものについては、誰もが認めるような観測的証拠がなく、その有無や形成過程については長年議論が重ねられている。そのような中間質量ブラックホールが存在する場所の候補とされている天体に「球状星団」がある。球状星団は数百万個の星が球状に分布し、互いの重力で束縛されている天体であり、その中心に中間質量ブラックホールの存在を示唆する観測がこれまでに複数報告されている。

球状星団での中間質量ブラックホール形成は、天体同士の衝突合体が有力な説の一つである。これまで数々の数値シミュレーションによって、球状星団中での中間質量ブラックホールの形成過程が研究されてきた。しかし、星団内でブラックホール同士の合体が繰り返し起こるが、太陽質量の500倍を超える前に、合体時の非等方な重力波放出によって星団外へ飛び去ってしまう、もしくは、星同士が合体するが、強い星風(星から吹き出すガスの流れで大質量星ほど強い)によって星は質量を失い、恒星質量ブラックホールになってしまう、という結果となり、太陽の数千倍の中間質量ブラックホールの形成には否定的であった。これらのシミュレーションがすでに出来上がった星団に対して行われているのに対し、今回初めて、星々の母体となる分子雲内で星が次々と生まれて星団となる過程を、星同士の衝突合体も含めてシミュレーションした。すると、形成途中の星団の中で星が次々と合体し、最終的に太陽の1万倍程度の質量を持つ超大質量星が形成された。星の進化の理論に基づいた計算によると、このような超大質量星は最終的に太陽の3~4千倍の質量を持つ中間質量ブラックホールになると考えられる。シミュレーションで得られた星団とその中で形成されるブラックホール質量の関係は、観測から推定されている球状星団の質量とブラックホールの質量の関係と一致しており、球状星団の形成シミュレーションは、球状星団中に中間質量ブラックホールが存在することを理論的に示唆している。今後、球状星団のより詳細な観測が進むことで、球状星団の中心に中間質量ブラックホールが存在するかどうかを確認されていくであろう。

本研究成果は M. Fujii *et al.*, *Science*, **384**, 1488 (2024) に掲載された。

(2024年5月31日プレスリリース)

シミュレーションで再現された形成中の球状星団  
左下の青白い点一つ一つが星団の星を表し、その周りの「もや」は星間ガスを表す。色は温度を表しており、暗い部分が温度の低い星間ガス(分子雲)、明るい部分が温度の高い星間ガスを表す。クレジット:藤井通子(東京大学)、武田隆顕(ヴェイサエンターテインメント株式会社)



## CASE 3

深さ二千九百kmにおよぶ  
マントル中の水の循環

沈み込むプレートが大地震を引き起こすことはよく知られている。加えて、もともと海洋底にあったプレートは沈み込むと共に一部脱水し、その水がマントルの岩石を融かしてマグマを作る。日本に火山が多いのはこのためである。これまで、プレートはマントルの底まで水を持ち込み、そこで完全に脱水して、深さ2900 km付近のコア-マントル境界域に大きな化学的不均質を生んでいると考えられてきた。ところが今回、私たちがこの領域に相当する超高压高温下で実験を行ったところ、この定説が正しくないことがわかった。



岩石でできた地球のマントルは、わずかな水の存在によって、その性質を大きく変える。たとえば、マントルの融解温度が大きく低下してマグマができやすくなる、岩石が柔らかくなって流動性が増す、などである。そのため、水を大量に含んで地球内部へと沈み込んでいく海洋プレートが、どの深さまでどれだけの水を運び、どこで脱水するのか、は重要な研究課題とされてきた。

そのような研究は、主に地球内部の高压高温状態を実験室で実現する「高压実験」によって進められてきた。最近の研究によれば、沈み込むプレートに含まれる二酸化ケイ素の鉱物によって、マントル最下部まで水が運ばれていくことがわかっていった。二酸化ケイ素の鉱物として、石英がよく知られているが、マントル深部ではもっと密度の高い別の結晶構造をした結晶に変わる。さて、マントル最下部とは金属コア直上に位置する。これまで、高温のコアに熱せられ、二酸化ケイ素鉱物は完全に脱水し、その水が最下部マントルを融解させる、さらには金属コアと化学反応して鉄の酸化物などを作ると考えられてきた。ところが、コア直上の超高压高温下で、実際に脱水が起きるかどうかは確かめられていなかった。

私たちはダイヤモンドを使った高压実験により、マントル深部やコアの物質の振る舞いを調べている(図)。ダイヤモンドを使う理由は、それが人類が知る最も硬い物質だからである。コア-

マントル境界は136万気圧と約3500°Cの超高压高温下にある(実は温度はまだよくわかっていない)。今回、そのような条件で実験を行ったところ、定説とは異なり、二酸化ケイ素の鉱物は3500°Cを超える高温下でも脱水しないことが初めて明らかになった。つまり、水を持ってマントルの底まで沈み込んだプレートは脱水を起こさず、水を保持したまま、やがてマントルの対流運動によって上昇し、ハワイなど、ホットスポットと呼ばれる火山の活動に関わっていると考えられる。

地表の岩石がそうであるように、コア-マントル境界域の岩石も金属も化学的に多様であることが地震波の観測からわかっている。今回の研究結果を受けて、その原因として、沈み込んだプレートからの脱水以外を考える必要がある。今から約45億年前、地球は深さ数千kmの「マグマの海」に覆われていたとされている。その一部がマントル深部に残り、数十億年という長い時間をかけてゆっくりと結晶化する過程でコア-マントル境界域に大きな化学的不均質を作ったのではないかと私たちは考えている。

本研究成果は、Y. Tsutsumi *et al.*, *Nature Geoscience*, 17, 697 (2024) に掲載された。

(2024年6月21日プレスリリース)

ダイヤモンドアンビルセル高压発生装置。先端の尖った2つの富士山型のダイヤモンドの間に試料を挟み込み、地球のマントル深部やコアに相当する超高压を発生させる。さらにダイヤモンドを通してレーザー光を試料に照射することにより高温を作り出す。地球中心の364万気圧/5000°C以上の超高压高温を実験室で実現することが可能

# 理学のスズメ

## 数理モデルを駆使した 酵素の時間特性の解明



関根 由佳  
Yuka Sekine

(化学専攻 博士課程2年生)

Profile

出身地 埼玉県  
出身高校 埼玉県立浦和第一女子高校  
出身学部 お茶の水女子大学理学部

高校生の頃、漠然と「生生物」に興味があり生物部に所属していた。一方で物理や数学への興味もあり、人体運動をアシストするロボットの開発に憧れたことも、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)で乾電池の抵抗についてグループで研究をしたこともあった。どの分野に進むか悩んだが、直感的に「生命現象をシステムティックな視点で詳しくできれば面白そう」と思い、物理や数学を含む多様な分野に間口の広い化学を学んだ上で、生物の研究をしたいと考えた。その目的のもと、学部では化学を専攻として学ぶ傍ら、生物学科の講義も履修した。その中で、細胞内ではたらくタンパク質をはじめとする生体分子に強い興味を覚えた。種々の分子が織りなすネットワークによって、複雑かつ緻密なメカニズムで生命現象が制御されているさまに心が惹きつけられた。

大学院では、細胞内シグナル伝達で情報伝達を担う酵素について、その活性化の時間特性を研究している。酵素の時間特性は生命現象の理解に加え、疾患の治療でも着目され

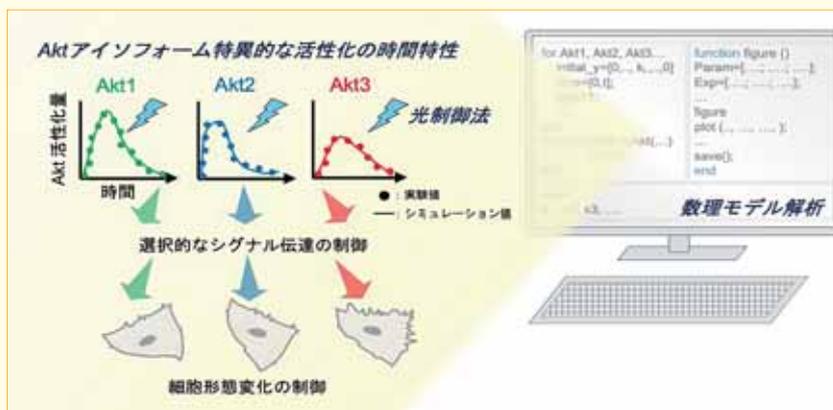
ている。例えば糖尿病治療で行うインスリン投与で、インスリン作用に関わる生体分子の経時的な活性化量の変化がわかれば、より効果的にはたらく投与間隔の決定に有効な情報となることが期待される。

とくに私は、シグナル伝達で中心的にはたらく酵素 Akt の3種のアイソフォーム<sup>注)</sup>を研究対象としている。各 Akt アイソフォームは固有の時間特性を示すことで細胞機能を選択的に制御することが示唆されている。しかし3種の時間特性を個別に調べられる方法論はなく、詳細は明らかではなかった。

そこで、特定の分子の活性を外部光で人為的に操作できる光制御法を用いて、3種のアイソフォームを個別に調べられる系を樹立した。さらに数理モデル解析(いわゆる「ドライ」)を組み合わせることで、アイソフォーム毎の時間特性について、生化学的実験(いわゆる「ウェット」)からだけでは得難い情報を含め、詳細な解明を目指している。具体的には、各 Akt アイソフォームの活性化機構について関連するシグ

ナル伝達分子を組み込んだモデルを構築し、実験値をフィッティングすることで速度論的パラメーターを得る。各パラメーターの生物学的意味を考察し、アイソフォーム間の時間特性の差異が何に起因するかを詳細に明らかにすることが目標だ。数理モデル解析によって、たとえば実験的に求めることが難しい分子間反応の速度の違いや細胞応答との関連を定量的に予測することができ、またより効果的な実験デザインの構築に役立てることもできると考えている。ウェットとドライの「二刀流」で仮説検証を繰り返すことで、誰も明らかにしたことのない、Akt アイソフォームの時間的活性化機構の詳細を解明できるところに、私の研究の面白さがあると感じている。

研究室のメンバーだけでなく、物理学専攻の先生とも数理モデル解析について議論する機会をいただいている。異分野の用語や考え方に戸惑うこともあるが、議論を通じて、それまでちが明かなかった部分を新たな角度で解決できる糸口を得られたとき、嬉しさを感じる。今後もさまざまな研究者と議論し、化学を中心とした多様な分野の知見に立脚して生命現象を詳しくできる研究者を目指したい。



光制御法によって3種のアイソフォーム Akt1, Akt2, Akt3の活性を制御する。実験的に測定した各アイソフォームの活性化の時間特性を、細胞応答との関係を含め、数理モデルによって解析することを目指す

注) アイソフォーム: 一部のアミノ酸配列に違いがある亜種のような存在。機能や発現量などに、重複や差異を示す。



MとDこそ教員になれ!

**私**は、2013年に本学大学院天文学専攻で博士号を取得後、私立中高一貫校である安田学園中学校高等学校で、理科教諭として働いています。

もともと物理学に興味を持っていた私は、宇宙という対象に興味を持ち、かつ少人数教育に魅力を感じて、進学振り分けで天文学科を選びました。



## 朽名 正道

Masamichi KUTSUNA

安田学園中学校高等学校 教諭

東京都出身

2008年東京大学理学部天文学科卒業

2013年同大学院理学系研究科天文学専攻博士課程修了、博士(理学)

2013年より現職



「電視観望」は、CMOSカメラを用いてPC画面上で天体観測をする技術。東京でも、写真のような天の川を映し出せます。天文学教育の新しい方法として、マイブームになっています

大学院では、超新星の理論的研究を行っていました。超新星は、恒星がその一生の最後に起こす爆発現象です。物理学のさまざまな分野(流体力学、重力、電磁気学、輻射輸送、原子核反応、……)が関係してくる、ひじょうに魅力的な研究対象です。私は、コンピューターを使って、爆発のシミュレーション計算をしていました。自分の作ったコードで、爆発の様子が画面上に現れたときは、とてもうれしい瞬間でした。

大学院を修了したあと、今まで科学と向き合ってきた経験を仕事に活かしたい、自分の感じた科学の興味を伝えたいと考え、教職の道を選びました。今はクラス担任を持ちながら、授業はおもに高校の物理を担当しています。高校教育に大学の物理学の知識など、あまり必要ないと思うかもしれませんが、学問的に深く理解しているかどうか、教え方に大きく影響しているように感じています。高校の教科書ではある程度濁して書かれている部分を、正しい背景知識をもとに説明し、生徒が具体的なイメージをつかめるように努めています。ときに大学で習う内容を出しながら、いかに物理に興味を抱かせるかを目標に授業をしています。大学受験も大事ですが、その先にある大学での学問的な物理の理解につながるよう導いていくことをつねに心がけています。

教科教育以外の場面でも、大学院で経験したことが役立っている場面はたくさんあります。私の勤務校では探究という授業を行っています。生徒が抱いた疑問・仮説に対して、自ら研究し答えを出す経験をさせるためのプログラムです。今、私が受け持っている生徒には、コンピューター・シミュレーションの手法を教えて、理論的な研究をさせています。

クラブ活動では、サイエンスクラブの顧問をしています。クラブの中で天文学の知識を教え、夏合宿では天体観測に行っています。最近では「電視観望」を始めました。2年前の皆既月食のときには、自宅からライブ中継を行い、自分が受け持つ学年の生徒たちにZoomで配信しました。

理科教育は、未来の科学研究を担う人材を育てるという意味で、ひじょうに重要なかけがえのない仕事です。本学で理科の教職免許を取得できるのは理学部と農学部、教養学部だけです。私は理学を深く学んだ学生にこそ、教職についてほしいと思っています。科学に対して人生の多くの時間向き合ってきたからこそ、伝えられること・教えられることがたくさんあるはずです。

昨今は教員のなり手不足が深刻な状況にあります。私の話を聞いて、教職を目指す学生が、誇りと自信を持って、この業界に飛び込んでくれることを願ってやみません。

## 物質と素粒子とテクノロジー

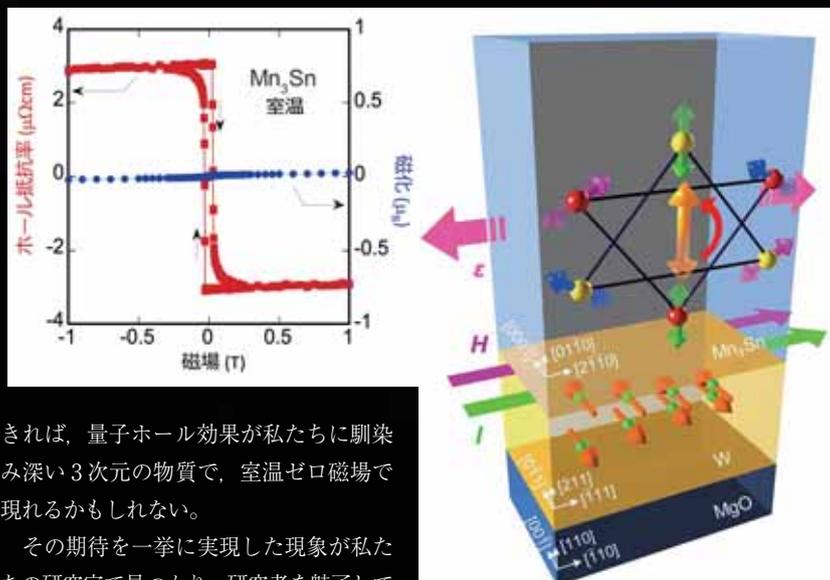
中辻 知 (物理学専攻 教授)

物質中のアボガドロ数個の電子。その電子が織りなす巨視的量子現象は、多くの人を魅了してきた。その一つにホール効果がある。ホール効果とは、電流が流れる導体や半導体を磁場中に置いたとき、電流の方向に対して垂直な方向に電圧が発生する現象で、アメリカの物理学者エドウィン・ホール (Edwin Hall) が1879年に発見した。そのホールは、さらに強磁性体で磁化に比例して現れるホール効果、いわゆる異常ホール効果を1880年に見つけたが、その100年後の1980年に、ドイツの物理学者クラウス・フォン・クリッツィング (Klaus von Klitzing) が量子ホール効果を発見している。量子ホール効果は磁場中で2次元電子系のホール抵抗が  $h/e^2$  の整数倍に量子化される現象である。近年、その研究に大きな飛躍が起きている。

量子ホール効果は、2次元という低次元で、また、極低温かつ高磁場という特殊な環境で現れる現象として知られてきた。一方、その研究は物理概念に大きな飛躍をもたらした。たとえば、数学の幾何学やトポロジーで考えられる量として、系のパラメータ変化に応じて波動関数の位相がずれる結果として生じる、ベリー位相というものがある。この数理的な対象であるベリー位相が、伝導現象という物理に現れることを示したのも量子ホール効果の研究である。実際、量子ホール効果は電子構造のベリー曲率の総和が  $2\pi$  の整数倍になった際に現れる。

物理の面白さは、同じ概念で時空を超えてさまざまな現象を説明できることであろう。ポール・ディラック (Paul Dirac) が電子を記述する方程式を導いた翌年の1929年、ヘルマン・ワイル (Hermann Weyl) が質量を持たない相対論的粒子の解を提案した。一度はニュートリノを記述すると思われたこのワイル粒子であるが、提案から100年近く経った今、物質中で準粒子として確認され、運動量空間の磁荷とそれが生み出すベリー曲率の源となることが分かってきた。

実は、異常ホール効果は量子ホール効果と同様、電子構造を司る運動量空間のベリー曲率から生まれる。そうであれば、強磁性体だけでなく、磁化を持たない物質でも異常ホール効果が現れてもよいかもしれない。室温ゼロ磁場でワイル粒子を実現で



ければ、量子ホール効果が私たちに馴染み深い3次元の物質で、室温ゼロ磁場で現れるかもしれない。

その期待を一挙に実現した現象が私たちの研究室で見つかり、研究者を魅了して

いる。なんと、磁化を持たないために、何の役にも立たないと思われてきた反強磁性体という物質で見つかった。実は、ワイル粒子の存在でベリー曲率が大きくなり、反強磁性体でも巨大な異常ホール効果が現れる。これが量子ホール効果の3次元、室温ゼロ磁場版とみなせることもわかってきた。

物質中のワイル粒子は、素粒子で考えられるような単一粒子の描像ではなく、むしろ量子もつれにより互いに深く結びつくことで、磁性も伝導現象も創出していると考えられる。そのワイル粒子が、今、さまざまな研究の潮流を生み出している。その一つが反強磁性スピントロニクスだ。かつては役に立たないと思われていた反強磁性体だが、これまで情報社会を支えてきた半導体の次の担い手になると、今では世界中の研究者が大きな期待を寄せる。実は磁化を持たないために、超高速のピコ秒で情報処理が可能になることがわかってきたからだ。

物質中の無数の電子が創り出す量子効果を理解することは物理学の大きなテーマである。物性実験の分野では、世界中で多彩な現象が次々に発見されている。さらに、そこに潜む多体効果ゆえに自然がどうしてそれを可能にしているのか、その謎解きをするのがさらに面白い。まだまだ、100年の常識を覆すような新しい現象の発見がたくさんある。ぜひ、謎解きをしようではないか。

反強磁性体で初めて現れた異常ホール効果

室温で現れる巨大なホール効果(左)、スピン流の印加により高速反転する磁気構造の模式図(右)。エドウィン・ホールによる1880年の発見以来、ホール効果は磁場中あるいは強磁性体でのみ現れると考えられていた。室温、ゼロ磁場で強磁性体を凌ぐ巨大なホール効果が反強磁性体で現れることを我々の研究室で初めて実験的に確認した(図左)。この現象が発見された  $\text{Mn}_3\text{Sn}$  という反強磁性体は、ワイル粒子が準粒子として見つかった最初の磁性体の例でもある。近年、電流によるスピン構造の反転(図右)やトンネル磁気抵抗効果などが見つかり、反強磁性スピントロニクスの研究の典型例として、世界中で活発な研究が進んでいる

関連プレスリリース

<https://www.su-tokyo.ac.jp/ja/press/2022/7994/>  
<https://www.su-tokyo.ac.jp/ja/press/2023/8241/>  
<https://www.su-tokyo.ac.jp/ja/press/10317/>

関連動画

<https://www.youtube.com/watch?v=YANX-MAy67c&t=11s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=WWtBmNo3loU>  
[https://www.youtube.com/watch?v=QuitI\\_t\\_bj0yo&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=QuitI_t_bj0yo&t=3s)

# 理学の

第3回



## 「私と理学のエンタングルメント」



化学専攻 修士2年生

### 通岡 知輝

Kazuki TSUOKA

出身地：千葉県

出身高校：市川高等学校

出身学部：東京大学理学部化学科

### 中高生の頃、どんなことに 興味を持っていましたか？



#### 化学の研究活動

**理由** 中高生の頃、反応中に発光物質の発光強度が周期的に変化する、「化学発光振動反応」と呼ばれる反応の研究をしていました。授業が終わるとすぐに実験室に向かって研究活動に勤しんだのは良い思い出です。

### 東大理学部のいいところはここ！



#### 講義選択の幅の広さ

**理由** 理学部では所属学科とは異なる学科の講義も一定数受けることができ、さまざまな分野の研究室が理学部に集まっているため、1つの分野に囚われない幅広い知識を身につけることができると思います。

### 理学部に進学しようと思ったきっかけは？



#### 五月祭展示企画「Physics Lab.」

**理由** 毎年五月祭で物理学科の学生の方が実施されている企画です。高校1年の頃に父親と企画を見に行きました。学生の方が熱心に最先端の物理学を解説されていたのが印象に残り、理学部を目指すきっかけになりました。

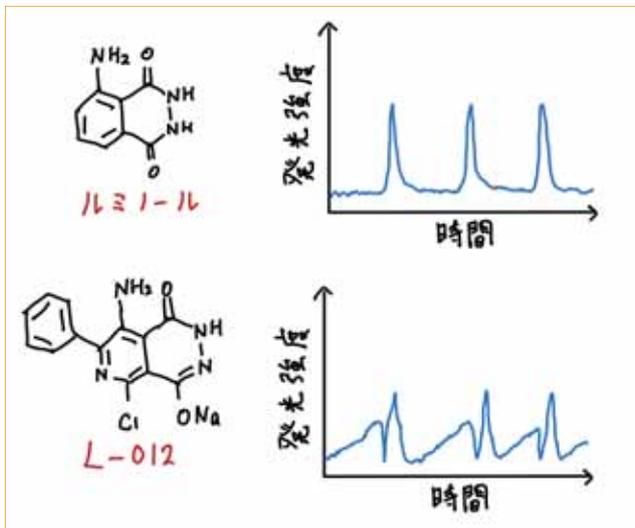
### 研究で一番嬉しかったことは？



#### 論文の採択

**理由** 中高生の頃の研究内容をまとめた論文が採択されたときはとても嬉しかったです。高校卒業後もお世話になった高校の指導教諭や他大学の先生とやり取りを続け、無事採択に至りました。

Aspiring Scientists



中高生の頃、研究活動でお話になった化学発光物質のルミノール（左上）とL-012（左下）の構造式。似た構造を共有していますが、発光強度の変わり方はルミノール（右上）とL-012（右下）で異なります

### 研究や学問のどこが楽しいですか？



**目覚ましい発展を遂げている量子技術の研究現場に身を置けること**

**理由** 今は量子コンピュータを使った量子化学計算の研究をしています。この分野はとにかく技術革新のスピードが早く、3年前の論文の内容が十分古く見えるほどです。いつもわくわくしながら研究に取り組んでいます。

### 趣味は何ですか？



**好きなボカロP<sup>注1</sup>のCDのコレクション**

**理由** 曲自体は動画サイトなどで聴けるものが多いですが、今年6月のニコニコのサービス一時停止といった出来事があり、インターネット上にあるものも永遠ではないという心配があるので今後も続けていきたいです。

### 自分は運がいいと思う？



**多くの学びの機会に恵まれてきました**

**理由** 高校はSSH指定校だったためある程度しっかりした研究活動ができ、他大学の高校生向けプログラムへの参加で大学の先生から研究活動を支援していただく機会がありました。今後の研究活動を通じ社会に還元したいです。

注1：ボカロP：ボカロソフトを用いて楽曲を制作してリリースする人のことを指し、この「P」はプロデューサーを意味している  
注2：ボカロMV：ボカロソフトを用いた楽曲にミュージックビデオがついたもの

### 将来の夢はなんですか？



**ソフトウェアの側から世界の量子技術に貢献する研究者になること**

**理由** 研究活動の傍ら定期的に量子計算関連のオープンソースのソフトウェア開発への貢献を続けています。将来的には、新しい計算手法の提案から社会実装までを一続きに実行できる研究者になりたいと考えています。

### 朝型ですか？夜型ですか？(活動の時間帯)



**夜型**

**理由** 私の場合、日が落ちて辺りが暗くなる時間帯に集中力が増す傾向にある気がします。ただ、学会は朝から始まることが多いので、学会の日が近づくたびに「朝型人間にならないとなあ……」という気持ちになります。

### 日々の研究や勉強で、息抜きには何をしていますか？



**ボカロMV<sup>注2</sup>の鑑賞**

**理由** クリエイターのみなさんが作られた素敵なボカロMVを見るのが好きです。曲だけでなく映像にも力を入れた作品が多く、何度も繰り返し見えています。最近では、はるまきごはんさんや、いよわさんのMVをよく見ます。

Message

**好奇心で理学の未来を切り開こう!!**

人間は  
いかに宇宙に  
存在するのか  
天文学で探る



## 左近 樹

**Itsuki SAKON**  
天文学専攻 准教授

### 略歴

2007年東京大学大学院理学系研究科博士課程中途退学、同年同研究科助教。2008年博士号取得。2023年から同研究科准教授

子供の頃好きだった教科は？

**算数**

さまざまなアプローチで考えたり、方法を絞り込んだり、試行錯誤するのが好きでした。

中高生の頃、どんなことに興味を持っていましたか？

**英語のスピーチ**

誘っていただいたのをきっかけに、どうやるとうまく発音できるか練習するのが好きになりました。高松宮杯（現：高円宮杯）に出て鳳鳴館本館で友人らと騒いだのは良い思い出です。

心の師匠は？

**自然のこえを聞くこと**

人間はさまざまな思索や意識を持って他者と関わるが、自然を前にすると人間は自身の原点校正ができる気がするのです。

趣味はなんですか？

**クラシック音楽鑑賞  
ピアノ演奏**

東大ピアノの会に属していました。音楽を聴くことや演奏することが、研究活動の良い時も悪い時も、自身を大変支えてくれました。

自分は運がいいと思う？

**はい**

家族、恩師、同僚を始め、さまざまな人に支えられ今に至ります。多くの試練にも元気に立ち向かえる環境に恵まれたことに感謝し、恩返しできれば良いと考えています。

宇宙人はいると思う？

**はい**

ホモ・サピエンスの歴史（40万年）は太陽系の歴史（46億年）の～0.01%、文明を5000年程度として太陽系の歴史の0.0001%であり、人類はとてありがたく貴重な瞬間に今ここにあるのは疑いのない事実です。

一方、太陽系が、天の川銀河の中で特殊な場所にいるようにも思えず、天の川銀河には200億の星があり、1兆を超える銀河の中には天の川銀河のような化学的に豊かな環境を持つ銀河がかなりあると思えば、今この瞬間もどこかに高度な文明が存在しない理由はないと思います。

東大理学部の良いところはどこ？

**自由と責任に基づく  
多様性が守られるところ**

人それぞれが努力しやりがいを持てる環境があり、自分次第でどのような手法にもどのようなことにも挑戦できるので。

転生できるとしたら？

**（転生できるなら）**

小さい頃から、宇宙における生命の起源と同じく、人や動物が有する「意識」の発生とその意義に興味がありました。転生できるなら、子や孫の時代が平安であるか見守りたいです。

### メッセージ

人類の根源的な疑問を追究する「理学」に効率性を度外視して強く挑んでください



インタビュー記事 ▶

# TOPICS

## 2024年度より新SPRING GXがスタートしました

大越 慎一（理学系研究科長・理学部長 / SPRING GX 事業統括, 化学専攻 教授）

**20** 24年度より新SPRING GXがスタートしました。SPRINGは、JSTの博士後期課程学生支援事業であり、2021年10月に開始されました。東京大学は「グリーントランスフォーメーション（GX）を先導する高度人材育成（SPRING GX）」というプロジェクト課題で、600名の支援で採択されていましたが、2024年度の再公募により、1,154名へと大幅に規模を拡大して再スタートしました<sup>注</sup>。

本プロジェクトでは、グリーントランスフォーメーション（GX）を人類の共有財産である地球環境をより良く管理し将来世代に引き継いでいくための社会の変革、すなわち人の営み全般の地球規模の課題解決、と広く捉え、理工系分野のみならず、人文社会系を含む全15研究科の全分野の学生を対象としています。現在、理学系研究科からは約150名の博士課程学生が参加しています。

SPRING GXでは、奨励金と研究費の支給に加えて、GXに関する各種キャリア開発・育成コンテンツを提供しています。その中心となるプログラムとして、全学の博士課程学生が一堂に会して議論する場であるGX基幹プログラム（グリーン未来交流会、GX俯瞰講義、およびGXインスパイア講義）を年6回開催しています。また、海外派遣プログラムとしてGX大学間連携海外留学プログラムおよびGXに関わる国際会議等への海外派遣研修を実施しており、昨年度は200名近くの学生を30カ国を超える地域に派遣し、渡航費や宿泊費等の支援を行っています。加えて、産官学連携インターンシップの提供および費用の支援、キャリアパス開発として企業懇談会の開催や自発的融合プロジェクト研究の支援、セルフプロモーションビデオ制作なども実施しています。

SPRING GX事業統括オフィスは本部組織ですが、事業統括が所属する理学系研究科にオフィスを設置しており、プロジェクト運営を本部学務課および理学系研究科経理・情報

システムチームが中心となり全15部局の経理課・学務課と連携して行っています。充実したコンテンツと円滑な運営により、JSTからも全SPRING事業の旗艦（flagship）として非常に高い評価を受けると共に、全学の教員・博士課程学生から、研究に専念して充実した博士課程生活が送れていると喜びの声も多数寄せられています。

新SPRING GXは、19ある本学の修博一貫学位プログラムである東京大学国際卓越大学院教育プログラム（WINGS）の博士課程学生の一部が、WINGSを主として所属しながらSPRING GXの海外渡航など各種コンテンツの支援を受けることが可能です。また、新たに始まったJST国家戦略分野の若手研究者及び博士後期課程学生の育成事業の東京大学「次世代知能社会を先導する高度AI人材育成（BOOST NAIS）」プロジェクトもSPRING GXと連携して運営しています。これらの支援プロジェクトを通して、30年後の世界を牽引し、人類最重要課題の解決に資する人材が多く輩出されることを期待しています。博士課程への進学をご検討の方はぜひご応募ください！

地球規模の課題解決を目指す、全分野の博士課程学生を対象としたSPRING GXプロジェクト

注: 科学技術振興機構 (JST) 次世代研究者挑戦的研究プログラム (SPRING) 事業は、全体の支援人数が 10,800 名に増加し再公募が行われました。

## 理学部オープンキャンパス2024「開こう、理学の扉」開催報告

馬 雷 (オープンキャンパス実行委員長/情報理工学系研究科/情報科学科兼任 准教授)

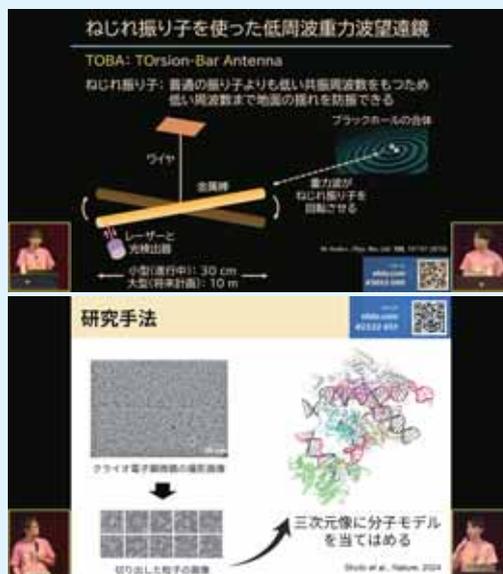
「開こう、理学の扉」をキャッチコピーに、2024年8月6日(火)、7日(水)の2日間、オンラインで開催された今年の理学部オープンキャンパスは、大勢の参加者(視聴数8,104)に恵まれて成功裏に終了した。

理学部企画の講演会は小柴ホールからライブ配信した。理学部10学科の先生方の講演の素晴らしさは勿論のこと、物理学科と生物化学科から選出された学生による講演も実に魅力的で、視聴者の中には、彼らに憧れて東大理学部へ入学を希望する高校生・中学生が多数出てきたのではないだろうか。

このほか、理学系研究科附属施設の紹介とバーチャルツアーおよびオンデマンド

講演会、各学科の相談質問コーナー、男女共同参画委員会企画の女子中高生向け相談コーナー、さらに今年の新企画である研究支援総括室の国際交流座談会が行われ、好評だった旨の報告を受けている。

この場を借りて、理学部オープンキャンパスにご尽力くださった皆様に厚く御礼申し上げます。



上: 物理学科 学生講演 (博士課程3年 大島由佳さんと修士課程1年 杉岡達哉さん)  
下: 生物化学科 学生講演 (修士課程2年 主藤裕太郎さんと修士課程1年 堀中葵寛さん)

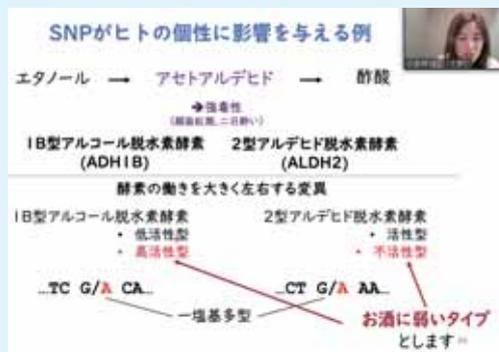
## 「女子中高生の未来2024」開催報告

佐藤 薫 (男女共同参画委員長/地球惑星科学専攻 教授)

理学部への進学促進イベント「女子中高生の未来」を2024年8月24日(土)にオンライン開催した。参加者は女子中学生18名、女子高校生49名、保護者2名であった。男女共同参画委員長からの冒頭挨拶では、南極観測風景写真を紹介しながら、理学部では「ゼロ」から創造する力がつくこと、理系の仕事に必要なのは腕力ではないこと、理学の発展にはさまざまな発想が必要であり、女性への期待も大きいことなどを伝えた。化学専攻の生井飛鳥准教授による簡潔でわかりやすい理学部の紹介に続き、株式会社レゾナック・ホールディングス(旧昭和電工株式会社)の栗谷真澄氏に、「化学が好き」から広がった私のキャリア」という題で講演いただいた。栗谷氏は化学専攻で博士の学位を取得されたのち、同社に入社して研究開発を担当、社費海外留学によりMBAを取得し、現在は研究開発企画部リソース管理グループで活躍されている。大学入学前の進路選択や社会に出てからのキャリア構築をわかりやすく紹介いただいた。次に、生物科学専攻小金測佳江助教より、「ゲノム解析で紐解くヒトの

進化と多様性」と題した講演をいただいた。修士課程終了後に民間企業に就職し、そのあとで博士課程に進んだ経緯のご紹介や、ゲノム研究でわかる共通する個性の地域分布に対する考察など興味深いお話が伺えた。いずれの講演にも多くの質問があった。後半は、理学部10学科から選出された学生や出身大学院生7名によるTA(ティーチングアシスタント)企画が行われた。TAの自己紹介に続き、3つのルームに分かれての研究紹介や質問コーナーを設けた。アンケートを見ると、最先端の研究や会社での仕事の話を開けて良かった、進路を考えるのに役立つ情報が得られた、学生生活や研究室生活の話が聞けた、興味のある学科以外についてもよく知ることができた、学生の方の生の声を聴くことができた、などの意見があり、大変好評であった。

ご講演いただいた栗谷様、小金測先生、TAの皆様、入念に本イベントの準備・実行をしてくださった男女共同参画委員会ご担当の皆様、また総務・広報各チームの皆様・関係各位に感謝申し上げます。



小金測佳江助教の講演から

# 理学の本棚

## 「はやぶさ2」は何を持ち帰ったのか

小惑星リュウグウを探査した「はやぶさ2」は2020年末に地球にサンプルを届けた。その後のサンプル分析で、リュウグウをつくる物質の正体が次々と明らかになっていった。筆者は「はやぶさ2」計画に立ち上げ段階から参加し、探査の科学目標の設定から、サンプル採取装置の開発、サンプル分析まで関わり、続々と得られる新しい分析事実、探査が成功して本当によかったとほっとしている。サンプルは将来にわたり保管され、未来の研究者による分析を待っている。

本書は、「はやぶさ2」がなぜ小惑星リュウグウをめざしたのか、リュウグウサンプルからなにがわかってきたのかについて、紹介した一冊である。太陽系や地球の成り立ちを理解することが、地球惑星科学の目標のひとつであるが、人間の時空間スケールをはるかに超えた自然の営みの理解には、その営みが記録された「モノ」を調べることが基本となる。多くの場合、その記録は岩石に残る。岩石をつく

る鉱物の種類や化学組成、形は、外界の物理化学条件を反映し、太陽系史にわたり、そのままであることがあるからだ。本書では、リュウグウの岩石にさまざまな織り込まれた情報をどのように引き出すのか、なぜその情報から、リュウグウや太陽系の歴史を推理できるのか、といったことまで伝えることを試みた。三蔵法師一行の冒険譚ではなく、天竺から持ち帰った経典の方が気になるという方がおられたら、手にとっていただければと思う。



橘省吾 著  
「はやぶさ2」は何を持ち帰ったのか  
岩波書店 (2024年)  
ISBN 978-4000297240

## お知らせ

### 東京大学理学部ホームカミングデイ2024開催のお知らせ

広報委員会

**東**京大学理学部では、東京大学ホームカミングデイを「ファミリーデー」とし、卒業生・修了生がご家族で参加いただける講演会を行っています。講演は、小学校高学年のお子さんにご理解いただける内容となっています。好奇心にあふれたお子さん方が、理学の世界に触れていただく機会になれば幸いです。詳しくは理学部HPをご覧ください。みなさまのご参加をお待ちしております。

- 開催日：2024年10月19日（土）
- 時間：13：30～15：05（現地開場は13：00）
- 申込：現地開催（本郷・理学部1号館小柴ホール）のみ事前申込制（定員150名、先着順）
- HP：<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/event/10393/>



◇ 同時配信：東京大学大学院理学系研究科・理学部 YouTubeチャンネル <https://www.youtube.com/UTokyoScience>

## アト秒科学ノーベル物理学賞受賞記念特別講演会

東京大学アト秒レーザー科学研究機構 (I-ALFA)



**ア**ト秒科学\*の学際的な発展を目指し、2023年にノーベル物理学賞を受賞されたピエール・アグスティニ (Pierre Agostini) 博士による特別講演会を来る9月26日に開催いたします。詳しくは、アト秒レーザー科学研究機構HPをご覧ください。みなさまのご参加をお待ちしております。

- 開催日：2024年9月26日 (木)
- 会場：東京大学 安田講堂 (本郷キャンパス) \*日英同時通訳付
- 対象：学生, 一般 (参加無料)
- 時間：13:00-15:20 (開場 12:25)
- 申込：事前登録 (先着500名/オンサイトのみ) <https://i-alfau-tokyo.ac.jp/topics-182.html>
- ◇ 同時配信：東京大学大学院理学系研究科・理学部 YouTubeチャンネル <https://www.youtube.com/UTokyoScience>

\*アト秒とはひじょうに短い時間の単位で、0.0000000000000000001 (10のマイナス18乗) 秒です。近年はレーザー技術が進展し、チャープパルス増幅 (2018年ノーベル物理学賞) によってフェムト秒 (1フェムトは10のマイナス15乗、つまり1000アト) 領域の極めて短い時間幅でひじょうに強い光を出せるようになりました。そしてそのフェムト秒パルスの高次高調波を発生させることによって、100アト秒を切る時間幅のパルスを出すことが可能となりました。世界では、今まさに「アト秒科学」と呼ばれる広い基礎研究のフロンティアが拓かれようとしています。

## 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
<b>2024年7月22日付 (2名)</b>			
論文	物理	関口 (庄子) 裕子	核子あたり重心エネルギー 5.02 TeV での陽子鉛衝突における長距離 2 粒子相関と楕円フローの擬ラビディティ依存性測定 (※)
論文	地惑	Eman Saad Abdelsalam Hassan	東アフリカクラトン縁辺におけるマグマ生成と進化：エジプト東砂漠のワディ・ディブ環状岩体の岩石学と地球化学的研究 (※)
<b>2024年9月2日付 (1名)</b>			
論文	生科	天野 英輝	計算論的神経解剖学に基づく猿人から初期ホモ属への脳構造の進化的変遷の解明 (※)

## 人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2024.7.15	物理	客員教授 (GSGC)	LIU FENG TIGER	退職	
2024.7.31	生科	客員教授 (GSGC)	SELLERS WILLIAM IRVIN	退職	
2024.7.31	化学	特任助教	周 泓遥	退職	同専攻・助教へ
2024.8.1	化学	助教	周 泓遥	採用	同専攻・特任助教から
2024.8.1	化学 (GSSE)	助教	Tsao Kelvin Ka-Wai	採用	同専攻・特任研究員から
2024.8.1	学生支援室	特任助教	山崎 あゆみ	採用	
2024.8.16	化学	特任助教	COLAS KILIAN MARCEL CLAUDE	採用	同専攻・特任研究員から
2024.8.31	化学	助教	那須 雄介	退職	
2024.8.31	物理	特任助教	川崎 拓也	退職	同専攻・助教へ
2024.9.1	化学	教授	楊井 伸浩	採用	九州大学・准教授から
2024.9.1	地惑	客員教授 (GSGC)	MENON PUTHENVEETIL NARAYANA VINAYACHANDRAN	採用	
2024.9.1	物理	助教	高倉 理	採用	高エネルギー加速器研究機構・特任助教から
2024.9.1	物理	助教	川崎 拓也	採用	同専攻・特任助教から
2024.9.1	化学	特任助教	島尻 拓哉	採用	
2024.9.1	化学	特任助教	西村 巨生	採用	
2024.9.1	化学	特任助教	PARMAR BHAVESHKUMAR JAGABHAI	採用	

# 東大理学部基金

🚩 限界を突破し、科学を進め、社会に貢献する。  
理学部の若手人材の育成にご支援ください。

ご支援への感謝としての特典

(1月から12月までの、1年間のご寄付の合計金額)

3,000円以上：理学部カレンダー（非売品）・クリアファイルのご送付



東京大学大学院理学系研究科長・理学部長

大越 慎一

理学系研究科・理学部の歴史は、東京大学創設の1877年（明治10年）までさかのぼり、昔も今も、自然の摂理を純粹に追及するプロフェッショナル集団として、日本のみならず、世界の理学研究・教育の中心として、多くの成果と人材を輩出しております。

理学の研究によって、われわれは自然の摂理をより深く理解し、またそこから科学技術へ応用できるシーズを得て人類社会を発展させてきました。近年、ノーベル賞を受賞した梶田隆章先生（2015年）、大隅良典先生（2016年）、真鍋淑郎博士（2021年）の研究はいずれも人類の「知」の地平を拡大する画期的な成果となり、まさに理学の神髄というべきものでした。

一方、「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。現在、人類社会は多くの地球規模の難問、たとえば資源の枯渇、自然災害、環境破壊、気候変動などに直面しています。これらの問題の解決策についても、多様な切り口を持ち、事象を深く理解する理学への期待がさらに高まっています。理学系研究科・理学部は、これからも最先端の「知」を創造し、その期待に応えていきます。

そのためには皆様の力が必要です。理学系研究科・理学部は人類社会の持続的・平和的發展に向けて、皆様と一緒に、大いに貢献していきたいと切に願っております。皆様の力強いご支援を賜りたくお願い申し上げます。

## 🚩 理学系研究科・理学部関連基金のご紹介



### Life in Green Project

「小石川植物園」と「日光植物園」を世界に誇る植物多様性の研究施設として整備し、社会に開かれた植物園へと発展させるプロジェクトです。



### マリン・フロンティア・サイエンス・プロジェクト

幅広い分野で活躍する研究者と、ビジネス・産業の専門家を三崎に結集させ、三崎の海にすむ生き物を用いた基礎研究の成果を宝石の原石として、そこから三崎ならではの革新的なビジネスと産業を創出し、「イノベーションを産む奇跡の海、世界のMISAKI」として、東大三崎臨海実験所から世界に情報発信することを目的としたプロジェクトです。



### 知の物理学研究センター支援基金

これまでの既存の物理学研究の枠を超えた新たな挑戦として、現在世界的に関心を集めている「説明可能なAI（Explainable AI = XAI）」を物理学の基礎原理に基づいて構築し、原因から結果に至る因果関係を演繹的にモデル化するなど、物理学とAIが融合する新しい学問領域の創出を目指します。



### 地球惑星の研究教育支援基金

地球・惑星・環境などを理学的に展開する基礎科学でありながら、太陽系や、生命の誕生と進化などの「夢」を追求し、環境・災害・資源などの「社会や人間の役に立つこと（貢献）」への研究をします。



### 変革を駆動する先端物理・数学プログラム（FoPM）支援基金

FoPMは、世界トップレベルの教育研究体制の強みを活かした、専門外分野や人類社会にもインパクトを与える基礎科学の専門人材を育成する修士・博士一貫プログラムです。

※税法上の優遇措置について：個人からのご寄附のうち2,000円を超える部分について、当該年所得の40%を限度に所得控除対象となります。



化学科の学生実験は大きく、無機分析化学、有機化学、物理化学に分けられるが、撮影日は無機分析実験の日で、キラリなコバルト錯体の合成と光学分割を行っていた。表紙は中間生成物を精製するため、減圧濃縮して生成物を単離しているところ。裏表紙はDNAの分析実験の一コマ。分野の融合が進み、化学科でもバイオ系の実験が少しずつ増えてきた。実験も終了時間が近づくと、器具洗浄をしながら、同級生と実験を振り返りつつ語らう姿も見える。

