

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

# 理学部ニュース

東京大学 11 月号 2024

理学のタマゴ  
物理学に魅せられて

理学エッセイ  
ポケモンで見た夢:ゲノムと形態形成

理学のススメ  
南太平洋の巨大津波

未来へのとびら  
理学で海外に羽ばたけ

1+1から∞の理学  
スペクトルと  
化学と  
物理学と…

理學の研究者図鑑  
林 悠

学部生に伝える研究最前線  
吾妻鏡に記録された客星の正体を探る

トピックス  
森井嘉穂さんが2024年度ロレアル-ユネスコ女性科学者日本奨励賞を受賞

# 11 理学部 ニュース 月号 2024

秋学期の物理学実験IIでは物理学科の3年生が週3日実験を行っており、多様なテーマが扱われている。写真は生物物理学の実験で、大腸菌の細胞分裂を制御する局在振動タンパク質についてライブイメージングを行っている様子。



表紙・裏表紙 Photo Yoshito Kuronuma, Koji Okumura (Forward Stroke Inc)

撮影協力：(物理学科3年生) 永田 亙, 松本 皓琉, 村松 耀 (物理) 光山 隼史 助教, (知の物理) 川口 喬吾 准教授 P.09 Photo 貝塚 純一

冬の訪れを感じつつある今日この頃、理学部ニュース2024年11月号をお届けします。今号の「学部生に伝える研究最前線」では、吾妻鏡に記された突然明るくなる星の謎に迫る研究と、細菌の集団がガラス状態になるという興味深い現象が紹介されています。歴史的な記録と最新の天文学を結びつけた研究や、生物と物理学の境界に挑む研究は、理学の学際的な可能性を示しています。また、「未来へのとびら」では海外で研究活動に邁進し楽しんでいる研究員の方、「理学のタマゴ」では研究に熱意を注ぐ学部生の方の姿が映し出されています。他にも「1+1から∞の理学」では化学と物理の融合領域であるスペクトル化学について、「理学のススメ」では南太平洋のトンガの巨大津波の記録調査についてなど、学びと発見に満ちた記事が揃っています。年末に向けて慌たけが増す季節ですが、この号を通じて理学の多様な魅力に触れていただければ幸いです。

川口 喬吾 (知の物理学研究センター 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4号 ISSN 2187-3070

発行日：2024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

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73回

- 03 ポケモンで見た夢：ゲノムと形態形成  
川口 喬吾

### 学部生に伝える研究最前線

- 04 吾妻鏡に記録された客星の正体を探る  
黄 天鋭 / 茂山 俊和  
細菌が密集したらガラスになった  
竹内 一将

### 理学のススメ 第22回

- 06 南太平洋の巨大津波  
中田 光紀

### 未来へのとびら 第10回

- 07 理学で海外に羽ばたけ  
山城 はるな

### 1+1 から∞の理学 第26回

- 08 スペクトルと化学と物理学と…  
岡林 潤

### 理學の研究者図鑑 第16回

- 09 研究って楽しい！  
林 悠

### 理学のタマゴ 第4回

- 10 物理学に魅せられて  
金澤 貴弘

### トピックス

- 12 森井嘉穂さんが2024年度ロレアル-ユネスコ女性科学者日本奨励賞を受賞  
中村 文隆

祝 2024年度秋季学位記授与式・卒業式  
広報誌編集委員会

「2024年東京大学理学系研究科・名誉教授の会」報告  
榎本 和生

アト秒科学ノーベル物理学賞記念 Pierre Agostini 教授講演会  
山内 薫

2021年ノーベル物理学賞受賞の真鍋淑郎先生が来訪  
佐藤 薫

家族で体験 理学のワンダーランド in ホームカミングデイ 2024  
榎本 和生

### 理学の本棚 第66回

- 15 「宇宙になぜ、生命があるのか」  
戸谷 友則

### お知らせ

- 15 東京大学理学部高校生のための冬休み講座 2024 開催のお知らせ  
新任教員紹介  
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

## Essay

ポケモンで見た夢  
：ゲノムと形態形成

川口 喬吾

(知の物理学研究センター 准教授)

私は生物が好きで生命現象について研究している物理学者だが、昆虫少年だったり動物を長く飼っていたりした経験はない。生物に興味を持ったきっかけは本当の生き物ではなく、ポケモンであった。

子どものころ、白黒のゲームボーイでやるポケモンにハマっていた。当時読んでいた子供向けの科学雑誌の企画で、ゲーム内で育てたポケモンをセーブしたカートリッジを送付すると、そのポケモン同士を編集部で戦わせてくれ、もっとも強い読者を決めるというものがあった。ポケモンバトルの公式大会が開かれる前の話である。私は海外在住で応募できなかったが、結果を読んで驚いた。優勝したのは「きのこのほうし」や「ふぶき」といった技を使う、レベル100のポッポだったのだ。

ポッポはゲーム序盤から出現する比較的弱いポケモンで、育てる過程で通常はより強いポケモンに進化させる。また、種によって覚えられる技は限られており、ポッポは「ふぶき」のような強力な技を覚えることはできない。このポッポは裏ワザにより作られており、おそらくミュウツーという強いポケモンを偽装し、さらに Paras と Parasect というほんの一部のポケモンしか覚えられないはずの、相手を100%眠らせることのできる「きのこのほうし」という技を覚えられるように改変したものだ。

初代ポケモンでは、比較的単純な操作によりバフファオーバーフローを引き起こし、メモリの不正アクセスによりデータを書き換えるという裏ワザが横行しており、子どもたちの間でも口コミで広がっていた。ゲームの進行度合いやカートリッジのバージョン違いにより成功率は異なり、試行錯誤の末に思い通りのポケモンができた時の喜びは格別だった。

実在の生き物においても、分子生物学の進歩により、ある生物の遺伝子を別の生物に移植して光らせるような「裏ワ



ラメンバーから東京に引っ越す際にプレゼントされたスズメの白骨標本(左)。我孫子市鳥の博物館にあるヤンバルクイナの白骨標本(右)。鳥の背骨もヒトなどの哺乳類に似ていくつかの領域に分かれているが、分かれ方には多様性があり、その原理は未解明である

ザ」が可能になってきた。しかし、ヒトを改変してイルカのように泳げるようにしたり、ネズミに羽を生やしてコウモリのようにすることは、まだ不可能だ。身体の変更には倫理的な問題があり、また技術がないのももちろんであるが、それ以前に遺伝子のどこをどういじればそのような大きな変化を起こせるかが、そもそもわかっていない。生物の形態形成は非常に複雑で、局所的な変化は可能でも、ミュウツーをポッポにするような大規模な改変はまだ難しい。

どの遺伝子配列がどの形態に対応しているのかを、さまざまな生物種を比べることであぶりだすことはできないのか。最近私たちはこの問題に興味をもち、四肢動物の椎骨(背骨)の数のパターンに着目し、博物館の記録や標本から数百種の両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類のデータを収集した。椎骨の数はわれわれ脊椎動物の体の設計図の基礎である。これとさまざまな種がどのように進化してきたかを示す系統樹や、遺伝子配列を合わせて解析し、進化の過程でどのような椎骨数ルールが出現したり消えたりしているのかを探索した。

その結果、興味深いパターンが見えてきた。哺乳類では頸椎(首の骨)が7つでほぼ固定されているが、その他の特定の領域の椎骨数が変化しても、複数領域の合計数が一定に保たれる傾向があった。また、鳥類では体の軸の前後の椎骨数がバランスする傾向が見つかった。これはこれまで知られていなかったパターンで、まるで飛行能力を持つポケモンに特有のステータス配分ルールを発見したかのようだった。

ゲームの中では裏ワザで実現できた生き物の改変は、現実の世界では想像以上に深遠な謎を秘めている。しかし、それこそが生命科学の醍醐味なのかもしれない。その複雑さに圧倒されながらも、一つずつ謎を解いていくことは楽しい。子どもの頃のように、今日も新しい発見を夢見ている。

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

## CASE 1

### 吾妻鏡に記録された 客星の正体を探る

太陽のような恒星も有限の寿命をもち、最期には白色矮星という質量が太陽程度でサイズは地球ほどの高密度の天体になる。

恒星の多くは連星系をなすので、そのいくつかは白色矮星になった後に合体して爆発を起こすと予想されていた。しかし、どの程度の爆発になるかは不明だった。

銀河系内の天体の爆発現象は、突然明るくなる「客星」と呼ばれる星として歴史書などに記されていることがある。西暦1181年に客星として吾妻鏡などの歴史書に記録が残る天体は近年の多波長電磁波観測により、特異な白色矮星とそれを取り巻く膨張する星雲となっていることが判明した。

これは白色矮星同士の合体の結果と考えられた。

私たちはX線観測データの再解析を行い、その当時何が起きたかを推測した。

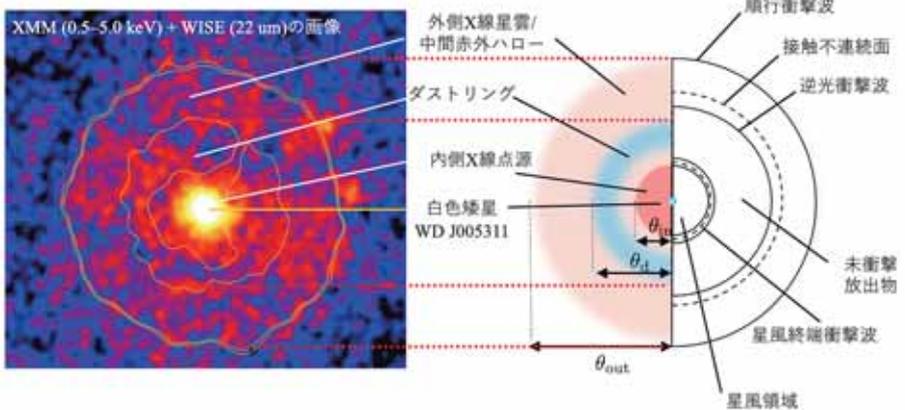
この客星は、2019年にカシオペア座近くに発見された赤外線やX線で明るく輝き膨張する星雲とその中心にある白色矮星WD J005311と同定された(この天体までの距離はおよそ $7.1 \times 10^{16}$  km)。決め手になったのは方角の一致と、星雲の膨張速度とサイズから導き出された星雲の形成時期が客星の出現時期と一致した点である。

私たちは、XMM-NewtonというX線観測衛星によって2021年に観測された結果から、この星雲のエネルギーと質量を見積もることでこの星の爆発の規模を推定した。観測によると図の左に示されているように、X線放射は球状に広がった成分(半径 $4.5 \times 10^{16}$  m)とその中心にある点状の成分を持っている。私たちは広がった成分は膨張する星雲が周囲にある薄いガスと衝突し、衝撃波がガスを加熱し放射したものと考えた(図右)。観測されたX線強度と広がり、爆発からの経過時間840年(=2021-1181)を全て説明するためには、この星雲の持つ運動エネルギーは $(0.77-1.1) \times 10^{41}$  Jであり、その質量は太陽の0.18-0.53倍であることを理論的な計算から示した。白色矮星が起源と考えられているIa型超新星と比べるとエネルギーは3桁ほど小さく、質量は1/8から1/3ほどしかない。この客星は超新星としては小

規模な爆発だったのだ。明るさが土星と同程度だったとの当時の記録とも符合している。

XMM-Newtonより視力が良いX線観測衛星Chandraによる観測データを再解析することで、中心の点状X線放射領域は半径 $2.8 \times 10^{14}$  m以上の大きさを持った領域からの放射であることが分かった。これは白色矮星の半径 $10^7$  mより遥かに大きい。そこで、私たちは白色矮星から吹いている星風が星雲と衝突して $10^7$  Kほどの高温に加熱されX線が放射されると考えた(図右)。光速の5%の速さを持つ星風があることは可視光のスペクトルに見られた幅の広い輝線によって明らかにされていた。私たちは二つの白色矮星の合体によって形成された、高速で自転する強い磁場を持った重い白色矮星から吹いている星風の数値モデルを数年前に提案し、この白色矮星は質量が太陽の1.1-1.3倍で、周期12-30秒で自転している必要があることを示していた。恒星進化モデルによると、この大きな質量は白色矮星の元素組成が酸素とネオンを主成分としていることを示唆する。元素組成は観測されたX線と可視光のスペクトルからも見積もることができ、炭素核融合反応によって合成された元素が豊富で、理論予想と矛盾しない。こうして、この天体は、白色矮星の合体後にどのようなことが起きるのかが明らかになった最初の例になった。

左図はX線の強度を色(青→赤→黄の順で強度が増える)で表し、等高線で赤外線強度を表している。右図は1181年の爆発によって生じた衝撃波と現在WD J005311から吹いている星風によって生じた衝撃波の位置関係を示す



しかし、こんなに高速の星風が白色矮星の合体直後から吹き続けているとすると、X線放射領域は観測結果より大きくなってしまいます。それを避けるために、この星風はおよそ30年前に吹き始めたとする必要がある。この要請は更なる観測によって確認する予定だ。

本研究は複数の研究室にまたがる共同研究で、その成果は T. Ko *et al.*, *The Astrophysical Journal*, 969, id.116 (2024) に掲載された。

(2024年7月5日プレスリリース)

## CASE 2

### ガラスになった バクテリアが 密集したら

物質は無数の原子分子の集まりである。  
生命現象の多くは、無数の細胞の集まりが担っている。  
では、細胞の集まりは、物質のように気体・液体・ガラスと状態を変えられるだろうか？  
素っ頓狂な問いのようだが、物理学と生命科学の境界分野「アクティブマター物理学」で取り組まれる最先端の問題の一つである。  
私たちは、バクテリアの集団が増殖により密集する過程を観察し、  
集団の状態が液体からガラスへと変化することを発見した。  
物質と生命のガラスに共通する性質は何か？  
違いは何か？生命はガラス状態を活用しているのか？  
謎は尽きない。

生き物は、使えるものは何でも使う。遺伝子による緻密な設計・制御はもちろん、分子や細胞が集まることで生じる物理現象だって巧みに使いこなしているだろう。近年活発に研究が進む細胞内の液液相分離はその最たる例といってよい。ならば、生体分子や細胞の集まりが生み出す物理現象にはどんなものがあるか。いわば、生命がもっている「物理の工具箱」の中身を調べておくことには一定の意味があろう。アクティブマター物理学は、生体分子や細胞、生物個体を模した粒子の集団的性質を研究対象とする。原子分子の集団である物質との対比を通して、物質とは異なる生物粒子集団の特徴を開拓し、物質観に新たな光を当ててきた。本稿で紹介するのは、生物集団もガラスになれる、という発見である。

日常ではガラスというとケイ酸塩を主成分とする材料を指すことが多いが、物理学用語では、分子にせよコロイドにせよ、多数の粒子が混雑して乱雑なまま動けなくなった状態のことをガラスと呼ぶ。実際、ケイ酸塩以外の多くの物質も、液体状態から急冷すると過冷却を経てガラス化し、コロイドの場合は、粒子を高密度に充填すればガラス化する。では生命ではどうだろうか？

実は生命現象にも、混雑状態はそこかしこにある。細胞内は、無数の生体分子がぎゅうぎゅうに

押し込まれた混雑状態だ。細胞組織は多くの細胞が隙間なく密集してできている。バクテリアは、多くがバイオフィームという高密度の塊を作って生息する。しかし、通常物質のガラスとの比較は容易でなく、生物ガラスの特徴は不明であった。

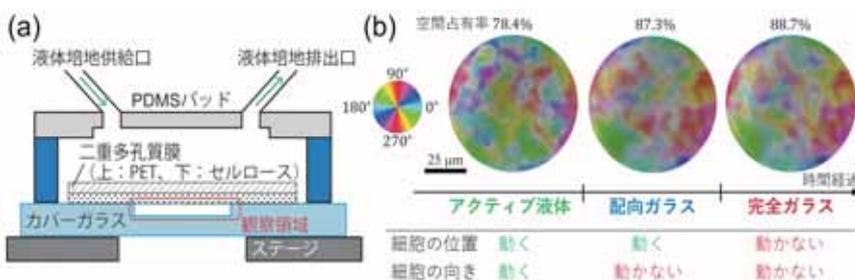
私たちは、バクテリアの高密度培養を実現する微小流体デバイスを製作し、大腸菌が増殖により混雑化する過程を一様な条件下で観察することに成功した。低密度では活発に泳ぎ回っていた大腸菌が、増殖して高密度化し、満員電車のように動けなくなる。解析の結果、構造緩和時間の急激な増加や動的な不均一性の出現など、通常物質のガラスと共通する特性が様々に明らかとなった。その一方で、生物集団特有の性質も現れる。たとえば、通常分子と違い、大腸菌は自ら泳ぐ。混雑条件では、隣合わせの菌が体の向きを揃えるため、ある程度の集団となって運動しようとする。おそらくそれが原因で、通常ガラスと異なる統計的特徴が検出された。また、緩和時間の増大の仕方は、通常ガラスが守るべき制約を破っていた。生物は、通常物質より多様なガラス化ができるようだ。

生命がガラス状態を活用しているかはわからない。しかし、密度の僅かな違いにより、流動特性や力学特性が大幅に変わるガラスの特徴は、使いどころがありそうだ。細胞内は、通常ならガラス化する濃度で分子が押し込まれている。気管支上皮組織は、喘息患者と健康者でガラス化の程度が異なるという報告もある。生命におけるガラスの役割は、思ったよりあるのかもしれない。

本研究成果は、H. Lama *et al.*, *PNAS Nexus*, 3, 238 (2024) に掲載された。

(2024年7月11日プレスリリース)

(a) 実験に用いたメンブレン型微小流体デバイス。(b) 大腸菌集団のガラス化。時間経過に伴って、液体状態、配向ガラス状態、完全ガラス状態へと遷移する。色は細胞の体の向きを表す。プレスリリースでは動画を見ることができる



# 理学のススメ

## 南太平洋の巨大津波 ～理学から神話、考古まで～



中田 光紀  
Koki Nakata

(地球惑星科学専攻 博士課程1年生)

Profile

出身地	千葉県
出身高校	開成高校
出身学部	東京大学理学部

平地にポツンと人の背丈の数倍の高さはあるような巨大な岩(図)。その重量は約1600トンと推定されている。その存在は異彩を放ち、神々しさすら感じる。この巨大な岩は南太平洋トンガ王国のトンガタブ島にあり、現地では「マウイ・ロック(Maui Rock)」と呼ばれている。

この岩はどこからきたのだろうか? 詳細な説明は省くが、この岩は海岸付近から過去の巨大津波によって運ばれた、いわゆる「津波石」である可能性が指摘されている。実際にトンガは近辺に海溝や海底火山が存在し、津波発生リスクが高い地域である。直近では、2022年にフンガ・トンガ＝フンガ・ハアパイ火山の噴火に伴い最大遡上高20mを記録する津波に襲われている。

しかし、このようにトンガでは過去に巨大津波が発生した可能性が十分考えられるものの、その履歴や規模についてはいまだ明らかになっていない。そこで私は現在、トンガにおける過去に発生した津波の実態を明らかにすべく研究をおこなっている。

トンガでは歴史記録に乏しいため、過去の津波の実態を明らかにするためには、津波によって形成された地質学的痕跡を探る必要がある。津波の地質学的痕跡としては、前述した津波石のほかに、地層中に保存されるシート状の堆積物(津波堆積物)が知られている。われわれは、2023年11月と2024年7月にトンガタブ島においてこれらの痕跡を探りに現地調査を行った。調査の結果、トンガタブ島のいくつかの地点において複数の津波堆積物を発見することができた。

ちなみにではあるが、これが私にとって初めての海外での調査であった。慣れない環境や食事など大変な面もあった一方、現地の方との交流は面白く、得難い経験となった。例えば7月の調査では現地の方に、カヴァパーティーに招待され参加した。カヴァとは、ポリネシアで一般的な飲料であり、コショウ科の木の根の粉末に水を加えて濾したものである。見た目は泥水のように、飲むと舌に軽い麻痺をもたらし、また軽い酩酊状態となる。カヴァパーティーではバケツいっぱいのそれ

をひたすらみんなで飲み続けるのである。人生で経験のない味、ほっとしていく頭。貴重な異文化体験であった。

さて、研究に話題を戻すと、過去の津波履歴を明らかにすることは理学としてだけでなく、津波防災を考える上においても非常に重要である。事実、私がこの研究を始めたのも、防災に貢献したいという気持ちがあったからだ。

ただ、この研究の面白さはそれだけでない。たとえば上述したMaui Rockだが、トンガには半神半人のMauiが人食い鳥を殺すために海からこの岩を投げたとの神話がある(これがMaui Rockの名前の由来である)。実はこの人食い鳥が津波のことを指しているのではとの説がある。また、15世紀ごろにはトンガを含む南太平洋の島々において内陸への拠点移動や紛争の増加、島々間における長距離貿易の停止がほぼ同時に発生したことが考古学的研究から知られている。ある研究者はこの社会変容が巨大津波に関係している可能性を指摘している。

このようにトンガでは歴史文献記録は乏しいものの、過去の巨大津波の記録が神話や考古学的痕跡として残っている可能性があるのである。なんともロマンをくすぐられる内容ではないだろうか!



A トンガ王国トンガタブ島の「Maui Rock」。B 現地調査の様子。地層に残されている津波堆積物を発見するためにトレンチを掘った



理学で海外に羽ばたけ

**私** は生物科学専攻を修了後、理化学研究所での一年間のポストドク（博士研究員）

経験を経てから渡米し、現在はカリフォルニア大学バークレー校でポストドクとして研究を続けている。

アメリカでの生活はとても楽しく、幸いにも一度も渡米を後悔したことはない。とくに

私がいる西海岸のベイ



## 山城 はるな

Haruna Yamashiro

カリフォルニア大学バークレー校 (University of California, Berkeley) 博士研究員

兵庫県神戸市出身

2015年 東京大学理学部 生物化学科卒業、2020年同大学院 生物科学専攻博士課程修了、博士（理学）、2020年 理化学研究所 博士研究員、2021年 現職

エリアは気候が安定していてとても住みやすい。カリフォルニア特有の広く青い空や、少し足を伸ばせば出会える雄大な自然は、いつも気分を晴れやかにしてくれる。

アメリカでの研究は日本とどう違うか？とよく聞かれるが、実は研究のスタイルに大きな違いはないように思う。日本の研究室と同様に、こちらでも週に一度のラボミーティングで研究室メンバーによる進捗発表や論文紹介が行われる。さらに私の所属研究室ではプロジェクトごとのミーティングや時にはPI (Principal investigator, 教授) とのカジュアルな立ち話でより詳細な実験計画について相談し、そこでの議論をもとに実験を進める。また、アメリカでは比較的小規模な研究室が多い。日本の大学の研究室の階層的な構成とは異なって、多くの場合PI一人の元に直接ポストドクと大学院生がついている。そのおかげでラボメンバーの関係性はかなりフラットであり、先輩後輩ということはあまり気にせず助け合ったり指摘できたりするのが個人的には居心地がいいと感じる。

バークレーの一番の長所は、世界中から人が集まってくることだと思う。ほぼ毎日セミナーがあり、国際学会に出かけなくても著名な研究者の面白い話が聞ける。他の研究室との交流の機会も多くあり、先輩ポストドクからキャリアパスの話などを共有してもらえるランチクラブや、金曜日にキャンパスの芝生広場でひらかれる専攻全体のハッピーアワーなどがある。

またここに来て気づいたのは、誰しもが簡単にアメリカに来られる訳



大学で行われた研究会で発表する筆者。ノーベル賞受賞者の教授など多くの方から質問をいただいてとても励みになった

ではないということである。ビザを取るのが困難な国や、母国が紛争に巻き込まれている中、渡米している人もいる。彼らのアメリカで研究をしたいという情熱や、渡米後の具体的なキャリア計画を持つ戦略的な姿勢からは良い刺激ももらえる。

正直なところ、はじめから日本を出ることに積極的な訳ではなかった。英会話にはかなり苦手意識があり自分が海外で働くことは想像できなかったが、夫（物理学科出身）がバークレーでのポストドク先を見つけたことに背中を押され、私も挑戦してみることにした。面接では質問が聞き取れないなど苦勞もしたが、運よく今の所属研究室からオファーをもらった。

おそらく読者の中にも、留学に興味はあるが英語に不安があるという方はいらっしゃるのではないだろうか。でも私たちには英語に加えてもう一つ、理学（サイエンス）という「共通言語」がある。最初は日常の会話はさっぱりわからなくとも、実験の話になんとかついていくうちにその人の英語の特徴がつかめてきて、いろんな話を理解できるようになると思う。サイエンスと英語という二つの共通言語を使って協力して何かが分かった時、日本では味わえなかった喜びを感じるようにも思う。今回の私の文章が留学を悩んでいる方にとって少しでも後押しになれば幸いであるとともに、自分自身も飛躍していけるよう気を引き締めたい。

化学 物理学  
1+1  
から  
無限大  
の理学

岡林 潤

(スペクトル化学研究センター 准教授)

第26回

## スペクトルと化学と物理学と…

**対**象物に光をあててその応答を調べる分光学は、どの研究分野においても必要な技術である。用いる光の波長範囲によって見える状態が異なり、長波長の光（赤外線）から短波長の光（X線、 $\gamma$ 線）まで多岐にわたる。これらの中でも、X線領域の光の波長（エネルギー）を連続的に変えられる特性を持つのが「放射光」である。知りたい元素の内殻準位に光のエネルギーを合わせてスペクトルを測定することは重要であり、筆者もこの恩恵を受けて研究を進めている。この記事では、筆者が化学と物理学の両方の専攻に籍を置いて研究を進めてきた経験をもとに、双方の融合領域の研究について紹介したい。

物性科学では、物質の性質、特に電子の状態を理解するために分光研究が重要な役割を果たす。化学では分子を扱うことが多く、その中の電子の状態を知るには、量子力学に基づいて実空間における電子の位置とエネルギーを調べる必要がある。一方で物理学では、 $10^{23}$ 個からなる完全結晶の周期性を仮定して、運動量ごとのエネルギー分布を調べることになる。どちらも電子の状態を知りたいことは同じであるが、数え方の異なったアプローチをしていることに気づくと興味深い。また、これらはフーリエ変換によってつながっている。

表面や界面では周期性（対称性）が破れており特異な性質が現れる。それを設計するのが化学であり、理解するのが物理学である。両方のセンスが必要となる領域である。容易に想像できるように、界面では隣接する異種原子の存在によって等方的だった電荷分布が異方的になる。すると、電子の軌道運動から成る軌道磁気モーメントができ、一方向に向きやすい磁性体などが設計でき、界面特有の



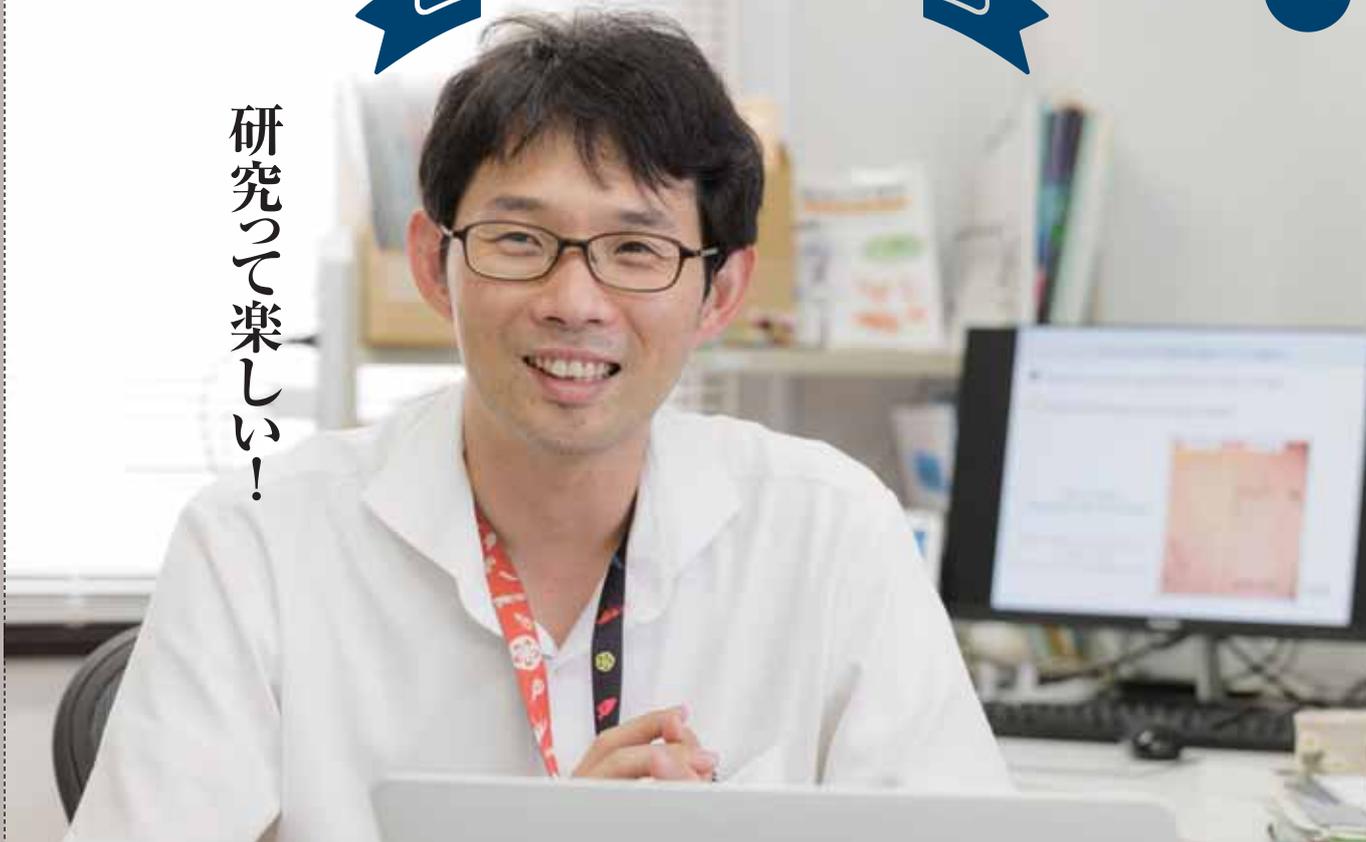
スペクトル化学研究センターのビームラインにおける X 線磁気分光装置

新物質を創出できる。これは、スピントロニクスと呼ばれる磁気スイッチングを高効率で行う技術に必要であり、多くの研究がなされている。しかし、軌道磁気モーメントを測定する分光法は限られており、放射光を用いた磁気分光が最適である。筆者らは日々、高エネルギー加速器研究機構放射光施設（KEK Photon Factory）に設置したスペクトル化学研究センターのビームラインにて、新物質の測定を進めている。期待通りの結果が得られた場合も面白いが、想定外の結果だった場合はさらに面白い。

物質の光応答を調べる際、光の入射エネルギーを変えると電子状態の見え方が変わるのも興味深い。赤外から可視光では、振動モードやバンド間吸収に関する情報が得られる。真空紫外から X 線の光では、エネルギーバンド構造が明らかになり、物性物理学では広く用いられる。軟 X 線から硬 X 線では、元素固有の内殻準位からの励起により、元素選択的な外殻電子の情報が得られる。ガンマ線を用いると、原子核と電子の相互作用から外殻電子の状態を知ることができる。これらを組み合わせて、見方を変えて調べる研究は物質の本質を多角的に捉えることができる。このように、スペクトルから見ると化学と物理学の境界は存在しない。

近年は、動作中の物質をその場で測定するオペランド分光技術の進展により、触媒の化学反応中の状態解析や外場に対する応答を放射光分光にて捉える研究が進んでいる。異なる分野においても課題の解決法は似ていることに気づく。そのため、新しい研究分野の開拓を目指したいときは、周囲の分野にも目を向け、共通した課題を探るのもよいかもしれない。

研究って楽しい！



## 林 悠

**Yu Hayashi**  
生物科学専攻 教授

2003年東京大学理学部生物学科卒業。  
2008年同大学大学院理学系研究科生物科学専攻修了（理学博士）。2016年～2020年筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIS）若手フェロー、准教授。2020年～2022年京都大学大学院医学研究科 教授。2020年～現在筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIS）客員教授（兼任）。2022年～2023年京都大学大学院医学研究科 特定教授。2022年～現在東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻 教授。2024年度よりムーンショット型研究開発事業のプロジェクトマネージャー

趣味はなんですか？

### 投網

楽しいです！子供の頃からやっていますが、京都で働いていた時に琵琶湖でさらに鍛えました。そのほかに、釣り、ピアノ、ダイビング（年を取ってからは素潜りのみ）なども好きです。

座右の銘は？

### 真実は細部に宿る

どんなに科学の大型化が進もうと、ブレイクスルーの決め手となるのは個人の観察や洞察、きめ細やかな実験デザインや作業のような気がします。何事も丁寧に！（自戒の念も込めて…）

東大理学部の良いところはここ！

### 努力が得意な人が多く集まっている

継続は力なり！努力に勝る天才無し！

学生さんにおすすめの本や教科書は？

### デトロイト・メタル・シティ

勉強や仕事でしんどくなった時とかは、息抜きにこういうギャグマンガはいかがでしょう（笑）。「ホリケンふれあい旅」というテレビ番組も（もしまだ観られるようでしたら）息抜きにお勧めです。

インスピレーションの源は？

### 研究室メンバーとのディスカッション

言葉のキャッチボールには、思考を磨く効果があるように感じます。

転生できるとしたら？

### アラブの大富豪！

研究資金集めに奔走することなく研究に没頭できそうだから。

### メッセージ

100年後の教科書に載る研究と一緒に目指しましょう！（私自身がこの学生だった時の恩師の言葉です）



インタビュー記事 ▶

# 理学の

第4回



「物理学に魅せられて」



物理学科4年生

**金澤 貴弘**

Takahiro Kanazawa

出身地：静岡県

出身高校：静岡県立沼津東高等学校

中高生の頃、どんなことに  
興味を持っていましたか？



**生きているもの・動いているもの**

**理由** 幼い頃から植物や虫の世話や観察が好きでした。生物がどうして成長するのか、どうして動くのかを不思議に感じていました。そのような興味から、現在では物理学を用いて生物の理解を目指しています。

東大理学部の良いところはここ！



**海外への派遣支援制度**

**理由** 理学部のSVAP<sup>注</sup>を利用して、学部3年生の夏にハーバード大学メディカルスクール (Harvard Medical School) の研究室で研究インターンを行いました。アメリカでの生活と最先端の環境での研究を楽しむことができました。

注：SVAP (Study and Visit Abroad Program)

理学部に進学しようと思ったきっかけは？



**物理学の普遍性に魅せられて**

**理由** 大学に入学してから、物理学による自然現象の美しい記述に感動し、物理学を学ぼうと志しました。理学部物理学科では、物理に関する幅広い研究が行われていて、物理学の様々な側面を見たいと思いました。

今と違う研究をするとしたら、  
どんな研究に興味がありますか？



**数学**

**理由** 物理では自然を理解するためにモデルを作り、解析します。その際に様々な数学的手法を用います。そのため私は主に数学を使う立場で研究をしています。数学そのものを創るような研究も楽しそうだと思います。

Aspiring Scientists

$$f(a+\epsilon) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!} \epsilon^n$$

with  $f^{(n)}(a) := \frac{d^n f(x)}{dx^n} \Big|_{x=a}$

テイラー級数。関数の近似を行う漸近展開は、関数の漸近的なふるまいを知るために有効な手法の一つであり、しばしば用いられることがあります

## 研究や学問のどこが楽しいですか？



### 新しいことを学べるところ

**理由** それまで自分が知らなかったことを理解できるようになることは、楽しいことです。とくに、別の機会に学んだことが、思いがけずその根底で「つながっている」ことに気づく感覚は何物にも変え難いものです。

## インスピレーションの源は？



### 暇な時間

**理由** じっくりと考えることができる時間にアイデアを得ることが多いです。たとえば、就寝時には感覚情報をシャットアウトできるので、考えに集中できます。考えていると寝つけなくなることもしばしばありますが...

## 自分は運がいいと思う？



### すばらしい環境に恵まれてきた

**理由** これまで多くの人や機会、環境に恵まれてきました。その当時はそれほど意識していなかったようなことも、後から振り返ると、運がよかったと思います。意外と楽天的なのかもしれません。

## 将来の夢はなんですか？



### 研究者

**理由** 常に新しいことを学び、発見する研究の活動が楽しいと感じています。また、その過程で対象への理解がさらに深まることも面白いです。そのため、研究を続けることで、学問の発展に貢献し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)



### 朝型

**理由** 朝は疲れが少なく、さわやかな気分で物事に集中して取り組みます。一方、夕方にかけて疲れがたまり、思考が鈍ってくるのを感じます。そのようなときには、睡眠をきちんととることを意識しています。

## 日々の研究や勉強で、息抜きには何をしていますか？



### 散歩

**理由** 集中が切れてきたときには、一旦机から離れ、散歩などで軽く体を動かします。そのことで、気分がリフレッシュされます。特に、大学の構内は、自然が豊かであり、散策では見るものに事欠きません。

Message

千里の道も一歩から

# TOPICS

## 森井嘉穂さんが2024年度ロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞を受賞

中村 文隆 (国立天文台/天文学専攻 兼任 准教授)

**天** 文学専攻博士課程3年の森井嘉穂さんが、「第19回 ロレアル・ユネスコ女性科学者日本奨励賞」を受賞しました。この賞は、優れた業績を上げた将来有望な女性科学者を支援・顕彰するものです。森井さんは「電波観測による重い星の誕生過程の解明」という研究でこの栄誉を受けました。

従来の星形成研究は、主に太陽質量程度の中小質量星に焦点が当てられていました。太陽の約10倍以上の質量を持つ大質量星は遠方に位置するため、その形成過程は十分に解明されていませんでした。超新星爆発を経てブラックホールや中性子星となって銀河環境に大きな影響を与える、大質量星の誕生過程が中小質量星と同じかどうかは、天文学の重要な未解決問題でした。

森井さんは、この課題に取り組むため、チリにある巨大電波干渉計ALMAを用い

て、大質量星の誕生現場とされる赤外線暗黒星雲を観測しました。観測データの解析により、コアと呼ばれるガスが密集した星の母体となる構造の過去最大規模のカタログを作成しました。これにより、大質量星は軽い小さなコアがガスを取り込み成長することで誕生する可能性が示されました。より精緻な形成シナリオの構築を目指し、現在も精力的に研究を続けています。

何事にも真摯に取り組み、膨大なデータ解析をほぼ一人で行ってきた森井さん。さまざまな解析手法を試みながら、大質量星形成過程におけるガスの獲得メカニズムという新たな発見に至ることができたのは、日々の努力が生んだ賜物であると思います。今後も、さらなる重要な科学的課題に挑み続け、多方面でさらなる活躍をされることを心より期待しております。



森井嘉穂氏

## 祝 2024年度秋季学位記授与式・卒業式

広報誌編集委員会

**20** 24年度の秋季学位記授与式・卒業式が2024年9月20日(金)に安田講堂で実施された。理学系研究科・理学部からは大越慎一研究科長・学部長と、理学系研究科総代としてグレゴリウス・アルティウス・プラタマ (Gregorius Altius Pratama) さん(生物科学専攻 博士)とテイ・ゲビン (TAY Gavin) さん(化学専攻 修士)が壇上に立った。

また、理学部1号館小柴ホールにて、修士課程、博士課程およびグローバルサイエンスコース (The Global Science Course) 生の学位記授与式が行われた。

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。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。

このほか、2024年10月1日(火)に開催された秋季入学式において、大越慎一理学系研究科長が式辞を述べた。



上：右) 総代のグレゴリウス・アルティウス・プラタマさん(博士)、左) テイ・ゲビンさん(修士)、  
下：左) 卒業式の全体の様子、(右) 入学式で式辞を述べる大越慎一研究科長  
撮影 東京大学本部広報課

## 「2024年東京大学理学系研究科・名誉教授の会」報告

榎本 和生 (副研究科長/生物科学専攻 教授)

**20** 24年度の理学系研究科・理学部名誉教授の会が、9月12日(木)午後4時より小柴ホールで、対面とオンラインによるハイブリッド形式で開催されました。名誉教授の会は、歴代の名誉教授の先生がたをお招きして、研究科の現状を紹介しご歓談いただく、理学系研究科の秋の年中行事です。今年は19名の名誉教授が対面で、また2名の名誉教授がオンラインでご参加くださいました。現任教職員からは、研究科長をはじめとする執行部、専攻長、事務部から事務部長、各課の課長、合わせて19名が参加いたしました。

まず、大越慎一研究科長より、理学系研究科の現状が紹介され、プロジェクト立ち上げから26年をかけて遂に本年完成したチリの東京大学アタカマ天文台(TAO)について説明がありました。さらには、人事や財務に加え、学内で理学系研究科が先陣を切って進めてきた海外の大学とのダブルディグリー制度や、概算要求で認められたグローバルスタンダー

ド理学教育部門といった取り組みについて紹介しました。続いて、化学専攻の小林 修教授が、「持続可能な社会に向けて～有機合成化学からのアプローチ～」というタイトルで講演し、名誉教授の先生との間で活発な質疑応答が行われました。講演終了後はホワイエに場所を移し、対面での懇談会が開かれました。懇談会では名誉教授の先生お一人ずつの近況報告を兼ねたご挨拶をいただきました。本年度の会は、終始和やかな雰囲気の中で進行し、名誉教授の先生がたからは、懐かしいお話から、今だから言えるようなお話まで、多岐にわたるお話を伺うことができ、理学部の歴史と奥深さを感じる機会となりました。このような機会により、長年にわたり理学系研究科・理学部が守ってきた個人々の興味を自由に追求できる気風をしっかりと守りつつも、現状にとどまることなく、常に新しいブレークスルーを目指してチャレンジし続けることの重要性を、改めて強く意識できる1日となりました。



理学部1号館小柴ホール前ホワイエにて

## アト秒科学ノーベル物理学賞記念Pierre Agostini教授講演会

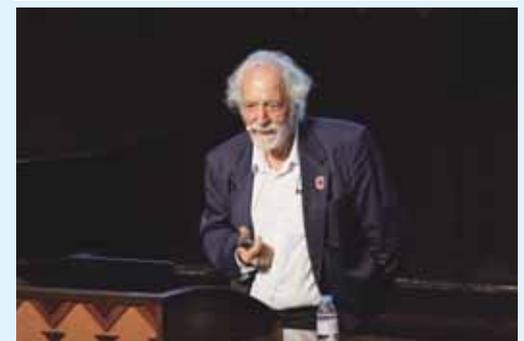
山内 薫 (アト秒レーザー科学研究機構長/化学専攻 特任教授, 東京大学名誉教授)

**V** armt välkomna till dagens föreläsning av professor Pierre Agostini. 総合司会エリック・ローツステット (Erik Lötstedt) 准教授(化学専攻)のスウェーデン語による紹介が「アト秒科学の祭典」の幕開けを告げた。ピアニスト門光子氏が奏でるALFA(アト秒レーザー科学研究施設)の調べは、フランスの名器プレイエルを通じて安田講堂に厳かに響き渡り、世界初演となる宇田川賢人氏の作品がアト秒科学の世界に観客を誘った。

2023年ノーベル物理学賞を受賞されたピエール・アゴスティニ (Pierre Agostini) 教授(オハイオ州立大学: Ohio State University)は、2024年9月26日(木)東京大学安田講堂大講堂にて開催されたアト秒科学ノーベル物理学賞記念特別講演会にて、アト秒レーザー科学分野におけるご自身のご研究とこれからのアト秒科学の展望について語られ、会場の出席者を魅了

した。質疑応答の時間には、会場が一体となって意見交換が行われた。最後に、ルイス・F・ディマウロ (Louis F. DiMauro) 教授(オハイオ州立大学)が基礎研究の意義と国際協力の重要性を述べられ、記念講演会は盛会のうちに幕を閉じた。

アゴスティニ教授のご講演に先立ちご祝辞をいただいた藤井輝夫東京大学総長、フィリップ・セトン (Philippe Setton) 駐日フランス大使、塩見みづ枝文部科学省研究振興局長、緑川克美理化学研究所光量子工学研究センター・センター長に心より御礼申し上げます。また、本公開講演会の開催に当たって、後援をいただいた文部科学省および在日フランス大使館、ご支援をいただいた古賀信介学術財団、共催していただいた大学院理学系研究科・理学部、大学院工学系研究科、そして、協賛をいただいた団体の皆様に深く感謝申し上げます。



Pierre Agostini 教授による講演

## 2021年ノーベル物理学賞受賞の真鍋淑郎先生が来訪

佐藤 薫 (副研究科長/地球惑星科学専攻 教授)

**本** 理学部出身の米国プリンストン大学 (Princeton University) 上級気象研究者の真鍋淑郎先生が2024年9月30日に来訪されました。真鍋先生は温室効果気体の増減による気温構造の変化を、物理エッセンスを抽出することで明確化したご研究と、定量的気候予測に不可欠な大気・海洋結合大循環モデル構築の先鞭をつけたご研究により、2021年のノーベル物理学賞を受賞されています。今回はプライベートでしたが、ノーベル賞受賞後初めての来日でした。大越慎一研究科長および分野の近い教員との昼食会、藤井輝夫総長との歓談のあと、サイエンスギャラリーの真鍋先生のコーナーや理学図書館ミニ展示「真鍋淑郎博士の地球温暖化予測」をご覧になりました。サイエンスギャラリーでは先生の来日に合わせ、展示を少し充実させました。

この中には真鍋先生の最近の著書の他に、先生の博士論文の手書き草稿も含まれます。93歳になられる先生ですが、矍鑠 (かくしゃく) とされていて「この原稿は、しっかりした字で書かれているが、確かに私の字のようです」などと冗談を飛ばされました。また、サインにも気持ちよく応じてくださるなど、気さくなお人柄が発揮されていました。一通り見学がすんだ後、出身研究室である大気物理学研究室 (旧気象学研究室) にも休憩を兼ねて立ち寄っていただきました。和菓子を食べてお疲れも取れ、学生時代を共に過ごされた名誉教授の松野太郎先生も参加されて楽しい歓談となりました。真鍋先生の今後のご健康とご活躍を心より祈念いたします。また、ご協力いただいた関係者の皆さまに感謝申し上げます。



上：真鍋先生来訪時の集合写真、下：サイエンスギャラリー展示に新たに加わった真鍋先生のコレクション

## 家族で体験 理学のワンダーランド in ホームカミングデイ2024

榎本 和生 (広報委員長/生物科学専攻 教授)

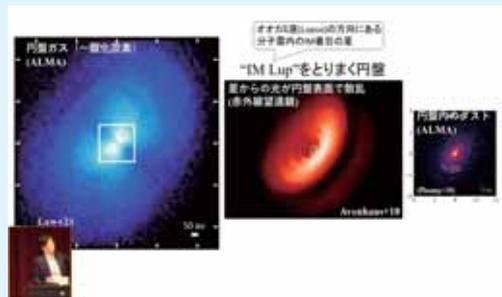
**理** 学系研究科では、東京大学ホームカミングデイ開催時に「家族で体験理学のワンダーランド」として講演会を開催している。卒業生にお子さんやお孫さんをお連れいただき、未来を担う子供たちに理学の面白さを味わってもらう趣旨である。今回も小柴ホールでの現地参加者を募集し、YouTube 理学部チャンネルでのリアルタイム配信とのハイブリッド形式で2024年10月19日 (土) に開催した。

大越慎一研究科長の挨拶のあと、化学専攻の清水亮太准教授より「ロボット化学者の誕生と共生」とのタイトルで講演があった。今年のノーベル賞との所縁も深いAIの話から始まり、ロボットが自律的に実験を行う様子も投影され、参加者はとても興味深く聞き入っていた。次に、天文学専攻の相川祐理教授より「星と惑星系の誕生」

とのタイトルで講演があった。会場への質問を投げかけながら進める相川先生の話に、会場は大いに盛り上がった。両先生ともに、講演が終わっても質問者が絶えず、参加者から惜しまれながら終了を迎えた。

本会は、現地参加が30組72名、ライブ配信の平均視聴数は219、オンデマンド視聴回数は466回であった。アンケートによると、小学校低学年から一般の方まで幅広い参加があったことがわかり、講演について満足の声が多く寄せられた。

参加された皆様、講師の先生、開催の準備と当日開催にご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。



(上) 清水准教授、(下) 相川教授の講演の様子

# 理学の本棚

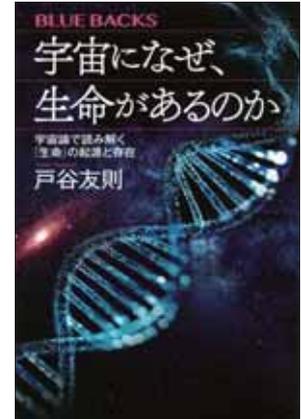
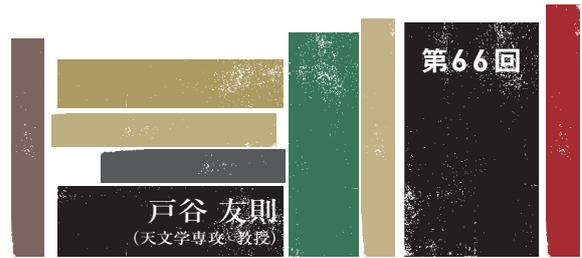
## 「宇宙になぜ、生命があるのか」

生命の起源、これは理学の中でも究極にして至高、難問中の難問といえるのではないだろうか。生命が存在しなかった原始地球（あるいは宇宙のどこか）で、物理法則に従って化学反応が進み、突然、自己複製して進化する「生命」が現れた。物理法則に従って原子分子が無味乾燥に反応している世界から、生命という不思議なモノが存在する世界への相転移である。必然的に、生命の起源を研究するには物理と生物の双方と向き合わなければならないが、これが難しい。大学入試での理科二科目選択制の弊害もあり、理学部の多くの人、物理系の人には生物に疎く、逆もまた真なりという状況である。

筆者もまた、物理や天文の世界に身をおいて、長年、生命には疎かった。しかし宇宙のすべてを理解するには、どうして生命というわけのわからないものが宇宙に現れたのか、という問題から逃げるわけにもいかない。そこで勉強を始めて、インフレーション宇宙の観点から、生命の起源

について新しいアイデアを思いついて論文を書いたのが2020年であった。その過程で学んだ生命の起源に関するさまざまなことがとても面白かったので、一般向けの本としてまとめたのが本書である。

筆者は生命科学については素人である。本書の内容も、生命の専門家からは眉を顰められる箇所もあるかもしれない。それでも、宇宙を研究対象とする物理系の人間が生命の起源を考えるとこうなるのか、と寛容に面白く読んでいただければ幸いです。



戸谷 友則 著  
「宇宙になぜ、生命があるのか」  
講談社ブルーバックス (2023年)  
ISBN 978-4065325827

## お知らせ |

### 東京大学理学部高校生のための冬休み講座2024開催のお知らせ

広報委員会

**東** 京大学理学部では、最先端の研究を行う教員たちによる、高校生のための特別授業を公開します。「1日模擬授業」を通じて理学の魅力を感じてください。

各講演の後には15分間の質疑応答の時間もございます。どうぞ積極的にご参加ください。

- 開催日：2024年12月25日（水）
- 時 間：13：00-16：10（現地開場は12：30）
- 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/10475/>

◇ 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>



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。

## 楊井 伸浩 Nobuhiro Yanai

役職 教授

所属 化学専攻

着任日 2024年9月1日

前任地 九州大学

キーワード

錯体化学, 光化学, スピン化学, 量子生命化学

### Message

量子と生命を化学で橋掛けし、化学の新たな可能性を開拓することを目指しています。多様な分野の方々と交流できることを楽しみにしておりますので、どうぞ宜しくお願いいたします。



## 石崎 章仁 Akihito Ishizaki

役職 教授

所属 化学専攻

着任日 2024年10月1日

前任地 自然科学研究機構 分子科学研究所

キーワード

物理化学, 量子生物物理

### Message

2012年に米国から帰国し国立研究所で研究してきました。12年ぶりの大学になります。多数の学生が行き交うキャンパスの躍動感に、溶液やタンパク質で起こる化学反応の気分を味わっています。よろしくお願いたします。



## 本原 顕太郎 Kentaro Motohara

役職 教授

所属 天文学教育研究センター

着任日 2024年10月1日

前任地 国立天文台

キーワード

光赤外線天文学・銀河形成進化

### Message

5年ほど国立天文台ですばる望遠鏡の次世代大型赤外線カメラの開発をしていましたが、縁あって東大アカマ天文台(TAO)プロジェクトに戻ってくることになりました。チリの砂漠・高山に通うための体力作り中です。



## 山崎 雅人 Masahito Yamazaki

役職 教授

所属 物理学専攻

着任日 2024年10月16日

前任地 東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構

キーワード

素粒子理論, 数理物理

### Message

思いもよらぬ可能性に巡りあい自らの世界を広げられること、そしてその興奮を仲間と共有できることが研究の醍醐味の一つです。新任地でどんな出会いが待っているのか、とても楽しみにしています。



# 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9月20日付 (30名)</b>			
課程	物理	張 庭宇	ATLAS 検出器で収集した重心系エネルギー 13 TeV の陽子陽子衝突データ 140 fb <sup>-1</sup> を用いた短寿命ダークセクター中性粒子探索 (※)
課程	物理	杉崎 海斗	140 fb <sup>-1</sup> の重心系エネルギー 13 TeV 陽子陽子衝突データを用いた低運動量レプトンを含む終状態における質量縮退したヒグシーノの探索の研究 (※)
課程	物理	高嶋 聡	時間領域 MeV ガンマ線宇宙物理学のための液体アルゴンを用いたコンプトンカメラの開発 (※)
課程	物理	曹 偉光	サブシステム対称性を持つモデルにおける双対性と非可逆対称性 (※)
課程	物理	陳 謙	フラストレート磁性体 Fe <sub>2</sub> Mo <sub>3</sub> O <sub>8</sub> における電気磁気効果と強磁場異常の研究 (※)
課程	物理	董 宇陽	角度分解光電子分光による中心対称性を持つ Gd 系スキルミオン磁性体の電子構造の研究 (※)
課程	物理	郭 一昕	低量子多体系における 3 体および 4 体クラスタリング (※)
課程	物理	何 世文	南部ゴールドストーン・ヒッグス大統一理論と陽子崩壊 (※)
課程	物理	Jason Kristiano	小スケールから大スケールに亘る宇宙論的摂動の量子的性質 (※)
課程	物理	呂 欣亮	3次元実空間線り込み群のテンソルネットワークによる再定式化 (※)
課程	物理	尚 程	開放量子系におけるデコヒーレンスの抑制: 共鳴とトポロジカル効果 (※)
課程	物理	Alpin Novianus Tatan	第一原理電子状態計算による層状超伝導体の研究 (※)
課程	物理	許 如清	フェルミ統計における反対称行列操作: アルゴリズム定式化とその実装 (※)
課程	物理	鐘 伊慈	連星系パルサー磁気圏のプラズマ粒子シミュレーション (※)
課程	地惑	櫻井 亮輔	初期太陽系における非晶質 Mg-Fe ケイ酸塩の化学進化および酸素同位体進化 (※)
課程	地惑	佐々木 雄亮	南極周極流域で海底起源内部波が及ぼす近接乱流混合の空間構造への影響 (※)
課程	化学	井上 澄香	新規ブレニル化酵素の同定およびペプチドリガンド開発への応用 (※)
課程	化学	BRYAN JOHN JEREZA SUBONG	非構造タンパク質 7 と 8 の分子間相互作用に関する生物化学インフォマティクス解析とその培養細胞におけるプロテオーム分析 (※)
課程	化学	唐 旭科	密度汎関数法による非金属表面増強ラマン分光基板の合理的設計 (※)
課程	化学	姜 琦春	[1] ロタキサン型アジド足場を利用した有機無機ハイブリッド材料の開発 (※)
課程	化学	黄 薇恩	CD24-Siglec10 相互作用を標的とした新規環状ペプチドによる免疫阻害剤の探索 (※)
課程	化学	柴 富	改良型トランスポゾンを利用した蛍光タンパク質型バイオセンサー開発の加速 (※)
課程	化学	CHANG Jun Shi	酵素および化学合成による擬似天然ペプチドの環化 (※)
課程	化学	張 晨祺	ディーブラーニングを用いたショウジョウバエの 3D 蛍光画像の総合解析 (※)
課程	化学	董 琪	動物個体内のインスリンシグナルを制御するアップコンバージョンナノ粒子を用いた光遺伝学システムの構築 (※)
課程	化学	Hayashi Mika	画像活性微生物遺伝子スクリーニングにおける人工知能の包括的評価と応用 (※)
課程	生科	星野 新	分裂酵母の転写活性化に伴い誘発される抑制的ヒストン修飾に関する研究 (※)
課程	生科	井上 香鈴	オカミミガイ上科腹足類における初期発生様式, 地理的分散および陸上進出史の解明 (※)
課程	生科	陳 琳	mTOR の過剰活性化は抑制性ニューロンの増殖と形態, 匂い嗜好行動を変化させる (※)
課程	生科	Gregorius Altius Pratama	日本近海におけるヒメウミシダ亜科 (棘皮動物門ウミユリ綱) の系統分類学的研究 (※)
<b>2024年10月30日付 (1名)</b>			
課程	天文	張 天放	レーザーの光子指数と可視光変動性の相関の研究: Tomo-e Gozen による測光観測と OISTER による分光観測 (※)

# 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2024.9.30	天文	客員教授 (GSGC)	RICHMOND MICHAEL WILLIAM	採用	
2024.9.30	物理	助教	西口 大貴	退職	東京科学大学・准教授へ
2024.9.30	化学	特任助教	安川 知宏	退職	
2024.9.30	生科	特任助教	永田 隆平	退職	名古屋大学・助教へ
2024.9.30	原子核	特任助教	早川 勢也	退職	
2024.10.1	化学	教授	石崎 章仁	採用	分子科学研究所・教授から
2024.10.1	天文研	教授	本原 顕太郎	採用	国立天文台・教授から
2024.10.1	化学	助教	ATQA AUGIE	採用	
2024.10.1	ビッグバン	特任助教	尾形 絵梨花	採用	
2024.10.16	物理	教授	山崎 雅人	配置換	国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構・教授から
2024.10.31	化学	特任助教	LI QIAOJING	退職	
2024.11.1	物理	助教	渡邊 光	配置換	先端科学技術研究センター・助教から

## 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。

## ご支援でできること

### 寄付の活用

新たな財源の獲得による多様化が求められるなか、東京大学では、教育研究の発展に寄与する以下の取り組みを充実させるため、安定的な寄付金の獲得を目指しています。

- ・ 経済的な理由による進学断念をなくす
- ・ 若手研究者を安定的に雇用し、研究に専念できる環境を整備する
- ・ 学生の海外体験を推奨し、これを支援する
- ・ 旧型の機器・装置を更新し、最先端の研究を進める環境を整える
- ・ 老朽化した施設の建て替え・補修を行う

### 共同研究

民間企業の研究者と本学の教員が共通の課題について共同して研究を行います。

### 社会連携

公共性の高い共通の課題について、企業出資のもと、講座を設置し、共同研究を行います。また、共同研究の一環として設置され、民間機関と連携し、教育研究の進展と充実を図り、人材育成をより活発化させ、学術の推進及び社会の発展に寄与いたします。

### 寄附講座

大学と企業等が協議して研究テーマを設定し、講座を立ち上げ、数年にわたり継続して講座を開設し、教育・研究を行います。

## 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・環境などを学理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、専門外の分野や人類社会にもインパクトを与えられ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。



物理学科3年生の物理学実験IIでは、原子核散乱、量子演算入門、相転移といった多様な物理学のテーマを扱っており、生物物理学も対象としている。特に2024年度より改訂された生物物理学の実験では、物理的な手法を用いて生命現象を理解することを目指し、大腸菌にタンパク質を発現させ精製し、人工的な再構成系を構築し、蛍光顕微鏡によるライブイメージングでその動態を観察している。表紙は精製前に大腸菌の細胞分裂を制御する局在振動タンパク質の様子をライブイメージングを行っている状況。裏表紙は観察用の試料とチャンバーを作製している様子。ピペットマンを用いた細かい作業が続くが、3日目にはだいぶ慣れてくる。

