

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO
The Rigakubu News

理学部 ニュース

東京大学 07 月号 2020

理学エッセイ
理学図書館のあれこれ

理学部見聞録

How Dreams Come True!

1+1から∞の理学

0×∞=生命の起源!?

英語で伝える科学 - *Sharing Science*

Speaking About Your Research in Public

特別記事

新型コロナウイルス感染症
に対する活動再開に向けた
理学部の対応

学部生に伝える研究最前線

君の名は? ~ 神経細胞の名前を知る

07 理学部 ニュース 月号 2020

生物科学専攻の飯野雄一研究室では、線虫を用いて、遺伝学やイメージング、シミュレーションなどを駆使しながら、行動の分子・神経レベルでの理解に取り組んでいる。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：飯野雄一 (生物科学専攻 教授)
豊島 有 (生物科学専攻 助教)
金森真奈美 (生物科学専攻 学術支援職員)
佐藤博文 (生物科学専攻 特任研究員)

※2020年6月撮影。写真は研究の様子を表現したもので、安全性に十分配慮して撮影された。

2011年3月の東日本大震災の際には、同年5月の理学部ニュースで、放射能と地震発生メカニズムについて、理学の視点から客観的な解説記事を集めました。震災と同様、「科学者」の言説がメディアやSNSにあふれ、正しい知識が求められている今回のコロナ禍を、本ニュースでどのように取り上げるか、編集委員会でも議論しました。しかし医学は私たちの直接の専門分野ではないことから、今号では理学部の対応について山本副研究科長に、危機時の科学者の役割について科学コミュニケーションが専門の横山教授に寄稿していただいで特別記事とし、理学部のサイト情報を掲示することに留めました。未曾有の災厄の中、研究教育を維持するために努力されている皆様に心から敬意をはらうとともに、コロナ禍を通じて学んだことに基づいて研究教育活動が再開することを祈念しています。

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52巻2号 ISSN 2187-3070

発行日：2020年07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 法祐 (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)
鈴木 郁夫 (生物科学専攻)
吉村 大志 (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。



東京大学 理学部ニュース

検索

目次

理学エッセイ 第47回

- 03 理学図書館あれこれ
水落 利明

特別記事：新型コロナウイルス感染症に対する活動再開に向けた理学部の対応

- 04 活動再開への新たな挑戦
山本 智
危険時における科学者の社会的役割
横山 広美

1+1 から∞の理学 第14回

- 06 $0 \times \infty =$ 生命の起源！？
戸谷 友則

理学部見聞録 第8回

- 07 How Dreams Come True!
Tatiana Sazhina

英語で伝える科学 第2回

- 08 Sharing Science - Speaking About Your Research in Public
Caitlin Devor

学部生に伝える研究最前線

- 10 君の名は？～神経細胞の名前を知る
豊島 有／飯野 雄一
恐竜時代の深海底下溶岩に腸内並みの微生物！
鈴木 庸平

トピックス

- 12 山内薫教授が令和2年春の紫綬褒章を受章
岩崎 純史
理学部ガイダンス2020実施報告
川北 篤

理学の本棚 第40回

- 13 「細胞の理論生物学」ダイナミックスの視点から
古澤 力

お知らせ

- 13 新任教員紹介
東京大学理学：新型コロナウイルス感染症に関するサイト情報
東京大学理学部オープンキャンパス2020の開催について
博士学位取得者一覧／人事異動報告

Essay

理学図書館あれこれ



水落 利明
(農学系総務課図書チーム 係長)¹

2018(平成30)年度に7つの図書室が統合し、理学図書館が誕生した。中でも、物理、天文、地惑、生物、生物化学の各専攻図書室は物理的にも1つに集約された。これほどの規模の統合は聞いたことがなく、歴史的一大事業であったと思う。この統合は、各専攻の先生方、中央事務の皆様のご尽力があって初めてなし得たものである。改めて、感謝申し上げたい。

利用者の皆様には閉室などでご不便をお掛けしたと思うが、当時はあれで精一杯だった。むしろ、あれだけの閉室期間でよく引越しができたな、と思っている。サービスを制限していたとはいえ、専攻図書室を開室しながら引越し準備作業をするのはなかなかの難事業だった。統合後も規定類・運営方針・マニュアル類の整備などやることは山積みであり、できればもう経験したくない。

さて、まだ整理できていない資料も多数あるが、統合の混乱もだいぶ落ち着いてきた理学図書館である。「前例がない」ことを理由に色々なサービスやイベントを企画させていただいた。全くの新しい図書館で、今まで個人的に温めてきた企画をこれでもかと好き勝手にやらせていただいたのである。懐の深い周囲の方々に感謝である。心の中では「余計な仕事を増やすな」と思われていたかも知れないが。これらの企画も、図書館が統合したからこそ出来たものだと思う。専攻図書室の1~2の人数ではとても出来なかったであろう。

まず、オープンキャンパスに合わせて貴重書の展示を行った。ちょっと物足りない感じがしたので、翌年は展示ケースを増やし、職員による解説も行った。また、貴重書の「Fauna Japonica日本動物誌」から動物の図を使用したオリジナルクリアファイルを作成した。これはデザインも私が行ったものであるが、理学部の入学者・進学者への配付のほか、理学部への寄付をした方へも送られているそ

うである。なかなか評判が良いようでほっとしている。他にも、理学図書館セルフツアーの開催、オリジナルしおりの作成、理学部ニュースへの貴重書の掲載、ミニ展示の企画、貴重書解説会など、多くのことをやらせていただいた。

これらを実行しようと思った原因は、実は「危機感」からくるものであった。電子ジャーナルや電子ブックが多く見られるようになり、それに伴い、紙の本の購入が減っていった。学内のネットに繋がれば世界中のどこからでも資料にアクセスできるようになった。喜ばしいことではあるのだが、そこで「あれ？図書館っていらなくない？」となりはしないだろうか。電子ジャーナルの契約なども図書館で行ってはいいるのだが、利用者からは見えにくい。ならば見える形で図書館の存在をアピールしようではないか、というわけである。

実はこれ以外にも失敗している企画などもあり、反省することしきりである。少しは理学図書館の存在をアピールできたのだろうか。「図書館って色々やっているな」と思っただけであれば良いのだが。

あと、個人的に思っていることだが、理学図書館をさまざまな「場」として使って欲しいと思っている²。理学図書館のラウンジを貸し切りにして、講演などに使っただくのも良いと思う。図書館が、教員・学生・職員を結ぶ拠点になればと願っている。



オープンキャンパス展示の様子(理学図書館)

1. 2020年3月まで理学系総務課図書チーム係長
2. 理学図書館はコロナ禍の影響で利用を一部制限しております。最新情報は、理学図書館ホームページをご覧ください。

理学部ニュースではエッセイの原稿を募集しています。白紙他館を問わず、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 まで

特別記事 新型コロナウイルス感染症に 対する活動再開に向けた理学部の対応

活動再開への新たな挑戦

山本 智

(理学系研究科 副研究科長・評議員／物理学専攻 教授)

2020年春、キャンパスは見たこともない光景でした。いつもなら大勢の人で溢れていた平日の昼間でもほとんど人に出会うことがないのは、「静か」を通り越して、とても寂しいことでした。この春から本郷に進学、あるいは大学院に入学してきた皆さんは、特に戸惑いを感じているかもしれません。これは教職員にとっても同じです。経験したことのない事態にあって、教育研究の灯を守り続けるために、手探りのチャレンジが続いています。S semesterの授業はオンラインでスタートしました。研究室活動も可能な限りオンラインになっています。学生の皆さんにはいろいろ不便をかけていますが、皆さんのご協力と担当教員の頑張り、各学科・専攻、教務委員会、そして事務関係者の努力もあって、このような取り組みは軌道に乗ってきているように思います。

6月に入り、社会経済活動の再開が徐々に進んでいます。それに伴い、大学の活動制限レベルも段階的に緩和され、6月15日からはレベル1(30%レベル)になっています。実験、実習など、これまでできなかった活動についても再開の準備が進み、今後、遅れを取り戻していくこととなります。卒業や学位を今年度に控える学生の皆さんは特に心配でしょうが、時間をできるだけ有効に使うって頑張ってください。就職活動も例年よりは遅れているようですが、皆さんの健闘を祈ります。

このような行動制限緩和の進行を見ていると、以前のように学生教職員が大学に集う日常も遠くないようにも思います。しかし新型コロナウイルスがなくなったわけではなく、また有効な治療薬やワクチンがない現状は変わりません。世界に目を向けると、感染は新たな広がりを見せています。コ

ロナウイルスと付き合う日々がこれからも続くことは覚悟しなければなりません。その中で、ひとつの課題は人の交流、特に国際交流です。国際化を一つの目標として掲げている理学系研究科・理学部にとって、これは厳しい現実です。これに対しては、海外の大学との大学院講義のオンライン共有などが検討されはじめています。いっぽう、相手国を訪問し、交流を深め、また、異文化に触れることも、若い人にとってやはり大事なことです。現在、いくつかの国際交流プログラムは募集を中止していますが、許される状況になれば、これらのプログラムを速やかに再開し、積極的に支援することになっています。

また、学生の皆さんの中には、現下の状況にあって学業を続ける上で経済的困難が生じている人もいます。それには、文部科学省、東京大学、そして理学系研究科・理学部でさまざまな支援があります。困難に直面したら、ぜひ近くの教員に相談してください。

新型コロナウイルス感染症の広がり、私たちの日常を変えました。同時に、大学での学び、研究、運営の在り方のすべてが問い直されています。その中で、新たな気付きも少なくありません。今後、活かせるものもたくさんあるでしょう。ITの活用が進んだこと、それによって学び方、働き方に新しい方向性が見えてきたこともそのひとつです。私は決して後ろを見たくありません。単に「元に戻す」のではなく、この経験を大学の教育研究に埋め込み、一層のバージョンアップを目指す方向にもっていかねばと思います。理学系研究科・理学部がもっている「新しいことに挑戦する力」を、まさに活かすときではないでしょうか。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による非常事態宣言がようやく解除され、東京大学では感染の状況を注視しながら、徐々に活動制限を緩和していきます（2020年6月1日東京大学総長メッセージより一部改編）。しばらく続くであろうWith-Coronaでの生活はどのようになるのか、日常・情報ともに新しい価値を目指して進むための一端となるよう、今回の特別記事を理学系副研究科長の山本智教授と国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構の横山広美教授にお願いした。（広報誌編集委員会）

危機時における科学者の社会的役割

横山 広美

（国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構／学際情報学府 教授）

新型新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の中で多くの科学者が活躍をしている。いっぽうで科学と政治の関係が整理されず混乱も見える。ここでは危機時の科学者の社会的役割を整理して伝えたい。

まず、危機時の政治、科学者、社会の関係、およびそれぞれのコミュニケーションの在り方は平時とは異なる。科学技術社会論分野では、危機時から平時に向かってコミュニケーションのモードをクライシスコミュニケーション、リスクコミュニケーション、科学コミュニケーションと3段階に分類する。危機時は政治が主導でトップダウンに情報を提供し、国民に命を守る行動変容を促す。専門の科学者の役割は、問題のリスク評価を行い、政治に助言をすることであり、政治が国民に対して政治的責任を持つ。「安全」を研究するのは科学者の仕事であり、科学者は科学的責任を負う。いっぽうで、「安心」は心の状態であり、これに導くのは科学の仕事ではない。心配や警戒が必要な時もあるし、意図を疑われるので安易に安心へ誘導してはいけない。

危機時から、リスクコミュニケーションは始まっており、同時に科学コミュニケーションが行う役割もある。リスクコミュニケーションとは、リスクを一方向的に説明することではなく、まして安心に導くことでもない。それは個々が納得できるリスクとの付き合い方を見つける手助けである。危機時の科学コミュニケーションはわかりやすい説明を提供することに役割がある。いずれの場合も恐怖のアピールを避け、受け手が行動できることを提示し、自分の行動が周囲のためになると思うことが重要である。

情報の透明性はどの段階でも重要である。しかし情報の透明性を担保すること（例えば議事録を公開すること）と自ら情報を発信することは異なる。情報の発信には意図があり、それに相応する責任が付きものである。例えば通常査読を経て発表している論文を、プレプリント段階で組織が大々的に発表をするのは適していない。

危機時に有用な専門は分野が限られている。しかし他の分野から有用な助言ができる場合もある。緊急時は専門家の声を一つにする「ワンボイス」が推奨される。しかしワンボイスが完全とは限らない。SNS時代、情報は大量に発出される。その中で、有用な情報を提供するのには、学会や団体などのグループであろう。個人の発表では、自身の専門知やコミュニケーションの仕方にも癖が出る。数名以上の議論を経た情報はバランスが取れ信頼度も増す。ワンボイスの原則にこだわりすぎて、有用な情報の提供が妨げられないように、ワンボイスを補う「グループボイス」の発信を提唱した。リスクコミュニケーションは外部からの攻撃もあり個人での活動を推奨しないことからグループで動くことが重要である。

危機時の科学は進行中でありその時点で限界があるものが多い。専門家は限界も含めて、積極的に説明する義務がある。いっぽうで専門家が政治判断に踏み込んで発言することは「踏み越え」と呼ばれ批判される。専門家は万能ではない。ホセ・オルテガ・イ・ガセット（José Ortega y Gasset）は著書「大衆の反逆」の中で、専門しか知らないから専門家は間違えると、痛烈に専門家批判をしている。専門外へのコメントも同様に注意が必要である。自分が確たることを言えるのはどこからどこまでなのかの線引きが必要だ。

専門家は自分の専門の精度を上げることこそが本来の役割である。理学部長だった小平邦彦先生は学生紛争の専門家批判の中、「専門バカでないものはただのバカである」（「僕は算数しかなかった」）と述べて共感を得た。

専門家は専門家としての役割を誠実に果たすことに責任があり、全体は社会を通じて議論をし政治によって決定するというのを覚えておきたい。

生命科学 天文

1+1

から

無限大

の理学

戸谷 友則
(天文学専攻 教授)

第14回

0 × ∞ = 生命の起源！？

生命の起源、すなわち、非生物的環境からいかにして生命が発生したのか、というのは自然科学における最大究極の謎といってもよいのではないだろうか。太陽系探査や系外惑星の観測で生命の痕跡を探そうという計画は盛り上がりを見せているが、生命が非生命から発生するプロセスの理論的・実験的研究を行っている研究者は稀である。あまりに難しすぎて世界的にも研究者の数が少なく、そのような分野に大学院生を進ませても、研究者として職をとれるかどうか、はなはだ心配である。

となると、このような研究は身分の安定した中堅あるいはシニアな研究者が趣味的に行うという流れになってしまう。俗に「偉い先生は往々にして晩年は狂った研究に走る」などと冗談半分(?)で言われる所以である。私もこの年になり、今までやってきた天文学の研究に少々飽きたところもあり、宇宙究極の謎ともいえる生命の起源について、少しずつ勉強を始めたのが数年前であった。始めて見ると、理学における物理系と生物系分野の隔絶の大きさを痛感することになった。ご多分に漏れず、私は大学受験で「物理・化学」だったので、生物の勉強など高校の理科の時間にぼーっと聞いていたのが最後だ。生命科学に対してあまりに無知なので、密かに高校の生物の教科書を読んだりもした。

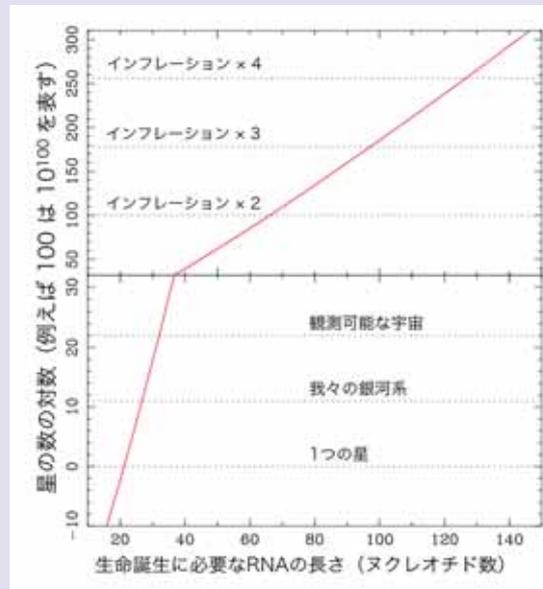
最初の生命が非生物的でランダムな化学反応から生まれる確率は恐ろしく低い。ちょっと手を動かせば、観測可能な宇宙(半径138億光年、 10^{22} 個の恒星を含む)の中ですら、生命の発生は期待できないという結果になる。そこで、何らかの未知の機構があり、より高い効率で生体高分子ができるのでは、という観点の研究も長年行われているが、現実的にうまく働きそうな機構はまだ見つかっていない。

ここで、宇宙論に親しんだ筆者はこう考えた。宇宙初期のインフレーションで広がった宇宙は巨大で、一声、 10^{100} 個以上の星を含

んでいるはずだ。そしてわれわれの知る生命の発生は地球の歴史上、一度だけである。となると、観測可能な宇宙の中では地球にしか生命が生まれていないとしても、インフレーション宇宙全体では生命が多数発生しているなら、現在われわれが知る観測事実と何ら矛盾はない。そこでRNAワールド仮説で想定されるような最初のRNAが、ポアソン過程でランダムに生まれる確率を計算してみると、確かにインフレーション宇宙全体では生命が発生してもおかしくないという結果になった。生命が誕生する確率はほとんどゼロでも、宇宙は無限に近いほど広いので、生命は発生できるという単純なオチである。生命活動を可能にさせる最小のRNAの長さ、そのような長さのRNAが自然に発生するために必要な宇宙の大きさの関係を図に示す。もちろん、他にも不確実なパラメータはいくつもあるが対数的にしか効かないので、この図の縦軸と横軸の関係が本質的である。詳細は先日、東大理学部からプレスリリースしたのでそちらを参照していただきたい(2020年2月3日プレスリリース <https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2020/6688/>)。

全く異なる分野に切り込むのは勇気のいることだが、生命の起源のようなテーマにはそれが不可欠であるように思う。こういう無謀な挑戦が、真の理学の発展には重要なのだと信じていたい。やはり学生にはまだ勧めづらいが(笑)。

生命発生に必要な最小のRNAの長さ、そのようなRNAが非生物的に誕生するために必要な宇宙における星の数の関係(上下二つのパネルでは、縦軸のスケールが異なる)。水平な点線は、いくつかの重要な星の数を示す(一つの星、銀河系、観測可能な宇宙)。「インフレーション×2」は、インフレーションが現在の観測可能な宇宙を作るために必要な最低限より2倍だけ長く続いた場合に、宇宙が含む星の数(10^{100} 個)。RNAが自己複製のような生物的活性を持つためには最低でも40ヌクレオチド以上の長さが必要とされる。



理学部見聞録

What brought you to RIGAKUBU?

第8回

Tatiana Sazhina
(生物科学専攻 研究生)

How Dreams Come True!

I dreamed about Japan since I was 12 years old. That time I decided that I would study Japanese, and when I grow up, I will go to Japan.

But my passion began much earlier, when I first watched *Sailor Moon* (美少女戦士セーラームーン*) and *Shaman King* (シャーマンキング*) in Russian. Yes, as for many, my interest in Japan started from anime. The atmosphere and stories were so magical, traditional and modern Japan amazingly mixed with the life of ordinary school kids. And I realized that I wanted to understand the original language, I wanted to catch all the cultural and historical references.

In middle school, I had watched the anime *From the New World* (新世界より*), and probably after that I became interested in biology. Knowing how technologically advanced Japan is, I thought that I could combine my two main hobbies. Thanks to the MEXT program, I managed to enter the School of



Photo from Hedgehog Café HARRY.

Science at the University of Tokyo as a research student.

My first day in Tokyo was crazy ... I do not remember it in detail, but everything was so colorful and noisy, and there were so many people around me! If my tutor had not picked me up at Narita International Airport, I am sure that I couldn't have gotten to my dorm. The Tokyo subway system is very complex compared to Saint Petersburg! Immediately after arrival, I went to the laboratory and talked with my supervisor, Professor Kazuo Emoto. He calmed me; I realized that I would definitely like this place.

During my studies in the lab, I also had the opportunity to travel around Japan. For example, I went to Okinawa to take the GRE Biology subject test. Emoto Laboratory allows me to keep a healthy work-life balance: I have enough time for experiments and my hobbies. The first place from my dreams where I got to go was the Ghibli Museum. It was really cool; I felt like a 12 year old girl again and even took a photo with the robot from *Castle in the Sky* (天空の城ラピュタ*). Later, during the winter holidays, my friends and I went to Kansai to see Nara's famous deer. And of course, I have to mention Japanese pet cafes! I like cats and rabbits, but my favorite animals are in hedgehog cafes.

Profile

2019 - Present Research Student, School of Science, The University of Tokyo
2014 - 2018 Bachelor's degree in Biology, Department of Cytology and Histology, Saint Petersburg State University



Photo with the robot from *Castle in the Sky* at the Ghibli Museum.

I like the atmosphere in my lab: everyone is caring and friendly, and they always answer my questions. Professors provide great opportunities to get acquainted with various topics; it allows me to grow as a scientist. I always wanted to study neurological diseases, and after long discussions with my supervisor, I decided to choose post-traumatic stress disorder (PTSD) as my research topic. This problem is interesting and close to me: as a child, I was bitten by a stray dog. And now, every time I see a large barking dog, I feel discomfort. That is why I would like to understand the molecular mechanisms underlying PTSD.

I am grateful to the School of Science for the opportunity to meet and make friends with wonderful people from my laboratory who always help me in difficult times.

*The Japanese title of the anime.



Sharing Science - Speaking About Your Research in Public

PROFILE

Caitlin Devor is a science communicator originally from Pittsburgh, Pennsylvania, USA. She writes to excite non-expert audiences about new scientific discoveries and empowers researchers to find their own voices as communicators.



Terdsak L / Shutterstock.com

Science communication in a public speaking format can include presenting at a professional conference or your regular lab meeting, visiting schools, participating in a competition, speaking at Open Days or Open Campus, or at a public event in a museum or other casual venue. Before preparing any presentation, consider your objective. Generally, public speaking is a special event, less common than reading about research. What will your audience gain by listening to you speak, rather than just reading about your work themselves?

The best advice for all public speaking is to practice. To eliminate bad habits, you must know what they are. Record your practice sessions so you can critique yourself. While rewatching your recording, turn off the sound and observe your body language, then turn off the screen and listen to how you use

your voice. Focus on improving one skill at a time. Most importantly, remember that the audience is your friend — they want to enjoy listening to you and to see you do well.

Preparing Your Script

While preparing your speech, remember that we naturally use simpler sentence structures when we speak than when we write. About 120 to 160 English words per minute is usually a comfortable speaking pace. Speaking slowly and clearly will give your audience a better impression than rushing through too much information.

Generally, verbal presentations need less data, more context, and stronger organization than written forms of science communication. If your presentation is overwhelming or confusing, your audience will only remember their negative experience.

If your presentation is interesting, your audience will want to find your publications after the event. Minimize jargon and, especially when speaking to non-experts, do not speak in acronyms. Your audience cannot consult a glossary or go back and re-read portions of your speech. Use your voice and purposeful hand gestures to help illustrate your ideas or emphasize any ordinal numbers (first, second) or list markers (one, two or A, B) to help your audience follow along. Use pauses purposefully. After you use unavoidable jargon for the first time, before transitioning to a new concept, and especially after you say anything important, pause. Pauses give the audience time to analyze and remember what you just said.

Body Language and Vocal Power

Regardless of venue, try to sit or stand up straight and look your audience in the eye. If you struggle with eye contact, divide the audience into thirds and glance at people in each third for about five seconds before moving on to the next third. Consistent eye contact will project confidence and make the audience feel comfortable watching you. Pay attention to audience members' facial expressions, which provide useful feedback about what parts of your presentation are confusing, boring, funny, or interesting.

For the same reasons that you warm up your muscles before exercising, you should warm up your voice before speaking. Speak with a variation of high and low tones and mix quiet and loud volumes to keep your audience's attention. There are many effective vocal warm-ups popular with actors, but just taking some deep breaths and humming can help warm up your voice. Always use a microphone if one is available. Some members of the audience may have hearing loss or be seated next to a noisy air vent.

Virtual Presentations

Due to the ongoing pandemic, many public speaking opportunities have become online-only events. The basics of speaking in front of a live audience also apply when speaking in front of a camera; however, there are some important adaptations. Clear audio is more important than HD video quality. Eliminate sources of background noise: refrigerator, washing machine, fan, and air conditioner. Place a light behind the camera to shine onto your face. A desk lamp or lighted cosmetic mirror can work well, but a flashlight on top of a stack of books gets the job done. Raise the camera to the same level as your eyes so the audience sees you at a natural conversation

angle. Stare directly into the camera lens as you speak. If you have trouble remembering where to look or feel strange talking to your camera, place a cute toy or sticker next to the lens so you have something friendly to guide your eyes. Whether you decide to sit or stand, stay close enough to the camera so that your facial expressions are clearly visible. Eye contact with the camera and a clear view of your facial expressions are what make up "good stage presence" in video recordings.

After you become a confident presenter, your presentation may feel repetitive to you, but remember that it is still the first time for your audience. Good luck!



metamorworks/stock.adobe.com

CASE 1

君の名は？ 神経細胞の名前を知る

脳は多数の神経細胞が網状につながったネットワークである。そのつながりを知れば、脳神経系がどうやって複雑な情報処理を行うかを解明できる。線虫という小さな動物では、過去に電子顕微鏡で1匹の体をすみずみまで詳細に解析する作業が行われた結果、302個ある神経細胞のそれぞれに名前がつけられ、お互いのつながりも明らかになった。しかし、いま目の前にいる、生きた線虫のひとつひとつの神経細胞の名前を知るにはどうしたらよいただろうか？

線虫 *C. elegans* は体長が約1mmと小さいため、活動している神経細胞が光るように細工すると、最新の蛍光顕微鏡によって、頭部のすべての神経細胞の活動を同時に観察できるようになってきた。顕微鏡画像に写ったそれぞれの細胞が302個のうちどの神経細胞なのか名前がわかれば、観察された神経活動を回路にマッピングできるようになり、神経回路が情報を受け取って処理していく様子がわかる。しかし神経細胞は互によく似ているので、多数の神経細胞を区別して正確に名前をつけることは難しかった。

神経細胞の配置は個体間である程度似ているが、位置のばらつきもあり、個々の細胞の位置情報だけで名前がつけられるかはわからなかった。われわれは、GFPなどの蛍光タンパク質を特定のパターンで発現させた線虫株を35種類作成し、計311個体の頭部を詳しく観察した。蛍光タンパク質を発現した細胞を目印にして、頭部のほぼ

すべての神経細胞に名前をつけ、その位置を調べた。その結果、ひとつの細胞が存在する範囲は、隣の細胞の存在範囲と大きく重なっている場合が多く、こうしたばらつきのため、細胞の位置だけを頼りに名前をつけることは難しいことがわかった(図上)。線虫 *C. elegans* は神経回路や細胞系譜が明らかにされており、個体差はあまりないと信じられてきたが、われわれが見つけた大きなばらつきは、個体差が少ないという従来の線虫のイメージを覆すものだった。

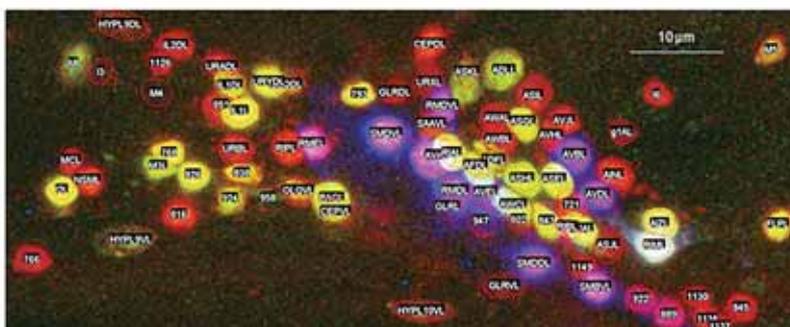
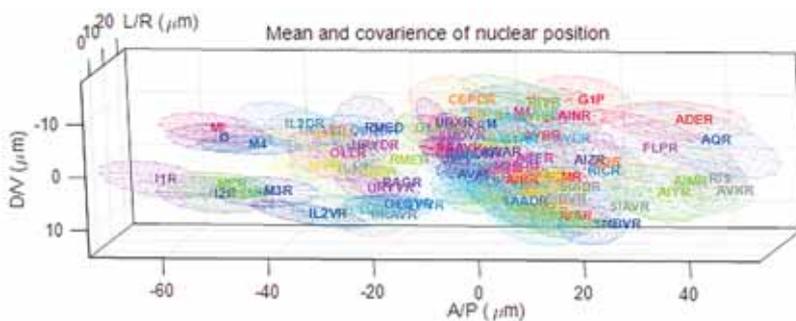
細胞の配置がばらついていても、蛍光タンパク質を発現した細胞を目印とすれば、その細胞や周囲の細胞の名前を知ることができる。目印細胞の数を増やしていくと、手がかりは増えるものの、蛍光タンパク質を発現した細胞ばかりになってしまい、目印細胞同士の区別が次第に難しくなる。そこでわれわれは、発現パターンを複数組み合わせさせて細胞を塗り分けることにした。色の異なる蛍光タンパク質を2つ用いれば、組み合わせで4色に塗り分けることができる。35種類のパターンの組み合わせから最適な組み合わせを選び出し、神経細胞が4色に塗り分けられた線虫株を作成した。この線虫株では、ひとつの個体内で名前のつく細胞の数は約160個(従来比3.6倍)に増え、線虫頭部のほとんどすべての神経細胞の名前を知ることができた(図下)。

次にこの株に、蛍光の強さにより神経活動を測れる蛍光タンパク質(カメレオン)を導入することで、神経活動を観察し、それを神経回路にマッピングできるようになった。また細胞の位置や塗り分けられた色を頼りにして、神経細胞に自動的に名前をつけるソフトウェアも開発した。これらの成果を活用することで、脳・神経回路が情報を処理するしくみを明らかにできると期待される。

本研究成果は Y. Toyoshima *et al.*, *BMC Biology*, 18, 30 (2020) に掲載された。

(2020年3月29日プレスリリース)

図：上：細胞配置のばらつき。楕円の広がりとはひとつの細胞核の存在する範囲を示す。ばらつきが大きいため位置情報のみでの同定は困難だった。下：4色に塗り分けられた線虫株の頭部の蛍光画像。色とりどりの粒は神経細胞の核。黒地の文字は細胞の名前。同一個体中の約160細胞に名前をつけられるようになった。



CASE 2

腸内並みの微生物！ 恐竜時代の深海底下溶岩に

地球は生命を宿すことが知られる唯一の天体であり、

陸と海を40億年近くにわたり維持してきた。

陸と海の存続に重要な役割を果たすプレートテクトニクスは、
生命の誕生や進化にどのような影響を及ぼしてきたのだろうか？

地球と双子の惑星と言われる火星では、

プレートテクトニクスが駆動せず海が存続しなかった点で地球と大きく異なる。

火星生命の存在は、プレートテクトニクスとは無関係に生命が誕生した可能性を示す。

そのため、火星生命探査は生命の起源におけるプレートテクトニクスの役割に制約を与える点でも重要である。



プレートテクトニクスにより生み出される深海底熱水噴出孔は、生命誕生の有力候補地である。その仮説は、深海底熱水噴出孔の存在を示す枕状溶岩が、38億年前から地質記録として残っていることに裏付けられる。深海底熱水噴出孔から噴出するブラックスモーカー周りは、チューブワームやス鉄のうろこを持つスケリーフレット巻貝と呼ばれる化学合成生物の楽園である。生命活動を支える火山活動は溶岩を噴出し、溶岩は海水で急冷されると平面ではなく枕状に広がる。溶岩は1000万年かけて冷え、プレートテクトニクスというベルトコンベアに運ばれて1億年程度で沈み込む。海洋底の大半を覆う冷え切った溶岩に生命が生息できるのかわかっておらず、その理由として、(1)水深が5000メートルを超える泥で厚く覆われた硬い岩石を掘削する困難さ、(2)掘削、船上処理、陸上分析等の全過程で生じる微生物汚染を区別する困難さ、があげられる。

これらの困難を克服しても、その次に硬い岩石コア内部の微生物を調べる技術を開発する必要がある。そこで深海底熱水噴出孔の研究時代に培ったチューブワーム体内の細菌とスケリーフットの鱗を分析する技術を組み合わせることを思い付いた。その組み合わせ技術を駆使して、DNA染色した1億400年前に形成した溶岩の薄片を蛍光顕微鏡観察して目にしたのは、亀裂に密集する緑に染まる微生物の姿であった(図左から中央)。結果が信じられないため、緑に染まる微生物細胞の元素組成を

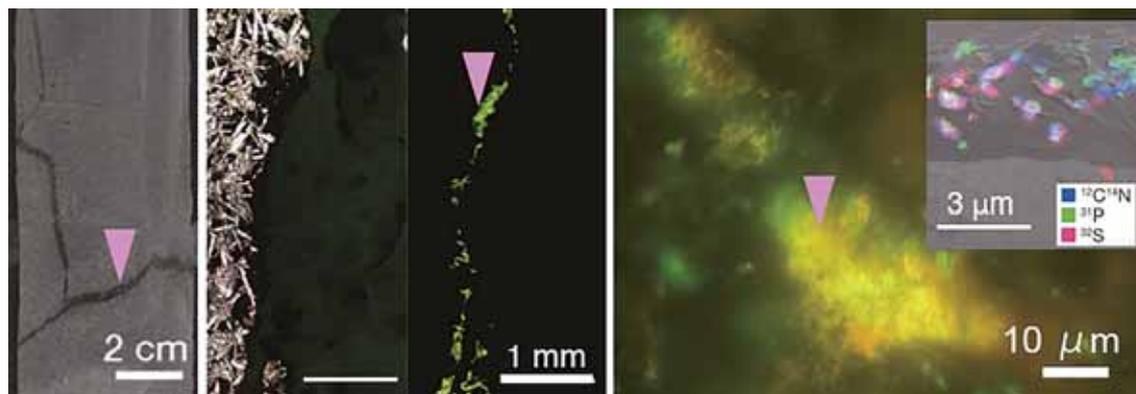
測定した結果(図右)、C, N, P, Sという生体主要元素が重なるスポットが、 $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m} \times 3\mu\text{m}$ の領域に10個以上見られた。スポットを微生物細胞として 1cm^3 あたりに換算すると100億細胞超の密度であると判明した。密集する微生物が有機物を食べる微生物だということもゲノム解析により判明し、微生物細胞を包む粘土が有機物を濃縮していることも明らかとなった(図右)。

火星の表層を厚く覆う溶岩を構成する玄武岩は、地球の深海底下溶岩も構成し、今回明らかとなった微生物を包む粘土は、火星で玄武岩と水が反応してできる粘土と同じ種類であった。粘土の種類は形成した環境によって異なるため、同じ粘土である事実は玄武岩内部の環境が火星と地球で類似することを意味している。火星に生命が誕生していれば地球の粘土と同様に生命の痕跡が見つかるはずである。火星生命をターゲットに、NASAの探査車が今年の夏に打ち上げ予定である。筆者は火星サンプルリターン計画において、帰還する火星試料中の生命の有無と地球生態系への影響を評価(惑星保護)するための国際組織の委員、国内ではJAXAの惑星保護審査部会の委員として、地球外生命探査の実現に向けた活動をしている。将来、学生が地球外生命の発見者になる日を夢見て、教育・研究活動に日々邁進している。

本研究成果は、Y. Suzuki *et al.*, *Communications Biology* 3, 136 (2020)に掲載された。

(2020年4月2日プレスリリース)

図：深海底から掘削された玄武岩コア(左)。その黒い亀裂部(矢印先部)から作成した薄片の光学顕微鏡(中央左)と蛍光顕微鏡(中央右)の写真。微生物密集部(矢印先部)の高倍率での蛍光顕微鏡写真(右)。オレンジが粘土、緑が微生物、黄色が粘土と微生物が混在する領域。黄色部(矢印先部)から作成した厚さ $3\mu\text{m}$ の薄片の元素マップ像(右上)。



山内薫教授が令和2年春の紫綬褒章を受章

岩崎 純史（超高速強光子場科学研究センター 教授）

本 研究科化学専攻の山内薫教授が、2020年4月29日の褒章発令において、学術・芸術・スポーツ分野で業績の著しい方を対象とする紫綬褒章を受章されました。

山内教授は、永年にわたって化学の教育研究に務められ、特に、構造化学、分子分光学、化学反応学に基づいた独創的な実験手法と理論手法を開発し発展させることによって、化学の分野における最も重要なテーマの一つである「分子の形が化学反応の過程でどのように時々刻々変化していくかを追跡する」ことを究明され、数々の学術的発見を通じて、基礎化学をはじめ、レーザー科学、原子分子光物理学の発展に貢献されました。特に、「光の場の中で原子・分子が如何にふるまうか」という問題に対して、分子内のクーロン場の大きさに匹敵する強度を持つ光の場の中において、分子の幾何学的構造が変化することや、分子内で特異な化学結合の組み換え反応が誘起され

ることなど、画期的な実験装置を次々と開発することによって実験的に明らかにされたばかりでなく、独創的な視点から理論研究を展開されました。そして、国際的なリーダーとして新たな学際学術研究分野「強光子場科学」を開拓され、現在のアト秒科学研究分野への発展に貢献されるとともに、高強度超短パルスレーザーを用いた超高分解能原子分子分光学の端緒を開かれました。また、山内教授は、光科学分野の産学間連携・大学間連携教育プログラム創設や学部教育の国際化を先導し、次世代を担う人材育成に多大なる貢献をされました。

山内教授の今回の御受章は、先駆的研究による基礎学術への国際的貢献と、優秀な若手人材を育成するリーダーシップが、高く評価されたものです。御受章を心よりお祝い申し上げますとともに、今後の益々の御活躍を祈念いたします。



山内薫 教授

理学部ガイダンス2020実施報告

川北 篤（教務委員長／植物園 教授）

2 020年5月7日（木）に教養学部2年生向けに理学部全体ガイダンスを開催した。例年は駒場キャンパスで実施しているが、今年度は新型コロナウイルス感染症の予防のため、オンラインでの開催となった。

最初に、星野真弘学部長から挨拶があり、理学の魅力や意義、理学部の国際化への取り組みなどについて熱く語っていただいた。続けて、理学部における教育の特色や進学選択などについて筆者が説明した。次に、高橋嘉夫キャリア支援室長より、理学部・理学系研究科ではキャリア支援が充実しており、その結果、学部・大学院とも就職率がほぼ100%であり、安心して進学していただける旨の説明があった。

その後、理学部10学科の学科長の先生方に、

各学科を5分ずつで紹介いただいた。短い時間ながら、各学科の魅力や特色を最大限に語っていただき、進学選択を控えた学生たちに向けた、先生方の熱いメッセージが、学生の心に響いたのではないかと思う。質問は随時チャットで受け付け、プレゼンテーションと並行して質疑応答も活発に行われた。

オンライン開催のため当初は参加人数が予想できなかったが、ふたを開けてみれば常時500名ほどの学生の参加があり、総アクセス人数も700名近くに上った。例年の参加者数は約250名なので、結果的により多くの学生に理学部の魅力を伝えることができた。

今年度もぜひ多くの優秀な学生に理学部進学を希望してもらえることを願っている。



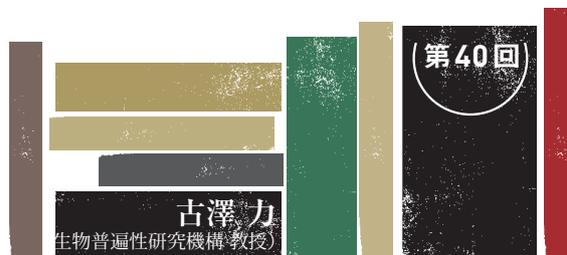
星野真弘理学部長による挨拶

理学の本棚

「細胞の理論生物学」 ダイナミクスの視点から

生命現象の記述には、細胞内の化学反応ネットワークや遺伝子発現応答、細胞の形態変化や運動、多細胞生物における細胞集団のパターンなどのさまざまな階層がある。近年の実験技術の発展は、そうした生命現象のダイナミクスに関する膨大なデータを供給しつつあるが、そこから情報を切り出し、生命現象の理解に到達するためには、数理的な解析が強力な武器となる。本書では、そうした生命現象のダイナミクスを扱う数理的方法、特に力学系を背景とした数理モデルに焦点をあて、それによる生命現象の解析について解説をしている。

本書で扱う生命現象は多岐にわたる。例えば、1細胞レベルでの環境応答や適応、神経細胞の興奮性、細胞間相互作用によるパターン形成（チューリングパターン）、生命の起源に関する諸問題などがあげられる。また数理的な手法としては、決定論的な力学系が持つ性質に加え、細胞状



態のゆらぎを扱うための確率論的アプローチ、特にブラウン運動理論と確率微分方程式について述べられ、さらに生命現象を扱うための情報理論について触れられている。

最新のトピックを含むが解説は平易であり、大学教養レベルの数学で十分に対応できるはずである。生命現象に興味のある方には、ぜひ手にとってもらい、数理的な解析がもたらす理解の様式を実感して欲しい。



金子邦彦・澤井哲
高木拓明・古澤力 著
「細胞の理論生物学」
ダイナミクスの視点から
東京大学出版会（2020年出版）

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。

大栗 博毅 OGURI, Hiroki

役職 教授
所属 化学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 東京農工大学
キーワード
天然物化学, 有機合成, ケミカルバイオロジー

Message

東北大・北海道大の理学部化学科と東京農工大工学部応用化学科で経験を積ませていただきました。研究室メンバーと本郷7丁目でさまざまな想いを込めた分子群を創り出し、天然物化学の新しい可能性を追求していきます。



樺島 祥介 KABASHIMA, Yoshiyuki

役職 教授
所属 物理学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 東京工業大学
キーワード
統計力学, 情報理論, 機械学習

Message

沢山あるコトによって生じる現象や機能に興味があります。最近注目されている機械学習はまさにそうした機能の賜物です。物理の切り口でその本質の一端を捉えられないかと模索しています。よろしくお願いたします。



ローツステット エリック LÖTSTEDT Erik

役職 准教授
所属 化学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 化学専攻
キーワード
強光子場科学, 理論計算

Message

スウェーデン出身で、2009年から日本で研究をしています。研究分野はレーザー場内の原子・分子のダイナミクスの理論シミュレーションです。量子力学の世界は魅力的で美しいと思います。よろしくお願いたします。



平沢 達矢 HIRASAWA, Tatsuya

役職 准教授
所属 地球惑星科学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 理化学研究所
キーワード
古生物学, 進化発生学

Message

脊椎動物をモデルにして、化石記録の解析と現生種の胚を用いた発生学実験から、なぜ進化パターンにはムラがあるのかをじっくり解明していきたいと考えています。学生さんや先生方との連携を楽しみにしています。



土松 隆志 TSUCHIMATSU, Takashi

役職 准教授
所属 生物学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 千葉大学
キーワード
進化生物学, ゲノム科学, 植物学

Message

植物を材料に、ゲノムや生殖の仕組みの進化を解明しようとしています。コロナ禍の影響で研究室セットアップもままならない状況ですが、今できることを一步一步進めていきたいと思っています。よろしくお願いいたします。



酒井 明人 SAKAI, Akito

役職 講師
所属 物理学専攻
着任日 2020年4月1日
前任地 物性研究所
キーワード
物性物理 (強相関電子系, 量子磁性体)

Message

物理学科を卒業してから11年ぶりに戻って参りました。本郷キャンパスの先生方や学生の皆様との交流を大変楽しみにしております。どうぞよろしくお願い致します。



リアン ハオジャオ LIANG, Haozhao

役職 准教授
所属 物理学専攻
着任日 2020年5月1日
前任地 理化学研究所
キーワード
原子核理論, エキゾチック核の構造

Message

How many different kinds of atomic nuclei may exist? Where and how can they be created in the Universe? It is my great honor to chase the answers to these questions with you here.



山田 鉄兵 YAMADA, Teppei

役職 教授
所属 化学専攻
着任日 2020年5月16日
前任地 九州大学
キーワード
電気化学, 錯体化学, イオニクス, 熱化学電池

Message

伝統ある理学系研究科化学専攻の一員になることに喜びと責任を感じています。エネルギーに関係した楽しい研究をして行きたいと思っています。よろしくお願いいたします。



東京大学理学部:新型コロナウイルス感染症に関するサイト情報

広報誌編集委員会

新型コロナウイルス感染症に関する、東京大学理学部および東京大学でのウェブサイトをご紹介します。新型コロナウイルス感染症の拡大から、with-コロナへと向かって活動の再開を進めている今、ホームページからも最新の情報を収集し、今後の行動に活用ください。

新型コロナウイルス感染症に関するウェブサイト一覧	
東京大学理学部	https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/info/6796/
専攻・学科ウェブサイト一覧	
数学科	https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/COVID-19.html
情報科学科	https://www.is.s.u-tokyo.ac.jp/index.php
物理学専攻	https://www.phys.s.u-tokyo.ac.jp/about/21883/
天文学専攻	http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp
地球惑星科学専攻	http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/about-coronavirus/
化学専攻	https://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/news/jp/jp-announce/1780
生物学専攻	http://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/covid19/
東京大学ウェブサイト	
新型コロナウイルス感染症に関連する対応について	https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/general/COVID-19.html
東京大学 保健センター	http://www.hc.u-tokyo.ac.jp/covid-19/

東京大学理学部オープンキャンパス2020の開催について

広報委員会

毎年8月に開催しておりました「東京大学理学部オープンキャンパス」について、新型コロナウイルスによる混乱の収束が見込めないことから、本年はオンライン配信による実施を検討しております。詳細については、対応が固まり次第、理学部ホームページでお知らせいたします。

東京大学理学部オープンキャンパス

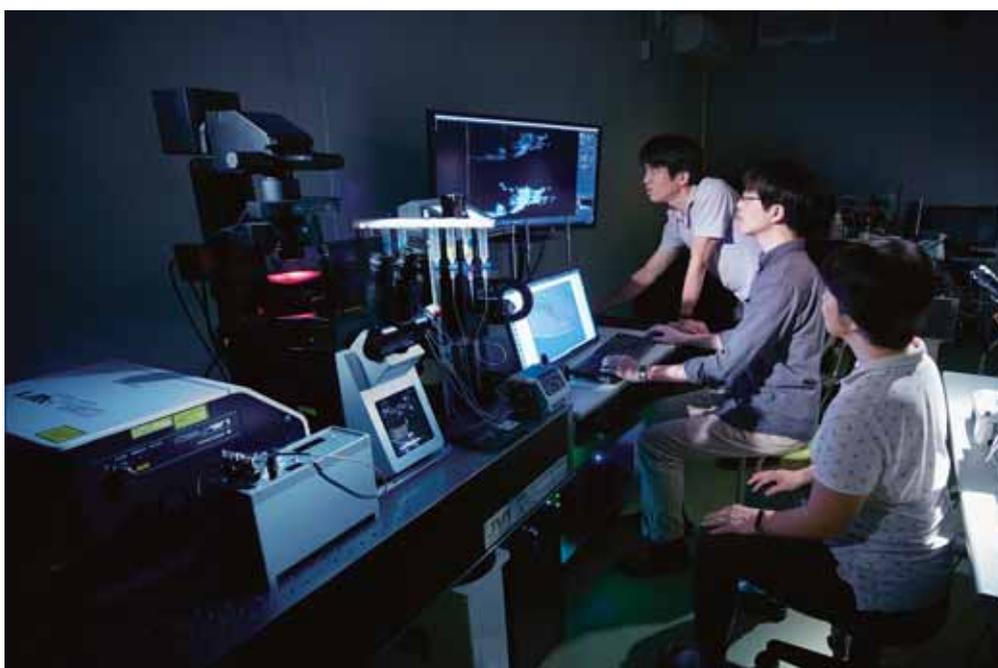
博士学位取得者一覧 |

(※) 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
2020年5月18日付 (2名)			
課程	物理	山谷 昌大	ATLAS 測定器において収集した重心系エネルギー 13TeV の陽子陽子衝突データ 139 fb ⁻¹ を使った、セミレプトニック終状態をもつ弱ボソン共鳴の探索 (※)
課程	物理	上道 雅仁	配向秩序を示す細胞集団運動の力学 (※)
2020年6月8日付 (1名)			
課程	天文	藤井 善範	重力波検出器による連星合体の早期方向特定及び KAGRA のための低周波防振 (※)
2020年6月30日付 (1名)			
課程	物理	山崎 友寛	レプトニック終状態を用いたトップクォークの超対称性パートナーの探索 (※)

人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2020.4.16	化学	特任助教	増田 晋也	採用	
2020.5.1	物理	准教授	LIANG HAOZHAO	採用	理化学研究所・研究員から
2020.5.1	生科	助教	奥田 哲弘	採用	
2020.5.1	臨海	経理系施設チーム 専門員	石野 博	配置換	医科研病院課病院会計チーム専門員へ
2020.5.1	臨海	経理系施設チーム 上席係長	丸屋 久	昇任	医科研病院課病院会計チーム係長から
2020.5.16	化学	教授	山田 鉄兵	採用	九州大学・准教授から
2020.5.16	ビッグバン	教授	茂山 俊和	昇任	同センター・准教授から
2020.5.16	生科	助教	小金淵 佳江	採用	琉球大学・特命助教から
2020.5.31	化学	助教	三上 秀治	退職	北海道大学・教授へ
2020.5.31	生科	助教	山下 恵太郎	退職	
2020.5.31	生科	特任助教	小林 幹	退職	
2020.5.31	生科	特任助教	草木迫 司	退職	同専攻助教へ
2020.6.1	生科	助教	草木迫 司	採用	同専攻・特任助教から



飯野研究室（生物科学専攻）の研究風景。最先端のイメージング技術によって得られた結果について議論する研究者たち