

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

理学部ニュース

東京大学 09 月号 2021

特別記事 コロナ禍における 理学部・理学系研究科の教育

理学のスズメ

小さな巻貝から解き明かす
動物の陸上進出史

理学エッセイ

通じない英語の話 (ベテルギウスの話)

理学の謎

スピン流を測る

理学の本棚

「分子地球化学」

学生支援室よりみなさんへ
コロナ禍での学生のメンタルヘルス

キャリア支援室よりみなさんへ
進路・就職の相談は、気軽にキャリア支援室へ

学部生に伝える研究最前線
小惑星リュウグウ上で最も始原的な岩石を発見

09 理学部 ニュース 月号 2021

駒場キャンパス梅林門に入って矢内原公園の向いにある数理学研究科棟の内部空間。左手は国際会議や学位授与式に使われる大講義室の入口。階段横はセミナー室がある。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：宮澤 仁（数理学研究科 博士課程 1年生）
玉木 丞（数学科 4年生）

理学部ニュース2021年9月号をお届けします。今号では、各学科・専攻でのコロナ禍での講義や実習の取り組みに関する教務委員会からの特別記事、キャリア支援室の紹介が追加され、通常号より盛りたくさんな内容です。教務委員会記事からは、まだまだ行動制限が多い中、感染症防止対策を講じた上で教育・研究が進められていること、特にオンラインでは対応できない実験・実習などについて、各学科で工夫をして進めていることが判ります。また、学生の就職活動にも影響がありますが、ぜひキャリア支援室からの記事をご覧ください。ほかの連載記事も充実し、理学の幅の広さ・深さが判る内容になっています。さらに、今年度もオンラインで開催されたオープンキャンパスの報告とイメージコンテスト優秀作品が掲載されていますので、ホームページも含めてご鑑賞ください。先が見えない世の中にて毎日不安なニュースが続きますが、研究や教育を維持するために日々できることを進めていきたいものです。

岡林 潤（スペクトル化学研究センター 准教授）

東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第53巻3号 ISSN 2187-3070

発行日：2021年09月20日

発行：東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

編集：理学系研究科広報委員会所属 広報誌編集委員会
rigaku-news@adm.s.u-tokyo.ac.jp

安東 正樹（物理学専攻）
桂 法称（物理学専攻）
岡林 潤（スペクトル化学研究センター）
池田 昌之（地球惑星科学専攻）
稲垣 宗一（生物科学専攻）
吉村 太志（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。



目次

理学エッセイ 第54回

03 通じない英語の話（ベテルギウスの話）
梅田 秀之

学部生に伝える研究最前線

04 かくれんぼをする銀河の発見
百瀬 莉恵子／嶋作 一大

小惑星リュウグウ上で最も始原的な岩石を発見
杉田 精司／諸田 智克／橘 省吾／湯本 航生
からみあう電子たち
小林 研介

理学のススメ 第3回

07 小さな巻貝から解き明かす動物の陸上進出史
井上 香鈴

特別記事

08 コロナ禍における理学部・理学系研究科の教育
理学部教務委員会

学生支援室よりみなさんへ 第3回

12 コロナ禍での学生のメンタルヘルス
鈴木 拓朗／李 智慧／遠藤 麻美

キャリア支援室よりみなさんへ 特別回

13 進路・就職の相談は、気軽にキャリア支援室へ
川野 充郎／山岸 慎司

理学の謎 第15回

14 スピン流を測る
長谷川 修司

トピックス

15 量子コンピューター・ハードウェア・テストセンター開設
理学部広報室／広報誌編集委員会編

理学部オープンキャンパス 2021 開催報告
高前田 伸也

理学部イメージコンテスト 2021 開催報告
高前田 伸也

暑さに負けず考える女子中高生の未来 2021
河野 孝太郎

理学の本棚 第47回

18 「分子地球化学」
高橋 嘉夫

お知らせ

18 新任教員紹介
東京大学理学部ホームカミグデイ 2021 Online
博士学位取得者一覧／人事異動報告

Essay

通じない英語の話(ベテルギウスの話)



梅田 秀之
(天文学専攻 准教授)

英語が現地の人に通じないということはよくあると思うが、通じない大きな理由の一つは日本にカタカナがあるせいと思うことがある。カタカナは英語を知っている気にさせるので、いざ言おうという場面で、そういえば英語を知らないと気づくことがある。ベテルギウスというのはオリオン座にある有名な星であるが、最近、2等級も暗くなって超新星爆発をするのではないかと騒がれる事件があった。

以前アメリカにいたときに(スマホなど無い時代)、この星の話をしようと思ったことがあったのだが正しい発音を知らなかった。カタカナ的に言っても通じないだろうと予測し英語っぽく抑揚をつけて言ってみても案の定全く通じない。仕方ないので、オリオン座の四辺形の星の一つでリゲルの対角にあるなどと言ってみても完全に?という顔である。

最終的に分かったのは(絵を描くなどした後)、ビートゥルジュースのような感じで発音するようで、オリオン座のライゲルの対角の星のように言わないとまったくわからない。

ビートゥルジュースではカプト虫ジュースみたいだなと思ったが、それは米国人もそう思っていたようで、そういう題名のホラーコメディが作られたりしていたようだ。ところでオリオン座ではライオン座みたいだなとも思ったが、これではRとLを間違えているので、そう思うのは私だけだったようだ。RとLの区別がつかないのが、日本人が英語が不得意な最大要因の一つであろう。時々思うのだが、ひらがなはそのままが良いが、カタカナのラ行はLとRに対応して2種類の文字を作るほうが良いのでは。こういう提案がなされていない理由は知らないが、そうするだけで子供の英語力はかなりアップするのではなからうか。

さてベテルギウスが暗くなった話だが、2019年末から翌年2月にかけて0.5等星から2等星まで暗くなった。それが進



© 国立天文台

むと有名な冬の大三角の危機ともなりかねない。私も目で暗くなっているのを確認したが、古代の人が日食に不安になった気持ちが少しわかるような気がした。この頃にはまもなく超新星爆発をするのではないかと騒がれましたが、その後増光に転じ、2020年4月頃にはほぼ元の明るさに戻った。

日食と違いベテルギウスのような恒星が変光する理由は正確に理解されていない。少なくとも将来の大変動を予測することは現在全く不可能である。それはまだ天文学者には、仕事が多く残されているという一例である。標準的な理論では、星の表面変化と超新星爆発は無関係である。しかし近年それに反する観測的な示唆がいくつか見つかってきている。ベテルギウスは今後10万年は爆発しないという研究者もいるが、実際どうなのか。最近大学生院生らと研究を行ったが、星の色、明るさ、表面組成などから考えると、明日爆発する可能性も残されているという結論を得た(論文投稿中)。

もし超新星爆発をおこすなら、その数日前からスーパーカミオカンデにより前兆ニュートリノが観測され得るという共同研究もおこなっており興味を持っている。冬の大三角の一つがなくなってしまうのは残念なことではあるが、爆発すれば天文学に多大なインパクトを与えることは間違いない。

理学部ニュースではエッセイの原稿を募集しています。自薦他薦を問わず、ふるってご投稿ください。特に、学部生・大学院生の投稿を歓迎します。ただし、掲載の可否につきましては、広報誌編集委員会に一任させていただきます。ご投稿は rigaku-news@adm.s.u.tokyo.ac.jp まで。

CASE 1

かくれんぼをする銀河の発見

天文学の発見といえば、新しい惑星や一番遠い銀河など

「新しい天体」の発見を思い浮かべるかもしれない。しかし別の種類の発見もある。

今回われわれは、銀河が宇宙空間でかくれんぼをするという「新しい現象」を発見した。

かくれんぼとは、皆さんもご存知のあの遊びだ。

ある種の銀河は、かくれんぼをするかのようにわれわれから見えなくなってしまうのだ。

一体どんな現象だろうか？



銀河とは、たくさんの星が集まった巨大な天体だ。約一千億個の星を含み、太陽系の一億倍もの大きさをもつわれわれの住む銀河系もその一つだ。銀河は宇宙に無数にあり、あちこちで集団を作っている。集団の規模は銀河の成長のしかたを左右するので、宇宙のさまざまな時代で銀河の分布を調べることは銀河研究には不可欠だ。

過去（遠方）の宇宙の銀河分布は、水素原子のライマンアルファ（Ly α ）輝線という紫外線の一種で明るい、「Ly α 銀河」という銀河を用いて描かれることが多い。理由は、Ly α 輝線は遠方宇宙でも観測しやすいからだ。しかし最近、Ly α 銀河は、他の一般的な銀河が密に集まっている場所を避けて分布しており、銀河分布を正しくなぞれていないという例が報告された。そしてその原因として、Ly α 銀河が「いるのに見えない」可能性が浮上してきた。

日食や月食ならいざ知らず、銀河という巨大な天体が隠れることなどあるのだろうか？ 実はLy α 銀河に限ってはありえるのだ。銀河間を満たす空間は真空ではない。銀河間ガスとよばれるガス（主成分は水素）が存在しており、その濃度に比例してLy α 輝線を吸収してしまう。銀河が密な場所ほどガスも濃いため、密な場所やその背後にいるLy α 銀河は、理屈上はわれわれから見えなくなる。濃い霧の中でライトを点けても近くしか照らせないので同じだ。しかし「いるのに見えない」ことを示すは難しく、実際にこの現象が起きているか確認はなかった。

そこで本研究は、Ly α 銀河と銀河間ガスのデータが揃っている領域で、新しい手法を用いてこの可能性を検証した。各Ly α 銀河の周りのガス濃度を、その銀河を境に手前側（われわれ側）と奥側に分けて測ったのだ。Ly α 銀河の分布がガスと同じなら、多数のLy α 銀河で平均するとガス濃度は手前と奥で同じになるはずだ。しかし結果は、手前側の濃度が奥側より低かった。これは、観測されたLy α 銀河が、密な場所の手前側にいる傾向にあることを意味する（図）。しかし観測の向きはわれわれが勝手に決めたもので、Ly α 銀河にとって特別な意味はない。ゆえに最も自然な解釈は、Ly α 銀河は密な場所やその背後にも存在するが、一部は吸収でわれわれからは見えていないというものだ。実際、他の銀河では手前と奥でガス濃度に差は見られない。これはまるで、Ly α 銀河がガスでかくれんぼをしているようだ。仮にこの領域を反対側から観測すると、隠れていたLy α 銀河が姿を現し、代わりに別のLy α 銀河が隠れてしまうだろう。

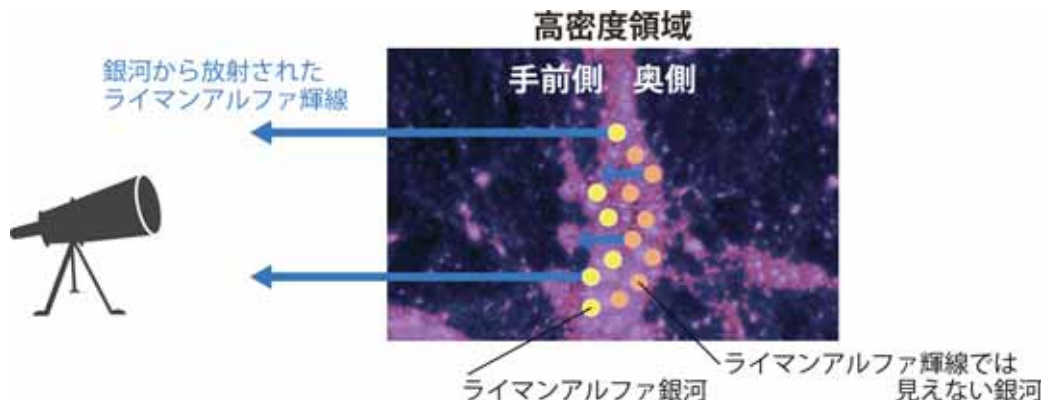
銀河の研究は、すべての銀河が見えていることを前提としている。しかし本研究によって初めて、そうとも限らないことがわかった。本研究はまた、Ly α 銀河による銀河分布の推定の限界も明らかにした。ある程度以上密な場所を探すには、手間がかかるが他の銀河や銀河間ガスを使う必要があるようだ。

銀河と銀河間ガスの関係の研究は発展途上で、わからないことだらけだ。次はどのような現象が見つかるか楽しみだ。

本研究成果はR. Momose *et al.*, *The Astrophysical Journal Letters* 912, L24 (2021)に掲載された。

(2021年5月7日プレスリリース)

図：本研究から示唆される高密度領域と銀河の分布の模式図。高密度領域の手前にいる銀河（黄丸）から出たLy α 輝線は私たちに届き、Ly α 銀河として検出される。しかし、高密度領域やそのすぐ奥にいる銀河（オレンジ丸）から出たLy α 輝線は高密度領域にある濃い銀河間ガスに吸収されて見えなくなる。検出された銀河（黄丸）では手前側（観測者側）のガス密度が奥側より低いことが見て取れる。



* 研究当時：日本学術振興会 特任研究員

CASE 2

最も始原的な岩石を発見 小惑星リュウグウ上で

2020年12月に世界初のC型小惑星のサンプルリターンを実現した探査機「はやぶさ2」。このサンプル分析の結果への期待を高める発見が、探査機搭載観測器のデータからもたらされた。小惑星リュウグウ上で、最も始原的な物質が発見されたのである。この物質はリュウグウのサンプル中に見つかる可能性があり、太陽系進化の謎を解く鍵になりそうである。



まず、なぜ始原的な物質は重要なのか？惑星は統計力学でいうところの散逸系をなすので、時間と共にエントロピーが増大して初期状態の情報を失っていく。そのため、終状態の観測から初期状態を知ることは困難である。しかし、惑星は複雑系でもあるため、初期状態の小差が終状態の大差を生みうる。それゆえ、なるべく初期の情報を持つ始原的な物質を得ることが、惑星進化の理解にとって重要である。JAXAの「はやぶさ2」やNASAのOSIRIS-RExが始原的な天体を探査する理由もここにある。

さて、始原的な物質かどうかはどう見分けられるのか？惑星は微惑星の衝突・合体で形成したと考えられているが、微惑星は原始太陽系星雲内で細かい塵が集まって作られる。そのため、微惑星はホコリ玉のように中がスカスカ（空隙率が高い）構造を持つのである。その後、微惑星が衝突合体して大きな惑星に成長する過程で、自己重力で空隙は潰れて空隙率は減少する。そのため、空隙率の高い物質ほど始原的で原始太陽系星雲の情報をより良く保持している可能性が高いのである。

杉田 精司
(地球惑星科学専攻/宇宙惑星科学機構 教授)

諸田 智克
(地球惑星科学専攻/宇宙惑星科学機構 准教授)

橘 省吾
(宇宙惑星科学機構/地球惑星科学専攻 教授)

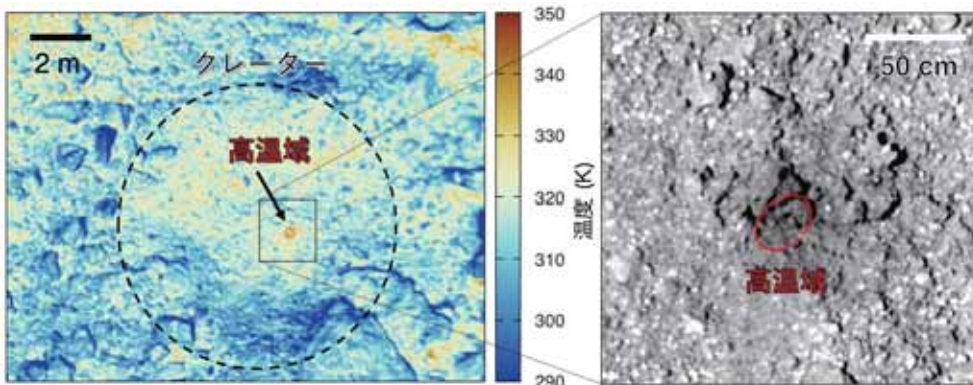
湯本 航生
(地球惑星科学専攻 博士課程1年生)

空隙率が高い物質は低い熱伝導率を持つ。熱伝導率が低い物質は太陽光で表面から熱せられると、熱が地下に逃げないために速く昇温する。そこで、小惑星の朝から昼に熱赤外カメラで計測すれば、空隙率の高い物質は周囲に比べて高温に見えることになる。この性質に着目して赤外カメラ画像を解析したところ、一部の小さなクレーターの中心付近に異常に高温になる岩石群が見つかった。詳しい解析の結果、この岩石群はリュウグウの平均的な岩石の空隙率（30～50%）よりずっと高い約70%の空隙率を持つことが分かった。この値は、彗星の空隙率と競る高い値である。これは、リュウグウで見つかった中で最も始原的な特徴を持つ物質である。

リュウグウには、他にも平均的な物質と反射率やスペクトル形状が異なる小さな破片が多数見つかっており、リュウグウの母天体の様々な部位に由来する物質や母天体と衝突した天体由来する外因性物質だと推定されている。こうした多様な物質が、上記の始原的な物質と共に、リュウグウの地球帰還サンプルの中に今後発見される可能性がある。今後のサンプル分析の結果が期待される。

本研究成果はN. Sakatani *et al.*, *Nature Astronomy* 印刷中 (2021) および E. Tatsumi *et al.*, *Nature Astronomy* 5, 39 (2021) に掲載された。

(2021年5月25日プレスリリース)



図：小惑星リュウグウ上のクレーターの底面に見つかった高い空隙率の岩石 (Sakatani *et al.*, (2021) を改変)。

左図：輝度温度マップ。高空隙率領域は熱伝導率が低いために周囲より高温になっている。右図：光学カメラ画像。高空隙率領域には鋭い破断面を持つ亀裂が多く見られる。高温域は周囲より暗い色をしているが、この反射率差で生じる温度差は1%未満と非常に小さい。

CASE 3

「からみあう電子たち」 電子回路の中の量子液体

電子や原子などの粒子が一個だけある場合、量子力学を用いればその振る舞いを精密に予言できる。しかし、同種の粒子が多数あってそれらが互いに量子力学的な相互作用を及ぼすとき、その振る舞いを理解することは、現代の物理学における難問である。時には、その粒子集団が一体となってあたかも液体であるかのように振る舞うこともある。これを量子液体と呼ぶ。わたしたちは極小の電子回路を使って電子が作り出す量子液体の性質を精密に調べる研究を行っている。

量子液体は、粒子が一個だけの場合からは想像もつかないような劇的な性質を示すことがある。例えば、超伝導や超流動は、粒子の集団が一体となって一つの状態を自発的に作り出すことによって引き起こされる量子液体ならではの現象である。このような量子液体の多彩な性質は長年にわたって多くの物理学者を惹きつけてきた。実は、わたしたちの身近にある金属中の自由電子の集団も量子液体である。金属は電気や熱の良導体であるが、この性質は自由電子の集団が量子液体として振る舞う結果なのである。

量子液体の性質に大きな影響を与える要素の一つに近藤効果がある。電子は電荷とは別にスピンという自由度も持つ。近藤効果はその二つが結びついて生じる一風変わった現象である。その特徴はスピンを利用して電子と電子の間に強い相互作用（量子多体効果）が生じることにある。この現象は1964年に我が国の近藤淳博士によって初めて解明された。近藤効果によって「局所フェルミ液体」と呼ばれる量子液体の一種が作られる。

わたしたちはナノテクノロジーを用いて作製される極小の電子回路を使った研究を行ってきた。

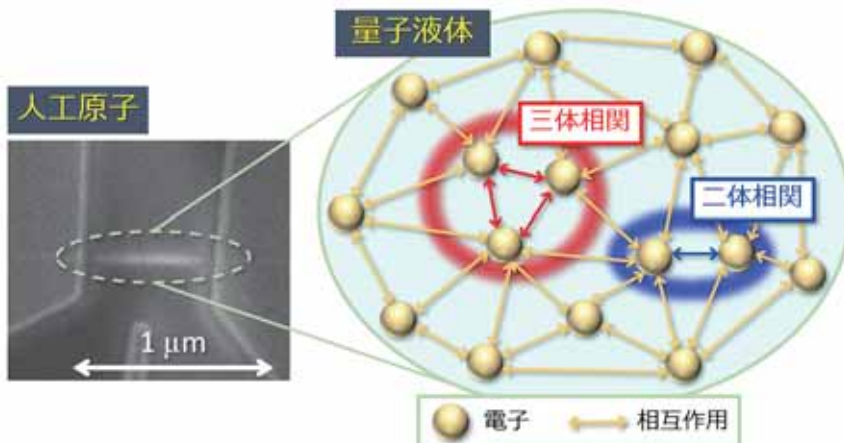
人工原子と呼ばれる電子回路（図。大きさ約1ミクロン、髪の毛の太さの100分の1程度）では、その中に含まれる電子の個数を文字通り一個ずつ制御することができる。さらに、電子の個数をうまく調整すると近藤効果を実現することができる。このとき、近藤効果の原因となるスピンはたった一個だけであるが、その周りにたくさんの電子が集まった量子液体が形成されている。

量子液体の中で電子同士は互いに相関を持って（からみあって）運動している。そのからみあいの強さが液体らしさを表している。わたしたちは人工原子に形成された量子液体の電気抵抗を測定することによって、電子同士のからみあいを検出した。電子2個のからみあいを表す二体相関と呼ばれる量については以前から知られていたが、わたしたちは電子3個のからみあいである三体相関を検出することに初めて成功した（図）。さらに、量子液体が平衡状態にある時よりも、非平衡状態の時のほうが、三体相関が強くなることを見出した。このことは、量子液体が止まっている場合よりも、流れている場合（非平衡）の方が、電子同士のからみあいが強くなり量子液体の粘性が高くなることを意味している。

量子液体は長年にわたって研究されてきたテーマであるが、その全貌はまだ明らかになっていない。特に、非平衡状態についての理解は発展途上の段階にある。わたしたちの研究は、電子回路を用いることによって、非平衡状態にある量子液体の振る舞いという根源的な問題に迫れることを示している。本研究成果は T. Hata *et al.*, *Nature Communications* 12, 3233 (2021) に掲載された。

(2021年5月28日プレスリリース)

図：(左) カーボンナノチューブ分子一個（破線で囲まれた部分）で作られた人工原子回路の電子顕微鏡写真。(右) 人工原子回路に形成された量子液体の概念図。



理学のススメ

小さな巻貝から 解き明かす 動物の陸上進出史



井上 香鈴
Karin Inoue

(生物科学専攻 博士課程1年生)

うっそうと生い茂るマングローブ林やアシ原、切り立った崖の上、棘のある海岸植物の林に足を踏み入れ、地面に転がっている流木、岩やゴミの下を覗くと、生命進化を紐解くカギとなる、小さくて可憐な巻貝たちに出会える——

生物はさまざまな環境へ適応してきた。なかでも海から陸への進出は、生息環境が劇的に変化するイベントである。その過程を理解することは、生物多様性の創出機構の理解にも繋がる。生物が多様な環境に適応していく過程に興味をもつ私は、現在、大気海洋研究所の底生生物分野に所属し、動物の陸上進出について研究している。

陸上進出には、形態・生態・生理などのさまざまな形質の変化が伴う。これまでの陸上進出研究の多くにおいては、詳細な生息環境（標高、海岸からの距離、土壌塩分など）の評価や、系統樹構築に基づく近縁種との比較が不足していたため、各適応形質が進化的にいつ、いかなる環境で獲得されてきたか、未だ詳細に明らかになっていない。そこで私は、オカミミガイ科貝類（左図）を対象

に、高精度な分子系統解析、生息環境の定量的評価、各形質の比較を行い、動物が海から陸へ進出した詳細な過程の解明に向けて研究を行っている。

オカミミガイ科貝類は、潮下帯から潮間帯、潮上帯、さらにはより内陸の森林にまで生息し、科内で複数回にわたって独立に陸上進出したと考えられている興味深い分類群である。私の修士課程の研究では、日本に生息する本科の1種が、動物界全体でみてもひじょうに最近（約500万年前～）に内陸へ進出したことを示唆する結果が得られた。最近に起きた陸上進出イベントにおいては、環境変化に伴った形質の特定が容易と考えられるため、本科貝類は陸上進出研究に有用な系であると言える。この特徴を生かしながら、もっとも高精度な陸上進出過程の解明を目指しており、特に本科貝類の初期生態に着目して研究を進めてきたところ、プランクトンとして海中を漂う期間の喪失が、陸生化のきっかけとなった可能性が示唆されてきた。

私の研究では、野外調査・飼育観

察は欠かせない。野外調査に行くと、生息環境を自分の目でみて、肌で感じることができ、標本観察や文献調査だけではわからない多くの気づきを与えてくれる。時々、目的の種がなかなか見つからなかったり、過酷な環境での採集となったりすることもあるが（右図）、その分、採集できた時の喜び・達成感は大い。一方、飼育観察は、短期間の野外調査だけではわからない生態的な情報を得られる。それだけでなく、可愛らしい姿を毎日みることができると、研究の励みにもなる。こうして得られた標本や生態・環境情報から、世界中の誰も知らない動物の進化過程を解明できるかもしれないと思うと、胸が高鳴ってくる。

理学は、人間の知的好奇心を大事にし、自然の謎に迫る学問である。自然に対する素朴な疑問を解決していくことで、今後人類を救う大きな発見へとつながるかもしれない。この記事で、自然史研究の楽しさが少しでも伝われば幸いである。あなたも「理学」という環境へ進出しませんか？



(左) 岩をどかして見つけたオカミミガイ類大小2種。(右) 棘のある植物をかきわけ、必死に貝を探す私。

Profile

出身地 埼玉県
出身高校 大宮開成高等学校
出身大学 お茶の水女子大学理学部
生物学科

特別記事 コロナ禍における 理学部・理学系研究科の教育

はじめに

川北 篤

(教務委員長／生物科学専攻 教授)

理学系等の教育は、座学の講義に加えて、実験や実習を通して実際のモノに触れながら学ぶ機会が重要な意味を持つ。また、授業を通して、学生同士、あるいは学生と教員間の交流を生み出すことが、大学教育のもう一つの大きな役割である。コロナ禍以降、大学の活動はさまざまな制限を余儀なくされたが、感染拡大のリスクに十分注意しながら、従来と変わらない学習内容を確保し、人同士の対面の機会が失われないよう、理学部・理学系研究科ではさまざまな対応をしてきた。

理学部・理学系研究科では、2020年度は座学の講義をすべて原則オンラインで実施し、実地でしか行えない実験や実習を、2020年の夏以降、感染防止への細心の注意を払いながら対面で行っている。

4年生以降の所属研究室での研究活動も、必要な対策を講じた上で対面で行われており、全ての学年でキャンパス内での活動の機会が確保されている。今年度からは一部学科・専攻の座学の講義にも対面が取り入れられているほか、成績評価にあたり公平性が求められる試験も対面で行われている。

コロナ禍における取り組みと一口に言っても、求められる対応は分野ごと、授業内容ごとにさまざまである。各学科の教務担当の先生、各授業担当の先生のご尽力により、コロナ禍においても従来と変わらない学習内容が確保されており、また学生のみならずこの状況を理解し、協力的に授業に参加してくれている。本特別記事では、コロナ禍における各学科・専攻の具体的な取り組みを紹介する。

数学科

山本 昌宏

(数学科 教授)

数学科では、講義はおおむねオンラインで行われた。数学科のカリキュラムは、いうまでもなく実験や実習のウェイトが低く、通常時でも教室での座学が大部分だが、理論の講義であっても対面でしか伝えられないエッセンスが多々あることもたしかである。そのために行われた対面の講義である平地健吾教授担当の複素解析学 I, II について紹介する。これは1年間の講義である。講義は大学院数理科学研究科のビデオスタッフに録画してもらい YouTube で同日配信した。講義ノートも配布し、演習は学生が黒板発表し、添削後の解答を画像で配信し、オンライン参加の学生にはファイルでの解答の添削も行った。聴講学生は同級生に会えるのが大変楽しそうであった。感染対策を十分にたて、結果的に問題はなかった。

数学科では、もともとビデオアーカイブ構築のために海外の著名な訪問研究者の講義、セミナー、ビデオインタビューをかなりの頻度でこなしてお

り、そのための常勤のビデオスタッフがいることが講義動画の作成のために大きな助けとなっている。また、計算機演習については対面ではなく、オンデマンド形式で行い、講義動画等の UTokyo OCW での公開について準備中である。

数学に限らないと思うが、世界の有名大学による講義の録画・配信という商品化の流れを受けて、このような動きが加速化するものと考えている。



複素解析学の演習風景：大学院数理科学研究科大講義室にて（講義の際はビデオカメラを後方に設置）

情報科学科

佐藤 一誠
(情報科学科 准教授)

情報科学科では、オンライン授業を中心として対面授業とのハイブリッドも合わせてさまざまな工夫をしてきた。ここでは、いくつかの例を紹介する。

「データ構造とアルゴリズム」では、オンライン講義に最適な無限に縦スクロール可能なホワイトボード InkLecture というソフトを担当教員自ら開発し、板書の授業をオンライン上で実現した。ペンタッチで手書き入力でき、無限に縦スクロールできるため仮想的に黒板を消さずに板書を続けるような授業が可能である。講義が終わって、プログラムを終了するとデスクトップに板書のコピーが保存されるため、そのまま板書を学生に配布することができる。

座学だけでなく、計算機を実際に手にとって扱う実習実験は教育に欠かせない。2020年度の「ハードウェア実験」は完全にオンライン化して実施した。実施にあたっては、必要な機材を個人ごとに新

たに整備して自宅に配送し、学科から個人ごとに配布しているPCを担当教員とTAがリモート制御することで、具体的な操作を伴って質問対応や成果物の評価を行い、ビジネスチャットによる仮想教室によって個人ごとの質疑内容を教室内で共有し、対面講義での状況を可能な限り再現するように努めた。

情報科学科の名物実験の1つプロセッサ実験(通称CPU実験)では、実験に用いるFPGAボード(利用者が回路構成を変更可能なデバイス)を各班に配布し、自宅でも開発できるようにした。毎週の進捗報告会は対面とオンラインのハイブリッド形式とし、通常より多い4つの講義室を用いて密を避けるように努めた。



学生は自宅で実験機を使った実験を行います

学生の質問には担当教員とTAが遠隔制御で学生のPC画面を直接見ながら答えます。学生のPC画面上で実際に操作して見せることも可能です。

ハードウェア実験の説明

物理学科／物理学専攻

小形 正男
(物理学科 教授)

物理学科および物理学専攻の講義は例年他学科・他専攻の学生の聴講も多く、多人数の講義となるので現状ではオンラインとなっている。コロナ禍が沈静化したのちにはなるべく早く対面授業を再開したい。講義以外では、学部3年生「物理学実験Ⅰ・Ⅱ」、「物理学ゼミナール」、学部4年生特別実験Ⅰ・Ⅱ、理論演習Ⅰ・Ⅱ(卒業研究に相当)は少人数であり、感染症対策を施した上、対面で実施している。

たとえばS semesterの「物理学実験Ⅰ」では、例年より1テーマ少ない4テーマ(各テーマ6-7名、3日程度)を対面で実施した。自宅オンライン講義を受講した後にキャンパスへ移動する学生がいることを考慮して、実験開始時間を通常より1時間繰り下げ、14時からとした。また、年度始めの実験説明会や、データ解析など実験の一部、レポート提出と試問をオンラインで行うなど、キャンパス内での滞在時間を短縮することとした。実施の際には、東京大学の健康管理システム

を利用した入構管理を行うとともに、手指消毒・換気等の基本的な感染症対策を励行した。実験室では、実験機器やディスプレイ等を拡充し、例年は2-3人1組で取り組む実験やデータ処理を各自で実施するなど、「密」な状況を避ける工夫を施した。学生は上手に密を避けながらも、活発に議論しながら実験を行っていた。A semesterの「物理学実験Ⅱ」では、13テーマの中から各学生に4テーマ(各テーマ3-5日)の実験を割り当て、同様の配慮のもとで、実施する予定である。

またオンライン講義をキャンパス内で聴講した後に、対面の実験等に参加できるように、複数の学生控室を設けた。広い部屋で密にならないように指導しながら運用している。



「エレクトロニクス」の実験室。実験機器を各自1セット準備するとともに、机間の距離を開けるレイアウト変更を行った

天文学科／天文学専攻

藤井 通子 / 左近 樹
(天文学科 准教授) / (天文学科 助教)

基礎天文学実験では、大学に来なければ使えない備品や測定機器を利用する。そのため、緊急事態宣言下での行動指針や大学の行動制限レベルを遵守した上で、「絶対にクラスターを作らないこと」を最優先事項として、授業形態を設計した。まず、開講期間を通年に変更し、大学の行動制限レベルB以下のタイミングで実験を行えるようにした。環境整備においては、これまで使用していた学生実験室1室を2室に拡張した。さらに、集団での実習は避け、各学生が好きな時間に部屋と実験設備の予約を行い、入退出時刻、健康状態の管理が過去に遡ってできるようにした。また、使用した機材の消毒作業も徹底した。機器操作のためにどうしてもペアでの実施が必要な光学実験については、従来は室内に狭い簡易暗室を設置してその中で実施していたが、安全を確保した上で、窓やドアに遮光カーテンを設置し実

験室全体を暗室として、対人距離を確保したまま実施できるようにした。その上で、実習の過程で生じた疑問について随時メールでの対応を行うほか、週に1回 Zoom で、自身で考えても解決できない部分を共有したり、実施の上で不便な点を把握したり、学生間でのコミュニケーションを誘発したりする機会を約3ヶ月間設けた。結果としては、レポートの提出率は100%で、近年の中でも特に優れたレポートもあった。不自由な環境の中で方針に同意し一生懸命実習に取り組んでくれた学生に感謝と敬意を表したい。

注：大学の行動制限レベルBは現在の基準であり、当時はレベル1



基礎天文学実験においてアナログ電子回路実験を実施する計測機器と実験室1041の様子

化学科／化学専攻

小澤 岳昌
(化学科 教授)

化学科では、学部3年生の講義と学生実験を対面で行っている。物質の性質や現象の理解に正面から取り組むことを目的として、月曜日から金曜日までの午後の時間（3限、4限）を全て必修科目の実験実習としている。実習では化学実験の基礎となるスキルを修得するため、座学ではカバーできない単元が数多くある。そのため、対面による実習を原則として、バックアップとなるビデオ教材を活用しつつコロナウイルス感染症対策を行っている。具体的には、Sセメスターでは3密を避けるために実験室内の学生数を全体のおよそ2/3とし、残り1/3は実験動画の視聴および別室でのディスカッション・レポート作成としてきた。学生実験の動画は単元毎に作成し、学生に感染者が出た時のバックアップ対応としても活用できるよう撮影を進めている。また狭い部屋で並列で行う測定や、教員と学生とのディスカッションは、アクリル板を活用し十分な換気を行うこと

で飛沫感染を防いでいる。さらに実験中は白衣、保護メガネに加えて、マスクと手袋の常時着用を義務づけている。学部3年生の午前の講義は、理学部1号館東棟の大講義室を利用することで学生間のスペースを十分に確保し、窓と扉を開放して十分な換気のもと対面講義を行っている。また、化学本館3階の講義室にはハイブリッド講義のためのシステムを新たに導入した。学生はオンライン上で、講義室にいるような感覚で板書やスクリーンを教員の映像とともに視聴することが可能となっている。今後は、ハイブリッド講義室も積極的に活用する予定である。



上：アクリル板で仕切られた測定室
下：卓上フード前での実験の様子

地球惑星物理学科・地球惑星環境学科／地球惑星科学専攻

杉田 精司

(地球惑星物理学科／地球惑星環境学科 教授)

の2学科と1専攻の教育は、同じ建物で実施される上に共通科目もあるので、3者が連携して統一的なコロナ禍対応を行った。講義はオンラインで行いながらも、教育上屋外での調査や観測が不可欠なため、野外実習は感染防止対策を講じつつ対面で実施した。実験、実習（計算機演習を含む）、理論演習は、下記のように感染状況と授業内容を勘案して、対面、ハイブリッド、オンラインを取り混ぜて実施した。

■ 地球惑星物理学科：昨年度の計算機実習は、仮想マシン環境を即座に整備し、最低限の遅滞で全内容をオンラインで実施した。今年度は、計算機室の収容人数の1/3を上限として希望する学生が登校するハイブリッド形式で実施した。理論演習は、昨年はオンラインで実施し、今年は大教室に希望する学生が登校する対面形式とオンライン形式を併用した。実験授業は実験課題によってオン

ラインと対面を使い分けると共に、ビデオ教材の作成によって教育効果の向上を図った。

■ 地球惑星環境学科：屋内実習は、大講義室に器具等に移して間隔を取り対面形式で実施した。昨年度には、理学部で最も早期に対面実習を開始した。また、国内野外実習は一部メニューを縮小しながらも全科目を終えることができた。今年度は遅滞なしで全実習を対面形式で開始した。海外野外調査は未実施だが、国内の代替調査を検討している。

■ 地球惑星科学専攻：学位論文のための研究は、院生居室や実験室が密にならないよう入構時間率などを用いて管理しつつ、指導教員がオンラインと対面を適切に組み合わせる形で実施する形を取った。

丹沢での野外調査を行う学生たち。本調査には、卒業生の皆さまの寄付支援をいただいた



生物化学科・生物学科・生物情報学科／生物科学専攻

國友 博文

(生物化学科 准教授)

種子田 春彦

(生物学科 准教授)

程 久美子

(生物情報学科 准教授)

生命科学の学びと研究には、最新の知見を取り入れた講義とともに、生きた実験材料に触れる実習や実験が欠かせない。各学科および専攻の講義のほとんどはオンラインで行われている。一方、生物試料や実験機器を必要とする学生実習は対面で実施され、教育効果を上げるとともに学生同士の交流を促している。マスクの着用や検温はもちろん、密を回避するため2グループに分かれて並行して行う（実習室を別途準備）、または交代制で実験するなどの感染防止策がとられている。実習時間の短縮が必要な単元は実験手順や内容の効率化が図られた。やむを得ず生じる待ち時間は実習に関する解説や課題に充てられている。生物化学科と生物情報科学科はS Semesterの学生実習を合同で実施しているが、情報解析部分については、演習室または自宅での受講が選択できる。学外に出向く必要がある生物学科の野外実習は参加者全員の抗原検査、原則として一人一

部屋に宿泊、食事中も私語厳禁などの対策を講じて実施し、動植物に直接触れる機会が失われないようにしている。一方で、生物情報科学科の3年後期の情報系実習は、オンラインでほぼ通常と通りの内容で実施されている。3学科と専攻がおもに使用している理学部2号館と3号館の講義室は、オンライン授業や演習を受講できるように学生に開放されている。また、研究室で手袋やマスクを着用する機会は従来から度々あったが、現在はそれが標準となった。このほか、顕微鏡を使用する度に接眼レンズを消毒するなど、万全の感染防止策を講じて研究に取り組んでいる。



学生実習の様子。顕微鏡下の実験操作をモニターに配信して離れた場所から観察

第3回

コロナ禍での学生のメンタルヘルス



学生支援相談員

鈴木 拓朗, 李 智慧, 遠藤 麻美

理 学部学生支援室の連載も、今回で最後の第3回目となりました。最後の回では、コロナ禍で生じた学生のメンタルヘルスの特徴やその支援の方針についてご紹介します。

新型コロナウイルスの感染拡大によって世界中の生活様式に変化が生まれ、大学においても、遠隔授業を急ピッチで準備したり、講義室内の収容人数を制限したり、実験や実習において直接的な接触を回避するような対策を行ったりと、学業や研究活動に大きな変化が生じています。しかし、変化は目に見える生活様式だけではなく、そこで暮らす人々のメンタルヘルス（心の問題）にもさまざまな影響を与えています。例えば、感染対策によって普段通りの生活が送れないことで、学業や就職活動への影響を懸念し、将来への漠然とした不安を抱く方も多くいます。また、行政による緊急事態宣言や大学での活動レベルの制限によって、社会生活全般が不自由になり、スムーズにこれまで通りの生活を送れないことで気分が落ち込んだり、過度の我慢を強いられることに対して苛立ったり、不満を抱いたりする方もいます。特に、遠隔授業や自粛要請に伴い、家で過ごす時間が長くなり、孤独感を抱くようになった事例が目立っています。「(新入生から)友達を作る場所がない。どうすればいいのかわからない。」「教室で隣の人に講義のことなどを聞くことができない。」など、学生同士のつながりが希薄であるために孤独感を感じたり、学業についていけず取り残されてしまう事例が散見されます。

コロナ禍に見られるメンタルヘルスの不調には、個別の対応や一般的なストレス対処法に加え、周囲とのつながりを保ち孤立を避ける支援が非常に重要であると考えています。当室では、教員にアクセスしにくい学生に対して、当該教員との面談の機会を作るよう仲介をしたり、相談内容の支援により適している他の相談機関を紹介したり、学生対応に悩んでいる教職員に助言をしたりなど、学生が周囲とつながりを持てるよう支援を行っています。また、当室を知ってもらうことが

学生支援室よりみなさんへ



入室時のアルコール消毒と検温をお願いしております

最初の課題ですので、新入学ガイダンスで当室の紹介を行うなどの広報活動を積極的に行い、先生方からも心配な様子がある学生に当室をご紹介いただくよう働きかけています。

面接形式においても、当初はあくまで感染症対策の一環としてオンライン面接を導入しましたが、結果的に学生がより支援につながりやすい環境となりました。心身の不調が現れると、外出すること自体が億劫になり閉じこもりがちになってしまいます。このような場合、継続的に支援を行っていくことが難しくなりますが、オンライン面接はこの点を補うことができる一つの方法であると考えられます。今後、感染状況が落ち着いたあとも、オンライン面接を継続していくことを検討しています。

目まぐるしく変化していく社会情勢の中で、学生支援においても、その時の問題とニーズを汲み取り、柔軟に支援体制を整えていくことが課題となります。学生や教職員の方々の声を聴き、今後も支援の拡充に努めていきます。現在感染対策のために対面面談を制限しておりますが、お困りの際はまずはメールやお電話でお気軽に学生支援室へご連絡ください。



特別回

進路・就職の相談は、気軽にキャリア支援室へ

理工連携キャリア支援室キャリアアドバイザー

川野充郎，山岸慎司

理工連携キャリア支援室は、おもに理学部と工学部の学生、大学院生を対象として進路や就職に関する個別相談や、企業研究セミナーなどのイベント企画運営を行っています。

■ よくある相談例

- ・大学院に進学して研究者になりたいが、どのような就職先があるのか、知っておきたい
- ・自分の専門性を活かした就職先の探し方がよくわからない
- ・エントリーシートの書き方、面接の受け方についてアドバイスを受けてみたい
- ・修士で就職するか、博士課程に進むか迷っているなど、進路や就職に関することは、何でも気軽に相談してください。来室したことや相談内容については、誰にも話しませんので、安心して来てください。

■ 最近の就職事情

近年は、インターネットでの就職活動が一般的です。ネット就活の良い点は、簡単に多くのアカデミアポジションや民間企業に応募できることです。しかし、応募が容易なため、どの仕事でも以前より競争率が高いのが現状です。特に、民間の人気企業の倍率は、数十倍から100倍以上になることも珍しくありません。

採用する企業側も、以前より大勢の学生からの応募があるので、選考がたいへんです。そのため、民間企業の多くは、インターンシップや企業説明会などを通じて自社のことを知ってもらい、「応募の本気度が高い学生」を優先する傾向が高まっています。

■ 修士学生への一般的アドバイス

将来は博士課程に進み、大学などでの研究者を希望する人が多いと思います。しかし修士のうちに民間企業の可能性も、一応考えておくことをお勧めします。修士向けには、企業説明会やインターンがたくさんありますが、博士になると専門領域に近い領域に限定されるためです。修士1年の夏休みごろ、

キャリア支援室よりみなさんへ



企業研究会 2019年3月

自分の興味がある業界のインターンシップに参加することが一般的です。1-2日の短期でも構いません。民間企業の研究開発は、どんな雰囲気なのかを感じることが目的です。また、将来的に民間企業に就職する可能性がある人は、英語力を示すためにTOEICを受検しておくともよいでしょう。

■ 博士学生への一般的アドバイス

博士論文に注力することはもちろんですが、学会発表や学術誌への論文寄稿ができると、民間企業に対してもアピールになります。また、学会などに参加する場合は、そこに参加している大学・研究機関・民間企業が就職先の候補になります。名刺交換をして、ネットワークを広げておくことをお勧めします。民間就職も視野に入れる場合には、修士学生と同様、博士1年または2年時に、短期でよいのでインターンシップに参加することもお勧めします。

🚩 キャリア支援室のご案内 🚩

場 所：本郷キャンパス工学部2号館208号室
開室時間：午前10時～午後5時（事前に相談があれば、時間外も対応可能）
対面もZoomによるオンライン相談も実施しています。オンライン相談は、HPから予約してください。<http://t-career.t.u-tokyo.ac.jp/>



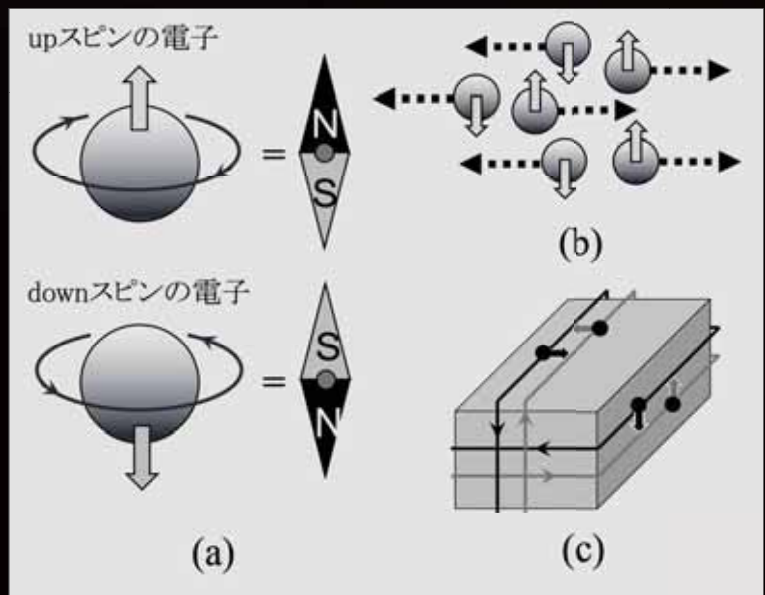
スピン流を測る

長谷川 修司
(物理学専攻 教授)

物質の中を電流が流れると、照明がついたりテレビがついたり電気自動車が走ったりする。電流とは電子の流れであり、電子が持つ電荷の流れである。しかし、電子は、電荷だけでなくスピンという性質も持つ。スピンとは磁石のもとになる性質で、一個一個の電子が極微の方位磁針になっている。したがって、電子が流れると電荷だけでなく、このスピンも流れていることになる。最近の物性物理学の分野では、このスピン流の概念がクローズアップされ、電流でなくスピン流によって引き起こされる現象の研究が盛んになった。物理学専攻では林将光准教授、長谷川修司教授、桂法称准教授、小形正男教授研究室などでも研究されている。しかし、電流を測る電流計は存在するが、スピン流を直接測る「スピン流計」はまだ発明されていないため、隔靴搔痒の感がある。

量子力学によると、図(a)のように、電子のスピンは、方位磁針が北を指している状態(up スピン)と南を指している状態(down スピン)の2つの向きしかとらない(この図ではスピンを磁気モーメントで表している)。また、スピンは、回転の勢いを表す角運動量と同じ次元を持つ物理量なので、図(a)に示すように、up スピン状態を電子が右回りで自転している状態、down スピンを左回りの自転の状態とみなしてよい。

図(b)のように、up スピンの電子を右に向かって流し、それと同じ数の down スピンの電子を左に向かって流すと、電流としては相殺されてゼロになるが、実はスピン流はゼロでない。up スピン電子の流れと down スピン電子の流れは、お互いに時間を反転した状態になっている。それは、スピンの向きが図(a)のような自転の向きに対応していることを思い出すと、時間反転によって運動の向きが逆転するだけでなく自転の向きも逆転するからである。よって、時間反転対称性が保たれている物質では、up スピンの右への流れは down スピンの左への流れと等価である。したがって、スピン流を up スピンの流れで定義すると、図(b)の状態は右に向かってスピン流が流れていることになる。



つまり、図(b)の状態では、電流がゼロなのでジュール熱が発生しないが、それに関わらずスピン流が流れている。そうすると、スピン流の大きさを変化させたり、交流のスピン流を作ったりしてスピン流に情報を載せて左から右に送ることができる。つまり、エネルギーを散逸せずに情報を伝達できるわけで、これぞ究極の超省エネデバイスができると研究者たちが沸き立つのも当然だろう。

しかし、図(b)のような状態を物質のなかで実際に作り出せるのかと疑問に思う。実はトポロジカル絶縁体と呼ばれる物質では、自動的に図(b)の状態になっているという驚愕の事実がわかってきた。図(c)に示すように、トポロジカル絶縁体の表面では、電子の運動方向とスピンの向きが直角になるよう固定されているため、まさにスピン流が流れている。

スピン流という概念も、スピン流が表面に流れているトポロジカル絶縁体という物質の概念も我々は最近まで気づかなかつたし、スピン流を直接測る手段をまだもっていない。電流計のように手軽に使える「スピン流計」の発明が待たれる。

電子のスピンとスピン流
(この図ではスピンを磁気モーメントで表している)

参考図書:長谷川修司「トポロジカル物質とは何か」(講談社ブルーバックス 2021)

TOPICS

量子コンピューター・ハードウェア・テストセンター開設

理学部広報室／広報誌編集委員会編

東京大学とIBMは、ハードウェア・テストセンター「The University of Tokyo - IBM Quantum Hardware Test Center」を浅野キャンパス内に開設し、より大規模な量子コンピューターの動作環境を再現するプラットフォームである「量子システム・テストベッド」を設置した。

設計から搬入設置にいたるまでIBMとともに重要な役割を担った、福山寛東京大学名誉教授は次のように語る。「今回導入された超伝導量子ビット型量子コンピュータのベースとなる設備は、10ミリケルビン（絶対零度まで1/100ケルビン）の極低温環境を作り出すヘリウム3-ヘリウム4希釈冷凍機で、COVID-19パンデミックの中、わずか7ヶ月という期間で多方面からのサポートや協力のもと設置完了した。また、同時期に低温科学研究センターに導入された希釈冷凍システムと極低温マイクロ波実験用エレクトロニクス

は、広い意味での量子技術イノベーションにつながるアイデアを検証実験することができる。東京大学量子イニシアティブにおける「ハードウェア道場」を目指して、ここで原理を検証できた新技術を、量子システム・テストベッドを使った実用化実験に進むことも期待している。」

本センターの開設は、2019年12月にIBMと東京大学が発表した「Japan-IBM Quantum Partnership」に基づいたもので、量子コンピューター技術の開発に向けた共同研究やソフトウェアの開発、若手人材の教育・育成を含め、量子コンピューターの研究・開発を進めるための日本の産学連携プログラムとして位置づけられている。

近い将来、ここから日本発の研究成果が世界に発信されることを心より期待している。



上：東京大学に設置した量子システム・テストベッド，下：福山寛東京大学名誉教授

理学部オープンキャンパス2021開催報告

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

2021年7月10日（土）、11日（日）の2日間、第16回目となる理学部オープンキャンパスを開催した。新型コロナウイルス感染症への対策のため、昨年度から引き続きオンライン開催となった。学生および教員による小柴ホールからのライブ講演は、YouTube Liveを介して生放送で配信し、質疑応答はチャット形式の質問システム Slido を用いて随時質問を受け付け、リアルタイムに回答する形式で行った。また、事前に撮影した講演のオンデマンド配信も行った。両日あわせて13,665回視聴されており、例年の現地でのオープンキャンパスとの直接の比較は困難であるが、ひじょうに多くの方にご参加いただき盛況であった。

アンケート結果によると、現地に来ることなく講演を聴けることや、気軽に質問できることなど、オンラインの利点が高く評価されていた。どの講演も多数の鋭い質問を参加者

からいただき、小柴ホールには関係者しかいないにもかかわらず、ひじょうに活気があった。とくに学生によるライブ講演は、講演者とファシリテータの掛け合いで、中高生が疑問に思うところを拾いながら、最先端の研究成果とリアルな学生生活を紹介していただき、講演時間中にすべての質問に回答するのが困難ほど盛り上がった。学科別相談コーナーや女子中高生の相談コーナーでは、学生や教員に個別に相談する参加者も多数見られた。

今回のオープンキャンパスのテーマは「わからないから面白い」であった。世界の誰もわからないことを、自らの手で解き明かしていくことの面白さが伝わり、理学を志す若者が増えることを期待する。

最後に、総務・広報・情報チームをはじめとする職員の皆様、多くの学生と教員の協力により盛大にオープンキャンパスが催されたことを感謝します。



理学部オープンキャンパス2021でのライブ講演の様子
上：数学科 植田一石准教授（1日目）
下：地球惑星環境学科 鈴木庸平准教授（2日目）

理学部イメージコンテスト2021開催報告

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

理学部オープンキャンパスとあわせて、恒例のイメージコンテストを開催したところ、2021年度は12件の応募があった。応募してくださった皆様、ありがとうございました。2021年度オープンキャンパスはオンライン開催であったため、理学部広報委員会の委員による投票を行った結果、1件の最優秀賞と2件の優秀賞に以下の方々の作品が選ばれた。受賞された皆様、おめでとうございます。

最優秀賞には、地球惑星科学専攻修士課程1年生の吉村太郎さんの「海底の宇宙

船」が選ばれた。海底の巻貝に共生する円石藻を撮影した反射電子像。生き物のオアシスに広がる白黒のミクロな世界を見ると、まるで遠くの星に降り立ったように感じさせてくれる。優秀賞の一つ目は、生物科学専攻博士課程2年生のドル有生さんの「Just GO for it」。ミズハコベという水草の葉の表皮を写した顕微鏡写真であり、全開の気孔が2つ隣り合い「GO」という文字に見える。もう一つの優秀賞は、化学専攻博士課程2年生のクー・フィーシン (Hui Hsin Khoo) さんの「Little ions, large

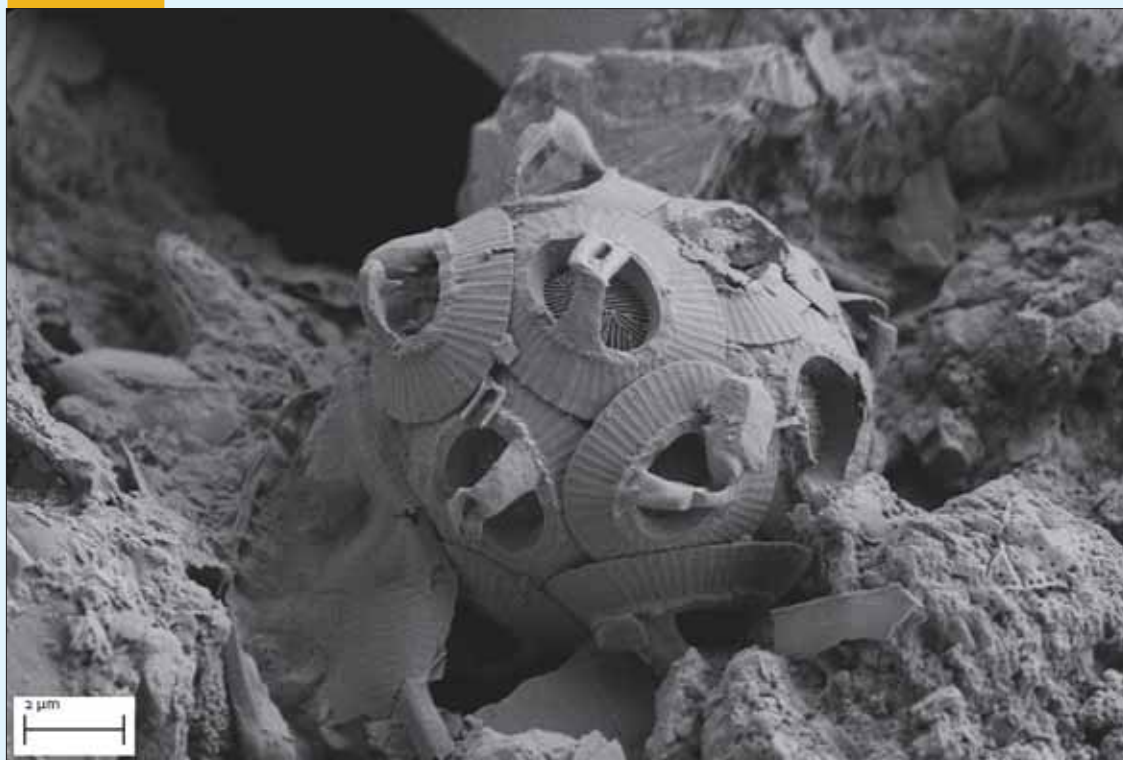
visuals」。レーザー照射によるサンプリング、プラズマによるイオン化、質量分析計によるイオン検出の組合せによる新しい分析手法で得られた初めての画像。浮かび上がるイチョウが美しい。

これら3つの作品を含めて、応募された作品はいずれも個性的かつ理学の神秘性を感じさせてくれるものであった。すべての作品は理学部ウェブサイトにて掲載される予定である。皆様にもこれらの写真の神秘性をお楽しみいただきたい。

すべての応募作品は、理学部ホームページよりご覧いただけます。

https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/communication/contests/2021_result.html

最優秀賞



「海底の宇宙船」

吉村 太郎(地球惑星科学専攻 修士課程1年生)

海の底生動物(巻貝)に共生する円石藻を撮影した電界放出型走査電子顕微鏡による反射電子像です。生き物のオアシスが広がる白と黒のミクロな世界——観察者にはまるで遠くの星に降り立ったように感じられました。

優秀賞

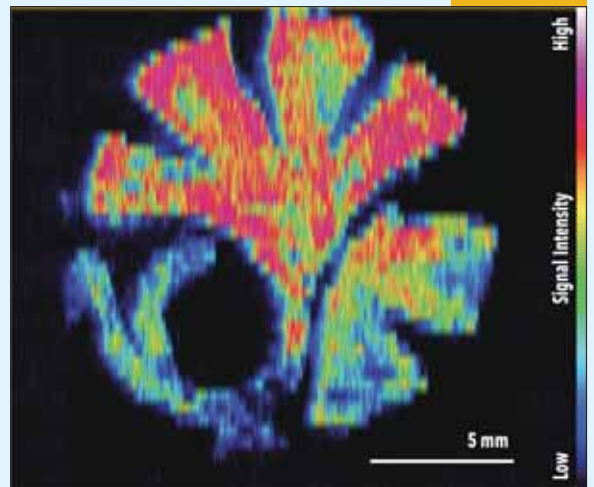


「Just GO for it!」

ドル 有生 (生物科学専攻 博士課程2年生)

ミズハコベという水草の葉の表皮を写した顕微鏡写真。全開の気孔が2つ隣り合い、「GO」という文字に見える。無数の気孔を観察する中で偶然発見し、植物に「その調子で行け!」と励まされているように感じた。

優秀賞



「Little ions, large visuals」

Hui Hsin Khoo (化学専攻 博士課程2年生)

この画像は、バリンというアミノ酸のイメージング画像です。当研究室で独自に開発した「レーザーアブレーション-有機質量分析計」を用いています。アミノ酸の局在情報の取得は、生理機能の解明や医薬品の安全性向上に貢献できます。

暑さに負けず考える女子中高生の未来2021

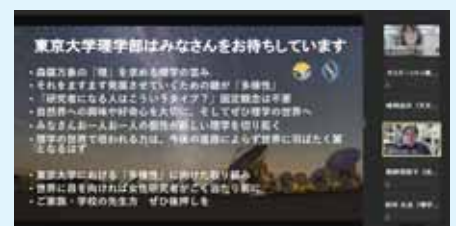
河野 孝太郎 (男女共同参画委員長/天文学教育研究センター 教授)

女子中高生とその保護者・教員を対象とした進学促進イベント「東大理学部で考える女子中高生の未来」を2021年7月31日(土)に開催した。昨年に引き続きオンラインでの開催を余儀なくされたが、昨年を大幅に上回る83件の接続(保護者も含め参加者はさらに多いと思われる)があった。生井飛鳥准教授(化学専攻)による理学部の紹介に続き、文部科学省研究振興局の室田優紀様に「理学部から行政へ・幅広い職業選択」と題してご講演いただいた。文部科学省において取り組まれている多様な職務内容のお話を通して、理学を通して得たものが、いかに幅広い場面で活かされているかわかりやすく示していただいた。東京薬科大学生命科学部教授・高須昌子先生には、「大学教員としての仕事～理学部に進学してよかったこと～」という題目でご講演いただいた。統計力学に興味を持った物理学科

時代から、タンパク質のシミュレーションによる研究に取り組まれるに至った過程、またお忙しい研究のかたわらジョギングやマラソンを楽しまれる様子もご紹介いただいた。中学生の登録が多かったことを踏まえ、バスケット部で練習に励んでいた中学生時代のお話も急遽加えていただいた。講師お二人とも、相次いだ質問にユーモアを交え親身にお答えいただき、大変好評であった。

その後、理学部10学科を代表する女子学生10名による研究紹介、そしてZoomの個別ルームで活発な懇談・質疑が行われた。1人でも多くの生徒さんが、東大理学部への興味を深め、このイベントでの経験を今後の進路選択に活かしてくれると期待している。

最後に、ご講演いただいた室田様・高須先生、そして学生(TA)の皆様、男女共同参画委員会の皆様、また総務・広報各チームの皆様・関係各位に深く御礼申し上げます。



東大理学部で考える女子中高生の未来当日の様子。上：河野孝太郎男女共同参画委員長挨拶。下：PCでのイベント画面

理学の本棚

「分子地球化学」

はやぶさ2計画のように人間の夢をかきたてるニュースには心躍らされる一方で、IPCCにより人間活動が地球温暖化の原因であると断定され、脱炭素社会やSDGsなどのキーワードを聞かない日はない。これら人類の「夢」や「課題」に関わる対象・現象には、何らかの物質が関与し、その物質は元素からできている。化学は、こうした元素の性質が生み出す原子分子の相互作用を扱う。しかし、地球・環境・惑星で起きているマクロな現象を、元素の性質や原子分子の相互作用から理解しようとする科学(=地球化学)は、あまり知られていない。その理由の1つは、われわれが目にする岩石、鉱物、土壌、水、大気は、複雑な組成を持つため、原子分子の相互作用の情報を直接得ることが難しい点にある。しかし、近年の先端的分析法、地球化学モデル、量子化学計算などの発展により、こうした原子分子の相互作用とマクロな現象を、証拠を持って結びつけることが可能になってきた。本書では、このミクロを突き詰めてマクロを理解する分野を分子地球化

(関連講義: 地球惑星環境学入門(教養学部)、地球環境化学・宇宙地球化学(理学部))



学と呼び、その基礎から最新の研究までを解説している。「目の前のコップ1杯の水には、ニュートンの脳を作っていた原子が4000個含まれる」という事実が示すように、あらゆる元素は岩石-土壌-水-大気-生物を輪廻し、さまざまに形を変えながらマクロな現象を引き起こし、それらが人間の「夢」や「課題(=地球環境・資源など)」であったりする。このミクロとマクロとを自在に行き来する面白さや重要性が分子地球化学の醍醐味であり、本書を通じてそれを味わっていただければ幸いである。



高橋 嘉夫 編
「分子地球化学」
名古屋大学出版会(2021年)
ISBN 978-4-8158-1018-4

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。

伊藤 弓弦 ITOH, Yuzuru

役職 准教授
所属 生物科学専攻
着任日 2021年7月1日
前任地 ストックホルム大学
キーワード
構造生物学, リボソーム, ミトコンドリア

Message

フランス、スウェーデンへの留学を経て8年ぶりに東京大学に戻ってきました。構造生物学は技術革新により転換期にありますが、今後も好奇心を絶やさず生物学への貢献を模索していきます。よろしくお願いたします。



豊島 有 TOYOSHIMA, Yu

役職 准教授
所属 生物科学専攻
着任日 2021年8月1日
前任地 生物科学専攻
キーワード
システム神経科学, システム生物学

Message

生き物の行動や神経活動を定量する技術を開発し、数理モデルなども活用して、神経回路のはたらきを調べる研究を進めています。どうぞよろしくお願いたします。



今田 晋亮 IMADA, Shinsuke

役職 教授
所属 地球惑星科学専攻
着任日 2021年9月1日
前任地 名古屋大学
キーワード
宇宙空間物理学(太陽物理学, 磁気圏物理学)

Message

身近な宇宙である、太陽大気や地球磁気圏を中心に研究を行なっています。宇宙空間に広がる高温プラズマが引き起こす現象に興味があります。15年半ぶりに本郷に戻って参りました。どうぞよろしくお願いたします。



東京大学理学部ホームカミングデイ2021 Online

広報委員会

理 学部では、この日を「ファミリーデー」とし、ご家族で参加いただけるイベントを行います。本学をご卒業・修了された方はもちろん、ご卒業生・修了生のお子様や小学生・中学生の皆さまが、理学の世界に触れていただく機会となれば幸いです。

- 開催日程：2021年10月16日（土）
- 開催時間：13：30～15：00 ※理学部1号館小柴ホールより中継
- 参加無料：※事前申し込みが必要です。一般の方のご参加も歓迎いたします。
- 詳しくは理学部HPをご覧ください：<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/event/7367>

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
2021年7月30日付 (1名)			
課程	地惑	長原 翔伍	多方向ミュオグラフィの開発 (※)

人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2021.6.16	化学	特任助教	Herbig Maik	採用	
2021.6.16	生科	特任助教	佐藤 博文	採用	同専攻・特任研究員から
2021.6.30	物理	特任講師	大久保 毅	退職	量子ソフトウェア寄付講座・特任准教授へ
2021.6.30	生科	特任講師	佐藤 淳	退職	
2021.6.30	フォトン	特任助教	Badarla Venkata Ramaiah	退職	
2021.7.1	地惑	教授	CONNOLLY JR HAROLD CHARLES	採用	
2021.7.1	生科	准教授	伊藤 弓弦	採用	
2021.7.1	量子ソフトウェア寄付講座	特任准教授	大久保 毅	採用	物理学専攻・特任講師から
2021.7.1	生科	特任助教	井川 敬介	採用	同専攻・特任研究員から
2021.7.15	生科	特任助教	一色 真理子	退職	
2021.8.1	生科	准教授	豊島 有	昇任	同専攻・助教から
2021.8.1	生科	特任助教	平野 央人	採用	同専攻・特任研究員から
2021.8.16	化学	特任助教	PEI XIAOLI	採用	同専攻・特任研究員から
2021.8.16	生科	特任助教	渡部 裕介	採用	
2021.8.31	物理	助教	榎 佐和子	任期満了退職	生物普遍・特任助教へ
2021.8.31	原子核	助教	大田 晋輔	辞職	大阪大学・准教授へ
2021.8.31	化学	特任助教	中室 貴幸	退職	総括プロジェクト機構・特任准教授へ
2021.8.31	生科	特任助教	木瀬 孔明	退職	同専攻・特任准教授へ
2021.9.1	地惑	教授	今田 晋亮	採用	名古屋大学宇宙地球環境研究所・講師
2021.9.1	地惑	教授	BLUNDY JONATHAN DAVID	採用	
2021.9.1	生科	特任准教授	木瀬 孔明	採用	同専攻・特任助教から
2021.9.1	生科	助教	天野 英輝	採用	
2021.9.1	生物普遍	特任助教	榎 佐和子	採用	物理・助教から
2021.7.1	総務	総務チーム (人事担当) 上席係長	佐藤 弘美	配置換	文学部・人文社会系研究科総務チーム上席係長へ
2021.7.1	経理	研究支援・外部資金チーム (委託事業担当) 上席係長	岩本 聖子	配置換	先端科学技術研究センター財務チーム (外部資金担当) 上席係長へ
2021.7.1	経理	研究支援・外部資金チーム (研究推進担当) 係長	水津 知成	配置換	教育学部・教育学研究科財務・研究支援チーム係長へ
2021.7.1	経理	経理チーム (調達業務担当) 係長	片岡 一夫	配置換	定量生命科学研究所財務会計チーム係長へ
2021.7.1	経理	研究支援・外部資金チーム (委託事業担当) 専門員	柳澤 高広	配置換	教養学部等経理課研究支援チーム専門員から
2021.7.1	総務	総務チーム (人事担当) 係長	山守 康貴	配置換	国立青少年教育振興機構総務企画部人事課人事企画係長から
2021.7.1	経理	研究支援・外部資金チーム (研究推進担当) 係長	高橋 朝一	配置換	新領域創成科学研究科研究交流チーム専門職員から



数理科学研究科棟の階段を降りた先に広がる幾何学的空間。大講義室が巨大なオーバル型のカーブを描き、直立した太い円柱に向かって外光が三角の大窓から差し込んでいる。