

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO
The Rigakubu News

理学部ニュース

東京大学 **11** 月号 2020

1+1から∞の理学
複合的現象に臨む

理学部見聞録

Science Fiction, Trains, and Real Life

英語で伝える科学 - *Sharing Science*

Make the most out of multimedia

理学エッセイ
ヒトを分析する

学部生に伝える研究最前線
恐竜の初期進化を促した超大陸のメガ・モンスーン

トピックス
理学のワンダーランドinホームカミングデイ2020

11 理学部 ニュース 月号 2020

地球惑星科学専攻の池田研究室では、国内外で地質調査を行い採取した地層や化石の鉱物、化学組成から太古の地球環境や生態系のダイナミクスについて研究している。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：池田 昌之（地球惑星科学専攻 准教授）

秋学期になり、感染予防に十分に注意することで、対面での実習や講義が少しずつ再開しています。前期のオンライン講義では、教員と学生間や学生同志でも、互いの顔を見ることなくコミュニケーションしてきた場合が多いため、対面での実習で初めて顔を付き合わせ、それまでの印象とは違って互いに驚くことがあります。一方で、本号で紹介している本年の学位授与式・卒業式やホームカミングデイなどのイベントは、オンラインでの参加へと変化したことで、ホームカミングデイには例年よりも多くの方にご参加いただけましたようでした。自分が担当しているオンライン講義も例年よりも学生が積極的に参加してくれる場面が多く、オンラインならではの良い点がたくさんあることを実感しています。コロナ禍の例外的な対応とは捉えずに、通常の講義やイベント運営に反映させていきたいものです。

鈴木 郁夫（生物科学専攻 准教授）

東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第52巻4号 ISSN 2187-3070

発行日：2020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

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）
矛根 創（地球惑星科学専攻）
鈴木 郁夫（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49回

- 03 ヒトを分析する
平田 岳史

学部生に伝える研究最前線

- 04 ナノサイズの人工構造が生み出す新しい光
小西 邦昭／五神 真
恐竜の初期進化を促した超大陸のメガ・モンsoon
池田 昌之
先史人類の行動を人口シミュレーションで探る
井原 泰雄

理学部見聞録 第10回

- 07 Science Fiction, Trains, and Real Life
Chris Nagele

英語で伝える科学 第4回

- 08 Sharing Science - Make the most out of multimedia
Rohan Mehra

1+1 から∞の理学 第15回

- 10 複合的現象に臨む
後藤 和久

トピックス

- 11 祝 2020 年度秋季学位記授与式・卒業式
広報誌編集委員会
理学のワンダーランド in ホームカミングデイ 2020
飯野 雄一
小林修教授が令和2年秋の紫綬褒章を受章
菅 裕明
物理学専攻 堀田凱樹名誉教授が文化功労者に
能瀬 聡直

理学の本棚 第42回

- 13 「FLORA 図鑑 植物の世界」
塚谷 裕一

お知らせ

- 14 新任教員紹介
第32回東京大学理学部公開講演会 Online
東大理学部 高校生のための冬休み講座 2020 Online
東京大学理学部オープンキャンパス 2020 Online
博士学位取得者一覧／人事異動報告

Essay

ヒトを分析する



平田 岳史
(地殻化学実験施設 教授)

あの方は原稿の締切をしっかりと守ってくれるだろう、とか、あの方は信念を貫くだろうなど、ヒトの分析は楽しいものだ。しかし今回取り上げるのは認知行動学的なヒトの分析ではなく、化学分析である。ヒトの化学分析もとても面白い。

私は分析化学が専門で、さまざまな元素の精密同位体分析やイメージング分析に取り組み、これまでに2万点以上の岩石・鉱物の年代分析を行って、世界の大陸地殻の成長速度の推定や、ジャワ原人の出現時期の特定などに活用してきた。最近では、年代分析のために開発した分析法を生命科学に活用している。応用研究の中で、私にとって勉強になったのが血液中の鉄の同位体分析である。

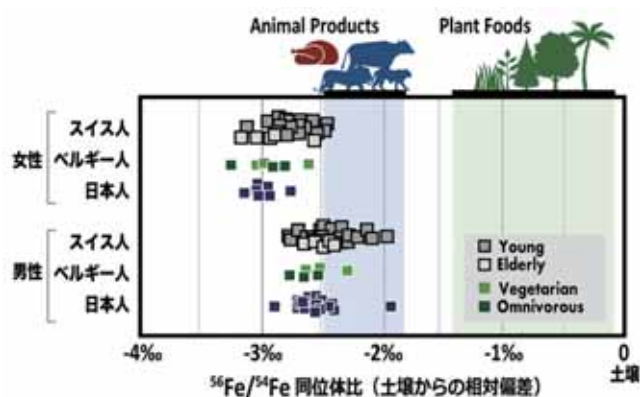
鉄は必須元素であるとともに毒性元素でもある。ヒトは鉄がなければ生きていけないが、その一方で必要量以上の鉄は細胞にとって毒である。食べ物から鉄を全て吸収すると、必要以上の鉄を摂取することになるため、私達は食物中の1割程度の鉄しか吸収しない。この「一部を吸収する」ことで同位体組成変化がうまれる(同位体分別という)。

食物から鉄を血液中に吸収するさいには、食物の中で結合されている鉄を切り離さなければならない。一般に、結合の強さは重い同位体(^{56}Fe や ^{57}Fe)の方が軽い同位体(^{54}Fe)よりも強い。したがって食物からは結合の切れやすい軽い鉄同位体を選択的に取り込む。この結果、血液は食べ物に比べ $^{56}\text{Fe}/^{54}\text{Fe}$ 同位体比が低くなる。さらに面白いのは、この鉄同位体の吸収に性差があることだ(図)。同位体から女性は男性のほぼ2倍の吸収効率をもっていることが判かる。このように同位体比から元素の代謝を調べることができる。

鉄、カルシウム、銅、亜鉛などの重要な元素は、血液や細胞内で大きな濃度変化がおこらないよう常に調整されている(恒常性機能)。この機能のために、血液中の濃度から元素の摂取状況や栄養状態を推定する

ことは困難である。一方で元素の同位体比は個人の金属代謝の指標となる。鉄同位体は、診断が困難なヘモクロマトーシス(鉄を吸収しすぎる疾患)の検出に応用でき、また最近では、銅の同位体を用いてアルツハイマーの発症メカニズムの解明にも応用されている。

この研究は、私に2つのことを教えてくれた。1つは、思いついたら実験してみるという姿勢の大切さである。私達が生体試料の鉄同位体分析に取り組んだ動機は「貧血の方とそうではない方では鉄同位体比が異なるのではないか」という思いつきであった。同僚の先生からは「貧血は自覚症状があるから、同位体分析による診断には意味がない」と言われた。しかしいざ実験してみると、鉄同位体は個人差があり、性差があり、新しい代謝マーカーとしての活用が広がった。自分が取り組もうと考えたテーマは他人が何と言おうと、納得するまで取り組むべきであるということ。それからもう一つ。これは私の反省にもなるのだが、研究するなら徹底して取り組むべきであるという点。私の場合、わずか9試料(男性6試料、女性3試料)のデータで性差の可能性を議論した。一方でスイスの研究グループは、男女それぞれ30試料を集めるとともに、ヘモクロマトーシスの検体試料も30試料を用意し(日本では1,000人に1人程度しかおらず、30検体を集めるのは至難の業である)、性差および代謝変化を議論した。これは明らかに私の準備不足であり完敗である。やはり中途半端はダメである。理学部では学問の自由が守られている。しかし私達はその自由と同時に、徹底的に取り組む義務をも負っているのだ。



ヒト赤血球中の鉄同位体比

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

ナノサイズの人工構造が生み出す新しい光

現代の微細加工技術の進歩によって、光の波長よりもはるかに小さなナノサイズの構造を人工的に作製することが可能になった。このような、微細形状が精緻に制御された構造体は、これまでにない光機能を発現する人工材料として注目されている。われわれは、構造の回転対称性と光機能の関係に着目し、人工ナノ薄膜に回転対称性を有する周期状の穴を空け、これまで発生が難しかった真空紫外と呼ばれる短波長領域の円偏光を簡便に発生できることを実証した。

約60年前に集積回路が発明されてから今日に至るまでの、現代のスマートフォンに代表されるプロセッサの急速な進化は、半導体微細加工技術の進歩に支えられてきた。その結果、トランジスタのゲート長は現在10 nm以下となっている。一方、われわれが目にする可視光の波長は、およそ350 nm～750 nmである。すなわち人類は、光の波長よりもはるかに小さな構造体、金属や半導体で自在に作製する手法をすでに手にしている。

分子や原子がその種類に応じて様々な光学応答を示すのと同様に、光の波長より小さな人工構造に入射した光は多様な振る舞いを見せ、吸収、散乱、

偏光などの特性が変化する。ここで、人工構造の光学応答を決める鍵となるのは、その形と配列である。すなわち、ナノレベルで形状とその配列構造を適切に設計・作製することによって、新たな特性を有する人工光材料を生み出すことができる。このような考え方に基づく光の制御は、近年ではメタマテリアル・メタサーフェスと呼ばれ、光学の新たな研究分野となっている。

作製可能なナノ構造は無限にある中で、どのよ

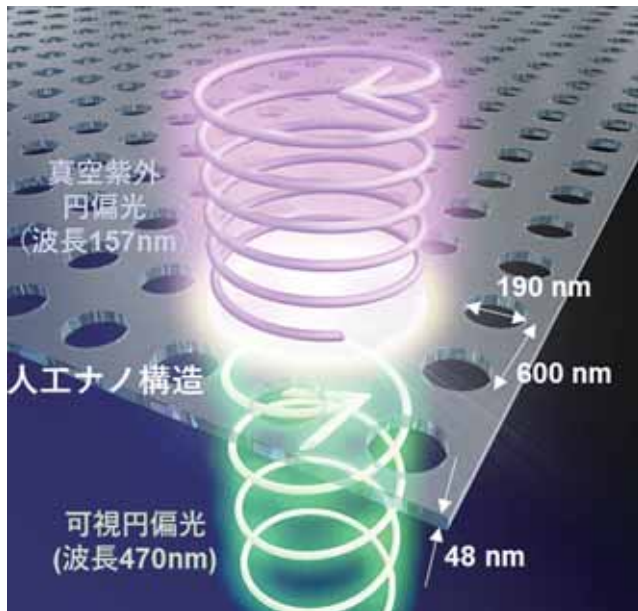
うな形や配列にすれば、所望の光学応答が得られるのであろうか。物理学は、このような問いに大きな指針を与えてくれる。そのひとつが、構造の回転対称性の活用である。「N回回転対称性」とは、ある

軸の周りに構造を360/N度回転させた場合に、もとの形と一致する性質のことである。光の進む方向を軸として回転対称性を有する人工ナノ構造は、電場の波が光の進行方向に対して、らせんのように回転する光である円偏光の波長変換を可能にする。波長変換とは、物質が、入射した光のn分の1の波長の光を放出する現象であるが、これを光の量子であるフォトンの描像で考えると、入射したn個のフォトンが、そのn倍のエネルギーを持つフォトン1個に変換される。ここで、円偏光の角運動量の保存について考えてみよう。円偏光フォトン1個あたりの角運動量の大きさは \hbar と決まっているため、フォトンの総数がn個から1個に減少すると、波長変換の前後で光の角運動量の総和が保存せず、このような物理現象は生じない。しかしながら、構造に(n+1)回回転対称性があると、あたかも構造が光の角運動量の変化分を相殺するように回転したかのように光が錯覚し、構造に余分な角運動量に移ることができるため、円偏光での波長変換が可能になる。

この考え方に基づいてわれわれは、真空紫外光と呼ばれる波長200 nm以下の円偏光を、回転対称性を有する人工ナノ構造を用いて発生させることに成功した。実験に用いた試料は、図に示したように、直径190 nmの開口が正方格子状に周期600 nmで開いた、厚さ48 nmの薄い誘電体自立膜である。この構造は、面に垂直な方向を回転軸として90度回転させると元の形と同じになるため、4回回転対称性を有している。このため、構造の垂直方向から波長470 nmの円偏光のレーザーを照射すると、その3分の1の波長(157 nm)の円偏光に波長変換されることを明らかにした(図)。真空紫外の円偏光は、生体分子の立体構造や物質の電子状態などを検出できる有用な光であるが、発生が非常に難しいという問題があった。本手法は、人工構造にレーザー光を当てただけという簡便な手法であり、真空紫外円偏光を用いた新たな分光技術開発の幕開けとなる可能性を有している。

本研究成果は、K. Konishi *et al.*, *Optica* **7**, 855 (2020)に掲載された。

(2020年7月21日プレスリリース)



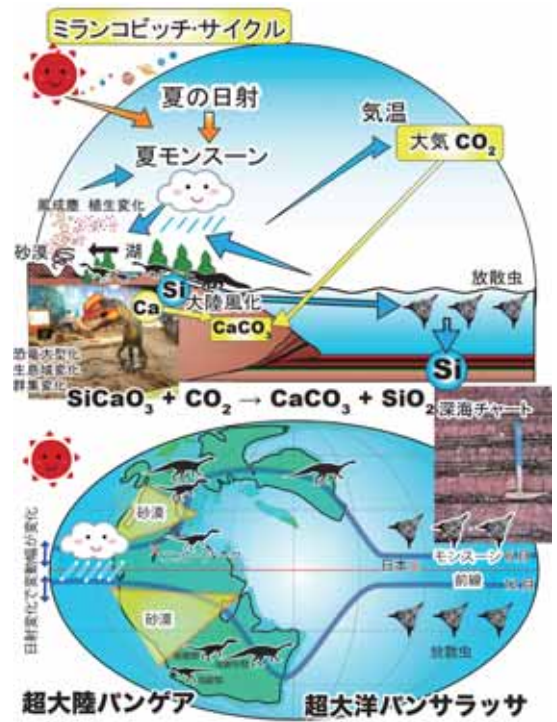
4回回転対称人工ナノ薄膜構造を用いた、可視光円偏光から真空紫外円偏光への波長変換の概念図

CASE 2

恐竜の初期進化を促した 超大陸のメガ・モンスーン

恐竜時代のはじめ、いまから2億年以上前の三畳紀には、恐竜は地上の覇者ではなかった。恐竜は日陰の存在で、生態系の頂点にはワニの祖先達が君臨した。超温暖な環境下で、恐竜はどのように繁栄の準備を進めたか？ われわれは、日本や世界各地の化石や地層に残された証拠から、当時の地球環境や生態系のダイナミクスを解説し、恐竜の初期進化に関する新たなシナリオを提示した。超大陸で活発化したメガ・モンスーンの恵の雨は、恐竜の大型化や生息地の拡大を促したが、メガ・モンスーン自体については完全な理解は得られていない。

養塩を供給する。その結果、放散虫などのシリカの殻を作るプランクトンの堆積速度が変化し、日本のチャートの縞模様が形成された。



中生代は「恐竜の時代」とよばれるが、最近の研究によると、最初の5000万年間の三畳紀は恐竜にとって試練の時代だった。ペルム紀／三畳紀境界の天変地異で荒廃した大地にはワニの祖先が繁栄し、彼らが三畳紀末に大量絶滅するまで、恐竜は脇役に過ぎなかった。当時の大気CO₂濃度は現在より倍以上高く、しかも1000万年スケールで倍近く変動していた。これに合わせるように、降水量や海水温が激しく変動したが、そのメカニズムの解明には至っていなかった。

メカニズムのヒントは日本の地層にあった。日本には、超大洋パンサラッサ深海の地層（チャート）がプレートテクトニクスの結果、陸上に露出している。このチャートの縞模様が地球軌道要素の変化（ミランコビッチ・サイクル）に関連したことが示された。ミランコビッチ・サイクルは4万年から10万年周期の氷期-間氷期サイクルの要因として有名であるが、数1000万年スケールでも変化し、モンスーンなど地球環境にさまざまな影響を与える。この周期性がチャート層の厚さの周期から検出された。

モンスーンは、日射に伴う陸と海の熱容量差から生じる季節風である。海から陸への風は、日本の梅雨のように、陸域に降雨をもたらす。温暖で氷床がない三畳紀にも、広大な超大陸バンゲアではモンスーンが活発化したため、メガ・モンスーンとよばれる。メガ・モンスーン地域が日射変化によって増減し、陸域の風化を促して、海洋へ栄

風化は地質学的時間スケールでの大気CO₂変動の主要因でもある。世界各地の地質記録を比較した結果、メガ・モンスーンによる風化は大気CO₂を消費し、寒冷化を引き起こしたことが明らかになった。

メガ・モンスーンが強化し寒冷化した時期には、恐竜の足跡も大型化した。寒冷地の恒温動物は温暖な地域より熱の放散を防ぐため、大型化傾向がある。超温暖な三畳紀には熱を放散するために小型化する必要があったが、風化による寒冷化は大型化を促す。恵みの雨は食物も増加するため、大型化に拍車を掛けた。湿潤化による砂漠の縮小により、恐竜は生息域を拡大し、バンゲアの南から北まで分布を広げた。恐竜は新天地に順応しながら多様化し、繁栄の準備を進めただろう。

ただし、日射変化の振幅は僅かであり、数値計算によれば大規模な気候変化を起こすには何らかの増幅機構が必要だ。モンスーンは、砂漠化や植性変化を介し水循環のフィードバックを加速する。超大陸バンゲアは砂漠も広大で、被子植物ではなく裸子植物が繁栄するなど、現在と異なる気候と生態系の相互作用が働いた可能性がある。しかし、何がモンスーンを強化したかは未解明である。モンスーンは現在を含め地球史を通じて、地球環境や生態系に多大な影響を与えてきた。恐竜の初期進化の謎解きからも、気候システムの挙動に関する新たな一面の理解が進むことが期待される。

本研究結果は、M. Ikeda *et al.*, *Scientific Reports* **10**, 11984 (2020) に掲載された。

(2020年7月23日プレスリリース)

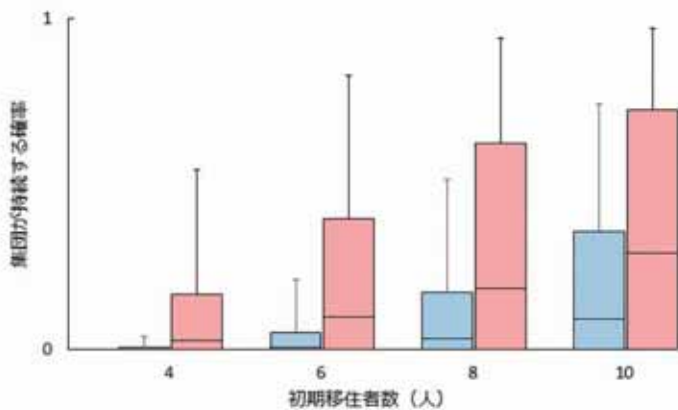
ミランコビッチ・サイクルに伴う超大陸バンゲアのメガ・モンスーン強度変化がケイ酸塩風化を介して大気CO₂濃度、ひいては気候を変え、恐竜の大型化や生息域などを与えた。

CASE 3

先史人類の行動を
人口シミュレーションで探る

アフリカを起源とする現生人類(ホモ・サピエンス)は、5万~3万年前頃から海を渡り、オーストラリアやニューギニア、日本の琉球列島などに進出した。意図的な移住だったとすれば当時の人類の高度な航海技術が示唆されるが、移住の一部が偶然の漂流の結果だった可能性も否定できない。島に到達した移住者の子孫が人口を維持できるかどうかは、初期移住者の数や年齢・性別構成に依存する。私たちは、移住者の子孫が集団として持続する可能性を人口シミュレーションにより評価し、計画的移住と偶然の漂流という二つのシナリオを比較した。

現生人類による渡海の開始時期については議論がある。考古学的証拠によれば、サフル大陸(現在のオーストラリア、ニューギニアを含む陸塊)には遅くとも3万5千年前(もしかすると6万5千年前)には人類が到達していた。日本では、3万5千~3万年前に琉球列島の全域にホモ・サピエンスが出現している。琉球列島には比較的小さな島が互いに離れて配置されているうえ、黒潮を含む複雑で強い海流があることから、航海は容易ではなかったはずだ。移住の成否の鍵を握るのは



偶然の漂流(ブルー)と計画的移住(ピンク)に由来する集団が持続する確率。49通りの死亡率・出生率の組合せのそれぞれについて確率を求め、その分布を初期移住者数ごとに箱ひし図で示した。

航海技術だけではない。屈強な男たちが力を合わせて舟を漕げば航海の成功は近づくかもしれないが、彼らだけでは子孫を残すことができない。集団の持続のためには、舟に乗る移住者の数や年齢・性別構成が適切でなければならないのだ。

私たちは、島に到達した十人程度の移住者とその子孫が誕生、結婚、死亡する過程を計算機上で繰り返しシミュレーションし、集団が持続する確率(絶滅する前に500人に達した割合とした)を計算した。当時の人類の年齢別死亡率や出生率に関する情報がなく、現実的な死亡率と出生率の範囲を近現代の狩猟採集民の記録から特定し、

それらを網羅的に組み合わせた7×7通りの仮定のもとでシミュレーションを行った。狩猟採集民が主として家族単位で移動することから、偶然の漂流のシナリオでは複数の家族(それぞれ成人男女一組と数名の子からなる)を乗せた舟が島に流されることを想定した。一方、到達した島に定住することを前提とした計画的移住では、男女同数の非血縁の若者(18~22歳)が舟に乗ることを仮定した。

シミュレーションの結果から、(1)十人程度の男女による計画的移住には、現実的な死亡率・出生率の範囲内で集団持続の十分な見込みがあること、(2)同人数でも複数の家族による偶然の漂流では集団持続の見込みが大きく減少すること、(3)しかしながら、死亡率と出生率の組合せによっては、偶然の漂流にも無視できない程度の集団持続の可能性があることなどが示された。図は、7×7通りの死亡率・出生率の組合せのそれぞれについて、偶然の漂流(ブルー)と計画的移住(ピンク)に由来する集団が持続する確率を求め、その分布を初期移住者数ごとに示したものである。

これらの結果は、後期更新世の現生人類による島への進出が、ごく少数の移住者により計画的に開始されたという仮説に理論的根拠を与えるものである。一方で、仮に漂流による島への到達が可能だったとしても、その後の集団の持続が困難であることから、偶然の漂流のシナリオは積極的に支持されない。また、きわめて好適な条件下では少数の漂流者由来する集団の持続もあり得たという知見から、より古い時代のホモ属によるインドネシア・フローレス島への進出は偶然の漂流で説明できるかもしれない。

本研究成果はY. Ihara *et al.*, *Journal of Human Evolution* **145**, 102839 (2020)に掲載された。

(2020年8月5日 UTokyo FOCUS)

理学部見聞録

What brought you to RIGAKUBU?

第10回

Chris Nagele

(天文学専攻 修士課程2年生)

Science Fiction, Trains, and Real Life

Many visitors to Tokyo have considered the city to be a premonition of the future. Soaring panels of glass and silicon frame a skyline surrounded by the most populous metro area in the world, evoking imagery from famous works of science fiction from the likes of Cixin Liu, Neal Stephenson, and Phillip K. Dick. But for me, there is an even more apt comparison between Japan and the worlds of science fiction than architecture—namely the train.

On my flight to Japan, I watched the movie 'Our Departures (かぞく いろいろ—RAILWAYS わたしたちの出発—),' in part about a father and son who both loved trains. The movie itself was heartwarming, but I found the fascination with trains to be a bit curious. Many young children love trains, but it is not generally a common pastime for adults. However, over the past few years, I have come to be enamoured with



Hiking three mountains in one day with Jin Beniyama. This picture was taken at the top of Otake-san. Thanks to Jin for the picture.

the system of trains here in Japan because, quite simply, they can take you anywhere.

Public transportation is a subject of fascination for science fiction authors, with good reason. Given the immense improvements of public transportation over the last century, predicting how it may look in the future is an exciting exercise. Whether it be Mukta's children from Ada Palmer's Terra Ignota series--- public flying cars that can circle the globe in a couple of hours--- or the circumorbital trams from Iain M. Banks' Culture series--- which by my rough estimation travel at 10 million km/h--- science fiction authors love to posit a future where travel is quick, efficient and available to everybody.

Though many countries possess efficient train systems, what sets Japan apart is the ease with which one can go from bustling city to beatific countryside. The JR and other local train companies cover so much of Japan's harsh, mountainous terrain that almost everywhere is easily accessible. In the past year, I've visited Mitake-san (御岳山), Hakone (箱根), Katsuura (勝浦), Niseko (ニセコ), Rusutsu (留寿都), and Lake Toya (洞爺湖). On each excursion, I worried about whether public transportation would really bring me to and from such remote

Profile

Chris Nagele is a graduate student in the Astronomy department studying with Professor Umeda. He was born and attended college in Philadelphia, though since then he has lived in New York, Shanghai and now Tokyo. In his free time, he enjoys sports, the outdoors, and reading science fiction and fantasy.



Skiing side country at Niseko (gate 4) with the other side of Yotei-san in the background. Thanks again to Marissa for the picture.

(Background photo) Lake Toya. The central mountains are islands in the middle of the lake, while the mountain on the left is Yotei-san. Thanks to Marissa Gorman for the picture.

destinations, yet the train or bus always arrived as scheduled.

The ability to hop on a train at any time, and a couple hours later arrive at a picturesque mountain or beach lends a sense of freedom vastly out of proportion to Japan's physical size. This is especially poignant because though my home country, the United States, contains a plethora of scenic destinations within its significantly larger borders, most are not accessible by public transit. The rational part of my brain knows that this can be explained by the economics of population density, but the rest of me can't help but admire the simple beauty of trains in Japan.

The prompt for this article was, 'What brought you to Rigakubu?' I guess the answer must be, 'A train.'



PROFILE

Rohan Mehra is a journalist and broadcaster from London. He has created content for the BBC, National Geographic, London Science Museum, New Scientist and more. His aim in communicating science is to make it exciting so that everyone will want to learn more.

Sharing Science - Make the most out of multimedia

In this science communication (scicom) series, members of the Division for Strategic Public Relations suggest ways UTokyo researchers can share their expertise beyond their professional circle. Today we're going to explore how audio and visual (AV) content helps bring your research to new audiences in fun and exciting ways.

After a long hard day of lectures and seminars, I bet you love to settle down with your device and watch or listen to something interesting. Maybe online videos, perhaps a documentary or podcast on some topic that fascinates you? AV platforms are powerful tools for communication as they allow content creators to interact directly with your primary senses. They are especially useful for research communication as AV provides a window into a world otherwise unseen by most people and, with the inclusion of interviews, can create a more personal connection than an academic paper ever could. Not only that but AV lends itself to shareable, bite-size pieces of educational entertainment, and I think you can make use of this too. Here are some things to think about if you want to make a podcast or video.

Audience - who is this media creation for?

The intended audience will affect what you create and how you create it. It's a lot like writing, public speaking, or even general conversation. The less formal the audience, the looser it should feel. The interviews should be presented with enthusiasm and the information can be quite general. The editing will be snappier and all aesthetic aspects of the production more playful. A more formal audience and you'll want the look, feel, and content to reflect that. Such an audience would also want more detailed information.

Purpose - what is it meant to do? (It can have more than one)

Inform - To raise awareness of a subject, field, institution, or person

Educate - To explain a subject or present a point of view

Entertain - To amuse viewers to prompt them to share something

Confide - To familiarize viewers with people and places to instill trust in them

Entice - Encourage action from the

viewer, for example, participation or recruitment

Boost SEO - Google loves video and bumps up search scores for sites with video content

With a purpose in mind you can then decide what kind of content you need to focus on.

What to include

PEOPLE - Who are the storytellers, who are the characters, and what are they telling us?

Places - Where are these people? How is the place important, relevant, or interesting?

Particulars - What things can we see or hear to explain or expand on the story?

"Flavor" - Music, sound effects, text, graphics, maps, and animation can add appeal

Interviews - let the people speak

I wrote PEOPLE in capital letters because PEOPLE, sorry, people, are the most important thing when it comes to AV content. By including informative and engaging interviews, you will leave a positive mark on your audience, whoever they may be. In many cases,

especially in your early projects, the primary voice may well be yourself. But if your piece is focused on a broad topic, then it's a good idea to feature multiple voices for different angles on that topic. And a diverse range of participants will appeal to a broad, diverse audience.

There are different ways to present an interview, but I like to encourage budding journalists to treat interviews like real conversations, and not the artificial games of question and answer you see in the news and variety shows. This way the audience should feel more like someone is talking to them and less like they are listening into someone else's conversation.

The trick to doing this is to edit your piece so the viewer can easily understand the content with the answers from the interviewee only, without the questions from the interviewer. As such, you will need to make sure their responses are full and complete sentences by asking open questions. "What is your favorite color?" might just result in the answer "Purple," which isn't too useful. But "Tell me about your favorite color, and why it is that" might get you a response like, "My favorite color is purple because it reminds me of *satsumaimo*, which is my favorite snack food." See what a difference that can make?

Putting it all together

The technical side of content creation is a far grander subject than we could possibly hope to cover in this article. But here's an overview with some ideas to

get you started. After all, you're all bright, enthusiastic problem solvers. The internet will help you find the right tool for your purpose and hardware.

If you want to make something that looks and sounds professional, then do your homework and watch some content you find interesting and would like to replicate. Pay attention to the use of audio and visual elements, the way the camera is held, the sizes and positions of things on screen, and the use of sound effects and music.

Then do what all great artists do: Borrow their ideas! (You know *Star Wars* is essentially a remake of Akira Kurosawa's *The Hidden Fortress*, but set in space, right?). No, really. AV content creation is a lot like a language, you learn it through mimicry, before understanding. Try and use ideas you find appealing to tell your story, and with time you will find your own style.

Useful FREE apps

Audacity - Open source audio and podcast creator for Mac OS and Windows PCs

iMovie - Entry level video editor for iOS devices

PowerDirector - Entry level video editor for Android devices

DaVinci Resolve - High-end video editor for Mac OS and Windows PCs

Training courses

Did you know that Rohan offers free training courses on video production and editing? Contact the Division for Strategic Public Relations (we're more exciting than our name suggests) to find out more! Rohan.mehra@mail.u-tokyo.ac.jp



sutipornth/Shutterstock.com

地質学 生物
1+1
から
無限大
の理学

後藤 和久
(地球惑星科学専攻 教授)

第15回

複合的現象に臨む

講義の準備で、私の専門である地質学の歴史を見直す機会があった。アリストテレス、レオナルド・ダビンチ、デカルト……。地質学とは無縁に見える偉人達も、地球や化石に魅せられて研究史に足跡を残している。地質学の父と呼ばれるニコラス・ステノは、医学者であり宗教家だった。進化論で有名なダーウィンも、地質学の重要な本を出版しており、私から見れば立派な地質学者だ。19世紀頃までは、名が残る研究者の中で地質学だけを専門にしていた人はどれほどいたのだろうかと思える。

個性豊かな先人達に共通点を見出すならば、学問分野にとらわれない視野の広さと、不思議に感じたことは何でも理解したいという知的好奇心の強さではないか。興味の前に専門分野は本来関係ないし、知的好奇心が大きな発見にいたるモチベーションになるのは間違いないだろう。そのような能力と研究スタイルに少なからず憧れを感じるし、専門分野に細分化された今の科学界に身を置いていると、簡単ではないようにも思える。ただ、ひとりの力で実現できなくても、学際連携により専門を超えた大きな研究をすることもできる。私は過去の巨大津波の研究をしているが、地球科学の諸分野だけでなく工学、歴史学、考古学者などとも一緒に仕事をしており、彼らの協力で私一人では到底なしえない研究を実施できている。

学問の細分化の見直しに関する議論は昔からあり、地球惑星科学専攻も例外ではない。細分化の良し悪しの問題ではなく、気候変動、生態系保全、



歴史時代の巨大津波で打ち上げられた石垣島の直径数メートル大の塊状ハマサンゴ群。地質学、サンゴ礁地形学、海岸工学、歴史学、考古学の学際連携研究により、津波の実態が明らかにされつつある（撮影：後藤和久）。

自然災害など、地球と人間を取り巻く諸課題はさまざまな要因が複雑に影響しており、細分化された専門分野だけから解決策を導き出すのは難しいことが多いのが実情だ。問題の本質に迫るために学際連携により最先端の研究を進めることは一つの道であるが、それと同時に、知的好奇心に富み、現象を多角的に観察し、学問分野を易々と超えて問題解決へと導くことのできる人材を育成したいという思いがわれわれにはある。そこで生物科学専攻等と協力して立ち上げたのが、複合的現「象」に直に「臨」む教育研究のあり方を追求する「臨象理学プロジェクト：人間・社会の未来に関する理学創成」である。

(https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/fsi/ja/projects/sdgs/projects_00193.html)

臨象理学では、自然現象や人間社会の諸現象や課題を直に体験できるよう、野外や実務の現場を含む実習教育を大事にしたいと考えている。最近、植物学の先生方とは、地質や地形と植物の分布の関係性など、来年度の共同実習実施の可能性について楽しく相談させて頂いている。伊豆小笠原諸島、房総半島、日光……。候補地もたくさん挙がる。議論の中で、5年、10年と実習を継続して共同でデータを取り続け、長期的な研究にできないかなど、共同研究のアイデアも出てきた。期待を込めて大げさに言うならば、次の時代のダーウィンが生み出される素地が、ここに着々と整いつつある（かもしれない）。

TOPICS

祝 2020年度秋季学位記授与式・卒業式

広報誌編集委員会

2 020年度の学位記授与式・卒業式新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐ観点から、2020年9月18日(金)に各研究科の代表者のみの参加により安田講堂で実施された。理学系研究科からは星野真弘研究科長と、理学系研究科総代として張庭宇(チャンティンウ)さん(物理学専攻修士)と張進(チャンジン)さん(天文学専攻博士)が式典に参加した。学位記授与式・卒業式の様子は、東京大学の

ウェブサイトインターネットによる同時配信があった。例年、理学系研究科主催の小柴ホールで開催されていた博士課程の学位記伝達式もこれにともない中止となった。

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いつそご貢献することを期待いたします。



理学系研究科総代の張庭宇さん(左)、張進さん(右)と当日の様子(下)写真撮影:尾関裕士

理学のワンダーランド in ホームカミングデイ2020

飯野 雄一（副研究科長／広報室長／生物科学専攻 教授）

東 京大学では毎年秋に卒業生の皆さんにキャンパスを訪れていただく「ホームカミングデイ」を開催している。理学部では、卒業生にお子さんやお孫さんを連れて来ていただくほか、近隣の小学生などを対象に、未来を担う子供たちに理学の面白さを味わってもらおうと、講演会「理学のワンダーランド」を開催している。

2020年はコロナ禍の影響によりキャンパスでの開催は見送られ、ホームカミングデイとともに理学のワンダーランドをオンライン配信形式で10月17日（土）に開催した。

星野真弘研究科長の挨拶のあと、地球惑星科学専攻の諸田智克准教授が「はやぶさ2と小惑星

の話」を講演した。そろばんの珠型の形をした小惑星リュウグウに、はやぶさ2が接近して地表のサンプルを採取する様子を手に取るようにわかりやすく語った。次に生物科学専攻の土松隆志准教授から「花と進化の話」があった。花の形によって受粉を助ける昆虫の種類が異なることや、受精のしくみ、不適合性と進化の関係など、花に関する広範な楽しい話題を提供した。

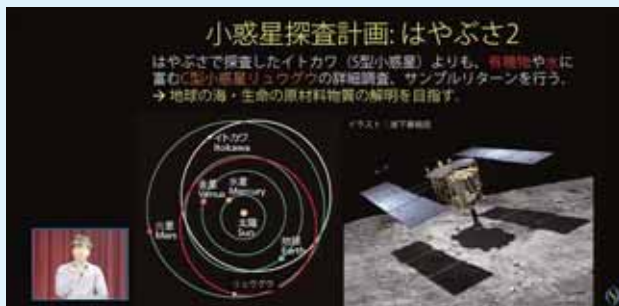
例年はホールの定員から100～150名ほどの入場であったが、今回はオンライン開催とした結果、延べ400人以上の方に理学部YouTubeチャンネルでの講演を聴講いただいた。また、配信中にSlidoを用いてリアルタイムでの質問を受けたところ、た

くさんの質問の中からいくつかを演者が答えるという双方向のコミュニケーションが取れたことで、子供たちにも楽しんでもらっている様子が伝わってきた。

本会が成功裏に終わりましたことを、聴講された方々および開催の準備をいただいた皆様に感謝申し上げます。



挨拶をする星野真弘研究科長（上）と、諸田智克准教授の講演の様子（左）、参加者からの質問に答える土松隆志准教授（下）



小林修教授が令和2年秋の紫綬褒章を受章

菅 裕明（化学専攻 教授）

本 研究科化学専攻の小林修教授が、2020年11月3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。心よりお祝い申し上げます。

小林教授は、永年にわたって有機化学・有機合成化学の発展に尽力されてきました。地球環境との調和を志向したグリーン・サステナブルケミストリーの実現を目指し、医薬品や化成品等の生産過程で大量に排出される廃棄物を、有機合成化学の新手法によって大幅に削減するための研究を進めてこられました。主な研究としては有機溶媒に代わる反応媒体として水を用いる有機化学・有機合成反応の研究、リサイクル可能な不均一系触媒の開発、有機分子の基本骨格を効率よく構築するための新反応・新触

媒の開発、反応容器に原料を流通させ連続的に合成を行うフロー精密合成法の研究などが挙げられます。特にフロー精密合成法をわが国の将来を担う鍵技術として大きく発展させるべく、基礎研究の充実と産業界への橋渡し、世界で活躍できる次世代の人材を育成するための教育、啓蒙にご尽力されています。

小林教授の研究は、理学の理念に基づく基礎研究ですが、学术界のみならず産業界からも大きな注目を集めています。また、同教授は、国内はもとより国際的にも高い評価を受け、米国化学会賞、独フンボルト研究賞、ハミルトン賞などを受賞しています。今回の受章を契機に、益々の御活躍を祈念いたします。



小林 修教授

物理学専攻 堀田凱樹名誉教授が文化功労者に

能瀬 聡直 (新領域創成科学研究科/物理学専攻兼担当 教授)

本 研究科(物理学専攻)名誉教授の堀田凱樹先生が2020年度の文化功労者に選ばれました。堀田先生は1963年に本学医学部をご卒業の後、同大学院、カリフォルニア工科大学研究員、本学医学部助手を経て、1972年に本学理学部講師に就任し、1973年に同助教教授に、1986年に同教授に昇任されました。1997年に本学をご退官後は、国立遺伝学研究所所長、情報・システム研究機構の初代機構長などの要職を歴任されました。

堀田先生は行動遺伝学、生物物理学、神経発生遺伝学等の分野において数多くの顕著なご業績を挙げられています。特に、モザイク解析という古典遺伝学の手法を用いて、動物行動を遺伝子と発生現象に結びつけ、さらに数理統計学的を応用して突然変異症状の診断と解析を行った一連のご研究は極めて独創的なもので、分子発生遺伝学立ち上げ時期の内外の研究者に大きな影響を与えました。一方、わが国においてショウジョウバエ、ゼブラフィッシュなどのモデ

ル生物を用いた分子遺伝学を普及するのに大学等の組織の枠を越えてご尽力され、分野の発展に大きく貢献されました。米国の専門誌「Journal of Neurogenetics」が特集号で先生のご退職を記念するなどご功績は国際的に評価されています。ご退職後も、国際高等研究所監事などとしてご活躍され、現在は井上科学振興財団理事長として財団の運営にご尽力されています。2年前の先生の傘寿のお祝いの会では「～生命科学の来し方、行く先～」というタイトルで講演をされ、また昨年度の本学医学部鉄門倶楽部総会では「ショウジョウバエは三回も翔ぶか」という講演をされるなど、いつもの含蓄深くかつユーモアたっぷりの語り口で参加者を鼓舞してくださいました。

先生はこれまで、日本遺伝学会木原賞、井上学術賞、武田医学賞など数多くの賞を受賞され、紫綬褒章、瑞宝中綬章も受章されています。このたびさらに、文化功労者として顕彰されたことは、まことに先生のご業績にふさわしく、心からお祝い申し上げます。



堀田 凱樹 名誉教授

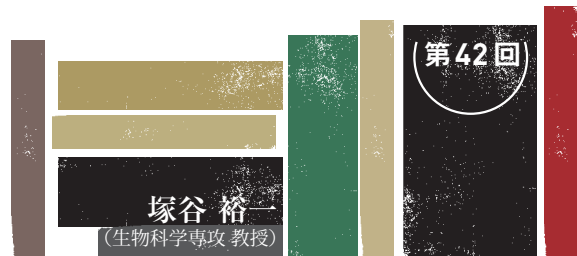
理学の本棚

「FLORA 図鑑 植物の世界」

魅力的なカラー写真満載の大型本である。写真一つひとつが実にダイナミックで躍動感溢れている。それもそのはず、原著者はかのスミソニアン協会とキュー王立植物園。植物フィールド調査の世界的牙城が担当しているのだから当然だ。写真だけでたっぷり楽しめる。

しかもこれは植物の図鑑ではない。植物の世界の図鑑である。だから植物の基本的な用語説明や分類などは割と軽く済ませてあって、むしろ昆虫や鳥との関係、環境への適応、繁殖など、植物の生のあり方についていろいろな側面から紹介している。それに加えてコラム的に、芸術作品における植物のあり方も紹介しているのは、本書の特徴のひとつだろう。それこそ幼い子どもから大人まで、それぞれに楽しめる本となっている。

日本語版の作成にあたっては私が監訳を担当した。今では欧米の花弁、野菜、果物などは普通に日本でも出回って



いるため、本書で例示されている植物中、日本で馴染みのないものは少数で、日本語での呼称の割り当てにはほとんど困らなかった。ただ面白かったのは、日本でもそうなのだが、分類・野外生態系の研究者が生理的な話に言及すると、えてして勘違いから誤った解説がなされることがある。本書でもそういう間違いがいくつか見つかったため、日本語に訳すにあたってそれらは訂正させていただいた。したがって日本語版は、原著よりもさらに正確である。自信を持ってお勧めしたい。



スミソニアン協会・キュー王立植物園/監修 塚谷裕一/日本語版監修
「FLORA 図鑑 植物の世界」
東京書籍 (2019年出版)
ISBN 978-4-487-81257-8

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。

辻 直人 TSUJI, Naoto

役職 准教授
所属 物理学専攻
着任日 2020年10月16日
前任地 理化学研究所
キーワード
物性物理学理論

Message

学生時代、助教時代を過ごした理学部に戻ってこられて、懐かしい思いが込み上げると共にさまざまな変化があつて時の流れを感じています。気持ちを新たに、新境地を切り拓いていきたいと思ひます。よろしくお祈ひします。



お知らせ

第32回東京大学理学部公開講演会 Online

広報委員会

科 学者たちは、謎に満ちた宇宙を解明するための挑戦を続けています。今回は、3名の最先端をいく理学部の研究者たちが、系外惑星について講演します。事前申込みなしでどなたでもご視聴いただけます。ぜひご覧ください。

※本会は2020年3月に開催中止となった講演会をオンラインで開催するものです。

- | | |
|---|--------------------|
| ■ 開催日程：2020年12月9日（水） | ■ 講演者情報 |
| ■ 公開時間：14：00～16：30 ※ライブ配信 | 平田 岳史（地殻化学実験施設 教授） |
| ■ 事前申込みなしで、どなたでもご視聴いただけます。 | 田村 元秀（天文学専攻 教授） |
| ■ HP： https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/event/7100/ | 桂華 邦裕（地球惑星科学専攻 助教） |

東大理学部 高校生のための冬休み講座2020 Online

広報委員会

東 京大学理学部では、世界をリードするTop Scientists による高校生のための特別授業をオンラインで公開します。ぜひご参加ください。

- 開催スケジュール：2020年12月26日（土）、27日（日）
- 事前申込み制で、26日13：00から27日終日までのオンデマンド配信
- 参加対象：中・高校生向け ※今回は一般の方のご参加も可能です。詳しくは、東京大学理学部ホームページをご覧ください。

東大理学部 高校生講座2020

検索

東京大学理学部オープンキャンパス2020 Online

広報委員会

東 京大学理学部では、「高校生のための東京大学オープンキャンパス2020」の一環として、オンラインによるオープンキャンパスを開催します。第2弾となる今回は、2021年1月6日（水）～19日（火）を予定しています。詳しくは、東京大学理学部ホームページまたは東京大学のホームページをご覧ください。皆さまのご参加をお待ちしています。

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
2020年9月14日付 (2名)			
課程	地惑	石川 彰人	軟体動物 <i>Lymnaea stagnalis</i> の貝殻プロテオーム解析 (※)
課程	生科	馬 笛超	非生物的及び生物的環境応答因子としての CLE ペプチドの研究 (※)
2020年9月18日付 (11名)			
課程	物理	鷹羽 健一郎	エッジ拡張型並列カスケード選択分子動力学法 (eePaCS-MD) を用いたタンパク質の動的構造探索 (※)
課程	物理	AMEND ANDRE EUGEN BERNHARD	水素プラズマエッチングで作成したグラフェンジグザグ端の走査トンネル顕微鏡法および分光法による研究 (※)
課程	物理	樊 締	強いスピン軌道相互作用をもつ物質におけるヘリシティ依存光電流 (※)
課程	物理	龔 宗平	非平衡量子ダイナミクスにおける秩序とトポロジー (※)
課程	物理	KÖNYE VIKTOR ARTHUR	磁場中の熱電輸送に関する微視的理論: ディラック系への応用 (※)
課程	物理	MORA GRIMALDO JOHNNY ALEJANDRO	Belle II 実験におけるフレーバー変換中性カレント崩壊 $B \rightarrow K \ell^+ \ell^-$ の測定 (※)
課程	物理	姚 元	アノマリーに基づく Lieb-Schultz-Mattis ギャップ不可能性と臨界相の分類 (※)
課程	天文	石塚 将斗	高分散分光による系外惑星の観測的研究 (※)
課程	天文	張 進	すばる望遠鏡用超補償光学系のための近赤外線偏光差分撮像装置 (※)
課程	地惑	関澤 倂温	夏季オーストラリアモンスーン系の自己維持的な年々変動とその東アジアへの遠隔影響 (※)
課程	生科	間宮 章仁	シロイヌナズナの側根形成初期における細胞分裂制御とミトコンドリア RNA プロセッシングの関わりについて研究 (※)
2020年10月19日付 (5名)			
課程	地惑	谷部 功将	オリビンの粒界拡散クリープと上部マントルレオロジーにおける役割 (※)
課程	化学	西口 知輝	FPR1 阻害剤の阻害能定量評価と蛍光顕微鏡法を用いた阻害機序の解明 (※)
課程	生化	前畑 佳納子	ステロイド 7 α 水酸化酵素 CYP7B1 により合成されるマウスニューロステロイドの生理機能解析 (※)
課程	生科	和田 卓巳	1細胞情報量解析による小さな細胞内変動と大きな細胞間変動を介した正確な細胞情報伝達の解明 (※)
課程	生科	陳 欣蔚	B型肝炎ウイルス感染に対する Epidermal growth factor の作用 (※)
2020年10月30日付 (2名)			
課程	生科	大豆生田 (石川) 夏子	ショウジョウバエ幼虫の後退行動を規定する神経基盤 (※)
課程	生科	美世 一守	比較メタゲノミクスを用いた微生物の生息環境解析 - 微生物群集データの表現方法を再考する (※)

人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2020.8.31	生科	助教	中城 光琴	退職	
2020.9.1	生科	助教	石井 健一	採用	
2020.9.1	遺伝子	助教	内藤 泰樹	採用	
2020.9.30	生科	助教	佐々木 卓	退職	同専攻・特任助教へ
2020.9.30	天文研	特任助教	上塚 貴史	退職	同センター・助教へ
2020.10.1	生科	特任助教	佐々木 卓	採用	同専攻・助教から
2020.10.1	天文研	助教	上塚 貴史	採用	同センター・特任助教から
2020.10.1	総務	共同利用支援チーム係長	熊崎 丈晴	配置換	工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム・係長へ
2020.10.1	経理	経理系施設チーム係長	草開 泰之	配置換	工学系・情報理工学系等財務課外部資金チーム・係長へ
2020.10.1	経理	副課長	幸路 英吉	出向復帰	放送大学学園財務部経理課・課長補佐から
2020.10.1	総務	共同利用支援チーム係長	佐々木 守	配置換	先端科学技術研究センター企画調整チーム・係長から
2020.10.1	総務	共同利用支援チーム係長	石野 裕昭	配置換	医学部附属病院医療運営課診療運営チーム・係長から
2020.10.16	物理	准教授	辻 直人	採用	理化学研究所創発物性科学研究センター・研究員から



電界放出型電子線マイクロアナライザFE-EPMAを用いて、中生代の化石や鉱物を観察しているところ