

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

理学部ニュース

東京大学 09 月号 2019

理学の本棚 —貴重書編—

伊能忠敬

「大日本沿海輿地全図(中図)」

理学エッセイ

「ディープタイム」の始まり

理学部見聞録

Photographer by day, Astronomer by night

理学の謎

タンパク質と低分子との協奏的進化工学

学部生に伝える研究最前線

「軌道弾性効果」

トピックス

イベント報告:「女子中高生の未来」

09 理学部 ニュース 月号 2019

地球惑星科学専攻所蔵の最終版伊能中図。同種の図は数組しか確認されていない貴重なものだが、関東図幅を欠くなど謎の多い史料でもある。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：理学図書館・地球惑星科学専攻
「大日本沿海輿地全図（中図）」所蔵：地球惑星科学専攻

9月号の理学部ニュースをお届けします。理学部では年々国際化が進んでいますが、そのことは今月号の多彩な執筆陣からもうかがえます。「理学エッセイ」と2019年度から連載がスタートした「理学部見聞録」は、それぞれ理学部の外国人教員と外国人留学生によるものです。このような国際化の進展は、理学部の教員および国際化推進室などの部署の方々のご尽力の賜物ですが、トピックスでは、その国際化推進室が中心となり毎年行っている海外学部学生の短期滞在プログラム UTRIP の紹介と、実際にこの夏滞在された学生さんの感想を取り上げています。その他に、国際的に活躍する若手研究者についての記事もトピックスにはあります。ということで今月号の表紙は伊能忠敬の日本地図ですが、世界に開かれた理学部の現在を感じとっていただけたらと思います。

桂 法称 (物理学専攻 准教授)

東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第51巻3号 ISSN 2187-3070

発行日：2019年9月20日

発行：東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

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

安東 正樹 (物理学専攻)
桂 法称 (物理学専攻)
後藤 佑樹 (化学専攻)
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42回

- 03 「ディーブタイム」の始まり
Simon WALLIS

学部生に伝える研究最前線

- 04 「軌道弾性効果」
岡林潤
- 05 ゲノムデータから読み解く日本人の集団史
大橋順／渡部裕介

理学部見聞録 第3回

- 06 Photographer by day, Astronomer by night
Jerome Pitogo de Leon

理学の謎 第9回

- 07 タンパク質と低分子との協奏的進化学
小澤岳昌

理学の本棚 - 貴重書編 - 第35回

- 08 伊能忠敬「大日本沿海輿地全図（中図）」
栗栖晋二

トピックス

- 09 UTRIP2019
作田千絵
- A Unique Trip to Japan
Sougato Chowdhury
- 化学専攻の山田佳奈助教が、IUPAC The Periodic Table of Younger Chemists の Xe に選出されました
山内薫
- イベント報告：「女子中高生の未来」
清水貴美子／生井飛鳥／馬場彩
- 理学部オープンキャンパス2019開催報告
田中培生
- 理学部イメージコンテスト2019「理学の美」
田中培生

お知らせ

- 13 新任教員紹介
東京大学理学部ホームカミングデイ2019
- 阪口豊先生のご逝去を悼む
茅根創
- 野津憲治先生のご逝去を悼む
平田岳史／鍵裕之
- 博士学位取得者一覧
人事異動報告

Essay

「ディープタイム」の始まり
—イギリス海岸における岩石観察

Simon WALLIS (地球惑星科学専攻 教授)

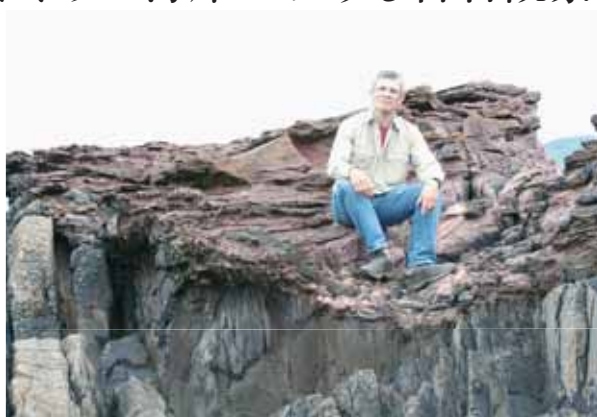
地質学は岩石・化石・鉱物などの天然物質から地球の過去・現在・未来を解き明かす学問です。その中で、野外調査は欠かせない作業です。野外調査の本質は研究に一番適した試料を探し出すことだけではなく、その試料を取り巻く環境を理解する作業も必要不可欠です。1788年の夏、「地質学の父」とよばれているジェームス・ハットン (James Hutton) 氏と彼の友人ジョン・プレイフェア (John Playfair) という数学者がスコットランドの東海岸で、彼らの胸を躍らせるような発見しました。その発見は科学革命を引き起こし、「地質学」という新しい学問の礎を築くことになります。

ハットンとプレイフェアが調査する背景にはハットンの斬新なアイデアがありました。ハットンは川底や海岸で見られる砂や砂利は浸食された岩石の小さい破片であるということに着目しました。また、多くの岩石も同様な砂と砂利の粒子からなっていることに気づきました。さらに、一部の岩石にはさざ波など水の流れを示す組織があり、これらの岩石が河川など水が流れる場所で形成されたという証拠を見逃しませんでした。これらの観察は地球上の巨視的な物質循環を示します。山のある陸地で見られる砂岩などの岩石が水中の堆積物として誕生し、その後陸地になって、それらがまた浸食され、砂利、砂、泥として海と河川に戻るとハットンは想像しました。しかし、この説は不完全で、満足できるものではありませんでした。

ハットンとプレイフェアが発見したのが「不整合」というもので、それは岩石の形成と浸食の間の空白域を垣間見ることができるところでした。彼らの目の前に現れたのは、急に傾いて、場所によっては大きく曲がったりしている灰色の砂泥岩層の上に別の真っ赤の層が分布している露岩でした (図)。よく見ると灰色の砂岩がブロックとして赤い地層の中に点在していることがわかります。

ハットンはこれらの関係を説明するために、次の一連のプロセスが必要であると考えました。

- ・砂と泥が水中ほぼ水平に層として堆積し、その後、圧縮され硬い岩石へ変化すること
- ・大規模な地殻変動による地層の傾斜構造の形成
- ・新しい陸地を構成する傾いた地層の浸食とその後の新しい赤い地層の堆積



シッカーポイントで見られるハットンの不整合を観察する著者。下方には急傾斜する約 435×10^6 年前 (シルル紀) に堆積した灰色の砂泥互層が、上方には緩やかに傾斜する約 375×10^6 年前 (デボン紀) に堆積した赤い砂岩層が分布している。デボン紀の砂岩にはシルル紀のブロックを含む基底礫岩が見られる。

また、灰色の古い地層も砂の粒子などの碎屑物からなり、それらを供給したさらに古い陸地の存在も示唆しています。山から海へ、また海から山へ、その変貌を成し遂げるためには、想像を絶する長い時間が必要であるとハットンはひらめきました。しかも、そのサイクルは一回だけではなく、不整合1箇所だけでも陸地が少なくとも3回現れた証拠があります。この循環と地球の成立ちを表現するハットンの有名な言葉があります。「No vestige of a beginning, no prospect of an end」(地球には始まりの痕跡も、終わりの兆しも見当たらない)、これこそが地質学的な「ディープタイム」の考えの始まりでした。

イギリスには「ハットンの不整合」とよばれるところは3箇所ありますが、一番有名なのはイングランドとスコットランドの境界付近の東海岸にあるシッカーポイントにあり、数年前学生と一緒に訪ねる機会がありました。不整合までの道は放牧された牛のいる畑を横切り、露岩へたどりつくために、急傾斜のけもの道を歩かないといけません。看板はありますが、お土産の販売店はなく、入場料もありません。多分、230年間あまり変わっていないと思います。

ハットン氏は科学者であっただけではなく、農家や運河の建築にも携っていました。もし彼が現在の不整合周辺を見ることができたなら、岩のみならず、その上方に広がる農地や不整合を見下ろしながら草を咀嚼する牛についても語れるでしょう。

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.su-tokyo.ac.jpまで。

CASE 1

「軌道弾性効果」 新しい物性現象への展開

磁性体の薄膜を歪ませると薄膜の面内と面直方向で磁化の向きやすさ（磁気異方性）が変化することは磁気弾性効果として知られている。また、誘電体に電圧を印加すると格子ひずみを導入できる。今回、誘電体と磁性体の薄膜界面に電圧を印加した状態での新しい動作時（オペランド）磁気分光法を開発した。これにより、磁気弾性効果の量子力学的なミクロな原因として、電子のスピン角運動量よりも軌道角運動量が重要であることを見出し、「軌道弾性効果」の新現象を実証できた。

学部の量子論の講義では、スピン角運動量と軌道角運動量について学ぶ。固体中におけるこれらの量の計測と制御は、磁気記録素子やハードディスク内の磁気センサーとしての応用に直結し、スピントロニクスの研究分野が進展している。磁気記録素子の薄膜垂直方向、面内方向の磁化の揃いやすさ（磁気異方性）を操作することは、高記録容量のハードディスクなどのデバイス開発に必須なことのひとつである。また、磁性体と誘電体を組み合わせた界面では、ひずみを電氣的に可逆的に操作でき、磁気異方性を操作するマルチフェロイクス物質の研究が進んでいる。しかし、可逆的なひずみ印加に対する電子論（量子論）的なスピンと軌道の理解については、今まで明確ではなかった。

われわれは、電子の軌道運動がつくる角運動量を元素別に調べられる X 線磁気円二色性 (XMCD) に着目し、ひずみの有無の各状態での電圧印加時の（オペランド）XMCD 計測システムを立ち上げた。Ni の軌道角運動量について、電圧印加時の XMCD にて調べ、ひずみによる軌道角運動量の変化をとらえることに成功した。誘電体 BaTiO₃ には

電圧により 2% もの大きな格子ひずみを印加でき、このひずみの伝播により Ni の化学結合状態が変わり、磁気異方性の変化として現れていることが判った。ひずみと磁気異方性の関係を示す磁気弾性効果は現象論的なマクロな性質として定式化されているが、量子力学的には、ひずみによる軌道角運動量の変化が磁気異方性の変調を説明することが判った。われわれはこれを「軌道弾性効果」と名付けた。これは、オペランド XMCD 分光によって初めて分かることであり、薄膜に垂直方向に磁化が向いた方が安定となる垂直磁気異方性の操作に関する起源に迫るものであり、スピンオービトロニクスという新概念を創出する。

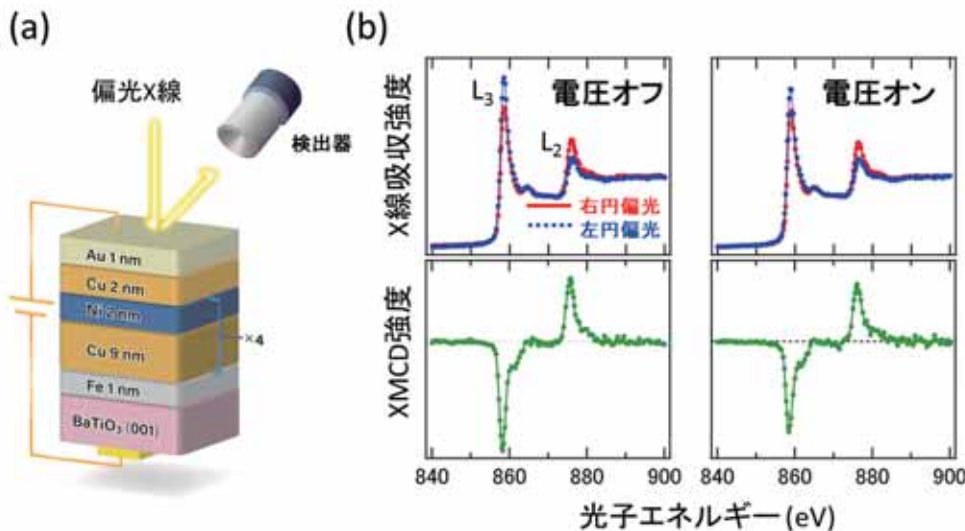
オペランド XMCD 測定については、高エネルギー加速器研究機構放射光施設 (KEK-PF) 内に理学系研究科スペクトル化学研究センターが所有するビームライン (BL-7A) にて立ち上げたシステムを用いて行った。試料に電極を設置し、電圧印加時に放射光円偏光をあてて XMCD 分光を実施した。本研究により今後、界面のスピンと軌道状態を人工的に設計することができ、今までにない

新しい磁石の性質の操作に関する研究が拓けるものと期待できる。原子レベルで制御された異種元素の界面のオペランド精密分光による物性計測は、化学と物理学の融合分野において今後益々必要となり、学生諸君のアイデアを活かせる研究分野であり、ぜひとも参入していただきたい。

本研究成果は、J.Okabayashi *et al.*, *Nature Partner Journalnpj Quantum Materials* 4, 21 (2019) に掲載された。

(2019年5月8日プレスリリース)

図：(a) 設計した構造の模式図。BaTiO₃ 上に Ni/Cu 多層膜を堆積し、薄膜の上下に電極を取り付けている。(b) 電圧印加オン・オフ時の Ni の L 吸収端 X 線吸収スペクトル (上段)、X 線磁気円二色性スペクトル (下段)。



CASE 2

ゲノムデータから読み解く日本人の集団史

「過去数千年の人口変化を推定せよ」と言われたら皆さんはどうするだろうか？

意外に思われるかもしれないが、現代人の DNA 配列から過去の人口変化を推定できるのである。

生物が子を残す際、親の DNA 配列が複製され、いわゆるコピーが子に伝わる。

時間を遡ってコピーの親を順に辿っていくと、最終的に共通の祖先 DNA 配列に到達する。

この過程は、集団サイズを変数として、確率的に表現することができる。

われわれは、現代日本人の Y 染色体 DNA 配列データと確率計算によって、

縄文時代の男性の人口変化を推定することに成功した。

日本列島には 3 万年以上前からヒトが居住しており、約 1 万 6 千年前に縄文時代が始まったと考えられている。縄文人は、狩猟採集民でありながらもひじょうに高い人口密度を達成した世界的にも注目される集団である。しかし、気候変動の影響を受けやすい狩猟採集生活において、彼らは常に安定した生活を送ることができたのであろうか。

組換えを受けないゲノム領域の DNA 配列から、過去の生物集団のサイズ変化を推定する方法が考案されている。そこで、われわれは、父親から息子に伝わる Y 染色体の配列データを用いて、縄文時代の男性人口の変化を推定することを試みた。まず、日本人男性 345 名の Y 染色体の全塩基配列決定を行い、他の東アジア人集団には観察されない（すなわち渡来系弥生人に由来しない）、縄文人由来の 122 本の Y 染色体グループを同定した。次に、それらの塩基配列の違いをもとに Y 染色体の系図

を復元し（図上）、つぎのような確率計算を行った。

N 人の男性からなり、1 世代で全個体が入れ替わる集団を考える。この集団から 2 人の男性の Y 染色体を無作為に抽出したとする。各男性にとって 1 世代前の任意の男性が親である確率を $1/N$ とすると、抽出した 2 人の共通の父親が前世代に存在する確率（これを合祖確率とよぶ）は $p_2=1/N$ である。世代を遡って考えた場合、 k 世代前に初めて合祖する確率 c_k は、

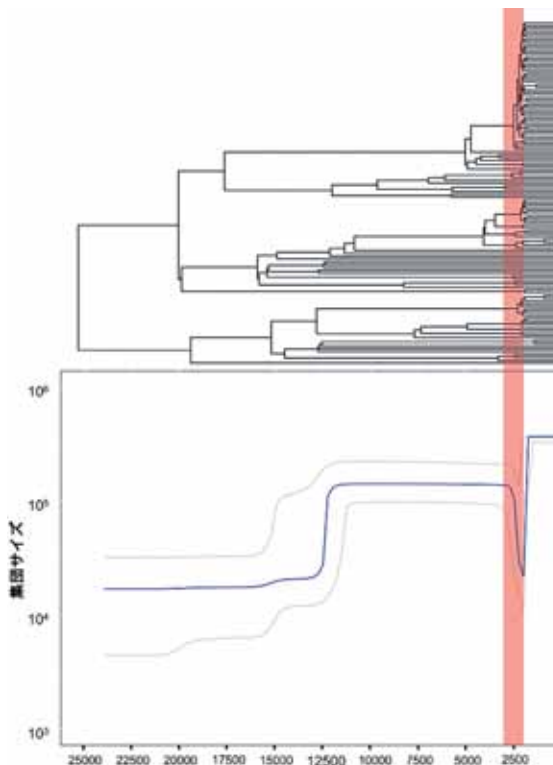
$$c_k = p_2 \left(1 - \sum_{i=1}^{k-1} c_i \right)$$

なる漸化式で表される。右辺の () 内は $k-1$ 世代までにまだ合祖していない確率を示している。これを解くと $c_k = p_2 (1 - p_2)^{k-1}$ であり、 kc_k を $k=1$ から ∞ まで足し合わせると、2 本の Y 染色体が合祖するまでの期待世代数 $T_2=1/p_2=N$ が得られる。同様の計算から、 m 本の Y 染色体中の任意の 2 本が合祖して独立な $m-1$ 本となるのに要する期待世代数は $T_m=1/p_m=2N/\{m(m-1)\}$ であり、その間の男性の数 N_m は一定と仮定すると、 $N_m=\{m(m-1)T_m\}/2$ である。したがって、枝の長さが時間に比例した遺伝子の系図から $m-1$ 本の T_m を求めることで、 $m-1$ 本の N_m を推定することができる。この手法に基づき計算したところ、縄文時代晩期から弥生時代初期（およそ 3,000 ~ 2,000 年前）にかけて、縄文人男性の人口が急減した後、急増したことが明らかとなった（図下）。男性の数のみが変わったとは考えにくいので、女性も同様の変化を示したと思われる。今回の結果は、発見された遺跡数やその規模などをもとに、縄文人の人口が縄文時代後期・晩期にかけて急減し、弥生時代に入って急増したことを示した先行研究の結果とよく一致していた。縄文時代晩期は世界的に寒冷化した時期であり、気温が下がったことで食料供給量が減ったことが急激な人口減少の要因だったのかもしれない。いっぽう、弥生時代に入って人口が増加したのは、渡来系弥生人がもたらした水田稲作技術によって安定した食料供給が可能になったからであろう。

本研究成果は、Y. Watanabe and J. Ohashi *et al.*, *Scientific Reports*, 9, 8556 (2019) に掲載された。

(2019 年 6 月 17 日プレスリリース)

図：122 人の日本人 Y 染色体の遺伝子系図（上）と推定した集団サイズの変化（下）。青色の曲線が推定値であり、灰色の曲線は 95% 信用区間である。



理学部見聞録

What brought you to RIGAKUBU?

第3回

Jerome Pitogo de Leon

(天文学専攻博士課程2年生)

Photographer by day, Astronomer by night

UTokyo School of Science (SoS) is a prestigious institution home to world-renowned scientists and academicians. Hence studying at SoS will provide a cutting-edge research and mentorship opportunities not readily available elsewhere.

Before coming to Japan, I previously did research in Taiwan mainly under a Japanese researcher. This gave me a first-hand experience of the Japanese work ethic that taught me how to become result-oriented, with emphasis on laser-focused work. That is why it was relatively easy for me to adapt to this working environment after I entered SoS graduate school. At SoS, I have the advantage to work with my adviser, Dr. Motohide Tamura, and several other mentors who are experts in the field. Moreover, SoS provides generous funding and academic support for its students.

Being an aspiring astronomer, a significant part of my work is conducting astronomical observations in remote sites such as on top of mountains in Hawaii where the Subaru telescope is situated. Access and use of this state-of-the-art facility are very limited

but thanks to SoS resources and collaboration, I can take advantage of this privilege to be able to produce cutting-edge research.

When I am not traveling to attend a conference or conduct astronomical observation in Japan or abroad, I stay in my office in the Hongo campus. Here I have everything—computing resources, large collections of resources in the library, seasoned and permanent collaborators, and even coffee—that I need to do research. Everything is already taken care of which makes SoS a very conducive place for learning. When I get stressed out, the campus offers nature, the beautiful Sanshiro pond for example, to relax and bring peace to mind.

I work in the office on a daily basis. But as an aspiring astronomer, I travel to various observatories in different countries every now and then. For our project alone, I was able to travel to the US, South Africa, and Spain. Attending conferences is also exciting because I got to visit a NASA facility in the US.

profile

- 2018– PhD student in Astronomy, I love to observe the night sky and analyze the bulk of imaging and time series data to discover and characterize exoplanet atmospheres.
- 2016–2018 M.Sc. Astronomy, UTokyo
- 2015–2016 Japanese language and research student, Sokendai & NAOJ
- 2014–2014 Intern, Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics, Taiwan
- 2013–2014 Research Assistant, Regulus SpaceTech Inc., Philippines
- 2009–2013 B.Sc. in Applied Physics, U. of the Philippines



The author during an observation run using Subaru telescope in Hawaii

On a personal note, I am very grateful that I was able to see the world not from the perspective of a tourist but of a scientist. In this way, I see the world as a laboratory to do great science. In the process, I get to taste various kinds of food, learn to speak some words of a different language, experience a bit of culture, and altogether learn new things that are not found inside the classroom.



(Left) An instrument developed by our team attached to the back of telescope in Okayama.



(Right) I and my co-adviser, Dr. Akihiko Fukui, in the Teide Observatory in Canary Island, Spain during another observation run.

タンパク質と低分子との協奏的進化学

小澤 岳昌
(化学専攻 教授)

化学は自然現象を原子や分子の視点でとらえ理解するとともに、新たな物質を創造する学問である。まだ誰も手を触れたことがない物質を独自に創造し、世の中に役立たせることが化学の最大の魅力でもある。たとえば、分子量が数千にも及ぶ天然ポリエーテル化合物が人工的に合成できるようになり、その手法の一部は医薬品開発につながっている。しかし生命はさらに巨大なタンパク質（分子量1万以上）を創り出し、人工では到底まねのできない高次な機能を獲得している。どのようにタンパク質のそのような機能を、進化の過程で原子から創造したかは今も謎である。

さまざまな機能性タンパク質の中でも、われわれは光を吸収したり発光する光受容タンパク質に着目し、生命科学研究の分析技術に応用展開することを目的としている。一例としてホタルの発光の源を取り上げよう。ホタルは、ルシフェラーゼという酵素とその基質（ルシフェリン）との化学反応エネルギーを光に変換することで発光している。望みの発光特性をもったルシフェラーゼ様の酵素をゼロから人工的に創り出せるようになるのは遠い未来であろう。しかし、自然が進化の過程で創造したルシフェラーゼを原点として、新たな機能を付与すべく、人工的に進化させることは可能である。もっとも簡単な応用のひとつは、発光波長を変化させることである。ルシフェラーゼの遺伝子にランダムに変異を導入することで、発光波長が異なるルシフェラーゼを創ることができる。また、ルシフェラーゼの両末端に、タンパク質組み継ぎ反応（プロテインプライミング）を起こすインテインとよばれるタンパク質を連結すると、ルシフェラーゼのアミノ末端とカルボキシ末端が連結した環状のルシフェラーゼを創ることができる。このルシフェラーゼは構造の自由度を失うために発光しないが、プロテアーゼのような特殊な酵素で切断されると、ルシフェラーゼはその活性を回復し発光する。またルシフェラーゼを特定の位置で二分割するとその活性が失われるが、近接すると再構成することで活性が回復する。このルシフェラーゼの分割と再構成反応は、タンパク質

間の相互作用や翻訳後修飾の検出に応用されている。ホタルの発光は明滅するが、植物由来の光感受性タンパク質をホタルの特定の位置に挿入することで、人工的に明滅現象をつくり出すことも可能である。この改変ルシフェラーゼは、生体内のpHを測定するセンサーとして応用が始まっている。このように、ルシフェラーゼを人工的に進化させることで、生体内で起こるさまざまな現象を発光シグナルとして検出する技術が近年盛んに開発されている¹。

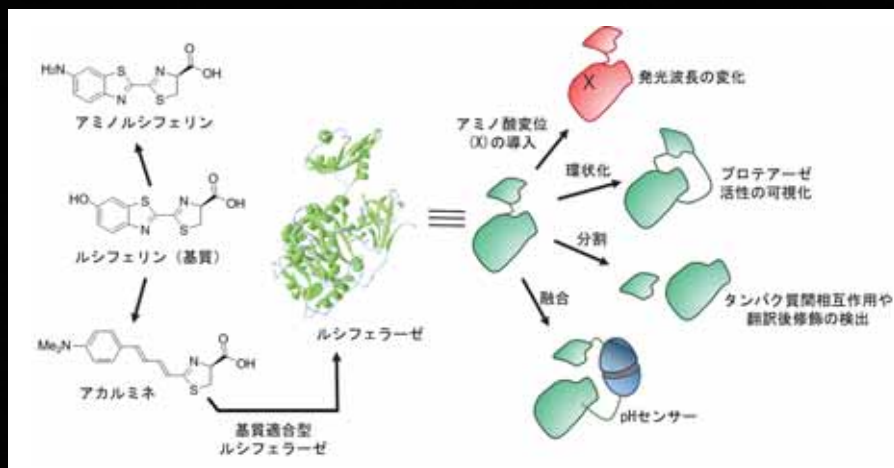
進化させるターゲットはタンパク質に限らない。基質を人工改変することで、ルシフェラーゼの発光色をコントロールする試みも行われている。しかし基質を改変すると、ルシフェラーゼとの相性が悪くなり活性は大きく損なわれる。そこで、改変基質に適合するようにルシフェラーゼを進化させて、発光能を改善する進化学が進められている。

このような、光感受性タンパク質の進化学は、ルシフェラーゼはもとよりさまざまな蛍光タンパク質や植物由来の光受容タンパク質でも盛んに行われている。とくに後者は光遺伝学という分野で大きな注目を集めており、今後さらにその重要性を増すであろう²。タンパク質と結合分子との双方の進化学により、常識を超越した機能を有するタンパク質が創造できるかもしれない。その実現には、分子進化をさらに加速する新たな技術革新が必要であり、近未来の重要な課題である。

参考文献

1. 永井健治, 小澤岳昌編「発光イメージング実験ガイド-機能イメージングから細胞・組織・個体まで蛍光で観えないものを観る!」(実験医学別冊) 羊土社 (2019) ISBN 978-4-7581-2240-5
2. M. Endo and T. Ozawa "Strategies for development of optogenetic systems and their applications." *J. Photochem. Photobiol. C*, 30, 10-23 (2017).

図. ルシフェリンとルシフェラーゼのさまざまな進化学





伊能忠敬 「大日本沿海輿地全図（中図）」

地球惑星科学専攻が所蔵するこの地図は一般に「伊能図」とよばれるものである。伊能忠敬（1745-1818）が主導した全国測量に基づいて多くの種類の地図が製作されたが、本図はその中でも最終版といわれる文政4年伊能図である。来歴については本学へ入ってきた当時の記録がないなど不明な点があるいっぽう、図郭割や図の内容から判断される分類上の位置づけははっきりしている。測量事業終了後の1821（文政4）年、江戸幕府に「大日本沿海輿地全図」（大図1：36,000全214面、中図1：216,000全8面、小図1：432,000全3面）が上呈される^注が、本図は、他機関所蔵中図との照合により、上呈された中図と同種の図であることが分かっている。

最終版の中図は8図幅一揃いで、ほかには東京国立博物館所蔵中図（重文）など数組が知られるが、本図は関東部を欠く7図幅で構成されている。そのうち蝦夷（北海道）の2図幅は他の中図を写した写本、東北以南の5図幅は図に針穴のある副本である。図の測点部分に残る針穴は針突法を用いて地図が製作されたことを示しており、とくに東北以南の図は伊能測量隊が直接製作した可能性もあるきわめて貴重な史料といえる。

現在、理学図書館貴重書庫に保管されており、閲覧等にはできない。なお、本専攻では2015～2018年度、住友財団文化財維持・修復事業の助成を受け、7図幅すべての修復を実施した。

※注：1873（明治6）年の皇居火災でこのとき上呈された地図の原本はすべて焼失したとされる。



（左）文政4（1821）年中図「九州北部」
（上）同「中部」、「九州北部」、「中国四国」
※すべて地球惑星科学専攻所蔵

TOPICS

UTRIP 2019

作田 千絵 (国際化推進室 講師)

理学系研究科の恒例行事となった UTRIP プログラム (University of Tokyo Research Internship Program) が 2019 年も無事に終了した。本プログラムは、海外の学部学生が理学系研究科 5 専攻の研究室に 6 週間滞在し、インターンシップを行う夏季短期プログラムである。2010 年のプログラム開始時から年々応募者が増え、十周年を迎える今では毎年世界中から 600 名を超える応募が集まる人気プログラムとなっている。2019 年の UTRIP には 10 ケ国の大学から 20 名の学生が採択され、それぞれの希望先の研究室で研究活動を行うとともに、UTRIP セミナーやパーティーなどの場で理学系研究科・理学部の学生と交流を

深め、日本語や日本文化を学び、さまざまな体験を積んで帰国した。本プログラムは、大和証券グループ本社と東大友の会 (Friends of UTokyo, Inc.) からご支援を頂いて実施されており、また 2018 年度より国際研究型大学連合 (International Alliance of Research Universities) から IARU Global Internship Program (GIP) として経費支援を受けている。



日本文化体験講座で着付け体験をした UTRIP 生たち

A Unique Trip to Japan

Sougato Chowdhury (Indian Institute of Science Education and Research, Pune)

The summer of 2019 was quite a memorable experience for me, due to the UTRIP program. My research project dealt with tsunami simulation, under the supervision of Professors Shingo Watada and Kenji Satake. Although, before coming to the University of Tokyo, I had a very rudimentary idea about workings of a tsunami, under their guidance I soon developed a very clear picture. In the course of six weeks, the program treated us to a variety of unique experiences, from a short yet helpful Japanese Language course to an authentic tea ceremony. Apart from the various amazing events and trips, our accommodations were convenient and we were given ample time to explore Tokyo on our own. We were also given a glimpse of research in fields other than our own. Overall, it was a great environment for an aspiring scientist.



With my professor and lab mates

化学専攻の山田佳奈助教が、IUPAC The Periodic Table of Younger Chemists の Xe に選出されました

山内 薫 (化学専攻教授)

IUPAC (国際純正・応用化学連合) は、世界各国の化学分野を代表する組織の連合として、1919年に設立された国際組織です。また、2019年が、ドミトリ・メンデレーエフ (Dmitrij Ivanovich Mendelejev) の周期律発見から150周年に当たることから、国際連合総会とUNESCOは、2019年を国際周期表年 (International Year of the Periodic Table of Chemical Elements: IYPT2019) と宣言しました。そこで、IUPACでは、設立100周年記念事業の一環として、118の各元素に世界の優秀な若手研究者を一人ずつ割り当て、周期表若手研究者 (Periodic Table of Younger Chemists) を選出しました。

山田佳奈助教は、光によって誘起される原子・分子の超高速過程の研究に取り組んでおり、Xe (キセノン) などの希ガス原子を非線形媒質として発生させた高次高調波を用いて、先駆的な成果を挙げてきました。今回、その業績が高く評価され、54番目の元素であるXeを代表する若手研究者として、本年7月8日にパリにて開催された、IUPAC100周年記念の式典において表彰されました。

ここに、山田佳奈助教の周期表若手研究者への選出をお祝いします。そして、山田助教のこれからの益々の活躍を祈念します。



山田佳奈助教

イベント報告:「女子中高生の未来」

清水 貴美子 (生物科学専攻助教) / 生井 飛鳥 (化学専攻准教授) / 馬場 彩 (物理学専攻准教授)

理学部では毎年「女子中高生の未来」という女子中高生とその保護者・教員に向けたイベントを開催している。2019年度は、夏休みに入った7月20日(土)午後開催し、100名を超える女子中高生、保護者、中学高校教員に参加していただいた。まずはじめに、本学博士課程を修了の三菱電機・鎌倉製作所で人工衛星の開発設計などに携わっておられる笠間縁さんに「子供時代からの夢、天文学者から、こどもたちに伝えたい夢、ものづくりの世界へ」というタイトルでご講演をいただいた。笠間さんが、どのように子供時代から夢を実現しようとし、挫折やそれを乗り越える苦労をされながら新たな夢を実現されていたかを熱く語っていただいた。つぎに生物科学専攻の清水貴美子助教が「体内時計が

コントロールする記憶の仕組み」のタイトルで講演を行った。体内時計や記憶といったキーワードは中高生にも実感があるためか、多くの鋭い質問が飛び交うにぎやかな講演となった。その後、化学専攻の生井飛鳥助教(当時)の司会のもと、各学科からの学生TAが自己紹介とミニオープンラボ形式の研究紹介を行った。顕微鏡やフィールドノートなど実物を持ち込んだ研究紹介や、ホワイトボードで講義形式の研究紹介など、それぞれのTAが工夫を凝らした紹介を行い、参加した女子中高生も積極的に質問したり興味を持って聞き入ったりしていた。彼女たちが理系に興味を持ち、近い将来、再会できることを切に願っている。

最後に、学内・学外ともに多くの方にご協力をいただいたことを感謝する。



大盛況のミニオープンラボの様子

理学部オープンキャンパス2019開催報告

オープンキャンパス実行委員長 田中 培生 (天文学専攻/天文学教育研究センター准教授)

2019年度、理学部オープンキャンパスは14回目を迎えた。来訪者の皆様にとっても私たち主催者にとっても、厳しい猛暑であったにもかかわらず、8月7日(水)・8日(木)の2日間に計8,006名と過去最高の来訪者数となった。

小柴ホール講演や各講演会場ではどこも立ち見であふれるくらいの盛況で、多くの高校生が熱心に耳を傾けていて、講演終了後、活発な質問が多数聞かれた。特に、大学院生による小柴ホール講演では、講演者とファシリテーターとの掛け合いも含め、高校生にとって身近な先輩の話に親近感を持って聞き入っていた。

いっぽう、展示スペースでは、多くの専攻が工夫を凝らした展示や実験室での貴重な体験などが企画されており、来訪者の熱心な質問に対して、理学の面白さを熱心に

解説している若い研究者・学生の姿があちこちで見られた。さらに、学科によっては、ツアーを企画し様々なユニークな体験に多くの来訪者が参加していた。また、女子学生による質問コーナーにも、学科別に多くの女子中高生が熱心に質問している姿が見られた。

最後に、総務・広報・情報チームを始めとする事務職員の皆様、そして、多くの学生のみなさんの協力により、このオープンキャンパスが盛大に催されたことに感謝します。特に、準備段階から当日に至るまで、細部にわたって様々な配慮をしていただいた菅原栄子さんには、実行委員長として感謝します。



化学専攻の学生らによる小柴ホールでの学生講演の様子



オープンキャンパス当日の様子

理学部イメージコンテスト2019「理学の美」

オープンキャンパス実行委員長 田中 培生 (天文学専攻/天文学教育研究センター准教授)

理 学部オープンキャンパス恒例のイメージコンテストへは、2019年度も27件もの多くの方々から応募があった。どうもありがとうございました。2日間の開催期間に来場された皆様による投票の結果、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。

最優秀賞は、生物科学専攻の辻真人助教による「研究界の仮面ライダー」。生物科学の研究において大活躍のショウジョウバ

エ。その頭部・胸部の自家蛍光を共焦点顕微鏡を用いた撮影で、とてもインパクトの強い画像。優秀賞は、数理科学研究科の河野俊丈教授による「特異点を持つ6次曲面」。6次多項式による曲面で、65個という最大の特異点を持つ図形をクリスタルガラスに刻み込んでいて、正12面体を含み、神秘的に美しく輝いている。もう一つの優秀賞は、天文学科4年生の大和義英さんの「木曾のドームと天の川」。天文学教育研究

センター木曾観測所のドームをシルエットに、天の川が天頂に向かって立ち上っている様子が、宇宙の壮大な神秘を感じさせてくれる。

これら3作品を含めて、応募された作品はそれぞれ個性的で「理学の美」を感じさせてくれる作品であった。来訪者の皆様も、これらの写真から「理学の美」を堪能されたと思う。来訪者の皆様、そして投票いただいた皆様に感謝いたします。

最優秀賞



「研究界の仮面ライダー」
辻 真人 (生物科学専攻 准教授)

実験の容易さから神経科学など生物科学分野で大活躍のショウジョウバエ。今回は頭部・胸部の自家蛍光を共焦点顕微鏡を用いて撮影。この後全身を透明化してニューロンを可視化する。

優秀賞



「木曾のドームと天の川」
大和 義英 (天文学科4年生)

昨年、木曾観測所にて撮影。写真下方のドームにある望遠鏡に取り付けられた新しい装置がファーストライトを迎え、さらなる宇宙の神秘に迫ろうとしています。天の川の側の明るい流星に人々から歓声が上がりました。

優秀賞



「特異点をもつ6次曲面」

河野 俊丈 (数理科学研究科教授)

6次多項式で定義される曲面で特異点(尖った点)の個数が65という最大の値をとるものです。曲面は正12面体の対称性をもちます。クリスタルガラスにレーザーでプロットする手法で作成しました。

生井 飛鳥 NAMAI, Asuka

役職 准教授
所属 化学専攻
着任日 2019年8月1日
前任地 化学専攻
キーワード
磁気化学, ナノ材料学

Message

化学的ナノ粒子合成を基軸にした物質合成, 新機能性開拓に取り組んでいます。物質が秘める可能性を学生さんと共に追求していきたいと思います。どうぞ宜しくお願いします。



池本 晃喜 IKEMOTO, Koki

役職 講師
所属 化学専攻
着任日 2019年8月16日
前任地 化学専攻
キーワード
構造有機化学

Message

分子の形にこだわって研究をしています。特異な構造をもつ分子の設計・合成を通して, その分子の性質を如何に引き出していくのか, 日々考えています。今後ともよろしくお願いたします。



おしらせ |

東京大学理学部ホームカミングデイ2019

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・修了生のお子様や近隣地区の小学生・中学生の皆さまにご来場いただき, 理学の世界に触れていただく機会になれば幸いです。

- 【日時】 2019年10月19日(土) 13:30~15:15 (受付13:00)
- 【場所】 東京大学本郷キャンパス理学部1号館2階小柴ホール
- 【参加】 事前申込制: 参加費無料

詳しくは理学部HPをご覧ください。

東京大学理学部ホームカミングデイ

検索



東京大学理学部ホームカミングデイ2019ポスター

阪口豊先生のご逝去を悼む

茅根 創 (地球惑星科学専攻 教授)

阪口豊名誉教授は、2019年7月9日にご逝去されました。享年90歳でした。

先生は1929年東京生まれ、東京大学理学部地理学科卒業、同大学院博士課程修了後、助手、助教授、教授として、1990年に退官されるまで地理学教室の研究と教育を支え、主宰されました。地形学、陸水学、気候学を通照された自然地理学に基づいて、考古学、河川工学、生態学とも共創されました。こうした視座は、湿潤変動帯としての日本の原自然の特性をまとめ、ご自身も地形、川、湖の章を執筆された岩波書店「日本の自然」(1980)、「日本の自然全8巻」(1985-1987)に結実されています。

気候変動についても、一貫したフィールドだった尾瀬ヶ原のコアの花粉分析によって、過去7,600年間の気温変化を年単位で復

元し1982年に発表されました。そこに示された縄文温暖期中4250年前の寒冷イベントは、昨年国際地質科学連合が完新世最上部の基底として認定した4250年前と一致します。現在の異常気象を、長い時間スケールの変化の中に位置づけることの重要性を示す先見的なご研究でした。地球科学はその後細分化して、分野を横断した自然地理学は教えるにくなっていますが、地球環境と人間との関係が問われている現在にこそ必要な視座であると思います。

先生が地理学教室を主宰していた期間に、私は学生としてご教授を受け、学生も一人前の研究者として接せられ、真摯に研究に取り組む姿勢をお教えくださいました。ご指導に心から感謝し、ご冥福をお祈りいたします。



故・阪口 豊 先生

野津憲治先生のご逝去を悼む

平田 岳史 (地殻化学実験施設 教授) / 鍵 裕之 (地殻化学実験施設 教授)

野津憲治本学名誉教授が2019年7月28日、満72歳でご逝去されました。昨年末からご病気で体調を崩されていましたが、本年3月に開催された地殻化学実験施設創立40周年の集まりには元気な姿で参加されていましたので、先生の訃報は私たちに大きな衝撃でした。野津先生は本学理学部化学科をご卒業され、大学院で博士の学位を取得した1975年に本学理学部助手に採用されましたが、翌年には筑波大学化学系に講師として移られました。化学科で一番滞在年数が短い助手だったとよく話されていました。1987年に本学理学部に助教授として戻られ、1995年の教授昇任を経て東京大学で長きにわたり研究と教育、運営に多大な貢献を果たされました。先生は宇宙・地球化学の研究で先進的な研究を行われました。1970年代に野津先生が世界に先駆けて提案したSm-Nd年代測定法は、今や地球化学の世界では誰もが知る標準的な手法として発展しました。東大に戻られてからは噴火予知を目指した火山の化学モニタリングの研究に着手し、赤外分光による火山ガス化学組

成の遠隔測定に世界で初めて成功されました。こうした研究成果により1994年には日本地球化学会賞を受賞されています。野津先生は日本地球化学会会長、日本学術会議の地球化学・宇宙化学研究連絡委員会委員長などの要職に就かれるとともに、火山噴火予知連絡会委員、地震予知連絡会委員など実に多数の委員を歴任されました。国際的にはIAGC Councilなどを務められ、2003年にGoldschmidt Conferenceを初めて日本で開催する際には中心的な役割を果たされました。東大退職後も、静岡大学、早稲田大学などで教鞭をとりながら、小中学生を対象とした教育活動にもご尽力されていました。ここ数年は科学史研究に関心をもたれ、偉業を達成された先人研究者が感じた喜びや悔しさを通じて研究の楽しさを後世に伝えようとしていました。

野津先生がこんなにも早く旅立たれたのは残念でありませんが、12年前に先立たれた奥様と天国で仲良く過ごされていることと思います。ご冥福をお祈りします。



故・野津 憲治 先生

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
2019年7月22日付 (2名)			
論文	生科	井ノ口 (加藤) 霞	主嗅覚系を介した社会行動を引き起こす神経回路の形成メカニズム (※)
課程	地惑	仲小路 理史	フォルステライト + 20 vol% エンスタタイト多結晶体の拡散クリープと粒成長: 両者に共通する拡散メカニズムとその結果による弱い粘性率温度依存性 (※)
2019年7月31日付 (2名)			
課程	物理	齊藤 真彦	ATLAS 検出器での 13TeV 衝突エネルギー実験データを用いた消失飛跡を特徴としたチャージノ探索 (※)
課程	生科	浅野 吉政	概日時計における転写抑制因子 E4BP4 の DNA 結合配列の同定と E4BP4 によるマウス血糖維持機構の解析 (※)

人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2019.7.1	総務	総務課総務チーム (旅費担当) 係長	高松 宏	昇任	教養学部等経理課上席係長へ
2019.7.1	総務	総務課総務チーム (旅費担当) 上席係長	野場 琢也	配置換	教養学部等経理課上席係長から
2019.7.31	生科	特任助教	植松 朗	退職	
2019.8.1	生科	特任准教授	植松 朗	採用	
2019.8.1	化学	准教授	生井 飛鳥	昇任	同専攻助教から
2019.8.1	化学	特任助教	西川 道弘	採用	
2019.8.1	生科	技術専門職員	伊藤 那津子	配置換	附属臨海実験所から
2019.8.1	臨海	技術専門職員	曲輪 美秀	配置換	生物科学専攻から

※ 2019年7月号に掲載の2019.6.1に転出となりました藤野智子 助教 (化学) の転出先等は、物性研究所助教です。



「大日本沿海輿地全図（中図）」より