

理学部 ニュース

東京大学 **03** 月号 2021

理学エッセイ ボードゲームのはなし

1+1から∞の理学

人類学+機械工学 一人異分野融合のすすめ

理学部見聞録

A culture of taking care of each other

英語で伝える科学 - *Sharing Science*

Attracting Audiences Through Art

学部生に伝える研究最前線

驚異の安定性を実現する四面体型「不斉亜鉛」錯体

トピックス

奥出絃太氏が第11回日本学術振興会育志賞を受賞

特別記事

追悼

有馬朗人

東京大学名誉教授

ku
diffraction

XtaLA

03 理学部 ニュース 月号 2021

化学専攻の塩谷研究室では、精密な分子設計に基づき、「不斉金属」錯体をはじめとするさまざまな超分子金属錯体を作り、配列・空間・動的機能の制御に挑戦している。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：劉 鷹飛（化学専攻 博士課程1年生）

2020年度最後の「理学部ニュース」をお届けします。本号はこの数年で最大のページ数となりました。3月号で恒例の「定年退職の方々を送る」では、それぞれ含蓄のある言葉がつけられています。また、有馬朗人先生の訃報を受け、前号の「おしらせ」での記事に続いて、本号では改めて特別記事を掲載しています。若い読者の皆さんにもぜひ一読いただきたいと思います。さらに、久しぶりに「温故知新」の記事も掲載されています。本号で編集委員を退任される茅根創先生に執筆いただきました。「エッセイ」をはじめとした定例の連載記事も充実した内容です。なお、広報戦略本部のみなさまに1年間ご寄稿いただいていた「英語で伝える科学」の連載は本号で最終回となります。2年間続いた「理学部見聞録」も今号で一旦お休みになります。次号からは新たな連載を企画しています。引き続き「理学部ニュース」をよろしくお祈りします。

安東 正樹（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52巻6号 ISSN 2187-3070

発行日：2021年3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）
茅根 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。



東京大学 理学部ニュース

検索

03 ボードゲームのはなし
伊藤 創祐

特別記事：追悼 有馬朗人 東京大学名誉教授

04 有馬先生を想う
櫻井 博義

「投獄」された有馬朗人先生
酒井 英行

定年退職の方々を送る

06 悟り無し
相原 博昭 送辞 横山 将志

最高に理学を楽しめた時空
野崎 久義

老兵はサルのみ
石田 貴文 送辞 太田 博樹

同位体地球化学に魅せられて
比屋根 肇 送辞 杉田 精司

節目なき人生に節目を作る
岡 良隆 送辞 武田 洋幸

退職にあたって
深田 吉孝 送辞 飯野 雄一

40年を振り返って
小澤 一仁 送辞 廣瀬 敬

研究と社会を繋ぐ 物理学専攻、
フォトンサイエンス研究機構

理学と天文学
田中 培生 送辞 土居 守

湯本 潤司 送辞 三尾 典克

田邊俊彦先生の退職に寄せて
送辞 松永 典之

格致日新の日々
吉田 英人

学部生に伝える研究最前線

16 微光流星の観測から地球の周辺環境を探る
大澤 亮／酒向 重行

観測史上最も遠い134億光年かなたの銀河を同定
柏川 伸成

驚異の安定性を実現する四面体型「不斉亜鉛」錯体
塩谷 光彦／宇部 仁士

理学部見聞録 第12回

19 A culture of taking care of each other
Julia Gala de Pablo

英語で伝える科学 第6回

20 Sharing Science - Attracting Audiences Through Art
Rohan Mehra

1+1 から∞の理学 第16回

22 人類学+機械工学 一人異分野融合のすすめ
荻原 直通

トピックス

23 化学専攻の谷藤 涼助教が第37回井上研究奨励賞を受賞
大栗 博毅

物理学専攻の林 将光准教授が第17回日本学術振興会賞を受賞
長谷川 修司

理学部オープンキャンパス2020開催報告
田中 培生

奥出絃太氏が第11回日本学術振興会育志賞を受賞
深津 武馬

理学の本棚 第44回

25 「地球・惑星・生命」
橘 省吾

温故知新 第14回

25 三四郎が訪ねた理科大学
茅根 創

お知らせ

26 理学部ニュースご意見サイトへのご協力のお願い
編集委員会より退任のご挨拶
博士学位取得者一覧／人事異動報告

Essay

ボードゲームのはなし



伊藤 創祐
(生物普遍性研究機構 講師)

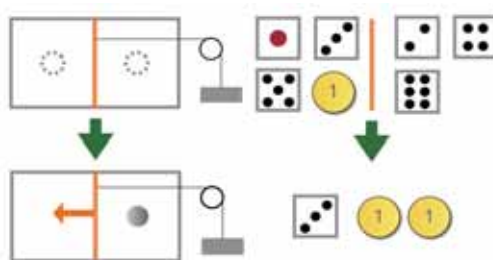
寒くなってくるとボードゲームの季節だな、と思う。というのも、ドイツ年間ゲーム大賞をとったボードゲームの日本語版が、冬頃に広く出回るからだ。この大賞をとったボードゲームで遊ぶのが、私にとっての冬の風物詩だ。

大賞をとるようなボードゲームにもさまざまなタイプのものが存在するが、人気になるボードゲームはおよそ次のような性質を持つ。まずダイスの目やカードのシャッフルなどでランダム性が発生する。次にゲーム内のリソースを消費して、このランダム性に対するギャンブルを行う。そして、その下で勝利点を集めて勝利する。よってボードゲームの勝敗は、このギャンブルに対して最適な戦略を取れたかどうかの答え合わせだ。自分が組んだ戦略の良し悪しを感想戦で議論するのは、ボードゲームの醍醐味の一つだろう。

さてボードゲームでのランダム性は、ダイスの目やカードのシャッフルなどの物理的な過程に起因する。物理的な過程でランダム性が起きる以上、ランダム性の下で適切な戦略を取って「勝利点」を集める「ボードゲーム」は物理学の対象になりうる。ただしこの「ボードゲーム」における「勝利点」とは、熱機関における仕事であったり、正確な情報通信における伝送レートであったり、細胞の進化における適応度であったりする。適切な設定のもとで、これらの勝利点をいかに集めるか、最適な戦略をとったときに勝利点の期待値はどれだけか、ということを使うと研究になる。

そもそも歴史的にもランダム性が関わる学問とギャンブルは相性がいい。たとえば、確率論はそもそもブレイズ・パスカル (Blaise Pascal) とピエール・ド・フェルマー (Pierre de Fermat) らによるギャンブルの話題から始まったという。現在でもギャンブルと結びつけて現代的な確率論を構築するゲーム論の確率論も存在する。また情報理論はクロード・エルウッド・シャノン (Claude Elwood Shannon) による通信の数学的理論として出発したが、その後ジョン・ラリー・ケリー・ジュニア (John Larry Kelly, Jr) によってギャンブルでの儲けの期待値の限界という観点から再定式化された。

ここからは個人的な研究の話である。このケリーの情報理論は一般的な枠組みのため、物理的な実在に対するギャンブルにも適用可能である。そこで分子の運動のランダム性に対して、仕事を取り出すことを勝利点とするギャンブルとして、マクスウェルのデーモン^{注1}という熱力学の話をつねることができる。



ある種のフェアなギャンブルで1/2の確率でサイコロの偶奇を当てることのできた額の2倍の勝利点を手に入れることができるように、マクスウェルのデーモンの話においては1/2の確率で粒子の左右の位置を当てることで、粒子がいる領域の体積を仕切りを動かして2倍にでき、 $k_B T \ln 2$ の仕事を取り出すことができる (Tは箱に接触した熱浴の温度、 k_B はボルツマン定数)。ここで $\ln 2$ という量は、1/2の確率の状態を事前に知っている時の情報に対応する。

学生の頃マクスウェルのデーモンの研究をしていてこの考え方に到達し、それから数年後に様々な知見を合わせて、とある論文の中で情報の流れを含んだ熱力学第二法則の一般化とケリーの情報理論との関係を述べるに至った [S. Ito, *Sci. Rep.* 6, 36831 (2016)]. ボードゲームで培ってきたものの見方が、研究にまで影響を及ぼしたという一例である。

2021年現在、対面で集まって何かをすることがしにくい社会的状況である。しかしながらボードゲームにはさまざまなオンラインツールが存在するので、それを使ってオンライン飲み会ならぬオンラインボードゲーム会をするのは一興である。ボードゲームならば全員が能動的に参加するので、やってみるとオンライン飲み会よりも盛り上がりやすい。親交を深めづらいこのご時世、オンラインボードゲーム会と洒落込んで交流を深めてみるのはいかがだろうか。

注1. 個々の分子の動きを観測・制御することで、熱力学第二法則に一見反したようなことを実現可能とする悪魔のような存在。19世紀にジェームズ・クラーク・マクスウェル (James Clerk Maxwell) によって提唱された。箱の中の一分子理想気体によるマクスウェルのデーモンの理論的なモデルが1929年にレオ・シラード (Leo Szilard) により提唱され、そこで情報理論と熱力学の関係が初めて指摘された。

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。

追悼 有馬朗人 東京大学名誉教授

有馬 朗人（東京大学名誉教授，元理学系研究科長・理学部長，元総長）

1930年大阪府出身。静岡県立浜松第一中学，旧制武蔵高等学校（22期），東京帝国大学理学部卒。東京大学教授，ラトガーズ大学教授，ニューヨーク州立大学教授等を経て1989年東京大学総長。1993年理化学研究所理事長。1998年参議院議員となり文部大臣，科学技術庁長官を兼務。2006年4月武蔵学園長。専門は原子核物理学。理学博士。2010年に文化勲章受賞。俳人としても知られ，2018年「蛇笏賞」受賞。（出典：学校法人根津育英会武蔵学園）



故・有馬 朗人 先生

有馬先生を想う

櫻井 博義（物理学専攻 教授）

有馬先生のご逝去に接し，謹んでご冥福をお祈り申し上げます。先生と最後にお会いしたのは2020年の9月で，その時の有馬先生のお元気な様子が脳裏に焼き付いており，訃報に接したさいは，ただただ驚くばかりでした。

有馬先生と初めてお会いしたのは私が学部3年生になったばかりの1985年4月です。当時，有馬先生は理学部長を務められており，お忙しいさなか3年生向けの物理数学（群論）の講義を担当されていました。先生の講義には独特の緊張感があったことをいまも鮮明に思い出します。その理由のひとつは，寝ている学生を探しては，「おーい，そこのきみ。せっかく講義にでているのだから，起きてないともったいないよ」と声をかけて起こすことにありました。ご自身が苦学生で，講義にでる時間をつくるのが大変だったそうです。緊張感を生むもうひとつの理由は，講義内容とは直接関係のない，水素原子の束縛エネルギー，13.6 eVを学生に答えさせることでした。「これは基本中の基本だから覚えておきなさい」と。学生を教える立場になって先生の講義を振り返ると，若い学生への愛情に満ちた講義だった，と改めて実感します。

学部3年次に有馬先生と「対峙」したさいに，数字で物申す有馬先生流を教えていただいたこともありました。対峙の場面は理学部長と理学部学生自治会との学部長交渉です。すでに学園紛争の熱は冷め，交渉材料と言えば「シャワールームが欲しい」など，大学生活を送る上での改善要求が中心でした。先生は「本当に欲しいのかね？」と声を張り上げ，「本気だったら定量的に必要性を示せ」と宿題を出され，こちらは出直しをくらはめとなりました。

物理を愛し，若者を愛し，だからこそ日本の学術・科学技術の行く末を心配されていた有馬先生が鬼籍に入られたことは，日本にとって大きな損失です。これまでの多岐にわたる先生のご指導に敬意を表し，心よりお悔やみ申し上げます。

「投獄」された有馬朗人先生

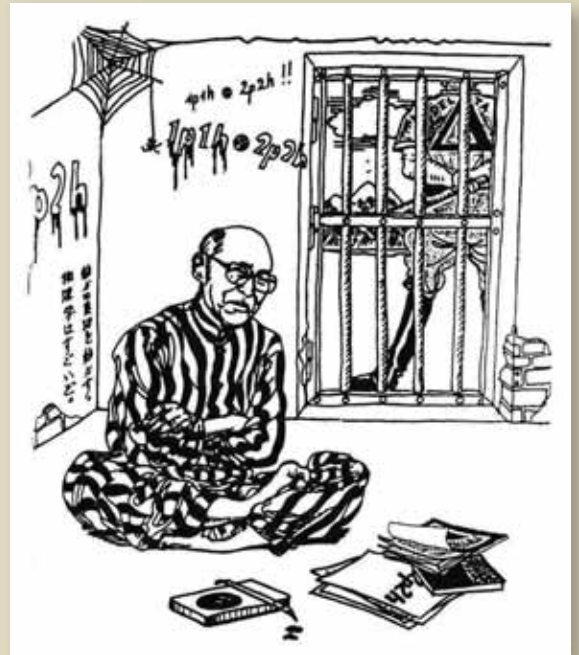
酒井 英行 (東京大学名誉教授)

1 982年米国コロラド州で開催された「原子核スピン励起国際会議」で有馬先生は投獄された。カナダのトライアンフ (TRIUMF) 研究所のE. フォクト (E. Vogt) 所長は会議のまとめで、有馬先生の似顔絵をスクリーンに映し「有馬が主張する解釈は時代遅れであり、クォークに基づく現代的な解釈を受け入れる時だ」とユーモアを込めて鉄格子を重ねて見せた。右図は後日その様子を再現したものである。

当時、私は米国に長期滞在中であり、この国際会議に出席する機会を得た。1970年代、原子核のスピン巨大共鳴状態が発見された。問題はその共鳴状態の大きさ(遷移強度の和)が量子論で予想される値の半分程度しか実験で観測されなかったことである。量子論的には遷移強度が消失することはなく、その行方が「遷移強度欠損問題」として大きなパズルとなった。これを説明するため、A.ボーア (Aage Niels Bohr) と B.モッテルソン (Ben Roy Mottelson) は、核子のクォーク構造を反映した Δ 粒子(デルタ粒子)と呼ばれる核子自身のスピン励起状態まで考慮すればこの欠損問題は解決できるとの理論を提案した。待ちに待ったクォーク効果だとして多くの原子核研究者がこの解釈に賛同した。このような状況で国際会議は開催されたのであった。有馬先

生はこの会議初日に登壇し、磁気モーメントの殻モデルによる詳細な解析からクォークの関与があるとしても最大10%程度であり、ほとんどの遷移強度は共鳴状態より高い励起エネルギーに分散しているはずであると、ボーアとは異なる主張をした。その結果、聴衆からの凄まじい批判が止まず、有馬先生は四面楚歌となった。この様な興奮した雰囲気はフォクト氏のまとめにも表れて右図のイラストにもなった。この後も有馬先生は孤軍奮闘、世界中で自説を主張し続けた。

1990年代に東大の酒井グループは大阪大学核物理研究センター (RCNP) に高速中性子実験施設を建設し、スピン巨大共鳴状態を含む広い励起領域について高品質なデータを取得した。詳細なデータ解析からスピン巨大共鳴の励起エネルギーより高い領域に約40%の遷移強度が広く分散していることを見出した(全体で90%)。これにより「遷移強度欠損問題」は解決を見、有馬先生の主張が正しい事が証明された。これを



受けて1997年に東京大学で「スピン巨大共鳴国際シンポジウム」を開催した。その会議のまとめで、ラトガース大学のC.グラスハウザー (C. Glashauser) 教授は晴れて有馬先生が監獄から釈放されるイラスト(下図)を示し、祝福した。

有馬先生は研究以外の事に忙殺されるようになられても、齢を重ねられても、つねに研究を続けられた。理論と実験と分野は異なったが、研究者としての姿勢から多くを学ばせていただいた。上記の国際会議の準備に追われ、忙しくも充実した日々は先生との忘れられない思い出となり宝物の一つでもある。心より有馬朗人先生のご冥福をお祈り申し上げます。



図：ニューヤン・ディン・ダン (Nguyen Ding Dang) 氏により後日再現されたイラスト(上)とグラスハウザー教授の要望で新たに描かれた釈放場面(下)。(Nguyen Ding Dang, スピン巨大共鳴国際シンポジウム, 東京, 1997年)

悟り無し

定年にあたり何か悟りがあるかと自問しましたが、何もありません。困ったものです。私は、学部3年の時から、粒子加速器を使った素粒子実験、高エネルギー物理学をやりたいということしか頭になく、そのために大学院に進み、かつ、一刻も早くアメリカで研究したいと思いました。高エネルギー物理の研究内容とその研究スタイルにとっても惹かれ、その研究者に憧れました。加速器は電磁波を使う装置です。「電磁波を自在に手繰る」ということが、とても物理的だと思いました。実験装置を作るのに必要な様々な技術を学ぶことも好きでした。実験に必要なことは節操なく何でも取り入れ、無ければ自ら作るという高エネルギー物理研究者の貪欲さが自分には向いていると思いました。ただし、まったく未熟で、気持ちばかりが先走り、指導教官や周りの人たちに多くの迷惑をかけました。大学院生、ポスドクとして通算13年間米国にいました。当時の同僚には、その後の研究生活でも大いに助けられました。交流は今でも続いています。

学位取得後も、目前の実験に、ただただ、もがき続けました。スタンフォード線形加速器研究所、フェルミ国立研究所、そして高エネルギー加速

器研究機構(KEK)での研究を通し、トップクォークの発見やB中間子での粒子・反粒子対称性の破れの発見などに貢献できたことはささやかな誇りです。すばる望遠鏡を使った宇宙論研究やJPARC加速器によるニュートリノ振動実験に参加できたことも幸いでした。実験や観測の場で、最先端装置の開発研究に携わることもできました。

最近、物理科学に吹いている量子の風には驚いています。量子力学の訓練を50年近く受けているわけですが、量子コンピュータに代表される量子力学の社会実装がこんなにも早く現実味を帯びてくるとは思いませんでした。今、私が大学院生であれば、「量子と電磁波を自在に手繰る」技術による素粒子物理の研究を目指すでしょう。

大学マネジメントにも関わりましたが、やりたいう事はあってもスキルがないという事情で、皆様にご迷惑をおかけしました。社会における大学の在り方などというビッグテーマを考えるきっかけもいただきました。今後、まだ、私に少しでもできることがあるならば、「理学部2号館の建て替え」を本部に訴え続けたいと思います。学生の皆さん、職員の方々、そして同僚である先生方にたいへんお世話になりました。ありがとうございました。



相原 博昭
(物理学専攻 教授)

相原博昭先生を送る 横山 将志 (物理学専攻 教授)

相原博昭先生は、本学で学位を取得され、理学部助手、米国ローレンスバークレー国立研究所研究員を経て、1995年から理学系研究科の助教授、2003年には教授となられました。理学系研究科長・理学部長、理事・副学長、執行役・副学長などを歴任されて、大学運営にも大きな貢献をされたほか、学外においても国内外で数々の要職を務められました。

私が相原先生と初めてお会いしたのは米国から帰国されて間もない頃で、大学院時代から長くアメリカの実験で研究をされていた先生のまとう国際的な雰囲気は、田舎育ちの純朴な学生には衝撃的でした。研究室の学生は、普段から先生に接することで、当たり前国際標準の感覚を身につけていたように思います。自分が若い頃当然のように思っていた環境を作り出すのがどれほど難しい

ことかは、後になってようやく実感できました。

先生は、サイエンスの議論をしているときも、新しいアップル製品をいち早く買って見せびらかしているときも、あるいは大学運営の会議においても、裏表なく、つねに変わらない笑顔のもと「やりたいことを達成する」という姿勢で一貫しておられます。その姿に、周囲の多くの人が惹きつけられてきたと思います。定年で一区切りとはいえ、まだまだ、先生の「やりたいこと」は尽きないようですし、また、先生の力は今の世の中で必要とされています。今後もお体には充分気をつけた上で、ご活躍が続けられますことを祈念いたします。

老兵はサルのみ



石田 貴文
(生物科学専攻 教授)

サルの社会に目を向けると、個体の群間移籍が見られる。遺伝的多様性を維持するためと考えられている。私は、1990年に京都大学から理学部・理学系研究科に移籍し、三十年・・・お恥ずかしい次第である。

その30年、おもにヒトとサルの遺伝・感染症をテーマとしてきた。「非純系」の生物学を標榜し、野外調査で試料を集め、実験室で解析するという流れであった。自然科学の多くの分野は、分析をベースとしたオキシデンタルな匂いをまとっていることに不甲斐なさを感じ、オリエンタルな情報発信を旨としてきた。

東大出身者はコミュニケーション能力が劣る(褒め言葉でもあるらしい)と言われるなか、多くの調査地で受容されてきたのは、生家が商人で口八丁(?)だったからであろうか、親に感謝である。その昭和の零細商人の家では、夜なべ仕事があった。夕飯後、箱詰めや袋詰めといった単純作業が待っていた。このタダ働きは、機械化前の大量実験に活かされ、こちらは親に半分感謝である。調査地に放り出され官憲に捕まったり、毎日10時間の実験をしたり、楽しい研究生活を送ることが出来た。その楽しい経験を学生さんにも提供したつもりだったが、パワハラ?だったかも知れない。

21世紀に入って、東京大学では「知」という言葉が乱用され過ぎたように思う。私は「識」が大切ではないかと思っている。見識と良識の上に、知識を蓄え博識になり、自分の科学観を築いて欲しいと思う(こうすれば総長選考疑惑などに行き着かなかったであろう)。加えて、「偏見を持たずに、事物を認識することは出来ない」(クロード・レヴィ・ストロース)という姿勢も忘れないで欲しい。

文頭で「群間移籍」を話題にした。移籍は出会いをもたらすが、移籍ばかりしてはアイデンティティが失われるおそれがある(移籍しないサル社会もある)。研究の過程でも、「開いて」情報を取り込むことは重要であるが、鎖国が江戸文化を熟成し、魅力あるジャポネスクに繋がったように、「ウインドウを閉じて」独自の世界を育むことも必要だと思う。

おっと、老兵は語らず・・・のつもりが、多弁になってシマッタ。後輩・学生諸君、同僚・スタッフの方々、諸先輩・先生方、そして試料提供してくださった多数のヒト・サル・哺乳類の皆さん、ありがとうございました。

石田貴文先生の人類学 太田 博樹 (生物科学専攻 教授)

石田貴文先生は1980年に東京大学理学部をご卒業後、同大学大学院に進学され、1986年3月に博士号を取得されました。その後、京都大学霊長類研究所に就職し、1990年に本学理学部に転任、1994年に助教授、2013年に理学系研究科教授に昇任されました。

先生は大学に入った当時、フランス文学者をこころざしておられたそうです。後年、人類学に転向なさった理由を「文系と理系の間のような学問だったから」と語っておられます。一般的に、文系の人類学と理系の人類学は別物として区別されていますが、先生はそんな区別を最初から超越していたのかもしれませんが。先生は「民族疫学」「癌化と寿命」「ストレスと免疫」「人獣共通感染症」などなど、驚くほど多岐に渡る研究テーマに取り組んでこられました。東南アジアをフィールドとし、個人の研

究者が手がけたものとしては恐らく世界最大の霊長類・哺乳類及び少数民族の細胞バンクを構築してこられました。これらコレクションは、人類学ばかりか日本の科学全体にとって宝です。

本学の(理系の)人類学には伝統的に研究手法にもとづく「遺伝」というカテゴリーがありますが、上述のように先生はこれをも超越していた感があります。多種多様な生物学的手法を総動員し、後輩・学生にあらゆる角度からヒトを見る術を教えてくださいました。かくいう私も大学院生の頃にタイのジャングルに連れて行っていただき、頭の中にあっただ抽象的な「遺伝」が肌で感じる「遺伝」に昇華する感覚を得ました。ジャングルに身を置くと、私たちは抗生物質を飲み続けていないとお腹を壊してしまいますし、つねにマラリアなどの恐怖と隣り合わせです。でも、現地の人々は薬などいっさい持たなくても驚くほど健康でした。これが環境適応かと得心したものです。これまでのご指導に深く感謝申し上げますとともに、今後一層のご活躍を祈念いたします。

節目なき人生に節目を作る

私が東大に入学したのは昭和49年（入学年から学年カラーが連想できるため、西暦派の私もこればかりは元号）であった。当時はようやく安田砦の攻防に象徴される大学紛争の名残が薄らぎ、武道館での入学式が予定されていた。ところが、当時の国鉄ストライキのあおりでこの入学式は中止となった。卒業式は、安田砦の影響が残る講堂が利用できず、動物学教室会議室で卒業証書が渡されただけであった。また、大学院博士1年終了時に助手のポストに就けていただいたため、博士課程中退となった。その後、論文博士として同級生と同時期に学位はもらえたが、同級生が参加する学位授与式には一人だけ参加できなかった。もっともその後、教授会で江上信雄学部長（動物学教室の教授）から一人で学位記をいただいたので、悪くなかったかと今は思う。40年間の東大教員時代の中で、三崎臨海実験所という、理学系研究科の中でも異分化の場所で助教授として活動できたこと、これがまた定年前の4年間所長として運営に関する機会を作ってくれたことに感謝している。三崎への引越は理学部公用車を借りて単独で2日間に三崎との間を3往復するという荒行だったが、8年間を経て本郷の古巣に教授として戻るときには業者の協力により、わりと楽に引越できた。しかし、この2度の節目となる異動の

際にも、辞令を麗々しく頂戴する儀式には縁がなく、異動後数日してメールボックスに辞令の紙が入っている、という節目のなさを経験した。そして、とどめが今年度のコロナ禍の中でのオンライン定年退職である（しかし、この環境にありながら最高の退職記念シンポジウムを開催してくれる研究室スタッフとOBの皆様には心より感謝！）。

とは言え、生物学科・生物科学専攻の合同という節目の際に、教務委員、教育会議委員の立場で参画できた。また、研究科教務委員長として情報システムチームや理学部学生支援室、広報室の立ち上げにも関わらせていただいた。臨海実験所では、2つの古い建物の取り壊しと2つの新たな建物の建設という大イベントがあり、臨海実験所にとっても、私の人生にとっても大きな節目になる4年間の所長生活を経験できた。

研究においては、助手時代に開始した生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH）と言うペプチドホルモンを作るニューロンを巡る研究が、生殖と性行動の協調的な調節の研究として現在まで発展し、その間に3回の国際会議を始め、多数の国内外の会議や学会もオーガナイズさせてもらい、多くの節目を作る事ができた。お陰で、「人生の節目は自分で作るもの」という後進に贈る言葉ができた。皆様に捧げたい。



岡 良隆
(生物科学専攻 教授)

さかな仲間の岡良隆先生を送る 武田 洋幸 (生物科学専攻 教授)

岡先生は1983年に東京大学大学院理学系研究科において学位を取得され、助手、理学部附属臨海実験所の助教授を経た後、2003年にご出身である理学系研究科生物科学専攻の旧動物学教室第三講座に教授として着任されました。旧第三講座では伝統的に内分泌系・神経系のどちらかに比重が置かれていましたが、岡先生は神経と内分泌を包括的に理解することを目標に、生体情報学研究室という新しい名称の研究室を立ち上げられました。その目標の通りにGnRH神経系やキスペプチン神経系を中心とするペプチドニューロンの行動や内分泌に対する機能や、そのメカニズムについて研究を展開され、すばらしい成果をあげられました。

じつは私にとって、岡先生は「さかな仲間」です。先生の実験材料は多様でしたが、最近ではメダカを主に用いております。小型魚類を用いた発

生遺伝学をやっている私の研究室と岡先生の研究室は隣同士で、遺伝子導入や変異体単離技術そして飼育施設などで協力し合って研究を進めてきました。先生が本格的にメダカを導入された頃、お互いの研究室を尋ね合っていたことが昨日のように感じられます。

岡先生の学術におけるご貢献は学内にとどまらず、日本動物学会長として日本の動物学発展のために尽力されてきました。岡先生の進められた研究、そして育まれた動物学の文化が今後も発展していくことを心より望んでおります。今後の岡先生のますますのご活躍を祈念して送る言葉とさせていただきます。



40年を振り返って



小澤 一仁
(地球惑星科学専攻 教授)

1983年に助手に採用されて以来約40年の間に、大学における教育研究環境は、日本全体から専攻・学科までいくつかの大きな改革を経てきました。私が東京大学理学部地質学教室の助手になった当時は、講座制が敷かれていました。この制度は、同じ目的意識を持ったグループとして教育研究できる点で優れていました。しかし、教授の資質によっては、助教授や助手の研究の自由を奪ってしまう危険性ははらんでいました。東大の地球惑星科学関連学科の講座制は、1990年の大学院重点化を経て、2000年に地球惑星科学専攻が設立される中で解体されていきました。講座制解体の結果、助教授も助手も独立した研究者として自由に研究できるようになった一方で、教授は大学運営に関わりながら学生を一から指導し、場合によっては実験設備管理に関わる必要が生じるなど、新たな問題が生じました。大学院重点化によって大学院定員が学部定員の倍に増え、多様な学生を受け入れるようになったことや、同時並行で進められていた教職員の定員削減によってこうした状況はさらに悪化しました。さらに、2004年の大学法人化によって運営費交付金が継続的に減少し、それを補うために外部資金の獲得に奔走せざるを得なくなり、教育研究における国際競争力低下の

主要な原因になったと思います。この1997年から2000年までの間、私は岡山大学固体地球研究センターの教授となり、毎日朝から晩まで一つの課題を深く掘り下げる研究に没頭しました。この経験を経て、地球や惑星の成因や進化、未来は、ある特定の視点のみでは決して理解できないものであるとの考えに基づいて、2000年に設立された地球惑星科学専攻に加わることができたのは幸運でした。この専攻設立は、多様な地球惑星関連学会が一緒になって立ちあげた「地球惑星科学連合」の誕生と相まって、地質学や地球物理学等の分野の壁を打ち破り、地球や惑星をより大きな視点から見る枠組みを作り出した点で、日本の地球惑星科学に大きな進歩をもたらしつつあると思います。地球惑星科学専攻のもつあらゆる知識や理解の統合を可能とする教育研究体制をさらに最適化し、この分野の研究が一層進展することを願ってやみません。その中で、上で述べたような問題も解決できると期待します。

最後に、40年間の教育研究活動を支えてくれた教員と職員の皆さん、そして一緒に研究してくださった学生の皆さんにこの場を借りて感謝いたします。

小澤一仁先生を送る

廣瀬 敬 (地球惑星科学専攻 教授)

小澤一仁先生は1983年に東京大学大学院理学系研究科で理学博士の学位をとられ、同年理学部地質学教室助手、1993年東京大学大学院理学系研究科助教授、1997年に岡山大学固体地球研究センターの教授になられた後、2000年に理学系研究科教授として東大に戻られました。この間、地質学、中でも深成岩岩石学の第一人者として、地球マントルにおけるマグマの生成・移動・固化プロセスの解明、さらには地球・惑星の起源とその進化に関わる元素分別過程の研究に取り組んで来られました。

小澤先生は鉱物中の元素拡散の問題に早くから取り組まれ、天然の岩石の組織や化学組成に記録された温度・圧力履歴の抽出法の確立に大きく寄与されました。近年は世界各地で調査を実施され、地球の熱史の解読に指導学生と共に取り組まれました。小澤先生を囲んだ研究集会在国内のマント

ル岩石学の若手研究者らによって定期的に開催されるなど、先生の幅広い知識や柔らかな人柄は多くの人に慕われています。

先生の居室には岩石試料の入った「もろふた」が所狭しと積み上げられ、また7階の居室までエレベータを使わずに行き来し地質調査に向けて日頃から足腰を鍛えておられるなど、まさに地質学者の鑑でありました。一方で、定性的な議論に終始することが多い地質学の分野にあって、先生は岩石や鉱物の詳細な化学分析データを物理学を駆使して定量的に解釈することを得意とされ、その研究スタイルは大きな刺激となっていました。

来年度以降も研究プロジェクトを継続されると伺っています。今後は調査・研究にあてる時間も増え、ますますご研究が発展することを祈念するとともに、私どもへの変わらぬご指導をいただければ幸いに存じます。

理学と天文学

学位論文をようやく書き上げた後、東京大学東京天文台（現国立天文台）野辺山宇宙電波観測所に助手として採用された。職を得られたことと共に、当時の野辺山観測所にはとても多彩な多くの素晴らしい人たちがいて、研究のスタートとして充実した時を過ごせたことはとてもラッキーだった。野辺山では電波観測も経験したが、私の専門は赤外線天文学であり、大学院ではできなかった水素分子輝線観測の機会も得られた。2年後、東京天文台が国立天文台に改組された時に、三鷹（天文学教育研究センター）に移った。

学部では低温物性の研究室に所属していたので天文学とは無縁であったが、どういうわけか、大学院は赤外線天文学の研究室に入って、それ以来天文学に係わってきた。学部・大学院の時から、実験や物作りの機会に恵まれ、三鷹に移っても、観測装置や望遠鏡の開発・実験と天文学の研究両面に係わってやってきた。三鷹に移ってしばらくして、優秀な大学院生が来てくれるようになり、教育というより、一緒に研究・開発をやってくれる仲間として、研究室を中心とした研究スタイルで楽しい研究生生活を送れた。

研究対象としては、星間現象を含む恒星進化（特に大質量星）を中心にしてきた。若い頃はあまり深く考えなかったが、ここ10年くらい、結局、自分は宇宙の何が知りたいのだろうか、などとつらつら考えるに、この宇宙が138億年前にビッグバンで始まってから、この地球上に私たちがこうやって存在している現在までを繋げる「世界観」を理解したい、と思うようになった。それには、宇宙論から星形成・進化、生命誕生・進化、さらに人類の歴史に至るまでの実に多様な知識の統合が必要であるが、それこそ「理学」の醍醐味ではないだろうか。

さらに、ホモ・サピエンスがここまでの文明を築いて来たのは、数万年前の認知革命に起因しているという説もあるが、私たちの認識における「物語」の重要性とも言えるであろう。宇宙開闢から私たちに繋がる物語を意識する際に、私が研究してきた恒星進化が一つの鍵としての役割を果たすという想いを持っている。また、研究者以外の人たちに天文学の面白さを率直に話すこともできるようになってきた。最後に、こんな風に自由に考えて過ごす場を与えてくれた天文学教育研究センターおよび理学部に感謝します。



田中 培生
(天文学教育研究センター 准教授)

田中培生先生を送る

土居 守 (天文学教育研究センター 教授)

田中培生先生は、京都大学理学部ご卒業後、同大学理学研究科物理学第2専攻で理学博士をとられ、1986年に東京大学東京天文台野辺山宇宙電波観測所の助手になられました。東京天文台改組に伴い天文学教育研究センターご所属となり、1993年に助教授になられました。

ご専門は赤外線分光観測による恒星・星間物質・銀河のご研究です。望遠鏡・観測装置開発も活発に行われ、例えば国立天文台三鷹に建設された1.5mの望遠鏡（赤外線シミュレーター）を主導されました。また近赤外線ファブリペロー撮像分光器のFINACとMUSEを開発されました。現在チリに建設中の東京大学アタカマ天文台(TAO)計画においても、構想段階からの主要メンバーとして長く貢献されてきており、来年度に観測開始予定のTAOの第一期装置の1台は、

田中先生が開発された近赤外線エシエル分光器NICEです。

田中先生の考え方や研究の進め方はいつも綺麗に整理・検討されており、高機能な観測装置を完成させ、科学的成果を着々とあげられてきました。人材育成においても、例えば田中先生のもとで学んだ国立天文台白田知史教授は、すばる望遠鏡の初期運用に大活躍され、現在次世代の30m望遠鏡TMTの推進室長を務められています。私自身も、学生時代、田中先生が「部屋長」の大部屋で勉強し、主催されるゼミにも参加させていただきご指導いただきました。新型コロナ禍もあって、ご定年までにNICEによるTAOでの観測にはわずかに間に合いませんでしたが、ご定年後もぜひ後進をご指導いただきたくれば幸いです。

田邊俊彦先生の退職に寄せて

松永 典之 (天文学専攻 助教)

田邊先生は、1979年に東京大学理学部天文学科卒業後、理学系研究科天文学専門課程に入学されました。1984年、東京大学東京天文台に助手として採用され、1986年に理学系研究科で理学博士の学位を取得されました。東京天文台の改編ののち、理学系研究科附属天文学教育研究センターの助手、助教を務められ、この間に赤外線観測天文学の分野で多くの仕事を成し遂げられました。中でも、マゼラン銀河にある星団の中に大規模な質量放出を行う星を発見されたことは大変重要な結果です。その一方、赤外線カメラの測光のキャリブレーションのような緑の下の力持ちに相当する基礎的な仕事こそ、先生の真骨頂かもしれません。簡単に言うと、何カウントの信号を受信したかという量を物理的なエネルギー量に変換できるようにすることですが、すべてが一点物として作られる天体観測用赤外線装置ですから、それぞれの個性に注意しながら正しい変換を行えるようにする作業は一筋縄ではありません。田邊先生は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA・宇宙科学研

究本部)が打ち上げたAKARI(あかり)赤外線衛星の赤外線カメラ(IRC)など、多くの装置に対するキャリブレーションをおこない、他の研究が正しい変換にもとづいて議論を行うことを可能にしました。

個人的には、学部4年生の時に行った初めての海外出張で南アフリカ天文台での観測に同行させていただき、観測の仕方などいろいろなことを教わったことが強く記憶に残っています。現地の共同研究者の家でのディナーに連れていかれて、慣れない英語や食前酒と格闘しながら、これが世界の舞台で研究を進めるといふことかと感銘を受けました。他にも(エディタはviを使うべきことなど)計算機についても多くを教えていただいて、学生時代に頂いた天体の位置計算に関するC言語のライブラリは今でも大変便利に利用させていただいています。

これまでのご指導に感謝しながら、これからのご健勝、ご多幸をお祈り申し上げます。

最高に理学を楽しめた時空



野崎 久義
(生物科学専攻 准教授)

1995年の春、東京大学に「進化多様性生物学大講座」なるものができるとのことで、助教授1名の「野崎研究室」が誕生した。「進化大講座には何もない。乞食が東大という勲章をつけたようなものだ。」と当時の先輩から言われた。それから26年という時間があつという間に過ぎた。非

常に恵まれた環境と人材に囲まれて「理学研究」を実施することができた。お陰様で、多様性生物学をそれなりに進展させることもできた。理学系研究科の広報委員を何年か務め、ときどきプレスリリースをすることもでき、「理学」を最高に楽しむことができた。感謝!

同位体地球化学に魅せられて

学部時代、小嶋稔先生の地球年代学の講義を聞いて、同位体地球化学・宇宙化学の分野に興味を抱き、大学院に進学した。以後、40年の研究生生活になる。最初にやったのは、名前の読み方の変更だった。小学校以来ずっとヒヤネと読ませてきたのを、沖縄式のヒヤゴンに変えた。横文字にすると別人になってしまうため、本来の読み方を残したかったからである。

小嶋研究室では、同位体研究グループと古地磁気・岩石磁気のグループが共存していた。その後、人の入れ替わりがあり、惑星形成理論のグループが半分を占めるようになった。異なる分野のメンバーと一緒にやるセミナーは、質問責めにあうのが当たり前で、大変厳しいものだった。セミナーはこうでなければと、今でも懐かしく思う。私は、希ガスの固相-液相分配実験や、マントル起源物質中の希ガス分析をおこないつつ、マントルの進化や大気形成過程について研究した。その間、米ニューメキシコ州での半年間におよぶキャンプ生活での経験（天然ガス中の希ガス分析をおこなった）、そこで出会ったネイティブアメリカンとの交流、1987年（ソ連邦崩壊前）にバイカル湖のほとりで開かれた日ソ同位体科学会議（シベリア鉄道で片道2日間の行程！）などを懐かしく思い出す。

二次イオン質量分析計が導入されたのをきっかけに、隕石中のさまざまな元素の同位体分析を始めた。

まず、始原的隕石に含まれるCAI（高温鉱物からなる太陽系最古の固体物質）の不思議さに興味を持ち、酸素同位体スポット分析にチャレンジした。分析手法の開発途上で、他の研究者からの依頼により、ウナギの耳石の酸素同位体分析にチャレンジしたことも懐かしい。さらに、CAIの希土類元素分析やさまざまな元素の同位体分析をおこない、太陽系形成初期の物質進化を追究した。太陽系の形成場への興味は今も続いている。

思えば、小嶋稔先生をはじめ、兼岡一朗先生、杉浦直治先生をはじめ所属した研究室のメンバー、専攻の方々、学内外の研究者、学生たちを含めて、実に多くの人たちから刺激を受け、ここまで研究を続けることができた。それらすべての方々に感謝したい。

それにしても、最近の分析機器の進歩（微小領域、高精度、高感度の分析）には目を見張るものがある。さらに、はやぶさ2の成功など、小惑星の試料を直接地球に持ち帰れる時代にもなってきた。私が研究を始めた頃からは隔世の感がある。今後、惑星物質の研究はどのような進展をみせるだろうか。若い人たちの今後の活躍がとても楽しみである。ただ、大学を取り巻く環境は年々厳しくなっている。基礎研究が軽んじられる世の中は健全ではない。惑星科学の未来のためには、若い人たちがじっくり研究に打ち込める環境が不可欠だと思う。



比屋根 肇
(地球惑星科学専攻 准教授)

比屋根肇先生を送る 垣根を越えた研究, 教育, お人柄 杉田 精司 (地球惑星科学専攻 教授)

比屋根先生は1983年に東京大学大学院理学系研究科で理学博士の学位を取られ、米国カリフォルニア大学バークレー校 (Univ. California, Berkeley) などで博士研究員をされたのち、1986年東京大学大学院理学系研究科助手を経て、1999年に東京大学大学院理学系研究科助教授（2007年に准教授）とされました。この間、初期地球のマントルから原始太陽系星雲の進化まで幅広いテーマに取り組んで来られました。なかでも、希ガス同位体計測による地球マントル対流の研究や隕石中に普遍的に存在するカンラン石に大きな酸素同位体異常を発見した研究は、特筆すべき世界的業績です。多様な試料と多様な元素の計測を究めてこられました。一貫して太陽系形成過程と地球初期史を探求されています。

教育にも大変に熱心で、多くの実験科目を長年担当され、地球惑星物理学科における実験教育の中核でいらっしゃいました。また、研究室や講座の垣根を越えて、若手研究者の実験の相談に気軽に乗ってくださいます。私などは先生に何度ご助言を乞うたか分かりません。

比屋根先生の逸話を1つ。若い頃に米国ニューメキシコの砂漠の真ん中に半年ほど滞在して、移動式分析装置で天然ガス中の希ガスを分析されていたそうですが、近くのネイティブアメリカンの村の若者と仲良くなって祭に招かれ、伝統料理をご馳走になったそうです。お返しに日本の伝統をとの心意気で、天麩羅をお作りになってご馳走して、ずいぶんと盛りあがったそうです。講座どころか人種や文化の垣根を越えた先生でした。今後益々のご発展をお祈り申し上げます。

退職にあたって



深田 吉孝
(生物科学専攻 教授)

私は1993年に本学教養学部助教授に着任し、1995年から本研究科に職を得ました。生物科学専攻(生物化学科)において25年にわたって学生の教育に携わることができたのは本当に良い機会に恵まれたと感謝しています。研究教育を進める上で私は、学生の研究テーマの選択やその進捗状況の相談にのることを怠らぬように気をつけてきました。学生時代、恩師の吉澤透先生(京大名誉教授)から頂いた暖かいご指導によって生命科学の面白さを知ったことを思い出し、私も、「サイエンスへの好奇心」が大切であることを原点に学生に接してきました。また、プレゼンや科学的会話の方法に注意を払って学生の話術の向上に腐心してきたつもりです。意外なことに、多くの東大生は日本語の使い方について教育を受けていないように感じます。そんなヒマはなかったのかもしれませんが。ラボセミナーのレジュメでは「てにをは」の使い方から説明し、本田勝一氏の「日本語の作文技術」(朝日文庫)の例文を教えてきました。さらに英語が苦手だという学生には、じつはそれは英語の問題ではなく、自分の考えやアピールしたいポイントが日本語で明確になっていないことに気づかせるよう工夫しました。さすが東大生、と思ったのは、大学院に進学すると彼らが見違えるように成長してくれたことです。研究と教育のやりがいを感じるのは本当に楽しいことでした。研究室に国際的な感覚を与えることも重要

だと考えました。幸いなことに、東京という土地柄、著名な外国人研究者が頻繁に立ち寄ってくれましたので、そのたびに専攻セミナーと、そのあとラボでの手作りパーティで演者を囲みました。私が横について学生一人ずつ自分の研究内容を英語で(なるべく自力で)説明させて自信をつけようと工夫しました。研究成果が少しまとまれば、早く海外の国際会議で発表させることも心がけてきました。

このような活動が可能だったのは、本学に着任以来、素晴らしい共同研究者のご協力のおかげで大型研究費の支援を得られたことによります。現在の研究は、睡眠と覚醒など約一日周期の体内時計の新しい仕組みを明らかにし、またこの仕組みが生物個体の寿命の中でどのように変化するのか、「老化と時計」の連関に挑戦しています。毎日、何の変化もないように見える私たちの一日が、実は一日周期のらせん階段を毎日降りてゆくことになぞらえ、毎日、同じ軌道を回っているように見える日周リズムには、実は不可逆的な時間軸(つまり老化)に伴うギアダウン機構が潜んでいるという着想で研究を進めています。それを制御することは可能でしょうか?定年までの最後の一年、コロナ禍により大きな影響を受けましたが、今のところラボ全員が健康で研究に励んでいます。長い間、素晴らしい教育と研究の環境を与えてくださいました理学部教職員の皆様にお礼を申し上げます。

最後に、40年間の教育研究活動を支えてくれた教員と職員の皆さん、そして一緒に研究してくださった学生の皆さんにこの場を借りて感謝いたします。

深田吉孝先生を送る

飯野 雄一 (生物科学専攻 教授)

深田先生は京都大学理学部の生物物理学教室で学位を取られ、助手を務められたのちに、本学教養学部の助教授として着任され、続いて本研究科の教授となりました。大学院時代から一貫して視覚における光受容機構の研究をされ、本学に着任されてからは光受容に関わるG蛋白質の脂質修飾の役割など光受容に関わるタンパク質群の生化学的な研究を遂行され、光受容蛋白質の探索も精力的に進められました。うち、ニワトリの松果体で生体リズム(概日リズム)の光同調に関わる光受容蛋白質を見出されたころから、徐々に研究の中心を概日リズムに移され、以降、哺乳類の概日リズムを作り出す転写調節系の全貌を明らかにされるとともに、その調節に関わるシグナル伝達、特に蛋白質の翻訳後修飾による生物時計の調節機構を次々と明らかにされました。

深田先生は、正統派の生化学者で、つねに正確なデータを出すことを研究室メンバーに要求され、信頼性の高い研究成果を発信され続けました。私の研究室は深田先生の隣に位置していましたし、先生は着任順でもすぐ先輩でしたので、特に密接にご支援やご指導をいただきました。専攻運営や学生の教育、COEなどの大学院運営プログラムなど、先生とご一緒に汗をかかせていただいたそれぞれが、私にとって思い出深い体験です。深田先生はいずれにも非常に熱心に取り組み、冷静な思慮と鋭い洞察を発揮され、その全力投球の姿勢にはつねに啓発されました。全学の運営にもご尽力なさいましたとともに、学外では学術システム研究センター研究員や各種学会長を歴任されました。今、脂の乗り切った状態で本専攻から離られることをとても寂しく思います。ぜひご健康に留意され、引き続きエネルギーにご活躍されますことをお祈り申し上げます。

研究と社会を繋ぐ 物理学専攻, フォトンサイエンス研究機構

東京大学に着任した2014年10月1日から6年半、物理学専攻、フォトンサイエンス研究機構 (IPST) に在籍し、大変お世話になりました。東大着任以前の30年近く、NTTとその関連企業に勤務し、光非線形現象や半導体光物性関連の研究に従事し、また、東京大学で勤務する直前の2011年1月から2014年9月は、米国ニュージャージー州にある米国法人の社長を務めていました。この会社は、NTT研究所で開発した製品を北米、南米の通信関連企業に販売することを目的としており、日々の業務は、研究とは正反対の毎日でした。会社経営は、きれいごとでは済まされず、リストラの実行、日本本社や顧客企業との衝突、さらにはビジネス上の訴訟対応と、その当時は、そのつらさから研究から離れたことを後悔したことも多々ありましたが、それらは非常に貴重な経験になりました。

東大では、高輝度レーザー光と物質の相互作用関連の研究・教育活動と共に、いくつかの外部プロジェクト活動の運営が主な仕事でしたが、そのプロジェクトを推進するために、IPSTのほか、工学系研究科光量子科学研究センター (PSC)、物性研究所極限コヒーレント光科学研究センター (LASOR) の3組織間連携活動の拠点として光量子科学連携研究機構 (UTripl) の設立とその活性化に努めてきました。UTriplは、発足から4年

余りが経過し、その間、いくつかの大型プロジェクトの獲得に成功し、更に、産学連携の拠点としてのTACMIコンソーシアムも設立されました。多くの方のご尽力により、80を超える組織が会員となり、これからますます発展することが期待されます。一方、研究成果の社会実装を推進するために、小規模な企業を設立し、研究成果をスピーディーに社会実装することにもチャレンジしてきました。それが、同僚3名とで出資して設立した東大発ベンチャー企業であるフォトンテックイノベーションズ(株)(PTI)です。この会社の目的は、利益を上げること以上に、会社という場を若手研究者や博士学生に提供し、自らの研究成果を社会に提供する機会を与えることです。われわれの活動を見ていた若手に行動を起こすきっかけを与える、あるいは、若手研究者が技術指導者となり、われわれがその事業化を代行するなどの形態を考えています。このような活動を通じて、研究室に眠っている技術を社会に出すことを実際に経験することで、新しいキャリアパスを自ら作りだすことができると期待しています。そして、PTIが、研究の場と社会を繋ぎ、さらに、その利益を大学に還元できるような研究支援エコシステムを構築することがわれわれの夢です。



湯本 潤司
(物理学専攻 教授)

湯本潤司先生を送る

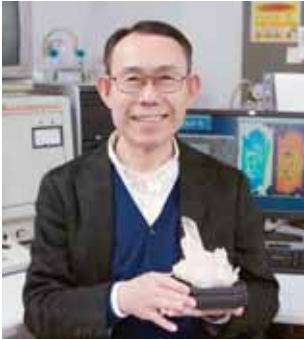
三尾 典克 (フォトンサイエンス研究機構 教授)

湯本潤司先生は、慶応義塾大学で工学博士の学位を取得されたのち、日本電信電話公社(当時)に入社され、物性科学基礎研究所、フォトンサイエンス研究所の所長を歴任、2011年からNEL America, Inc.の社長として赴任され、自ら米国各地を回って営業活動をされたとお聞きしています。そして、2014年10月に東京大学大学院理学系研究科附属フォトンサイエンス研究機構に教授として着任されました。翌年4月には物理学専攻に本務が異動し、同時に機構長に就任され、2017年からは光量子科学連携研究機構長もお務めです。また、革新的イノベーション創出プログラム(COISTREAM)のプロジェクトリーダーをはじめ、いくつもの大きなプロジェクトで重責を果たされてきました。これらの事業は成果の社会実装が目的

で、大学と企業、そしてプロジェクト管理の皆さん、それぞれの思いが錯綜する中、湯本先生は、豊富な企業経験と大学教員という立場、そしてNTTの通信網に匹敵する人脈を生かして、力強いリーダーシップと絶妙なバランス感覚で、プロジェクトのかじ取りをされてきました。大学と社会の関係が大きく変わろうとしている今、湯本先生のお力は、われわれにはなくてはならないものです。でも、そんなお忙しい中でも、研究の現場を大事にされ、実験室に出かけては研究室の皆さんと議論を重ね、いつも、楽しそうにその様子を話してくださいましたことは心に強く残っています。

湯本先生、ご退職後の充実した生活(多分、今よりお忙しい?)を心より祈念しております。本当にありがとうございました。これからもよろしく願いいたします。

格致日新の日々



吉田 英人
(地球惑星科学専攻 技術専門員
／技術部技術長)

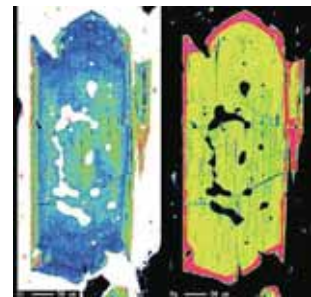
歴史を感じる建物の薄暗い廊下を歩いて行くと学部長室があった。そこで有馬学部長から辞令をいただいたことを今でも鮮明に覚えている。あれから早いもので35年の月日が経った。じつはその4年前から地震研究所に出入りしていたので、東京大学には39年間にわたりお世話になった。配置先は地震研究所と密接に関係する地質学教室(当時)で、業務は学生の時から活用していたEPMA, XRF, SEMなどの機器分析業務である。

在職中もっとも理運を得たことは、多くの方々と出会い、最先端の研究について垣間見ることができたうえ、学問以外のさまざまな問題についての考え方や洞察力も学べたことである。それらは専攻の統合、部局内外の委員会、さらに他大学の方々との交流と、新たな出会いのたびに知識を増やすことができた。

新たな知識を日々蓄積し、自分を向上させていくことは、人生を豊かにしてくれる。知識があると見方が変わり、本質を際立たせることができ、より味わい深いものとなる。残念ながら、まだまだ浅慮のままではあるが。

多方面で務めさせていただきましたが、これはご理解のある教員の方々、ご支援くださった事務職員の方々、そして技術部運営にご協力いただいた歴代の技術部長と技術職員の方々のおかげであり、この場をお借りして皆様方に感謝申し上げます。もうしばらく理学系のために微力ではありますが貢献したいと考えています。

その後はさる場所で、ある観測を行う計画である。私を採用してくださった久城元学部長の「あなた、今、何していますか?」という問を意識しつつ、格致日新の日々は続く。



浅間火山天明噴火(1783年)溶岩中の直方輝石のEPMA(Electron Probe Micro Analyzer)分析による元素濃度分布図。

このほかにも理学系研究科からは、酒井 隆(地球惑星科学専攻 技術専門員)さん、山口 正(附属植物園 技術専門員)さんが大学を去られます。長い間大変お世話になりましたことありがとうございます。

— 広報誌編集委員会 —



理学部1号館

CASE 1

地球の周辺環境を 探る 微光流星の観測から

太陽系の惑星間空間はダストという固体微粒子によって満たされている。これは地球の周囲でも変わりはなく、ダストは絶えず地球へ降り注いでいる。地球の周辺環境では $1\mu\text{g}$ 程度の質量のダストが主要な成分であると考えられているが、このサイズのダストは望遠鏡で観測するには小さすぎ、宇宙機で直接測定するには密度が低すぎる。こうしたダストにアプローチする手法のひとつが、地球大気を巨大な検出器として使用する流星観測である。東京大学木曾観測所では「トモエゴゼン」を用いて人の目には見えない微光流星の観測に取り組んでいる。

彗星や小惑星といった太陽系小天体は、自転や衝突、彗星活動などによって微小な固体粒子(ダスト)を惑星間空間に放出している。こうしたダストは太陽系小天体の性質を反映している。地球近傍の空間もダストによって満たされており、地球に突入したダストは流星として観測される。流星の観測は太陽系小天体の表面物質を1粒ずつ測定できるユニークな研究手法であり、また実験室では再現が難しい高速衝突によるプラズマ物理の実験としての側面も持っている。

地球近傍に存在するダストは質量が $1\mu\text{g}$ 程度の粒子が主たる構成要素だと考えられている。しかし、こうしたダストが引き起こす流星は暗すぎるため、これまではレーダーによる観測が主流であった。流星現象からダスト粒子の性質を引き出すため、レーダーと光学観測による測定を合わせる 것이重要である。

そこで、われわれは東アジア最大の大気レーダーである京都大学生存圏研究所の MU (エムユー) レーダーと東京大学木曾観測所で開発した世界最大のビデオカメラ「トモエゴゼン」を用いて流星をレーダーと光学観測で同時に測定するプロジェクトを遂行した。トモエゴゼンの高い感度をもってすれば、これまでレーダーでしか観測できなかった微小なダストによる流星も検出できる。4日間の観測で流星群に属さない散在流星を計 228 件捉え、レーダー観測の測定量(レーダー反射断面積)から可視光での明るさを推定するための関係式を実験的に得ることができた。

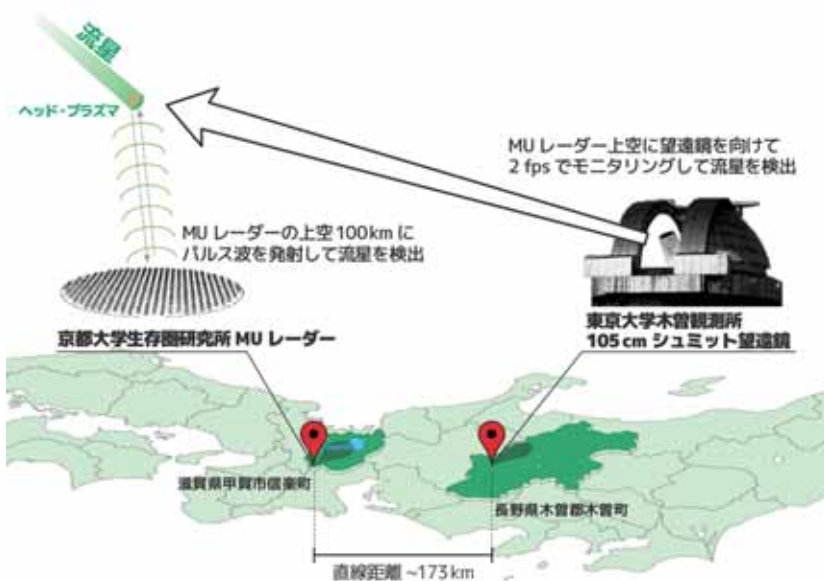
この関係式を用いることで、2009 - 2015 年にかけて MU レーダーが蓄積してきた流星観測のデータを活かすことができるようになった。レーダー反射断面積から可視光での明るさを見積もり、さらに明るさと速度から質量に変換することで、地球に散在流星として降り注いでくる質量のレート(単位時間あたりに降り注ぐ質量)を計算した。MU レーダーが測定した範囲では、地球に降り注いでくるダストの総量は一日あたりおよそ 10^3kg ほどに相当することがわかった。

新しい観測装置の開発によって、暗い流星を光学的観測から研究するための道を拓くことができた。今回は散在流星の明るさと数にのみ焦点を絞って研究したが、観測対象を流星群に広げる、分光観測によってダスト粒子の組成を明らかにするなどの発展が望める。2020年12月には探査機はやぶさ2が小惑星リュウグウからのサンプルリターンを見事に成功させた。こうしたサンプルとの比較も興味深い発展である。流星の観測から地球周辺のダストの性質を探る試みはまだ始まったばかりである。

本研究は、R. Ohsawa *et al.*, *Planetary and Space Science* 194, 105011 (2020) に掲載された。

(2020年11月11日プレスリリース)

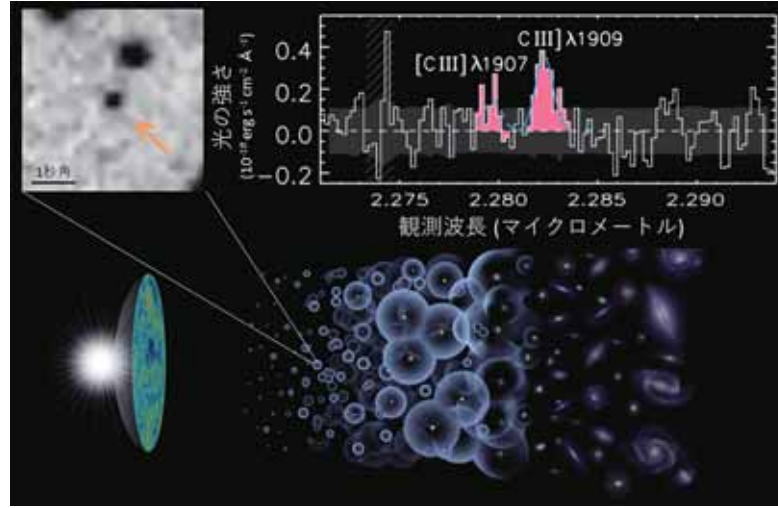
東京大学木曾観測所「トモエゴゼン」と京都大学 MU レーダーによる同時観測の概要。滋賀県にある MU レーダー施設上空 100 km を流れた流星をレーダーと光学観測で同時に捉えた。



CASE 2

134億光年かなたの銀河を同定

宇宙の果てはどこにあるのだろうか？
天体はいつどのように生まれたのだろうか？
この大きな謎に対する答えを求めて、
人類はこれまでもっとも遠い銀河を
探し続けてきた。
これまでも次々に
最遠方記録が塗り替えられ、
人類の知る宇宙のフロンティアは
どんどん広がってきた。
今回、わたしたちの観測によって、
ある銀河から
炭素と酸素の放射する光が検出され、
この銀河が134億光年
(赤方偏移10.957)かなたにある
銀河であることが判明した。
これは、これまで観測された銀河の中で
もっとも遠い距離となる。



所だった。30年前には100億光年を超えた。でもまだまだ宇宙はその先に広がっている…。

最近ではGN-z11とよばれる銀河が研究者の間で注目を浴びていた。この銀河はハッブル宇宙望遠鏡によって5年前に発見され、遠方銀河に固有のスペクトルの特徴が見つかったことから、おそらく約134億光年先の銀河だろうと推測されていたが、地球からの正確な距離は測定されていなかった。今回、わたしたちはアメリカのケック望遠鏡に搭載された最新鋭の近赤外線分光器を用いてこのGN-z11を観測し、炭素イオンと酸素イオンが放つ光を検出することに成功した(図)。これらの輝線から得られた赤方偏移は10.957で、この銀河が134億光年かなたにある銀河であることが判明した。これは人類の観測史上最も遠い距離となる。

今回の発見で、人類の知る宇宙の果てはまた広がった。しかしこの銀河に炭素と酸素が「見つかってしまった」ということは、これが宇宙で最初に生まれた銀河ではない、ということを示している。なぜなら最初に生まれた銀河はもっとも単純な元素である水素やヘリウムでできており、銀河がかなり成長していなければ炭素や酸素はできないからだ。

人類の「おうち観測」はまだまだ続く。そして近々人類は玄関の扉を開き、地球の外にちょこっと飛び出し、大きな目(JWST)を使ってもっと遠い宇宙を探索する予定である。

本研究は、L. Jiang *et al.*, *Nature Astronomy* (2020年12月4日版)に掲載された。

(2020年12月16日 UTokyo FOCUS)

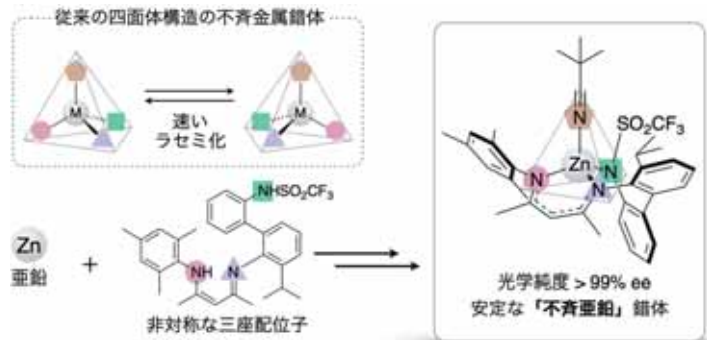
下図は宇宙の歴史の概観図。左端のビッグバンから始まり右端の現在に至る。左上図はGN-z11のハッブル望遠鏡で取得された画像。矢印の先にあるのが宇宙で最も遠い銀河GN-z11。右上図は銀河GN-z11からの近赤外線スペクトル。2本の炭素輝線(ピンク)の他に波長2マイクロメートルの酸素輝線も観測された。いずれも2階電離イオン。

天文学は地球にひきこもって行う学問である。わたしたち天文学研究者もできることなら、理学系のほかの学問のように対象物に触ったり、育てたり、試したりしてみたい。はやぶさで小惑星に行くことはできたが、数億光年かなたにある超新星まで出張したり、銀河中心にあるブラックホールに入ってみたりすることは難しいので、地球から泣く泣くリモート研究しているのである。有史以来、人類は夜空を仰ぎ、それまでの知識や経験を活かし、この世界の「広さ」や「しくみ」や「なりたち」に想いを馳せていた。でも人間の眼だけでは限界がある。もっと世界を知りたい。約400年前、人類はついに望遠鏡を作り出した。地球からの「おうち観測」の始まりだ。この最初の望遠鏡で、隣家の月には山や谷があることがわかり、2-3軒先の木星には4つの衛星があることがわかった。これは当時の人類の知る世界が大きく広がった画期的な成果であった。もっと世界を知りたい。在宅勤務の効率を上げるためにはリモート機器の充実化が必須である。「おうち観測」の効率を上げるために、人類は今や直径10mの巨大望遠鏡を建造し、CCD(半導体画像センサー)、ロボット、AIなどその時代の最先端の技術を天文学に応用してきた。50年前に人類の知る宇宙の果ては、地球からたった50億光年の場

CASE 3

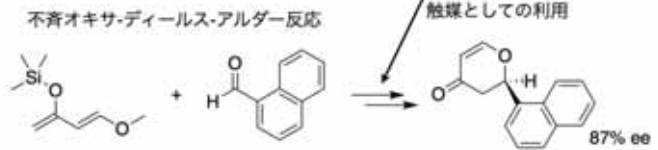
驚異の安定性を実現する四面体型「不斉亜鉛」錯体

自然界は、互いに鏡像でかつ重ね合わせられない物質で溢れている。化学者は、分子レベルで互いに鏡像関係にある一対の立体異性体(エナンチオマー)の一方のみを作ることに挑戦してきた。しかしながら、金属元素が不斉中心にある金属錯体では、結合する分子やイオンとの間の結合が不安定である場合、エナンチオマーの一方のみを安定に取り出すことは不可能であった。われわれは、亜鉛を不斉中心とするキラルな四面体型亜鉛錯体のエナンチオマー対の一方のみを合成し、立体構造を著しく安定化することに世界で初めて成功した。



ある化合物がその鏡像と重なり合わない性質をキラリティといい、鏡像の関係にある一対の立体異性体はエナンチオマーの関係にある。エナンチオマー同士は、電磁波に対する応答や分子間相互作用に基づく生理活性が異なるため、その作り分けは化学における重要な課題である。キラルな金属錯体を作るには、従来はキラルな化学種を金属に結合させる方法が主であった。それに対して、すべて異なるアキラルな(キラルでない)結合化学種(配位子)が金属に結合した「不斉金属」錯体は、触媒反応において不斉中心である金属が基質を活性化できる。そのため、不斉金属触媒の設計の幅を広げるものとして近年大きな注目を集めている。しかしながら、従来の「不斉金属」錯体は安定な八面体型が主であり、四面体型の「不斉金属」錯体は、量が多い方のエナンチオマーがもう一方のエナンチオマーに変換するラセミ化が速く、光学的に純粋な錯体の入手が困難であった。本研究は、金属上にも不斉中心を持ち、光学的に純粋な状態を安定に保つことができる四面体型「不斉金属」錯体の合成法を確立し、さらに不斉触媒反応に適用することを目的として4年前に開始した。

光学的に純粋な四面体型「不斉金属」錯体の合成へのアプローチは、亜鉛-配位子間の強い結合と剛直な構造を考慮した、非対称な三座配位子の設計と合成から開始した。この設計により、亜鉛不斉中心上の立体反転によるラセミ化を防ぐことができ、残り一つの配位部位は、不斉触媒反応に利用できると思った。



まず、この三座配位子と亜鉛イオンを反応させたのち、キラル配位子を亜鉛に結合させた結果、二つのエナンチオマーのうち一方が主生成物となる不斉誘導が起こった。さらに、キラル配位子をアキラルな配位子に置換した結果、亜鉛上にも不斉中心を持ち、ほぼ100%の光学純度を持つ「不斉亜鉛」錯体を単結晶として単離できた。この光学純度は、ベンゼン中70°Cで24時間加熱した場合においても維持され、ラセミ化が著しく遅いことを示した。さらに、この亜鉛錯体を不斉オキサ-ディールス-アルダー反応に適用することができた(反応収率は98%,不斉収率は87% ee(鏡像体過剰率))。この結果は、亜鉛不斉中心の驚異的な配置安定性に起因する。

以上のように、本研究では光学的に純粋な状態を安定に保つことができる四面体型「不斉亜鉛」錯体の合成と不斉触媒反応への応用を世界で初めて達成した。本研究は、金属のみが不斉中心である「不斉金属」錯体の化学を拓き、医薬品の不斉合成や光学材料のための新たな物質群と技術を提供すると期待される。

本研究は K. Endo *et al.*, *Nature Communications* 11, 6263 (2020). に掲載された。

(2020年12月9日プレスリリース)

「不斉亜鉛」錯体のデザインコンセプトと不斉触媒反応への応用例

理学部見聞録

What brought you to RIGAKUBU?

第12回

Julia Gala de Pablo
(化学専攻 博士研究員)

Profile

2009 – 2014 Bachelor's degree in Physics, University Complutense of Madrid, Spain
2010 – 2015 Bachelor's degree in Biochemistry, University Complutense of Madrid, Spain
2015 – 2019 PhD in Physics, Molecular and Nanoscale Physics Group, University of Leeds, United Kingdom
2019 – 2021 JSPS research Fellow, School of Science, Department of Chemistry, The University of Tokyo.

A culture of taking care of each other

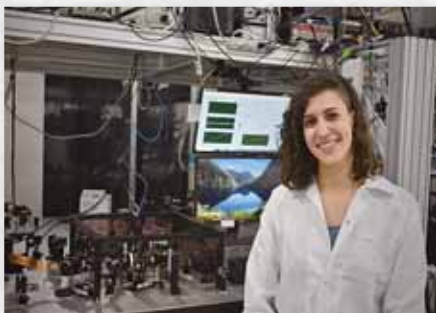


Photo of my working area at Goda-lab, the University of Tokyo.

When I decided to come to Japan, I was not acquainted with Japanese culture. I had only heard stereotypes, I had watched Mononoke Princess (もののけ姫) in Spanish as a kid and I could say barely three words in Japanese. I had no idea what I was jumping into. But I was in love with the science project I wanted to do in the School of Science at the University of Tokyo. Here, in Goda-lab, I could use one of the fastest Raman flow cytometers to date and learn how to build coherent Raman scattering microscopes for cell analysis. I would have moved to anywhere in the world for this opportunity.

Moving to Japan (November 2019) was a dose of reality. English would not take me very far, and my Japanese was way too basic for handling most of the paperwork that needed to be done. Finding a flat to live turned out to be a real challenge. My tattoo was not ok in most onsen. Forgetting to take off my shoes was the worst of sins. The first weeks felt like I had just started to play a videogame without knowing the rules and with a gamepad controller written in mysterious kanji. This was

both frustrating and exciting, as it was a constant challenge to do even the simplest of things. How do you buy food without meat if you cannot read nor the ingredients nor the menu?

At the same time, I was constantly awed by the beauty of Japan. A city as crowded as Tokyo where the buildings open-up to discover a beautiful temple, that makes you feel like you just travelled in time. I got myself a camera and enjoyed discovering Japan and its nature. I travelled to the mountains, to find the moss-covered rocks where the Kodama would sit in Mononoke Princess, and the mysterious tunnels like the one that took Chihiro to the spirit world. I went by sea, to discover the gorgeous cliffs of Manazuru or Jogasaki.



Rock arc formation in Jogasaki by the sea, south from Tokyo.

And then the culture started to sink in. The truth was, even when there was a language barrier, a smile took me very far. Japanese people made the effort to help me even if they could not understand me. People would stop in the middle of the street to help when they noticed I looked lost, without me

having to ask for directions. After a year here, I have grown so accustomed to the Japanese culture that I fear a real shock when I return to Europe. If I had to choose a word to define people in Japan, it would have to be caring. This is the culture where you can forget your wallet on a restaurant table and return the next day to find it exactly where you left it, untouched. The police boxes (koban) have air-pumps for the cyclist who find themselves with a flat tire. And after finishing work, people do not just say goodbye, but they thank their co-workers for their hard work.



Relaxing by the fire in a camping and waterfall climbing trip (sawanobori).

I have made great friends here in Japan, that have taught me more about the Japanese culture, even sharing homemade Mochi with me after the holiday or making Takoyaki in their living room. Japanese culture has taught me to be more aware of the people around me, to acknowledge their presence with a small bow, and to anticipate their needs. To be nicer, and to be kind.



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 - Attracting Audiences Through Art

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 art and performance can bring your research to new audiences in fun and exciting ways.

Let's have a quick recap about what science communication skills we've looked at so far. We've covered writing, public speaking, social media, and communication through audiovisual means and museums. All of these are ways to bring your research to different audiences, and all have something in common: They allow you to literally interpret ideas about your research, in order to put those ideas into the minds of others. Art is different.

What is art?

Art can be frustrating for those who have not engaged with it much, as it refuses the kind of concrete definition we academics love to assign things. But this can be an advantage as it means we can define

it (almost) however we like. For the sake of ease, I will consider art to be the process of expressing feelings about a topic by interpreting it using different mediums and styles.

Everybody engages with art to some degree, whether they realize it or not — it's innately human. Painting, sculpture, music, street art, dance, comedy, crafts, theater, games, poetry, film, and animation are all examples of styles of art. Different people tend to find some kinds of art more appealing than others, and this applies to both audiences and creators as well.

Why art?

You must study what you study for a reason. Why do you love it? What about it fascinates you? Are there aspects of your research or field you find amusing, optimistic, terrifying, daunting? Without a doubt, there will be emotions you attach to different aspects of your research or field. You can communicate more than just facts to an audience. You might wish to make others feel as you do about these topics that are so close to your hearts.

With art you can also reach out to people who might not otherwise be motivated to learn about your particular field. Having worked in a wide range of communications industries, I can tell you that the ability of the arts to reach audiences is far, far greater than that of the sciences. The increasing desire worldwide for science communication demonstrates this.

OK, I'm sold. How do we do it?

The process of creating art from your research is as simple or as complicated as you want it to be. What's great about the creative process is, unlike the scientific method for example, it is entirely unprescribed. If you like making detailed plans and re-drafting ideas repeatedly until you reach a conclusion you're happy with, then go for it. If you have a wild side and just want to get an idea from your mind to the material world quickly and chaotically, there'll be a style for that. What's key about any kind of creativity is really believing the feeling you want to communicate and then figuring out how to make



Khakimullin Aleksandr
/Shutterstock.com

your intended audience feel that same way. But that all sounds rather vague, so let's go through a few ideas and examples so you can see what I mean.

Ideas and examples

Maybe you research some phenomena universally considered a problem, like climate change. You are scared about the world that future generations may face. Literal depictions of this future are common and easily ignored, but if you were to paint this feeling metaphorically or even abstractly, what might it look like? Maybe people, objects or abstract forms represent different ideas within your specific area of research. Don't worry if the audience misses the connection between their feelings and the subject matter; it's common practice to accompany any piece of art with labels to provide context.

Perhaps your research involves something more neutral in the way people see it, like technology. One day you might have an amusing thought about how some aspect of a physical object is almost like some more familiar social phenomena. For example, the way signals move around a microchip is a little like people moving around a city. Can

you think of a way to highlight that symmetry in a way that might amuse people? Perhaps a combination of animation and film showing these parallels, with lighthearted music and comic timing?

If your research has a human dimension, then your style options increase. I've always thought that psychologists, for example, are ideally suited to making theatrical dramas from their research, theories or experiences. There are a large number of small theaters in Tokyo, so this goal is more realistic than it might sound. Of course, script writing is an entire course in itself, but my aim is to plant ideas in your heads to prompt you to explore further.

And here are some interesting projects:

- Julia Buntaine Hoel is an artist and neuroscientist who felt some equipment and data resembled sea creatures. So, she made an art installation on that idea. <https://bit.ly/3q6pKvD>
- Sophia Tintori creates animations that use a mixture of visual media to communicate research topics. She mixes literal and metaphorical imagery. <https://bit.ly/3jyQJxa>
- Elie Tanabe is a live illustrator who focuses on environmental and other related issues. <https://bit.ly/3a7NoSW>
- Beata Edyta Mierzwa is a molecular biologist with a passion for fashion. She

designs items of clothing and explains how her research influences these designs. <https://bit.ly/3rySfCc>

- Angela Johnson is an artist who teamed up with genetic researchers to make a large-scale installation that is both attractive and interactive. <https://bit.ly/2MUBmmR>

And check out these other great ideas, too.

- Dance Your Ph.D. - <https://bit.ly/2Z4tnGy>
- Science haiku - <https://bit.ly/3p6cdTp>
- Stand-up science comedy - <https://bit.ly/3cUpIDf>

Final thoughts

Collaborations with artists can also be a good way to get the process started. When I've worked in museums, sometimes I'd hire an artist to spend time with a researcher whose research I was exhibiting. The artist would learn about, and gain insights into, the research, finding ways to express the thoughts and feelings they and the researcher held in common.

There are a vast number of research areas and artistic styles, so it's impossible to give a broad enough range of examples that will encompass what you study and your preferred art style. But I hope these give you some idea about how to start turning your research into art.

生物 機械
1+1
から
無限大
の理学

荻原 直道
(生物科学専攻 教授)

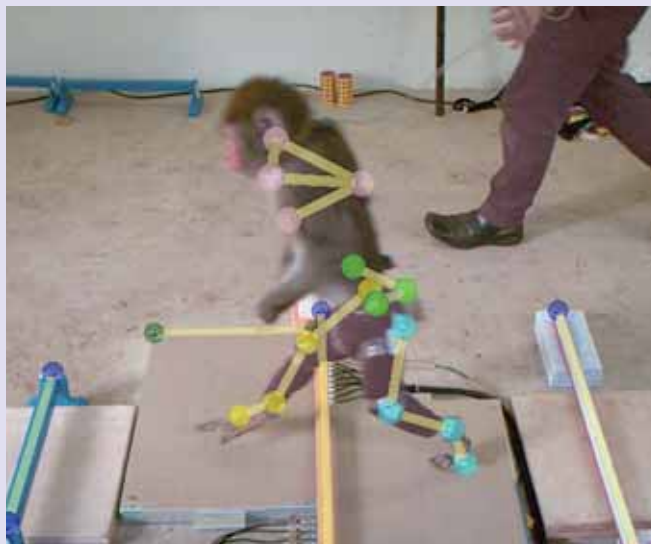
第16回

人類学 + 機械工学 一人異分野融合のすすめ

2018年3月に生物科学専攻の教授に着任した
が、私の前職は、慶應義塾大学理工学部機械
工学科教授である。その前は、京都大学大学院理
学研究科生物科学専攻で助手・助教を勤め、さら
にその前は、慶應の機械工学科の学生であった。
機械工学と生物学という通常ではあり得ない対極
の2分野を行き来していることを不思議に思われ
るかもしれない。

私は学生時代から一貫してヒトの二足歩行に興
味を持って研究を進めてきた。早いもので大学に
入学して今年でちょうど30年になるが、大学生
だった当時、専門課程での学習が進むにつれて、
工学的に二足で歩く機械を作ることは極めて難し
い問題であることを知った。一方で、われわれは、
階段でも坂道でも不整地でも転ぶことなく、いと
もたやすく二足で歩くことができる。より高度な
運動能力を持つ機械を製作するためには、生物の
歩行メカニズムをより詳細に理解する必要がある
と考え、ヒトの二足歩行の研究を開始した。具体
的には、ヒトの筋骨格系のコンピュータモデルを
構築し、そこに転ばずに歩行するように各筋を制
御する神経系のモデルも合体させ、仮想空間内で
ヒトの二足歩行運動を再現することを通して、そ
の力学と神経制御のメカニズムを理解すること
を目指した。

こうした二足歩行シミュレーションを、ヒトの
直立二足歩行の進化研究に応用することを期待さ
れ、当時生物学の知識はまったく持ち合わせてい
なかったのだが、縁あって人類学の世界に飛び込
むことになった。そのとき強烈に思い知らされた
のは、ヒトの身体構造と運動機能を研究してきた
つもりであったが、その本質の理解がまったく不



モーションキャプチャシステムと床反力計を用いた二ホンザル二足歩行の分析

十分であったことである。ヒトは霊長類の中から
二足歩行に適応して進化してきた生物であり、そ
の身体構造や運動機能も進化の産物である。しか
し、ヒトだけを見ていると、ヒトの特殊性に気づ
かされることはない。ヒトの構造・運動を正しく
理解するためには、他の動物と対比することを通
して、進化的視点でものごとを捉えることが必須
であるが、そうした視点が完全に欠落していたこ
とに気づかされた。以来、ヒトの筋骨格構造や二
足歩行運動のメカニズムを、二ホンザルなど他の
霊長類と比較する実験的研究と、機械工学のバック
グラウンドを持ったものが、人類学の現場で実
際に研究をすることによってこそ可能となる、生
物学的考察に耐えうるシミュレーション研究を車
の両輪として展開し、いまに至っている。現在、
決して華やかではないが世界的にもユニークな研
究を展開できているのは、この大胆な移籍のおか
げである。

異分野間の連携が、イノベティブな研究を立
ち上げ、新しい価値を創造する上で重要であるこ
とが指摘されているが、異なるバックグラウンド
を有する研究者が互いの興味や問題意識を完全
に共有し、その解決に共同で当たることは実際には
とても難しい。しかし、一人の研究者が、ある時
点で大きく専門分野を変化させ、実際に異なる二
分野で研究を行えば、時間はかかるかもしれない
が、真の異分野融合が達成でき、新しい価値を切
り開く原動力となろう。若手研究者の「一人異分
野融合」を促す、通常ではあり得ない大胆な移籍
を積極的に後押ししていくことが、新しい、面白
い価値を創出する起爆剤になりうるのではないかと
考えている。

化学専攻の谷藤 涼助教が第37回井上研究奨励賞を受賞

大栗 博毅 (化学専攻 教授)

化学専攻の谷藤 涼助教が、第37回井上研究奨励賞を受賞しました。この表彰は、過去3年の間に優れた博士論文を提出した若手研究者に与えられます。受賞対象となったのは、谷藤助教が東京農工大学大学院工学研究院応用化学部門において執筆した「DNAアルキル化能を有するテトラヒドロイソキノリンアルカロイド群の化学-酵素ハイブリッド合成」と題する博士論文です。

複雑な多環性骨格を有する抗腫瘍性アルカロイドの化学合成は困難であり、既存の手法では多段階変換が必要でした。谷藤博士は、中間体の単離・精製を最小限にとどめ、五環性骨格をわずか1日で構築できる化学-酵素ハイブリッド合成法を世界に先駆けて実現しました。有機合成した単純な基質から4-5ポットの交換を経て、ジョルナマイシンA、サフラマイシンAの全合

成に成功しました。さらに、天然物よりも優れた核酸アルキル化能を発現する中分子を創製しました。天然物群の系統的全合成にとどまらず、非天然型中分子群の創製・機能評価を実現し、高次構造生物活性分子群の合成に新展開をもたらした先駆性・独創性が高く評価されました。現在、谷藤助教は、本研究科化学専攻助教として化学合成と酵素合成を融合し、生体機能性中分子群を創製する研究を精力的に展開しています。谷藤博士の受賞を心からお祝いするとともに、今後ますますご活躍されることを期待しております。

このほか、化学専攻博士課程を修了された、理化学研究所のYiyang Zhan学振研究員が井上研究奨励賞を受賞されました。まことにありがとうございます。



谷藤 涼 助教

物理学専攻の林 将光准教授が第17回日本学術振興会賞を受賞

長谷川 修司 (物理学専攻 教授)

物理学専攻の林将光准教授が、「強磁性ナノ構造の磁化ダイナミクスとスピン軌道相互作用が誘起する物性に関する研究」の業績で、第17回(2020年度)日本学術振興会賞を受賞されました。この賞は、学術上特に優れた成果を上げたと認められる45歳未満の若手・中堅研究者に贈られるものです。

コンピュータの中での情報の処理と記憶のために、電子の電荷だけでなく、電子のスピン(磁化の向き)を利用しようとする「スピントロニクス」の分野が今盛んに研究されていますが、林准教授は、インパクトの高い先駆的な成果を次々と挙げ、当該分野を国際的にリードし続けています。たとえば、強磁性体ナノ細線に電流を流すと、スピン軌道相互作用に起因するトルクが発

現し、それによって磁化の向きが反転して磁壁が高速で移動することを見いだすとともに、それを利用して磁気シフトレジスタのメモリ動作を実証しました。また、強磁性層と重金属層の界面に生じるジャロシンスキー・守谷相互作用と呼ばれるスピン間の相互作用の大きさや符号を、重金属層を構成する物質を変えると系統的に制御できることを見だし、「スピンオービトロニクス」という新分野を開拓しました。さらに、この相互作用の電流変調や高効率な磁化制御を可能にする新しい材料として、BiSb半金属が有望であることを示しました。

林准教授のご受賞を心よりお祝い申し上げますとともに、今後とも益々のご活躍を祈念しております。



林 将光 准教授

理学部オープンキャンパス2020開催報告

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

2 020年度理学部オープンキャンパスは15回目を迎えた。今年度は世界的なコロナウイルス感染症流行のため、オンラインでの開催となった。したがって、昨年までとはまったく異なる状況下での実施であったが、終わってみて、それなりに充実した形で実施できたと思われた。もちろん、高校生にとっては実際に来学しての経験は貴重であるが、今後オンラインでのメリットをも考慮した開催が望まれる。

実施は、撮影収録準備などのため、第1弾(2020年9月21日~22日)と第2弾(2021年1月6日~19日)に分けて行われた。第1弾では、教員と学生の講演にのべ2000名以上の参加者があった。教員の講演はもちろん、学生の講演も高校生に強い印象を与える、素晴らしい講演であった。第2弾は年

が明けた1月に行われ、理学部全体および各学科(全体およびいくつかの研究トピックス)を紹介するビデオが用意された。学科の特色がよく現れている印象深い紹介であり、公開期間も長かったので、高校生にとって豊富な情報が得られたことと思う。今回はオンラインでの実施であったため、大学全体および他学部・研究所の紹介など、多くの紹介ビデオを視聴することができた。高校生にとっても、東大全体の多様性が実感できるよい機会になったと思う。

最後に、今回初めての方式での開催に対して、総務・広報を始めとする事務職員の皆さま、各学科の皆さま、そして、特に情報チームと広報の菅原栄子さんの甚大な協力により、このオンラインオープンキャンパスが無事開催されたことに感謝します。



上：オンライン版オープンキャンパスの様子。下：小柴ホールでの講演撮影風景

奥出絃太氏が第11回日本学術振興会育志賞を受賞

深津 武馬 (産業技術総合研究所 (生物科学専攻 兼任))

生 物科学専攻博士課程3年の奥出絃太さんが「トンボの変態・体色形成メカニズムの解明」により第11回(2020年度)日本学術振興会育志賞を受賞されました。

トンボは誰もがよく知っている身近な昆虫です。生物学的には、もっとも祖先的な有翅(ゆうし)昆虫で、変態の進化を考えるうえで重要です。視覚に高度に依存しており、鮮やかな色彩、紋様、多型を示し、興味深い生物現象の宝庫です。しかし長年にわたり、トンボを対象とした分子レベルの研究はほぼ皆無でした。しかし奥出さんはこの状況を一変させました。トンボ実験室飼育系を確立し、その発生過程を詳細かつ広範に記載し、さらに遺伝子発現解析や機能阻害実験等の技術開発に取り組むことにより、トンボを現代生物

学の俎上に載せ、分子レベルの理解を可能にしました。これら独自に構築した研究基盤を駆使して、トンボでは未知であった変態関連遺伝子の解明より不完全変態昆虫における変態機構の進化に新たな光を当て、さらに多彩な体色について、色素の化学分析から色素合成関連遺伝子群の解明、さらには色彩制御に関わる転写因子の同定にいたる新知見をもたらしました。奥出さんのトンボへの愛と強靱な研究意欲がなければ成し遂げられなかったであろう、独創性に溢れた研究成果です。

このような奥出さんの大学院博士課程における顕著な研究成果および将来性は、日本学術振興会育志賞に誠にふさわしいものです。おめでとうございます。



奥出 絃太氏(生物科学専攻 博士課程3年生)

理学の本棚

「地球・惑星・生命」

地球惑星科学とは、私たちを取り巻く自然の成り立ちを理解しようとする学問である。地球や生命とはなにかという根源的疑問の解明から、人類はどのように地球で暮らしていくべきかという社会に直結した問題の解決までをめざす学問ともいえる。地球惑星科学が対象とする事象は多岐にわたり、個別の対象の深い理解をめざし、様々なアプローチで研究が進められているが、これらの事象は地球という複雑なシステムのなかで起きており、すべてつながり、なんらかの関連をもつ。

本書は、日本の地球惑星科学コミュニティを代表する学会である日本地球惑星科学連合が、一般の方やこれから地球惑星科学を学ぼうとする方を対象に、地球惑星科学の全体像を理解していただくことを目的として、刊行したものである。「宇宙のなかの地球」、「生命を生んだ惑星地球」、「岩石惑星地球の営み」、「地球環境の現在、過去、そして未来」、



「人間が住む地球」の五部構成の中で、太陽系外惑星や「はやぶさ2」から、生命の起源、地球内部、地震や火山、地球史、社会と環境まで、様々な最先端の話題をまとめている。関連する学術論文も紹介されており、地球惑星科学分野の専門家や大学院生の方には、自身の研究テーマから少し離れた分野の最前線を理解し、改めて地球惑星科学を包括的に考える機会となる一冊である。専門外の皆さんにも、地球惑星科学が物理や化学、生物、情報といった多様な分野を背景に展開されていることがわかっていただけるのではないと思う。



日本地球惑星科学連合 編
東京大学出版会 (2020 年出版)
ISBN978-4-13-063715-2

温故知新

第14回

茅根 創
(地球惑星科学専攻 教授)

三四郎が訪ねた理科大学

漱石の「三四郎」に、九州から上京した東京帝国大学文科学生の三四郎が、理科大学（現在の理学部）講師の野々宮を訪ねる場面がある。弥生門から入った三四郎は、理科大学の建物の野々宮の研究室に行く。野々宮が「夜になって交通その他の活動が鈍くなるころに、この静かな暗い穴倉で、望遠鏡の中からあの目玉のようなものをぞくのです。そうして光線の圧力を試験する。夏は比較的こらえやすいが、寒夜になると、たいへんしのぎにくい、外套を着て襟巻きをしても冷たくてやりきれない」と説明するのを、三四郎は「驚くとともに、光線にどんな圧力があって、その圧力がどんな役に立つんだか、まったく要領を得るに苦しんだ」のだった。

理科大学：写真帖「東京帝国大学」明治33
(1900)年版（東京大学総合図書館所蔵）



「三四郎」は1908年の作品で、理科大学は現在の理学部1号館と同じ場所にあった。写真は、現在の工学部2号館のあたりから撮られたものであろう。左手が弥生門になる。

野々宮の実験室は地下で、写真では地面近くに明かりとり的小窓が並んでいるのが分かる。この建物は関東大震災で崩壊し、旧理学部1号館が1923年に竣工した。

漱石は、野々宮のモデル寺田寅彦に、海外でこんな実験があるときいて小説に取り入れた。寺田寅彦は「我が輩は猫である」でも、「ひたすらガラス球を磨る」水島寒月という理学士として登場する。野々宮の実験も、寒月の実験も、「三四郎」や「猫」の登場人物には、何の役に立つのかわからないことだらけであるが、漱石の眼差しは優しい。

理学部ニュースご意見サイトへのご協力をお願い

広報誌編集委員会



東 京大学理学部のホームページ内の広報誌「理学部ニュース」紹介サイト (<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/story/newsletter/>もしくは「理学部ニュース」で検索してください) では、最新号の記事のほか、50年以上続く理学部ニュースの過去記事をすべてご覧いただける。毎号の発刊にあわせて内容をお知らせするためのメーリングリストへの登録も案内している (<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/story/newsletter/email/>)。

上部リンク内には「理学部ニュースへのご意見・感想」をお寄せいただくサイトがある。興味のある連載や難易度などのアンケートに加えて、自由にご意見を記述いただく欄などを設けている。みなさまからの意見をふまえ、さらに理学部ニュースを充実させていきたい。ぜひお気軽にご意見・感想をお寄せいただくと幸いです。



ご意見・感想サイトは、上のQRコードからもご覧いただけます

東京大学大学院理学系研究科・理学部
理学系研究科・理学部

理学部ニュースへのご意見・ご感想

東京大学大学院理学系研究科・理学部広報誌「理学部ニュース」では、読者の皆さまの趣旨に沿った誌面を提供できるよう、努力を続けています。皆さまからの意見やご感想など、お気軽にお寄せください。
(*の項目は必ず入力ください)

どの連載に興味がありますか (複数回答可) *

- トピックス
- 理学の謎
- 1+1から∞の理学
- 理学部見聞録
- 学部生に伝える研究最前線
- 理学の手帳
- 理学エッセイ
- その他 _____

興味のない連載はどれですか (複数回答可)

- トピックス
- 理学の謎
- 1+1から∞の理学

◆ 編集委員会より退任のご挨拶 ◆

理学部ニュースの「研究最前線」は、プレスリリースされた研究成果から、一般の関心も高い研究成果を、分野が偏らないように編集委員会で選んで執筆を依頼しています。編集に関わって驚いたことは、毎年じつに多くのプレスリリースがあり（2020年は110件）、それを教員が分かりやすく解説してくださることでした。本号掲載の「温故知新」の記事で紹介した、理科大学の頃の研究者は、野々宮のよ

うに暗い穴倉に籠もって、何の役に立つかわからない研究に没頭する浮き世離れた変人でした。時代は変わり、穴倉の研究者も世間に向かって自身の研究を広く世間に知らせることが必要になり、理学部ニュースがそのお手伝いをしていることがよく分かりました。「猫」の苦沙弥先生（漱石）が嫌った実業家に近づいているのかもしれない。

茅根 創（地球惑星科学専攻 教授）

終わってみれば2年間はあっという間でした。2年前に東京大学に着任すると同時に編集委員のお仕事をいただきましたが、当時はヨーロッパでの留学から帰国した直後で、（逆？）カルチャーショックでいっぱいでした。7年間の留学中は日本語での仕事をほとんどしていなかったために、みなさんからいただく記事の査読をさせていただいても、どうしたら読みやすくなるのかわからずとても苦労しました。しかし、理学部ニュースの編集の仕事の中で、多様で個性的な名文をたくさん読ませていただき、内容が

面白く勉強になるのは当然としても、それ以上に日本語の文章の勉強をさせていただけたことにとても感謝しています。加えて、もともと東京大学の卒業生でもなく、着任直後で知り合いも少なかったので、所属している生物科学専攻だけでなく、理学系研究科全体のことを知る良いきっかけにさせてもらいました。2年での退任は寂しいですが、これからは一読者として楽しませていただきたいと思います。2年間ありがとうございました。

鈴木 郁夫（生物科学専攻 准教授）

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1月18日付			
論文	生科	引地 尚子	骨の炎症機構に関わる生理活性物質の分子生物学的研究(※)

人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2020.12.15	化学	特任講師	SHANG RUI	退職	同専攻・特任准教授へ
2020.12.16	化学	特任准教授	SHANG RUI	採用	同専攻・特任講師から
2020.12.31	物理	助教	西岡 辰磨	退職	京都大学基礎物理学研究所・特定准教授
2021.1.1	生物普遍	助教	姫岡 優介	採用	
2021.1.1	化学	特任助教	周 泓遙	採用	
2021.1.31	地惑	特任助教	齊藤 諒介	任命(免)	
2021.1.31	生科	特任助教	金 尚宏	退職	
2021.2.1	フォトン	特任助教	中村 卓磨	採用	
2021.2.16	物理	特任准教授	肥後 友也	採用	物性研究所・特任助教から
2021.2.16	地惑	助教	伊地知 敬	採用	



「不斉亜鉛」錯体の単結晶X線構造解析を行っている様子