

理学部ニュース

東京大学 03 月号 2019

学科の魅力を語る
—科学の言葉と本質の追求—
「計算の科学」と「知の科学」

理学エッセイ

ヒト遺伝子の不思議な機能

遠方見聞録

石をたずねて三千里

1+1から∞の理学

地球・惑星深部における水素の物質科学

トピックス

蘆田祐氏が第9回日本学術振興会育志賞を受賞

学部生に伝える研究最前線

小惑星にも水があったとさ

03 理学部 ニュース 月号 2019

理学部情報科学科のプロセッサ実験の授業風景。4人1班でグループを作りゼロからコンピュータを作るという授業で、一つの班が自作CPUの動作確認をしている。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)
撮影協力：荒木 太志 (情報科学科 3年生)
浅井 利哉 (情報科学科 3年生)
服部 桃子 (情報科学科 3年生)
大島 隆介 (情報科学科 3年生)

2018年度最後の理学部ニュースをお届けします。今年度は、理学部・理学系研究科の各学科・専攻の紹介をして頂く「専攻の魅力を語る」を連載してきました。改めて読み返してみると、執筆者の方々が良く練って文章を構成して下さいっており、その結果、それぞれの記事に、各学科・専攻の「色」が出ているように感じます。この連載は今号で終了になりますが、各専攻の今の興味や雰囲気を取り取るアーカイブとして、何年か後にまた掲載できると良いなと思います。なお、2014年度から5年間にわたってお届けしてきた「遠方見聞録(とうほうけんぶんろく)」は今回で連載をいったん終了します。次号からはそれに代わる新連載が始まります。表紙写真も新シリーズになります。お楽しみに。

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50巻6号 ISSN 2187-3070

発行日：2019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)
後藤 佑樹 (化学専攻)
茅根 創 (地球惑星科学専攻)
名川 文清 (生物科学専攻)
串部 典子 (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39回

03 ヒト遺伝子の不思議な機能 程久美子

定年退職の方々を送る

04 より高い山へと誘われて

青木 勉 送辞 小林 尚人

非平衡系の法則を求めて

佐野 雅己 送辞 樋口 秀男

堆積リズムに魅せられて、定年なれど道半ば

多田 隆治 送辞 田近 英一

理学系研究科を去るにあたって

福田 裕穂 送辞 伊藤 (大橋) 恭子

30 + 10 + ... 年を振り返って

藤森 淳 送辞 高木 英典

理学の森に守られ

朴 民根 送辞 岡 良隆

大きなゆらぎとともに

宮下 精二 送辞 小形 正男

送辞：高木利久先生のご指導を受けて 岩崎 渉

縁(えにし)の糸

戸張 勝之

学部生に伝える研究最前線

12 アルコールのカットオフパラドックスの解明

松本 惇志 / 上園 幸史

小惑星にも水があったとさ 尾中 敬

学科の魅力を語る 第6回

14 一科学の言葉と本質の追求— 寺 柚 友 秀

「計算の科学」と「知の科学」 五十嵐 健夫

1 + 1 から∞の理学 第10回

18 地球・惑星深部における水素の物質科学 鍵 裕 之

遠方見聞録 第29回

19 石をたずねて三千里 江口 ゆ き

トピックス

20 物理学専攻の大屋瑤子助教が第35回井上研究奨励賞を受賞
山本 智

理学系経理課研究支援・外部資金チームが代表するプロジェクトが、
2018年度業務改革総長賞を受賞 広報誌編集委員会

2018年度高校生講座報告 広報誌編集委員会

合田圭介教授が日本学術振興会賞と日本学士院学術奨励賞を受賞
塩谷 光彦

蘆田祐人氏が第9回日本学術振興会育志賞を受賞 上田 正仁

理学の本棚 第32回

22 「ゆらぎと相転移」 桂 法 称

お知らせ

23 新任教員紹介

江口徹先生のご逝去を悼む 松尾 泰

「第31回 東京大学理学部公開講演会」開催のお知らせ
理学図書館に「理学の本棚」紹介コーナーが設置されました
編集委員会退任のご挨拶
博士学位取得者一覧 / 人事異動報告

Essay

ヒト遺伝子の不思議な機能

程久美子 (生物科学専攻准教授)



生物は地球上で約40億年の歴史をもつが、もともとはひじょうに単純なバクテリアなどの単細胞生物であったとされている。地球上には多様な生物がいて、多様な生態系を構成している。

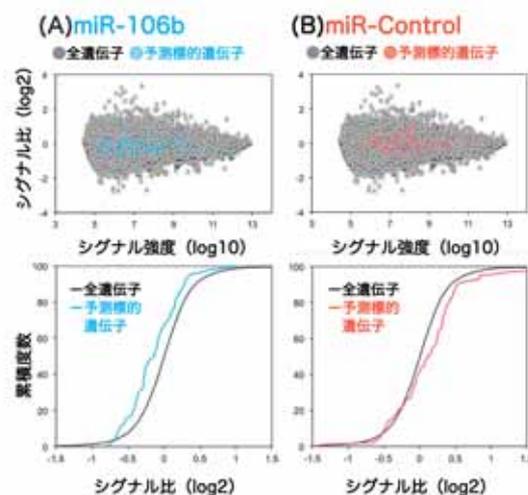
また、ひとつの生物種の中でも多様な遺伝子が存在し、ひとつの遺伝子でも多様な機能をもつ場合がある。生物は、このような多様な違いをうまく利用することで、変化し続ける環境に効率よく適応し、大きな自然災害を乗り越えて、それぞれの優位性を確立していくことで、絶滅せずに現在まで生き延びてきたといえる。そして、長い歴史の中で、環境の違いに応じて、バクテリアのような単細胞生物からヒトのような高等生物まできわめて多様な生物が地球上に出現してきたことになる。

このように、「多様性」は生物になくはならない概念であるが、多様性を考えるとき、それに相反する「共通性」に注目することで、多様な違いに気づくことができる。生物にとっての共通性とは、バクテリアなどの単純な生物からヒトまで共通に存在するものであり、そのもっとも基本的な物質のひとつは遺伝子の本体と言われるDNAである。DNAは気候変動や環境破壊や異物の感染などの影響を受けることで、突然変異や相互置換などのさまざまな過程を経て、多様性を獲得して進化してきたといえる。

ヒトのゲノムDNAの約半分は感染したウイルス由来と考えられている。インフルエンザやエイズなどのRNAウイルスが感染すると、ヒトの細胞では感染したウイルスから自己を守る生体防御機構が働き、異物を排除しようとする。いっぽうで、ウイルスは細胞へ感染せずには増殖することはできないため、いったん細胞へ感染すると自身が増殖するのに適した環境をつくり、宿主を利用して自身を複製する。このようなウイルスと宿主細胞とのせめぎ合いの過程で、ヒトは多様なウイルスRNAをうまく選別し、DNAに変換させてゲノムに蓄積させてきたと考えられる。

多様なDNAからは多様なRNAが転写され、RNAからはタンパク質が翻訳される。遺伝子の機能はタンパク質になって初めて発揮されると考えられてきたが、高等生物においては、約半数のRNAはタンパク質へ翻訳されずに、RNAのまま機能することが明らかになってきた。すなわち、RNAはヒト遺伝子の不思議な機能を説明するために重要な分子なのかもしれない。

われわれは現在、RNAに着目した研究を行なっているが、とくにマイクロRNAという小さなRNAに着目している。マイクロRNAはヒトでは2,000種以上発見されているが、バクテリアには存在しない。マイクロRNAがタンパク質と異なる点は、遺伝子発現の変動を微細に制御するが、対象となる多数の遺伝子群を一括して一気にシステマティックに制御するという点といえるだろう。われわれは最近、マイクロRNAがシステマティックな遺伝子発現のネットワークを制御して、ウイルス感染から自身を守る新しい生体防御機構がヒトにおいて働いていることを見出した。これは高等脊椎動物のみがもつ機構であり、下等生物には存在しない。ヒトは高等生物の中でも突出した不思議な能力をもっている。私たち「人」は、泣いたり、笑ったり、物思いにふけったり、そして会話をすることでコミュニケーションすることもできる。その機構はまだ不明なことばかりであるが、その一端はRNAの作用機序の解明から明らかになるかもしれないと期待する。



図：マイクロRNAによるヒト遺伝子発現プロファイルをマイクロアレイによって解析した図。(A) ウイルス感染によって機能が抑制されるmiR-106aは標的となる遺伝子群を一括してシステマティックに抑制する。(B) コントロールmiRNAは遺伝子発現に影響を与えない。(上) ヒト遺伝子の発現量(シグナル強度)とマイクロRNA処理による発現量の変動(シグナル比)の関係。(下) 遺伝子発現量の累積度数分布。(Nucleic Acids Research 46,9134, 2018より改変)

理学部ニュースではエッセイの原稿を募集しています。白薦他薦を問わず、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委任させていただきます。ご投稿はrigaku-news@adm.su-tokyo.ac.jpまで。

より高い山へと誘われて

私の最初の職場は三鷹市の東京大学東京天文台（現：国立天文台、標高 57m）の測光部でした。ここでは夜天光の観測がおもな仕事でした。この仕事はその後の東京天文台・木曾観測所（現：天文学教育研究センター）の観測へと移って行きました。木曾観測所は長野県の西南部に位置し、北西に木曾の象徴でもある木曾御嶽山を控え見晴らしの良い高台（標高 1,130m）にあります。開所当初は写真乾板を用いて天体を撮影していましたが、感度が低いため乾板の超増感の実験をくりかえし、少しでも効率の良い観測ができるようにすることが私のおもな仕事でした。その後は望遠鏡の制御系の開発に携わりました。ソフトウェアを駆使し、大型望遠鏡を自由に操る醍醐味は格別なものでした。1996年に吉井先生に進められ、米国ハワイ州マウイ島のハレアカラ山（標高：3,055m）に口径 2m のマグナム望遠鏡を建設する計画に参加させていただきました。モニター観測専用のロボット望遠鏡を海外に立ち上げることはこれまでに例がなく、生涯忘れがたくかつ貴重な経験をさせていただくことができました。通算すると 1 年以上もマウイ島に住んでいたことになります。この 12 年間の経験は私の大きな自信にも

なりました。現在、南米チリのアタカマ砂漠にある TAO 望遠鏡山麓基地でこの原稿を書いています。TAO 望遠鏡は口径 6.5m の赤外線望遠鏡でチャナントール山（標高 5,640m）に建設するための道路工事が着々と進められています。こうして私のこれまでの足跡を辿ってをみますと、「より高い山へと誘われて」来たのだといえるように思います。

いっぽう、自分の足元にある木曾観測所では、新たな観測装置（Tomo-e Gozen）の開発が進められています。これは世界に類のない動画カメラとなります。また、地元自治体と連携して、星空を地域の資源ととらえた取り組みも進めています。今後はこれらの取り組みに微力ながらお役に立てればと思っています。稿を閉じるにあたり、職場の同僚をはじめ、さまざまな形でご指導・ご協力いただいた皆様方に心から感謝申し上げます、退職のご挨拶と致します。一個人として、悔いのない仕事をしてこられた原動力は、美味しいお酒と素晴らしい仲間のお陰ではなかったかと思っています。木曾では七笑、ハワイではバド、そしてチリではピスコサワーなどであったでしょう。長い間本当に有難うございました。



青木 勉
(天文学教育研究センター 助手)

青木副所長の退職に寄せて

小林 尚人 (木曾観測所 所長
／天文学教育研究センター 准教授)

青木さんは 1972 年に東京大学東京天文台（現、国立天文台）測光部に技術職員として着任された後、1974 年に創立されたばかりの木曾観測所に赴任されました。その後、ご退職の今年まで 45 年勤務され、文字通り観測所とともに歩まれてきました。途中 1988 年に東京天文台が全国共同利用機関である国立天文台に転換される際に、木曾観測所は天文学教育研究センターの施設として東大に残りました。その中で青木さんは、1992 年からは助手を勤められ、2016 年からは木曾観測所の副所長として活躍されてきました。

ご在職中は望遠鏡・観測装置の立ち上げおよび運用のすべての側面、技術職のリーダーとして活躍されてきましたが、とくにソフトウェア開発では専門的に貢献されました。最近では長野県との

協議会など、さまざまな地元・社会貢献でも中心的に活躍されています。

青木さんは望遠鏡が正常に稼働することを常に最優先に、着実かつ誠実に業務をこなされてきましたが、それが木曾観測所を長きに亘って支えてきたと言っても過言ではありません。生粋の木曾生まれ・木曾育ちの青木さんは、初対面の方にも気さくに話しかけられるお人柄から、ひじょうに多くのご友人を地元周辺だけでなく大学・天文関係全体にもお持ちで、それを通じて観測所が助けられてきたことも多々あります。青木さんには、今後ともぜひ若い後継者をご指導いただく形でご協力いただければと願っておりますが、ひとまずは長い間たいへんおつかれさまでした。

非平衡系の法則を求めて



佐野 雅己
(物理学専攻教授)

私の研究分野を複雑系と呼ぶ人もいるが、日本では複雑系と言う言葉があまり良い印象を与えないためか、あえて非線形非平衡系の物理学といかめしい分野名でよぶことが多い。考えてみればおかしな分野名である。非が2つもつくのは、あまりに否定的、後向きの印象さえ受ける。しかし、その意味は、線形や平衡の系はもう分かったので、その外側の領域で新しい学問を創ろうという意気込みを表したものだだろう。そのような意気込みのもと、1970年代から90年代初頭にかけて、ソリトン、カオス、フラクタルなどの新しい概念が世界的に生まれ、流行した。それが一段落した頃に、18年半、教員として過ごした東北大から、東大に呼ばれて移ってきた。これは、世間の評価はいつも遅れてやってくるためだと勝手に解釈している。素粒子と宇宙物理学の拠点と言う印象が強い東大物理になぜ私が、と思った時期もあったが、よくよく考えてみればここは、過去には寺田寅彦やロゲルギスト達を生んだ、日本の一般物理学の発祥の地でもあった。周りとは一味違うことをやれということかと思い、在任中は様々のテーマに取り組んだ。前任の附置研究所は工学分野の研究所であったためか、学生への説明会で「それが何の役に立つんですか」と聞かれ戸惑うことも

あったが、理学部に来てからはその類の質問は一度も経験することなく、思う存分研究が楽しめたと思っている。幸い、素晴らしく優秀な学生さんが毎年来てくれて、研究室は大いに盛り上がった。ありふれた現象の中の小さな発見と呼べるものから、将来大きく発展しそうな普遍法則に関するものまで、学生達と発見の喜びを分かち合えたのは貴重な体験だった。非平衡状態では様々な不安定性が起こる。それは一般に対称性の破れを伴い、時空間の秩序構造や乱れを自発的に生み出す。殆ど無限種類の不安定性がありそうだが、実はそれらは分類でき、共通の式で書ける。また、大自由度になると平衡系の臨界現象のような普遍的な性質が現れることがある。自然界で、独りでに形ができたり、乱れたりする現象(自己組織化現象)は、その意味で統一的に記述できるため、物理現象に限らず、生物集団や細胞集団のような一見複雑な系にも適用できるところが面白い。だが、これらも豊かな自然現象のほんの一端にすぎず、知らないことや、知りたいことはいくらでもある。幸いこの分野は小規模、少人数でもできるので、今後も可能な限り研究を続けたい。そして今度は、外の世界にも新風を吹かせたいと考えている。

佐野牧場に乾杯

樋口 秀男 (物理学専攻教授)

佐野研究室では、スタッフや学生一人一人が自由な研究を行っている。そのため研究の範囲は広く、実験(流体、液晶、細胞、生体分子)、理論物理(統計、カオス、乱流、情報)などで、多くは非平衡物理学の範疇に入る。この自由な佐野研を例えるならば牧場だ。牧場は非平衡系の柵で囲まれ、その中で学生は自分の興味を見つけ、すくすく育てゆく。やがて学生は、柵を飛び越えて新天地を開拓する。そして今では、佐野研と出身者が日本の非平衡物理学の大きな柱となった。

佐野さんは、学問の広さに加えて、組織をつくる能力がある。新学術領域の代表者として「揺らぎと構造の協奏」領域を立上げ、その翌年には、理学部に新しい機構を創るべく奔走した。でき上がったのは、生物普遍性研究機構(2016年)で、

数理論理と生物学の境界の新天地を創ることを目指す。新しい学問領域には、自由な発想がかかせない。佐野牧場のような自由な雰囲気機構が活気に満ちたスタートを切った。

この自由な雰囲気はどこから生まれるのだろうか。夕方佐野研を覗くと、佐野さんは、学生に囲まれ酒をよく飲んでいる。私もその輪に入れてもらい、国内外の酒をいただき、議論に参加する。佐野さんは大の日本酒好きで、日本酒にはかなりうるさい。だから、酒はうまい。お酒は、心をリラックスさせ、佐野牧場の肥やしとなっているのだろう。これまで多くの学生を育てたこと、機構を立ち上げたことに感謝しつつ、佐野牧場に乾杯。

堆積リズムに魅せられて、定年なれど道半ば

私は、1974年に地質学科に進学して以来、45年間ずっと東大理学部でお世話になって来ました。何故か東大から出るチャンスを掴めぬまま定年を迎えます。学部時代にはとくに強くは研究者を志向していなかったのですが、大学院で野外地質調査を行ううちに、自然観察の面白さに次第に引き込まれていきました。自然現象を五感で感じて初めて気付く事、アイデアが湧き出る事を知ったからです。私の場合、とくに地層がリズムをもって累重して生み出す景観の神秘的な美しさに魅了され、それがどの様にしてできたのか知りたくなりました。そして、そうしたリズムが、地層の色や固さ、粒度などの物性や鉱物・化学組成の変化などを通じて、過去の環境変動を記録している事を知るにつれ、地層のリズムから過去の環境変動を復元する研究に興味をもつようになりました。

ちょうどその頃（1989年）、院生の頃に知り合ったアメリカ人の友人の誘いで、国際深海掘削計画の日本海掘削航海に参加する機会に恵まれました。掘削は日本海深部4地点で行われましたが、どの地点でも明灰色で有機物に乏しい層と黒灰色で有機物に富んだ層のくりかえしが海底から100m以上に渡って回収されました。しかも、明暗の縞

模様が、700km以上離れた地点間で見事に対比されたのです。これは、何らかの環境擾乱に対し、日本海が1つのシステムとして応答した事を意味しました。次に、その環境擾乱とは何なのかという疑問が湧いてきました。こうして、この明暗縞の研究が、私のライフワークになりました。その後20年近くかけて、この明暗縞が偏西風ジェットの南北振動に同調したモンスーン・フロントの南北振動が引き起こす日本海への栄養塩供給量変動を反映している事を学生達と共に明らかにしました。そして現在、偏西風の南北振動やモンスーン変動が、氷床の不安定性に起因する地球環境システムの自励振動である可能性を追求しています。

定年も近づいてきた2013年、私がリーダーとして統合国際深海掘削計画に申請していた日本海再掘削航海が実現し、元教え子や研究仲間などと共に日本海内7地点と東シナ海2地点で掘削を行いました。採取した試料の分析、解析研究は今も続いており、成果が出始めています。3月末に東大は退職しますが、研究の方はまだ道半ばです。会議や雑用から開放され、気の置けない仲間たちと楽しみながら研究を続けていこうと期待に胸膨らませています。



多田 隆治
(地球惑星科学専攻)

多田隆治先生を送る

田近 英一 (地球惑星科学専攻 教授)

多田先生は、日本海堆積物の堆積リズムの解析や酸化還元環境復元などに代表される古気候・古海洋学研究の第一人者として長年活躍されてこられました。これまで数多くの国際共同研究プロジェクトに関わってこれ、地球環境史学会長などを歴任されました。

私は、助手になりたての頃、多田先生が担当されていた学部の野外調査実習に何度か同行させていただき、堆積物の見方や地質調査のいろはを教えていただきました。地質調査では詳細な観察やスケッチを行いますが、それはただありのままを写し取ることではありません。自然の中から本質を見抜いて抽出する作業です。それはある種の「芸術」だと思っている、と多田先生はいわれました。その言葉がいまも心に残っています。

多田先生とは、恐竜絶滅の原因となった小惑星衝突で形成された巨大津波堆積物やスノーボールアース(全球凍結)のさいに形成された氷河堆積物などの研究で、何年にもわたりキューバやカナダ、アメリカなどで一緒に学術調査をさせていただきました。それはこの上なく楽しい経験であり、とてもよい思い出になっています。

多田先生は、これまで数多くの学生を育ててこられました。挫折に弱い学生を見事に立ち直らせる特技をお持ちの、たいへん熱心な教育者でもあります。

最近では中国やタイなどの調査を中心にお忙しくされていますが、それらのプロジェクトは退職後も続けられるとのこと。まだまだお元気で研究を楽しまれることを心から願っております。

理学系研究科を去るにあたって



福田 裕穂

(副学長・理事／生物科学専攻)

東京大学で博士号をいただき、再び教授として東京大学に戻ってきたのは1995年秋でした。最初に赴任したのは理学部附属の植物園。環境は抜群ですが、私自身の研究は細胞・分子レベルの研究。設備がまったくなく、前任地の東北大学から連れてきた学生と植物園の職員に手伝ってもらって木を切り、整地し、グロースチャンバーを設置するところから始まりました。そうそう、グロースチャンバーを動かすためには植物園の電気容量が足りず、工学部で不要になったトランスをもらってきて植物園のメインのものと取り替えることもしました。しかし、私の分類学の知識不足のために、1年半ほどで植物園を首になり、本郷の理学部2号館に研究室を移動しました。ここでも、新たにグロースチャンバーをつくりました。

しばらくは落ち着いて研究に専念できたのですが、2001年から総長補佐に指名され、佐々木総長のもとでの大学運営のお手伝いで忙しい毎日を送りました。この時は、国立大学法人化に向けての準備のまっただ中で、毎週この議論をしまし、東京大学憲章作成や情報公開の立ち上げなどにも、微力ですが、力を尽くしました。協働作業が多かったためか、この時総長補佐だった人たちは、今でも一緒に仕事をしたりお酒を飲んだりしています。ただ、総長補佐が研究科長、副学長、理事へと繋がるトンネルの入口になってしまうと

は当時は知る由もありませんでした。

理学系研究科では、副研究科長や評議員、さらには研究科長をさせていただきました。そこでの強い印象は、研究科の先生たちの強いキャラと研究の素晴らしさでした。素粒子の話も、レーザーの話も、エルニーニョの話もわくわくしました。アタカマもとても良い思い出です。高地で頭がぼんやりしていたためか、財務上の心配事も忘れ、とても幸せな気分でワインを楽しめました。

振り返れば、研究の好きな人たちが集まった理学系研究科という場で、本当に楽しく研究をさせてもらいました。たいへん充実した研究生生活でした。もっとも、実際に実験したのはもちろん学生や若い研究者で、私は彼らに日々の糧を与えたり、背中を押したりする役割でしたが、それでも一緒に研究をすることは私にとって他に代えられない喜びでした。心残りは、研究室内会議で毎年要求していたにもかかわらず、ムダと言うことで最後まで私の実験用スペースを用意してもらえなかったことです。今後、科研費がある間は、もう少しだけ研究を続けるつもりでいます。これからもお世話になることがあるかもしれませんが、その節はよろしくお願いたします。最後に、私の研究・教育・運営を支えてくれた理学系研究科の教職員の皆さまに、心からの謝辞を述べて私の退職の挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

福田裕穂先生のご退職に寄せて 伊藤（大橋）恭子 (生物科学専攻 准教授)

福田裕穂先生は、1982年に東京大学大学院理学系研究科で学位を取得され、大阪大学、東北大学を経て、1995年から当研究科の教授を務められています。長年、植物科学分野の研究を牽引され、日本植物学会長、日本植物生理学会長なども務められました。2012年には紫綬褒章を受章されています。また、当研究科長をはじめとした多くの役職を歴任され、現在は東京大学理事・副学長の重責も担われています。

福田先生は維管束研究のパイオニアとして終始世界をリードされてきました。福田先生は、大学院生時代に葉の細胞を維管束の細胞へと分化転換させるという驚くべき実験系を開発されました。その後、この実験系をひとつの強力なツールとして、維管束形成を司る分子機構、ひいては植物形

態形成の基本原理解に迫る研究を大きく展開されました。福田先生の開発された実験系は今でも学部の実習で体験することができ、これまでに私を含む多くの学生が植物細胞のもつ美しさと可塑性を明確に見せてくれるこの大胆な実験系に魅了されてきました。

福田先生は、専攻のソフトボール大会ではピッチャー兼バッターとしてマルチに活躍され、学生に「ふくちゃん」ファンをもち、真っ赤なトマトのトレードマークを教授室に飾られていることから分かるように、常にエネルギーに満ち溢れたたいへんフレンドリーな先生でした。

今後もお忙しい日々が続くことと思いますが、先生のご健康と益々のご活躍をお祈りしております。

30 + 10 + ... 年を振り返って

先日、ある著名な海外の物性理論家が雑談中に「私が今の大学に職を得られたことは幸運以外の何物でもない」と言ったのを聞いて、その謙虚さに驚いた。しかし、改めて振り返って考え直してみると、30年間東大に奉職できた自分こそ幸運であり、謙虚さを忘れていた自分に恥じ入った。

私が物性物理学、なかでも強相関物質の分光研究を専門とするに至ったのは、大学院で光物性研究の指導を受けたことに始まるが、さらに遡ると、中学・高校の頃愛読（精読）していた写真雑誌の連載記事（新製品カメラの性能を徹底的に計測・評価する連載シリーズ）を作成していたのが、当時の物理学教室の小穴研究室であったことが原点であった。修士課程では、物理学教室に導入されたばかりの超伝導磁石を利用して磁気光学測定装置を作製し半導体の研究を行い、研究者としてスタートできた気分になった。

修士課程修了後つくばの無機材質研究所に入り、表面研究を目指して光電子分光の装置を立ち上げた頃、所属研究室が看板を遷移金属酸化物に掛け替えたことで、典型的な強相関物質である遷移金属酸化物と出会った。ニッケル、鉄などの酸化物を光電子分光で調べていた1986年、銅の酸化物で高温超伝導が発見されたことは大きな幸運だった。

つくばでの10年間の後に物理学教室に着任してからは、物理学教室や学内外の方々と多くの共同研究を開始でき、一気に世界が広がったように感じた。高温超伝導体ばかりでなく、多様な物性を示す遷移金属化合物の物質群に研究の幅を広げることができた。

東大着任10年後の1999年に、理学系研究科から新しく立ち上がった新領域創成科学研究科に移り、その後、研究室ごと柏キャンパスに移転した。すでに柏に移転していた物性研究所が新しい放射光リングの建設を計画しており、リングが建設された暁には光電子分光・磁気光学などの放射光利用研究を推進することを目指していた。残念ながら多くの関係者の多大な努力にもかかわらず放射光リングは実現せず、再び理学系に戻って来ることになったが、新しい研究科を立ち上げる時のさまざまな苦しみや喜びを味わったことは二度とできない経験だった。

柏の放射光が実現しなかったことを除けば、上述の通り学生時代も含めて30年以上になる東大在籍期間とつくばの10年間、幸運に恵まれてきた。そして何よりもこの間、優秀な学生たち、お世話になった教職員の方々に出会えたことが最大の幸運であった。ここに改めて感謝いたします。



藤森 淳
(物理学専攻教授)

光電子分光の伝道師、藤森淳先生

高木 英典 (物理学専攻教授)

1986年、銅酸化物高温超伝導体が発見されました。発見直後の歴史的な物理学学会のシンポジウムで、光電子分光のデータから電子間のクーロン相互作用（電子相関）の重要性をいち早く指摘したのが藤森淳先生でした。正直に言うと、その場にいた私には先生の指摘が先鋭的すぎて全く理解できず、後の自分の研究の方向に大きな影響を与えとは思いませんでした。一年後の1988年に無機材質研究所（現物質材料機構）から物理学教室に移られた先生は、30年の長きにわたり、研究室に集う俊英たちと共に、光電子分光を華麗に駆使して、高温超伝導体を含む遷移金属酸化物の電子構造に現れる相関効果を次々と明らかにしていきました。これに触発され相関電子物理の一大分野が出現しました。先生の30年間は放射光

科学とその恩恵を受ける光電子分光が飛躍的な技術的進歩を遂げたのと軌を一にします。先生は新しい電子分光技術の寵児でもあります。

先生は温厚な性格で知られ、声を荒げるのをだれも見ることがありません。ボソッとした語り口で、当たり前のように凄いサイエンスを話され、聴衆を驚かすのが先生の真骨頂です。御外見は30年前と驚くほど変わらず、万年青年の趣を漂わせておられます。その秘密を伺いましたが、微笑まれるばかりでした。御卒業後は光電子分光の伝道師としての活躍の場を国内外のさまざまな機関に上げられると伺っております。われわれを導いてくださったことに感謝するとともに、ますますのご活躍、発展をお祈りしております。

理学の森に守られて



朴 民根
(生物科学専攻 准教授)

1990年着任して、いつの間にか30年近くの年月が過ぎてしまいました。私の日本での生活は、文科省奨学金(研究留学生)を得て群馬大学内分泌研究所(現在:生体調節研究所)での研究生から始まり、その後、医学系研究科の博士課程学生になりました。野生動物農園をもつという子供の時から夢の実現に必要な知識を得るためには生殖内分泌系の専門知識が必要だと思ったからです。学位取得後の米国国立衛生研究所での研究生生活の後、再び内分泌研究所での研究を続けることになりました。このように農学と医学の背景をもつ私が、東京大学では理学という分野で研究を続けられるようになりました。

理学系で研究ができることは、私にとっては大きな意味をもっていました。今まで強く意識せざるをえなかった実用的な研究から、自分が本当に知りたいと思う事柄への研究へと向かうことができたのです。子供の時から野生動物、とくに爬虫類に興味をもっていた私は、学部や大学院では度々爬虫類を研究対象としていました。しかし得られた結果は時々他の脊椎動物とは大きく異なることもあり、このような現象についても研究ができる喜びを感じました。

このような背景もあり、東京大学に着任してか

らは、以前からの研究テーマである「生殖内分泌情報伝達系」のほかに、「爬虫類の生殖とエネルギー代謝制御系」も加えました。これらの研究展開には、共に勉強してきました大学院生と学部特別実習生たちが大きな力となりました。私がどれくらい指導教員として手助けになったか自信はありませんが、優秀で勤勉な彼らの日々の努力に支えられて私の研究生生活は幸せそのものであり、心より感謝いたします。また爬虫類(殆どトカゲ類)を用いた研究では、トカゲ愛好家の方々から飼育に必要なさまざまな情報をいただきました。大学生の頃、日本の愛好家たちが書いた野生動物の飼育書を読みたくて始めた日本語の勉強がきっかけで来日することができた私にとっては、何か運命的なものも感じます。

最後になりますが、所属する専攻と研究室のスタッフの皆様からもさまざまな場面で助けていただきました。また、在任期間中は定年最後の年まで、さまざまな委員会での貴重な経験もさせていただきました。支えてくださった先生方、事務職員の方々にも感謝いたします。このように理学の森に守られながら今日まで過ごしてきた私ですが、これからもずっと好奇心をもち続けながらの日々を楽しみたいと思います。

朴さん、野生生物との生活を楽しんでください

岡 良隆 (生物科学専攻 教授)

朴さん(と気楽に呼ばせてもらいます)は、韓国で農学修士取得後に、群馬大学医学部内分泌研究所で医学博士を取得されました。この時朴さんは生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン GnRH に対する優れたモノクローン抗体 LRH13 をつくり、今でも多くの研究者がその恩恵を被っています。その後米国 NIH (National Institutes of Health) 留学を経て、1990年に理学部動物学教室第3講座の助手に着任、比較内分泌学の分野に分子生物学の技術や考え方をいち早く導入し、その後の研究室の活動にも大きく貢献されました。私は朴さんの着任前に脳内 GnRH ニューロンの研究を開始し、LRH13 を用いた研究で論文をちょうど1990年に発表したところでした。そういう縁もあり、低脳研という研究活動も共にし、私が1995年から8

年間臨海実験所に勤務した時期を除いて、私は今日までの長い年月を朴さんの同僚として過ごし、公私共に親しく接することができました。2003年に私が当研究室に教授として着任したときに、朴さんとも相談し、内分泌学と神経生物学を融合した「生体情報学」研究室という新たな名称の研究室として再出発し、今日まで、それぞれ独立に学生を指導しつつ、研究室内ではセミナーや飲み会を通じて、サイエンスだけでなくさまざまな話をして、楽しく研究室を共同運営することができました。朴さんは私より一足先に退職されますが、今後はもっとも愛する野生動物や植物とじっくりと語り合う、楽しい生活をされることと思います。また楽しくお酒を飲みましょう。

大きなゆらぎとともに

ついに退職の時が来て、感慨にひたる余裕もなく後片付けに翻弄されています。それでもいろいろ古い資料が出てくると懐かしく、ずっとほったらかしにしていたにもかかわらず捨てるに忍びなく葛藤中です。思い起こせば、本郷キャンパスには学部3年からお世話になっています。助手まで本専攻で過ごし、その後京都大学教養部、そこで新しく設置された人間環境学研究科に関わりました（相互作用基礎論）。そこではハイデッガー、漢字の成り立ち、ヨーグルトの効用などいろいろな分野の先生と親しくしていただきました。そして大阪大学理学部宇宙地球科学専攻の設置（理論物質学）にも関わり、宇宙理論や地球物理の研究に触れることができました。新しい建物がやっとできたとき本学工学系研究科（物理工学専攻）に移動することになり、若干不安でしたが十倉、五神、永長先生をはじめ皆様の絶大な支援のもとで楽しく過ごしました。ちょうどそのころ、量子相センターができました。その後、縁あってのものと本専攻に戻りました。このゆらぎ多き経歴はいわゆる流動化の観点からは典型例となるかもしれませんが、一緒についてきてくれた学生さん達、家族にはたいへん迷惑をかけたと心配しています。

研究に関しては、五月祭でのテーマに触発され「ゆらぎ」という言葉に魅力を感じて、大学院は統

計力学の研究室に進学しました。卒留文集の名前が「ゆらぎ」であったのは奇遇でした。修士論文は指導教官の鈴木増雄先生の海外出張に伴いカナダで書くことになりました。そこでは、ゆらぎの大きな2次元系の模型や3状態 Potts 模型などを研究しました。また、鈴木先生が提案された量子モンテカルロ法の立ち上げも行いました。そのため、モンテカルロ法がその後の主要な研究方法となりました。博士論文は「長距離秩序を伴わない相転移」でした。その後、熱ゆらぎのかわりに量子ゆらぎが重要な役割をする量子ダイナミクス、系の縮重度（エントロピー）が重要な役割をするスピントロスオーバー系、さらに最近では、マクロなスケールのゆらぎが重要な役割をする永久磁石の保磁力の研究も進めています。どれもまだ中途半端な状況で心苦しいところですが、今度もなんとか興味を維持して進めたいと思っています。

これまでこのような多様な部署での研究機会に恵まれ、また多様な研究対象に触れられたのは、いろいろな皆様からのお声がけの賜と感謝しています。この機会に皆様に心から感謝の意を表し、理学系研究科はじめ東京大学のますますの発展をお祈りいたします。また、いろいろわがままなお願いをしても丁寧・親切につきあってくれた職員の皆様にも心からお礼申し上げます。



宮下 精二
(物理学専攻教授)

宮下先生送辞

小形 正男 (物理学専攻教授)

宮下先生を見ていると、いつもパワフルでハートフルだと感心します。研究室の学生さん達はもとより、学部学生や事務の方々、さらにわれわれ同僚に対しても、いつも全力で心のこもった対応をしてくださいました。

宮下先生は1981年に本学物理学専攻で理学博士の学位をとられ、同年物理学科助手になられました。その後、京都大学、大阪大学、東京大学工学系研究科を経て2004年に理学系研究科教授として戻られました。この間、東大の久保亮五先生の統計力学研究の本流を受け継ぎ、相転移、量子モンテカルロ法の開発、量子ゆらぎの理論、さらに現在のトポロジカル物質につながるスピン系の研究など、統計力学の幅広い範囲の研究を続けてこられました。

ご経歴から分かりますように、東京・京都・大阪と大学間の学術の流動性を体現されています。どこへ行かれても頼りにされるため、工学系の物理工学専攻と本・物理学専攻の両方の専攻長をされました。さらにフランスの研究者との親交も深く、ヴェルサイユ大学の名誉教授にもなられています。

私が大学院に入ったとき宮下先生は隣の研究室の助手でしたが、軽井沢の合宿や研究室スキーなどでたいへんお世話になりました。宮下先生がドイツ・ハノーバーに滞在していた折には、無理やり押しかけて行ったにもかかわらず長時間相手をしていただき、生き方を伝授していただきました。ありがとうございます。そのときから先生のパワーとご厚情をいつも感じています。今後も、強力なパワーを持続していかれると思いますので、ぜひ引き続きご活躍ください。



高木 利久
(生物科学専攻教授)

高木利久先生のご指導を受けて 岩崎 渉 (生物科学専攻 准教授)

高木利久先生は、今では想像することも難しいですが「バイオインフォマティクス」という言葉がほとんど存在すらしなかった1980年代から、いわば日本のこの分野の「親」として本当に大きな役割を果たされてきました。

高木先生は1976年に本学工学部計数工学科を卒業され、その後すぐに九州大学の助手に採用されました。情報科学分野において先駆的な研究をされるいっぽうでゲノムデータベースの開発にも携わり、設立されたばかりの本学医科学研究所ヒトゲノム解析センターに移られ、1994年に教授に昇任されました。2003年には本学大学院新領域創成科学研究科情報生命科学専攻の設立を主導し、同教授に。並行して理学部では、2001年から学部教育特別プログラムを推進し、2007年の生物情報

科学科の新設に尽力されました。同年、やはり設立を主導されたライフサイエンス統合データベースセンターのセンター長に就任。2014年に生物科学専攻の教授に移られるとともに、JSTバイオサイエンスデータベースセンターのセンター長を務められています。この間、科研費特定領域研究の代表なども多数務められてきました。

時代の劇的な変化の中で分野を大きく育ててこられた高木先生からは、とても多くのことを学ばせていただきました。研究という営みに対する俯瞰的かつ長期的な視点、大局観。データとは、そして知識とは何か。退職後も忙しい日々が続くかと思いますが、ご健康に留意いただき、また学問の話をついじくりと伺えることを楽しみにしています。



戸張 勝之
(事務部長)

縁(えにし)の糸

東京大学に異動し、経理部契約課に配属されたのは、1990年(平成2年)4月である。

折しも、平成の時代も2019年の4月をもって終わることを思うと、東京大学での生業(なりわい)は、平成という1つの時代を駆け抜けたこととなる。

経理部(現在は財務部)を起点として、大型計算機センター(現在は情報基盤センター)、物性研究所、地震研究所、医学部、理学部、そして途中には東京海洋大学へ出向と、いろいろな部局等を経験してきた。

その間で、「ほっとした」という意味で印象深い出来事としては2つほどある。1つ目は、物性研究所での柏移転事業。当時は、バブルが崩壊したあとで、六本木キャンパスから柏への移転・設備経費がままならず、本部からの指示で数多くの

資料を作成した。結局、1998年(平成10年)の大型補正予算により、なんとか移転の目処がついてほっとした。2つ目は、物性研究所から経理部主計課に異動した後に岐阜県の神岡鉱山内にあるスーパーカミオカンデ検出器の主要部分である光電子増倍管の爆発事故。1万3千個余りの光電子増倍管のうち、7千個あまりが粉々に破損した。相当額の損害が生じ、その復旧にあたり、文科省へ日夜資料を持参し、何とか普及に目処がたってほっとした。

いずれも、ある意味、理学に関連する出来事と思うと何かしらの縁を感じる。

最終部局である理学部は、私事であるが父が在籍したこともあり、大学業務の集大成として挑み「ほっとしたい」という心境である。

このほかにも理学系研究科からは、名川文清(生物科学専攻 講師)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—

CASE 1

アルコールのカットオフパラドックスの解明

アルコールの麻酔や抗菌などの生物作用は鎖長に応じて増強するが、一定鎖長以上では突然作用を示さなくなる。これはカットオフ現象という、麻酔機構の研究を 80 年以上も混乱させたパラドックスである。今回、アルコールの物性に着目し、微生物を用いてこの問題を解明した。

麻酔薬にはキセノン原子から複雑な化合物まで実にさまざまな構造をもつものがある。しかし、なぜ多様な化合物が同じ麻酔作用を示すのか、いまだに解明されていない。唯一の手がかりが、「多様な麻酔薬の作用はその脂溶性に比例して増強する」という Meyer-Overton 相関である。これは 1900 年前後に薬理学者のマイヤー (H. H. Meyer) と植物学者のオヴァートン (C. E. Overton) が独立に発見し、この相関からオヴァートンは、脂溶性に富むバリアとしての細胞膜の概念を初めて示した。また、麻酔薬以外の化合物の生物/毒性/抗菌作用でもこの相関が確認され、薬剤設計における構造活性相関の基礎にもなった。

しかし、この相関の最大の欠点は、80 年以上も前に報告された長鎖アルコールのカットオフ現象であった。アルコールは鎖長に応じて脂溶性が増加すると (メタノール: C1, エタノール: C2…), その麻酔作用も増強し Meyer-Overton 相関に見事に従う。このまま相関に従えば長鎖アルコールは強力な麻酔作用を示すはずだが、実際は C14 辺りから全く作用を示さずパラドックスとなるのである。この奇妙な現象はアルコールの抗菌/毒性

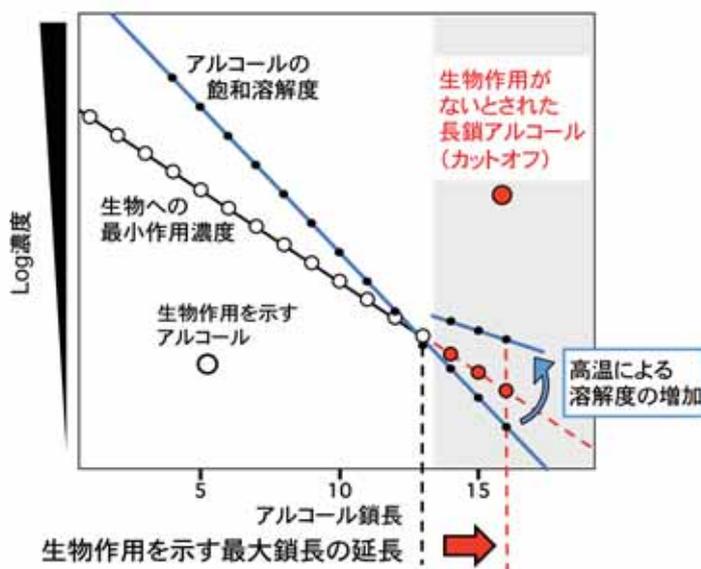
作用や他の化合物でも確認されたため、多くの科学者が生物側のタンパク質や脂質膜に着目し説明しようとしたが解明には至らなかった。

われわれは視点を変えアルコール側の物性に着目した。アルコールは鎖長に応じて融点が増加するが飽和溶解度は減少する。そのため長鎖では低溶解度となり、生物作用濃度に達しないのではないかと考えた。ちょうどカットオフとなる C14 辺りから常温で固体となるので、高温で融解することにより見かけ上の溶解度を増加させてみることにした。しかし、通常の生物は高温に耐えられない。そこで好熱菌を用いて 50 度以上の高温で調べたところ、C14 ~ 16 の強力な抗菌作用の検出に成功し、相関に従うこともわかった。常温の生物では、いくら調べても作用を検出できなかったわけである。これを受け、超音波分散により溶解度を増加させたり、変異株を用いて生物のアルコール感受性を上げたところ、高温にせずともカットオフを回避できることがわかった。つまりカットオフは、長鎖アルコールの低溶解度が生物側の作用濃度に達しないために起こる現象である。

麻酔機構の議論の歴史は長い。70 年代までは多様な麻酔薬は Meyer-Overton 相関に従い、脂質膜に溶け込み作用するという脂質説が主流であったが、カットオフ現象を説明できず支持を失っていった。80 年代に長鎖アルコールだけが入れないタンパク質ポケットを仮定して、カットオフを説明したタンパク質説が登場し、麻酔機構以外にも広く支持され現在に至る。しかし、長鎖でも相関に従うというわれわれの結論から、ポケット仮説で無理に説明する必要はないのである。再び脂質説に立ち戻って考え直すべきであろう。

本研究は A. Matsumoto *et al.*, *Molecular Pharmacology* 94.1312 (2018) に掲載された。

(2018 年 10 月 29 日 プレスリリース)



図：アルコールの溶解度が生物の最小作用濃度に達しないとカットオフとなる。

CASE 2

小惑星にも水があったとき

生命を生み出す源となった地球の水。実は、この水がどこからきたのかはまだはっきりしていない。地球ができた後に小惑星がもち込んだという説も有力だ。しかし皮肉なことに地球の大気の水（蒸気）の吸収のため、小惑星が本当に水をもっているのか、地面からの観測では確かめることは難しい。そこで地球の水のルーツを調べるために、地球大気の外に出た人工衛星から小惑星を観測して確かめてみた。

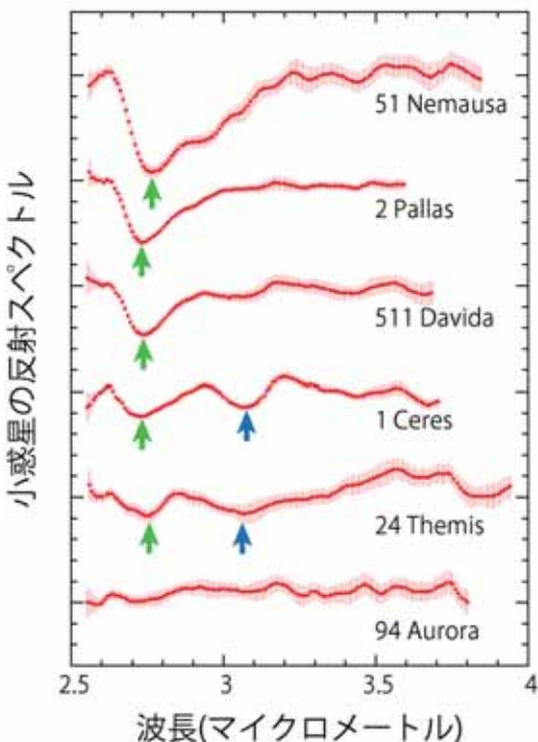
小惑星にある水は地表を川のように流れているわけではない。氷となっている水もありえるが、今回観測したのは、小惑星をつくっている岩石の中に水質変成作用により取り込まれた水である。このような水を含む鉱物を「含水鉱物」とよぶ。固体の水は波長 $3\mu\text{m}$ （マイクロメートル）のところに特徴的な格子振動をみせるが、含水鉱物の場合はその特徴的な振動がちょっと短い波長の $2.7\mu\text{m}$ に出てくる。氷は昇華温度まで温まると水蒸気になってしまう。いっぽう含水鉱物の中の水は簡単に外に出てくることがないので、「水」を確認するにはより有効である。この特徴を小惑星の反射光に検出できれば、「水」（正確には含水鉱物に含まれる水）の存在が確認できる。ところが、氷の $3\mu\text{m}$ の特徴は地面からの観測ができるが、ちょっとだけ波長がずれた $2.7\mu\text{m}$ は、すでに地球大気の水蒸気や二酸化炭素の吸収で、地面からの観測が困難になっている。このため、小惑星にどのくらい水があるかどうかは長い間謎のままであった。

2006年2月に宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所が欧州宇宙機構との協力で打ち上げた日本初の赤外線天文衛星「あかり」は、ちょうどこの波長の特徴を調べられる観測装置「近・中間赤外線カメラ」をもち合わせていた。神戸大学大学院理学研究科の特命助教・白井文彦氏を中心としたわれわれのグループは、この「あかり」衛星の装置を使い、66個の小惑星について含水鉱物の特徴の有無を調べた。するとC型小惑星に分類される22個の小惑星のうち、17個から自信をもって含水鉱物があるといえる $2.7\mu\text{m}$ の吸収を世界で初めてみつけた（図）。小惑星にはいくつかの分類があり、このうちC型は有機物や水をもっていることが予想されていた。今回の観測はこの予想を初めて観測で証明した。いっぽうS型とよばれる小惑星には水はほとんど存在してないと考えられていて、今回の観測でも17個中2個に弱々しくみつかっただけである。小惑星探査機「はやぶさ」が探査した小惑星「イトカワ」はS型で、今「はやぶさ2」が探査している「リュウグウ」や、NASAの「オサイリス・レックス」が頑張っている「ベヌー」はC型である。それぞれ「あかり」と同じ $2.7\mu\text{m}$ の特徴を調べられる装置をもちおり、小惑星表面の地形による含水鉱物の分布の様子が分かることが期待される。

探査機による観測は衛星望遠鏡からのリモート観測ではできない詳細な研究ができるいっぽう、衛星望遠鏡からの観測は、今回のようにさまざまな小惑星を幅広く観測できるという特徴がある。お互いの特徴を生かした研究から、太陽系の中での全体的な進化の物語を語る材料が得られることが期待される。今回の研究は、「リュウグウ」や「ベヌー」の成果と合わせて、地球の水が本当に小惑星からきたのかを確かめる糸口になるであろう。

本研究はFU^{su}et al. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 71, 1 (2019) に掲載された。

(2018年12月17日プレスリリース)



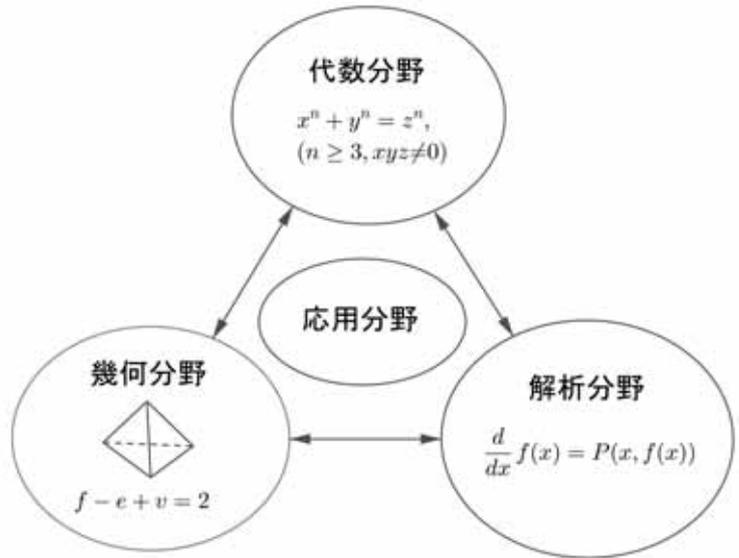
図：赤外線天文衛星「あかり」で得られたC型小惑星の反射スペクトルの例。波長 $2.7\mu\text{m}$ に含水鉱物に起因する特徴がみられる（緑矢印）。波長 $3.1\mu\text{m}$ に氷などに起因する特徴を示すものもある（青矢印）。

—科学の言葉と本質の追求—

東大の中では数学科は理学部の中にあってもすこし特殊な位置にある。数学科は理学部のなかの一組織であるにもかかわらず、大学院の組織として理学部数学科とシームレスにつながっているのだ。数理学研究科は数学および数理学を研究する独立した研究科だからである。数学という学問は、古来そもそも物理をはじめとする自然科学の発展とは切っても切れない関係であるが、現代数学は多くの分野に分化されている。純粋数学の世界で考えると、アンドリュー・ワイルスにより300年以内の難問である「フェルマーの大定理」が証明されたり、ペレルマンによりポアンカレ予想が証明されたりと、自分が学生の頃にはおそらく自分が生きている間には証明されないだろうと思っていた定理や予想がいくつも証明され、著しい発展があった。また、純粋数学以外にも多くの数学が存在していて、現代において数学で扱うトピックスはひじょうに幅広いものになっている。他の自然科学、あるいは社会科学との境界領域を扱うものから、数学の中でも問題を数学の中で取り扱うものまでそのスペクトルは広大なものである。数学のなかで共通点があるとすると、それは物事の本質や共通に存在する原理に向かおうとする研究姿勢、主張される定理を論理的に確かなものと推論する研究方法である。

数学科の歴史

理学系研究科数学専攻が理学系研究科から独立して当時の教養学部数学教室とともに数理学研究科が立ち上がったのが1992年のことであった。それまでは「数学」という色彩が濃かった理学系研究科数学専攻は幅広い「数理学」というあらたな活力を得て現在に至っている。数理学研究科においては「純粋数学」の研究者にとっても、周りの研究者の刺激をうけ、いろいろな視点から物事を眺められるようになり、世界が広がることで良い意味で大きな影響を受けている。理学部数学科からは、いわゆる数学者といわれる数学の研究者を多く輩出していることはもちろんであるが、



一般企業、官庁、教員として数学科、数理学科で培った、物事を分析するスキルを社会に生かす職業に就く卒業生も多い。

カリキュラムの紹介

ここでは私たちの理学部数学科ではどういったことが学べるのか、そのカリキュラムを主体に紹介したい。数学科では「数学」における基礎的なスキルを習得するカリキュラムが展開される。

2年生で数学の基礎を学ぶ

2年生の冬にはもともと基礎の部分学ぶ。柱となるのは「代数と幾何」、「集合と位相」、「複素関数論」の3つの科目である。「代数と幾何」は代数分野の初歩というべき科目で数式の抽象的な代数の扱いを学ぶ。これは線形代数をさらに発展させたものといってよい。抽象化により、問題が浮き彫りになり、議論が単純化される。「集合と位相」では幾何学の分野で基礎となる位相空間を扱う。位相は連続の概念を抽象化したものであるが、これらを曖昧さなく的確に表現できる「言葉」である。微積分学を複素数の世界で発展させたものが「複素関数論」で、複素関数にまで広げること

により、豊富な理論が展開される。微分方程式論はいうに及ばず、解析分野において根幹をなす部分である。このように数学では左図のように、大雑把には代数、幾何、解析の分野がある。しかしこれらは互いに密接にかかわりあいながら発展してきたものである。これらを応用できる程度にまで身に着けるのはひじょうに時間がかかるもので、言語を習得するのにある意味似ている。大雑把に理解することと、十分な理解のもとに、人に分かるように論理的に議論を展開できることには大きな隔たりがある。より確かな理解を得るために、3つの科目のそれぞれについて演習が用意されていて、人前で説明する機会が設けられている。自分一人の理解ではなかなか気づきにくい、あいまいな点があれば教員の指摘をうけるであろう。初めに数学の研究方法に関して言及したが、数学の研究において、人と議論すること、あるいは人前で話すために準備をすることはとても重要なことで、多くのひとにとっては演習の時間がそういう経験を初めてする場となるだろう。問題の設定を必要十分なだけ端的に的確に言い表すことはなかなか難しいことなのだ。どう説明するのが適切かを自分のなかでまとめる経験は数学以外のことにあたる時にも役にたつに違いない。違いない。

4年生の「テキスト・セミナー」

数学科学部生のカリキュラムにおいてもっとも重要な部分はやはりなんといっても4年生のテキスト・セミナー（講義名は数学講究XA、数学特別講究）であろう。数学の分野は大きく分けて代数、幾何、解析の各分野とそれらと境界分野との融合を視野にいれた応用数理の分野にわけられるが、4年生のテキストセミナーではそういったより専門性の高いテキストが提示され、学生がそのうちの一つを選択することになっている。基本的に一週間に1コマの講義であるが、テキストにそって、受講生が担当教員に向かって講義をするというスタイルで行われる。担当教員は講義において、すこしでもあいまいな点があったり、無駄なこと長々と話していると指摘されることがある。また先生によってはセミナーの最中にテキストと関連して、次回までの課題が出されることがある。セミナーには準備のため、一週間のうちの多

くの時間が費やされる。

さきほども触れたように、数学の研究においては論文を読んで、自分の問題意識を育てていくことも大事であるが、お互いに自分の理論や方法を発表し、それらを自分の研究に取り入れていくことも重要な要素となる。理学部数学科は数理科学研究科と同じ建物のなかにあり、建物にはいれば、そういった議論の場である研究集会の案内を目にするだろう。内容はよくわからなくても講演題目だけでも眺めてみると楽しくなるものだ。

数学が単純に好きなかたはもちろん、さまざまな現象の背後にはどういった原因があるのかを、数学という手段を用いて解明をしてみたいという方も数学科進学をひとつの選択肢に考えてみるのもおもしろいのではないだろうか？



数 学 科
数理科学研究科



数理科学研究科棟大会議室より

「計算の科学」と「知の科学」

はじめに

世の中はAIブーム真っ盛りである。クイズ番組や囲碁で人間にコンピュータが勝ち、画像認識や音声認識、翻訳などの従来困難とされていたタスクにおいてもコンピュータが人間に匹敵するパフォーマンスを示すようになってきている。近い将来には自動運転車も普及すると期待されており、AIによって人間の仕事がなくなってしまうのではないかという議論も起こってきている。

情報科学とは、このような情報システムの背後にある根本原理と実現手法に関する学問である。とくに重要な点は、高度に知的な情報システムを構成しようとする工学的な側面と、情報や知の本質について探求する理学的な側面の両方を有しているところであり、そこが工学部における情報関連学科との違いであるといえる。本稿では、このような幅広い情報科学科における研究活動の中からいくつかをピックアップして紹介していきたい。

基礎理論

情報科学科は、自然科学の一分野として、自然の根本原理を「操作」という形で抽象化し、モデル化しようとするものであるといえる。解析的に仕組みを解き明かそうとするだけでなく、実際に動くモノをつくり上げることによって原理を解明しようとする合成的方法論を取ろうとするところが、他の自然科学と大きく異なる点であるといえよう。ここでは、そのような情報にかかわる基礎理論分野の研究の例として、離散数学の一分野であるマトロイドに関する研究について紹介する。

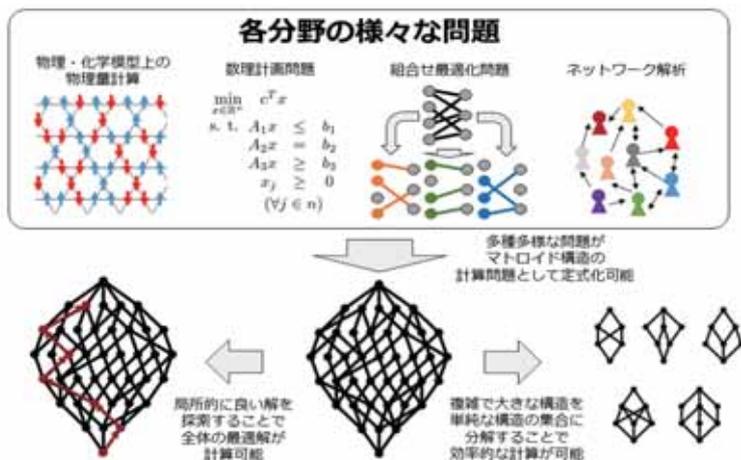
自然科学の各分野で現れる計算は、一見全く異なるようで、本質的に共通の構造を有する場合が多い。物理学、化学、経済学などさまざまな分野の計算問題の背後に遍在する離散モデルの代表例に、マトロイドとよばれる束構造がある。コンピュータで計算をする際、データが大きくなるにつれ、計算時間が

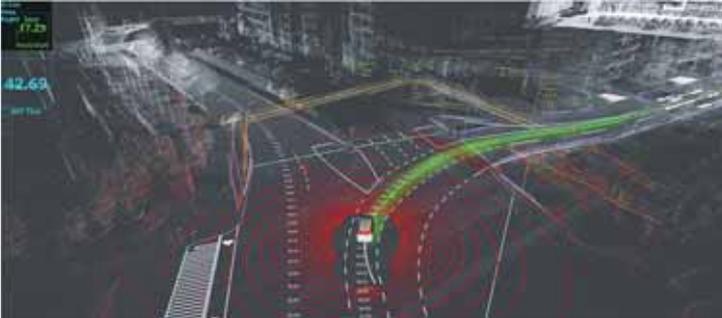
指数的爆発を起こしてしまうことが頻繁にある。いっぽう、マトロイド構造をもつ問題に対しては、データ全体を見ずとも局所的な探索を繰り返すことで最適解が得られたり、巨大データ上の計算を小さなサイズの等価な問題群へと変換することで高速化が可能になるなど、マトロイドの良い性質を活かしたアルゴリズム開発が可能となる。今井研究室では、マトロイド構造を利用した高速なアルゴリズムの開発や、どのような問題がマトロイドとして表現可能についての理論研究を推進している。

計算機システム

現代の計算機システムは、さまざまな技術が階層的に組み合わさって動いている複雑なシステムである。情報科学科では、このような計算機システムの動作を支える基本技術について幅広い研究

と教育を行っている。具体的には、計算機の物理的実体であるハードウェア、そのハードウェアの上で動く基盤ソフトウェア、プログラミング言語やプログラムの検証技術、効率のよい数値計算のためのアルゴリズム、などについての研究が行われている。ここでは、そのような計算機システムにかかわる研究の例として、自動運転のような自律系の実時間処理のための基盤ソフトウェアに関する研究について紹介する。





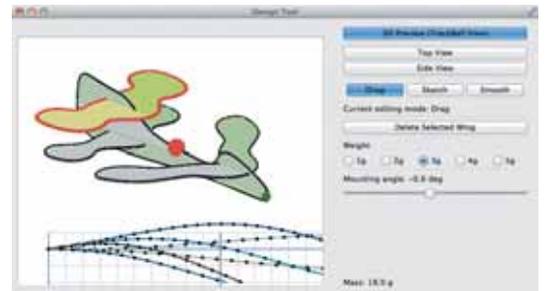
自動運転のような自律系では、周囲環境の認識、認識結果に基づく判断、そしてその判断を実行に反映した操作をリアルタイムに処理しなければならない。その処理の性質も、処理効率を重視するものから即応性を重視するものまで様々である。また、システム全体は多数のプロセスおよびそのグループから構成され、互いに依存関係を有している。理論の面では有向グラフの実行時間解析やスケジューリングアルゴリズム、実践の面では並列分散データ処理や高性能計算などの研究テーマがある。今後、クルマやロボットのようなモビリティはコネクテッド化（インターネットへの接続）が急激に進み、クラウドコンピューティングやセキュリティも重要な研究テーマになると考えられる。加藤研究室ではまさにこのような理論と実践に跨がる基盤ソフトウェアの研究を進めている。

応用技術

情報システムは、その上で動作する応用システムを通じてわれわれの社会に貢献している。情報科学科では、そのような応用システムについてもさまざまな研究が行われている。具体的には、情報技術を活用して生命現象の背後にある原理に迫ろうとする生命情報科学、人間が扱う言語についての自然言語処理、コンピュータの使いやすさや新しい使い方を追求するヒューマンコンピュータインタラクション (HCI)、さらに冒頭で述べたような機械学習や人工知能技術などがあげられる。ここでは、応用技術に関する研究の例として、高速な物理シミュレーションを活用した形状デザイン手法について紹介する。

物理シミュレーションによる解析は、すでに自動車や航空機的设计などに広く活用されている。しかし、通常の使い方は、すでに設計の終わった形状に

ついてその強度や効率を確認するといった使い方が主である。五十嵐研究室では、このような初期デザインを行うシステムにリアルタイム物理シミュレーションを組み込むことによって、「どのような形状にしたら物理的にどのような挙動を示すか」を目で見ながら確認しながら形状デザインを行う手法を開発している。実際に、どのような音が鳴るかを耳で確認しながら鉄琴をデザインする手法、着せ付けたときのシルエットを確認しながら衣服をデザインする手法、飛ばしたときの軌跡を確認しながら紙飛行機をデザインする手法などを開発してきている。



おわりに

情報技術は今やわれわれの生活に無くてはならないインフラストラクチャーであると同時に、つい昨日まで不可能と思われたことが可能となるなど急速に発展し続けている先端技術でもある。また、その根本原理を追求する情報科学も急速に広がりりと深さを増してきている。まだまだ若い分野であり、一人の技術者の開発した技術や手法が広く世界中で使われたり、一人の科学者の発見した原理によって世の中のモノの見方が一変したり、といったことが珍しくない。情報科学科では、このような意識のもと、常に新しい世界を切り開いていこうという気概をもって研究・教育活動に取り組んでいる。

1+1 から 無限大 の理学

第10回

鍵 裕之
(地殻化学実験施設 教授)



J-PARC に建設された超高压中性子回折ビームライン PLANET

地球・惑星深部における 水素の物質科学

水素は原子番号「1」でもっとも軽く、太陽系での存在度が「1」番高く、あるときは陽イオンとして、またあるときは陰イオンとしてふるまう変幻自在な元素である。氷には水分子間に働く水素結合ネットワークの多様性から18種類もの多形が存在する。水素は液体ロケット燃料、ニッケル水素電池、燃料電池にも利用され、最近では硫化水素が -70°C （という高温条件）で超伝導状態になることも報告された。いっぽう、地球科学の分野では、水素が地震波伝搬速度などの地球内部物性に大きな影響を及ぼすため、地球内部の鉱物中に水素がどれだけの量、どのような構造で取り込まれているのかは重要な問題となっている。まさに水素は「1+1から ∞ の理学」にもっともふさわしい元素である。

私は筑波大学物質工学系に勤務していた1996年から、学振海外特別研究員としてニューヨーク州立大学（State University of New York）に滞在した。採択された研究課題は「マントルの水の総量を知る」と言う大それたものであった（ちなみにいまだに答えは得られていない）。マルチアンビル高压発生装置を用いて、マントルに存在する含水鉱物を合成し、高压下で中性子回折を測定して水素位置を決定する実験に明け暮れた（水素には電子が1個しかないため、結晶構造解析に用いるX線回折は無力で、中性子回折を用いないと物質中の水素位置は決定できない）。今のところ、人生最良の日々がアメリカで過ごした2年間であった（今後さらに素晴らしい人生が控えていると楽しみにしている）。1998年に東大理学部で教員として戻ってからも、年に2回はイギリスのラザフォード・アップルトン研究所（Rutherford

Appleton Laboratory）に出かけて中性子回折実験を行っていた。当時、高压下での中性子回折測定はイギリス以外では行えなかった。2000年代に入り茨城県東海村のJ-PARCにパルス中性子源が建設され、ビームラインの公募が始まった。国内の高压研究者だけでなく、アメリカ時代にお世話になった英米仏の研究者とも連携し、高压ビームラインの建設計画が始まった。ビームラインを獲得するための申請書、ヒアリング、建設資金の申請（必要な研究費は10億円!）、そして多難なビームライン建設などなど、この紙面では収まりきれないほどの紆余曲折を経て、足かけ10年で超高压中性子ビームライン「PLANET」が完成し、現在は世界の研究者に供用されている（図）。

われわれはPLANETを利用して地球惑星深部条件での水素の物質科学的研究を進めている。たとえば地球の核を構成する鉄の結晶構造中にどのように水素原子が取り込まれるか、という問題は高温高压下での中性子回折実験を行わないと答えが出ない。氷惑星の内部にはわれわれが知らない結晶構造の水が存在する可能性もあるし、そもそも自然界には純粋な水は存在せず、種々のイオンが共存するはずである。高压条件下で氷の結晶構造にどのように塩が取り込まれるか、あるいはどのような塩水和物が存在するか、解決すべき課題は山積みである。

私は化学と地球惑星科学の境界領域（かつこよく言えばニッチな領域?）で生きている。これからもわれわれの研究分野に多様なバックグラウンドをもつ若者が加わってくれることを心待ちにしている。



Profile

2018年3月 東京理科大学理学部化学科 卒業
2018年3月 東京大学大学院理学系研究科
地球惑星科学専攻修士課程 入学
現在に至る

石をたずねて三千里

単細胞生物として長い間生きてきた動物は、いつどのように多細胞化したのだろうか。南オーストラリアでは先カンブリア時代の地質が広がり、動物の起源に迫る研究が多く行われている。しかし、初期多細胞動物の化石であると誰もが認める決定的な証拠はまだ見つかっていない。私は8～6億年前の地層が良く露出する南オーストラリア州のフリンダーズレンジで、研究室の方々と一緒に調査を行ってきた。

南オーストラリア州の都市アデレードから車で500km北上し、見渡す限り黄土色の大地にソルトブッシュが点在するだけの地に辿り着いた。アウトバックとよばれる広大な大地だ。露頭（岩石や地層が地表面上に露出している場所）探しから研究は始まるのだが、枯れ川を越え、衛星画像を頼りにかすかに確認できる轍を縫うように進み、想像以上にインディ・ジョーンズだ。



見渡す限りアウトバックが広がる。音も風もない

ようやく見つけた露頭を見て感動するのも束の間、炎天下の中ハエにたかられ、すぐに皆の顔から笑顔が消える。論文に記載するためのデータをとり、ハンマーで岩を叩いてサンプルを回収していく。

一日の仕事が終わり、夕暮れが近づくと宿に戻る。ゲストハウスは石つくりの4LDKだが、夕食付きのホテルではないので、自炊をしなければならない。「仕事の後のビールは旨いなあ」なんて話しながら、スーパーで買いこんできた食材を使って、好きなものをつくる。研究室の人

たち皆と作った料理を囲みながらゆっくり落ちていく日を見ていると、明日も研究頑張ろう、と思えてくる。

東京に生まれ育った私にとって、もっとも驚いたのは人が全然いないこと。しかし、出会う人は良い人ばかりだ。必ず挨拶は交わすし、困っていたらすぐに助けに駆けつけてくれる。一日に2度もパンクして露頭に辿り着けない日もあったが、人々の優しさに助けられて、無事に一週間の調査を終えることができた。

化石探しの作業は大学に帰ってからも続く。わくわくしながらもち帰ったサンプルを薄片や粉末にして生命の痕跡を探すのだが、期待通りの結果が出るとは限らない。オーストラリアでの野外調査を乗りこえた経験を忘れず、今後の研究生活でも、先輩や同級生と議論をしながら動物の起源に迫る証拠を見つけていきたい。



夕食のメインディッシュはラム肉炒め。ポストク(左)と筆者(右)

物理学専攻の大屋瑤子助教が第35回井上研究奨励賞を受賞

山本 智 (物理学専攻教授)

物理学専攻の大屋瑤子助教が第35回井上研究奨励賞を受賞されました。大屋氏は、本研究科物理学専攻の大学院課程時から、アルマ望遠鏡を用いて太陽型原始星の近傍に付随するガスの物理・化学構造を電波スペクトル線観測によって調べ、星・惑星系形成分野で大きな成果を挙げて来られました。原始星周りの回転落下エンベロープ、その内側の原始星円盤、そして原始星から噴き出すアウトフローの基本物理モデルを構築し、6個の若い原始星天体の観測結果に適用しました。その結果、(1) これらの原始星の物理構造はいずれも提案した物理モデルでよく表されること、(2) 物理構造は共通しているにもかかわらず、

数10天文単位のスケール（太陽系サイズ）での化学組成は天体ごとに大きく異なっていること、そして、(3) 化学組成が回転落下エンベロープの遠心力バリア近傍で大きく変貌することを示しました。これは、星形成から惑星系形成に至る物理過程と物質進化の核心を突くものであるとともに、惑星系の物質の起源の多様性を示唆する重要な発見であり、物理学、天文学、地球惑星系科学の分野にインパクトを与えました。今回、これらの点が評価されて受賞につながりました。大屋氏は学位取得後、物理学専攻の助教として同分野を中心に研究・教育に携わっておられ、今後の一層の活躍が期待されます。



大屋瑤子助教

このほか、第11回井上リサーチアワードに、数理科学研究科の今井直毅准教授（数学科兼任）が受賞されました。まことにおめでとうございます。

理学系経理課研究支援・外部資金チームが代表するプロジェクトが、2018年度業務改革総長賞を受賞

広報誌編集委員会

理学系経理課研究支援・外部資金チームが代表する「委託費等収支簿・報告書作成支援ツールプロジェクト」が、2018年度業務改革総長賞に選出された。

従来、外部資金の中間報告や期末決算におけるデータ処理・集計、報告資料作成などでは、膨大な作業量が発生する上に正確さがもとめられることから、負担の大きな業務となっていた。プロジェクトは、一連の業務フローの中から効率化できる主要手順を抽出し、Excel マクロを利用した自動化プログラムによって作業の効率化を実現した。関連する他部局とも連携し、検証と機能改良を重ねた本ツールは、すでに複数部局でも活用されていることや、多様な委託費への応用と展開を継続して進めていることも高く評価され、受賞となった。

2018年12月19日（水）に安田講堂で開催された表彰式にて五神真総長から表彰されたのち、プロジェクト代表の岩本聖子係長と近昭彦専門員による入賞課題のプレゼンテーションが行われた。

よりよい東大にするための提案が毎年多数応募される中、画期的なアイデアと工夫を凝らした本ツールの受賞は、たいへん喜ばしいことである。これらの手法を共有し学び合うことで、業務改善の意識改革にもつながっていくものと期待している。このたびの受賞について心よりお祝い申し上げる。



五神総長を囲んだ2018年度業務改革総長賞表彰式

2018年度 高校生講座報告

広報誌編集委員会

高等学校・中学校の冬休みの期間に合わせて、理学部高校生講座を今年度も開催した（開催日・講師は表を参照）。これは、理学の楽しさを伝える活動の一環として、高校生を対象（中学生も参加可）に、理学部教員が講義を行うという企画である。今回は盛況で、各日150人程の生徒の参加があった。わかりやすい言葉で講師が語る、それぞれの分野の研究の魅力や面白さ

を、参加者たちは熱心に聞き入っていた。また、講義が終了すると、講師に質問をする長蛇の列ができていた。多忙な中、素晴らしい講義をしてくださった講師のみなさまに心より感謝申し上げたい。

東京大学理学部高校生講座（冬休み講座 開催日・講師一覧）

2018年12月25日（火）

2018年12月26日（水）

生物情報科学科 黒田真也教授

天文学科 相川祐理教授

数学科 小木曾啓示教授

物理学科 吉田直紀教授

化学科 山野井慶徳准教授

地球惑星環境学科 狩野彰宏教授



高校生講座の様子（講師：(上) 小木曾啓示教授, (下) 相川祐理教授）

合田圭介教授が日本学術振興会賞と日本学士院学術奨励賞を受賞

塩谷 光彦（化学専攻教授）

化学専攻の合田圭介教授が、日本学術振興会が創設した「日本学術振興会賞」と「日本学士院学術奨励賞」を受賞されました。日本学術振興会賞は、国内の学術研究の水準を世界のトップレベルにおいて発展させるために、創造性に富み優れた研究能力を有する45歳未満の若手研究者を早い段階から顕彰し、その研究意欲を高め、研究の発展を支援するものです。対象は人文学、社会科学および自然科学の全分野であり、毎年度、国内外の学術誌などに公表された論文、著書、そのほかの研究業績により学術上とくに優れた成果を上げたと思われる25名程度の研究者が受賞者として選定されます。また、日本学士院学術奨励賞は、その日本学術振興会賞受賞者の中からとくに優れた6名以内に授与する賞です。

合田教授の「超高速イメージング法・分光法の開発とその基礎科学・産業・医療への応用」における研究実績が高く評価され、今回のご受賞に至りました。合田教授は画期的な超高速イメージング技術および超高速分光計測技術を創出し、1細胞解析、がん検出、薬剤評価などの応用分野に展開することで、生命科学、医療分野、工業産業分野において幅広く顕著な成果を挙げており、今後のさらなる発展が期待できます。とくに最近の研究では、高速蛍光撮像と深層学習を用いて多種多様な細胞集団から所望の細胞を選抜する基盤技術を開発され、生命科学、医療、バイオ産業の在り方を大きく変える破壊的イノベーションとして国内外の研究者から高く評価されています。ご受賞をお祝い申し上げますとともに、合田圭介教授の益々のご活躍を期待しております。



合田圭介教授

蘆田祐人氏が第9回日本学術振興会育志賞を受賞

上田 正仁 (物理学専攻教授)

蘆田氏は、物性物理学における量子多体系の理論と、量子光学で確立された開放量子系の理論を巧みに組み合わせることで開放量子多体物理に関する多くの先駆的研究を行った。具体的には、トポロジカル相転移の枠組み (2016年ノーベル物理学賞) を開放系の視点を取り入れて研究することで、量子臨界現象の普遍クラスを発見した。さらに、近藤系など不純物が外部環境と強く結合した開放量子系を研究し、現存する最高の数値計算手法よりも格段に高効率な計算を可能にする理論手法を開発した。

蘆田氏はハーバード大学やマックスプランク研究所の研究者とも国際共同研究を行っており、多数の招待講演を行っている。また日

本物理学会若手奨励賞を受賞するなど研究者コミュニティできわめて高い評価を得ている。ハーバード大学のITAMP fellowship というAMO分野 (Atomic, Molecular, and Optical Physics) でもっとも名誉あるフェローシップを日本人で初めてオファーされるなど、国際的にも評価されつつある。蘆田氏は、分野の枠にとられない幅広い見識を有し、国際共同研究を主導するなど際立ったリーダーシップとコミュニケーション能力を示している。今後革新的な発展が期待される量子技術分野において、同氏が開拓しつつある開放量子多体系の研究は重要性を増してゆくものと期待される。この意味でも、今回の蘆田氏の受賞はたいへん喜ばしく、心からお祝いを申し上げます。



蘆田祐人さん

理学の本棚

「ゆらぎと相転移」

相転移とは、多数の構成要素からなる系の巨視的な状態が特異性をもって変化する現象を指す。このように書くと、特殊で抽象的な現象のように聞こえるかもしれないが、実は身の回りにあふれている。典型例は、水が100°で沸騰、0°で氷結する現象である。また、加熱によって磁石が磁力を失う現象も、その一例である。これらは、マクロな数の構成要素が集まってはじめて起こる協力現象であり、個々の構成要素 (たとえば水分子) の性質だけからは、決して説明できないものである。

本書は、理学部物理学科で統計力学の第一線の研究を続けてきた著者が、「ゆらぎ」をキーワードに、このような相転移現象について解説した教科書である。2016年度のパリテ誌に、「相転移とはじめ」として連載された記事を単行本化したものである。おもに磁性体のモデルを例にとり、平均場近似やくりこみ群などの手法が紹介されている。また、2016年のノーベル物理学賞の受賞対象となっ



たコストリッツ-サウレス転移や、量子相転移などの進んだ内容もカバーされている。後半で、著者自身が多くの業績を挙げているフラストレーション系やスピנקロスオーバー系における相転移について、詳しく扱われているのも特徴である。

章末のコラムでは、初学者が躓きやすい点への配慮や、歴史的な背景についての興味深い記述があり参考になる。統計力学の講義の一步先を学びたい読者におすすめの一冊である。



宮下精二 (著)
「ゆらぎと相転移」
丸善出版 (2018年出版)
ISBN 978-4-621-30296-5

西増 弘志 NISHIMASU, Hiroshi

役職 准教授
所属 生物科学専攻
着任日 2019年1月1日
前任地 生物科学専攻
キーワード
構造生命科学, ゲノム編集

Message

ゲノム編集に利用されている CRISPR-Cas などのタンパク質・核酸がはたらく分子メカニズムを研究しています。どうぞよろしくお願いたします。



鈴木 郁夫 SUZUKI, Ikuo

役職 准教授
所属 生物科学専攻
着任日 2019年1月16日
前任地 ルーベンカソリック大学 (VIB-KU Leuven)
キーワード
発生生物学, 進化生物学, 神経生物学

Message

動物の脳や行動の多様性に興味を持ち, 脳の進化の研究をしてきました。初めての東京生活を楽しまれたらと思っています。よろしくお願いたします。



江口徹先生のご逝去を悼む

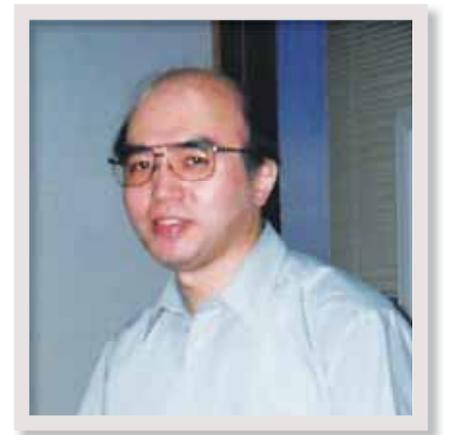
松尾 泰 (物理学専攻 教授)

物理学科の教授として長い間活躍された、江口徹先生が2019年1月30日に心不全のためご逝去された。享年70歳でした。

先生は1975年に東京大学理学部物理学科で博士号を取得された後、シカゴ大学やスタンフォード大学で研究員・助教授を勤められたのち、1981年から東京大学に戻られて助教授、1991年より教授として活躍された。素粒子理論・数理論理学に強い影響力を持たれ、2007年よりは京都大学基礎物理学研究所所長、2012年よりは立教大学で特任教授など、亡くなる直前まで活発に活躍され、2009年には恩賜賞・日本学士院賞を受賞された。また、シカゴ大学におられた南部陽一郎先生とは長い間緊密な交流を続

けられ、日米の架け橋としても大きな役割を果たしてこられた。

先生の研究は数学的に洗練された理論構築が特徴で、ゲージ理論を低次元の物理系と関係づける江口・川合模型、重力インスタントンを記述する江口・Hanson解、ストリング理論や統計模型の基礎を与える二次元共形場理論や位相的場の理論の研究など、顕著な成果を多数残されている。その華やかな学風は多くの学生・研究者を魅了してきた。朗らかな性格のかたわらで、学生には高い水準を要求する厳しい指導をされ、多くの後進を育てられてきた。素粒子論分野の指導者として、大きな存在感を最後まで持たれていた。



故・江口 徹 先生

「第31回 東京大学理学部公開講演会」開催のお知らせ

広報誌編集委員会

第31回となる今回は、理学の研究者たちが生命を過去に振り返り、生命の普遍的な原理を解き明かすため日々重ねている研究についてお話いたします。詳しくは理学部HPをご覧ください。皆様のご来場をお待ちしています。

【日時】 2019年3月28日(木) 14:00～17:00 ※開場 13:30
【場所】 東京大学本郷キャンパス 安田講堂
【主催】 東京大学大学院理学系研究科・理学部
【入場】 無料(事前参加申込み不要。どなたでもご参加いただけます。)
詳しくは理学部HPをご覧ください。 <https://www.su-tokyo.ac.jp/ja/event/6208/>

※理学部では「バリアフリー支援」を行っております。障害等のため、設備、情報保障等の配慮が必要な場合は事前に申し出て下さい。



公開講演会ポスター

理学図書館に「理学の本棚」コーナーが設置されました

広報誌編集委員会

理学図書館内に、本誌に連載中の「理学の本棚」で取り上げられた書籍を集めたコーナーが設置されました。「理学の本棚」では、駒場生が理学部へ進学の際に参考にすると良い本や、理学部生にぜひ読んでいただきたい本を紹介しています。書籍は貸出可能です。詳しくは、理学図書館ホームページをご覧ください。

<https://www.lib.u-tokyo.ac.jp/ja/library/science/event/20190109>



「理学の本棚」コーナー

◆ 編集委員会より退任のご挨拶 ◆

生物系の編集委員は順番からすると次は生物化学科から、ということで打診されたのですが、たいへんな仕事のように感じ、私が適任だとは思えないので、返事もせず放置していました。しかし、私のほかに候補がいないということなので、仕方なく、お引き受けいたしました（2016年4月～）。委員になってみると、うれしいことに、それ程たいへんな仕事ではないことが分かりました。私たち編

集委員の仕事は、執筆者を見つけることや原稿を読んでコメントすることですが、理学部・理学系研究科では執筆候補者はたくさんいらっしゃるし、原稿のクオリティーは抜群です。結局、他のさまざまな分野の記事を真っ先に読めるという特権を享受することになりました。残念ながら任期が来て退任になりますが、今後は一読者として楽しませていただきます。 名川 文清（生物科学専攻講師）

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1月21日付（3名）			
課程	物理	菅野 光樹	12GeV 陽子原子核衝突による J/ψ 粒子生成の研究 (※)
課程	生化	神谷 知憲	C型レクチン受容体 Dectin-1 を介したマウス腸内細菌叢制御機構の解析 (※)
課程	生科	堀 優太郎	マウス心臓発生過程における転写因子遺伝子の制御メカニズムに関する研究 (※)
2019年2月18日付（1名）			
課程	地惑	齋藤 京太	後期完新世における揚子江河口部堆積物の供給源変動と堆積プロセス：南中国における夏季降水分布復元の可能性 (※)

人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2018.12.3	物理	教授	MANSKE DIRK	採用	客員教授 (GSGC)
2018.12.7	化学	特任助教	PASSIOURA TOBY JOHNS	退職	
2018.12.14	化学	教授	LIU PENG	退職	客員教授 (GSGC)
2018.12.15	物理	教授	CHATE Hugues Pascal	退職	客員教授 (GSGC)
2018.12.31	化学	助教	草本 哲郎	退職	
2019.1.1	生科	准教授	神田 真司	配置換	大気海洋研究所へ
2019.1.1	生科	准教授	西増 弘志	昇任	同専攻助教より
2019.1.1	地惑	准教授	Brain David Andrew	採用	客員教授 (GSGC)
2019.1.1	生科	特任助教	小林 幹	採用	
2019.1.15	化学	特任助教	片山 司	退職	同専攻助教へ
2019.1.15	生科	特任助教	山下 恵太郎	退職	同専攻助教へ
2019.1.16	生科	准教授	鈴木 郁夫	採用	
2019.1.16	化学	助教	片山 司	採用	同専攻特任助教より
2019.1.16	生科	助教	中城 光琴	採用	農学生命科学研究科特任研究員より
2019.1.16	生科	助教	山下 恵太郎	採用	同専攻特任助教より
2019.1.31	化学	特任助教	CHIU LIANG DA	退職	
2019.2.1	ビッグバン	助教	西澤 篤志	採用	
2019.2.1	天文	特任助教	KWON JUNGMI	採用	
2019.2.1	化学	特任助教	WANG YI	採用	



プロセッサ実験に取り組む理学部情報科学科の学生達