

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO

The Rigakubu News

# 理学部ニュース

東京大学 05 月号 2021

理学のススメ  
持続可能な社会を指向する有機合成化学  
学生支援室よりみなさんへ  
理学部学生支援室のご紹介

理学エッセイ  
湯船のなかの「せいめいのれきし」

理学の謎  
生命とKonMari

学部生に伝える研究最前線  
電子顕微鏡で解き明かす、結晶のはじまり

トピックス  
第1回 School of Science Café開催報告

# 05 理学部 ニュース 月号 2021

附属臨海実験所から相模湾を望む。  
臨海実験所は、相模湾の豊かな生物  
相を用いた研究・教育を更に充実し  
たものとすべく、2020年度、新たに  
教育棟（右手の建物）を竣工した。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)  
撮影協力：臨海実験所  
三浦 徹（臨海実験所長／生物科学専攻 教授）  
幸塚 久典（臨海実験所 技術専門職員）

2021年度最初の「理学部ニュース」をお届けします。2つの新連載が始まります。1つ目の「理学のスズメ」では「大学院生からのメッセージ」というサブタイトルの通り、大学院生が自分の研究を紹介する記事です。そのテーマに興味を持った経緯も含めたメッセージが、より若い学生さんたちの参考になればという意図で企画しました。もう1つの新連載は、理学部学生支援室による「学生支援室よりみなさんへ」という記事です。国内外における新型コロナウイルス感染症の蔓延によって、学習・研究の環境も影響を受けています。悩みや問題があった場合の拠り所として、みなさんにお伝えしたいという短期連載企画です。そのほか、既存の連載記事も読みごたえのあるものばかりです。本号から地球惑星科学専攻の池田昌之さん、生物科学専攻の稲垣宗一さんが編集委員会に加わりました。本年度もどうぞよろしくお願ひします。

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53巻1号 ISSN 2187-3070

発行日：2021年05月20日

発行：東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

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

安東 正樹（物理学専攻）  
桂 法称（物理学専攻）  
岡林 潤（スペクトル化学研究センター）  
池田 昌之（地球惑星科学専攻）  
稲垣 宗一（生物科学専攻）  
吉村 太志（総務チーム）  
武田加奈子（広報室）  
印刷：三鈴印刷株式会社

理学部ニュース発刊の  
お知らせメール配信中。  
くわしくは理学部HPで  
ご確認ください。



東京大学 理学部ニュース

検索

## 目次

### 理学エッセイ 第52回

- 03 「湯船のなかの「せいめいのれきし」」  
瀧川 晶

### 学部生に伝える研究最前線

- 04 原子の振動でスピンの流れ！  
川田 拓弥／河口 真志／林 将光  
電子顕微鏡で解き明かす、結晶のはじまり  
中村 栄一／中室 貴幸

### 理学の謎 第14回

- 06 生命と KonMari  
杉村 薫

### 学生支援室よりみなさんへ 第1回

- 07 理学部学生支援室のご紹介  
遠藤 麻美／鈴木 拓朗／樋口 紫音

### 理学のスズメ 第1回

- 08 持続可能な社会を指向する有機合成化学  
増田 隆介

### トピックス

- 09 理学部臨時公開講演会および第33回公開講演会の開催  
飯野 雄一

理学部諮問会が開催されました  
山本 智

祝 2020年度学位記授与式・卒業式・学修／研究奨励賞  
広報誌編集委員会

第1回 School of Science Café 開催報告  
飯野 雄一

西田知訓特任講師が2021年度文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞  
久保 健雄

### 理学の本棚 第45回

- 13 「感染症の数理モデル」  
稲葉 寿

### お知らせ

- 13 新任教員紹介  
追悼記事

床次正安先生のご逝去を悼む

小暮 敏博

野田春彦先生のご逝去を悼む

飯野 雄一

山本先生追悼記事

片山 伸彦

朽津耕三先生のご逝去を悼む

山内 薫

博士学位取得者一覧／人事異動報告

## Essay

## 湯船のなかの「せいめいのれきし」



瀧川 晶  
(地球惑星科学専攻 准教授)

恐竜がうまれるずっとずっとまえ、地球がうまれるまえには何がいたの？ 湯船に浸かって、3歳8ヶ月の息子がたずねる。46億年前には、地球もなくて、赤ちゃん太陽の周りをガスと塵がぐるぐる回っていたんだよ。私はそう言いながら、お湯をぐるぐる回す。これは遊びの合図だ。私と息子の両手は、巨大衝突をしながら地球を作り、三葉虫や頭足類を再現する。生き物が少しずつ進化していき、ようやく大好きな恐竜が現れる。そこへ小惑星帯から隕石が飛んできて、メキシコのユカタン半島に落ちこちる。お湯をバシーンと叩くと水滴が舞い上がる。つぎつぎとお湯からとびだす哺乳類。最後に、ニンゲン！と言いながらおヘソをこちょこちょするところで、遊びは終わる。そんな我が家では、今、絵本「せいめいのれきし」(バージニア・リー・バートン/文・絵)が人気だ。

私が初めて「せいめいのれきし」を知ったのは、修士1年生のときだった。阿部先生が地球惑星科学に興味をもったきっかけは、絵本なんだって。そう同級生が教えてくれた。阿部豊博士は、地球惑星システム科学の先駆的研究者だ。そして、筋萎縮性側索硬化症(ALS)と戦いながらも研究や教育を続けられていた。阿部さんから出てくる穏やかな言葉は、研究の急所をあっという間に丸裸にしてしまう。聞いていると、地球や惑星への興味が湧き上がる。当時も今も、私は阿部さんを研究者としていちばん尊敬している。

けれども、阿部さんとたわいもないおしゃべりをした記憶がない。阿部さんの隣の研究室に所属していた5年間、毎週ゼミで顔をあわせていたのに、いいところを見せたいと思うばかりで、何を話しかけていいかわからなかった。私は当時、期待を込めて「せいめいのれきし」を開いた。銀河系や太陽系形成はダイナミックで、確かに面白かった。しかし、プロローグが終わると、興味を失ってしまった。地球に張り付いて、短い間に生まれては絶滅していく生命の進化は、ささいな事象ではないか。そう思っていた。

私はずっと、阿部さんの言葉に耳を澄ますばかりだった。学位をとって東大を去るときに、もじもじしながらなんでもない挨拶をした。がんばってください、と言ってもらった。これが、2018年に亡くなられた阿部さんと交わした最後の言葉になった。

東京を離れてから4年がたち、私は子供を身ごもった。自分の身体の中で、豆粒みたいなものに手足ができて、ついには中から蹴りつけてきた。酢飯と湯豆腐ばかりが食べたくてたまらない。なんという動物的な変化だろう。自分が生き物であることを、力づくに確認させられているようだった。夏のある日、私は恐怖と痛みから開放された。その代わりに、湿っていて、温かい、2.3キログラムのニンゲンが胸に置かれた。私は、降参した。生命への驚き、畏怖する気持ち、好奇心。これほど強烈なものだったのか。一度知ると、なかつた時を思い出すのも難しい。

私は教員として地球惑星科学専攻に戻ってきた。そして、銀河系の星々の中で太陽系がどのような存在で、太陽系をつくった物質が何であったのかを研究している。お風呂の中では、地球に生命があらわれて進化していく様を熟演している。絵本「せいめいのれきし」の始まりは、「考えられないほど大昔、太陽がうまれました」という言葉だ。そして、「さあ、このあとはあなたのお話です」と締めくくられる。私は、「せいめいのれきし」のプロローグに、新しい一頁を書き加えたい。太陽がうまれるまえの世界を研究して。ようやく見つけた地球や生命への好奇心を握りしめて、阿部さんに話しかけたい。



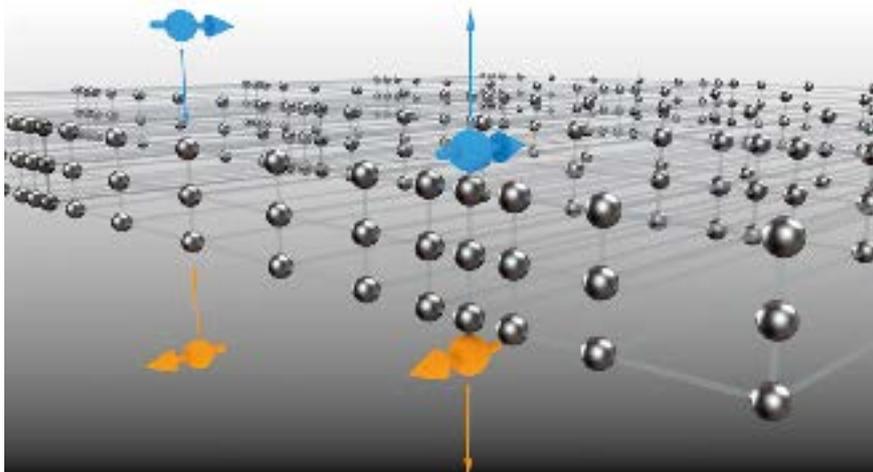
「せいめいのれきし」(バージニア・リー・バートン/文・絵、いしいももこ/訳)と「生命の星の条件を探る」(阿部 豊/著)。

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

## CASE 1

### 原子の振動でスピンの流れる!

図：原子振動によって電子のスピン向きが揃った「スピン流」が、「スピン軌道相互作用」が大きい物質で発生する様子を表す概念図。色付きの球とそれを貫く矢印が電子とそのスピンの向きを表す。黒球は結晶を構成する原子。原子振動により、原子の位置は平衡状態からずれている。実際には多数の電子が色付きの球と同様の動きをすることで、スピン流が生成される。



電子が動くと電流が発生するが、電子がそのスピンの向きを揃えて動く「スピン流」なる角運動量の流れが生じる。

磁石にスピン流を注入すると、磁石を動かすことなくN極とS極を反転できる。また、スピン流を特定の物質に流して電流を取り出すこともできる。

今回、私たちは物質中の原子の高速振動がスピン流を誘起することを発見した。

さらに生成されたスピン流から電流が生じることもわかり、スピン流による振動発電現象を見出した。

原子の振動によりスピンの流れるこの新しい現象は、スピンの不思議な性質を明らかにするものである。

電子は「電荷」と自転に相当する角運動量「スピン」を持っている。スピンを持つことで、電子は微小な磁石として振る舞う。スピン間の結合が強いと、物質は多くの電子スピンの同じ方向を向いた強磁性と呼ばれる状態になり、冷蔵庫にくっつく磁石を形成する。

電子が動くと、電荷の移動によって「電流」が発生することはよく知られている。電子はスピンを有しているため、電子が動くことで「スピン流」なるものが生じることがここ10年の研究でわかってきた。スピン流とは、逆向きのスピンを持つ電子がそれぞれ逆方向に向かう流れであり（たとえば上向きスピンを持つ電子は右方向に、下向きのスピンを持つ電子は左方向に移動する）、電流が電荷を運ぶのに対し、スピン流は角運動量を運搬する。スピン流を磁石に注入するとN極とS極を反転できることが理論、実験両面から実証されている。また、特定の物質にスピン流を流すと電流が発生することもわかってきている。

銅線に電池をつなぐと電流は流れる。一方、ス

ピン流はどのような機構で生成されるのか、その解明が最先端スピントロニクス研究の主要テーマの一つである。これまでに明らかになっている機構は大きく分けて2つあり、それぞれ「スピンホール効果」と「スピンポンピング効果」と呼ばれている。スピンホール効果とは、物質中を流れる電流と直交する方向にスピン流が発生する現象である。スピンホール効果は物質中の電子の波としての特徴を反映して発現するため、特定の物質で大きな効果が発現する。もう一方のスピンポンピング効果では、磁石のN極の向きが時間変化することでスピン流が発生する。

今回、私たちは新たな機構として物質中の原子の高速振動がスピン流を誘起することを発見した。原子を1秒間に1億回以上という非常に速い速度で振動・回転させる表面弾性波を用いて、物質中で発生するスピン流を調べた。その結果、電子のスピン向きと運動量の結合度を表す値である「スピン軌道相互作用」が大きい物質（たとえばタングステンや白金など）において原子の高速振動によるスピン流生成を観測した。さらに、生成されたスピン流から電流が生じることもわかり、スピン流を介した一種の振動発電を見出した。電子のスピンと回転運動が結合することは古くから知られているが、スピン軌道相互作用を介して原子の高速振動からスピン流が生成されることは全く予測されておらず、力学的運動とスピンの間に新たな相互作用が存在することを示唆している。マイクロ・ナノ機械を制御するMEMS・NEMS技術（マイクロ・ナノスケールの電気回路と機械部品を1つの基板上に集積した非常に小さな電子デバイスであり、主にセンサーなどに応用されている技術）などの発展に伴い、ナノ構造の力学的運動の制御は年々注目度が高まっている。本研究は、電子のスピンと力学的運動の相互制御の新たな展開を拓き、スピンメカトロニクスと呼ばれる新しい研究分野の形成・発展に寄与するものである。

本研究は、T. Kawada *et al.*, *Science Advances* 7, 9697 (2021) に掲載された。

(2021年1月7日プレスリリース)

川田 拓弥  
(物理学専攻 博士課程2年生)

河口 真志  
(物理学専攻 助教)

林 将光  
(物理学専攻 准教授)

## CASE 2

# 電子顕微鏡で解き明かす、結晶のはじまり

結晶は、原子や分子が規則正しく配列している固体である。雪の結晶、食塩の結晶など日常生活において見かける光り輝く固体は、いつの時代もわれわれの興味を惹きつけてやまない。それでは、結晶はどのようにして形作られたのであろうか。結晶のはじまりはどのような形をしているのだろうか。これらの素朴な疑問は、原子分解能透過電子顕微鏡で撮影するスローモーション映像によって明らかにすることができる。われわれは、結晶の赤ちゃんと呼ぶべき結晶核の誕生と結晶として成長する過程の全容を捉えることに成功した。



分子の振る舞いを垣間見るためには、創意工夫が必要になる。カーボンナノチューブ (CNT) は内側に分子を入れたり、外側に分子を取り付けることができるため、分子観察のための適切な材料である。この特性を巧みに活用し、2007年、われわれは原子分解能透過電子顕微鏡 (TEM) で有機分子の動的挙動を初めて撮影した。単分子・実時間・原子分解能を兼ね備えた SMART-EM と名付けた方法論であり、分子世界で起こる現象をスローモーション映像として記録できる。今回、われわれの生活に身近な塩化ナトリウム (NaCl) を研究対象とし、円錐型 CNT 内部で結晶核が誕生する様子を記録することに成功した。

図 1a が撮影したスローモーション映像の概要である。極小サイズ試験管内の先端に分子が集合し (i-iv)、結晶の核が誕生し (v-vi)、結晶核が結晶として成長する様子が観察された (vi-viii)。152 秒の間に同じ容器の中で結晶化過程が 9 回繰り返され、現象の全容を把握する鍵になった。図 1b として、実際の TEM 像と研究の全体像を示した。線上看える構造が円錐型 CNT の壁であ

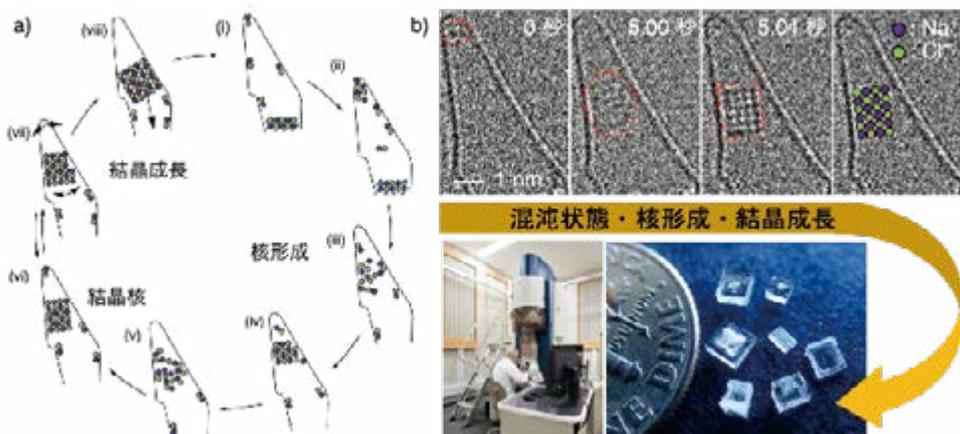
り、赤色の点線で囲った部分が NaCl 集合体に対応している。不定形な構造の NaCl 集合体が (5.00 秒)、幅 4 原子、高さ 6 原子の周期構造を有する NaCl 結晶核 (5.04 秒) に変換された。その間実に 0.04 秒であり、結晶核が誕生した瞬間である (図 1a, v-vi に対応)。実際には、観測した結晶核の奥行き方向にも原子は連なっており、計 96 個からなる直方体とみられる。塩素とナトリウムが 48 個ずつで結晶核を形成した状態である。CNT の先端部に 1 ナノメートル (10 億分の 1 メートル) 程度の NaCl 結晶核が、同じ大きさで 9 回再現性良く繰り返されて出現したことは実に興味深い。このような形成過程を経て誕生した結晶核が起点になり、次第にサイズが大きくなり (vi-viii)、最終的にはわれわれが目にするサイズの光り輝く結晶に成長していくのである。

結晶化は、初等教育過程の理科の実験でも取り扱われるありふれた現象である。しかし、結晶化は微小な時間・空間スケールで起こる現象であるため、その詳細な機構は謎に包まれていた。2021 年、原子分解能電子顕微鏡を用いて、分子一つ一つの構造や形状の時間変化を原子分解能で追跡する分析手法 (SMART-EM 法) による結晶化現象のスローモーション映像取得に成功し、分子レベルでの現象の詳細が明らかになった。また、NaCl の結晶は誕生した瞬間から四角い形をしており、本研究によって驚きをもって受け入れられたに違いない。原子や分子のその場観察研究の更なる発展により、今後われわれの想像を超えた新しい科学が解き明かされていくだろう。

本研究成果は T. Nakamuro *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **143**, 1763 (2021) に掲載され、特に重要な成果として JACS Spotlights に選ばれた。

(2021 年 1 月 22 日プレスリリース)

図: NaCl 結晶化研究。a) 観察結果の模式図。b) TEM により、結晶化の全体像を明らかにできる。四角形 NaCl 結晶の写真を右下部に示した。



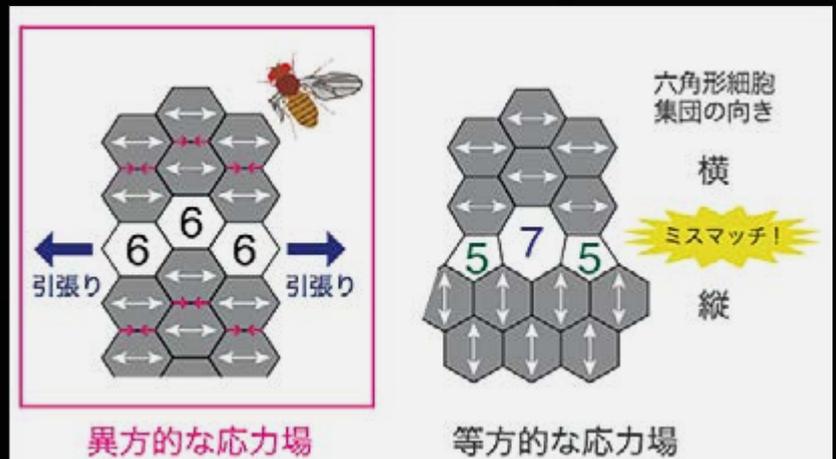
## 生命とKonMari

杉村 薫  
(生物科学専攻 准教授)

わたしの体にはおよそアボカドロ数個 ( $\sim 10^{23}$ ) のタンパク質、太陽系の直径ほどの長さ ( $\sim 10^{10}$  km) のDNA、数十兆個 ( $\sim 10^{13}$ ) の細胞が存在する。目眩がするような数字だが、生きるためにはこれらの構成要素を絶妙に配置する必要がある。ヒトの細胞は直径約  $10 \mu\text{m}$  ( $10^{-5}$  m) の核にヒトの身長ほどの長さ (2 m) のDNA を収納しており、mRNA への転写を活性化したい/抑制したい領域のDNA をほどいたり/折たたんだりしている。細胞は分裂期にミトコンドリアや小胞などの細胞内小器官を断片化させ、その後、小胞を再集合させて細胞内小器官のネットワーク構造を形成する。この一見不合理な過程を経ることで、細胞内小器官を娘細胞に偏らずに分配できるようだ。より大きいスケールで見たときも、卵細胞から成体が作られる過程で分化した細胞が組織の中で適材適所に配置される。例えば、ショウジョウバエの翅脈の位置は一細胞幅の精度で決まることが知られている。筆者の周りにも片付けられない人がいるが、片付けられない人を構成する個々の細胞はKonMari<sup>注1</sup> 顔負けの整理整頓の達人なのだ。

KonMari 顔負けと言っても、生き物の整理整頓は家庭や職場のそれとは大きく性質が異なる。まず、細胞や組織には収納場所を決め、絶妙なサイズの小箱を用意し、ものの積み方を教えてくれるKonMariはいない。しかも、クローゼットの中で洋服 (生命の構成要素) は絶えず入れ替わるし、栄養状態や機械刺激などに応答して収納方法を柔軟に変化させなくてはならない。生き物の整理整頓とは設計者不在で適応的に秩序を形成する過程なのだ。

では、生き物はどうのようにして自発的かつ適応的に整理整頓を実行しているのだろうか? 近年、イメージング技術や理論モデリングの発展に伴い、細胞や組織の整理整頓術を定量的に解析することが可能になった。その結果、コロイドや泡、粉体などの非生物材料で知られた物理現象が生き物の



体内で起きる整理整頓に重要な役割を果たすことが明らかになりつつある。例えば、液-液相分離<sup>注2</sup>が膜を持たない細胞内小器官やヘテロクロマチン (コンパクトに折り畳まれて転写が抑制されている染色体領域) の形成を促進すること、上皮組織がずりを受けると六角格子様の細胞配置へと緩和が促進されること (図) などが相次いで報告された。

このように生き物の整理整頓の仕組みの一端が明らかになりつつあるものの、謎も多く残されている。生き物はエネルギーを消費したり情報を使ったりして収納パターンを遷移させているが、この非平衡現象の物理や情報論を見通しよく理解することはできていない。また、生き物の整理整頓術が進化した過程の多くも不明である。相分離や細胞配置の機能的意義は必ずしも丁寧に調べられた訳ではなく、構造機能連関を明らかにすることがヒントになるかもしれない。生命のSpark Joyが明らかになる日もそう遠くないと期待したい。

生き物の整理整頓の例。ショウジョウバエ上皮組織における細胞六角格子化の物理メカニズム。等方的な応力場では六角形細胞集団の向きのミスマッチが起こる。幾何学的制約から、このミスマッチ部位は非六角形細胞で埋めざるを得ない (右)。一方で、ずりが作用する翅上皮では力をバランスするために細胞の向きが揃うのでミスマッチが抑制され、六角格子パターンへの緩和が促進される (左) (Sugimura and Ishihara, *Development*, 2013 より引用し一部改変)。

注1: 整理整頓アドバイザーで「人生がときめく片づけの魔法」(サンマーク出版, 2010年)の著者・近藤麻理恵氏の愛称。ときめき (Spark Joy) にもとづいて物を取捨選択するのがこんまりメソッドの特徴。

注2: 混合状態から複数相に分離する物理現象。ラーメンのスープに浮く油滴など。

第1回

## 理学部学生支援室のご紹介



学生支援室相談員

遠藤 麻美

鈴木 拓朗

樋口 紫音 (育児休暇中)

**学**内には全学学生相談所をはじめさまざまな相談機関が存在していますが、理学部学生支援室は理学部および理学系研究科に所属する学生を対象とした機関です。理学部1号館に設置されており、理学部等の学生が気軽にアクセスできる立地となっています。また2021年度からは理学部2号館に分室も設置され、利用者のニーズに合わせて面接室を使うこともできるようになりました。また、2020年度の新型コロナウイルス感染症拡大防止対策に伴い、従来の来室による対面相談に加えて、Zoomを用いたオンライン相談にも対応しています。

特色としては、学部内に設置されていることによって、教職員との連携がしやすいことが強みだと考えています。具体的な相談の流れをご紹介しますと、例えば、ある学生が学業や研究で行き詰まりを感じ、指導教員に一人で相談することが難しかったり、休学を検討したいが手続きをどうすればよいかわからない、という相談があったとします。休学を希望するにいたった学生の状況や課題について一緒に分析することで、今後の見通しをたてていくサポートはもちろんのこと、指導教員と学生との話し合いのため相談員が間に入って調整したり、必要であれば事務的な手続きのサポートを行ったり、といった現実的な面での支援も行います。また、「自分の性格傾向について知りたい」という学生に対しては、面談で自己理解を深めていくことに加えて、心理検査を実施することもできます。さらに、友人、先輩・後輩、異性、教員、家族などの対人関係に関する悩みや、気分の落ち込み、食欲不振、不眠などの心身の不調についても相談を受けています。学生のニーズに合っていると判断した場合は、他の機関を紹介し、当室と並行して利用することを勧めることもあります。このほかに、学生本人からの相談だけでなく、教職員の方からの学生に関する相談も受け付けています。

## 学生支援室よりみなさんへ

理学部・理学系研究科に在籍している学生の生活を、相談機能という点からサポートすることを、学生支援室は目指しています。現在、5名の相談員が在籍して対応を行っていますので、どうぞお気軽にお問い合わせください。



### 学生支援室のご利用について

【場所】本郷キャンパス

本部：理学部1号館中央棟1階132号室

分室：理学部2号館1階101号室

【連絡先】

電話：03-5841-8296 (内線：28296)

Mail：soudan.s@gs.mail.u-tokyo.ac.jp。

【形式】対面相談

現在は新型コロナウイルス感染対策のため、Zoomによるオンライン相談も実施

【開室時間】

平日10:00～17:00 (昼休み13:00～14:00)

大学の活動制限レベルに応じて変更があり得るため、HPの「お知らせ」欄をご確認ください。

【対応言語】

日本語、英語(月火水金)、韓国語(木)

【予約方法】

ご相談には原則事前予約が必要となります。

HPの申し込みフォームをご利用ください。

お急ぎの場合は、電話やメールでのお申し込みにも対応しています。



# 理学のススメ

## 持続可能な社会を指向する 有機合成化学



増田 隆介  
Ryusuke Masuda

(化学専攻 博士課程 2年生)

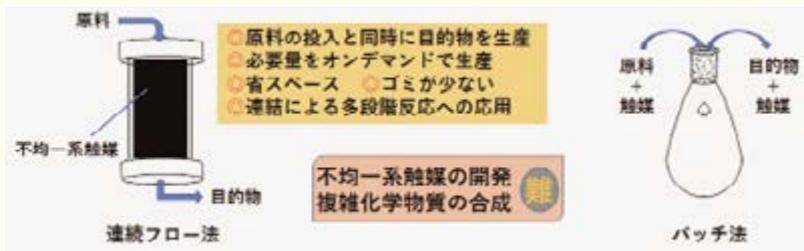
身のまわりにあふれているものが何からでき、どのように作られているのか。そういう考え方をすることは現在の日進月歩の世の中においてひじょうに少なくなっているのではないだろうか。私は現在、理学系研究科化学専攻の有機合成化学研究室に所属している。有機合成化学は人類に有用な化学物質を石油などの単純な有機物質から合成する学問であり、実際に数多くの物質が作られている。人類の生活を支えている物質を自在に作れるだけでなく、未来に役立つ新しい物質を自らの手で生み出すことができる。そういった魅力に惹かれて私は有機合成化学を選んだ。

私は有機合成化学のなかでも主に新規不均一系触媒<sup>(注)</sup>の開発を行っている。環境汚染・資源の枯渇・エネルギーの浪費が世界的な問題として取り上げられる昨今、グリーンケミストリーの実現による持続可能な社会の構築は科学者の重要な使命の一つと考えられている。現在、工業的な化学物質製造のほとんどが反応窯、フラスコといった容器内に反応物質を一度に入れて反応後にまとめて取り出す「バッチ法」によるものである。これに対して、反応カラム

に反応物質を連続的に送り込む方法を「フロー法」とよぶ。特に、不均一系触媒はフロー法と相性が良いと考えられている。不均一系触媒を用いるフロー反応は、触媒と目的物との分離を必要とせず連続的に、また欲しい量だけ目的物を合成することができる。さらに、反応カラムを連結することによって多段階反応を一つのシステムで行うことができるなどバッチ反応と比べて多くの利点があり、より効率的な反応システムとして期待されている(図)。しかしながら、高い活性をもつ不均一系触媒の例が限られていることから、複雑な化学物質のフロー法による合成はひじょうに難しいとされている。自動車、電化製品、食品までもフロー系(流れ作業)による製造が主流な中、医薬品などの精密化学製品は現状フロー系で製造が難しい数少ない製品であるといえる。このような課題に対して、私の所属する研究室では医薬品などの連続フロー合成を指向し新規不均一系触媒の開発に取り組んでいる。これらの研究を通して、近い将来スイッチ一つ押すだけでさまざまな医薬品が製造できるシステムの実現も期待される。

有機合成化学などの実験を主体に成り立つ分野においては、最終的に最適とされる一つの反応の裏に数えきれない検討がなされている。そのような試行錯誤の末に未知の現象を自らの手で実現できた時の感動は何物にも代えがたい。深い専門性が理学の長所として注目されることが多いが、基礎と応用をつなぐ架け橋となることができるのもまた理学の魅力だと思う。実際に、私が所属する研究室においてもいくつかの企業と共同研究が行われている。自分の行っている研究が活用され役に立つ未来を想像できるのはとてもわくわくする。東京大学理学部・理学系研究科は広く、深く最先端の研究に携わることができる環境であると感じている。この文章が理学を志す人たちのその踏み出す一歩の後押しとなれば幸いである。

注：不均一系触媒：反応溶液に溶解することなく作用する触媒。対して、反応溶液に溶けた状態で作用する触媒を均一系触媒という。



連続フロー法とバッチ法

### Profile

出身地 和歌山県  
出身高校 智辯学園和歌山  
出身学部 東京大学理学部化学科

# TOPICS

## 理学部臨時公開講演会および第33回公開講演会の開催

飯野 雄一 (広報室長/生物科学専攻 教授)

**理**学部・理学系研究科では年1~2回のペースで広く一般向けに理学の面白さを伝える公開講演会を開催している。2020年3月に予定していた第32回公開講演会がコロナ禍のため延期となりようやく2020年12月9日(水)にオンラインで行った記憶も新しいところであったが、全国を沸かせた12月6日(日)の「はやぶさ2」のサンプルリターンを受け、プロジェクトに重要な役割を果たした本研究科の3名の教員による臨時の公開講演会を開催することを決定し、2021年2月23日(祝・火)を選んで開催した。

当日は、午後3時講義を小柴ホールよりオンラインで配信した(図)。杉田精司教授(地球惑星科学専攻)による「探査機はやぶさ2が明かした小惑星リュウグウの姿」では、はやぶさ2の接近により得られた小惑星リュウグウのなりたちについて、諸田智克准教授(地球惑星科学専攻)による「リュウグウ表面へのタッチダウンまでの道のり」では、困難なリュウグウ表面への着陸を成功させるまでの道のりについてリアルな映像を交えて紹介された。続いて、橋省吾教授(宇宙惑星科学機構)による



図：臨時公開講演会の様子(講師：宇宙惑星科学機構 橋省吾教授)

「リュウグウからの玉手箱の中身は?~これからの分析への展望~」では、オーストラリアに落下されたサンプルの回収劇と初

期分析についての話が臨場感を持って語られた。世の関心の高さを象徴するように、最高視聴者数695名と小柴ホール定員の数倍の視聴者が講演会に参加した。参加者の年齢層が幅広かったことが特徴で、10代、50代に二つのピークがみられた。Webシステムslidoを利用してオンタイムの質問を受け付け、講演者の研究室の大学院生が質問を仲介するという形で双方向性の対話ができる講演会とした。この方式に対する参加者の満足度も高かった。

引き続き、第33回の公開講演会を2021年3月11日(木)日の午後と同じく小柴ホールより配信した。臨時講演会同様、双方向性の講演会とした。塩谷光彦教授(化学専攻)による「分子デザインと偶発の産物、化学の新境地を拓くのは?!」では、ぐるぐる回るなどデザイン通りに分子を設計する作業の醍醐味が、壺山和己助教(ビッグバン宇宙国際研究センター)による「ブラックホールをとらえる」では、光をも吸い込むブラックホールをいかに観測するか、といった宇宙の壮大な話が語られた。続いて小金渕佳江助教(生物科学専攻)による

「下戸遺伝子と琉球ゲノムで紐解くヒトの歴史」では現代人の個々人の性質を決める遺伝子とその起源を探る大規模遺伝子解析など身近で深淵な話題について紹介された。ライブによる最高視聴者数は428名で、本講演会も多くの視聴者の関心を集めた。

両講演の開催の準備、収録、配信は広報室と情報システムチームが協力して行なった。講演会を視聴頂いた皆様と、さまざまご助力いただいた皆様に深く感謝したい。



講演会ポスター(上：理学部臨時公開講演会、下：第33回東京大学 理学部公開講演会)

## 理学部諮問会が開催されました

山本 智 (副研究科長／物理学専攻 教授)

**2** 021年3月17日(水)に理学部諮問会が開催された。諮問会は、さまざまな分野でご活躍の先生に理学部の現状と課題、および、将来の方向性についてご意見を伺う貴重な機会として毎年開催している。2020年度は新型コロナウイルス感染症の拡大に直面し、書面で意見を伺う形式での開催となった。今年度も緊急事態宣言下であることから、オンラインでの開催となった。別表にある委員の先生には、ご多忙の中、全員に参加していただくことができた。

諮問会は長谷川真理子委員(総合研究大学院大学・学長)を議長として進行していった。会議では、星野真弘研究科長から理学部の現状、研究の卓越性、社会貢献の在り方について、また、飯野雄一副研究科長から広報活動について、大越慎一副研究科長から教育・研究の国際化について、川北篤教務委員長から学部大学院教育について、河野孝太郎男女共同参画室長から男女共同参画の取り組みについて、高橋嘉夫研究科長補佐から学生相談室・キャリア支援室について、それぞれ報告をした。これらに対して、委員の先生は時に説明途中からも質問されるなど、全般的に活発な議論と意見交換がなされた。

その中の一つが財務のことであった。運営費交付金、競争的資金以外に財源の多様化を進めることの重要性を踏まえ、その一つの方策として東京大学基金などを通して広く寄付を募る活動をもっと宣伝し充実させるべきだというご提言をいただいた。学生支援を含むさまざまな施策を自律的・継続的に行うためにも、もっと貪欲にこのような活動を推進すべきで、そうしなければ長い目で見てグローバルには勝てないと背中を押していただいた。その際に、専門のコンサルタントを活用すべきというご提案もいただいたので、今後、本部とも連携して進め方を考えていく必要があるだろう。

また、女性の教員が依然として少ないのも議論になった。優秀な教員を確保するためには、海外の大学で見られるように家族の職まで考えるようなやり方が必要ではないかというご意見や、プライベートを犠牲にすることが当然のような環境を東京大学が率先して変えてほしいという意見もいただいた。

このほかにも、大学院生の経済支援と学位プログラムの在り方、GSC(Global Science Course)やGSGC(Global Science Graduate Course)などのグッドプラクティスの横展開など種々活発に議論が行われ、予定時間の3時間を30分ほど超過して終了となった。理学部・理学系研究科のさまざまな活動を総じて評価していただき、同時に率直な意見や提言をいただけたことはとてもよかったと思う。一方で、重たい課題も与えられたので、それらを受け止め、どう実現に向けて動くかが問われていると言える。

### ■ 東京大学理学部諮問会委員名簿(敬称略)

阿形清和(自然科学研究機構基礎生物学研究所長)

内永ゆか子(NPO法人J-win・理事長)

川合真紀(自然科学研究機構分子科学研究所長)

長谷川真理子(総合研究大学院大学・学長)

花輪公雄(東北大学・名誉教授)

林正彦(日本学術振興会本研究連絡センター長)

# 祝 2020年度学位記授与式・卒業式・学修／研究奨励賞

広報誌編集委員会

**2** 020年度の東京大学学位記授与式・卒業式は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐ観点から、2019年3月18日（木）・19日（金）にそれぞれ各学部・研究科の代表者の参加により安田講堂にて実施された。理学系研究科総代として朝野哲郎さん（天文学専攻修士）・野口亮さん（物理学専攻博士）、理学部総代として吉田智治さん（物理学科）が式典に参加した。博士課程の学位記伝達式は、理学系研究科主催で3月19日に小柴ホールで2部制で執り行われ、星野真弘研究科長・学部長から、3月末に博士学位を取得した大学院生それぞれに学位記が渡された。修士課程大学院生と学部生への学位記伝達式はそれぞれの専攻・学科ごとに開催された。また、2020年度理学部学修奨励賞・理学系研究科研究奨励賞が発表され、表に示す学生のみなさんが受賞した。とくにすぐれた成績を修めた学生に贈られるものである。

さらに、よろこばしいことに本研究科等からは、物理学専攻の野口亮さんが博士研究「角度分解光電子分光で解明する積層トポロジカル物質・量子薄膜におけるスピン偏極電子制御」で学業分野の東京大学総長賞を受賞された。

卒業・修了されたみなさんに心からお祝いを申し上げます。また最優秀な成績を修めた受賞者のみなさんへも賞賛の言葉を謹んで申し上げます。みなさんが今後、世界の学術研究の進展に一層貢献することを期待いたします。

総代の吉田智治さん（右上）、朝野哲郎さん（右中）、当日の様子（右下）写真撮影：尾関祐治。総長賞授与式の様子（下・野口亮さん）。撮影は感染症対策に配慮した上で行われています



学修奨励賞受賞者	
学科名	
数学科	鉄川 源太
	田淵 あゆ
情報科学科	北谷 和志
	小池 亮
物理学科	吉田 智治
	大賀 成朗
	洪 木子
天文学科	武田 佳大
地球惑星物理学科	坂井 郁哉
	嵯峨 知樹
地球惑星環境学科	小山 雪乃丞
	鬼頭 尚暉
化学科	坂口 大輝
	村山 華子
生物化学科	茂木 隆伸
生物情報科学科	神立 幸治

研究科研究奨励賞受賞者		
専攻名	修士課程	博士課程
物理学専攻	北山 圭亮	野口 亮
	田中 宏明	勝見 亮太
	長澤 俊作	竹中 彰
	奥山 義隆	廣澤 智紀
		玉光 未侑
		岩澤 諄一郎
天文学専攻	朝野 哲郎	須藤 貴弘
地球惑星科学専攻	西山 学	梶田 展人
	長澤 真	木村 阜史
	奥井 晴香	多田 賢弘
化学専攻	趙 晋軒	西 孝哲
	伊藤 駿	清水 俊樹
	MCCANN PHILLIP CHARLES	
生物科学専攻	山内 駿	小田 和正
	二又 葉音	清水 優太郎
	井上 香鈴	奥出 絃太
	根岸 茉由	永田 賢司

## 第1回 School of Science Café 開催報告

飯野 雄一 (広報室長/生物科学専攻 教授)

**コ** ロナ禍で国際交流が極度に制限される中、2021年2月7日(日)に第一回目の“School of Science Café”(理学部サイエンスカフェ)が開催された。理学系研究科の国際化の一環として広報室で前から温めていた英語による交流企画である。高校生と大学学部生を対象とし、人数制限ありの事前申し込み制で、オンラインによる開催となった。時差の関係から時間設定が悩ましいところであったが、今回は10:00~12:00とし、本研究科の講師2名からサイエンスの話題提供ののち質疑応答を行う形式で開催した。参加者41名の半数以上が国内で、多くはインターナショナルスクールの生徒であった。ほかに、ドイツ、コロンビア、アメリカ、インドからの参加があった。カフェという気軽な雰囲気を醸し出すため、本来であれば喫茶軽食を提供しながら行うところであるが、今回は国内の参加者に対してお菓子とティーバッグを事前に送付するアレンジを行った。

プログラムはまず物理学専攻の横山将志教授が“Unlocking the secrets of the universe – by observing tiny, elusive neutrinos”として、ニュートリノとは何か、そのような見えない微小な粒子をどう検出するのか、何が分かるのかを噛み砕いて説明した。次に、生物科学専攻の大橋順准教授(開催当時)より、“Mathematical modeling approach to infectious diseases”として、人類の目の敵であるコロナウイルスの感染方式についての解説と、感染のシミュレーション、そこから言えることの説明があった。活発な質疑応答の様子やアンケート結果により、参加者が両話題に強く興味を誘起されたことがうかがえた。また、東京大学への進学についての質問もあった。

今回の成功を受け、本企画は今後も継続して実施することが決定された。次回は夕刻の時間帯での開催を予定している。



サイエンスカフェ2021案内ポスター

## 西田知訓特任講師が2021年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞

久保 健雄 (生物科学専攻 教授)

**生** 物科学専攻の西田知訓特任講師(RNA生物学研究室)が2021年(令和3年)度文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞されました。生物科学専攻長として心よりお祝い申し上げます。

西田博士の研究対象は piRNA と呼ばれる生殖組織特異的に発現する非コード RNA です。piRNA は約 30 塩基長と非常に小さく、少し前までその生体機能は不明でした。しかし、西田博士をはじめとした国内外の研究者による最近の研究から、piRNA は生殖細胞においてトランスポゾン(動く遺伝子)を発現抑制することで、生殖細胞ゲノムの品質を守るという大きな役割をもつことが判明しました。われわれヒトでも勿論、不可欠です。遺伝子変異などで piRNA の

機能が失われるとトランスポゾンの発現抑制が効かなくなり、ゲノム損傷を引き起こします。これは卵子・精子の形成異常、ひいては不妊に繋がり、子孫を残せなくなります。西田博士は piRNA 生合成の作用機序の分子機構の解明に取り組み、複数の piRNA 因子の機能を解明すると共に、piRNA 生合成機構モデルを世界に先駆けて提唱されました。また、良質のモノクローナル抗体の作製技術を有しており、自ら作成した抗体を自身の研究のみならず、国内外の研究者に分与することで当該研究領域の発展に貢献しておられます。本研究の成果は不妊治療など医療応用へつながる可能性を秘めており、今後の西田博士の研究発展は広い領域から注目されています。



西田知訓(生物科学専攻 特任講師)

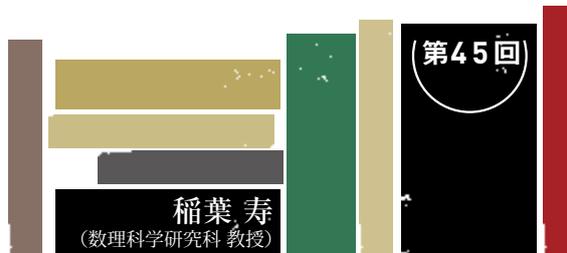
# 理学の本棚

## 「感染症の数理モデル」

2020年2月からの1年間で、私たちの生活は新型コロナパンデミックによって激変してしまいました。大学キャンパスは閉鎖され、リモート授業が常態化した。感染症の流行が人類最大の脅威の一つであることは頭でわかっていますが、またしても不意を打たれた感がある。

治療法が限られている状況では、人々の間に流行が広がっていく様子を理解して、人の行動を変え、ワクチンにより免疫性を変えていくことによって流行制御をしていく必要がある。そのために発展してきたのが感染症の数理モデルである。本書は日本で数少ないこの研究分野の専門家に声をかけて、その寄稿をもとに2008年に出版した日本初の感染症数理の専門書である。しばらく版元品切れ状態にあったが、新型コロナの流行モデルに関する一章を加えた増補版として出版することになった。

感染症の数理モデルとして有名になったSIRモデルは、1927年に英国のケルマック (W. O. Kermack) と マッケンドリック (A. G. McKendrick) によって提案された微分方



程式モデルである。今回の新型コロナで有名になった基本再生産数による閾値原理や流行曲線という概念がそこに明瞭に現れている。このモデルによって、個体群の非線形相互作用としてはじめて「流行」という現象が理解できるようになったわけであるから、まさに革命的アイデアだった。

今回のパンデミックにおいて、感染症数理モデルが対策ツールとして脚光を浴び、多くの研究を誘発している。本書がその真の姿を理解する手がかりになることを望む。



稲葉 寿  
「感染症の数理モデル」増補版  
培風館 (2020年出版)  
ISBN 978-4-563-01167-3

## 新任教員紹介

新しく理学系研究科教授会構成員となった教員を紹介します。

### 中島 康博 Nakajima, Yasuhiro

役職 准教授  
所属 物理学専攻  
着任日 2021年4月1日  
前任地 宇宙線研究所  
キーワード  
素粒子・宇宙素粒子物理学実験

#### Message

神岡の山中で素粒子ニュートリノを使った研究を行ってきました。まだまだ謎が多いニュートリノ自身の性質の解明、そしてニュートリノを用いた新しい宇宙観測を目指しています。よろしくお願いいたします。



### 増子 拓紀 Mashiko, Hiroki

役職 准教授  
所属 超高速強光子場科学研究センター  
着任日 2021年4月1日  
前任地 NTT物性科学基礎研究所  
キーワード  
アト秒科学、物性科学

#### Message

極短アト秒パルス光源技術を開発し、物質内部で超高速運動する電子の動きを捉える研究をしています。何卒、よろしくお願い致します。



## 床次正安先生のご逝去を悼む

小暮 敏博 (地球惑星科学専攻 教授)

**本** 理学系研究科名誉教授床次正安先生は、2021年2月16日にご逝去されました。享年87歳でした。先生は1960年に東京大学大学院数物系研究科鉱物学課程修士課程を修了され、一度民間会社に就職された後、1962年に東京大学物性研究所の助手に着任し、1966年に理学博士の学位を取得されました。その後1967年に大阪大学産業科学研究所の助教授を歴任し、1981年東京大学理学部鉱物学教室の教授に迎えられました。そして1994年3月の定年退職になられるまで本研究科で教鞭を執られ、我が国の鉱物学の発展と後進の育成に尽力されました。またその間に日本鉱物学会、日本結晶学会の会長を歴任するなど学会、社会活動にも多大な貢献をされました。本学退職後は埼玉工業大学において、2010年まで研究を続けられました。

先生のご業績は鉱物の結晶構造の解明はもとより、酸素イオンの原子散乱因子の決定やシリコンカーバイドなどの長周期構造の研究など、地球科学を超えた様々な物質科学の分野に及んでいます。またその研究手法もX線による結晶構造解析にとどまらず、電子顕微鏡や中性子回折など多岐にわたり、先生の幅広い知識とご関心を示したものとなっています。さらに強力X線発生装置や1982年に完成した放射光施設に設置する単結晶回折装置の開発などにも深く関わられました。

先生はその卓越した研究能力とともに、正義感に強く、とても人間味に溢れた方でした。私の直接の指導教官ではありませんでしたが、修士課程の2年間に頂いた先生のいくつかの格言は、私のその後の研究生活に多大な影響を与えました。その意味で私にとって大切な恩師の一人でした。今回の訃報に接し、先生のご冥福を心からお祈りいたします。



故・床次正安 先生

## 野田春彦先生のご逝去を悼む

飯野 雄一 (生物科学専攻 教授)

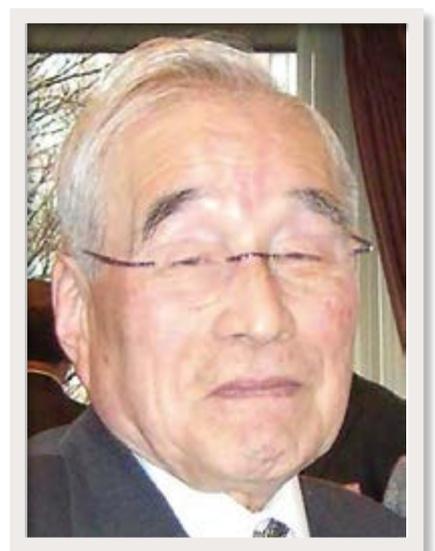
**野** 田春彦先生は、2021年3月7日にご逝去されました。享年99歳でした。

先生は1922 (大正11) 年3月3日生まれ、東京帝国大学理学部化学科のご卒業です。昭和25年に本学理工学研究所の助手に着任後、昭和33年、理学部生物化学科が創設されるとともに同学科の助教授となりました。昭和35年に教授となられたのち、57年の定年退職まで計32年に亘り東京大学の教育研究に尽力されました。本学定年後は電気通信大学、放送大学、創価大学の教授として活躍を続けられました。

先生は本邦におけるタンパク質の物理化学的研究の先駆者で、コラーゲン、ミオシン(筋肉タンパク質)などの分子構造と会合体について、X線結晶構造解析、電子顕微鏡、超遠心分析、流動複屈折などの手段を用いて研究されました。"コラーゲン"という用語は先生の命名によるものです。タンパク質の物理化学のみならず、さまざまな生命現象への興

味と造詣が深く、特に生命の起源への関心や考察を継続されました。理学部生物化学科の創始者のお一人として、生命科学・分子生物学の興隆期に多くの若手研究者の育成に尽力されました。私もその一人で、先生の講義では、ご自身の記された「生物物理化学」の教科書をもとに電気泳動や超遠心によるタンパク質のサイズや形状の計測の原理などを教えられました。あるときには、「まつ毛の長さはほぼ一定だがどうやって決まっていると思うか」という問を投げかけられて答えに窮したことを覚えています。このように、生命についての広い造詣を基盤に、常に若い学生に生命そのものについての根本的な疑問を持ち新たな謎に挑戦することを啓発されていました。

一昨年の6月に開催致しました生物化学科設立60周年記念行事にもお元気な姿で出席されていたことを思い起こし、突然の訃報に言葉もありません。教え子を代表し、その長きに亘るご指導に感謝を申し上げ、心よりご冥福をお祈り致します。



故・野田春彦 先生

## 山本先生追悼記事

片山 伸彦 (国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 教授)

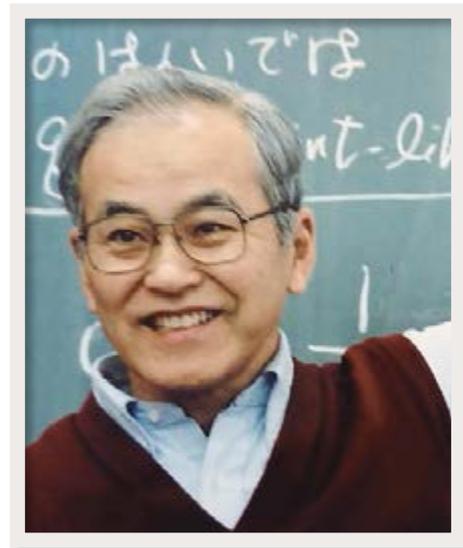
**東** 学京大学名誉教授山本祐靖先生が2021年3月8日に帰天された。夜、寝室に向かう際に意識がなくなりあっという間の出来事だったそうである。享年89歳であった。

先生は1950年4月に東大理一に入学され、8月に米国マサチューセッツ州のプレップ・スクールに留学された。結局米国で学生、研究・教育生活を過ごされ、1969年の12月に物理教室に助教授として戻られた。1992年に東京大学をお辞めになった後は、神奈川大学教授、上智大学教授、理研国際交流会館館長(2010年からは特別顧問)を歴任された。

先生のご専門は高エネルギー物理学実験で、米国ブルックヘヴン国立研究所においておこなった泡箱実験で3つのストレンジ・クォークからなるオメガ・マイナス

( $\Omega^-$ ) 粒子を発見するなど数々の業績をあげられた。帰国されてからは米国から持ち帰られた泡箱写真の自動解析装置を開発され、1977年からは高エネ研(現高エネ機構)の12GeV陽子シンクロトロンの水素泡箱を使った実験などを行われ、重陽子やK中間子の性質を研究された。トリスタンのトパーズ実験にも参加された。

山本先生はくるくるとした目を輝かせて、いつも楽しそうにお話をされていた。学生は毎年、ご自宅での米国流パーベキューに招かれて、素敵な奥様とお二人のもてなしを受けるのが楽しみであった。先生には、数年前に先立たれた奥様とお二人で、天国で楽しい時間を過ごしていただきたい。



故・山本 祐靖 先生

## 朽津耕三先生のご逝去を悼む

山内 薫 (化学専攻 教授)

**本** 学名誉教授 朽津耕三先生(化学専攻)が、2021年3月22日に逝去されました。享年93歳でした。我々を長年に亘ってご指導くださった朽津先生のご逝去されたことは、とても悲しく残念でなりません。

朽津先生は、1953(昭和26)年に東京大学理学部化学科を卒業され、大学院修了後、理学部助手、講師、助教授に昇任され、1969(昭和44)年から1988(昭和63)年に御退官になるまで、物理化学系第三講座の教授として理学部において教育、研究に御尽力されました。その間、化学科主任、理学部長、教育計算機センター(現・情報基盤センター)長を歴任され、東京大学の発展に尽くされました。

朽津先生は電子回折法、マイクロ波分光法、赤外線吸収分光法などの手法を開発さ

れ、物理化学分野、特に、分子構造論と励起分子動力学分野において顕著なご業績を挙げられました。そして、山路自然科学奨学賞、日本化学会賞、東レ科学技術賞などの賞をはじめ、平成4年には紫綬褒章、1999(平成11)年には、勲二等瑞宝章を授章されました。

朽津先生は国際純正・応用化学連合にて、記号・述語・単位に関する委員会委員長として活動されました。その成果がまとめられた「物理化学で用いられる量・単位・記号」はグリーンブックとして知られ、世界各国の研究と教育の場で、今なお広く使用されています。

情熱をもって研究と教育に取り組み、多くの後進を育てられた朽津耕三先生のご尽力に感謝を捧げるとともに、朽津先生のお姿を偲び、謹んでご冥福をお祈りいたします。



故・朽津 耕三 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
2021年3月1日付 (2名)			
論文	化学	吉清 まりえ	イプシロン酸化鉄ナノ粒子のミリ波およびテラヘルツ波領域の分光学的研究 (※)
課程	生化	内藤 泰樹	発生期大脳新皮質の神経細胞移動における AMPK の機能解析 (※)
2021年3月19日付 (96名)			
課程	物理	小川 真治	MEG II 実験における感度 $5 \times 10^{-14}$ での $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ 探索のためのシンチレーション光を高精細に読み出す液体キセノン検出器 (※)
課程	物理	楊 易霖	LHC-ATLAS 実験におけるジェットと消失横運動量を持つ終状態を用いたスカラトップクォークの探索 (※)
課程	物理	有富 尚紀	重力波望遠鏡のためのコヒーレントコントロール光によるフィルター共振器制御を用いた周波数依存スクイズド真空場 (※)
課程	物理	清野 結大	高強度レーザーと X 線自由電子レーザーを用いた真空偏極の探索 (※)
課程	物理	曲 冠雄	強磁性体におけるスピンホール効果 (※)
課程	物理	陈 一桦	ボース・フェルミ混合系における理想ボース気体の生成に向けて (※)
課程	物理	吾郷 太一	ブローアップのないグラディエントフローを用いた一般化レフシェッツシンプル法による符号問題の研究 (※)
課程	物理	浅井 健人	$U(1)_{\mu-\tau}$ ゲージ対称性と現象論 (※)
課程	物理	安藤 健太	インフレーション宇宙における曲率ゆらぎの確率的描像と量子的側面 (※)
課程	物理	石川 文啓	ニューラルネットワークによる古典可積分系の探索 (※)
課程	物理	岩澤 諄一郎	大腸菌進化実験と機械学習を用いた進化的拘束の探究 (※)
課程	物理	OMAND CONOR MICHAEL BRUCE	パルサー駆動超新星からの多波長シグナル (※)
課程	物理	片上 舜	ベイズ推論による物理モデルに対するパラメータ分布推定 (※)
課程	物理	片寄 泰佑	将来レプトン加速器におけるフェルミオン型熱的暗黒物質の探査に関する研究 (※)
課程	物理	勝見 恒太	銅酸化物高温超伝導体におけるテラヘルツ非線形光学応答の研究 (※)
課程	物理	勝見 亮太	光回路上にハイブリッド集積された量子ドット単一光子源に関する研究 (※)
課程	物理	上岡 修星	高速繰り返し磁石を用いた真空複屈折の探索 (※)
課程	物理	川名 好史朗	白色矮星の潮汐破壊現象からの観測兆候
課程	物理	菅野 恵太	CM 型 $K3 \times K3$ オービフォールド上のミンコフスキーフラックス真空解と素粒子物理への示唆 (※)
課程	物理	國定 聡	角度分解光電子分光による多層型銅酸化物高温超伝導体の電子状態の研究
課程	物理	小林 望	境界または欠損付き共形場理論の諸相 (※)
課程	物理	小林 洋祐	機械学習を用いた赤方偏移空間銀河パワースペクトルのモデル構築と SDSS データの宇宙論推定への応用 (※)
課程	物理	小松原 航	高調波発生における偏光の選択則と伝搬の効果の探究
課程	物理	小鷲 智理	iSCAT 光学系の構築と深層学習による画質の向上 (※)
課程	物理	杉本 健太郎	力学自由度と結合した量子多体系の有効理論 (※)
課程	物理	鈴木 寛大	ガンマ線・熱的 X 線放射の特性をもとにした超新星残骸からの宇宙線逃亡プロセスの系統的研究 (※)
課程	物理	園元 英祐	非常に軽いアクシオンによるオンロン形成と 21cm 線を用いた観測 (※)
課程	物理	武田 紘樹	重力波偏極モードによる重力理論検証 (※)
課程	物理	竹中 彰	スーパーカミオカンデ検出器の拡張有効質量を用いた陽子崩壊 $p \rightarrow e^+ \pi^0$ と $p \rightarrow \mu^+ \pi^0$ の探索 (※)
課程	物理	立石 幾真	ノーダルライン半金属の判別手法とトポロジカル結晶絶縁体への接続に関する研究 (※)
課程	物理	玉光 未侑	中赤外フォトサーマル定量位相イメージング (※)
課程	物理	池 震棟	ディラック半金属薄膜ヘテロ構造における電流 - スピン流変換 (※)
課程	物理	塚田 怜央	極低質量ボゾン粒子からの背景重力波のモデリングおよび探査 (※)
課程	物理	董 青秀雄	普遍的なユニタリ操作に対する高階量子変換の量子アルゴリズム (※)
課程	物理	根岸 真通	ペロブスカイト関連イリジウム酸化物におけるディラックノード半金属から磁性絶縁体への転移 (※)
課程	物理	野口 亮	角度分解光電子分光で調べる擬一次元 vdW 積層ビスマスハライドのトポロジカル相デザインと貴金属量子薄膜のラシュバ分裂制御 (※)
課程	物理	原田 浩一	Gaiotto-Rapcak による $W$ 代数のミニマル模型の組み合わせ論的実現 (※)
課程	物理	廣澤 智紀	磁性スカミオン系のマグノン励起とそのトポロジカルな性質 (※)
課程	物理	黄 勇太	心筋ミオシン固有の 1 分子及び多分子特性の実測とシミュレーションを用いた心機能の理解
課程	物理	福井 毅勇	Kitaev 量子スピン液体の汎関数線り込み群による研究 (※)
課程	物理	前嶋 宏志	イメージングレーティング候補材料 CdZnTe の極低温吸収係数の測定 (※)
課程	物理	森 雄一郎	精密測定への弱値増幅の応用可能性について (※)
課程	物理	安居 孝晃	大強度陽子シンクロトロンにおけるベータトロン共鳴の評価と補正 (※)

# 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
課程	物理	山田 智宏	KAGRA 極低温鏡懸架システムの低振動伝導冷却 (※)
課程	物理	吉川 誠司	結晶構造予測のための粉末回折強度を用いたノイズロバストデータ同化法 (※)
課程	物理	吉野 匠	人工ゲージ場下の二成分ボース・アインシュタイン凝縮体の理論的研究 (※)
課程	天文	須藤 貴弘	TeV ガンマ線観測で探る極限宇宙と多波長の空: パルサー TeV ハロー, 非星形成銀河の電波放射, ブラックホール・ジェット (※)
課程	天文	DE LEON Jerome Pitogo	多様な半径・年齢を持つトランジット太陽系外惑星の発見と特徴づけ (※)
課程	天文	森 寛治	小・中質量星の進化を用いた標準模型を超えた物理の探索 (※)
課程	地惑	木村 皐史	カンブリア - オルドビス紀における上部マントルの熱状態とオフィオライトパルスの成因 (※)
課程	地惑	王 怡康	太陽彩層加熱メカニズムの数値的研究 (※)
課程	地惑	梶田 展人	アルケノン古水温計の新展開 - 沿岸・湖沼堆積物と堆積岩への適用 - (※)
課程	地惑	木村 将也	2011年東北沖地震からのP波前重力信号の検出と定量化 - 観測および理論モデリング研究を通じたP波前重力地震学の提案 - (※)
課程	地惑	小森 純希	完新世海岸段丘を用いた関東地震発生履歴の解明: 地質学・地質学的データへの新たな定量的解析手法の開発と応用 (※)
課程	地惑	柴田 翔	原始巨大ガス惑星への微惑星集積における平均運動共鳴の役割 (※)
課程	地惑	多田 賢弘	オーストラリア・アジアテクトナイトイベント: インドシナ半島東部における陸上イジェクタ層の認定とその分布 (※)
課程	地惑	丹 秀也	エウロパ表面物質の物理化学特性の理解に向けた室内実験および望遠鏡観測 (※)
課程	地惑	福山 鴻	下部マントル鉱物への窒素溶解度: 地球深部における窒素貯蔵庫形成過程の考察 (※)
課程	地惑	福與 直人	地球化学・岩石磁気学的測定による南太平洋トンガ王国の古環境復元 (※)
課程	地惑	前田 歩	飼育・野外試料に基づく現生有孔虫を用いた古水温代替指標の再検討 (※)
課程	地惑	吉田 聡	初期太古代炭酸塩岩の地質学・地球化学的研究: 生命と海洋遷移金属元素組成の共進化 (※)
課程	地惑	巖 智瑗	同位体地球化学に基づく海洋地殻と上部マントルにおける水-岩石相互作用に関する研究 (※)
課程	化学	重田 翼	チオラート保護金超原子の酸化還元挙動と光学特性に対する配位子間相互作用の効果 (※)
課程	化学	川畑 慎太郎	2種類の有機配位子を有するシアノ架橋鉄(II) - ニオブ(IV) ネットワークにおけるスピントクスオーバー (※)
課程	化学	木村 舜	有機ラジカルにおける磁場応答発光: 凝集度により制御される発光 - スピン相関物性 (※)
課程	化学	呉本 達哉	不均一系Rh触媒の開発と不斉アリール化反応 (※)
課程	化学	小松 大和	自己集合タンパク質カプセルを元にした人工MET活性化分子の開発 (※)
課程	化学	清水 駿	ビスフェナントロリン大環状分子を基盤とした異方性金属ナノファイバーおよびキララなヘテロ二核Pt <sup>II</sup> Cu <sup>I</sup> 錯体の構築 (※)
課程	化学	清水 俊樹	サブミリ秒電子顕微鏡動画撮影による確率論的な単分子動的挙動の解析 (※)
課程	化学	関根 良輔	有機フラレン集合体形成と電子顕微鏡法および電子線トモグラフィー応用 (※)
課程	化学	平良 隆信	その場観測熱放射光学顕微鏡およびX線光電子分光法によるグラフェン化学気相成長の研究 (※)
課程	化学	西 孝哲	H <sub>2</sub> の光イオン化によって生成する光電子-イオン相関と共振器中の分子-光子相関動力学 (※)
課程	化学	花山 博紀	シクロデキストリン口縁部によるサイズ選択的結合能の発見とその応用 (※)
課程	化学	福本 通孝	高キャリア移動度スズ系透明導電性酸化物の開発 (※)
課程	化学	丸山 敬裕	アニオンドープによる4d-5d遷移金属酸化物薄膜の物性変調 (※)
課程	化学	横森 創	金属ジチオレン錯体結晶におけるd/π電子-プロトン相関型機能物性の開拓 (※)
課程	生科	小川 晟人	日本近海における板足目(棘皮動物門, ナマコ綱)の系統分類学的研究 (※)
課程	生科	永田 賢司	シロイヌナズナ表皮細胞分化における位置情報シグナルの分子的研究 (※)
課程	生科	山下 翔大	ボルボックス系列緑藻の比較発生学的解析と比較ゲノム解析による多細胞形質の平行進化に関する研究 (※)
課程	生科	山本 荷葉子	緑藻ボルボックス属の性染色体領域比較解析によるホモタリク種出現の進化生物学的研究 (※)
課程	生科	BERGOGLIO EMILIA	マウス大脳皮質発生における <i>Dclk1</i> スプライシングアイソフォームの解析 (※)
課程	生科	CONA BRANDON JAMES	腫瘍形成に必須な遺伝子の同定と機能解析 (※)
課程	生科	井爪 珠希	Class A GPCRにおけるリガンド認識および活性化機構 (※)
課程	生科	岡田 朱理	ナマコ綱イシコの消化管再生における組織学的および分子発生的研究 (※)
課程	生科	奥出 紘太	トンポの変態と体色形成を制御する分子基盤 (※)
課程	生科	小田 和正	光駆動型カチオンチャンネルであるチャンネルロドプシンの構造機能解析 (※)
課程	生科	川原田 礼以良	Alkbh1によるミトコンドリアtRNA f5C修飾形成の生理的機能の解明 (※)
課程	生科	木下 綾華	モノフィレア属における一葉植物の特異な発生様式に関する分子発生物学的解析 (※)
課程	生科	小林 芳明	siRNAガイド鎖 seed領域の2つの機能ドメインの同定と核酸医薬品開発に向けた新規配列設計法の構築 (※)
課程	生科	清水 優太郎	超解像ライブイメージング顕微鏡SCLIMを用いた積荷タンパク質の仕分けを司るトランスゴルジ網選別ゾーンの可視化研究 (※)

# 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
課程	生科	高橋 拓也	集団ネットワーク上の文化進化の数値モデルと、方言の空間的分布の解析への応用 (※)
課程	生科	法月 拓也	ゼニゴケ精子変態過程におけるオルガネラ動態の研究 (※)
課程	生科	福嶋 悠人	メダカ受精卵におけるヒストン修飾のリプログラミング動態解析と in vivo エピゲノム編集技術の確立 (※)
課程	生科	本田 祐基	卵生軟骨魚類トラザメの胚発生期における消化吸収機構に関する研究 (※)
課程	生科	松本 惇志	Meyer-Overton 相関とそれに矛盾するカットオフ現象の研究 (※)
課程	生科	森中 初音	トレニア茎断片培養系における表皮起源シュート再生の研究 (※)
<b>2021年4月19日付 (3名)</b>			
課程	物理	石垣 賢卯	BiS <sub>2</sub> 系化合物 Eu <sub>3-x</sub> Sr <sub>x</sub> Bi <sub>2</sub> S <sub>4-y</sub> Se <sub>y</sub> F <sub>4</sub> における圧力効果の研究
課程	生科	江崎 和音	ANGUSTIFOLIA3 に焦点を当てた葉の細胞数および細胞サイズ制御機構の解明 (※)
課程	生科	山本 (松田) 瞳	脳腫瘍抑制因子 L(3)mbt による piRNA 経路因子の転写制御機構の解析 (※)

# 人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
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	
2021.3.1	天文研	特任助教	西村 淳	採用	
2021.3.16	知の物理	特任助教	中西 健	採用	
2021.3.31	物理	教授	相原 博昭	退職	定年
2021.3.31	物理	教授	湯本 潤司	退職	定年
2021.3.31	地惑	教授	小澤 一仁	退職	定年
2021.3.31	生科	教授	岡 良隆	退職	定年
2021.3.31	生科	教授	深田 吉孝	退職	定年
2021.3.31	生科	教授	石田 貴文	退職	定年
2021.3.31	地惑	准教授	比屋根 肇	退職	定年
2021.3.31	地惑	准教授	生駒 大洋	退職	国立天文台・教授へ
2021.3.31	生科	准教授	野崎 久義	退職	定年
2021.3.31	生科	准教授	西澤 知宏	退職	横浜市立大学へ
2021.3.31	天文	准教授	田中 培生	退職	定年
2021.3.31	物理	助教	鈴木 隆俊	退職	
2021.3.31	化学	助教	片山 司	退職	北海道大学・准教授へ
2021.3.31	生科	助教	吉種 光	退職	
2021.3.31	生科	助教	村上 僚	退職	
2021.3.31	天文研	助教	田邊 俊彦	退職	定年
2021.3.31	化学	特任准教授	石谷 暖郎	任期満了退職	
2021.3.31	地惑	特任助教	福井 暁彦	任期満了退職	
2021.3.31	化学	特任助教	島田 林太郎	任期満了退職	
2021.3.31	生科	特任助教	三好 美咲	任期満了退職	
2021.3.31	生科	特任助教	小鍛治 俊也	任期満了退職	
2021.3.31	生科	特任助教	廣中 謙一	任期満了退職	
2021.3.31	生科	特任助教	遠藤 暁詩	任期満了退職	
2021.3.31	生科	特任助教	平形 樹生	任期満了退職	同専攻・助教へ
2021.3.31	ビッグバン	特任助教	西野 玄記	任期満了退職	
2021.4.1	物理	教授	五神 真	採用	本学・総長から
2021.4.1	生科	教授	杉山 宗隆	昇任	附属植物園・准教授から
2021.4.1	生科	教授	大橋 順	昇任	同専攻・准教授から
2021.4.1	研究支援 総括室	特任教授	宮下 哲	更新	同専攻・特任研究員から
2021.4.1	化学	特任教授	石谷 暖郎	採用	同専攻・特任准教授から

# 人事異動報告

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2021.4.1	物理	准教授	中島 康博	昇任	宇宙線研究所・助教から
2021.4.1	超高速	准教授	増子 拓紀	採用	
2021.4.1	生科	准教授	岩崎 渉	昇任	新領域創成科学研究科・教授へ
2021.4.1	化学	特任准教授	磯崎 瑛宏	採用	
2021.4.1	超高速	特任准教授	アマニ レザ	採用	
2021.4.1	物理	助教	田島 裕之	採用	高知大学教育研究部自然科学系理工学部門・特任助教から
2021.4.1	生科	助教	平形 樹生	採用	同専攻・特任助教から
2021.4.1	生科	特任助教	古澤 孝太郎	採用	
2021.4.1	原子核	特任助教	関畑 大貴	採用	同センター・特任研究員から
2021.4.1	学生支援室	特任助教	鈴木 拓朗	採用	
2021.3.31	地惑	機器分析・実習系分析測定・学生実験部門技術専門員	吉田 英人	退職	定年
2021.3.31	植物園	生命科学系植物育成部門技術専門員	山口 正	退職	定年
2021.3.31	地惑	機器分析・実習系分析測定・学生実験部門技術専門職員	酒井 隆	退職	定年
2021.4.1	総務	総務系専攻チーム上席係長(生科)	畠山 良一	配置換	本部学生支援課バリアフリー支援室上席係長へ
2021.4.1	学務	教務チーム(大学院担当)係長	平井 健太郎	配置換	医学部・医学系研究科学務チーム(大学院担当)係長へ
2021.4.1	経理	財務チーム係長	赤池 真	配置換	先端科学技術研究センター財務チーム(予算・決算担当)係長へ
2021.4.1	経理	副課長	正津 玲奈	昇任	経理課経理チーム上席係長から
2021.4.1	学務	学務系専攻チーム(生科)上席係長	新海 美江子	配置換	文学部・人文社会系研究科大学院係上席係長から
2021.4.1	経理	財務チーム上席係長	齋藤 博和	配置換	附属病院管理課管理総括チーム上席係長から
2021.4.1	経理	研究支援・外部資金チーム(委託事業担当)上席係長	岩本 聖子	昇任	同チーム係長から
2021.4.1	経理	経理チーム(調達業務担当)上席係長	清水 克也	配置換	本部監査課上席係長から
2021.4.1	学務	教務チーム(大学院担当)係長	原田 園子	配置換	本部学生支援課バリアフリー支援室係長から
2021.4.1	学務	学務系専攻チーム係長(物理)	宮本 めぐみ	昇任	農学系教務課専攻支援チーム主任から

## 2021年度 理学系研究科執行体制

研究科長・評議員	星野 真弘 (地惑)
副研究科長・評議員	山本 智 (物理)
副研究科長	大越 慎一 (化学)
	飯野 雄一 (生科)
研究科長補佐	佃 達哉 (化学)
	川北 篤 (生科)
	高橋 嘉夫 (地惑)
	河野孝太郎 (天文)
事務部長	生田目金雄



教育棟に新設された水槽室。相模湾などから採集された多様な動物を飼育している。