

SCHOOL OF SCIENCE, THE UNIVERSITY OF TOKYO  
The Rigakubu News

# 理学部ニュース

東京大学 09 月号 2018

専攻の魅力を語る  
伝統と革新が共存する天文学専攻  
:宇宙の未踏の知に挑む

遠方見聞録  
体内時計研究の最前線に触れる

理学の謎  
温度差を電気にする?

理学エッセイ  
私の役割

学部生に伝える研究最前線  
カミナリ雲の中に隠れた天然の加速器の破壊



# 09 理学部 ニュース 月号 2018

天文学教育センター本館観測所にある口径1.05mの超広視野シュミット望遠鏡は、世界で活躍する3台の大型シュミットの1つ。建設から40年以上たった今でも現役で研究や教育に活躍している。



表紙・裏表紙 Photo Koji Okumura (Forward Stroke Inc)  
撮影協力：山下 祐依 (天文学専攻 修士課程 2年生)  
谷口 大輔 (天文学専攻 修士課程 1年生)  
大和 義英 (天文学科 3年生)

一体いくつ星があるのだろうか。数年前ハワイ島マウナケア山の中腹で空を見上げて驚いたことを覚えています。ハワイ大学で線虫の研究している友人と一緒に4輪駆動車で山頂(標高4,200m)に登り、すばる望遠鏡を見学させてもらった後、中腹で星空観察会に参加した時のことです。山頂には各国の望遠鏡がありますが、唯一、すばる望遠鏡だけが一般見学可能となっています。今回の「専攻の魅力を語る」は、天文学専攻です。私たち専門外の者は星空を見て、ただ美しいと思うだけですが、その背後には、時間的にも空間的にも壮大な宇宙の謎が横たわっていることが分かります。それらの謎がさまざまな研究により、次々と解明されているようです。将来、ハビタブル惑星で生命の兆候も明らかにされるのでしょうか？生物学者としても、とても楽しみです。  
名川 文清 (生物科学専攻 講師)

## 東京大学理学系研究科・理学部ニュース

第50巻3号 ISSN 2187-3070

発行日：2018年9月20日

発行：東京大学大学院理学系研究科・理学部

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

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

安東 正樹 (物理学専攻)  
桂 法祐 (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

理学部ニュース発行のお知らせ  
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36回

- 03 私の役割  
 梶沢 正浩

### 学部生に伝える研究最前線

- 04 葉の初期発生を制御する *WOX4* 遺伝子  
 平野 博之  
 彗星にはなぜ重い窒素が多いのか？  
 相川 祐理  
 カミナリ雲の中に隠れた天然の加速器の破壊  
 和田 有希 / 中澤 知洋

### 遠方見聞録 第26回

- 07 体内時計研究の最前線に触れる  
 阿部 泰子

### 専攻の魅力を語る 第3回

- 08 伝統と革新が共存する天文学専攻：宇宙の未踏の知に挑む  
 田村 元秀

### 理学の謎 第6回

- 12 温度差を電気にする？  
 小形 正男

### トピックス

- 13 UTRIP 2018  
 作田 千絵  
 The UTRIP Experience  
 Gobind Singh  
 理学部イメージコンテスト 2018 「理学の美」  
 田中 培生  
 理学部オープンキャンパス 2018 開催報告  
 田中 培生

### 理学の本棚 第29回

- 15 「金属クラスターの化学—新しい機能単位としての基礎と応用」  
 佃 達哉

### お知らせ

- 16 新任教員紹介  
 高柳和夫先生のご逝去を悼む  
 市川 行和  
 東京大学理学部ホームカミングデイ 2018  
 広報委員会  
 博士学位取得者一覧 / 人事異動報告

## Essay

## 私の役割

鶴沢 正浩 (学務課学部担当係長)



この学術的な要素の強い理学部ニュースのエッセイ欄に事務職員が顔を出すことは、初めてのことのようであり、いざ執筆となった段階で私ごとになってしまったことについては、読者の方々への申し訳ない気持ちが拭いきれない。そうは言っても、一構成員として果たさなくてはいけない役割があるはずであり、折角の機会でもあるので、理学部に着任したからこそ気が付いた業務へ取り組む姿勢について、お伝えすることとしたい。

私は、おもに学部学生に関する教務事務を担当としている。授業のこと、成績のこと、学籍や身分に関すること、経済支援、就職支援に関すること等々。これ以外では、学部学生の国際交流推進や多様性を促進するプログラム、学部教育の活性化を図る事業に携わる。

これらの業務に従事するにあたっては、もちろん仕事であり、大学の方針に基づき、責任をもって、素朴なやりがいをもって取り組むことが当然であるが、本質的な動機付けは何なのかをあまり深く考えたことはなかった。

そこに疑念があったわけではない。ただ、事業を進める際に、教員の方々を中心とした会議や打ち合わせに同席、または事務局として会議の運営を行う際に、教員の方々の意見、疑問、提言を拝聴するにあたり、いかなる検討事項に対しても、その発言の内容が普遍的な見方に基づいていると感じるようになった。そして、それはまさに大学院理学系研究科・理学部憲章に掲げられている「知の創造と継承」・「人材育成」・「自律と体制」・「差別・偏見の排除」・「社会貢献」というキーワードに凝縮されていると気付くに至る。

自分自身が中高生であった頃、校訓といわれるものすら理解していたかも怪しいものであるため、今さらそれらを理念としてもち、行動することはできないかもしれない。ただ、毎年くりかえされるルーチン業務、時流に遅れない

2019年度までに9室の講義室を整備し、教育環境の充実とスペースの有効活用が図られる。



よう、若しくは先取りをするために構築される新規事業に取り組んでいる中で、トラブルが発生したり、困難な局面を迎えることとなっても、その解決の糸口を根本的に考えると、自然な流れで解決できることが多く、またこれがひじょうに心地良くさえある。

青臭く思えるほど純粋に物事を考えることこそが理学部らしさと感じられ(無礼かもしれないが)、20年が経過したこのタイミングで物事に真摯に取り組む姿勢に気付かせてもらったことは、自分自身にとってたいへん貴重なものとなった。

最終的にはさまざまな要因、条件、環境を調整することが実質的な実行力に繋がることになるが、自分自身のなかで精神的な支柱となるような基礎を踏み固めることで、これからの業務にもブレることのない柔軟性をもって取り組んでいければと考える。

理学部において教育を受けるということは、将来研究者の道を進む者が確かな知識を得ることができるだけでなく、社会人として必要な素養を身につける最適な場所であると、学生が感じられる環境をつくり続ける、このことへの貢献が私のやるべきことであろう。

最後に、理学部に着任したことで、たくさんのことを気づかせてもらい、活力となった(これからもなるであろう)貴重な出会いに、この場を借りて感謝したい。

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

## CASE 1

葉の初期発生を制御する  
WOX4遺伝子

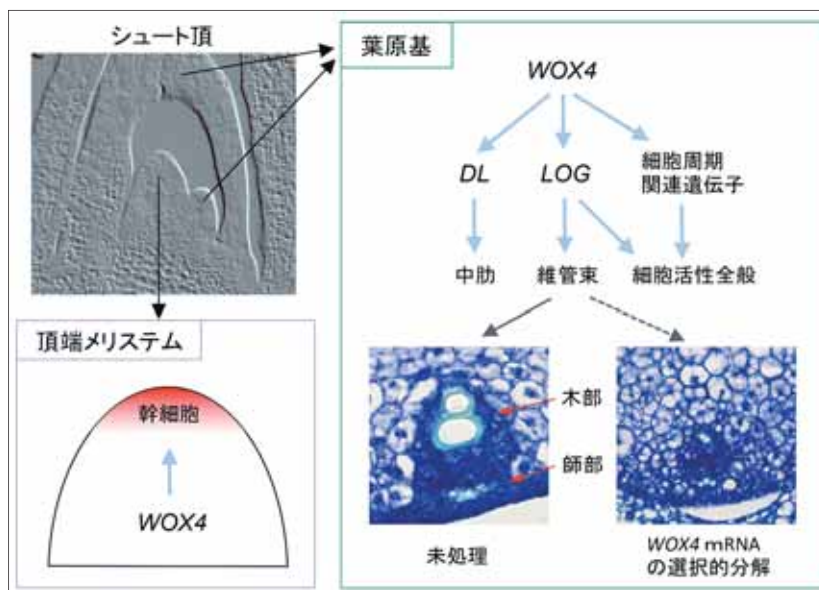
植物の葉は私たちの生活に潤いを持たせてくれると同時に、光合成を行い、生物界全体を循環する物質の源をつくり出す。

葉には、光合成を行う葉肉組織や水分や物質の輸送に関わる維管束組織など、さまざまな組織が存在する。

これらの組織は、未分化性の高い葉の原基細胞から分化するが、

この過程に関わる葉の初期発生の制御機構に関しては、未解明のことが多い。

私たちは、WOX4という遺伝子が、イネの葉の初期発生を制御する重要な鍵因子であることを明らかにした。



図：頂端メリステム（左下）と葉の初期発生における（右）WOX4のはたらき。WOX4は、DLやLOGなどのいろいろな遺伝子を制御することにより、葉の初期発生の鍵遺伝子としてはたらいている（ブルーの矢印は、正の作用を示す）。右下の写真は、WOX4の発現を3時間阻害するだけで、維管束を構成する木部や師部の発達が大きく妨げられていることを示している。

植物と動物の発生や形態形成の機構は大きく異なっている。動物では、多くの場合、胚発生時に分化した組織や器官がそのまま成体の一部となる。これに対し、植物では、胚発生時に作られた幼植物（芽生え）は成体とは大きく異なっており、成長した植物の葉や茎などの器官は、胚発生後に、頂端メリステム<sup>注1)</sup>（分裂組織）から分化する。メリステムから葉の原基が形成されると、細胞の分化が起こり、葉肉や維管束などの組織が形成される。

私たちは、イネ (*Oryza sativa*) を単子葉類のモデル生物として研究しており、数年前に、WOX4という遺伝子が頂端メリステムの幹細胞を維持するために必須であることを解明した。今回の研究では、WOX4が葉の初期発生においても、重要な鍵因子としてはたらいていることを明らかにした。

幹細胞が維持されないと植物は、成長できず枯死してしまう。したがって、幹細胞維持に必須な

WOX4 遺伝子が、葉の発生にどのようなはたらいているのかを調べるには工夫が必要である。そのため、私たちは WOX4 の mRNA を選択的に分解することを目的として、薬剤処理によって RNA サイレncing<sup>注2)</sup>を誘導する実験系を確立した。この実験方法では、処理時にすでに葉原基として分化している葉を解析対象とすることができるので、WOX4 のメリステムにおける機能と葉における機能を切り分けて調べることができる。

発芽5日後の植物に対して WOX4 の mRNA の選択的分解を3時間誘導し、さらに通常条件下で5日間育てると、維管束や中肋<sup>注3)</sup>の組織分化が阻害され、葉全体の成長も低下することが判明した。また、WOX4 の mRNA の選択的分解は、維管束分化や中肋形成を制御する主要遺伝子の発現低下を引き起こした。さらに、WOX4 は、細胞増殖に関わるサイトカイニンというホルモンの合成系遺伝子の発現制御を通して、細胞活性にも影響を与えていることが判明した。これらの結果は、WOX4 遺伝子が葉の組織分化や細胞増殖を制御する主要遺伝子のさらに上位に位置し、葉の初期発生の中核的遺伝子としてはたらいていることを示している（図）。

一方、シロイヌナズナでは、WOX4 遺伝子は維管束幹細胞を制御していることが判明しているものの、イネのようなマルチな機能は報告されていない。イネにおいて WOX4 が幹細胞の維持と葉の初期発生をそれぞれどのように制御しているのか、その分子機構を解明し、被子植物の進化の過程で WOX4 遺伝子がどのように機能分化してきたのかを明らかにすることが、今後の課題である。

本研究は、Yasui *et al.*, *PLOS Genet.* 14: e1007365 (2018) に掲載された。

(2018年4月26日プレスリリース)

注1) 茎などの先端にある植物の発生に重要な組織で、ドーム上の構造をしている。ドームの頂端部には幹細胞が常に維持されており、幹細胞の分裂によって増えた細胞は側生領域へと押し出され、葉や花器官などを構成する細胞へと分化する。

注2) ターゲットとする遺伝子の一部を含む特殊な RNA を発現させ、人為的にその遺伝子の発現量を低下させる方法。

注3) イネなどの薄く細長い葉が直立するために必要な、葉の中央部にあるやや太く堅固な組織。

## CASE 2

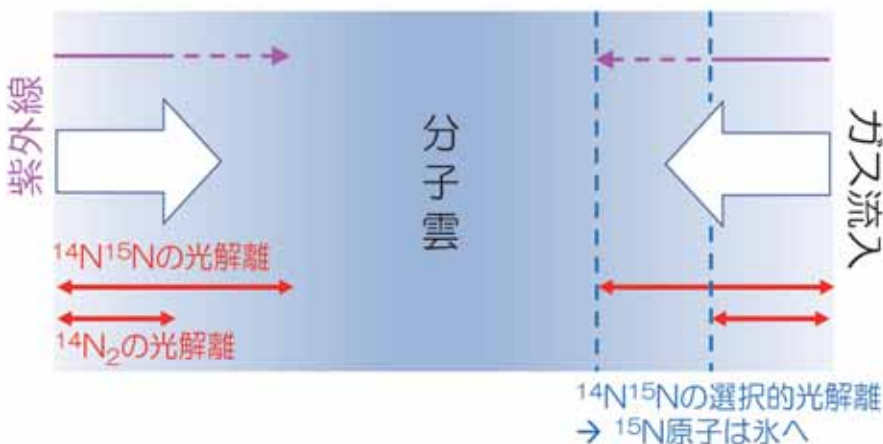
彗星にはなぜ重い窒素が多いのか？  
なぞを解く鍵は太陽が生まれる前にあった！

元素には中性子数の異なる安定同位体が一定の割合で存在する。ところが、分子に含まれる同位体の比が、元素の同位体比と異なる現象がある。これは同位体分別とよばれ、それらの分子や物質が生成した反応や環境を探る指標となる。星形成の現場である星間分子雲や、太陽系形成時の記憶を残す太陽系始原物質でもさまざまな同位体分別がみられる。このうち窒素についての同位体分別は、その原因がこれまで不明であった。謎を解く鍵は分子雲の形成過程にあった。

窒素のほとんどは質量数（陽子数と中性子数の和）が14であるが、中性子を1つ多く含む質量数15の安定同位体も太陽系には約440分の1の割合で存在する<sup>注1)</sup>。同位体と同じ確率で分子に取り込まれるならば、分子の同位体比（たとえば $^{15}\text{NH}_3/^{14}\text{NH}_3$ 比）は元素同位体比と等しくなるはずである。しかし太陽系始原物質である彗星では $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ 比は150分の1であり $^{15}\text{N}$ に富んでいる。いっぽう、星間分子雲において、窒素を含む主要分子の1つである窒素分子では、 $^{15}\text{N}$ が少ない<sup>注2)</sup>。

一般に、分子の同位体比が元素の同位体比と異なる同位体分別には2つの原因が考えられている。1つ目は分子のゼロ点振動エネルギーの差と環境の温度に起因するものである。重い同位体を含む分子は振動エネルギーが低いため、低温で同位体交換反応が起きると、分子は重い同位体に富むようになる。2つ目の原因は、星からの紫外線による解離反応である。分子雲表面に星からの紫外線が照射すると、存在比の高い分子は自己遮蔽効果によりごく表面に存在する分子だけが壊される。いっぽう、存在比の少ない同位体分子は自己遮蔽が効きにくく、より深い領域まで解離が進む(図)。これを選択的光解離という。

図：分子雲形成過程での選択的解離と同位体分別



彗星が $^{15}\text{N}$ に富むことは定性的には低温での交換反応を示唆し、分子雲の窒素分子が $^{15}\text{N}$ に乏しいことは選択的光解離を示唆する。しかし、実際に交換反応の効果を取り入れた数値計算を行うと、観測されているほど $^{15}\text{N}$ に富む氷をつくることは難しい。また、窒素分子には選択的光解離が確かに効くが、分子雲表面の薄い領域でしか起こらず、なぜ観測されている分子雲領域の全体で $^{15}\text{N}$ に乏しいのかは謎であった。

そこで筑波大学計算科学センターの古家健次助教とわれわれは、分子雲の形成段階を考えた。分子雲は、銀河内の星間ガスが超新星爆発などで掃き寄せられて形成する。このガス内での分子生成を選択的光解離を考慮して数値計算で調べると、すべてのガスは必ず選択的光解離領域を通るため、分子雲全体で窒素分子は $^{15}\text{N}$ に乏しくなることが示された。さらに、光解離で生じた $^{15}\text{N}$ 原子は星間塵表面でアンモニアなどに変化し、 $^{15}\text{N}$ に富む氷を生成することも分かった。

アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（通称ALMA望遠鏡）の完成により現在、惑星系形成の現場である原始惑星系円盤においても、ガス分子の窒素、水素などの同位体比観測が進んでいる。今後、太陽系始原物質で測られている固体の同位体比とガス分子観測から分かる気相の同位体比を組み合わせて、惑星系形成過程に迫るさらなる研究の進展が期待できる。分子雲での同位体分別過程の理解はその土台となる。

本研究成果は、K. Furuya & Y. Aikawa, *The Astrophysical Journal* 857,105 (2018) に掲載された。

(2018年4月27日プレスリリース)

注1) 現在の星間空間では $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ 比は200-300分の1と推定されている。太陽系の元素同位体比との違いは、太陽系誕生後46億年の間に起こった銀河系内の星々の元素合成の影響であると考えられている。

注2) 窒素分子 $\text{N}_2$ にプロトンが1つ付いた $\text{N}_2\text{H}^+$ を観測する。

## CASE 3

### カミナリ雲の中に隠れた天然の加速器の破壊

けたたましく光と轟音を放つ雷。

その発生源である雷雲が数分にわたって、高いエネルギーをもつ放射線を発していることが、ここ 30 年の観測で分かってきた。雷雲内の強い電場が電子を光速近くまで加速しており、まさに「天然の加速器」といえる。

われわれは 10 年以上続けてきた放射線の地上観測に加え、地上での電場測定、雷から発せられる電波の測定を組み合わせることで、雷放電<sup>注</sup>が「天然の加速器」を破壊していたことを明らかにした。

「加速器」というと素粒子・原子核実験や医療診断・放射線治療で用いられるものが思い浮かぶ。レントゲン写真は、真空中で高電圧を印加して加速した電子から得られる X 線を利用しており、身近な加速器の例である。では高い電圧が印加されれば自然界、たとえば雷雲の中でも電子が加速されるのではないか。この素案は実に 90 年以上前の 1925 年にウィルソン (C.T.R. Wilson) によって発表されている。その予言通り、航空機で雷雲の中に突入したり、雷の多い高山、あるいは雷雲が地面に接近する冬の北陸地方に検出器を置くことで、雷雲の中で発せられる放射線、とくに X 線・ガンマ線が観測されてきた。驚くべきは、これらの放射線が数秒から数分、まれに数十分も継続することである。

濃密な大気中で電子を加速させるのは容易ではない。電子は大気中の原子とぶつかって他の電子を叩き出す電離損失により、すぐに減速してしまう。しかし、雷雲の中に電離損失に打ち勝つだけの強い電場が存在していれば電子は加速され、ま

た電離損失による二次電子の一部も加速され、という具合になだれ増幅する。加速された電子は、周辺の原子核にぶつかって進路が曲げられる際に、制動放射によって X 線・ガンマ線を放出する。

2017 年 2 月、能登半島の先端部、石川県珠洲市に設置した放射線検出器が、1 分ほどの放射線バーストをとらえた。このとき、同じ観測地に設置した電場計が帯電した雲、すなわち雷雲の通過をとらえた。雷雲がサーチライトのように制動放射で地上を照らしながら、冬の季節風に乗って流れてきたのだ。そして雷雲が検出器のほぼ真上に差し掛かったときに、その放射線バーストは突如として消失してしまった。

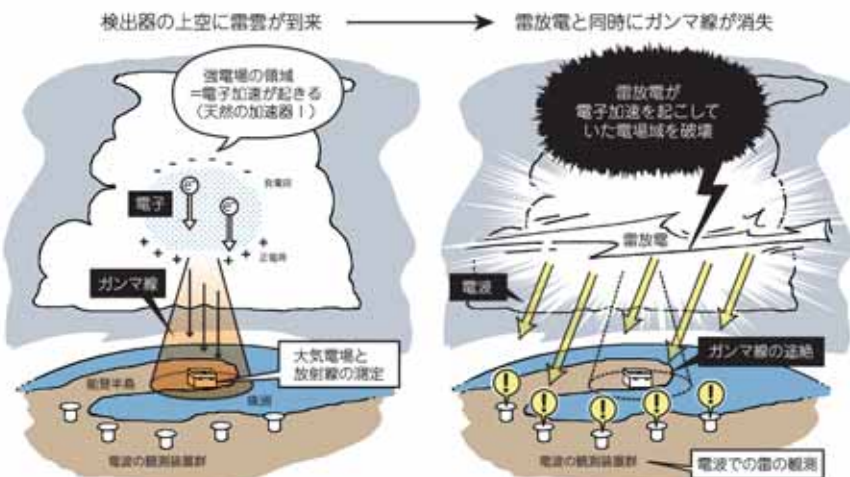
このときに富山湾の 5 箇所に設置した電波受信機が雷を観測した。放電によって電流が流れば、それに伴いさまざまな波長の電波が放出される。5 箇所の受信機に到達するまでの時間差を用いると、放電の位置を評定できる。放電路は東西に伸びた帯状の雷雲に沿って、西から東に向かって 70 km も進展しており、その途中で放射線の観測地の南 0.7 km の地点を通過している。この通過時刻と放射線バーストの消失時刻が一致していた。このことから放電が「天然の加速器」を構成する強電場の領域を通過し、加速器を破壊したことが明らかになった。

放射線と電場や電波の計測は研究領域が異なるため、同時に行われることは少なかった。今回の同時観測は放射線、大気電場、電波それぞれの専門家による共同研究で成し遂げられ、従来の雷科学と高エネルギー物理学が融合する学際研究「雷雲と雷の高エネルギー大気物理学」の突破口ともいえる成果である。今後の継続的な研究により、たとえば放射線バーストが雷放電の発生にどのような影響を与えるか、といった謎を解明できるのではと期待している。

本研究成果は、Y. Wada *et al.*, *Geophys. Res. Lett.*, 45, 5700 – 5707 (2018) に掲載された。

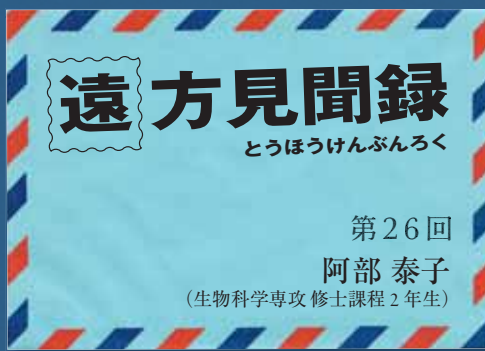
(2018 年 5 月 25 日プレスリリース)

図：雷雲から発せられる制動放射（左）とその放射源を破壊した雷放電（右）。能登半島の上空を雷雲が通過した際に、地上の検出器が雷雲内の電子加速によって生成された放射線バーストを検知した。電子の加速メカニズムは雷放電によって破壊され、放射線バーストとともに消滅した。



Wada *et al.*, "Termination of Electron Acceleration in Thundercloud by Intra/Inter-cloud Discharge", *Geophys. Res. Lett.* (2018)  
Illustration by Hayanori's Science Manga Studio

注) 雷放電には、電流が雷雲から地面へと流れる「対地雷」と、雷雲の中だけで完結する「雲間放電」がある。一般的には地上に被害をもたらす対地雷がよく知られているが、「雷雲の中にある加速器の破壊」という観点では、対地雷だけでなく、雲の中だけを駆け抜ける雲間放電も重要な現象である。今回の観測結果は雲間放電によるものである。



Profile

2017年3月 東京大学理学部生物化学科 卒業  
2017年4月 東京大学大学院理学系研究科生物科学  
専攻修士課程 入学  
2018年4月 東京大学国際卓越大学院ライフサイエ  
ンスコース1期生  
現在に至る

## 体内時計研究の最前線に触れる

時差ぼけを最小限に抑えるためには、い  
ますぐに寝るべきか否か。そんな議論をし  
ながら、夕方でもまだまだ日が高いフロリ  
ダへと降り立った。私は、生物科学専攻の  
深田研究室にて、ほ乳類の体内時計メカ  
ニズムを研究している。ラッキーなことに、  
1年おきに米国にて開催される時間生物学  
会 (Society for Research of Biological Rhythms  
meeting) でポスター発表を行うチャンスを  
いただいたので、2018年5月11日(金)  
から1週間、初めての国際学会に胸を躍ら  
せながら渡米した。

体内時計は、遺伝子からタンパク質をつ  
くる量を日内変動させることによって睡眠  
や代謝のリズムをつくり出しており、海外  
に行ってもしばらくは日本時間に合わせた  
リズムでタンパク質が作られてしまうこと  
から時差ぼけがおきる。体内時計の仕組み  
は、バクテリアからヒトにいたるまで地球  
上のほぼすべての生物が保持しており、学  
会には、さまざまな生物種を扱う研究者が  
集まっていた。折しも昨年、ショウジョウ  
バエにおける体内時計メカニズムの発見に

対してノーベル医学・  
生理学賞が授与されて  
おり、学会はお祝いム  
ードにあふれていた。3人  
の受賞者のうち、M.ロス  
バッシュ (Michael Rosbash)  
博士と M.ヤング (Michael  
Young) 博士の2人も学会  
に参加しており、3日目の  
夜にはノーベル賞記念講演  
が行われた。時計遺伝子発  
見の経緯や、ノーベル賞授  
賞式の裏話など、たくさ  
んの写真とジョークを交えなが  
ら2人が講演を行い、最後は  
スタンディングオベーション

によって盛大な賛辞がおくられた。体内時  
計の仕組みが少しずつ紐解かれ、たくさ  
んの人の手を経て今があると思うと、研究と  
いう営みの大きさに圧倒される気がした。

また、今回の学会では、学生やポストク  
などの若手研究者も積極的に参加できるよ  
うな工夫がされており、たとえば、シン



2017年度ノーベル賞受賞者 M.ヤング博士と。(右：著者)

ポジウムの合間に「Meet the professor room」  
という部屋に行くと、著名な研究者に会  
ってアドバイスをもらうことができる。毎  
日この部屋に通ったところ、ノーベル賞  
受賞者の M.ヤング博士をはじめとする多  
くの教授と会って話すことができた。ヤ  
ング博士はとても気さくな方で、最近の  
研究成果に関する質問にも丁寧な答えを  
くれたほか、写真撮影にも快く応じてく  
れた。

さらに、若手向けのワークショップも充  
実しており、さまざまな国の学生と交流  
することができた。研究内容にとどまら  
ず、各国の文化の話から最近はやりのビ  
ジネスに対する賛否など、多岐にわたる  
トピックが話題にのぼり、視点を広くも  
つことと意見を明確に主張することの大  
切さを実感できるよい経験となった。

最後にこの場をお借りし、学会への参  
加にさいして皆さんのアドバイスをくだ  
さった深田研究室の皆様と、渡航を支  
援くださった加藤記念バイオサイエンス  
振興財団に厚く御礼申し上げます。



会場近くのホテルの部屋から撮影。お昼休みには友人たちとビーチを散歩した。

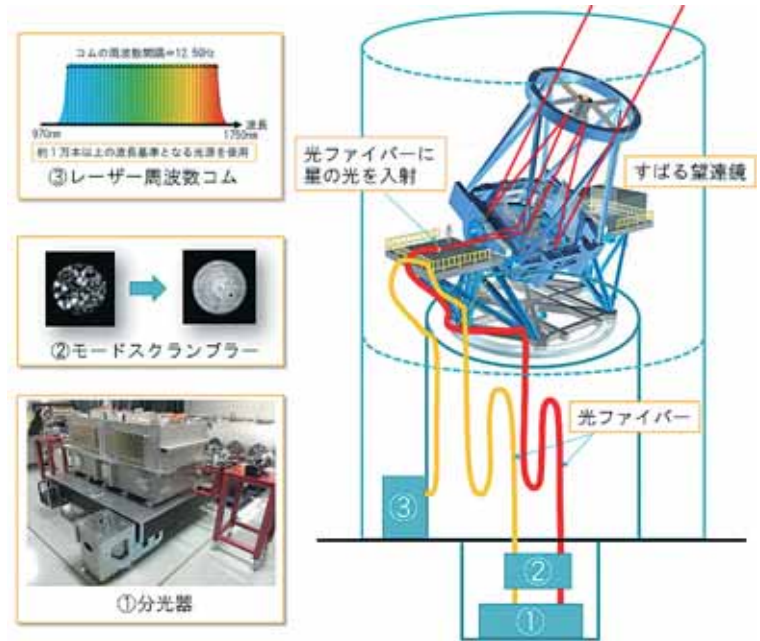
## 伝統と革新が共存する天文学専攻:宇宙の未踏の知に挑む

### はじめに

約 30年前に4年半のアメリカ暮らしを経験した。当時はスター・トレック (Star Trek) のオリジナルシリーズがくりかえしテレビで放映されており、そこで毎回流れるナレーションが「Space: the final frontier. These are the voyages of the starship Enterprise. Its five-year mission: to explore strange new worlds. To seek out new life and new civilizations. To boldly go where no man has gone before!」である。このナレーションを聞いた時、とりわけ観測や実験や解析で疲れた時には、何だか宇宙の魅力が改めてリマインドされた気になった。もちろん、これは宇宙を舞台とするサイエンスフィクションであり、そもそも科学のフロンティアも宇宙だけではない。しかし、宇宙が謎だらけであり、その途方もない深さの未知に挑むよるこびや楽しみが人類をとらえて離さないのは、昔から現在もそうであり、おそらく未来でも変わらない気がする。ガリレオが初めて望遠鏡で宇宙を観測し「天界の報告」をしたように、天文学者は宇宙の魅力に取り憑かれ、その発見を世間に知らせたい人々である。本天文学専攻もその謎解きにアプローチしている面々から成る。

### 天文学教室

江戸時代の天文方 (1684年設置) にも遡ると言われている東京大学の天文学教室 (東京大学理学部星学科設立は1878年) は、現在、東大正門から見て安田講堂の背後に位置する理学部1号館の11階と10階にある。教員数が11名と理学系研究科の中でも小さい教室のひとつだが、三鷹市にある天文学教育研究センターをはじめ、本学のビッグバン宇宙国際研究センター、総合文化研究科、宇宙線研究所、さらに自然科学研究機構国立天文台、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所の合計20名以上の教員の協力を得て、東京大学の天文学教育・研究の中心的な役割を果たしている。学部学生の1学年あたりの定員は10名と少数精鋭で、アットホームな雰囲気を楽しんでいる学生も多い。大学院は毎年約23名の修士を受け入れており、博士を取得する学生も毎年10名を越えている。国内全体でみても、天文学教室をもち、学部から天文学の専門教育を行う大学は数が限られている。上述のように多機関協力による多数の教員



数やカバーする研究テーマの豊かさは、国内外でトップクラスの水準といえる。さらに、自然科学研究機構国立天文台や同アストロバイオロジーセンターとの連携などにより、学生が天文特有の装置開発、観測、データ解析などのトレーニングの恩恵を受けやすい環境にもなっている。

### 学生教育・進学・就職

天文学の基本は物理学と数学である。したがって、学部では、まず物理・数学の講義を重視している。いっぽう、天文学専門の基礎的な知識を得る講義も2年次後期から並行して行われる。3年次には、可視光や電波の望遠鏡を使って観測実習も選択できるようになっており、観測だけでなくデータ解析も学部時代から経験することができる。また、実験と演習にも力を入れている。

4年次には課題研究を行う。これは学生の希望を容れて指導教員を決め、その教員から直接に指導を受け、観測・解析・シミュレーションを行うなど、最先端の天文学研究に触れる機会が与えられる。大学院に進み、その成果を学術論文として発表する場合もある。また、学部時代から留学をサポートするシステムもある。第3学年または第4学年において研究倫理が必修科目であることも記しておく。

図1. すばる望遠鏡用に開発された地球型惑星探査用の赤外線分光器IRDの仕組み。望遠鏡のナミス焦点に集めた天体の光を、光ファイバーを使って、分光器①に入れる。そのさいの際、モードスクランブラー②を通して光の乱れを低減する。波長の目盛となるレーザー周波数コム③の光も天体の光と同様の経路を通して分光器に入る。(©アストロバイオロジーセンター・東京大学)

※訳: 宇宙、それは人類に残された最後の開拓地である。そこには人類の想像を絶する新しい文明、新しい生命が待ち受けているに違いない。これは人類初の試みとして5年間の調査旅行に飛び立った宇宙船U.S.S.エンタープライズ号の驚異に満ちた物語である。(「スター・トレック:宇宙大作戦」紹介ページより)



大学院では、国内外の望遠鏡を駆使して研究を進めたり、海外に長期滞在してバリバリと研究を進めたりする院生もいる。ハワイのすばる望遠鏡およびチリのアルマ望遠鏡やそれらのデータを使って、修士論文や博士論文を仕上げる学生も多い。すばる望遠鏡を使うだけでなく、そのための観測装置開発(図1)に深く携わっている学生もいる。さらに、天文学教育研究センターがチリに建設中のTAO望遠鏡が2019年にファーストライトを迎える予定であり、世界第一線の研究はもちろん、本学の院生教育においても魅力的な望遠鏡となるだろう。

天文教室に進学する学部生は平均すれば8割以上が大学院に進学しており、研究者を目指している学生も多い。しかし最近、キャリアパスの広がりにより、多様な選択も増えつつある。就職先はコンピュータ関係、光学関係などから、官公庁、金融関係まで多岐にわたる。

## 研究

天文学は医学と並んでもっとも長い歴史をもつ学問である。宇宙の謎が多いうに、その長い歴史の中で天文学の多様な分野が形成されてきた。科学のほか分野でもそうだが、それぞれの分野には「旬」もある。しかし、今の旬を後追いするだけでは「芸」がない。天文学教室ではなるべく多様な分野をカバーできるような教員体制をとり、現在は、遠方銀河、高エネルギー現象、超新星、星間物質・化学、恒星の振動、系外惑星という幅広い分野で世界的に第一線の研究を行っている。この順番はスケールの大きな順に並べただけであり、教室の方針として、天文学の一分野を先端化したり順位付けしたりしているわけではない。また、いわゆる観測屋と理論屋という分類で見ても、本教室はほぼ半数ずつの分布である。このため、学生の広い興味に応えることができている。以下、教室で行われている実際の代表的研究成果をいくつか紹介する。紙数に限りがあるので、ここでは羅列は避けて数例だけに留める。興味をもたれた方は、ぜひ専攻のホームページなどで各先生の研究をご覧いただきたい。

■天文学専攻のホームページは、  
こちらからご覧いただけます。  
<http://www.astron.su-tokyo.ac.jp/>

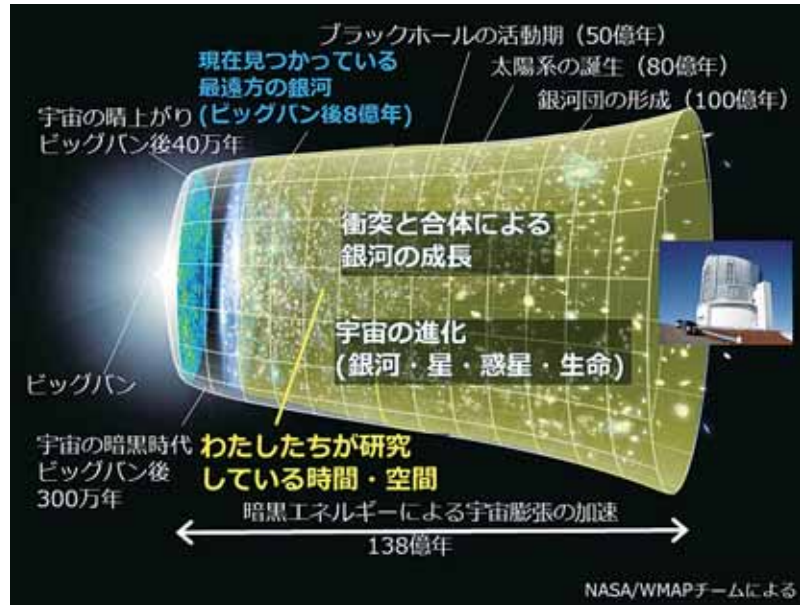


図2. ビッグバン(左側)から始まった宇宙が138億年の時間を経て現在(右側)に至る宇宙の歴史の概念図。

銀河の中にはおよそ数千億個の星が含まれている。宇宙には無数に銀河が存在し、その中の1つ、天の川銀河に私たちが住んでいる。銀河の中心には超大質量ブラックホールが存在し10桁のスケールの違いにもかかわらず銀河の質量と美しい関係をもち、銀河の周囲には光では見えない謎の物質ダークマター(暗黒物質)が大量にとりまいている。いっぽう、現在の宇宙における銀河の分布はとても非一様で、宇宙の大規模構造と言われる巨大なネットワークを形成している。宇宙を最もマクロな視点で眺めた時、銀河は宇宙の歴史・構造を知る最小単位といえるだろう。図2に示すように銀河天文学は宇宙の大部分の空間・時間を研究対象にしている。柏川教授らのグループは、138億年の宇宙の歴史の中で、銀河がどのように生まれどのように育ち、現在の姿になったのかを理解しようとしている。とくに遠方銀河の観測からは初期宇宙の様子が分かる。130億年の長い宇宙の旅をしてきた光子をできるだけ多く捕まえ、銀河形成・宇宙再電離の様子を紐解こうとしている。

近年の精密観測により、宇宙膨張を加速させる暗黒エネルギーが宇宙の成分として支配的であることが分かってわかってきた。この正体が現代宇宙論における最大の謎となっており、これに迫るためさまざまな様々な天文観測が行われている。戸谷教授が中心となって実施したFastSoundプロジェクトもそのひとつ一つで、すばる望遠鏡を用いて史上最遠方、宇宙誕生後47億年の頃の革新的な宇宙立体地図を作った(図3)。また、超新星やガンマ線バース

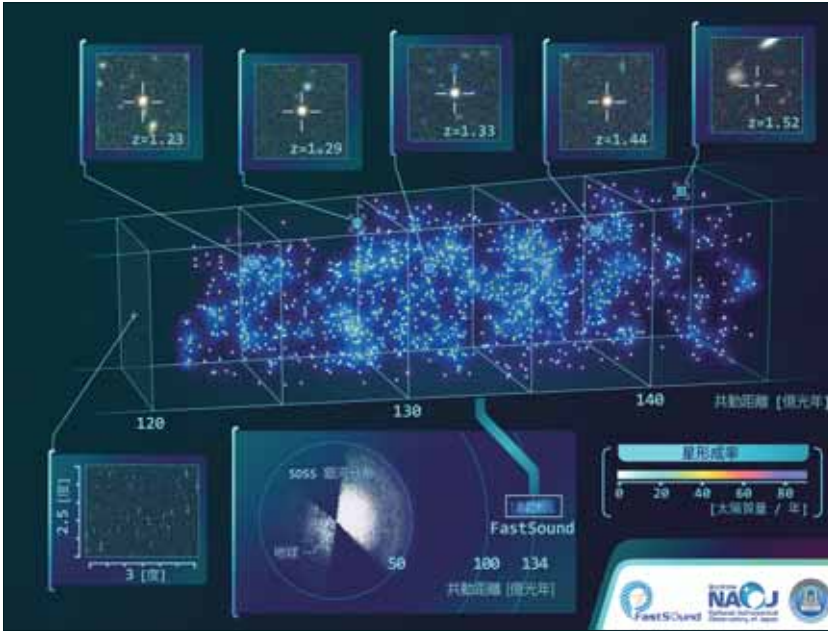


図3. FastSound プロジェクトが描き出した、誕生後 47 億年の頃の宇宙の大構造。(© 東京大学)

トと言った、星が引き起こす巨大な爆発現象は魅力的な研究対象であるだけでなく、遠方の宇宙を探る道具としても大切である。天文学専攻では、こうした現象をコンピュータシミュレーションで調べたり、これらの観測データから初期宇宙の物理状態を引き出したりする研究が行われている。新たな謎の天体が見つかるのもこの分野の魅力で、数年前に見つかった謎の高速電波バースト現象は、今、全くの謎として世界の天文学者を悩ませている。

**銀**河系内に目を向けると、星間空間は希薄なプラズマまたは中性のガスで満たされているが、ガスの一部は分子雲とよばれる低温・高密度な星間雲を形成する。分子雲内でガスが自己重力で引き合って収縮すると次の世代の星が生まれる。生まれたばかりの星の周りには原始惑星系円盤が形成され、惑星系が生まれる(図4)。相川教授らはこのような星・惑星系形成過程について、星間物質の進化を中心に研究している。ガスや固体(ダストや氷)の組成は物理環境に応じて変化する。また多くの場合、化学反応は系の動的な進化よりもゆっくり進むため、化学組成からそれまでのガスの温度変化などの情報をひも解くことも可能である。実際 ALMA 望遠鏡などでの高空間分解能観測では、若い星の周囲でのガスの降着、円盤形成などが多数の分子輝線で観測されてきた。これらのガスは円盤に取り込まれ、惑星系の材料となるため、惑星系の物質科学的な起源と進化を探る手がかりにもなる。

**太**陽以外の恒星を周回する惑星(系外惑星)の観測は、現在天文学の最もホットな分野のひとつである。系外惑星の確たる発見から、わずか23年で、惑星候補も含めるとその数は5000個以上となった。これまでの系外惑星探査は、主星と惑星を分離して撮像しない「間接法」が主たる方法であった。しかし、巨大望遠鏡に加え、地球大気の揺らぎをリアルタイムで補正し星像をシャープにする補償光学と、明るすぎる主星からの光を抑制するコロナグラフ技術など、近年の天文観測手法の発展により、巨大系外惑星に関しては、系外惑星を直接に撮像し分光することが可能になった。すばる望遠鏡においては、筆者が主導していた直接観測による系外惑星および星周円盤の探査プロジェクト(SEEDS)が2009年に開始され、2015年にその主たるサーベイを

図4. 分子雲から若い星・惑星系までの進化の描像。(参照: Inoue & Inutsuka 2008 Jorgensen et al. 2012 © 国立天文台)

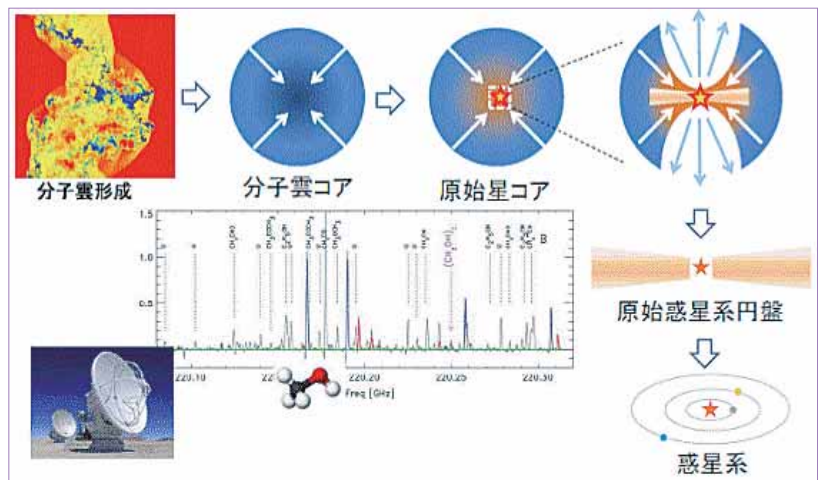
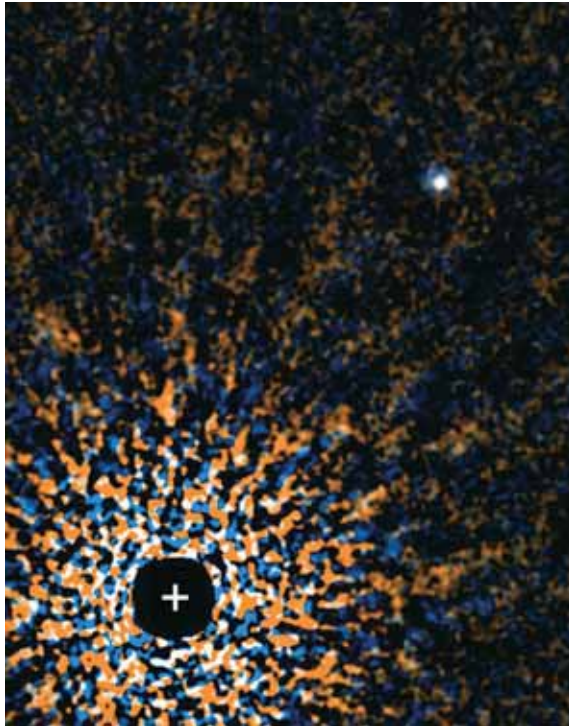


図5. すばる望遠鏡用の高コントラストカメラ HiCIAO による、太陽型恒星 GJ 504 のまわりの惑星 GJ 504b (右上の点状天体) の赤外線画像。主星 (+印の位置) の明るい光は除かれているが、その影響が中心部から放射状に広がっている。(© アストロバイオロジーセンター、国立天文台)



完了した。その結果、太陽型恒星まわりの巨大系外惑星の世界初の直接検出 (図5) や、これまた世界初の多数の惑星誕生現場 (円盤) における空隙構造および渦巻腕構造の発見など、インパクトのある成果を挙げる事ができた。その後もそのデータを用いた論文や次世代装置による成果を輩出している。

さらに、近い将来の宇宙における生命探査の期待もあり、系外惑星探査もより小さな地球型惑星に向かいつつある。2009年に打ち上げられ、数千個もの系外惑星を発見することに貢献した

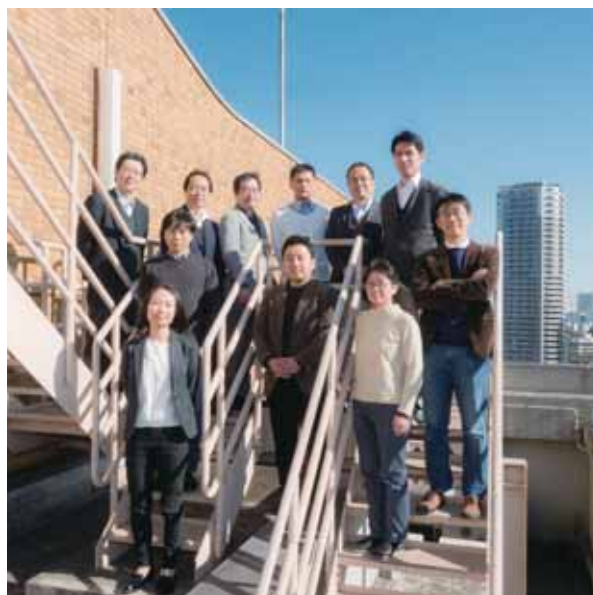
NASA のケプラー衛星で、ようやく数十個の生命居住可能領域にある地球型惑星 (ハビタブル惑星) が発見されたが、いずれも地球から遠すぎて生命の兆候を現在の望遠鏡を使って探査する事ができない。そこで、すばる望遠鏡のために新しく地球型惑星探査のための革新的な赤外線分光器 IRD が開発された (図1、田村、アストロバイオロジーセンターの小谷隆行ほか)。これによって、地球近くにも多数ある軽い恒星 (赤色矮星) まわりのハビタブル惑星の発見が進むと期待される。また、2018年4月に打ち上げに成功した TESS 衛星も近い恒星まわりのトランジット惑星を多数発見するだろう。

以上はごく限られた例ではあるが、本専攻における最先端研究の感触をつかんでいただけたらどうか。天文学の商売道具とも言える望遠鏡の発展から見ると、1609年のガリレオの観測から数えて約400年経って、可視光・赤外線波長では、望遠鏡口径が2m級宇宙望遠鏡

と8m級地上望遠鏡の時代を迎えているわけだが、今後10年以内に次世代望遠鏡、すなわち、6m級宇宙望遠鏡 (JWST) と30m級地上望遠鏡 (TMT, ELT, GMT) の時代がやってくる。このような絶好のタイミングで明日からの天文学を目指す皆さんには、ぜひとも未踏の知に挑戦していただきたい。

To boldly go where no man has gone before!

※資料をご提供いただいた、尾中敬名誉教授、戸谷友則・柏川伸成・相川祐理教授に感謝します。



■ 天文学専攻の教員 (天文学科/本郷キャンパス・天文学教育研究センター/三鷹)

## 温度差を電気にする？

小形 正男  
(物理学専攻教授)

今年の夏はとくに暑い！（この原稿は2018年7月に書かれたものである。）今後、日本の夏は常に暑く、クーラーの効いた室内と異常に暑い外気との温度差を使って、各自の家で発電をする日がくるかもしれない。さらに現在でも地下鉄とか溶鉱炉で、かなりの熱が排熱として捨てられている。これらの温度差の有効利用を現実化することは工学の問題だが、理学の問題としては、どのようなメカニズムで温度差が電圧に変換されるのか？ということになる。これを一般に熱電の問題という。

図のような、温度差が電圧に変換される熱電現象はひじょうに基本的な物理の問題であるが、最近の目覚ましい実験的研究の発展とともに理論的にも解決すべき問題がいろいろと出てきた。この説明をするために、まず物性物理学における線形応答理論から説明しよう。

物理学の主たる研究の1つは、物質の状態を調べることである。圧力や温度を変えた場合の相図を解明することもそのひとつである。これには、物質が超伝導状態になるかどうかなども含まれる。これらは熱平衡状態の問題といえる。

次に問題となるのは非平衡状態である。しかし非平衡度が大きすぎると、現在の統計力学・熱力学では手に負えない。そもそも非平衡状態での温度が定義できないからである。そこで、非平衡問題へのアプローチの第一段階として、平衡から少しだけずれた状況を考える。つまり、平衡状態に小さな摂動をかけて系の応答を調べるという方法である。この手法は「線形応答理論」とよばれるが、1957年に本学物理学科の教授であった久保亮五先生によって集大成された。応答を見れば、その系の性質が分かる。たとえば系が不安定な状態だと、大きな応答が得られる。人間でいうと情緒不安定な状態に対応する。

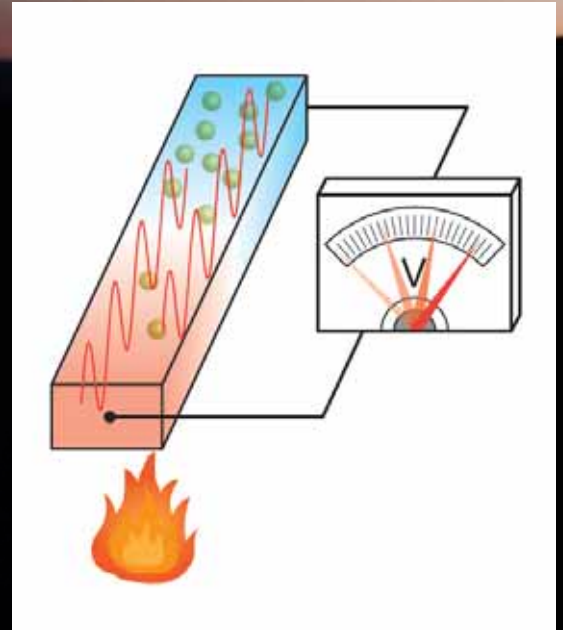
線形応答の一例は電気伝導である。系に外場として電場をかけると、応答として電流が発生する。電流を流し続けるには電源からのエネルギーが必

要で、流入したエネルギーはジュール熱として散逸されるので、非平衡定常状態の問題である。

これに対して系に温度勾配をかけた場合はどうか？（図）それが熱電現象に対する理学の問いである。電場の場合には、外からかけた摂動は力学的エネルギーとして表現できる。これが久保による線形応答理論の基礎にあった。しかし、温度勾配は力学的エネルギーとして書くことがで

きないという根本的な問題がある。そこでどうするか？ということになるが、一応の答えとしてラuttingerの方法というものが知られている。彼は仮想的な重力場ポテンシャルを考え、これが温度勾配と等価になることを示した。しかしこの理論はかなり難解で、これまであまり研究が進んでこなかった。しかし最近の熱電の重要性に触発されて研究が急速に展開している。温度勾配によって固体中のさまざまなもの（素励起）が熱エネルギーを運ぶが、その途中で電子を散乱して動かせば、それが電流、ひいては電圧を生じる。このメカニズムを徹底的に解明すればよい。ただし熱エネルギーはいろいろな形態を取るのだから、それらについて1つ1つ丁寧に解析していく必要がある。理学部物理学科のわれわれの研究室では、線形応答理論にのっとり、温度勾配の理論を長期的に研究することとした。そこには物性物理学のさまざまな神髄が含まれていて、やりがいのある問題である。

この問題について今後数年にわたって、理論・実験ともに着実に進展し、万人が納得できる形で解決が来る日が近いと期待している。



温度差が電圧に変換される概念図。左側の試料中をさまざまな素励起が流れる。この図のように電圧計が振り切れるような電圧が発生するのが望ましい。温度勾配は、水平方向の仮想的な重力場ポテンシャルと等価であると考えられている。

# TOPICS

## UTRIP 2018

作田 千絵 (国際化推進室 講師)

**理**学系研究科の恒例行事となった UTRIP プログラム (University of Tokyo Research Internship Program) が2018年も無事に終了した。本プログラムは、海外の学部学生が理学系研究科5専攻の研究室に6週間滞在し、インターンシップを行う夏季短期プログラムである。2010年のプログラム開始時から年々応募者が増え、今では毎年世界中から500名を超える応募が集まる人気プログラムとなっている。今年の UTRIPには8ヶ国の大学から22名の学生が採択され、それぞれの希望先の研究室で研究活動を行うとともに、UTRIPセミナーやパーティーなどの場で理学系研究科・理学部の学生と交流を深め、日本語や日本文化を学び、さまざまな体験を積んで帰国した。本プログラムは、大和証券グループ本社と東大友の会 (Friends of UTokyo, Inc.) からご支援を頂いて実施されており、また2018年度は国際研究型大学連合 (International Alliance of Research Universities) から IARU Global Internship Program (GIP) として経費支援を受けている。



日本文化体験講座 (春花園 BONSAI 美術館にて)

## The UTRIP Experience

Gobind Singh (Indian Institute of Technology, Delhi)

**T**his summer, I got a chance to intern at Professor Masaki Ando's lab through the UTRIP program. My work focused on characterizing noise sources in a torsion pendulum arising from imperfections in the system. With TOBA being proposed by the Ando lab as an alternative to the LIGO at 0.1-10 Hz, characterizing noise sources would be crucial. This project was a unique opportunity to experience Engineering Physics, my major at its fullest. Apart from the scientific exposure, Japan provided me a cultural exposure as well. Exploring Tokyo's streets, participating in

traditional Japanese practices and meeting different people and understanding their worldviews has added a new dimension to my personality. I thank the Graduate School of Science, the UTRIP office and Prof. Masaki Ando for hosting me. I surely believe that this summer has been one of the most memorable ones for me.



Creating bonsai at the Japanese Culture Workshop

## 理学部イメージコンテスト2018「理学の美」

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

**理** 学部オープンキャンパス恒例のイメージコンテストへは多くの方々から23件もの応募があった。どうもありがとうございました。2018年8月1日(水)と2日(木)の開催期間に会場された皆様による投票の結果、1件の最優秀賞と2件の優秀賞に以下の方々の作品が選ばれた。

最優秀賞は、生物科学専攻の神田真司准教授による「自然が作った刃」。ピラニアの鋭利な歯並びが美しく、顔全体含めると

でも大きなインパクトが感じられる。

優秀賞は、2017年の最優秀賞に引き続いて数理科学研究科の河野俊丈教授による「4次元空間の正120面体」。4次元空間と言われると少し難しく感じるかもしれないが、イメージを素直に見ると、その少し複雑な形状はひじょうに美しく、理性と感性両方に訴えかけるイメージである。もうひとつの優秀賞は、地球惑星科学専攻の広瀬敬教授による「地球深部を探るダイヤモンド」。

誰でも知っているダイヤモンドであるが、そのさまざまな色に光り輝くさま、中心で点に交わる構図は素晴らしく思う。

これら3作品を含め、応募された作品はそれぞれ個性的で「理学の美」を感じさせてくれる作品であった。来訪者の皆様も、これらの写真から「理学の美」を堪能されたと思う。

来訪者の皆様、そして投票いただいた皆様に感謝します。

### 最優秀賞



「自然が作った刃」

神田真司 (生物科学専攻准教授)

割となんでもスパッと切れてしまうピラニアの歯。そんなピラニアのゲノムだってスパッと斬ってます。そう、CRISPRならね。

### 優秀賞



「地球深部を探るダイヤモンド」

広瀬敬 (地球惑星科学専攻教授)

地球深部の超高压状態を実験室で実現するためのダイヤモンド。2つのダイヤモンドの間に試料を挟んで加圧すると、試料に地球中心の圧力を超える超高压(400万気圧以上)を発生させることができる。さらにダイヤモンドを通して試料にレーザー光を照射することにより、試料を超高压・高温状態にすることができる。

### 優秀賞



「4次元空間の正120面体」

河野俊丈 (数理科学研究科教授)

4次元空間には6種類の正多面体が存在しますが、これは120個の正12面体からなるもので、頂点は600個あります。3次元空間への影を模型で表現しました。ワークショップにおける学生の制作です。

## 理学部オープンキャンパス2018開催報告

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

**2** 018年度、理学部オープンキャンパスは13回目をむかえた。今年は猛暑の夏で、来訪者の皆様にとっても私たち主催者にとっても、かなり厳しい天候にもかかわらず、8月1日(水)、2日(木)の2日間に計7,342名と過去最高の来訪者数となった。

小柴ホールでの教員および学生による講演会では、多くの来訪者が熱心に耳を傾けていて、講演終了後、高校生にしてはかなり専門的な質問も多数聞かれた。特に、学生による講演に対しては、講演者とファシリテーターとの掛け合いも含めて、高校生にとってお兄さんお姉さんの話に親近感をもって聞き入っていた。今年は理学部1号館の3期工事が完成し、講義室も増えたが、収容人数が少なめのため、一部の講演会場

では立ち見で会場がいっぱいになり、さらにそれでも入場をお断りした会場も出るくらいの盛況であった。

いっぽう、展示スペースでは多くの専攻がさまざまな工夫を凝らした展示があり、来訪者が熱心に質問している様子があちこちで見られた。さらに、学科によっては、ツアーを企画してさまざまなユニークな体験に多くの来訪者が参加していた。また、女子学生による質問コーナーにも、多くの女子中高生がひっきりなしに熱心に質問している姿が見られた。

最後に、総務・広報・情報チームを始めとする事務職員の皆様、そして、多くの学生のみなさんの協力により、このオープンキャンパスが盛大に催されたことに感謝します。



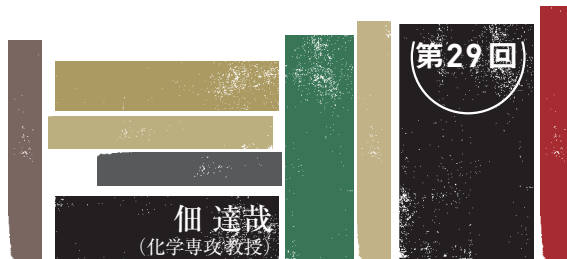
化学専攻の学生らによる小柴ホールでの学生講演の様子

## 理学の本棚

### 「金属クラスターの化学 -新しい機能単位としての基礎と応用」

化学が好き!という皆さん、理学部で化学を「研究」してみませんか?化学に関する知的欲求を満たすだけでなく、まだ誰も知らない現象や新しい反応を探索したり、社会に役立つ新物質を創り出す研究活動を体験してみませんか?

私が所属する理学部化学科では、教員と学生が、多彩な化学のフロンティアを目指して日々研究に取り組んでいる。私が主宰する化学反応学研究室では、1ナノメートル程度の大きさの「金属クラスター」とよばれる超微粒子を扱っている。金属クラスターは、微小化に起因する特異的な性質を示し、構成原子数によってその性質が劇的に変化することから、機能性物質の構成単位として注目されている。クラスターの研究も他と同様に、さまざまな関連分野の知識と技術、さらにセンスとガッツを必要とする総合格闘技だ。そこで、クラスター研究の最前線への近道を提供することを目的として書いたのが、この本である。前半で



は、クラスターに関する基本的な原理・原則と、それらを明らかにするための実験手法を図説した。この部分の狙いのひとつは、真空中に孤立した超希薄な金属クラスターの新しい評価法の開発にあたって科学者が発揮した創意工夫の素晴らしさを共感していただくことである。後半では、化学的な合成法・評価法を含めて、物質化学としての研究最前線を紹介している。この本が、皆さんが新たな問題意識をもつきっかけとなれば幸いです。



佃 達哉 (著)

「金属クラスターの化学

-新しい機能単位としての基礎と応用」

サイエンス社 (2017年出版)

ISBN 978-4-7819-1406-0

## CAMPBELL ROBERT EARL

役職 教授  
所属 化学専攻  
着任日 2018年7月1日  
前任地 アルバータ大学 (University of Alberta)  
キーワード  
Fluorescent proteins, Protein engineering, Life science

### Message

I have been a Professor in Canada since 2003. I am excited to take on the new challenge of being a Professor at The University of Tokyo! I look forward to working with Japanese students, and students from around the world, to develop new molecular probes to gain insight into a wide variety of biological problems.



## 加藤 敬行 KATOHI, Takayuki

役職 准教授  
所属 化学専攻  
着任日 2018年9月1日  
前任地 化学専攻  
キーワード  
ケミカルバイオロジー, ペプチド翻訳合成

### Message

特殊構造を持つペプチドを基盤とした創薬研究から、生命の起源に迫るような研究まで幅広く志しています。どうぞよろしくお願いたします。



## 高柳和夫先生のご逝去を悼む

市川 行和 (宇宙科学研究所 名誉教授)

**東** 京大学名誉教授および宇宙科学研究所名誉教授である高柳和夫先生が2018年8月18日に逝去された。享年91歳であった。先生は1948年に東京大学理学部物理学科を卒業され、小谷正雄先生の研究室で学位を取られた。しばらく埼玉大学で教育にあられたのち、1966年、設立されたばかりの宇宙航空研究所に新しい研究室を立ち上げられた。同時に理学部に併任になり、学生の指導にも力を注いだ。

先生は小谷研の伝統であった原子分子物理学を発展させ、あらたに原子衝突物理学を開拓した。ほとんど研究者のいない中で、仲間を増やし、現在では原子衝突学会となっている組織をつくり上げた。原子衝突は物理学の本道のひとつであるが、天体物理学、地球惑星科学、プラズマ物理学、などの応用科学にも重要な貢献が期待されている。

先生は、その経歴から宇宙研と理学部との間の連絡役を果たし、なにか問題が起こると精神的に仲介の労をとった。一番印象に残っているのは、1981年に宇宙研が東大から独立して宇宙科学研究所になったときである。そのまま、制度上大学院生の教育ができなくなる。議論の末、数を限って何人かの教官が東大に併任となり大学院教育に参加することになった。高柳先生はこの制度の確立に大きく貢献された。先生は宇宙研にとっても理学部にとってもかけがえのない存在だったのである。



故・高柳 和夫先生  
(中村正人氏提供)



## 東京大学理学部ホームカミングデイ2018

広報委員会

**理**学部では、この日を「ファミリーデー」とし、ご家族で参加いただけるイベントを行います。  
 本学をご卒業・修了された方はもちろん、ご卒業生・修了生のお子様や近隣地区の小学生・  
 中学生の皆様にご来訪いただき、理学の世界に触れていただく機会になれば幸いです。

【日時】 2018年10月20日(土) 13:30～15:15 (受付13:00～)

【場所】 東京大学本郷キャンパス理学部1号館2階小柴ホール

【参加】 事前申込制：参加費無料

※詳しくは理学部HPをご覧ください。

東大理学部ホームカミングデイ

検索



ホームカミングデイ2018ポスター

## 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
<b>2018年6月18日付 (2名)</b>			
課程	物理	山本 真吾	共鳴磁気光学効果の手法開発と薄膜の磁気ダイナミクス研究 (※)
課程	生科	松井 理司	Trop2 の発現を指標としたマウス胆管周囲付属腺細胞の性状解析 (※)
<b>2018年6月29日付 (1名)</b>			
課程	生科	歌代 奈和	ショウジョウバエ幼虫の嗅覚行動における神経活動履歴の役割に関する研究 (※)
<b>2018年7月23日付 (1名)</b>			
課程	生科	山口 博史	脊椎動物の繊毛運動性に関与するPIHドメインタンパク質ファミリーの機能解析 (※)
<b>2018年7月31日付 (1名)</b>			
課程	物理	西村 美紀	荷電レプトン非保存現象探索のためのMEG II 実験における陽電子時間測定 (※)
<b>2018年8月31日付 (1名)</b>			
課程	化学	李 喬婧	スプリットルシフェラーゼ再構成技術を用いた細胞融合評価法の開発 (※)

## 人事異動報告 |

異動年月日	所属	職名	氏名	異動事項	備考
2018.6.16	地惑	助教	長 勇一郎	採用	
2018.6.19	化学	教授	Di Carlo Dino	採用	客員教授 (GSGC)
2018.6.30	化学	特任助教	孫 哲	退職	
2018.7.1	化学	教授	CAMPBELL ROBERT EARL	採用	
2018.7.1	化学	助教	那須 雄介	採用	
2018.7.1	天文研	助教	江草 芙実	採用	
2018.7.1	化学	特任助教	寺坂 尚紘	採用	
2018.7.1	化学	特任助教	中室 貴幸	採用	
2018.7.16	物理	教授	松尾 泰	昇任	
2018.7.18	化学	教授	Di Carlo Dino	退職	客員教授 (GSGC)
2018.7.31	地惑	准教授	Occhipinti Giovanni	退職	客員准教授 (GSGC)
2018.7.31	地惑	助教	西田 圭佑	退職	
2018.7.31	生科	特任助教	小森 智貴	退職	
2018.8.1	物理	教授	藤堂 真治	昇任	
2018.8.1	生物普遍	教授	古澤 力	配置換	物理学専攻から
2018.7.1	総務チーム (人事担当)	主査	大本 学	配置換	情報学環・学際情報学府主査へ
2018.7.1	経理チーム (決算業務担当)	係長	横山 隆史	配置換	教育学部・教育学研究科財務支援チーム係長へ
2018.7.1	総務チーム (人事担当)	係長	佐藤 弘美	出向復帰	国立青少年教育研究機構管理部人事課人事企画係長から
2018.7.1	経理チーム (決算業務担当)	係長	赤池 真	出向復帰	自然科学研究機構国立天文台財務課司計係長から



木曾観測所本館の観測室にて