

創成

SOSEI

46
2025

GRADUATE SCHOOL OF FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO

INDEX

FRONTIER SCIENCES

分子線エピタキシー法で拓くトポロジカル量子物質／
小さな共生で変わる世界、棚からぼたもちが落ちて変わる地球／
大海原を広く回遊する魚の生きざま

GSFS FRONTRUNNERS

留学生の窓

ON CAMPUS×OFF CAMPUS

EVENTS & TOPICS

Awards

INFORMATION

Relay Essay

特集

フュージョン エネルギー

「学際研究センター」と「社会連携講座」がスタート



フュージョンエネルギー

「学際研究センター」と「社会連携講座」がスタート

核融合反応を利用した次世代のエネルギー源として注目される「フュージョンエネルギー」^{※1}。2025年6月に改定された国家戦略において「世界に先駆けた 2030年代の発電実証を目指す」とともに産業化の推進、研究開発力の強化、体系的な人材育成など「フュージョン産業エコシステムの構築」を掲げている。新領域創成科学研究科（新領域）では2025年4月に「フュージョンエネルギー学際研究センター」を新設、5月には民間企業8社と「フュージョンシステム設計学 社会連携講座」をスタートさせた。フュージョンエネルギーの実用化へ向けた最新動向と新領域の取り組みを紹介する。

1. 加速し始めたフュージョンエネルギーの未来

フュージョンエネルギーが秘めた可能性

フュージョン反応は太陽中心核で持続的に発生している核融合反応のことであり、それを利用した発電は「地上の太陽」とも称される。

現在、最も研究開発が進んでいるのは重水素(D)と三重水素(T:トリチウム)を燃料とした「D-T反応」だ。この反応では燃料1gから石油約8トン分のエネルギーが得られる。

石油などの化石燃料とは異なり、重水素は海水に十分な量が含まれ、三重水素も海水に含まれるリチウムからD-T反応を利用して生み出すことができ、地理的制約がない。また、フュージョン反応は二酸化炭素を排出せず、原子力発電における核分裂のような連鎖反応の暴走や高レベル放射性廃棄物の発生といった心配がない(低レベル放射性廃棄物は発生し得る)。

フュージョンエネルギーが実用化されれば世界のエネルギー状況に劇的な変革をもたらし、カーボンフリーによる温暖化対策のほかエネルギー安全保障にも資すると期待されている。

フュージョンエネルギーの現状とこれから

フュージョン研究の長い歴史は、さまざまな要素技術について「実験装置」を用い研究と実証を繰り返してきた歩みである。プラズマの生成と制御についてさまざまなアイデアがあったが、1960年代に旧ソ連がトカマク型(磁場閉じ込め方式)でのプラズマ実験に成功し世界の主流となった。

現在は要素技術を組み合わせたシステムとして、フュージョン反応を持続的に発生できる段階に入ってきた。それがITER^{※2}に代表される「実験炉」だ。

ただ、実験炉は炉心システムの実証にとどまる。実用レベルでの発電が可能かどうか確認するのが「原型炉」であり、その先に商業レベルでフュージョン発電を行う「実用炉」が見えてくる。

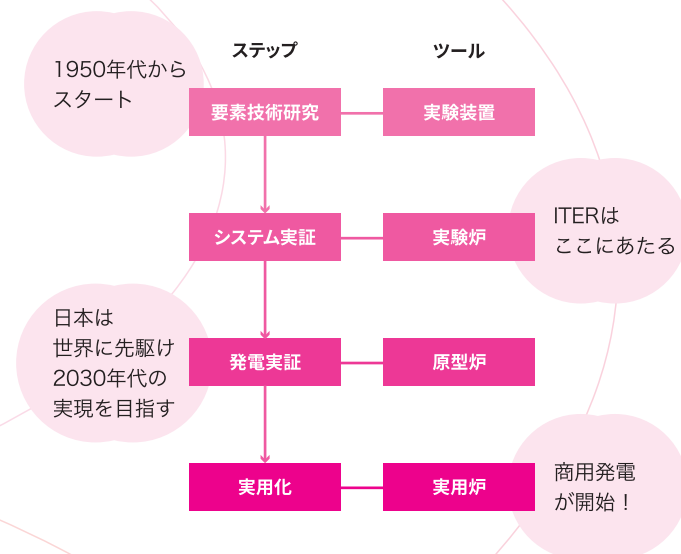
なお、フュージョン研究には未知の領域が多く残されており、近年、多くのスタートアップ企業が設立され、トカマク型以外の小型で魅力的なフュージョン炉も提案されている。

日本は世界のトップランナー

フュージョン研究における日本のポジションは、世界のトップランナーといっても過言ではない。長年の研究の積み重ねだけでなく、国内に関連産業の基盤が整っているからだ。ITER計画と並行して日本と欧州が共同で取り組み、2020年に量子科学技術研究開発機構(QST)の那珂フュージョン科学技術研究所(茨城県)に完成したプラズマ実験装置「JT-60SA」はITERの約半分の大きさがあり、トカマク型としては現在、世界最大規模を誇る。その部品や装置の多くは国産である。

このアドバンテージを生かして国は、世界に先駆け30年代の「原型炉」実現を目指している。オールジャパンの「原型炉設計合同特別チーム」が活動を加速しているほか、30年代に発電実証を目指す産学連携の「FAST」^{※3}プロジェクトも24年にスタートした。

図 フュージョン反応の実用化ステップ



※1 2023年に策定された国家戦略『フュージョンエネルギー・イノベーション戦略』において、「核融合エネルギーをフュージョンエネルギーと表現する」としている。

※2 「イーター」と読む。日本・欧州連合(EU)・米国など世界の7極(33カ国)が協力する世界最大のトカマク型フュージョン炉で、現在フランスに建設中。工

事の遅れなどにより当初2025年だった完成時期が2034年に延びている。

※3 FAST(Fusion by Advanced Superconducting Tokamak)は、京都大学発の核融合スタートアップである京都フュージョニアリングの子会社であるStarlight Engine Ltd.を中心に、トカマク型実験装置で三重水素(トリチウム)を使った燃焼実験を行う民間主導の産学連携プロジェクト。

2. 「フュージョンシステム設計学 社会連携講座」の意義と目的

「フュージョンエネルギー学際研究センター」が発足

このような状況において新領域では2025年4月、フュージョンエネルギーの基礎研究から社会実装までを担う「フュージョンエネルギー学際研究センター」を立ち上げた。当センターでは、実用化に必要なとされる要素技術研究とそれらを統合したシステム開発研究を、多様なステークホルダーとの協調のもと学際的かつ一体的に推進する。同時に若手研究者や産業界の人材を育成し、フュージョンエネルギーの早期社会実装と産業化、そして脱炭素社会の創造に寄与することを目指す。

東京大学と民間企業8社が協力する社会連携講座

また、同年5月には「フュージョンシステム設計学 社会連携講座」が東京大学と民間企業8社によって開設された。

本講座は「フュージョンエネルギー学際研究センター」の一員として、産学連携でフュージョンプラントの設計について学術の基礎を築くとともに、フュージョンプラントの各種構成要素を支える学術体系および技術体系を整備することでフュージョンエネルギーの早期実現を目指す。また、本講座はフュージョンエネルギー人材を育成し、産業界の発展に貢献していく。



今回、「フュージョンシステム設計学 社会連携講座」に参加する民間企業8社のうち4社の関係者をお招きし、本講座の意義や目的について忌憚のないご意見を伺った。

座談会

――司会進行の井(いのもと)です。まずは自己紹介からお願いします。

江尻 フュージョンエネルギー学際研究センター長の江尻です。長年、自作の小型トカマクで実験をやってきました。ITER、JT-60SA、原型炉設計合同特別チームなどともネットワークがあり、最近は原型炉における計測技術の取りまとめをしたりしています。

西村 京都フュージョニアリング(KF)の西村です。バックグラウンドとしてはポスドクまで素粒子物理学を専攻し、その後データサイエンティストとしてコンサル業界にしばらくおりました。現在は技術がわかる営業という立ち位置で、アカデミアと産業界とをつなぐべく活動しています。

大保 フジクラの大保と申します。超電導事業部において高温超電導線材を担当しています。本日はよろしく願いいたします。

有森 J-POWER 電源開発の有森です。入社して長らく、主に石炭火力の高効率発電技術(クリーン・コール・テクノロジー)の技術開発に携わってきました。フュージョンのバックグラウンドはありませんが、2年

ほど前からKFさんとお付き合いを通じ、フュージョン技術への関心を深めているところです。

山崎 丸紅の山崎と申します。原子燃料部に所属し、ウラン鉱山の開発やウランのトレードなどの原子燃料サイクル全般、また原子力発電所の機器や技術の導入サポートなどに関わっています。

――江尻先生からフュージョン研究の歴史と本学の取り組みについて簡単にお話ししていただけますか。

江尻 フュージョン研究は1950年代から始まりました。本学では当時から理学部の物理、工学部の電気と原子力という3グループがそれぞれ日本におけるパイオニアとして意欲的に研究と教育を行い、多くの人材を輩出してきました。98年に新領域が設置されるとこれら3グループが柏キャンパスで統合され、現在に至ります。

近年、フュージョン研究は大型化してきており、われわれも比較的小さい実験を自分たちでやりながら大型の実験グループとの共同研究を並行して行うスタイルをとっています。



＜司会＞
新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻教授
井 通暁 INOMOTO Michiaki (特集監修)

また、国内外でフュージョン研究のステージが大きく変わってきています。長年積み重ねられてきた要素技術が成熟し、それらを結集したITERの稼働が見えてきたこと、またアメリカなど海外のスタートアップが非常にチャレンジングなコンセプトで巨額の投資資金を集めて新しい方式に挑んでいることなどにより、実用化に近づいているという認識が世界的に広が



りつつあります。日本でも国が国家戦略として産業界の支援などを本格化させていますし、KFさんなど大学発のベンチャーが増え、新しい潮流を感じます。そうした中、われわれも多くの企業の賛同を得て本講座を始めました。本講座はフュージョン発電の実用化に向けた「炉設計」にフォーカスして学術的な基礎を固めるとともに、スタートアップを含めた世界の開発状況や産業化を見据えた市場調査に役立つ情報などを提供



株式会社フジクラ
超電導事業部長
大保 雅載 DAIBO Masanori

していきます。ぜひ産業界のみなさんと力を合わせ、日本がフュージョン分野をリードしていく一翼を担いたいと考えています。

――フュージョンエネルギーの実用化としてまず期待されているのが発電です。フュージョン発電の実現へ向けて、あるいは実現した場合、みなさんはどのような役割を想定していच्छいますか。

有森(J-POWER) 発電時にCO₂を出さないフュージョンエネルギーは気候変動対応の有力な選択肢になり得るとともに、資源が少なく国土の限られた日本にとってはエネルギー安全保障の観点からも大きな意味を持っていると考えます。弊社は「人々の求めるエネルギーを不断に提供し、日本と世界の持続可能な発展に貢献する」という企業理念を掲げており、フュージョンエネルギーをこの理念に沿った次世代の発電技術と捉え、実現に期待を寄せているところです。

西村(KF) アメリカのスタートアップには大手IT企業と売電契約を結んだところもありますが、弊社の事業領域はフュージョン炉まわりのコンポーネントやシステムの設計と関連するノウハウの提供です。社内には研究者やエンジニアが多く在籍しており、エンジニアリングの役割を担いしつつもサプライチェーンを構築するという商社とメーカーの中間的な立ち位置を目指しています。

大保(フジクラ) 弊社では現在、高温超電導線材を扱っており、低温超電導を採用しているITERには供給していません。しかし、10年ほど前から「フュージョン用に高温超電導を使ってみたいのでサンプルが欲しい」という問い合わせが増え、提供量も増えています。フュージョン

が世界的に注目されている中、エネルギー問題や地球温暖化対策の観点からぜひ積極的に関わっていきたくと考えています。

山崎(丸紅) われわれは商社として、フュージョン発電の実現を側面からサポートさせていただき、その過程でビジネスチャンスを見つけていくことができれば、というスタンスです。また近年、フュージョン関連のスタートアップの台頭が著しく、さまざまな角度から彼ら、さらにはフュージョン産業全体の成長をサポートすることも役割かと考えています。

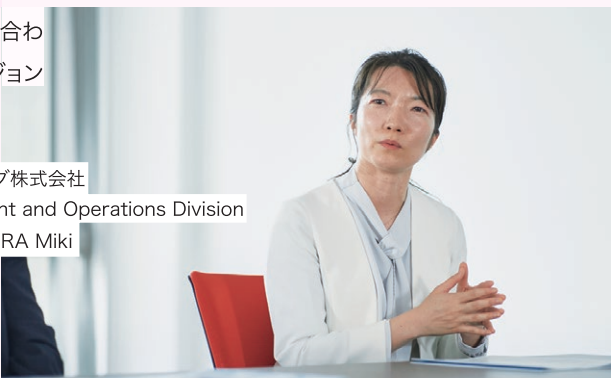
――次に、本講座にどのようなことを期待しておられるか、伺いたいと思います。

有森(J-POWER) フュージョンエネルギーが社会実装されれば、電気事業者に対する期待は大きなものになると想定されます。その期待に応えるには、安全・安定・安心な設備と運用に加え、経済合理性が必要不可欠です。それらを実現するための技術的アプローチを、学際面から取り組むことを本講座に期待します。また、人材育成も重要です。学問と研究を通じて経験を積み重ねた方には、いわゆる「肌感覚」を持った貴重な戦力として事業現場での活躍が期待され、本講座を通じて育つことを願っています。

山崎(丸紅) われわれも「ビジネスにおける肌感覚」をととても大事にしており、口癖になっています(笑)。そういう意味では、アカデミアやスタートアップの方々とお話させていただく中で、フュージョンエネルギーの実用化が近づいてきていることと、過去からの地道な積み重ねが今につながっていることを感じるとともに、多くの要素技術について日本が世界をリードしてきたという強い印象を受けています。

本講座では現状の課題と今後の展開について網羅的に掘り下げつつ、発電のほかにもどのような分野で活用できるか議論できればありがたいです。

西村(KF) この講座の特徴をひとことで表せば「包括性」ではないでしょうか。設計学として



京都フュージョニアリング株式会社
Business Development and Operations Division
西村 美紀 NISHIMURA Miki



新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻教授
フュージョンエネルギー学際研究センター長
江尻 晶 EJIRI Akira (座長・特集監修)

ネルギーの実用化に向けた強力なメッセージです。最後に、みなさんの意気込みをお聞かせください。

技術や要件をすり合わせたときにどういう課題が浮かび上がってくるのか。フュージョンエネルギーの社会実装へ向けて、本講座がさまざまな分野のイタレーションの場となることを期待しています。

大保(フジクラ) 海外のスタートアップからよくお引き合いをいただきます。本講座に関わることでフュージョン炉の設計全体の考え方を知り、「こういう構造の超電導磁石はどうでしょうか」といった提案ができるようになればうれしいです。

――社会連携講座では教育も担っています。どのような人材に期待していच्छいしょうか。

有森(J-POWER) フュージョンエネルギーの社会実装には乗り越えなければならない課題が沢山あると思います。それら課題を克服するための豊かな想像力と自由な発想力が本講座を通じて育まれることに期待します。

山崎(丸紅) 私が新卒採用向けの相談会などで強調しているのは、何があっても自分の意見を持ち、しっかり落ち着いて行動できる我慢強さ、そして今自分がいるステータスより高い視座に立って物事を考える姿勢です。「これをやったらそれでOK」といった答えはありません。一つ一つの経験に本気で立ち向かっていくことを期待します。

西村(KF) 時間とコストの制約がある企業に比べ、アカデミアはゆっくり人が成長する余力があると考えており、ぜひそこをお願いしたいですね。

大保(フジクラ) 当社では大学院で超電導を研究していた方などが興味を持って入社いただく場合があります。企業では開発スピードを求められることも多いので、大学院時代にぜひいろいろな研究にトライしていただくと良いと思います。

――このように多くの企業に参加いただき本講座ができたこと自体が、フュージョンエ

有森(J-POWER) エネルギー供給の在り方としては安全性(Safety)を大前提とし、安定供給(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)の「S+3E」の同時達成が重要であり、フュージョン発電でもこれらをバランスよく実現していくことが課題です。われわれの企業理念を念頭に置きつつ、自分たちに何ができるかを探りながら、フュージョンエネルギーの実用化に貢献していきたいと思います。

大保(フジクラ) 世界的に見るとフュージョン人材は不足しています。そういった中で、歴史的にもフュージョン分野をリードしてきた東京大学に本講座ができるのは非常にタイムリーなことです。

一方、フュージョンエネルギーの実用化に向けては、技術成熟度の向上、予算や人員の確保、そして社会に受け入れられる環境整備といった課題があると感じます。仲間をたくさんつくり、世の中に受け入れられる状況を着実につくり出していくことがとても重要で、われわれもぜひお役に立ちたいと考えています。

西村(KF) 端的に言って、技術を統合するところがまだクリアされているとはいえません。少し遠い未来にフュージョン炉が社会実装されるとしても、まずはバラバラだった技術の凸凹を埋め、規制や社会的要請もクリアし、ちゃんと発電して一つでも明かりを灯す。弊社はまさにそれを目指しているところです。また、本講座では人の統合についても弊社なりに関わることができれば光栄です。

山崎(丸紅) 弊社を表すスローガンは「できないことは、みんな



J-POWER 電源開発株式会社
技術開発部研究推進室室長代理
有森 映二 ARIMORI Eiji

でやろう。」です。エネルギー分野のゲームチェンジャーになり得るフュージョンという壮大な目標に向け、江尻先生、井先生をはじめ研究者や学生のみなさん、参加企業のみなさんと一緒に挑戦していきます。

江尻(東京大学新領域) 炉設計はものを組み立てていく立場ですが、いろいろな人を巻き込み、さまざまなニーズをくみ取っていくこと



が大事です。本講座ではそういうところまでカバーしていきたいと考えています。

――今後もこういう機会を設けて肌感覚の共有と仲間づくりを推進していければ幸いです。本日はありがとうございました。

※2025年6月10日第2総合研究棟3階会議室にて。敬称略



丸紅株式会社
原子燃料部副部長
山崎 達也 YAMAZAKI Tatsuya

3. 「フュージョンエネルギー学際研究センター」における研究例

2025年4月にスタートした「フュージョンエネルギー学際研究センター」は4つの部門に15名の教員が所属し、幅広い研究を展開している。その一部を紹介する。

高周波によるプラズマの加熱と制御で炉心小型化に挑戦

【高周波加熱】

辻井 直人 TSUJII Naoto 複雑理工学専攻 准教授



現在、ITERをはじめトカマク型では中心ソレノイド(CS)という炉中心部の電磁コイルでプラズマに電流を流し、さらに高周波波動(あるいは中性粒子)を打ち込んで1億度超まで加熱する。辻井准教授は高周波加熱について、実験とシミュレーションを組み合わせた研究に取り組んでいる。

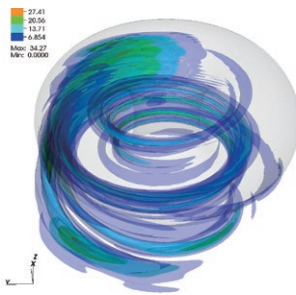
「テーマの一つは、高周波波動を使ってプラズマ電流の分布を制御し、より理想的な磁場配位を発見することです。そのため、新領域にあるTST-2(小型球状トカマク装置)を使って原理設計から装置設計、製作・設置、実験までを1年ぐらいのスパンで繰り返します。そして、実験結果をもとにモデリングやシミュレーションを行うということを基本的な研究スタイルとしています」

一つの加熱装置の設置に数年はかかるという大型装置に比べ、アイデアを数多く試していくには適したやり方だ。辻井准教授はさらに現

在、CSの小型化を視野に入れている。

「CSは非常にパワフルでトカマク型では常識となっていますが、原型炉(DEMO)での定常運転を考えたとき、CSの小型化が鍵だと捉えています。そのための新たなアイデアをTST-2での実験に続き、JT-60SAで実証する予定です。うまくいけばドラスティックな高性能化を実現する解が見えてくるのではないかと考えています」

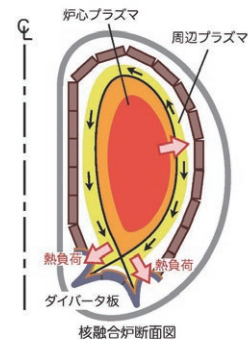
日本がリードする要素技術の研究がいま、ここでも進んでいる。



▲数値計算により求めたTST-2におけるプラズマ波動の電場分布

「非接触プラズマをつくって通常のプラズマを消滅させることができて、ELMが飛来すると非接触プラズマが破壊され、ダイバータが溶けてしまうことが心配されます。ELMにも有効な非接触プラズマ、もしくはダイバータの構造や工夫したガスの吹き方に関する研究が必要だと思います。とはいえ、原型炉は未知の領域であり、直接実験するわけにはいきません。国内外の実験装置で取得したデータをシミュレーションに外挿し、原子分子過程からプロセスの解明に挑んでいるところです」

ELMに対する非接触プラズマの研究に関して、世界の先頭に立つのが林助教の目標である。

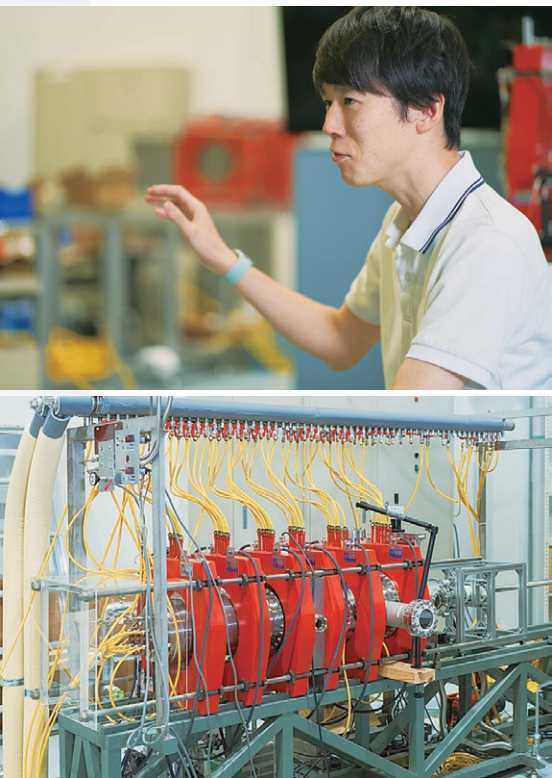


◀ 炉心プラズマのフュージョン反応で生じたヘリウム灰(ヘリウムイオン)などは、周辺プラズマとしてダイバータへ流れ込み、その後炉外に排出される。

原型炉の小型化に不可欠なプラズマの熱除去に挑む

【ダイバータ】

林 祐貴 HAYASHI Yuki 複雑理工学専攻 助教



「ダイバータ」は炉内のプラズマ中に発生するヘリウム灰を効率的に排出するための装置だ。高エネルギーのイオンがダイバータに集中するため、極めて高い耐熱性能が求められ、融点が3000度を超えるタングステンが用いられる。

「しかし、原型炉で想定されるイオンの熱流はITERの数倍になる一方、装置の大きさは大きく変わりません。そこでプラズマに中性ガスを吹きつけて気体に戻し、熱エネルギーの90%程度を取り除く方法が検討されています。このプロセスで生じるプラズマを非接触プラズマと呼び、私の研究のメインテーマです」

林助教がいま力を入れているのが、トカマク型で不可避免的に発生するELM(Edge Localized Mode)と呼ばれる間欠的なプラズマ放出現象への対応だ。通常のプラズマにELMが加わるとダイバータに悪影響を与える恐れが高い。

4. 17年目を迎えた「核融合研究教育プログラム」の人材育成

新領域の「核融合研究教育プログラム」は2008年から、先端エネルギー工学専攻と複雑理工学専攻を横断したカリキュラム体系により運用されており、2024年度までで延べ修士162名、博士21名が修了している。今回はそのうち3名の方にプログラムでの学びと現在の活躍ぶりを伺った。

異分野の知識や考えを吸収しつつ課題に取り組む

神尾 修治 KAMIO Shuji

カリフォルニア大学アーバイン校 Department of Physics and Astronomy Project Scientist

2008年に新領域に進学し、核融合研究教育プログラムには1期生として参加。講義のほかさまざまな研究室での実習があり、視野を非常に広げることができました。在学中は日々の研究に没頭していましたが、いま振り返ると異なる分野の知識や考え方を吸収しながら課題に取り組む姿勢が身についたと思います。

現在は米国カリフォルニア大学アーバイン校の物理・天文学科に所属し、次世代型核融合炉の研究に従事しています。研究にはTAE Technologies社が開発するFRC(逆転磁場配位)装置を用い、プラズ

マ計測機器の開発や運用を担当しています。また、実験グループの一員としてプラズマの運転と観測を繰り返し、高速イオンと波動との相互作用について研究。装置の改良や解析手法の高度化を通じて、閉じ込め性能の向上や安定的な運転条件の確立を目指しています。「波動とプラズマ粒子」という自身の研究テーマ・研究分野に貢献するとともに、核融合発電の実現に向け少しでも寄与したいと考えています。



モノづくりで育まれたプロセス全体を理解する力

古井 宏和 FURUI Hirokazu

株式会社日立製作所インフラ制御システム事業部 大みか事業所 発電・送変電制御システム本部 送変電制御システム設計部技師(主任相当職)

在学時、印象に残っているのはプラズマ内の電流分布測定用の小型ロコスキーコイルを自作したこと。直径2cmのリングに細い導線を300巻きするのに当初1週間かかりましたが、樹脂を切削加工して芯をつくり、効率的な巻き方をプログラミングで検討するなど試行錯誤を繰り返しました。自作のコイルを装置(TST-2)に付けて実験し、その結果を国内外の学会で発表するのがとても楽しく、研究に没頭できました。

現在は電気鉄道向け変電所用の直流高速度真空遮断器盤の設計

開発と製品化業務を担当しています。この製品はシステム品であるため複数部署と連携してプロジェクトを進めなければならない、新領域で培ったモノづくりの上流から納品までのプロセス全体を理解して進める力が役立っていると感じます。今後はさらにグローバルな市場で、多くの人を巻き込みながら公益に貢献できる技術者を目指していきます。



データ駆動的手法を取り入れた研究でさらなる成果へ

横山 達也 YOKOYAMA Tatsuya

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 那珂フュージョン科学技術研究所 研究員

本プログラムでは、核融合プラズマ物理の理論だけでなく、各研究室の実験装置やシミュレーションコードを用いた実習があり、実践的な内容を学ぶことができました。また、記憶に残っているのは、学生同士でさまざまなテーマについてディスカッションする実習です。論理的に自分の考えを整理して発信したり相手の考えを受け止めたりする訓練になっただけでなく、学生同士の親睦も深まりました。

いまは、世界最大の超伝導トカマクであるJT-60SAでプラズマ実験に携わっています。主な研究テーマはプラズマ閉じ込めが突然悪化し

熱・電磁エネルギーが失われるディスラプション現象と、その主要因である電磁流体力学的(MHD)不安定性の解明です。ディスラプション現象は炉内の機器や閉じ込め磁場を作るコイルに過大な負荷を与えるため、その解明・制御は原型炉へ向けた重要な課題です。実験データの解析には私の強みである機械学習・AIや統計的手法を取り入れたデータ駆動的アプローチも活用。フュージョンエネルギーの未来につながる成果を出したいと思っています。



核融合研究教育プログラム

先端エネルギー工学専攻と複雑理工学専攻とを横断した広範な基礎学術を総合的かつ体系的に学べる「学融合教育カリキュラム」と、先端的な研究プロジェクトによる高度でエキサイティングな「実践的研究教育カリキュラム」を二本の柱とし、プラズマ理工学、核融合科学、さらには環境・社会などの広範な分野を学際的・俯瞰的に学ぶ。
<https://www.k.u-tokyo.ac.jp/fusion-pro/>



おわりに フュージョンエネルギーを巡る状況はいま大きく動き始めている。要素技術のさらなる進化、原型炉の設計、サプライチェーンを含む産業化において日本が世界をリードしていくため、新領域の「フュージョンエネルギー学際研究センター」と「フュージョンシステム設計学 社会連携講座」および「核融合研究教育プログラム」が担う役割は極めて大きい。(取材・編集・執筆 古井一匡)

分子線エピタキシー法で拓くトポロジカル量子物質

最近、物性物理学において、物質の内部は電気を通さないにもかかわらず、表面にのみ電気を流す特異な性質をもつ物質が発見されました。これらは「トポロジカル絶縁体」と呼ばれ、トポロジーという数学的概念を通じてその存在が明らかになりました。

トポロジーとは、物体の形状を連続的な変形で捉える数学の一分野であり、物体の「大まかな構造」に着目する考え方です。例えば、ドーナツとコーヒーカップは形は異なるようにみえても、どちらも「穴が一つある」という点で同じ構造をもち、滑らかに変形させることで互に変換可能です。トポロジーの考え方が量子力学や物性物理と深く結びついていることが明らかになり、2016年には黎明期の理論的研究がノーベル物理学賞の対象にもなるなど、この20年くらいの間で研究が一気に進展しました。特に、上述のトポロジカル絶縁体は、その特異な性質からトポロジカル物性研究の発展に大きく貢献しました。

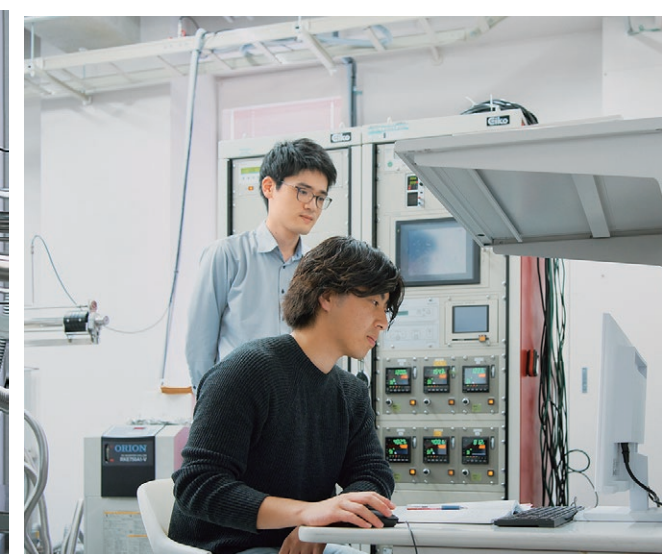
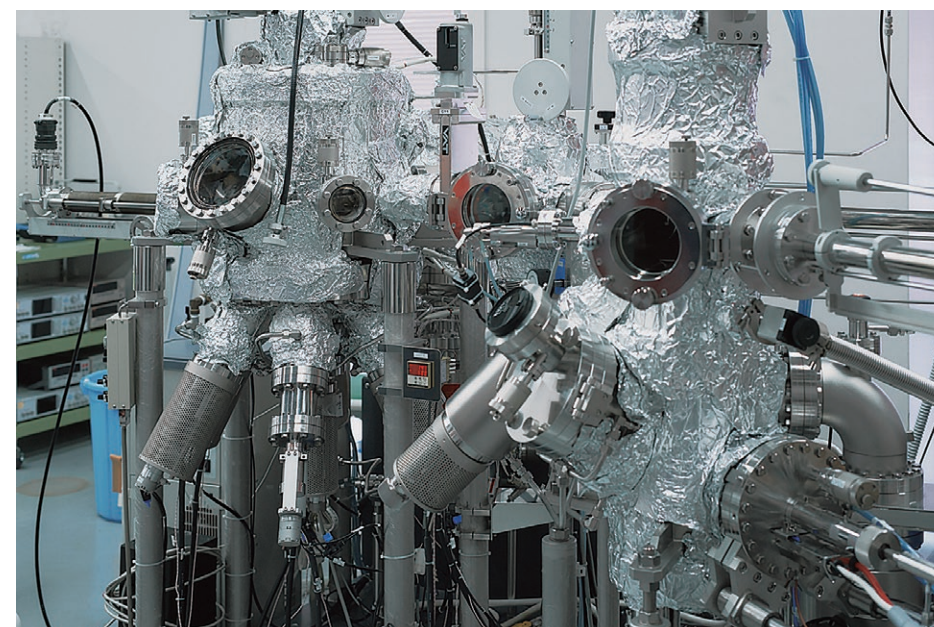
基盤科学研究系
Division of Transdisciplinary Sciences

吉見 龍太郎 准教授

YOSHIMI Ryutaro

物質系専攻 物性・光科学講座

<https://sites.google.com/edu.k.u-tokyo.ac.jp/yoshimi-lab>



トポロジカル絶縁体以外にもこうした物質は数多く発見されており、広く「トポロジカル量子物質」と呼ばれていますが、これらは次世代エレクトロニクスへの応用材料としても注目されています。従来の半導体技術はムーアの法則に従って飛躍的に進化してきましたが、今後さらなる性能向上を目指すには、既存の原理とは異なる動作機構をもつ新たなデバイスの開発が求められています。その有力な候補の一つがトポロジカル量子物質です。

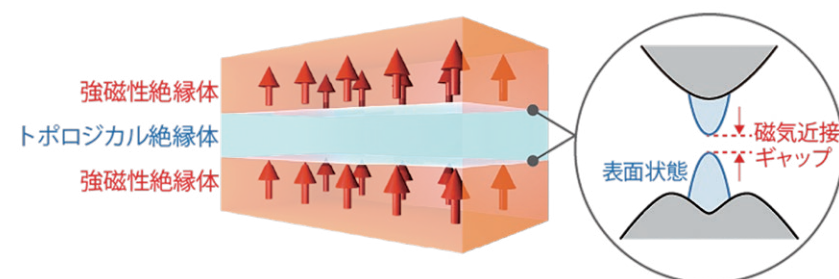
私たちの研究室では、分子線エピタキシー法(図1)という高精度な薄膜成長技術を用いてトポロジカル量子物質の薄膜試料を合成し、そこで生じる新しい物性の解明に取り組んでいます。薄膜形状の試料を用いることで、表面状態の観測や制御が可能となります。さらに、異なる物質と積層してヘテロ界面を形成することで、二次元的な電子状態を自在に操作することも可能になります。

これまでの研究を紹介すると、私たちはトポロジカル絶縁体と強磁性体を積層した磁気近接ヘテロ構造において、量子異常ホール効果の観測に成功しました。量子異常ホール効果とは、トポロジカル絶縁体の表面状態に強磁性的な相互作用を付与することで、エネルギー損失のない電流が発生する現象です。従来の方法では磁性元素を直接、添加(ドーピング)することでこの現象を実

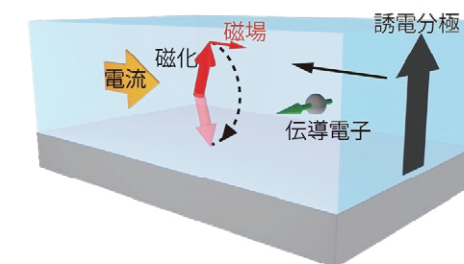
現していましたが、私たちは強磁性絶縁体薄膜をトポロジカル絶縁体に積層するという新たな手法により、世界で初めて磁気近接効果による量子異常ホール効果実現に成功しました(図2)。このアプローチによって、磁性体層の選択肢が広がるため、より高温での効果発現へとつながることが期待されます。また、磁性体層とトポロジカル絶縁体層とを空間的に分離できるため、トポロジカル表面状態を活用したスピン制御といった機能的な量子応答へと発展します。実際に、トポロジカル絶縁体とは別のトポロジカル量子物質ですが、伝導電子のもつ大きなスピン偏極性を利用し、電流を流すことで磁化の向きを変えるという磁化制御の実験にも成功しています(図3)。

現在、トポロジカル量子物質の研究は急速に進展しており、トポロジカル絶縁体にとどまらず、さまざまな新しいトポロジカル相が次々と発見されています。

今後も分子線エピタキシー法を駆使してヘテロ界面を精密に設計することで、電場や磁場に応答する新たな機能性量子物性を創出し、それを次世代量子デバイスの開発へとつなげていきたいと考えています。



▲図2 トポロジカル絶縁体と強磁性絶縁体との積層構造における磁気近接効果の模式図。



▲図3 伝導電子のもつスピン偏極性を用いた電流誘起磁化反転の模式図。誘電分極を有する物質では伝導電子のスピンの向きがそろっている。そのスピンの磁気体との磁化と相互作用することで、電流を流すと磁化の向きを変えることが可能になる。

小さな共生で変わる世界、棚からぼたもちが落ちて変わる地球



“世界を変えてみたい あいつがそうしてみたいに
泣いてるあの子のこと 笑わせてしまうような”
これは、ズーカラデルというロックバンドによる「夜明けのうた」の歌詞の一節です。なにも、本当に世界を変えてやるとか、ノーベル賞を取りたいとかいった大それたことを考えているわけではないのですが、この歌詞の通り“泣いてるあの子”が笑ってくれるような、何か面白いこと、楽しい研究ができたらいいなと思って日々を過ごしています。

私は生物の共生関係の仕組みを研究しています。昔から人付き合いが苦手で、私が共生の研究をしているのも、自然界で仲良く共生をしている生物たちを見るにつけ、ずっとうらやましく思い続けてきた自分の苦い過去が関係している、といっても過言…です。過言、かな？いや…うん、やはり過言ですね。文字通り、言い過ぎました。全然そんなことはありません。まあ人付き合いが苦手なのは本当ですが、それが理由で共生の研究を始めたわけではありません。さらに言うと、生物たちが「仲良く」共生しているかどうかなんて、見た目からは分かりません。それを「うらやましく」思うに至っては、人間のエゴに過ぎません。

私たちは、光合成微生物と他の生物との共生関係（これを光共生と呼んだりします）に共通する仕組みを科学的に理解したい、私たちが日常で使うことばではなく、分子のことばや進化のことばで表現できるようになりたいと考えて、サンゴやイソギンチャク、ヒドラやアメーバなどの宿主生物と、それに共生する微細藻類など、いろいろな材料を使って研究を進めています。例えば、サンゴ共生藻として知られる褐虫藻という微細藻類は、光合成産物としての糖をどのように宿主に渡しているのだろうか？とい



 生命科学研究系
Division of Biosciences

丸山 真一郎 准教授

MARUYAMA Shinichiro

先端生命科学専攻 統合生命科学分野

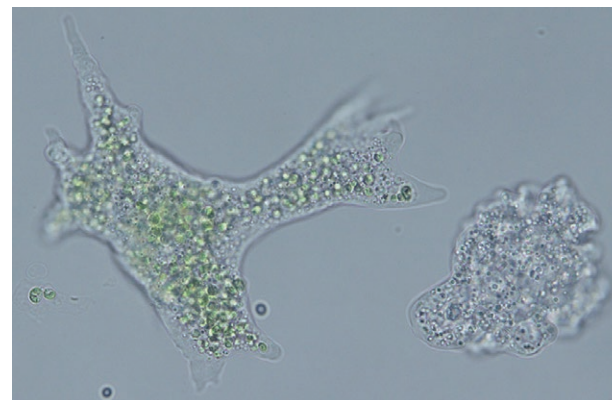
<https://purple149824.studio.site/>



▲あまり知られていませんが、柏キャンパスの五六郎池は珍しい微生物が多く見つかる優れたサンプリング場所で、微生物の宝石箱や〜といわれています。

う素朴な疑問から始まり、詳しく調べていったところ、藻類が細胞外に糖を放出する新しい経路を発見しました。この経路の活性レベルは、宿主生物がいるかどうかに関係なく、周囲の環境が変化によって調節される仕組みになっています。つまり、褐虫藻にとってこれは単なる環境応答の一部なのですが、周囲の生物たちにとっては、いわば棚からぼたもちが落ちてきたかのように、甘味のおこぼれにあずかれるようになるのです。こうした、いわば“不可抗力”として起こる栄養のやりとりこそが、共生の成立を支える鍵になっているのではないかと考えられます。他にも、宿主生物にとって微細藻類を共生させることが、どのような環境条件下でより高い成長率につながるのか、また、それがどのように共生の進化を駆動する要因となり得るのかについても調べています。これらは小さな生き物たちの小さなやりとりに過ぎませんが、ぐっと遠くへ引いて眺めてみると、微細藻類が光合成をすることで固定された二酸化炭素が、生態系内をどのように流れているのか、という問いに通じています。炭素の流れの制御は共生を成立させるポイントでもあり、それぞれの共生系の個性を生み出し、生態系での多様な炭素の流れを形づくっているともいえます。

これまでの研究結果は、共生の仕組みや生態系内の炭素循環を完全に理解するには程遠く、ほんのひと握りの示唆に過ぎ



▲光共生アメーバから共生体の緑藻を取り除いた「白化」アメーバを作り出す最先端技術を世界に先駆けて開発しました。写真提供：山岸大祐

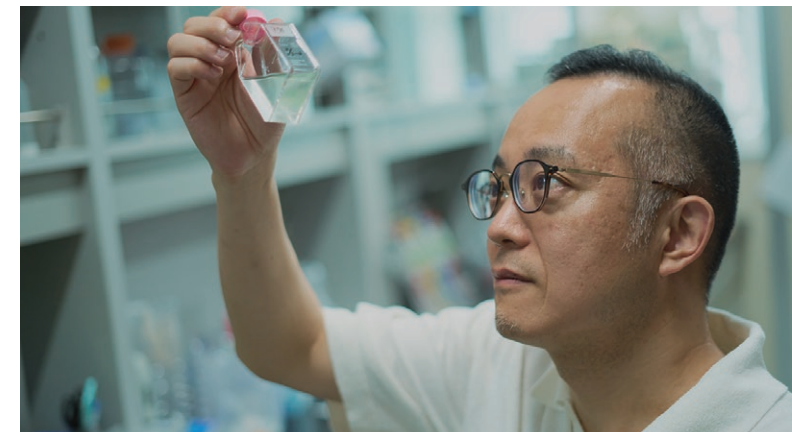


▲セイタカイソギンチャクの体の内部に共生している褐虫藻も、クロロフィルの発する蛍光により「透視」できます。

ません。それでも、自分が本気で「楽しい!」と思えることを続けていたら、いつかちょっとだけ世界が変わったりするのかな、とぼんやり思いながら、日々研究を楽しんでいます。

“なんにもできやしない
気づいただけでも偉いか
明けない夜はある
頭の中には”

ズーカラデル「夜明けのうた」より

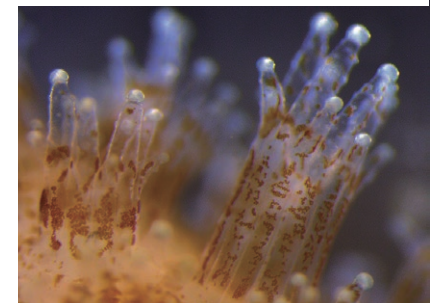


▲微細藻類は肉眼では見えませんが、しばらく眺めていると元気の良さはなんとなく分かるようになります。



▲うっすらと緑がかったクロサンショウウオの卵に共生する緑藻の生きざまに注目しています。

写真提供：Colin Anthony



▲ハナヤサイサンゴのポリプを拡大してみると、茶色い点々にみえるのが褐虫藻です。細胞内共生の秘密を握る立役者でもあります。

大海原を広く回遊する魚の生きざま

重要な水産資源の中には、日本の排他的経済水域を越えて大きく回遊する魚類がいます。そういった魚がなぜ大規模な回遊を行うのか、こういったタイミングで回遊を始めるのかなど、まだ分かっていない点も多くあります。近年、地球温暖化の影響により、魚の分布域が変化してきているようです。われわれの研究室では、マグロ・サケなどの回遊行動や、生理状態についてさまざまな方法を用いて調査し、行動の発現要因や適応進化の過程を明らかにするとともに、将来の分布を予測することを目指しています。

魚の回遊や行動、生理状態を調べる方法に「バイオロギング」と呼ばれる手法があります。これは、小型の記録計や超音波発信器を生物に装着し、人間には直接計測できない行動・生理情報を、環境情報とともに記録する方法です。センサーの多様化、データの大容量化に伴い、魚の速度や加速度といった運動情報、照度や地磁気といった環境情報、さらには静止画・動画や体温、心・筋電位といった生理情報の計測も可能になってきています。

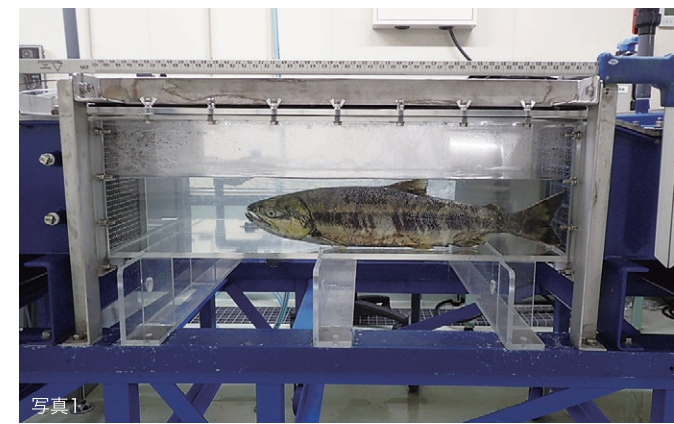
 環境学研究系
Division of Environmental Studies

北川 貴士 教授

KITAGAWA Takashi

自然環境学専攻 海洋環境学講座

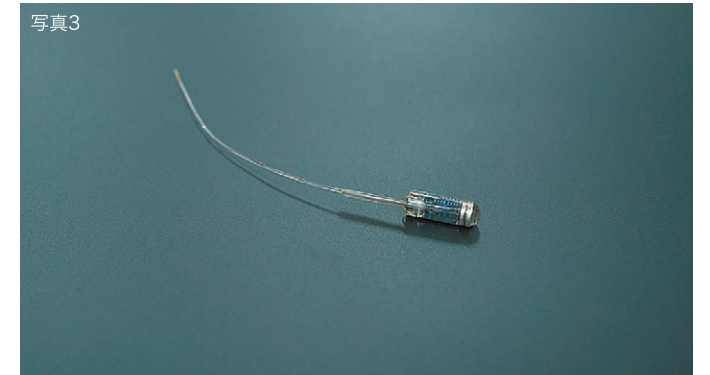
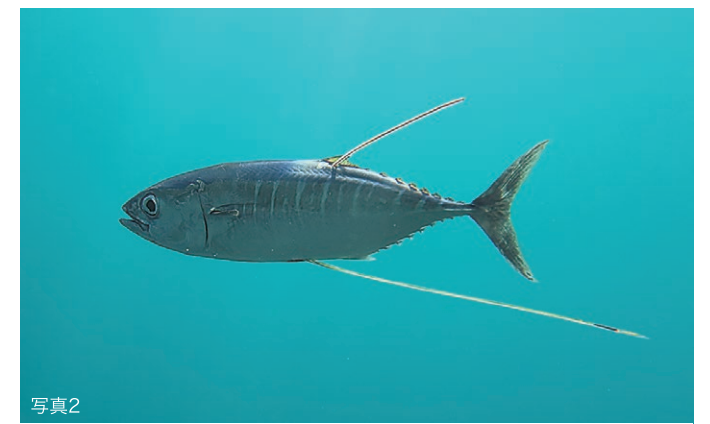
<https://kitagawa-lab.jp/>



▲写真1 呼吸を計測する水槽(スタミナトンネル)と収容されたサケ。

▼写真2 電子記録計(アーカイバルタグ)(腹側)と標識(背側)をとりつけたクロマグロ若魚。

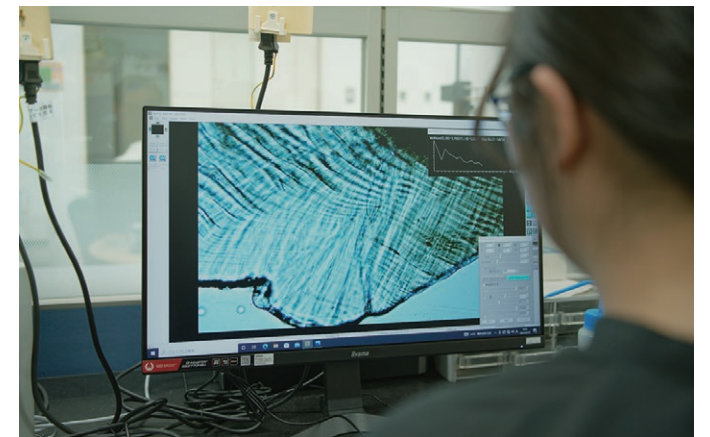
▶写真3 アーカイバルタグ。本体部分で水圧(水深)と体温を、ケーブル部分で水温と光強度を計測する。



われわれはこのバイオロギングをクロマグロの生態研究に世界で初めて適用し、さまざまな時空間スケールでの環境変化と個体に及ぼす影響を明らかにすることで、回遊行動の実態やその意義、生息海域における適応進化の過程について情報を提供してきました。現在は、クロマグロやサケの回遊を可能にする航法(何を目印にして回遊しているのか)に関するプロジェクトやそれを計測・解析する技術の開発も進めています。

大回遊を行うには、それ相応の多くのエネルギーが必要です。面白いことにマグロの仲間は周囲の水温よりも高い体温をもつため、体温を維持するためにも、さらに高いエネルギーが必要となります。またサケの稚魚は、生まれた後、日本沿岸の川から海へと下り、餌場であるベーリング海まで積極的に泳いでいなくてはなりません。逆に成魚になると、産卵のために生まれた川に戻り、流れに逆らって川を遡上します。こうした魚の回遊、体温維持、遡上に必要なエネルギー量については、バイオロギングに加えて、呼吸量を計測する水槽(スタミナトンネル)や数理モデルなどを用いて調べています。柏キャンパスのそばを流れる利根川にもサケは遡上します。太平洋側の南限とされる利根川のサケの特性を明らかにすることで、温暖化に対するサケの応答の実態が把握できるものと期待しています。

生まれたての魚の回遊履歴を調べる際には、たとえばマグロであっても体が小さ過ぎてバイオロギングは使えません。そのため魚の体の中の情報を活用します。耳石(頭の中にある炭酸カルシウムの結晶)、眼球水晶体、筋肉中に含まれる酸素、炭素、窒素の同位体を分析することで、彼らが経験した環境を復元することを行っています。特にクロマグロの仔魚において、耳石の酸素安定同位体比が経験した水温、つまりは温度計として有効であることを証明しました。生まれた直後にどれだけ生き残れるかは、その年の資源量を左右します。酸素安定同位体比から推定される経験水温と海洋環境情報とをマッチングさせ、魚が生まれてからたどった経路を推定することで、資源の適正な成育環境を把握することが可能になると考えています。



▲クロマグロの耳石の顕微鏡画像。



▲安定同位体比分析のためのビマス解体の様子。

「アカデミアをつなぐ」



熊谷 洋平 KUMAGAI Yohei

株式会社 tayo 代表取締役

<https://tayo.jp/>

PROFILE

2013年3月 早稲田大学 教育学部卒業

2018年3月 東京大学大学院新領域創成科学研究科

自然環境学専攻 博士課程修了 /

大気海洋研究所 生物遺伝子変動分野(木暮・吉澤研究室)

2018年4月～2019年1月 株式会社フリークアウト・ホールディングス

Science Division～機械学習エンジニア

2019年2月～2021年6月 海洋研究開発機構(JAMSTEC)

生命理工学センター 特任研究員

2019年5月～現在 株式会社 tayo 代表取締役

「研究者にはもっと多様なキャリア選択ができるはず」——そう話すのは、研究者向け求人プラットフォーム「tayo」を運営する熊谷洋平さんです。研究者のキャリア支援は専門分野に偏りがちですが、熊谷さんらの取り組みは、一人ひとりの専門性を見極め、最適なキャリアとの出会いを創出するもの。「特に大学発スタートアップは、世の中になかった仕事が多く将来の年収も読みにくい。そんな就職先にリスクやリターンを説明できる企業は少ないでしょう」と語ります。

ご家族の影響で環境学への興味が根っこにあった熊谷さん。アカデミアをなんとなく目指しながら、学部時代はバンド活動やゲームアプリ制作など、好きなことに臆せず飛び込んできました。周囲にYouTuberや変わったキャリアの人が多く、職業への固定観念はなかったそうです。プログラミング経験を生かしパイオインフォマティクスの探究に進みましたが、修士課程のうちは思うような解析結果が得られず、面白がって博士課程まで続けたところ結果が見えてきました。民間経験も、と思いIT系企業に就職しましたが、より将来が未知数なアカデミアに引かれJAMSTECへ。同時期に起業もしました。

「フリークアウト社では周りに起業を志す人が多く、チャレンジすることを身近に感じられる環境でした。研究者の起業は多くないので、



techniumにて: 左 熊谷さん、中央 ShiroTakagi 独立研究者、右 Ryosuke Shibato アカデミスト株式会社
上 JAMSTEC時代
下 社員とのバンド活動

逆に自分の価値を出しやすいのではないかと感じました」

現在は研究者のプロフィールサービスを運営し、約3000人が無料で利用。登録者にはデジタル名刺で経歴や論文を共有できる仕組みも整え、主な収益は人材紹介から。企業マッチングやキャリア相談、学会連携でイベントのネームプレートをデジタル化するなど、「コミュニケーションのDX」にも取り組んでいます。

研究者に本気で寄り添い、多様なキャリアパスを支援するには、熊谷さんのようにさまざまな経験に基づいた総合知と確かな技術理解が求められるのではないのでしょうか。

「研究者が最も力を発揮できるキャリアへ導き、日本全体の成長につながるような新しい支援の形を作りたい」と熊谷さんは笑顔で語ってくれました。

(取材・執筆 高田 陽子)



スマホにかざすとプロフィールが分かる「デジタル名刺」

後輩の皆さんへ

興味の赴くまま、道をつないで

研究は、誰もやったことのないことに挑み、総合力を養いながら着地させる仕事。私自身は、計画にとらわれ過ぎず、興味の赴くまま進めたことがうまく生きました。挑戦の中でこそスキルは磨かれ、どんな環境にも対応し得る「本質を見極める力」が育つと信じています。



新領域・大気海洋研究所時代の熊谷さん

Interview



グエン タイン フォン

Nguyễn Thanh Phương

サステナビリティ学大学院プログラム 研究生

ベトナムのハーモニー・日本のハーモニー

フォンさんは、ベトナムの首都ハノイ近郊のバクニン市の出身だ。コロナ禍に日越大学の修士課程に入学した。感染症流行で渡航ができない時でも、留学に近い環境に身を置けるチャンスと前向きな考えがあった。将来、サステナブル教育のできる教員を生み出していくことを目標として新領域で博士課程に行く準備をしている。その傍ら、オンラインでベトナムの大学で英語も教えている。

■味もいろいろ・思いもいろいろ

日本人とベトナム人の共通点は、ハーモニーを大切にすることだと開口一番彼女は言った。半面、正反対に感じる側面もある。教員でもあり学生でもあるフォンさんは、一番の違いはベトナム人は好奇心が旺盛でどんどん質問するが、日本人は質問が控えめだと感じる。面白いことに、レストランにもそのような性質の違いを感じるそうだ。日本のレストランは、どのメニューにも日本全体で「スタンダードな味」というものがあるように思うが、ベトナムは、フォー1つとっても、店ごとに味の違いが際立つそうだ。その上、客は自分好みに調味料を足して食べる。



(左) ベトナムの民族衣装、アオザイ。
(右) ベトナム人はペーパークラフトを好み、学校の美術の時間にも学ぶという。左は手作り品として売られていたポップアップカード。右は木製で自分で組み立てるオーナメント。

留学生の窓



ベトナム人は、思っていること、知りたいことをストレートに口にして、言いたいことを言いきってすっきりし、口論になってもわだかまりがでにくいそうだ。みんな好き好きにしているのにどうやってハーモニーがでかあるのかと質問を投げかけると彼女はしばし考えこみ、一緒に話し合ってみた。そして、日本人は周囲の様子に合わせることでハーモニーをつくる。ベトナム人は、「いろんな考えや感じ方、事情があるよね」という「共通」概念をもつことでハーモニーをつくるのではないかと、というところに落ち着いた。

日本には「たてまえ」というものがあると知ったが、「いろんなタイプの文化があっていいよね」と、フォンさんはしなやかに受け止める。好奇心をもって人との距離を縮め、違いを認めながらもハーモニーをつくるというスタイルが、日本のコミュニケーションにも増えるといいなと感じた。

(取材・執筆 隅田 詩織)



柏の畑：共創で育む豊かな未来

<https://www.instagram.com/kashiwanohatake/>



畑×アート×科学 学生が取り組む開かれた実験拠点

新領域生命棟の裏にひっそりとたたずむ小さな畑。この畑は柏キャンパスができた頃から有志の教職員や学生によって代々管理されてきました。今回、その畑の使われていない一部のエリアを引き継ぎ、「柏の畑」という学生主導のプロジェクトが始動しました。

メンバーはサステナビリティ学大学院プログラムの学生で、プロジェクトの代表であるクリスさん、発起人である土測さんが中心となり、現在8人で活動しています。深刻化する気候変動や生物多様性の危機は、私たち人間社会と他の生物、そして自然とのつながりが希薄になったことに一因があるという考えのもと、畑を通して「人と自然とのつながりを再構築したい」という思いからスタートしました。

クリスさんは、「集まったメンバーの出身国や専門分野はさまざま。畑を単なる農地ではなく、イベントやアート、学びの場として活用し、自然や人とのつながりを広げる拠点にしたい」といいます。土測さんは「『脱成長』もひとつのテーマ。経済成長により地球への負の影響が顕著になっている状況の中で、経済成長に依存せずに人々の生活を豊かにするような実験的な取り組みができれば」と考えています。また、本プロジェクト内外での連携を担当する総合文化研究科のミヤさんは、「アワビの貝殻など、現在ゴミとして捨てられているものを畑の肥料やアートなどの材料として活用し、サーキュラーエコノミーの実践を目指したい」と語りました。

本プロジェクトは始まったばかり。今後はフィールドワークに出向き知見を深めるとともに、継続的な畑の維持管理をはじめ、ワークショップ、音楽イベント、パイオブリッツなど多様な活動の展開を予定しています。

(取材・執筆 蘭 真由子)



タネを借りて育て、収穫したタネを返却する「シードバンク」の活用

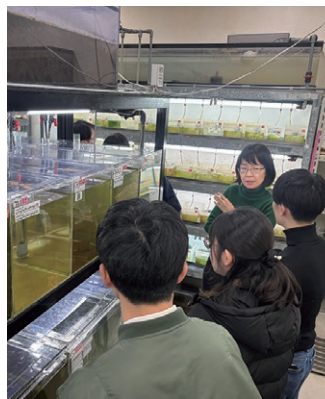


現在は捨てられているアワビの貝殻を肥料やアート作品に

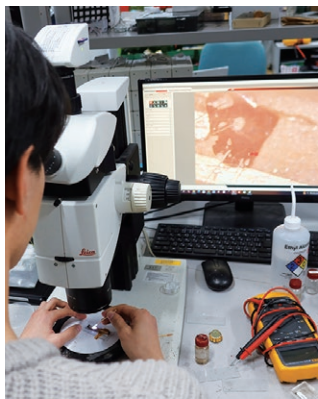


左から 土測 裕一さん (D2)
黄 子涵(ミヤ)さん (D2)
マーティン・クリストファー・ジャックさん (D1)

～研究科が進める「学生創成プロジェクト」が一部活動資金を支援しています～



プログラム「トゲウオから探る適応進化の分子遺伝機構」石川研究室



プログラム「超伝導で体験する量子物性の世界」芝内・橋本研究室

柏キャンパスサイエンスキャンプ 2024

<https://ksc.edu.k.u-tokyo.ac.jp/>

10回目となる2024年度は、新たにカブリ数物連携宇宙研究機構とサステナブル社会デザインセンターが加わり、本研究科と附属研究所の合計42研究室で2～3月に開講し、初めて英語のプログラムも実施しました。本学教養学部前期課程の149名が参加し、4日間の対面実習を行いました。受講生からは「研究への解像度が上がった」「自ら情報を得る学びを実感した」「背景知識や基礎技術の大切さを知った」などの声があり、教員からも「ともに新たなテーマに挑戦できた」「研究室を体験する貴重な機会」と評価が寄せられました。

EVENTS & TOPICS

令和7年度 研究科長からのご挨拶

「新領域を開拓する」という揺るぎない使命のもと、本研究科は創設から四半世紀以上が経過いたしました。東京大学が組織改革を推進する今、私たちの理念は一層その重要性を増しております。

本研究科が位置する東京大学柏地区キャンパスは、最先端研究機関が集う知の拠点です。この恵まれた立地と世界的に優位な研究環境を生かし、地域社会や産業界など学内外との緊密な連携を積極的に展開しております。

私たちは知的好奇心と社会課題への探究を深化させ、国内外の優れた研究者・学生と共に、未知なるフロンティアへ果敢に挑戦してまいります。未来を創造する私たちの挑戦に、引き続き皆様の温かいご支援とご注目を賜りますようお願い申し上げます。

東京大学大学院新領域創成科学研究科長
伊藤 耕一 ITO Koichi



東京大学新領域に「スマートヘルス・スクール」が開校 <https://www.smarthealth-school.k.u-tokyo.ac.jp/>



2025年10月、東京大学大学院新領域創成科学研究科では、超高齢社会が直面する課題の解決に取り組むため、社会人向け教育プログラム「スマートヘルス・スクール」を開校します。本スクールでは、生命科学に加え、AIやデータサイエンスといった先端分野を組み合わせた実践的なカリキュラムを通じて、デジタル技術を活用した介護支援や認知症予防、医療費負担の軽減などに貢献できる人材の育成を目指しています。大学の知見を生かしながら、分野を超えた連携を促進する新たな学びの場として、持続可能な社会の実現につなげていきたいと考えています。

スマートヘルス・スクール長 久恒 辰博 HISATSUNE Tatsuhiro

夏季インターンシッププログラム(UTSIP Kashiwa)

13回目となる本プログラムは、5月26日および6月16日から、それぞれ7週間にわたり実施され、16の研究室が18名の海外大学に所属する学部生を受け入れました。受講生は各研究室に分かれて、自ら決めたテーマに基づき、細やかな指導を受けながら研究活動に取り組みました。受講生からは「充実した設備で、研究活動を満喫した」「実験の失敗を通じて、粘り強さの大切さを学んだ」「日本文化体験を通して、多様な魅力に触れられた」との声が寄せられました。



戦域	授与団体名	賞の名称	受賞者名(職名または学年)
物質系専攻	Committee of The 23rd Korea-Taiwan-Japan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems	ポスター賞	喻培森 (M2)
	エヌエフ基金	第13回(2024年度) エヌエフ基金研究開発奨励賞 優秀賞	鬼頭俊介(助教)
	応用物理学 電子デバイス系超テクノロジー研究会	安田幸夫賞 (ポスター講演)	吉田遥希 (M1)
	学術変革領域研究(A)1000テラ科学 クラリベイト・アナリティクス	第4回領域会議 最優秀発表賞	邱柏霖 (D3)
	国際会議 New Frontiers in Advanced Magnetism 2024	2024 Highly Cited Researcher	有賀克彦(教授)
	日本物理学会	ポスター賞	室井利彦 (D2)
	日本物理学会	2025年春季大会 学生優秀発表賞 領域5	山本真毅 (D1)
	日本物理学会	2024年春季大会 学生優秀発表賞	西田奎太 (M2)
	日本物理学会	学生優秀発表賞 (領域10)	梶田通一 (M2)
	日本物理学会	第19回(2025年) 若手奨励賞(領域8)	鬼頭俊介(助教)
	日本放射光学会	第29回(2025年) 日本放射光学会奨励賞	鬼頭俊介(助教)
	応用物理学会	第2回シリコン系半導体エレクトロニクス若手奨励賞(名取研二若手奨励賞)	女屋崇(助教)
	学術変革領域研究(A)2.5次元物質科学 軽金属学会	第8回 領域会議 若手奨励賞	西島皓平 (M1)
	新化学技術推進協会(JACI)	第22回軽金属功績賞	御手洗容子(教授)
	国際光生物学協会	第13回新化学技術研究奨励賞	女屋崇(助教)
	国際純粋・応用生物物理学連合	IUPBフィンセン・レクチャー賞	井上圭一(准教授)
	第18回プラズマエレクトロニクス インキュベーションホール	IUPAB2024 学生・若手研究者ポスター賞	李春阳光 (M2)
	第34回日本MRS年次大会	ポスター賞	長谷川瑠偉 (M2)
	日本結晶学会	奨励賞	宗岡均(助教)
	日本表面真空学会	ポスター賞	西田祥太 (M2)
	分子科学会	2023年日本表面真空学会学術講演会講演奨励賞 新進研究者部門	安達有輝(特任研究員)
	2024 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC)	Best Paper Award	永盛寛之 (M2)
	APET	優秀発表(第一位)	細見優騎 (M2)、阮平明(特任教授)、藤本博志(教授)、他2名
	Hanwha Aerospace	Grand prize	細見優騎 (M2)
	IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference	優秀論文賞	Han Minwoo (M2)
	The IEEE Vehicular Technology Society	IEEE VPPC 2024 Best Paper Award	細見優騎 (M2)
	電気学会	産業応用部門 論文査読促進賞	藤田裕之(特任講師)
	日本 AEM 学会	著作賞	寺尾悠(助教)
先端エネルギー工学専攻	Eurohaptics 2024	Best demo award nominees	篠田裕之(教授)
	HKBU TMLR Group	Asian Trustworthy Machine Learning (ATML) Fellowship	石田隆(講師)
	Microscopy Society of America	Student Scholar Award	久住太一 (D1)
	The Society of Instrument and Control Engineers (SICE)	Finalists of SICE Annual Conference International Award	篠田裕之(教授)
	Transactions on Machine Learning Research	Expert Reviewer	石田隆(講師)
	クラリベイト	2024年 高被引用論文著者	横矢直人(准教授)
	プラズマ・核融合学会	第29回学術奨励賞(伊藤早苗特別賞)	林祐貴(助教)
	プラズマ・核融合学会	若手学会発表賞(正会員部門)	林祐貴(助教)
	科学技術振興機構	事業成果2024 情報通信	石田隆(講師)
	日本顕微鏡学会	優秀ポスター賞	久住太一 (D1)、片上晃(助教)、岡田真人(教授)、他3名
	学際的顕微研究領域若手研究部会	国際会議発表奨励助成	久住太一 (D1)
	風戸研究奨励会	SICE センシングフォーラム研究奨励賞	若別誠太 (D1)、小丹松凉哉 (D3)、鈴木大誠(特任助教)、神田真昌(特任助教)、牧野孝才(准教授)、篠田裕之(教授)
複雑理工学専攻	計測自動制御学会	SICE センシングフォーラム研究奨励賞	許垞豪 (M2)
	日本リモートセンシング学会	優秀論文発表賞	篠田裕之(教授)
	日本機械学会	ROBOMECH表彰(学術研究分野)	横矢直人(准教授)
	文部科学大臣表彰	若手科学者賞	青木翔平(講師)
	文部科学大臣表彰	若手科学者賞	石田隆(講師)
	2024年度日本魚類学会	最優秀ポスター発表賞	玉井漢基 (D2)
	Greater Tokyo Innovation Ecosystem (University of Tokyo, UC San Diego)	GTIE 最優秀賞	一刀かおり(特任講師)
	Zhejiang University - The University of Tokyo Joint Symposium 2024	Best Poster Award	石田悠華 (D2)
	日本応用糖質科学会	ポスター賞	渡邊菜々海 (M2)
	日本メンデル協会	優秀発表賞	石田晴音 (M1)
	日本メンデル協会	ポスター発表優秀賞	小玉智恵 (M1)
	国際植物分子生物学会議	ポスター発表賞	伊藤ななみ (D3)
先端生命科学専攻	第19回日本ゲノム微生物学会年会	優秀ポスター賞	西野聡 (D1)
	第3回日本抗体学会	ポスター賞優秀賞	中村陸人 (M2)
	第47回日本分子生物学会年会	MBSJ-EMBO Poster Award	中村陸人 (M2)
	第47回日本分子生物学会年会	MBSJ-EMBO Poster Award	酒井俊輔 (D2)
	第25回日本RNA学会年会	年会特別賞	高柳なつ (D3)
	第69回日本応用動物昆虫学会大会	ポスター賞	石田響子 (M1)
	日本メディカルAI学会	日本メディカルAI学会奨励賞 JMAI AWARD 第6回日本メディカルAI学会学術集会 優秀一般演題賞	酒井俊輔 (D2)
	日本癌学会	JCA 若手研究者ポスター賞	酒井俊輔 (D2)
	日本癌学会第95回大会	最優秀学生発表賞	石田響子 (M1)
	日本女性科学者の会	第29回 奨励賞	大谷美沙都(教授)
	日本生物工学会	2024年度(第32回)論文賞	一刀かおり(特任講師)
	日本生理人類学会	2024年度論文奨励賞	石田悠華 (D2)
人間環境学専攻	日本生理人類学会第85回大会	優秀発表賞	石田悠華 (D2)
	日本微生物生態学会	日本農学賞/読売農学賞	片岡宏誌(教授)
	日本微生物生態学会	第37回広島大会 優秀ポスター賞	西野聡 (D1)
	日本分子イメージング学会	第18回日本分子イメージング学会 優秀発表賞	中村陸人 (M2)
メタリカル情報生命専攻	American Society of Hematology, Japanese Society of Hematology APBJC2024	ASH-JSH Abstract Achievement Award	志村瑠香 (D2)
	FASEB	Audience Choice Award in APBJC2024	黄沐瑶 (M2)
	FASEB	FASEB Travel Grant	戸室幸太郎 (D1)
	International Retrovirology Association (IRVA)	FASEB Travel Grant	山岸誠(准教授)
	Japanese Cytokine Society	Basic Science Award	Asuka Joy Tobuse (M1)
	the 12th 3R+3C International Symposium committee	ポスター賞	山崎航輔 (M2)
	tRNA2024 Local Organizing Committee	Excellent Poster Award	馮紹航 (D1)
	学術変革領域研究「クラスター細胞学」第1回領域会議	Young tRNA Award	宮沢桃子 (M2)
	情報処理学会	優秀ポスター発表賞	太田垣匠 (M1)
	中国国家留学基金管理委员会	第81回研究会 SIGBIO 優秀プレゼンテーション賞(BIO研究会)	劉俊 (D3)
	東京都医学総合研究所	国家優秀自費留学生賞	山崎航輔 (M2)
	理化学研究所	優秀ポスター賞	戸室幸太郎 (D1)
自然環境学専攻	日本HTLV-1学会	梅峰賞	鈴木佳子 (D1)
	日本MOT学会	若手研究者奨励賞	鈴木佳子 (D1)
	日本RNA学会	金賞	松居幸 (M2)
	日本RNA学会	第25回日本RNA学会年会 年会特別賞 青葉賞(最優秀発表)	安成嶺 (D3)
	日本薬学会第144年会	青葉賞(最優秀発表)	戸室幸太郎 (D1)
	文部科学省 科学研究費助成事業「学術変革領域研究(A)」令和5-9年度「タンパク質寿命が制御するシシ・バイオロジー」	学生優秀発表賞	宮沢桃子 (M2)
	第3回 班会議 ベストポスター賞	学生優秀発表賞	中臺航太 (M2)
	14th Asian Symposium of Microbial Ecology	第3回 班会議 ベストポスター賞	高田真子 (D2)
	Asian Development Bank	Student Poster Award	Rasyid Aulia Rachman (M2)
	水産海洋学会	ADB-Japan Scholarship Program Thesis of the Year Award 2024 Cluster Award for Infrastructure	竹中浩貴 (D1)
	日本環境教育学会	若手優秀講演賞	深澤陸 (M2)
	日本進化学会	環境教育研究・実践奨励賞	久保実野(准教授)
海洋技術環境学専攻	海と地球のシンポジウム実行委員会	研究奨励賞	金仁熙 (M2)
	日本海洋学会	学生優秀発表賞(優秀賞)	菅原茉穂 (M2)
	日本哺乳類学会	若手優秀発表賞	鬼崎華 (D2)、久保実野(准教授)、他4名
	2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology	優秀発表賞	横畑大樹 (M2)
	2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology	Third Prize Poster Award	博多屋梨紗 (M2)
	海洋音響学会	優秀論文発表賞	吉住優佳 (M2)
	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門	Marie Angelyn Tolentino Mercado (D2)、関森祐樹 (D2) 他3名	ROBOMECH表彰(産業・実用分野)
	日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門	ROBOMECH表彰(学術研究分野)	山本和 (M2)、他5名
	日本船舶海洋工学会	ROBOMECH表彰(学術研究分野)	二宮周平 (M2)
	2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology	日本船舶海洋工学会奨励表彰	趙帆 (D3)
	The 11th Asian Conference on Safety and Education in Laboratory	Third Prize Poster Award	主原愛(助教)
	The 13th Joint Conference of Renewable Energy and Nanotechnology	Poster Presentation Award	堂脇大志 (D1)
環境システム学専攻	エネルギー・資源学会	Best Poster Presentation Award	ワークショップ幹事団(井原 智彦(准教授)、他24名)
	火災学会	第13回学会貢献賞	藤田道也(助教)
	化学工学会関東支部	優秀講演賞	Marie Angelyn Tolentino Mercado (D2)、関森祐樹 (D2) 他3名
	化学工学会	優秀学生賞	堂脇大志 (D1)
	日本水・蒸気性質協会	優秀ポスター賞	岡崎萌 (D3)
	BAT ジャパン	東芝賞	関将太郎 (D1)
	BAT ジャパン	「Battle of Minds」日本地域ラウンド 上位2チーム(緒佳宁 (D2)、他3名)	UTokyo PhD Workers (緒佳宁 (D2)、他3名)
	CEDEC 2024	「Battle of Minds」日本地域ラウンド 最優秀賞 & APMEA ラウンド 最優秀賞	UTokyo PhD Workers (緒佳宁 (D2)、他3名)
	Complex Adaptive Systems 2025 Conference	オーディエンス賞 1位	伴祐樹(特任講師)、堀井十菜 (D2)、金杜 (M2)
	Complexis 2024委員会	中島拓也(助教)、和田良太(准教授)、Bryan Moser(特任研究員) 他1名	Best Paper Award
	FDR2024 organizing committee	中島拓也(助教)、和田良太(准教授)、Bryan Moser(特任研究員) 他1名	Best Paper Award
	ICCAS2024, ICROS - Institute of Control, Robotics and Systems	中島拓也(助教)、和田良太(准教授)、Bryan Moser(特任研究員) 他1名	Best Paper Award
人間環境学専攻	SIGGRAPH ASIA 2024	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	Emerging Technologies Best Demo Award
	The 30th International Symposium on Artificial Life and Robotics	Selected Paper	Best Paper Award
	The 8th International Conference on Advanced Mechatronics	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	Best Student Presentation Award
	ヒューマンインタフェース学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	ショートビデオ優秀賞
	ヒューマンインタフェース学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	優秀プレゼンテーション賞
	計測自動制御学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	優秀学生賞
	計測自動制御学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	2024年システム・情報部門 SSI優秀論文賞
	自動車内燃機関技術研究会合(AICE/アイス)	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	AICE Award(活動表彰)
	精密工学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	2024年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞
	精密工学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	2025年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞
	精密工学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	2025年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞
	精密工学会	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	山口勇希 (M2)

	授与団体名	賞の名称	受賞者名(職名または学年)	
メタリカル情報生命専攻	American Society of Hematology, Japanese Society of Hematology APBJC2024	ASH-JSH Abstract Achievement Award	志村瑠香 (D2)	
	FASEB	Audience Choice Award in APBJC2024	黄沐瑶 (M2)	
	International Retrovirology Association (IRVA)	FASEB Travel Grant	戸室幸太郎 (D1)	
	Japanese Cytokine Society	Basic Science Award	山岸誠(准教授)	
	the 12th 3R+3C International Symposium committee	ポスター賞	Asuka Joy Tobuse (M1)	
	tRNA2024 Local Organizing Committee	Excellent Poster Award	山崎航輔 (M2)	
	学術変革領域研究「クラスター細胞学」第1回領域会議	Young tRNA Award	馮紹航 (D1)	
	情報処理学会	優秀ポスター発表賞	宮沢桃子 (M2)	
	中国国家留学基金管理委员会	第81回研究会 SIGBIO 優秀プレゼンテーション賞(BIO研究会)	太田垣匠 (M1)	
	東京都医学総合研究所	国家優秀自費留学生賞	劉俊 (D3)	
	理化学研究所	優秀ポスター賞	山崎航輔 (M2)	
	日本 HTLV-1 学会	梅峰賞	戸室幸太郎 (D1)	
	日本 MOT 学会	若手研究者奨励賞	鈴木佳子 (D1)	
	日本 RNA 学会	金賞	松居幸 (M2)	
	日本 RNA 学会	第25回日本 RNA 学会年会 年会特別賞 青葉賞 (最優秀発表)	安成嶺 (D3)	
	日本薬学会第144年会	学生優秀発表賞	戸室幸太郎 (D1)	
	文部科学省 科学研究費助成事業「学術変革領域研究(A)」令和5-9年度「タンパク質寿命が制御するシシ・バイオロジー」	学生優秀発表賞	宮沢桃子 (M2)	
	14th Asian Symposium of Microbial Ecology	第3回 班会議 ベストポスター賞	中臺航太 (M2)	
	Asian Development Bank	Student Poster Award	高田真子 (D2)	
		ADB-Japan Scholarship Program Thesis of the Year Award 2024 Cluster Award for Infrastructure	Rasyid Aulia Rachman (M2)	
	水産海洋学会	若手優秀講演賞	竹中浩貴 (D1)	
	日本環境教育学会	環境教育研究・実践奨励賞	深澤陸 (M2)	
	日本進化学会	研究奨励賞	久保実野(准教授)	
	海と地球のシンポジウム実行委員会	学生優秀発表賞(優秀賞)	金仁熙 (M2)	
	日本海洋学会	若手優秀発表賞	菅原茉穂 (M2)	
	日本哺乳類学会	優秀発表賞	鬼崎華 (D2)、久保実野(准教授)、他4名	
	海洋技術環境学専攻	2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology	Third Prize Poster Award	横畑大樹 (M2)
		2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology	Third Prize Poster Award	博多屋梨紗 (M2)
海洋音響学会		優秀論文発表賞	吉住優佳 (M2)	
日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門		ROBOMECH表彰(産業・実用分野)	Marie Angelyn Tolentino Mercado (D2)、関森祐樹 (D2) 他3名	
日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門		ROBOMECH表彰(学術研究分野)	山本和 (M2)、他5名	
日本船舶海洋工学会		日本船舶海洋工学会奨学表彰	二宮周平 (M2)	
2025 IEEE International Symposium on Underwater Technology		Third Prize Poster Award	趙帆 (D3)	
The 11th Asian Conference on Safety and Education in Laboratory		Poster Presentation Award	主原愛(助教)	
The 13th Joint Conference of Renewable Energy and Nanotechnology		Best Poster Presentation Award	堂脇大志 (D1)	
エネルギー・資源学会		第13回学会貢献賞	ワークショップ幹事団(井原 智彦(准教授)、他24名)	
火薬学会		優秀講演賞	藤田道也(助教)	
化学工学会関東支部		優秀学生賞	堂脇大志 (D1)	
化学工学会	優秀ポスター賞	岡崎晴 (D3)		
日本水・蒸気性質協会	東芝賞	関将太郎 (D1)		
人間環境学専攻	BAT ジャパン	「Battle of Minds」日本地域ラウンド 上位2チーム	UTokyo PhD Workers (褚佳宁 (D2)、他3名)	
	BAT ジャパン	「Battle of Minds」日本地域ラウンド 最優秀賞 & APMEA ラウンド 最優秀賞	UTokyo PhD Workers (褚佳宁 (D2)、他3名)	
	CEDEC 2024	オーディエンス賞 1位	伴祐樹(特任講師)、細井千来 (D2)、金杜 (M2)	
	Complex Adaptive Systems 2025 Conference	Best Paper Award	中島拓也(助教)、和田良太(准教授)、Bryan Moser(特任研究員) 他1名	
	Complexis 2024 委員会	最優秀論文候補	褚佳宁 (D1)、陳昱 (教授)	
	FDR2024 organizing committee	Selected Paper	陳博源 (M1)、横村亮太 (D3)、福井順(准教授)、他2名	
	ICCAS2024, ICROS - Institute of Control, Robotics and Systems	Best Paper Award, 24th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2024)	李駿波 (M2)、安藤大生 (M1)、安梨(准教授)、山下淳(教授)、他2名	
	SIGGRAPH ASIA 2024	Emerging Technologies Best Demo Award	郭凱 (M2)、細井千来 (D2)、伴祐樹(特任講師)、下村 祐樹 (D2)、鄧澤伸(教授)	
	The 30th International Symposium on Artificial Life and Robotics	Best Paper Award	本田功輝(特任助教)、他1名	
	The 8th International Conference on Advanced Mechantronics	Best Student Presentation Award	豊島萌生 (D4)	
	ヒューマンインタフェース学会	ショートビデオ優秀賞	小宮星一(M1)、日髙詔太(D1)、伴祐樹(特任講師)、鄧澤伸(教授)	
	ヒューマンインタフェース学会	優秀プレゼンテーション賞	小宮星一(M1)、日髙詔太(D1)、伴祐樹(特任講師)、鄧澤伸(教授)	
計測自動制御学会	優秀学生賞	郭凱 (M2)		
計測自動制御学会	2024年システム・情報部門 SSI優秀論文賞	菊地謙(特任研究員)、渡田裕幸(特任講師)、山下淳(教授)、安梨(准教授)、他3名		
自動車用内燃機関技術研究組合(AICE/アイス)	AICE Award(活動表彰)	野田雄斗 (M2)		
精密工学会	2024年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞	宮原優希 (D1)		
精密工学会	2025年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞	松谷尚也 (M2)		
精密工学会	2025年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞	正田晃己 (M1)		
精密工学会	ベストプレゼンテーション賞	山口勇希 (M2)		

Relay Essay

リレーエッセイ

30万円のグランドピアノ

環境棟1階のFSホールにグランドピアノが置かれているのをご存じの方も多いと思います。環境棟が建って間もない頃に、当時の環境学研究系長だった大和裕幸教授が、「柏に芸術の匂いがしない」ことを憂い、環境棟にピアノを導入することを専攻長会議で提案されました。

その時の専攻長会議メンバーの一人で、ピアノに触る趣味がある私に、「予算30万円で探してほしい」という無茶?な指令が飛んできたため、知り合いの調律師に相談し、中古のグランドピアノを紹介してもらいました。Diapasonというブランドのピアノで、年代物ですがいい音を鳴らす楽器だったので、掘り出し物として飛びついたことを鮮明に記憶しています。

今でもFSホールの前を通りがかった際に、誰かが弾いているピアノの音が聞こえると、当時のことを思い出して嬉しく感じています。

1995年に約1年間、visiting researcherとしてミシガン大学に滞在した経験があるのですが、大学のあるAnn Arborは芸術の街として全米でも有名なところ。文化的なアトラクションやイベントも数多く開催されており、休日に公園を歩くと絵画や彫刻などの作品が並べられるなど、小さな街ではありますが、生活の中に芸術が根付いた大変素敵なおところでした。

思えば、環境棟が建った直後のキャンパス一般公開では、環境棟1階の軒下に学生が作った絵画や彫刻などの作品が並べられて、ミシガン大学ほどではないにしても、芸術の香りがするキャンパスだったように記憶しています。

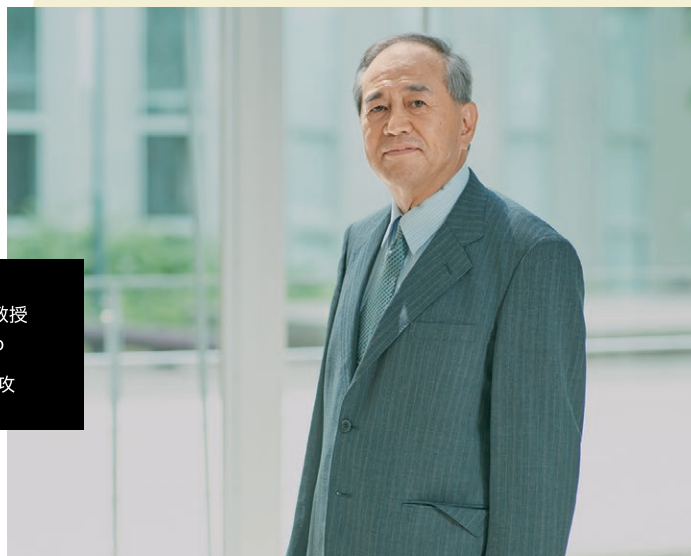
昨今、大学改革に関する議論が急速に進んでいますが、魅力的な大学を目指す際に大きな忘れ物をすることがないといいなと感じてしまうこの頃です。



2017年度 柏キャンパス一般公開
新領域主催『東大オケによるミニコンサート』
(柏図書館メディアホール)より



若干の黄ばみに年代を感じさせる鍵盤(と年季の入った指?)



大島 義人 教授
OSHIMA Yoshito
環境システム学専攻

