

創 SOSEI 成

43
2024

GRADUATE SCHOOL OF FRONTIER SCIENCES
THE UNIVERSITY OF TOKYO

INDEX

FRONTIER SCIENCES

Mehr Licht! - 有機材料で高効率
光エネルギー変換を実現する - /
実験生物学とデータサイエンスから、
難治性疾患を読み解く /
人とロボットのより良い
インタラクションの実現に向けて

GSFS FRONTRUNNERS

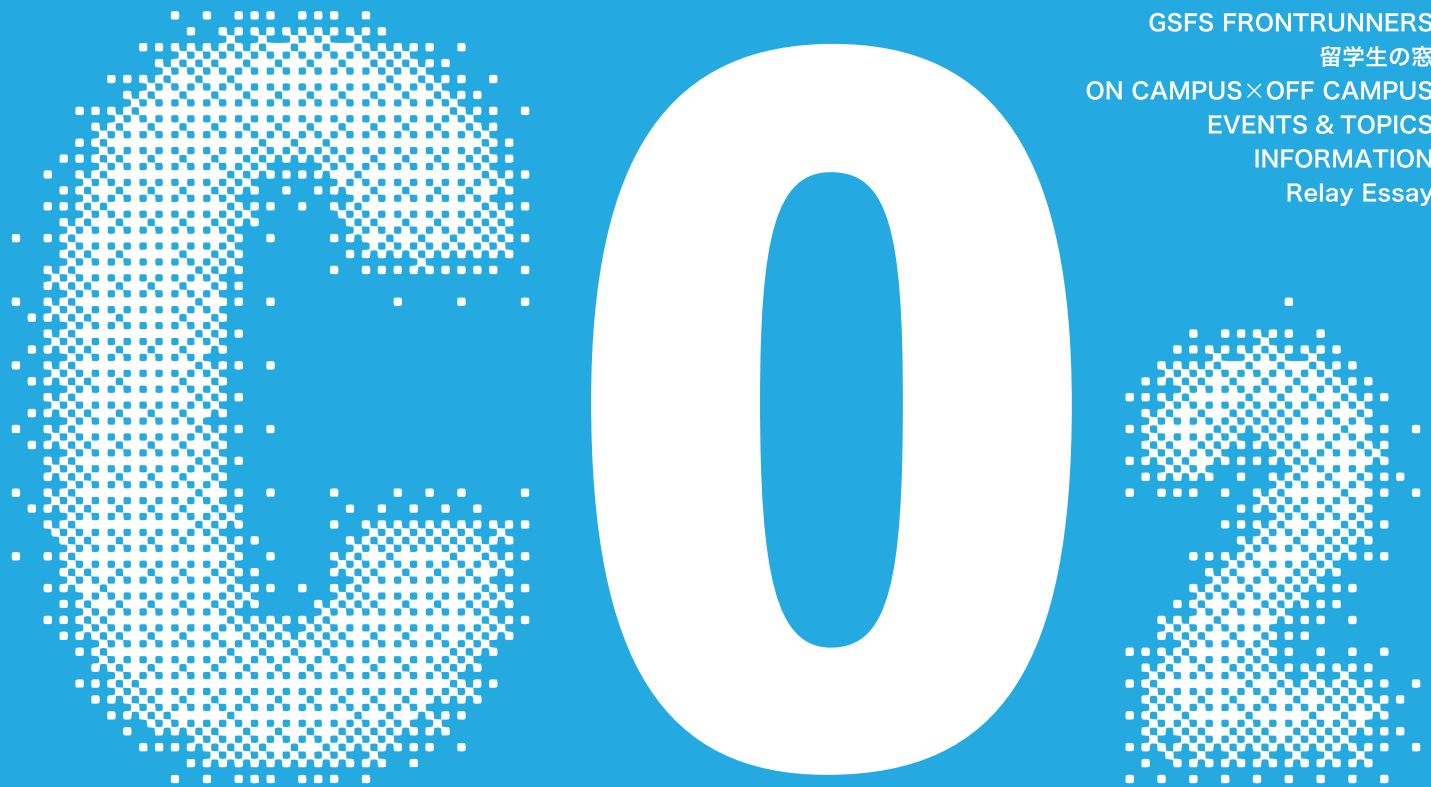
留学生の窓

ON CAMPUS×OFF CAMPUS

EVENTS & TOPICS

INFORMATION

Relay Essay



特集

カーボンニュートラル社会を担う エネルギー技術

カーボンニュートラル社会を担う エネルギー技術

いまや気候変動対策は世界共通の課題となっており、日本も2050年までにカーボンニュートラル(温室効果ガス排出のネットゼロ)を目指している。この目標の実現には次世代のエネルギー技術開発に加え、エネルギーサプライチェーンの整備やコスト負担についての社会的合意などが必要とされる。本特集では新領域創成科学研究科(新領域)の教員と院生の座談会を紹介するとともに、核融合、木質バイオマス、洋上風力など新領域の教員が取り組んでいる次世代のエネルギー技術研究の最前線を掘り下げてみる。(取材編集執筆:古井一匡)



座談会

カーボンニュートラル社会の可能性と課題

そもそもカーボンニュートラル社会とはどのようなものか、それはどのようにして可能となるのか、そこに至るにはどのような課題があるのか。新領域の教員と院生がそれぞれの立場から語り合った。

<出席者> 左から

稗方 和夫 HIEKATA Kazuo 人間環境学専攻 教授(特集監修)

野々村 一步 NONOMURA Kazuho 人間環境学専攻 知的システムデザイン分野 修士課程2年

亀山 康子 KAMEYAMA Yasuko サステイナブル社会デザインセンター センター長 教授(特集監修)

田中 健太郎 TANAKA Kentaro 人間環境学専攻 実環境ロボット情報学分野 修士課程1年

利害関係者のバランスが不可欠

稗方 カーボンニュートラル社会を担うエネルギー技術については様々な研究やアプローチが行われています。

まず、気候変動対策の国際的な動きに詳しい亀山先生からカーボンニュートラルをめぐる全体的な流れについてお話いただけますか。

亀山 18世紀後半にイギリスから始まった産業革命以降、CO₂やメタンなどの温室効果ガスがどんどん放出され、大気中の濃度が上がってきたことで温暖化に繋がっているという話はみなさんお聞きなされたことがあると思います。2020年時点で工業化以前(1850~1900年)と比べ、世界の平均気温は1.1℃ほど高くなっている状態です。1.1℃はたいしたことないと思うかもしれませんが、平均以上に暖くなる地域もあれば寒くなる地域もあり、雨が降るところは集中的に降

※1 地球規模の気候変動問題の解決に向け、2015年に「パリ協定」が結ばれた。そこでは、①世界的な平均気温上昇を工業化以前に比べて2℃より十分低く保つとともに1.5℃に抑える努力を追求すること、②21世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成すること、などが合意された。この実現に向けて、120以上の国と地域が「2050年カーボンニュートラル」の達成を掲げている。

るし降らないところでは干ばつが起きたりする。いま観測されている異常気象は、私たちがかつて想像していたよりはるかに幅広いものです。そこで、すでに1℃ほど上がっているところをせめて2℃以内に抑えよう。可能であれば、さらに1.5℃に抑えよう。1.5℃達成に向けて2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロにしようというのが現在の国際的な合意です。(※1)

野々村 国によってカーボンニュートラルへの対応には差があるようですが。

亀山 脱炭素に向けてその国がどれくらい舵をきっているのかというひとつの目安が、CO₂排出量がいつピークを迎えたのかということです。例えば世界で最初に産業革命を経験したイギリスではピークは1970年代でした。日本のピークは東日本大震災で原発が止まった後の2013年でした。

田中 国単位とは別の視点として、分野別ではどうなのでしょう。発電部門が最も多いと聞きます。

亀山 確かに、発電にともなうCO₂排出量が多い国は少なくなく、日本では全体の4割を占めます。そうしたこともあり、発電のエネルギー



転換にいち早く踏み切った国と、化石燃料の燃焼効率化を進めるだけの国の間でも差が出てきています。

稗方 私の研究室では海運業界におけるエネルギー転換を研究しています。それとともに取り組んでいるのがシステムデザインです。具体的には、制度的に海運業界にどのように介入し、現状のシステムを変えていくのかを探るものです。(※2)

まず行うのは利害関係者の要求分析です。次に技術を含めシステムがどう連動しているのか、データをもとにシミュレーションします。その場合、ある技術が抜群に素晴らしければその技術が普及することで解決しますが、そのような技術はほとんどありません。

カーボンニュートラルにおいても比較的近い水準の技術が横並びにあり、利害関係やポリティクスによって選ばれるものが変わったり、条件によって効率が変わったりします。どれを選んでよいかかわからないため議論が滞ったり、うまく導入が進まないといったことが起こっています。

野々村 私が大学院で研究しているのも、社会デザインのアプローチで海運業界におけるエネルギー転換をどう進めるのかということです。燃料を重油からメタノールやアンモニアに切り替えることについて技術的にはそれほど難しくありません。2030年ころから切り替えが進み、将来的にはゼロエミッションも達成できるのではないかと期待があります。ただ、新しい技術が出てきてもそれが実際に利用されなければ絵に描いた餅になってしまいます。社会デザインのアプローチで、新しいテクノロジーをどのくらい使ってもらえるようにできるか。そこを考えるのがおもしろいところです。

亀山 海運業界では「多少、コストを負担しても新しい燃料に変えていこうじゃないか」という国や企業と、「コストが上がるととにかく困る」という国や企業はある程度、分かれるのですか？

野々村 そうですね。EU圏を初め西ヨーロッパ諸国の海運業界は早

※2 国際海運におけるCO₂排出量は全世界の3%程度を占め、これはドイツとほぼ同じである。国連の国際海事機関(International Maritime Organization: IMO)では従来、「50年までに08年比で温室効果ガス(GHG)排出50%削減、今世紀中早期の排出ゼロ」としていたが、最近2050年頃までにGHG排出ゼロへと目標を引き上げた。現在はこの目標実現に向け、水素やアンモニアを燃料とする「ゼロエミッション船」の実用化が注目されている。

くからCO₂の排出削減に取り組んでおり、国際的な同意を待たずEUだけで規制について実証実験などを行っています。

一方、いわゆる島嶼国や発展途上国では、そういう規制を行うと自国企業が先進的な技術を持っている先進国企業にシェアを奪われてしまうという懸念があり、国益を巡って議論が紛糾しがちです。

少し前まで、炭素税や排出権取引を導入すればいいのではないかという議論が行われていましたが、最近は「フィーベイト(課金還付)制度」という新しい施策が注目されています。どのぐらい既存の燃料に課金し、どれぐらい新しい燃料に還付を行うことでバランスがどのように変わるのか。私もいまそれを確認する研究を行っています。

田中 私は学部生時代、放射冷却フィルムによる地球温暖化の抑制効果のシミュレーションを研究していました。いま新領域では移動ロボットを用いた異常検知について研究していますが、気候変動対策については引き続き関心があります。いまのお話ですと、技術開発とともに利害関係者の調整など多面的なアプローチが必要なんですね。

亀山 カーボンニュートラル社会を目指す場合、先進国と発展途上国の間における過去からのしがらみは大きいですね。

ただ、途上国を先進国が支援する際、再生可能エネルギーは初期投資こそかかりますが、いったん設置すれば燃料代はかからないので、途上国に受け入れられやすいというメリットがあります。また、大規模な電力系統がなくてもマイクログリッドで対応できるなど、途上国には非常に人気のある技術です。

CCS や核融合など新しい技術に期待

稗方 カーボンニュートラルの実現には、温暖化ガスの排出量を減らしつつ吸収量を増やすことも重要です。そのための鍵を握るのがCCS(Carbon Capture & Storage)と呼ばれる技術です。院生のみなさんはCCSについて知っていますか。

田中 言葉は知っていますが、意識したことはないですね。

野々村 船上CCSなら分かりますが、他の分野でのCCSがどのような状況かはよく知りません。



新領域の取り組み

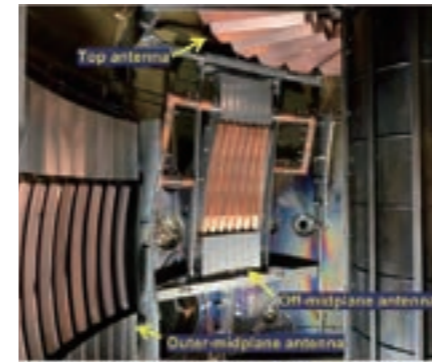
高周波による電流駆動用アンテナ形状の研究

核融合は水素など軽い原子を1億度超まで加熱しプラズマ状態になると、陽イオンが結合し莫大な核エネルギーが解放される現象だ。核融合反応を持続的に起こすには温度、密度、閉じ込め時間の3つの積を大きくする必要がある。

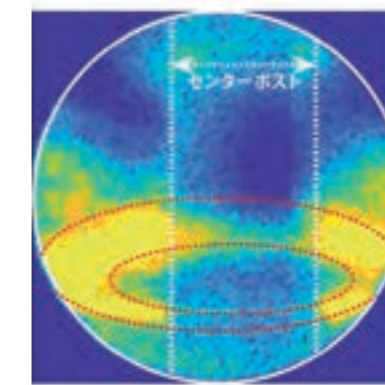
最も有力な方法と考えられているのが強い磁場によりドーナツ状にプラズマを閉じ込めるトカマク方式だ。トカマク方式は良好な閉じ込め性能と安定性を両立できるが、強い磁場を作り出すため超伝導コイルが大型化し、発電コストが増大するのが難点だ。

そこで、比較的小さい磁場でプラズマを閉じ込められる球状トカマクが提案され、実験による研究が各国で進展している。

球状トカマクでは効率よく電流を流すことが重要で、江尻教授が取り組んでいるのは高周波による加熱・電流駆動の手法とそのための波動



TST-2装置内に設置した3種のアンテナ



UTST装置で観測された磁気リコネクション時のリング状軟X線発光



球状トカマクプラズマ合体実験装置UTST(上部)

物理の研究である。

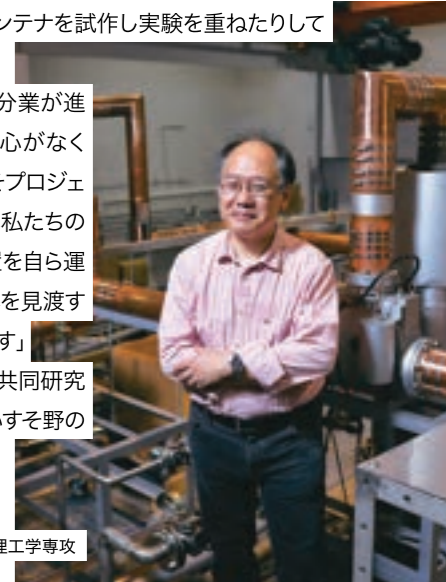
「我々は早くから球状トカマクの可能性に着目し、1990年代前半からTST(Tokyo Spherical Tokamak)、そしてTST-2と名付けた実験装置を自分たちで設計し、組み立ても大部分を自分たちで行い、研究に活用してきました」(江尻教授)

現在、TST-2では大電力高周波を入射するアンテナをどうデザインするか、構造を含め様々なタイプのアンテナを試作し実験を重ねたりしている。

「近年の核融合実験は徹底した分業が進み、研究者は自分の専門にしか関心がなくなっています。巨大科学においてこそプロジェクト全体を見渡せる人材が必要で、私たちの研究室は比較的小規模な実験装置を自ら運転、保守することを通して、実験全体を見渡すことができる人材育成に務めています」

江尻教授は国内外の研究所とも共同研究を行い、核融合発電へ向けた幅広いすそ野の一端を担っている。

江尻 晶 教授 EJIRI Akira 複雑理工学専攻



核融合炉のコストダウンにつながる磁気リコネクション応用研究

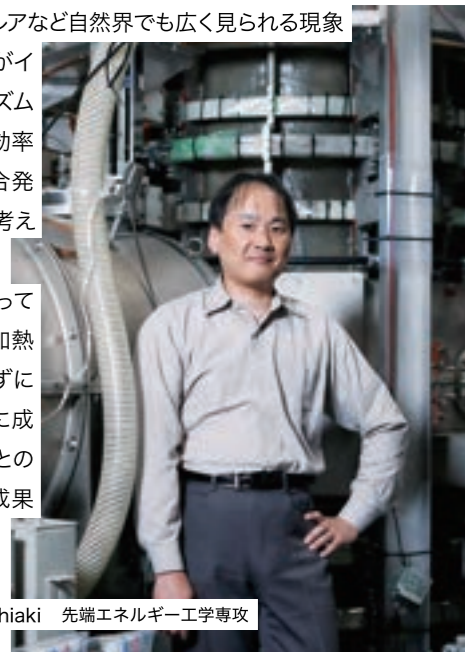
「核融合では、一番反応しやすい重水素-トリチウム反応でも約1億度が必要です。トカマク方式の実験装置で最初にできるプラズマは10万度ほど、そこに電流を流しプラズマ自身の電気抵抗で発熱すると約1000万度にまでなります。ただ、1000万度以上に加熱するには別の手段が必要です」(井教授)

現在の主流は高周波と中性粒子ビームだが、小野靖・井通暁・田辺博士研究室が研究対象としているのは第3の手段であるプラズマ合体＝磁気リコネクションだ。

「磁気リコネクションは太陽フレアなど自然界でも広く見られる現象です。これを用いてプラズマ自身がイオンにエネルギーを与えるメカニズムを内包するよう条件を整えれば効率よく加熱でき、将来的には核融合発電の早期実用化にもつながると考えています」

すでに磁気リコネクションによって球状トカマク型プラズマを急速加熱し、高価な外部加熱機器を用いずに高温のプラズマを生成することに成功。海外の核融合スタートアップとの共同研究も進んでおり、今後の成果が期待される。

井通暁 教授 INOMOTO Michiaki 先端エネルギー工学専攻



稗方 その点は重要なポイントで、地理的に分散した再生可能エネルギーを集めてカーボンニュートラルを達成する場合の電力グリッドと、核融合による大規模発電設備によってカーボンニュートラルを達成する場合の電力グリッドは異なるはずで、どの地域にどのくらいの電力の伝送容量を割り当てるかというインフラ投資に関連してきます。

亀山 インフラは30年から50年かけて徐々に変わっていくものです。30年後、50年後のビジョンを描けてはじめて、いま何をしなければいけないかが分かるのに、日本はそのビジョンを描ききれてないんじゃないか、短期的に変われるところからしか変えられないのではないかと、というのが気になることです。

稗方 しがらみのない素直な情報を集めながら、カーボンニュートラルを目指すビジョンやロードマップを描ければいいのかなと思います。それには様々な技術をどう組み合わせ、どう入れていったらできそうかという知見を積み重ねていくことが前提になります。

亀山 カーボンニュートラル社会を目指すにあたっては、技術だけではなく私達一般の消費者がそのことを理解し、積極的に取り組んでいる企業の製品やサービスを選ぶということも重要です。消費者のマインドが変わらないと、技術や企業だけでは変わっていきません。そこはいつも頭の片隅に置かないといけないと思います。

野々村 ある企業がカーボンニュートラルなプロダクトを開発し、それを運ぶにあたって船会社にカーボンニュートラルで運べないかと相談し、対応しているケースもあります。

亀山 もっと院生のみなさんの意見を聞きたいなという感じです。新領域においてこういう機会をまた設けられるといいですね。

稗方 私もそう思います。今日はありがとうございました。



いる。ただ、地球規模のプロジェクトゆえ迅速な進展を望むことはできず、直近のCO₂削減に貢献することは難しいと考えられている。

一方、近年注目されているのがアメリカ、イギリスなどの核融合スタートアップ企業の動きだ。各社それぞれ莫大な民間資金を集め、新しいアイデアと技術をもとに圧倒的なスピードで実験装置の製作と試験を繰り返し、核融合発電の早期実現を目指している。

今後、核融合開発はITERに代表される国家プロジェクト型と、スピーディで多様なアプローチが特徴の民間スタートアップ型が同時並行的に進むと予想される。

亀山 CCSは化石燃料を燃やしたりしてCO₂を排出する際、化学的にCO₂を吸収して地中に埋める技術です。新領域にはハイドレート化によりCO₂を貯留する技術を開発されている佐藤徹教授(海洋技術環境学専攻)もおられます。

稗方 国際海運というと、将来、水素を燃料に使うとしてもCCSをセットしていない化石燃料由来であれば意味がありません。

おそらくカーボンニュートラル社会の柱となるエネルギー技術は、再生可能エネルギーと蓄電池、CCS、それから賛否両論ありますが原子力、そして核融合ではないかと思えます。

野々村 核融合は太陽で起こっている物理反応を地上で起こすものですね。(※3)

亀山 核融合については、研究開発を進めながら「いつかできればいい」という段階では、もはやなくなっていると思います。いつ頃、実用化されるのか、まだちゃんとした答えは出ないと理解していますが、期待と不安でいっぱい技術であり、そこは私自身も今後勉強していきたいと思っています。

田中 日本のような地震が多い国でも、核融合は安全性などの条件を満たして利用できるのかが少し気になります。

稗方 原子力発電の核分裂反応とは異なり、核融合反応は異常が発生すると反応継続の条件が満たされず停止します。また、核融合反応では水素やヘリウムが生成されるだけで、高レベル放射性廃棄物は発生しません。非専門家としての印象では、原子力発電より使いやすいと考えます。

野々村 核融合反応による発電が実用化された場合、送電網はどのようになるのでしょうか。再生可能エネルギーによる発電との関係はどうなるのでしょうか。

※3 カーボンニュートラル社会の実現へ向け、新しいエネルギー源として期待されているのが核融合だ。核融合炉は「地上につく太陽」といわれ、1gの燃料から石油8トン分のエネルギーが得られ、また反応の過程でCO₂などが発生しない。

その研究は50年以上前から続いており、従来は研究の積み重ねがあるトカマク方式を軸として、国際協力の時代が続いてきた。その到達点が日米欧とロシアなど7カ国・地域が協力し、フランスで建設が進む国際熱核融合実験炉「ITER(イーター)」だ。ITERで得られた知見は参加国等にフィードバックされ、その後はそれぞれ原型炉の開発に進むことが予定されて

2 木質バイオマス

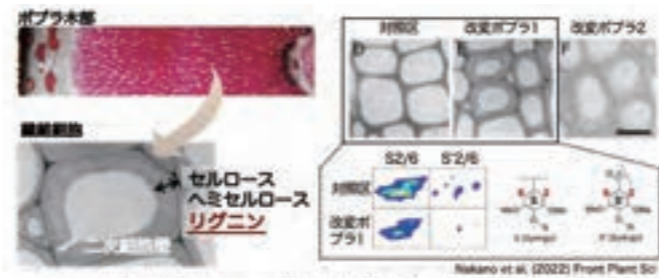
植物細胞のリグニン化のタイミングをコントロールする

「木質バイオマス」とは木材由来の物質を指し、森林の立木のほか製材工場の残材や住宅の解体材などを含む。木質バイオマスは燃やすとCO₂を発生するが、植物は光合成によって大気中のCO₂の吸収・固定を行っており、森林が更新されれば再び吸収される。

大谷准教授は木質バイオマス生合成の分子的理解と応用などを研究している。

「特に注目しているのが、植物細胞のリグニン化です。リグニンはセルロースなどと結合して存在する高分子化合物で、細胞壁に堆積して木質化を起し、植物体を強固にする働きをします。木材には乾燥量で20~30%含まれ、エネルギー源としての木質バイオマスの主役となります」(大谷准教授)

大谷准教授は以前、植物細胞におけるリグニン化の指令を出す遺伝子のマスタースイッチの発見につながる研究を



これまでに木質バイオマスの増産およびリグニンの改変に成功している

行っていた。いまでは様々な植物の細胞においてリグニン化のタイミングを調整することで、木質バイオマスをより効率的にエネルギー源として利用できるのではないかと考えている。

木質バイオマスはまた、石油由来の様々な素材を代替する可能性も秘めている。遺伝子操作により植物がつくるバイオマスのポリマーを分解されやすしたり、複雑性を下げたり、操作しやすい形に配置したりするのだ。最近では、クモがつくる糸である動物性たんぱく質を植物内で合成する研究も進めている。

石油などの化石資源はプラスチックをはじめ現代社会に欠かせない様々な素材を生み出した。大谷准教授の視野には、化石資源由来の素材をバイオマスで代替していく未来が映っている。

大谷 美沙都 准教授 OHTANI Misato 先端生命科学専攻

3 エネルギー供給システム

再生可能エネルギーの普及に不可欠な電力系統レジリエンス

カーボンニュートラル社会を実現する上で、再生可能エネルギーの普及は欠かせないが、ただ増やせばいいわけではない。発電サイトと消費地を結ぶ電力系統の整備が鍵を握る。

「再生可能エネルギーの多くは直流で発電した後にインバーターで交流に変換して電力系統に電力を供給します。再生エネルギー由来の電力の割合が大きくなると電力系統を安定的に運用することが難しくなる恐れがあるのです」(馬場教授)

電力系統では電力の需要と供給は常に一致していることが求められる。バランスが崩れると周波数変動し、安定に電力を供給することができなくなる。その点、従来は同期発電機を用いる火力発電所や原子力発電所を多数、接続することでカバーしてきた。同期発電機には需給バランスが崩れてもある程度、周波数変動を抑制する慣性力があるからだ。

しかし、再生可能エネルギー由来の電力は慣性

力を持たない。慣性力が不足する電力系統では、比較的軽度なトラブルでも連鎖停電やブラックアウトが起こり得る。

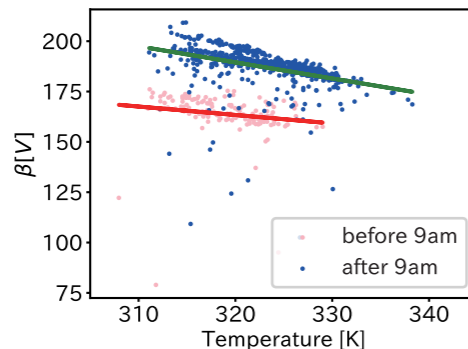
「そこで注目されているのが、グリッド・フォーミング・コンバーターです。これは同期発電機に似た制御能力を持つパワーエレクトロニクス機器を利用し、電力系統の慣性力を確保しようとするものです」

馬場教授がいま取り組んでいるのは、太陽光発電において出力制御がかかった際、発電余力をリアルタイムに把握することによって太陽光発電システムにグリッド・フォーミング・コンバーターを実装可能とし、慣性力を高める研究だ。太陽光パネルが出力している電圧と電流などを検知すると発電余力が推定できる。この発電余力を慣性力として利用するのだ。

「ただ、電力系統の整備は10年単位で取り組む必要があります。私自身は2050年までもう時間がないと思っていますが、何も考えずにとにかく再生エネを導入すればいいというのも違います」

システム全体を考えつつ、将来に必要なものを普及させ、必要ときに使うことに資する。それが馬場教授のスタンスである。

馬場 旬平 教授 BABA Jumpei 先端エネルギー工学専攻



パラメータの温度依存性の実測結果



最大電力推定手法の実験に利用している太陽光パネル



作業船(SEP船)に風車の支柱を積み込む様子

これからの普及の鍵を握る産業基盤の確立

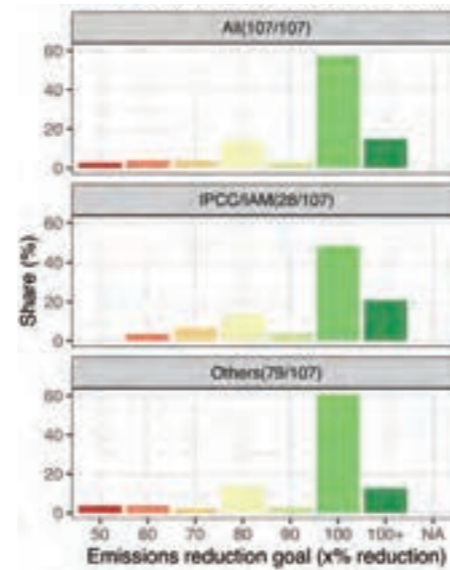
環境への影響が少ない洋上風力発電は再生可能エネルギーの切り札として期待されており、日本でも一般海域における入札が始まっている。高木教授は洋上風力発電のコスト削減などを研究しているが、今後については危機感をあらわにする。

「風力発電の様々な技術は出そろっており、今後は社会実装をどう進めるかが課題です。ヨーロッパでは50年以上前から開発されてきた北海油田に関わる人材やサプライチェーンを転用することで洋上風力発電が普及していますが、日本にはそうした産業基盤がありません。また、

不確実な未来に備えるシナリオ分析の役割

杉山教授は長期気候政策を専門とし、2050年ネットゼロを目指したエネルギー政策におけるシナリオ分析に取り組んでいる。シナリオ分析は特定の未来を予測するのではなく、幅広い様々な未来を考え政策や事業の意思決定に活用することを目指すものだ。

「強調したいのはシナリオとビジョンを区別することです。ビジョンは



我々が行きたいところを一つか二つ示します。多くの人はビジョンを求めており、国全体として提示しなければならないのは確かです。一方、未来は不確実であり、決め打ちして進むと失敗しがちです。良いことも悪いことも幅広く想定し、未来に備えるのがシナリオ分析です」

杉山教授は最近、100人以上の専門家を対象

長期的な国家気候目標の望みさ: 専門家のタイプ別 (上から順に、全員、IPCCまたはIAM関連、その他) Ju, Y., Sugiyama, M. & Shiraki (2023) <https://www.nature.com/articles/s43247-023-01079-8>

カーボンニュートラルで社会を変える

カーボンニュートラルはエネルギー転換であるとともに、社会や文明を変えるインパクトを持つ。新領域では多様な研究に取り組みつつ、他の研究機関や民間企業との協力・提携を進めている。TIAかけし研究プロジェクトでの「機能性バイオ共創コンソーシアム」、社会連携講座の「EV協調型サーマルシステム工学」、文科省リカレント教育推進事業に採択された「サステナブル・ファイナンス・スクール」などの成果も生れており、さらに各方面とのネットワーク構築に力を入れていく。

- 参考サイト
1. 「機能性バイオ共創コンソーシアム」 <https://park.itc.u-tokyo.ac.jp/functionalbio/index.html>
 2. 「EV協調型サーマルシステム工学」 <https://daikin-utokyo-lab.jp/programs>
 3. 「サステナブル・ファイナンス・スクール」 <https://susfinance-school.k.u-tokyo.ac.jp/>



洋上風力発電 4

洋上風力発電には着床式と浮体式の2種類がありますが、ヨーロッパの海は遠浅で着床式に適しています。一方、日本の海はかなり違います。これから日本で洋上風力発電がどれくらい普及するか、楽観はできません」(高木教授)

海外では風力発電機の大型化も進んでおり、ロータ(回転軸と羽根)の直径が230m以上、タワー(柱)の高さが140m以上のものもある。

「こうした差を埋めるには産業基盤を確立していくことが急務です。そのため関係各所に有用な知見やデータを提供するのがアカデミズムの役割だと考えています」

高木教授によれば、コスト削減のための技術開発を進めながら、社会の側も再生可能エネルギーに対するコスト意識を変えることが大切だという。

高木 健 教授 TAKAGI Ken 海洋技術環境学専攻

エネルギー政策 5

に「脱炭素は望ましいか」「脱炭素は実現可能か」といったヒアリング調査を行ったが、そこでも単純な二択ではなく5段階の確率で回答を得た。

「脱炭素の望みさでは100%を選ぶ回答が一番多く、実現可能性については33%から66%が一番多いという結果でした。望ましいが実現可能性はわからないというのが多くの専門家の考えです」

阻害要因についても22の選択肢を用意し、重みづけを含め聞いたところ「クリーンエネルギー供給の実現」と「日本全体の戦略」が最も多かった。2050年ネットゼロへ向けた課題が浮き彫りになったといえる。

未来は科学技術のほか政治的な出来事や経済発展、社会の価値観の変化などによってダイナミックに変化する。ネットゼロへの移行においても、エネルギー技術のみならず様々な要素が関係する。特に、社会と技術が相互に作用して組み合わせさせた「社会技術システム」のあり方が重要だ。社会技術システムとしてのエネルギー転換を進める上で、シナリオ分析の果たす役割は大きい。

杉山 昌広 教授 SUGIYAMA Masahiro 東京大学未来ビジョン研究センター

Mehr Licht! - 有機材料で高効率光エネルギー変換を実現する -



“Mehr Licht!(もっと光を!)”。これはドイツを代表する文豪ゲーテが今際の際に語ったとされる言葉です。あのゲーテの言葉ということで何らかの含蓄がありそうですが、実際には単に部屋の中が暗いからもっと明るくしてくれという、ただそれだけの意味だったようです。しかしながら、今回FRONTIER SCIENCES に寄稿するにあたり何を書こうか考えていると、私のこれまでの研究はこの言葉に尽きるのではないかと思い、本稿のタイトルとして拝借しました。

21世紀の人類が抱える大きな課題の一つにエネルギー問題が挙げられます。世界のエネルギー消費量は年々増え続けている一方、石油や石炭、天然ガスといった化石燃料は残量が限られており、特にこれらの自給率が低い我が国にとって化石燃料の枯渇は極めて深刻な問題です。それに対して、太陽光は誰でも自由に、しかもタダで使うことができ、(人間の寿命からすれば)未来永劫無くなることがないので、太陽光はエネルギー問題解決の救世主になり得ます。

そこで私は有機材料を用いた太陽光エネルギー変換に関する研究を行なっています。一つ目はp型とn型の有機半導体を組み合わせて作製する有機薄膜太陽電池の研究です(図1)。有機半導体が光を吸収すると電子と正孔がクーロン引力で束縛された励起子^{れいきし}を生成します。励起子はp型とn型の有機半導体界面で電荷分離し、電荷が電極に回収されることで光電変換が進行します(図2)。有機薄膜太陽電池は軽量かつフレキシブルで、印刷プロセスでの大量生産が可能のため次世代太陽電池として期待されていますが(図3)、シリコンなどの無機系に比べて熱を放出する無輻射的な電荷再結合損失が大きいことが課題です。電荷の再結合ダイナミクスを解析した結果、電荷分離の中間状態である界面電荷移動状態のエネルギーを励起子のエネルギーに近づけることで輻射再結合速度が向上し、再結合損失の少ない「よく光る有機薄膜太陽電池」を実現できることを、

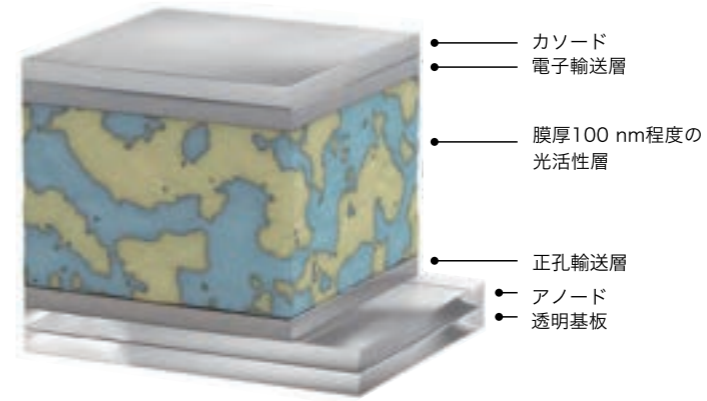
基盤科学研究系
Division of Transdisciplinary Sciences

玉井 康成 准教授

TAMAI Yasunari

物質系専攻 新物質・界面科学講座

<https://www.organice.k.u-tokyo.ac.jp>



▲図1 有機薄膜太陽電池は100 nm程度(食品用ラップフィルムの1/100の薄さ)の光活性層で発電可能。

我々は明らかにしました。

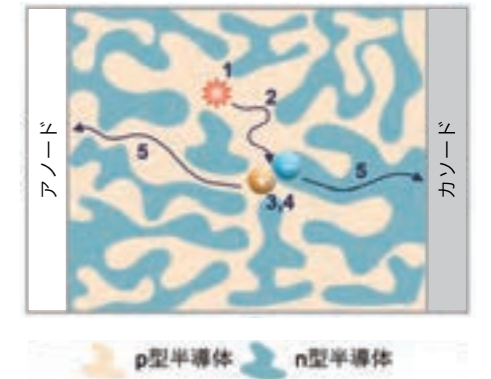
二つ目は有機色素を用いたアップコンバージョン発光に関する研究です。アップコンバージョン発光は試料に照射した光よりも短波長(高エネルギー)の光が放出される、一見不思議な発光現象です(図4)。特に「三重項励起子消滅反応^{*}」を利用したアップコンバージョン発光は太陽光程度の微弱光でも発現するため、この現象を使うことにより太陽光に多く含まれる低エネルギーの近赤外光を高エネルギーの紫外光に変換することができます。例えば、本多・藤嶋効果として知られる代表的な光触媒材料である酸化チタンは紫外光しか吸



▲図3 有機半導体は溶剤に溶かすことができるので塗布プロセスで製膜可能。



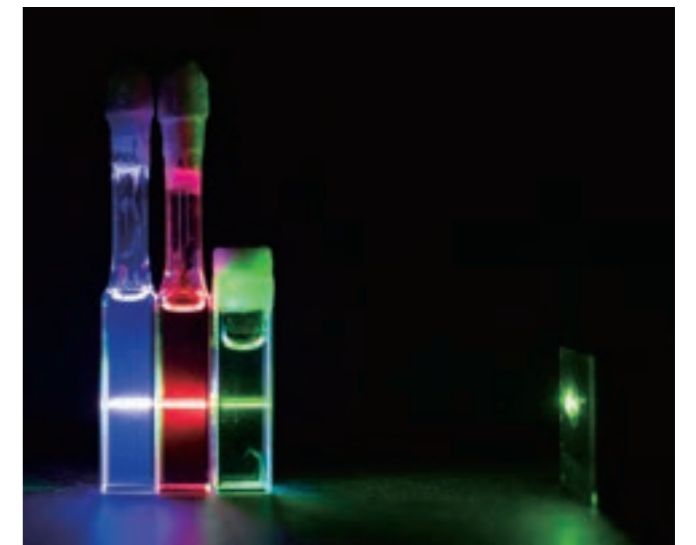
▲現状、電極は金属の蒸着に頼っているが、将来的に電極も塗布プロセスでの製膜を目指す。



▲図2 有機薄膜太陽電池の光電変換。励起子が相分離界面で電荷分離することで自由電荷を生成する。

収することができないため、太陽光をほとんど利用できていません。そこで、光触媒をアップコンバージョン発光デバイスと組み合わせることで、近赤外光で酸化チタンの触媒機能を発現させることが可能になります。我々は、三重項励起子を局所空間に閉じ込めることで励起子消滅反応が加速され、アップコンバージョン発光効率が向上することを明らかにしました。

いずれの研究も、より多くの太陽光を吸収し、より多くの発光を得ることが効率向上の鍵です。今後も“Mehr Licht!”のスタンスが変わることはなさそうです。



▲図4 有機色素を用いたアップコンバージョン発光。緑色の光源をより短波長の青色光に変換。

^{*}三重項励起子消滅反応

フロンティア軌道を占有する二つの電子スピンの向きが反平行の場合を一重項、平行の場合を三重項と呼びます。二つの三重項励起子が衝突して三重項対を形成すると、その一部分は全スピン量子数が0となるため、発光性の一重項励起子に変換されます。交換相互作用により一重項励起子は三重項励起子よりも高エネルギーのため、三重項励起子消滅反応を利用すると高エネルギーの励起状態にアップコンバートすることができます。

実験生物学とデータサイエンスから、難治性疾患を読み解く



世界には様々ながんや感染症が蔓延し、宿主や病原体の理解を深める基礎研究の重要性が改めて認識されています。私たちは、分子生物学、ゲノム医科学、データサイエンスを中心とした多様な学問分野を融合し、ゲノムやエピゲノムなどの研究を通じて、ウイルス感染症や難治性血液がんの発症メカニズムの解明や、新たな治療法と診断法の開発を目指して研究を行なっています。

私は、東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻(旧メディカルゲノム専攻)の博士課程で分子生物学や基礎医学研究を学びました。特にがんや感染症などの難治な疾患と、その背景にある「生命現象」や「自然法則」を解き明かすことに興味をもち、現在は同研究科の生命データサイエンスセンター(LiSDaC)、東京大学医科学研究所、東京大学新世代感染症センター(UTOPIA)などと連携を図りながら、レトロウイルス感染症や血液腫瘍の研究を行なっています。

世界中で猛威を振るうウイルス感染症の中には、慢性的な潜伏感染期の後に重篤ながんを引き起こすウイルスが存在します。ヒトに感染するレトロウイルスであるヒトT細胞白血病ウイルスI型(HTLV-1)やEBウイルスなどによるウイルス発がんは、人類の長い歴史とともにあり、現在も世界中で多くの生命を脅かしています。ウイルスが巧妙に宿主に影響し、がんや慢性炎症を引き起こすこと、体内に潜伏したウイルスを除去することが極めて困難であることなど、今も多くの課題に直面しています。

私たちは、全国の医療施設と連携して質の高い臨床検体と臨床データを収集し、次世代シーケンス解析やシングルセル解析などの最新の解析技術を取り入れ、がんや感染症のクローン進化やエピゲノムコードの解読に関して、実験生物学とデータサイエンスの両面



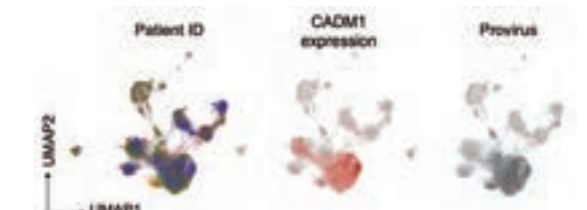
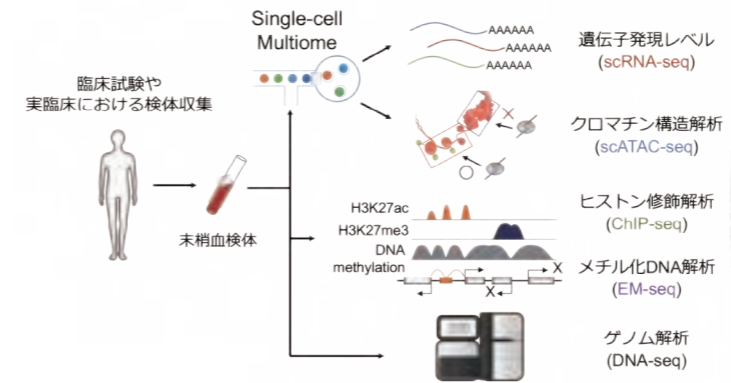
生命科学系
Division of Biosciences

山岸 誠 准教授

YAMAGISHI Makoto

メディカル情報生命専攻 感染症ゲノム腫瘍学分野

<https://square.umin.ac.jp/yamagishi/>



▲左 図1 様々な臨床的状況や投薬環境における臨床検体を収集し、ゲノム、エピゲノム(クロマチン構造、ヒストン修飾、メチル化DNAなど)、遺伝子発現などの情報と臨床情報を統合的に解析することで、発症メカニズム、新しい治療標的、薬剤の作用メカニズム、耐性メカニズムなどを明らかにする。

▲右 図2 シングルセル解析の一例。個々の細胞の性質や遺伝子情報などを元にアルゴリズムを用いてクラスタリングし、色分けする。技術とデータサイエンスの進歩により、ウイルスに感染した細胞や腫瘍化した細胞を高精度に分析できるようになった。

から研究を進めています(図1、図2)。これまでにウイルスと宿主の相互作用、多様な感染細胞や腫瘍細胞の存在、ゲノム異常による多段階発がんメカニズム、新たな原因遺伝子などを見出してきました。

現在、最も注力している現象の1つが「エピゲノム制御」です。エピゲノムとは、DNAの配列を変えずに遺伝子発現のオン/オフを切り替えることで遺伝情報を制御する仕組みです。最近では臨床検体のエピゲノムに関するビッグデータ解析と実験的検証から、悪性リンパ腫やHTLV-1に感染した細胞で起こるDNA複合体(クロマチン構造)の凝集の実態を解明し、その原因となる「EZH1」と「EZH2」という2つの分子を私たちは突き止めました(図3)。

基礎研究から創薬に至る道には数々のハードルがあり、臨床現場に届く医薬品や技術はほんのひと握りと言われています。私たちは非常に幸運なことに製薬企業との産学連携の機会にも恵まれ、多くの共同研究者とともにファーストインクラス(画期的新薬)の

EZH1/2阻害薬の創生に成功しました。この日本発の新薬はHTLV-1によって発症する極めて予後不良な成人T細胞白血病リンパ腫(ATL)に対する新しい治療法として2022年に認可され、実際にATLで苦しむ多くの患者さんに届いています。数少ないエピゲノム治療薬に新しい選択肢を提供したことで、応用できる疾患の範囲が広がることも期待されています。

疾患の原因分子の同定から産学連携による創薬までの過程を経験し、基盤的研究と多分野融合が大きな価値を生み出す原動力であることを改めて学びました。「実験生物学とデータサイエンス」、「基礎研究と臨床研究」、「感染症学と腫瘍学」、「ゲノムとエピゲノム」といった様々な研究の交差点に立ち、新たな発想や技術を活かした主体的なサイエンスからさらなるイノベーションに繋がっていきたく考えています。



▲図3 DNAはヒストンに巻きつき、高次構造をとって細胞核に格納される。遺伝情報の使い方(量、タイミング)はエピゲノムと呼ばれるシステムで制御されている。エピゲノムの異常は多くの遺伝情報制御が逸脱するため、極めて重大である。



人とロボットのより良いインタラクションの実現に向けて

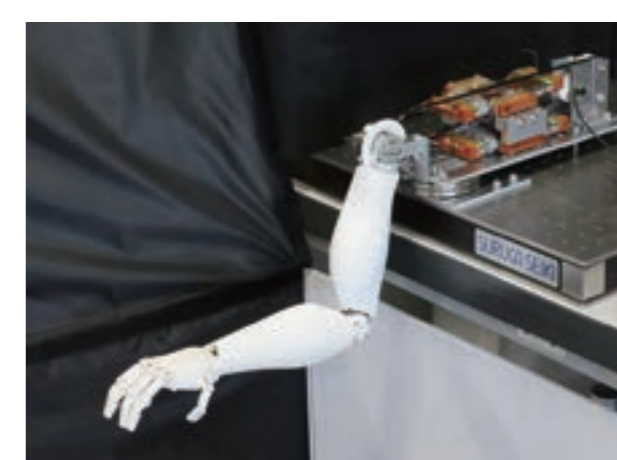
ロボットをはじめとする様々な機械システムが身の回りの環境に入り込んでいます。そうしたシステムとのより安全な、そして、より親しみやすいインタラクションを実現することをめざし、その基盤となるメカトロニクス技術の研究を進めています。

私たちの周囲は様々な機械システムであふれています。最近では、ロボットも日常の様々な環境で使われるようになりました。我々の研究室では、そうした機械システムとのインタラクションをより良いものとするために、アクチュエータ(モータ)・センサ・ハプティクス(触力覚技術)などのメカトロニクス技術に焦点をあてて研究を進めています。以下、いくつかの例を紹介します。

最近、人と一緒に環境で作業をする協働ロボットが注目を集めています。これらのロボットは人と接触する可能性があるため、衝突の際の安全性を保つことが重要です。衝突安全性を考える際の重要な要素の一つとなっているのがアクチュエータです。通常使われる減速機付きの電磁モータでは、減速機の作用によってロボットの慣性が大きくなり、衝突時の衝撃も増大します。そのため、安全性を保つには動作速度を大幅に制限せざるを得ず、作業の能率も下がってしまいます。そこで近年、安全性を保ちつつ少しでも高速な動作ができるよう、軽量かつ減速機のいらぬアクチュエータの研究が進んでいます。その中で、我々は薄いフィルム素材をベースに構築される静電フィルムアクチュエータに着目し、そのロボット応用について研究しています。図1は静電フィルムアクチュエータの一例です。軽量で柔軟な構造でありながら、自重の数十倍の推力を減速機無しで発生できます。同様に軽量でパワフルなロボット用アクチュエータとして空気圧人工筋が知られていますが、それと比べて応答が速く制御が容易なことや、電気で直接駆動できる点がメリットです。実際に図2のような口



▲図1 柔軟な静電フィルムアクチュエータ。高電圧の駆動電圧を印加すると全体が伸縮動作を行う。実際の駆動は柔軟なパッケージに絶縁液と一緒に封止した状態で行う。

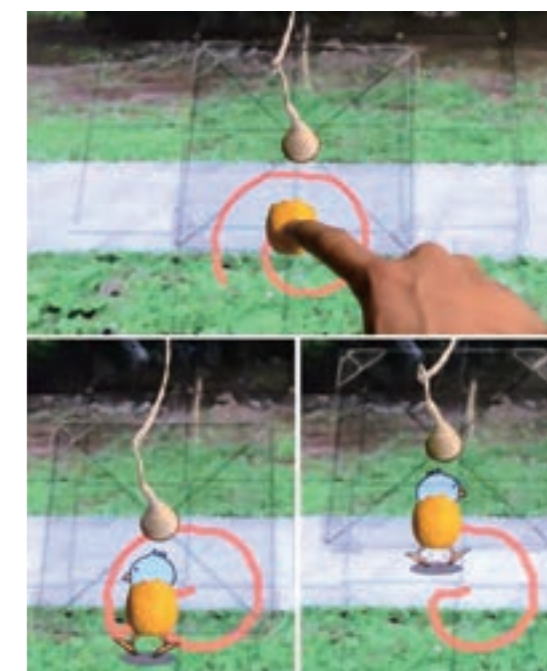


▲図2 静電フィルムアクチュエータにより駆動されるロボットアーム

ポットアームを製作し、衝突時の衝撃緩和に優れていることなどを確認しています。

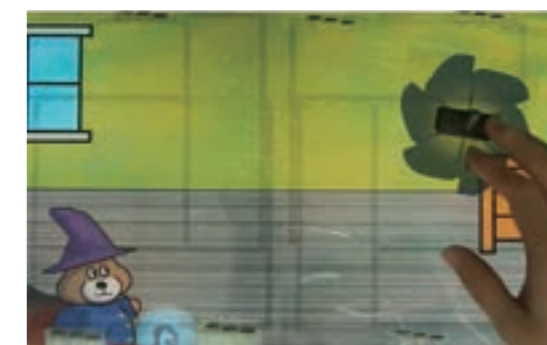
全く異なる方向の応用となりますが、同種の静電フィルムアクチュエータは新しいユニークなコンピュータインタフェースとしての活用も期待できます。透明なフィルム素材と透明導電体を組み合わせることで透明な静電フィルムアクチュエータを作ることができるのですが、それをコンピュータ画面上に重ねると、画面内の映像情報に応じて画面上で実物体が動くようなシステムが実現できます(図3)。このようなシステムは、ゲームなどのアミューズメントシステムや教育用アプリケーションなどへの活用が期待できます。

研究室において、もう一つ興味をもって進めている研究が、ハプティクス技術、すなわち、人の触知覚を利用したインタラクションの仕組みについての研究です。特に最近では、人の手のひらを圧迫することによって外力を錯覚させる技術に興味をもっています。図4はその一例となるデバイスですが、両手で握ったゲームコントローラのグリップ部にリニアモータが仕込んであり、グリップを握る手のひらを圧迫できるようになっています。このデバイスを使って操作中のユーザの手のひらを圧迫すると、ユーザは、あたかもグリップ越しに外力が加わったかのような錯覚を覚えます。こうした技術を没入型バーチャルリアリティシステムのコントローラに適用することなどで、よりリアルな体験を実現したいと考えています。



▲図3 映像ディスプレイ上に透明アクチュエータを統合することで実現されるインタラクション。ユーザとコンピュータの双方から画面上の実物体を操作できる。

◀図4 手のひらの圧迫を利用して外力を錯覚させるゲームコントローラ型デバイス。ユーザは画面内の戦車の姿勢に応じた外力(負荷)を錯覚する。



環境学研究系
Division of Environmental Studies

山本 晃生 教授

YAMAMOTO Akio

人間環境学専攻 アンビエント・メカトロニクス分野

<https://www.aml.t.u-tokyo.ac.jp>



「夢中が躍動する世界をつくる」



会社設立の周年パーティ。社名はCo(ともに)とlinear(線)をつなげて、「個」であるが同じ線上=向いている方向は同じという意味から名付けられた。

小倉 朗 OGURA Akira
 コリニア株式会社 創業者 兼 代表取締役 CEO
<https://clnr.inc/>

PROFILE

- 2006年 新領域創成科学研究科メディカルゲノム専攻 修士課程修了 / 上田卓也研究室 長瀬産業株式会社：総合職
- 2010年 ロベンダル・マサイ株式会社：コンサルタント
- 2013年 起業
- 2018年 コリニア株式会社 設立 (旧社名：コストサイエンス株式会社) 至現在

いまやAIやDXの推進はあらゆる業種で大きな課題です。人員削減を行わずAI・DXにより生産性を向上させ、それによって得られた経営資源をビジネスの現場に実装する支援事業を行っているのが小倉さんのコリニアです。

「成功報酬型のコンサルティングで、お客様が成果を上げなければ報酬が発生しない仕組みづくりに挑戦しています。弊社が一番儲かることを選ばず、お客様にとっての最適にこだわるのが成果、そして長期的な双方の利益につながると考えています」

富山県で生まれ育ち、サッカーが好きで、薬で人を助ける製薬会社の研究者になりたかったという小倉さん。早稲田大学で有機合成化学を学び、新領域時代にはタンパク質を人工的に強化・合成するためバイオ創薬の基礎技術研究を行いました。イベントの幹事を多くこなし、院生と積極的に関わる中で、「自分より研究者に向いている人が周りにこんなにもいる。ビジネスで挑戦しよう」と思ったそうです。その後、外資系コンサルティングの仕事で、起業意識が芽生えた小倉さんは、家族に背中を押され、仲間と事業を始めました。

「最初は、会社経営において必要な優先順位をつけることが難しく苦労しました。会社を大きくするために売上を優先すると、自分だけでなく一緒にやっている仲間たちも疲弊してしまっ。一番はお金ではなく、社員を幸せにしたいんだと気づくと、一気に上手いきました」

2022年には富山県の地元企業との「従業員の心と時間の負担を軽減する需要予測」で日本DX大賞優秀賞(支援機関部門)を受賞し、現在は、「サッカー」リーグの名門チーム「ガンバ大阪」のビジネスアカデミーの企画・運営を請け負うなど活躍の場はさらに広がっています。

「自分たちはサッカーでいうと、1.5列目。最前列ではなくその真後ろで事業にコミットする存在。個々を高め、仲間と必ずやり遂げます」小倉さんが述べるように、私たちが個性を際立たせ、自分



にしか出せない価値を生み、それを共有していくことで、DXの真の目的である「新たな価値の創造」に近づくのかもしれない。

(取材執筆：高田陽子)

小学生の頃に集めていたテレホンカード。「起業した当初は、電話代を節約するために公衆電話を探し歩いて使いました」

後輩の皆さんへ



最高の環境

優秀な人たちがあつまる新領域は、最高の環境。直感を信じて好きなことを大事にしながらかん悟を持って、自分の選んだ道を突き進んでください。かん悟を決めたら誰かしら応援してくれるはず。苦労も全部、ネタになりますから(笑)。

自然界の奇跡



ストリスノ アルディ アニンチャワン
 SUTRISNO, ALDY ANINDYAWAN
 先端生命科学専攻 修士課程2年

皆さんはどんな動物が好きですか？世界最速といわれるハヤブサ？華麗で誇り高いクジャク？頭が良い恐るべき海のシャチ？ちなみに、私はコモドドラゴンが好きです。毒を武器にする世界最大のトカゲで、進化の歴史を古代から引き継いできた動物です。

2023年8月、久しぶりに帰国し、ポゴールにある「タマンサファリパーク」に行きました。他国の動物はもちろん、インドネシアの固有種もたくさんいて、コモドドラゴンに、珍獣のメガネザル、コゲチャブワラビーからキノボリカンガルーまで実物を見ることができました。そこで、インドネシアは多様な生物に恵まれた国であると改めて気付かされました。

インドネシアのバリ島とロンボク島の間にあるロンボク海峡と、スラウェシ島西側のマカッサル海峡の間には、目に見えない境界線が存在します。線の西側に立つとトラ、ゾウ、サイなどアジア大陸で見られる動植物が息していますが、この線を越えるとオウム、有袋類、コモドドラゴンなどオーストラリア由来の動物が見られます。プレートの移動によって形成された、この境界線は「ウォレス線」として知られており、異なる多様な生物種が交わる、世界でも珍しい特別な場所といえるでしょう。

さらにスマトラオランウータン、メガネザル、ゴクラクチョウなど、インドネシア独自の生物種も溢れており、まさに「自然界の奇跡」だと私は思っています。



タマンサファリパークにいた動物たち (左からコモドドラゴン、スマトラオランウータン、ビントゥロン、キノボリカンガルー)



しかし現在、地球温暖化、森林伐採、乱開発などにより、母国の貴重な自然環境が危機に瀕しています。子供の頃によく見た川魚たちがだんだん姿を消し、色華やかだった海は、色あせてサンゴの墓場に変わりつつあります。

これら自然を守るために何ができるのか？水や電気のコメメな節約、プラスチック削減、公共交通機関の利用など身近なところから始めればよいと私は思います。

ウォレス線にあらわされるような美しい生態系を未来の世代に受け継ぐべく、私たちは共に努力し続けなければなりません。



ジャワ島中部にあるスンビン山の風景 (著者の父が撮影)

柏の葉100人論文

— 想像 × 科学 × 倫理ワークショップ —



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

リアルな場でこそ生まれる 異分野コミュニケーション

2023年度、研究倫理を考える本研究科主催のイベント「想像×科学×倫理ワークショップ」の枠組みの中で、新たな取り組みとして「柏の葉100人論文」が始まりました。「柏の葉100人論文」は、議論のテーマを「研究倫理」に設定し、科学者に求められる倫理観について対話を重ねていく企画です。

企画の立ち上げメンバーのひとりである高木さんは、「研究倫理について講義などで学ぶことはあったが、もっとカジュアルにおしゃべりし合う機会があっても良いのでは」と、2023年8月に第1回目を開催。学生20名ほどが参加し、自身の研究を紹介しあうことから始め、様々な意見交換が行われました。参加した橋正さんは「僕の専門の生命科学分野は常に倫理と隣り合わせ。実験で普通にやっていることについて、立ち止まって考えるべきと思ったのが参加のきっかけ。新領域は展開分野も幅広く留学生も多いので、自分の研究領域だけでは得られない刺激的な意見交換ができた」と言います。

2023年10月には柏キャンパス一般公開の企画として、子供からシニアまで、幅広い年齢層の来場者に疑問や意見をポスターに付箋で貼ってもらいました。初めて参加した岡部さんは「研究倫理は社会と大きな関わりがある。研究者は日々研究に没頭し、倫理について考える機会がなかなか無いのが実情。キャンパスだからこそできる現場のコミュニケーションだと思う」と語りました。2回の開催を経て高木さんは「一歩踏み出せば本当に面白い世界が広がっている。相手に要点を伝えたり、質問に的確に答えたり、今後生きていくうえで重要なスキルを磨く訓練の場にもなる。異分野の研究者との交流の機会として、気軽に参加できる場にしていきたい」とこれからのビジョンを語りました。

(取材執筆：蘭 真由子)



◀第1回目の様子(2023年8月)
留学生を含む多様なバックグラウンドの学生が意見交換を行った。

▼運営メンバー 左から
高木咲恵さん(M2)
橋正隆平さん(M2)
Maya Aganaさん(M2)
岡部耀二さん(D1)



100人論文とは？

先端的な研究テーマやこれから研究になるかもしれない芽を100近く掲げる京都大学発祥のプロジェクト。研究者を含む参加者は掲示に対して無記名で意見を投稿し、分野を越えた本音の意見交換を行う。現在、様々な大学に広がりをみせている。

柏キャンパス一般公開2023

東京大学柏キャンパス一般公開「ようこそ! 知の冒険へ」を、10月27日(金)、28日(土)に開催しました。4年ぶりの実地開催となった今回は、ベビーカーのお子様連れからご年配の方まで、10,000名を超える多くの方にお越しいただきました。新領域創成科学研究科では、工夫を凝らした体験コーナーや展示、講演会など多様な企画を催し、普段見ることができない研究室や大型実験施設などをご紹介しました。また、基盤科学研究系、生命科学系、環境学系をすべて回って3つのクリアファイルを集めた方に差し上げるエコバッグも好評でした。来場者からは「研究が進歩していることを実感した」「どの展示も将来性が感じられて興味深かった」「知識の幅が広がった」「貴重な経験ができた」「楽しかった」など多くの声が寄せられ、本研究科の研究内容や日頃の取り組みを、オンラインだけでなく、現場で直接感じていただける活気に満ちた一般公開となりました。

本研究科の一般公開担当委員長を務めた岩崎渉教授は「柏において世界最先端の研究を行っていることを知っていただくとともに、他大学を卒業した学生も東京大学の大学院生として柏キャンパスで研究を行っていることを知っていただくことで、将来の大学院受験・進学に繋がることを願っています」と期待を寄せました。

また一般公開に合わせて、10月28日には研究科同窓組織である創域会が設立15年の節目となる「2023年度創域会大会」を開催しました。



特別講演会：御手洗容子教授「ジェットエンジンを支える耐熱材料」



骨にさわってみよう



プレイパーク



走行中無線給電



プラズマで変える！ 未来宇宙技術



わたしの国はこんな国



水環境と生命(イトヨ)



カラーチタンメダル

女子中高生理系進路選択支援イベント「未来をのぞこう」

10月28日、新領域創成科学研究科、物性研究所、大気海洋研究所による女子中高生の理系進路選択を支援するイベントを柏キャンパスおよびオンラインにて開催しました。会場では女子中高生を中心に保護者、学校関係者など約90名が参加し、オンラインではさらに全国各地からの参加がありました。富田野乃准教授の司会進行のもと行われた大学院生3名によるパネルトークでは、理系進学を決めたきっかけ、大学・大学院の生活、研究の楽しさや大変さ、今後の目標や就職先などについて紹介しました。参加者からは、「大学入学後も、進路の幅にゆとりがあることがわかり安心した」「迷っていたが、自分が好きな理系へ進学しようと思った」「実際の学生生活をイメージできた」など、理系進学を前向きに考える感想が数多く寄せられました。また、本イベント開催前には本研究科主催による女子大学院生とのランチ交流会が開催され、楽しく食事しながら活発な意見交換が行われました。



パネリストの大学院生：写真左から右橋雅子さん(新領域創成科学研究科)、松本遥さん(物性研究所)、三木志緒乃さん(大気海洋研究所)

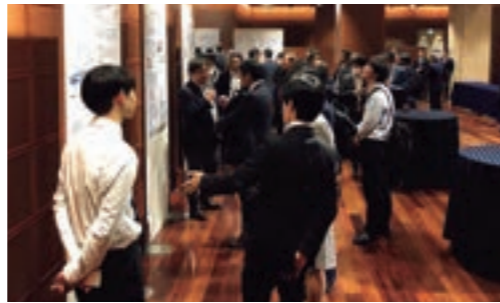
EVENTS & TOPICS

海事デジタルエンジニアリング講座 第2回シンポジウム - MODE2023 - <https://mode.k.u-tokyo.ac.jp/>

2022年10月に設置された東京大学社会連携講座「海事デジタルエンジニアリング講座(MODE)」の公開シンポジウムは、モデルベース開発(MBD)とモデルベース・システムズエンジニアリング(MBSE)や海事分野の最新動向、MODEの成果などを聴講いただく機会として



MODEの活動報告を述べる村山教授



活発な意見交換がなされたポスターセッション

います。2023年10月開催の第2回シンポジウムでは、定員250名を超える申込がありました。近藤秀一氏(マツダ株式会社)、西村秀和教授(慶應義塾大学)、安藤英幸氏(株式会社MTI)の基調講演、MODEの活動報告・ポスターセッション、MBD/MBSEベンダー展示物に対し、大変にご好評をいただき、講座の活動への高い関心と熱い支援が感じられました。講演内容については上記ウェブサイトで公開しています。

海洋技術環境学専攻 村山 英晶 教授 MURAYAMA Hideaki

東大新領域「ゲノムスクール」が開校 <https://genome-school.k.u-tokyo.ac.jp/>

東京大学では2023年11月、大学院新領域創成科学研究科が中心となり、新しく社会人教育プログラム「ゲノムスクール」を開校しました。本スクールは、東京大学全学に在籍する我が国が誇る最先端ゲノム研究者が集まって組織する「東京大学統合ゲノム医科学情報連携研究機構」との密接な連携のもとに実施されるものです。まさに今、大きな革新が起こりつつあるゲノム関連技術とそのデータ活用についての先端知を、本スクールを通じて、産官学の多様な背景を持つ受講生に、広く実践的な形で共有していこうとしています。



開講式で挨拶をする鈴木ゲノムスクール長。講義や演習はすべて対面で行うのが基本方針。

ゲノムスクール長 鈴木 稯 SUZUKI Yutaka

新領域創成科学研究科 公開シンポジウムシリーズ

「今、柏の葉で起きていること ~地域連携、社会貢献に向けて~」 <https://sympo.edu.k.u-tokyo.ac.jp/>

12月12日(火)、新領域創成科学研究科主催による2023年度第1回公開シンポジウム「今、柏の葉で起きていること ~地域連携、社会貢献に向けて~」を開催し、柏の葉カンファレンスセンターおよびオンラインにて約170名の方にご参加いただきました。



太田柏市長による基調講演



パネルディスカッション

徳永祥研究科長からの開会挨拶に始まり、太田和美柏市長による基調講演のあと、話題提供として第1部では行政、公的機関による産業振興に向けた地域全般の取り組みをご紹介し、第2部では企業やアカデミアによる街づくり、社会実装の取り組みをご紹介しました。続いて第3部ではステークホルダーとして6名のパネリストを招き、「柏の葉の強み、魅力は何か 地域振興に向けたこれまでの取り組みと今起きていること」をテーマにパネルディスカッションが行われ、盛会裡に終了しました。

東京大学校友会柏学年会と新領域新入生歓迎BBQ大会を開催

10月12日、東京大学校友会主催で2021年から2023年の入学同期学年会が、柏キャンパスでは初めて開催されました。神澤校友会事務局長の進行のもと江口校友会副会長のご挨拶、徳永研究科長の乾杯発声と続き、入学同期生約100名と教職員が歓談する交流の場となりました。

その後、屋外にて16時頃より新入生歓迎BBQ大会が開催され、秋晴れの下で600名近い参加者が集い、食事を楽しみながら親睦を深めました。BBQ大会の実行委員長を務めた中山一大准教授は、支援いただいた校友会に深謝するとともに「4年ぶりに復活したこのBBQ大会を機に、柏キャンパス内の交流が以前に増して盛況となることを願っています」と述べました。



新入生歓迎BBQ大会



「プラザ憩い」で行われた柏学年会

INFORMATION



令和5年度 秋季学位記授与式

2023年9月22日(金)大講堂(安田講堂)において挙行されました。本研究科からの代表者は、博士課程 大山 剛弘さん、修士課程 田 一鳴さんでした。本研究科の修了者は、修士課程79名、博士課程26名、合計105名でした。

(左撮影 尾関 祐治)



令和5年度 秋季入学式

2023年10月2日(月)大講堂(安田講堂)において挙行されました。式典では入学生総代として本研究科博士課程のホンハオラン(Hong Haoran)さんが、宣誓を述べました。本研究科の入学者は、修士課程80名、博士課程60名、合計140名でした。

(撮影 尾関 祐治)



<p>新領域創成科学研究科 https://www.k.u-tokyo.ac.jp/</p>	<p>入学希望の方へ https://www.k.u-tokyo.ac.jp/exam/</p>	<p>公式SNS @utokyo_gsfs</p>
<p>創成会 https://souiki-kai.net/</p>	<p>アンケート 広報誌「創成」をご覧ください。アンケートにご協力をお願いいたします。ぜひ皆様のご感想をお聞かせください。 https://forms.gle/g9rcFUHufb3qeuwP9</p>	<p>@utokyo_gsfs</p>
		<p>@UTokyo.gsfs</p>

■編集後記 広報委員長 稗方和夫

カーボンニュートラル社会の実現は人類共通の喫緊の課題です。昨今の異常気象から、研究者に限らず多くの方がその重要性を感じているものと考えます。このような背景もあり、私自身は研究者としても個人としても気候変動に強い興味を持っており、多くの関連情報に触れているつもりでありました。しかしながら、亀山先生と学生との対談から、また、カーボンニュートラルに関する技術や研究の記事から、その解決の難しさと、身近な先生方の解決に向けた取り組みについて改めて認識しました。特集からは、この課題解決の難しさだけでなく、カーボンニュートラル社会の実現への道筋も見えてきます。本特集が、カーボンニュートラルの実現の一助になれば幸いです。

編集発行/東京大学大学院新領域創成科学研究科
・広報委員会
委員長: 稗方 和夫 (人間環境学専攻)、委員: 伊藤 剛仁 (物質系専攻)、馬場 旬平 (先端エネルギー工学専攻)、青木 翔平 (複雑理工学専攻)、尾田 正二 (先端生命科学専攻)、鎌谷 洋一郎 (メディカル情報生命専攻)、久保 麦野 (自然環境学専攻)、平林 紳一郎 (海洋技術環境学専攻)、松島 潤 (環境システム学専攻)、福井 類 (人間環境学専攻)、岡部 明子 (社会文化環境学専攻)、中田 啓之 (国際協力学専攻)、池田 泉 (学術経営戦略支援室)
・広報室
室長: 割澤 伸一 (副研究科長)、高田 陽子、蘭 真由子、隅田 詩織、中村 淑江、大元 加瑞子
制作/株式会社ダイヤモンド・グラフィック社(中山和宜、夢田匡志、取材編集執筆:古井一匡)
デザイン・撮影/bird and insect(桜屋敷知直、撮影:本田龍介) side inc.(大木陽平)

連絡先 / 東京大学大学院新領域創成科学研究科広報室 〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 TEL:04-7136-5450/FAX:04-7136-4020 E-mail:info@ku-tokyo.ac.jp
発行日 / 2024年3月8日

Relay Essay

リレーエッセイ

ベルギービールの魅力

ベルギーは、小国ながら多数の醸造所がある、地ビール王国である。もともとは修道院がワインのかわりにビールをつくったことから発達したといわれている。私が飲みはじめた30数年前は100以上の醸造所があり、1,000種類くらいあるといわれていたが、今は2,000種類くらいあるらしい。味のバリエーションも幅広く、ワインのような味わいやチェリーなどの果実味の強調されたもの、すっきりした味からとっても苦いものなど、幅広い。こうしたいろんな味を選べるのが、大きな魅力。

「シメイ」は私が初めて飲んだ代表的な修道院ビール。味も甘めの赤ラベル、すっきりした白ラベルなど、5種類ほどある。「デュベル」はすっきりした切れ味の、大好きなビール。泡立ちも良く、気持ちが良い。

大事なものはグラス。銘柄ごとにオリジナルのものがある。一番おいしく飲める形をしている、と説明する人もいるが、どうもあやしい。「シメイ」の赤と白では全く味わいが違うのに同じ形でもいいのか、という疑問もある。ただビールの味だけでなく、グラスも愛でることができるのが、もうひとつの魅力。ピンクの象さんをあしらった「デリリウムトレメンス」は、すっきりしていて飲みやすいが、アルコール度数は8%以上と高く要注意。ビール名は「酩酊状態」という意味で、酔っ払うとピンクの象さんが見えるという逸話にもとづいているとか。「クワック」は馬車の御者が持ったと聞いたことがあるが、フラスコのようなグラスを木枠で支えており、持ちにくい飲みにくい。ほんとかなと疑っている。ベルギービールのお店は、こうしたグラスをたくさんそろえるのが大変。私にとっては、ちょっと珍しいビールを飲みに来る幅広い年代の人たちと知り合える場であったことが、何よりの魅力でした。



シメイの赤。通常の小瓶だけでなく大瓶もある。



すっきりした味のデュベル。



ピンクの象さんがラベルと瓶にあしらわれているデリリウムトレメンス。



馬車の御者が飲むためのグラスといわれているクワック。



清家 剛 教授
SEIKE Tsuyoshi
社会文化環境学専攻

