

# 創成

SOSEI

45  
2025

GRADUATE SCHOOL OF FRONTIER SCIENCES  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

## INDEX

### FRONTIER SCIENCES

宇宙を見える化する研究  
- 惑星大気と宇宙空間プラズマの探求 - /  
遺伝子配列に生物学的情報を見つける /  
学際的アプローチで描く、  
持続可能な低炭素都市の未来へ

### GSFS FRONTRUNNERS

留学生の窓

### ON CAMPUS×OFF CAMPUS

### EVENTS & TOPICS

### INFORMATION

Relay Essay

## 特集

# 「がんゲノム研究」 の最前線を語らう





# 「がんゲノム研究」の最前線を語らう

日本人の死因において40年以上トップを続けているのが「がん」である。日本人のほぼ2人に1人ががんと診断され、4人に1人ががんで亡くなっている。一方、分子標的薬など新たな治療薬が開発されたことなどによりがん患者全体の5年生存率は6割を超え、部位にもよるが「治る病気」となってきた。それに加えて近年、大きな注目を集めているのががんを遺伝子レベルで解析し、適切な治療法を選択していく「がんゲノム医療」だ。新領域創成科学研究科（新領域）ではメディカル情報生命専攻（CBMS）を中心に他の研究機関と連携し、「がんゲノム医療」を支える「がんゲノム研究」を展開している。今回の特集では、新領域におけるがんゲノム研究の最前線を座談会形式でご紹介する。

## 「がんゲノム研究」と「がんゲノム医療」の展開

政府では2023年にがん対策基本法に基づく第4期「がん対策推進基本計画」および「がん研究10か年戦略（第5次）」を策定し、「がん予防」「がん治療」「がんとの共生」の3本柱を推進している。特に「がん予防」と「がん治療」において鍵を握るのが、ゲノム研究とがん治療が結びついた「がんゲノム医療」だ。

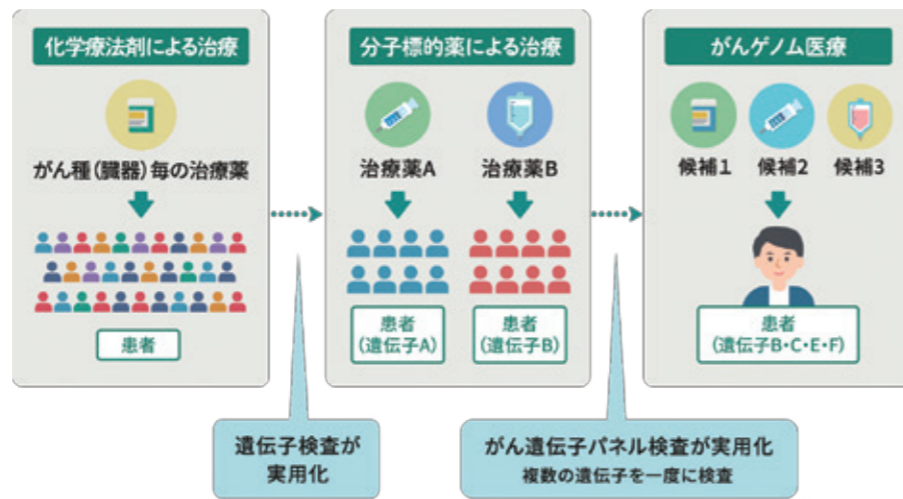
「がんゲノム医療」では、一人ひとりの患者ごとにがん細胞のゲノムを調べ、どの遺伝子に変化が起こっているのか、どのような性質のがんなのかを知り、どのような治療法が適しているのかを選択していく。

2019年からは、固形がんにおいて数十から数百個の遺伝子の異常を一度に調べる検査（がん遺伝子パネル検査）が保険適用となり、がんゲノム医療が実用段階に入っている。また、2025年からは血液がんの遺伝子パネル検査も保険適用となる見込みだ。

ただ、遺伝子パネル検査はいまのところ、特定の病院において一定の条件に当てはまるケースでしか受けられず、固形がんでは治療に結びつく可能性は10～20%程度に過ぎない。

「がんゲノム医療」は始まったばかりであり、その効果や精度、適用範囲を広げていくには様々な「がんゲノム研究」が欠かせない。

「がんゲノム研究」の具体的なテーマとしては、全ゲノム解析、エピゲノム解析、マルチオミクス解析、バイオバンクなどのビッグデータ活用などが挙げられる。また、「がんゲノム研究」においては患者の個人情報保護などの倫理面、あるいは医療経済との関係にも配慮する必要がある。「がんゲノム研究」の進展こそが「がんゲノム医療」の未来を切り開く。



「よく分かるがんゲノム医療と C-CAT」  
[https://for-patients.c-cat.ncc.go.jp/knowledge/cancer\\_genomic\\_medicine/about.html](https://for-patients.c-cat.ncc.go.jp/knowledge/cancer_genomic_medicine/about.html)

【がんゲノム】 ヒトの体は約37兆個の細胞からできており、それぞれの細胞核には約30億塩基対のDNAが遺伝情報（ゲノム）として納められている。そのうち約2%の領域を2万数千個の遺伝子が占め、その他は遺伝子発現制御（エピゲノム）に関わる領域や未知の領域である。多くのがんは、細胞分裂時のエラーのほか喫煙、生活習慣、加齢など後天的要因によりDNA（ゲノム）の遺伝子に複数の異常が蓄積して生じるが、ごく一部は遺伝的要因にも関係しているとされる。現在、次世代シーケンサーと呼ばれる高性能な装置の普及で、ゲノム解析は特定の遺伝子領域からゲノム全体（全ゲノム）やエピゲノムについても可能になってきている。

【分子標的薬】 がんに関わる遺伝子または遺伝子産物（タンパク質など）を標的として特異的に作用する抗がん剤。2000年頃から開発が盛んになった。従来の細胞障害性の抗がん剤に比べ治療効果が高いケースが多いが、重篤な副作用が起こることもあり、また薬価が高い傾向がある。

【がん遺伝子パネル検査】 分子標的薬の適切な投与のため、患者の腫瘍組織について複数の遺伝子異常を一度に調べる検査方法。2019年から固形がんを対象に保険診療として実施されており、2025年からは血液がんも対象になる見込み。固形がんでは検査費用（1回のみ）は56万円、保険診療で3割負担なら自己負担は約16.8万円。国内では年間2万件程度行われている。

1

座談会

左から  
**山岸 誠 准教授**  
 YAMAGISHI Makoto  
 メディカル情報生命専攻

**高山 進 教授**（座長・特集監修）  
 GOYAMA Susumu  
 メディカル情報生命専攻

**南谷 泰仁 教授**  
 NANNYA Yasuhiro  
 医科学研究所 兼担

## 血液がんに対するゲノムからのアプローチ



**高山** 私が研究に取り組み始めた20年ほど前、ゲノム解析はがん研究のほんの一分野という感じでしたが、ここ10年ぐらいで目覚ましい発展を遂げました。いよいよ血液がんでも保険適用による遺伝子パネル検査が2025年から導入される見込みです。

**南谷** 血液がんのパネル検査は固形がんより5年ほど遅れ、対象となる疾患やステージも現時点では決まっていますが、恩恵を受ける患者さんの裾野が広がることは間違いありません。

ただ、血液がんでは初発時と再発時とで異なる標的遺伝子が出てくることがよくあるため複数回行うことが重要なのですが、おそらく血液がんだけ複数回ということは認められないでしょう。そういった点に関しては、研究で行うシーケンスによってエビデンスを蓄積していく余地があります。ゲノム解析には患者さんにもっと役に立つパワーがあることを研究で示していかなければいけないと考えています。

**高山** 山岸先生が研究されている成人T細胞白血病（ATL）では、どのようにゲノム解析を活用しているのでしょうか。

**山岸** ATLはウイルス（HTLV-1）に感染し宿主側のT細胞に、50～60年という長い時間をかけてゲノム異常が蓄積していき、非常に予後の悪いT細胞リンパ腫を発症する病気です。そのため、ウイルスを知ると同時に宿主側にどのようなイベントが起こっているのかを知ることがとても大事です。

しかし、患者さんのゲノムを解析すると、ATLとしてひと括りにはできない多様性が見られま

す。そこで、患者さんをいろいろなタイミングでゲノム解析させていただき、「こういうゲノム変異がある人はこれからこういう予後に向かうだろう」「移植適応になるか、それとも化学療法で攻めていくべきなのか」といった、治療やその先を予測するためにゲノム解析が利用できます。

パネル検査が実施されるようになると、より多くのビッグデータが集まるので、次のフェーズとしてはゲノム情報をどう実臨床に実装するかがポイントになると予想しています。

**高山** ゲノム情報がこれだけ使えるようになり、個々のがんの原因となるゲノム異常も分かってきたので、今後はゲノム異常に基づく「個別化医療（Personalized Medicine）」が発展していくと考えられます。ただ、そういう方向に行くと、今まで医学界の常識であったランダム化された大規模臨床試験は難しくなりますね。

ランダム化を行うには症例数ある程度集めなければいけないのですが、個々の患者さんでゲノム異常が違い、最適な治療も違うとなると、大規模臨床試験を行ってみんなに良い薬を選ぶというアプローチがそぐわなくなるようにも感じます。

**南谷** 薬が効く、効かないということに関しては、分子標的薬のバイオマーカーが並行して探され、特定の薬剤がフィットする患者さんの選別（患者層別化）が行われています。ただ、「標準治療」（※1）を大きく変えるほどにはなっていません。

そこで私たちは今、患者さんのプライマリーな細胞を用いた薬剤効果スクリーニングを行う系を共同研究で開発しています。

同種のがん腫瘍であっても薬による感受性が異なり、さらに造血幹細胞に近い分画で行うのと、バルク（細胞の塊）で行う場合とでは異なる結果が出てきます。また、現在、私たちが主に感受性を検証している薬は研究段階で用いられているエピゲノム（※2）治療薬です。ゲノム異常と直接的なカップリングが難しいケースについても、薬剤の感受性と結びつけることができるのではないかと考えて研究を続けています。

※1 標準治療：科学的根拠に基づいた観点で、現在利用できる最良の治療であることが示され、ある状態の一般的な患者さんに行われることが推奨される治療。  
[https://ganjoho.jp/public/qa\\_links/dictionary/dic01/modal/hyojunchiryo.html](https://ganjoho.jp/public/qa_links/dictionary/dic01/modal/hyojunchiryo.html)

※2 エピゲノム：DNAのメチル化やDNAが巻き付いているタンパク質であるヒストンの化学的修飾といった遺伝子発現の制御につながる仕組み。DNAの塩基配列の変化を伴わず、細胞分裂後も継承される。

**高山** それは素晴らしい研究ですね。ゲノム情報を基にしたがん治療に加えて、がんのエピゲノム情報も相当たまってきています。今後は一次配列情報としてのゲノム配列だけでなく、ヒス







細胞集団の中において共通するエピゲノムの特徴や、薬剤耐性になったときに変化したエピゲノムを集団の中で見分けることができます。革新的な技術をうまく使うことが一つのソリューションだと思います。

トンが集まったクロマチン構造などに関するエピゲノムが重要な解析対象になると思います。

山岸先生は、エピゲノムを標的としたATL治療についてはどのようにお考えですか。

**山岸** DNAの一次配列だけでなく、それが立体的にどのような構造をしているのか、どの遺伝子がどのようなタイミングで使われているのか、という暗号がエピゲノムにコードされています。

私たちが研究対象としているATLなどの悪性リンパ腫は、正常細胞とは全く違うエピゲノムになっていて、その原因をいろいろ調べていくと、DNAのメチル化やヒストンの修飾が作用していることが明らかになりつつあります。

特に重要なのは、DNAの一次配列とは違い、エピゲノムは非常に可逆的な性質を持っている点です。エピゲノム異常の原因となる酵素を見極めることができれば正常な状態に戻せるというコンセプトが成立し、がんゲノム医療において患者さんに直接役立つアプローチになると期待されています。

**合山** 今後はゲノムの一次配列だけではなく、エピゲノムまで評価するのが望ましいのは確かですね。

ただ、エピゲノムは対象範囲が非常に広く、可逆的で変化するものであるため、どう解析していくかが大きな課題だと感じています。

**山岸** 私たちは、同じ患者さんを定期的に解析することで異常を動的に捉え、遺伝子発現とその原因となるエピゲノムを理解するというアプローチをとっています。

また、最近は一つ一つの細胞をバラバラにして遺伝子発現やクロマチン構造を解析するシングルセル解析という方法が開発されています。このような新しい技術を使うことで、多様な

**南谷** 山岸先生の研究室の成果から生まれたエピゲノム薬「パレトスタット」(※3)が臨床現場でよく使われており、大きな成果といえます。

※3 **パレトスタット**: 日本発の新薬であるメチル化ヒストン阻害剤。多くのがんで見られるエピゲノム異常を誘導する酵素(EZH1とEZH2)の働きを阻害する化合物を第一三共と共同で開発。有効な治療法が確立されていない成人T細胞白血病(ATL)や悪性リンパ腫の遺伝子の発現パターンを正常化し、がん細胞を特異的に死滅させる。



**合山** 私は元々血液内科医でしたが、いまは基礎研究に絞って造血器腫瘍に対する新たな治療法の開発に取り組んでいます。この間、ゲノム解析技術やCRISPRをはじめとするゲノム編集技術の進歩があり、がん治療の標的となりうる候補分子はすくく増えてきました。とはいえ、山岸先生のパレトスタットなどの少数の成功例を除くと、原因が分かってもそれに対応する薬をつくるのが難しく、そこまで治療は大きくは変わっていません。

将来的な目標として、ゲノムやRNAなどはデジタル情報なので、それを直接標的とするような核酸医薬を開発できれば、基礎研究の成果をそのままダイレクトに臨床につなげることができます。大きな目標としてはそういうものの開発に携わったりしたいですね。

今日はありがとうございました。

## がんゲノム研究におけるデータ解析の貢献

### 2 座談会

左から

**鈴木 穰 教授** (座長・特集監修)  
SUZUKI Yutaka

生命データサイエンスセンター センター長  
メディカル情報生命専攻 兼任

**鈴木 絢子 准教授**  
SUZUKI Ayako

メディカル情報生命専攻

**土原 一哉 客員教授**  
TSUCHIHARA Katsuya

国立がん研究センター 先端医療開発センター センター長  
先端生命科学専攻

**鈴木(穰)** 2000年代半ば、日本で初めて東大の柏キャンパスに次世代シークエンサーが入り、がんゲノムを網羅的に解析できるようになりました。私と土原先生、鈴木絢子先生が初めてお会いしたのもその頃です。

**土原** 分子標的薬が出てきたタイミングと、次世代シークエンサーが登場したタイミングがちょうど重なったわけです。そこから両者がきちんと組み合わせるまでに10年ぐらいかかり、日本では2019年に「がん遺伝子パネル検査」が行われるようになりました。

ただ、パネル検査以外にも日本では多くのゲノム検査が行われています。それらを含めてがんゲノム医療として括らないと話がおかしくなる点には注意が必要です。

また、研究の面でも人材育成の面でも、最初

からゲノムだけに絞るのではなく、臨床や創薬といった出口側と一緒に取り組むことがとても大事です。われわれは当初から日本におけるがんゲノム研究の起点になるつもりで一緒にやってきました。

**鈴木(絢)** 私はいま、ロングリードシークエンズ、空間トランスクリプトーム解析といった新しい技術を使い、微小環境におけるがん細胞と免疫細胞とのインタラクションにおいて分子がどう変わっていくかを可視化したりしています。臨床の先生方からは「漠然と思っていたことが明確に分かって面白い」とよく言われます。

ただ、新しいことが発見できたかというところでもありません。そこはより細かく解析し、基礎研究と臨床現場をつなぐコラボレーターとしての役割も果たし、ぜひ臨床に直接、貢献

したいと考えています。

**土原** 技術系研究者の皆さんの問題意識は理解した上で、私は少し違った見方をしています。

ゲノムの臨床応用では、なぜこの薬が効くのか、効かないのか、あるいは効いているのに効かなくなるときの何が起るのか。創薬では「モード・オブ・アクション」や「ブルー・オブ・コンセプト」という言葉があり、ゲノム解析やオミクス解析に一番期待しているのはそこです。そこをどれくらい精密に行い、解釈につながる解析データを作れるかが出口(臨床)側からの一番のリクエストです。

**鈴木(穰)** がんゲノム研究においては技術革新のサイクルがすくく速くなっており、臨床検

体の解析については病理医の先生方に任せる方がよいかもしれません。

基礎科学者としてはむしろ試験管の系に戻って、「オルガノイド」(※1)の細胞培養のような形で時間経過をリアルタイムに追ったり、異なる条件での反応にアプローチしたりすることが重要ではないかと思えます。

※1 **オルガノイド(Organoid)**: 試験管の中で幹細胞から作るミニチュアの臓器。幹細胞のもつ自己複製能と分化能を利用して自己組織化させることで3次元的な組織様構造として形成される。

**土原** ここ10年ほどでゲノム解析の基礎ができ、臨床応用も進んできました。そこで気になるのは、がんの原因遺伝子に変異を持っていることが悪なのかという問題です。

ゲノムに一番傷がついていないのは生まれたときです。その状態が「健康」だとすれば、がん治療の究極はそこに戻るのかという疑問が出てきます。私は決して生まれたときには戻りたくないです。ゲノム的な意味ではなく、いろいろ経験を積み重ねてきたいまの方が楽しいという哲学的な意味においてです。これはがん治療の意義にもリンクしてくると思います。

若い先生たちもそういったパースペクティブを頭の片隅に持って研究を進めてもらえると、オリジナルな研究につながると思います。

**鈴木(穰)** 私の最近の問題意識としては、研究者が減っているということがあります。アカデミアとしては幅広いスペクトラムを持つ人材を育てるのが役割であり、それには研究者同士の草の根のネットワークがとても大切です。メディカル情報生命専攻はこれまでにいろいろな人材を輩出しており、私自身そのネットワークをさらに広げていきたいと考えています。





# がんゲノム研究・医療を巡る倫理と経済



左から  
**武藤 香織 教授**  
MUTO Kaori  
医科学研究所 兼任

**齋藤 英子 准教授**  
SAITO Eiko  
サステナブル社会デザインセンター

**鎌谷 洋一郎 教授** (座長・特集監修)  
KAMATANI Yoichiro  
メディカル情報生命専攻



**鎌谷** がんゲノム研究では、倫理や経済など社会との関わりが非常に重要です。まず、ゲノム配列という遺伝情報を患者さんから取得する場合、倫理面に気をつけなければいけません。実際の医療において、現在どういう問題点やハードルがあるのでしょうか。

**武藤** 私は医療の社会学を専門としており、特にゲノム研究、ゲノム医療における倫理と法と社会の問題が研究テーマです。患者さんや一般の方々が、がんゲノムの研究や医療についてどんなふうに考えているのかを20年ぐらい調査してきました。

現在の感触として、がん患者さんたちは研究の推進をすごく望んでおられて、ご自分のデータをできるだけ活用してほしい、それが自分たちには間に合わなくても次世代の治療に役立つ

てほしいという思いはかなり強いです。一つの例として、がんゲノム情報管理センター(C-CAT)(※1)のデータベースが築地にあり、がん患者さんたちが「がん遺伝子パネル検査」を受けた後、企業による利用も含めてデータの2次利用についての意向を伺っているのですが、98%ぐらいの方が同意されています。こうした患者さんの尊いお気持ちを研究者が当たり前のことと考えずに、信頼関係を維持する努力が必要だと考えます。

※1 **がんゲノム情報管理センター(C-CAT)**: 国立がん研究センターの組織として2018年に設立された。現在、保険診療として、全国200カ所以上のがんゲノム医療中核拠点病院、がんゲノム医療拠点病院、がんゲノム医療連携病院で年間約2万件のがん遺伝子パネル検査が行われ、この検査を受けられる患者さんの同意の下、臨床情報とパネル検査のゲノム情報を集約している。

一方、データ提供が医療に役立つことは歓迎しつつ、遺伝性のがんの場合、検査結果などを理由にして、自分にとって社会的に不利な取り扱いにつながるのではないかと懸念は拭き取っていません。

また、医療従事者は、遺伝子検査の結果、遺伝的ながんになりやすいことが明らかになったとき、患者さん自身がお子さんなど親族にその遺伝子を共有している可能性を伝えた方がよいと考えています。

確かにがん予防にとって重要な第一歩ですが、遺伝性乳がん卵巣がん症候群(HBOC)の

患者さんやそのご家族のコミュニティーを対象に調査すると、患者さんが親族に伝えた結果として親族間トラブルが生じた例、伝達をちゅうちょしている間に親族ががんになったと聞いて罪悪感を覚えた例など、いろいろな経験をされていることがわかりました。また、がんの種類によっては、早期発見が難しいものや、多数の診療科を回る必要があるものもあります。心苦しい思いをしてがんのなりやすさに関する情報を親族と共有しても、自分たちの利益にならないと思われる方もいました。

がんに限りませんが、患者さんだけに責任を負わせるのではなく、医療従事者や患者コミュニティーなどが支えながら、様々な遺伝子の変化があるのはごく当たり前のことだという雰囲気や社会全体で醸成し、広くオープンに遺伝的なリスクについて話がしやすい環境をつくるのが、ゲノム医療を享受するために大切だと考えます。

**鎌谷** 齋藤先生は医療経済がご専門です。

**齋藤** 2024年4月に、新領域のサステナブル社会デザインセンターに着任しました。前職では国立国際医療研究センターにあり、その前は国立がん研究センターで「がん遺伝子パネル検査」の医療経済評価などに関わっていました。

遺伝子パネル検査は、医療経済的には二つの側面から検討する必要があります。一つは費用対効果の側面であり、もう一つは国の



財政全体に係る影響、つまり財政影響の側面です。

費用対効果ですが、これは簡単にいえば「健康な1年」を獲得するためにいくらかかるのかという指標です。適切な検査がなされ、マッチする分子標的治療薬で治療が行われ、患者さんの予後が改善されて初めて「費用対効果が良い」という評価になります。ただ、今の遺伝子パネル検査ではマッチする薬剤の選択肢が限られていて、予後があまり改善されないタイプのがんもあります。そういう中で、遺伝子パネル検査がどこまで費用対効果として優れているかはケース・バイ・ケースの判定になってしまいます。

また、分子標的治療薬は非常に高価であり、国にとっての費用負担が重くなるので、財政影響も併せて評価することが必要です。財政検証は国全体としてどのくらいかかるのか、いくら必要なのかという全体の規模感で、費用対効果と合わせて評価していくことになります。

医療経済における研究手法は2種類に分けられ、最近、主流なのはリアルワールドデータ(※2)を使った評価です。介入や治験のデザイン段階から医療経済の専門家がチームに参加し、費用はこういう形で測定しましょうなどと決めてデータをそろえます。患者さんに対するQOLの質問票が必要となれば一緒に組み込んで、アウトカム指標の測定も行います。

この方法の長所は、日本の現状に合わせた費用の測定ができ、対象としている患者さんのQOLも含めたより広範な医療経済評価が可能になることです。

一方、以前から使われてきた研究手法が「モデリング」です。海外を含め他の先行研究から費用や効果、患者さんのQOLなど様々なパラメーターとなるデータを集め、医療経済で用い

られるモデルに入れて検証します。2次データ利用なので行いやすく、結果もすぐ出ます。特に効果についてはメタ解析を用いるとエビデンスレベルが上がりますが、果たしてそれが対象としている患者さんに当てはまるのかはわかりません。

両者一長一短あり、リアルワールドデータの方が精緻ではありますが、ロジスティクス面で難しかったり、費用もかかたりします。そこで患者さんに負担をかけていいのか、倫理的な問題もあり、両者のいいところ取りをするのが一番かなと思っています。

※2 **リアルワールドデータ**: 調剤レセプトデータや保険者データ、電子カルテデータ、患者報告アウトカムなど、臨床現場で得られる情報や実社会で得られるデータのこと。

**鎌谷** がんゲノムの検査をするとき、1遺伝子かパネルか、エクソームか全ゲノムかという議論が以前からあり、30億塩基の全ゲノム解析なら研究の視点では解るところが大幅に増えます。しかし、コストとしては、全ゲノムの方がずっと高額になり、医療経済的には不利です。そこはどう考えればいいのでしょうか。

**齋藤** 医療経済的には、研究と医療は全く別の議論になります。研究は結果が出るかどうか分からないのが当たり前ですが、医療は確実に効果がわかっているものに投資するのが基本です。そこは分けて考える必要があります。

日本において全ゲノム解析を行い、その後の創業につなげることでどれだけの経済的なリターンがあるのかは今のところ、データがないので何とも言えません。

ただ、医療経済の分野でも、治療への希望や死への恐怖などより多面的な価値尺度で見て

いこうという流れの中で、どれだけ科学に貢献するのかが価値評価の一つの基準として提案されています。その点では、全ゲノム解析にはやはり意味があるのではないのでしょうか。

**鎌谷** 私はがんを含め、様々なゲノムデータを解析する研究をしてきました。社会の要請に基づいて医療現場で集めたがんや難病のゲノムデータが研究者や製薬企業に共有され、その成果により医療がまた良くなる。そういうサイクルの中で新たなデータ解析ができればいいなと思っています。

今回、倫理面で患者さんが協力的であることや、医療経済ではリアルワールドデータなど新しい研究が進んでいることが分かって大変勉強になりました。今後とも先生方と一緒に、がんゲノムの研究と治療の未来に貢献していきたいと思っています。

ありがとうございました。



## おわりに

今回の特集を通して、「がんゲノム研究」が日々進歩しており、それが「がんゲノム医療」に取り入れられつつあることが分かるだろう。ただ、そこには未開拓の領域や改善の余地もある。また、「がんゲノム医療」が普及する中で倫理や経済の視点も欠かせなくなっている。今後さらに両者の取り組みが連携し、好循環を生み出すことが期待される。

(取材・編集・執筆 古井一匡)



## 宇宙に見える化する研究 -惑星大気と宇宙空間プラズマの探求-

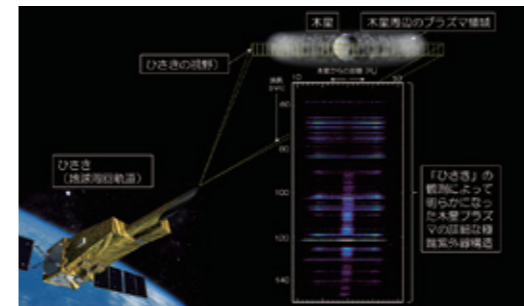
私たちの研究室では、惑星の大気や宇宙空間のプラズマを「見える化」し、人類がまだ見ぬ宇宙の姿を明らかにする挑戦に取り組んでいます。

私たちが住む地球は窒素や酸素の分厚い大気に覆われています。地球に似た惑星としては金星や火星にも大気は存在しますが、その気圧や温度、組成は地球と大きく異なります。一方、水星や月、小惑星のように、ほとんど大気を持たない天体もあります。これらの違いはどのようにして生まれたのでしょうか？ 生命を保持している地球のような環境を持つ天体は、太陽系に他に存在し得るのでしょうか？

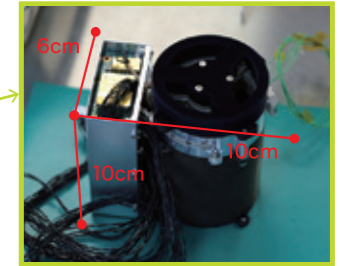
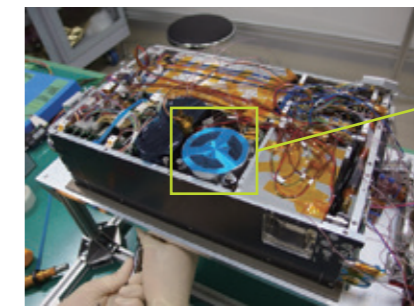
さらに大気の外側、宇宙空間にまで目を向けると、大気に由来するイオンや電子などのプラズマが地球の磁場と相互作用しながら地球を取り巻いています。また、木星や土星のような強い磁場を持つ巨大な惑星の周囲にも、大量の高エネルギープラズマが存在していることが分かっています。こうしたプラズマ環境はどのように作られたのでしょうか？ また、惑星の大気とプラズマは、どのように相互作用しているのでしょうか？

このような観点で、惑星大気やプラズマ環境を理解し、そこで起きている物理現象を解明することは、私たちが住む地球や太陽系の成り立ち、さらには地球外生命の存在可能性を探る上で重要です。

私たちの研究室では、人工衛星や探査機に搭載する特殊なカメラや検出器を開発し、これらの機器が取得したデータの解析を通して遠く離れた天体の様子を明らかにすることで、太陽系の成り立ちに



▲図1 ひさぎ衛星が取得した木星周辺プラズマの極端紫外スペクトル。このデータを詳しく解析することで、惑星周辺でおきているプラズマ加速や、周囲の宇宙空間に及ぼす影響について議論を深めることができます。



▲超小型極端紫外望遠鏡

▲図2 超小型探査機「EQUULEUS」に搭載された極端紫外望遠鏡。重さ500g程度と超小型・軽量ながら、深宇宙から地球周辺のプラズマを可視化する性能をもつ望遠鏡。

迫っています。その中でも特に「極端紫外光」と呼ばれる紫外線に注目しています。この光の波長帯には、惑星周辺や宇宙空間に存在する原子やイオンが放つ特徴的な光（輝線）が多く含まれており、惑星大気や宇宙空間プラズマの変動を観測するために非常に有効です。しかし、極端紫外光は地球大気に吸収されてしまうため宇宙空間でしか観測できません。さらに通常の光と異なり、この光の反射や検出は非常に難しく、特に装置のサイズ制約がある宇宙探査機にとっては技術的に大きな課題となっています。

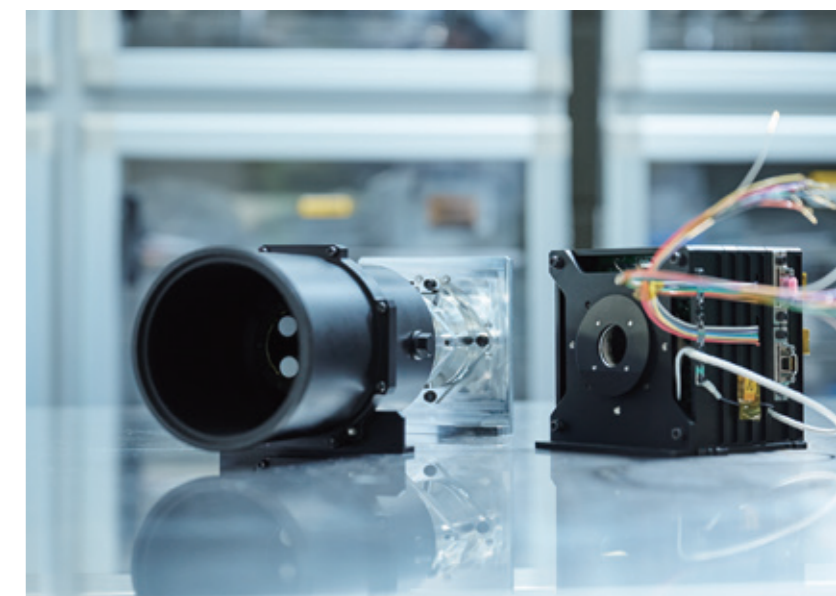
そこで私たちは、光検出器の高効率化や、鏡の反射率向上に向けた地道な開発を進めてきました。たとえば、光電効果と呼ばれる基本的な物理現象に着目し、光電子発生確率を向上させるための最適化

や、光の干渉作用を応用して特定の波長の光だけ反射率を向上させる技術などを実現してきました。こうした研究により、これまで観測が難しかった「見えない光」を捉えることで、宇宙探査の精度向上に貢献しています。

これまでに開発した技術は、すでいくつかの宇宙ミッションで応用されています。たとえば2013年に打ち上げられた日本の宇宙望遠鏡衛星「ひさぎ」は、これらの高効率検出器を活用し、木星周辺を取り巻くプラズマの詳細なデータを世界で初めて取得し、エネルギー生成の解明に大きく寄与しました(図1)。最近ではこうした経験をもとに、10kg級の超小型探査機を用いた観測にも力を入れており、すでに深宇宙からのプラズマ観測を成功させています(図2)。超小型探査機は、NASAやJAXAといった宇宙機関ではなく、大学の研究室主導で世界最先端の科学成果を得られる可能性を秘めたフロンティアです。特に近年は民間ロケットの打ち上げも一般化し、宇宙探査の敷居が低くなっています。この時代の流れに乗り、野心的なサイエンスミッションを創出し、未知の宇宙の謎に挑み続けていきたいと考えています。



▲厳しい宇宙環境での観測を想定して、試行錯誤しながら実験と改良を積み重ねています。



▲見えない光を捉え、未知の宇宙に見える化する。

基盤科学研究系  
Division of Transdisciplinary Sciences

吉岡 和夫 准教授

YOSHIOKA Kazuo

複雑理工学専攻 複雑系実験講座

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





## 遺伝子配列に生物学的情報を見つける

遺伝子配列は、すべての生物がどのように機能し、相互に関わるかを決定する情報を握っています。この配列は少しずつ進化し、何十億年も前のその歴史と関係性の痕跡を保持しています。フリス・グループではこれらの配列を分析し、コンピューターを使ってその興味深い情報を探っています。研究では、驚き、興奮、遊び心を保つように心掛けています。

私たちの研究の一つを紹介します。私たちは、ある遺伝子発現を制御するDNA配列が、様々な動物の中にわずかに保持されていることを発見しました。図1は、ヒトやウニ、カキ、サンゴなどの生物のSP5遺伝子の発現を制御するDNA配列を示しています。驚くことに、これらの配列は、約7億年前の先カンブリア時代に生きていたそれぞれの生物の最終共通祖先の時代から部分的に保存され続けてきたのです。

興味深いことに、私たちが発見した、このような保持された配列は、すべて胚発生の遺伝子発現を制御しています。これは、ヒトとサンゴほど異なる動物間の発達の「深い相同性」を示しています。つまり、動物の発達の制御システムが先カンブリア時代以来保持されてきたということです。

別の研究では、私たちのグループは、ウイルスとウイルス様の存在(転移因子)の遺伝子の「化石」をヒトゲノムの中に発見しました。図2はその一例です。一番上にあるのが、レトロトランスポゾンタンパク質(逆転写酵素)のアミノ酸配列で、下がヒトDNAとそのアミノ酸への翻訳です。このDNA配列は、何百万年もの間に起こってきた突然変異により「退化」してきており、逆転写酵素に類似するものはわずかにみ保持されているのです。

```

cctttgat---caggaaatccaat human SP5
gctttgat---cagacaaatccaat chimaera sp5
cctttgat---gaagtcaaccaat chimaera sp5-like
cctttgatcaagagttggcccctat lancelet
tctttgat---ggcacgaatccaat acorn worm
cctttgat---aactgaaatccaat sea urchin
ccctcaa---ggtcggaatccaat horseshoe crab
gctttgat---ctcctcaatccaat oyster
cctttgat---ctcccgaatccaat nautilus
tctttgat---gtgcaaatccaat peanut worm
gctttgaa---gttgaatccaat shingle tubeworm
cctttgat---ctcgtaaatccaat shamisen shell
gctttgat---catagaaatccaat stony coral
    
```

▲図1 SP5プロモーター

驚くべきは、約4億5000万年前のすべての顎口類の最終共通祖先より前に、このDNAがホストゲノムに挿入されているということです。ゲノムの比較から、ヒトとサメの間でこのゲノムの一部が保持されていることが分かっています。通常、岩に残されたわずかな痕跡を化石と考えますが、遺伝子配列においても痕跡をたどることができるのです。これら遺伝子の化石は、古ウイルス学と呼ばれる、古代のウイルスの研究の主要な手法です。

私たちの行っている遺伝子配列情報を発見する主なアプローチは、確率計算です。関連のある配列を比較し、異なったタイプの置換、挿入、欠失の発生率を見つけることができます。そして、それらの発生率は、互いにわずかな関連性があるかどうかを判断するのに使うことができます。

遺伝子配列は、重複や複雑な再構成など、さらに複雑な方法で進化することも可能です。そのような場合にも、配列が相互に関連する、見込みのある方法を判断するのに確率計算を用いることができます。それを、人間の患者の病気の原因となる複雑な染色体再構成の特徴を表すのに利用してきました。

配列のデータセットは膨大なことが多いため、効率的なアルゴリズムを使うことも重要です。一つの

```

IleLeuAspTyrSerLysLeuAsnAspValAsnVal
:.....: :..... :... |||
ACAATCAATTTTTATAATATGATTCATTTGCCAGTG
ThrIleAsnPheTyrAsnMetIleHisLeuProVal
    
```

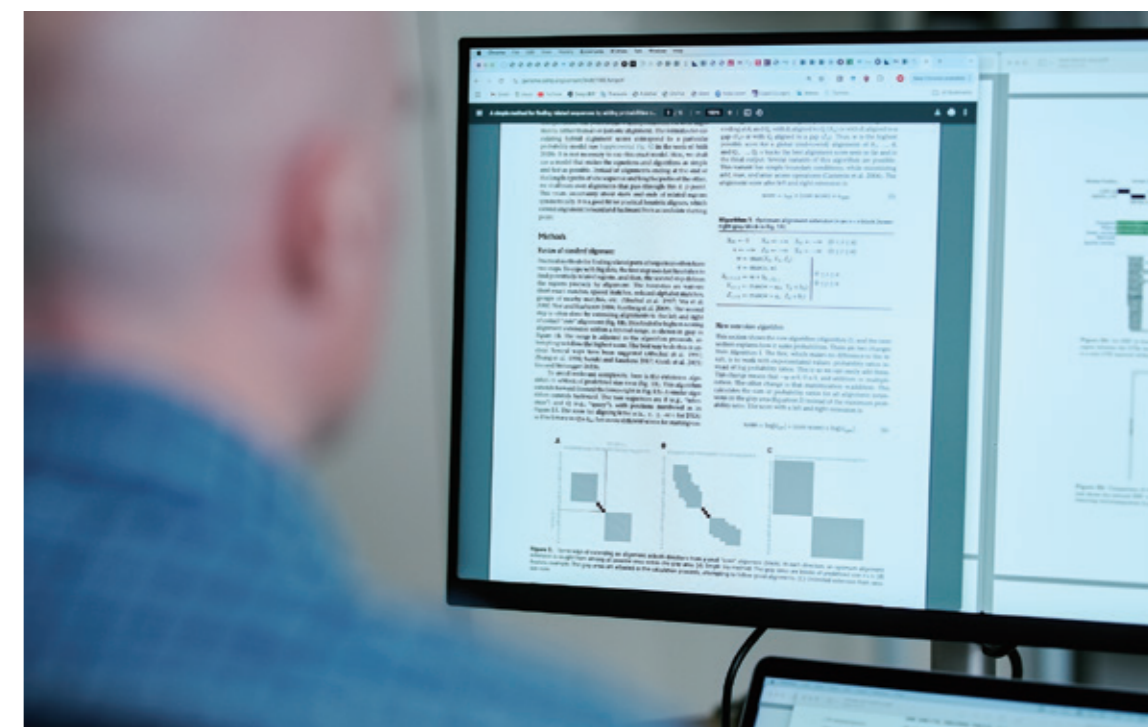
▲図2 遺伝子の化石

ac occurs in 8/64 DNA sequences of length 3:  
aca acc acg act  
aac cac gac tac

aa occurs in 7/64 DNA sequences of length 3:  
aaa aac aag aat  
caa gaa taa

▲図3 DNAの文字列カウント

方法として、例えば、aaという配列が起こっている位置、またはacという配列が起こっている位置など、配列内の位置のサブセットを抽出するということがあります。一見、それでよさそうにみえます。つまり、ランダムなDNA配列の中でaaでもacでも同等のサンプリング効率であるかのようにみえるのです。しかし、驚くべきことがあるのです!そもそも、長さ3の完全にランダムなDNA配列にaaとacという配列が同等な頻度で起こるのでしょうか? その驚きの答えは図3に示されています。つまり、このようなサンプリング方法では、同じ効率で結果が出るわけではないのです(aaに比べ、acの方がサンプリング効率がよいのです)。ということは、この直感に反した効果から配列サンプリング効率を最適化させることができるということなのです。



生命科学研究所  
Division of Biosciences

フリス・マーティン 教授

Frith Martin

メディカル情報生命専攻 大規模バイオ情報解析分野

<https://sites.google.com/site/frithbioinfo>





## 学際的アプローチで描く、持続可能な低炭素都市の未来へ

地球温暖化対策としての脱炭素化が急務とされる中、都市の在り方や都市構造、都市開発の方針を見直すことは、気候変動対策において欠かせません。都市工学、環境科学、データサイエンスなど多様な学問分野を融合させた統合評価モデルを通じて、持続可能な低炭素社会への具体的な道筋を探求する研究を進めています。

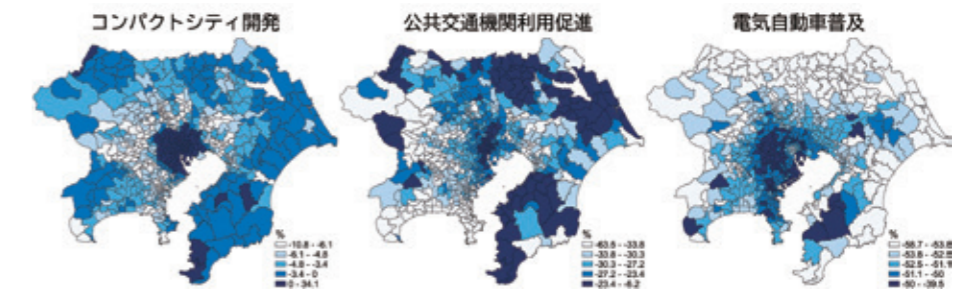
地球温暖化は、近年ますます関心が高まっている地球規模の環境問題の一つです。地球温暖化の主な原因である温室効果ガス排出の多くは、都市活動に起因しています(図1)。家庭、オフィスや商業等のエネルギー消費、交通機関の利用が集中する都市圏では、二酸化炭素の排出量が他の地域に比べて高い傾向が見られます。このため、都市構造の再設計や集約化、公共交通の利用促進や再生可能エネルギーの導入、省エネ建築の推進、電気自動車の普及、歩行者空間や自転車専用道の整備、都市緑化といった取り組みが、カーボンニュートラルを目指す上で不可欠です。

私の研究は、持続可能な低炭素都市計画と開発に寄与するため、都市工学を軸に、異分野融合による学際的なアプローチに取り組んでいます。特に、文理融合の観点から、土木計画学、交通工学、環境科学、エネルギー工学、地理情報科学、データサイエンスといった理工学分野のみならず、経済学や地理学、公共政策学などの人文社会科学分野との連携を深め、幅広い知見を統合することを目指しています。これにより、家庭・業務・交通といった様々な部門を含む都市システム全体のエネルギー消費と二酸化炭素排出のパターンを把握し、効果的な施策を提案するための統合評価モデルの開発を進めています。

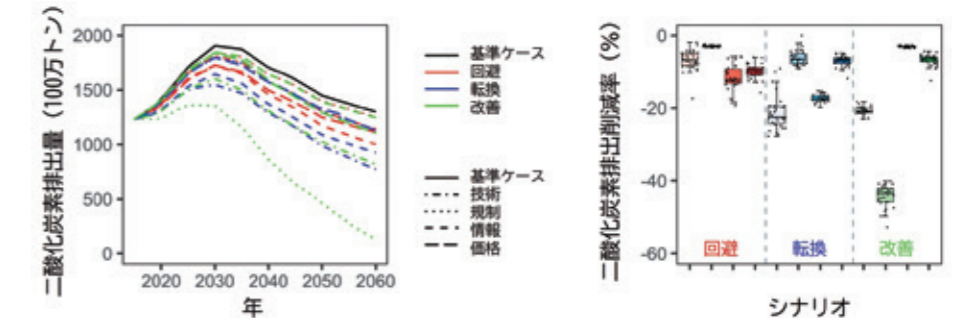
最近の研究内容の一つに、「土地利用・交通・エネルギー」統合モデ



▲図1 エネルギー消費とCO<sub>2</sub>排出が集中する大都市圏の姿



▲図2 東京大都市圏における都市計画シナリオによるCO<sub>2</sub>排出量変化の空間分布



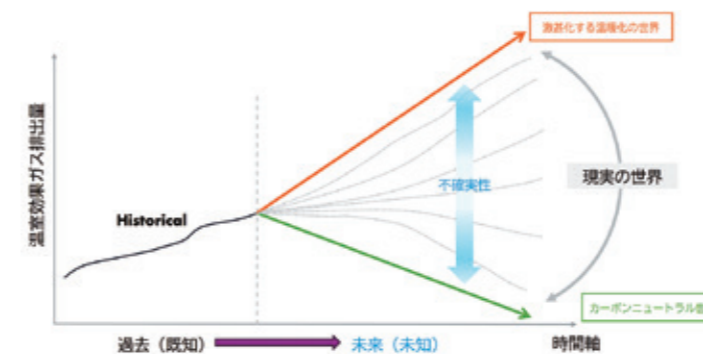
▲図3 「回避、転換、改善」戦略による運輸部門からのCO<sub>2</sub>排出経路およびCO<sub>2</sub>累積排出削減率

ルの開発があります。この統合モデルは、従来の土地利用・交通相互作用モデルを基盤に、エネルギーシステム技術選択モデルを取り入れたことで、都市構造、土地利用、交通行動、エネルギー消費、そして環境影響の間にある複雑な相互関係を包括的かつ定量的に把握するための重要な分析ツールとなっています。とりわけ、郊外部の開発抑制や都市機能の集約化、自家用車から公共交通への利用転換、電気自動車の普及といった具体的な施策が、エネルギー消費削減効果や環境負荷の低減、そして都市構造やインフラに与える影響を予測し、脱炭素で持続可能な都市の在り方を示しました(図2)。

都市モデルの研究に加え、さらに運輸部門に焦点を当てた脱炭素化戦略の評価にも取り組んでいます。この研究は、交通モデルをエネルギーモデルおよび経済モデルと結合させ、「回避、転換、改善(ASI: Avoid, Shift, Improve)」分析フレームワークを用いて、回避、転換、改善のそれぞれの方策(Strategy)に対して、技術手段、規制手段、情報手段、価格手段のそれぞれの対策手段(Instrument)を組み合わせた複数の将来シナリオを設定し、各シナリオにおける交通輸送パターン、エネルギー消費構造や消費量、温室効果ガス排出削減経路、

および緩和コストへの影響を定量的に評価し、運輸部門における脱炭素化に向けた具体的な経路と戦略を明らかにしました(図3)。

都市の脱炭素化に向けた取り組みをさらに深化させるため、AIやデータサイエンスを活用したモデルの高度化や、より多様な学問分野との連携を図り、学際的なアプローチを一層拡大していきたいと思っています。また、少子高齢化や都市縮小に加えて、気候変動による極端気象、世界経済の不確実性、新たな低炭素技術の進展スピードといった多様な不確実性が都市の脱炭素化に与える影響も無視できません(図4)。こうした不確実性を考慮したシナリオ分析を取り入れ、持続可能な低炭素社会に向けた現実的な道筋を探求していきたいと考えています。

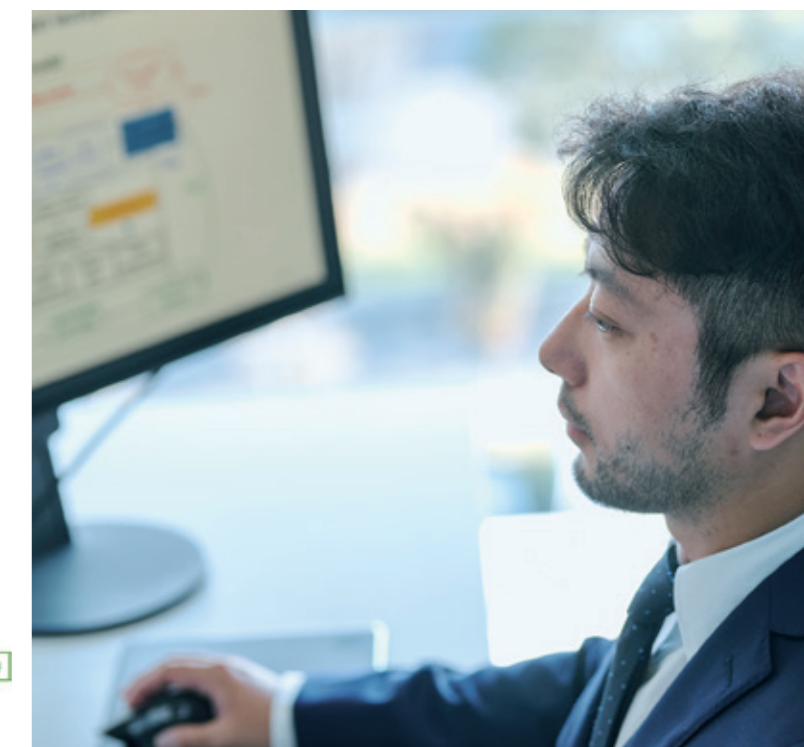


▲図4 未来の不確実性が都市脱炭素化の道筋に与える影響

サステイナブル社会デザインセンター  
Sustainable Society Design Center

張 潤森 准教授  
ZHANG Runsen

[https://www.k.u-tokyo.ac.jp/gsfs/faculty/runsen\\_zhang/](https://www.k.u-tokyo.ac.jp/gsfs/faculty/runsen_zhang/)





「数理の融合知で社会に先端技術届けたい」



森 遼太 MORI Ryota

株式会社 pluszero 代表取締役社長  
https://plus-zero.co.jp/

PROFILE

2011年 3月 東京大学理学部 生物情報科学科 卒業  
2016年 3月 新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻  
博士課程修了 / 浅井潔研究室  
ベンチャー企業で勤務  
2018年 7月 株式会社 pluszero 設立  
EY Innovative Startup 2020 選出 世界初の  
新技術を用いた「仮想人材派遣」に関する特許を取得  
2022年10月 東京証券取引所グロース市場上場

労働力不足が深刻化する現代、人間のように柔軟な理解力を持つ「第4世代AI」の開発が働き方の革新を促進すると期待されています。この取り組みを進める森遼太さんのpluszeroは、AIを単なるツールから人間の協働パートナーへと進化させることを目指しています。

小学生の頃の森さんは、算数や数学に夢中になり、図書館で数理的な世界に浸っていました。カヌーや尺八などのプレイヤーが少ない分野に興味があり、大学進学の際には新興の学問分野であったバイオインフォマティクスとの出会いが進路の決め手となりました。

新領域時代、森さんは浅井研究室の自由で主体性を重んじる雰囲気の中、学際的な交流を大事にして過ごされました。特に産総研CBRCでの他分野との連携や、MITメディアラボのアプローチに触れることで、異なる分野の融合が新たなアイデアを生み出す可能性を実感し、新領域の考え方に共感を覚えたといいます。

「数理的な研究成果が社会に役立つまで5~10年かかるといわれていましたが、私は最先端の研究知見を迅速に社会に実装し、その潜在的価値を早く活用したいと考え、起業しました」

現在、pluszeroは「次世代AI」の実現を目指して自然言語処理技術の研究開発に取り組んでいます。これは、生成AIといったような統計



© pluszero. All rights reserved.

	目標値	試験結果
検出率	95%以上	96%
誤検出率	2%以下	1.6%

船の自律航行に向けた、レーダー偽像の検出アルゴリズム。開発したアルゴリズムを船に搭載し、高い精度で偽像を検出していることを確認。

古野電気株式会社に向けて開発した無人船の自動航行に向けたプロジェクト

的アプローチが本質的に抱える弱点を補い、「既存のAIでは適用が難しかったユースケースにも適用可能にし得る」手法です。その事業化を進める一方で、森さんはオーダーメイドのAI開発にも積極的に取り組んでいます。たとえば、大型船の無人運行システムや業界最小のAI搭載外貨両替機の開発など、チームで知恵を出し合い年間約150件のプロジェクトを手掛けています。

森さんは、自分たちの手で新しいAI技術を創出し、それを社会に価値として届け、多くの人々に広く利用される未来を描いています。そろばんから電卓、エクセルといったツールの進化のように、AIを人々の労働力を拡張する「進化したツール」として役立てることを目指しています。この技術は、人間が問いを立て、方向を定めるプロセスにおいて、強力な支援者にもなる



開発方針検討のディスカッション風景

(取材・執筆 高田 陽子)

後輩の皆さんへ

人とつながり可能性を広げる

多くの人と積極的に関わり、自分の知らないいろいろなことにアンテナを張ってください。一人の時間は有限、普段の興味の方



と直交するようなコミュニケーションが効率よく新たな可能性を広げてくれるかもしれません。ユニークな視点を持つ博士課程修了生も当社では歓迎ですよ〜。

Interview



アナミカ・アナンド

Anamika Anand  
サステイナビリティ学大学院プログラム 博士課程3年

チャイの時間が人々をつなぐインド

インタビューの2回目は、インドから来たアナミカさんにお話を聞いた。様々な活動に積極的に取り組む彼女のことは、キャンパスでよく見かける。初めて会った時、「日本のミカちゃんと同じ名前です」と人懐こく話し、すぐに覚えた。

■チャイは大切なコミュニケーションツール

アナミカさんは、スルタンプールという町で生まれ、大家族の中で育った。近所の住民は皆知り合いで、母親が急用で保育園に子どもの迎えに行けない時、探し回らなくても誰かが当たり前のように代わりに迎えに行ってくれるようなコミュニティで暮らしてきた。時にうとうとく感じることもあるが、自国から離れてみて、いかに人と人の濃厚なつながりが大切なのかを感じるようになった。どこに行くにも誰かと一緒だし、チャイを飲もうと言っては、男性も女性もおしゃべりを日常的に楽しむ。チャイは重要なコミュニケーションツールなのだという。日本では、夜にお酒を飲もうと言って集まってしゃべることはあっても、男性が複数人で昼間におしゃべりそのものを目的にお茶を飲みましょと集まる光景は、インドのそれのように見ない。将来結婚したら、夫とはたくさん語り合いたい、とアナミカさんは言う。



(左) 代々木公園で行われたホーリー祭に友人と参加した。(中央) ディワリ祭のランゴリーという砂絵。(右) 帰郷の際に訪れた人気レストランのラジャスタン料理。

留学生の窓



■安全な日本での自立は本物?

日本の親切は「次のレベルをいっている」と言う。来日してすぐの頃、最終バスに乗ったもののブザーを押すことを知らず、終点に着いてしまった。すると、運転士が状況を察して、なんと降りるはずだったバス停まで戻り、無事帰宅を見届けてくれた。感激の一方で、安全でサービス精神の高い日本にいと、自分で何でもできる一人前になったような気になるが、インドではそうはいかないので、これは「フェイク自立だ」と自分を戒める。

■好きなら Go!

数学大国インドでは、理系コースの女子の割合は全体の半分に迫る勢いだ。そんなインドでも「女子は数学が苦手」という先入観があるらしいが、好きなら少し苦手であきらめずに理系に進む、というのが日本との違いらしい。日本のリケジョ増加にヒントがありそうだ。

日本での生活を謳歌するアナミカさんも春と秋の祭の時期は、インドが恋しい。鮮やかな色粉が飛び交うホーリー祭の様子を、目を輝かせて最後に語ってくれた。

(取材・執筆 隅田 詩織)



## 地域のコミュニティづくりのアイデアを公募

— U30 実践アイデアコンペ —



<https://sakimobi2024competition.studio.site/>



2025年1月26日渋谷QWSで開催した作品展の様子



地元・安房高校のチームの提案を基に実現した移動式美術館。軽トラックに美術部の作品を乗せて地域を回った。高齢者とのコミュニケーションツールとしても活躍。



館山駅前で開催されたコンペ展示会。市長をはじめ、住民との対話の機会となった。



左から  
社会文化環境学専攻 博士課程1年  
正林 泰誠 SHOBAYASHI Taisei

社会文化環境学専攻 修士課程2年  
岡部 峻丸 OKABE Takamaru

### 消防団詰め所を住民のコミュニティハブに

社会文化環境学専攻の岡部研究室は、10年ほど前から千葉県館山市の西岬（にしざき）地区にて地域の活性化を目指して様々な取り組みを行っています。現在館山市では、老朽化した消防署西岬分署を取り壊し、消防団詰め所を建設する計画が進んでいます。西岬地区は、高齢化や過疎化などの社会課題を抱えている地域。その課題解決のためのアプローチのひとつとして、岡部研究室学生の本正林泰誠さん、岡部峻丸さんは、この詰め所を防災や交通を中心とした地域のコミュニティづくりの拠点として活用することを考え、全国から幅広くアイデアを募る「U30 実践アイデアコンペ」を実施しました。

テーマは『半島端自治の拠点 一防災 × モビリティー』。2カ月の公募期間で、高校生から社会人まで幅広い層から26案もの応募が集まり、うち6案が一次審査を通過。最終審査に残った応募者は現地に赴き地域住民とのワークショップに参加、実際の課題やニーズを取り込んだ最終案を提出しました。審査の結果、「道具」を中心に人が集まる交流拠点としての建築を提案した大学生のチームが最優秀賞となり、このアイデアは詰め所を設計する企業に「提案」という形で提出されました。

岡部さんは「地域に根ざした案を作ってもらえるよう、応募者をワークショップに招くなど、コンペの仕方を工夫した。これは他ではみられない珍しい取り組みだと思う。実際に提案を取り入れてもらった部分もあり、アイデアそのものの実現には至らなかったが手応えを感じた。建築以外の取り組みにも応用できる」といいます。他の地域の活性化にも取り組む正林さんは「景色やサービスを楽しむ観光だけでなく、地域そのものに関わりを持つ新しい観光の形も見えたような気がした。また地域住民が詰め所の利用について考えるきっかけにもなり、自分ごととして感じてもらった。このような取り組みを他の地域にも広げたい」と語りました。過疎傾向にある地域の社会課題は、高齢化によりますます加速することが予想されます。地域のインサイトを発見して行政に働きかける今回の取り組みは、実情に応じた課題解決方法のひとつとして今後の発展に期待が高まります。

(取材・執筆 蘭 真由子)

～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～

## 柏キャンパス一般公開2024

2024年度の東京大学柏キャンパス一般公開「柏でみつける科学の明日」を10月25日(金)と26日(土)に開催し、2日間で1万人近い多くの方々がお越しくださいました。新領域創成科学研究科では、基盤科学研究系、生命科学系、環境学系研究系の3系が、それぞれ最新の研究成果を紹介する展示や、対話型・参加型プログラムを企画。来場された幅広い層の皆さまとともに、科学の未来について考える貴重な時間を共有することができました。また、3系の企画を巡って集めるオリジナルグッズも好評を博し、来場者の方々からは「普段できない体験ができておもしろかった」「いろんな研究を知ることができて楽しかった」といったお声をいただきました。

キャンパス全体が看板やのぼりで彩られ、研究科Tシャツを着たスタッフが来場者を出迎え、キャンパスのあちこちで対話が始まる活気にあふれた様子が印象的でした。さらに、今年度は初の試みとして「来たれ！未来の大学院生！」と題した現役の大学院生とも直接話ができる入試広報企画を行いました。未来を担う世代に大学院受験・進学を考えていただく機会となったのではないかと思います。

新領域 一般公開担当委員長 小平 翼 講師 KODAIRA Tsubasa



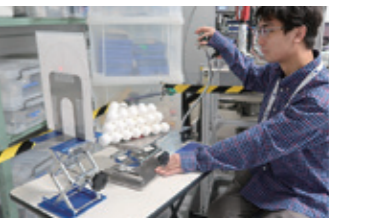
特別講演会：本田利器教授「被災した社会のレジリエンスを考える」



みんなで新領域ソニーをつくろう！



電気自動車(EV)の未来を体験してみよう！



原子を見る顕微鏡



コロナギキョウ



チーバくんも参加！



森に棲む月に棲む：月面基地を生み出す透明感ある建築構造デザイン



水の力で進む船を作る

## 想像×科学×倫理ワークショップ2024【オンライン開催】

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



対話を通じて「研究倫理」を刺激的かつ根本的に考える連続ワークショップです。今年度の第1回「情報化される生命と生(life)：人とバクテリアの交差から」(11/18)では、松田浩一教授と吉澤晋准教授が生命とその情報化をめぐる倫理的課題について対話を重ねました。続く第2回「エンジニアリングされる感覚と感性：VRデバイスと椅子の交差から」(11/29)では、牧野泰才准教授と安 琪准教授が感覚や感性への工学的介入がもたらす倫理的課題を考察しました。



(左から)コーディネータの福永真弓准教授、登壇者の松田教授と吉澤准教授。アーカイブ動画とグラフィックレコードは上記ウェブサイトにて公開しています。

## 女子中高生理系進路選択支援イベント「未来をのぞこう！」

新領域創成科学研究科、物性研究所、大気海洋研究所の合同イベント「未来をのぞこう！」を、10月26日に柏キャンパスおよびオンラインで開催しました。現地定員50名を上回る女子中高生からの申し込みがあり、本イベントへの高い関心が伺えました。参加者からは「研究してみたいと思うきっかけになった」「今後の勉強の原動力になりました」「自分の興味関心の選択肢を増やせた」「様々な話を聞くことができて、とても楽しかった」など多くの感想が寄せられました。



同日開催された本研究科主催「女子大学院生の研究紹介とランチ交流会」も好評でした。



## 「産学協創推進室開設シンポジウム - 研究科の価値、新たな価値づくりへ -」を開催

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

2024年10月2日、「産学協創推進室開設シンポジウム」を柏の葉カンファレンスセンターにて開催し、学内外から約90名が参加しました。産学協創推進室は2023年11月に設置され、2024年4月より本格的に活動を開始。本シンポジウムでは、アカデミアの価値を再認識し、新たな価値づくりと



産学協創推進室の活動報告  
割澤 伸一教授(副研究科長・産学協創推進室長)



株式会社 AIST Solutions の浅野 朋広氏による基調講演

して研究成果の社会実装に向けた取り組みが講演で紹介されました。徳永朋祥研究科長の開会挨拶に続き、染谷隆夫副学長のビデオメッセージ、出口敦教授の特別講演、割澤伸一教授による活動報告が行われました。さらに、久恒辰博准教授と蜂須賀知理講師が社会連携講座と寄付講座の成果を紹介し、亀山康子教授と鈴木稔教授が各センターの取り組みを報告しました。後半ではAIST Solutionsの浅野朋広氏による基調講演「学術研究成果の社会実装とその後の事業化へ」が行われ、篠田裕之教授と江尻晶教授が最新の研究成果を発表しました。参加者からは「興味深い話題だった」「高い研究力を知り、社会実装への期待が持てた」といった声が寄せられ、多くの好評をいただきました。

## 学生×研究科長コラボ 研究科PR動画制作プロジェクト [https://youtube.com/@utokyo\\_gsfs/](https://youtube.com/@utokyo_gsfs/)

2024年度、本学が実施するオンキャンパスジョブ\*で公募した学生が中心となり、徳永朋祥研究科長が研究科を紹介する動画をシリーズで制作しています。研究科長自らが研究室等を訪問し実際に研究に取り組んでいる学生や教職員とのコミュニケーションを通して、未来の学生や研究者に向けて研究科を紹介することを目的としています。また、学生が企画の構想から撮影、編集までのすべてのプロセスに携わることで、学生が持つ技術の活用と将来のキャリアに向けてスキルを高め経験を積むことを目指しています。



これまで制作した動画は本研究科の公式YouTubeよりご覧いただけます。

\*学生が自身の専門性や高度な知識を活用して、研究科全体の運営に資する業務に従事することで経済的支援(謝金)を得ることができる事業。

## 海事デジタルエンジニアリング講座 第3回シンポジウム - MODE2024 - <https://mode.k.u-tokyo.ac.jp/>

2022年度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)」では、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、講座の成果を紹介する公開シンポジウムを開催しています。2024年10月に開催した第3回シンポジウムには定員250名を超える申し込みがあり、会場は活気にあふれました。基調講演には内田孝尚氏(理化学研究所)、山崎美稀氏(日立ハイテク)、Yan Jin 教授(南カリフォルニア大学)が登場し、MODE Labの研究活動やMBD/MBSEベンダー6社の展示、ポスターセッションにも大変ご好評をいただきました。安藤英幸氏(MTI)司会によるパネルディスカッション「海事デジタルエンジニアリング導入の狙い」も実施され、講座の活動に対する高い関心と支援が感じられる機会となりました。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。



村山 英晶教授による開会挨拶



活発に意見や知見が交わされたポスターセッション

海洋技術環境学専攻 村山 英晶 教授 MURAYAMA Hideaki

## 東京大学校友会主催「柏学年会」と新領域新入生歓迎BBQ 大会を開催

2024年10月3日、柏キャンパスにて東京大学校友会主催の入学同期学年会が開催され、昨年を上回る入学同期生約150名と教職員が参加しました。校友会の宮崎寛事務局長の進行のもと江口夏郎副会長のご挨拶と徳永朋祥研究科長の乾杯発声後、立食形式でスイーツを楽しみながら歓談し、活発な交流が行われました。その後、新入生歓迎BBQ大会が行われ、700名を超える参加者でにぎわいました。小雨に降られたものの、会場はすぐに熱気と参加者の笑顔に包まれ、雨も上がり、参加者は会話に花を咲かせました。BBQ大会実行委員長を務めた吉澤晋准教授は「このBBQ大会が学生同士の絆を深める第一歩となり、より実りある大学生活になることを願っています」と期待を込めました。



「ブラザ悪い」で行われた柏学年会



新入生歓迎BBQ大会

## INFORMATION



### 令和6年度 秋季学位記授与式

2024年9月20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、修士課程 リミン(李 敏)さん、博士課程タパン レリンディスマン ガン(TAPANG RELINDIS MA-GANG) さんでした。本研究科の修了者は、修士課程78名、博士課程43名、合計121名でした。 (左撮影 本部広報課)



### 令和6年度 秋季入学式

2024年10月1日(火)大講堂(安田講堂)において挙行されました。本研究科の入学者は、修士課程76名、博士課程64名、合計140名でした。 (撮影 本部広報課)

### ■編集後記 広報委員長 稗方 和夫

近年、「がん」の治療において、遺伝子レベルの知見からどのような治療が効果的であるかを明らかにする「がんゲノム医療」と、その基礎となる「がんゲノム研究」が注目を集めています。一方で、ゲノム検査には費用がかかり、またゲノムデータから個人と親族に関するセンシティブな情報が得られるようになるなど、社会的な要因も考慮する必要があります。今回の特集では、がんゲノムに関する研究動向と、その成果の人間社会での活用について、最先端を走る研究者の皆さまに座談会形式でお話を伺いました。紙面に収めきれなかった内容は、メディカル情報生命専攻のウェブページにて公開しています。紙面やウェブから、座談会の熱気も感じていただけると幸いです。

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)、梶田信(先端エネルギー工学専攻)、吉岡和夫(複雑理工学専攻)、松永幸大(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)、今野義浩(海洋技術環境学専攻)、松島潤(環境システム学専攻)、陳昱(人間環境学専攻)、松葉義直(社会文化環境学専攻)、中田啓之(国際協力学専攻)、齋藤英子(サステナブル社会デザインセンター)、鈴木稔(生命データサイエンスセンター)、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、千葉健、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、阿部大輔、北原優) 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 / 2025年3月7日

新領域創成科学研究科

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



入学を希望される方へ

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



創成会 <https://souiki-kai.net/>  
新領域創成科学研究科同窓会



『創成』英語版  
<https://www.k.u-tokyo.ac.jp/en/gsf/sosei/>

アンケート

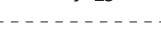
広報誌『創成』をご覧ください。アンケートにご協力をお願いいたします。ぜひ皆さまのご感想をお聞かせください。



公式SNS



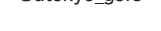
@utokyo\_gsfs



@utokyo\_gsfs



@utokyo\_gsfs



@UTokyo.gsfs



# Relay Essay

## リレーエッセイ

### テニスを始めよう

スポーツは若い頃は色々やったが、何時しかなくなり、病院で運動を勧められる機会も増えた。そこで、昨年からジムで走り始めたところ、凝り性が幸いしてか体重は約7kg減り、ほぼ学生時代に戻った。そんな時、研究室の学生さんが時々テニスをしているのを知った。テニスは怪我が心配だからもうやるまい、いや出来ないと思っていたが、走り込んだのだから出来るかも？という思いが湧いてきたのだ。

本学で博士修了後、分子研(岡崎)と東北大科研で計10年過ごした。何方にもテニスコートがあり、仲間やコーチ役の先輩諸氏にも恵まれ、外の試合にも出るようになり素人なりに鍛えられた。しかし、本学に戻った後は環境が一変し、ラケットは25年以上握っていなかった。

昔のラケットを見つけたが、どれもグリップが傷んで使えそうにない。そこで、好きだった2本を選んで昔行ったラケットショップを訪れた。年配の店員の方に事情を話すと、「グリップは直せるけれど、今のラケットは軽いし良くなったので使ってみたら」とのことで購入へ。薦められたのはBabolatの軽量モデル(285g)で、持って行ったものより50gほど軽い。その後ガットも決まり、テンションの話に。私のラケットのシールに書かれた57ポンド(昔は高めのテンションで結構振っていた)を見せると、「その頃はそうだったね、でも今のこれは48ポンドが標準だよ」と驚きの一言が。私の浦島太郎ぶりを見かねて熱心に導いてくれたこの方は、メディアに度々登場している有名な方であることを後で知った。

それから学生さんたちとテニスを始めて半年、思うようには打てないが、背中を押してくれるコーチや新たな同好の士との出会いもあって、浦島太郎状態は脱しつつある。進化した今のラケットでは昔と比べボールの打感や飛びが違い、理想のフォームも変わっている。また、練習のたびにスマホでフォームを録画し上達を目指すのが今流らしく、時代の流れを感じる。

ただ、ラリー=コミュニケーションというテニスの面白さは、昔も今も変わっていない。テニスは今始めなかったら一生しなかっただろうから、きっかけをくれた学生諸君に感謝である。少しの勇気を得て、次は何にチャレンジしようか考え始めたところである。



テニスの他、ボウリング、卓球などもやっていた、岡崎国立共同研究機構(分子研)と東北大(科研)での思い出。



1989年(左)と現在の筆者(右)。



左から、かつて使ったWilson、Bridgestoneと使い始めたBabolatのラケット。



岡本 博 教授  
OKAMOTO Hiroshi  
物質系専攻

