報 道 発 表

科学技術・学術政策研究所

令和５年 12 月15日

科学技術への顕著な貢献 2023（ナイスステップな研究者）を選定しました

文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP、所長 大山　真未）では、科学技術イノベーションの様々な分野において活躍され、日本に元気を与えてくれる 10 名の方々を「ナイスステップな研究者」として選定しました。

科学技術・学術政策研究所（NISTEP）では、科学技術イノベーションの様々な分野において活躍され、日本に元気を与えてくれる方々を「ナイスステップな研究者」として選定しています。平成 17 年より選定を始め、過去にナイスステップな研究者に選定された方の中には、その後ノーベル賞を受賞された山中 伸弥 教授や天野 浩 教授も含まれています。

令和５年の選定においては、専門家ネットワーク（約 1,600 人）への調査で得た情報等により、最近の活躍が注目される研究者を特定し、研究実績に加えて、自然科学と人文学・社会科学との融合等の新興・融合領域を含めた最先端・画期的な研究内容、産学連携・イノベーション、国際的な研究活動の展開等の観点から、所内審査会の議論を経て最終的に 10 名を選定しました。

今年の「ナイスステップな研究者 2023」には、今後活躍が期待される若手研究者を中心に、AI、宇宙、生物など多岐にわたる分野における、様々な社会的課題に関わる研究のほか、研究活動のみならず様々な形で国内外へ広く成果を還元されている方を選定しています。

これらの方々の活躍は科学技術に対する夢を国民に与えてくれるとともに、我が国の科学技術イノベーションの向上に貢献するものであることから、ここに広くお知らせいたします。

（お問合せ）
科学技術･学術政策研究所 企画課 岡部、髙山、深見
TEL：03-5253-4111（内線 7057）
e-mail： nicestep[at]nistep.go.jp
（[at] を"@"に変更してください）
ホームページ：https://www.nistep.go.jp/

科学技術への顕著な貢献2023（ナイスステップな研究者）の一覧

○秋葉（あきば）　拓哉（たくや）　Stability AI Japan株式会社　Senior Research Scientist

大規模機械学習基盤の研究と開発

○浅川（あさかわ）　純（じゅん）　株式会社Pale Blue　共同創業者 兼 代表取締役

「水」を用いた小型衛星向け推進機の開発：持続可能な宇宙開発の実現へ

○天野（あまの）　達也（たつや）　クイーンズランド大学環境学部　上級講師
クイーンズランド大学生物多様性・保全科学センター　副所長

学術界の多様性を促進し、生物の多様性を保全する

○牛久（うしく）　祥孝（よしたか）　オムロンサイニックエックス株式会社　Principal Investigator

視覚と言葉を繋ぐ「ビジョン＆ランゲージ」の研究開発と応用

○熊谷（くまがい）　誠慈（せいじ）　京都大学 人と社会の未来研究院 教授

古代の智慧とテクノロジーの融合による「伝統知テック」の研究開発

○粉川（こかわ）　美踏（みと）　筑波大学　生命環境系　助教

食品や生体試料をそのままの状態で計測する技術

○杉村（すぎむら）　薫（かおる）　東京大学 理学系研究科 准教授

多細胞集団の秩序形成を物理学と統計学の視点から理解する

○照井（てるい）　慧（あきら）　ノースカロライナ大学グリーンズボロ校 アシスタントプロフェッサー

生物多様性の成り立ちを理解し、資源管理に活用する

○深野（ふかの）　祐也（ゆうや）　千葉大学大学院園芸学研究院　准教授

進化理論の多方面への応用　−雑草や農作物から動物園動物、人間の心理まで−

○吉岡（よしおか）　信行（のぶゆき）　東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻・助教

情報科学と物性物理学の融合による量子科学の深化

（五十音順・敬称略）

（所属は令和５年 12 月時点）

（参考資料）

「ナイスステップな研究者 2023」選定者の御紹介

（注）本資料の写真及び図は、それぞれの研究者から御提供頂いたものです。

○秋葉（あきば）　拓哉（たくや）
Stability AI Japan 株式会社　Senior Research Scientist

大規模機械学習基盤の研究と開発

秋葉　拓哉　氏

しばしば、学術研究と社会実装には隔たりが有り、最新の研究成果が社会に影響を与えるには時間が掛かります。一方、現在最も進展が著しい分野の一つである機械学習・人工知能の分野では、新たな研究成果が日々生み出され、それらを迅速に活用することが重要となります。多くの場合には、研究と実装はそれぞれを専門とする別のチームが行います。一方、秋葉氏は、機械学習の研究者としての活動と、エンジニアとしての活動を、それぞれ高いレベルで遂行できる能力を併せ持っており、双方を深く理解していることを活かしたユニークな成果を挙げてきました。

一例として、大規模分散並列深層学習における成果が挙げられます。2016 年当時、深層学習のモデル構築は非常に時間がかかり、分散並列処理による高速化の方法が確立していませんでした。その頃に深層学習の分散並列処理のために有望視されていたアプローチは「パラメータサーバ方式」というものでした。一方、秋葉氏は、このアプローチについて、エンジニアリングの観点からは優れているものの、機械学習的観点からは課題があることを指摘し、当時主流ではなかった「オールリデュース方式」の実装を推進しました。その結果、ResNet50 という画像分類モデルをたった 15 分で学習完了するという当時の世界記録を達成し、世界を驚かせました。そして、現在では、分散並列深層学習において、「オールリデュース方式」に基づくアプローチが主流となっています。

秋葉氏は、このように、研究と実装の両方の観点から物事を捉え、時に常識を疑い、新たなアイディアを導いてきました。そして、それだけでなく、そのアイディアを広く利用可能なソフトウェアとして実装することも自ら迅速に行い、社内外で大きなインパクトを与えてきました。例えば、上述の大規模分散並列深層学習は「ChainerMN」というオープンソースソフトウェアとして実装され公開されました。また、深層学習で主流となった Define-by-Run という新しいプログラミングパラダイムをブラックボックス最適化に取り入れた「Optuna」というソフトウェアも制作しました。これらのソフトウェアは広く利用され、大きなインパクトを与えてきました。また、秋葉氏本人もこれらのソフトウェアを自ら活用し研究活動で成果を出しています。

現在、ChatGPTのような大規模言語モデルをはじめとする生成AIが注目を集めています。生成 AI モデルの構築はデータ・計算量・人的リソースなどのあらゆる観点でこれまでの深層学習よりも更に大規模化しています。そのため、例えば上述したような分散並列学習の更なる追求など、研究と実装の融合がより強く求められるようになってきています。秋葉氏は大規模言語モデルなどの生成 AI モデルの開発への取り組みを開始しており、オープンアクセスの大規模言語モデル「Japanese Stable LM」等の開発をリードしています。こういった活動を通じて、社会へ更に大きなインパクトを与えることを期待しています。

経歴

略歴

2013年～2015年　日本学術振興会 特別研究員（DC1）
2015年　東京大学 大学院 情報理工学系研究科 コンピュータ科学専攻博士課程 修了
2015年　国立情報学研究所　特任助教
2016年　株式会社Preferred Networks　リサーチャー
2018年　株式会社Preferred Networks　執行役員　機械学習基盤担当VP
2023年　Stability AI Japan株式会社　Senior Research Scientist

主な受賞歴等

2013年　東京大学 情報理工学系研究科　研究科長賞
2014年　DEIM 2014　最優秀論文賞
2015年　日本学術振興会　育志賞（情報処理学会推薦）
2015年　情報処理学会　山下記念研究賞
2015年　東京大学 情報理工学系研究科　研究科長賞
2018年　Google AI Open Images - Object Detection Track 準優勝

＜個別取材などのお問合せ先＞
秋葉　拓哉
Stability AI Japan株式会社　Senior Research Scientist
Email: press[at]stability.ai
（[at] を"@"に変更してください）
Webpage: https://takiba.net/

○浅川（あさかわ）　純（じゅん）

株式会社 Pale Blue　共同創業者 兼 代表取締役

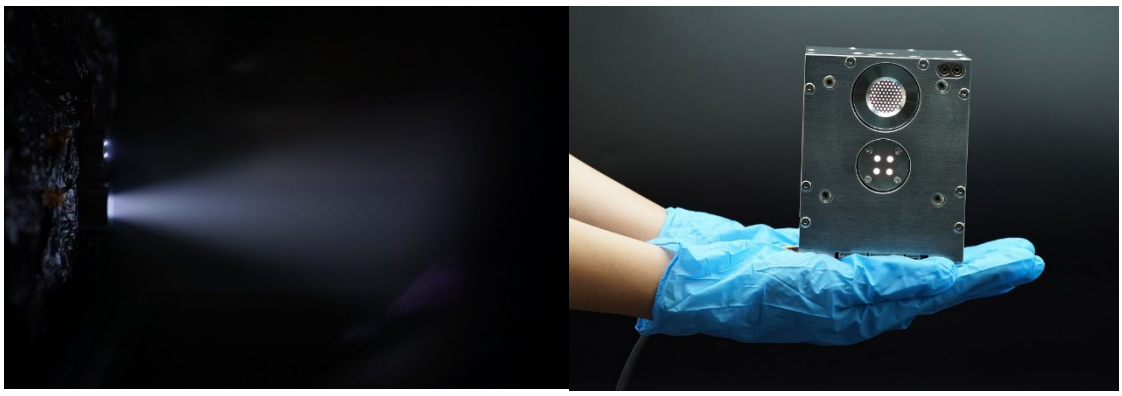
浅川　純　氏

「水」を用いた小型衛星向け推進機の開発：持続可能な宇宙開発の実現へ

近年、低コストかつ短期間で開発可能な 100 kg以下の超小型衛星と呼ばれる人工衛星が登場したことで、世界各国の民間企業の宇宙産業への参入が続き、ビジネス利用に対する期待が大きく高まっています。従来の多くの大型衛星には、キセノンやヒドラジンという燃料を用いた複数台のエンジンが搭載されていますが、キセノンは高圧ガス、ヒドラジンは毒劇物で取扱いが難しく、装置の小型化が困難であり製造コストが増加し、超小型衛星は容積が限られるため複数のエンジンを搭載することが難しく、結果として、超小型衛星にもエンジンが必要なことは明白ですが、十分な推進力を持ち、小型で安全かつ比較的安価なエンジンは存在していないというのが現状です。

そこで浅川氏は研究室の仲間とともに 2020 年に株式会社 Pale Blue を創業し、現在はシリーズ B ファーストクローズの資金調達を終え 50 名以上の従業員数となっています。同社では低圧貯蔵可能かつ無毒で取り扱いやすい「水」を燃料とした推進機の開発を行い、燃費に優れ軌道遷移など長距離の移動に適した水プラズマ推進機（イオンエンジン）や、小型・軽量で姿勢制御や軌道調整に適した水蒸気式推進機、といった製品の宇宙空間での実証や顧客への販売を進めています。

これらの推進機を社会実装し、世界へ拡げ、世界を代表する推進機メーカーとなることで、小型衛星が抱える課題を解決し、宇宙産業のコアとなるモビリティの創成を目指しています。



図：推進機が作動している様子（左）、水プラズマ式推進機（右）

経歴

略歴

2019年　東京大学大学院 工学系研究科 航空宇宙工学専攻 博士課程　修了
　　東京大学大学院 新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻
　　特任助教

2020年　株式会社Pale Blue創業、代表取締役就任

主な受賞歴等

2015年　東京大学総長賞受賞

2017年　国際電気推進学会最優秀論文賞受賞

2018年　日本航空宇宙学会 優秀発表賞受賞

2020年　MITテクノロジーレビュー「Innovators Under 35 Japan 2020」選出

2021年　2021 Forbes JAPAN 100選出

2022年　Bloomberg New Economy Catalysts 2022選出

＜個別取材などのお問合せ先＞
奥原　えみり
株式会社Pale Blue・広報
Email: pr[at]pale-blue.co.jp
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: 04-7115-1148

◯天野（あまの）　達也（たつや）

クイーンズランド大学環境学部　上級講師
クイーンズランド大学生物多様性・保全科学センター副所長

天野　達也　氏

学術界の多様性を促進し、生物の多様性を保全する

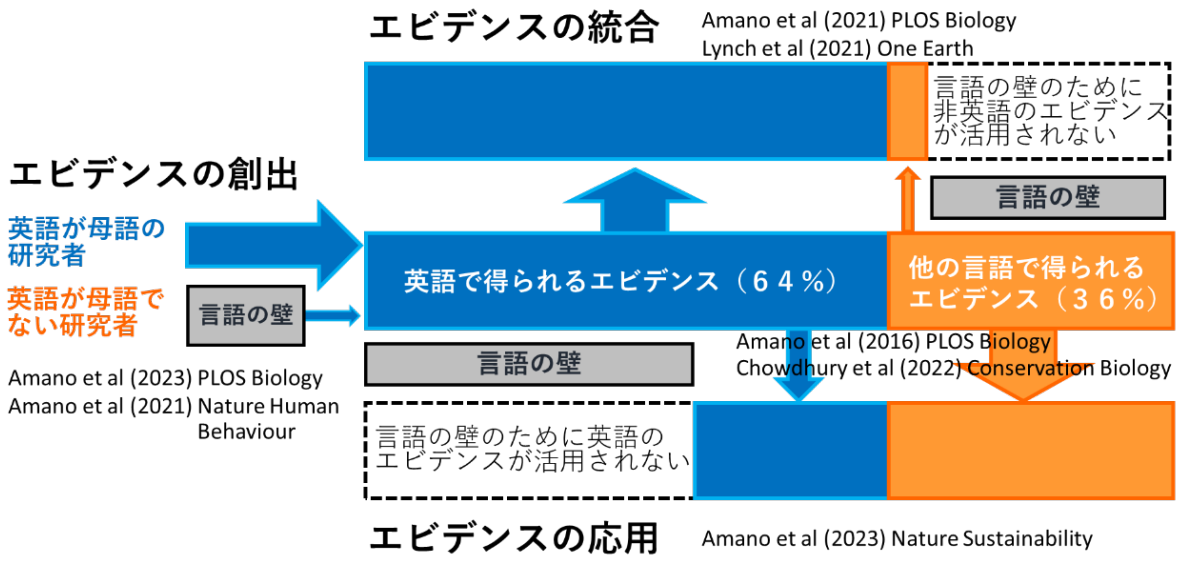
現在、地球上にある多くの生態系が劣化・消失し、100 万種もの生物が絶滅の危機に瀕しています。天野氏は、この生物多様性の危機に対して、生物多様性の状態や脅威を定量化する研究や、保全策の効果を検証したエビデンスの創出・収集に取り組んでいます。その中で、言語の壁が多様なエビデンスの活用や学術界の多様性を阻害することによって、生物多様性の保全を進める上で大きな障害になっていることを明らかにしてきました。天野氏が主導する translatE プロジェクト（translatesciences.com)は、科学における言語の壁を取り払い、学術界の多様性を促進することで、生物多様性保全を始めとする地球規模の課題の解決に貢献する取り組みを行っています。

過去数十年にわたって英語は科学の共通語として用いられてきましたが、それが科学の発展やその応用に及ぼす影響についての研究は限られていました。天野氏は、国際的に利用されている生物多様性に関するエビデンスが地理的に、また分類群間で偏って分布している原因の一つとして、言語の壁に注目しました。生物多様性保全に関する科学文献のうち３６％は英語以外の言語で出版されており、生物多様性が豊かな地域や絶滅危惧種についての多くのエビデンスが英語以外の言語でしか得られないにも関わらず、そのほとんどは国際的に活用されていないことを明らかにしました（エビデンスの統合に対する言語の壁)。

一方で、英語が公用語でない多くの国の生物多様性保全に関する意思決定では、英語でしか得られないエビデンスが十分に活用されていないことも明らかにしました（エビデンスの応用に対する言語の壁)。また英語で科学を行うことが、英語が母語でない研究者にとって重荷となっており、多くの研究者による科学の発展やその応用に対する貢献が阻害されているという問題も定量化しています（エビデンスの創出に対する言語の壁)。

天野氏が思い描く理想の未来は、言語や文化、社会経済的背景に限らず、世界中のあらゆる科学者が創出したエビデンスが、生物多様性保全やその他の世界的課題に関する意思決定のあらゆる場面で即座に得られるような学術界です。その実現を目指し、translatE プロジェクトは人工知能の利用から、出版界や学会の

協働、多言語国際共同研究の確立など、多角的な解決策の提案と実行を推進しています。



図：言語の壁がエビデンスに基づいた生物多様性保全を阻害する３つの道筋

経歴

略歴

2006 年　東京大学大学院農学生命科学研究科　博士課程　修了　博士（農学）
2006 年　独立行政法人農業環境技術研究所　任期付き研究員
2011 年　ケンブリッジ大学動物学部　日本学術振興会海外特別研究員
2013 年　ケンブリッジ大学動物学部　欧州委員会マリーキュリーフェロー
2016 年　ケンブリッジ大学生存リスク研究センター　博士研究員
2019 年　クイーンズランド大学生物科学部　オーストラリア研究会議フューチャーフェロー
2021 年　クイーンズランド大学生物多様性・保全科学センター　副所長
2023 年　クイーンズランド大学環境学部　上級講師

主な受賞歴等

2010 年　第 1 回日本鳥学会黒田賞
2011 年　第 15 回日本生態学会宮地賞
2021 年　第 18 回日本学術振興会賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
天野　達也
クイーンズランド大学・上級講師
Email: t.amano[at]uq.edu.au
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: +61 7 336 56907

○牛久（うしく）　祥孝（よしたか）

オムロンサイニックエックス株式会社
Principal Investigator

牛久　祥孝　氏

視覚と言葉をつなぐ「ビジョン＆ランゲージ」の研究開発と応用

牛久氏は画像や動画といった視覚的なデータとテキストを融合理解する研究を進めてきました。具体的にはまず、画像の内容をテキストで記述する画像キャプション生成の研究に取り組みました。

A jet flies high
in the blue sky.

図１：画像キャプション生成の入出力例[Ushiku+, ACMMM 2011]

これは現在では、人工知能（AI）分野を支える深層学習を用いる研究課題として、非常にポピュラーなものとなっています。しかしながら、牛久氏がこの取り組みを始めたのは深層学習の勃興よりも前のことであり、まだ方法論が確立していない状況でした。現在では、画像認識モジュールと言語生成モジュールを組み合わせる深層学習パイプラインが定着していますが、牛久氏はこのようなパイプラインを機械学習技術によって世界に先駆けて開発しました。

上記の画像キャプション生成を皮切りに、牛久氏はこうした視覚と言葉をつなぐ「ビジョン＆ランゲージ」と呼ばれる研究を積極的に進めました。具体的な研究課題としては、画像と関連する質問文を入力として回答を出力する視覚的質問応答や、画像の中の一部の領域を言語で特定する参照表現生成、言語を入力とした動画の検索や生成など多岐にわたります。

こうした研究を進める中で、その応用先として人々の創造的作業をビジョン＆ランゲージによって理解し、サポートする研究を進めています。

まず、私たちにとって一番身近な創造的作業として「料理」に注目しました。その皮切りとして、人々の料理作業を視覚的な記録（映像）から自動でマニュアル化する、レシピ生成技術を開発しました。現在では、キッチンの視覚的な情報と言語による指示から料理作業を補助するロボットの研究へ展開しています。

さらに、こうした創造的作業として研究開発そのものを理解して支援する研究も始めています。JST 未来社会創造事業のグループ代表及びムーンショット型研究開発事業のプロジェクトマネージャーとして、有機化学や無機化学の自動化・

自律化に取り組んでいます。例えば実験の計測データからその背後の法則を発見することを目指す関数同定問題の研究を進めています。ここでも画像キャプション生成と同様、画像処理技術を用いて観測データから情報を抽出し、自然言語処理技術によって数式を出力しています。

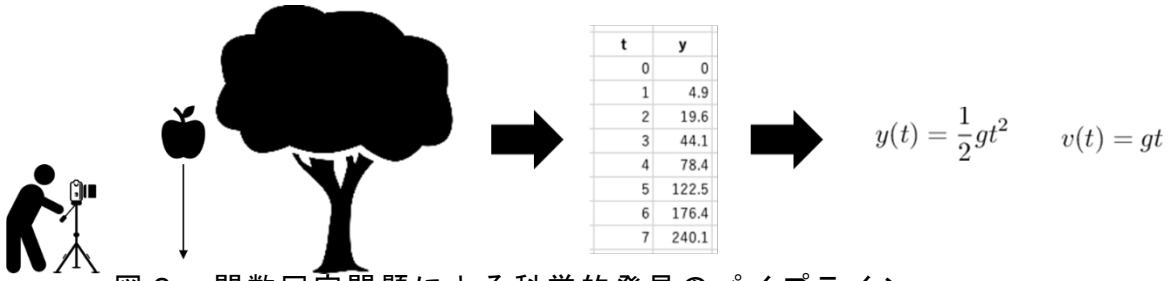


図２：関数同定問題による科学的発見のパイプライン

牛久氏は視覚と言葉を繋ぐビジョン＆ランゲージの研究を切り拓き、ロボティクスや実験科学との更なる融合を進めています。こうした研究を通じて、人々が創造性をより発揮できるような社会を目指しています。

経歴

略歴

2014 年　東京大学　大学院情報理工学系研究科　知能機械情報学専攻博士課程修了　博士（情報理工学）
2014 年　日本電信電話株式会社　コミュニケーション科学基礎研究所　研究員
2016 年　東京大学　大学院情報理工学系研究科　知能機械情報学専攻　講師
2018 年　オムロンサイニックエックス株式会社　Principal Investigator
2019 年　株式会社 Ridge-i　Chief Research Officer（兼務）

主な受賞歴等

2011 年　ACM Mutlimedia Grand Challenge　Special Prize
2011 年　画像の認識理解シンポジウム　インタラクティブセッション賞
2017 年　NVIDIA Pioneering Research Awards
2018 年　NVIDIA Pioneering Research Awards
2019 年　画像の認識理解シンポジウム　インタラクティブセッション賞
2021 年　第 8 回ヤマト科学賞
2022 年　電子情報通信学会　教育功労賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
牛久　祥孝
オムロンサイニックエックス株式会社
Principal Investigator
Email: contact[at]yoshitakaushiku.net
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: 03-3817-0035

○熊谷（くまがい）　誠慈（せいじ）

京都大学 人と社会の未来研究院 教授

熊谷　誠慈　氏

古代の智慧とテクノロジーの融合による
「伝統知テック」の研究開発

熊谷氏は、古代の文書などから伝統知（伝統的な知識や知恵）を回収し、それらとテクノロジーを融合した「伝統知テック」の開発を進めるなど、産・宗・学連携による総合知を用いた研究開発を推進しています。

熊谷氏はまず、インドやチベット、ブータンなどに伝わる仏教の古文書を解析し、古代の思想や歴史を復元・再構築する作業を進めてきました。例えば、ボン教（チベットの土着宗教）がインドの仏教哲学を吸収し、極めて高度な哲学体系を構築していた事実を突き止めました。また、膨大な歴史文献を調査し、ブータン仏教（ドゥク派）の開祖ツァンパギャレー(1161-1211)の生誕地に当たる遺跡を世界で初めて発見しました。このツァンパギャレーやドゥク派について熊谷氏が執筆した項目は、『オックスフォード宗教百科事典』(ORE)に載録されています。

図１．ツァンパギャレーの生誕地の遺跡

さらに、こうした古代の智慧が社会応用された事例を、ブータン王国の「国民総幸福」(GNH) 政策の中に見いだし、ブータン的幸福観を図式化しました。また、その幸福観を地球規模に、他の生物種にまで展開した「地球総幸福」(GGH) や「普遍的総幸福」(GUH)などの概念を提唱し、政策提言も行ってきました。

そして、産業界と宗教界と学術界の「産・宗・学連携」にもとづき、「伝統知テック」の開発を進めてきました。2021 年 3 月には、人工知能に最古の仏教経典『スッタニパータ』を機械学習させた仏教対話 AI「ブッダボット」を開発、公表しました。その 2 年後の 2023 年 7 月には、上記対話 AI に ChatGPT4 を統合した「ブッダボットプラス」を開発し、より具体的かつ詳細な回答や解説を可能としました。同 9 月には、「親鸞ボット」と「世親ボット」を開発し、ボットの複数化・多様化を実現しました。また、テキスト対話だけにとどまらず、AR（拡張現実技術）を用いて、「テラ・プラットフォーム AR Ver1.0」を開発し、視覚・聴覚・触覚を用いた多感覚コミュニケーションが可能となりました。

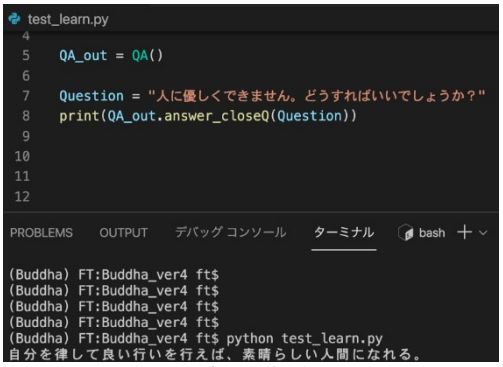


図２．ブッダボットのプログラム画面

現在、AI には仏教のデータのみを学習させていますが、この先、仏教以外のデータを学習させることで、多数のサイバー・フィジカル融合世界の構築が可能となり、最終的に「一兆の宇宙」（テラバース）を構築していくとのことです。文理融合の総合知により、新たな学術領域の創出や産業分野の開拓が期待されます。

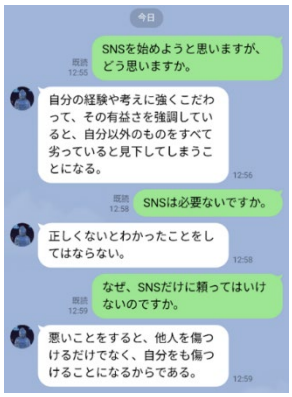


図３．ブッダボットの LINE 画面

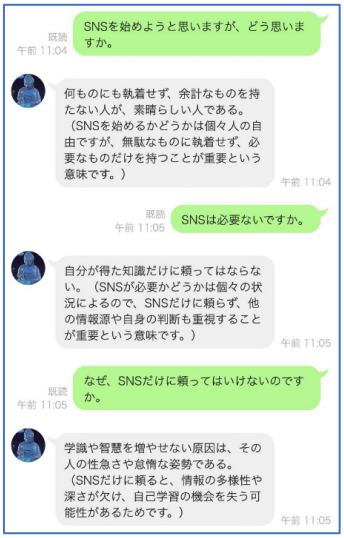


図４．生成系 AI
ブッダボットプラス

図５．テラ・プラットフォーム
AR Ver1.0

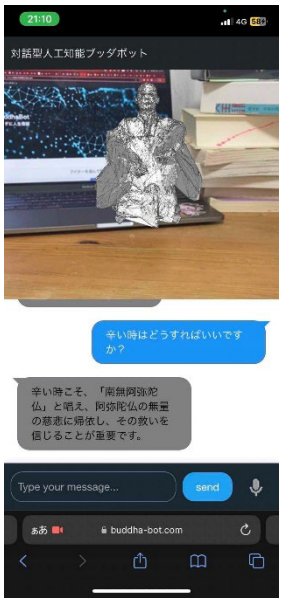


図６．親鸞 AR

経歴

略歴

2009 年　京都大学大学院文学研究科・博士課程修了　博士（文学）
2009 年　日本学術振興会特別研究員 PD
2011 年　京都大学 白眉センター　特定助教
2012 年　京都大学 こころの未来研究センター　特任准教授
2018 年　ウィーン大学 文献文化学部 特任教授（兼任）
2021 年　内閣府ムーンショット（目標 9）プログラムディレクター（PD）
2022 年　株式会社テラバース　共同創業
2023 年　京都大学 人と社会の未来研究院　教授

主な受賞歴等

特になし

＜個別取材などのお問合せ先＞
熊谷　誠慈
京都大学 人と社会の未来研究院 教授
Email: kumagai.seiji.3m[at]kyoto-u.ac.jp
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: 075-753-9670

○粉川（こかわ）　美踏（みと）

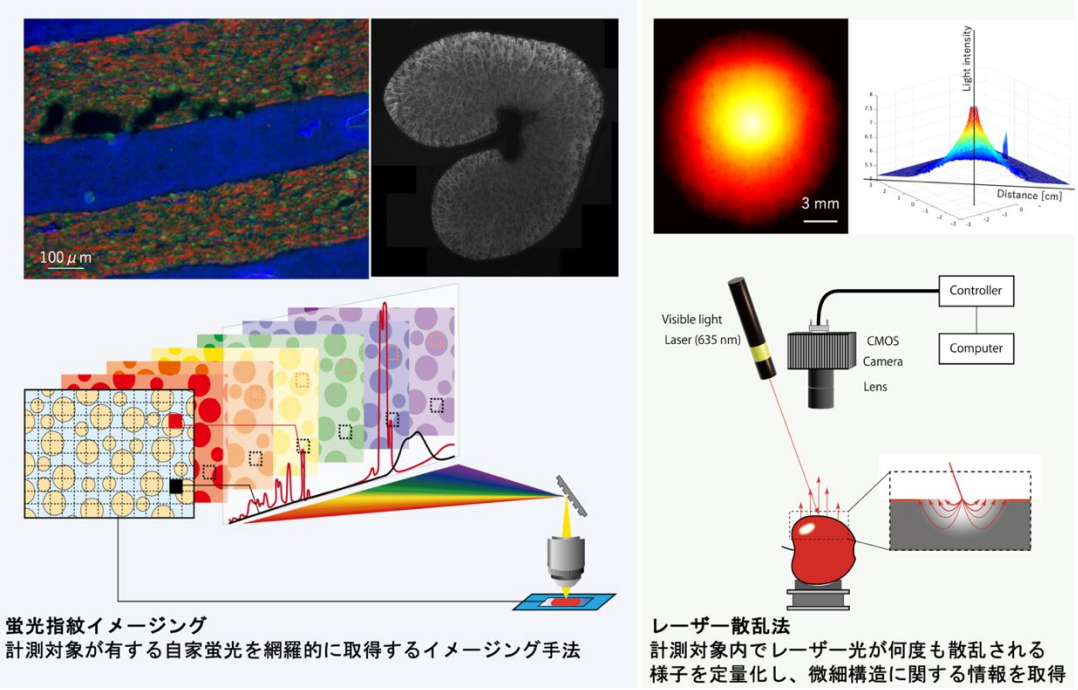
筑波大学　生命環境系　助教

粉川　美踏　氏

食品や生体試料をそのままの状態で計測する技術

科学は計測技術の進歩とともに発展してきました。顕微鏡が開発されたからこそ、私たちの生活は大量の微生物に影響を受けていることがわかっていますし、クロマトグラフィー手法の発展により、私たちが口にする一つ一つの食品に何千という成分が含まれていることもわかってきています。多様な計測手法の中でも、粉川氏は計測対象を破壊せずに測る、非破壊評価技術を開発してきました。食品であれば、糖度や酸度、ポリフェノール量を測った後でも、そのまま計測対象を食べられるような技術です。

粉川氏はこれまで紫外から近赤外領域の光を用い、物質による吸収、蛍光、散乱を計測することで、計測対象の成分や微細構造を調べてきました。例えば、染色などを行わずに成分自体が発する自家蛍光を使って成分分布を可視化する蛍光指紋イメージング、レーザー光のように直進性が高い光を用い、光散乱を定量化することで食品の微細構造や食感を推定するレーザー散乱計測法などを計測してきました。これらの手法の開発により加工食品や小麦粒のような生体試料中の成



図：（左）蛍光指紋イメージング手法の原理と実際に成分分布を可視化した食品。
（右）レーザー散乱法の原理と取得できるデータの例。

分分布の可視化、及びりんご・梨などの果実の食感推定を行ってきました。

対象を破壊せずに計測する際の最も重要な課題は、計測対象に含まれている様々な成分に関する情報が混ざった状態で取得されてしまうことです。甘さを調べたくて糖分を計測しようとしても、一緒に存在している有機酸やでん粉、アミノ酸の情報も取得されてしまいます。このように必要な情報を不要な情報を分けるためのスペクトル分解手法や、必要な情報を精度良く推定するための機械学習等のデータ解析手法を組み合わせて初めて、非破壊計測手法は有効な計測法となります。この考え方をもう一歩進め、非破壊計測手法でありながら、混合物の不均一性を利用して成分分離を行う、空間的スペクトル分解法という全く新しい計測法も開発しています。

非破壊計測手法は迅速で比較的簡便であることに加え、有機溶媒による成分抽出や化学的な反応を伴わないため、処理に手間がかかる廃液が出ないというメリットがあります。科学的な探究を続ける限り、計測や分析は避けて通れない操作であるからこそ、少しでも環境負荷が低い手法にシフトしていきたいと考え、研究を進めています。

経歴

略歴

2012 年　日本学術振興会特別研究員 DC2
2014 年　東京大学大学院 農学生命科学研究科 農学国際専攻博士課程　修了
2014 年　国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構　食品研究部門
　　日本学術振興会特別研究員 PD
　　カトリックルーベン大学（ベルギー）客員研究員
2015 年　筑波大学 生命環境系　助教

主な受賞歴等

2011 年　11th International Congress on Engineering and Food：
　　Best Student Oral Presentation Award
2014 年　第 60 回日本食品科学工学会誌 論文賞
2022 年　日本食品科学工学会第 69 回年次大会　International Poster Award

＜個別取材などのお問合せ先＞
粉川　美踏
筑波大学 生命環境系　助教
Email: kokawa.mito.ke[at]u.tsukuba.ac.jp
（[at] を"@"に変更してください）
TEL:029-853-4659

○杉村（すぎむら）　薫（かおる）

東京大学 理学系研究科 准教授

杉村　薫　氏

多細胞集団の秩序形成を物理学と統計学の視点から理解する

杉村氏は、生物学と物理学、そして統計学を融合した学際研究を推進し、機械的な力を介して多細胞集団が秩序ある構造を形成する過程に関して、独創的な研究成果を挙げました。

多細胞生物は、細胞が集団として協調的に振る舞い、秩序ある構造を形成することで、正しく機能する体を獲得します。杉村氏は物理モデリングや数理統計、基板微細加工技術などの理工系諸分野の思想と技術を生物学に融合することで、多細胞集団の秩序形成の背後にある力学を理解することに挑戦してきました。杉村氏の代表的な業績として、画像データから細胞の力学を推定する手法の開発が挙げられます。共同研究者の石原秀至博士とともに、力とかたちの逆問題をベイズ統計の枠組みで解くことで、上皮細胞集団で働く力を推定する手法を開発しました。さらに、画像データから細胞の力学モデルを選択し、パラメータを推定する手法の開発にも成功しています。

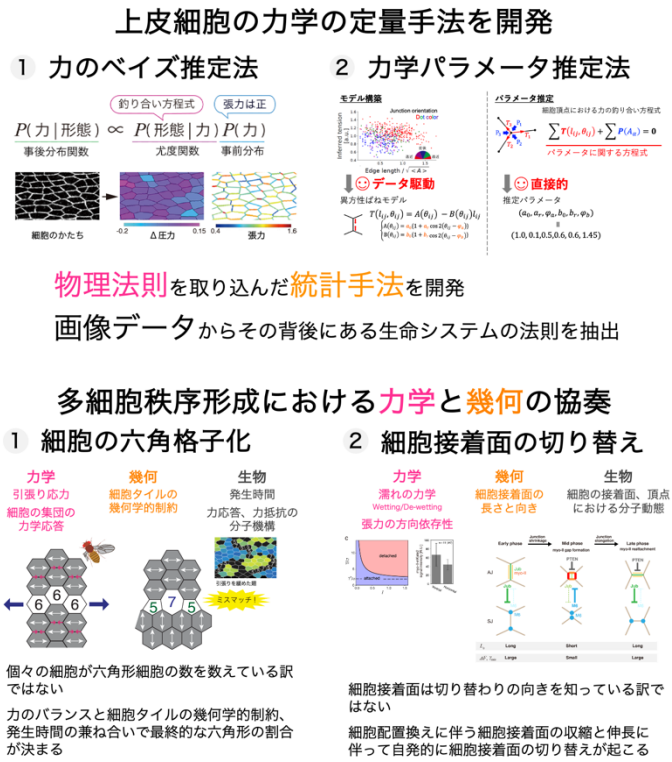


図 1:（上）画像データから上皮細胞の力学を推定する手法。（下）力学と幾何の協奏による多細胞秩序形成

杉村氏はこれらの独自に開発した手法を活かして、多細胞秩序形成のメカニズムを解明してきました。「力が多細胞パターン形成の方向情報をコードする」という力を介した新しい生体内情報処理原理を発見し、その過程で働く分子メカニズムを明らかにしました。杉村氏は力学と幾何、生化学反応のカップリングが多細胞集団の自己組織化において中心的な役割を果たすことを見いだしつつあり、今後の研究の発展が期待されます。

杉村氏は、研究コミュニティの形成と教育プログラムの整備においても、学際的な生命科学の発展に貢献してきました。学際科学はその萌芽期において、議論の場や標準的な教科書・教育的方法論が不足することがしばしばあります。こうした学術的な要請に応えるため、杉村氏は小林徹也博士、舟橋啓博士らとともに、分野横断型研究会「定量生物学の会」を設立しました。同会は今年で設立 15 周年を迎え、学際研究のインキュベータや教科書の共同執筆など、研究と教育の両面で精力的な活動を継続しています。杉村氏はその他にも、学部一回生を対象とした学際融合型アクティブラーニングプログラムを開発し、国外では生体内力計測手法の相互検証を目指す研究者コミュニティの構築に貢献するなど、学際的な生命科学の未来のための活動に精力的に取り組んでいます。

経歴

略歴

2006 年　京都大学大学院理学研究科博士課程修了 博士（理学）
2006 年　日本学術振興会 特別研究員
2007 年　理化学研究所 基礎科学特別研究員
2010 年　理化学研究所脳科学総合研究センター 研究員
2011 年　京都大学物質–細胞統合システム拠点 特定助教
2013 年　JST さきがけ研究者（兼任）
2017 年　京都大学高等研究院物質–細胞統合システム拠点 特定拠点准教授
2021 年　東京大学理学系研究科生物科学専攻 准教授

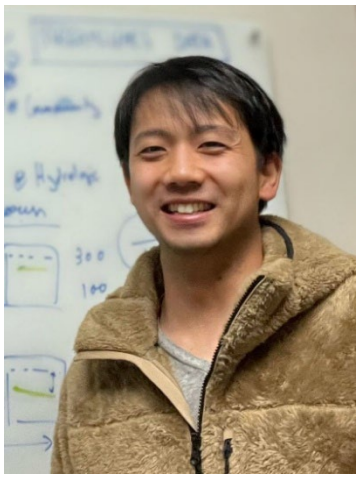
主な受賞歴等

2014 年　日本生物物理学会若手奨励賞
2020 年　京都大学たちばな賞
2020 年　花王科学賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
杉村　薫
東京大学 理学系研究科 准教授）
Email: sugimura [at] bs.s.u-tokyo.ac.jp
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: 03-5841-1743

○照井（てるい）　慧（あきら）

ノースカロライナ大学グリーンズボロ校
アシスタントプロフェッサー


照井　慧　氏

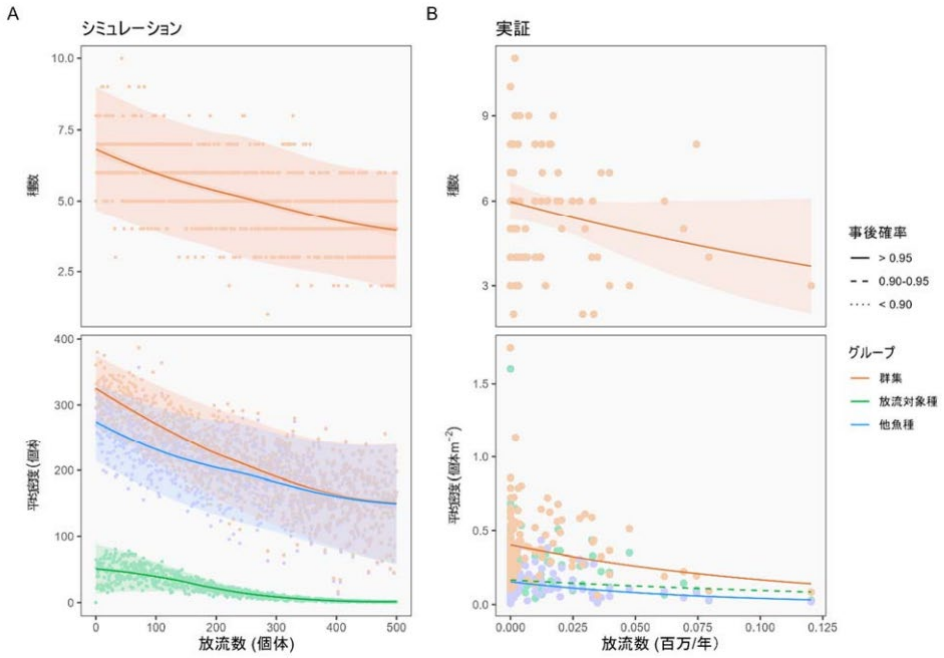
生物多様性の成り立ちを理解し、資源管理に活用する

自然には様々な生物が暮らしており、この生物多様性は我々人間に大きな恩恵をもたらします。漁業や林業など産業に関わるものだけでなく、栄養循環や自然災害の緩衝においても重要な役割を担います。照井氏は、野外データと数理モデルを併用し、河川を中心に生物多様性がいかに維持されているのかを解き明かしてきました。また、こうした生態学の基礎的知見をもとに、現行の管理手法の有効性（漁業における孵化放流など）の検証なども行っています。

これまでの主な業績の一つとして、生物多様性が維持される仕組みとして河川ネットワークの形の重要性を明らかにしたことが挙げられます。河口を共有する河川群は「流域」と呼ばれ、流域内の河川（支流）はそれぞれ地質や水質が異なります。これら特性の異なる支流が合流を繰り返すことで、河川はまるで樹木のようなネットワークを形成します。照井氏は、この樹状の河川ネットワークの複雑さ（どれだけ多様な支流が合流し、複雑な分岐構造を作り上げているか）は、そこに住む生物に必要な食物や避難場所の確保につながり、結果として高い生物多様性を支えることを、数理モデルと大規模野外データから解き明かしました。重要な基礎的知見であることに加え、保護区の配置デザインへの応用なども期待されます。

また、照井氏は、現行の生物資源管理の有効性に関する評価においても新奇な成果を挙げています。例えば、我が国の漁業資源管理は、孵化放流（以降“放流”）が中心ですが、その有効性に関する評価は十分とはいえない状況にあります。こうした中、照井氏は水産対象種・それ以外の種が資源をめぐる競争にある状況を想定し、放流するとどうなるかを数理モデルで検証しました。その結果、過度の放流は限りある資源の奪い合いを激化させ、結果としてその場のすべての種を減らすことが予測されました。さらに、北海道のサクラマスを対象とした放流事業でも、放流するほどサクラマス・その他の魚種ともに減ることがわかり、モデルから予測された現象が野外でも起きていることが確かめられました。

このように、照井氏は、複数の研究アプローチを効果的に組み合わせることで、基礎・応用の両側面で重要な研究成果を挙げています。



図：放流数が増えるほど、魚種数（上）と個体密度（下）がともに減る。シミュレーションによる結果（A：左）と実証データに対する統計モデルによる結果（B：右）を示す。実証データにおける放流対象はサクラマス。

経歴

略歴

2014 年　東京大学大学院　生圏システム学専攻博士課程　修了

2014 年　北海道大学　学術研究員

2017 年　University of Minnesota　学術振興会海外特別研究員

2019 年　University of North Carolina at Greensboro Assistant Professor

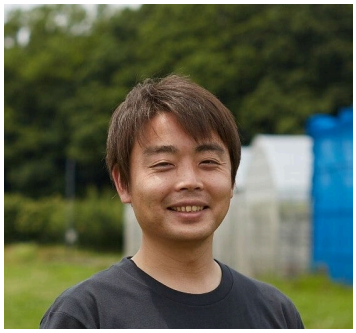
主な受賞歴等

2019 年　日本生態学会宮地賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
照井　慧
Assistant Professor
University of North Carolina at Greensboro
Email: a_terui@uncg.edu
TEL: +1 (336) 334-1628

○深野（ふかの）　祐也（ゆうや）

千葉大学大学院園芸学研究院　准教授



深野　祐也　氏

進化理論の多方面への応用
−雑草や農作物から動物園動物、人間の心理まで−

深野祐也氏は進化の理論をいろいろな動植物を対象に検証し、野外で起きている進化のプロセスの一端を解明するとともに、進化理論を社会的課題に結び付けることの重要性を研究している研究者です。

ダーウィンが提案した自然選択による生物進化の理論は、これまで様々な研究によって実証されてきました。この理論によって、地球上の膨大な生物たちがどのように生まれてきたのか、生物が持っている多種多様な性質がなぜ生まれたのか理解できるようになりました。深野氏は、新しい環境に侵入した外来生物や、人間が作り出した新規環境である都市や農地における雑草に注目して進化の研究を行っています。これらの生物に注目することで、人間活動が生物をどのように急激に進化させているかを解明できます。このような急速な進化を解明することは、進化理論を発展させるだけでなく、人間社会の役に立つかもしれません。例えば、外来生物や雑草を駆除するとそれが選択圧になって進化が起きてしまい、駆除がうまくいかなくなる可能性があります。また、都市のヒートアイランドへの適応進化を解明することは、将来の気候変動の影響を予測する上で重要かもしれません。

進化理論は、進化のプロセスを解明するだけではありません。生物の性質がなぜ存在するのかという究極的な問いに答える枠組みを提供してくれます。深野氏は、この枠組みで、果物の追熟性がなぜ存在するのか、動物の子供の性比がなぜ１：１からずれることがあるのか、など多様な未解決の疑問を発見したり検証したりしてきました。

さらに、進化の枠組みは、私たち自身の心にも適応できます。恐怖、喜び、嫌悪など私たちの感情はそれぞれ役割があって進化してきました。深野氏は、このような進化的観点を人間の心理に応用し、なぜ現代人には虫嫌いが多くなってしまったのかの一端を解明しました。人間が持つ自然観を進化の観点から理解することは、今後の地球環境保全に重要な視点です。

このように深野氏は進化理論というシンプルで強力な枠組みを使って、多様で複雑な世界を理解し人間と生物の関係をよりよくするための研究を行っています。このような研究は、今後の世界が向かうネイチャーポジティブ（自然再興）に多大な貢献が期待されます。

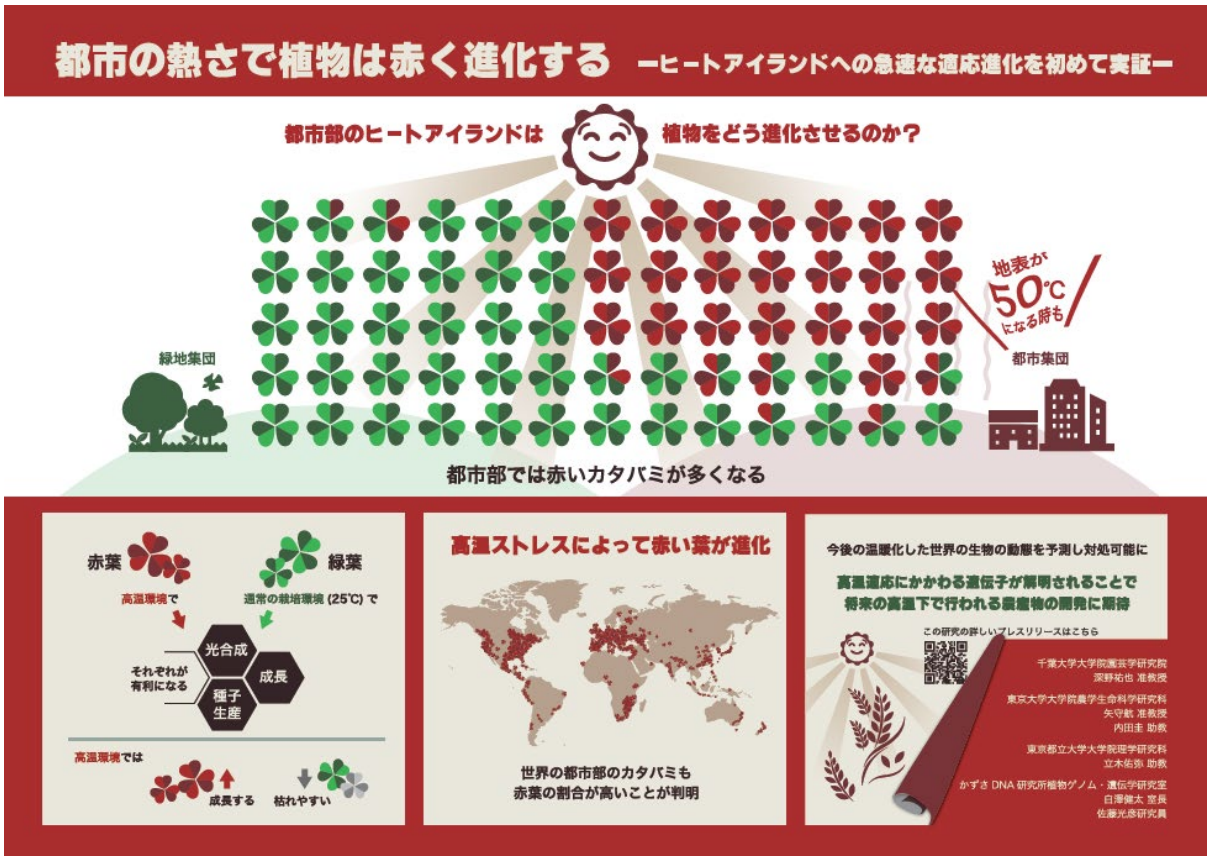


図　ヒートアイランドへの適応する都市の植物の発見

経歴

略歴

2004 年　福岡県立筑紫丘高校　卒業
2008 年　東京農工大学地域生態システム学科　卒業
2013 年　九州大学大学院システム生命科学府　博士後期課程修了　博士
2013 年　九州大学大学院理学研究院　博士研究員
2014 年　東京農工大学農学研究院　学振特別研究員 PD
2016 年　東京大学大学院農学生命科学研究科　助教
2022 年　千葉大学大学院園芸学研究院　准教授

主な受賞歴等

2021 年　生態学会宮地賞
2022 年　生態学会論文賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
深野　祐也
千葉大学園芸学研究院・准教授
Email: Fukano[at]chiba-u.jp
（[at] を"@"に変更してください）
TEL: 047-308-8814

○吉岡（よしおか）　信行（のぶゆき）

東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻・助教
国立研究開発法人科学技術振興機構　さきがけ研究者

吉岡　信行　氏

情報科学と物性物理学の融合による量子科学の深化

吉岡氏は、情報科学に代表される帰納的パラダイムと、物性物理学など理論物理学における演繹的なパラタイムを融合する研究において、多くの成果を創出しています。汎用的に量子現象を調べる枠組みの構築を目指す先駆的な研究成果によって、世界をけん引しています。

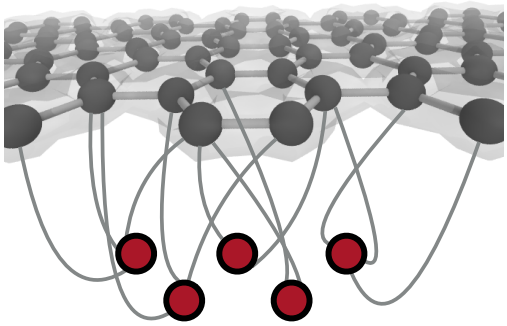
量子力学が司るミクロな現象は奥深く、調べれば調べるほどに多くの謎や未知領域が現れます。その一分野である物性物理学は、これまでにも基礎科学として人類の叡智を押し広げるだけでなく、半導体・超伝導デバイスなど、材料開発の羅針盤としての役割を果たしてきました。一方で、第一原理計算の系統的な精度改善が陰りを見せるなど、今後の量子科学技術のブレークスルーには、従来の演繹的方法を超えた手法の確立が不可欠です。

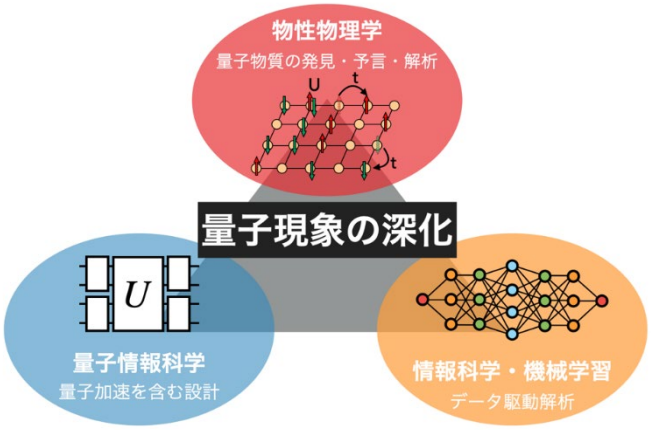
これまでの物理学者は、量子現象に特化するような記述方法を、科学的直感・予測に基づいて構築していました。一方で、深層学習や自然言語モデルなどの情報処理技術の根幹をなすニューラルネットワークは、極めて高い柔軟性・表現能力を持つことから、物理的直感による描像が困難であるような対象すら扱うことができます。吉岡氏は、固体中の強相関電子状態に関する第一原理計算や、古典的相関と量子的相関が合わさった「混合状態」のような難問に着目し、フロンティアを大きく推し進めてきました。

更に吉岡氏は、情報処理手法そのものに量子性を導入する、「量子情報科学」の研究開発・応用にも取り組んでいます。既に実現している規模の量子コンピュータから、最大限の性能を引き出す手法の開拓や、究極的な万能量子コンピュータが将来実現した際に得られるインパクト（優位性）の試算も行い、物性物理学を含む、実問題への接続を強く意識した研究成果を創出しています。吉岡氏は、量子コンピューティングをけん引する最大手企業の一つである、米 IBM 社により、100 社以上の参加を記録するビジネス「IBM Quantum Summit」に 2 年連続で招待されるなど、当該分野の日本人若手研究者を代表する存在といえます。

量子物理学の知見はこれまでにも、電子・光に駆動されたデバイス開発を通じて社会を変革してきましたが、今後も新たな情報処理手法の基礎として、化学現象・創薬・通信技術といった、幅広い科学技術の根幹を支え続けることと考えられます。情報科学と物性物理の融合領域をリードする吉岡氏により、さらなる基礎研究・ソフトウェア開発・実験制御技術への波及が推進され、量子科学技術の

さらなる深化へ貢献されることが期待されます。





図：ニューラルネットワークによる量子状態の表現(左)と情報科学・量子情報科学・物性物理学の融合の概要（右)。

経歴

略歴

2017 年　日本学術振興会 特別研究員（DC1）
2020 年　東京大学大学院 理学系研究科 物理学専攻 博士課程修了
2020 年　理化学研究所 特別研究員
2021 年　東京大学大学院工学系研究科 物理工学専攻　助教

主な受賞歴等

2020 年　第 14 回 日本物理学会若手奨励賞
2020 年　東京大学大学院理学系研究科 研究奨励賞
2022, 2023 年　量子ソフトウェア研究会 優秀発表賞
2023 年　情報処理学会　山下記念研究賞

＜個別取材などのお問合せ先＞
吉岡　信行
東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 助教
Email: nyoshioka[at]ap.t.u-tokyo.ac.jp
（[at] を"@"に変更してください）
Webpage: https://sites.google.com/view/nyso

参考

これまでにナイスステップな研究者に選定された主な研究者

（肩書きは選定時のもの）

○山中　伸弥　京都大学再生医科学研究所 教授

再生医療を可能にする画期的“万能細胞”の作製　（平成 18 年選定）

（平成 24 年　ノーベル生理学・医学賞　受賞）

○天野　　浩　名城大学理工学部材料機能工学科 教授

青色 LED 用半導体の誕生から紫外発光半導体までの最先端の研究をリード　（平成 21 年選定）

（平成 26 年　ノーベル物理学賞　受賞）

○森田　浩介　独立行政法人理化学研究所仁科加速器研究センター　准主任研究員

113 番元素の合成を新たな崩壊経路で確認　（平成 24 年選定）

（平成 28 年　ニホニウム正式名称決定）

○安川　香澄　独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 地圏環境評価研究グループ長

一般市民向けの活動を通じて、地熱発電普及促進に貢献　（平成 24 年選定）

（令和 4 年 1 月　国際エネルギー機関 日本人初地熱部門議長　就任）

○松尾　豊　東京大学大学院工学系研究科　技術経営戦略学専攻　准教授

大学の研究室からの起業家輩出、ソーシャルメディア分析、産学官連携などディープラーニング研究の先導的推進

（平成 27 年選定）

○武部　貴則　横浜市立大学　准教授

iPS 細胞から「臓器の芽」を作製する培養手法の開発　（平成 30 年選定）

（令和元年　日本学士院学術奨励賞　受賞）

○榎戸　輝揚　京都大学　白眉センター　特定准教授

市民と連携するオープンサイエンスに挑み、クラウドファンディングの助けで「雷による光核反応」を解明

（平成 30 年選定）

（平成 31 年４月 平成 31 年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞）

○西村　邦裕　株式会社テンクー　代表取締役社長

がんゲノム医療の扉を拓く、医療向けのゲノム情報の解析および意味付けと可視化技術の開発

（平成 30 年選定）

（令和元年８月 大学発ベンチャー表彰 2019 文部科学大臣賞 受賞）

○加藤　英明　東京大学大学院 総合文化研究科 先進科学研究機構 准教授

創薬標的として重要な膜タンパク質を視る・識る・創る研究の国内外への展開及び有用なツールの開発

（令和元年選定）

（令和２年４月 令和２年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞）