

報道発表



令和4年12月20日

科学技術への顕著な貢献 2022(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 佐伯 浩治）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4年の選定においては、専門家ネットワーク（約1,700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約250名の候補者を特定しました。選定においては、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2022」には、今後活躍が期待される若手研究者を中心に、AI技術を用いた人文学への応用研究、地熱資源に関する基礎研究および実社会へのアプローチ、噴火による津波の発生メカニズムの解明といった現代社会の課題に密接に関わる研究など多岐にわたる分野において、研究活動のみならず様々な形で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 相原、高山、高橋、新城

TEL: 03-3581-2466

FAX: 03-3503-3996

e-mail: kikaku@nistep.go.jp ホームページ: <https://www.nistep.go.jp/>

科学技術への顕著な貢献 2022（ナイスステップな研究者）の一覧

おおしま たいすけ
○大嶋 泰介 Nature Architects 株式会社 代表取締役 CEO

ユーザーが求める機能要件から必要な幾何形状を逆算して導き出す設計技術「Direct Functional Modeling (DFM)」を開発し事業化を進める

カラーヌワット タリン
○CLANUWAT Tarin Google Research Brain チーム Senior Research Scientist

AI によるくずし字認識技術の開発と社会への展開

くぼた たつや
○久保田 達矢 国立研究開発法人防災科学技術研究所

地震津波火山ネットワークセンター/地震津波防災研究部門 特別研究員

地震にとどまらない、さまざまな要因で起こる津波

— 沖合津波観測データと津波シミュレーションから切り拓く津波の発生と伝播のメカニズム —

すぎはら かおり
○杉原 加織 東京大学生産技術研究所 講師

工学系研究科化学システム工学専攻

脂質を使ったバイオエンジニアリング

すずき あんな
○鈴木 杏奈 東北大学流体科学研究所 准教授

地熱資源の持続的利用と地域共創のためのデザイン - 数理情報の活用から waku × waku へ -

つがわ ひろし
○津川 裕司 東京農工大学グローバルイノベーション研究院テニュアトラック准教授

代謝物の多様性とその生物学的意義を明らかにする新たなデータサイエンス研究を創出

なかがわ ともみ
○中川 朋美 南山大学人類学研究所 博士研究員

奈良文化財研究所 客員研究員

考古学から見る過去と未来 - 3D データの構築と活用 -

○^{なかはら}中原 ^{ひろき}啓貴

東京工業大学工学院情報通信系 准教授

Tokyo Artisan Intelligence 株式会社（東京工業大学発ベンチャー）代表取締役社長

深層学習（ディープラーニング）高速処理専用大規模集積回路（LSI）の研究開発

○^{ふるや}古屋 ^{しんいち}晋一

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所 シニアリサーチャー

一般社団法人 NeuroPiano 代表理事

音楽演奏の技能と創造性の限界突破 —総合知で取り組む文化の持続可能な発展の実現—

○^{よしだ}吉田 ^{しんや}慎哉

芝浦工業大学工学部機械機能工学科 准教授

飲み込み型（可食型）デバイスの研究開発 —飲むだけで身体の調子や体内環境を測定できる未来を目指して—

（五十音順・敬称略）

（所属は令和4年12月20日時点）

(参考資料)

「ナイスステップな研究者 2022」選定者の御紹介

(注) 本資料の写真及び図は、記載があるものを除き、それぞれの研究者からご提供頂いたものです。

ユーザーが求める機能要件から必要な幾何形状を逆算して導き出す設計技術「Direct Functional Modeling (DFM)」を開発し事業化を進める

大嶋氏はメタマテリアルの研究とその技術を活用した事業を行うNature Architects株式会社の経営をしています。

広義のメタマテリアルとは特定の材料に人工的な幾何形状を設計する、または空間的に異素材を適切に配置し複合化させるなどして目的の“マクロな物性”がコントロールされたモノであり、その結果従来の物質の機能を凌駕するモノを指します。つまりすごく大雑把に言えばカタチの設計で新しい機能が生み出されたモノと考えることができます。こうしたメタマテリアルの研究は光学特性の制御に始まり、現在では振動、衝撃吸収、音響、熱、電磁の特性といった様々な物理現象の制御に発展しています。

大嶋氏は大学の学部4年から博士課程までこのメタマテリアル（特に力学的特性を制御するメカニカルメタマテリアル）の研究を行ってきました。メタマテリアルは一般的に流通している樹脂、金属、木材などに適切な穴を開ける凹凸を加工するなど、従来にはない特殊な機能を生み出すことができます。これは一般的な新材開発とは異なり、新しいメタマテリアルの形（幾何形状）を発見することができれば、即座に産業に応用できるポテンシャルを秘めていることを意味します。しかし、従来研究の多くは3Dプリンターなどでしか製造できない複雑な幾何形状のものが多く、有用性の高い機能を生み出すことができてもすぐには産業応用ができないことがほとんどでした。また、多様なメタマテリアルを製造業の設計製造プロセスの中で実用化するための統一的な設計技術の開発も十分に行われてはいません。

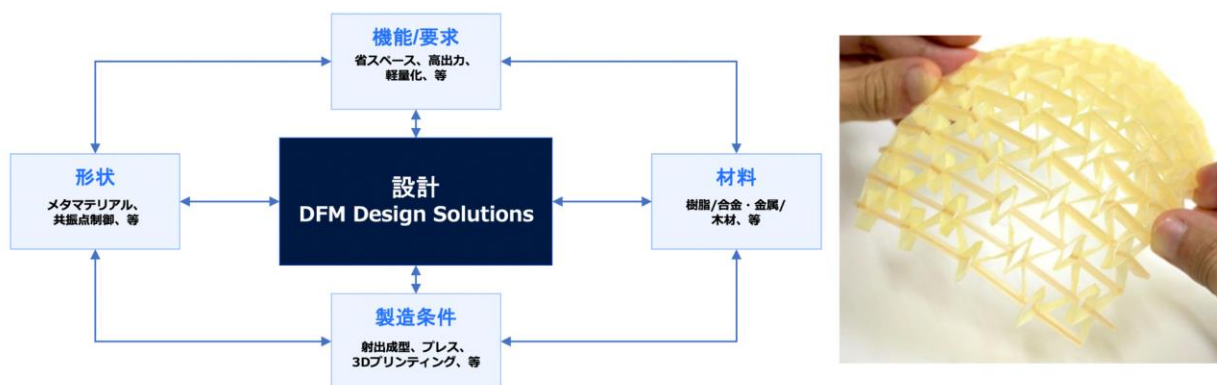
この問題を解決するためにNature Architects株式会社では、目的とする機能や扱う材料、製造制約をシステムに入力するとそれを満たす形状を生成するDirect Functional Modeling™（以下、DFM）と呼ぶ設計技術を社内開発し運用しています。DFMを活用することで、例えばクライアント企業が求める物理的な機能（例、遮音特性など）を満たす形状を量産でき、使用材料や製造コストを考慮して自動生成することが可能となります。

日本には世界トップシェアを誇る部品/部材サプライヤー、有力なメーカーが数多く存在します。現在、Nature Architectsではこうした業界トップ企業の製造技術とDFMによるメタマテリアル設計技術を掛け合わせ、部材/製品の機能向上、コスト削減、



大嶋 泰介 氏

SDGs強化、プロセス改善を行い世界に先駆けたメタマテリアル設計の事業化を推進しています。



図：（左）DFMの概念図 （右）DFMを活用したメタマテリアル

経歴

略歴

2014年～2017年 日本学術振興会 特別研究員 DC1

2017年 東京大学総合文化研究科 広域科学専攻 広域科学システム系 単位取得退学

2017年 Nature Architects株式会社 創業

主な受賞歴等

2012年 IPA未踏IT人材発掘・育成事業 スーパークリエイター認定

2015年 総務省異能vation採択

<個人取材などのお問合せ先>
大嶋泰介
Nature Architects株式会社
代表取締役CEO
Email: taisuke[at]nature-architects.com
（[at]を”@”に変更してください）
twitterID: taisuke0o

AI によるくずし字認識技術の開発と社会への展開

日本は世界的に見ても大量の歴史的資料がよく保存されている国であり、その規模は 10 億点ともいわれますが、これらの多くはくずし字で書かれています。くずし字とは、奈良時代から 1900 年ごろまで使われていた形を崩した文字で、ほとんどの現代の日本人はくずし字で書かれた資料が読めなくなっており、日本の歴史的資料の保存と活用を阻む原因の一つとなっています。そこでカラーヌワット氏は、自身の古典文学、書誌学の専門知識を活用し、AI（機械学習）によるくずし字認識技術を開発しました。



CLANUWAT Tarin 氏

カラーヌワット氏はまずディープラーニング技術を活用した AI くずし字認識器 KuroNet を 2018 年に開発しました。次に、その技術を改良するために、世界的規模の AI コンペ「Kaggle くずし字認識」を 2019 年に開催しました。こうした成果を基に、2022 年には物体検出アルゴリズムに基づく新たな AI くずし字認識モデル RURI を開発し、より広い範囲の資料に適用可能なくずし字認識技術に発展させました。このように AI くずし字認識を実用レベルに引き上げたことは、大量に残された歴史資料の解読に向けた大きな一歩となりました。

カラーヌワット氏はさらに、この技術を市民に届けるために、スマホアプリ「みを」を開発しました。「みを」は、くずし字資料をいつでもどこでも読み、学べることを目指したアプリであり、スマホやタブレットでくずし字資料を撮影するだけで、現代日本語文字に素早く変換する機能を備えています。その結果、大学生のくずし字学習や、古書店や学芸員の資料確認、一般市民による地域資料調査など、アプリは様々な目的に使われるようになりました。歴史資料の利用者を大きく拡大するという意味で、アプリは社会に大きなインパクトを与えたと言えます。

このように AI を活用したツールを研究に導入することで、日本古典文学のみならず、歴史学やその他の歴史に関する研究や教育の方法そのものが大きく変わっていく可能性があります。ゆえに、人文学研究の DX（デジタルトランスフォーメーション）の一例としても、カラーヌワット氏の研究には大きな価値があります。くずし字を読む作業を AI が支援することで、くずし字を学び、古典を楽しむことがより日常的なものとなり、日本の伝統文化への関心が高まることを期待しています。



図： AI によるくずし字認識研究の流れ

経歴

略歴

- 2017 年 東京大学大学院 総合文化研究科広域科学専攻広域システム科学系 特別研究学生
- 2018 年 早稲田大学大学院 文学研究科日本語日本文学コース 博士課程 修了 博士 (文学)
- 2018 年 情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設 人文学オープンデータ共同利用センター 特任研究員 (国立情報学研究所 特任研究員 兼務)
- 2019 年 情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設 人文学オープンデータ共同利用センター 特任助教
- 2021 年 Google 合同会社 Google Research Brain チーム Senior Research Scientist

主な受賞歴等

- 2019 年 情報処理学会 山下記念研究賞
- 2020 年 デジタルアーカイブ学会 学術賞 (研究論文)
- 2020 年 デジタルアーカイブ推進コンソーシアム (DAPCON) 技術賞
- 2022 年 一般社団法人コード・フォー・ジャパン 2021 年度 勝手表彰 優秀賞
- 2022 年 グッドデザイン賞 スマホ・タブレットアプリ
- 2022 年 デジタルアーカイブ学会 学術賞 (基盤・システム)

＜個人取材などのお問合せ先＞

CLANUWAT Tarin
 Google 合同会社 Google Research
 Brain チーム Senior Research Scientist
 Email: tarinc[at]google.com
 ([at]を”@”に変更してください)

くぼた たつや
○久保田 達矢

国立研究開発法人防災科学技術研究所

地震津波火山ネットワークセンター/地震津波防災研究部門 特別研究員

地震にとどまらない、さまざまな要因で起こる津波 —沖合津波観測データと津波シミュレーションから 切り拓く津波の発生と伝播のメカニズム—

久保田氏は、2011年の東北地方太平洋沖地震のような海溝型巨大地震と、その津波の発生に関する研究を進めています。さらには、地震による津波にとどまらず、地震以外の現象によって生じる津波の発生メカニズムに関する研究も進めています。

2022年1月15日、南太平洋トンガ諸島のフンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山で大規模な噴火が発生しました。この噴火に伴い、世界中に展開された大気圧観測網により顕著な大気圧増加が観測されました。これは火山から約300 m/sの速度で地球規模に伝播するもので、『大気ラム波』と呼ばれる大気の波の一種です。

この噴火に伴い、日本をはじめ、火山からはるか遠く離れた世界各地の沿岸で津波が観測されました。その到達は大気ラム波の到達時刻とおおむね一致し、火山を波源として理論的に予想される津波到達時刻よりも2-3時間以上も早かったため、日本国内でも問題となりました。

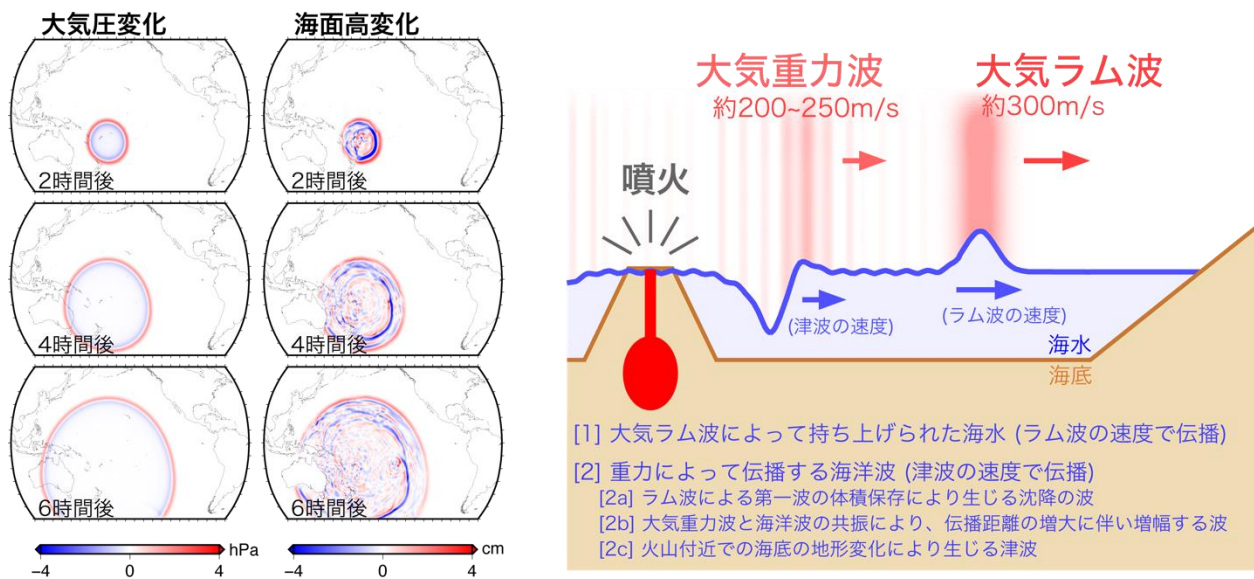
久保田氏は、この大気ラム波により駆動される津波の発生と伝播の数値シミュレーションを実施して世界の海底に展開されている津波観測網の記録の、通常の津波より速く（約300 m/s）伝播した部分を再現し、大気ラム波が太平洋全体に伝播する津波を強制的に生じさせるメカニズムを明らかにしました。

また、通常の津波の速度（約200-250 m/s）で後から続いて伝播した津波の中には、「大気重力波」と呼ばれる大気の波の共振現象により生じた津波や火山付近での海底の地形変化に由来する津波も含まれる可能性を指摘し、フンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山噴火による津波の基本的な発生メカニズムを世界に先駆けて提唱しました。

これまで、2004年のスマトラ島沖地震や2011年の東北地方太平洋沖地震などを契機に津波研究や警報システムは大きく発展してきましたが、今回のフンガ・トンガーフンガ・ハアパイ火山の噴火では、従来の「地震による津波」の警報の枠組みでは対応できない課題が多く明らかとなりました。この課題に対応するためには、「噴火による津波」のための新たな警報の枠組みの構築や、将来起こりうる噴火とその津波のリスクやハザードの評価が重要です。久保田氏が提示した津波発生メカニズムは、従来の津波の研究とは異なる、噴火由来の津波の研究の必要性を示すものであり、これからの津波研究の新たな方向性を示したものであると言えます。



久保田 達矢 氏



図：（左）噴火によって生じた大気ラム波と津波の発生・伝播の様子。（右）今回の津波の発生・伝播のメカニズムの模式図。

経歴

略歴

2013年 私立東北学院中学校・高等学校 教諭

2017年 東北大学大学院 理学研究科 地球物理学専攻 博士課程 修了 博士（理学）

2017年 国立研究開発法人防災科学技術研究所 特別研究員

主な受賞歴等

2020年 日本地震学会 論文賞

<個別取材などのお問い合わせ先>
 国立研究開発法人防災科学技術研究所
 企画部 広報・ブランディング推進課
 E-mail: press[at]bosai.go.jp
 ([at]を"@"に変更してください)
 TEL: 029-863-7798

すぎはら かおり
○杉原 加織

東京大学生産技術研究所 講師
工学系研究科化学システム工学専攻



杉原 加織 氏

脂質を使ったバイオエンジニアリング

自己組織化は自然が生命を生み出すために選んだ高効率・低エネルギーのナノファブリケーション手法です。しかし、その人為的制御はまだ難しいため、産業応用は限られています。杉原氏は、脂質やペプチド、タンパク質など生体分子の自己組織化を司る物理を綿密に追求し、超分子構造と機能、人体内での生理的な役割を突き止める途上で得た知見をもとに、材料工学やバイオメディカル・エンジニアリング分野への応用を目指して研究を推進してきました。

その一例として、生体膜を電気化学的に解析する手法を、自己組織化と組み合わせることで高効率化する研究をしています。開発したデバイスを用いて「ダブル・コオペラティブ効果」という生体分子の新機能を発見し、記事や学術誌の表紙に紹介されました（図1）。現在はJST 創発的研究支援事業でこの研究を元に耐性菌に対する抗菌薬開発を目指す研究をしています。

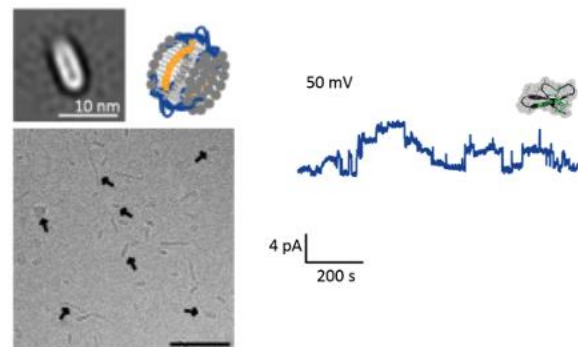


図1 *Biophysical Journal* 2020, 119 (12), 2440-2450.

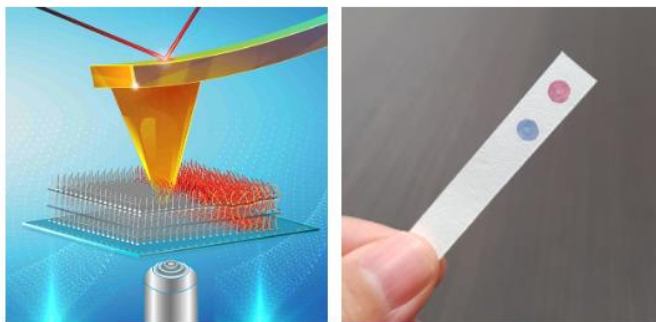


図2 *Nano Lett* 2021, 21 (1), 543-549.

また他のトピックでは、生体分子の付着などに反応して色と発光特性を変える脂質メカノクロミック・ポリマーが、どこを、どの程度の力で、どの方向に押しと発光するのか、という「力と発光の相関」を様々な力の方向に対し、定量的、ナノスケールで世界で初めて解明しました（図2）。この結果を元に現在はバイオセンサ開発を進めています。

杉原氏の独自性は自身が開発した手法を研究推進の駆動力とする点にあります。そうした独自の手法に、ダブル・コオペラティブ効果など杉原氏が世界で初めて発見した自然現象を組み合わせることで、他研究室が追随できない研究を行っています。これらの研究は基礎研究としてだけでなく、創薬やバイオテクノロジーへ幅広い貢献が期待されています。

経歴

略歴

- 2012年 ETH Zurich, バイオメディカル・エンジニアリング専攻博士課程 修了 博士
- 2012年 Max Planck Institute for Intelligent Systems ポスドク研究員
- 2014年 ジュネーブ大学 テニュアトラック助教
- 2020年 東京大学生産技術研究所・工学系研究科化学システム工学専攻 講師

主な受賞歴等

- 2012年 Chorafas-Prize 2012
- 2012年 ETH Medal
- 2012年 Swiss Society of Biomedical Engineering Research Award
- 2012年 Swiss National Science Foundation Fellowships for Prospective Researchers
- 2013年 Humboldt Research Fellowship for Postdoctoral Researchers
- 2020年 東京大学卓越研究員
- 2021年 井上リサーチアワード
- 2022年 第4回輝く女性研究者賞（科学技術振興機構理事長賞）

<個別取材などのお問い合わせ先>

杉原加織

東京大学生産技術研究所 講師

Email: kaori-s[at]iis.u-tokyo.ac.jp

（[at]を"@"に変更してください）

TEL: 03-5452-6341

Webpage: <http://sugiharalab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

すずき あんな
○鈴木 杏奈

東北大学 流体科学研究所 准教授

地熱資源の持続的利用と地域共創のためのデザイン

－ 数理情報の活用から waku × waku へ －

鈴木氏は、世界に誇る日本の地熱資源をもっと活用したいという思いから、地熱資源の持続的利用を目的とした工学的課題に取り組みながら、社会の中のより良い資源利用のあり方を探究し、地域共創の場のデザインへと展開しています。

地熱資源は、地面の下にある熱水や蒸気のことを指しますが、タービンを回して発電する地熱発電や、温泉や暖房などの熱源として利用されています。地下の熱水・蒸気は、雨が地面に浸透し、長い時間をかけて地下の熱で温まったものなので、資源が無限にあるわけではありません。鈴木氏の研究では、水を人工的に地下に戻し、地下の熱で温めて再び利用する水の循環サイクルをデザインすることを目指しています。見えない地下で岩の割れ目（き裂）の間を流体がどのように流れているかを把握するために、3D プリンタで作製した模擬岩石を利用した流動実験や数値シミュレーション等を通して、複雑な岩石構造内の流れを解明してきました。また、複雑な構造内の水の流れを簡潔に表現するために、「トポロジー」や「非整数階微分」と呼ばれる数学を活用し、地下資源の持続的利用のための本質的な情報を抽出することに成功しています。地表から計測できる限られたデータに基づきながら地下資源の設計論の構築を可能とするだけでなく、固体燃料電池等をはじめとする様々な移動現象への応用も期待されています。

一方、これまでに発電を目的とした地熱開発は温泉地域で反対されることもあり、鈴木氏は科学技術の発展だけが唯一の解ではないと感じ、地域住民や企業・行政の関係者など多種多様な人々との対話を重視するようになりました。東日本大震災の際には震災復興ボランティア団体の立ち上げを経験し、2018 年からは、「温泉地域で、仕事しながら、健康になりながら、楽しみながら、生きる。」をテーマとした、Waku² as life (<http://waku2life.jp/>) という活動を展開しています。Waku² as life では、資源の手触り感や愛着を感じる体験や対話を通して、人々の枠組みや価値観の更新や掛け合わせを促し新たな価値創生を狙う場のデザインを目指しています。社会課題を重く捉えるのではなく、人々の感性に響かせながらポジティブに捉え直し、これからの社会へ向けた地域資源に根ざした地域共創のあり方を探究しています。



鈴木 杏奈 氏



図：(左) 複雑な岩石き裂構造、(中央) 地熱資源、(右) Waku² as life の活動

経歴

略歴

- 2011年 日本学術振興会特別研究員 DC1
- 2014年 東北大学大学院環境科学研究科環境科学専攻 博士後期課程 修了 博士(学術)
- 2014年 スタンフォード大学エネルギー資源工学科 日本学術振興会海外特別研究員
- 2016年 東京大学大学院数理科学研究科 日本学術振興会特別研究員PD
- 2016年 東北大学流体科学研究所 助教(テニユアトラック)
- 2021年 東北大学流体科学研究所 准教授

主な受賞歴等

- 2012年 Geothermal Resources Council Best Student Poster
- 2012年 NPO 法人環境エネルギー技術研究所 奨学賞
- 2014年 日本地熱学会 研究奨励賞
- 2018年 Water Resource Research 2017 WRR Editors' Choice Award
- 2020年 JCI JAPAN TOYP 2020 会頭特別賞
- 2022年 日本情報地質学会講演会 奨励賞

<個別取材などのお問合せ先>

鈴木 杏奈

東北大学流体科学研究所 准教授

Email: [anna.suzuki\[at\]tohoku.ac.jp](mailto:anna.suzuki@tohoku.ac.jp)

([at]を"@"に変更してください。)

TEL: 022-217-5284

東京農工大学グローバルイノベーション研究院
テニュアトラック准教授

代謝物の多様性とその生物学的意義を明らかにする 新たなデータサイエンス研究を創出



津川 裕司 氏

生物は、代謝によって生命活動維持に必須の成分（代謝物）を作り出します。そしてヒトでは 10 万種以上の代謝物が生体反応に関与し、自然界では 100 万種を超える代謝物が存在することが示唆されています。津川氏は、このような代謝物の多様性を網羅的に捉え、その生物学的意義を解き明かす学問分野であるメタボロミクス研究を行ってきました。中核技術となる質量分析からは膨大かつ複雑なデータが得られますが、津川氏は数学とプログラミング技術による独自のデータサイエンス基盤を構築することで、一度に解析可能な代謝物数の向上、新しい代謝物の発見、および様々な生命現象の解明に貢献してきました。

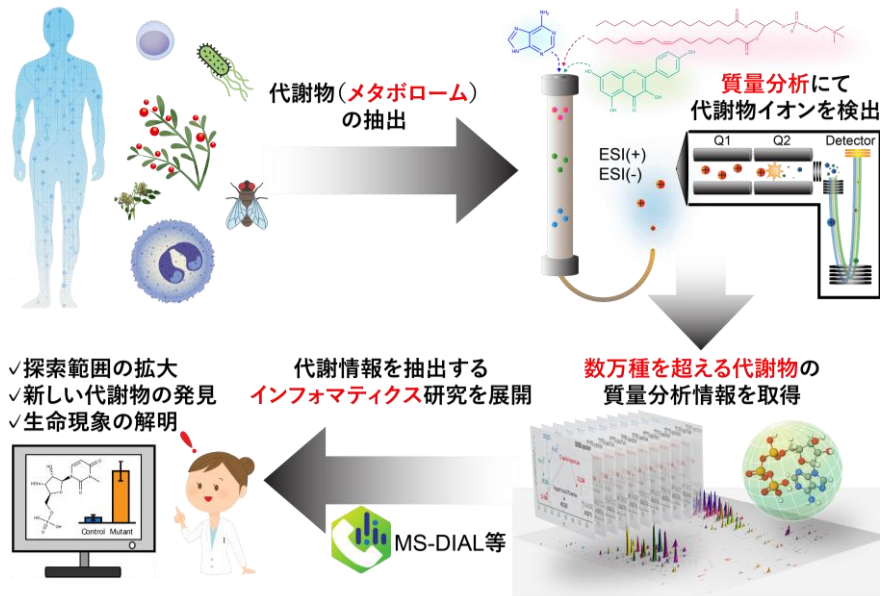


図: 研究の概要

代謝は生命活動の中核です。植物や微生物は、その代謝活動により薬と成り得る成分を作り出します。また、生物を用いた CO₂ 削減や環境浄化を行うためには、対象生物の代謝を理解することで最適な遺伝子工学戦略を立てることができます。ヒトにおいては、代謝性疾患や免疫機構に代謝が深く関わっています。このことから、代謝を理解することは喫緊の課題である環境問題や感染症といった様々な社会問題を解決する糸口と成り得、その学理であるメタボロミクス研究が世界中で活発に行われています。

一方、代謝物の多様性を捉えることは容易ではありません。代謝物分析に広く用いられる質量分析からは数万種類の分子情報が得られる一方、そのうちの95%以上は化学構造の解明が困難でした。津川氏はこの問題に一早く取り組み、質量データを代謝物データへと自動変換するプログラム開発を行いました。そのプログラム産物であるMS-DIALは、今では世界中の研究者が産官学問わず使用するメタボロミクス標準解析プログラムに成長しました。また津川氏の研究グループは、計測・解析の技術開発を通じて近年、数千種類を超える脂質がマウス組織中に存在することを世界で初めて実証したほか、従来法の10倍の網羅性を担保した新たな植物天然物スクリーニング手法の開発に成功しました。津川氏は現在、世の中に存在する膨大な質量分析データを解析することで、生物代謝の時空間的制御を明らかにすることを目的として研究を行っています。これにより、加齢に伴う様々な疾患の早期発見や予防戦略の確立、そして植物などの資源生物が有用な成分を作り出す仕組みを明らかにすることを目指しています。

経歴

略歴

- 2012年 大阪大学大学院工学研究科・生命先端工学専攻・博士後期課程修了 博士(工学)
- 2012年 日本学術振興会特別研究員(DC2)
- 2012年 理化学研究所植物科学研究センター 特別研究員
- 2013年 理化学研究所環境資源科学研究センター 特別研究員
- 2017年 理化学研究所環境資源科学研究センター 研究員
同研究所生命医科学研究センター 研究員兼務
- 2021年 東京農工大学グローバルイノベーション研究院 テニユアトラック准教授

主な受賞歴等

- 2012年 生物工学論文賞
- 2016年 理研研究奨励賞
- 2018年 世界の40歳以下の研究者トップ40に選出(The Analytical Science)
- 2020年 理化学研究所梅峰賞

<個別取材のお問い合わせ先>

津川 裕司

東京農工大学グローバルイノベーション研究院

テニユアトラック准教授

Email: htsugawa[at]go.tuat.ac.jp

([at]を"@"に変更してください)

TEL: 042-388-7762

なかがわ ともみ
○中川 朋美

南山大学 人類学研究所 博士研究員
奈良文化財研究所 客員研究員



中川 朋美 氏

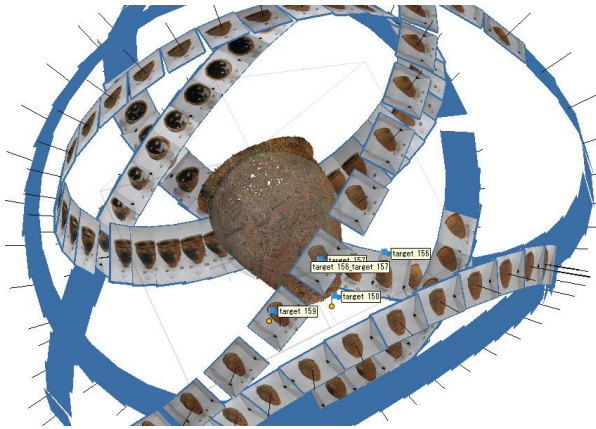
考古学からみる過去と未来 -3D データの構築と活用-

中川氏は、縄文時代から弥生時代の埋葬や古人骨から得られる情報をもとに、過去に起きた暴力について定量的に研究を進めてきました。近年では、考古資料の3Dデータ化を進め、3Dデータの活用について検討を進めています。

暴力についての研究では、骨に残された傷や武器/利器がともに発掘された事例から暴力の様相を検討し、いつ、どこで、どの程度の暴力が生じていたのかを明らかにしてきました。さらに、これらの暴力の様相と動態を、人口増加に伴う食糧不足や格差といった他の現象と照合しました。その結果、集団を巻き込むような暴力は単一要因ではなく、複数の要因が重なり生じることが分かりました。

3Dデータの研究については、考古資料のより効率的な計測手法とともに、考古資料の形態変化の検討を進めています。従来の研究でもモノの形態変化は時期や文化変化の指標とされてきましたが、多くは記述的・定性的分析であり、3Dデータを用いた研究は進展の最中にあります。こうした中で、中川氏は考古資料のより効率的かつ汎用性の高い計測方法を検討し、計測データを用いて、形態変化からみた文化変化や時期的特徴を、より定量的に明らかにしようとしています。さらには、3Dデータを用いて、先史時代の暴力痕跡と使われた武器の照合も進めています。

考古学は非常に広い時空間軸を対象とするため、人間活動やこれに関わる現象の法則性を検討しうる分野です。中川氏の研究は、考古学や隣接分野の知識を融合し、暴力や文化変化の法則性を明らかにすることによって、より良い社会形成への貢献を目指すものです。一連の活動は国内外で高く評価されており、学際的研究の進展が期待されます。



図：3Dモデル構築過程（土器：田村遺跡，Metashape Professionalで作成）：SfM/MVSで弥生時代の土器の3Dモデルを構築している。研究の進展だけでなく、博物館などでの社会活用の在り方や、次世代に記録をつないでいくための手法として期待されている。

経歴

略歴

- 2018年 日本学術振興会特別研究員 DC2
- 2020年 岡山大学大学院博士後期課程修了 博士（文学）
- 2020年 南山大学人類学研究所博士研究員

主な受賞歴等

- 2018年 岡山大学第一回金光賞
- 2019年 日本学術振興会第9回育志賞
- 2019年 岡山大学第二回金光賞

<個別取材のお問い合わせ先>

中川朋美

南山大学人類学研究所

Email: tnkgw07[at]nanzan-u.ac.jp

（[at]を“@”に変更してください）

TEL: 052-832-3111

なかはら ひろき
○中原 啓貴

東京工業大学 工学院情報通信系 准教授
Tokyo Artisan Intelligence 株式会社
(東京工業大学発ベンチャー) 代表取締役社長



中原 啓貴 氏

深層学習（ディープラーニング）高速処理専用 大規模集積回路（LSI）の研究開発

中原氏はAIの主流モデルである深層学習（ディープラーニング）専用LSI向けの高速回路の研究開発を行ってきました。具体的には、深層学習モデルの認識精度劣化を最小に抑えつつ軽量化する学習技術や元の計算方式と等価な結果となる計算方式の発見と、等価性の理論的な証明、それらをLSI回路に適した実装技術を研究開発しました。このような基礎的な研究成果を活用し、深層学習ベース画像処理の応用事例である物体検出モデルに適用し、FPGA(Field-Programmable Gate Array、書き換え可能なLSI)に物体検出専用ハードウェアを世界で初めて実現しました。

深層学習は既存のAIと比較して高精度な認識力を持つものの、身の回りのシステムに応用するには大量の学習したパラメータに対して入力データ（画像や信号、音声等）を積和演算と呼ばれる乗算と加算を大量に行うため、既存のCPU(Central Processing Unit)では処理が追いつかない状況でした。一方でGPU(Graphical Processing Unit)は大量の計算素子を用いて処理するため処理速度が追いつくものの電力消費が大きく、実システムに深層学習を応用するには処理速度や電力の面で課題でした。そこで、深層学習モデルの学習パラメータに対して認識結果（例えばYes or Noを判定）が変わらなければ計算精度を落としても良いことに着目し、-1と1の2値(Binary)学習を行なっても認識精度劣化を抑える学習法を創出しました。更に計算コストを落とすべく、Binary表現に0を導入した-1, 0, +1の3値(Ternary)学習モデルを実現しました。0を乗算しても結果は0ですので0パラメータに関する計算処理をスキップでき、モデルの圧縮と高速化を同時に達成できました。Ternary学習するにはバッチ正規化という複雑な計算が必要でしたが、学習後に正規化計算結果は一定であることに気づき、補正項の加算のみで等価であることを証明しました。これらの基礎的な技術を活用した物体検出専用AIチップをFPGA上に世界で初めて実現しました。

これらの軽量化学習技術と回路実装技術の研究開発により、深層学習の応用事例のLSI化に目処が立ち、多くの深層学習専用LSIが開発・実用化されています。中原氏自身も大学の研究成果を活用するTokyo Artisan Intelligence株式会社を設立し、AIの社会実装と普及によりコスト削減や安心・安全な社会が期待できます。これらの活動を通じて大学教員が研究成果を活用した企業の利益を大学に還元し、新

しい研究と産業を創出する国の補助に頼らないエコサイクルの創出が期待されます。



図：FPGA 上に実装した物体検出 AI のデモ

AI モデルの重みパラメータを $-1, 0, +1$ の 3 値で表現し、認識精度劣化を抑えつつ軽量の回路で高速処理を世界で初めて FPGA 上に実現しました。

デモは YouTube で視聴できます。

(https://www.youtube.com/watch?v=_iMboyu8iWc&t=3s)

経歴

略歴

- 2007 年 九州工業大学 情報工学部 大学院情報創成工学科 博士課程 早期修了 博士 (情報工学)
- 2007 年 九州工業大学 情報工学部 産学官連携研究員
- 2012 年 鹿児島大学 工学部 電気電子工学科 助教
- 2014 年 愛媛大学 工学部 情報工学科 講師
- 2016 年 東京工業大学 工学院 情報通信系 准教授
- 2020 年 Tokyo Artisan Intelligence 株式会社 代表取締役社長 (兼任)

主な受賞歴等

- 2010 年 SASIMI2010 Outstanding Paper Award
- 2010 年 IEEE/ACM MEMOCODE2010 Design Contest Winner Award
- 2012 年 第 11 回情報科学技術フォーラム (FIT2012) 船井ベストペーパー賞
- 2013 年 IEEE MCSoc 2013 Best Paper Award
- 2014 年 IEEE ISMVL2013 Kenneth C. Smith Early Career Award
- 2017 年 Design Solution Forum 最優秀エンジニア講演賞 (2 年連続受賞)
- 2017 年 IEEE RAW2017 Best Demo Award
- 2019 年 SASIMI 2019 Best Paper Award

<個別取材などのお問い合わせ先>

中原啓貴

東京工業大学工学院 情報通信系 准教授

Email: nakahara[at]ict.e.titech.ac.jp

([at]を"@"に変更してください)

TEL: 03-5734-2919

ふるや しんいち
○古屋 晋一

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所
シニアリサーチャー
一般社団法人 NeuroPiano 代表理事



古屋 晋一 氏

音楽演奏の技能と創造性の限界突破
—総合知で取り組む文化の持続可能な発展の実現—

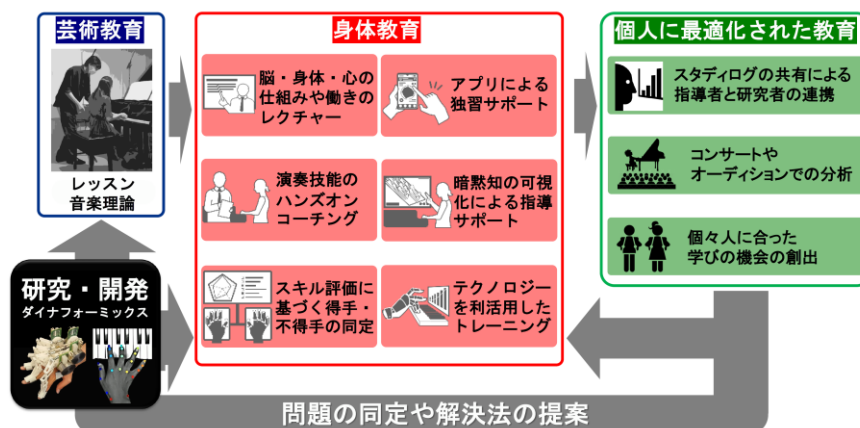
文化は持続可能でしょうか？舞台芸術は、何世紀も受け継がれている無形文化です。多彩な表現を創出するためには、幼少期から膨大なトレーニングが必要です。しかし、その過程で、不適切な練習方法により自らの能力を十分に発揮できない問題や、過度の練習によって心身に不調をきたす問題が、何世紀にも渡り解決されていません。古屋氏は、「文化が持続可能に発展する社会」の実現を目指して、音楽家のための研究領域“ダイナフォーミックス”を世界に先駆けて立ち上げました。音楽家が自らの見かけの能力の限界を突破するためのトレーニングや、過度な練習に伴い発症する脳神経系の異常を正常化するためリハビリテーションの開発を行いつつ、得られた研究・開発の成果を一気通貫に練習・指導の現場に還元するための教育プラットフォームの創出と普及に取り組んでいます。

古屋氏は、幼少期から研鑽を積んだ音楽家の脳神経系は容易に変化しにくいこと（天井効果）や、心理緊張時には聴覚と運動を統合する機能に異常が生じて演奏の巧緻性が低下すること、局所性ジストニアに代表される脳神経系への過負荷に伴って発生する不可逆性の誤学習および筋制御異常は脳の複数の領域間のネットワークの機能異常を伴うことを発見しました。天井効果を打破し、音楽家が技能をさらに洗練するためには、手指の外骨格ロボットを用いて未体験の動きを受動的に体験するトレーニングや、運動中の力触覚機能を強化学習と呼ばれる学習の仕組みに基づいて高めるトレーニングが有効であること等を明らかにしました。また、生体を傷つけない非侵襲脳刺激と両手指の鏡像動作を組み合わせたニューロリハビリテーションを開発し、音楽家の局所性ジストニアにおける脳神経系の機能異常を正常化することに成功しました。古屋氏は二つの CREST、科研費学術変革領域 B、ムーンショットプロジェクトにてチームリーダーを務め、ハノーファー音楽演劇メディア大学の客員教授として国際共同研究を推進しながら、分野の発展のために後進の育成にも取り組んでいます。

古屋氏は、これら研究・開発の成果をシームレスに教育に展開する仕組みとして、国内のジュニアピアニストを育成するピアノアカデミープログラムを立ち上げました。このプログラムは、芸術教育と身体教育を融合させた次世代のスタンダードとなる音楽教育を開発し、指導者と受講生らに提供しています。トップピアニストらによる芸術教育に加えて、感覚や運動の能力の得手・不得手を知り、個々人に最適化されたトレーニングを提供するプログラムや、指導における暗黙知の伝達をセンシング・可視化技術と AI 技術を用いてサポートする仕組み、ロボティクスを利活用した力触覚トレーニングなど、技能教育の DX 化を推進しています。同時に、受講生らは身体の使い方や機能のデータやグラフを読み解き、自身

の上達に利活用するといった新しい STEAM 教育を体験し、創造性を最大限発揮する術の探求に日々取り組んでいます。このように、古屋氏は総合知の創出により、文化が持続可能に発展する社会の実現を目指しています。

音楽家のための研究・開発・教育の循環する“サーキュラーリサーチ”



図：サーキュラーリサーチは、研究・開発の成果を社会に実装し、その結果として現場で新たに発見される 이슈に基づいた研究・開発を行うことにより、相乗効果を生んでいく循環型の研究推進の枠組みとして、古屋氏が提唱・実践している。

経歴

略歴

- 2008年 大阪大学大学院 医学系研究科 博士課程 修了 博士（医学）
- 2008年 関西学院大学 ヒューマンメディア研究センター 博士研究員
- 2009年 ミネソタ大学 神経科学部 博士研究員
- 2011年 ハノーファー音楽演劇メディア大学 音楽生理学・音楽家医学研究所 博士研究員
- 2014年 上智大学 理工学部 准教授
- 2017年 ソニーコンピュータサイエンス研究所 アソシエートリサーチャー
- 2018年 ソニーコンピュータサイエンス研究所 リサーチャー
- 2021年 ソニーコンピュータサイエンス研究所 シニアリサーチャー
- 2021年 一般社団法人 NeuroPiano 代表理事

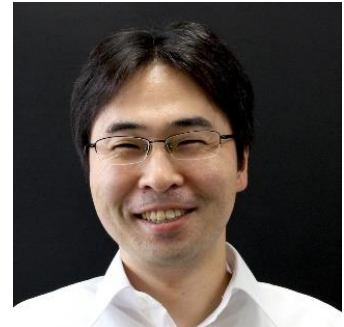
主な受賞歴等

- 2013年 German Research Foundation (DFG) Heisenberg Programme Award
- 2014年 計測自動制御学会 生体・生理工学部会 研究奨励賞
- 2016年 文部科学省 卓越研究員
- 2019年 Susanne Klein-Vogelbach-Prize for the Research of Human Movement
- 2021年 2021 IEEE Trans. on Haptics Best Application Paper Award

<個別取材などのお問い合わせ先>
 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所
 広報窓口
 Email: csl-pr[at]csl.sony.co.jp
 ([at]を“@”に変更してください)

よしだ しんや
○吉田 慎哉

芝浦工業大学工学部機械機能工学科 准教授



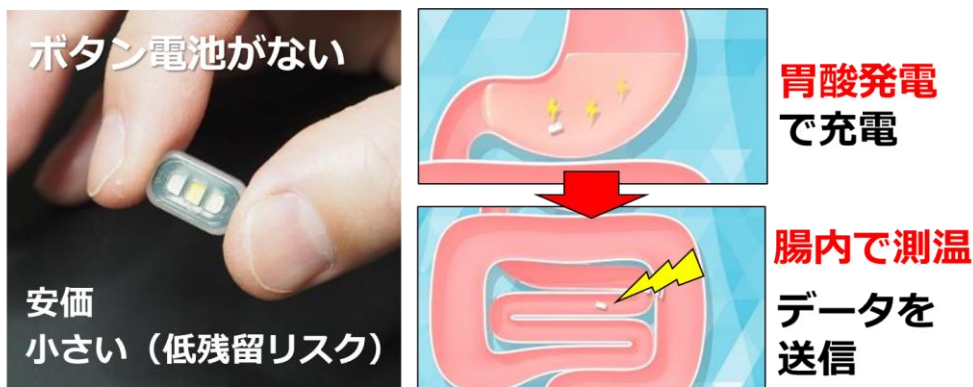
吉田 慎哉 氏

飲み込み型（可食型）デバイスの研究開発

—飲むだけで身体の調子や体内環境を測定できる未来を目指して—

吉田氏は今日まで、微小電気機械システム（MEMS）や、小さな組み込みシステムを研究開発してきました。そして近年、体の中から生体情報を取得するための飲み込み型（可食型）デバイスの開発を行っています。目指す未来像は、デバイスを飲むことで、誰でもどこでも簡単に身体の調子や体内環境がわかる世界です。

その第一弾として、胃酸電池で充電する錠剤サイズの「飲む体温計」thermopill[®]を開発しました（図）。このデバイスは、胃の中に入って胃液と接触すると発電し、デバイスを充電します。この電気エネルギーを腸内にて使用することで、体の奥底の体温、すなわち深部体温を継続的に測定します。測定データは、体外に設置した受信器に送信されます。これにより、健康状態を把握するための重要な指標の1つである安静時の基礎体温や、深部体温とそのリズム（概日リズム）を測定できます。一般的な体温計では、日常的な環境下において深部体温を測定することは容易ではありません。直腸温の測定は比較的低侵襲な方法ですが、これを普段の生活にて行うことは困難です。「飲む体温計」は、誰でも簡単に煩わしさなく、高精度に深部体温を測定できます。



安全、安価、煩わしさなし、保存性良、低環境負荷

図：（左）試作した「飲む体温計」thermopill[®]の写真。（右）デバイスの動作原理の概略。胃酸電池を用いてデバイス内の積層セラミックコンデンサを充電し、そのエネルギーを用いて消化管内の温度を測定する。測温データは体外受信器に送信する。

この thermopill®は、いわゆる有害なボタン電池は用いず、電気エネルギーを安全な蓄電素子に蓄える方式を採用して、安全性と保存性を高めています。また、高密度実装技術を駆使することで、欧米で販売されている既存の飲み込み型体温計よりも小さくすることに成功しています。これにより、確実に体外に排出されることが期待できます。さらに、一括大量生産に適した構造を開発したことで、競合品と比較して製造コストを大幅に下げることができます。つまり、安全・安価な「飲む体温計」が実現されます。

応用として、アスリートのパフォーマンス向上や熱中症・低体温症の防止、睡眠障害の診断や経過観察、動物の繁殖管理などが挙げられます。現在、医療機器承認と社会実装に向け、デバイスの製造技術の開発が進められています。

吉田氏の開発した飲み込み型デバイスは、様々な電源やセンサを搭載できる拡張性を有していることも、大きな特徴の一つです。今後、ニーズに合わせて、ガスセンサや pH センサ、圧力センサ、血液センサなどが搭載されることで、体内環境を詳細に測定できるデバイスが創出されることが期待されます。本研究は、未来の健康診断やヘルスケアのありたい姿を想起させるものであり、人々の健康増進に大きく貢献する可能性を秘めています。

経歴

略歴

2008 年 東北大学大学院工学研究科 ナノメカニクス専攻博士課程後期3年の課程 修了 博士（工学）
2008 年 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構 助手
2009 年 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構 助教
2015 年 東北大学大学院工学研究科 特任准教授
2022 年 芝浦工業大学 工学部機械機能工学科 准教授

主な受賞歴等

2015 年 みやぎ産業科学振興基金 研究奨励賞
2017 年 COI STREAM ガバニング委員会委員長賞
2019 年 Outstanding Paper Award, IEEE LifeTech2019
2019 年 NEDO 賞, 東北大学 TECH OPEN 2019 ビジネスプランコンテスト
2021 年 Outstanding Presentation Award, 第一回日本バイオデザイン学会定期学術集会

<個別取材などのお問合せ先>

吉田 慎哉

芝浦工業大学工学部機械機能工学科 准教授

Email: syoshida[at]shibaura-it.ac.jp

（[at] を“@”に変更してください）

TEL: 03-5859-8062

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て「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 株式会社テクナー 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)