

報 道 発 表



平成 27 年 12 月 10 日

科学技術への顕著な貢献 2015 (ナイスステップな研究者)

科学技術・学術政策研究所（所長 奈良 人司）では、科学技術イノベーションにおいて顕著な貢献をされた 11 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・学術政策研究所では、平成 17 年より、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」として選定しております。

平成 27 年においては、科学技術・学術政策研究所の調査研究活動や専門家ネットワーク（約 2,000 人）への調査をとおして明らかとなった研究者の業績について、研究、産学連携及び研究支援等の観点から、特にその成果が顕著であり、科学技術イノベーションに貢献する注目すべき 11 名を選定しました。今年は、優れた研究成果をあげた研究者に加え、産学連携や地域創生への優れた貢献が認められる研究者について、若手の方々を中心に選定しています。

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 松原、岡村、高橋

TEL: 03-3581-2466

FAX: 03-3503-3996

e-mail: office@nistep.go.jp

ホームページ: www.nistep.go.jp

○^{うちだ けんいち}内田 健一 東北大学 金属材料研究所 准教授

スピンゼーベック効果の発見と新機能エネルギー変換デバイス原理の実証

○^{おおやま あつし}大山 睦 一橋大学イノベーション研究センター/商学研究科 准教授

科学者のキャリア選択に関する経済理論モデルの開発・提案

○^{くりはら はるこ}栗原 晴子 琉球大学 理学部海洋自然科学科 助教

海洋生物の観察による、地球規模で進行する海洋の温暖化及び酸性化の把握

○^{さいとう もとあき}齊藤 元章 株式会社 PEZY Computing 代表取締役社長

独自開発の大規模メニーコアプロセッサと液浸冷却技術による高い電力効率を達成したスーパーコンピュータの実現

○^{しみず けんたろう}清水 健太郎 チューリッヒ大学 進化生態ゲノミクス部門長・教授

ミクロ生物学とマクロ生物学の統合的利用による、植物が環境変動に応答して急速に進化するメカニズムの解明

○^{たかぎ ひろき}高木 宏樹 公益財団法人岩手生物工学研究センター
ゲノム育種研究部 主任研究員

汎用的な遺伝子解析技術による、過酷環境下でも育種可能な植物の開発

○^{たかはし しょうこ}高橋 祥子 株式会社ジーンクエスト 代表取締役
東京大学大学院農学生命科学研究科 特定研究員

遺伝子研究に基づく大規模かつ信頼性あるデータを提供する、日本人向け国内最大級の遺伝子解析サービス会社の在学中起業

○^{たけい くにはる}竹井 邦晴 大阪府立大学 電子物理工学科 助教

ヘルスケアに向けた無機系ウェアラブルデバイスの作製と基本動作の実証

○^{ふくだ しんじ}福田 真嗣 株式会社メタジェン 代表取締役社長 CEO

慶應義塾大学先端生命科学研究所 特任准教授

腸内フローラの機能解明を目指した基礎研究成果から、腸内環境デザインによる健康長寿社会を実現するバイオベンチャー企業の設立

○^{まつお ゆたか}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

○^{やまにし ようこ}山西 陽子 芝浦工業大学工学部機械工学科 准教授

針のない注射器の実現に向け、マイクロ流体を用いたインジェクション技術の開発

(参考資料)

「ナイスステップな研究者 2015」選定者の御紹介

うちだ けんいち
○内田 健一 (29 歳)

東北大学 金属材料研究所 准教授

スピンゼーベック効果の発見と新機能エネルギー変換デバイス原理の実証

電子は電気と磁気の性質を併せ持っていますが、従来のエレクトロニクスでは、電荷の流れである電流のみを利用してきました。一方、ナノテクノロジーの進展により、電子の磁気（スピン）の性質が顕在化するナノスケールの素子の作製が容易になったことで、スピンの流れ（スピン流）を利用する新しい電子技術「スピントロニクス」の研究が、近年世界的に活発化しています。



内田 健一 氏

内田氏は、磁性金属に温度差を与えることでスピン流を生成できる現象（スピンゼーベック効果）を初めて観測し、その後、磁性絶縁体でも同様の現象を観測しました。絶縁体におけるスピンゼーベック効果は、伝導電子ではなくスピン波（マグノン）によって駆動されることも実証しました。スピンゼーベック効果の観測は、絶縁体から電気・磁気エネルギーを取り出すことを可能とする新しい手法の発見であり、社会的にも大きなインパクトを与えています。

さらにその後の研究によって、温度差（熱）だけでなく、同様の素子構造で、音波あるいは光によってもスピン流を生成できることを見いだしており、これは、熱、音波、電磁波などのさまざまなエネルギー源を、同一デバイスでスピン流や電流に変換できることを意味しています。スピン流を用いれば単一デバイスで複数のエネルギー源を同時に利用できるため、例えば長期間エネルギー供給が可能なエネルギーハーベスティング技術としての利用など、次世代の分散型発電・省エネルギー技術や、スピンドバイ

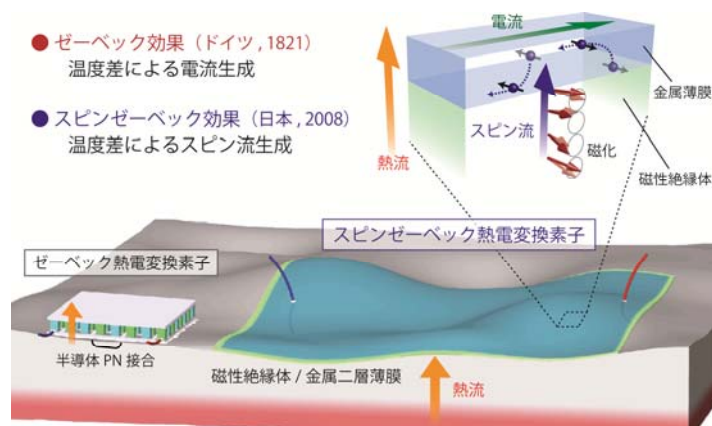


図1 スピンゼーベック効果による熱電変換の模式図

従来のゼーベック効果は伝導電子の運動によって生じるのに対し、スピンゼーベック効果は多数の局在スピン（磁化）の集団運動によって生じる。局在スピンは絶縁体中にも存在するため、スピンゼーベック効果はあらゆる磁性体において発現する。

スの駆動源としての応用につながる可能性があります。

内田氏の一連の研究成果は、従来のエレクトロニクスにおけるデバイスの設計原理を根本的に変える可能性があるとともに、熱伝導率が低く熱損失が小さい、かつ安価な材料が選択可能な絶縁体を利用できることで、環境に優しい電力・省エネルギーデバイスへの応用が期待されます。

経歴

略 歴

- 2004 年 神奈川県立相模大野高等学校 卒業
- 2008 年 慶應義塾大学理工学部物理情報工学科 卒業
- 2009 年 慶應義塾大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻 修士課程修了
- 2012 年 東北大学大学院理学研究科物理学専攻 博士課程修了
- 2012 年 東北大学金属材料研究所 助教
- 2012 年 科学技術振興機構 さきがけ研究者（兼任）
- 2014 年 東北大学金属材料研究所 准教授

主な受賞歴

- ・トーキン科学技術賞最優秀賞・トーキン財団特別賞（トーキン科学技術振興財団）（2014 年）
- ・ヤマト科学賞（ヤマト科学株式会社）（2014 年）
- ・ゴットフリード・ワグネル賞（秀賞）（ドイツ・イノベーション・アワード）（2014 年）
- ・永瀬賞 最優秀賞（フロンティアサロン）（2014 年）
- ・船井研究奨励賞（船井情報科学振興財団）（2013 年）
- ・科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞（文部科学省）（2013 年）
- ・インテリジェント・コスモス奨励賞（インテリジェント・コスモス学術振興財団）（2013 年）
- ・原田研究奨励賞（本多記念会）（2013 年）
- ・凝縮系科学賞（2013 年）
- ・井上研究奨励賞（井上科学振興財団）（2013 年）
- ・安藤博記念学術奨励賞（安藤研究所）（2012 年）
- ・先端技術大賞 文部科学大臣賞（最優秀賞）（フジサンケイビジネスアイ）（2012 年）
- ・日本学術振興会 育志賞（日本学術振興会）（2011 年）

おおよま あつし
○大山 睦 (41 歳)

一橋大学イノベーション研究センター/商学研究科 准教授

科学者のキャリア選択に関する経済理論モデルの開発・提案

どのような科学者が企業ではなく研究機関に進み、応用研究ではなく基礎研究に従事するのでしょうか(図1)。このような科学者の進路や研究目的の違いは、キャリアにわたる生涯所得に影響することが知られています。しかし、科学者のキャリア選択を左右する市場メカニズムについては、これまで十分には明らかにされていませんでした。

大山氏は、科学者のキャリア選択を分析する経済理論モデルを初めて提案しました。大山氏が提案したモデルでは、科学者個人を供給側、研究機関や企業といった組織を需要側として、さまざまな好みや目的を持つ両者の最も望ましい組合せを考えます。このモデルの基礎となっているのはマッチング理論と呼ばれる経済理論です。

大山氏は理論モデルを提案した上で、キャリア選択と生涯の賃金の推移に関するアメリカ人科学者のミクロデータを用いて理論モデルを検証しました。その結果、研究機関と企業を分かť要因は、科学に対する審美といった「非金銭的な報酬」であり、研究機関に所属する科学者の方がその選好が高いことが示されました(図2)。また、基礎研究と応用研究を分かť要因は、科学者個人の「研究能力」と両研究者の「補完性」にあり、研究機関では有能な科学者が基礎研究に従事していま



大山 睦 氏

	基礎研究	応用研究
研究機関	204,542 人	167,865 人
企業	104,393 人	310,596 人

図1 アメリカにおける科学者の分布

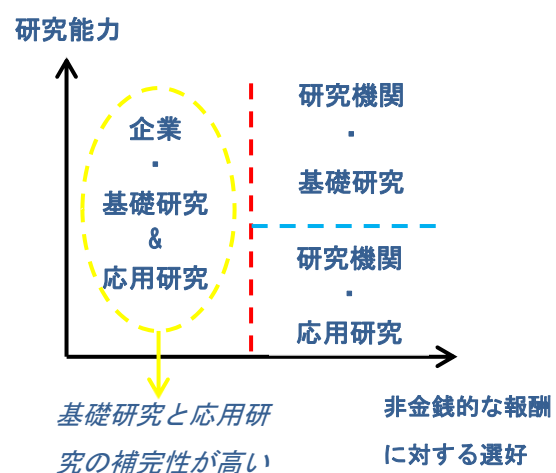


図2 科学者のキャリア選択とその要因

すが、企業では基礎研究者と応用研究者の研究の補完性が高く、研究能力による選別は働かないことが明らかにされています。

大山氏が提案した理論モデルは、科学者の労働市場を説明するための体系的な理論であり、将来の研究への応用可能性が高いものです。この理論モデルをベースにして、日本の科学者の労働市場に関する分析が大いに発展することも期待されています。

経歴

略 歴

- 1993 年 栃木県立宇都宮東高等学校 卒業
- 1997 年 横浜市立大学商学部 卒業
- 1999 年 慶應義塾大学 修士（経済学）
- 2002 年 シカゴ大学 修士（経済学）
- 2008 年 ニューヨーク州立大学バッファロー校 Ph.D.（経済学）
- 2008 年 イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校 IGB ポスドク研究員
- 2009 年 イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校マネジメント学部 講師
- 2010 年 北海道大学経済学研究科 准教授
- 2015 年 一橋大学イノベーション研究センター/商学研究科 准教授

主な受賞歴

- ・ National Science Foundation Research Grant (Co-investigator, 2010 年－2013 年)
- ・ The Ewing Marion Kauffman Foundation Pre-Doctoral Fellowship (2007 年－2008 年)
- ・ The PINE Foundation Research Grant (2000 年－2008 年)
- ・ 日本学術振興会 特別研究員 (1999 年－2000 年)

くりはら はるこ
○栗原 晴子 (40 歳)

琉球大学 理学部海洋自然科学科 助教

海洋生物の観察による、地球規模で進行する海洋の温暖化及び酸性化の把握

産業の発展に伴い、化石燃料の大量消費によって大気中の CO_2 濃度が上昇すると、海洋の温暖化・酸性化が生じます (図 1)。海洋の酸性化は、海水中の炭酸カルシウムの飽和度の低下をもたらし、その結果、炭酸カルシウムの殻を持つ生物 (石灰化生物: サンゴ、貝類、甲殻類、ウニ類など) の殻や骨格の形成に影響を及ぼす環境ストレスが生じ、特に浅い海においては、その影響は大きいと考えられます。栗原氏は深度の浅い沿岸海域にとって要となる生物 (サンゴ類、貝類、甲殻類、棘皮動物類等) の生態への海洋酸性化の影響と沿岸域の海洋環境、特に海水の酸性度との相関を調査しました。



栗原 晴子 氏

栗原氏はまず海水の酸性化が、石灰化生物の成長の様々な初期生活史段階にネガティブな影響をもたらすことを、ウニや貝類、サンゴ類等の石灰化生物を用いて研究室で実験的に示しました。この研究によって、海洋の酸性化が直接、海産動物の生活史に影響を及ぼすことが世界で初めて示されました。また、火山活動によって CO_2 濃度が上昇し酸性化が生じている海域においては、頑丈な骨格をもたないサンゴである「ソフトコーラル」(図 2) が主に生息することを発見しました。さらに飼育実験を行い、 CO_2 に対する耐性能がソフトコーラルと造礁サンゴとでは異なることを明らかにし、これら結果から CO_2 濃度が上昇した海域では、造礁サンゴからソフトコーラル群へと生態系がシフトする可能性など

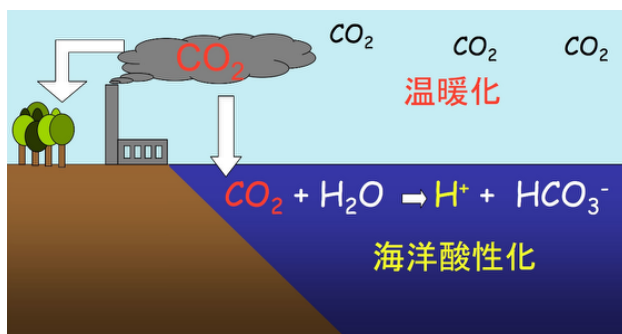


図 1 海洋酸性化: 大気中に増加した CO_2 が海水中に溶解し、水素イオンが放出される事により、海水の pH は低下 (酸性化) する現象



図 2 酸性化領域に広がるソフトコーラル群集

を示しました。この結果、海水の酸性化は、個々の生物だけでなく、生物間の相互関係を大きく変え、サンゴ礁生態系に対して大きな影響を及ぼす可能性が示されるとともに、ソフトコーラル群の繁殖状況が海洋変動の指標となること可能性が明らかになりました。

その他にも、海洋酸性化の影響を受けやすいと考えられている極域の生態系の解明に、南極オキアミなどを指標とした研究を行っているほか、過去の地質学的データおよび実験データを組み合わせることで、過去・現在・将来の大気 CO₂ 濃度の変化と石灰化生物の進化の関係を明らかにするための研究を行うなど、研究室内での生理学、化学、分子生物学、生態学的手法による成果を海洋というフィールドに適応し、指標化することに成功しており、これらの成果が気候変動の詳細なメカニズムの解明などに貢献することが期待されています。

経歴

略 歴

1993 年 北海道札幌月寒高等学校 卒業
1998 年 北海道大学理学部生物学科 卒業
2000 年 東京大学 大学院理学研究科生物科学専攻 修士課程修了
2004 年 京都大学 大学院理学研究科瀬戸臨海実験所 博士修了
2004 年 地球環境科学技術総合研究所 (RITE) CO₂ 貯留グループ 研究支援員
2004 年 京都大学 瀬戸臨海実験所 研究助手
2005 年 長崎大学 環東シナ海海洋環境資源研究センター プロジェクト研究員
2009 年 琉球大学 亜熱帯島嶼科学超域研究推進機構 特命助教
2013 年 琉球大学 理学部 海洋自然学科 (生物) 助教

主な受賞歴

- ・ 日本海洋学会 海洋環境科学賞 (2013 年)
- ・ 最優秀ポスター賞 日本甲殻類学会 (2007 年)
- ・ 最優秀口頭発表賞 International Conference of Echinoderm (2004 年)

さいとう もとあき
○齊藤 元章 (47 歳)

株式会社 PEZY Computing 代表取締役社長

株式会社 ExaScaler 代表取締役会長

独自開発の大規模メニーコアプロセッサと液浸冷却技術による高い電力効率を達成したスーパーコンピュータの実現

データセンターやハイパフォーマンスコンピューティング領域をはじめとする IT 業界では、大規模化・複雑化する各種コンピュータなどの設置・運用に関わるコスト低減は重要な課題です。その克服にはシステムの小型化と電力効率の向上が必要になります。

齊藤氏は、医学分野の出身ですが、新発想によるスーパーコンピュータを一から開発し、極めて高い電力効率を達成しました。その結果、2014 年 11 月の Green500（世界のスーパーコンピュータの電力効率を競うランキングリスト）において、小人数ながら 7 か月という短期間で開発したスーパーコンピュータが第 2 位となり、さらにコンパクトな実装に適合するように基板構成と液浸槽構造を根本から改善したスーパーコンピュータが 2015 年 7 月の Green500 で第 1 位から第 3 位を独占しました。

これらのスーパーコンピュータには、高性能な大規模メニーコアプロセッサを搭載した基板群や、電源を含む全てを冷媒中に漬けて冷却するという、独自に開発された液浸冷却が採用されています。高機能・小型化に対応するためにプロセッサなどを超高密度に詰め込む場合には発熱への対応という課題を伴いますが、それを液浸冷却によって解決することで電力効率を飛躍的に改善しました。

図 1 は、2015 年 7 月に第 1 位を獲得した液浸冷却スーパーコンピュータの「Shoubu（菖蒲）」です。この「Shoubu」は、最新の液浸冷却システム「ExaScaler-1.4」を用いた 5 台の液浸槽からなり、7 ギガ FLOPS/W 超を実現しました。齊藤氏が代表取締役を務める株式会社 ExaScaler 及び株式会社 PEZY Computing と理化学研究所との間での共同研究によ



齊藤元章 氏



図 1 「ExaScaler-1.4」液浸槽 5 台による液浸冷却スーパーコンピュータ「Shoubu（菖蒲）」

るもので、理化学研究所内に設置され計測作業が行われました。

齊藤氏は、今後、メニーコアプロセッサの強化、半導体メモリー（DRAM など）の三次元実装と通信に新方式（磁界結合を利用）を採用した超広帯域化の実現などを加え、広く IT 分野で使用可能となる新テクノロジーの開発を進めようとしており、日本発の異分野からのベンチャー起業家が、新たな切り口からテクノロジーを変革し、さまざまな分野への可能性も広げつつあります。

経歴

略 歴

- 1986 年 新潟県立新潟高校 卒業
- 1992 年 新潟大学医学部 卒業
- 1997 年 米国シリコンバレーに医療系システムおよび次世代診断装置開発法人
TeraRecon, Inc. 設立
- 2004 年 東京大学大学院医学系研究科 卒業
- 2010 年 株式会社 PEZY Computing 設立
- 2013 年 ウルトラメモリ株式会社設立
- 2014 年 株式会社 ExaScaler 設立

主な受賞歴

- ・日経 BP 社「第 14 回日本イノベーター大賞」（2015 年）
- ・「Computer World Honors」（米国コンピュータ業界栄誉賞）を医療部門で受賞
（2003 年）

しみず けんたろう
○清水 健太郎 (41 歳)

チューリッヒ大学 進化生態ゲノミクス部門長・教授

ミクロ生物学とマクロ生物学の統合的利用による、植物が環境変動に応答して急速に進化するメカニズムの解明

急速な環境変動に対する生物の応答として、これまでは分布域の変化がよく研究されてきました。清水氏は、フィールドワーク・分子生物学実験やゲノム情報解析を統合することで、急速な進化や開花誘導もまた重要な生物応答であることを解明してきました。特に、被子植物の野生種と栽培種の両方で頻繁に見られる進化として、自家生殖の進化と、ゲノム倍数化による新種の誕生（種分化）に注目してきました。



清水 健太郎 氏

モデル植物として世界中でよく研究されているシロイヌナズナは、自家生殖によって1個体で子孫が作れます（図1左）。一方、シロイヌナズナの近縁種であるハクサンハタザオは、花粉と雌しべ各々のタンパク質によって個体認識をする自家不和合性という仕組みで自殖を避けています（図1右）。清水氏は、シロイヌナズナの花粉の自家不和合性遺伝子を実験的に修復することで、祖先の自家不和合性を復活、つまり進化を逆流させることに成功しました。遺伝子を壊す変異は高頻度で急速に起こりますが、このように復活させる変異は自然界ではほとんど起きません。これらの研究結果は、近年懸念される急激な環境変動は自殖による繁殖保障を促す一方、たとえ環境が回復しても元に戻れずに長期的な絶滅リスクをもたらすことを示唆しています。



図1：自殖性のシロイヌナズナの小型の花（左）と自殖性のないハクサンハタザオの花（右）

また、清水氏は、スイス・ウルナーボーデン村（図2）で、約150年前の農地開拓以降に複数回の種間交雑が起こり、変動の大きい農地

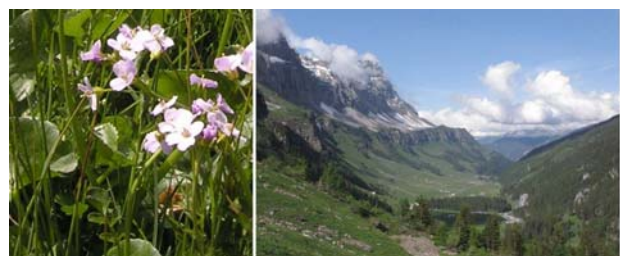


図2：過去150年にタネツケバナ倍数体の新種（左）が生まれたウルナーボーデン村（右）

環境に適応したタネツケバナ倍数体の新種が生まれたことを示したほか、シロイヌナズナに近縁な自殖種ミヤマハタザオが、日本の標高 0-3000m というきわめて広い環境に生育している（図 3）ことについて、倍数体種が両親の遺伝子を組み合わせることで、幅広い環境・変動する環境に適応することを解明しました。これらの結果は、遺伝子重複を用いた手法が、変動環境に適応する生物を育てるために有用である可能性を示しています。



図 3：海岸から高山まで生育環境が
広い倍数体ミヤマハタザオ
（日本アルプスの実験圃場にて）

その他にも、清水氏は、次世代シーケンサーの大量のゲノムデータを活用することで、モデル生物で培われた手法を熱帯雨林樹木フタバガキやブナの開花、コムギ-病原菌相互作用など多くの野生・有用生物の研究に応用してきました。これら一連の研究において、清水氏は、フィールドからゲノム、情報科学など、異なる分野のツールを使いこなし、分子遺伝学と生態学及び進化学をつなぐ新たな研究領域である「進化生態機能ゲノム学」を切り開いたといえます。

さらに、清水氏は、国内で学位取得後、アメリカでの研究員を経てスイス・チューリッヒ大学の教授となり、日本を含む多くの国の研究者と共同研究を活発に行なってきました。また、海外で研究者として活動することについての情報発信を積極的に行い、多くの日本人学生・研究員を指導するなど、我が国の研究者のグローバル化にも大きく貢献しています。

経歴

略 歴

- 1993 年 桐朋高等学校 卒業
- 1997 年 京都大学理学部 卒業
- 1999 年 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻 修士課程修了
- 2002 年 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻 博士課程修了
- 2003 年 ノースカロライナ州立大学遺伝学科(日本学術振興会 PD・海外特別研究員)
- 2006 年 チューリッヒ大学植物生物学研究所准教授
- 2011 年 チューリッヒ大学進化生物・環境学研究所 進化生態ゲノミクス部門長・教授

主な受賞歴

- ・ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム・若手研究グラント（2011 年）
- ・アメリカ進化学会 大学院生・ポスドク招待演者賞（2004 年）

たかぎ ひろき
○高木 宏樹 (31 歳)

公益財団法人岩手生物工学研究センター
ゲノム育種研究部 主任研究員

汎用的な遺伝子解析技術による、過酷環境下でも育種可能な植物の開発

限りある土壌資源の持続性向上とその重要性についての認識が、世界的に高まっています。この危機感は、近年加速している、砂漠化、土地劣化及び干害の脅威を受けてのものであり、その原因の1つは、土壌に塩分がたまる「塩類集積」であることが知られていますが、この対策として、塩分濃度の強い土壌でも育つ「耐塩性作物」の開発に注目が集まっています。

高木氏は、既知のゲノム配列に存在しない変異の検出を可能する、遺伝子の網羅的な解析技術である「MutMap 法」及び MutMap 法を改良した「MutMap-Gap 法」を利用し、イネの重要病害の一つであるイネいもち病に対する抵抗性遺伝子 *Pii* を単離することに成功しました(図1)。

さらに、2011 年の東日本大震災により、広範囲にわたる土壌で塩害が発生したことから、塩害に強い「ひとめぼれ」の育種開発を目的として、MutMap 法を



高木 宏樹 氏



図1 MutMap-Gap 法の模式図。既知のゲノム配列に存在しない変異の検出が可能。

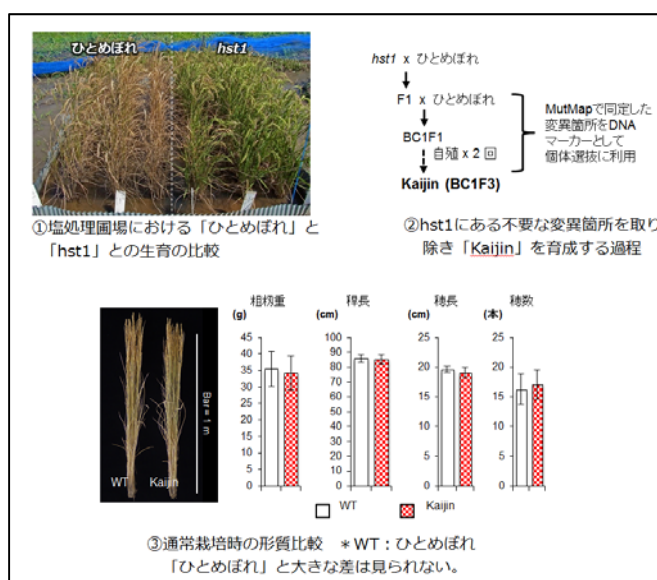


図2 耐塩性イネ突然変異体の原因遺伝子 *hst1* の同定、およびゲノム育種による耐塩性イネ「Kaijin」の育成。

用いた耐塩性の原因遺伝子の特定を行い、耐塩性に優れた「kaijin(かいじん)」の育成に成功しました（図2）。

今後、上記のような技術の活用により、土地劣化や干害などの過酷環境下でも育種可能な植物の開発が期待されています。

経歴

略 歴

2002 年 富山県立南高等学校 卒業
2007 年 新潟大学農学部農業生産科学科 卒業
2009 年 新潟大学大学院自然科学研究科 修士課程修了
2009 年 株式会社 HOB
2010 年 岩手生物工学研究センター

主な受賞歴

- ・ 日本育種学会春季大会（第 127 回講演会） 日本育種学会優秀発表賞（2015 年）
- ・ 日本育種学会春季大会（第 123 回講演会） 日本育種学会優秀発表賞（2013 年）
- ・ 日本育種学会秋季大会（第 122 回講演会） 日本育種学会優秀発表賞（2012 年）
- ・ 日本育種学会春季大会（第 121 回講演会） 日本育種学会優秀発表賞（2012 年）

たかはし しょうこ
○高橋 祥子 (27 歳)

株式会社ジーンクエスト 代表取締役
東京大学大学院農学生命科学研究科特定研究員

遺伝子研究に基づく大規模かつ信頼性あるデータを提供する、日本人向け国内最大級の遺伝子解析サービス会社の在学中起業

ヒトゲノム解読以降、がん、心臓病、糖尿病などの種々の疾患と遺伝子との関係性の分析が可能となり、予防医療への応用に期待が高まっています。この遺伝子解析は半導体分野におけるムーアの法則以上の速度で高性能化が進み、費用が加速度的に下がったことにより、近年では、米国のベンチャーによって、低料金での一般人へのゲノム解析サービスの提供が開始されています。



高橋 祥子 氏

しかし、遺伝子検査の結果と疾患との関連性についての商業化には、倫理的な問題、およびエビデンスの問題から、法規制の必要性に言及がなされています。実際に米国のベンチャーが販売していた疾病マーカーの家庭用遺伝子検査は、米国食品医薬品局（FDA）において医療器具と分類され、2014 年には出荷停止指令を受けました（その後、FDA の許認可が得られていません。）。

このように、極めて先進な分野ゆえに規制の議論があるものの、その技術の実用化による医療分野への応用には大きな期待が持たれています。

ただし、この米国ベンチャーによるサービスは欧米人向けであり、これまで、日本人向けの遺伝子研究に基づく大規模かつ信頼性のあるデータを提供するサービスはありませんでした。

高橋氏は、東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程在籍中の 2013 年 6 月に国内での大規模遺伝子解析サービスを手掛ける大学発ベンチャー、ジーンクエストを起業しました。同社のサービスは、唾液から抽出した DNA を解析し、「体質」と「病気の発症リスク」に関する情報を提供することで、事前に自分の体質

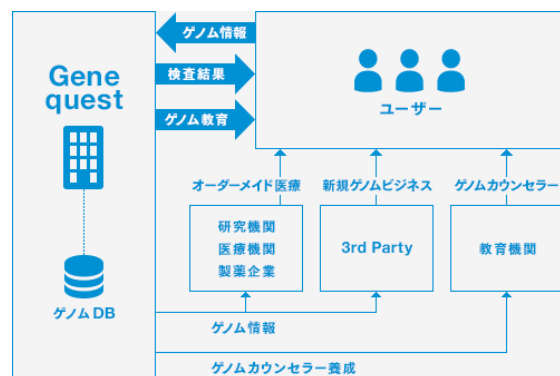


図1 ジーンクエスト社の事業内容
ユーザーのゲノム情報を解析し、体質、病気発症リスクに関する情報を提供する。オーダーメイド医療への活用やゲノム情報に関する啓蒙を通して、間接的にもユーザーに貢献。

やなりやすい病気を把握・予防することができます（図1）。

通常の研究室での研究では、大量のサンプルデータの入手・解析は、人的リソース、費用の点から困難であります。高橋氏は、起業を行うことでこの問題を解決しました。さらに、事業を通して得られる膨大な遺伝子解析データを活用した、未だ明らかとなっていない、種々の遺伝子と疾患との関連についての基礎研究との相乗効果が期待されます。

高橋氏によるこれらの事業・研究を通して、病気と生活習慣の因果関係、薬の開発など遺伝子研究の発展に寄与することが期待されています。

経歴

略 歴

- 2006 年 大阪府立北野高等学校 卒業
- 2010 年 京都大学農学部 卒業
- 2012 年 東京大学大学院農学生命科学研究科 修士課程修了
- 2013 年 株式会社ジーンクエスト創立 代表取締役就任
- 2015 年 東京大学大学院農学生命科学研究科 博士課程修了
- 2015 年 東京大学大学院農学生命科学研究科 特定研究員

主な受賞歴

- ・リアルテックベンチャーオブザイヤー賞（2015 年度）
- ・テクノロジー&ビジネスプランコンテスト優秀賞（2013 年度）
- ・東京大学大学院農学生命科学研究科長賞受賞（2012 年度）
- ・ネスレ栄養科学会議論文賞（2011 年度）
- ・Asian Congress of Nutrition Best Poster Award（2011 年度）
- ・HMT メタボロミクス先導研究助成 奨励賞（2011 年度）

たけい くにはる
○竹井 邦晴 (35 歳)

大阪府立大学 電子物理工学科 助教

ヘルスケアに向けた無機系ウェアラブルデバイスの作製と基本動作の実証

人の生活の質（QOL）の向上や超高齢化社会に向けてヘルスケアデバイスが注目されています。竹井氏は、このような社会課題の解決の一つの可能性として、人が身につけるに適した軽量かつ柔軟な各種ウェアラブルデバイスの基盤となる技術の研究開発を先駆的に進めています。

具体的には、シリコン、カーボン、ゲルマニウム、インジウム・ヒ素などの無機半導体ナノ材料を形成し、これをフレキシブル基材上に印刷する方法を確立、これまで実現が困難であった無機半導体材料を用いたフレキシブルデバイスを実現しました。このナノ材料の印刷では、基板表面を化学処理することによってファンデルワールス力を制御し、均一なナノ材料をマクロサイズレベルで形成する技術を開発しています。これらの技術を用いて、フレキシブル（曲率半径 2.5 mm 以下）で伸縮性を有した、低電圧（5V 以下）で動作するアクティブマトリックス回路を集積した、触覚センサアレイデバイス（7cm×7cm）から成る人工皮膚センサなどを実現しています。

また、新たな触覚センサ（歪みセンサ）を開発することで、フレキシブル基材上に、印刷により三軸フォースセンサを形成し、人の手のように触覚・摩擦・温度の分布を検知する、電子皮膚デバイスも開発しました（図1）。また、温度センサ、無線コイル、薬液輸送用フレキシブルポンプなどを、印刷プロセスのみでフレキシブル基材上に集積した絆創膏型デバイスを試作し、その動作の実証にも成功しています。

このような軽量で柔軟なウェアラブルデバイスは、IoT（モノのインターネット）や、ロボットに搭載されるセンシングや情報収集のためのデバイスと



竹井邦晴 氏

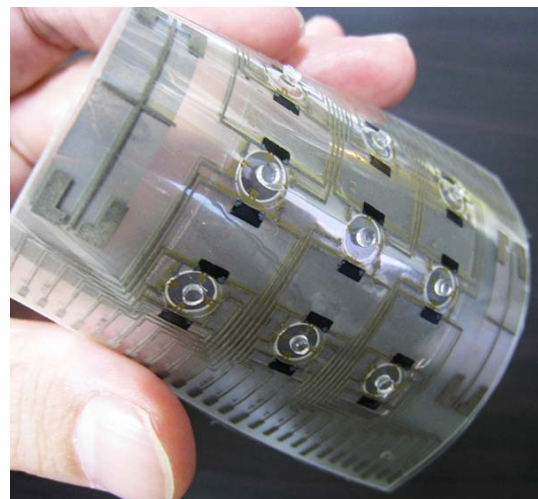


図1 ナノ材料の大面积印刷技術により形成した「触覚」「摩擦」「温度」検出可能な人工皮膚センサ

しても有望であり、今後、人と物のインターフェースとしての性能と信頼性向上の研究開発の進展による、デバイスの実用化が期待されます。

経歴

略 歴

2001 年 国立旭川工業高等専門学校 電気工学科 卒業
2003 年 国立豊橋技術科学大学 電気・電子工学課程 卒業
2006 年 国立豊橋技術科学大学大学院 電気・電子工学専攻 修士課程修了
2009 年 国立豊橋技術科学大学大学院 電子情報工学専攻 博士課程修了
2009 年 アメリカ カリフォルニア大学バークレー校 博士研究員
2009 年 アメリカ ローレンスバークレー国立研究所 博士研究員兼任
2013 年 東京大学 理学部化学科 客員研究員
2015 年 大阪府立大学 電子物理工学科 テニユアトラック 助教

主な受賞歴

- ATI 研究奨励賞 (2015 年)
- ネイチャー・インダストリー・アワード 特別賞 (2013 年)
- MIT Technology Review 35 Top Young Innovators under 35 (TR35) (2013 年)

○^{ふくだ しんじ}福田 真嗣 (38 歳)

慶應義塾大学政策・メディア研究科／先端生命科学研究所 特任准教授
株式会社メタジェン 代表取締役社長 CEO

腸内フローラの機能解明を目指した基礎研究成果から、腸内環境デザインによる健康長寿社会を実現するバイオベンチャー企業の設立

ヒトの腸内には、およそ 100 兆個もの腸内細菌が共生していると言われています。これら腸内フローラは、ヒトの消化液では分解しづらい食物繊維などを栄養源として利用し、最終的にさまざまな代謝物質を腸内で作り出すことが知られてします。これまでに、ある種の腸内細菌には病原菌の腸管感染症を予防したり、体内の炎症やアレルギー反応などを抑えたりする効果があることが知られていましたが、そのメカニズムは不明でした。



福田 真嗣 氏

福田氏は、このような腸内細菌が腸内で産生する様々な代謝物質が、私たちの体にどのように作用するのかについて、(メタ・エピ) ゲノミクス、トランスクリプトミクス、メタボロミクスを組み合わせた統合オミクス解析手法により、次々と明らかにしています。

代表的な研究成果として、マウスを用いた実験から、腸管出血性大腸菌 O157:H7 によるマウス感染死を抑止する効果が知られているビフィズス菌が、腸管内で代謝産物の一つである酢酸を多量に産生することでマウスの腸管粘膜上皮を保護し、O157 感染を防いでいることを明らかにしました(図 1 右)。また、マウスに食物繊維が多い餌を与えることで腸内細菌による発酵代謝が高まり、代謝物質の 1 つである酪酸の産生量が増加することで、炎症抑制作用のある制御性 T 細胞

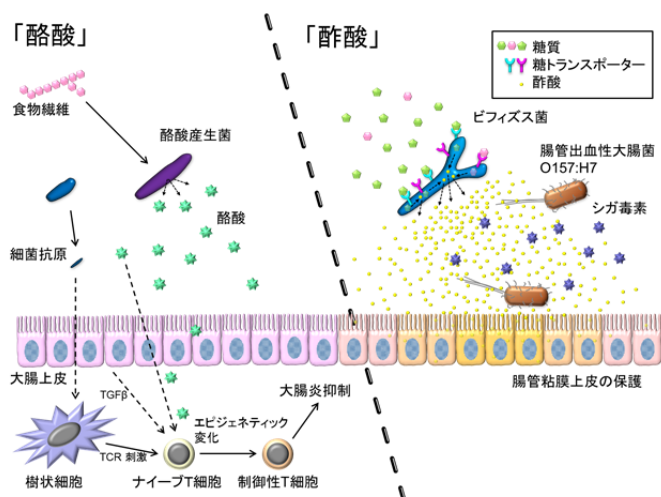


図 1 腸内細菌叢由来代謝物質による生体修飾機構
右：腸内細菌由来酢酸による O157 感染死予防機構
左：腸内細菌由来酪酸による大腸炎抑制機構

がエピジェネティックに誘導され、大腸炎が抑制されることを発見しました（図1左）。

さらに福田氏は、以上の腸内フローラ機能に関する基礎研究成果をもとに、便からヒトの健康状態に関する情報を抽出し、個々人にその情報をフィードバックするビジネスモデルを発表しました。2015年3月には、慶應義塾大学と東京工業大学とのジョイントベンチャーとして「株式会社メタジェン」を設立し、独自の解析技術をもとに、腸内環境デザインによる病気ゼロ社会を目指した新規ヘルスケア産業の創出に着手しました（図2）。今後、大学発バイオベンチャーとして、我が国の健康長寿社会の実現に寄与することが大いに期待されます。



図2 腸内環境デザインコンセプト

経歴

略 歴

- 2001 年 明治大学農学部農学科 卒業
- 2003 年 明治大学大学院農学研究科農学専攻 修士課程修了
- 2006 年 明治大学大学院農学研究科生命科学専攻 博士課程修了
- 2006 年 独立行政法人理化学研究所ゲノム科学総合研究センター リサーチアソシエイト
- 2007 年 独立行政法人理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センター
基礎科学特別研究員
- 2010 年 独立行政法人理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センター 研究員
- 2012 年 慶應義塾大学政策・メディア研究科/先端生命科学研究所 特任准教授
- 2015 年 株式会社メタジェン 代表取締役社長 CEO（兼任）
- 2015 年 科学技術振興機構さがけ「疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」領域研究者（兼任）

主な受賞歴

- ・ バイオサイエンスグランプリ最優秀賞（2015 年）
- ・ 山形県科学技術奨励賞（2014 年）
- ・ 三島海雲学術賞（2014 年）
- ・ 文部科学大臣表彰若手科学者賞（2013 年）

まつお ゆたか
○松尾 豊 (40 歳)

東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 特任准教授

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

人工知能研究はこれまで半世紀以上にわたり研究が進められていますが、現在は、「ディープラーニング（深層学習）」という新しい機械学習の手法に注目が集まっています。ディープラーニングとは、記号論的な学習しかできなかったこれまでの機械学習とは異なり、文面の奥に隠されている意味の解釈や画像情報の意味の解釈なども可能とする手法です。

松尾氏は、2000 年ごろより、ウェブサービスの構築やウェブにおけるデータ分析を行うことにより、大学の研究室から数多くの新しいウェブサービスを生み出す支援をしています。また、ソーシャルメディアの分析において、Twitter だけから地震が起こったことを検知する技術を世界で初めて開発しました（図 1）。この技術は、現在、企業との共同研究により、渋滞情報の検知技術開発へと展開されています。

また、近年注目されているビッグデータの分析においては、企業の購買データや、ウェブサイトのログデータをもとに、顧客の嗜好を分析し、商品の特徴を把握したり、顧客の購買パターンを見つけるなどの産学連携による研究を多数行っており、レコメンドシステムや営業ツールとしての活用がなされています。

さらに、2014 年からは、寄附講座という形で、経済産業省および国内の 10 社からの協力を得て、データ分析に関わる教



松尾 豊 氏

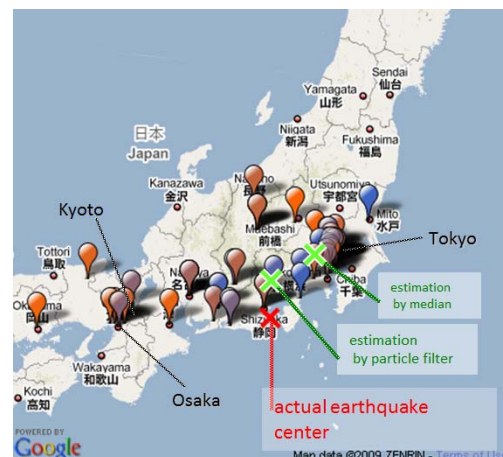


図 1 Twitter からの地震検知。バルーンは地震のツイート、×印は震源地を示す。バルーンの色は、赤が早期の、青が遅くのツイートを示す。

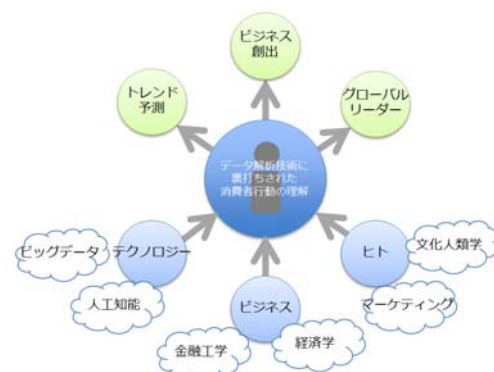


図 2 グローバル消費インテリジェンス
寄付講座

育プログラムの提供や研究活動を本格的に行っている（図2）ほか、学生が新たなウェブサービスの立ち上げ、運営を行うプロジェクトを支援しており、ニュースの情報提供やクラウドファンディングなどの新たなサービスが、松尾研究室やその関連する学生から生み出されています。

松尾氏がこれまでに開発・支援を行った研究や起業家育成により、今後世界を変えるような、多くのユーザが見込まれる新しいサービスの構築が期待されます。

経歴

略 歴

- 1993 年 香川県立丸亀高校 卒業
- 1997 年 東京大学工学部電子情報工学科 卒業
- 1999 年 東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻 修士課程修了
- 2002 年 東京大学大学院工学系研究科電子情報工学専攻 博士課程修了
- 2002 年 独立行政法人 産業技術総合研究所 研究員
- 2005 年 スタンフォード大学 客員研究員
- 2007 年 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構/知の構造化センター/技術経営戦略学専攻 准教授
- 2014 年 東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻 特任准教授

主な受賞歴

- ・人工知能学会 功労賞（2013 年度）
- ・ドコモ・モバイル・サイエンス賞，社会科学部門（2013 年）
- ・人工知能学会 現場イノベーション賞（2011 年度）
- ・情報処理学会 長尾真記念特別賞（2007 年度）
- ・人工知能学会 創立 20 周年記念事業賞（2006 年度）
- ・人工知能学会 論文賞（2002 年度）

やまし ようこ
○山西 陽子 (43 歳)

芝浦工業大学工学部機械工学科 准教授

針のない注射器の実現に向け、マイクロ流体を用いたインジェクション技術の開発

インジェクション技術は、細胞加工や遺伝子導入などの実験の現場や、注射のような日常の現場で活用されています。しかし、針を用いたインジェクション技術では対象物の構造の一部を破壊するなどし、注射ではそれが痛みとして被験者に伝わるため、我々は注射を受ける際に痛みを感じます。また、既存の針なし注射器ではバネの力で液体を高圧で発射し、皮膚を貫いて筋肉に薬剤を投与するものなどが開発されてきましたが、これは神経を傷つける恐れや、多少の痛みを感じるなどの問題がありました。



山西 陽子 氏

山西氏は、ガラス毛细管内のマイクロ空間内に放電を発生させ、その爆発的なパワーによって液中に指向性を有する高速気泡列が発射される現象を発見しました。この現象を利用してインジェクション技術を発展させ（図1）、「針なし注射器」を実現しました。この「針なし注射器」では、微細気泡の高速発射で指向性があるために、局部に精度の高い治療を可能とします。穿孔径は約 $5\ \mu\text{m}$ (ウシ卵母細胞) とマイクロレベルで孔を空けることができるために、細胞へ

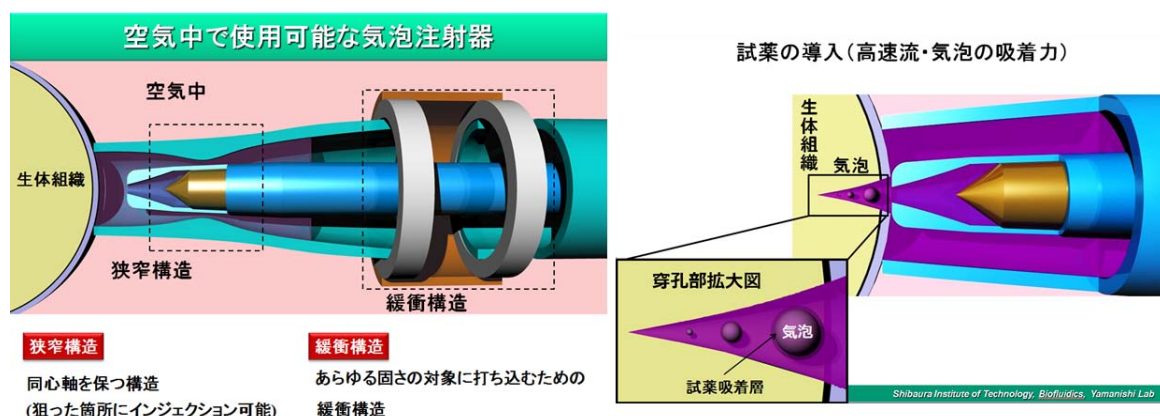


図 1 高速発射気泡による「針なし注射」の模式図

のダメージも少なく済みます。

また、最近では、多重ガラス管を用いて試薬を供給できる構造を作り、試薬界面を撃ちぬく形で気泡を発生させることにより、試薬が気泡界面に付着した状態で液中を運ばれるという特異な現象を発見しました。この現象を解析することにより、これまで困難とされていた固い対象物への遺伝子等の試薬導入を実現する技術や高精度遺伝子導入技術の開発にも取り組んでいます。

山西氏が開発し、発展させたインジェクション技術は、固相・液相など幅広い物性の気液界面付着が可能であり、今後、穿孔技術・試薬インジェクション技術だけでなく、気泡の気液界面の反応性利用技術、気泡の収縮性を利用したタンパク質結晶を生み出す新しい再構成技術としての活用や健康長寿社会実現に向けた各種研究の加速への貢献が期待されています。

経歴

略 歴

1991 年 筑波大学附属高校 卒業

1997 年 芝浦工業大学工学部機械工学科 卒業

2003 年 ロンドン大学インペリアルカレッジ機械工学科熱流体専攻 Ph.D 修了

2004 年 芝浦工業大学機械工学科 特任講師

2006 年 芝浦工業大学機械工学科 非常勤講師

2008 年 東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻 助教

2009 年 科学技術振興機構(JST) さきがけ専任研究員(ナノシステムと機能創発)

2011 年 名古屋大学大学院工学研究科マイクロ・ナノシステム工学専攻 准教授

2013 年 芝浦工業大学工学部機械工学科 准教授

主な受賞歴

- ・ 計測自動制御学会 論文賞・蓮沼賞(2013 年)
- ・ 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門一般表彰 (ROBOMECH 表彰) (2012 年)
- ・ 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2011) 優秀講演賞 (2011 年)
- ・ 日本機械学会 畠山賞(1996 年)