

令和元年 12 月 6 日

科学技術への顕著な貢献 2019 (ナイスステップな研究者)

文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP、所長 磯谷 桂介）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。

令和元年の選定においては、NISTEP の日頃の調査研究活動で得られる情報や、専門家ネットワーク（約 2,000 人）への調査で得た情報により、最近の活躍が目される研究者約 640 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、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 2019」には、今後活躍が期待される 30 代～40 代の若手研究者（平均年齢 37 歳）を中心に、衛星データの農業への利用や宇宙と医学、AI とライフサイエンスの融合といった分野横断的な研究、新材料や新薬の開発に繋がる基礎的な研究、大学発ベンチャーの創業といった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 氏原、玉井、多田

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 2019（ナイスステップな研究者）の一覧

○宇井 吉美 (31) 株式会社 aba 代表取締役

介護者負担の軽減を目指し AI による予測を用いた「排泄」ケアの開発

○上田 純平 (35) 京都大学大学院 人間・環境学研究科 相関研究学専攻 助教

蛍光体の消光プロセスの解明と新規蓄光材料の開発

○太田 禎生 (35) 東京大学 先端科学技術研究センター 准教授

アカデミアや組織の枠を飛び越え、世界初の AI 駆動型の高速細胞形態ソーターの実現

○加藤 英明 (33) 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

○川上 英良 (37) 千葉大学大学院 医学研究院 人工知能(AI)医学 教授
千葉大学 治療学人工知能(AI)研究センター センター長
理化学研究所 医科学イノベーションハブ推進プログラム
健康医療データ数理推論チーム チームリーダー

数理科学と医学の融合によるプレジジョン・メディシンに向けた疾患予測モデルの開発

○坂本 利弘 (42) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業環境変動研究センター 上級研究員

衛星リモートセンシングによる作物フェノロジーの観測技術の確立と農業環境の広域モニタリングや米国産トウモロコシの作況予測への応用

○佐藤 太裕 (45) 北海道大学 工学研究院 機械宇宙工学部門 機械フロンティア工学分野 教授

竹が「軽さ」と「丈夫さ」を併せもつ理由の構造・材料力学的解明

○篠島 亜里 (39) 慶應義塾大学 医学部 眼科学教室 特任講師

国際共同研究と分野横断型研究による宇宙医学の推進—宇宙飛行士の眼病の原因に迫る—

やない のぶひろ
○楊井 伸浩 (35) 九州大学 大学院工学研究院 応用化学部門 准教授
国立研究開発法人 科学技術振興機構 さきがけ研究者

光励起三重項の機能化学：フォトン・アップコンバージョンと超核偏極を可能にする材料の開発

スティーブン ライス
○Stephen Lyth (39) 九州大学大学院 統合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻 准教授

グリーンテクノロジーの低価格化へ向けた白金を含まない水素燃料電池の開発

(年齢・所属は令和元年12月6日時点)

(参考資料)

「ナイスステップな研究者 2019」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。

うい よしみ
○宇井 吉美 (31 歳)

株式会社 aba 代表取締役



宇井 吉美 氏

介護者負担の軽減を目指し AI による予測を用いた 「排泄」ケアの開発

宇井氏は、家族介護者となった経験から「介護者側の負担を減らしたい」という想いを持ち、千葉工業大学在学中に介護者を支援するためのロボット開発を行う「学生プロジェクト aba」を始めました。その後プロジェクト内の開発を製品化すべく在学中に株式会社 aba を設立、卒業後は同社の経営に専念しました。株式会社 aba により開発された第一製品 Helppad（ヘルプパッド）は、人工知能を活用しおむつを開けずに行う排泄チェックに用いることができます。これは介護者の負担を減らす観点で大変有効なものです。第一製品 Helppad の製品化の過程で宇井氏は、営業、マーケティング、資金調達など、開発以外の社内業務も一手に引き受けました。さらに宇井氏は、より介護者の立場を深く知るため、小規模多機能型居宅介護施設「ユアハウス弥生」にて介護職も兼務し、現場での経験を技術者として直接フィードバックするスタイルでの研究開発も進めました。

創業後 9 年を経た現在の同社は、社員も増え、新たな成長フェーズを迎えています。大企業との共同製品開発やベンチャーキャピタルからの第三者割当増資を受け、さらに内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」に採択されるなど公的資金をも獲得する実績を積んでいます。現在は、業界初となる「においセンサ」で便と尿を検知し、要介護者に負担を与えない人工知能を利用した排泄センシングを行う製品の販売及び次世代製品の開発を進めています。

宇井氏は、研究開発型ベンチャー企業の経営と介護職の双方の経験から、今後も経営者として研究開発型ベンチャーの同社を経営・発展させていくにはエンジニアリングとデザインの双方について高度な知見を有していることが欠かせないと考え、創業後に博士課程に入学、千葉工業大学長尾徹教授の下でデザイン科学の研究で 2019 年 3 月に博士号を取得されました。

介護事業への AI・IoT の導入事例はいくつもありますが、心理負担が多く、また IoT 化が難しい排泄に注目し、ビジネスとして挑戦し続ける姿勢に今後も期待が寄せられています。

排泄センサーを製品化「既存製品Helppad（ヘルプパッド）」

(平成28年度・29年度「総務省ICTイノベーション創出チャレンジプログラム (I-Challenge)」にて開発助成)

夜間帯や、寝たきりの要介護者向けの製品として2019年1月より販売開始

ベットに敷くだけで
排泄を検知



ケアスタッフへ通知
適切なおむつ交換が可能



排泄パターン表の自動生成
オムツ交換の最適化



全体写真



使用シーン

図：排泄センサーHelppad（ヘルプパッド）の概要

経歴

略歴

- 2007年 千葉県立匝瑳高等学校卒業
- 2007年 千葉工業大学工学部未来ロボティクス学科入学
- 2010年 学生プロジェクト aba（開始）
- 2011年 株式会社 aba 代表取締役（法人化）
- 2012年 千葉工業大学工学部未来ロボティクス学科卒業
- 2019年 千葉工業大学工学研究科未来ロボティクス専攻 博士（工学）

主な受賞歴

- ・2011年 第10回 ベンチャー・カップ CHIBA 学生部門学生ビジネスコンテスト in CHIBA グランプリ
- ・2012年 日本 MIT エンタープライズフォーラム 第12回 ビジネスプランコンテスト&クリニック（BPCC12）最優秀賞・新日本賞・正会員特別賞の三冠
- ・2015年 ジェームスダイソン財団 JAMES DYSON AWARD 国際大会 TOP20 位
- ・2016年 経済産業省 IoT 推進ラボ 第1回 先進的 IoT プロジェクト会議 『IoT Lab Selection』 準グランプリ
- ・2018年 株式会社三菱 UFJ フィナンシャルグループ 第5回 MUFG ビジネスサポート・プログラム Fiesta』 ソーシャルビジネス部門 最優秀賞

<個別取材などのお問合せ先>

宇井 吉美

株式会社 aba 代表取締役

TEL: 047-494-6823

Email: office[at]aba-lab.com

([at]を”@”に変更してください)

うえだ じゅんぺい
○上田 純平 (35 歳)

京都大学大学院 人間・環境学研究科

相関環境学専攻 助教



上田 純平 氏

蛍光体の消光プロセスの解明と新規蓄光材料の開発

上田氏は、白色 LED に使用される蛍光体の消光のメカニズムを世界で初めて実験的に証明するとともに、蛍光体にとってデメリットである消光プロセスを逆手に利用し、既存の材料に匹敵する新しい蓄光材料を開発しました。

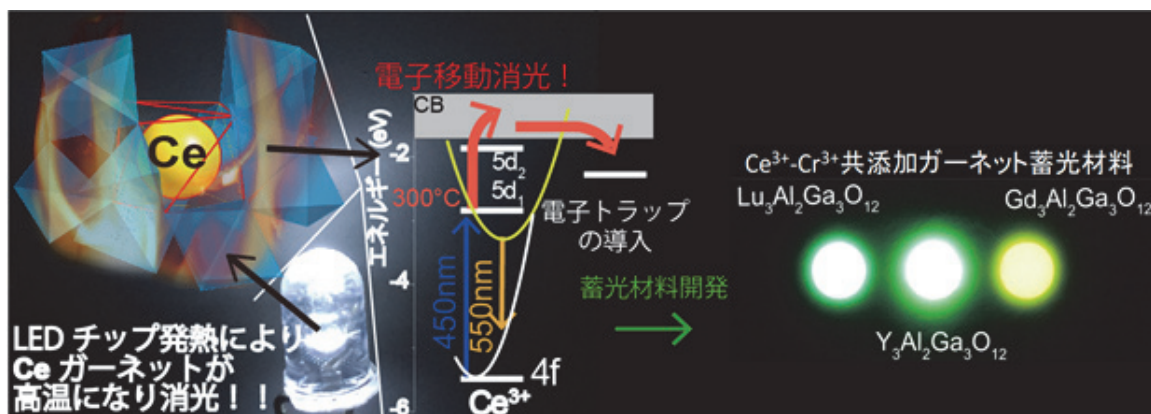
現在普及する白色 LED 照明 は、一般に青色 LED の青色光とその青色光励起による蛍光体の「黄色発光」または「緑色と赤色発光」の組み合わせで白色光を実現しています。白色 LED 用蛍光体の研究開発はこの約 20 年間にわたり盛んに進められてきましたが、開発当初から使用されている Ce^{3+} 添加ガーネット蛍光体は、その優れた発光特性から現在でも広く使用されています。一方、近年白色 LED の実用化が進む中で、高出力化による発熱により蛍光体の発光量が低下する消光が問題になっており、 Ce^{3+} 添加ガーネット蛍光体も高温で消光することが知られています。この消光プロセスの原因を解明することができれば、より消光しにくい蛍光体の開発に繋げることができます。しかしながら、消光プロセスの解明に焦点を当てた研究は多くはありませんでした。

これまで消光プロセスは、主に励起状態から基底状態へ直接熱により緩和する消光原因が提唱されてきましたが、 Ce^{3+} 添加ガーネット蛍光体において、青色光の照射で Ce^{3+} の電子が伝導帯へ移動する電子移動プロセスを実験で観測し、光誘起電子移動消光を世界で初めて明らかにしました。そして、この光誘起電子移動による消光原因の証明は、新たな蛍光体開発の材料設計指針を与えるものになりました。しかしながら、この光誘起電子移動のプロセスを有する数多くの蛍光体は、蛍光体としては致命的であり、いわゆる“使えないもの”でありました。

上田氏は、この電子移動消光プロセスを逆手に取り、電子を一時的に蓄えることができる電子トラップを導入することにより、青色光照射遮断後も光り続けることができる蓄光材料開発への展開に成功しました。固体電子構造に基づいた材料設計により、青色光蓄光が可能で、既存材料より長時間残光する蓄光材料や短時間に高輝度で残光するものなど、相次いで様々なタイプの長残光蛍光体を開発してきました。蓄光材料は夜光塗料として、時計の文字盤や緊急避難用の標識などに広く用いられていますが、近年白色 LED が室内照明として急速に普及する中、白色 LED を構成する最短波長成分である青色光で蓄光できる材料の需要は高まっており、上田氏が開発した材料は注目を集めています。

上田氏の研究により白色 LED 用蛍光体の消光プロセスの理解が進んだことで、今後白色

LED 用の高効率で熱安定性の高い新規蛍光体の開発や青色光で蓄光できる新規長残光蛍光体の開発など、広範囲への応用展開が期待されています。



図：消光プロセスの解明と蓄光材料の開発イメージ

経歴

略歴

- 2003 年 福井県立敦賀高等学校卒業
- 2007 年 京都府立大学人間環境学部卒業
- 2009 年 京都大学大学院人間・環境学研究科 修士課程修了
- 2010 年 日本学術振興会特別研究員 DC2
- 2012 年 京都大学大学院人間・環境学研究科 博士課程修了
京都大学博士（人間・環境学）.
- 2012 年 人間環境学研究科 関連環境学専攻 助教
- 2014 年 オランダ・デルフト工科大学、ユトレヒト大学 客員研究員
- 2019 年 オランダ・デルフト工科大学 客員研究員

主な受賞歴

- ・ 2013 年 応用物理学会 第 35 回（2013 年秋季） 応用物理学会講演奨励賞
- ・ 2014 年 日本セラミックス協会 平成 26 年度 日本セラミックス協会進歩賞
- ・ 2018 年 日本化学会 第 32 回 若い世代の特別講演会特別講演証
- ・ 2019 年 日本化学会 第 68 回（平成 30 年度） 日本化学会進歩賞

<個別取材などのお問合せ先>

上田 純平

京都大学大学院人間・環境学研究科 関連環境学専攻 助教

TEL: 075-753-6817

Email: ueda.jumpei.5r[at]kyoto-u.ac.jp

（[at]を”@”に変更してください）

おおた さだお
○太田 禎生 (35 歳)

東京大学 先端科学技術研究センター 准教授



太田 禎生 氏

アカデミアや組織の枠を飛び越え、世界初の AI 駆動型の 高速細胞形態判別ソーターの実現

太田氏は、細胞を形の情報に基づいて高速・高精度に分類し、目的の細胞のみを高速に分取する、AI 駆動型の形態情報判別型細胞ソーターを世界で初めて実現しました。

形態による細胞の分類や分取は、長い間、人の経験や認識力に依存して行われてきました。そのため、精度やスピードには限界があり、例えば大量の細胞の中から疾患に関連する少数の細胞を検出して診断することや、再生医療や細胞治療のための高品質で安全性の高い細胞を大量に確保することに実利用するには困難がありました。

一方、液中の細胞を分取するセルソーターは約 50 年前に開発され、現在でも非常に重要な技術ですが、これは一細胞あたりの散乱や蛍光の強度に基づいて細胞の分類や分取をしているので、細かな細胞の形態情報を識別するのは困難でした。そのため細胞の形態情報を蛍光イメージ情報から高速に解析し、選択的に分類・分取できる蛍光イメージ情報認識型の細胞ソーターが求められていました。しかし高速に単一流路デバイス内でこれを実現するには、イメージ撮影から、高速な画像解析、そして細胞の分離処理までを、非常に短時間で済ませる必要があります。ここで大きな技術課題は、計測信号から二次元や三次元の画像を再構成するための計算処理に、時間がかかりすぎてしまうということでした。

そこで太田氏と共同研究者である堀崎遼一氏（大阪大学）らは、「画像情報を解析することの本質は何か」という原点に立ち返り、二次元画像を再構成せずに、生のイメージング信号を機械学習技術により直接判別しようと言うゴーストサイトメトリー技術を考案しました（一般的なカメラにあるような多画素素子を使わず、1画素で二次元や三次元の画像を撮影する手法群の一つがゴーストイメージング技術と呼ばれています。これに倣い、新技術は「画像を作らずに形（画像情報）を調べる」アプローチとして、ゴーストサイトメトリーと名付けられました）。太田氏らは、このアプローチに基づいて、高速・高感度かつシンプルに細胞形態データを圧縮計測する単一画素イメージング法に、機械学習技術と光・流体・電気ハードウェア技術を結合し、高速細胞形態ソーターを実現しました。

ゴーストサイトメトリーの開発は、太田氏を中心に複数機関の若手研究者がそれぞれの組織の枠を飛び越え、さらには大学発ベンチャー企業（シンクサイト株式会社）を 2016 年に設立して産学官連携で共同研究開発を実施した結果実現したもので、オープンイノベーションの成果という観点からも評価されます。なお、ゴーストサイトメトリーに関する論文は、2018 年に Science 誌に掲載されました。

シンクサイト社は、2018年に科学技術振興機構の出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）の対象となり、現在も支援が継続しています。太田氏がシンクサイト株式会社に関与し、ゴーストサイトメトリー実用化に向けて研究開発推進に貢献していることから、医療や診断の現場でゴーストサイトメトリーが活躍する日も近いと期待されます。

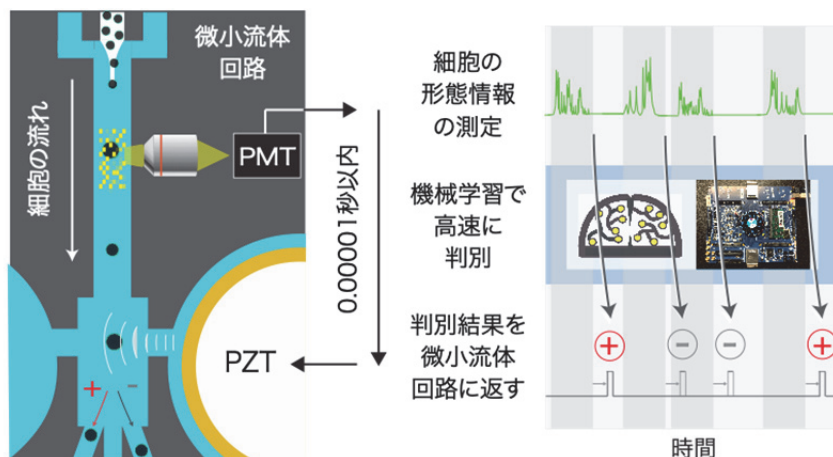


図 ゴーストサイトメトリーとマイクロ流体技術融合による高速なAI駆動型の形態情報判別型細胞ソーターの実現

経歴

略歴

- 2003年 栄光学園高等学校卒業
- 2007年 東京大学工学部システム創成学科知能社会コース卒業
- 2009年 東京大学大学院総合文化研究科 広域科学専攻修士中退
- 2013年 カリフォルニア州立大学バークレー校大学院機械工学科 博士号（工学）取得
- 2014年 東京大学大学院理学系研究科化学専攻 助教
- 2014年 科学技術振興機構さきがけ研究者
- 2018年 東京大学先端科学技術研究センター 准教授

主な受賞歴

- 2009年 MicroTAS2009 Widmer young researcher 賞
- 2016年 日本生物物理学会若手奨励賞
- 2018年 科学技術振興機構さきがけ1細胞領域 イノベーション賞
- 2019年 船井情報科学振興財団船井学術賞
- 2019年 German Innovation Award - Gottfried Wagener Prize

<個別取材などのお問合せ先>

太田 禎生

東京大学先端科学技術研究センター 准教授

TEL: 03-5452-5028

Email: sadaota[at]solab.rcast.u-tokyo.ac.jp
([at]を”@”に変更してください)

かとう ひであき
○加藤 英明 (33 歳)

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



加藤 英明 氏

創薬標的として重要な膜タンパク質等を視る・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

加藤氏は、人の生理的な活動に必須の役割を果たす“膜タンパク質”を対象として、構造を視る・構造を識る・構造を創るという観点で国内外に共同研究を展開し、多くの成果を挙げています。

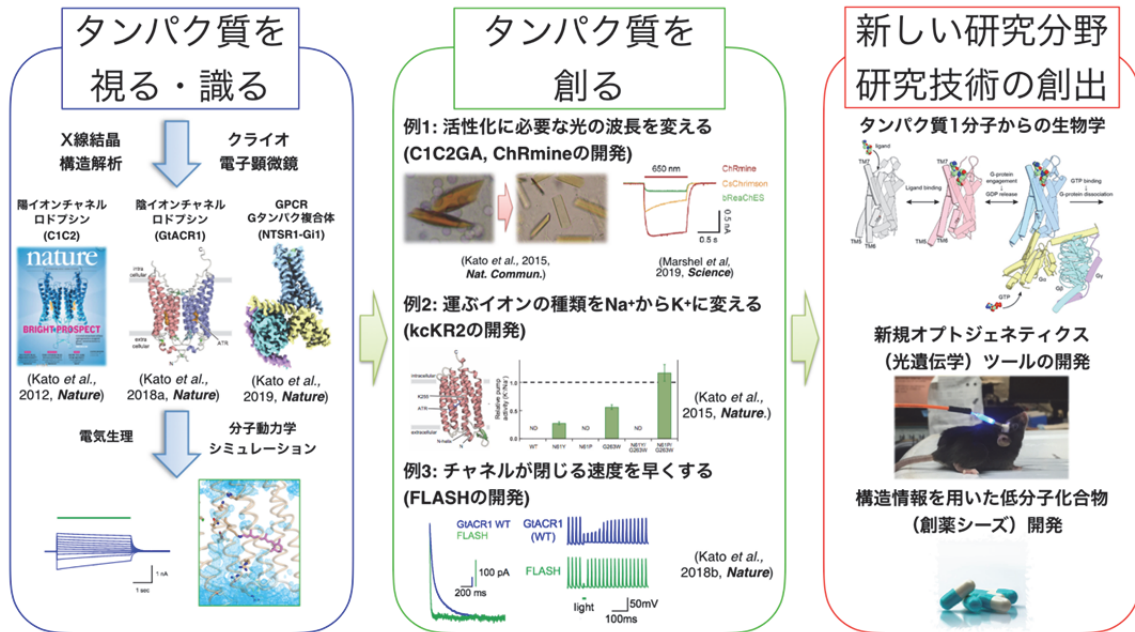
人を含めた多くの動物は、光や熱あるいはホルモンや神経伝達物質といった刺激を細胞の外から受け取り、その刺激の情報を細胞内へ伝えています。これらの情報の変換や伝達は、G タンパク質共役型受容体 (GPCR) として働く膜タンパク質が担っています。GPCR は、人に関するものだけでも 800 種類あるとされ、様々な薬の標的になっていることが知られていますが、GPCR の情報の認識や伝達のメカニズムには不明な点が多くあります。

人の場合、光の情報の受容は動物型ロドプシンという名前の GPCR が担っています。しかし、微生物は GPCR と異なる機能を持つ別種のロドプシン (=微生物型ロドプシン) を利用して光を受容することが知られています。近年、特定の細胞に、光に反応して陽イオンや陰イオンを細胞の内外に運ぶ微生物型ロドプシンを発現させ、その機能を光で操作する光遺伝学 (オプトジェネティクス) という技術が神経科学などの分野で注目されています。

加藤氏は、この光遺伝学ツールとして利用される様々な微生物型ロドプシンの立体構造と機能を明らかにし、その研究成果を 2012、15、18 年にそれぞれ Nature 誌に論文発表されました。また、その立体構造を基に新しい光遺伝学ツールを開発してきました。

更に、加藤氏は、血圧・体温・食欲・痛覚といった多様な生理機能の制御に加え、薬物依存やがん細胞の増殖にも関与するといわれる GPCR である、ニューロテンシン受容体 (NTSR1) に着目しました。NTSR1 は、細胞内シグナル伝達に関与するタンパク質である G タンパク質に刺激の情報を伝えます。以前から鎮痛剤や薬物依存の治療薬の標的として期待されていましたが、NTSR1 が G タンパク質を活性化する機構はほとんどわかっていないために、目的の薬効のみを示す薬づくりは困難でした。加藤氏は米国スタンフォード大学と東北大学との共同研究により、NTSR1 と G タンパク質との複合体の構造は 2 つの大きく異なる状態 (C 状態と NC 状態) をとることを解明し、これにより NTSR1 の活性化機構を提唱しました。この研究成果は 2019 年 6 月の Nature 誌に論文発表されました。

今後、加藤氏の研究により、特定の細胞シグナルやイオン輸送を制御する手法の開発や、革新的な薬の開発が進展することが期待されます。



図：タンパク質構造解析と構造情報を用いたツール・創薬シーズ開発

経歴

略歴

- 2005年 私立開成高等学校卒業
- 2009年 東京大学理学部卒業
- 2011年 東京大学大学院理学系研究科 生物化学専攻 修士課程修了
- 2014年 東京大学大学院理学系研究科 生物化学専攻 博士課程修了、博士（理学）取得
- 2014年 Stanford University School of Medicine, Postdoctoral fellow
- 2019年 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻 准教授

主な受賞歴

- ・2012年 第12回 日本蛋白質科学会若手奨励賞
- ・2012年 Merck Award for Young Biochemistry Researcher
- ・2012年 第3回 日本学術振興会育志賞
- ・2014年 東京大学総長賞
- ・2015年 第11回 日本生物物理学会若手奨励賞
- ・2016年 SPRUC2016 Young Scientist Award
- ・2016年 公益財団法人井上科学振興財団 2016年度第33回 井上研究奨励賞受賞

<個別取材などのお問合せ先>

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

TEL: 03-5452-6483

Email: hekato[at]bio.c.u-tokyo.ac.jp

([at]を”@”に変更してください)

かわかみ えいりょう
○川上 英良 (37歳)

千葉大学大学院 医学研究院 人工知能 (AI) 医学 教授
千葉大学 治療学人工知能 (AI) 研究センター センター長
理化学研究所 医科学イノベーション推進プログラム
健康データ数理推論チーム チームリーダー

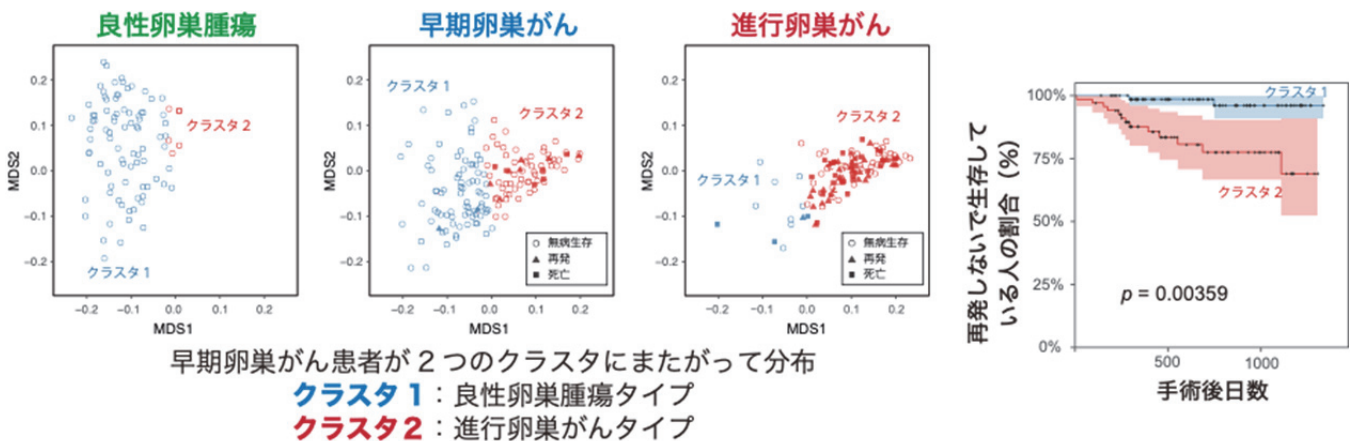


川上 英良 氏

数理学と医学の融合によるプレジジョン・メディシンに向けた 疾患予測モデルの開発

川上氏は、高校時代に数学オリンピックに出場するなど数学が得意だったこともあり、東京大学医学部在籍時に脳の仕組みや AI に興味をもち、疾患の診断や治療ができる AI の研究をしたいと思うようになりました。2011 年に同大学医学系研究科博士課程を修了後、科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業 ERATO の博士研究員を経て、理化学研究所統合生命医科学研究センターの特別研究員に就任されました。2016 年には、同研究所の医科学イノベーション推進プログラムの上級研究員、2017 年には、同プログラムの健康医療データ AI 予測推論開発ユニットのユニットリーダーに就任し、実際の健康・医療データに対して、機械学習、ネットワーク、統計といった様々な数理学を柔軟に応用することにより、疾患や生命現象を理解し、その遷移を予測して医療につなげるための基盤を構築してきました。こうした医療と数理学とを結ぶ研究活動が高く評価され、2019 年には、千葉大学医学部に開設された日本で初めての人工知能 (AI) 医学教室の教授として就任されました。

近年、機械学習は様々な領域で応用されており、医療分野でも種々の血液検査や画像診断に対して大きなインパクトをもたらしています。そうした検査や診断に関わる臨床データは大量で多種の項目から成りますが、その中から疾患に関連する項目を抽出し、複合的に判断して、共通する特徴をもった患者のグループをつくることにより、グループ毎に適した治療が可能になります。この取組は、一人一人に合った費用対効果の高い医療サービスを提供する「プレジジョン・メディシン」につながると期待されています



図：教師なし機械学習による新しい早期卵巣がん分類

川上氏は、「プレシジョン・メディシン」を目指した研究の一環として、卵巣腫瘍の良性・悪性や進行期を手術前に予測するモデルを開発しました。教師あり機械学習によって32項目の手術前の血液データを複合的に使って予測モデルを作り、手術前に卵巣腫瘍患者を精度良く診断することが可能になりました。また、教師なし機械学習によって、早期卵巣がん「良性腫瘍に近い予後の良いタイプ」と「進行がんに似た予後の悪いタイプ」があることを、世界で初めて発見しました（図）。

機械学習の手法自体は多く存在しますが、医学においてそれをどう使い、どのように改良すべきかを判断して開発するには、数学と医学双方の知識が必要となります。この点で、川上氏のように、数学マインドを持ちながら医学分野に軸足を置く研究者は貴重であり、今後は種々の疾患に対する予防・診断・治療技術の高度化及び分野融合研究の一層の促進に寄与することが期待されます。

経歴

略歴

- 2001年 神奈川県立横須賀高等学校卒業
- 2007年 東京大学医学部 医学科卒業 医師免許取得
- 2011年 東京大学大学院医学系研究科 博士課程（病因病理学専攻）修了 博士（医学）取得
- 2011年 ERATO 河岡感染宿主応答ネットワークプロジェクト 博士研究員
- 2013年 理化学研究所 統合生命医科学研究センター 特別研究員
- 2016年 理化学研究所 医科学イノベーションハブ推進プログラム 上級研究員
- 2017年 同プログラム ユニットリーダー
- 2019年 千葉大学大学院 医学研究院 人工知能（AI）医学 教授（クロスアポイント）
- 2019年 千葉大学治療学人工知能（AI）研究センター センター長
- 2019年 理化学研究所 医科学イノベーションハブ推進プログラム チームリーダー

主な受賞歴

- ・2017年 理研研究奨励賞

<個別取材などのお問合せ先>

川上 英良
千葉大学医学研究院人工知能(AI)医学 教授
TEL: 043-226-2826
Email: eiryo.kawakami[at]chiba-u.jp
([at]を”@”に変更してください)

さかもと としひろ
○坂本 利弘 (42 歳)

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
農業環境変動研究センター 上級研究員



坂本 利弘 氏

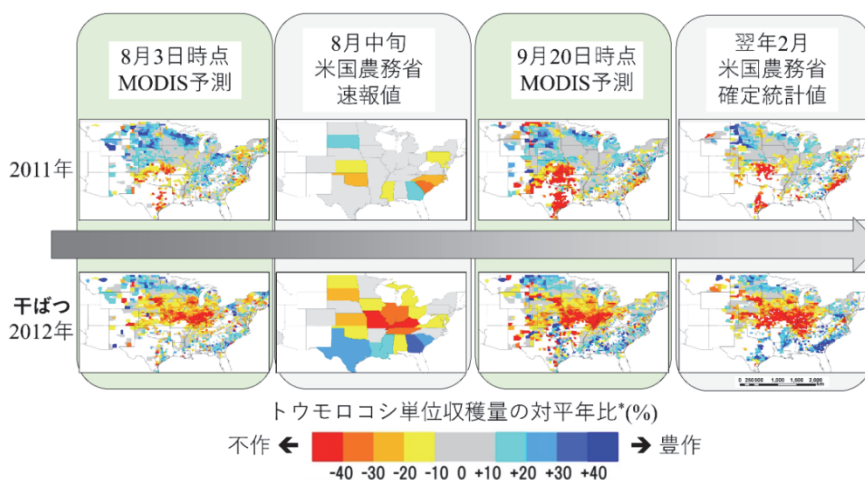
衛星リモートセンシングによる作物フェノロジー観測技術の確立と
農業環境の広域モニタリングや米国産トウモロコシの作況予測への
応用

坂本氏は、作物生育と環境変化の相互関係をグローバルな視点から客観的に理解するためには、作付けする年や場所によって変わる作物生育の季節変化（作物フェノロジー）を定量的に把握することが重要であると考えました。そして、高頻度観測衛星センサ(MODIS)データを用いて、作物の生育ステージを広域かつ精度良く推定する新たな技術を確立・応用し、農業環境変化や作況予測手法へ応用しました。

世界の人口は爆発的な増加を続けており、国連の推計によると 2050 年には、97 億人にまで膨れ上がると予想されており、今後 30 年で 20 億人分の食料を新たに増産しなければなりません。2015 年国連サミットで採択された 2030 アジェンダにおいても、「SDG2：飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養の改善を実現し、持続可能な農業を促進する」ことを国際開発目標の 1 つとして掲げられています。異常気象による不作、農地開発にともなう森林伐採・水資源の不足といった諸問題は、農業と環境が相互に影響を与えていることによるものです。そうした中、グローバルに変化し続ける農業環境問題を客観的かつタイムリーに把握・理解する手段として、地球観測衛星データの応用研究が世界的に活発化しています。

坂本氏は、作物生育にともなう植生指数の季節変化パターンを MODIS データから抽出し、雲被覆等の観測データ欠損・劣化による悪影響を最小限に抑えつつ、作物の生育ステージ（水稻出穂期、トウモロコシ絹糸抽出期等）を高精度に推定することのできる解析技術（「WFCP 法: Wavelet-based Filter for determining Crop Phenology」「SMF 法: Shape Model Fitting」）を確立しました。これにより、環境ストレスに敏感な生育ステージの発現日の空間分布図を年次ごとに把握することができるようになるなど、作物生育の時間情報に着目した農業環境モニタリング研究領域を切り開きました。責任著者として執筆した論文は、分野をまたぎ近年の地球惑星科学の分野においても注目されています。さらに、作物生育ステージ観測技術を応用することで、輸出用米や養殖エビの主要生産地域であるベトナム国メコンデルタにおける急速な農業的土地利用変化や、毎年雨季に発生するメコン川洪水と乾季の塩水遡上などの環境変化との時間的・空間的な関係を明らかにしました。また、SMF 法により計算したトウモロコシの絹糸抽出期 7 日前の植生指数と子実収量に高い相関関係があることを明らかにし、米国産飼料トウモロコシの早期予測手法を開発しました。現在は、干ばつストレスデータを組み合わせて、大豆単収予測手法への応用を試みています。

これらの成果は、海外の農作物の生育状況をいち早く知る情報源となり、食料の大半を海外依存する日本の食料安全保障を支える技術としてさらなる活用が期待されています。



図：MODISデータによる米国のトウモロコシ作況予測マップ(8月3日時点と9月20日時点)と米国農務省(USDA)発表データ(8月中旬の速報値と翌年2月の確定統計値)の比較。平年値に対する単位面積当たりの収穫量の比率で評価。青系色は豊作地域で、赤系色は主に干ばつによる不作地域。*2003年から2011年の平均値を平年値とした。

経歴

略歴

- 1996年 愛媛県立松山東高等学校卒業
- 2001年 京都大学農学部卒業
- 2002年 京都大学大学院 農学研究科修士課程中退
- 2002年 (独) 農業環境技術研究所 研究員
- 2007年 京都大学大学院 農学研究科 博士(農学)取得
- 2008年 ネブラスカ州立大学リンカーン校 客員研究員
- 2011年 (独) 農業環境技術研究所 主任研究員
- 2015年 農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究専門官
- 2016年 農研機構 農業環境変動研究センター 主任研究員
- 2019年 同 上級研究員

主な受賞歴

- ・2006年 システム農学会 北村賞(優秀発表賞)
- ・2011年 日本リモートセンシング学会 優秀論文発表賞(ポスター賞)
- ・2012年 (独)農業環境技術研究所 農環研若手研究者奨励賞
- ・2019年 日本写真測量学会 学会奨励賞

<個別取材などのお問合せ先>

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
機構本部広報部広報課

TEL: 029-838-8988

取材お申し込みフォーム

<https://pursue.dc.affrc.go.jp/form/fm/naro001/press>

さとう もとひろ
○佐藤 太裕 (45 歳)

北海道大学 工学研究院 機械宇宙工学部門
機械フロンティア工学分野 教授



佐藤 太裕 氏

竹が「軽さ」と「丈夫さ」を併せもつ理由の構造・材料力学的
解明

佐藤氏は、工学的視点から「円筒状のもの」の曲がりやすさや折れやすさの研究をしています。その中で、自然界に存在する「竹」の特異な構造形態に着目し、独自のアプローチにて竹の硬さ、強さの秘訣を理論的に検証し、「節の分布」、「維管束の分布」が力学的に極めて巧妙な仕組みをもつことを明らかにしました。

竹を構造、材料力学的に観察すると、軽さと丈夫さを併せもった非常に優れた「天然の機能材料」であることに気づきます。軽さの最大の理由は空洞です。空洞があるおかげで、竹は少ない材料で素早く成長することができ、周囲の樹木よりも高い位置で多くの日光を浴びることができることとなります。ただし、軽いだけでは竹は横風による力や自重に耐えきれず、崩壊するリスクが生じます。竹はこの弱点を「節」を高さ方向に、また維管束鞘（いかんそくしょう、細くて丈夫な繊維）を木質部に配置させることにより補っています。不思議なことに、節間長（節の配置間隔）を計測してみると高さ方向に一定ではなく、どの竹でも根元と先端付近で狭く中間付近で広がっていることがわかります。また、維管束鞘は基本的に断面内の外側で密、内側で疎となっていますが、根元付近と先端付近の断面では分布の様子も若干異なっています。佐藤氏はこのような竹の特異な形態に対し、節の配置が曲げによる断面の変形を少ない節の数で効果的に抑制するように分布していること、維管束の配置がどの位置でも最も剛性（曲がりにくさ）や強度（折れにくさ）を高めていることを理論的に実証しました。これらの研究成果は科学雑誌「Newton」にも取り上げられるとともに、関連論文が土木学会論文賞を受賞しました。



図-1 竹の節配列の様子

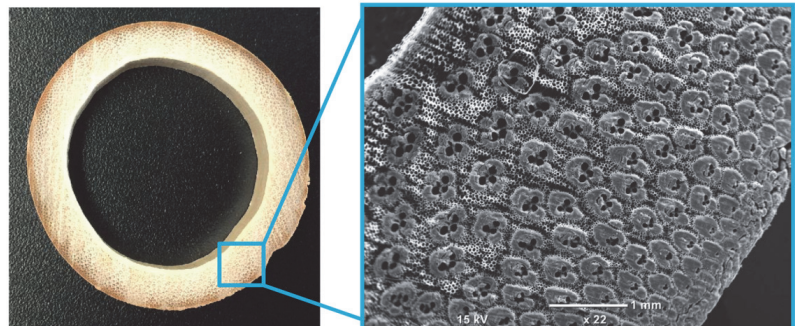


図-2 竹の断面内維管束分布

(写真はいずれも佐藤氏の共同研究者の近畿大学農学部・井上昭夫教授撮影)

これらの発見は、竹が進化の過程で獲得した「生存競争を勝ち抜くための最適構造デザイン」の一端を明らかにしたことを意味します。植物の合理的なしくみは、私たちに多くのアイデアを提供してくれます。竹における繊維分布の制御により構造全体の剛性を最大化できるという発見は、異種 of 材料を組み合わせた複合構造を合理的に設計する際のヒントを与えます。佐藤氏はこの研究成果を基に、サイエンス・カフェ札幌にて「竹取工学物語。～自然のモノをよろづのことに使ふには～」での広報活動や、竹の構造をものづくりに活かすための技術開発、さらに他の植物形態の力学的合理性を解き明かす研究を展開しています。今後、竹をはじめとした植物がもつ知恵を活かした植物形態模倣技術（プラントミメティクス）の確立と、それに基づく軽くて丈夫な新しい構造物の設計開発が期待されています。

経歴

略歴

- 1993年 北海道札幌北高等学校卒業
- 1997年 北海道大学工学部土木工学科卒業
- 2002年 北海道大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 博士後期課程修了
- 2002年 北海道大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 助手
- 2005年 英国クランフィールド大学 客員研究員
- 2007年 北海道大学大学院工学研究科（研究院） 助教
- 2010年 英国インペリアルカレッジロンドン 客員講師
- 2012年 北海道大学大学院工学研究院北方圏環境政策工学部門 准教授
- 2016年 韓国仁川大学校 客員教授
- 2017年 英国ケンブリッジ大学 訪問研究員
- 2019年 北海道大学大学院工学研究院機械宇宙工学部門 教授

主な受賞歴

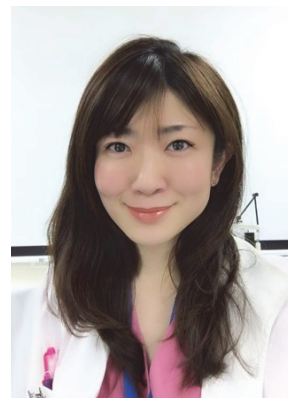
- ・2000年 土木学会年次学術講演会優秀講演者表彰
- ・2002年 土木学会北海道支部奨励賞
- ・2014年 北海道科学技術奨励賞（北海道知事表彰）
- ・2016年 Editors' suggestion, Physical Review E
- ・2018年 土木学会 土木学会論文賞

<個別取材などのお問合せ先>

佐藤 太裕
北海道大学工学研究院 機械宇宙工学部門
機械フロンティア工学分野 材料力学研究室 教授
TEL: 011-706-6366
Email: tayu[at]eng.hokudai.ac.jp
([at]を”@”に変更してください)

しのじま あり
○篠島 亜里 (39 歳)

慶應義塾大学 医学部 眼科学教室 特任講師



篠島 亜里 氏

国際共同研究と分野横断型研究による宇宙医学の推進 —宇宙飛行士の眼病の原因に迫る—

篠島氏は、眼科医の立場から独創的な分野横断的研究を行うことで、宇宙空間での生活が人体に与える影響の解明という課題解決の糸口を見つけました。国際宇宙ステーション (ISS) に象徴されるように、宇宙空間における人類の活動は拡大の一途をたどっています。しかしながら、宇宙空間では、地表での重力と比べて 100 分の 1 以下という微小重力環境であるため、人の身体に様々な異常が生じることが明らかになっています。例えば足腰の筋力が衰えるだけでなく、脳神経系にも異常が生じることが知られています。近い将来、一般人も宇宙に行くことが予想される中、そうした身体の異常が生じるメカニズムを解明して対策を講じることが求められています。

長期宇宙滞在後の宇宙飛行士には、眼球と脳をつなぐ視神経の周辺組織（視神経鞘^{ししんけいしょう}）の拡大と眼球のつぶれが見られることが、2011 年に報告されています。また 2017 年には、宇宙飛行が長期滞在になればなるほど、脳が頭頂部に移動したままで帰還後も元には戻らないことがあると報告されています。篠島氏は、これらの報告を基に、2017 年から 2018 年にかけて、フランスのラリボワジュール病院に在籍時、京都大学大学院工学研究科の掛谷 一弘 准教授、大阪大学大学院医学研究科の多田 智 招聘教員とともに、解剖学的・材料力学的な分野横断型研究を行うことにより、眼のつぶれと視神経鞘が拡大するメカニズムについて、世界で初めて解明しました。同氏らは、ISS にて超音波検査により得られた視神経鞘の既存データを用いて、視神経鞘から脳脊髄圧の推定式を算出して検討した結果、宇宙飛行士の脳が頭頂部に移動して視神経が後ろへ引っ張られることにより、眼のつぶれと視神経鞘が拡大する可能性を指摘しました。従来は、宇宙飛行士の眼に関する異常は脳脊髄圧の上昇が原因だと考えられていましたが、同氏らの研究により、その定説が覆されたこととなります。この成果は、2018 年、2019 年と続けて、世界的な医学ジャーナルであるアメリカ医学会誌『JAMA Ophthalmology』に発表され、宇宙医学分野に大きなインパクトを与えました。これらは篠島氏の臨床医としての経験の蓄積からの着想による寄与が大きいものです。

この成果の他にも、篠島氏は、微小重力環境を模擬した網膜・脈絡膜の観察手法を考案し、その手法は世界中の宇宙医学研究機関で用いられています。さらに、同氏は、現所属に加えて宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の研究員としても活躍しており、アメリカ・ヨーロッパ・ロシア・カナダの宇宙機関との共同研究に取り組んでいます。同氏による国際的かつ分野横断的な研究活動を通じて、宇宙医学が今後更に発展することが期待されます。

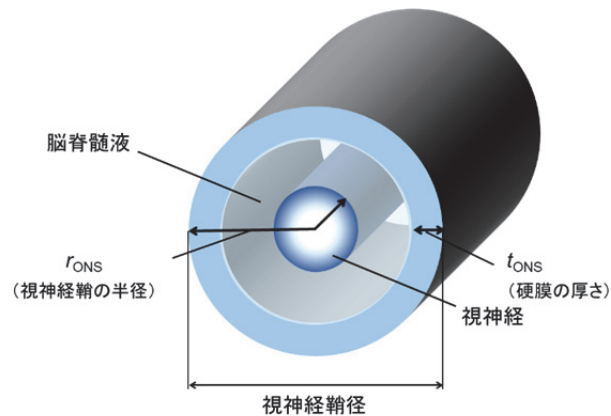


図. 髄液圧を検討するために作成された視神経鞘物理学的モデル

経歴

略歴

- 1999年 北海道立滝川高等学校卒業
- 2006年 日本大学医学部医学科卒業
- 2011年 日本大学医学部 助教
- 2013年 同愛会病院眼科部長・日本大学医学部兼任講師
- 2019年 慶應義塾大学医学部 特任講師

主な受賞歴

- 2018年 欧州網膜学会 Best Free Paper Award 2018
- 2017年 フランス眼科学会 フランス眼科学会奨学金
- 2016年 東京レチナリーグ Tokyo Retina League Young Investigator Award (第15回)
- 2014年 日本宇宙航空環境医学会 第60回 日本宇宙航空環境医学大会若手優秀研究企画賞
古川聡宇宙飛行士・向井千秋宇宙飛行士より受賞
- 2013年 日本宇宙航空環境医学会 第59回 日本宇宙航空環境医学大会アワード
- 2013年 日本宇宙航空環境医学会 第13回 研究奨励賞
- 2012年 日本大学医学部駿河台同窓会 同窓会賞
- 2011年 日本大学 ロバート・F・ケネディ奨学金
- 2006年 日本大学医学部同窓会 同窓会賞

<個別取材などのお問合せ先>

篠島 亜里

慶應義塾大学医学部 特任講師

TEL: 03-5363-3204

Email: ari.shinonjima[at]keio.jp

([at]を”@”に変更してください)

やない のぶひろ
○楊井 伸浩 (35 歳)

九州大学 大学院工学研究院 応用化学部門 准教授
国立研究開発法人 科学技術振興機構 さきがけ研究者

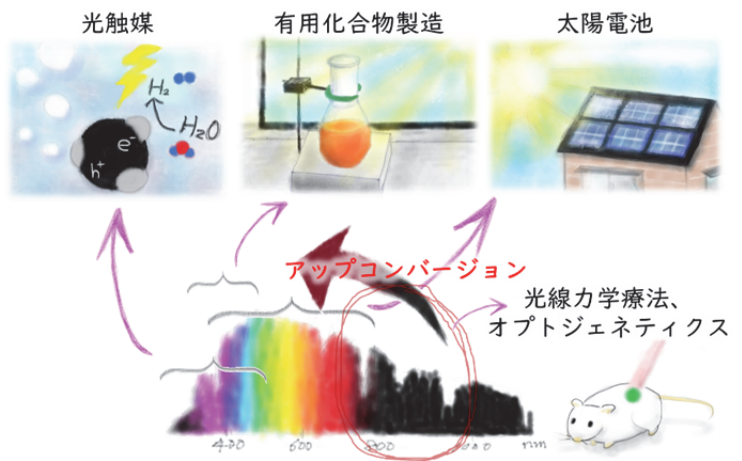


光励起三重項の機能化学：フォトン・アップコンバージョンと
超核偏極を可能にする材料の開発

楊井 伸浩 氏

楊井氏は、分子が光により励起された三重項状態の興味深い特性を活かし、再生可能エネルギーからバイオロジー・医療まで幅広い分野に貢献している材料の開発を行っています。中でもフォトン・アップコンバージョンと超核偏極に関して従来困難であった機能発現を可能にし、その独創性は国内外から高い評価を受けています。

フォトン・アップコンバージョンとは長波長の低エネルギー光を短波長の高エネルギー光に変換する現象であり、これまで利用できなかった低エネルギー光（近赤外光など）を利用可能にすることで、太陽電池や光触媒などの効率を飛躍的に向上させるとして期待されています。太陽光のような弱い光をアップコンバージョンするには、分子の三重項—三重項消滅（TTA）を用いる機構が最も有力ですが、従来の研究では TTA を起こすために分子の拡散・



図：アップコンバージョンの応用

衝突を利用するため、揮発性の有機溶媒を使用する必要がある、溶存する酸素を厳密に除去する必要がある、などの問題がありました。楊井氏は従来の分子拡散・衝突ではなく、密に集積した分子間でのエネルギー拡散を利用するという発想の転換を提唱し、これらの問題を解決しました。有機溶媒を用いない固体中や水中での効率的なフォトン・アップコンバージョンを実現し、太陽電池や光触媒の効率向上に向けた道筋を示しました。

また、生体透過性の高い近赤外光を生体内で可視光へとアップコンバージョンすることにより、生体内でのイメージングや治療への応用が期待されています。従来は TTA により近赤外光を可視光にアップコンバージョンすることが困難でしたが、楊井氏はエネルギーロスの少ない新しいメカニズムを開発することにより実現しました。この新メカニズムに基づき、水中で近赤外光を青色光にアップコンバージョンするゲルの開発に成功し、発生した青色光を脳神経細胞の遺伝子操作（オプトジェネティクス）へと利用することによって遺伝子機能を時空間的に制御することにも成功しました。今後は脳深部の神経細胞を遺伝子操作することにより、高次脳機能の解明への貢献が期待されます。

更に楊井氏は光励起三重項を用い、医療・化学分野で用いられる核磁気共鳴画像法 (MRI) や核磁気共鳴 (NMR) 分光法の感度を大幅に向上しうる超核偏極法の開発に取り組んでいます。光励起三重項を用いることによって室温での高感度化が可能ですが、これまでの研究では主に密な結晶中でのみ高感度化が行われ、実際に MRI で観測したい生体分子を高感度化することは困難でした。楊井氏は生体分子を取り込むことが出来るナノ細孔を有する材料の室温高感度化や、水中における高感度化を初めて達成しました。今後は高感度化した生体分子を用いた超高感度な MRI がん診断などを通じ、量子と生命を化学で繋ぐ「量子生命化学」という新領域の創出に貢献すると期待されます。



図：量子と生命を化学で繋ぐ

楊井氏はこれらの研究を「光励起三重項の機能化学」という上位概念で捉えており、エネルギー、医療、量子技術など幅広い分野の革新に繋がっていくと期待されます。

経歴

略歴

- 2002年 六甲学院高等学校卒業
- 2006年 京都大学工学部工業化学科卒業
- 2008年 京都大学大学院工学研究科 合成・生物化学専攻 修士課程修了
- 2008年 日本学術振興会 特別研究員 (DC1)
- 2011年 京都大学大学院工学研究科 合成・生物化学専攻 博士後期課程修了
- 2011年 日本学術振興会 海外特別研究員 (イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校)
- 2012年 九州大学大学院工学研究院応用化学部門 助教
- 2014年 国立研究開発法人科学技術振興機構 「分子技術と新機能創出」領域 さきがけ研究者 (兼務)
- 2015年 九州大学大学院工学研究院応用化学部門 准教授
- 2018年 国立研究開発法人科学技術振興機構 「量子技術を適用した生命科学基盤の創出」領域 さきがけ研究者 (兼務)

主な受賞歴

- ・2013年 the Quadrant Award
- ・2016年 高分子化学会研究奨励賞
- ・2018年 錯体化学会研究奨励賞
- ・2019年 日本化学会進歩賞
- ・2019年 The Wiley Young Researcher Award

<個別取材などのお問合せ先>

楊井 伸浩
九州大学大学院工学研究院応用化学部門 准教授
TEL: 092-802-2836
Email: Yanai[at]mail.cstm.kyushu-u.ac.jp
([at]を”@”に変更してください)

スティーブン ライス
○Stephen Lyth (39 歳)

九州大学大学院 統合新領域学府オートモーティブサイエンス
専攻 准教授



Stephen Lyth 氏

グリーンテクノロジーの低価格化に向けた白金を含まない
水素燃料電池の開発

ライス氏は、燃料電池用の貴金属を用いない新規電極触媒材料を開発することで、エネルギー関連のグリーンテクノロジーのコストを下げ、誰でも利用できるようにすることを目標に研究を行っています。

増加するエネルギー需要に対応し、人為的な気候変動と都市汚染を最小限に抑えるために、化石エネルギーから再生可能エネルギーへの移行を早く実現することが求められています。同時に、生成されたエネルギーを効率よく貯蔵する技術も必要とされています。燃料電池発電に用いられる水素は水の電気分解で作ることができますが、現在のところ電極触媒として白金を中心とした高価な貴金属が使用されています。水素燃料電池の低コスト化に向けては、貴金属を使用しない、あるいは貴金属を低減した新しい触媒の開発が望まれています。電解質に接した電極触媒の表面上で起こる水素発生反応は、水の電気分解における陰極反応であり、電気化学における最も基礎的な反応として知られています。しかしながら、この過程において金属触媒の果たす役割については未だ正確に理解されていないことも多く、燃料電池やその逆プロセスを起こす水電解の技術を開発する上でも重要な課題となっています。

ライス氏は、水の電気分解過程において金属触媒が果たす役割を実験的に研究し、その知見を基に、白金を含まず安価に製作することができる、炭素ベースの電極触媒やナノセルロースイオノマー膜の創製に成功しています。

電極界面はきわめて複雑な系であり、シミュレーションをもってしてもすぐに解明できるものではありませんが、電極反応の微視的理解に基づくライス氏の研究の意義は非常に大きいと考えられます。ライス氏の研究成果に基づく低コスト燃料電池システムの開発が期待されています。

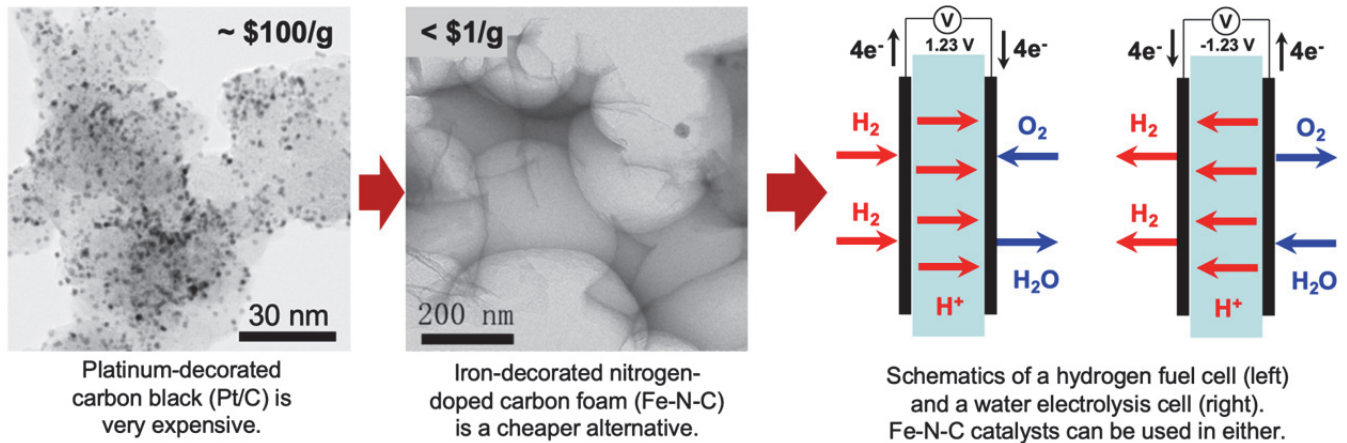


図 白金を用いた触媒と炭素ベースの電極触媒の比較

経歴

略歴

- 1999年 英国ダーラム大学物理学科卒業
- 2003年 英国サリー大学電子工学部電子工学専攻 博士号取得
- 2008年 東京工業大学有機・高分子物質専攻 研究員
- 2011年 九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (I²CNER) WPI 助教授
- 2014年 英国リーズ大学 Energy Research Institute (ERI) 客員助教授
- 2015年 九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (I²CNER) WPI 准教授
- 2015年 英国シェフィールド大学機械工学部 Energy2050 客員教授
- 2017年 九州大学エネルギー研究教育機構 准教授

主な受賞歴

- ・ 2014年 Royal Society of Chemistry Mobility Fellowship, UK

<個別取材などのお問合せ先>

Stephen Lyth
九州大学総合新領域学府オートモーティブサイエンス専攻 准教授
TEL: 092-802-6742
Email: lyth[at]i2cner.kyushu-u.ac.jp
([at]を”@”に変更してください)

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、年齢は選定時のもの)

- 林崎 良英 (48) 理化学研究所プロジェクトディレクター
未踏のRNA大陸の発見 (平成17年選定)
- 審良 静男 (53) 大阪大学微生物病研究所 教授
被引用論文数世界一 (平成18年選定)
- 山中 伸弥 (44) 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)
- 山海 嘉之 (49) 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授
CYBERDYNE 株式会社 代表取締役 CEO
身体機能を拡張するロボットスーツ HAL の開発と実用化推進 (平成19年選定)
- 細野 秀雄 (55) 東京工業大学フロンティア研究センター 教授
第3の超伝導物質、鉄系新高温超伝導体を発見 (平成20年選定)
- 天野 浩 (49) 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)
- 間野 博行 (51) 自治医科大学分子病態治療研究センターゲノム機能研究部 教授
東京大学大学院医学系研究科ゲノム医学講座 特任教授
肺がん原因遺伝子を発見し、新たな分子標的治療法の研究開発を先導 (平成22年選定)
- 森田 浩介 (55) 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)
- 松尾 豊 (40) 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)
- 金 天海 (38) 岩手大学 准教授
(株)エイシング 最高技術責任者
人工知能 Deep Binary Tree を用いた漁船の自立安定化 (平成29年選定)
- 榎戸 輝揚 (35) 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)
- 西村 邦裕 (39) 株式会社テンケー 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)