

平成 29 年 11 月 29 日

科学技術への顕著な貢献 2017 (ナイスステップな研究者)

科学技術・学術政策研究所（所長 加藤 重治）では、科学技術イノベーションの発展に顕著な貢献をされた 11 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」として選定しています。

平成 29 年の選定においては、科学技術・学術政策研究所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、最近の活躍が注目される研究者約 480 名の候補者を特定しました。選定の観点については、優れた研究成果、国内外における積極的な研究活動の展開、研究成果の実社会への還元、今後の活躍の広がりへの期待等であり、所内審査会の議論を経て最終的に 11 名を選定しました。今年の「ナイスステップな研究者 2017」には、今後の活躍が期待される若手研究者を中心に、新しい領域を先導する研究者、科学技術と社会との共創を推進する研究者、国際的に活動を展開する研究者、日本を拠点に国際的に活躍する外国人研究者、画期的な研究手法・ツールの開発者、研究成果をイノベーションにつなげている研究者など、多岐にわたる分野の研究者が揃っています。

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 三木、葛谷、奥山

TEL: 03-3581-2466

FAX: 03-3503-3996

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

○江間 有沙 (33) 東京大学 大学院総合文化研究科・教養学部附属教養教育
高度化機構 科学技術インタープリター養成部門 特任講師

人工知能などの最先端科学技術と社会との関係を考える
ー科学技術と社会の「共創」を推進ー

○加藤 真平 (35) 東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授

株式会社ティアフォー 創業者・取締役兼最高技術責任者

完全自動運転システムの基本ソフト（OS）「オートウエア（Autoware）」の開発
とオープンソース化

○金 天海 (38) 岩手大学 理工学部 システム創成工学科 准教授

株式会社エイシング社 最高技術責任者

人工知能アルゴリズム Deep Binary Tree を用いた漁船の自律安定化

○高木 泰士 (43) 東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系 准教授

アジアなど開発途上国における沿岸域防災研究とアウトリーチ

○千葉 大地 (39) 東京大学 大学院工学系研究科物理工学専攻 准教授

磁石の「状態」を電氣的に自在にスイッチできる原理と技術の実証

○西田 敬二 (38) 神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科 教授

株式会社バイオパレット 取締役

DNA 塩基書き換えによる切らないゲノム編集 (Target-AID)

○髭 俊秀 (36) ハワードヒューズ医学研究所 ジャネリアリサーチキャンパス
科学研究員

ショウジョウバエの嗅覚学習をモデルとした、学習による行動変化の脳内メカニ
ズムの解明

○^{みうら きょうこ}三浦 恭子 (37) 熊本大学 大学院生命科学研究部 老化・健康長寿学分野／
大学院先導機構 准教授

長寿のネズミ「ハダカデバナズミ」で再生医療に大きく貢献

○^{やまぐち じゅんいちろう}山口 潤一郎 (38) 早稲田大学 理工学術院 准教授

分子をつなぐ、人をつなぐ：分子合成の新たな可能性探索と化学ポータルサイト
運営によるコミュニティ形成

○^{ル ガル フ ラ ン ソ フ}Le Gall François (39) 京都大学大学院 情報学研究科通信情報システム専攻
特定准教授

高度情報化社会を支える高速計算アルゴリズムの開発

○^{わだ よしひで}和田 義英 (37) 国際応用システム分析研究所 (IIASA) 水資源プログラム
プログラム長代理

地下水の利用可能量を示す、地球規模の水資源モデルの開発

(年齢・所属は平成 29 年 11 月 1 日時点)

(参考資料)

「ナイスステップな研究者 2017」選定者の御紹介

○江間 有沙 (33 歳)

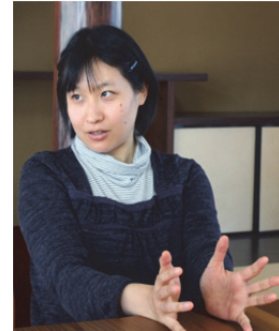
東京大学 大学院総合文化研究科・教養学部附属教養教育高度化機構
科学技術インタープリター養成部門 特任講師

人工知能などの最先端科学技術と社会との関係を考えるー科学技術と社会の「共創」を推進ー

江間氏は、科学技術社会論研究者として、技術の開発段階から科学技術と社会の関係を作り上げていく仕組みの構築を実践しています。具体的には 2014 年に技術の開発段階から社会との関係を作り上げる仕組みを形成することを目的として、哲学・倫理学、人工知能(AI)・ロボット、文化人類学、科学技術社会論、社会学、法学など多様な分野の専門家とともに「Acceptable Intelligence with Responsibility: 人工知能が浸透する社会を考える研究会」を立ち上げ、人工知能と社会の関係性についての議論において先導的な役割を果たしています。

また、政府の懇談会、学会の倫理委員会等に委員として科学技術社会論の視点を投入しているほか、一般市民と専門家を対象とした対話イベントやワークショップの開催や情報発信も積極的に行い、科学技術と社会の関係の構築を推進しています。さらに「倫理的に調和した設計」などの報告書で知られる米国電気電子技術者協会(IEEE)のイニシアチブや NPO 法人 The Future Society など海外の取り組みと日本のコミュニティをつなげる活動を行っています。

政府は、第 5 期科学技術基本計画で、科学技術の社会実装に関して社会としての意思決定が必要になる事例が増加しつつあるとの認識を示し、AI 等を例に、技術と社会の共創的取組の重要性を取り上げました。人工知能と社会との関係



江間 有沙 氏



図：専門家と一般市民を対象とした人工知能・ロボットについて語る参加型対話イベントの様子 (<http://ai-dialogue.strikingly.com/>) (※江間氏より提供)

性について議論を行う枠組みをあまり持たなかった我が国においては、江間氏が、先行的に多様な分野の研究者や専門家をつないで議論を行う場を設定し、調査・研究や情報交換を継続的に行ってきたことが注目されています。

近年、人工知能への関心はますます高まりを見せています。トップ棋士を破った囲碁 AI「アルファ碁」の進化版が3日間自ら学習することで従来版に圧勝したことは、マスコミで広く報じられました。また、技術的特異点（人工知能が人間の能力を超えることで起こる出来事）や人工知能によって置き換わる仕事なども話題になりました。人工知能がどのような社会をもたらすのかについて期待がある一方、社会における対応の遅れへの懸念や漠とした不安が共存しているのが現状です。

人類の歴史は、科学技術と社会システムとの相互作用により塗り替えられてきました。人工知能などの最先端研究が発展し、便利な社会が実現していく中で、そのコスト、意図せざる利用にも目を向けることは、今後の科学技術の方向性を議論する上で非常に重要な観点です。江間氏を貴重な先鞭として、今後とも、このような活動が社会に拡大していくことが期待されます。

経歴

略歴

2003年 私立浦和ルーテル学院高等学校卒業

2007年 東京大学教養学部 広域科学科広域システム 卒業

2009年 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 修士課程修了（学術）

2009-2010年 Department of Science & Technology Studies, Cornell University, USA, 客員学生

2009-2012年 日本学術振興会特別研究員（DC1）

2012年 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 博士課程修了（学術）

2012-2015年 京都大学 白眉センター 特定助教

2015年 東京大学 大学院総合文化研究科・教養学部附属教養教育高度化機構 特任講師

2017年 国立研究開発法人理化学研究所革新知能統合研究センター 客員研究員

主な受賞歴

- ・2007年 東京大学総長賞 受賞
- ・2009年 東京大学広域科学専攻奨励賞 受賞
- ・2012年 東京大学一校記念賞 受賞
- ・2017年 東京大学教養教育高度化機構奨励賞 受賞

<個別取材などのお問合せ先>

江間 有沙

東京大学総合文化研究科・教養学部附属教養教育高度化機構

科学技術インタープリター養成部門

Email: cema@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

○加藤 真平 (35歳)

東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授
株式会社ティアフォー 創業者・取締役兼最高技術責任者



加藤 真平 氏

完全自動運転システムの基本ソフト（OS）「オートウエア（Autoware）」の開発とオープンソース化

加藤氏は、名古屋大学情報科学研究科准教授時代に、長崎大学、産業技術総合研究所などと共同して、完全自動運転システムの開発を行い、2015年にその基本ソフト「オートウエア（Autoware）」をオープンソースとして公開しました。これにより、国内外の幅広い分野の技術者、研究者が、完全自動運転のシステム開発やアルゴリズム開発に取り組めるようになり、自動運転技術のイノベーションが加速される環境が実現されています。また、加藤氏は、「オートウエア」の公開と同時に大学発ベンチャー企業「ティアフォー」を設立して、当該技術の研究開発成果の実用化を加速するほか、学生ベンチャー設立支援、産官学アライアンス指導など、オープンイノベーションの推進に積極的に取り組んでいます。

完全自動運転では、周囲環境の認識や予測、運転行動の判断や計画の策定などに、人工知能（AI）と高性能コンピューティングの技術が必要となります。「オートウエア」は、その基本ソフト（OS）部分に相当するもので、AIアルゴリズムやコンピュータ機器を組み合わせ、目的に応じた完全自動運転システムを構築することができます。また、車両とインターネットの接続、スマートフォンとの連携、タブレット端末からの操作、仮想現実（VR）の活用、ドライブレコーダ機能なども実現されており、実用化を想定したソフトウェアになっています。加藤氏等は、「オートウエア」をオープンソース化することで、後に続く技術者や研究者が自動運転の開発に参入しやすくし、同時に、多くの自動運転システムが「オートウエア」をベースとして開発されることで得られるフィードバックにより、「オートウエア」の技術進化を一層加速して、デファクトスタンダード獲得を狙います。

このため、加藤氏が設立し、最高技術責任者（CTO）を務める「ティアフォー」（名古屋市）は、オープンソースである「オートウエア」を核とした完全自動運転システムの構築のみならず、AI開発支援、AI学習用データの提供、3次元地図作成など、他社の事業と連携しながら積極的にオープンイノベーションを推進しております。その結果、デファクトスタンダードにつながり、共同研究パートナーや支援企業にもメリットになるような活動を目指しています。ま

た、「ティアフォー」において、現在までに9社の子会社（学生ベンチャー）を設立するなど、起業家としても活躍しています

加藤氏の活動は、基礎的な研究を大学で行い、実用化に向けた具体的な取組は、独立したベンチャーにすることで責任の所在を明確にする一つのモデルケースを示しています。加藤氏は研究者であるとともに、起業家として活躍しており、今後、自動運転の更なる発展に寄与することが期待されます。



図：オートウェアを用いたオープンイノベーション
(※ 加藤氏より提供)

経歴

略歴

- 2000年 桐蔭学園高等学校卒業
- 2004年 慶應義塾大学理工学部情報工学科 卒業
- 2006年 慶應義塾大学大学院理工学研究科開放環境科学専攻 修士
- 2008年 慶應義塾大学大学院理工学研究科開放環境科学専攻 博士
- 2006 - 2008年 日本学術振興会特別研究員 (DC1)
- 2008 - 2009年 日本学術振興会特別研究員 (PD)
- 2009 - 2011年 東京大学 ポスドク研究員、日本学術振興会特別研究員 (PD)
- 2009 - 2011年 カーネギーメロン大学 ポスドク研究員
- 2011 - 2012年 カリフォルニア大学サンタクルーズ校 ポスドク研究員
- 2012 - 2016年 名古屋大学情報科学研究科 准教授
- 2016年 東京大学情報理工学系研究科 准教授

主な受賞歴

- ・ 2008年 IEEE Computer Society Japan Chapter Young Author Award 2008
- ・ 2013年 情報処理学会山下記念研究賞
- ・ 2014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>

加藤 真平

東京大学 情報理工学系研究科 情報科学科

TEL: 03-5841-4094

Email: shinpei@pf.is.s.u-tokyo.ac.jp

きん てんかい
○金 天海 (38 歳)

岩手大学 理工学部 システム創成工学科 准教授
株式会社エイシング社 最高技術責任者



金 天海 氏

人工知能アルゴリズム Deep Binary Tree を用いた漁船の自律安定化

金氏は、地域の漁業ニーズに応じて小型船の安定化システムを開発する過程で、世界最高速のリアルタイム学習を特徴とする機械動作の予測アルゴリズム

「Dynamics Learning Tree (DLT)」とそれを応用した商用人工知能アルゴリズム「Deep Binary Tree (DBT)」を開発しました。DBT は広義の人工知能 (AI) の一つであり、金氏は、この DBT を活用して 2016 年 12 月に設立されたエイシング社の最高技術責任者 (CTO) としても活躍しています。

岩手県のアワビとウニの漁獲高はそれぞれ全国有数です。大船渡市の越喜来 (おきらい) 漁協におけるアワビ・ウニ漁では、海上で小型船を自由に操り、任意の位置に留めながら、ゴーグルを把持し、採取するため、身体的負担の大きさと漁の難度から新規参入者の単独漁が難しいということが課題でした。金氏は、岩手県大船渡市の越喜来漁港、大船渡市役所などとの共同研究により、漁船の自律安定化に関する研究を進め、漁の際の船舶制御を人の代わりに行う自律安定化システムを開発し、身体的負担を軽減し、若い人でも漁ができるような取組などをし、水産分野での発展に貢献しています。

同時に、金氏は、効果的な自律安定化システムのために必要になった機械動作を動的に予測するアルゴリズムである「Deep Binary Tree」(DBT) を開発しました。機械動作の予測において、世界最速のリアルタイム学習ができることが特徴です。深層学習 (Deep Learning) をはじめとする、いわゆる AI のアルゴリズムでは、多くの場合、パラメータの調整などに工夫が必要とされます。また、モデルのリアルタイムな更新が困難なこともあります。一方、金氏の開発した「DBT」は、複雑なパラメータ調整の必要がなく、軽量で高速に動作し、リアルタイム学習を得意とすると言われます。こうした特徴から、①

表 深層学習と DBT の特徴比較 (※金氏より提供)

	深層学習	Deep Binary Tree (DBT)
入力種別数	大きい	小さい
メンテナンスコスト	高い	低い
学習速度	遅い	早い
プログラムの大きさ	大きい	小さい
複雑タスクへの応用性	高い	低い
学習精度	メンテナンスに依存	メンテナンス無しでも高精度
リアルタイム学習	静的な応答	動的な応答
得意とする分野	画像処理 言語処理 テキスト処理	予測制御 データ分析

船舶、自動車、ロボットなどの高精度シミュレーション、②摩擦などの運動特性変化に頑健な制御システム、③センサキャリブレーション等の様々な分野への応用も期待されています。

さらに、金氏は、2016年12月には、岩手大学発のベンチャー企業であるエイシング社の設立に関与し、最高技術責任者（CTO）を務めるなど、研究者、企業家として、地方創生の観点からも活躍されております。

金氏の活動は、地域の課題解決に取り組んだ研究開発が世界的な科学技術の発展に寄与した一つのモデルとして注目され、今後のさらなる展開が期待されます。

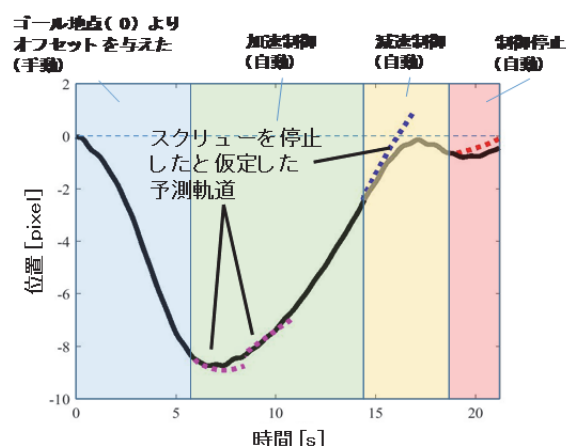


図 DBTによる軌道予測を用いた船体制御結果 (※ 金氏より提供)

経歴

略歴

- 2003年 早稲田大学 理工学部 機械工学科 卒業
- 2005年 早稲田大学 理工学研究科 博士前期課程 修了
- 2005年 早稲田大学 理工学研究科 21世紀COE 研究助手
- 2008年 早稲田大学 理工学研究科 機械工学専攻 博士後期課程 修了(博士(工学))
- 2008年 ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン 研究員
- 2013年 岩手大学 電気電子情報システム工学科 准教授
- 2016年 岩手大学 システム創成工学科 准教授
- 2017年 株式会社 AISing 最高技術責任者

主な受賞歴

- ・2007年 情報処理学会全国大会 学生奨励賞
- ・2013年 日本ロボット学会 研究奨励賞
- ・2014年 計測自動制御学会 SI部門講演会 優秀講演賞
- ・2016年 岩手県三陸海域研究論文知事表彰事業 特別賞
- ・2017年 株式会社日本総合研究所主催 未来2017 日本総研賞
- ・2017年 Tech Planter 第1回マリンテックグランプリ 三井化学賞 日本ユニシス賞
- ・2017年 Fenox Venture Capital スタートアップワールドカップ (日本予選) マイクロソフト賞

<個別取材などのお問合せ先>

金 天海

岩手大学 理工学部 システム創成工学科 金研究室

TEL: 019-621-6430

Email: tennkai@kim.cis.iwate-u.ac.jp

○高木 泰士 (43 歳)

東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系 准教授

アジアなど開発途上国における沿岸域防災研究とアウトリーチ

高木氏は、開発途上国の沿岸域防災研究という新しく、かつ学際的な研究分野を推進しています。詳細な現地調査を行い、その調査結果と、港湾工学や海岸工学といった個別の工学分野の知見を融合させることで、沿岸域災害の原因究明や具体的な防災対策の提案などを行っています。工学を中心としながらも、災害意識や避難行動など社会学の領域にも果敢にチャレンジしています。また、研究成果の発表のみならず、日本の防災技術の途上国への普及・促進にも積極的に取り組むなど、総合的な活動を行っています。

高木氏は、津波、高潮、浸食被害など、特にアジア沿岸域における様々な災害及びその防減災を研究対象としています。また、詳細な現地調査を行うことを重視しており、具体例として、2013年にフィリピンで発生し、7,000名以上の死者、行方不明者を出した史上最大級の台風 Haiyan の調査や、ベトナムのメコンデルタ域の洪水リスク、高潮リスクの調査、インドネシアの堤防と洪水リスクの調査などが挙げられます。特に、台風 Haiyan の調査では、北西太平洋で発生した台風の強度や経路から、Haiyan と同程度の規模と考えられる台風をリストアップし、なぜ Haiyan が甚大な高潮被害を引き起こしたのか、上陸時点の風速及び進行速度と関連付けて比較分析しています。また、南北に長い海岸線をもつベトナムの研究では、詳細な高潮解析を行う一方で、数多くの都市・村落で住民の災害に対する関心や理解を調査しています。このような研究テーマを海外大学の共同研究者とともに立ち上げて、双方の学生の教育を兼ねて、ボトムアップで現実的な方策を探っています。

研究成果のアウトリーチ活動も積極的に進めており、各国の事情を鑑み、強固なインフラ整備などのハードによる対策を進めることが困難な開発途上国などに対しては、現地研究者や行政官を巻き込んだ勉強会や地



高木 泰士 氏



写真：開発途上国における災害脆弱性調査、ローカル材料を使った海岸保全（※高木氏より提供）

域住民への防減災に関する啓発活動など、ソフト面も含めた総合的なアプローチで社会実装させていくことにも努めています。また、地域のローカル材料を活用した防波堤やマングローブ植林による堤防補強など、自然環境と調和し、容易・安価に実践できる対策など、途上国の特質を意識したユニークな研究開発を推進しています。

現在も様々な地域での現地調査を精力的に続ける傍ら、多くの国際ジャーナルへの寄稿や書籍出版、国際会議での発表など国際的に顕著な研究業績を残しています。気候変動や急激な都市開発・人口増加が進み、ますます災害リスクへの対応が求められる中、沿岸域防災研究という学際融合的な研究領域において、リーダーとして研究及びそのアウトリーチ活動の推進が期待されます。

経歴

略歴

- 1993年 愛知県立一宮高等学校卒業
- 1997年 横浜国立大学工学部建設学科卒業
- 1999年 横浜国立大学大学院工学研究科（修士課程）修了
- 1999年 五洋建設株式会社 中国支店、技術研究所、本社土木設計部
- 2005年 横浜国立大学 助手(工学研究院), 特別研究教員(環境情報研究院)
- 2008年 横浜国立大学 博士(工学)
- 2008年 五洋建設株式会社 国際事業本部
- 2010年 国際協力機構 地球環境部 防災第一課
- 2011年 東京工業大学 国際開発工学専攻 准教授
- 2016年 東京工業大学 環境・社会理工学院 准教授

主な受賞歴

- ・ 2007年 Coastal Engineering Journal Best Paper Award
- ・ 2010年 土木学会論文奨励賞
- ・ 2011年 前田工学賞, 前田記念工学振興財団
- ・ 2014年 Coastal Engineering Journal Citation Award
- ・ 2016年 EGU Highlighted Articles, European Geosciences Union

<個別取材などのお問合せ先>

高木 泰士

東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系

Email: takagi@ide.titech.ac.jp

○千葉 大地 (39 歳)

東京大学 大学院工学系研究科物理工学専攻 准教授

磁石の「状態」を電氣的に自在にスイッチできる原理と技術の実証

千葉氏は、室温で、金属（コバルトなど）の薄い膜に電圧を加えるだけで、磁石の性質を持つ状態と持たない状態を自在に変えることを世界で初めて実証し、従来の常識を覆しました。磁性体の実利用は、磁気記録や光磁気記録など、情報化社会の根幹を支える技術であり、千葉氏の成果は、磁気記録の書き込み電力の飛躍的な削減へのブレークスルーとして注目されています。また、他の研究者からも注目され、千葉氏執筆論文のうち、電圧で磁力を制御することに関連する論文の被引用回数の和は 3,000 回を超えています。



千葉 大地 氏

近年、モノのインターネット（IoT）や人工知能（AI）などが注目され、これらを支える膨大な情報量を扱うための省エネルギー機器の実現が求められています。その中で、現在注目されているスピントロニクスは、膨大な情報量の省エネルギー・高速化を可能とするものとして期待されており、材料の設計、電子部品、情報処理技術などに応用しようとする新しい研究分野として位置付けられています。

千葉氏の成果は、スピントロニクス分野の可能性を切り拓くものとして高く評価されています。従来、金属磁石の性質は、外部から磁界を加えたり、高い密度の電流を強制的に注入したりして制御されていました。いずれも、無駄な発熱が発生する、エネルギーロスが大きき手法です。千葉氏は、従来の常識を覆し、コンデンサのように電圧により電子を電氣的に溜める手法

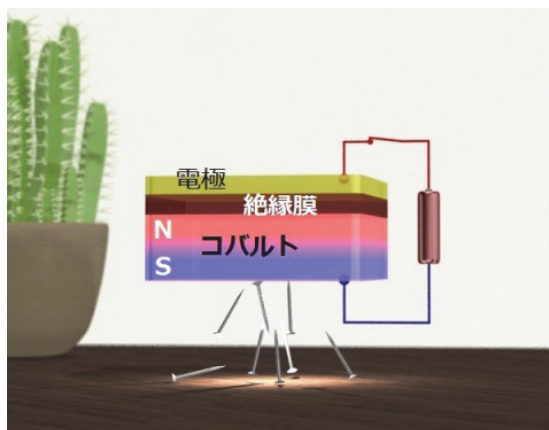


図 電圧によって磁石の状態が制御できるイメージ（※ 千葉氏より提供）

（ゲート制御）を用いて、金属（コバルト）の磁力を室温で自在に制御できることを世界で初めて示しました。さらに、通常は磁化を持たないパラジウムをコバルトと接合させた試料において、同様な方法でパラジウムの磁力を制御することに成功しました。電圧によって磁性を制御することは、電流をほとん

ど必要としないため、省エネルギー性能を引き出すことができ、新機能創発や性能向上と低消費電力を両立させることを可能とします。

千葉氏は、スピントロニクス分野の可能性を切り拓く先駆的な研究を実施しており、この研究成果は、IoT や AI の発展に不可欠な膨大な情報を扱うための省エネルギー機器への応用などが期待されます。

経歴

略歴

- 1996年 北海道札幌北高等学校卒業
- 2000年 東北大学工学部卒
- 2004年 東北大学工学研究科博士後期課程修了、博士(工学)
- 2004年 科学技術振興機構 ERATO 大野半導体スピントロニクスプロジェクト 研究員
- 2008年 京都大学化学研究所特定助教
- 2009年 同助教
- 2010年 科学技術振興機構 さきがけ「ナノシステムと機能創発」研究者 兼任
- 2012年 京都大学化学研究所准教授
- 2013年 東京大学工学系研究科物理工学専攻准教授

主な受賞歴

- ・2001年 応用物理学会講演奨励賞
- ・2003年 (財)青葉工学振興会 第9回研究奨励賞
- ・2009年 凝縮系科学賞
- ・2011年 安藤博記念学術奨励賞
- ・2012年 本多記念研究奨励賞
- ・2012年 応用物理学会論文賞
- ・2012年 サー・マーティン・ウッド賞
- ・2014年 平成25年度矢崎学術賞(奨励賞)
- ・2015年 平成26年度丸文学術賞
- ・2016年 平成27年度船井学術賞(船井哲良特別賞)
- ・2017年 日本学術振興会賞

<個別取材などのお問合せ先>

千葉 大地

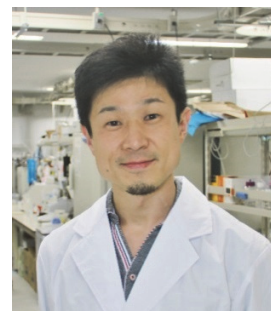
東京大学大学院工学系研究科 物理工学専攻 千葉研究室

TEL: 03-5841-1165

Email: dchiba@ap.t.u-tokyo.ac.jp

○^{にしだ}西田 ^{けいじ}敬二 (38 歳)

神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科 教授
株式会社バイオパレット 取締役



西田 敬二氏

DNA 塩基書き換えによる切らないゲノム編集 (Target-AID)

西田氏は、近藤明彦教授らと共同で、2016年にゲノム編集（遺伝子改変）で安全性を高めた新技术「塩基変換による切らないゲノム編集(Target-AID)」を開発しました。従来のゲノム編集は、DNA を切断して修復される際のエラーを利用して遺伝情報を壊したり、入れ替えたりする方法でしたが、西田氏が開発した方法は、DNA を切ることなく、遺伝子情報を保持する部分（塩基）を酵素で修飾して遺伝情報を書き換えていく方法です。狙い通りの改変のみを得る率が飛躍的に高まりました。西田氏は、この成果を用いて「ゲノム編集」に関するベンチャー企業「バイオパレット」（2017年2月）の設立に関与し、国産のゲノム編集技術の普及を目指しています。

ゲノム編集は、本を編集するかのように、狙った遺伝子の特定部位を壊したり、別の遺伝子に置き換えたりする技術です。次世代の遺伝子改変技術として注目されていますが、意図しない改変が起こるリスクや遺伝子が傷つくことによる細胞の死やガン化等の悪影響の排除が大きな課題でした。

西田氏らが2016年に開発した、「塩基変換による切らないゲノム編集 (Target-AID)」は、既存技術のこれらの課題を大幅に解消し、細胞の負担が少ないなどの安全性を特徴とする技術です。この技術の仕組みは、既存技術の

「CRISPR/Cas9」の酵素の代わりに、DNA を作る塩基の一部に化学変化を起こす別の酵素を付け、

遺伝子を改変するというものです。既に、酵母ではほぼ100%の効率で遺伝子改変が実現され、哺乳動物の細胞や植物においても実

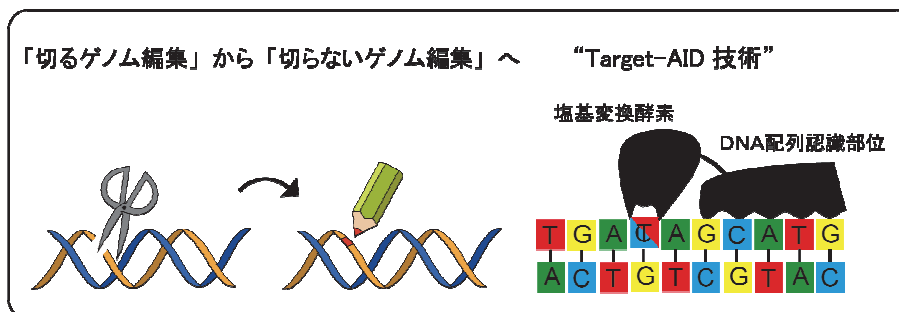


図 Target-AID 技術「切るゲノム編集から切らないゲノム編集へ」
(※ 西田氏より提供)

証研究が進んでいます。「Target-AID」は、安全でかつ高度なゲノム編集操作を可能とするものであり、植物育種や創薬開発を加速させるとともに、新たな遺伝子治療法への応用なども期待されます。

また、西田氏が勤務する神戸大学では、理系の研究者に加え、経営学分野の研究者も所属し、研究成果の企業化を視野に入れた教育・研究を進める「科学技術イノベーション研究科」が2016年4月に発足しています。このような環境が合わさり、西田氏は、「Target-AID」の成果を元に神戸大学発ベンチャーである「バイオパレット」の設立に取締役として関わり、国産のゲノム編集技術の普及にも尽力しています。世界中で熾烈な研究開発が展開されている中で、我が国の国際競争力の観点からも国産のゲノム編集技術の普及が期待されます。

経歴

略歴

- 1997年 灘高等学校卒業
- 2001年 東京大学 理学部生物科学科 卒業
- 2003年 東京大学大学院 理学系研究科 修士課程生物科学専攻修了
- 2003年 日本学術振興会特別研究員(DC1)
- 2006年 東京大学大学院 理学系研究科 博士課程生物科学専攻修了
- 2006年 立教大学 理学部 博士研究員
- 2006年 日本学術振興会特別研究員(PD)
- 2008年 ハーバード大学 医学部 博士研究員
- 2009年 日本学術振興会海外特別研究員
- 2013年 神戸大学 自然科学系先端融合研究環重点研究部 特命准教授
- 2016年 神戸大学 科学技術イノベーション研究科 特命准教授
- 2016年 神戸大学 科学技術イノベーション研究科 教授

主な受賞歴

- ・2006年 日本植物形態学会奨励賞受賞
- ・2008年 日本植物学会若手奨励賞受賞
- ・2016年 International Botanical Congress Excellent Scholar Award

<個別取材などのお問合せ先>

西田 敬二

神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科 教授

TEL: (078) 599-6746

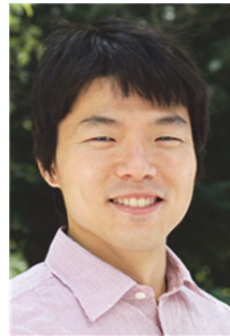
Email: keiji_nishida@people.kobe-u.ac.jp

ひげ としひで
○髭 俊秀 (36 歳)

ハワードヒューズ医学研究所 ジャネリアリサーチキャンパス 科学的研究員

ショウジョウバエの嗅覚学習をモデルとした、学習による行動変化の脳内メカニズムの解明

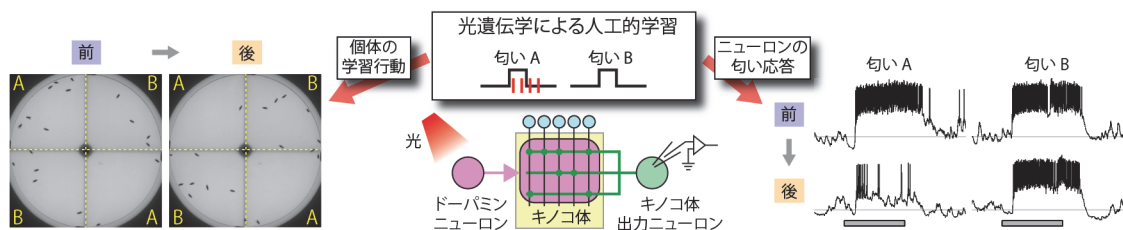
髭氏は、学習により行動が変化する時に、脳の中でどのような変化が起きているのか、ショウジョウバエの嗅覚系をモデルに光遺伝学（光によって活性化されるタンパク分子を遺伝学的手法により特定の細胞に発現させ、その細胞の電気的活動を光で操作する技術）の手法を駆使して観察し、学習メカニズムの解明を大きく進展させました。学習による行動変化の理解に脳科学から迫るものとして注目されています。また、米国の世界的な研究所ハワードヒューズ医学研究所を拠点に、国際研究チームにおいて研究活動を展開している点でも注目される研究者です。



髭 俊秀 氏

体長 3mm ほどのショウジョウバエは、神経回路のシンプルさと遺伝学的手法の利便性により、脳科学において貴重な動物モデルとして活発に研究されてきました。現在では、多くの脳領域において一つの細胞レベルで遺伝学的手法による解析が可能になっており、個体の様々な学習に関する神経細胞が網羅的に同定されつつあります。嗅覚の学習についても盛んに研究が進められており、キノコ体と呼ばれる学習・記憶・認知などの多様な高次機能の中核となっている神経構造が学習の成立に非常に重要であることがわかってきました。しかし、学習において、キノコ体を構成する個々のニューロンがどういう役割をするのか等の詳しいメカニズムは不明でした。

髭氏は、最新の遺伝学的手法である光遺伝学を用いて、ショウジョウバエにおけるキノコ体のニューロンの役割と嗅覚の学習の関係を明らかにしました。具体的には、ショウジョウバエの嗅覚を刺激すると同時に、導入しておいた光遺伝子でキノコ体のドーパミン作動性ニューロンを活性化すると、ニューロンのシナプスにおいて長期可塑性（シナプス結合の数や形態の変化など）を誘導できることを世界で初めて発見しました。さらに、この長期可塑性だけでは



図：キノコ体のドーパミン作動性ニューロンを光遺伝学により操作し、シナプスで長期可塑性を誘導した実験（※ 髭氏より提供）

なく、同様の光遺伝子によって、嗅覚の学習も再現することができました。この研究結果により、ショウジョウバエの嗅覚の学習において、キノコ体のドーパミン作動性ニューロンがどのような可塑性を引き起こすかが明らかになり、生物が外部刺激により行動変化を起こす学習メカニズムの理解が大きく進展しました。

髭氏は、京都大学大学院を修了後に渡米し、コールド・スプリング・ハーバー研究所やハワードヒューズ医学研究所といった世界に名だたる研究所において、第一線の研究者と肩を並べて研究を進めてきました。2018年1月には、ノースカロライナ大学チャペルヒル校にて Assistant Professor として研究室を主宰する予定であり、今後更なる研究の発展が期待されます。

経歴

略歴

- 1999年 大阪星光学院高等学校卒業
- 2003年 京都大学理学部卒業
- 2005年–2008年 日本学術振興会特別研究員 (DC1)
- 2008年 京都大学大学院理学研究科博士課程修了 博士 (理学)
- 2008年–2015年 コールド・スプリング・ハーバー研究所 博士研究員
- 2008年–2010年 日本学術振興会海外特別研究員
- 2010年–2011年 上原記念生命科学財団ポストドクトラルフェロー
- 2015年 ハワードヒューズ医学研究所 ジャネリアリサーチキャンパス
科学研究員

主な受賞歴

- ・2016年 International Symposium on Olfaction and Taste, Young Investigator Award
- ・2017年 日本神経科学学会奨励賞

<個別取材などのお問合せ先>

髭 俊秀

Janelia Research Campus of the Howard Hughes Medical Institute
Research Scientist

TEL: +1-571-209-4000 (x3405)

Email: higet@janelia.hhmi.org

Web :<https://www.higelab.org>

○三浦 恭子 (37 歳)

熊本大学 大学院生命科学研究部 老化・健康長寿学分野
／大学院先導機構 准教授

長寿のネズミ「ハダカデバネズミ」で再生医療に大きく 貢献

三浦氏は、長寿でがんになりにくい「ハダカデバネズミ」の皮膚から iPS 細胞の作製に成功し、その iPS 細胞が腫瘍化耐性を持つことを発見しました。この発見は、ヒト iPS 細胞の臨床応用に向けた課題の一つである腫瘍化リスクの低減につながると期待されています。

体細胞を初期化することで作製される iPS 細胞は、様々な細胞へと分化する多能性を持つことから細胞移植治療等への応用が期待されています。しかしながら、iPS 細胞には、未分化な状態で生体に移植されると奇形腫を形成するという腫瘍化リスクの問題があります。三浦氏は、2016 年にハダカデバネズミの皮膚からヒトと同様の方法で iPS 細胞の作製に成功し、さらにその細胞は腫瘍化耐性を持つことを発見しました。

ハダカデバネズミは、アフリカ原産のげっ歯類で、その名の通り体毛がほとんどなく、自然界では地中に穴を掘り集団で生活しています。ハダカデバネズミはマウスと同等の大きさながら約 10 倍の寿命を有し、自発的な腫瘍形成がほとんど認められません。

三浦氏は、ハダカデバネズミの iPS 細胞を作製する過程で、がん抑制遺伝子 (ARF (代表的ながん抑制遺伝子の一つ)) の活性化状態が保たれており、また、iPS 細胞の樹立時に ARF を人工的に抑制すると、「細胞老化」の状態になることを見出しました。これは、ハダカデバネズミ特異の細胞老化誘導機構により、2 重のがん抑制機構が働いているということになります。この発見は、将来的に人間にも応用できる革新的ながん化抑制方法の開発につながると期待されます。



三浦 恭子 氏



写真：ハダカデバネズミ (※ 三浦氏より提供)

経歴

略歴

- 1999年 兵庫県立兵庫高等学校卒業
- 2003年 奈良女子大学 理学部化学科卒業
- 2006年 奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科博士前期課程修了
- 2008年 日本学術振興会 特別研究員 (DC2)
- 2010年 京都大学 大学院医学研究科博士課程修了 博士号 (医学) 取得
- 2010年 慶應義塾大学 医学部生理学 特別研究助教
- 2011年 日本学術振興会 特別研究員 (SPD)
- 2012年 科学技術振興機構 さきがけ専任研究者
- 2014年 北海道大学 遺伝子病制御研究所 講師(テニユア・トラック)
- 2016年 同准教授
- 2017年 熊本大学 大学院生命科学研究部 老化・健康長寿学分野／大学院先導機構
准教授

主な受賞歴

- ・2008年 国際幹細胞学会 (ISSCR) Travel Award, Junior Investigator Poster Award
- ・2012年 日本炎症・再生医学会 奨励賞
- ・2012年 高遠・分子細胞生物学シンポジウムポスター発表優秀賞
- ・2017年 北海道大学 研究総長賞奨励賞
- ・2017年 慶應医学会 野村達次賞

<個別取材などのお問合せ先>

三浦 恭子

熊本大学 大学院生命科学研究部 老化・健康長寿学分野
／大学院先導機構

TEL: 096-373-6852

Email: miurak@kumamoto-u.ac.jp

やまぐち じゅんいちろう
○山口 潤一郎 (38 歳)

早稲田大学 理工学術院 准教授

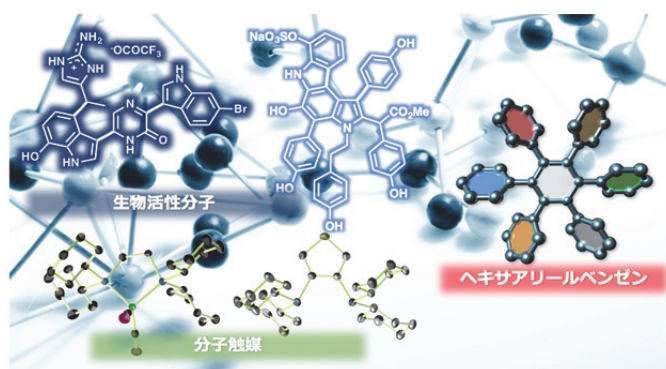
分子をつなぐ、人をつなぐ：
分子合成の新たな可能性探索と化学ポータルサイト運
営によるコミュニティ形成



山口 潤一郎 氏

山口氏は、新しい機能分子を少ないプロセスで合成する手法と触媒を追求し、新規芳香環直接連結反応 (C-H カップリング反応) を開発することで、生物活性分子の合成及び新規ヘテロビアリアル誘導体の合成に成功しました。誰もが作りた、欲しいと思う化合物の骨格を、意のままに構築する取組と成果は、世界の多くの研究者に影響を与え、山口氏の論文は学術誌の表紙を飾り、10 件以上が被引用回数で世界のトップ 10% に数えられています。活発な研究活動を展開する山口氏は、分子をつなぐことに加えて人もつなぐことで、化学の発展に寄与しています。国内最大の化学ポータルサイト「ケムステ」(Chem-Station)を立ち上げ、研究者コミュニティの形成や情報発信に貢献しています。

山口氏は「分子をつなぐ」、「分子を壊す」、「面白い分子をつくる」という観点から、分子を組み立てる「面白さ」・新たな分子の「可能性」を合成化学の手法で追求しています。これまでに、10 種類以上の新規芳香環直接連結反応



(C-H カップリング反応) を開発し、15 以上の天然物を含む生物活性分子の合成及び

図：合成した生物活性分子・ヘキサアリーールベンゼンと独自の分子触媒 (※ 山口氏より提供)

500 以上の新規ヘテロビアリアル誘導体の合成に成功しました。ヘテロビアリアル骨格は、医薬品などに頻繁に見られる骨格です。また、生物活性分子のみならず、ベンゼン環に 6 つの異なる芳香環が連結した分子「ヘキサアリーールベンゼン」の世界初の合成に成功しています。これら分子をつくる触媒の一部は市販化され、全世界の化学者が利用可能です。これらの結果は、国際的にも注目を浴びており、学術誌の表紙を飾り、高い被引用数を得たりしています。

ところで、研究者は孤高の存在ではありません。一緒に切磋琢磨する仲間や研究に興味をもってくれる社会の支えがあって、研究の実施が可能となります。山口氏は卓越した合成化学手法の開発を行いながら、化学ポータルサイトを立ち上げ、研究者コミュニティの形成や社会への情報発信にも貢献しています。

「ケムステ」は、ウェブ上の化学情報を集約し、それを整理・提供する国内最大の化学ウェブサイトであり、山口氏が大学生時に立ち上げました。ケムステの活動は18年目を迎えており、現在100名超の専門知識を有する有志スタッフによる体制で運営しています。中国語、英語サイトも開設し、国際展開も進められています。

今後も、「分子をつなぐ」、「分子を壊す」、「面白い分子をつくる」の観点での新しい分子の可能性を追求する研究や、ケムステを通じた更なる社会発信、新たな研究活動の広がりが期待されます。

経歴

略歴

- 1997年 私立浜松日体高等学校卒業
- 2002年 東京理科大学工学部工業化学科卒業
- 2004年 日本学術振興会特別研究員 (DC1)
- 2007年 東京理科大学大学院工学研究科工業化学専攻博士後期課程修了
- 2007年 スクリプス研究所化学科博士研究員/日本学術振興会海外特別研究員 (PD)
- 2008年 名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻化学系助教
- 2012年 名古屋大学理学研究科准教授
- 2016年 早稲田大学理工学術院准教授

主な受賞歴

- ・2009年 有機合成化学協会研究企画賞
- ・2011年 天然物化学談話会奨励賞
- ・2013年 日本化学会進歩賞
- ・2013年 化学コミュニケーション賞
- ・2013年 Banyu Chemist Award (BCA)
- ・2014年 Thieme Chemistry Journal Award
- ・2014年 Asian Core Lectureship Award, China and Thailand
- ・2017年 文部科学大臣若手科学者賞
- ・2017年 アジア化学連合 (FACS) ディスティンクィッシュ若手科学者賞

<個別取材などのお問合せ先>

山口 潤一郎

早稲田大学先進理工学部応用化学科山口研究室

TEL: 03-5286-3225 内線: 3327

Email: junyamaguchi@waseda.jp

ルガル フランソワ
Ole Gall François (39 歳)

京都大学大学院 情報学研究科通信情報システム専攻 特定准教授

高度情報化社会を支える高速計算アルゴリズムの開発

Le Gall François 氏は、情報処理等の基礎的・普遍的な計算である行列積に関して、世界最高速の計算アルゴリズム (2014 年) を開発しました。この成果は、あらゆる分野で情報処理速度を高めるものであり、Society5.0 の描くビッグデータなどを高度に活用する情報社会を実現していくために必要不可欠な基幹技術となるものです。また、Le Gall François 氏はフランス出身で、東京大学で学位を取得し、その後も、日本を拠点に国際的に活躍しています。



Le Gall François 氏

Society5.0 の実現に向けて、ビッグデータや人工知能 (深層学習を含む統計的機械学習など) などの重要性が指摘されています。ビッグデータを効率的に処理するには膨大な計算が必要であり、これらの技術の裏側にはハード、ソフト両面でのコンピューティング (計算) 能力向上も不可欠でした。例えば、深層学習の基礎的な概念は 1960 年代からありましたが、データ量と計算能力が飛躍的に向上した近年になって実用化され、一気に普及しました。

行列同士のかけ算である行列積は、情報科学をはじめ様々な分野で汎用される基礎的計算の一つであり、行列積を高速に行うことで、広範な分野で処理速度を上げることができま す。Le Gall François 氏はこの行列積に関して世界最速 (計算量が最小) となる計算アルゴリズム (2014 年時点) を開発しました。Le Gall François 氏の成果論文は、国際的に注目を浴び、公開からわずか 3 年で 300 件以上引用がなされています。

こうした知見は、現

二つの行列の乗算はどのくらい速く計算できる？

結果 1 Le Gall, FOCS'12

長方形行列の乗算を求める新しいアルゴリズム

量子計算のアイデア (テンソル解析) に触発されたアルゴリズム

結果 2 Le Gall, ISSAC'14 (最優秀論文賞)

正方形行列の乗算を求める新しいアルゴリズム

新世界記録

結果 3 Ambainis-Filmus-Le Gall, STOC'15

行列乗算アルゴリズムの構築に用いられる主な手法 (「CW法」) の限界を証明

図 行列乗算の計算量 : 新しい上限と下限 (※ ルガル氏より提供)

結果 1 と 2 については、行列同士の掛け算 (乗算) を高速に計算するアルゴリズムの開発であり、結果 3 については、さらなる高速化に向けて、「壁」の存在を示唆する研究成果

在研究開発が進む量子計算などの分野でも重要なものであり、Le Gall François氏は現在、京都大学を拠点に、それらの分野でも積極的な研究を進めています。

経歴

略歴

1996年 Cornouaille 高等学校(フランス)卒業
2006年 東京大学大学院 情報理工学系研究科博士後期課程 修了
2006年 科学技術振興機構 ERATO-SORST 量子情報システムアーキテクチャ 研究員
2009年 東京大学情報理工学系研究科 特任講師
2012年 東京大学情報理工学系研究科 特任准教授
2016年 京都大学情報学研究科 通信情報システム専攻 特定准教授

主な受賞歴

・2014年 ISSAC 2014 Distinguished Paper Award (ACM SIGSAM)

<個別取材などのお問合せ先>

Le Gall François (ルガル フランソワ)
京都大学情報学研究科 通信情報システム専攻
TEL: 075-753-5382
Email: legal1@i.kyoto-u.ac.jp

○和田 義英 (37 歳)

国際応用システム分析研究所 (IIASA) 水資源プログラム プログラム長代理

地下水の利用可能量を示す、地球規模の水資源モデルの開発

和田氏は、オランダにあるユトレヒト大学の博士課程在学中に地球規模の水循環水資源モデルを開発し、人間活動に利用可能な水資源量を的確に推計可能とただけではなく、地下水盆や井戸の水位、地下水汲み上げ量、水資源使用量や耕地面積、工業活動、家庭用水など水利用に係わる包括的なデータを全世界的に収集・統合して、分析することも可能としました。また、世界のどの地域で雨水からの地下水涵養量を上回る地下水の汲み上げが行われており、地下水に依存する食料生産の持続性が脅かされているのかを明らかにしました。さらに、国連気候変動に関する政府間パネル (IPCC)、EU (欧州連合) の水資源プロジェクトに貢献するなど、SDGs (持続可能な開発目標) の達成につながる研究もしており、国際的なフィールドで活躍しています。



和田 義英 氏

従来、地下水は、世界の都市用水や農業灌漑用水を供給する安定した水資源として推定されてきましたが、地球規模でデータが乏しく国際的な研究は進んでいませんでした。和田氏は、国際的に物理的な地下水の量がどの程度あり、人口増加や経済発展、食料生産の増加に伴い、地下水がどの程度、持続可能で利用できるか調査研究を進めました。研究成果は、Nature 誌等に多数掲載され、世界で注目を集めています。

また、和田氏は、国連気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第 5 次評価報告書 (AR5) において、ワーキンググループの寄稿者として貢献しています。近年では、EU の世界水不足モニター (水文モデル提供)、世界水文モデルの比較研究プロジェ

クト (ISI-MIP)、将来の水不足の対策方法の研究 (Water Future and Solutions Initiative with IIASA) などを実施しています。また、2015 年から

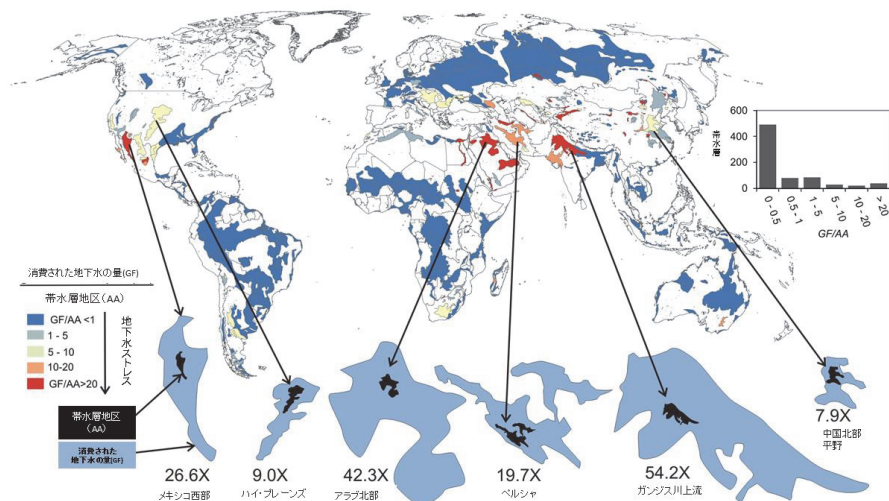


図 世界の地下水の過剰利用の現状 (和田氏より提供)

2017年には、NASAに所属し、衛星により、地球にある水資源の量を計測する研究をはじめ、世界にどの程度利用可能な地下水があり、地下水の枯渇がいつ起こりうるのかなどの研究を推進しました。現在は、国際応用システム分析研究所(IIASA)の水資源プログラム(water program)のプログラム長代理を務め、国際的なフィールドで活躍しています。

和田氏の国際的な水資源の研究は、SDGs(持続可能な開発目標)の達成につながる研究であり、今後も更なる発展が期待されます。

経歴

略歴

- 1999年 愛媛県立西条高等学校卒業
- 2002年 オーストラリア・西オーストラリア大学 交換留学
- 2003年 姫路獨協大学卒業
- 2006年 東京大学大学院 修士課程修了
- 2006年 文部科学省 長期海外留学支援プログラム(オランダ・ユトレヒト大学)
- 2008年 オランダ・ユトレヒト大学 修士課程修了
- 2013年 オランダ・ユトレヒト大学 博士課程修了
オランダ・ユトレヒト大学 研究員
- 2015年 日本学術振興会 海外特別研究員
- 2015年 米国・コロンビア大学気候システム研究所 研究員
- 2015年 NASAゴダード宇宙科学研究所 研究員
- 2017年 米国・コロンビア大学気候システム研究所 客員研究員
- 2017年 オランダ・ユトレヒト大学 客員上席研究員
- 2017年 国際応用システム分析研究所 水資源プログラム 主任研究員・
プログラム長代理

主な受賞歴

- ・2005年-2006年 中村積善会給費奨学生
- ・2012年 Horton (Hydrology) Research Grant awarded by the American Geophysical Union
- ・2013年 PhD degree with Cum Laude (Top 2%) awarded by Utrecht University
- ・2015年 2015 Editors' Citations for Excellence in Refereeing awarded by the American Geophysical Union
- ・2017年 The Dutch Hydrological Society Hydrology Prize
- ・2017年 The 2018 Arne Richter Award for Outstanding Early Career Scientists, awarded by the European Geosciences Union

<個別取材などのお問合せ先>

和田 義英

International Institute for Applied System Analysis

TEL: +43(0) 2236 807 241

Email:wada@iiasa.ac.at