

報道関係者各位

2018年6月26日  
在日ドイツ商工会議所

## 第10回ドイツ・イノベーション・アワード 「ゴットフリード・ワグネル賞 2018」受賞者発表 ～日独科学技術交流の促進に向けて～

在日ドイツ商工会議所(代表:マークウス・シュールマン、東京都千代田区)は、6月26日(火)にグランドハイアット東京で第10回ドイツ・イノベーション・アワード「ゴットフリード・ワグネル賞 2018」授賞式を開催し、受賞研究を下記の通り発表しました。

本賞は、日本を研究開発の拠点として活動しているドイツのグローバル企業9社によるプロジェクトで、日本の若手研究者支援と科学技術振興、そして日独の産学連携ネットワーク構築を目的としています。応募対象は、材料、デジタル化とモビリティ、エネルギー、ライフサイエンスの4部門における応用志向型の研究で、応募資格は日本の大学・研究機関に所属する45歳以下の若手研究者です。今回の公募には、全国37の大学・研究機関から84件の応募がありました。

共催企業の技術専門家による予備審査の後、各分野の科学研究に精通した専門家からなる専門委員による選考を経て、選考委員長の国立研究開発法人科学技術振興機構顧問の相澤益男氏と4名の常任委員から構成される選考委員会において受賞者を決定しました。

受賞者にはそれぞれ賞金250万円が授与されました。

### ドイツ・イノベーション・アワード「ゴットフリード・ワグネル賞 2018」受賞者

#### <材料部門>

木村 崇 (きむら たかし) 43歳 九州大学 大学院理学研究院 物理学部門 教授  
「熱スピン注入を基軸にしたワイヤレス・スピンデバイスの開発」

#### <デジタル化とモビリティ部門>

本間 尚文 (ほんま なおふみ) 43歳 東北大学 電気通信研究所 教授  
「軽量・耐タンパー性暗号ハードウェア設計技術」

#### <エネルギー部門>

野村 政宏 (のむら まさひろ) 40歳 東京大学 生産技術研究所 准教授  
「フォノンエンジニアリングによる熱伝導制御と熱電変換エネルギーハーベスティング応用」

#### <ライフサイエンス部門>

池谷 真 (いけや まこと) 45歳 京都大学 iPS細胞研究所 准教授  
「疾患特異的iPS細胞を活用した進行性骨化性線維異形成症に対する創薬研究」

(敬称略)

【報道各位のお問い合わせ先】  
ドイツ・イノベーション・アワード PR事務局(共同PR内)  
担当: 都築(つづき)、小松

Tel: 03-3571-5228 / Fax: 03-4540-8325

E-mail: [gaward-pr@kyodo-pr.co.jp](mailto:gaward-pr@kyodo-pr.co.jp) / URL: [www.german-innovation-award.jp](http://www.german-innovation-award.jp)

## ドイツ・イノベーション・アワード「ゴットフリード・ワグネル賞 2018」受賞研究概要

### <材料部門>

木村 崇 (きむら たかし) 43 歳

九州大学 大学院理学研究院 物理学部門 教授

#### 「熱スピン注入を基軸にしたワイヤレス・スピンドバイスの開発」

電子は、電気的な性質を決める電荷とともに、微小な磁石のように振る舞うスピンを持っている。スピンの向き（上向きか下向き）は情報の記録や信号の伝達に利用できるため、スピンの性質を積極的に使うスピントロニクスは、エレクトロニクスの半導体集積化の限界を超える次世代技術として期待されている。物理学者の木村崇氏は、スピンのみを運ぶ電子の流れである純スピン流の生成や制御で革新的な成果を挙げた。

純スピン流の生成には、これまで強磁性金属に電流を流す手法が用いられていたが、その場合、電気抵抗による熱の損失などの問題があった。木村崇氏は、電流を流さず、強磁性金属の CoFeAl 合金を加熱するだけで、極めて効率的に純スピン流を作り出すことに成功した。更に、強磁性金属への特定の周波数のマイクロ波照射により強磁性共鳴を励起することで、強磁性体が選択的に加熱されることを見いだした。そして、これら 2 つの技術を融合して、熱スピン注入をワイヤレスで実現することに成功した。

こうして木村崇氏は、無駄な電気配線を減らしてワイヤレスで動作する低消費電力なスピンドバイスの実現に道を拓いた。この技術は、人がアクセスしにくい場所で動作するセンサーなどに適用可能で、医療や防犯などの分野で将来有力な新技術になりえる。また、環境中の電磁波から微小な熱を取り出して電気に変換して利用するエネルギーハーベスティング（環境発電）への応用も考えられ、社会的なインパクトは大きい。

木村崇氏は量子力学的なシミュレーションを基に、一層有効な強磁性体の材料設計に取り組み、熱で純スピン流をより効率的に生成できる高性能な合金の探索を続けている。一連の研究から、電子のスピンの魅力を最大限活用する新奇デバイスの創出が待望される。

### <デジタル化とモビリティ部門>

本間 尚文 (ほんま なおふみ) 43 歳

東北大学 電気通信研究所 教授

#### 「軽量・耐タンパー性暗号ハードウェア設計技術」

人あらゆるモノがインターネットでつながる IoT が急速に発展し、社会を豊かにしようとしている。半面、身近なモノまで多様な攻撃の危険にさらされ、新たな脅威が増しつつある。

情報を守る盾が必要だが、既存の技術の単純な延長では将来セキュリティが保てないと危惧されている。情報科学者の本間尚文氏は、高度な情報化社会でも情報通信技術を安心して利用できるシステムの構築を目標に、ハードウェアセキュリティ技術の革新を推進してきた。

本間氏は、情報を利活用するサイバー空間に多様な情報端末を安全に接続する上で基盤となる暗号ハードウェアの設計技術を開発した。また、暗号ハードウェアを含むコンピュータシステムに対する物理的攻撃を検知する基本技術を開発し、同攻撃によってシステムの内部構造が見破られることがないような耐タンパー化を達成した。

これらの技術によって暗号処理の 50% 以上の省エネが実現し、従来の 100 分の 1 程度の付加的な処理で、これまで対策が難しかった攻撃を含む多様な物理的攻撃が瞬時に検知可能になった。本間氏が開発したハードウェアアルゴリズム設計技術は現代・次世代の多くの暗号システムに適用できる。また、攻撃検知技術は、物理的攻撃の対象となり得る全ての暗号ハードウェアに使用できる。

本間氏は国内外の大学や企業、政府機関と連携して、成果の社会実装、標準化にも取り組んでいる。将来は、ハードウェアアルゴリズムから利用環境までを統合する新しいシステムセキュリティの設計・評価技術の確立を目指している。

### <エネルギー部門>

野村 政宏 (のむら まさひろ) 40 歳

東京大学 生産技術研究所 准教授

#### 「フォノンエンジニアリングによる熱伝導制御と熱電変換エネルギーハーベスティング応用」

様々な光・電子デバイスで放熱が問題になっているように、熱伝導は身の回りにありふれている。その現象は、熱の担い手である格子振動をフォノンと呼ぶ仮想的な粒子の移動とみることによって説明できる。フォノンの輸送をナノ構造で制御できれば(フォノンエンジニアリング)、伝熱工学に新しい分野が拓ける。こうした考察から、物理学者の野村政宏氏は熱伝導制御に取り組んできた。

野村氏らは、シリコン薄膜に微細加工でナノメートル寸法の円孔を周期的に設けることで、特定の方向に熱を流して、固体中の一点への集熱を世界で初めて実現し、熱はどの方向にも拡散するという常識を覆した。また、このフォニック結晶と呼ばれる人工構造の周期性を変化させれば、波動性に基づき熱伝導制御が可能なることを実証した。

この実験はナノ構造設計の手法で、熱の高度な制御ができることを先駆的に示した。さらに、野村氏らはドイツ・フライブルク大学との共同研究で、広周波数域に分布する熱フォノンにマルチスケール構造化を施して、シリコン系材料の大幅な熱電変換能の増強に成功した。

これらの成果は、半導体チップなどの放熱問題の解決に寄与するだけでなく、熱電変換によるエネルギーハーベスティング(環境発電)の革新技术創出につながる。野村氏は、熱の波動性を利用して「光のように熱を扱う」ことが「21 世紀の科学やエネルギー問題の重要テーマのひとつ」とみて、新分野を開拓しつつある。

### <ライフサイエンス部門>

池谷 真 (いけや まこと) 45 歳

京都大学 iPS 細胞研究所 准教授

#### 「疾患特異的 iPS 細胞を活用した進行性骨化性線維異形成症に対する創薬研究」

山中伸弥京大教授らが 2006 年に作り出した人工多能性幹細胞(iPS 細胞)の応用が進展している。それは再生医療と創薬・病態解明の 2 分野に大別できる。発生生物学者であり、幹細胞生物学者でもある池谷真氏は iPS 細胞による創薬・病態解明で先駆的な成果を挙げた。

池谷真氏らは難病の進行性骨化性線維異形成症(FOP)患者の体細胞から iPS 細胞を作製し、それから分化誘導した細胞を培養して症状を再現した。それをマウスに移植し、筋肉中に異常な骨を形成する FOP のモデルを確立した。この iPS 由来培養細胞に約 6800 の化合物を加え、症状を抑える物質を探索した。段階的に化合物を絞り込み、マウスの実験で、免疫抑制作用がある既存薬であるラパマイシンを FOP 進行阻害薬の候補として見いだした。これは、iPS 細胞技術を基盤とする創薬プラットフォームとして世界初の成功例である。

ラパマイシンは他の病気の薬として既に国内でも使われており、副作用などの安全性や薬物動態がわかっているため、新しい化合物に比べて臨床応用しやすい。この成果を基に共同研究者の戸口田淳也京大教授らが 2017 年 9 月に、FOP 患者 20 人にラパマイシンを投与する医師主導治験を始めた。この治験は広く報道され、社会的にも注目されている。

FOP は患者が国内で約 80 人とされる。こうしたまれな難病の場合、治療薬開発は難しく、医療の進歩が十分に行き届いていない。池谷真氏はそこに光を当てた。難治性骨軟骨疾患のメカニズム解明も進めており、難病に苦しむ人たちに希望を与えた。

### 第10回ドイツ・イノベーション・アワード「ゴットフリート・ワグネル賞 2018」概要

本賞は、在日ドイツ商工会議所、ならびに日本を研究開発の拠点として活動しているドイツ企業 9 社の共同プロジェクトとして、日本の若手研究者支援と日独の科学技術交流および国際的産学連携ネットワークの構築を目指して運営されています。受賞者には賞金 250 万円が授与されます。日本に縁の深いドイツ人科学者ゴットフリート・ワグネル(1831-1892)にちなんで名付けられました。

**応募資格:** 日本の大学・研究機関に所属する 45 歳以下の若手研究者(応募締切日時点)

**応募対象:** 下記の 4 分野のいずれかの分野における応用志向型の研究で、現在進行中の研究、または過去 2 年以内に完了した研究成果。

1. 材料 2. デジタル化とモビリティ 3. エネルギー 4. ライフサイエンス

**賞金:** 250 万円 (原則として授賞は各分野 1 件、計 4 件)

**審査方法:** 本賞の共催企業の技術専門家による予備審査の後、常任委員と専門委員から構成される選考委員会において、受賞者を決定します。

#### 選考委員会

委員長	相澤 益男	国立研究開発法人 科学技術振興機構 顧問、東京工業大学 名誉教授・元学長
常任委員	岸 輝雄	東京大学 名誉教授
	五神 真	東京大学 総長
	藤嶋 昭	東京理科大学 名誉教授・前学長
	山極 壽一	京都大学 総長 (50音順)

**主催:** 在日ドイツ商工会議所

**共催:** BASFジャパン株式会社、バイエル ホールディング株式会社、ポッシュ株式会社、コンチネンタル・ジャパン、ダイムラー、エボニック ジャパン株式会社、メルク株式会社、シェフラージャパン株式会社、シーメンスグループ (アルファベット順)

**特別協力:** ドイツ 科学・イノベーション フォーラム 東京

**後援:** ドイツ連邦共和国大使館、ドイツ連邦教育研究省、ドイツ学術交流会、ドイツ研究振興協会、フラウンホーファー研究機構、国立研究開発法人 科学技術振興機構、独立行政法人 日本学術振興会