

## NIMS Award 受賞者に

### Hiroshi Julian Goldsmid 氏と河本 邦仁 氏の2氏が決定

配布日時：2020年9月4日14時  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構

#### 概要

国立研究開発法人物質・材料研究機構（理事長：橋本和仁（以下、NIMS））は、本年度の NIMS Award 受賞者を Hiroshi Julian Goldsmid 氏（Emeritus Professor, The University of New South Wales）と河本 邦仁 氏（名古屋大学 名誉教授、公益財団法人名古屋産業科学研究所 上席研究員、アブドゥルアジズ国王大学 非常勤卓越教授）の2名に決定いたしました。

Goldsmid 氏の「ビスマステルルの熱電冷却に関するさきがけ研究とその実用による大容量光通信の実現」、河本氏の「環境調和型無機熱電変換材料の開発」が本年の NIMS Award 2020 の対象分野「熱エネルギー変換や熱制御に関連した材料科学技術」において世界的に傑出した業績として評価されました。両氏の研究成果は、熱電変換技術の実用化へ向けた先駆的な材料研究として、IoT 社会を支える基盤技術の進歩に大きな影響を与えました。

NIMS Award 2020 の授賞式及び受賞記念講演会は、11月27日（金）に「NIMS WEEK 2020」（オンライン開催）の一環としてライブ配信される予定です。



**Hiroshi Julian Goldsmid 氏**  
(Emeritus Prof.,  
The University of New South Wales)



**河本 邦仁 氏**  
(名古屋大学 名誉教授、公益財団法人名古屋産業科学研究所  
上席研究員、アブドゥルアジズ国王大学 非常勤卓越教授)

#### 【NIMS Award】

NIMS では、2007年より物質・材料に関わる科学技術において優れた業績を残した研究者に国際賞「NIMS Award」を授与しており、NIMS が特に注力している材料分野を大きく4つのカテゴリーに大別し、毎年、この4つの分野\*から順番に顕彰を行っています。今年度は「環境・エネルギー材料」より、「熱エネルギー変換や熱制御に関連した材料科学技術」に関わる領域を対象として、世界各国のトップ科学者に候補者の推薦を依頼し、中立な立場の有識者で構成された委員会によって厳正な選考を行いました。

\*4つの顕彰分野：1. 環境・エネルギー材料、2. 機能性材料、3. 構造材料、4. 基礎・基盤技術

#### 【NIMS WEEK】

年に1度、NIMS の学術的な最新成果、実用化が期待される最新技術に関する成果発表イベントを「NIMS WEEK」として集中的に開催しています。世界的な材料研究者に授与する NIMS Award の受賞記念学術シンポジウムをはじめ、最新材料研究展示会など、材料研究の最前線を体感できる1週間となっています。

本年の NIMS WEEK は、新型コロナウイルス感染拡大の影響を踏まえ、11月27日（金）にオンラインにて初めて開催することとなりました。NIMS Award 授賞式・受賞記念講演をライブ配信するほか、NIMS 研究者によるオンライン最新成果展示会を行います。詳細は後日、NIMS WEEK 公式ホームページにてお知らせします。

（新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況によっては、NIMS WEEK 2020 の開催を中止又は延期もしくは開催内容を変更する場合があります。）

**NIMS WEEK 2020**  
**2020 年 NIMS Award 受賞者**

受賞者 1 : Hiroshi Julian Goldsmid 氏 (Emeritus Professor, The University of New South Wales)  
受賞者 2 : 河本 邦仁 氏 (名古屋大学 名誉教授、公益財団法人名古屋産業科学研究所 上席研究員、  
アブドゥルアジズ国王大学 非常勤卓越教授)

**受賞者 1**

Hiroshi Julian Goldsmid 氏 (Emeritus Professor, The University of New South Wales)

【研究分野】 熱電エネルギー変換

【研究成果の名称】 **ビスマステルルの熱電冷却に関するさきがけ研究とその実用による大容量光通信の実現**

【研究成果の概要】

1954年にビスマステルルが、ペルチェ冷却に最も適する熱電材料であることを、世界にさきがけて見出し、世界で初めて熱電エネルギー変換の実用化への道筋を示した。今なお、ビスマステルルはペルチェ素子として利用される唯一の熱電材料で、電流による熱流制御（ペルチェ効果）により光通信用赤色半導体レーザー波長を一定にするための精密な温度管理が可能となり、大容量・長距離伝送を全世界で実現している。また、1958年には熱伝導率のバイポーラ成分の実証、1959年にはフォノン・ドラッグの観察と熱磁気実験を世界に先駆けて実施した。1968年にフォノンの境界散乱に関する理論の提案、1972-74年には境界散乱を実証し、実験物理の研究から熱電変換及び熱伝導現象に関する数多くの優れた業績を上げた。

【業績の学術界・産業界への波及】

ビスマステルルは室温付近で熱電エネルギー変換効率が高い唯一の材料で、その世界にさきがけた研究成果は熱電冷却技術を飛躍的に発展させる契機となった。上述のように、フォノン伝導を中心とした実験物理から熱電エネルギー変換及び熱伝導現象に関する多くの研究成果も挙げており、これらの優れた業績は、熱電エネルギー変換の礎を築き、その進歩・発展に大いに貢献するとともに、光通信の3桁以上の大容量化や長距離伝送の実現により、IoT社会ひいてはSociety 5.0の基盤形成に大きく寄与した。

**受賞者 2**

河本 邦仁 氏 (名古屋大学 名誉教授、公益財団法人名古屋産業科学研究所 上席研究員、  
アブドゥルアジズ国王大学 非常勤卓越教授)

【研究分野】 無機材料科学

【研究成果の名称】 **環境調和型無機熱電変換材料の開発**

【研究成果の概要】

酸化物や硫化物による環境調和型熱電変換材料の高性能化に世界にさきがけ着手した。その手法として、導電体と絶縁体ナノブロックレーヤを交互積層させて周期構造を作ることによって、電子伝導率を損なうことなく、熱伝導率低減を達成し、高い熱電性能の発現が可能であることを提唱した。この考えを、それまで低性能であったチタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ ) に適用し、室温で  $ZT=2.4^*$  を達成した。さらに、無機/有機複合超格子 ( $\text{TiS}_2/\text{ヘキシルアミン}$ ) に適用して、室温 $\sim 100^\circ\text{C}$ で最高  $ZT=0.32$  を達成した。これは、フレキシブル熱電変換材料としては世界最高レベルの性能である。

\* $ZT$  とは、無次元性能指数と呼ばれる熱電素子におけるエネルギー変換効率を決定する因子。 $ZT=1$  程度が実用化の目安とされてきた。従来のチタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ ) の  $ZT$  は、室温で約 0.08 であったことから、「室温で  $ZT=2.4$ 」を達成したということは、 $\text{SrTiO}_3$  の  $ZT$  を約 30 倍に向上したことになる。

【業績の学術界・産業界への波及】

毒性及び希少元素を含むものが一般的であった従来の熱電変換材料に対し、環境調和型の材料の重要性及び高性能化の可能性を見出し、熱電変換材料開発におけるパラダイムシフトを主導した。また、フレキシブルな熱電変換材料は従来、低性能な有機物のみが検討されていたところ、硫化物のファンデルワールス層間への有機物挿入や複合超格子の作製により、フレキシブルな高性能無機有機ハイブリッド熱電材料を構築するなど、世界に先駆けて材料系の可能性の広がりを見出し、先駆的な研究成果をあげた。さらに、こうしたナノ構造化による高性能熱電材料開発手法により、IoT 用熱電発電へ向けた実用化研究を促進させ、広く社会で使われることを目指した環境調和型熱電変換材料の開発に、大きく貢献した。

## <参考> NIMS Award 過去5年の受賞者と業績

- 2015年 **Prof. Harald Rose** (University of Ulm, Germany)  
**Prof. Maximilian Haider** (KIT, CEOS GmbH, Germany)  
**Prof. Knut Wolf Urban** (Research Centre Juelich, Germany)  
“電子顕微鏡の収差補正装置の開発”
- 2016年 **水島 公一 氏** (東芝リサーチ・コンサルティング株式会社、日本)  
**吉野 彰 氏** (旭化成株式会社、日本)  
“リチウムイオン二次電池用正極材料 (LiCoO<sub>2</sub>) の発見とリチウムイオン二次電池の実現に関する業績”
- 2017年 **Prof. John Ågren** (Royal Institute of Technology, Sweden)  
“計算熱力学の発展と動力学計算ソフトウェア構築への貢献”  
**Prof. Bo Sundman** (Royal Institute of Technology, Sweden)  
“計算熱力学の発展と熱力学計算ソフトウェア構築への貢献”  
**石田 清仁 氏** (東北大学、日本)  
“状態図とマイクロ組織の熱力学に基づく構造材料の合金設計と実用化”
- 2018年 **佐川 真人 氏** (大同特殊鋼株式会社、日本)  
“ネオジム磁石の発明と実用化”  
**宮崎 照宣 氏** (東北大学、日本)  
“トンネル磁気抵抗素子における室温巨大磁気抵抗の実現とそのスピントロニクスデバイス応用”
- 2019年 **Prof. Gerbrand Ceder** (UC Berkeley, USA)  
“第一原理計算に基づくデータ駆動型材料研究の先駆け”  
**Dr. Pierre Villars** (Materials Phases Data System (MPDS), Switzerland)  
“無機材料データベース Pauling File の開発”

### 本件に関するお問い合わせ先

(NIMS Award に関すること)

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 グローバル中核部門グローバル連携室

E-mail: [academic-collaboration@nims.go.jp](mailto:academic-collaboration@nims.go.jp)

TEL: 029-859-2477

(報道に関すること)

国立研究開発法人 物質・材料研究機構

経営企画部門 広報室

E-mail: [pressrelease@ml.nims.go.jp](mailto:pressrelease@ml.nims.go.jp)

TEL: 029-859-2026 FAX: 029-859-2017