



## 第8回（2023年度） 日本セラミックス大賞表彰

日本セラミックス大賞は、セラミックスの産業において発明、開発あるいは実用化等またはセラミックスの科学・技術に関する発見等において独創性のある画期的な業績を挙げた方にこれを贈り表彰するものです。2015年度に制度見直しの上、推薦募集が行われ表彰が再開されております。

2023年度は、2023年11月6日開催の日本セラミックス大賞候補者推薦委員会にて検討を行い、2023年11月8日開催の日本セラミックス大賞選考委員会にその結果が報告され、選考の結果、受賞候補者として、

受賞業績「六方晶窒化ホウ素の高純度単結晶合成と二次元量子材料への展開」

物質・材料研究機構 谷口 尚

物質・材料研究機構 渡邊 賢司

以上1件2氏を選び、2023年11月30日開催の理事会で上記各氏の受賞が決定しました。ここに受賞者の業績推薦理由を紹介します。

なお、来る2024年6月7日（金）東京（コートヤード・マリオット銀座東武ホテル）で開催される表彰式において表彰状と副賞が贈呈されます。

2023年度日本セラミックス大賞選考委員会の構成は下記のとおりです。

＜2023年度日本セラミックス大賞選考委員会＞

委員長 村田 恒夫

委員 新原 皓一、安田 榮一、藤本 勝司、岡田 清、平尾 一之、明渡 純

## 第8回 (2023年度) 日本セラミックス大賞

# 六方晶窒化ホウ素の高純度単結晶合成と二次元量子材料への展開

谷口 尚氏, 渡邊 賢司氏 (物質・材料研究機構)



谷口 尚氏



渡邊 賢司氏

谷口尚氏と渡邊賢司氏は六方晶窒化ホウ素 (hBN) の高純度単結晶の合成による優れた業績を上げている。

hBN は、窒素原子とホウ素原子からなる黒鉛類似の結晶構造を持ち、化学的安定性、耐熱性等に優れた断熱材や絶縁体、或いはその層状原子構造に由来した摺動材料等として産業利用されてきた。しかし両氏の研究以前に高純度単結晶の合成例はなく、電子材料等としての応用は未踏であった。

両氏は、高圧下における高反応性アルカリ金属系溶媒により高純度 hBN 単結晶を得て、高輝度の深紫外線発光 (波長 215 nm) を呈する高純度単結晶の合成と合成プロセスの汎用化に向けた常圧合成手法の開拓、さらには電子放出源と組合せた波長 215 nm 領域における深紫外線発光源の試作等を世界に先駆けて進めてきた。

さらに、高純度 hBN 単結晶はグラフェン等の 2 次元系原子層デバイスの基板として優れた特性を有する。グラファイトの原子層はグラフェンと呼ばれ、炭素の  $sp^2$  結合からなる 2 次元平面結晶構造を持ち、特異な電気伝導や量子物性など物理的に非常に興味深い物性を示す。しかし、真の特性を引き出す上では原子層レベルの完全平坦面、外界から電子的に孤立した環境が必要である。従来型の  $SiO_2$  基板では、最表面の原子オーダーの凸凹や非結合状態等の影響でグラフェン本来の特性が得難かった。hBN の 2 次元平面結晶構造は原子層面上に非結合状態等がなく、かつ絶縁体なので、グラフェンの基板やデバイスにおける絶縁層に好適である。両氏は、2010 年に米国のコロンビア大学との共同で高純度 hBN 単結晶基板を用いたグラフェンで、室温での非常に高い移動度  $140000\text{ cm}^2/\text{Vs}$  (cf. シリコンでは  $1000\text{ cm}^2/\text{Vs}$  程度) を達成するなど 2 次元電子材料としての新分野を開拓した。この技術は、2 次元原子層の積層構造を制御したモアレ超格子の実現や超伝導特性発現などの新しい物理学上の発見に貢献している。これまで、当該研究分野において、35 ヶ国、350 以上の研究グループへの hBN 結晶基板の提供を進めてきた。近年は窒化ホウ素のホウ素と窒素の同位体比の自在な制御にも成功している。

よって日本セラミックス大賞の受賞に十分値するものとしてここに推薦する。

谷口 尚 (たにぐち たかし)

出身大学: 東京農工大学

略歴: 1987 年 3 月東京工業大学大学院総合理工学研究科材料科学専攻修了 (工学博士), 1987 年 4 月同大学工業材料研究所研究生, 1987 年 9 月同大学工学部無機材料工学科助手, 1989 年 2 月科学技術庁無機材質研究所入所, 現在 国立研究開発法人物質・材料研究機構理事/フェロー/ナノアーキテクトニクス材料研究センター長。

渡邊 賢司 (わたなべ けんじ)

出身大学: 静岡大学

略歴: 1990 年 4 月北海道大学理学研究科物理学専攻単位習得退学, 1990 年 5 月沖電気工業株式会社入社, 1990 年 9 月北海道大学理学博士, 1994 年 4 月科学技術庁無機材質研究所入所, 現在 国立研究開発法人物質・材料研究機構特命研究員。