

2017年（第87回）服部報公会「報公賞」が決定

東京大学 大学院工学系研究科総合研究機構 教授

幾原 雄一 氏

「超高分解能原子直視法の開発と界面・転位制御」

1930年（昭和5年）に設立された公益財団法人服部報公会（理事長：佐藤壽芳）は、活動の一環として、工学に関する優秀な研究成果を挙げた研究者に対して、服部報公会「報公賞」を贈呈しております。

このたび、本年度の公募を行い慎重かつ厳正な審査を経て、2017年の報公賞に、東京大学大学院工学系研究科・総合研究機構 教授 幾原 雄一 氏の研究「超高分解能原子直視法の開発と界面・転位制御」を選定いたしました。

[業績の概要]

受賞者 幾原雄一氏は、セラミックス材料を中心として、結晶や結晶欠陥（界面や転位）の原子・電子構造を多角的かつ定量的に評価するとともに、界面や転位の存在が材料物性に与える影響を解明する研究において多くの成果を挙げてきました。具体的には、最先端の走査透過型電子顕微鏡（STEM）法による高度解析技術・評価手法の新たな開発を行い、界面や転位の原子構造の直視とその定量評価、また水素原子やリチウム原子など軽元素の直接観察に世界で初めて成功しました。また、本解析手法を応用し、材料内部の界面や転位に局在する機能原子の原子・電子構造を明らかにするとともに、界面・転位構造を制御した新材料の開発を行ってきました。とくに、一次元配向高密度転位を利用した高機能ナノ細線の設計や粒界性格を制御した双結晶単一粒界デバイスの考案は、独創的かつ画期的な成果として、当該専門領域で高く評価され、国内外の報道機関に大きく取り上げられました。

今回の受賞対象となった成果は、新規な超高分解能原子直視法の開発と界面・転位制御による材料創成に大別できます。前者については、我国で最初に球面収差補正-STEM法を導入し、原子分解能での構造解析と第一原理計算手法を併用することによって、界面や転位など局所領域の原子・電子構造の定量解析を世界に先駆けて実現しました。また、同氏の研究グループは、従来は観察が不可能であった軽元素を直接観察するために、環状明視野(ABF)-STEM法を新たに提案し、リチウムイオン電池材料中のリチウム原子や水素吸蔵材料中の水素原子カラムを直視することにも初めて成功しています。2014年には、同氏らによって、空間分解能が水素の原子半径より小さい45pmというSTEMとしての世界最高分解能を達成しました（同氏らのグループは、2017年8月にさらに記録を更新し、現在40.5pmが世界最高記録となっています）。

一方、界面・転位制御による材料創成に関する研究については、高温変形や双結晶手法を用いて、結晶内に一次元配向高密度転位を導入させる、粒界性格（方位、粒界面）を制御して界面に規則的に転位を配列させるなど、新たな材料設計手法を提案するとともに、上述した新規

超高分解能原子直視法、理論計算および物性評価を融合し、界面・転位の原子・電子構造と物性の相関性を初めて定量的に明らかにしました。これを基に、絶縁体中への伝導性ナノ転位細線の導入、反強磁性体中への磁性ナノ細線の導入、固体電解質中へのイオン伝導細線の導入など、これまでに全くない新規な機能材料創出を実現しています。

これらの一連の研究成果は、*Nature* 関連誌や *Science* 誌などハイインパクトジャーナルにも多数掲載されるとともに、学術論文誌約 710 編、国際会議招待講演約 250 件などで発表され、国際的にも極めて高く評価されています。本研究業績における新規超高分解能原子直視法は、日本発の手法として電子顕微鏡メーカーも取り入れ、国内外の大学、研究機関、民間企業へ多数導入されており、ナノ計測の分野に変革をもたらしつつあります。また、界面・転位制御による材料創成に関する研究成果は、機能材料の新たな設計手法として注目され、今後の新材料設計や開発の分野において大きなブレークスルーを与えるものと期待されています。

なお、服部報公会「報公賞」の贈呈式は、来る 10 月 6 日（金）午後 3 時 30 分より、日本工業倶楽部（千代田区丸の内）にて開催予定で、賞状並びに賞金 1,000 万円が贈呈されます。また、「報公賞」と同時に、本年度の「工学研究奨励援助金」として、15 件の研究に対し総額 1,500 万円が贈られます。

服部報公会は、1931 年（昭和 6 年）の第 1 回目の報公賞より 2016 年に至るまでに報公賞 112 件 127 名、工学研究奨励援助金 2,914 件を贈呈して参りました。

本件に関するお問い合わせ先

公益財団法人 服部報公会 担当： 中村、近野
〒104-0061 東京都中央区銀座 1-20-14
TEL 03-3564-5475 / FAX 03-3564-5476