

第5回 (2020年度) 日本セラミックス大賞 ナノコンポジットの概念提唱と創製及び体系化

新原 皓一 氏 (公益財団法人泉科学技術振興財団理事長)



新原 皓一 氏

新原皓一氏は、ナノメートルオーダーの粒径を持つ酸化アルミニウムと炭化ケイ素の複合材料を作製し、これが極めて高い破壊強度や特異な破壊挙動を示すことに加え、窒化ケイ素と炭化ケイ素の複合材料では高強度を示すと共に、高温で大きな塑性変形を示す超塑性がセラミックスでも発現することを世界で初めて見だし報告した。

それまで実現されていたセラミックスは、典型的な脆性材料と考えられており、高温にしても塑性変形能は限られていた。同氏は単結晶の集合体であるセラミックスの組織をナノメートルオーダーで制御し、従来は非均一で欠陥構造を持つことが力学特性低下に直結すると考えられていた結晶粒子内部に、あえてナノメートルサイズの粒子 (ナノ粒子) を分散複合化することや、結晶粒界部分にナノサイズ粒子を配置するナノスケール組織制御法を提唱し、これに基づき“ナノコンポジット”という概念を提案し、我が国のみならず世界におけるナノ材料学の基礎を構築した。本材料の創製により、それまでの概念を打ち破る極めて高い強度や靱性、高温での優れた力学特性などが発現することを発見した。

また、こうしたナノ複合化組織構造の多様な設計に基づき、従来のセラミックス基複合材料の特性を顕著に凌駕する力学特性を持つ「双方向型ナノコンポジットセラミックス」を提案・実現し、酸化物系複合材料でありながら超硬材料に匹敵する破壊靱性値や、極めてユニークな擬塑性変形能を付与し、機械加工が可能なマシナブルセラミックスを創製し、その成果を応用した高強度高信頼性セラミックス刃や人口歯科材料などの産業応用に結びつけるなど、新たなセラミックス材料学および工学の開花に大きな寄与を果たしている。

即ち、これら一連の成果は、それまでのセラミックスの微細組織設計指針を大きく変革させることとなり、今日極めて多様な展開を遂げているナノ材料学の黎明をもたらした成果である。さらに本材料設計概念は、その機械的性質のみならず、有機物・金属を含めた多くの材料からなる、粒界・粒内へのナノメートルサイズの粒子分散による様々な新物性発現を引き起こした。

以上のとおり、新原皓一氏は、ナノ材料学に基づく多様な、かつ多次元での構造・機能設計ならびに材料創製とその学術的機能検証・解明に極めて大きな貢献をしており、これら研究成果は国際的に今日なお活発に多方面で行われている高機能性ナノ材料研究の礎になっている。

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。

新原 皓一 (にいほら こういち)

出身大学：大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻

略歴：1968年大阪大学大学院工学研究科修了、同年東北大学金属材料研究所助手、1978年同助教授、1986～1989年防衛大学校教授、1989～2005年大阪大学産業科学研究所教授、2005年大阪大学名誉教授・長岡技術科学大学教授、2009年6月～2011年6月日本セラミックス協会会長、2009年9月～2015年9月長岡技術科学大学学長、2015年10月同名誉教授・特任教授、2017年4月大阪大学招聘教授、2017年6月泉科学技術振興財団理事長