

(中間評価)

セラミックスインテグレーション技術による 新機能材料創製に関する研究

(研究期間：第 期 平成12～14年度)

研究代表者： 羽田 肇 (独立行政法人物質・材料研究機構)

研究課題の概要

無数の粒子、粒界や界面等の結合によって生じたセラミックスが持つ複雑な諸機能を、さらに制御・統合化するなかでインテグレーションすることで、ヘテロな構造・組成・性質の活用による“高いレベルにある性質 制御された複雑性”を引き出すことができる。諸性質が大幅に異なる材料同士をリエゾンするバッファレイヤー (BL) の科学をセラミックスにおいて構築し、多様な材料から任意の目的機能を得るセラミックスインテグレーションを高度化して、新たな機能材料の開発を目指す。

(1) 総 評

セラミックスのインテグレーションは基礎・応用ともに重要なテーマである。本課題では、それを「BLの科学」と位置付けてその解明と設計・実証に取り組み、さまざまな要素技術を開発し、実際に多くの製品の試作に成功している。また、学術論文、マス・メディアを通した十分な情報発信量がある。セラミックスインテグレーション技術による新機能材料創製に関する研究は順調に進捗しており、研究成果は高いと評価される。また、目標設定・研究体制も適切であると判断され、優れた研究であると言える。従って、今後も研究を継続すべきであると評される。

<総合評価：a>

今後の進め方については、実用に耐え得るデバイスの開発を実証研究として進めつつ、「BLの科学」の解明、セラミックスインテグレーションの分野の確立を行うとしており、新規デバイスの開発とともに、BL概念の統合とセラミックスインテグレーションの指導原理の確立が期待される。<今後の進め方：a>

(2) 評価結果

セラミックスインテグレーション基盤技術の確立に関する研究

本サブテーマは、材料創成に共通な単位プロセス・解析技術を開発し「BLの科学」を統合化するものと位置付けられており、サブテーマ内の体制はさらに薄膜系、ナノ・メソポーラス系、マクロ系に分けられている。薄膜系では、BLを薄膜育成プロセスの結晶性制御に用い、複数のZnOパターン形成を実現した。ナノ・メソポーラス系では、メソ孔を利用したTiO₂の柔構造BLやフォトリソグラフィによる結晶を合成した。マクロ系では、遠心分離法により合成したマクロ組成傾斜合金BLが誘電体からの超音波減衰に効果的であることを示した。これらはいずれも、格子欠陥・転位・粒界のような原子オーダーでの異相や、ナノ、マクロサイズのポイドを含んだ気孔・異相結晶など非平衡な構造を、物質移動や反応を促進させる結晶化ダイナミクスに利用したり、基礎的な物性に新たな特性を寄与することに利用しているという点で、「BLの科学」の要素をそれぞれの成果の中に提示している。

これらは、いくつかの学術論文誌の表紙として採用されるなど学術的評価も高く、また、今後のデバイス開発に有望な要素研究であると認められる。一方で、これらが「BLの科学」として統

「セラミックインテグレーション技術による新機能材料創製に関する研究」第II期移行に際しての考え方

