

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 光機能自己組織化ナノ構造材料の創製

2. 研究代表者名: 佐々木 高義 ((独)物質・材料研究機構 ディレクター)

3. 研究概要

層状物質を単層剥離することにより多様な機能性ナノシートを合成し、その基本特性の把握を行うとともにこれをナノブロックとして様々に集積化、複合化する技術の開発を行った。以上で得られた知見、技術を基盤としてエネルギー変換材料、高機能光触媒、電子デバイス、センサーなど、エネルギー高度利用に役立つナノ構造材料の創製を進めている。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

新規ナノシートの創製、基本特性の解明、集積化技術の開発、電子デバイスへの応用、水分解光触媒システムへの応用などは、当初計画以上の進捗である。現在世界的にホットなトピックスとして注目されている層状コバルト酸化物超伝導体の発見と関連する物性研究など当初計画にない新たな展開も見られ、総合的に見て極めて順調な研究進捗である。今後は、ナノシートの応用及び機能開発の研究に期待する。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

レドックス活性を示す酸化マンガンナノシートなど8種類以上の新規ナノシートの創製、酸化チタンナノシートの量子閉じ込め効果及びその磁性金属ドーブによる室温強磁性などバルクには見られない新規特性の確認、酸化チタンナノシートとメソポーラスシリカ複合積層膜での従来を大きく上回る長寿命電荷分離の達成などの成果に加えて、層状コバルト酸化物超伝導体のセレンディピティー的発見は、コバルト酸化物系で初めて報告された超伝導体として非常に高い注目を集め、その論文(Nature2003)は被引用回数が300回を超えた。更に、磁性元素をドーブした酸化チタンナノシートが紫外光に応答する巨大磁気光学効果を発現することを見出し、高密度メモリー、高速・大容量情報通信に新しい手がかりを与えると期待される。

また、ナノシート光触媒コーティング膜は、新幹線の車窓などへの実用展開の段階に入っており、商品化が期待できる。

4 - 3. 今後の研究に向けて

研究は順調に進んでおり、世界から注目される研究を展開している。今後ナノシートの第一人者としてのアドバンテージを活用し、磁性金属ドーブ酸化チタンナノシートなど、研究テーマの絞り込みを行い、研究を推進してもらいたい。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

国際的に見ても独創的かつ先導的な研究であり、得られている成果は、層状コバルト酸化物超伝導体や磁性金属ドーパ酸チタンナノシートをはじめとして世界的に注目されている。環境保全・エネルギーの高度利用の戦略目標に向けては、光機能性ナノ構造材料の創製への展開が期待される。

4 - 5 . 総合的評価

酸化チタンナノシートから出発し、各種ナノシートの創製、ナノシートの物性解明・構造解析法などの確立、各種ナノシート集積化技術の開発及びデバイス・システムの開発など、ナノシートの基礎から応用展開まで進めてきたことは、ナノシートの創始者として高く評価される。今後は、更なる展開を図るために、領域としてバックアップして展開する。