

(事後評価)

機能調和酸化物新機能材料創製に関する研究

(研究期間：第 期 平成 12 ~ 13 年度)

研究代表者： 川合 真紀 (理化学研究所)

研究課題の概要

ペロブスカイト型遷移金属酸化物は、同一の結晶構造を保ちながら、含まれる遷移金属の種類を変えることにより強誘電体から超伝導体に至るまでの多彩な電子物性を示す。遷移金属酸化物は強い電子相関を持ち、電子スピン、電荷、格子が複合した物性を示す。電子相関は格子歪や格子内の元素置換、隣接する原子層からのキャリアの導入等により制御可能であることから、遷移金属酸化物を含む人工格子作製や既存の半導体デバイスとの組み合わせにより新しい機能発現が期待できる。本課題の第 期では機能発現のための基盤技術の確立を行った。

(1) 総評

大きな概念「機能調和酸化物新機能材料創製」の下に研究を実施し、各個別基盤技術、基礎研究からは、多様な系に対して多くの優れた研究成果が出ている。この点は高く評価できる。大括りの目標設定であるため連携による共同研究の成果が見えにくい。巨大磁気応答や巨大電圧応答など表題の「新機能材料創製」につながっている成果はいくつか見受けられる。今後、更に巨大応答や新しい応答を機能デバイスとして結実させる努力を期待したい。また、各個別基盤技術を基礎の立場から系統的にまとめることが望まれる。しかしながら、総合的には本研究は非常に優れた研究であると評価される。

<総合評価：a>

(2) 各テーマにおける評価結果

機能発現基礎に関する研究

物質設計・理論解析では、理論、コンピューターシミュレーションを基にして他の研究項目と連携を取りながら新機能材料の設計と機能発現機構の解明を行った。具体的には電子構造解析、結晶成長シミュレーション、電子相関、電子格子相互作用を考慮した微視的モデルの構築を行った。テーマ全体としての研究発表は活発に行われているが、発表のほとんどないグループもある。

制御・評価では酸化物格子制御形成のための作成プロセスと酸化物の電子構造・電子物性評価、機能発現機構についての基礎研究を行った。酸化物膜成長に関して基礎が固まると、更なる発展が期待される。

機能発現に関わる物質制御に関する研究

このテーマでは(1)誘電性を基調とする機能調和物質制御、(2)伝導性を基調とする機能調和物質制御、(3)磁性を基調とする機能調和物質制御、(4)光機能を基調とする機能調和物質制御の4項目について研究が行われた。

(1)誘電性を基調とする機能調和物質制御では ITO / CeO₂ / Si MIS 型ショットキー接

