

科学研究費助成事業（学術創成研究費）研究進捗評価

課題番号	19GS0207	研究期間	平成19年度～平成23年度
研究課題名	物質新機能開発戦略としての精密固体化学：機能複合相関新物質の探索と新機能の探求		
研究代表者名 (所属・職)	島川 祐一（京都大学・化学研究所・教授）		

【平成22年度 研究進捗評価結果】

該当欄		評価基準
○	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(評価意見)

本研究は、新規複合機能を有する無機固体物質の開発を目的としている。新規性は、合成手法（低温還元）、新規物質、結晶構造（負の熱膨張）、電子状態（Feの異常原子価）、磁気特性、イオン拡散、電流—磁気複合機能（Siでの巨大磁気抵抗効果）など多岐にわたり、その各々で期待以上の研究成果を着々と挙げている。

Nature, Phys. Rev. Lett.など、世界一流誌へ多くの論文を発表し、海外との研究協力体制の構築にも優れた成果を挙げており、当初の目標を超えるような、十分な研究成果が期待される。

各研究グループの成果のみでなく、融合化（固体化学＋磁性物理＋構造解析＋物質デザインの研究グループの共著）による学術創成や、分野開拓を目指すインパクトの高い論文を期待する。

【平成24年度 検証結果】

検証結果	本研究では、新規複合機能を有す無機固体物質の開発を目的とし、1)新物質・合成手法開発、2)ナノ構造解析、3)理論物質デザインの3課題の融合研究を行った。課題1では、A)高压合成法による機能複合相関物質（特異な磁気転移を示すAサイト秩序型ペロブスカイト、負の熱膨張化合物）、B)パルスレーザー蒸着法による人工超格子薄膜中での酸素イオンの拡散制御、C)微細加工での新機能特性発現（電流誘起磁気渦共鳴を用いた3端子素子開発、Siの巨大磁気抵抗）など、非常に優れた研究成果を報告している。課題2ではA)原子レベル局所構造歪みを観測するEELSとSTEMの複合装置、B)高分解能マイクロX線回折装置、C)ナノ～マイクロ秒時間分割その場測定法の開発がある。塩素置換フタロシアニン銅薄膜の原子分解能での観察を可能とし、Bの装置で測定時間を5分の1に短縮し微細加工素子の評価を可能としている。課題3では、A)マルチフェロイック発現機構の研究に基づく新物質探索指針、B)磁気秩序と電氣的秩序の交差相関であるRashba効果の解明が挙げられている。世界一流の科学雑誌（Nature、Nature Chemistryなど）への多数の報告、優れた受賞業績は、課題1において、本研究が当初目標を超えた研究進展を見せた結果であろう。課題2、3も研究は順調に進展しており、今後、課題1で開発された新規機能物質での世界初の画期的観察や、設計指針に沿った瞠目すべき新規機能物質の開発を期待する。
A+	