

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）（基盤研究（S））中間評価

課題番号	21H05008	研究期間	令和3(2021)年度 ～令和7(2025)年度
研究課題名	希土類単酸化物の創製による4 f・5d電子系新機能の探索	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	福村 知昭 (東北大学・理学研究科・教授)

【令和5(2023)年度 中間評価結果】

評価		評価基準
	A+	想定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	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
	A-	一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要であるが、概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれる
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	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
<p>(研究の概要)</p> <p>通常の希土類酸化物 R2O3 等は絶縁体であるが、特定の環境下で希土類単酸化物 R0 を合成すれば高い電気伝導性を持つ。ここでは、5d 電子、4f 電子の強いスピン軌道相互作用に起因する特異な物性が期待され、既に端緒的発見がなされている。本研究は、一連の希土類元素で単酸化物 R0 の合成を試み、更に希土類単酸化物のヘテロ接合や固溶体を合成し、電子・磁気・超伝導特性等を総合的に明らかにすることで、4f・5d 電子系の挙動に基づく新機能材料の開発とその学理の構築を図ることを目的としている。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>本研究の目的は、[1]希土類単酸化物をすべて合成と物性の解明、[2]希土類単酸化物のヘテロ構造や固溶体の合成と新機能を開拓である。[1]については既に合成がなされている Y0、La0、Nd0、Sm0、Gd0、Yb0、Lu0 に加えて、研究開始後に Ce0、Pr0、Tb0、Ho0 の合成を成し得て、残る Dy0、Er0、Tm0 が進行中となっており研究が着実に進展している。また、[2] に関しても進捗状況は良好で、その結果として p 型伝導を示す Er0 の発見、Nd0/Eu0 ヘテロ構造におけるスピン磁気モーメント交換結合の発現など、固体化学、固体物理、エレクトロニクス、スピントロニクスの分野にインパクトのある興味深い知見が得られている。幾つかの国際的な学術雑誌への発表、国際会議及び国内学会での招待講演からこれらの研究成果が評価されていることがうかがえる。研究環境では、世界情勢のため予定していたエキシマレーザーが入手困難になったが、Nd:YAG レーザーに切り替え、資材調達の状況変化にも柔軟に対応している。審査結果の所見で指摘された光電子分光測定と理論科学との連携であるが、前者については既に共同研究が開始され成果が出始めており期待が持てる。後者の理論科学との連携で「f 電子系の計算は難しい」は確かに理解できる。ただし、困難だからこそ価値ある成果が期待されるため、引き続き努力されたい。</p>		