

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	塩見 雄毅
研究機関名	東京大学
所属部署名	大学院総合文化研究科
役職名	准教授
研究課題名	相変化材料を用いたスピントロニクス機能開拓
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

創発 P0 やアドバイザーの先生からのコメントを受けて、相変化材料とスピントロニクスの単なる組み合わせでなく新しい学術分野「相変化物質科学」の創成が期待できるように研究計画を改善した。具体的には相変化材料研究においては限られた物質系で、限定的な物理量の測定のみが行われてきた現実を鑑み、研究代表者の得意とする磁性体を中心に物質系・物理量を拡張した実験研究を展開し、相変化を利用した新しい物質機能を創出することを目指すこととした。

今年度は、 $Mn_{2-x}Cr_xSb$ という反強磁性-フェリ磁性一次磁気相転移を示す磁性体に着目し、相転移によるゼーベック係数の符号変化を利用した単一物質ペルチェ効果の観測に成功した。単一物質中に準安定状態として反強磁性/フェリ磁性/反強磁性接合構造を作製し、この磁気相接合構造に電流を印加すると、両相のゼーベック係数の違いに比例したペルチェ効果が起きる（単一物質ペルチェ効果）。これは従来型のペルチェ素子においては n 型と p 型の半導体の異種物質接合が必要であり素子構造が煩雑になるというデメリットを克服し得る成果である（Sci. Rep. 11, 24216 (2021)で発表）。

さらに、従来の相変化材料が電気伝導（電流）に着目した材料であるのに対し、スピン伝導（スピン流）という意味での新しい相変化材料の開発を目指し、物質開発を行った。既存のスパッタ装置を今年度予算で改造し、コスパッタ法により磁性化合物膜の作製を行った。徐々に良質な試料が得られつつあり、来年度は相変化を利用したスピン相変化メモリの実現に取り組む。なお、本研究は RA 雇用した Zhang 氏と共に行っている。