

2023 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	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究課題では、特異な相変化特性を示す磁性物質を利用して、これまでにないスピントロニクス機能の創出を目指して実験研究を行っている。今年度は、日本原子力研究開発機構のタンデム加速器を利用して、高エネルギーをもつ Xe^{14+} イオンビームを二次元物質単結晶薄片試料に照射することでアモルファス化し、新奇アモルファス物性の開拓を目指した。主たる成果として、単結晶の二次元強磁性半導体 CrGeTe_3 に重イオンビーム照射することでアモルファス化することに成功し、結晶相とアモルファス相の伝導性と磁性を系統的に低温磁場下で測定し比較した。結果として、アモルファス化することにより半導体的な電気抵抗を示していた単結晶試料は金属化し、また強磁性転移温度も 3 倍程度増幅することが明らかとなった。さらに、金属化したことにより磁化に比例した異常ホール効果もアモルファス試料で明瞭に観測され、異常ホール伝導率はスキュー散乱機構に期待されるスケーリング則に従うことが明らかとなった。結晶試料ではスキュー散乱機構に由来する異常ホール効果は非常にきれいな（電気伝導度が非常に高い）強磁性結晶でのみ主要であることが知られており、乱れた系でスキュー散乱による異常ホール効果が見られたことは、これまでに確立された従来常識に反する新規な結果である。高エネルギーをもつ重いイオン照射法はピコ秒程度時間で結晶を急冷することができ、照射によって導入される結晶構造の乱れが非常に強いため、通常の熱急冷では得られないような極めて乱れた局所構造を持つアモルファス試料が得られたと考えられる。この手法はアモルファス二次元物質研究の新機軸となり得る。以上の研究成果を応用物理学会で口頭発表し、Advanced Electronics Materials 誌に査読付き論文として出版した。