

微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出
平成 28 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

酒井 英明

大阪大学大学院理学研究科
准教授

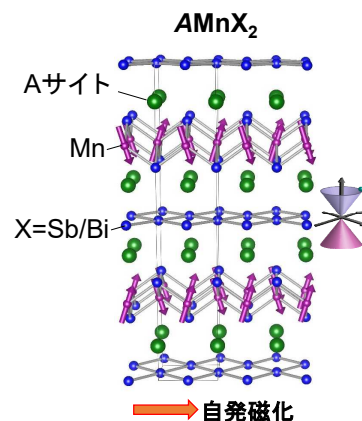
多層ディラック磁性体における新奇熱磁気発電現象の開拓

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、多層ディラック電子系磁性体を新規開拓し、巨大な熱磁気効果(ネルンスト効果、スピナーベック効果)による発電現象の学理構築と性能実証を目的とする。本年度は、自発磁化によるゼロ磁場での熱磁気発電を目指し、以下の二つの研究を行った。

(A) 弱強磁性体 $AMnX_2$ ($X=Sb, Bi$) の熱磁気効果の再測定

$AMnX_2$ は、A サイトの種類に依存して、反強磁性秩序した Mn スピンが面内方向にわずかにキヤント(傾斜)することにより、微小な自発磁化を有する(右図)。これまでに測定した輸送特性データを精査したところ、熱磁気効果(異常ネルンスト効果)を測定した試料は著しく劣化していたことが判明した。今回、劣化が進んでいない試料で再測定を行ったところ、前回の結果とは異なり、広い温度範囲(10-200 K)で異常ネルンスト効果が観測された。今後は様々なパラメータを変化させ、本効果のメカニズムを解明することを目指す。



(B) 元素置換を利用した $AMnX_2$ の自発磁化の巨大化

本系の異常ネルンスト効果と自発磁化の関係を解明するために、元素置換により本系の自発磁化の巨大化を試みた。Mn サイトを他の遷移金属で部分置換した一部の結晶では、自発磁化が増大する傾向が見られた。今後は十分なサイズの結晶を育成し、熱磁気効果の測定を試みる。

§ 2. 研究実施体制

①研究者:酒井 英明 (大阪大学理学研究科 准教授)

②研究項目

- ・元素を部分置換したディラック磁性体の単結晶合成と磁気特性評価
- ・量子振動測定による、輸送特性評価(キャリア濃度、経年劣化の影響)
- ・熱磁気効果の系統的な測定と解析