

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： トポロジカル機能界面の創出
2. 研究代表者名及び主たる共同研究者名（研究機関名・職名は評価時点）

研究代表者

塚崎 敦（東北大学金属材料研究所 教授）

主たる共同研究者

野村 健太郎（九州大学大学院理学研究院 教授）

求 幸年（東京大学大学院工学系研究科 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

本研究課題は、トポロジカル・バンドの制御と室温高感度磁気センサー開発、およびキタエフ量子液体などマヨラナ準粒子研究につながる新しい物質の提案と実証を目指したものである。

バンド制御およびセンサー開発においては、薄膜合成技術を駆使して磁性ワイル半金属 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ の開発、Fe-Snナノ薄膜による三次元磁気センサーの発明、および反強磁性体 MnTiO_3 のスピンホール磁気抵抗効果素子の開発に至った。バンド制御の科学としても、領域内の共同研究を通じてディラック半金属の電子構造をもったトポロジカル物質のスピンホール効果の原理を解明した。また、アモルファス構造のモデル計算からベリー曲率を計算できる手法を開発し、従来の結晶群を超えた新しいトポロジカル物質探索にも精力的に取り組んだ。新奇物質提案・実証においては、イルメナイト超格子におけるIr酸化物のハニカム格子の超格子の実現やトポロジカル強磁性ワイル金属 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ の薄膜化に成功し、ドーピング依存性などの実験結果の理論的理解も深まった。研究代表者が有する世界トップレベルの薄膜合成技術を核にして、理論研究者と非常にうまく連携を行った結果といえる。

当初目標以上の成果を挙げただけでなく、トポロジカル材料科学全体へ多大な貢献を果たした点について高く評価する。今後さらに研究を発展させ、デバイス性能を向上させることを期待したい。