

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 電子構造のトポロジーを利用した機能性磁性材料の開発とデバイス創成

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

中辻 知（東京大学物性研究所 特任教授）

主たる共同研究者

有田 亮太郎（理化学研究所創発物性科学研究センター チームリーダー）

大谷 義近（東京大学物性研究所 教授）

薬師寺 啓（産業技術総合研究所新原理コンピューティング研究センター 研究チーム付）

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、研究代表者自らが見い出した Mn_3X 系を代表例とするワイル反強磁性体に着目し、その機能性を利用した新規スピン変換物性を開発、およびスピントロニクスデバイスの創出を目指したものである。

物性開発においては、磁気スピンホール効果、フラットバンド金属等、数々の新規物性を発見しそれらの基礎学理を構築した。またデバイスの創出に向け、歪みの導入による Mn_3Sn での垂直2値状態の実現、室温での巨大なピエゾ磁気効果の実現およびピエゾ磁気効果で発生する磁化とホール信号の制御成功、スピン軌道トルクを用いた反強磁性垂直2値状態の電流制御成功など、めざましい成果を挙げた。また当初計画を超えた強磁性トポロジカル材料を用いた熱流センサーの開発や、 Mn_3X 系の反強磁性体からなるMTJ素子におけるトンネル磁気抵抗の世界初観測など、基礎科学のみならず社会実装へ向けた研究開発としても先駆的な成果を多数挙げた。

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。今後は実用化を本格的に視野に入れ、さらに研究を発展させることを期待したい。