

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：結晶構造制御による Fe 基新規磁性化合物の探索
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

杉本 諭(東北大学大学院工学研究科 教授)

主たる共同研究者

大谷 博司(東北大学多元物質科学研究所 教授)

亀川 厚則(東北大学大学院工学研究科 准教授)(~平成 24 年 9 月)

山内 美穂(九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 准教授)

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

本研究課題では、鉄(Fe)やコバルト(Co)などの遷移金属をベースとする新しい磁性化合物を探索し、究極的にはNd-Fe-B系磁石を凌駕する永久磁石をレアアースフリーで創成するという極めて挑戦的な目標を掲げて研究を進めてきた。従来の磁石開発では用いられなかった水素プラズマ反応法、アークプラズマ蒸着法、超高压技術といった合成法を駆使し、計算科学に基づく相平衡・状態図研究との連携を図りつつ、結晶構造の制御による高い結晶磁気異方性の発現、ソフト磁性相とハード磁性相のナノコンポジット化による交換結合の発現という2つのアプローチで新規磁性材料の開発に挑んだ。

結果的に、CREST研究の5年間ではNd-Fe-B系を超える磁石の創成には至らなかったが、難易度の高い課題に対して独自のアプローチで挑戦を続けたことは高く評価したい。また、鉄系ではないが、高い保磁力を有する新規磁性化合物としてMn-Sn-Co-N系合金、Mn-Li-N系合金を見出しており、特にMn-Sn-Co-N系合金は希土類磁石に匹敵する高保磁力をバルク状態で発現したことは特筆される。さらに、FeCoナノ粒子の酸化物への担持による高保磁力化の発見、磁性化合物の新しい合成法の確立、コンビナトリアル型合金探索アルゴリズムの開発など、今後につながる成果も得られている。

本研究課題では、磁石研究の第一人者である研究代表者のリーダーシップの下、磁石については専門外であった理論計算・微粒子作成・超高压技術の専門家が連携してブレイクスルーを目指した。CREST研究の期間内では壁を乗り越えることはできなかったが、異分野連携によるレベルの高い取り組みを通して、次のステップへの種は蒔かれたと言える。CREST研究終了後も、本研究に端を発した連携と挑戦が継続され、レアアースフリー高性能永久磁石の創成が達成されることを願っている。