

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社 三徳

研究リーダー所属機関名：大阪大学

課題名：大気中で安定な球状希土類窒化物材料の開発

1. 顕在化ステージの目的

阪大が、数年前から物性データを蓄積してきた重希土類(Gd,Tb,Dy,Ho,Er)の窒化物は強磁性体で10-70Kの温度領域での磁気冷凍作業物質や蓄冷材としての物性指標は他を凌いでいる。本研究の目的は、この阪大の技術シーズを(株)三徳の持つ希土類材料の製造技術と組合せ、この物質を水素液化技術などに役立つ実用材料に仕上げることである。具体的には、乾燥空気中で数日間は安定な状態を持つ、直径1 μm 前後の球状材料を製造するプロセス開発を行う。試料合成実験と材料性能の評価実験を行い、材料とプロセスを最適化する。また、市場調査を行い、実用化材料の物質そのもの、またその製造プロセスの権利化を図り、次の開発計画を具体化する。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

0.85 ~ 1.0 μm の粒径の金属 Gd 球を HIP 処理する条件を最適化した結果、実質的に全ての金属球を亀裂の無い球状窒化物材料に転換することができた。出発金属の融点に相当する温度付近での昇温速度を緩やかにすることが肝要である。Gd窒化物は湿度に非常に敏感であり酸化して磁気的特性を損なうが、球状にすることでかなり耐性が向上する。シリカゲルで乾燥した空気の中では顕著に酸化が抑制され、室温で24時間保持した後でも相対重量の増加は1%未満に抑えられることが確認できた。これらの結果、希土類窒化物の球状材料を大量に合成することが可能となり、これらの材料による磁気冷凍試験を行える目処がついた。

企業の研究成果

直径1mm程度のGdの球状粒子を作製するための製造条件について最適化を行った結果、500-850 μm を中心粒径とするアスペクト比1.0 ~ 1.2のほぼ球状の粒子を作製することができた。目的とする直径1.0mm程度の粒子の収率は約20%であった。これらの結果から、希土類窒化物球状粒子の原料となる希土類金属の球状粒子を作製する目処をつけることができた。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。実用性を意識しての、適切な産学の協力により、産の球状粒子の作製法、学の球状形態を保持しての窒化プロセス、耐酸化評価等研究に進展が見られ、磁気冷凍検証に資する量的確保の見通しも得られた。今後は、磁気冷凍用新素材実用化に向けて、必要な体制強化も含め次のステージへの展開が期待される。