

# 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 戸田工業 (株)

研究責任者 : 京都大学 山本 真平

研究開発課題名 : ナノ医療を革新する金属鉄ナノ粒子複合体の開発

## 1. 研究開発の目的

これまでナノ医療に用いられているマグネタイトベースの磁性ナノ粒子と同等の使いやすさを有し、3 倍程度大きな飽和磁化を持つグラファイト被覆金属鉄ナノ粒子を合成する方法を確立し、その知見に基づいて工業化を視野に入れた反応系のスケールアップを図る。

目的とするグラファイト被覆金属鉄ナノ粒子は、(a)優れた耐酸化性、(b)5-20 nm の範囲でサイズ制御可能 (サイズ分布は10%以下)、(c)高い飽和磁化(200 emu/g 以上)、(d)水溶液に安定分散し、ナノ医療用途のための種々の表面修飾が可能という特性を兼ね備えるものとする。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

本研究開発は、これまでナノ医療に用いられているマグネタイトベースの磁性ナノ粒子と同等の使いやすさを有し、3 倍程度大きな飽和磁化を有するグラファイト被覆金属鉄ナノ粒子を合成する方法を確立し、その知見に基づいて工業化を視野に入れた反応系のスケールアップを図ることを目的としている。

バルク状態の金属鉄並みの大きな飽和磁化を有する金属鉄ナノ粒子の合成技術およびグラファイト被覆技術などの基礎開発と工業的な生産も視野に入れた応用開発を行い、優れた耐酸化性とマグネタイトベースの磁性ナノ粒子の3倍程度にもおよぶ大きな飽和磁化(200emu/g 以上)を有するグラファイト被覆金属鉄ナノ粒子の合成に成功した。また水系分散やアミノ基導入等の粒子表面修飾は継続した開発によりレベルアップを目指したい。

### ②今後の展開

本研究開発により、グラファイト被覆金属鉄ナノ粒子を合成する方法を確立することができた。最終的にはグラファイト被覆金属鉄ナノ粒子をコアに有するMRI 造影剤、磁気温熱療法剤および磁気誘導 DDS 剤としての事業化を目指したいと考えているが、実用化に至るまでには更に長期にわたる研究が必要であり、今後は、試料提供等の緩やかな連携体制を大学サイドと構築し、ナノ医療応用を視野に入れた表面修飾技術の研究開発を行う予定である。

## 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。

高飽和磁化を保持して耐酸化性、分散性向上を狙いとするグラファイト被膜金属鉄ナノ粒子の合成プロセス基礎検討において、産学協力しての成果が得られ、特許出願に繋がったが、医療用途に向けては、表面官能基導入の初期的検討に留まる。ナノ医療適用に向けての具体的な構想に基づく研究体制、ならびに表面処理技術開発などの研究展開が期待される。