

課題番号 : F-18-NU-0102
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 有機高分子で被覆された磁性ナノ粒子の磁化測定
Program Title (English) : Magnetization Measurements of Magnetic Nanoparticles
利用者名(日本語) : 中村仁
Username (English) : J. Nakamura
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : ナノ粒子、ハイパーサーミア、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

現在の主ながん治療法である放射線療法や化学療法、外科手術では、微小がんや転移がんを治療できず、患者への負担も大きいという問題がある。ナノ粒子を用いた治療は上記の問題を解決し得る治療法の一つとして注目されている。ナノ粒子は本質的に腫瘍に集積しやすく、静脈投与によりナノ粒子を腫瘍近傍に集めることができる。磁気温熱療法は、交流磁場下において磁性ナノ粒子により生成される熱を利用した温熱療法である。交流磁場は正常な皮下組織を損傷することなく深部組織まで到達するため、磁気温熱療法は従来の温熱療法と比較して健常組織へのダメージが少ない。

磁気温熱療法の発熱体は、生体親和性および耐酸化性、高発熱量を有することが望ましい。磁性ナノ粒子の発熱特性は、磁気特性や粒径によって異なる。本研究では、有機高分子で被覆された磁性ナノ粒子を作製し、粒径と磁気特性の相関を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 磁気特性評価システム群

【実験方法】

両親媒性の有機溶媒中に鉄系錯体、還元剤と有機高分子を含む水溶液を添加して一晩加熱した。生成した粒子を遠心分離で回収した。

作製した試料の結晶相を粉末 X 線回折(XRD)により同定し、結晶子サイズを見積もった。試料の微構造を透過型電子顕微鏡(TEM)により観察した。さらに試料の磁気特性を振動試料型磁力計(VSM)により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料の回折パターンからは、マグネタイトに由来するピ

ークを検出した。試料の結晶子サイズは 10 nm 以下であった。試料の形態を TEM で観察した結果(Fig. 1)、直径 10 nm 以下の球状粒子を観察した。VSM 測定の結果、試料が超常磁性を示すことが明らかになった。試料の結晶子サイズ、粒径が大きくなるに伴い、飽和磁化が増大した。超常磁性体の発熱は、緩和現象によって起こることが知られており、発熱量は磁化の大きさに依存する。作製した試料の中では、粒径約 9 nm 付近の試料が、最も高発熱量を有していた。

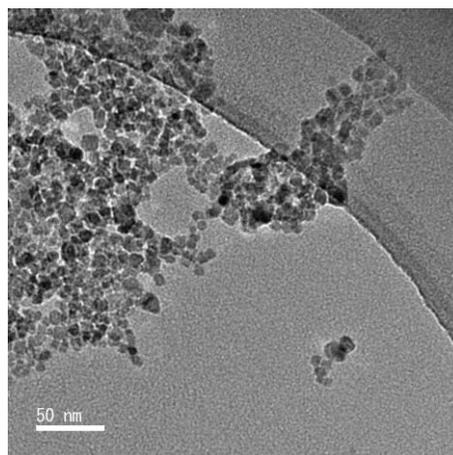


Fig. 1 TEM image of magnetic nanoparticles.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:九州大学大学院歯学研究院 林幸壱朗

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。