

課題番号 : F-21-YA-0026
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 酸化鉄ナノ粒子の磁化測定
Program Title (English) : Measurement magnetic property of iron oxide nanoparticles
利用者名(日本語) : 牧之瀬佑旗
Username (English) : Yuki MAKINOSE
所属名(日本語) : 島根大学自然科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Natural Science and Technology, Shimane University
キーワード/Keyword : 分析、VSM、酸化鉄ナノ粒子

1. 概要(Summary)

酸化鉄ナノ粒子はドラッグデリバリーシステムやハイパーサーミアなどの医療系材料の磁性体、磁気記憶素子として用いられる。その粒度分布は均一である方が望ましい。水熱合成法はナノ粒子を作製する方法の一つであり、分散剤である界面活性剤の添加によって結晶子サイズが抑制される。そのため、十分な磁気特性を有するかを確認することは重要である。ここでは単分散に近い酸化鉄ナノ粒子を水熱合成法により作製し、磁気特性を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

振動試料型磁力計(VSM)

【実験方法】

オレイン酸ナトリウム水溶液、塩化鉄水溶液を混合し、分離した沈殿物とアンモニア水を混合後、上澄みを再添加し、水熱処理を行なった。得られた試料は遠心分離、乾燥させ、シクロヘキサンを加え再度遠心分離した後に乾燥して得た。得られた試料を石英ガラスで挟み、VSMにより磁気特性を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

他機関にて観察した、試料の透過型電子顕微鏡像(TEM)を Fig.1 に示す。試料は平均 6.3nm 程度の粒径を持つナノ粒子だった。

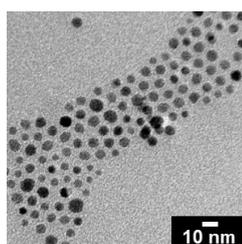


Fig. 1 TEM image of iron oxide nanoparticles synthesized by hydrothermal method.

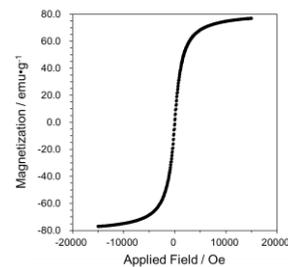


Fig. 2 Room temperature magnetic property of iron oxide nanoparticles synthesized by hydrothermal method.

TG-DTA 測定により、試料中に有機物が 72%程度含まれていることが判明した。有機物を除いたナノ粒子の磁気特性を Fig. 2 に示す。ナノ粒子の飽和磁化値は 77 emu/g を示した。既報の酸化鉄ナノ粒子は 30-80emu/g を示すことが報告されている[1]。これらの結果から、本方法により十分な飽和磁化値を持つ酸化鉄ナノ粒子が作製された。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1]Wu W, He Q and Jiang C. *Nanoscale Res Lett.*, **3**(11), 397–415 (2008).

試料合成用の純水をご提供いただきました田中秀和教授(島根大学)、XRD 測定装置をお借りしました笹井亮教授、TEM 観察いただきました前田誠様(広島大学)、TG-DTA 測定にご協力いただきました原田達也様(島根県産業技術センター)、VSM 測定いただきました木村隆幸様(山口大学)に感謝申し上げます。

・本研究は「令和 3 年度島根大学研究支援事業」の助成を受けたものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

論文投稿中(Journal of the Ceramic Society of Japan)、セラミックス協会 2022 年会 発表予定

6. 関連特許(Patent)

なし