

FePt@PbS-コア@シェル型ナノ粒子のサイズ制御と磁気特性

山本真平

(京都大学物質-細胞統合システム拠点)

Size-controlled synthesis and magnetic properties of FePt@PbS-core@shell nanoparticles

S. Yamamoto

(iCeMS, Kyoto University)

はじめに

非磁性材料を用いた表面修飾により、磁性ナノ粒子の磁気特性を制御する試みは古くから研究されてきた¹⁾。磁性ナノ粒子と非磁性材料ナノ粒子からなるヘテロダイマー型粒子では接触界面が小さいため磁気特性には余り変化が見られない。一方、磁性ナノ粒子表面を非磁性材料で被覆するコア@シェル型粒子では大きな接触界面を反映して、磁気特性が大きく変化する事が知られている²⁾。しかしながら、非磁性材料シェル形成による磁気特性変化に関しては報告されているものの、シェル相の膜厚の変化が及ぼす影響を検討した例はない。本研究では、FePt ナノ粒子の表面に様々な膜厚の PbS を被覆した FePt@PbS コア@シェル型ナノ粒子を合成し、その構造・磁気特性について評価した。

実験方法

コアとなる FePt ナノ粒子は、Sun らの方法³⁾で合成した直径 3.73 nm のものを使用した。FePt ナノ粒子表面での PbS シェル形成は、アルゴン雰囲気下、FePt ナノ粒子、PbO、オレイン酸、イオウをトリ-n-オクチルアミン中で反応させることにより行った。得られた試料の構造・磁気特性は、XRD 測定、透過型電子顕微鏡(TEM)観察、VSM による磁化測定等により評価した。

結果および考察

80-170°Cの異なる反応温度で PbS シェル形成反応を行った試料の TEM 像を Fig.1 に示す。いずれの反応温度においても FePt ナノ粒子表面に PbS シェルが生成しており、更に PbS シェル厚さが反応温度に強く依存していることが分かる。発表では合成の詳細及び構造・磁気特性について報告する。

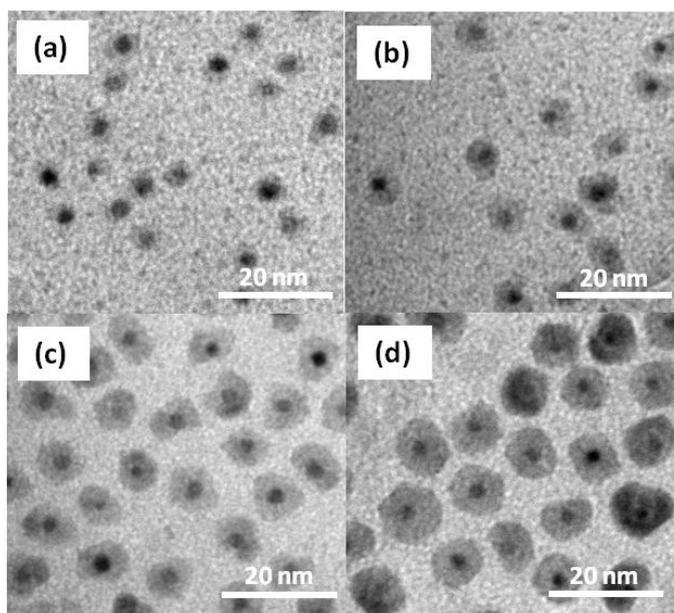


Fig. 1 TEM images of the FePt@PbS-core@shell nanoparticles prepared at (a) 80 °C, (b) 110 °C, (c) 140 °C, and (d) 170 °C for 20 min.

参考文献

- 1) 総説として、(a) Green, M. *Small* **2005**, *1*, 684. (b) Cozzoli, P. D.; Pellegrino, T.; Manna, L. *Chem. Soc. Rev.* **2006**, *35*, 1195.
- 2) 例えば、(a) Lee, J.-S.; Bondnarchuk, M. I.; Shevchenko E. V.; and Talapin, D. V. *J. Am. Chem. Soc.*, **2010**, *132*, 6382. (b) Kim, H.; Achermann, M.; Balet, L. P.; Hollingsworth, J. A.; Klimov, V. I. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 544.
- 3) Sun, S.; Murray, C. B.; Weller, D.; Folks, L.; Moser, A. *Science* **2000**, *287*, 1989.