

Dy を添加した酸化物ナノ粒子の作製と磁気特性

Growth and Magnetic characteristics of Dy-doped metal oxide nanoparticles



○西岡正治¹, 柏木行康², 斉藤大志², 中許昌美², 周逸凱³,

劉宝³, 崔行恒³, 太田棕也¹, 藤元章¹, 原田義之¹, 神村共住¹,

(1. 大阪工業大学, 2. 大阪市立工業研究所, 3. 上海師範大学)

○Masaharu Nishioka¹, Yukiyasu Kashiwagi², Masashi Saitoh², Masami Nakamoto²,

Yi-Kai Zhou³, Bao LIU³, CUI Xing-Heng³, Ryouya Oota¹,

Akira Fujimoto¹, Yoshiyuki Harada¹, Tomosumi Kamimura¹

(1. Osaka Institute of Technology, 2. Osaka Municipal Technical Research Institute,

3. Shanghai Normal University)

E-mail: m1m15331@st.oit.ac.jp

遷移金属や希土類元素を添加した酸化物半導体をベースとした希薄磁性半導体の研究が進み、高いキュリー温度を持つ材料の探索が行われている。半導体中にわずかな遷移金属や希土類元素を添加することで母体半導体との相互作用により、強磁性を持つ半導体材料ができると期待されている。これまで、脂肪酸インジウムなどの有機錯体を原料にした化学的な熱分解法により、トルエン中に分散したスズドープ酸化インジウム(ITO)ナノ粒子が作製されている[1]。今回、酢酸ジスプロシウムを用い、化学的な熱分解法により、ジスプロシウム(Dy)とスズを共添加した酸化インジウム(Dy-ITO)ナノ粒子を作製し、その物性評価を行ったので報告する。

図に Dy を 1% 添加し透過型電子顕微鏡(TEM)で観察した写真を示す。粒子はトルエンに分散させのち、TEM グリッド上に滴下、乾燥したサンプルを使用した。粒子の形状は多角形であり、粒径は約 20~30 nm であることが確認できた。Dy-ITO ナノ粒子の蛍光 X 線測定の結果、Dy 由来のピークが確認できたことから、粒子中に Dy がドープされていることがわかった。また、X 線回折測定の結果から、酸化インジウム(In_2O_3)の立方晶に帰属される(222)のピークが 30.6 度付近に検出され、結晶性のよい粒子が形成されていること、および酸化ジスプロシウム相が存在しないことを確認した。さらに 1.5 T の磁場を印加した磁化測定を行った結果、Dy が添加されていることにより、ヒステリシスが大きくなることが観測されたと考えられる。また、6~300 K の温度で 500 Oe の磁場を印加した測定結果と磁場を印加しなかった測定結果との比較も行った。これらの、磁化測定の解析の詳細については講演で議論する。

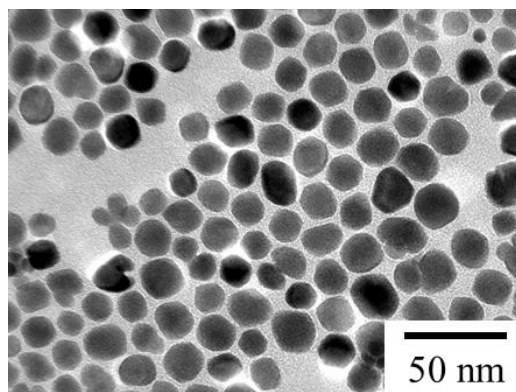


図 Dy を 1% 添加した
Dy-ITO ナノ粒子の TEM 像

[1] A. Fujimoto *et al.*, Journal of the Physical Society of Japan 82 (2013) 024710.