

レイヤーバイレイヤーセルフアセンブリー法を用いた Fe₃O₄ ナノ粒子多層膜の作製とその磁気抵抗評価

Magneto resistance Characterization of Nanocrystalline Fe₃O₄ multilayers fabricated by using layer-by-layer self-assembly

○北條 大介¹, 鈴木 和也¹, 浅尾 直樹², 水上 成美¹, 阿尻 雅文¹

(¹東北大学 WPI-AIMR, ²信州大学繊維学部化学・材料学科)

○Daisuke Hojo¹, Kasuya Suzuki¹, Naoki Asao², Shigemi Mizukami¹, and Tadafumi Adschiri¹

(¹WPI-AIMR, Tohoku Univ., ²Division of Chemistry and Materials, Graduate School of Textile Science and Technology, Shinshu Univ.)

E-mail: hojo.daisuke@wpi-aimr.tohoku.ac.jp

近年、様々な材料を“インク”に電子回路やナノ構造等を自在にプリントするプリンタブルテクノロジーの実現に注目が集まってきている。特に、磁性ナノ粒子をインクに用いることができれば、無機材料のもつ磁性特性をプリンタブルに実現することができる。また、Fe₃O₄ はハーフメタルとしても知られ、その伝導電子の高いスピン偏極率により、トンネル磁気伝導を利用したスピントロニクスデバイス材料の候補としても研究されている。

我々はオレイン酸修飾 Fe₃O₄ ナノ粒子をオレイン酸中で合成し、レイヤーバイレイヤーセルフアセンブリー法を用いることで、Fe₃O₄ ナノ粒子多層膜を作成することに成功し、(図1) これまで、この多層膜の磁気光学カー効果測定している。その結果、基板上的巨視的に離れた場所(最大3 mm)においても同程度のカー回転が観察されている。¹⁾ これは、基板上に均一にナノ粒子多層膜を形成させることに成功したことを意味する。

本発表では、Ti/Au 電極をあらかじめパターンニングし、電極間に Fe₃O₄ ナノ粒子多層膜を形成させ、磁気抵抗を評価した結果を発表する。Fe₃O₄ ナノ粒子 4 層膜の磁気抵抗を評価する

と、室温では磁気抵抗は観測されず、10 Kにおいては負の磁気抵抗を観察した。これは、抵抗成分にナノ粒子間のトンネル以外の寄与があるためと考えられる。レイヤーバイレイヤーセルフアセンブリー法を用いたためにナノ粒子間にリンカー分子を利用しており、その分子同士の架橋による電導が支配的であることが分かった。当日はリンカー有機分子を除去する条件を検討し、磁気抵抗への影響を議論する予定である。

1) Hojo et al. *J. Mater. Chem. C*, **4**, 1263-1270 (2016)

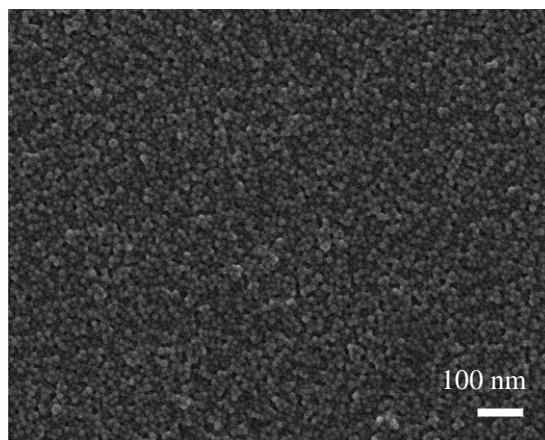


図1 Fe₃O₄ ナノ粒子二層膜の走査電子顕微鏡 (SEM) 像