

## 単層吸着制御した Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子の磁気光学特性

### Magnetooptical characteristics of Monolayer-controlled Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanocrystalline Films

東北大 WPI-AIMR, °北條 大介, 水上 成美, 阿尻 雅文

WPI-AIMR, Tohoku Univ., °Daisuke Hojo, Shigemi Mizukami, and Tadafumi Adschiri

E-mail: dhojo@tagen.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。

無機材料であるナノ粒子をプリンタブルテクノロジーへ導入するにあたって、次のようなプロセスを確立させる必要がある。

- 1) ナノ粒子を溶媒中に高濃度に分散させる。
- 2) 基板上でナノ粒子を Self-assembly させる。
- 3) ナノ粒子を基板に固定化させ、単層化あるいは大面積で均一な吸着構造の形成。

これまで、我々は CeO<sub>2</sub> ナノ粒子を溶媒中で高濃度に分散させるために、超臨界水中において、合成中に有機分子をナノ粒子表面に修飾させることに成功し、<sup>1</sup> 合成されたナノ粒子を基板に固定化させるために、基板を予め有機修飾させることで、基板と修飾ナノ粒子とを化学結合させることに成功している。<sup>2,3</sup> これにより、CeO<sub>2</sub> ナノ粒子の単層吸着制御が可能となった。

本研究では、有機修飾 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子を有機溶媒中で合成し、基板上での単層吸着制御を試みた。(図 1) CeO<sub>2</sub> ナノ粒子との間で見られた基板との化学結合が Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子との間においても起こっていることが確認できた。また、単層吸着制御した Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子の磁気光学カー効果測定した。(図 2) 基板上の巨視的に離れた場所においても同程度のカー

回転が観察されていることから、Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子が巨視的なスケールで単層吸着していることが分かった。

この結果は、基板を修飾することによる単層吸着技術が、他の金属酸化物にも適用できる可能性を示唆しており、今後、ナノ粒子を自在にプリントする技術につながるものと考えられる。

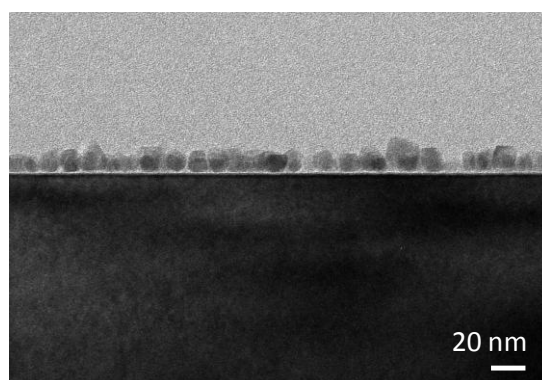


図 1 単層制御された Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子薄膜の断面 TEM 像

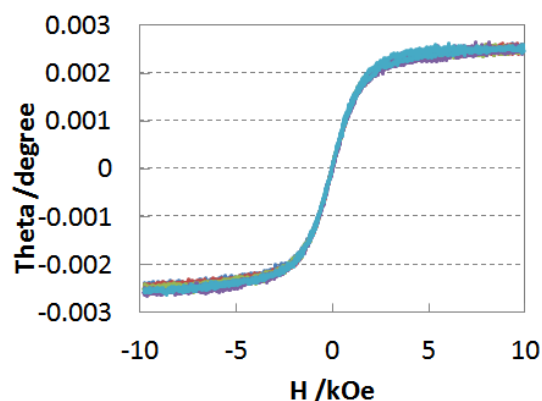


図 2 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ナノ粒子薄膜の MO カー回転

<sup>1</sup> Zhang et. al, *Adv. Mater.* **19**, 203 (2007).

<sup>2</sup> Hojo et. al, *Chem. Mater.* **22**, 1862 (2010).

<sup>3</sup> Hojo et. al, *JJAP* **52**, 110113 (2013).