

巨大な保磁力をもつ FePt ナノ粒子の軟 X 線磁気円二色性 X-ray magnetic circular dichroism study of FePt nano-particles with huge coercivity

門野利治¹, Vijay Raj Singh¹, Virendra Kumar Verma¹, 石上啓介²,
芝田悟朗¹, 原野貴幸¹, 藤森淳¹, 竹田幸治³, 岡根哲夫³,
斎藤祐児³, 山上浩志⁴, 山本真平⁵, 高野幹夫⁵
¹東大院理, ²東大院新領域, ³原子力機構/量子ビーム,
⁴京都産業大理, ⁵京都大学 物質-細胞統合システム拠点

垂直磁気記録方式の開発により、磁気記録密度の高密度化が進んでいる。しかし記録素子の小型化により、熱揺らぎによる問題が発生している。この問題の克服には結晶磁気異方性の高い物質を用いる必要がある。 $L1_0$ 構造の FePt は小型化しても高い結晶磁気異方性を持ち、磁気記録媒体の新素材として注目を集めている。しかし、蒸着法で作成した FePt 合金は 600°C の高温でアニール処理をして $L1_0$ 構造への規則化を行う必要があり、現行の製造プロセスに組み込むのは困難である。この困難を克服する為に、あらかじめ規則化され磁氣的に孤立した状態の FePt ナノ粒子を SiO_2 中に分散させる方法が開発された。この方法により作製された FePt ナノ粒子は室温で 2.8T というバルク素材の 0.16T をはるかに上回る保磁力が報告されている[1]。

我々は FePt ナノ粒子の XAS および XMCD 測定を行い、Fe の電子状態および磁気状態の情報を得た。図1は印加磁場に対する Fe L_3 端の XMCD 強度をプロットしたものである。ヒステリシス曲線は 6T で飽和しており、SQUID による結果[1]と一致している。図2は 300K で 9T の磁場を印加した時の Fe $L_{2,3}$ 端の XMCD の結果である。このスペクトルから求めた軌道磁気モーメント m_{orb} とスピン磁気モーメント m_{spin} の比 $m_{\text{orb}}/m_{\text{spin}}$ は 0.06 で *in situ* で作製したナノ粒子とほぼ同じ値であることから、よくオーダーした $L1_0$ 構造を持つことが示唆された。

本研究の一部は PF 支援課題として SPring-8 BL23-SU で行われた。

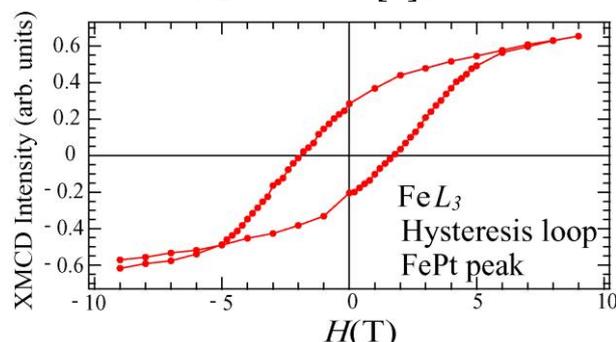


図1 印加磁場に対する Fe L_3 端の XMCD 強度

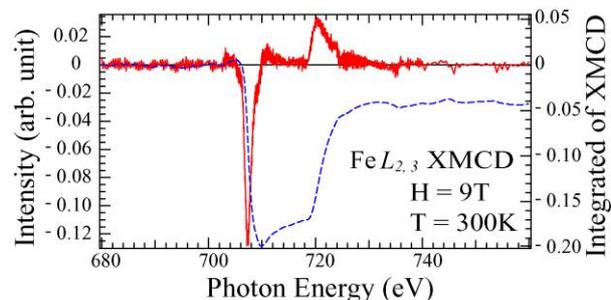


図2 Fe $L_{2,3}$ XMCD スペクトル

[1] Y. Tamada *et al.*, Appl. Phys. Lett. **90**, 162509 (2007).