

希土類-遷移金属垂直磁化膜の磁気コンプトン散乱によるスピン選択ヒステリシス測定

(2007G206)

安居院あかね 1、倉知俊誉 2、櫻井浩 2、田村拓郎 2、田中真人 3、小泉昭久 4、河田洋 5、安達弘通 5
日本原子力研究開発機構 1、群馬大学 2、産業技術総合研究所 3、兵庫県立大学 4、高エネルギー加速器研究機構 5

はじめに

希土類-遷移金属アモルファス合金膜は、強い垂直磁気異方性をもち垂直磁気記録方式の超高密度磁気記録媒体材料として研究が盛んである。基礎的な磁気物理の研究対象としても垂直磁気異方性の起源など興味深い物性をもつ。近年、我々は軟・硬 X 線磁気円二色性吸収測定の手法を用いて、元素・軌道別の磁気モーメントの決定、希土類 4f 電子の磁気モーメントの広がりなどについて報告してきた[1,2]。磁気コンプトン散乱強度には電子のスピン成分のみが寄与することが知られている[3]。我々は、この特色を利用し、その磁場変化から磁性電子の「スピン選択ヒステリシス」を観測することを試みたので報告する。

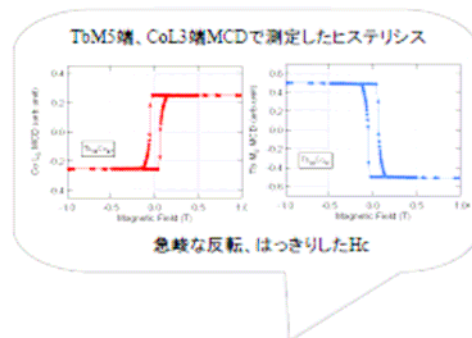
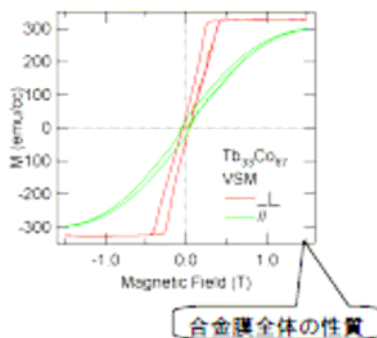
実験

試料 Tb₃₃Co₆₇ アモルファス膜(1000nm)を dc スパッタリングによってカプトン膜(12mm)上に成膜。磁気コンプトン散乱強度は弱いので測定にはこれを 27 枚重ねて用いた。

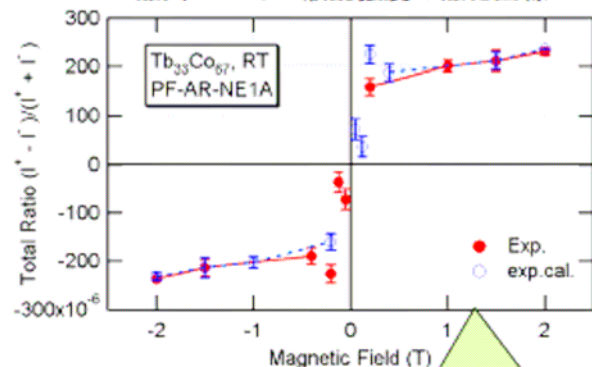
磁気コンプトン散乱実験 KEK-PF-AR・NE1A の 50keV の(楕)円偏光 X 線を試料に照射し、試料温度は室温で行った。磁場は超伝導マグネットを用い膜面垂直に印加した。散乱強度の磁場依存性測定[4]は-2T ~ 2T の範囲で 60 秒積算ごとに磁場を反転させ計測した。

結果

磁化測定 VSM(振動試料型磁力計)



磁気コンプトン散乱強度の磁化曲線



まとめ

スピン選択磁化曲線の振る舞いは、VSM で測定されたマクロスコピックな磁化曲線の形状と、定性的に似た形状をとっていることが分かった。

Tb4f と Co3d の寄与についてはフィッティングが局在成分に引きずられているように見える。

遍歴成分の寄与については検討が必要。

MCP のヒステリシスは Hc を越えても飽和していないように見える。おもな、磁気モーメントは軌道成分が担っている可能性。

参考文献

[1] 安居院他、放射光 2005, No.7, p.215. [2] 安居院他、放射光学会年会 2006, 9P092M. [3] 櫻井浩、放射光 2007, No.5, p.297. [4] M. Itou, A. Koizumi and Y. Sakurai, IXS2007, Awaji, Japan, May 2007