

La_{0.6}Sr_{0.4}MnO₃ 薄膜の軟 X 線磁気円二色性・線二色性の膜厚依存性

Thickness dependence of soft X-ray magnetic circular dichroism and linear dichroism of La_{0.6}Sr_{0.4}MnO₃ thin films

芝田悟朗¹、V. R. Singh¹、V. K. Verma¹、石上啓介²、藤森淳¹、小出常晴³、
吉松公平⁴、坂井延寿⁴、組頭広志⁴、尾嶋正治⁴

1 東大理, 2 東大新領域、3 KEK-PF、4 東大工⁴

La_{0.6}Sr_{0.4}MnO₃ (LSMO) は、巨大磁気抵抗やハーフメタル性を示し、スピンエレクトロニクス材料として有望視される物質の一つである。しかし、実際に LSMO/SrTiO₃ (STO) 界面を用いたトンネル磁気抵抗素子を作製すると、その性能は予期されるよりも低くなってしまふことが報告されている[1]。その原因は LSMO/STO 界面でハーフメタル性が失われてしまうためではないかと考えられている[2]。

そこで本研究では、LSMO/STO 界面の物性変化の原因をより詳細に明らかにするため、STO 基板上にさまざまな膜厚の LSMO 薄膜を作製し、軟 X 線磁気円二色性 (XMCD) および軟 X 線線二色性 (XLD) による電子状態・磁気的性質・軌道状態の変化を調べた。

膜厚による Mn L_{2,3} 吸収端の XMCD スペクトルの変化を図 1 に示す。LSMO 膜厚の減少に従い次第に XMCD 強度が減少していくことが確認された。この結果は、先行研究[2]の磁化測定と同様の傾向を示している。また図 2 は、XMCD 強度の磁場依存性をプロットしたものである。これより、膜厚減少とともに、磁気特性が強磁性から常磁性へと変化していくことが分かる。当日の発表では、SQUID との結果の比較も含め、より詳細な膜厚・磁場・温度依存性を提示し、LSMO/STO 界面の磁性や前述のトンネル磁気抵抗との関連について議論を行う。また、XLD の結果に基づき、膜厚による軌道状態の変化等についても議論する。

[1] F. Pailloux *et al.*, PRB **66**, 014407 (2002)

[2] K. Yoshimatsu *et al.*, APL **94**, 071901 (2009)

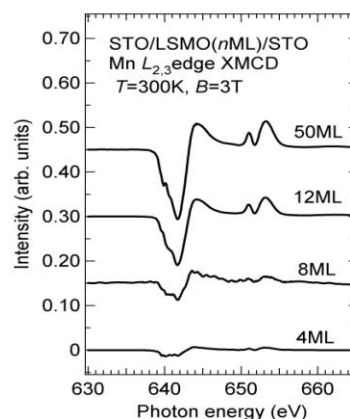


図 1: Mn L_{2,3} 吸収端 XMCD スペクトルの膜厚依存性

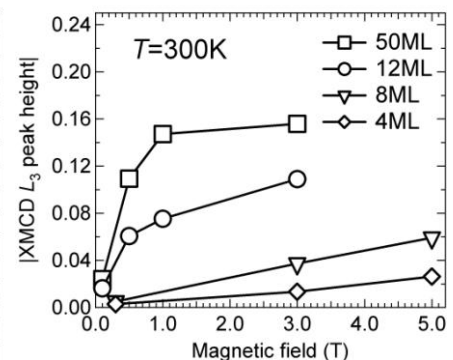


図 2: XMCD 強度の磁場依