

ラウエフリンジの巨大な温度／磁場変化を生ずるマンガン酸化物超格子の界面電荷軌道秩序相

Interface-charge-/orbital-order in manganite superlattice as manifested by huge temperature- and magnetic-field-variation of Laue fringe

奥山大輔¹, 若林裕助², 中村優男¹, 熊井玲児³, 中尾裕則³, 村上洋一³,
川崎雅司^{1,4}, 田口康二郎¹, 有馬孝尚⁵, 十倉好紀^{1,4,6}
理研 CMRG/CERG¹, 阪大基礎工², KEK 物構研³, 東大工⁴,
東大新領域⁵, ERATO-MF⁶

ハーフホールドーブ Mn 酸化物で観測されている巨大磁気抵抗効果には、stripe-type 電荷軌道秩序が重要な役割を担っている。電荷軌道秩序物質が他の物質となす界面の秩序状態の知見は、電荷軌道秩序を応用したデバイス作製に重要である。我々は界面電荷軌道秩序を研究すべく、電荷軌道秩序物質 $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ (PCMO)と強磁性金属 $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$ (LSMO)を交互に積層した超格子薄膜[PCMO(5層)/LSMO(5層)]¹⁵/LSAT(011)で実験を開始した。

各温度及び磁場で(0 2 2)反射周りのラウエフリンジを詳細に測定した。電荷軌道秩序相 10 K では、転移温度(T_c)以上の 200 K に比べ巨大な強度の減衰が観測された(図 1(a))。この強度減衰は、60 kOe の磁場中冷却で電荷軌道秩序を抑制すると観測されなくなった(図 1(b))。 T_c 以下の 100 K まで無磁場冷却後、磁場の印加により電荷軌道秩序を抑制するとラウエフリンジは回復した(図 1(c))。また、LSMO との界面を持たない PCMO/LSAT(011)単膜では T_c 前後でラウエフリンジの変化は観測されず、強度変化には PCMO-LSMO 界面が重要な事が予想される。本研究の一部は、日本学術振興会の最先端研究開発支援プログラムより助成を受けている。

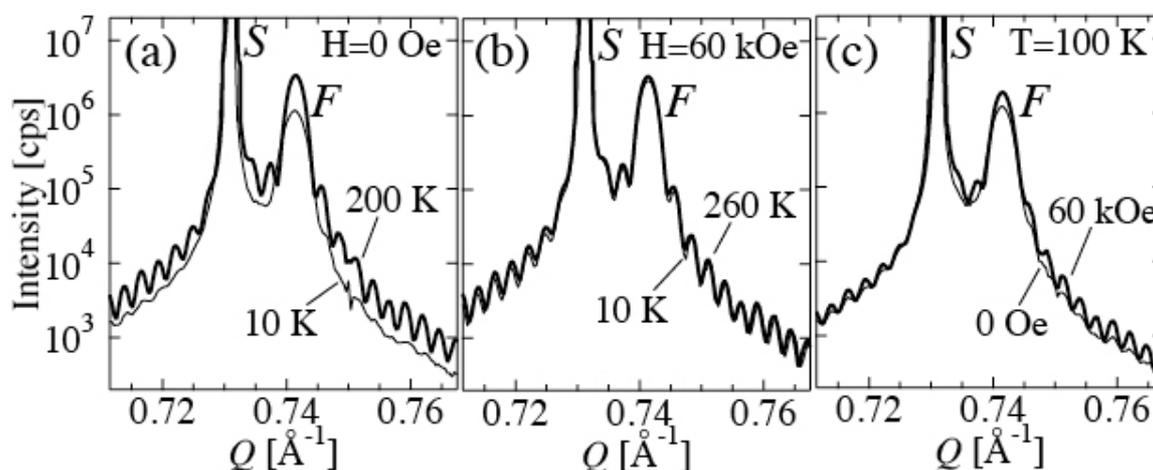


図 1 : PCMO/LSMO/LSAT(011)超格子膜の(0 2 2)反射周りのラウエフリンジ。(a)無磁場の 10 K 及び 200 K の測定。(b)60 kOe で磁場中冷却後、10 K と 260 K で測定。(c)100 K まで無磁場冷却後、0 Oe と 60 Oe の測定。S は基板、F は薄膜反射を示している。