

Title	スピントネル素子用(La,Sr)MnO3膜のPLD成長
Author(s)	渡辺, 晃
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2877
Rights	
Description	Supervisor:五味 學, 材料科学研究科, 修士

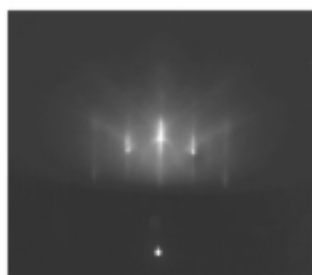
スピントンネル素子用 (La, Sr)MnO₃ 膜の PLD 成長

渡辺 晃 (五味研究室)

[緒言] ハーフメタリックな性質を持つ酸化物がスピントンネルデバイスの電極として注目されている。その一つであるペロブスカイト型酸化物 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ (LSMO) は室温で強磁性を示し、その伝導機構から伝導電子は 100% スピン分極、即ち、ハーフメタリックな性質を持つと考えられている。この材料を電極として用いたトンネル接合において室温で大きな MR 比を期待させるが、実際には室温での大きな MR 比は観測されていない。この原因として、界面欠陥によるスピン散乱や界面付近での LSMO の超常磁性的振舞いが考えられるが、その原因は明らかでない。そこで本研究ではこの材料を用いた接合形成の基礎として、パルスレーザー堆積 (PLD) により薄膜をエピタキシャル成長させ、スピントンネル接合形成の条件となる膜表面平坦性及び膜保磁力の制御について検討した。

[実験方法] 薄膜は PLD 法により酸素圧、基板温度などをいろいろ変えて (100)SrTiO₃ 基板上に成長させた。ターゲットには LSMO セラミックスを用いた。膜の評価は組成比は XPS、結晶性および配向性は XRD および RHEED、磁化は SQUID、平坦性は AFM を用いて行った。

[結果と考察] Fig. 1 は薄膜の $\langle 100 \rangle$ 入射での RHEED 像である。像はストリークであり、菊池ラインまで観測されるということと方位により像が異なることから結晶性及び配向性からもエピタキシャル成長であることがわかる。Fig. 2 は薄膜の AFM 像である。膜表面には数 nm 以下の荒れが見られ、スピントンネル素子のために、より平坦な薄膜への改善が求められる。Fig. 3 は基板温度 500 °C、酸素圧 1×10^{-5} Torr で成長させて熱処理した薄膜の飽和磁化 (M_s) を示す。5K においてバルク値とほぼ同じ値を得ることができた。しかし、室温の M_s の値は Sr/La 比がターゲット組成よりずれたため文献値 よりもかなり小さい値となった。膜の保磁力制御のため、Co ドープ LSMO 膜の成長及び高保磁力層として Co : Fe₃O₄ 下地層上への LSMO 膜の成長を試みた。



<110> azimuth
Fig. 1 RHEED image of LSMO thin film

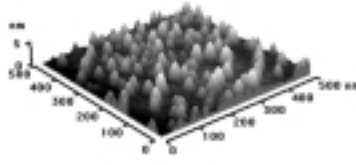


Fig. 2 AFM image

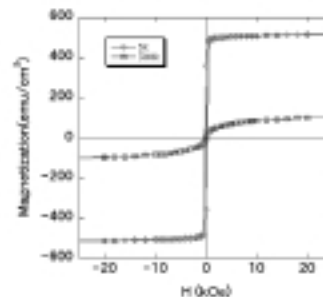


Fig. 3 Magnetic hysteresis loops

keywords

ペロブスカイト、エピタキシャル成長、PLD、ハーフメタル