

# フラックスエピタキシー法による $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ 薄膜の作製

## Flux-Mediated Epitaxy deposition of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ thin films

東北大院工<sup>1</sup> ○水船皓司<sup>1</sup>, 丸山伸伍<sup>1</sup>, 永沼博<sup>1</sup>, 松本祐司<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup> ○Koji Mizufune<sup>1</sup>, Shingo Maruyama<sup>1</sup>, Hiroshi Naganuma<sup>1</sup>, and Yuji Matsumoto<sup>1</sup>

E-mail: koji.mizufune.s7@dc.tohoku.ac.jp

【緒言】ペロブスカイト構造を示す  $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ (LSMO)は、室温で強磁性を示し、巨大磁気抵抗効果を有するハーフメタル材料として、スピントロニクスデバイスへの応用が期待される。また LSMO は、基板との格子不整合による格子歪みによって磁気および電気特性が変化することが知られている。当研究室では、フラックス液相膜を介した PLD 合成法により、高品質な薄膜作製を可能にするフラックスエピタキシー(FME)法<sup>[1]</sup>を開発してきた。この作製法により、基板からの格子歪みが緩和された単結晶性の高い薄膜が得られることがわかっている。そこで本研究では、FME 法による LSMO 薄膜の作製を試み、その構造特性を調査した。

【実験】PLD 法には KrF レーザーを用い、フラックスには  $\text{Bi}_2\text{O}_3+\text{CuO}(95:5\text{mol}\%)$ を使用した。堆積条件は、基板温度 780 °C、酸素圧 6 Torr、レーザー周波数 10 Hz とした。NdGaO<sub>3</sub>(110)(NGO)基板上に、LSMO シード層を 10 nm、次いでフラックス層を 10~100 nm、最後に LSMO 層を 90 nm 堆積させた。薄膜の構造評価には、X線回折(XRD)および原子間力顕微鏡(AFM)を用いた。

【結果と考察】Fig.1 に PLD 法および FME 法で製膜した薄膜の XRD 測定結果を示した。これらの結果から、フラックスを導入することで LSMO 薄膜の成長が促進されることがわかった。また、ガウス関数を用いてフィッティングし、LSMO 薄膜の面外格子定数を算出したところ、バルク LSMO のそれと近い値をとることがわかった。これにより、フラックスの導入によって NGO 基板との格子不整合による圧縮歪みが緩和されたことが示唆された。続いて Fig.2 に FME 法により製膜した薄膜の AFM 像を示した。この結果から、FME 法で製膜することにより、グレインの大きさが増大し、およそ単位格子高さのステップテラス構造が形成されることを確認した。これは気相から供給された原料原子の基板上での拡散が、フラックス液相膜を介した溶解析出により実効的に促進されるためだと考えられる。以上より、FME 法を用いることで、LSMO 薄膜の基板による歪みが緩和し、表面平坦性が向上することがわかった。当日の公演では、作製した薄膜の磁気特性について評価した結果も議論する予定である。

【参考文献】 [1] R. Takahashi, *et al.*, *Adv. Funct. Mater.*, 16, 485-491(2006)

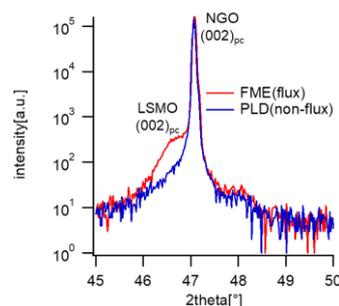


Fig.1 XRD pattern of LSMO films

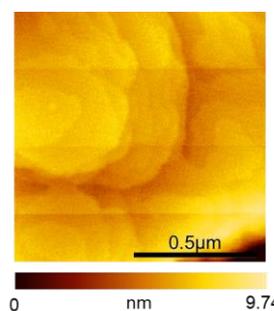


Fig.2 AFM image(flux50nm)