

SrO の $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ 薄膜成長における サーファクタント効果の検証

東大院工¹, JST さきがけ², JST-CREST³, 東大放射光機構⁴
 ○古川 陽子¹, 簗原 誠人¹, 組頭 広志^{1,2,4}, 尾嶋 正治^{1,3,4}

SrTiO₃ (STO) /La_{1-x}Sr_xMnO₃ (LSMO) /STOスピントンネル接合における特性劣化の原因の一つとして、界面 (表面) での組成ずれに伴ったキャリア濃度の変調の可能性が指摘されている[1]。これまで我々は、スピントンネル素子の特性制御を目指して、エピタキシャル成長や界面構造に大きな影響を及ぼすと考えられる接合前のLSMO薄膜表面の電子状態について調べてきた。その結果、LSMO表面に析出したSr酸化物がサーファクタントとして機能している可能性を見出した[2]。今回我々は、この可能性を検証するために、放射光光電子分光測定によってSr析出量のLSMO膜厚依存性、LSMOの組成 (x) 依存性について調べたので報告する。

実験はKEK-PF BL2Cに設置したレーザーMBE – *in situ* 光電子分光複合装置を用いて行った。アニール処理によって表面清浄化した0.05 wt% Nb ドープ STO (001) 基板の上に、膜厚10–100 MLのLSMO (x = 0.2, 0.4) 薄膜を作製し、その *in situ* 放射光光電子分光測定を行った。

図1に膜厚を変えたLSMO膜厚の (a) LSMO (x = 0.2) および (b) LSMO (x = 0.4) における Sr 3d 内殻準位スペクトルを示す。検出角度 (表面敏感) 依存性の測定から、高結合エネルギー側に存在する構造 (S 成分) は表面析出した Sr 酸化物に由来した成分と同定される[2]。組成 x で規格化したバルク (B) 成分に対する S 成分強度比の膜厚依存性 {図1 (c)} から、Sr 析出量が膜厚に対して変化しない様子が見て取れる。このことは薄膜堆積過程において薄膜組成 x や膜厚

によらず常に一定量の Sr 酸化物が析出し、サーファクタントとして働いていることを示していると考えられる。
 [1] D. A. Muller *et al.*, *Science* **319**, 1073 (2008).

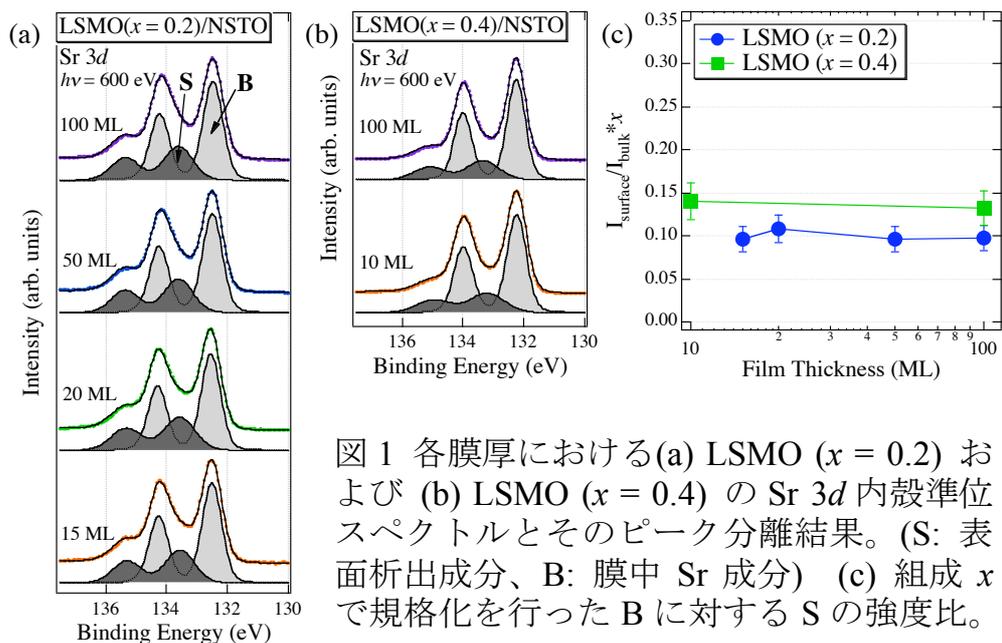


図1 各膜厚における(a) LSMO (x = 0.2) および (b) LSMO (x = 0.4) の Sr 3d 内殻準位スペクトルとそのピーク分離結果。(S: 表面析出成分、B: 膜中 Sr 成分) (c) 組成 x で規格化を行った B に対する S の強度比。

[2] 古川陽子他、2009 年春季第 56 回応用物理学会学術講演会 2a-P16-29