

量子ナノ分光ユーザーグループ

## 基板応力下における $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$ 薄膜の放射光光電子分光

東大院工<sup>1</sup>、JST-CREST<sup>2</sup>、東大院理<sup>3</sup>、東大新領域<sup>4</sup>、東大物性研<sup>5</sup>、東北大金研<sup>6</sup>  
摩庭 篤<sup>1</sup>、近松 彰<sup>1</sup>、和達 大樹<sup>3</sup>、堀場 弘司<sup>1,2</sup>、組頭 広志<sup>1,2</sup>、尾嶋 正治<sup>1,2</sup>、  
藤森 淳<sup>3,4</sup>、Mikk Lippmaa<sup>5</sup>、川崎 雅司<sup>2,6</sup>、鯉沼 秀臣<sup>2,4</sup>

### *In-situ* photoemission study on $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$ thin films under physical pressure induced by epitaxial strain

The Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup>, ISSP<sup>3</sup>, Tohoku Univ.<sup>4</sup>

A. Maniwa<sup>1</sup>, A. Chikamatsu<sup>1</sup>, H. Wadati<sup>1</sup>, K. Horiba<sup>1,2</sup>, H. Kumigashira<sup>1,2</sup>, M. Oshima<sup>1,2</sup>,  
A. Fujimori<sup>1</sup>, M. Lippmaa<sup>3</sup>, M. Kawasaki<sup>2,4</sup>, and H. Koinuma<sup>2,4</sup>

$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  (LSMO) が示す超巨大磁気抵抗効果等の興味深い物性は、電荷・スピン・軌道の自由度の競合から生じている。そのため、その物性は圧力下で劇的に変化することが知られている。そこで今回我々は、2軸圧力がもたらす電子状態変化について調べるために、基板応力(2軸圧力)により電子相を制御した LSMO ( $x=0.5$ ) 薄膜[1]を作製し、「圧力下」での光電子分光を行った。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で行った。格子定数の異なる基板 ( $\text{LaAlO}_3$  (LAO)  $\lambda$  ( $\text{LaO})_{0.3}$  - ( $\text{SrAl}_{0.5}\text{Ta}_{0.5}\text{O}_3$ )<sub>0.7</sub> (LSAT)  $\lambda$  及び  $\text{SrTiO}_3$  (STO) の(100)基板上に成長させた LSMO 薄膜は、超高真空下を搬送することにより測定した。

図1にエピタキシャル応力の異なる LSMO 薄膜におけるフェルミ準位 ( $E_F$ ) 近傍の光電子スペクトルを示す。基板応力がほとんど無視できる LSMO/LSAT (強磁性金属) では結合エネルギー約 0.8 eV に存在した  $\text{Mn } 3d e_g$  状態が、圧縮応力 (-1.8%) が印加された LSMO/LAO (反強磁性絶縁体) において約 0.2 eV 高結合エネルギーにシフトしている様子が明確に観測された。また、拡張応力 (+1.1%) を印加した LSMO/STO (反強磁性揺らぎを伴った強磁性金属) においても、わずかではあるが同様の高結合エネルギー側へのシフトが見られた。これらの  $e_g$  状態のシフトは、ヤーン・テラー分裂に起因した変化であると考えられる。

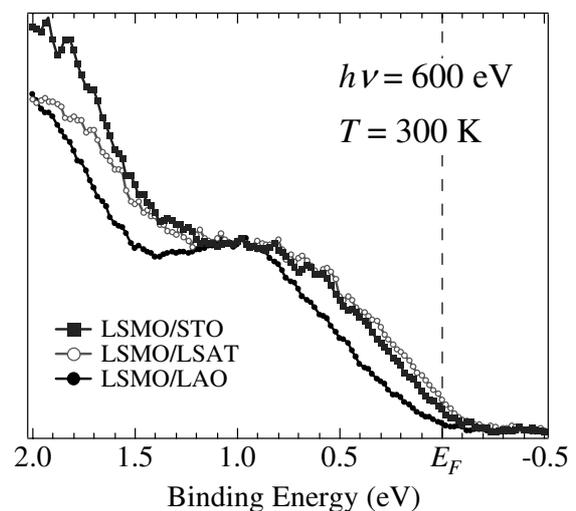


図1 基板応力制御 LSMO 薄膜のフェルミ準位近傍における光電子スペクトル。

[1] Y. Konishi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **68**, 3790 (1999).