

# LaNiO<sub>3</sub> 薄膜の膜厚変化に伴う電子状態の観測

## Thickness-dependent electronic status in LaNiO<sub>3</sub> thin films

○玉光雅智<sup>1</sup>, 坂井延寿<sup>2,3</sup>, 吉松公平<sup>2</sup>, 組頭広志<sup>2,4,5</sup>, 尾嶋正治<sup>2,3,5</sup>

東大工<sup>1</sup>, 東大院工<sup>2</sup>, JST-CREST<sup>3</sup>, JST さきがけ<sup>4</sup>, 東大放射光機構<sup>5</sup>

1. はじめに 金属-絶縁体 (M-I) 転移は、固体物理の最も基本的な現象の一つとして大変重要である。強相関電子系の M-I 転移は、バンド幅もしくはフィリングで制御できることが知られている。そのため、バルク RNiO<sub>3</sub> 系 (R = 希土類元素) では、A サイト置換によるバンド幅制御 M-I 転移に関する研究が盛んに行われている。一方で、最近、薄膜形状を用い次元性を変化させることでバンド幅が制御できることが報告されている[1]。これは、膜厚が減少するにつれて、表面および界面の影響が大きくなり、ホッピングできる有効最近接 Ni サイト数が減少するからである。今回、我々は LaNiO<sub>3</sub> 薄膜を用いて膜厚をデジタル制御し、次元性に伴う電子状態の変化について調べるために光電子分光で観測を行った。

2. 実験方法 LaserMBE 法により LaNiO<sub>3</sub> を 1ML から 100ML の範囲で LaAlO<sub>3</sub> 基板上に堆積させた。膜厚制御は RHEED 振動観察により行い、作製した薄膜は *in situ* 光電子分光を用いて測定を行った。

3. 結果と考察 図 1 に膜厚をデジタル制御した LaNiO<sub>3</sub> 薄膜の各膜厚でのフェルミ準位近傍における *in situ* 光電子分光スペクトルを示す。フェルミ準位直上の状態密度が、膜厚を減少させるにつれて小さくなり、3~4 ML 程度の膜厚で状態密度が消失していることが分かる。この臨界膜厚は、報告されている電気抵抗測定の結果[2]とよく一致している。このことから、臨界膜厚 3~4ML で次元性の低下による M-I 転移がスペクトル強度の移動により引き起こされていると考えられる。

### 【参考文献】

[1] K. Yoshimatsu *et al.*, Phys. Rev. Lett. **104**, 147601 (2010).

[2] J. Son *et al.*, App. Phys. Lett. **96**, 062114 (2010).

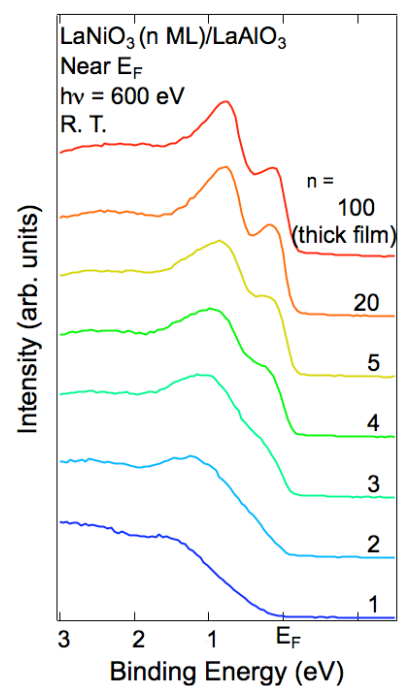


図 1 LaNiO<sub>3</sub> 薄膜のフェルミ準位近傍の価電子帯スペクトル