

# LaNiO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub>における界面ダイポールを用いたポテンシャル変調 Potential Fluctuation of Strongly Correlated Oxides Induced by Interface Dipole

○坂井 延寿、堀場 弘司、小林 正起、簗原 誠人、北村 未歩、組頭 広志 (KEK-PF)

○Enju Sakai, Koji Horiba, Masaki Kobayashi, Makoto Minohara,

Miho Kitamura, Hiroshi Kumigashira (KEK-PF)

E-mail: enju@post.kek.jp

**はじめに** ペロブスカイト型構造を持つ Ni 酸化物である LaNiO<sub>3</sub> (LNO) はペロブスカイト型 Ni 酸化物の中でも唯一全温度領域で金属的な伝導を示し、バンド幅の広い物質として知られている。近年、この LNO を薄膜や超格子構造を用いて擬二次元化することで絶縁化することが報告されている[1]。我々は、この絶縁化が次元性制御によるバンド幅狭小によって生じていることを明らかにしており[2]、さらに、絶縁性の LNO と SrTiO<sub>3</sub> (STO) 基板の間に界面ダイポール由来の静電ポテンシャル差が生じている可能性を指摘した[3]。本研究では、この静電ポテンシャルの存在を検証するために、上部電極として La<sub>0.6</sub>Sr<sub>0.4</sub>MnO<sub>3</sub> (LSMO) を積層し、その電位変化を測定したので報告する。

**実験** Laser MBE 法により LSMO (5 ML)/LNO (*n* ML)/Nb:SrTiO<sub>3</sub> (*n*=2-10) という二層構造薄膜を作製し、KEK-PF の BL2A において in-situ 光電子分光によりその電子状態を評価した。

**結果と考察** 静電ポテンシャル差は価電子バンド上端 (VBM) と内殻ピークの一様なシフトとして観測される。共鳴光電子分光によって求めた 3 層構造における LSMO、LNO それぞれの VBM の位置と Ni 3*p*、Sr 3*d* 内殻ピークの位置を図 1 に示す。LNO の VBM の位置は 4 ML 以上ではほぼフェルミ準位の位置にあり、LNO が金属状態にあることに対応している。一方で、3 ML 以下では VBM が 0.6 eV シフトしている。このシフト量は 3-4 ML における Ni 3*p* のシフト量とほぼ一致しており、このシフトが LNO/STO 界面に生じた静電ポテンシャル差に由来していることが分かる。一方で、LSMO 側に関しても LNO の膜厚 3-4 ML で VBM、Sr 3*d* ピークが一様にシフトしており、その大きさは LNO とほぼ同じく 0.5-0.6 eV であることが図 1 から見てとれる。これらの結果は、LSMO 側のシフトも LNO/STO 界面に生じた静電ポテンシャル差に由来していることを意味している。

[参考文献]

[1] R. Scherwitzl, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **106**, 246403 (2011). [2] E. Sakai *et al.*, Phys. Rev. B **87**, 075132 (2013). [3] 玉光他、第 59 回応用物理学関係連合講演会、17a-F6-11

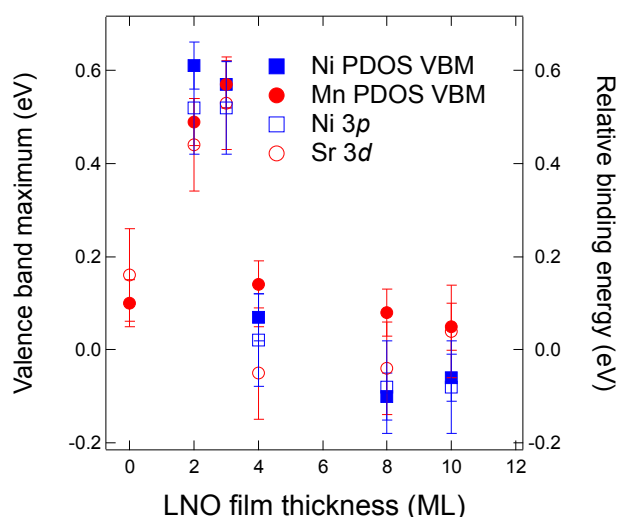


図 1 : LNO、LSMO の各 VBM 位置および Ni 3*p*, Sr 3*d* 内殻ピーク相対位置の LNO 膜厚依存性