

ペロブスカイト酸化物 $\text{LaMnO}_3/\text{LaNiO}_3$ ヘテロ界面における電荷移動Charge transfer at the heterointerface between perovskite oxides LaMnO_3 and LaNiO_3 ○北村 未歩^{1,2}、堀場 弘司²、小林 正起²、坂井 延寿²、簗原 誠人²、三橋 太一²、藤森 淳³、藤岡 洋¹、組頭 広志² (1.東大生研、2.高エネ研、3.東大院理)○Miho Kitamura^{1,2}, Koji Horiba², Masaki Kobayashi², Enju Sakai², Makoto Minohara²,Taichi Mitsuhashi², Atsushi Fujimori³, Hiroshi Fujioka¹, and Hiroshi Kumigashira²

(1,3. The University of Tokyo, 2. KEK-PF)

E-mail: mkita@iis.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

酸化物ヘテロ構造は、バルク状態では発現しない特異な電子・磁気状態を示すことから、盛んに研究が行われている。近年、 LaMnO_3 (LMO) - LaNiO_3 (LNO) 超格子構造において、バルクでは常磁性金属の LNO に界面誘起の反強磁性が生じ、交換バイアスが発現するという報告がなされた[1]。このような特異な界面電子・磁気状態には、ヘテロ界面における電荷移動が重要な役割を果たしていると考えられる。そこで本研究では、LMO と LNO のヘテロ界面における遷移金属イオン間の電荷移動現象を調べるために、放射光を用いた光電子分光 (PES) 及び X 線吸収分光 (XAS) を行ったので報告する。

2. 実験方法

KEK-PF Beamline MUSASHI (BL-2A)に設置されたその場 (*in-situ*) 光電子分光—レーザー分子線エピタキシー複合装置を用いて、Nb:SrTiO₃ (Nb = 0.05 wt%) (001)基板上に(LMO)_m(LNO)₂₀、(LNO)_n(LMO)₂₀ ヘテロ構造 (m, n = 0~5) をエピタキシャル成長させた。作製した試料は超高真空中を搬送し、*in-situ* での PES 及び XAS 測定を行った。

3. 結果と考察

Figure 1 に Mn イオン、Ni イオンの価数を評価するために行った LMO-LNO ヘテロ構造での (a) Mn $L_{2,3}$ XAS、(b) Ni $L_{2,3}$ XAS スペクトルを示す。LMO-LNO ヘテロ構造では、バルク相の3+からそれぞれ $\text{Mn}^{3+} \rightarrow \text{Mn}^{4+}$ 、 $\text{Ni}^{3+} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$ と価数が増加している。このことから、LMO-LNO ヘテロ界面においては Mn から Ni へ電荷移動が起こっていることが明らかになった。

さらに、Fig. 1 (a)に示すように、LMO 上への LNO の堆積に伴う Mn の価数変化は、LNO を 1 ML 堆積すると飽和する。一方で、LNO 上への LMO の堆積に伴う Ni の価数変化は、LMO 3 ML の堆積で飽和する (Fig. 1 (b))。このことは、LMO と LNO 間の電荷移動には空間的な広がりには違いがあることを示している。

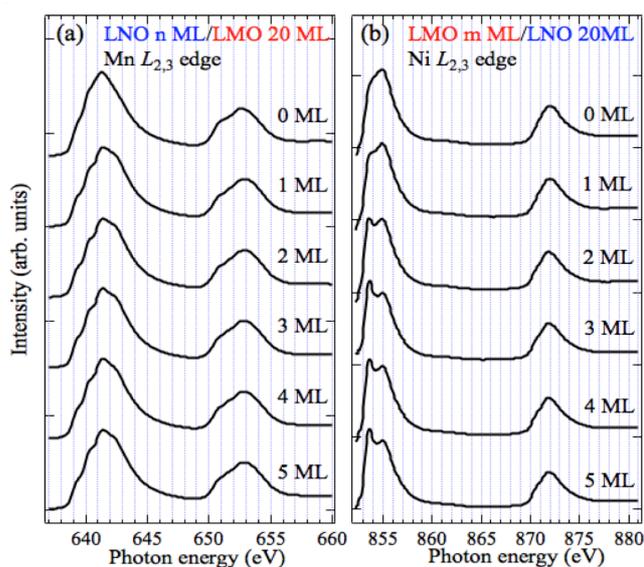
[1] M. Gibert *et al.*, Nat. Mater. **11**, 195 (2012).

Fig. 1 (a) Mn $L_{2,3}$ XAS spectra of $(\text{LNO})_n(\text{LMO})_{20}$ thin films and (b) Ni $L_{2,3}$ XAS spectra of $(\text{LMO})_m(\text{LNO})_{20}$ thin films as a function of overlayer thickness (n, m = 0–5).