

放射光分光で観る酸化物ヘテロ構造における埋もれた界面磁性

北村未歩

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

近年、薄膜作製技術の進歩により、異なるペロブスカイト型酸化物薄膜を分子層レベルで制御しながら積み重ねる、超高品質ヘテロ構造の作製が可能となっている。これにより、ペロブスカイト型酸化物の多彩な機能を集積化できるだけでなく、その界面において構成材料単体では発現し得ないような特異な物性が発現するという報告が次々になされてきた。例えば、絶縁体酸化物同士の界面における2次元金属状態 [1]や超伝導特性[2]、あるいは非磁性酸化物同士の界面における強磁性の発現[3,4]などがその例として挙げられる。

我々は、そのような酸化物ヘテロ界面に発現する特異物性に着目し、酸化物分子線エピタキシーというヘテロ界面を「つくる」技術と高輝度放射光による埋もれた界面の電子状態・スピン状態を元素選択的に「みる」技術とを高いレベルで融合することで、酸化物ヘテロ構造に発現する特異物性の起源解明とその設計・制御を行ってきた。本発表では、バルクでは常磁性金属の LaNiO_3 とバルクでは反強磁性絶縁体の LaMnO_3 との埋もれた界面で発現する強磁性の起源について、種々の放射光分光手法を駆使して明らかにした結果を紹介する。具体的には、X線吸収分光を用いて界面電荷移動現象 [5]を、X線磁気円二色性測定を用いて界面磁化状態を、評価した。これにより、 $\text{LaNiO}_3/\text{LaMnO}_3$ 界面で発現する特異な強磁性状態の発現には、界面での遷移金属イオン間の電荷移動に加え、移動した電荷の空間的広がりが鍵であることを明らかにした。

[1] A. Ohtomo *et al.*, *Nature* **427**, 423 (2004).

[2] N. Reyren *et al.*, *Science* **317**, 1196 (2007).

[3] T. Koida *et al.*, *Phys. Rev. B* **66**, 144418 (2002).

[4] K. S. Takahashi *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **79**, 1324 (2001).

[5] M. Kitamura *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **108**, 111603 (2016).