

# 強相関酸化物における新奇金属量子井戸状態

小林 正起

KEK 物構研フotonファクトリー<sup>†</sup>

酸化物ヘテロ構造や酸化物表面における強相関電子の量子閉じ込めは、酸化物エレクトロニクスへの応用[1]や低次元強相関電子系の基礎的な理解[2]への興味のため、多くの注目を集めている。近年、強相関酸化物 SrVO<sub>3</sub> (SVO) を用いた量子井戸 (QW) 構造において、強相関電子の量子閉じ込めによる金属 QW 状態が実現することが報告された[3]。酸化物 QW は、強相関電子系が示す特異な量子物性をその構造により制御する可能性を秘めており、将来の酸化物エレクトロニクスへの応用が期待される。我々は SVO QW 状態の基礎的な性質を明らかにすることを目的に、KEK-PF BL-2A MUSASHI に常設されたレーザー分子線エピタキシー成膜装置と角度分解光電子分光 (ARPES) 測定装置を組み合わせた複合装置において、*in situ* ARPES による電子構造解析を進めている。

SVO 極薄膜において発見された QW 状態は、通常の金属 QW 状態では見られない、特異な現象を示す：量子閉じ込め方向と軌道の幾何学により決まる軌道選択的量子化、量子数に依存して有効質量が変化する異常有効質量増大[4]、次元性低下によるフェルミ液体の破綻[5]、などである。ARPES を用いた詳細な解析から、これらの現象は強相関電子に特有の電子間相互作用や、電子の持つスピン・軌道の自由度が関連していることが明らかとなっている。

これらの研究から、酸化物 QW 構造は、電子の電荷・スピン・軌道の自由度の間の相互作用を変化させた強相関電子の振る舞いを調べ、低次元での新奇量子現象を制御するための新たな舞台になり得ることが示される。

## References:

- [1] H. Y. Hwang *et al.*, Nat. Mater. **11**, 103 (2012).
- [2] M. Imada *et al.*, Rev. Mod. Phys. **70**, 1039 (1998).
- [3] K. Yoshimatsu *et al.*, Science **333**, 319 (2011).
- [4] M. Kobayashi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **115**, 076801 (2015).
- [5] M. Kobayashi, H. K. *et al.*, submitted.

<sup>†</sup>現所属：東京大学 大学院工学系研究科 スピントロニクス学術連携研究教育センター