

## 放射光を用いた酸化物超構造の量子状態解析

### Synchrotron analysis for quantum states of oxide heterostructures

東北大多元研<sup>1</sup>, KEK 物構研<sup>2</sup>

○組頭 広志<sup>1,2</sup>

IMRAM, Tohoku Univ.<sup>1</sup>, IMSS, KEK<sup>2</sup>, °Hiroshi KUMIGASHIRA<sup>1,2</sup>

E-mail: kumigashira@tohoku.ac.jp

強相関酸化物と呼ばれる遷移金属酸化物においては、わずかな刺激（キャリアの変化・圧力印加・磁場印加等）によって金属-絶縁体転移（MIT）や高温超伝導などの劇的な物性変化が引き起こされる[1]。この強相関物性を電界効果により制御するモットランジスタは、Beyond CMOSの有力な候補の一つである[2]。しかしながら、異なる量子相が競合する界面（チャンネル層）の振る舞いについてはよく分かっていないことが多い。これは、強相関酸化物の示す特異な機能が、電荷・スピン・軌道の自由度の協奏によって生じている事に起因する[1]。表面・界面におけるわずかな状態変化によって、新しい量子相が出現するためである。

この酸化物超構造研究を推進するためには、表面・界面数nmの領域で発現する新奇な量子（電荷・スピン・軌道）状態を精密に決定することが鍵となり、放射光を用いた分光法は最も直接的な情報を与えることが出来る。そのため、当研究室では、放射光を用いた先端計測（光電子分光・内殻吸収分光など）という「みる」技術と酸化物分子線エピタキシ（MBE）製膜法という「つくる」技術とを高いレベルで融合した「その場（*in-situ*）光電子分光+レーザーMBE複合装置」をKEK-PFの表面・界面解析ビームラインBL-2A MUSASHIに設置し、「先端計測に立脚した物質設計」を行っている。本公演では、モットランジスタの有力候補材料として注目されている二酸化バナジウム(VO<sub>2</sub>) [3]の超薄膜における電子相の研究を紹介しながら[4,5]、放射光解析に基づく酸化物デバイス開発の可能性について議論する。

[1] M. Imada, A. Fujimori, and Y. Tokura, *Rev. Mod. Phys.* **70**, 1039 (1998).

[2] H. Y. Hwang *et al.*, *Nat. Mater.* **11**, 103 (2012).

[3] M. Nakano *et al.*, *Nature* **487**, 459 (2012).

[4] D. Shiga *et al.*, *Phys. Rev. B* **99**, 125120 (2019).

[5] D. Shiga *et al.*, *Phys. Rev. B* **102**, 115114 (2020).