

***In situ* 角度分解光電子分光による  
SrVO<sub>3</sub> 極薄膜の強相関金属量子井戸状態  
*In situ* angle-resolved photoemission study on  
metallic quantum well states of SrVO<sub>3</sub> ultrathin films**

吉松 公平<sup>1</sup>, 堀場 弘司<sup>1-3</sup>, 組頭 広志<sup>4,5</sup>,  
吉田 鉄平<sup>6</sup>, 藤森 淳<sup>6</sup>, 尾嶋 正治<sup>1-3</sup>

1 東大院工, 2 JST-CREST, 3 東大放射光機構,  
4 JST さきがけ, 5 KEK-PF, 6 東大院理

電子の空間的な移動が制限された量子井戸内では、電子間の相互作用が変化することで低次元特有の現象が発現することが良く知られている。そのため、近年の酸化物薄膜作製技術の進歩を背景として、人工構造を用いた強相関電子の量子閉じ込めが注目されている。バルクに比べて構造の自由度が高い人工構造は、次元性の低下に伴った強相関電子の振る舞いを調べる上で有力な手法である。しかしながら、未だに酸化物超構造による強相関電子の2次元閉じ込めは実現していない。

そこで本研究では典型的な強相関金属であるペロブスカイト酸化物 SrVO<sub>3</sub> に着目し、レーザー分子線エピタキシー法を用いて原子層レベルで伝導層の厚さを自由に制御した量子井戸構造を作製することで強相関電子の2次元閉じ込めを行った。また、閉じ込められた強相関電子の振る舞いを角度分解光電子分光により直接観測を行った。

その結果、SrVO<sub>3</sub>/SrTiO<sub>3</sub> 構造で金属量子井戸の形成を示すサブバンドがはじめて観測された。このサブバンドの SrVO<sub>3</sub> 膜厚依存性は、貴金属の量子井戸で用いられる位相シフト量子化則[1]を用いて説明できることが明らかになった。このことは、強相関金属量子井戸においてもサブバンドの基本的な振る舞いは、これまでの金属量子井戸の概念で理解できることを示している。一方で、サブバンドの面内分散からは、異方的な 3d バンドを由来とする軌道選択的な量子化や、強い電子相関を反映したサブバンドに依存した有効質量の増大といった強相関金属量子井戸特有の現象が観測された[2]。

[1] T. -C. Chiang, Surf. Sci. Rep. **39**, 181 (2000).

[2] K. Yoshimatsu *et al.*, Science **333**, 319 (2011).