

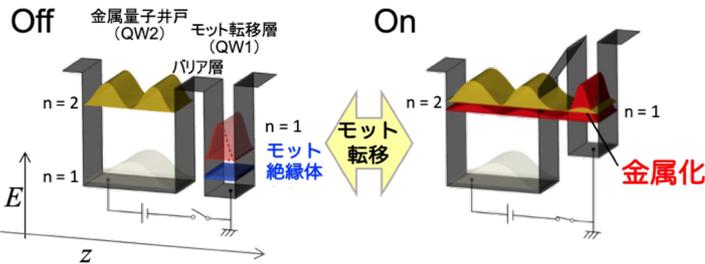
組頭 広志^{1,2}、志賀 大亮^{1,2}、神田 龍彦^{1,2}、長谷川 直人^{1,2}、宮崎 悟^{1,2}、和田 亜里斗¹、程 詳遠¹、鈴木 博人¹、吉松 公平¹、湯川 龍³、堀場 弘司⁴、北村 未歩²、養原 誠人⁵、石橋 章司⁶、A. F. Santander-Syro⁶、小林 正起⁷、大友 明⁸、相馬 拓人⁸、一杉 太郎⁹、樋口 透⁹、長谷川 哲也¹⁰、近松 彰¹⁰、塚崎 敦¹¹、藤原 宏平¹¹、福村 知昭¹²、他

¹ 東北大学 多元物質科学研究所、² 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所、³ 大阪大学大学院工学系研究科、⁴ 量子科学技術研究開発機構、⁵ 産業技術総合研究所、⁶ ILL/Saclay、⁷ 東京大学 大学院工学系研究科、⁸ 東京工業大学 物質理工学院、⁹ 東京理科大学 理学部応用物理学専攻、¹⁰ 東京大学 大学院理学系研究科化学専攻、¹¹ 東北大学 金属材料研究所、¹² 東北大学 大学院理学系研究科

本課題の狙い

酸化物二重量子井戸構造における共鳴トンネル現象を用いて、モット転移を電圧制御する新原理のモットトランジスタを開発することを目指す。そのために、酸化物エピタキシー技術と放射光可視化技術の融合による「強相関波動関数エンジニアリング」をおこなう。具体的には、これまで建設・改良を進めてきた「その場 (*in-situ*) ARPES+レーザーMBE複合装置」に新たにマイクロ集光光学系と電圧印加システムを組み込むことで、デバイス動作時の量子状態変化を正確に可視化する技術を開発する。この「先端計測に基づいたデバイス設計」により、新デバイスの原理検証と共に、素子構造の最適化を行う。

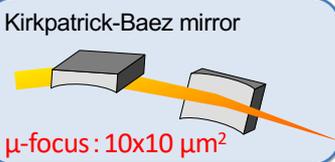
新原理Mottトランジスタ



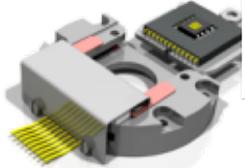
実験方法

In situ光電子分光+LaserMBE装置 @BL2A MUSASHI

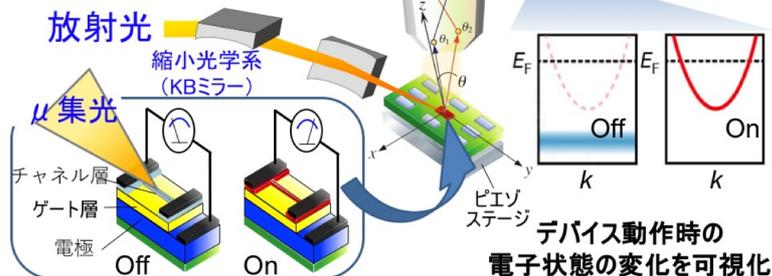
集光光学系



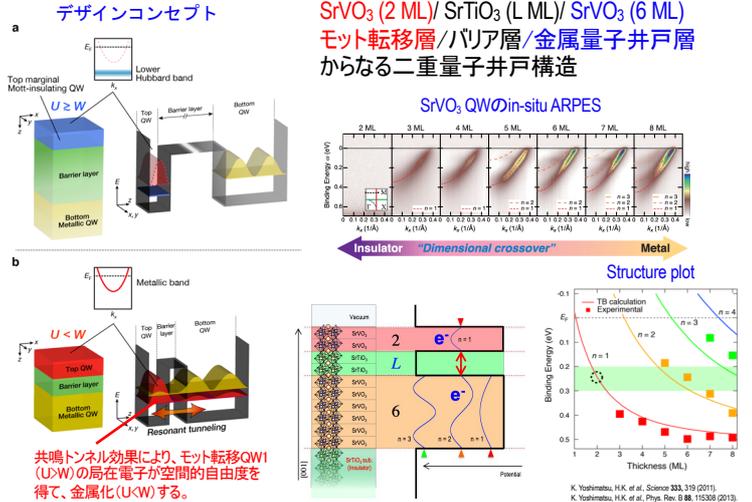
電圧印加機構



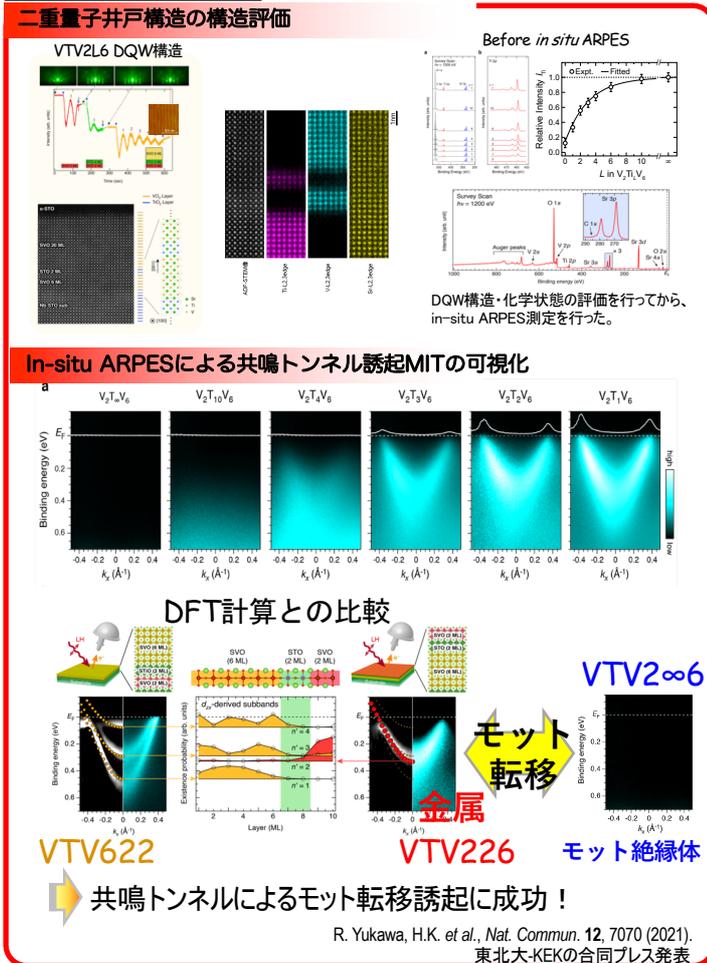
Operant μ ARPES



共鳴トンネル誘起MITの検証



これまでの成果



本研究のまとめ

放射光分光による量子化状態の可視化が、強相関波動関数エンジニアリングによる量子物質設計にその威力を発揮することを示し、「先端計測に立脚した量子物質設計」の有用性を示した。

科研費国際共同加速研究B、JST-CREST、元素戦略（電子材料）