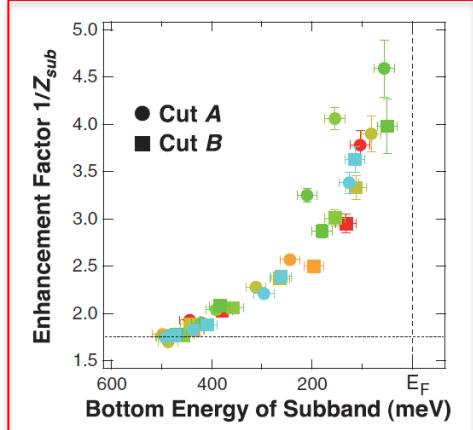
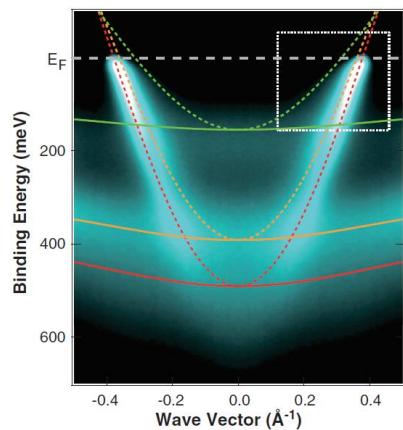


強相関酸化物SrVO₃金属量子井戸状態における異常な有効質量増大の起源

小林正起¹、吉松公平^{1,2}、坂井延寿¹、北村未歩¹、堀場弘司¹、藤森淳²、組頭広志¹
(¹KEK-PF, ²東大院理)

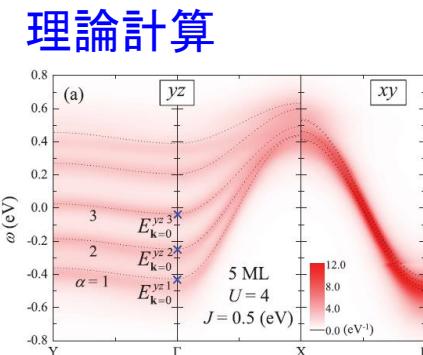
序論 SrVO₃における量子井戸状態 (QWS)
SrVO₃極薄膜のQWS QWSの異常有効質量増大

結果と考察



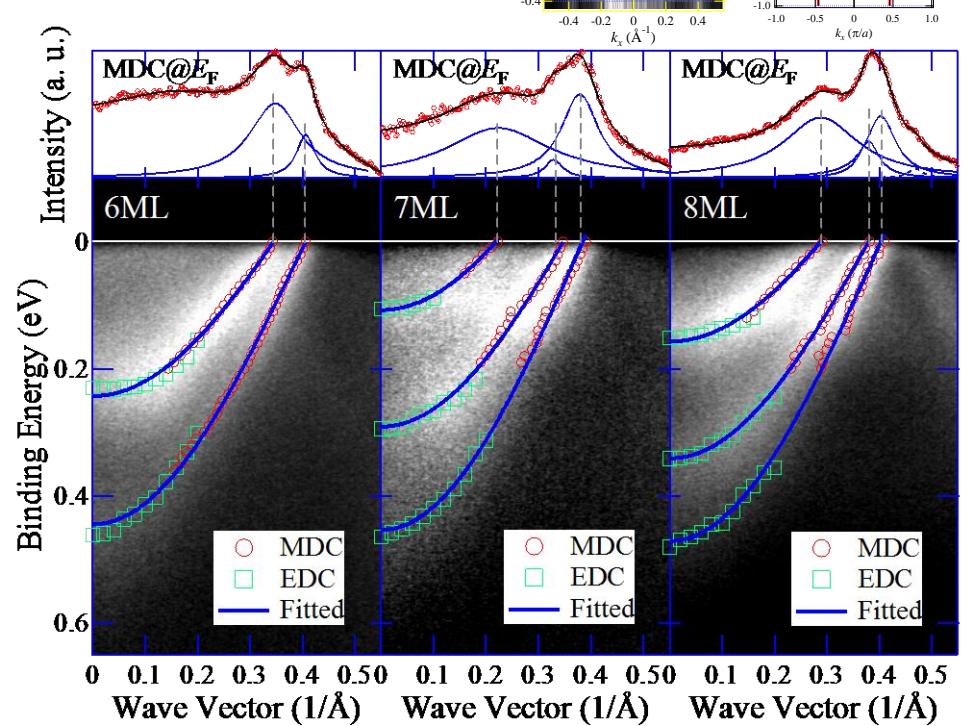
K. Yoshimatsu *et al.*, Science 333, 319 (2011).

酸化物QWSにおける質量増大の起源?



質量増大係数 Z
実験: $1/Z \sim 1.7 - 4.5$
理論 ($U = 0$): $1/Z \sim 1 - 1.7$
理論 ($U \neq 0$): $1/Z \sim 2 - 3.8$

電子相関の寄与を予言
S. Okamoto,
Phys. Rev. B 84, 201305 (2011).

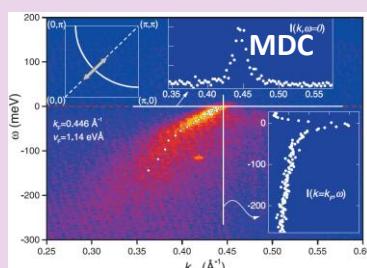


バンド分散: $\varepsilon(k_{\parallel}) = Z\varepsilon^{TB}(k_{\parallel}) + \varepsilon^*$

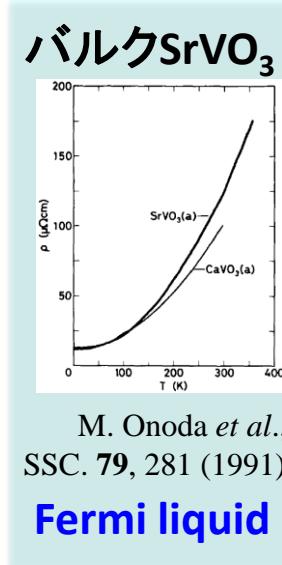
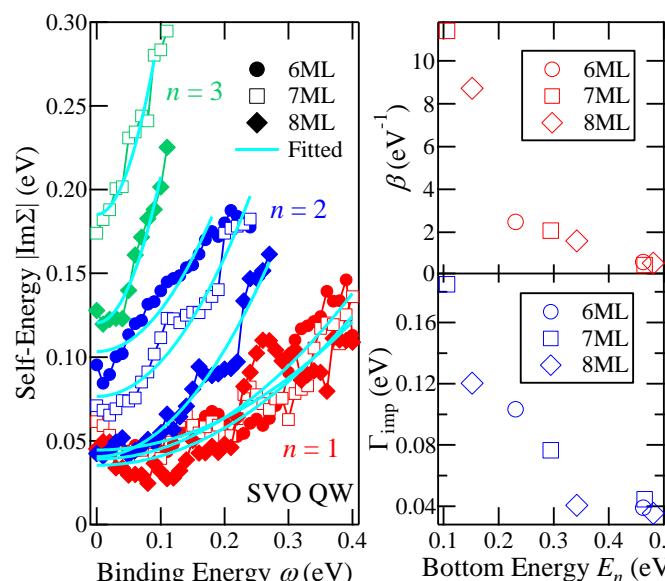
自己エネルギー $\text{Im}\Sigma = \beta(\omega^2 + (\pi k_B T)^2) + \Gamma_{\text{imp}}$

角度分解光電子分光のスペクトル形状解析

$\hbar v_k \Delta k \approx |2\text{Im}\Sigma(k, \omega)|$
 Δk : 運動量分布曲線(MDC)幅
 v_k : 群速度
 $\Sigma(k, \omega)$: 自己エネルギー



T. Valla *et al.*, Science 285, 2110 (1999).



M. Onoda *et al.*,
SSC. 79, 281 (1991).
Fermi liquid

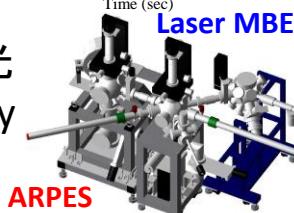
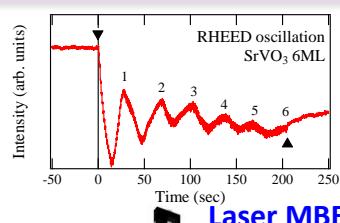
➡ 電子相関効果を実験的に評価

➡ 電子相関増大の実験的証拠

実験条件

試料 SrVO₃/Nb:SrTiO₃(001)薄膜
膜厚: 6, 7, 8 ML

測定 その場合角度分解光電子分光 (ARPES) @BL28, Photon Factory
エネルギー分解能: 23 meV
角度分解能: 0.07°
測定温度: 15 K



K. Horiba *et al.*,
Rev. Sci. Instrum 74, 3406 (2003).

結論

- ◆ SrVO₃ QWSのMDC解析から、サブバンド毎に自己エネルギーの大きさが異なることを見出した。
- ◆ 自己エネルギーの振る舞いから、有効質量増大には電子相関が寄与していることを明らかにした。