

強相関物質 SrVO₃ の正・逆角度分解光電子分光 ARPES and inverse ARPES study of strongly-correlated electron system SrVO₃

山本紳太郎¹、吉田鉄平¹、下中大也¹、藤森淳²、佐藤仁³、生天目博文³、
谷口雅樹^{3,4}、組頭広志⁵、小野寛太⁵、宮坂茂樹⁶、田島節子⁶、S. Biermann⁷

¹京都大学大学院人間・環境学研究科, 〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町

²東京大学大学院理学系研究科, 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

³広島大学放射光科学研究センター, 〒739-0046 広島県東広島市鏡山 2-313

⁴広島大学大学院理学研究科, 〒739-8526 東広島市鏡山 1-3-1

⁵放射光科学研究施設, 〒305-0801 つくば市大穂 1-1

⁶大阪大学大学院理学研究科, 〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-1

⁷Centre de Physique Théorique, Ecole Polytechnique, CNRS-UMR7644, 91128 Palaiseau, France

S. Yamamoto¹, T. Yoshida¹, D. Shimonaka¹, A. Fujimori², H. Sato³, H. Namatame³,

M. Taniguchi^{3,4}, H. Kumigashira⁵, K. Ono⁵, S. Miyasaka⁶, S. Tajima⁶, and S. Biermann⁷

¹Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

²Department of Physics, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

³Hiroshima Synchrotron Radiation Center, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-0046, Japan

⁴Graduate School of Science, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-8526, Japan

⁵Photon Factory, 1-1 Oho, Tsukuba, 305-0801, Japan

⁶Department of Physics, Osaka University, 1-1 Machikaneyama, Toyonaka, Osaka 560-0043, Japan

⁷Centre de Physique Théorique, Ecole Polytechnique, CNRS-UMR7644, 91128 Palaiseau, France

1 はじめに

遷移金属酸化物は高温超伝導や巨大磁気抵抗など強い電子相関に由来する興味深い物性を示す。その中で SrVO₃ はモット・ハバード型の *d*¹ 電子配置を持ち、実験、理論両面から電子構造の研究が盛んに行われてきた。これまでの SrVO₃ の角度分解光電子分光(ARPES)では、準粒子バンドに対応するコヒーレント部分と電子相関に起因するインコヒーレント部分が観測されており、準粒子バンドにおいては電子有効質量の増大が確認されている[1]。しかし、最近の GW+DMFT 計算によると、占有側に比べて非占有側では電子有効質量の繰り込みが弱い可能性が示唆されている[2]。そこで、SrVO₃ の占有・非占有側のスペクトルの観測を行った。

2 実験

BL-28A において ARPES を、広島大学放射光科学研究センター(HiSOR)において角度分解逆光電子分光を行った。バルク単結晶 SrVO₃ は真空中で(100)面に沿ってへき開して清浄表面を得た。

3 結果および考察

図1に示すように占有・非占有側のフェルミ準位近傍にバンド分散が観測された。LDA 計算では占有側の *t*_{2g} バンドの底は~1eV であるが実験では~0.5eV となった。一方、非占有側の *t*_{2g} バンドの上端(X点)は LDA では~0.9eV であるが実験値は~0.8eV となった。以上より、非占有側の方が占有側に比べて *t*_{2g} バンドの電子有効質量の増大が弱いことが明らかになった。この結果は GW+DMFT 計算の傾向に一致している[2]。また、*t*_{2g} バンドのインコヒーレント

部分は、占有側では 1.5eV 付近に観測されているが非占有側では X 点付近の~2eV に見られる構造が対応すると考えられる。

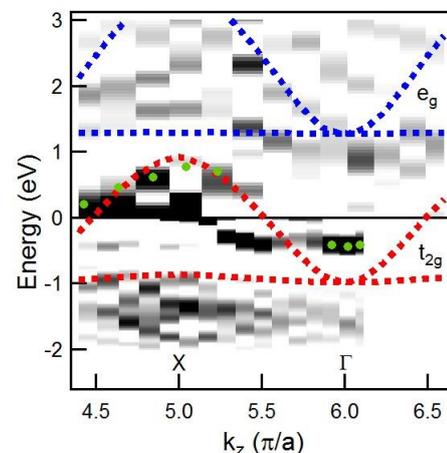


図1 : SrVO₃ の正・逆角度分解光電子スペクトルの2階微分。緑点が実験によって得られたバンド分散を示す。赤線、青線はそれぞれ *t*_{2g} バンド、*e*_g バンドの LDA 計算結果である。

4 まとめ

SrVO₃ の正・逆光電子分光を行った結果、占有・非占有側における非対称な質量繰り込みが明らかになった。

参考文献

- [1] T. Yoshida *et al.*, Phys. Rev. B **82**, 085119 (2010).
[2] Jan M. Tomczak, M. Casula, T. Miyake, and S. Biermann, Phys. Rev. B **90**, 165138 (2014).

* yamamoto.shintaro.74n@st.kyoto-u.ac.jp