

放射光電子分光による $\text{SrTi}_{1-x}\text{V}_x\text{O}_3$ 薄膜の電子状態解析Photoemission study on electronic structures of $\text{SrTi}_{1-x}\text{V}_x\text{O}_3$ thin films東北大多元研¹, KEK 物構研², 高輝度光科学研究センター³○(M1)神田 龍彦¹, 志賀 大亮^{1,2}, 湯川 龍², 長谷川 直人¹, 徳永 凌佑¹, 保井 晃³,高木 康多³, 北村 未歩², 堀場 弘司², 吉松 公平¹, 組頭 広志^{1,2}Tohoku Univ.¹, KEK-IMSS², JASRI³○Tatsuhiko Kanda¹, Daisuke Shiga^{1,2}, Ryu Yukawa², Naoto Hasegawa¹, Ryosuke Tokunaga¹,Akira Yasui³, Yasumasa Takagi³, Miho Kitamura², Koji Horiba²,Kohei Yoshimatsu¹, and Hiroshi Kumigashira^{1,2}

E-mail: tatsuhiko.kanda.r1@dc.tohoku.ac.jp

【はじめに】強相関伝導性酸化物においては、 10^{23} cm^{-3} キャリア密度 (n) を持つにもかかわらず、電子の有効質量 (m^*) が重い、プラズマ振動数が可視光以下になる。そのため近年、強相関伝導性酸化物は新たな透明電極材料として期待されている[1]。我々は、この透明電極の性能を制御するパラメータである n/m^* の値を連続的に制御可能な $\text{SrTi}_{1-x}\text{V}_x\text{O}_3$ (STVO) [2]に注目した研究展開を進めており、今回はその第一段階として、STVO の電子状態を放射光電子分光により決定したので報告する。

【実験方法】パルスレーザ堆積法により、Nb:SrTiO₃ (Nb = 0.05 wt.%) (001)基板上に STVO 薄膜をエピタキシャル成長させた。硬 X 線光電子分光測定は SPring-8 の BL47XU で行い、軟 X 線光電子分光測定は KEK-PF の BL-2A MUSASHI で行った。

【結果と考察】図 1 に STVO 薄膜 ($x = 0.6-1.0$) におけるフェルミ準位 (E_F) 近傍の硬 X 線光電子スペクトルを示す。すべての組成で明確なフェルミ端が存在していることから、 $x = 0.6-1.0$ の範囲では STVO は金属であることが見て取れる。また、電気伝導性の良い SrVO_3 ($x = 1.0$) から x が減少すると、 E_F 直下のコヒーレントピーク強度が減少し、結合エネルギー 1.0–2.0 eV に存在するインコヒーレントピークの強度が増大する様子が観測されている。これらの結果は、組成比を変えることにより n/m^* の値を制御可能であることを示している。講演では、軟 X 線光電子分光測定の結果とあわせて、STVO の電子物性に関して議論する。

【参考文献】

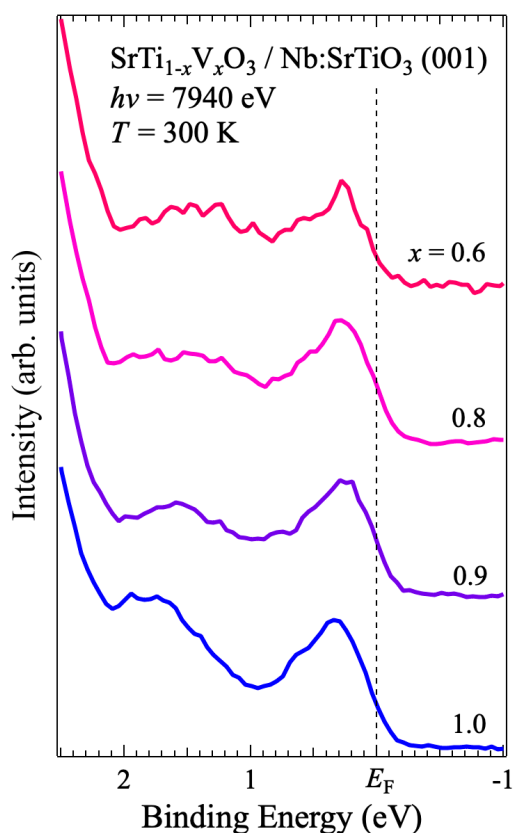
[1] L. Zhang *et al.*, Nat. Mater. **15**, 204 (2016).[2] M. Gu *et al.*, Appl. Phys. Lett. **103**, 223110 (2013).

Figure 1 Hard-x-ray photoemission spectra near E_F of STVO thin films.