加熱処理による $SrTiO_3$(001)表面の電子状態変化

Electronic state change of $SrTiO_3$(001) surface by UHV annealing

立命館大理工　°光原　圭，八木　健，柚山　大地，滝沢　優

Ritsumeikan Univ.　°Kei Mitsuhara, Takeru Yagi, Daichi Yuyama, Masaru Takizawa

E-mail: k-mitsu@se.ritsumei.ac.jp

$SrTiO_3$ (STO)は TiO_2 層と SrO 層が交互に重なっているペロブスカイト構造をとっており(001)表面は熱処理の条件によって多くの再構成構造をとる。また、加熱温度の増加に伴い表面に SrO が析出することが報告されているが詳細な表面状態の変化に関する報告は少ない。我々はこれまで中エネルギーイオン散乱によって、1) BHF 処理後は Single-layer TiO_2(001)で終端されること、2) 加熱温度の増加に伴い表面に Sr が析出し Double-layer TiO_2 で終端されること、3) 温水で洗浄すると表面の Sr が取り除かれるが表面は Double-layer TiO_2 終端を維持することを明らかにした。そこで本研究では、放射光光電子分光(PES)を用いて加熱処理時の温度を変化させたときの STO(001)表面の電子状態変化を調べた。

図 1 に BHF 処理した表面を超高真空中で加熱温度を変化させた時の Valence band スペクトルを示す。10 eV 付近にある OH 3σ のピークが 200℃加熱で消失した。このことから、BHF 処理時に吸着した H_2O が 200℃加熱で脱離することがわかった。また、200℃加熱で 2 eV に新たに構造が現れ 600℃加熱で消失し新たに 1 eV 付近に Ti 3*d* defect state が現れた。これらの変化は酸素欠陥の形成に起因することから 200℃加熱によって表面に酸素欠陥が形成されることがわかった。本講演では、Ti 3*p* や Sr 3*d* スペクトルと加熱後温水で洗浄した表面の結果も併せて加熱温度による表面状態の変化について発表する。

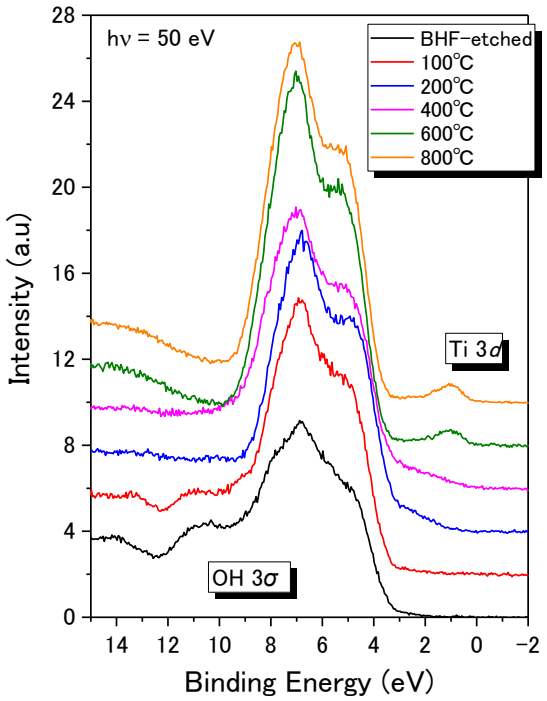

Figure 1. Valence band spectra taken at photon energy of 50 eV for BHF etched sample and that annealed at 100, 200, 400, 600, and 800℃