

TiO_x 薄膜の合成と物性Growth and characterization of TiO_x films東工大院理工¹, 元素戦略² °吉松 公平¹, 大島 孝仁¹, 大友 明^{1,2}Tokyo Institute of Technology¹ and Material Research Center for Element Strategy²°Kohei Yoshimatsu¹, Takayoshi Oshima¹, and Akira Ohtomo^{1,2}

E-mail: k-yoshi@apc.titech.ac.jp

【はじめに】二元系 Ti 酸化物は TiO₂ に加え、低価数の Ti₂O₃, TiO、さらには不定比化合物であるマグネリ相 Ti_nO_{2n-1} (n≥4) など様々な価数・構造を持つ結晶が存在する。その中で Ti³⁺ を含む Ti₂O₃ や Ti_nO_{2n-1} は Ti³⁺-Ti³⁺ 対形成により急激な抵抗変化を示す[1] ことから、モットロニクスへの応用が期待できる。しかしながら、これら低価数 Ti 酸化物の単結晶薄膜研究例は非常に少ない。そこで、本研究では還元条件下で Ti 酸化物薄膜の合成を行ない、その構造と物性を明らかにすることを目的とした。

【実験】Ti 酸化物薄膜はパルスレーザー堆積法により TiO_x ターゲットを用いて α-Al₂O₃(0001) 基板上に作製した。基板温度を 900°C に固定し、チャンバーの雰囲気酸素分圧 5×10⁻⁶ Torr から Ar 分圧 10⁻³ Torr まで条件を変えることで薄膜の Ti:O 比を制御した。作製した薄膜は、X 線回折により構造を決定した。

【結果と考察】図 1 に様々な雰囲気下で作製した Ti 酸化物薄膜の X 線回折パターンを示す。最も酸素分圧の高い 5×10⁻⁶ Torr では、薄膜の回折ピークが 2θ~39.3° 付近に観測されており、非対称面の測定結果と合わせ、ルチル構造を持つ TiO₂ が(100)配向して成長していることが明らかになった。酸素分圧を低くすると薄膜のピーク位置がわずかに低角側に現れることから、この条件ではマグネリ相 Ti_nO_{2n-1} が成長していると考えられる。さらに酸素分圧を 1×10⁻⁷ Torr まで低下させると薄膜の回折ピークが低角側に大きくシフトし、その角度が 2θ~37.8° であることから(202)配向した γ-Ti₃O₅ が成長していると考えられる。一方で、Ar 分圧 1×10⁻³ Torr の強還元条件下においても完全な Ti³⁺ を持つ Ti₂O₃ を形成せず、広範囲の条件で γ-Ti₃O₅ が成長することが明らかになった。

講演では、各作製条件で得られた薄膜の物性に関して発表する予定である。

[1] H. Sato *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **75**, 053702 (2006), M. Abbate *et al.*, PRB **51**, 10150 (1996).

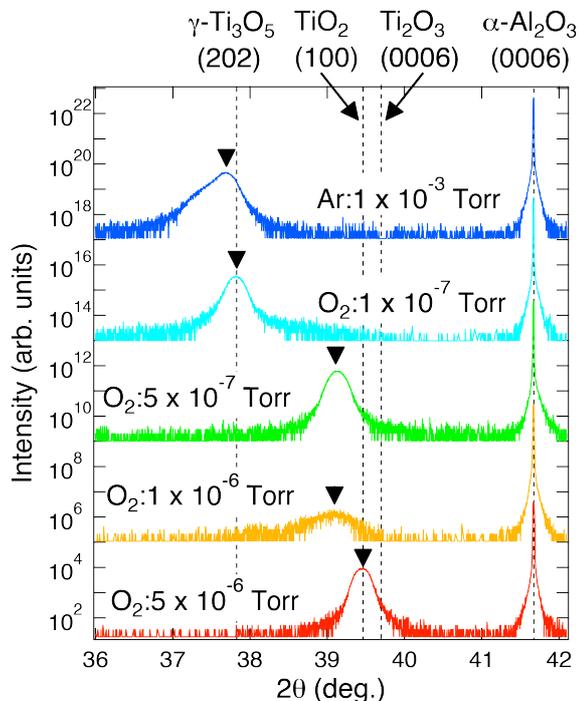


図 1. 様々な雰囲気下で作製した TiO_x 薄膜の α-Al₂O₃(0006) 近傍の X 線回折パターン