

(Ti,V)O₂/TiO₂(100)膜における膜厚がスピノーダル分解に与える影響Influence of the film thickness on the spinodal decomposition in (Ti,V)O₂/TiO₂(100)岡山大学大学院自然科学研究科¹, 岡山大学異分野基礎科学研究所²○福田 貴優¹, 横谷 尚睦², 村岡 祐治²Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University¹, Research Institute for Interdisciplinary Science, Okayama University²○Takahiro Fukuda¹, Takayoshi Yokoya², Yuji Muraoka²

E-mail: pp8w7y2j@s.okayama-u.ac.jp

TiO₂-VO₂ 系はバルクでスピノーダル分解を起こすことが知られている[1]。正方晶 TiO₂-VO₂ 系のスピノーダル分解では *c* 軸方向に沿って組成変調がおこり、Ti-rich と V-rich 相が交互に並んだラメラ構造ができる。TiO₂(100)基板に作製した膜厚 50 nm の TiVO₂ 膜では、スピノーダル分解の発生と約 20 nm の周期を持つラメラ構造が観測されている[2]。膜厚の変化がスピノーダル分解に与える影響に興味を持たれるがこれまでに報告されていない。そこで私たちは、膜厚がスピノーダル分解の進行度やラメラ構造に与える影響を調べた。

成膜にはパルスレーザー堆積法(PLD)を用いた。基板温度を 673 K、酸素分圧を 1 Pa に設定し、TiO₂(100)基板に Ti_{0.2}V_{0.8}O₂ 固溶体膜を成膜した。膜厚は約 240 nm から 5 nm まで変化させている。成膜した膜はスピノーダル分解を起こすために、基板温度 673 K、酸素分圧 1 Pa でアニールをした。膜厚 240 nm と 20 nm の固溶体膜における(301)反射周りの逆格子マップ測定を行うと、どちらの膜でも、*c* 軸長歪みが緩和をしていることが分かった。膜のピーク位置から *c* 軸長を見積もると、20 nm 膜では 2.91 Å、240 nm 膜では 2.90 Åであった。240 nm 膜の方が、*c* 軸長が短く、バルク体の値(2.90 Å)に近い。このことは、20 nm 膜は *c* 軸長歪みが残っていることを示している。図 1 に膜厚 240 nm と 20 nm 膜の 24 時間アニール後の(301)反射周りの逆格子マップ測定の結果を示す。膜厚 240 nm の試料ではスピノーダル分解によるサテライトピークが出現したが、20 nm の膜厚の試料では観測されなかった。20 nm 膜ではスピノーダル分解の発生が抑えられている。当日は、膜厚によるスピノーダル分解の発生の違いを、TiVO₂ 膜の *c* 軸長の残留歪みの大きさと関連付けて議論したい。

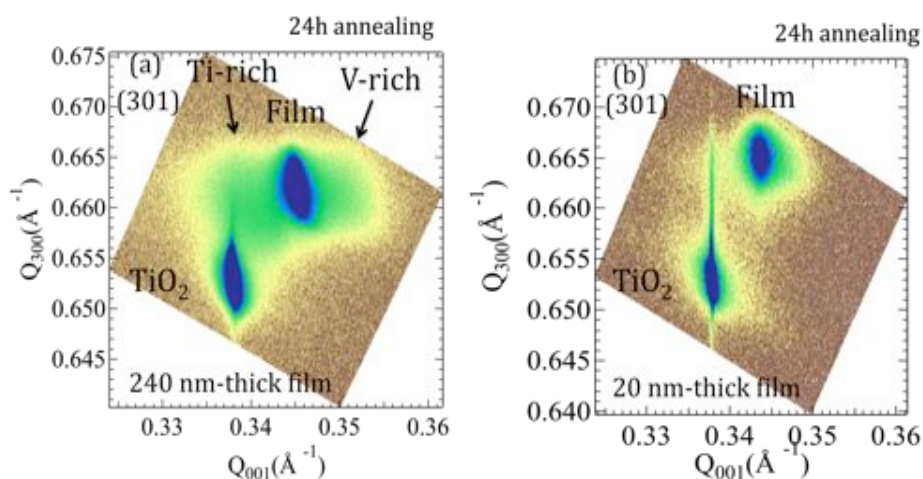


Fig. 1. RSM of (301) diffraction peaks of the TVO/TiO₂(100) films with the film thickness of (a) 240 nm and (b) 20 nm after annealing at 673 K for 24h.

[1]Z. Hiroi *et al.*, Chem. Mater. **25**, 2202 (2013).

[2]Z. Chen *et al.*, ACS Nano **10**, 10237 (2016).