

TiO₂-VO₂系エピタキシャル成長膜のスピンノーダル分解に c 軸歪みが与える影響

Effect of the *c*-axis strain on the spinodal decomposition in the epitaxial TiO₂-VO₂ films

岡山大院自然¹, 岡山大基礎研²

○吉井文哉¹, 松浦由佳¹, 壽賀友貴¹, 脇田高德², 寺嶋健成², 横谷尚睦², 村岡祐治²

Okayama Univ.¹, Okayama Univ. Research Institute for Interdisciplinary Science²

○F. Yoshii¹, Y. Matsuura¹, Y. Suga¹, T. Wakita², K. Terashima², T. Yokoya², Y. Muraoka²

E-mail: p5a00du3@s.okayama-u.ac.jp

最近ルチル型TiO₂-VO₂系でスピンノーダル分解が起こることが報告された^[1,2]。スピンノーダル分解とは相分離の一種であり、その分離過程において周期的な濃度揺らぎが自発的に起こる点に特徴がある。TiO₂-VO₂系では、この分解が*c* 軸方向のみに起こり、その結果Ti-richとV-rich相がナノスケールで交互に積層したラメラ構造ができる。この相分離をエピタキシャル成長膜で起こすことが出来れば、基板方位を選定することで、水平型多層膜や垂直型多層膜を自発的に創り出せる。特に後者では膜内に高密度な界面が得られるため、デバイスへの応用に期待がもたれる。

TiO₂-VO₂系における垂直型多層膜については、わずか一例だが報告がある^[3]。TiO₂ (100)基板上に作製した固溶体膜をアニールすることにより、基板表面に対して垂直に20nm周期のラメラ構造を持つ垂直型多層膜が得られている。興味深いのは格子歪みの結果である。膜面内にある*b*と*c*軸長のうち*c* 軸長のみ格子歪が緩和している様子が示されている。我々は、この面内*c* 軸長の歪緩和がスピンノーダル分解の発生および垂直型多層膜の作製に重要な要素であると考えた。そこで本研究では、*c* 軸歪みがスピンノーダル分解の発現に与える影響について調べた。

本実験では、Ti_{0.4}V_{0.6}O₂ 薄膜をTiO₂ (100) 基板上にパルスレーザー堆積法を用いて作製した。膜と基板の面内の格子ミスマッチは*c*

軸1.2%、*b* 軸0.8%である。その値は*c* 軸方向に大きい。我々は成膜条件を調整することによって*b* 軸を歪ませたまま*c* 軸の歪みの程度を調整した膜を作製することに成功した(Fig. 1)。

講演では、TiO₂-VO₂系エピタキシャル成長膜におけるスピンノーダル分解の発現と*c* 軸方向の格子歪に関連付けて議論する予定である。

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

[2] M. Ogata *et al.*, J. Eur. Ceram. Soc. **37**, 3177 (2017).

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

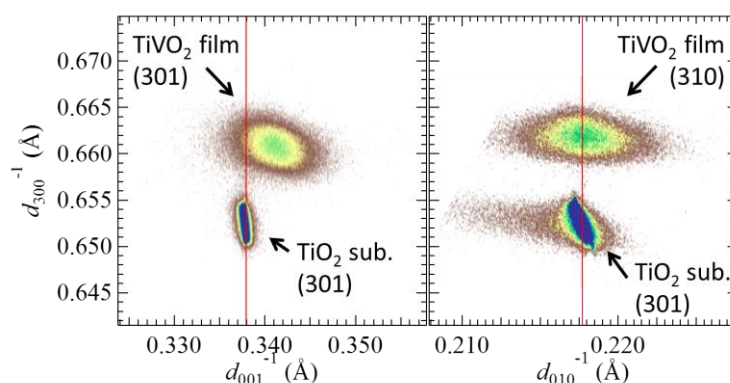


Fig. 1 Result of reciprocal space mapping around the (301) (left) and (310) (right) diffraction for the Ti_{0.4}V_{0.6}O₂/TiO₂ (100) films.