

# ミスト CVD 法による YSZ 基板上的 SnO<sub>2</sub> 薄膜の作製と薄膜構造評価

## Fabrication and structural characterization of mist CVD-grown SnO<sub>2</sub> thin films on YSZ(100) substrates

京大化研<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup> ○(M2)丹羽 泰之<sup>1</sup>, 菅 大介<sup>1</sup>, 小金澤 智之<sup>2</sup>, 島川 祐一<sup>1</sup>

ICR, Kyoto Univ.<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup>, °Y. Niwa<sup>1</sup>, D. Kan<sup>1</sup>, T. Koganezawa<sup>2</sup>, Y. Shimakawa<sup>1</sup>

E-mail: niwa.yasuyuki.55r@st.kyoto-u.ac.jp

透明導電性を有する酸化スズ SnO<sub>2</sub>を薄膜化した際には、常圧安定相である Rutile 構造と高压安定相である Columbite 構造を取りうるということが知られている[1]。本研究では化学的蒸着手法のひとつであるミスト CVD 法[2]で YSZ(100)単結晶基板の上に作製した SnO<sub>2</sub> 薄膜に着目し、薄膜作製条件が薄膜構造に与える影響、およびその成長メカニズムについて検討した。

SnO<sub>2</sub>/YSZ(100)薄膜は原料試薬 SnCl<sub>2</sub>・2H<sub>2</sub>O(97.0%)に対して 0.05 mol/L の水溶液を作製し 2.4 MHz の超音波を印加してミストを生成した。N<sub>2</sub>をキャリアガス (流量 500mL/min) として、厚さ 8 ~ 60nm の薄膜を作製した。Figure 1 には基板温度が 400 °C と 700°C で作製した薄膜の放射光 X 線回折測定結果を示す。基板温度が 400 °C の場合には SnO<sub>2</sub> 薄膜は高压安定相である Columbite 構造のみを有するのに対して、基板温度が 700 °C で作製された場合には Columbite 構造だけでなく常圧安定相の Rutile 構造相の薄膜も形成されることが分かった。また詳細な解析から、Columbite 構造薄膜は基板に対して(100)配向でエピタキシャル成長しているのに対して、Rutile 構造膜は多結晶体として成長していた。また、AFM 表面観察からは、基板温度に依らずどの薄膜も島状成長していたが、高温で作製した場合の方が島の径が大きいことがわかった。これらの結果は、基板温度が低い場合には基板格子からのストレインの影響のため高压安定相である Columbite 構造が安定化されるのに対して、基板温度が高い場合には基板上での原子の凝集が優勢になり基板の影響を受けにくくなるため常圧安定相である Rutile 構造相が出現したことを示している。

[1] L. Kong *et al.*, *J. Crystal Growth* **312**, 2931 (2010). [2] S. Fujita *et al.*, *Phys. Status Solidi C* **11**, 1225 (2014).

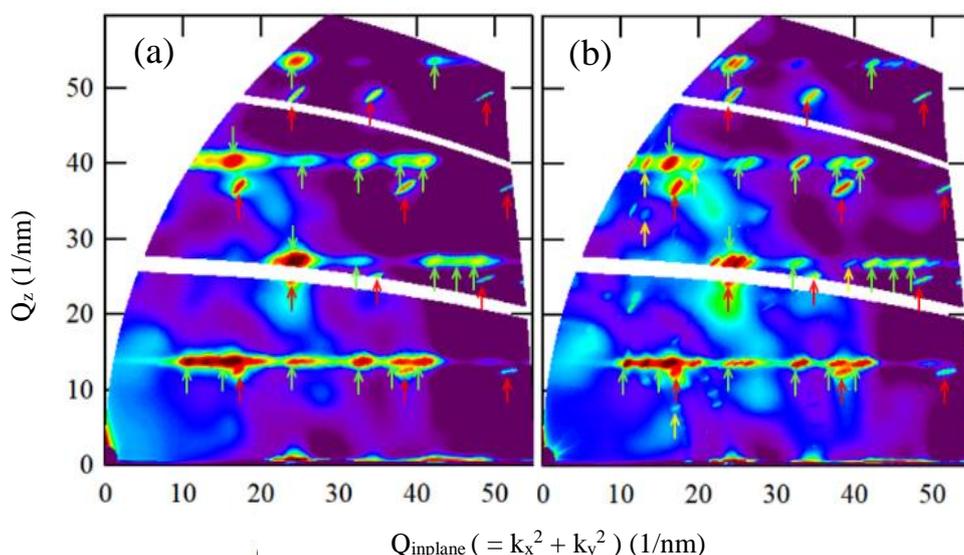


Fig. 1. 基板温度が(a)400°Cおよび(b)700°Cで作製した薄膜 (膜厚 15nm) の二次元検出器 PILATUS による放射光 X 線回折像。赤、緑および黄矢印で示した反射はそれぞれ YSZ 基板、Columbite 構造薄膜および Rutile 構造薄膜に由来。