

水蒸気雰囲気アニールによる SnO₂ 膜の形成Fabrication of SnO₂ films in water-vapor annealing東大院工¹ 東大生研² ○小田 信彦¹, 野瀬 健二², 神子 公男², 光田 好孝²

The Univ. Tokyo, Institute of Industrial Science.

○Nobuhiko Oda, Kenji Nose, Masao Kamiko, Yoshitaka Mitsuda

E-mail: oda-n@iis.u-tokyo.ac.jp

我々は、これまでに、(001)配向した SnO 薄膜を空气中でアニールすることで配向性 SnO₂ 薄膜が形成することを示した^[1]。このプロセスにより、Nb:SnO₂ 薄膜において、移動度(26 cmV⁻¹s⁻¹)を示す膜を実現した。SnO は酸素以外にも様々な化学種により酸化される可能性があり、沸騰水中において SnO 薄膜がアモルファス SnO₂ 薄膜に酸化されることがわかっている^[2]。一方、純酸素中で SnO 薄膜を酸化し SnO₂ 薄膜を得るためには 870K 程度以上の温度でのアニールが必要であることが報告されている^[3]。そこで、本研究では、870 K より低い温度で結晶性 SnO₂ 薄膜を得るプロセスを探るため、水蒸気雰囲気における酸化を試みた。

SnO 薄膜は SnO₂ ターゲットを用いたパルスレーザ蒸着法によりガラス基板上に堆積した。堆積時の基板温度は 570 K、酸素分圧は 1×10^{-2} Pa とした。得られた SnO 薄膜を、窒素をキャリアガスとした水蒸気雰囲気、および純酸素ガスのみを用いた酸素雰囲気中で 2 時間のアニールを行った。アニール温度は 570~870 K とした。

SnO 薄膜は as-deposited 状態で(001)配向していた。水蒸気雰囲気中で酸化された膜は 670 K で SnO のピークが消失した。670 K 以上において水蒸気雰囲気中で酸化された膜は配向性を持つことがわかった(図 1)。水蒸気雰囲気中 670K で酸化した膜が無色透明であるのに対して、純酸素中 670 K で酸化した膜は SnO 由来の茶褐色を示し(図 2)、完全には酸化されていないことがわかった。本発表では、雰囲気による酸化反応の違いに加え、その電気伝導特性への影響を報告する。

[1] A. Y. Suzuki *et al.*, Appl. Phys. Express **5**, 011103 (2012).

[2] 野瀬健二 他 2012 年秋季応物 14a-H7-9

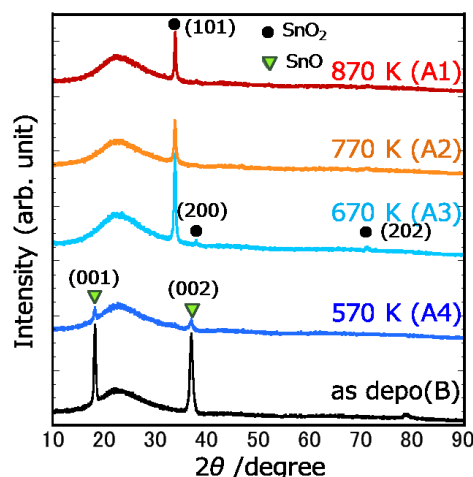
[3] W. K. Choi *et al.*, J. Mater. Sci. Lett. **16**, 1551 (1997).

図 1 870~570 K の水蒸気中でアニールした膜(A1~4)及び as-deposited 膜(B)の XRD パターン

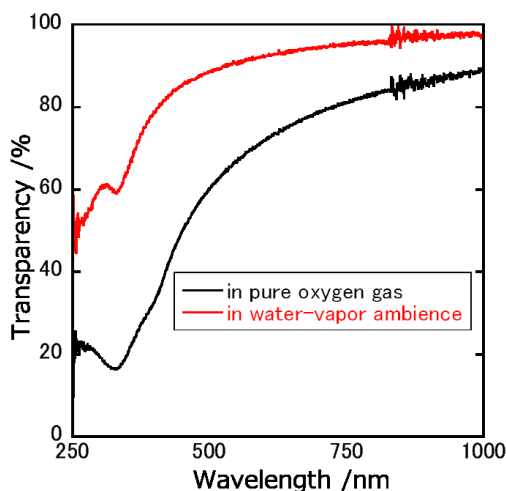


図 2 670 K の純酸素(black)及び水蒸気中(red)でアニールした膜の透過率波長依存性