

非熱平衡二次元プラズマを利用した酸化スズ薄膜の形成

Tin oxide thin films deposited with

a non-equilibrium 2-dimentional plasma under N₂/O₂ gas flowing

堀水 懸登¹、金指 翔大¹、増田 優貴¹、奥谷 昌之^{1,2} (1. 静岡大工、2. 静岡大グリーン研)

Kento Horimizu¹, Shota Kanezashi¹, Yuki Masuda¹, Masayuki Okuya² (1.Grad. School Eng.,

Shizuoka Univ., 2.Res. Inst. Green Sci.Tech., Shizuoka Univ.)

E-mail: tcmokuy@ipc.shizuoka.ac.jp

1. 序論

透明導電膜はタッチパネルや太陽電池に用いられており、近年のエレクトロニクス産業に欠かせない製品である。本研究グループでは、製膜コストの低減や装置の簡便化を目的として沿面放電により生じる非平衡二次元プラズマに焦点を当て、これまでに ZnO の製膜を報告した¹⁾。前回の本会において、この技術을 新規に SnO₂ の製膜へ応用した結果²⁾を報告したが、不純物相の残存が課題となった。そこで、今回は新規の前駆体を導入するとともに、雰囲気によりプラズマ活性種を制御し、SnO₂ 相の単相化を目指した。

2. 方法

市販の感光基板に電極グリッドパターンを転写後、ジルコニア板(1.0 mm×1.8 mm×0.1 mm)をグリッド上へシリコン接着剤で貼り合わせ、リード線を取り付けて自作のプラズマ発生用電極を完成させた。次に、0.5 mol/l の塩化スズ(II)二水和物の水溶液を大気中で 24 時間攪拌して加水分解させた後、同量のエタノールで希釈して前駆体を調製した。この前駆体溶液をスピコート法でガラス基板上に塗布後、乾燥させた。さらに、前駆体塗布面と放電電極間の距離を 0.1 mm に固定し、系内を各濃度の酸素・窒素混合ガスでフローさせた。最後に 13 kV、周波数 6 kHz のバイアス印加により非熱平衡二次元プラズマを発生させ、10 分間照射して製膜を行った。以上のプラズマ処理工程を 1 サイクルとし、合計 10 サイクル繰り返して所定の膜厚の膜を形成した。

3. 結果・考察

各濃度の酸素・窒素混合ガスフロー下で形成された膜の XRD 測定の結果を Fig. 1 に示す。放電照射により各雰囲気下で正方晶酸化スズに関する(110)、(101)、(211)ピークを確認した。特に O₂:N₂=1:99 雰囲気下において、半値幅が狭く結晶性の高い膜が得られた。これは、窒素由来のプラズマが前駆体の分解反応をアシストしていることに由来し³⁾、効率的に反応が進行したものと考えられる。したがって今後は厚膜化させることで膜質の向上を図る。

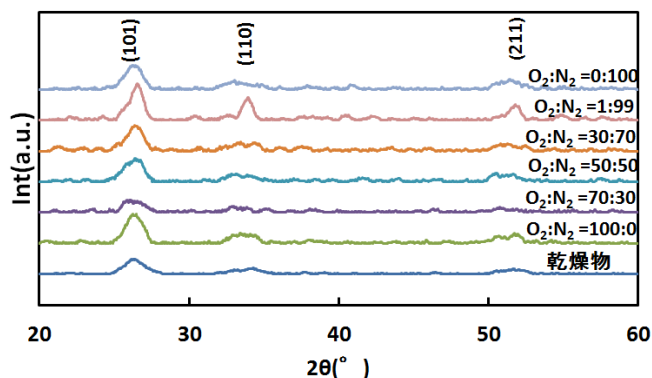


Fig. 1 各雰囲気下で発生させた非平衡プラズマを利用して作製された薄膜の XRD 結果.

1)M.Okuya et al., *Applied Physics Express*, Vol.7, 015501 (2014).

2)堀水 他, 2015年秋季76回応用物理学会学術講演会, 13p-2Q-7.

3)L. Jiang et al., *J. Phys. Chem. B*, Vol 109, 8774 (2005).