

水熱合成による SnO₂ Nanowhisker 薄膜

Hydrothermally-synthesized SnO₂ Nanowhisker Thin Film

○竹中 一生¹、吉川 亮平²、白鳥 世明^{1,2} (1. 慶大院理工、2. 慶大理工)

○Issei Takenaka¹, Ryohei Yoshikawa², Seimei Shiratori^{1,2} (1. Grad. Sch. Sci. Tech., Keio Univ. 2. Keio Univ.)

E-mail: shiratori@appi.keio.ac.jp

1. 研究概要

本研究は、酸化スズ(SnO₂)のシート状結晶(以下 Nanowhisker)の薄膜を FTO ガラスおよびガラス上に作製しその光学・電気的特性を報告する。スズなどをベースとした金属酸化物薄膜はその高い安定性や様々な特性のデザイン性から半導体エレクトロニクスの主要材料である。近年高機能化の観点から三次元的なナノスケール構造をもつ金属酸化物薄膜が期待されている。本研究では、水熱合成による酸化スズ薄膜の合成法¹をガラス基板上へ応用することで、シート状の酸化スズ結晶が密に配列した Nanowhisker 構造の薄膜を作製した。

2. 実験方法

スズイオン(Sn²⁺)を含む前駆体および酸化剤を含む水溶液に基板を浸漬し、常圧下で加熱した後に焼成することで Nanowhisker 薄膜を作製した。前駆体としてはシュウ酸スズ、酸化剤としてはヘキサメチレンテトラミンを用いた。基板としては FTO ガラスおよびスライドガラスを用いた。

3. 実験結果・考察

まず、FTO ガラス上への Nanowhisker 形成を表面及び断面 SEM 像で確認し(Fig.1)、結晶スケール及び膜厚の分布を得た。また、ガラス基板上に作製された SnO₂ Nanowhisker は、元基板と比較して 90%以上の可視光透過率を示した(Fig.2)。さらに導電性についても報告する。

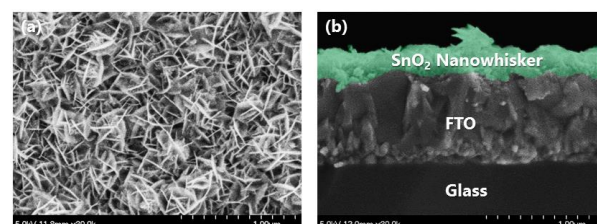


Fig. 1 (a) Surface and (b) cross-sectional SEM images of SnO₂ Nanowhisker on FTO.

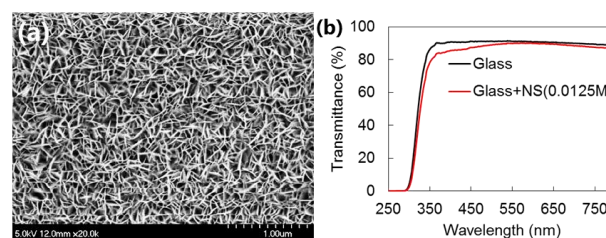


Fig. 2 (a) Surface SEM image of SnO₂ Nanowhisker on glass substrate and (b) its optical transmittance spectra.

4. 結論

FTO ガラスおよびガラス基板上に均一な三次元 SnO₂ Nanowhisker 構造の薄膜を作製した。これらは透明かつ導電性を示し、酸化物半導体エレクトロニクス材料としての応用を期待できる。

参考文献

- (1) Song, H.; Lee, K.-H.; Jeong, H.; Um, S. H.; Han, G.-S.; Jung, H. S.; Jung, G. Y. A simple self-assembly route to single crystalline SnO₂ nanorod growth by oriented attachment for dye sensitized solar cells. *Nanoscale* **2013**, 5 (3), 1188–1194 DOI: 10.1039/c2nr33114d.