

※課題番号 : F-12-NU-0022
※支援課題名 (日本語) : タングステン酸化物ナノロッドの構造解析
※Program Title (in English) : Structural Analysis of Tungsten Oxide Nanorods on Tungsten Substrate
※利用者名 (日本語) : 野田 好孝, 徳永 智春
※Username (in English) : Yoshitaka Noda, Tomoharu Tokunaga
※所属名 (日本語) : 名古屋大学 大学院工学研究科 量子工学専攻
※Affiliation (in English) : Department of Quantum Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University

※概要 (Summary) :

金属酸化物ナノ構造体は、バルク材料に比べて優れた光学特性や電気特性を有する半導体材料として知られており、その特性を活かした電子デバイスや新規光学材料への応用が検討されている^{1,2)}。中でもタングステン酸化物ナノロッドは、タングステンを酸素の存在する雰囲気中で加熱するという簡便な方法により合成できるため、注目を集めている材料の一つである³⁾。しかし、その詳細な構造や成長制御方法、さらには物性との相関が未だ明らかにされておらず実用化には至っていない。そこで本研究ではタングステンの酸素雰囲気中加熱実験を行い、得られたナノロッドの構造解析を行った。

※実験 (Experimental) :

タングステンワイヤーを酸素分圧 6.0×10^{-4} Pa、温度 900°C の条件で熱処理を行い、ナノロッドを成長させた。成長させたナノロッドの形状観察を SEM(S-5200) を用いて行った。また、予め TEM(EM-002BF) 観察試料状に薄片化したタングステン箔を先の条件で熱処理し、ナノロッドを薄片部分から成長させた。このナノロッドを用いて、ナノロッドの構造解析、ならびに基板となるタングステンとの結晶学的な関係について調査した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に成長させたナノロッドの SEM 像を示す。得られたナノロッドは、成長方向数 100 nm、幅方向数 10 nm 程度の大きさであった。また、ナノロッドはファセットを有することが判明した。次に、TEM 観察用試料状に薄片化したタングステン箔を同様の条件で加熱したところ、薄片部からナノロッドが成長する様子が確認された。TEM により観察した結果、得られたナノロッドは単斜晶系の WO_3 であり、その成長方向は、[001]および[012]の 2 方向が存在することが

明らかになった。また、ナノロッドとタングステン基板との方位関係について調べたところ、成長方向が[001]のナノロッドはタングステン<011>に沿って成長し、成長方向が[012]のナノロッドはタングステン<112>に沿って成長していることが判明した。

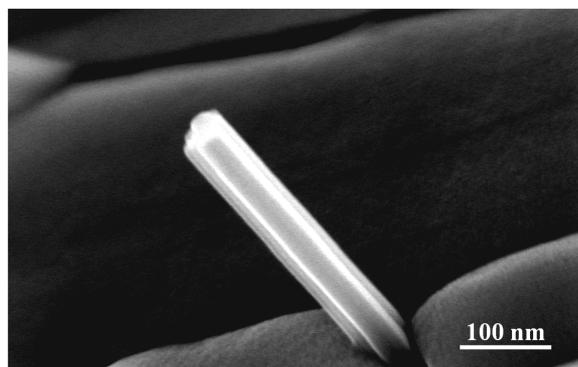


図 1 ナノロッドの高倍 SEM 像

※その他・特記事項 (Others) :

今後は、これらのナノロッドに関し、電気特性に代表される物性について、TEM 用 SPM ホルダーを用いた計測を行っていく予定である。

(参考文献)

- 1) P. D. Yang et al., Adv. Funct. Mater. 12, 323 (2002)
- 2) Y. W. Wang, V. Schmidt, S. Senz, and U. Gosele, Nat. Nanotechnol. 1, 186 (2006)

3) 藤田真士：名古屋大学大学院 修士学位論文

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- [1] 東海若手セラミスト懇話会
2012 年 夏季セミナー
- [2] 日本金属学会 2012 年秋季講演大会

関連特許 (Patent) : 該当無し