

基板表面形状が及ぼす ZnO ナノロッドの配向性への影響

Influence of substrate surface morphology on orientation of ZnO nanorods

名古屋工業大学, °奥村 竜二, 酒井 智啓, 廣芝 伸哉, 市川 洋

Nagoya Inst. of Tech., °Ryuji Okumura, Tomohiro Sakai, Nobuya Hiroshiba, Yo Ichikawa

E-mail: cju16524@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】

ZnO は圧電特性や光学特性など優れた物性を有する酸化物材料である。ZnO は結晶構造が異方性を持つため、デバイス応用には基板上で ZnO 結晶の配向性を制御することが重要である。これまでに ZnO 薄膜の作製において、基板や作製条件を変更する事で配向制御が可能であることが分かっている[1]。しかしながら、ZnO ナノ構造体である ZnO ナノロッドについては基板表面上に c 軸配向したという報告がほとんどであり、傾斜成長させるなど配向性の制御を行った報告は少ない。そこで我々は、基板表面形状の異なる基板を用いて ZnO ナノロッドの配向性制御を試みた。

【実験】

本研究では、ZnO ナノロッドを、簡便なプロセスである水熱合成法により作製した。基板には R 面サファイアおよび Si(100)基板を KOH エッチング(KOH 2 wt%, IPA 5 vol%, 70 - 75°C, 20 分)処理によりピラミッド状のテクスチャ構造を作製したものをを用いた。高周波マグネトロンスパッタ法により ZnO 薄膜を 5 分間成膜しシード層とした。これらの基板に対し、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液(0.1 M, 50 ml)と NaOH 水溶液(1.5 M, 50 ml)の混合溶液に浸漬し、60 - 90°C で 2 時間保持し ZnO ナノロッドを基板上に成長させた。

【結果と考察】

Fig.1 に R 面サファイア上に成長させた ZnO ナノロッドの SEM 像を示す。R 面サファイア上の ZnO ナノロッドは基板に対して斜めに成長し、互いに交差しているのが確認できる。これは、R 面に対し ZnO シード層が a 軸配向し、実格子の側面からナノロッドが成長したためと考えられる。次に、Fig.2 にピラミッド状のテクスチャ構造を形成した Si 基板上に成長させた ZnO ナノロッドの SEM 像を示す。ピラミッド側面の Si(111)面から c 軸配向した ZnO ナノロッド群の成長が確認できる。シード層と Si(111)面上の格子マッチングによりピラミッド側面に c 軸に配向したシード層が形成されたため、ナノロッドもシード層の配向を反映したものと考えられる。当日は、ZnO ナノロッド配向性のシード層作製条件依存性を合わせて報告する。

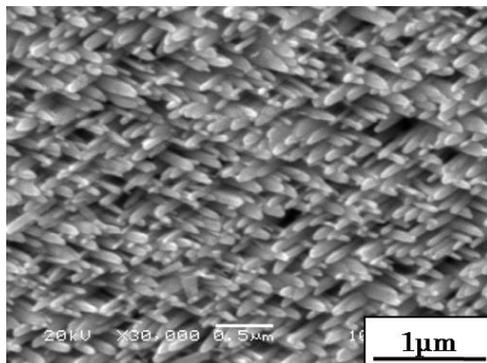


Fig.1 Crossed ZnO nanorods grown on R-sapphire substrate

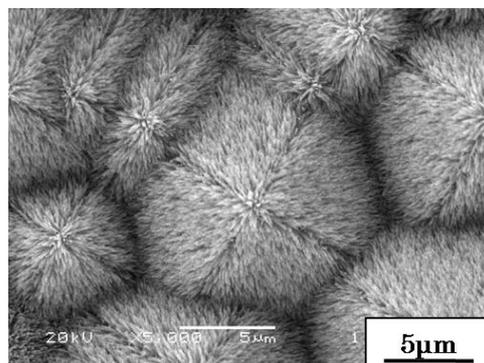


Fig.2 ZnO nanorods grown on micro pyramidal Si substrate

【参考文献】

[1] Ozgur et al : J. Appl. Phys. **98**, 041301 (2005)