

課題番号 : F-13-YA-0010
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 電気化学法を用いたマンガン酸化物薄膜の作製
Program Title (English) : Electrochemical Synthesis of Manganese Oxide Thin Films
利用者名 (日本語) : 中山 雅晴
Username (English) : M. Nakayama
所属名 (日本語) : 山口大学大学院理工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

1. 概要 (Summary)

導電性基板上に湿式法によりカーボンナノチューブ(CNT)を集積させ、さらに電気化学法によって、CNT コア-マンガン酸化物シェル構造を構築した。さらにこの複合体に可視光を照射することによって光電変換による電流の検出を試みた。

2. 実験 (Experimental)

・利用した共用設備：走査型電子顕微鏡

導電性ガラス基板上にCNTを電着させた。この電極を過マンガン酸水溶液に浸漬することでCNT上にMnO₂を析出させた。MnO₂析出の前後でFE-SEM測定を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

MnO₂の析出を行う前(a)と後(b)のFE-SEM像をFig.1に示す。

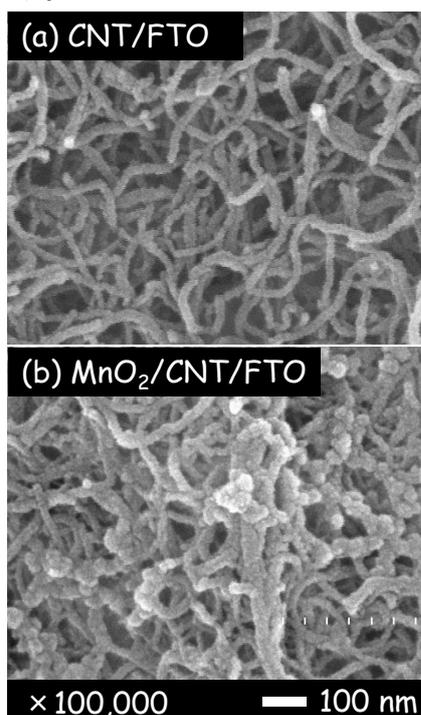


Fig.1 SEM images of a CNT-coated FTO glass electrode (a) before and (b) after being immersed in an aqueous solution of permanganate.

Fig.1より、CNT束の直径は(a)よりも(b)の方が大きい。また、MnO₂固有のモルフォロジーが観察されないが、CNT束の直径が(a)よりも(b)の方が大きくなっていることから、CNTコア-MnO₂シェル構造が形成されたと考えられる。

このようにして得られたMnO₂/CNT複合体に可視～近赤外領域の光を照射したところ、MnO₂、CNT単独よりもはるかに大きな光電流が現れた。これはMnO₂の $d-d^*$ 遷移によって励起した電子が正孔と再結合する前にCNTに移動し、回路に到達した結果と考えられる。このとき、正孔は水に捕捉される。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

1. M. Nakayama, S. Mito, Y. Mohri, "Enhanced Photocurrent in Birnessite-Type MnO₂ Thin Films in the Visible and Near-Infrared Regions by Scaffolding Multi-Wall Carbon Nanotubes", *J. Electrochem. Soc.*, 161(6), H355-358, 2014

6. 関連特許 (Patent)

なし。