

課題番号 : F-15-KT-0049
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 塗布型太陽電池の薄膜構造評価
Program Title (English) : Structural characterization of thin-film solar cells prepared by wet processes
利用者名(日本語) : 白 鎮碩, 梅山 有和
Username (English) : J. Baek, T. Umeyama
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

MoS₂を単層もしくは数層にまで剥離したMoS₂シートと、[70]フラーレンの複合薄膜を泳動電着法によって酸化スズ電極上に作製し、その光電気化学特性を評価した。その結果、MoS₂シート単体および[70]フラーレン単体の膜と比較して、複合膜はより高い光電変換特性を示すことがわかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

【実験方法】

酸化スズを焼結したFTO基板の上に、泳動電着法によりMoS₂単膜およびMoS₂とフラーレンの複合膜を作製した。その表面形状観察を日立超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡SU8000を用いて行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

MoS₂に対し、*N*-メチルピロリドン(NMP)中、超音波処理を8時間行うことで積層構造を剥離させ、単層もしくは数層のMoS₂シートを得た。その構造は、紫外-可視吸収スペクトルおよび原子間力顕微鏡(AFM)により確認した。次に、MoS₂シート(0.25 g L⁻¹)とC₆₀またはC₇₀(0.006 g L⁻¹)のNMP混合溶液に、アセトニトリル(NMP/アセトニトリル=1/3, v/v)を急速に注入することで複合クラスター化させた。さらに、直流200 Vの外部電場を2分間印加し、酸化スズナノ微粒子を焼結した導電性ガラス基板(FTO/SnO₂)に泳動電着することで薄膜化した(FTO/SnO₂/(MoS₂+fullerene)_m)。その修飾電極を作用極として、湿式三極系で光電変換特性評価を行ったところ、(MoS₂+C₆₀)_mおよび(MoS₂+C₇₀)_mを用いた系では、400 nmのIPCE値がそれぞれ12.5%、20%となり、MoS₂単膜((MoS₂)_m, 11%)やC₇₀単膜((C₇₀)_m, 9%)の

場合と比較して向上した。これは、MoS₂を優れた電子アクセプターであるフラーレンと複合化することにより、光電荷分離およびSnO₂電極への電子注入がより効率よく起こったためであると考えられる。また、C₆₀と比較して、C₇₀と複合化した場合にIPCE値の向上が著しいが、これは複合膜の表面SEM像(Fig. 1)から明らかのように、C₇₀の楕円形状に起因するMoS₂シートへの相互作用の違いによるものと考えられる。

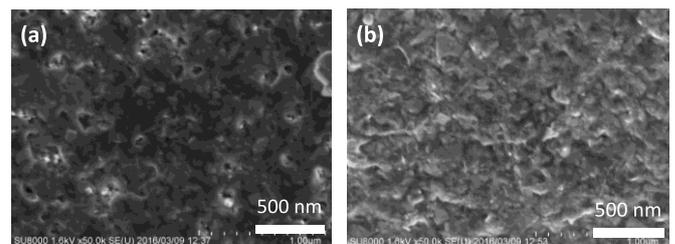


Fig. 1 SEM images of (a) (MoS₂+C₆₀)_m and (b) (MoS₂+C₇₀)_m composite films on FTO/SnO₂.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 白 鎮碩・梅山 有和・今堀 博、日本化学会第96春季年会、平成28年3月24-27日。

6. 関連特許(Patent)

なし。