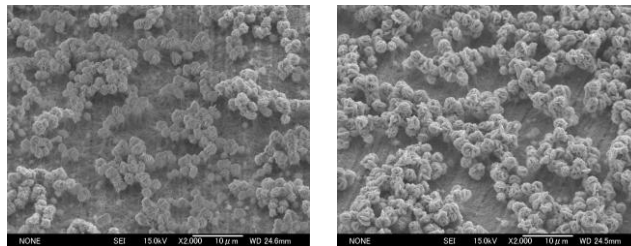


課題番号 : F-17-NU-0029  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 高秩序ナノ構造体の創製と評価に関する研究  
Program Title (English) : Fabrication and Evaluation of Highly Ordered Nanostructures  
利用者名(日本語) : 巨陽, 森田康之, 徳悠葵  
Username (English) : Y. Ju, Y. Morita, Y. Toku  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate school of Eng., Nagoya University.  
キーワード/Keyword : Cu<sub>2</sub>O, ナノ構造体, 形状・形態観察, 水分解

### 1. 概要(Summary)

本研究では, Cu<sub>2</sub>O/Cu 水分解光電極の太陽光水素変換効率向上を目指し, 光電極に三次元 Cu<sub>2</sub>O ナノ構造体を利用した. 三次元ナノ構造体の作製方法として, 湿式化学酸化法を選択した. 化学酸化させる時間を変更することにより, ナノ構造体の形態制御を試みた.



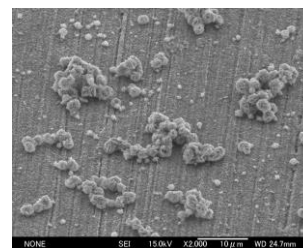
(a) (b)

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高精度電子線描画装置一式

【実験方法】

まず, 銅基板を混合化学溶液(2.5 M の NaOH 水溶液 50 ml, 0.125 M の(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>水溶液 50 ml)に浸すことにより酸化反応を生じさせ, 基板上に CuO ナノフラワ /Cu(OH)<sub>2</sub> ナノワイヤを作製した. その後, CuO と Cu(OH)<sub>2</sub> を Cu<sub>2</sub>O に変化させるため, 不活性ガス中にて, 加熱温度 500°C, 加熱時間 1 h の条件にて加熱還元をさせた. さらに, 作製した Cu<sub>2</sub>O ナノ構造体を有する Cu 基板を用いて光電極を作製し, 人工太陽光を照射して定電位水分解を行うことにより, 光電流密度の測定を行った. また, 光電流密度を用いて太陽光水素変換効率を導出した. SEM 観察は実施機関の高精度電子線描画装置一式を用いて行った.



(c)

Fig. 1 SEM images of CuO nanoflower/Cu(OH)<sub>2</sub> nanowire with reaction time of (a) 60 min, (b) 70 min and (c) 80 min.

この結果より, ナノ構造体が反応時間 70 min にて大きさ・数ともに最大となり, 光電極の太陽光エネルギー吸収量が最大となったため, 太陽光水素変換の高効率化に期待できる.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

化学反応時間を 70 min にすることによって, 太陽光水素変換効率が最大となった. 最大光電流密度は 2.03 mA/cm<sup>2</sup>, 太陽光水素変換効率 2.50%が得られた.

Fig.1(a), (b), (c)はそれぞれ反応時間 60 min, 70 min, 80 min にて作製した CuO ナノフラワ/Cu(OH)<sub>2</sub> ナノワイヤの観察像である. Fig.1(b)は Fig.1(a), (c)と比べると, ナノフラワの大きさが大きく, 密度が高いことが分かる.

### 4. その他・特記事項(Others)

・本研究は, JSPS 科研費 17H06146, 2721643673 によったことを記し, 感謝の意を表する.

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

### 6. 関連特許(Patent)

なし.