

銅酸化物多孔膜の多孔度による光電気化学的特性の変化と光蓄電池への応用

Photoelectrochemical properties of a mesoporous Cu_xO with varying porosity and its application to photorechargeable battery

鹿児島大学大学院・理工学研究科 ○前田 大輝, 野見山 輝明, 堀江 雄二

Kagoshima Univ. ○D. Maeda, T. Nomiya, Y. Horie

e-mail: k9364758@kadai.jp

1. はじめに

我々は、単一電極で光電変換と蓄電を行う光蓄電池を研究している。電極として Fig 1 のような銅酸化物 (Cu_xO) 多孔膜と導電性高分子ポリピロール (PPy) の複合膜 (CP 複合膜) を用いて、光励起層から蓄電層の PPy に正孔を注入しアニオンドープさせて光蓄電することを狙っている。比表面積の広い多孔膜と用いることで PPy への電子注入率が高くなることが予想される。また、多孔膜の間隙が蓄電領域になるため、多孔度が光蓄電池の光発電および光蓄電効率を決めるパラメータとなる。そこで、 Cu_xO 膜の多孔度を変化させて、CP 複合膜の光蓄電効率の向上に取り組んでいる。

2. 実験方法

Cu_xO 多孔膜は、粒径 30 nm のナノ銅ペースト (イオックス, INCCu30-50TP) に焼成時に消失するポリエチレングリコール (PEG) を添加し、大気中で 400 度、1 時間焼成して得た。今回は、PEG の添加量により多孔度を変えた Cu_xO 膜の光照射による電極電位および短絡電流の変化を測定した。

3. 結果と考察

Fig 2(a) の PEG 4.1 wt % の添加量では Cu_xO 粒子が密集しているのに対し、PEG の量を 2 倍にした Fig 2(b) では、100 nm 程度の空孔が膜全体に見られ多孔度が高くなっている。この結果より、PEG の添加量により Cu_2O 膜の多孔度を変えることができた。Fig 3 より、光起電力は多孔度の違いによる変化は見られなかったが、光電流は多孔度の上昇によって減少していることがわかる。

現状で、このような光電気化学的特性の変化の原因は明らかではない。このため、さらに PEG の添加量を変化させ、多孔度と光電気化学的特性の相関を調べる必要がある。講演では、より詳細な多孔度と光電気化学的特性の相関と光蓄電性について議論する。

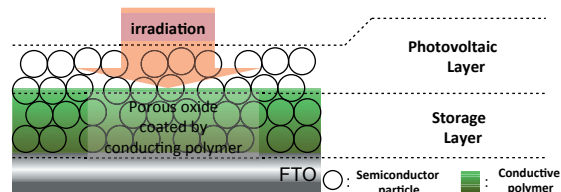
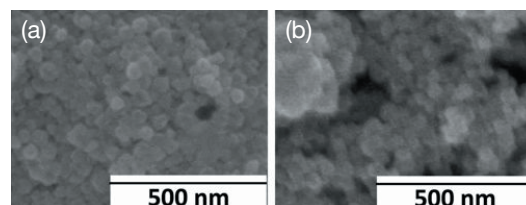
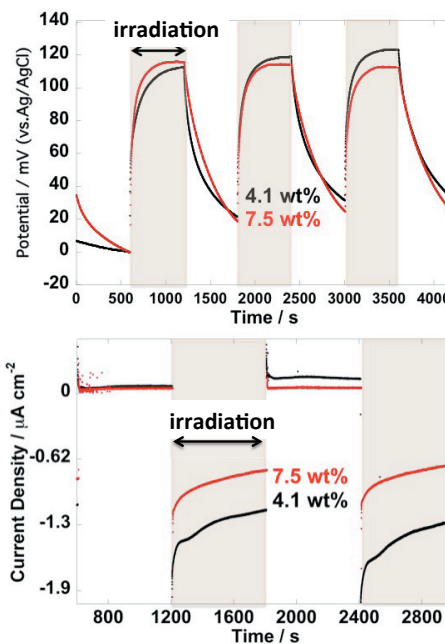


Fig 1: Schematic illustration of a photorechargeable electrode.

Fig 2: SEM images of Cu_xO film. (a) PEG 4.1 wt%, (b) 7.5 wt%.Fig 3: Variation of potential and short-circuit current of Cu_2O film under irradiation.