

Cu₂O/ZnO ヘテロ接合膜の電着と光蓄電池への応用

Electrochemically deposited Cu₂O/ZnO heterojunction film and its application to photorechargeable battery

鹿児島大院¹, タカタ株式会社 技術本部²

○ 税所 健¹, 前田 大輝¹, 揚野 哲也¹, 野見山 輝明¹, 堀江 雄二¹, 小ヶ口 晃²

Kagoshima Univ.¹, Takata Corporation²,

○ T. Saisho¹, D. Maeda¹, T. Ageno¹, T. Nomiyama¹, Y. Horie¹, A. Kokeguchi²

E-mail: k5478325@kadai.jp

【はじめに】光発電と蓄電を積層薄膜で実現する Fig. 1 のような光蓄電池を開発している。TiO₂-polyaniline (TP) 蓄電層は充放電が速く光蓄電池に適しているが、従来の Fig. 1 (a) のような TiO₂ 光発電層では紫外光域しか光蓄電できなかった [1]。そこで、Fig. 1 (b) のように発電層として Cu₂O/ZnO ヘテロ接合膜を電着し、可視光域での光蓄電を狙っている。発電層の ZnO のパルス電流による電着において、電流 ON 時に形成された前駆体 Zn(OH)₂ が OFF 時に脱水分解して (002) 面配向 ZnO 膜が得られるが、前駆体が面方向に成長せず被覆率が低下した [2]。ここでは、前駆体の成長方向と脱水分解を電流パターンで制御して、結晶性および被覆率の両立を狙った。

【実験】電着の電流パターンを定電流 (CC) と定電流パルス (CCp) の複合パターン (CC+CCp) とした。これにより、はじめの CC で前駆体を面内に均一に成長させて被覆率を上げ、その後の CCp で脱水分解を促進して結晶性を高める。このようにして得られた ZnO 膜の組成及び結晶構造を、さらに Cu₂O と積層し発電性能を評価した。

【結果及び考察】電流パターンによる ZnO 膜の表面と断面の変化を示した Fig. 2 より、CC+CCp では緻密膜が全面を被覆していることがわかる。さらに Fig. 3 の XRD パターンより、CC+CCp では、CC と同様に前駆体も見られるものの、(002) 面配向 ZnO 膜が得られた。これは、想定通りに CC で堆積した膜が、CCp によって (002) 面が選択的に成長して被覆率および結晶性が高くなったためと考えられる。講演では、ヘテロ接合膜の光発電および光蓄電特性について述べる。

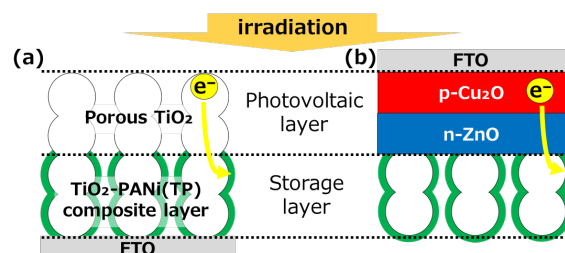


Fig.1 Structure of photorechargeable electrodes: (a) TiO₂-TP and (b) Cu₂O/ZnO-TP.

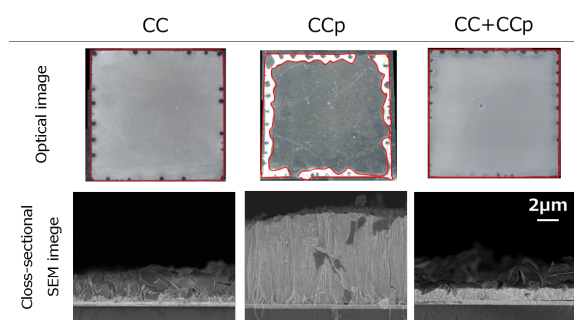


Fig.2 Surface and cross section images of ZnO film deposited under CC, CCp and CC+CCp condition.

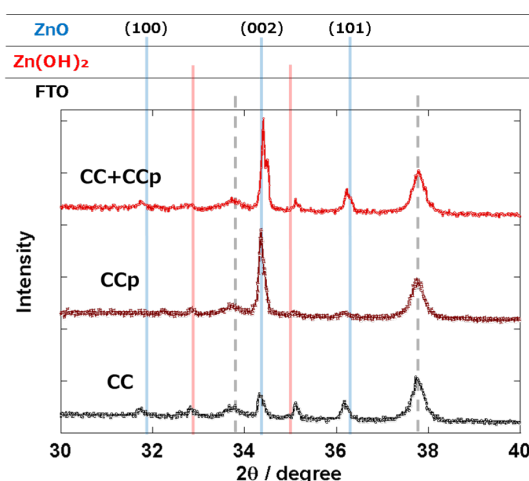


Fig.3 X-ray diffraction patterns of ZnO films deposited under CC, CCp and CC+CCp condition.

【参考文献】

- [1] T. Nomiyama *et al.*: MRS Proceedings, **1606** (2014) jsapmrs-13-1606-6052.
[2] T. Saisho *et al.*: The 77th JSAP Autumn Meeting, (2016) 15p-P3-21.