

CZTS 薄膜に与えるスプレー溶液中の C_2H_5OH 濃度の効果The Effect of C_2H_5OH Concentration in Spray Source for CZTS Thin Films

防衛大機能材料 ○吉岡 督之, 宮崎 尚, 山口 裕明, 岡本 庸一, 守本 純

Natl. Def. Acad.,

○Masayuki Yoshioka, Hisashi Miyazaki, Hiroaki Yamaguchi, Yoichi Okamoto, Jun Morimoto

E-mail: em51033@nda.ac.jp

はじめに

Cu_2ZnSnS_4 (以下 CZTS) は、 $CuInSe_2$ の In を Zn 及び Sn で、Se を S で置換した、豊富で無毒な資源を原料とした化合物半導体である。約 1.5 eV のバンドギャップを持ち、光吸収係数も大きいことから太陽電池用光吸収層として有望視されている。本研究では、CZTS 薄膜を大気中で簡便かつ安価なスプレー法を用いて作製¹⁾、さらに、膜内組成の均一性及び結晶性の向上²⁾を図るため、溶媒にエタノールを加え、膜質に与える影響について調べた。

実験

溶質として $CuCl$ 、 $ZnCl_2$ 、 $SnCl_2$ 、 CH_4N_2S をそれぞれ 8.0×10^{-3} 、 4.0×10^{-3} 、 4.0×10^{-3} 、 3.2×10^{-2} mol/l を蒸留水 - エタノールの混合溶媒 200 ml に溶かし、原料溶液とした。溶媒中のエタノール量を蒸留水に対し、1:9~3:7 と変化させた。500 °C に設定したホットプレート上の合成石英基板に 30 分間吹き付けて試料とした。

結果と考察

図 1 に、蒸留水とエタノールの比が 1:9、2:8 及び 3:7 で作製した X 線回折測定結果を示す。溶媒中のエタノール比率が増加するとともに (112) ピークの半値幅が減少することがわかった。この半値幅の減少は結晶性が良くなったことに起因する。溶媒中のエタノール比を増加させることで、参考文献[2]と同様に製膜速度は低下した。

図 2 に、溶媒中のエタノール比を変化させたときの表面 SEM 像を示す。エタノール比が低い場合、結晶粒の凝集が確認できた。EDX 測定の結果、これらの凝集した粒と薄膜部分では組成の大きな変化は見られなかった。エタノール比を増加させるにつれて、結晶粒の凝集が

減り、表面平坦性が向上し、太陽電池により適したものとなった。

まとめ

蒸留水 - エタノールの混合溶媒を用いて、CZTS 薄膜を作製した。溶媒中のエタノール比を増加させることで結晶性が向上した。また、表面の結晶粒の発生を抑制し、表面形態を改善させることができた。また、膜内の組成も均一に保つことができた。

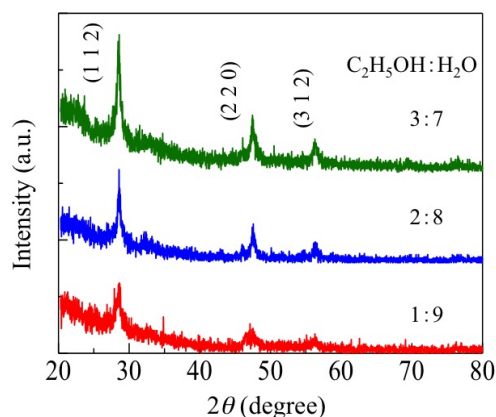


Fig.1 X-ray diffraction patterns of CZTS thin film.

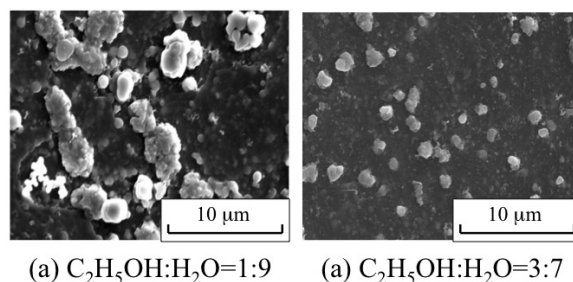


Fig.2 Surface morphology of CZTS thin film.

- 1) K. Yoshitake, H. Miyazaki and J. Morimoto: PVSEC-21 Abstract 4D-3P-06.
- 2) N. Nakayama and K. Ito: Appl. Surf. Sci. **92** (1996) 171.