18p-P12-3

スプレー法 CZTS 薄膜に与える各種アルコールの影響

The Effect of Different Alcohol in Spray Source for CZTS Thin Films

防衛大機能材料　○吉岡　督之，宮崎　尚，岡本　庸一，守本　純

Dept. of MSE, Natl. Def. Acad.,

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

E-mail: em51033@nda.ac.jp

緒言

Cu_2ZnSnS_4（CZTS）は、1.5 eV 程度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おり、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し[1)]、より低温で製膜するため、溶媒にエタノールを用いて濃度の最適化を図ってきた[2)]。本研究では、種類の異なるアルコールを溶媒に一定の割合で混合し、膜に与える影響について調べた。

実験

CuCl（8.0×10^{-3} mol/l）、$ZnCl_2$（4.0×10^{-3} mol/l）、$SnCl_2$（4.0×10^{-3} mol/l）、CH_4N_2S（3.2×10^{-2} mol/l）を蒸留水–30 vol. %アルコール（メタノール、エタノール、プロパノール）混合溶媒 200 ml に溶解させスプレー源とした。基板温度は 300℃とし、30 分間合成石英基板に吹き付けて試料とした。また、蒸留水のみを溶媒とした試料も作製し、比較した。

実験と考察

Fig. 1.に、X 線回折パターンを示す。全ての試料で CZTS のピークを確認できた。しかし、蒸留水のみの試料ではアルコールを加えた試料に比べてピークがブロードであった。アルコールを溶媒に加えることにより溶媒の沸点が下がり、溶媒の蒸発が促進され、より低温でも製膜が可能になったと考えられる。

Fig. 2.に、ラマンスペクトルを示す。蒸留水のみを溶媒に用いた試料と蒸留水-エタノール混合溶媒を用いた試料では 338 cm^{-1} 付近に CZTS のピークが見られた。また、メタノールとプロパノールを溶媒に混合した試料ではピークトップの位置がシフトしており、メインピークの幅の広さやピークが肩を持つことから ZnS や Cu_2SnS_3 などの副生成物の存在が原因として考えられる。

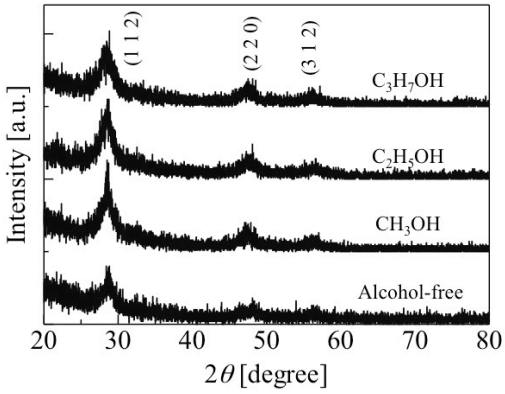

Fig. 1. XRD patterns of CZTS(30 vol. % propanol, ethanol, methanol and alcohol-free)

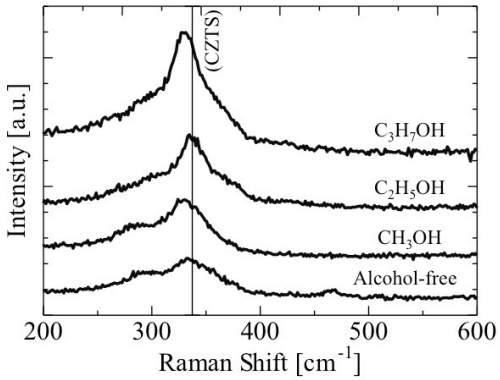

Fig. 2. Raman spectra of CZTS (30 vol.% propanol, ethanol, methanol and alcohol-free)

結言

アルコールを溶媒に用いることにより試料の結晶性は向上した。また、ラマンスペクトルよりエタノールを用いた時に副生成物の発生が少ない高品質な膜を作製できた。

1) K. Yoshitake, H. Miyazaki and J. Morimoto: PVSEC-21 Abstract 4D-3P-06.

2) 吉岡督之 他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会　講演予稿集 29p-Pa3-6.

© 2013 年　応用物理学会