

## スプレー法で作製した SnS 薄膜におよぼす熱処理の効果

## The Effect of Thermal Annealing for SnS Thin Film Fabricated by Spray Pyrolysis

°石川 佑、宮崎 尚、岡本 庸一、守本 純 (防衛大材料)

°Yu Ishikawa, Hisashi Miyazaki, Yoichi Okamoto, Jun Morimoto (Natl. Def. Acad.)

E-mail: em53023@nda.ac.jp

【はじめに】 SnS 薄膜は、蒸着法や溶液成長法などで作製されている[1, 2]。溶液成長法は大面積化が容易であり、コストも抑える事ができるが、酸性溶液から作製した報告例は少ない[3]。さらに、溶液成長法で作製した SnS 薄膜には副生成物や残留物が混在することで太陽電池の変換効率を低下させている[4]。本研究では、酸性溶液の原料を用いてスプレー法で SnS 薄膜を作製し、その後、熱処理を施すことで副生成物および不純物の減少を試みた。

【実験方法】塩化スズ(Ⅱ)二水和物 0.01 mol を超純水 90 ml と塩酸 10 ml の混合溶媒に溶解させた。さらに、チオ尿素を 0.01 mol 加えて、100℃のホットプレート上で攪拌し、溶解させてスプレー溶液にした。この溶液を、設定温度を 230℃にしたホットプレート上に設置した合成石英基板に吹きつけた。噴霧終了後に、室温で急冷した試料 (A)、ホットプレートの電源を落として徐冷した試料 (B)、ホットプレート温度 230℃を 20 分維持して熱処理した試料 (C) の 3 種類を作製した。作製した試料をラマン散乱分光法 (Seishin Shoji RA-07F) で測定し、評価した。

【結果及び考察】作製した試料のラマンスペクトルを図に示す。試料 A、B のスペクトルでは、チオ尿素のピーク (700、1095、1377、1403  $\text{cm}^{-1}$ ) が観測された。試料 C のスペクトルでは不純物のピークは観測されなかった。また、試料 A、B のスペクトルにあるブロードなピーク (800  $\text{cm}^{-1}$ 、1035  $\text{cm}^{-1}$ ) は、合成石英基板のピークである。チオ尿素を示すピークの半値幅は試料 A、B ではほとんど差がみられなかった。スプレー法で試料を作製する際、溶媒の

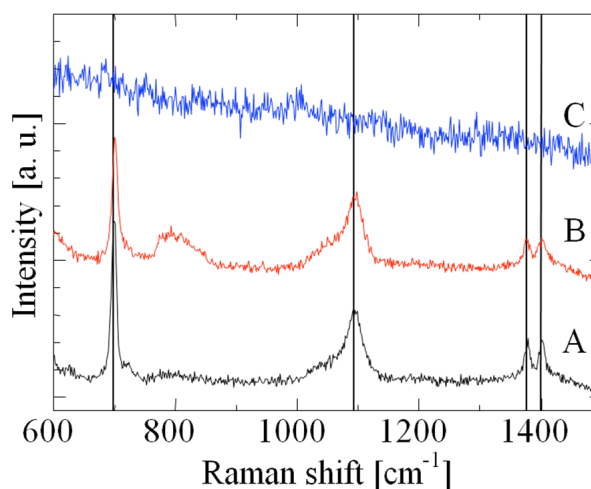


図 試料のラマンスペクトル

蒸発に伴って、基板表面の温度が低下する。ホットプレートの余熱だけでは、チオ尿素の分解温度 (170℃) に到達しなかったと考える。しかし、試料 C では、噴霧終了後、20 分間ホットプレート温度を維持したことで、チオ尿素が分解、脱離したため、ピークが観測されなかったと考える。以上から、硫黄源をチオ尿素とし、低温で SnS を作製する際、スプレー後の熱処理が必要であることがわかった。

【参考文献】 [1] D. Avellaneda, *et al.*, Thin Solid Films **517** (2009) 2500. [2] C. An, *et al.*, Journal of Crystal Growth **252** (2003) 581. [3] M. Patel, *et al.*, Optical Materials **35** (2013) 1693. [4] O. E. Ogah, *et al.*, Thin Solid Films **519** (2011) 7425.