

ポリオール法で合成した CuSbS_2 粉末の微細構造と光学特性における合成時間の影響

Effects of Synthesis Time on Microstructures and Optical Properties of CuSbS_2 Powders Synthesized via Polyol Method

香川高等専門学校¹, 香川大学², 長岡工業高等専門学校³

大森隆晟¹, °白幡泰浩^{2,1}, 三河通男¹, 川久保貴史¹, 荒木秀明³

NIT, Kagawa¹, Kagawa Univ.², NIT, Nagaoka³

Ryusei Omori¹, °Yasuhiro Shirahata^{2,1}, Michio Mikawa¹, Takashi Kawakubo¹, Hideaki Araki³

E-mail: shirahata.yasuhiro@kagawa-u.ac.jp

CdTe や Cu(In,Ga)Se_2 といった化合物半導体は高い光吸収係数と太陽電池に適したバンドギャップを持つことから、太陽電池の光吸収層材料として期待されている。しかし、これらの化合物半導体には、毒性の高い元素や高価で希少な元素が使用されている。毒性が低く、安価で豊富に存在する元素を使用した化合物半導体候補材料として、我々のグループでは CuSbS_2 に着目し、湿式法の一つであるポリオール法による合成を試みてきた[1,2]。本研究ではポリオール法による CuSbS_2 粉末の微細構造および光学特性における合成時間の影響について調査したので報告する。

秤量した塩化銅(I), 塩化アンチモン(III), チオ尿素をエチレングリコールとともに三角フラスコに入れ、温度 25°C , 攪拌速度 400 rpm にて 1 日攪拌した。この溶液を温度 180°C , 攪拌速度 600 rpm で 30 分から 120 分間攪拌することで、 CuSbS_2 粉末を合成した。合成した CuSbS_2 粉末の微細構造を X 線回折(XRD), ラマン分光法, 電界放出型走査電子顕微鏡(FE-SEM), エネルギー分散型 X 線分光(EDX)で評価した。また、 CuSbS_2 粉末の光学特性を拡散反射測定で評価した。

Figure 1 に 30 分および 60 分で合成した CuSbS_2 粉末の XRD パターンを示す。30 分で合成した試料では CuSbS_2 と Sb_2S_3 の回折ピークが観察された[3,4]。一方、60 分で合成した試料では Sb_2S_3 の回折ピークは消失し、 CuSbS_2 の回折ピークのみが観察された[3]。Figure 2 に同試料の拡散反射スペクトルを示す。30 分で合成した CuSbS_2 粉末では波長 1100 nm 以下で光吸収が行われており、60 分で合成した CuSbS_2 粉末では波長 1250 nm 以下で光吸収が行われていることが分かる。光吸収波長領域の違いは Sb_2S_3 が起因しているものと推測される。当日は、ラマン分光法, FE-SEM および EDX の結果についても報告予定である。

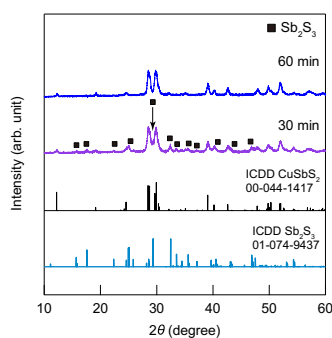


Fig. 1. CuSbS_2 粉末の XRD パターン。

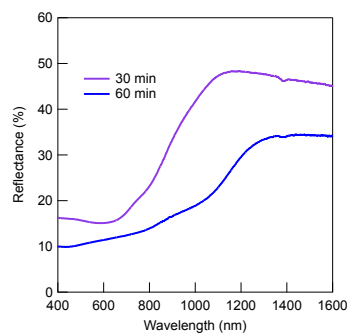


Fig. 2. CuSbS_2 粉末の拡散反射スペクトル。

[1] 大森ら, 2024 年度 応用物理・物理系 中国四国支部 合同学術講演会, Ep-5 (2024).

[2] R. Omori *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. (submitted).

[3] ICDD No. 00-044-1417.

[4] ICDD No. 01-074-9437.