

SPS 法による $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ バルク結晶の作製と評価Characterization of $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ crystals grown by SPS method

国立高専機構・長岡高専¹, 群馬大学² ○(B)石月 尚宏¹, 大石 耕一郎¹, 青柳 成俊¹,
 中川 雅斗¹, 山崎 誠¹, 尾崎 俊二², 永島 崇弘², 竹内 麻希子¹, 島宗 洋介¹, 片桐 裕則¹
 Nat'l Inst. Technol., Nagaoka College¹, Gunma Univ.², ○N. Ishizuki¹, K. Oishi¹, N. Aoyagi¹,
 M. Nakagawa¹, M. Yamazaki¹, S. Ozaki², T. Nagashima², A. Takeuchi¹, Y. Shimamune¹, H. Katagiri¹
 E-mail: oishi@nagaoka-ct.ac.jp

本発表では、 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ バルク多結晶のアンモニア処理の結果を結晶学的・光学的評価を報告する。

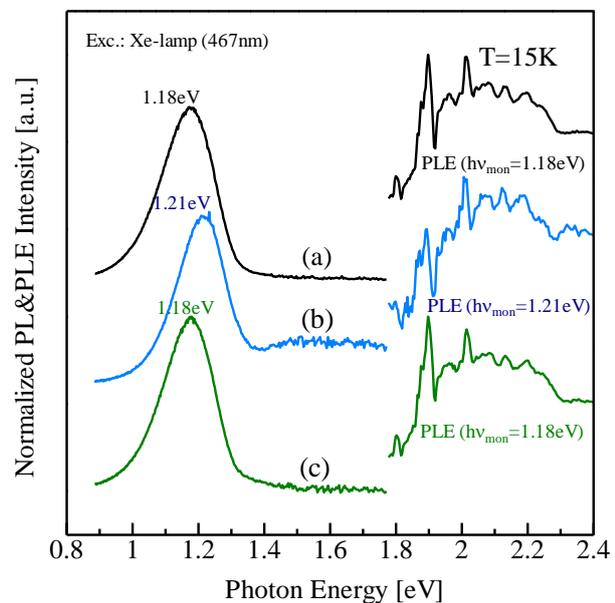
実験に用いた $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 結晶は、放電プラズマ焼結 (Spark Plasma Sintering: SPS) 法で作製した。融液から作製した原料粉末を焼結温度 750°C , 加圧力 30MPa , 保持時間 2 分間で焼結し、バルク多結晶を得た。得られたバルク多結晶から厚さ約 0.5mm のウェハ状に切り出し、表面を粒径 $0.3\mu\text{m}$ まで表面研磨した試料に対し、濃度 $28\text{wt.}\%$, $\text{pH}13$ のアンモニア水に 70°C , 30 分間の浸漬処理をした。

光学顕微鏡及び SEM による表面観察では、アンモニア処理による影響は見られなかった。EDS 組成分析でも、処理による影響は見られなかったが、抵抗率は 1 桁程度低減した。図に 15K における PL 及び PLE スペクトルを示す。それぞれ同じ試料の (a) 研磨後, (b) NH_3 処理後, (c) 再研磨後の表面測定結果である。表面研磨後の試料では、 1.18eV 程度にピークを持つブロードな発光が確認された。アンモニア処理によりピーク位置は、約 30meV 程ブルーシフトした。再研磨によって処理前と同位置にピークが戻っていること、また、抵抗率も処理前とほぼ同程度まで復元したことから、処理による影響は、ごく表面に限定されていることが考えられる。PLE スペクトルは、アンモニア処理によってプロファイルが明瞭になっているように見える。ピークは、バンド構造^[1] に対応しているものと考えている。

表面観察、組成分析及び粉末 X 線回折測定は、長岡高専地域共同テクノセンターで行った。

参考文献

[1] S. Ozaki et al. Phys. Status Solidi C12, No.6, 717 (2015).



PL and PLE spectra of a $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ crystal at 15K .

The surface of the samples was: (a) as polished;

(b) after NH_3 Process; (c) polished again, sequentially.