

Cu₂ZnSnS₄バルク多結晶のラマンスペクトルの励起光強度依存性 II

Excitation power dependence of raman spectra of Cu₂ZnSnS₄ bulk polycrystalline II

国立高専機構・長岡高専, ○(B)古山 由佳梨, (B)原 昌史, 大石 耕一郎, 青柳成俊, 竹内 麻希子

NIT Nagaoka, Yukari Koyama, Masafumi Hara, Koichiro Oishi, Naritoshi Aoyagi, Akiko Takeuchi

E-mail: akiko-t@nagaoka-ct.ac.jp

Cu₂ZnSnS₄は太陽電池材料として最適な 1.5 eV 程度の禁制帯幅を持つ正方晶系の化合物である。本報告では放電プラズマ焼結(SPS: Spark Plasma Sintering)法で作製した Cu₂ZnSnS₄バルク多結晶の熱応力の評価としてラマン分光法を用いて光学的評価を行った結果について報告する。試料は比率を調整した Stoichiometric および Cu:Zn:Sn = 1.8:1.2:1.0 比 (Cu-poor, Zn-rich)を用意した。ラマンスペクトルの測定は励起光 532 nm のダブルラマン分光装置(U1000: HORIBA JOBIN YVON S.A.S.)を用い、レーザスポットサイズは約 10 μm とした。また、励起光の強度を約 1.0~2.2 mW 程度の間で 4 段階に変化させて励起光強度依存性を確認した。

ラマンスペクトルでは Cu₂ZnSnS₄由来の各モードのピーク(257, 289, 339, 352, 370 cm⁻¹)が確認された。Fig.1 に A/A₁モードのピーク位置, Fig.2 に A/A₁モードのピークの半値幅をそれぞれ示す。励起光強度を徐々に上げると, Stoichiometric のメインピークは低波数側にシフトした。また, 半値幅が Cu-poor, Zn-rich よりも狭く, 結晶性が良いことが分かる。可逆性が確認できたことから, このピークシフトは熱応力に起因していることが確認できた。Cu-poor, Zn-rich は 2 mW の測定を終えた時点で表面が変質したため, 励起光強度依存性を確認することができなかった。Cu₂ZnSnS₄は Si や GaAs と比較して熱応力による影響を受けやすいのではないかと示唆される。

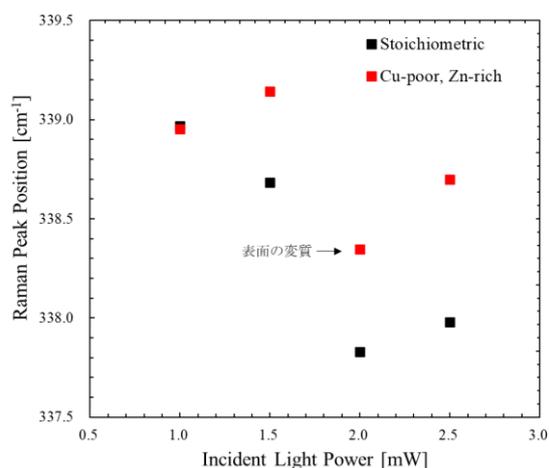


Fig.1 Peak positions of A/A₁ mode in Raman spectra of Cu₂ZnSnS₄

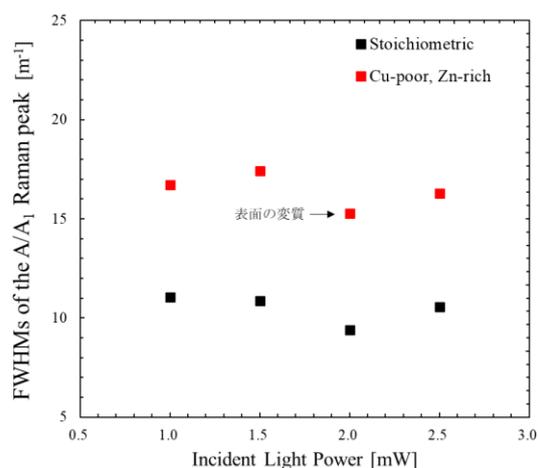


Fig.2 FWHMs of the A/A₁ mode in Raman spectra of Cu₂ZnSnS₄

本研究の一部は, 公益財団法人内田エネルギー科学振興財団の助成によって行いました。また, 各種測定は長岡工業高等専門学校オープンソリューションセンターで行いました。