化学量論比組成に近い組成を持つ Cu_2ZnSnS_4 薄膜発光の組成比依存

Chemical Composition Dependence of Photoluminescence from Cu_2ZnSnS_4 Thin Film

○田中 久仁彦 [1]，三浦 進也 [1]，高松 良春 [1]（1. 長岡技大）

°Kunihko Tanaka[1], Shinya Miura[1], Yoshiharu Takamatsu[1] (1.Nagaoka Univ. of Tech.)

E-mail: tanaka@vos.nagaokaut.ac.jp

Cu_2ZnSnS_4（CZTS）は低コストで環境にやさしい太陽電池材料として期待されている．しかし，変換効率は 9.2%と理論効率と比べて低いのが現状である(1)．これまで，化学量論比組成から大きく離れた試料のフォトルミネッセンス(PL)の観測を行ってきたが(2), 本研究では化学量論比組成付近の組成を持つ様々なサンプルの PL を観測することで，組成と欠陥の関係を調査した．

CZTS 薄膜は金属ターゲットを用いたスパッタ - 硫化法により作製した．PL は励起強度並びに試料温度を変化させて観測した．励起光源には CW Nd^{3+} :YVO_4 レーザの第二高調波(532 nm)を用いた．発光は f =60 mm のポリクロメータで分光した後に Si-CCD で検出した．測定した各サンプルの組成比は EPMA を用いて測定した．

Fig. 1 に 5 K におけるの各サンプルからの発光スペクトルを，Fig. 2 に各サンプルの組成比を示す．Fig. 2 に示す様に A, B, C に分類される幅の広いスペクトルが観測され，それぞれのピークエネルギーは約 1.2 eV, 1.3 eV, 1.5 eV となった．C の発光は CZTS と異相からの発光であり，A と B では band to impurity 遷移による発光が支配的であることがわかった．B の発光ではポテンシャル揺動量は 25-30 meV 程度であると見積もられた．A の発光では感度限界で低エネルギー側のスペクトルを観測することができず，ポテンシャル揺動量を見積もることができなかった．

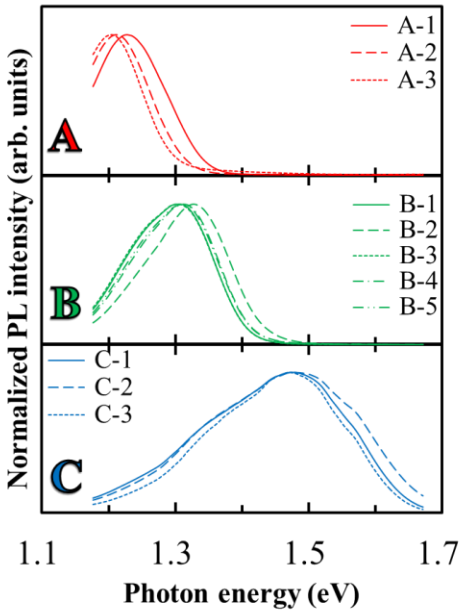

Fig. 1 PL spectra at 5 K

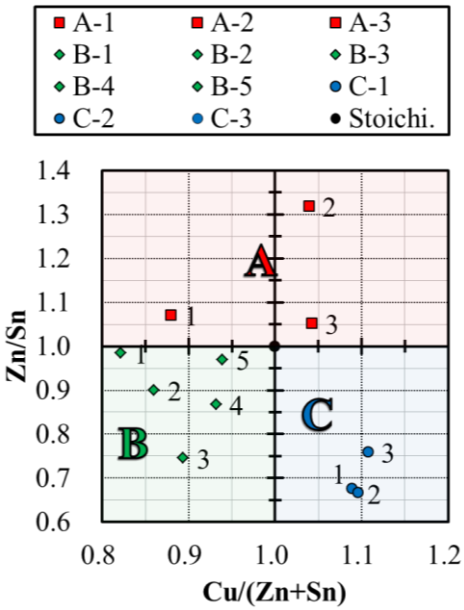

Fig. 2 Composition ratio by EPMA

参考文献

(1) T. Kato et al., 27th European Photovoltaic Solar Energy Conference (2012).

(2) K. Tanaka et al., Solar Energy Material and Solar Cells, **126** (2014) 143-148.

謝辞　本研究は JSPS 科研費科研費（15K05980）の助成を受けたものである．

© 2016年 応用物理学会