PLD 法用 CZTS ターゲットの組成比制御

Composition-ratio control of CZTS target for PLD method

千葉工大 [1]，大府大院工 [2]　○(M2)後藤 優太 [1]，小谷 昌大 [1]，沈 用球 [2]，脇田 和樹 [1]
Chiba Inst. of Tech [1], Osaka Pref. Univ. [2], °Yuta Goto[1], Masahiro Kotani[1], Yong-Gu Shim[2], Kazuki Wakita[1] E-mail: kazuki.wakita@it-chiba.ac.jp

四元系半導体 Cu_2ZnSnS_4（以降，CZTS）は構成元素に希少元素および有毒元素を用いないことから，環境調和型の半導体といえる．またバンドギャップエネルギーは約 1.5 eV であり，太陽電池光吸収層の最適値に近いことから太陽電池材料として高いポテンシャルを有する．これまでの研究で太陽電池材料として CZTS における最適組成比率が報告されている [1]．最近，我々は PLD (Pulse laser deposition)法で作製した組成比の均一性の高い CZTS 薄膜を報告したが [2]，高い変換効率を有する組成比率まで十分な組成比制御ができていなかった．

本研究では PLD 法により SLG 基板上に高品質 CZTS 薄膜を成膜するために使用する CZTS 多結晶ターゲット組成比の改善を行った. CZTS 多結晶は固相反応法によって作製された. CZTS 多結晶に ZnS, SnS, S 粉末を混合して電気炉を用い 400℃で 1 時間焼結を行い CZTS 多結晶ターゲットを作製した．前回作製した多結晶ターゲットの組成比率は Cu/(Zn + Sn)= 0.57, Zn/Sn = 1.21, S/(Cu + Zn + Sn)= 1.25 であるが，薄膜の Cu 比の組成比率が増加するので，今回のターゲット作製では Cu 比の組成比率を下げるために, ZnS, SnS, S 粉末の混合量を大幅に増加させて作製した．結果として，ターゲットの組成比率は Cu/(Zn + Sn)= 0.270, Zn/Sn = 1.427, S/(Cu + Zn + Sn)= 1.341 である．作製した CZTS 多結晶ターゲットの X 線回折測定，ラマン分光測定，組成分析を実施し，評価を行った．Figure 1 は, CZTS 多結晶ターゲットの組成マッピング結果を示す．また，薄膜の S アニールの実験も進めている．

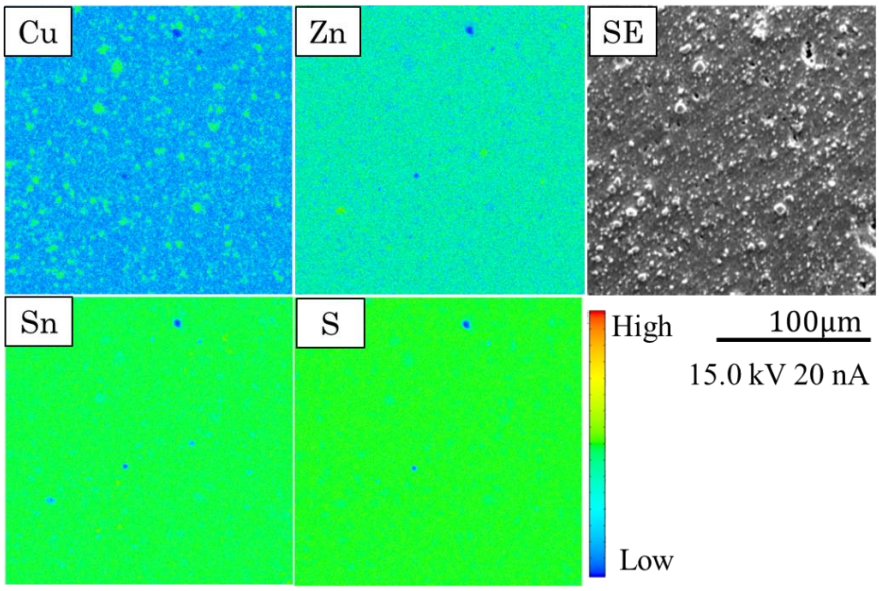

Figure 1 Composition-ratio mapping of Cu, Zn, Sn, and S atoms and SEM image of CZTS polycrystal.

[1] H. Katagiri, *et al*., Appl. Phys. Express, **1**, 041201 (2008).
[2] M. Kotani, *et al*., Phys. Status Solidi C, **14**, 1600212 (2017).

© 2018年 応用物理学会