

CuInS₂-Cu₂ZnSnS₄ 結晶の作製と評価

Growth and characterization of CuInS₂-Cu₂ZnSnS₄ crystals

長岡工業高等専門学校

小川 貴史, 中村 謙太, 安芸 恵太, 大石 耕一郎, 深井 翔太, 山崎 誠,
片桐 裕則

Takashi Ogawa, Kenta Nakamura, Keita Aki, Koichiro Oishi, Shota Fukai, Makoto Yamazaki,
Hironori Katagiri
Nagaoka National College of Technology

1. はじめに

CuInS₂ や Cu₂ZnSnS₄ は、太陽電池材料として最適な 1.5eV 程度の禁制帯幅を持つことが報告されている。両者は共に正方晶系の類似化合物である。Cu₂ZnSnS₄ はその結晶構造も未だ議論されている化合物だが、太陽電池材料としてコスト面から注目されている。

そこで本研究では、In を廉価な Zn-Sn でどの程度置き換えることができるかを検討するために、CuInS₂-Cu₂ZnSnS₄ 結晶の作製と評価を行った。

2. 熔融法による結晶作製

原料には Cu(5N)、In(5N)、S(6N)、Zn-Sn 合金を用いた。Zn-Sn 合金は、Zn(5N)、Sn(5N) を真空中(≦3.0×10⁻³Pa)で熔融して作製した。

0.003mol の Cu_{2(2-x)((2In)_y(ZnSn)_(1-y))_xS₄ 結晶が得られるように秤量した原料を、Al₂O₃ タンマン管内に充填し、石英アンブル内に 3.0×10⁻³Pa 以下で真空封入して、1250°C・10 時間の熔融を行った。}

3. 試料の評価及び考察

作製した試料群の粉末 X 線回折パターンに全回折パターン・フィッティングを施し格子定数を求め、組成に対する変化を調べた。図 1 に組成による格子定数の変化のグラフを示す(x=1.05:Cu-5% poor)。0.0≦y≦0.2、0.6≦y≦1.0 の範囲内では、組成比 y に対してほぼ線形に変化しており、それぞれ、ケステライト・タイプ構造、カルコパイライト構造で、固溶しているものと考えられる。一方、0.3≦y≦0.5 の領域では、112 回折ピークの半値幅が広がっており、格子定数も異なる変化を示していることから、共晶となっているものと思われる。

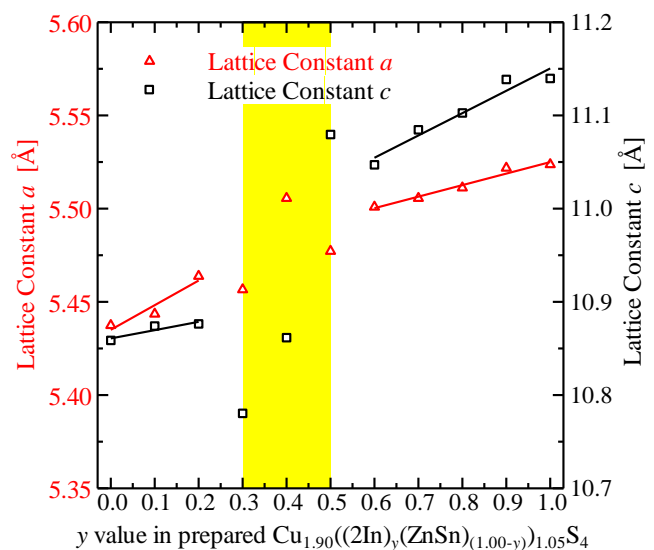


図 1 組成による格子定数の変化
(x=1.05:Cu-5% poor)