

課題番号 : F-21-RO-0025
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 低エネルギー化を指向したセレン化銅系薄膜の作製と熱電特性
 Program Title (English) : The synthesis aimed at low energy and thermoelectric properties of copper selenide thin films
 利用者名(日本語) : 岸祐介
 Username (English) : Y. Kishi
 所属名(日本語) : 広島大学大学院先進理工系科学研究科 先進理工系科学専攻
 Affiliation (English) : Department of Advanced Science and Engineering, Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 熱電変換, Cu_{2-x}Se , 化学溶液析出法, キャリア濃度・移動度, 電気計測

1. 概要(Summary)

本研究では化学溶液析出法によるセレン化銅薄膜の成膜を行い、熱電特性を評価することを目的としている。また、化学溶液析出法では混合する試薬によって粒径をコントロールできる¹⁾。本実験で、試薬添加割合を変えた際に電気伝導率に違いがみられた。これらを考察するために、薄膜のキャリア濃度・移動度をナノデバイス・バイオ融合科学研究所の設備を用いて評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ホール効果測定装置

【実験方法】

化学溶液析出法により Cu_{2-x}Se 薄膜を作製した。混合した反応溶液を 50°C に保持し、その中にガラス基板を垂直に 2 h 浸漬させた。これらのサンプルを 500°C で N_2 雰囲気下焼成を行った(昇温速度: $5^\circ\text{C}/\text{min}$, 保持温度: 10 min)。ホール効果測定装置での実験では、混合した反応溶液の Na_2SeSO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の添加割合比(以降 Se : S と表記)を変更させ、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ を添加していないもの 1 種, 添加したもの 3 種を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にホール効果測定装置を利用して求めた、各 Se : S 比毎のキャリア濃度・移動度を示す。 Cu_{2-x}Se 薄膜のキャリア濃度は 10^{21} cm^{-3} 程度の値だった。一方で、キャリア移動度は Se : S = 3 : 1 で最大値を示し、その結果電気伝導率は Se : S = 1 : 0 と比較して約 1.5 倍であった。これは膜上の粒子が起因しており、Se : S = 3 : 1 が

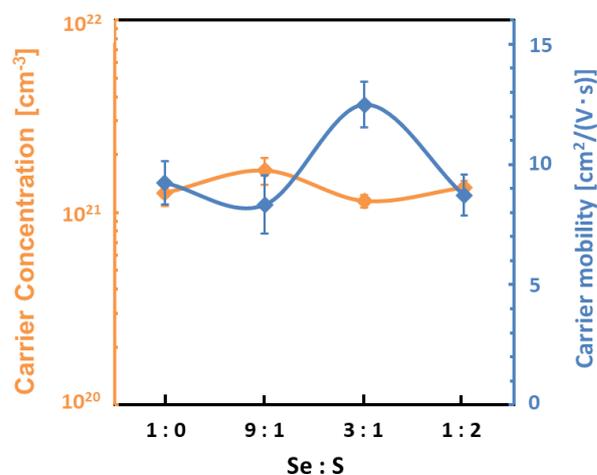


Fig. 1 Carrier concentration and mobility of Cu_{2-x}Se thin films at different bath conditions

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ を添加していない系と比較して、SEM により針状の粒子が観察され、粒子サイズが 2~5 倍の大きさ(約 $0.3\sim 1.0\ \mu\text{m}$)であった。この結果、キャリア移動度が変化したことが考えられる。 Cu_{2-x}Se 薄膜の合成において、試薬の添加割合を変更させることにより、粒径が変化し電気伝導率の向上が可能であることが示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1]Govender, K *et al.*, J. Mater. Chem., 14 (2004) 16, 2575-2591

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。