

19a-E10-7

ウルツ鉱型酸化物半導体 β -CuGaO₂, β -AgGaO₂ の伝導性制御Control of Electrical Conductivity of Wurtzite β -CuGaO₂ and β -AgGaO₂阪大院工¹, 富山高専², °長谷 拓¹, 鈴木 一誓¹, 常深 浩¹, 井藤 幹夫¹,喜多 正雄², 小俣 孝久¹Osaka Univ.¹, Toyama Natl. Coll. Tech.², °Hiraku Nagatani¹, Issei Suzuki¹, Hiroshi Tsunemi¹,Mikio Ito¹, Masao Kita², Takahisa Omata¹

E-mail: omata@mat.eng.osaka-u.jp

ウルツ鉱型 β -CuGaO₂ や β -AgGaO₂ およびそれらと ZnO との混晶は、酸化物半導体の可視から近赤外域での応用を可能とする物質系であることがこれまでに明らかとなっている。また、エネルギーバンド構造の計算から、それらにおける p 型伝導性が示唆されている。本研究では、 β -CuGaO₂, β -AgGaO₂ の真性状態における伝導性を検討するとともに、不純物の添加による伝導性の向上を検討した。

電気伝導度は、SPS 焼結により作製した焼結体について測定した。ドーピングは β -CuGaO₂, β -AgGaO₂, いずれも、前駆体となる β -NaGaO₂ を作製する際に 3 価の Ga サイトに n 型ドーパントとして Ti, Si を、p 型ドーパントとして Ca, Mg, Be を固溶させるという手法をとった。得られた各試料について $\text{Na}^+ \rightarrow \text{Ag}^+$ および $\text{Na}^+ \rightarrow \text{Cu}^+$ のイオン交換処理を行うことで、 β -CuGaO₂, β -AgGaO₂ へのドーピングを試みた。

β -CuGaO₂ の焼結体の電気伝導度は約 $1 \times 10^{-6} \text{ S cm}^{-1}$ であった。熱起電力の符号は正で約 $400 \text{ } \mu\text{VK}^{-1}$ であり、 β -CuGaO₂ は真性状態で p 型半導体であることが示された。 β -CuGaO₂ 焼結体と n 型 ZnO の焼結体とを接合した試料の I-V 特性は Fig. 1 のようになり、明確な整流性が現れた。このことは真性 β -CuGaO₂ が p 型伝導であることを支持する結果であるとともに、ZnO との高い格子整合性を利用し、n 型 ZnO との p/n ヘテロ接合による薄膜太陽電池素子の実現を期待させる。また、 β -AgGaO₂ 焼結体の真性状態での伝導度は $2 \times 10^{-7} \text{ S cm}^{-1}$ であり、O₂ 中でのアニールにより $4 \times 10^{-6} \text{ S cm}^{-1}$ へと増大した。このことは、 β -AgGaO₂ の p 型伝導性を示唆している。

ドーピングによる伝導性の制御については当日報告する。

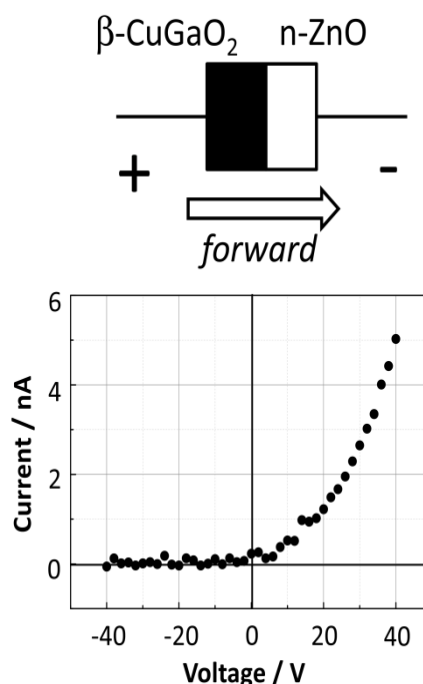


Fig. 1. I-V characteristics of sintered n-ZnO/ β -CuGaO₂ structure.