

n 型ワイドギャップ In-S 薄膜の光吸収スペクトル

Optical absorption spectra of wide-gap and n-type In-S films

群馬大理工 ○後藤 民浩、今井 健人、矢澤 広祐

Faculty of Science and Technology, Gunma University,

○Tamihiro Gotoh, Kento Imai, Kosuke Yazawa

E-mail: tgotoh@gunma-u.ac.jp

はじめに：光電的性質に優れる硫化物半導体は、低コスト・低環境負荷の太陽電池材料として有望である。特に SnS は単接合として理想的なバンドギャップ (~ 1.3 eV) であり、大きな光吸収係数を持つことから太陽電池の光吸収層として研究が進められている[1]。我々も SnS 薄膜の高品質化を目指し、これまでに熱処理によるギャップ内準位の減少を観測している[2]。一方、太陽電池の高効率化には太陽光を効率良く SnS 光吸収層へ導き、良好な pn 接合を形成する必要がある。そこで本研究では、n 型半導体の候補として SnS よりワイドギャップで、n 型の硫化物半導体である In-S 薄膜を作製し、光吸収スペクトルを中心に基礎物性を調べた。

実験：400–500 °C の硫黄蒸気環境下で生成した硫化インジウム粉末を原料とし、真空蒸着法により In-S 薄膜を作製した。真空中において 200、300、400 °C の熱処理を 30 分行った。分光透過測定と光熱偏向分光法によりバンドギャップ、ギャップ内準位を評価した。熱起電力測定の結果より、すべての試料が n 型伝導性を示した。

結果：図は In-S 薄膜の室温における光吸収スペクトルの熱処理温度依存性を示す。比較のため SnS 薄膜の結果も示している。In-S 薄膜のバンドギャップは 1.85–2 eV と見積もられ、熱処理により若干増加した。一方、0.7–1.5 eV の領域にギャップ内準位に起因する吸収が観測された。この吸収は熱処理温度の増加により増加し、400 °C では初期に比べ 6 倍程度となった。得られた結果を元に構造変化とギャップ内準位の増加の原因について考察する。

[1] K. T. R. Reddy et al., Solar Energy Materials & Solar Cells 90 (2006) 3041.

[2] T. Gotoh, Phys. Status Solidi C 9 (2012) 2407.

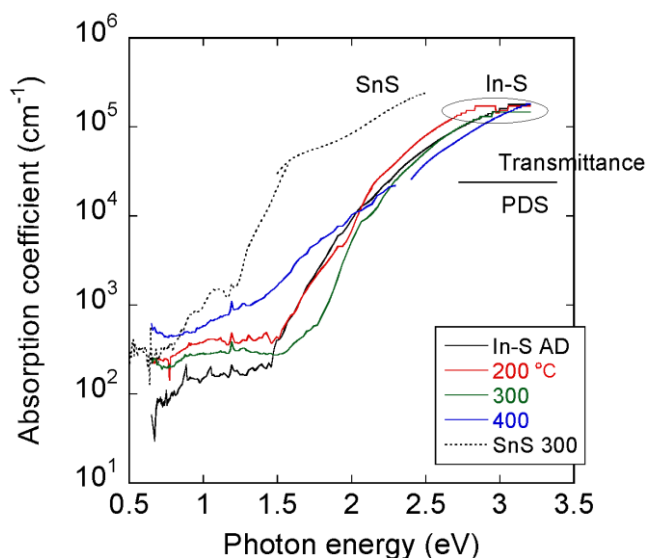


図 In-S および SnS 薄膜の光吸収スペクトル