

硫化インジウム薄膜のギャップ内準位評価

Localized states of evaporated In-S films

群馬大理工 ○後藤 民浩

Graduate School of Science and Technology, Gunma University,

○Tamihito Gotoh

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

はじめに：硫化インジウム(In-S)は 1.9 eV 程度のバンドギャップを示す硫化物半導体である。比較的大きな光吸収係数を持つことから、光電材料としての応用が期待できる。しかしながら、キャリア特性やギャップ内準位などの不明な点が残されており、光電素子の実現にはそれらの理解と制御法の確立が求められる。我々はこれまでに In-S 薄膜の基礎物性に着目し、ギャップ内準位の評価を行ってきた[1]。硫化物薄膜のサブギャップ光吸収評価法として光熱偏向分光法の有効性を実証している。本研究では、Ar ガスおよび硫黄ガス中で熱処理を行ない、サブギャップ光吸収の変化を調べることで、In-S 薄膜のギャップ内準位の理解を目指す。

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 薄膜を堆積した。基板には無水合成石英および結晶シリコンを用いた。作製した試料を Ar ガス中において 100、200、300 °Cの熱処理を 10 分間行なった。また、硫黄粉末(5 mg)とともに 300 °Cの熱処理を 5 分間行なった。分光透過測定と光熱偏向分光法によりバンドギャップ、アーバックテイル、ギャップ内準位を評価した。

結果：図は室温で測定した In-S 薄膜の光吸収スペクトルの熱処理温度依存性を示す。In-S 薄膜のバンドギャップは 1.85–2 eV と見積もられた。また、0.7–1.5 eV の領域にはギャップ内準位に起因する弱光吸収が観測された。この光吸収は 300°Cの熱処理により初期に比べ 10 倍以上に増加した。その後、硫黄ガス中 300°Cの熱処理を行なうことで、バンドギャップ領域の変化とともに、ギャップ内準位の大幅な減少が観測された。硫黄の脱離と化合によりギャップ内準位密度が変化した可能性がある。

[1] 後藤民浩、今井健人、矢澤広祐：第 74 回応用物理学会学術講演会 19a-A2-16 (2013 年 9 月)

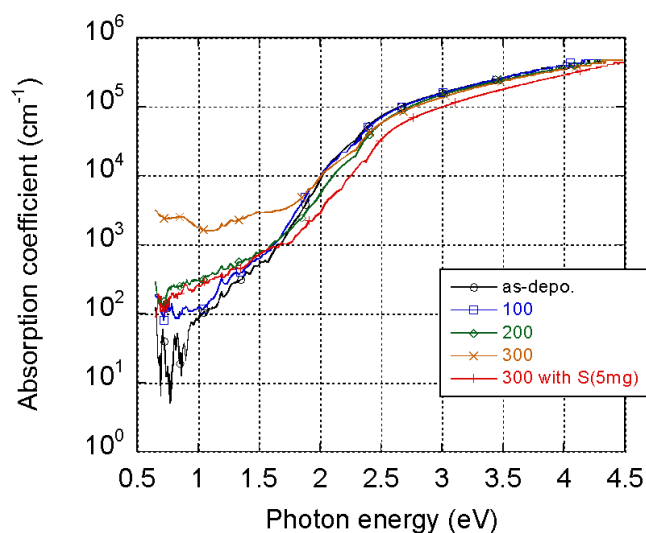


図 In-S 薄膜のサブギャップ光吸収スペクトル