

層状結晶GaSeのフォトルミネッセンススペクトル

The layered semiconductor GaSe of photoluminescence spectra

岡山理科大学¹, 石川工業高等専門学校², 宮崎大学³
°大杉信斗¹, 米田 稔¹, 瀬戸 悟², 神谷なお美³, 吉野賢二³
Okayama Univ.of Science¹, Isikawa National College of Technology², Miyazaki Univ³
°N.Ohsugi¹, M.Yoneta¹, S.Seto², N.Kamiya³, K.Yosino³
E-mail : s12pm04on@std.ous.ac.jp

1. はじめに

GaSeは、室温で2.0eV付近にバンドギャップをもつ層状半導体である。また、層状構造に起因する結晶異方性を有することから、太陽電池活性層およびバッファ層をはじめとする各種デバイス、赤外線検出器などの光電変換素子材料として期待されている[1~3]。本研究ではGaSeの多様な可能性を見出すために、ブリッジマン法にてGaSeバルク結晶を成長し、その基礎物性の研究を進めてきた。これまでに透過測定および吸光度測定より、ブリッジマン法で成長したGaSeは層間に高い平坦性を有し、バンド端に励起子吸収を示すことを明らかにしてきた[4]。今回はGaSeの発光特性を明らかにするためにフォトルミネッセンスを調べた結果を報告する。

2. 実験方法

GaおよびSe金属元素からGaSe化合物を合成し、その後、ブリッジマン法にてGaSeバルク結晶を成長した。GaSeは層状結晶として高い壁界性を有することから、as-grown結晶を壁界して試料薄片を作製した。光学的特性を調べるためにフォトルミネッセンス (PL) 法を用いた。PL測定には励起光源にHe-Cdレーザー (波長 : 441.6nm) を使用し、測定温度4.2Kで、波長間隔0.2nmとして、波長範囲580~680nmにて実施した。また、PLスペクトルの測定温度依存性を温度可変型クライオスタットを用いて13.5Kから273Kまでの温度範囲で調べた。

3. 測定結果と考察

GaSeのPLスペクトルをFig.1に示す。PLスペクトルより2つの発光ピークが観察され、それぞれの発光位置は2.07eVおよび2.03eVであった。PLスペクトルの測定温度依存性より2.07eVの発光ピークと2.03eV発光ピークは、測定温度の上昇にてその発光強度が指数関数的に減少することにより、これらの発光は何れも励起子に関わるものだと考えられる。一方、1.6eVまでの測定範囲にて深い準位からの発光は観察されなかった。

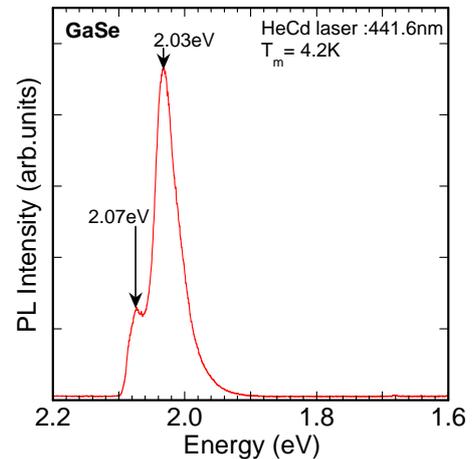


Fig.1 GaSe結晶の低温PLスペクトル

参考文献

- 1) A. Mercier, E. Mooser, and J. P. Voitchovsky, *J. Lumin.* **7** (1973) 241..
- 2) N. M. Gasanly, A. Aydinli, H. Ozkan, C. Kocabas, *Mater. Res. Bull.* **37** (2007) 169.
- 3) M. M. Abdullah, M. Ajmal Khan, G. Bhagavannarayana, M. A. Wahab, *Sci. Adv. Mater.* **3** (2011) 239.
- 4) 大杉信斗他、2012年第59回応用物理学関係連合講演会 講演予稿集 16a-E2-10.