

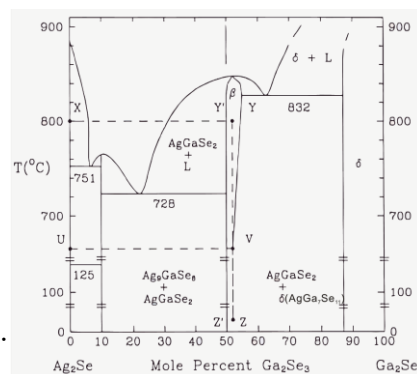
大型高品質AgGaSe₂単結晶育成に向けた多結晶原料合成条件の検討Examination of polycrystal synthesis conditions for the growth
of large and high quality AgGaSe₂ single crystals

大阪府立大学高専 ○須崎 昌己

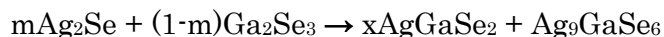
Osaka Pref. Univ. College of Technology, ○Masami Susaki

susaki@osaka-pct.ac.jp

【はじめに】 非線形光学材料AgGaSe₂について、電子レンジと電気炉を併用しマイクロ波合成多結晶を原料に用いた大型単結晶の育成を試みている。Fig. 1に示すAg₂Se-Ga₂Se₃擬二元系状態図[1]において、Ag₂Seリッチ側でAgGaSe₂の固相線は、約800℃以下の温度域でストイキオメトリック組成に一致しており、AgGaSe₂結晶の定比成長にAg₉GaSe₆(90mol% Ag₂Se)を溶媒とするフラックス法が適用できることを示している。前回、Ag₂Se比を70mol%にとり結晶成長を試行したところ、良好な透過率特性を有する単結晶を得ることに成功した[2]。しかしながら、低温PLスペクトルには、バンド帯域の幅広い発光が支配的で励起子発光は弱いという特徴がみられた。現在、多結晶原料の高品質化を目指し、Seを過剰に添加した条件下で多結晶を合成し、Se添加量とPL特性の関係について調査している。

Fig. 1 Ag₂Se-Ga₂Se₃ pseudobinary phase diagram.

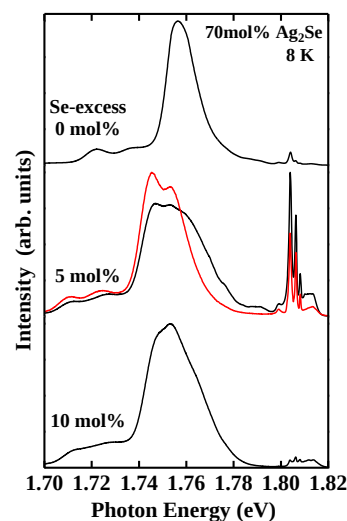
【多結晶合成とPL特性】 Ag₂Se比が70mol%の出発原料として、すべて元素粉末Ag (4N, p.s. ≤75μm), Ga(4N, p.s. ≤850μm), Se(5N, p.s. ≤75μm)を用いた。これらを全量約1gになるように秤量、混合した後、石英アンプル内に真空封入した。出発原料へのSe添加量は、次の化学反応式においてm=0.7の混合比で生成されるAgGaSe₂(x)に対して0, 5, 10mol%とした。



多結晶の合成は二段階のマイクロ波照射[3]によって行い、加熱温度1100℃の融液を約10-30℃/minの速度で急冷固化することによりAgGaSe₂(初晶)を得た。多結晶体の表面から得た小片の試料について、488nm光の励起による低温(8K)のPLスペクトルを観測した。Fig. 2に、Se添加量が0, 5および10mol%の多結晶に観測されたPLスペクトルを示す。Se添加量が5mol%において、励起子発光(1.80-1.82eV)の構造が格段に増大し高い結晶性を有していることが示された。今後、添加量を5mol%近傍の値にとりSe添加効果の詳細を詰めていく予定である。

参考文献

- [1] R.S. Feigelson and R.K. Route: Mat. Res. Bull. 35(1990)1503.
- [2] 須崎: 2013年第60回応用物理学会春季学術講演会 30p-G19-4.
- [3] M. Susaki: Jpn. J. Appl. Phys. 44(2005) L866.

Fig. 2 PL emission spectra of the AgGaSe₂ polycrystals at different synthesis conditions: 0, 5 and 10 mol% excess Se.