

高品質AgGaSe₂単結晶育成に向けたSe添加効果の検討 (II)

Examination of Se addition effect for the growth of high quality AgGaSe₂ single crystals (II)

○須崎 昌己 (大阪府立大学高専)

○Masami Susaki (Osaka Pref. Univ. College of Technology)

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高品質な大型単結晶の育成を目指している。単結晶の育成は、Ag₂Se-Ga₂Se₃擬二元系状態図[1]を参考に、Ag₂Se比90mol%のAg₉GaSe₆を溶媒とするフラックス成長を検討してきた。Ag₂Se比70mol%の融液からの成長によりバルク結晶の先端部から終端部までの全域で良好な透過率特性を有したAgGaSe₂単結晶が得られている[2]。しかしながら、Fig.1に示すように、Se過剰添加条件下で合成した多結晶原料は励起子に富んだPL特性を有するが、単結晶のPLスペクトルには、幅広いバンド端発光が強く励起子発光は弱いという特徴が見られている。現在、単結晶のPL特性良化を意図してフラックス成長段階における多結晶原料へのSe添加効果を検討している。

【実験】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2gとなるように秤量、混合したのち、石英アンブル内に真空封入した。出発原料へのSe添加量は、化学反応式(1)においてm=0.7の混合比で生成されるAgGaSe₂に対して4mol%にとり、マイクロ波加熱法[3]により多結晶を合成した。



つづいて、合成多結晶へのSe粉末再添加、粉碎・混合したのち、石英封管内の電気炉加熱により融液(950℃)からの徐冷固化(5℃/hr)を施した。ここでもSe添加量は式(1)のAgGaSe₂生成量に対して0.5, 1, 2, 3, 4mol%とした。Se添加量とPLの関係を調査したところ、Fig.2に示すように添加量が1, 2mol%で励起子発光が増大することが知れた。現在、Se添加量を2mol%にとりフラックス成長を試みている。詳細は、講演会にて議論する。

参考文献

- [1]R.S.Feigelson and R.K.Route: Mat. Res. Bull. 35(1990)1503.
- [2]須崎:2014年第61回応用物理学会春季学術講演会18a-D3-14.
- [3]M. Susaki: Jpn. J. Appl. Phys. 44(2005)L866.

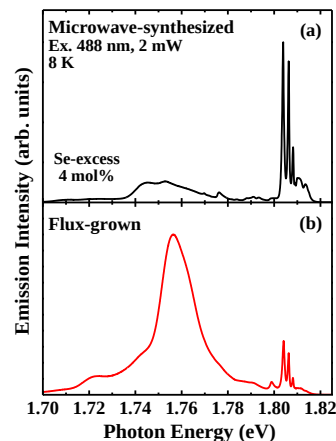


Fig.1 PL spectra at 8K of AgGaSe₂ for (a) MW-synthesized polycrystal and (b) flux-grown single crystal.

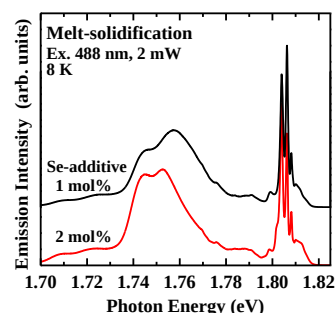


Fig.2 Enhancement of the exciton emission of AgGaSe₂ prepared by Se additive melt-solidification using a box-type electric furnace.