

Sn 添加 ZnO-B₂O₃ ガラスにおける PL, RL 特性

Photo- and Radio-luminescence properties of Sn-doped ZnO-B₂O₃ glasses

○正井博和¹、柳田健之²、壬生攻³ (1. 京大化研、2. 奈良先端大、3. 名工大)

○Hirokazu Masai,¹ Takayuki Yanagida,² and Ko Mibu³

(1.Kyoto Univ., 2. NAIST, 3.Nagoya Inst. Technol.)

E-mail: masai_h@scl.kyoto-u.ac.jp

【始めに】近年、我々は、溶融法を用いて作製した SnO-ZnO-P₂O₅ ガラスが、Sn²⁺に起因した高い発光効率を呈することを見出した[1]。また、溶融雰囲気を変化させることで、Sn²⁺/Sn⁴⁺比が変化だけでなく、その PL 特性も変化することを見出した[2]。一方で、ZnO-B₂O₃ (ZB)ガラスは、発光中心のホストガラスとして報告のある、比較的低温で溶融可能なガラスであるため[3,4]、溶融条件に依存した発光過程を検討することは非常に興味深い。本研究では、¹¹⁹Sn メスbauer測定によって Sn の価数を評価すると同時に、PL、及び、X 線励起発光 (シンチレーション:RL) 過程における発光特性を検討した。

【実験】ガラス組成を xSnO-(60-x)ZnO-40B₂O₃ (mol%)とし、ZnO、B₂O₃、および SnO を混合し、溶融急冷することによりガラスを作製した。Ar 中または大気中 1100°C で溶融したガラス融液を鉄板上に急冷し、除歪・表面研磨することにより対応するガラス試料を得た。得られた試料に対して、光吸収測定、蛍光・蛍光励起スペクトル測定、発光減衰測定、量子収率測定、また、X 線励起発光測定をおこない、その光学特性を評価した。

【結果と考察】作製した Sn-ZB ガラスは無色透明であり、Sn²⁺の s-p 遷移に由来する光学吸収端は添加量に依存してレッドシフトした。また、365 nm の紫外光を照射した結果、僅かではあるが発光を確認した。

Fig. 1 に X 線で励起した xSn-ZB ガラスの発光スペクトルを示す。Sn 添加量の増加に伴い、Sn²⁺の発光(3.2 eV)強度が増加するが、0.5mol%添加において既に濃度消光が生じていることが判る。

得られた Sn-ZB ガラスの ¹¹⁹Sn メスbauerスペクトルを Fig.2 に示す。Ar 中で溶融した試料においても Sn⁴⁺に起因するピークが明瞭に確認でき、リン酸塩系との違いを示している。メスbauer測定結果を基に、実際の Sn²⁺量を算出し、発光特性や光学吸収端との相関を検討したところ、他の物性が Sn²⁺量に強く依存することが判った。

【参考文献】

- [1] H. Masai, et al. *Appl. Phys. Express* **3**, 082102 (2010).
- [2] H. Masai, et al. *J. Mater. Chem.C*, **2**, 2137 (2011).
- [3] M. Bettinelli, et al. *J. Non-Cryst. Solids* **201**, 211 (1996).
- [4] M. Kinoshita, et al. *J. Ceram. Soc. Jpn.* **in press** (2015).

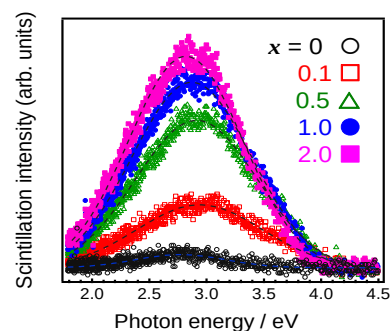


Fig. 1 X-ray induced scintillation spectra of xSZB glasses prepared in Ar condition. The dose was 1Gy.

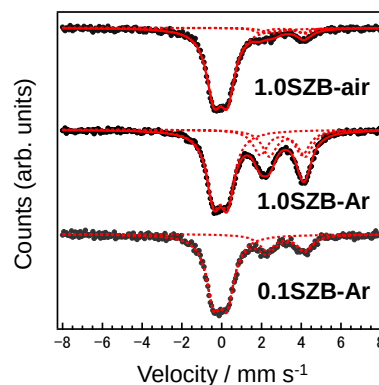


Fig. 2 ¹¹⁹Sn Mössbauer spectra of the 1SZB glasses prepared in Ar and air along with that of the 0.1SZB glass prepared in Ar. Dotted lines indicate each Sn component after peak deconvolution.