

Sn 添加 ZnO-P₂O₅-B₂O₃ ガラスにおける PL, RL 特性

Photo- and Radio-luminescence properties of Sn-doped ZnO-P₂O₅-B₂O₃ glasses

○正井博和¹、柳田健之²、岡田豪²、河口範明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 Go Okada,² Noriaki Kawaguchi,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、熔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]。一方で、Sn をドープした ZnO-B₂O₃ ガラスにおいても、熔融条件に依存した PL 発光を報告した[2]。しかし、両ガラスにおいては ZnO のモル分率が同じである組成においても、発光特性に差異が見られる、つまり、ガラス形成酸化物(B₂O₃ または P₂O₅) に依存した発光特性が存在する。これらのガラス形成酸化物に依存した発光特性を調査することは、材料化学的観点だけでなく、工業的観点においても重要である。本研究では、ZnO-P₂O₅-B₂O₃ ガラスをホストガラスとして、¹¹⁹Sn メスbauer測定によって発光中心である 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) 過程における発光特性を検討した。

【実験】ガラス組成を 0.1SnO-60ZnO-(40-x)P₂O₅-xB₂O₃ (xSZPB) (mol%)とし、ZnO、B₂O₃、(NH₄)₂HPO₄ を煅焼後、SnO を混合し、Ar 中で熔融急冷することによりガラスを作製した。1100°C で熔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、¹¹⁹Sn メスbauer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、シンチレーション測定をおこない、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、Sn に由来する光学吸収端は B₂O₃ 量増加に伴いレッドシフトした。また、Fig. 1 に示すように蛍光マッピングが組成、つまり、B₂O₃-P₂O₅ 置換量に伴い、連続的に変化していることが明らかになった。

得られた SZPB ガラスの ¹¹⁹Sn メスbauerスペクトルを Fig.2 に示す。B₂O₃ を含む系では、Ar 中で熔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。シンチレーションスペクトルの組成及び Sn²⁺量依存性は、当日報告する予定である。

【参考文献】

- [1] H. Masai, *et al. Appl. Phys. Express* **3**, 082102 (2010).
- [2] H. Masai, *et al. Bul. Chem. Soc. Jpn.* **88**, 1047 (2015).

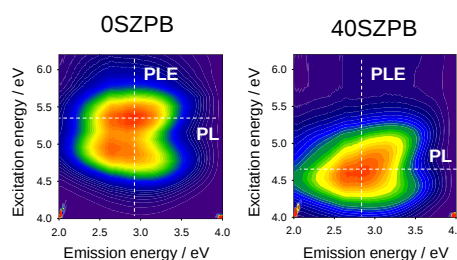


Fig. 1 PL-PLE 3D contour plots of 0SZPB and 40SZPB glasses prepared in Ar condition.

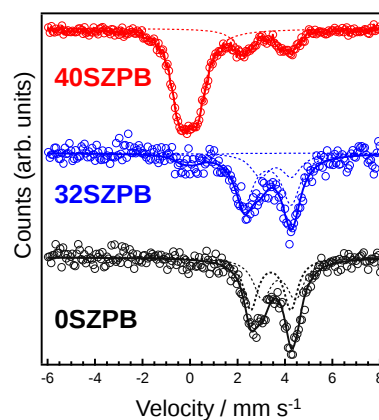


Fig. 2 ¹¹⁹Sn Mössbauer spectra of the 0SZPB, 32SZPB, and 40SZPB glasses prepared in Ar. Dotted lines indicate each Sn component after peak deconvolution.