

Sn ドープ亜鉛リン酸塩ガラスにおける作製条件と発光特性との相関

Correlation between emission property and preparation condition of

Sn-doped ZnO-P₂O₅ glasses

○鳥本彩¹、正井博和¹、岡田豪²、柳田健之² (1. 京大化研、2. 奈良先端大)

○Aya Torimoto¹, Hirokazu Masai¹, Go Okada², Takayuki Yanagida²

(1.Kyoto Univ., 2. NAIST)

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

【始めに】溶融法を用いて作製した SnO-ZnO-P₂O₅ (SZP) ガラスは、Sn²⁺に起因した高い発光効率を示す[1]。また冷却速度を変更してガラスを作製すると、ガラスのネットワーク構造および発光中心の局所構造が変化する。そのような構造の差異により、SZP ガラス中のエネルギーギャップや欠陥構造が変化し、発光特性に変化が生じると考えた。そこで本研究では、通常の PL 特性とともに、ホストガラス中のトラップの状態を鋭敏に反映するシンチレーション特性およびドシメーター特性を評価し、作製条件に依存した発光特性を議論する。

【実験方法】xSnO-60ZnO-40P₂O₅ (x = 0, 0.1, 0.5, 1.0, mol%表記) ガラスを二通りの冷却速度で作製した。ZnO と (NH₄)₂HPO₄ を煅焼後、SnO を添加し、Ar 中 1100°C で得られたガラス融液を鉄板上で急冷することでガラスを作製した。その一方で、Ar 中 1100°C で溶融したガラス融液を室温まで 3 時間かけて徐冷した。作製したガラスの光学特性評価のために、光吸収測定、蛍光・蛍光励起スペクトル測定、発光減衰測定、量子収率測定を行った。また X 線シンチレーションスペクトル測定に加えて、X 線照射後の試料に対して、光励起発光測定、熱励起発光測定を行うことで、励起因子の際による緩和過程調査も行った。以上の結果とガラス構造の関係性の調査のために、核磁気共鳴および赤外吸収スペクトルの測定も合わせて行った。

【結果と考察】Fig. 1 に異なる冷却速度で作製した xSnO-60ZnO-40P₂O₅ ガラス (x = 0, 0.1, 0.5, 1.0) の光吸収スペクトルを示す。冷却速度に依らず Sn 含有量の増加に伴い、レッドシフトが観測された。このレッドシフトは Sn²⁺ の 5s→5p 遷移に由来しており、Sn²⁺ 含有量に対応したシフト量が確認された。徐冷法で作製した Sn 未含有ガラスでもレッドシフトが確認された。これは Zn→O の電荷移動に由来していると考えられ、ネットワーク構造が異なることを示唆している。Fig. 2 に急冷法により作製した 1.0SnO-60ZnO-40P₂O₅ ガラスの X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。3 eV 付近にピークを有する Sn²⁺ の発光に関して、挿入図に示すように、X 線照射量に比例した発光強度の変化が観測された。

【参考文献】

- [1] H. Masai, *et al.*, *Appl. Phys. Express* **3**, 082102 (2010).

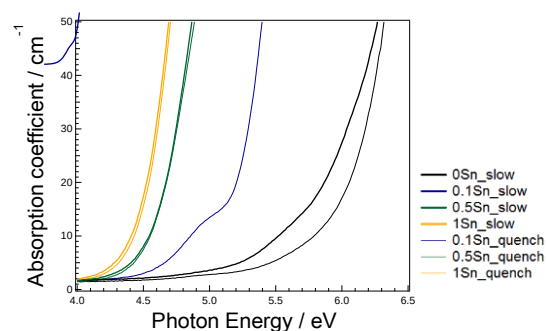


Fig. 1 Absorption spectra of xSnO-60ZnO-40P₂O₅ glasses.

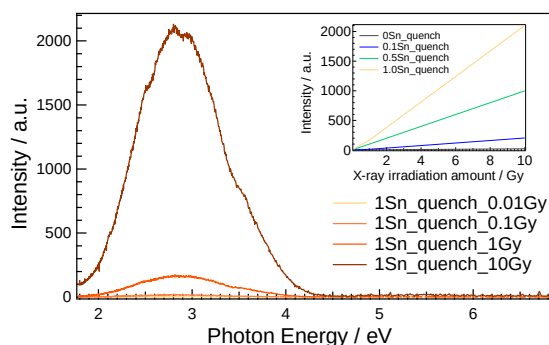


Fig. 2 X-ray induced scintillation spectra of 1.0SnO-60ZnO-40P₂O₅ glass (quench). The inset shows the correlation between X-ray irradiation dose and the scintillation intensity.