

Ce ドープ SrO-B₂O₃ ガラスにおける放射線励起発光特性

Radiation-induced luminescence of Ce-doped SrO-B₂O₃ glasses

産総研¹, 金沢工大², 奈良先端大³

○正井 博和¹, 岡田 豪², 赤塚 雅紀³, 河口 範明³, 柳田 健之³

AIST¹, Kanazawa Inst. Tech.², NAIST³

○Hirokazu Masai¹, Go Okada², Masaki Akatsuka³, Noriaki Kawaguchi³, and Takayuki Yanagida³

E-mail: hirokazu.masai@aist.go.jp

【諸言】

融液を急冷して得られるガラス中には、ランダムなネットワークに由来する多様な準安定構造が存在し、それらの準安定構造は、しばしばエネルギーの蓄積や損失に寄与する。一方、ガラスにおける発光特性は、主として、添加する賦活剤の局所的な状態、及び、ホストガラス中における欠陥構造に依存する。また、発光特性は、励起光源のエネルギーに大きく依存し、例えば、X 線誘起シンチレーションのような放射線誘起発光は、UV 光によって励起される一般的な蛍光 (PL) とはスペクトル形状、減衰定数等が大きく異なることがある。本研究では、SrO-B₂O₃ ガラスにおける Ce 発光中心の光学特性、および、放射線励起発光特性を調査した。SrO-B₂O₃ ガラスは、Sn²⁺ などの発光中心のホスト材料として報告がなされている[1]。また、比較的低い熔融温度(1100°C)で作製できるため、作製時の Ce³⁺の酸化抑制に有効であると考えられ、X 線照射による欠陥生成も比較的容易であると考えられる。本研究では、熔融法を用いて作製された Ce ドープ SrO-B₂O₃ ガラスに対して、光吸収、種々の発光特性を評価した。

【実験】

雰囲気制御炉を用いて Ar 雰囲気中、Pt 坩堝を用いて 1100°C での熔融急冷法によりガラスを作製した。出発原料は、Ce(OCOCH₃)₃·H₂O、SrCO₃、B₂O₃ を選択した。得られたガラスに対して、光吸収測定、蛍光測定、発光寿命測定、蛍光量子収率等をおこなった。一方で、X 線の照射によるシンチレーション特性、X 線照射後の Thermally Stimulated Luminescence (TSL)、あるいは、²⁴¹Am 照射による波高スペクトルを測定した。

【結果】

熔融法で作製した Ce ドープ SrO-B₂O₃ ガラスに紫外光を照射することにより Ce³⁺に起因する明瞭な発光が見られた。図 1 は、X 線(1 Gy)照射後の発光スペクトルである。SrO 量が少ない試料において、高強度を示すことが確認された。一方、図 2 に示すように、²⁴¹Am 照射時の波高スペクトルでは、SrO 量が多い試料において、ピークが確認された。室温における残光強度が B₂O₃ 量増加に伴い増加することが確認されたことから、検出された X 線誘起発光スペクトルは、即発型シンチレーションと蓄積型発光から構成されていることが示唆される。詳細は当日報告する。

【参考文献】

[1] H. Masai *et al.*, *Sci. Rep.*, **3**, 03541 (2013).

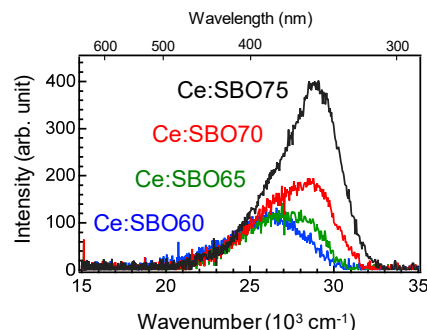


Fig. 1 Luminescence spectra of Ce:SBO_x glasses obtained by 1 Gy X-ray irradiation at RT.

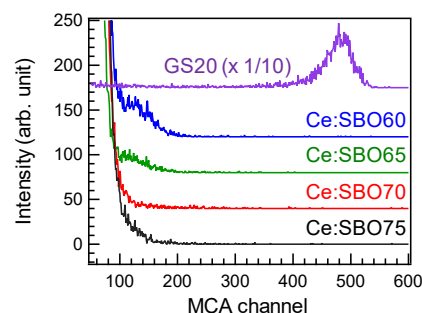


Fig. 2 Pulse height spectra of Ce:SBO_x glasses by ²⁴¹Am irradiation at RT.