

Dy 添加 B₂O₃-Al₂O₃-SrO ガラスのシンチレーション特性

Scintillation Properties of Dy-doped Strontium Aluminoborate Glasses

秋田大学¹、奈良先端科学技術大学院大学²、金沢工業大学³、東北大学⁴

○河野 直樹¹、河口 範明²、岡田 豪³、藤本 裕⁴、柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology², Kanazawa Institute of Technology³,
Tohoku University⁴

○Naoki Kawano¹, Noriaki Kawaguchi², Go Okada³, Yutaka Fujimoto⁴, Takayuki Yanagida²

E-mail: n-kawano@gipc.akita-u.ac.jp

【緒言】ホウ酸塩ガラスは低融点で低い実効原子番号を示す材料であり、加えて高い熱蛍光感度を示すため、個人被ばく線量計用の材料として注目されている。これまでに、SrO 含有ホウ酸塩化合物(67B₂O₃-33SrO)が TLD-700 に匹敵する熱蛍光感度を示すことが報告された[1]。本研究では、熱蛍光特性及び耐久性の向上に向けて、新たに Dy₂O₃ と Al₂O₃ を添加したホウ酸塩ガラス(50B₂O₃-15Al₂O₃-35SrO-xDy₂O₃, x=0.1-5.0)を熔融法で作製し、シンチレーション及び熱蛍光特性を調べた。

【実験方法】B₂O₃、Al₂O₃、SrCO₃、Dy₂O₃ を上述の組成通りに混合後、原料粉末をアルミナ坩堝中で 1200°C、1 時間加熱した。その後、熔融した原料を 350 °C に加熱したステンレス板状に流し込み、冷却及び成型することで試料を得た。

【実験結果】図 1 に Dy 添加ホウ酸塩ガラスのシンチレーションスペクトルを示す。作製した Dy 添加ホウ酸ガラスで、Dy³⁺ の 4f-4f 遷移由来のピークが 480 及び 570 nm において観測された[2]。作製したガラスの中で、0.5%Dy 添加ホウ酸ガラスが最も高いシンチレーション強度を示した。

図 2 に、X 線を 1 Gy 照射後の Dy 添加ホウ酸塩ガラスの熱蛍光グローブ曲線を示す。およそ 90°C にグローブピークが観測された。シンチレーションスペクトルとは異なり、0.1%Dy 添加ホウ酸塩ガラスが最も高い強度を示した。本講演では、線量応答性など熱蛍光特性の詳細について述べる。

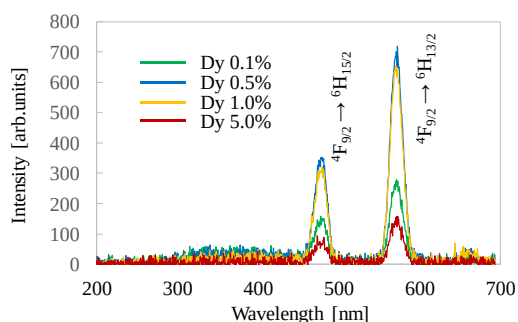


図 1 シンチレーションスペクトル。

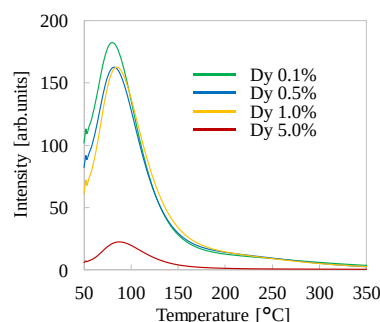


図 2 熱蛍光グローブ曲線(昇温速度 1°C/s)。

【参考文献】

1. M. Santiago et. al., Phys. Stat. Sol. A. 167 (1998) 233.
2. T. Kuro et. al., Opt. Mater. 62 (2016) 561-568.