

Tb 添加 B₂O₃-Al₂O₃-SrO ガラスの放射線検出特性

Scintillation and Dosimetric Properties of Tb-doped Strontium Aluminoborate Glasses

秋田大¹、奈良先端大²、金沢工業大³、東北大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】ホウ酸化合物は低融点で低い実効原子番号を示す材料であり、さらに優れた熱蛍光特性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。その中でも、SrO 含有ホウ酸化合物(67B₂O₃-33SrO)が市販品(TLD-700)と同等の熱蛍光感度を示すことが報告されている[1]。本研究では、熱蛍光特性及び耐久性の向上に向けて、Tb₄O₇ と Al₂O₃ を添加したホウ酸ガラス(50B₂O₃-15Al₂O₃-35SrO-xTb₄O₇, x = 0.1-5.0)を新たに作製し、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、Tb₄O₇を化学両論比通りに混合後、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、X線励起時のTb添加試料のシンチレーションスペクトルを示す。作製したTb添加試料において、Tb³⁺の4f-4f遷移由来のピークが485, 540, 580, 615 nmに観測された[2]。作製したTb添加試料の中でも、1.0%Tb添加試料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1Gy照射後のTb添加試料の熱蛍光グロー曲線を示す。およそ75°Cにおいてグロー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%Tb添加試料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議論する。

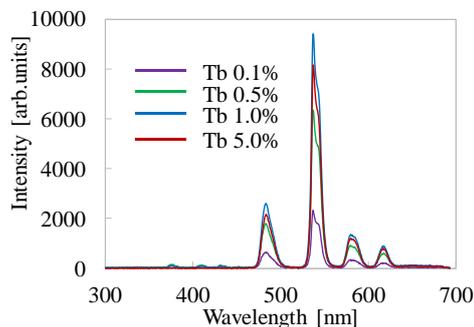


図1 シンチレーションスペクトル。

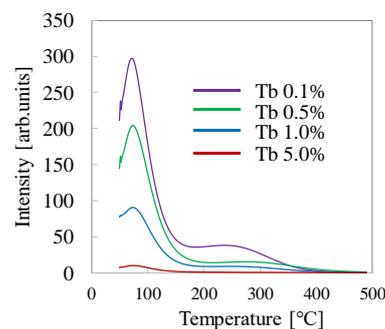


図2 熱蛍光グロー曲線(昇温速度 1°C/s)。

【参考文献】

1. M. Santiago et. al., Phys. Stat. Sol. A. 167 (1998) 233.
2. J. Liao et. al., J. Lumin. 129 (2009) 668.