

溶融法により作製した $B_2O_3-Al_2O_3-SrO:Tm$ ガラスの放射線検出特性

Dosimetric Properties of Tm-doped Strontium Aluminoborate

秋田大学院理工¹、奈良先端科学技術大学院大学²、東北大院工³

○河野 直樹¹、河口 範明²、岡田 豪²、藤本 裕³、柳田 健之²

Akita University¹, Nara Institute of Science and Technology², Tohoku University³

○Naoki Kawano¹, Noriaki Kawaguchi², Go Okada², Yutaka Fujimoto³, Takayuki Yanagida²

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

【緒言】低融点で低い実効原子番号を示すホウ酸ガラスは、優れた熱蛍光特性を示すため個人被ばく線量計材料として注目されている。その中でも、 $67B_2O_3-33SrO$ が市販品である 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、新たに Tm_2O_3 と Al_2O_3 を添加したホウ酸ガラス($50B_2O_3-15Al_2O_3-35SrO-xTm_2O_3$, $x = 0.1-5.0$) を作製し、そのシンチレーション及びドシメーター特性を調べた。

【実験方法】化学両論比通りに B_2O_3 、 Al_2O_3 、 $SrCO_3$ 、 Tm_2O_3 を混合後、原料粉末をアルミナ坩堝中で $1200^{\circ}C$ 、1 時間加熱した。その後、熔融した原料を $350^{\circ}C$ 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、Tm 添加試料の X 線照射下のシンチレーションスペクトルを示す。Tm 添加試料において、 Tm^{3+} の $4f-4f$ 遷移に由来するピークが 360 nm 及び 460 nm において観測された[2]。作製した試料の中でも、 $0.5\%Tm$ 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 10 Gy 照射後の Tm 添加試料の熱蛍光グローブ曲線を示す。およそ $100^{\circ}C$ において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同様に、 $0.5\%Tm$ 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。

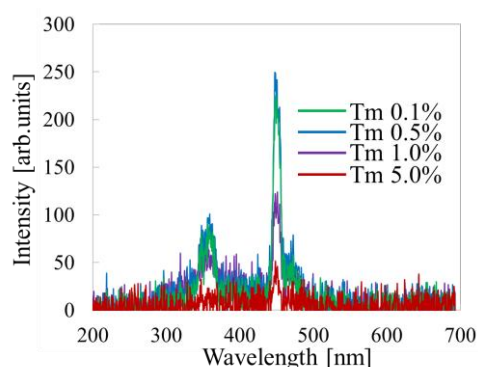


図 1 シンチレーションスペクトル

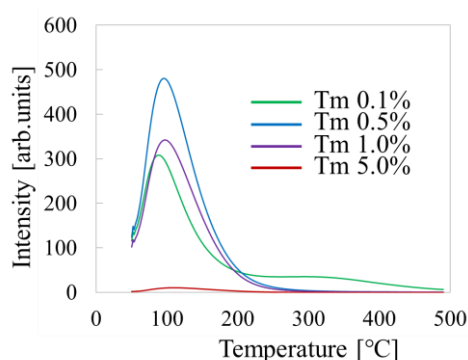


図 2 熱蛍光グローブ曲線(昇温速度 $1^{\circ}C/h$)

【参考文献】

1. M. Santiago et. al., Phys. Stat. Sol. A. 167 (1998) 233.
2. L. Macalik et. al., Opt. Mater. 28 (2006) 980.