

Eu 添加アルカリ土類アルミノホウ酸塩ガラスの放射線励起発光

Radioluminescence of Alkaline Earth Aluminoborate Glasses

奈良先端大¹, 東北大² ◯河口 範明¹, 加藤 匠¹, 岡田 豪¹, 藤本 裕², 柳田 健之¹

NAIST¹, Tohoku Univ.² ◯Noriaki Kawaguchi¹, Takumi Kato¹, Go Okada¹, Yutaka Fujimoto²,

Takayuki Ynagagida¹

E-mail: n-kawaguchi@ms.naist.jp

中性子イメージング用シンチレータとして $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{:Tb}$ 、 $^6\text{LiF/ZnS:Ag}$ が用いられる^[1]。これらの材料は Gd や ^6Li と中性子との核反応により発生する励起エネルギーにより発光するが、Gd は重元素で X 線やガンマ線にも有感であり、 ^6Li は天然 Li 中に 7.5%しか含まれず希少である。一方で Gd や ^6Li と同様に中性子と核反応を起こす ^{10}B は軽元素である上に天然原料中に高濃度で含まれる。本研究は、 ^{10}B を含有する中性子イメージング用シンチレータの実現を目標に、その基礎検討として ^{10}B を高濃度に含有させることが可能なアルカリ土類アルミノホウ酸塩ガラスに着目し、Eu を添加した $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ 系ガラスの放射線励起発光特性を評価した。

サンプルは次に示す手順で作製した。原料粉末を $\text{SrO:Al}_2\text{O}_3\text{:B}_2\text{O}_3 = 35:15:50$ のモル比となるように秤量し、これらの合計に対し 0.1~9%のモル比となるように Eu_2O_3 を添加し、混合した。混合した原料粉末は、アルミナ坩堝を用いて大気中 1200℃で 30 分間熔融し、プレス急冷を行った。得られたサンプルはいずれも透明体だった。Fig. 1 に Eu_2O_3 のモル比が 9%のサンプルの UV 光 (254 nm) 照射時の外観を示す。目視で UV 励起による赤色発光を確認した。Fig. 2 に当サンプルの X 線励起発光スペクトルの測定結果を示す。X 線励起により汎用のシリコンフォトダイオードで高効率に検出可能な 550~650 nm の波長域で発光が得られていることがわかる。当日は詳細な結果を報告する。

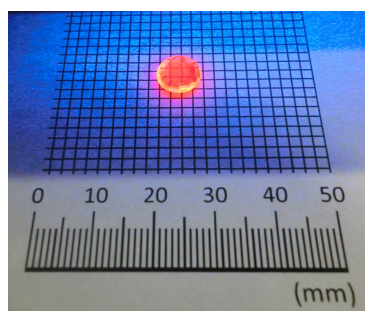


Fig. 1. Eu^{3+} ions doped $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ glass under 254nm UV excitation.

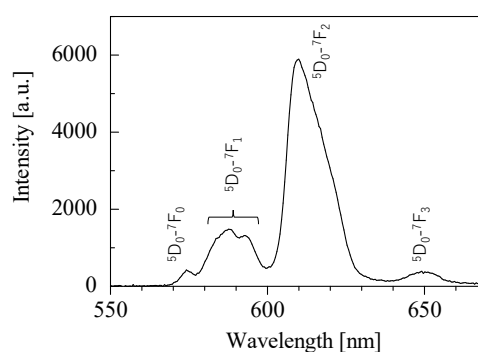


Fig. 2. X-ray excited spectrum of Eu^{3+} ions doped $\text{SrO-Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ glass.

[1] Glenn C. Tyrrell, "Phosphors and scintillators in radiation imaging detectors", NIM A 546, 180–187 (2005).