

Ce 添加 $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ ガラスの光学及びシンチレーション特性

Optical and scintillation properties of Ce-doped $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ glasses

奈良先端大, °赤塚 雅紀, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, °Masaki Akatsuka, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida,

E-mail: akatsuka.masaki.ad5@ms.naist.jp

シンチレータは蛍光体の一種で、高エネルギーの電離放射線を数 eV のエネルギーを持つ光子に瞬時に変換し発光する特性を持っており、医療、セキュリティ、資源探査、高エネルギー物理学など様々な分野で用いられている[1, 2]。シンチレータには気体、液体、固体など様々な形状のものが存在するが、無機バルク体は優れた発光特性を示し、多くの研究が行われてきた。その中でもガラスはサイズや形状の制御が容易という利点がある。本研究では熱的、化学的に安定性があるホウケイ酸ガラスに Gd と Ga を一部置換し、発光中心元素として Ce を添加した $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ ガラスを熔融急冷法により作製し、フォトルミネッセンス(PL)及びシンチレーション特性について測定した。

Figure 1 に Ce を 0.1% 添加したサンプルの PL 励起蛍光マップを示す。400 nm 付近に発光が確認でき、 Ce^{3+} の 5d-4f 遷移による発光だと考えられる。また Figure 2 に Ce を 0.1% 添加したサンプルにおける X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。300 nm 付近に Gd^{3+} の $^6\text{P}_{7/2} \rightarrow ^8\text{S}$ 遷移によるもの、400 nm 付近に Ce^{3+} の 5d-4f 遷移によるものだと考えられる発光を確認した。本講演では PL 及びシンチレーション特性の Ce 濃度依存性について報告する。

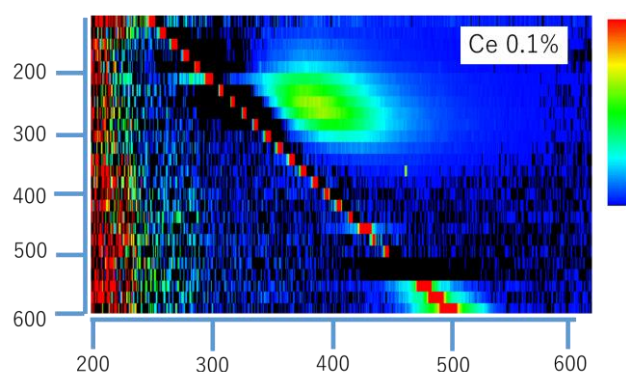


Figure 1. PL maps of 0.1% Ce-doped $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ glasses. The horizontal and vertical axes show emission and excitation wavelength, respectively.

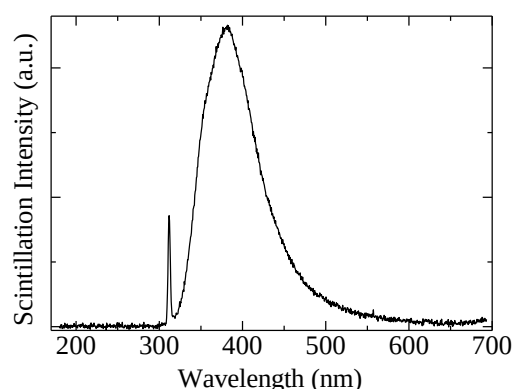


Figure 2. X-ray induced scintillation spectra of 0.1% Ce-doped $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$ glasses.

参考文献

- [1] T. Yanagida, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1492–1495.
- [2] D. Totsuka, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods A 659 (2011) 399–402.