

CeF₃-GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ ガラスの光学およびシンチレーション特性

Optical and scintillation properties of CeF₃-GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ glasses

奈良先端大¹, 産総研², °木村 大海¹, 篠崎 健二², 加藤 匠¹,

中内 大介¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, AIST², °Hiromi Kimura¹, Kenji Shinozaki²,

Takumi Kato¹, Daisuke Nakauchi¹, Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: kimura.hiromi.kf1@ms.naist.jp

蛍光体の一種であるシンチレータは放射線のエネルギーを吸収し、瞬時に光子へと変換する機能を持つ素子である。シンチレータと光検出器を組み合わせることで放射線計測ができるため、医療やセキュリティなど幅広い分野で用いられている [1]。これまで製品化されているシンチレータの材料形態は主に単結晶が用いられており、ガラスの実用例は中性子検出用の Li ガラスのみである。一般的にガラスは単結晶と比較すると生産コストが低く、成型性が高いなど産業的な利点があるため、X・γ線用シンチレータの開発が期待されている。そこで本研究では熔融急冷法により様々な濃度の Ce 添加 30GdF₃-10Al₂O₃-20Ga₂O₃-50B₂O₃ ガラスを作製し、光学およびシンチレーション特性を調査した。

Fig. 1 に Ce(1.0%)添加 GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ ガラスのフォトルミネッセンス(PL)励起/発光マップを示す。330 nm 付近の励起下において Ce 添加ガラスは 370 nm 付近にブロードな発光を呈した。励起および発光スペクトルの形状は既報の Ce 添加酸フッ化物ガラスのものと類似していた [2]。Fig. 2 に Ce(0.1, 0.5, 1.0, 5.0, 10, 20, 30%)添加 GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ ガラスの PL 減衰曲線を示す。全サンプルの減衰曲線は一成分の指数関数で再現良く近似でき、蛍光寿命は 22.6–27.9 ns であった。以上の結果から、発光起源は Ce³⁺の 5d→4f 遷移に起因すると考えられる [3]。本講演では Ce 添加 GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ ガラスにおける光学およびシンチレーション特性の濃度依存性について報告する。

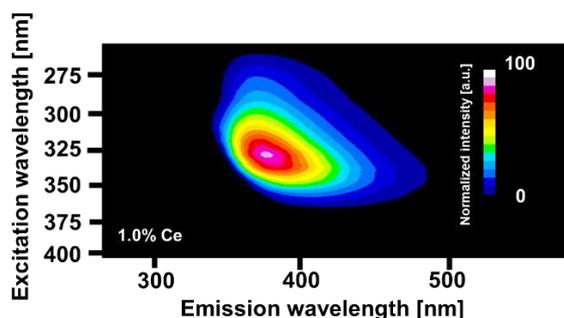


Fig. 1. PL excitation/emission map of the Ce (1.0%)-doped GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ glass.

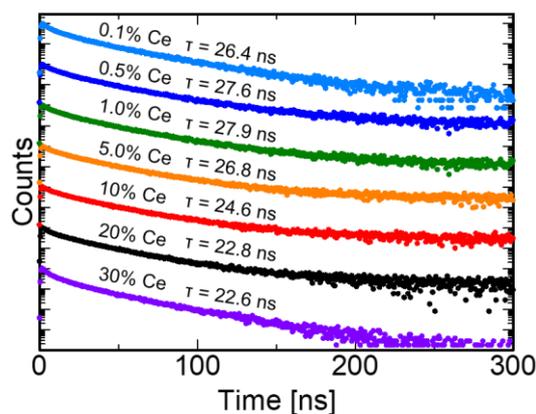


Fig. 2. PL decay curves of the Ce-doped GdF₃-Al₂O₃-Ga₂O₃-B₂O₃ glasses.

参考文献

[1] T. Yanagida, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci. **57** (2010) 1492–1495. [2] H. Kimura, *et al.*, J. Non. Cryst. Solids. **508** (2019) 46–50. [3] H. Samizo, *et al.*, Opt. Mater. **90** (2019) 64–69.