

Ce 添加 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスのシンチレーション特性Scintillation properties of Ce-doped $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ glasses奈良先端大, [○]木村 大海, 佐溝 隼大, 河口 範明, 柳田 健之NAIST¹, [○]Hiromi Kimura, Hayata Samizo, Noriaki Kawaguchi, Takayuki YanagidaE-mail: kimura.hiromi.kf1@ms.naist.jp

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り、光検出器と組み合わせることで放射線を検出する。現在、医療[1]やセキュリティ[2]分野で広く用いられており、放射線検出器の性能は検出部のシンチレータの特性によって決まる。シンチレータに要求される特性は高い発光量や早い減衰定数、大きい実効原子番号等である。これらの材料形態は主に単結晶が用いられており、ガラスの実用例は数少ない。しかしながら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。そこで本研究では熔融急冷法により Ce 添加 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスを作製し、光学及びシンチレーション特性を調査した。

Fig. 1 に無添加及び Ce(0.5%)添加 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスのシンチレーションスペクトルを示す。無添加サンプルにおいて 350 nm 付近にブロードな発光が観測された。一方で、Ce(0.5%)添加サンプルにおいては 340 及び 370 nm 付近にブロードな発光が観測された。これは Ce^{3+} の $5d \rightarrow 4f$ ($^2F_{5/2}$, $^2F_{7/2}$) 遷移に起因する発光と考えられる[3]。Fig. 2 に無添加及び Ce(0.5%)添加 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスのシンチレーション減衰曲線を示す。両サンプルの減衰曲線は 2 成分で近似でき、無添加サンプルの減衰時定数は 34 及び 392 ns であり、ガラス中の欠陥に起因すると推測される。Ce(0.5%)添加サンプルにおいて 1 成分目は典型的な Ce^{3+} の $5d \rightarrow 4f$ 遷移に起因する値である[3]。本講演では濃度の異なる Ce 添加 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスを作製し、光学、シンチレーションスペクトル及び減衰曲線、残光特性についてより詳細に報告する。

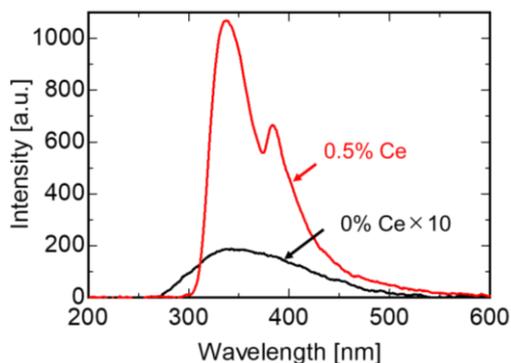


Fig. 1. Scintillation spectra of the non- and Ce (0.5%)-doped $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ glasses.

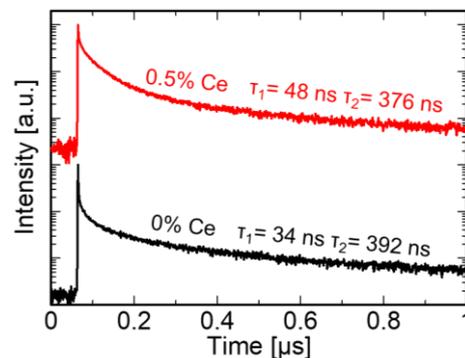


Fig. 2. Scintillation decay curves of the non- and Ce (0.5%)-doped $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ glasses.

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.
- [3] J. Kim, *et al.*, J. Korean Phys. Soc. **50** (2007) 1514–1517.