

Ce 添加 SrY_2O_4 単結晶シンチレータの開発

Development of Ce-doped SrY_2O_4 single crystal scintillator.

奈良先端大[○](M2) 福島 宏之, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, [○]Fukushima Hiroyuki, Daisuke Nakauchi,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: fukushima.hiroyuki.ex8@ms.naist.jp

シンチレータとは γ 線や X 線などの電離放射線との相互作用によって大量の光子を放出する材料であり、陽電子放出断層撮影 (PET) や手荷物検査装置などに応用されている。一般的にシンチレータは、光電子増倍管 (PMT) やフォトダイオードといった光検出器と組み合わせることで信号を検出している。Ce は、添加剤として用いた際に 400–550 nm 程度の光検出器の波長感度に適した光を放出するため、多くのシンチレータに添加されている [1]。近年我々のグループでは高融点材料に着目し、それらの結晶育成及びシンチレーション特性評価を行っている。 SrY_2O_4 は比較的高い密度 (5.28 g/cm³) を持つが、高い融点 (2,215 °C) を持つため [2]、単結晶体のシンチレーション特性評価は行われていない。今回我々は Floating Zone 炉を用いて Ce 添加 SrY_2O_4 単結晶を作製し、フォトルミネッセンス (PL) 及びシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に 1.0 %Ce 添加 SrY_2O_4 単結晶のシンチレーションスペクトルを示す。460 nm 付近を中心にブロードな発光が確認された。Fig. 2 に 1.0 %Ce 添加 SrY_2O_4 単結晶の蛍光寿命測定の結果を示す。この時の励起及び観測波長はそれぞれ 405、480 nm である。減衰曲線は 2 成分で近似され、それぞれ装置起因の信号と Ce^{3+} イオンの 5d-4f 遷移による発光と考えられる。本講演では、これらの蛍光特性の詳細な説明に加えて、シンチレーション特性なども併せて発表を行う。

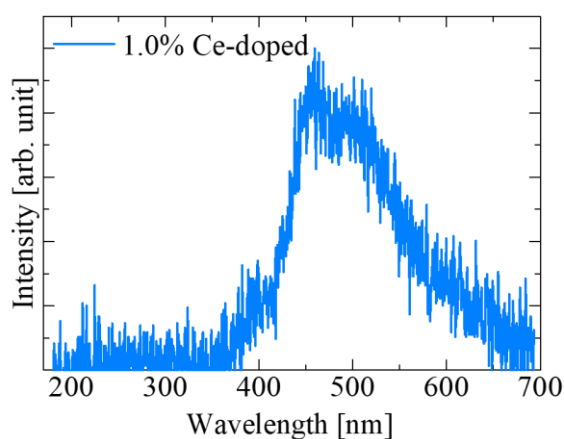


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectrum of 1.0 % Ce-doped SrY_2O_4 single crystal.

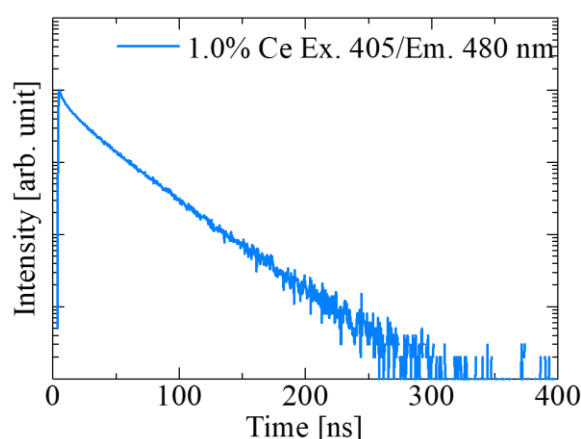


Fig. 2 PL decay time profile of Ce: SrY_2O_4 . Monitoring wavelength is 480 nm under excitation wavelength at 405 nm.

- [1] P. Dorenbos, IEEE Trans. Nucl. Sci. **57**, 1162 (2010).
- [2] J. Philippen, et al., J. Cryst. Growth. **459**, 17 (2017).