

Ce 添加 CaZrO₃ 結晶のシンチレーション特性

Scintillation properties of Ce-doped CaZrO₃ crystals.

奈良先端大[○](M1) 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

シンチレータとは蛍光体の一種であり、 γ 線やX線といった放射線との相互作用によって大量の光子を放出する物質である。工業的な応用としては医療用イメージングや資源探査などがあり、その需要は年々増加している。近年 Ce 添加 CaHfO₃ 結晶が Bi₄Ge₃O₁₂ と同程度のシンチレーション発光量と短い減衰を示すことが報告され [1]、この結果を受け我々は Hf と同じ第 4 族元素である Zr を使用した CaZrO₃ に着目した。Ce³⁺イオンの 5d-4f 遷移による発光は減衰が速いため [2]、現在実用化されているガンマ線検出用シンチレータ材料の大半には Ce が添加されている。今回我々はキセノンアークランプを搭載した Floating Zone 炉 [3] を用いて Ce 添加 CaZrO₃ バルク結晶を作製し、シンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に無添加及び 1.0 %Ce 添加 CaZrO₃ 結晶のシンチレーションスペクトルを示す。無添加サンプルでは 450 nm を中心としたブロードなピークが観測された一方で、Ce を添加したサンプルでは 400-700 nm 付近にピークが観測された。Fig. 2 に無添加及び Ce 添加 CaZrO₃ 結晶のシンチレーション蛍光寿命測定の結果を示す。1.0 %Ce を添加したサンプルにおいて減衰曲線は 2 成分で近似され、それぞれ装置起因による信号と Ce³⁺イオンの 5d-4f 遷移による発光と考えられる。本講演では、Ce 濃度を変化させた場合の特性変化や残光測定結果などの発表を併せて行う。

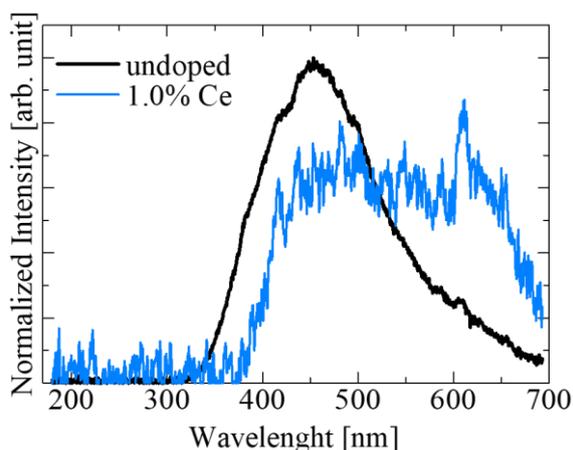


Fig. 1 X-ray-induced scintillation spectra of undoped and 1.0 % Ce-doped CaZrO₃.

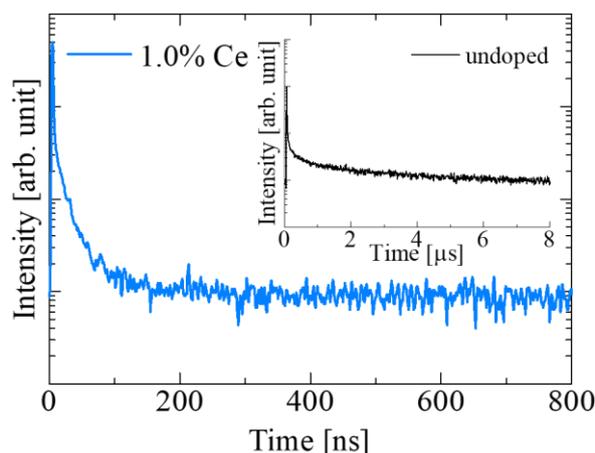


Fig. 2 X-ray-induced scintillation decay time curves of undoped (inset) and 1.0 % Ce-doped CaZrO₃.

[1] H. Fukushima et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron, **29**, 21033 (2018)

[2] P. Dorenbos, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A, **486**, 208 (2002)

[3] D. Nakauchi et al., Jpn. J. Appl. Phys. **57**, 100307 (2018)