

## Ce 添加 Ca(Gd,Y)Al<sub>3</sub>O<sub>7</sub> 単結晶の光物性およびシンチレーション特性

### Optical and Scintillation Properties of Ce-doped Ca(Gd,Y)Al<sub>3</sub>O<sub>7</sub> Single Crystals

<sup>1</sup>奈良先端大 <sup>2</sup>東北大 ○(M1)井頭 謙太<sup>1</sup>, 中内 大介<sup>1</sup>, 藤本 裕<sup>2</sup>, 河口 範明<sup>1</sup>, 柳田 健之<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nara Institute of Science and Technology, <sup>2</sup>Tohoku University

○Kenta Igashira<sup>1</sup>, Daisuke Nakauchi<sup>1</sup>, Yutaka Fujimoto<sup>2</sup>, Noriaki Kawaguchi<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>1</sup>

E-mail: igashira.kenta.id0@ms.naist.jp

シンチレータは放射線を吸収することで数 eV の光子を発生する放射線計測用蛍光体であり、医療・セキュリティ・資源探査等の分野に応用されている。メリライト構造を有する化合物は化学安定性が高く、我々が注目している材料群の一つである [1,2]。当研究グループではこれまで Ce 添加 Ca<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>SiO<sub>7</sub> 単結晶の検討を行い、16,000 ph/MeV と比較的高いシンチレーション発光量を示すことを報告しており、メリライト単結晶がシンチレータとして有用であることを見出している [3]。今回我々は優れたシンチレータ材料の候補として同じメリライト構造を有する Ca(Gd,Y)Al<sub>3</sub>O<sub>7</sub> の組成に着目し、シンチレーション特性の評価を行うために Ce 添加濃度を 0.3% とした Ca(Gd<sub>1-x</sub>Y<sub>x</sub>)Al<sub>3</sub>O<sub>7</sub> (x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1) (Ce:CGYAM) 単結晶の合成を行った。

Fig. 1 に Ce:CGYAM 単結晶の X 線照射時のシンチレーションスペクトルを示す。全てのサンプルで 420 nm 付近にブロードな発光が観測され、x=0.25, 0.5, 0.75 サンプルにおいて 310 nm 付近に Gd<sup>3+</sup> の 4f-4f 遷移 (<sup>6</sup>P<sub>7/2</sub>-<sup>8</sup>S<sub>7/2</sub>) 由来と考えられる鋭いピークが観測された。Fig. 2 に Ce:CGYAM 単結晶のシンチレーション蛍光寿命特性を示す。減衰曲線はそれぞれ 2 成分の指数関数の和で近似され、それぞれ Ce<sup>3+</sup> の 5d-4f 遷移、母材中の欠陥による発光であると考えられる。加えて、本研究ではフォトルミネッセンス、残光特性について評価を行ったので併せて発表を行う。

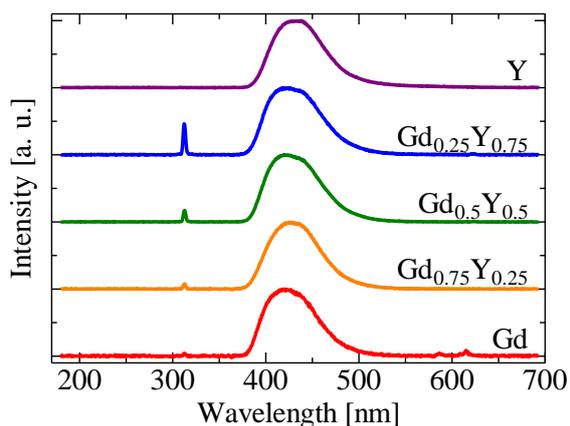


Fig.1 X-ray-induced scintillation spectra.

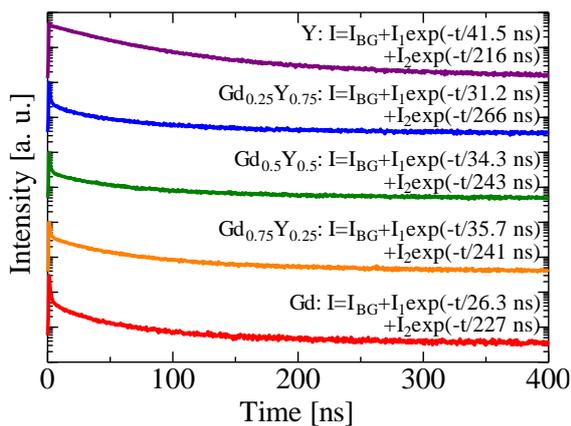


Fig.2 Scintillation decay curves of Ce:CGYAM crystal.

- [1] M. Mori et al., *J. Lumin* **186**, 93 (2017).  
 [2] T. Ogawa et al., *Opt. Mater.* **89**, 63 (2019).  
 [3] T. Ogawa et al., *J. Lumin* **196**, 270 (2018).