

## Ce 添加 Gd(Ga, Al)O<sub>3</sub> 単結晶のシンチレーション特性 Scintillation properties of Ce-doped Gd(Ga, Al)O<sub>3</sub> single crystals

奈良先端大, °赤塚 雅紀, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, °Masaki Akatsuka, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: akatsuka.masaki.ad5@ms.naist.jp

シンチレータは無機蛍光体の一種であり、X線等の keV~GeV オーダーの高エネルギー放射線を吸収し蛍光を発する機能性材料である。応用先として医療分野 [1] やセキュリティ [2] などが挙げられる。シンチレータには様々な形態の材料が使用されているが、中でもバルク無機単結晶は発光波長に対する透光性が高く、発光量が多いといった特徴がある。発光量の高い単結晶シンチレータとしてアルカリハライド系が挙げられるが、潮解性が高く気密容器内に封入する必要がある。近年では、Ce:TAG などのガーネット構造を有するものも高い発光量を示すことが確認されており [3]、研究が盛んに行われている。本研究ではガーネットと同様に蛍光体として優れた特性を示す事が多いペロブスカイト型構造を有している GdAlO<sub>3</sub> に、シンチレーション特性の向上を期待し Al の一部を Ga に置換し、発光中心として Ce を少量添加した Gd(Ga, Al)O<sub>3</sub> 単結晶を FZ 法により作製し、フォトルミネッセンス (PL)、シンチレーション特性を測定した。

図 1 に 1%Ce 添加 Gd(Ga<sub>0.4</sub>, Al<sub>0.6</sub>)O<sub>3</sub> の PL emission map を示す。300-400 nm と 500-700 nm 付近において発光を観測した。300-400 nm のものは格子欠陥による発光、500-700 nm のものは Ce の 5d-4f 遷移由来の発光だと考えられる。また、図 2 は同サンプルの X 線照射によるシンチレーション発光スペクトルを示している。2 つの発光ピークが存在し、400 nm 付近のものは格子欠陥による発光、500-700 nm のものは Ce の 5d-4f 遷移由来の発光だと考えられる。

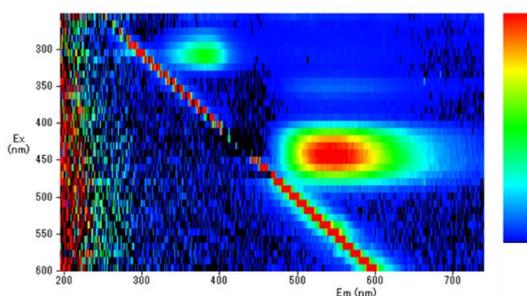


Figure 1. PL emission map of 1% Ce-doped (Gd<sub>0.6</sub>, Y<sub>0.4</sub>)AlO<sub>3</sub>.

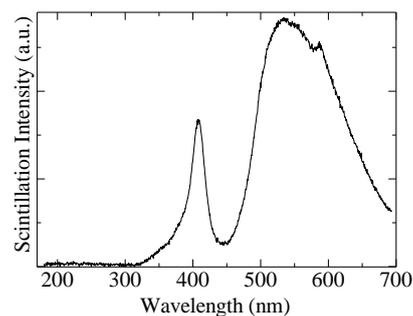


Figure 2. Scintillation spectrum of 1% Ce-doped (Gd<sub>0.6</sub>, Y<sub>0.4</sub>)AlO<sub>3</sub> under X-ray irradiation.

- [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] D. Nakauchi, *et al.*, Appl. Phys. Express 10 (2017) 072601