

Ce:Tb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> 単結晶シンチレータの特性評価Scintillation properties of Ce:Tb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> single crystals奈良先端大<sup>1</sup>, °大矢 智久<sup>1</sup>, 中内 大介<sup>1</sup>, 岡田 豪<sup>1</sup>, 河口 範明<sup>1</sup>, 柳田 健之<sup>1</sup>NAIST<sup>1</sup>, °Tomohisa Oya<sup>1</sup>, Daisuke Nakauchi<sup>1</sup>, Go Okada<sup>1</sup>, Noriaki Kawaguchi<sup>1</sup>,Takayuki Yanagida<sup>1</sup>

E-mail: oya.tomohisa.ol2@ms.naist.jp

シンチレータは蛍光体の一種であり、X線や $\gamma$ 線の様な keV~GeV オーダーの高エネルギー電離放射線を即時に多数の可視光子に変換する特性を持っている。その応用先は多岐に渡り、高エネルギー物理学、X線 CT などの医療分野、空港の手荷物検査に代表されるセキュリティ分野、資源探査など多くの分野で用いられている。数あるシンチレータの中でもガーネット構造を持つ Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> や Lu<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>、Gd<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>Ga<sub>3</sub>O<sub>12</sub> は高い発光量、速い応答性を持ち、現在まで多くの研究が行われている [1,2]。Tb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> (TbAG) もガーネット構造を持つ材料であるが、シンチレータとしての研究報告は前述のガーネット材料に比べ少なく、研究の余地の大きな材料と言える。

そこで本研究では、TbAG に Ce を添加した単結晶を Floating Zone (FZ) 法により作製し、シンチレーション特性や光物性の評価を行った。シンチレーション評価として、X線照射シンチレーションスペクトル、シンチレーション蛍光寿命、アフターグロー評価、パルス波高スペクトルを、フォトルミネッセンス評価としてフォトルミネッセンス蛍光・励起スペクトルの測定を行った。

図 1 に X線照射シンチレーションスペクトルを示す。500 nm から 700 nm の範囲に Ce<sup>3+</sup> の 5d-4f 遷移が支配的な発光が確認できた。図 2 に <sup>137</sup>Cs  $\gamma$ 線照射により測定を行ったパルス派高スペクトルを示す。標準試料として Ce:YAG 透明セラミックスを用いた。3.0%Ce:TbAG が 15,000ph/MeV の最も高い発光量を示した。

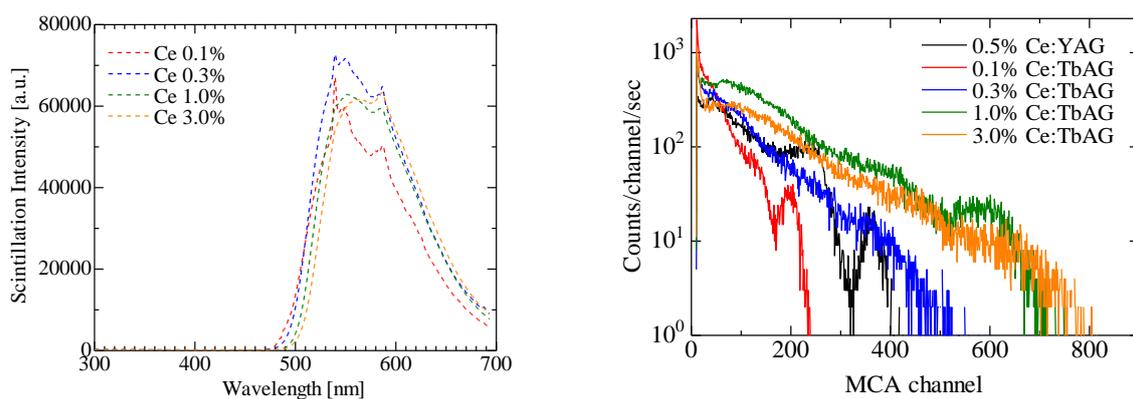


図 1. Ce:TbAG における X線照射シンチレーションスペクトル 図 2. Ce:TbAG におけるパルス波高スペクトル

## 参考文献

- [1] T. Oya, G. Okada, T. Yanagida, J. Ceram. Soc. Jpn., 124 536-540 (2016).  
 [2] M. Mori, J. Xu, G. Okada, T. Yanagida, J. Ueda, S. Tanabe, J. Ceram. Soc. Jpn., 569-573 (2016).