

# Eu 添加 $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ 単結晶シンチレータのドーパント濃度依存性評価

## Evaluation of Dopant-concentration Dependence in Eu-doped $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$

### Single Crystalline Scintillators

奈良先端大<sup>1</sup> ○井頭 謙太<sup>1</sup>, 中内 大介<sup>1</sup>, 小川 泰輝<sup>1</sup>, 加藤 匠<sup>1</sup>, 河口 範明<sup>1</sup>, 柳田 健之<sup>1</sup>

Nara Institute of Science and Technology<sup>1</sup>, °Kenta Igashira<sup>1</sup>, Daisuke Nakauchi<sup>1</sup>, Taiki Ogawa<sup>1</sup>,

Takumi Kato<sup>1</sup>, Noriaki Kawaguchi<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>1</sup>

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

放射線検出用蛍光体の一種であるシンチレータは、セキュリティ・医療・原子力発電所でのモニタリングなどの応用分野で幅広く活用されている。単結晶シンチレータは紫外・可視光域において透過性が高いことや捕獲中心が少ないことから、光検出器に効率的にシンチレーション光子を送ることができる利点を持つ。当研究グループは希土類添加メリライト単結晶に着目しており [1,2]、過去に検討された 1.0%Eu 添加  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$  (Eu:CMSM) 単結晶が 11,000 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た [1]。そこで本研究では Eu:CMSM 単結晶におけるドーパント濃度依存性を調査するため、1-10%Eu:CMSM 単結晶の合成およびフォトルミネッセンス・シンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に Eu:CMSM 単結晶の X 線励起シンチレーションスペクトルを示す。全てのサンプルにおいて 530 nm 付近に  $\text{Eu}^{2+}$  の 5d-4f 遷移由来のブロードな発光が観測された。Fig. 2 に Eu:CMSM 単結晶のシンチレーション減衰曲線を示す。減衰曲線は 3 成分の指数関数の和で近似され、1 成分目は母材中の欠陥による発光、2・3 成分目はそれぞれ 2 つの非等価な Ca サイトを占有する  $\text{Eu}^{2+}$  の 5d-4f 遷移による発光と考えられる。本研究ではフォトルミネッセンス特性や残光特性等についても系統的に評価したため、併せて発表を行う。

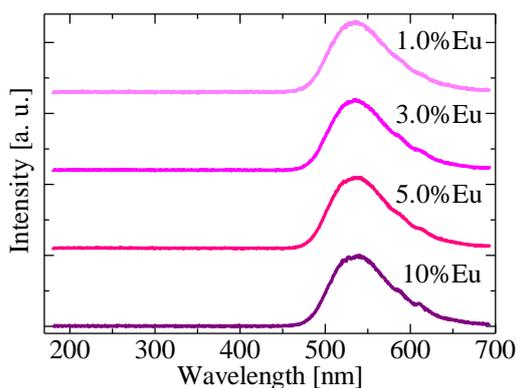


Fig.1 X-ray-induced scintillation spectra of Eu:CMSM single crystals.

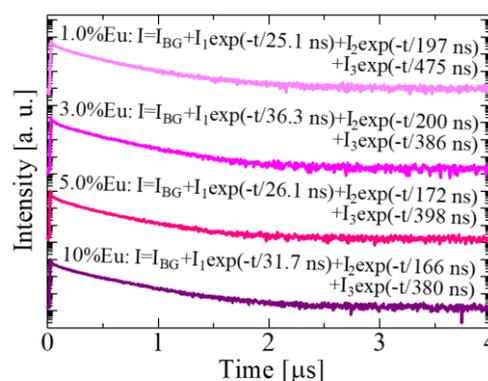


Fig.2 Scintillation decay curves of Eu:CMSM single crystals.

[1] T. Ogawa et al., Opt. Mater. **89**, 63 (2019).

[2] K. Igashira et al., Opt. Mater. **102**, 109810 (2020).