シンチレータ用途を目的とした Eu 添加 $Ba_2MgSi_2O_7$ 単結晶の特性評価

Characterizations of Eu-doped $Ba_2MgSi_2O_7$ Single Crystals for Scintillator Application

奈良先端大 [1] ○井頭 謙太 [1], 中内 大介 [1], 加藤 匠 [1], 河口 範明 [1], 柳田 健之 [1]

Nara Institute of Science and Technology[1], ◦Kenta Igashira[1], Daisuke Nakauchi[1], Takumi Kato[1], Noriaki Kawaguchi[1], Takayuki Yanagida[1]

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

シンチレータは放射線を吸収して紫外・可視・近赤外域の発光を呈する蛍光体であり、セキュリティ・医療・高エネルギー物理など応用分野は多岐に渡る。希土類イオンを添加したメリライト単結晶は化学安定性が高く、発光ダイオードや蓄光体、応力発光体用途の蛍光体として広く研究されている。これまでに当研究グループにより検討された Eu 添加 $AE_2MgSi_2O_7$ (*AE*: Ca, Sr) 単結晶シンチレータは比較的高い発光量を有したため [1,2]、これらは有望なシンチレータ材料であることが見出されている。本研究ではシンチレーション特性が未解明である *AE* サイトを Ba が占有した Eu 添加 $Ba_2MgSi_2O_7$ (Eu:BMSM) 単結晶を合成し、フォトルミネッセンスおよびシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1 に Eu:BMSM 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 Eu 添加サンプルにおいて 505 nm 付近に Eu^{2+}の 5d-4f 遷移由来のブロードな発光、610 nm 付近に Eu^{3+}の 4f-4f 遷移由来のシャープな発光が観測された。Eu 添加濃度の増加に伴い Eu^{3+}由来の発光強度は高くなった。Fig. 2 に Eu:BMSM 単結晶のシンチレーション減衰曲線を示す。減衰曲線は 2 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、2 成分目は Eu^{2+}の 5d-4f 遷移による発光と考えられる。本研究では無添加サンプルも含めた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。

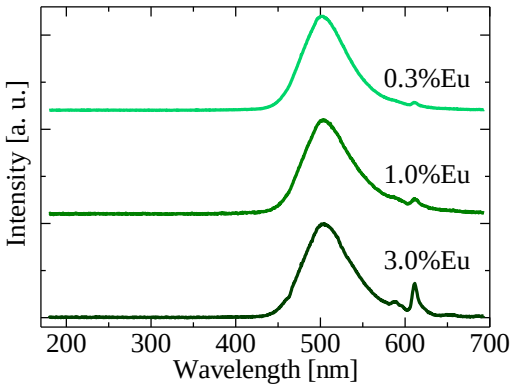

Fig.1 X-ray-induced scintillation spectra of Eu:BMSM single crystals.

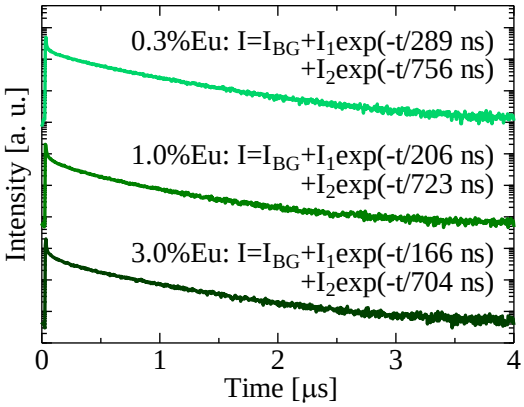

Fig.2 Scintillation decay curves of Eu:BMSM single crystals.

[1] K. Igashira et al., Mater. Res. Bull. **135**, 111155 (2021).
[2] K. Igashira et al., Opt. Mater. **109**, 110270 (2020).

© 2021年 応用物理学会