Eu:$BaSiO_3$ 単結晶のシンチレーション特性評価

Scintillation Properties of the Eu:$BaSiO_3$ Single Crystals

奈良先端大 [1] °(M2)中内 大介 [1], 岡田 豪 [1], 河口 範明 [1], 柳田 健之 [1],

Nara Institute of Science and Technology[1], °Daisuke Nakauchi[1], Go Okada[1], Noriaki Kawaguchi[1], Takayuki Yanagida[1]

E-mail: nakauchi.daisuke.mv7@ms.naist.jp

医療、セキュリティ、資源探査などの分野における産業の発展に伴い、近年シンチレータ材料の需要が高まりつつある。シンチレータは X･γ 線などの放射線後に、直ちに数万の光子を発する蛍光体材料である。Eu^{2+}はパリティ許容である 5d-4f 遷移由来の広い励起波長域、高い発光強度、比較的短い蛍光寿命を示すことから、シンチレータにおける発光中心として非常に有用な添加剤である。

Eu を微量添加したメタケイ酸バリウム (Eu:$BaSiO_3$) を始めとするケイ酸バリウムもまた Eu^{2+}の 5d-4f 遷移由来の黄色発光を示すことから長らく蛍光体としての研究が盛んに行われてきた。一方で、Eu:$BaSiO_3$ のシンチレーション特性についての研究は多結晶粉末体のみ報告がなされており、波高値スペクトル等の定量的な評価はなされていない。今回我々は Floating Zone 法により異なる濃度 (0.5%-2.0%) で Eu を添加した $BaSiO_3$ 単結晶の結晶育成を行い、そのシンチレーション特性について系統的に評価を行ったので報告する。

図 1 に X 線誘起シンチレーションスペクトルを示す。560 nm を中心とするブロードなピークが観測され、これは Eu^{2+}の 5d-4f 遷移由来であると考えられ、図 2 に示すシンチレーション蛍光寿命測定により、この発光が Eu^{2+}の 5d-4f 遷移として典型的な減衰時定数を示すことを確認した。本発表ではその他基本的な光学特性、パルス波高値測定をはじめとするシンチレーション特性について詳細に報告する。

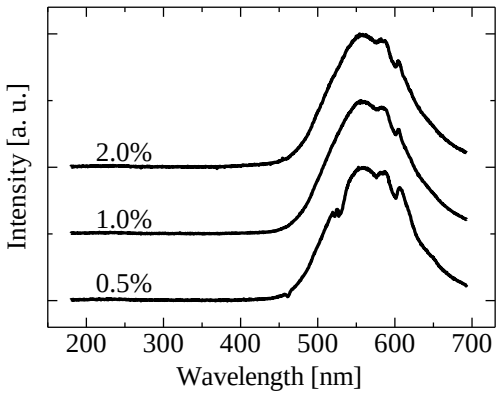

図 1. Eu:$BaSiO_3$ 単結晶の X 線誘起シンチレーションスペクトル。

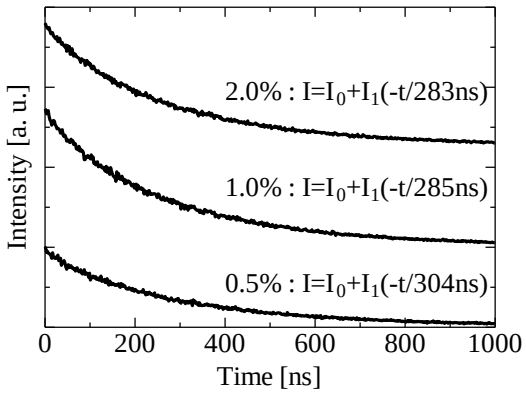

図 2. Eu:$BaSiO_3$ 単結晶のシンチレーション蛍光寿命特性。

[1] Z. Cui et al., J. Lumin., 132 (2012) 153.

[2] S. Derenzo et al., Nucl. Instrum. Meth. A, 652 (2011) 247.

[3] Y. Eagleman et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., 59 (2012) 479.

© 2016年 応用物理学会