様々な組成で合成した Eu 添加 $SrO\text{-}Al_2O_3$ 系単結晶のシンチレーションおよび蓄積型発光特性評価

Scintillation and X-ray induced storage luminescence properties of Eu-doped strontium aluminate crystals with various compositions

奈良先端大 [1], 東北大 [2] ○(M2)中内 大介 [1], 岡田 豪 [1], 越水 正典 [2], 河口 範明 [1], 柳田 健之 [1],
Nara Institute of Science and Technology[1], Tohoku University[2], °Daisuke Nakauchi[1], Masanori Koshimizu[2], Go Okada[1], Noriaki Kawaguchi[1], Takayuki Yanagida[1]
E-mail: nakauchi.daisuke.mv7@ms.naist.jp

シンチレータは放射線照射により励起され発光する蛍光体の一種であり、keV-GeV オーダーの放射線を直ちに数万の光子に変換するため、医療・セキュリティ機器を始めとする様々な分野で利用されている [1]。Eu を添加したアルカリ土類金属化合物は高い発光特性を示す蛍光体として古くから知られており、特に Eu と Dy を共添加したストロンチウムジアルミネート ($SrAl_2O_4$) については蓄光体の分野を中心に盛んに行われてきた [2]。そのシンチレーションについての研究はあまり進んでいなかったが、当研究グループでは Eu 添加 $SrAl_2O_4$ 単結晶が非常に高い発光量を示すことを見出した [3]。そこで今回我々は結晶育成の手法として Floating Zone 法を用いて、異なる化学量論比の $SrO\text{-}Al_2O_3$ 系単結晶の合成を行い、その光物性および放射線応答特性についての評価を行った。

図 1 には Eu を添加したストロンチウムアルミネート単結晶の X 線誘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 400-700 nm 付近に単一のブロードな発光が観測された。図2にはシンチレーション蛍光寿命測定の結果を示す。$Eu:SrAl_{12}O_{19}$ 単結晶はマイクロ秒オーダー、その他サンプルにおいて減衰時定数は数百ナノ秒程度であり、Eu^{2+} の 5d-4f 遷移として典型的な値を示した。本発表ではその他放射線に関連する蓄積型発光についても発表する。

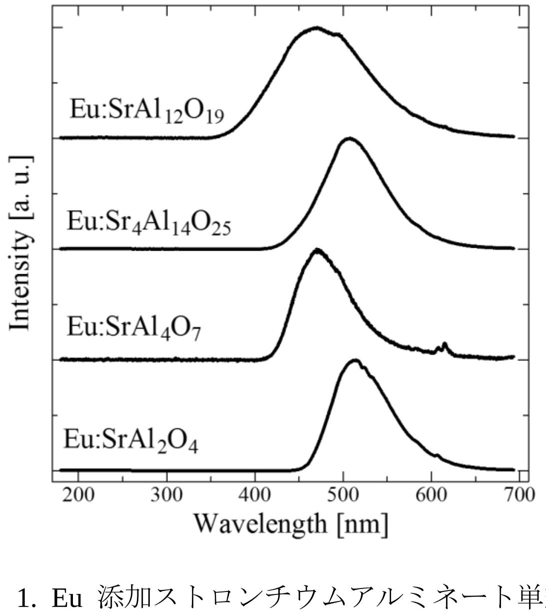

図 1. Eu 添加ストロンチウムアルミネート単結晶の X 線誘起シンチレーションスペクトル。

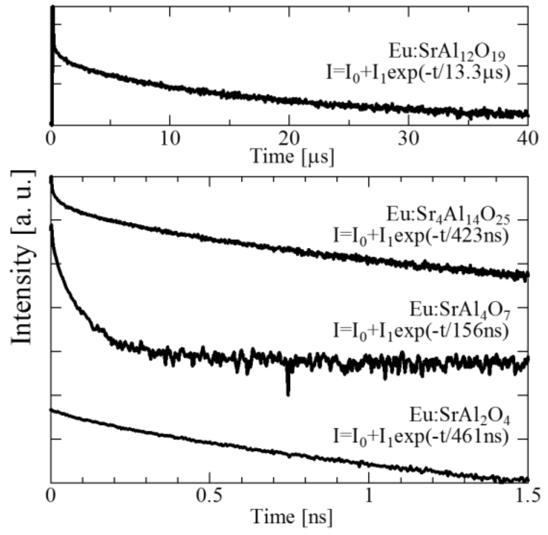

図 2. Eu 添加ストロンチウムアルミネート単結晶のシンチレーション蛍光寿命特性。

[1] T. Yanagida, Opt. Mater. 35 (2013) 1987.
[2] T. Matsuzawa, Y. Aoki, N. Takeuchi, Y. Murayama, J. Electrochem. Soc. 143 (1996) 2670.
[3] D. Nakauchi, G. Okada, M. Koshimizu, T. Yanagida, J. Lumin. 176 (2016) 342.

© 2017年 応用物理学会