

## Ce 添加 CaBr<sub>2</sub> 結晶のシンチレーション特性

### Scintillation properties of Ce-doped CaBr<sub>2</sub> crystals

奈良先端大 <sup>○</sup>高橋 健太郎, 木村 大海, 中内 大介, 加藤 匠, 河口 範明, 柳田 健之

NAIST, <sup>○</sup>Kentaro Takahashi, Hiromi Kimura, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato,

Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: takahashi.kentaro.tk9@ms.naist.jp

シンチレータとは放射線を瞬時に低エネルギーの光子に変換する素子であり、光電子増倍管 (PMT) 等の受光素子と組み合わせることで放射線検出器として用いることができるため、医療・セキュリティ・資源探査等の幅広い分野で利用されている。シンチレータに要求される特性の一部として高い発光量、高いエネルギー分解能、短い蛍光寿命、受光素子の波長感度に適した発光波長等が挙げられる。製品化されている数あるシンチレータ材料の中には、Ce の 5d→4f 許容遷移由来の発光を利用している LaBr<sub>3</sub>:Ce や CeBr<sub>3</sub> 結晶があり、それらは 60,000 ph/MeV 以上の発光量、4%以下のエネルギー分解能、30 ns 以下の蛍光寿命を持ち、発光波長は PMT の波長感度に適している [1,2]。本研究では、Ce をドーパントとした場合、Ce のイオン半径に近い固溶サイトを有する CaBr<sub>2</sub> 結晶を宿主に選択して、その蛍光およびシンチレーション特性を評価した。

Fig. 1 に CaBr<sub>2</sub>:1% Ce 結晶のシンチレーションスペクトルを示す。2つの発光ピークが 370 および 405 nm 付近で観測された。Fig. 2 に CaBr<sub>2</sub>:1% Ce 結晶のシンチレーション減衰曲線を示す。減衰曲線は2成分の指数関数で近似でき、減衰時定数は 26 および 195 ns であった。減衰曲線の大部分を占める第一成分は Ce の 5d→4f 遷移由来の蛍光寿命として典型的であったため [3]、スペクトルで観測された2つのピークは Ce に因るものであると考えられる。第二成分は無添加 CaBr<sub>2</sub> 結晶についての既報から、宿主由来の発光に因るものであると推測される [4]。本講演では、無添加を含めた様々な Ce 濃度の CaBr<sub>2</sub> 結晶の蛍光特性、残光特性、パルス波高値分析の結果についても報告する。

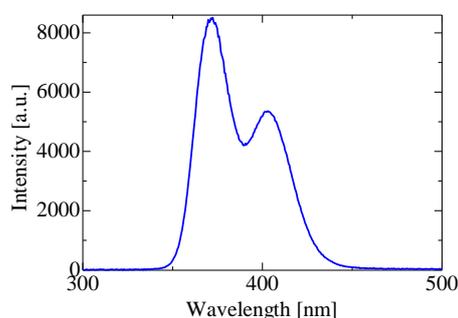


Fig. 1 Scintillation spectra of CaBr<sub>2</sub>:1% Ce crystal under X-ray irradiation.

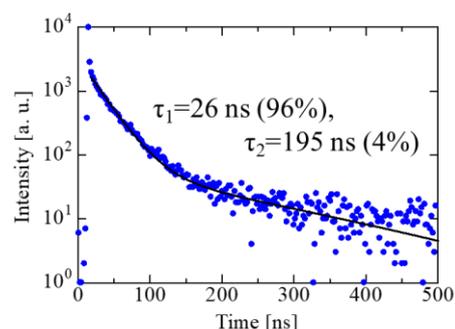


Fig. 2 Scintillation decay profile of CaBr<sub>2</sub>:1% Ce crystal upon pulse X-ray excitation.

<参考文献>

[1] P. Dorenbos, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 486 (2002) 254. [2] F. Quarati, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 729 (2013) 596. [3] Y. Fujimoto, *et al.*, Sens. Mater. 29 (2017) 1425. [4] K. Kamada, *et al.*, Ceram. Int. 43 (2017) S423.