Tl 添加 CsBr 結晶のシンチレーション特性における Tl 濃度依存性

Tl-concentration dependence of scintillation properties in Tl-doped CsBr crystals

奈良先端大 °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, °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紫外可視光子に変換する素子であり、医療・セキュリティ・資源探査等の幅広い分野に利用されている。シンチレータの開発は 1950 年ごろから行われており、開発初期に発見された Tl 添加 NaI は 40,000 ph/MeV 程度の高い発光量を示し、汎用の光電子増倍管の波長感度に適した発光波長を持ち、低コストで作製可能であることから、現在に至るまで幅広く用いられている [1,2]。Tl 添加 NaI の発見によって、アルカリヨウ化物のシンチレーション特性は Tl 添加 NaI や CsI を中心に活発に調査されてきた。その一方で Tl 添加アルカリ臭化物のシンチレーション特性を調査した報告は少ない。そこで本研究はアルカリ臭化物の中でも最も大きい実効原子番号を有する CsBr を母材として着目し、様々な Tl 濃度の CsBr 結晶のシンチレーション特性を評価した。

Fig. 1 に Tl 添加 CsBr 結晶のシンチレーションスペクトルを示す。すべてのサンプルにおいて 360 及び 500 nm 付近に発光ピークが観測された。Tl 添加 CsBr 結晶の蛍光特性についての既報から、360 nm 付近に観測された発光ピークは Tl^+の $^3P_1 \rightarrow {}^1S_0$ 遷移、500 nm 付近の発光ピークは Tl^+付近のオフセンター配置の自己束縛励起子に由来すると考えられる [3,4]。また Tl 濃度の増加に伴って 500 nm 付近のピークの相対強度が増加しており、多結晶体の既報と同様の傾向であった [5]。

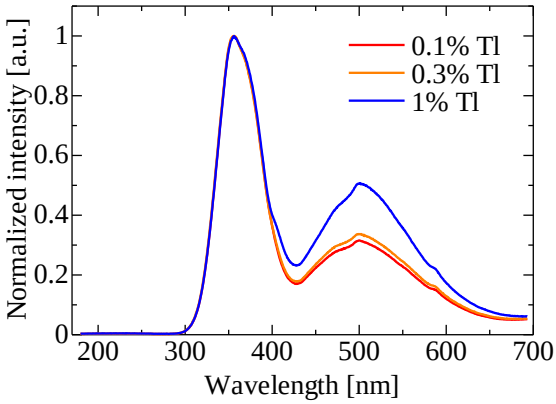

Fig. 1 Scintillation spectra of Tl-doped CsBr crystals under X-ray irradiation.

<参考文献>

[1] I. Holl, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci. 35 (1988) 105. [2] M. Abbas, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 771 (2015) 110. [3] A. Volshinovskii, *et al.*, J. Lumin. 111 (2005) 9. [4] Y. Zorenko, *et al.*, Phys. Stat. Sol. 207 (2010) 2344. [5] H. Kimura, *et al.*, J. Mater. Sci. Mater. Electron. 29 (2018) 8498.

© 2020年 応用物理学会