

Cs(Br, I)透明セラミックスのシンチレーションおよびドシメータ特性

Scintillation and dosimetric properties of Cs(Br, I) transparent ceramic

奈良先端大¹, 東北大²・木村 大海¹, 加藤 匠¹, 越水 正典², 中内 大介¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, Tohoku Univ.²・Hiromi Kimura¹, Takumi Kato¹, Masanori Koshimizu², Daisuke Nakauchi¹,

Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: kimura.hiromi.kf1@ms.naist.jp

放射線検出に用いられる蛍光体はシンチレータとドシメータ材料に大別される。シンチレータとは放射線のエネルギーを吸収し、即発的に光子へと変換する機能を有する素子であり、医療やセキュリティなどの様々な分野で利用されている [1]。一方でドシメータ材料は放射線のエネルギーの一部を吸収し、蓄積する機能を有する素子であり、外部刺激により蓄積したエネルギーを光子として読み出すことができ、個人被ばく線量計やイメージングプレートなどに用いられている [2]。前者と後者における光子の放出は競合過程であるため、シンチレーションおよびドシメータ特性を総合的に評価することで、その蛍光体に適した応用について判断しやすくなるものと考えられる。これまで我々は様々な材料のシンチレーションおよびドシメータ特性を評価してきたが、本研究では複合アニオン材料の Cs(Br, I)に着目した。近年 Swiderski らによって微量の CsBr を添加した CsI は無添加 CsI と比べ、エネルギー分解能が向上することが報告されたが [3]、ドシメータ特性に関する報告はほとんどない。そこで我々は放電プラズマ焼結法により異なる Br/I 比の Cs(Br_x, I_{1-x})透明セラミックスを作製し、シンチレーションおよびドシメータ特性の双方を評価する。

Fig. 1 に Cs(Br_x, I_{1-x})透明セラミックスのシンチレーションスペクトルを示す。 $x=0, 0.25, 0.5, 0.75$ のサンプルにおいて、300 nm 付近に自己束縛励起子に由来する発光が観測された [4]。また $x=0.25, 0.5, 0.75, 1$ のサンプルにおいて 450 nm 付近に酸素不純物に由来する発光が観測された [5]。Fig. 2 に Cs(Br, I)透明セラミックスの熱蛍光グロー曲線を示す。 $x=1$ のサンプルにおいて 75 °C および 150 °C 付近にピークが観測され、 x の減少に伴い、ピークの強度が減少した。

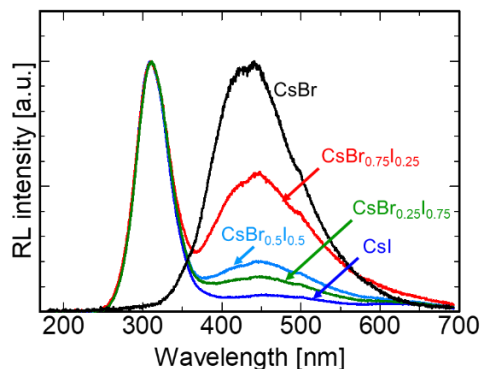


Fig. 1 Scintillation spectra of the Cs(Br, I) transparent ceramic samples.

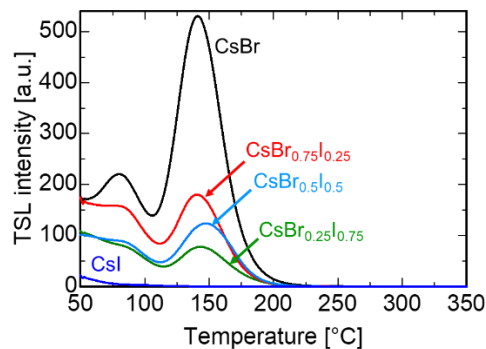


Fig. 2. TSL glow curves of the Cs(Br, I) transparent ceramic samples.

[1] T. Yanagida, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci., **57** (2010) 1492–1495. [2] Y. V. Zorenko, *et al.*, J. Lumin., **106** (2004) 313–320. [3] L. Swiderski, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci., **55** (2008) 1241–1245. [4] Z. Wu, *et al.*, J. Lumin., **128** (2008) 1191–1196. [5] H. Kimura, *et al.*, J. Ceram. Soc. Jpn., **126** (2018) 184–189.