

RbBr:In 透明セラミックスの輝尽蛍光特性

Photostimulated luminescence properties of RbBr:In transparent ceramics

奈良先端大¹, 産総研², [○]加藤 匠¹, 木村 大海², 岡崎 魁¹, 中内 大介¹,
河川 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, AIST², [○]Takumi Kato¹, Hiromi Kimura², Kai Okazaki¹, Daisuke Nakauchi¹,
Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: kato.takumi.ki5@ms.naist.jp

蛍光体を用いたドシメータは放射線のエネルギーの一部を吸収し、蓄積する機能を持つ素子であり、個人被ばく線量計やイメージングプレート (IPs) に用いられている。このようなドシメータに求められる特性には、高い発光強度、少ないフェーディング、照射線量に対して発光強度が比例関係にあるなどが挙げられる。これまで IPs の材料として BaFBr:Eu、CsBr:Eu、RbBr:Tl などが開発されてきた [1-3]。

本研究では新たな IPs 用の材料として、In を添加した RbBr に着目した。In は一価と三価の状態をとることが可能で、In⁺は Tl⁺と同様に ³P₁-¹S₀間の許容遷移に基づく発光を示す。そのため、RbBr に Tl ではなく In を添加した場合でも輝尽蛍光 (PSL) 特性が発現することが期待できる。そこで我々は異なる濃度の In (0.01, 0.1, 0.5, 1 mol%) を添加した RbBr 透明セラミックスを作製し、それらの PSL 特性を評価した。

Fig. 1 に PSL 減衰曲線およびスペクトルを示す。PSL ピークが 700 nm の刺激光照射下で 450 nm に観測された。またその強度は In 濃度が 0.5% のときに最大となった。700 nm の光を連続的に照射した時、発光強度が減衰したことからこの発光現象は PSL に帰属できる。450 nm のピークは In⁺イオンの ³P₁→¹S₀遷移に由来する [4]。Fig. 2 に 0.5% RbBr:In 透明セラミックスの線量応答特性を示す。縦軸は PSL スペクトルの 370 nm から 600 nm までの積算値を示す。結果として、0.3 mGy から X 線を検出することができ、少なくとも 3 Gy までは直線的に PSL 強度が増加することを確認できた。本講演では PSL 特性のほか光学特性として拡散透過率、フォトルミネセンススペクトルおよび蛍光寿命についても報告する。

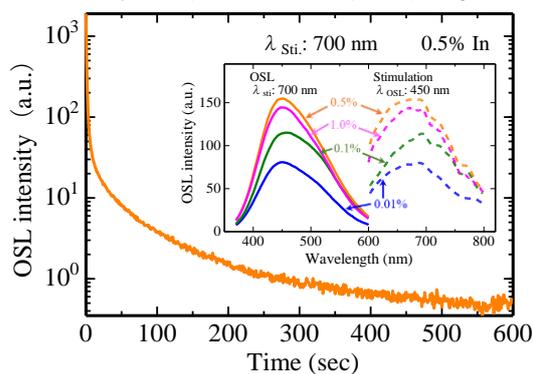


Fig. 1 PSL decay curve and spectra.

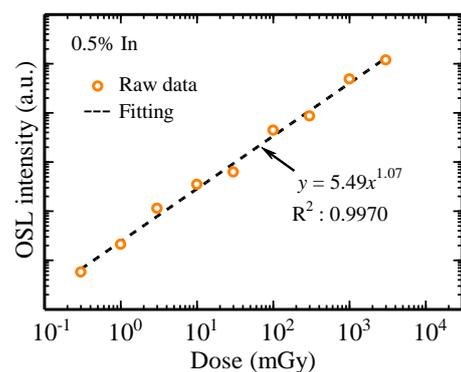


Fig. 2 PSL dose response function.

参考文献

- [1] H. Nanto, et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 580, 278 (2007).
- [2] H. Nanto, et al., Sens. and Mater. 30, 327 (2018).
- [3] H. Kimura, et al., Optik 157, 412 (2018).
- [4] V. Nagirnyi, et al., Phys. Status Solidi. 167, 659 (1991).