

Gd 添加 50Li₃PO₄-50B₂O₃ ガラスのドシメータおよびシンチレーション特性

Dosimeter and scintillation properties of Gd-doped 50Li₃PO₄-50B₂O₃ glasses

奈良先端科学技術大学院大学

○磯川 裕哉, 岡田 豪, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology

○Yuya Isokawa, Go Okada, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: isokawa.yuya.ir9@ms.naist.jp

蛍光体を用いた線量計 (ドシメータ) は、放射線のエネルギーを一時的に蓄積し、熱や光などの刺激による発光を読み出すことで線量計測を行うものである。ドシメータに使用される材料は、蛍光機能を付与しやすいセラミックスや単結晶が多数を占めているが、生産性や加工性に難点がある。そこで生産および加工性に優れているガラス材料に着目し、放射線誘起蛍光機能を付与する事を企図した。本研究では、ドシメータにおいて重要な要素の一つである人体等価性に着目し、ドシメータとして実用化されているリン酸ガラス [1] や過去に良好なドシメータ特性が報告されているガラス組成 [2] より人体等価性の高い Gd 添加 50Li₃PO₄-50B₂O₃ ガラスを選択し、特性を評価した。

試料は、リン酸リチウム (Li₃PO₄)、酸化ホウ素 (B₂O₃) および酸化ガドリニウム (Gd₂O₃) を用い、Gd 濃度が 0, 0.1, 0.3, 1.0, 3.0, 10.0% となるよう秤量した。作製方法は一般的な融液急冷法で行った。作製した試料は研磨後、シンチレーションおよびドシメータ特性の評価を行った。

Fig. 1には、50-490 °Cでの熱蛍光曲線を示す。得られた熱蛍光曲線は、100°C付近と200°C付近の2つのピークを持つブロードな形状となった。100°Cと200°C付近のピークは、Gd 濃度が高くなるにつれ、熱蛍光強度が増加した。Fig. 2には、シンチレーションスペクトルを示す。Gd³⁺の4f-4f遷移に相当する発光が確認でき、熱蛍光曲線の時と同様に濃度増加に伴って発光強度が増加する傾向となった。本講演ではこれらの特性に加えて、基礎的な光物性についても報告する。

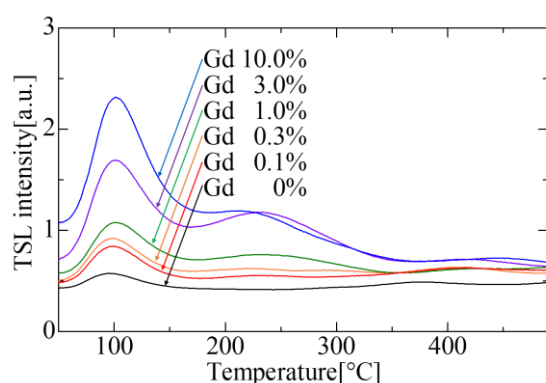


Fig. 1 TSL glow curves of Gd-doped 50Li₃PO₄-50B₂O₃ glasses.

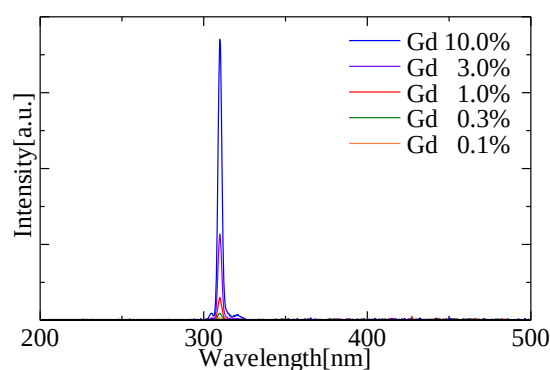


Fig. 2 Scintillation spectra of Gd-doped 50Li₃PO₄-50B₂O₃ glasses.

参考文献

1. Y. Miyamoto, et al., Radiat. Meas. 46 (2011): 1480-1483.
2. H. Tatsumi, et al., J. Ceram. Soc. Jpn. 124 (2016): 550-553.