

Sm 添加 $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスの光学および放射線誘起蛍光特性Optical and radiation induced luminescence properties of Sm-doped $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ 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

現在、日本で広く普及しているガラス線量計は、ラジオフィトルミネッセンス (Radiophotoluminescence:RPL) 現象を利用して線量計測を行っている。RPL とは、入射する放射線によって、材料内に含まれる添加剤の価数変化や欠陥が発生し、新たな発光中心が生成される現象である。RPL 現象は未解明な部分が多い現象で、様々な材料や添加物で検討されている[1,2]。本研究では、良好なドシメータ特性が報告されている Ag 添加 $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラス [3] の組成に着目し、RPL 現象が報告されているサマリウム[2]を添加物とした Sm 添加 $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ ガラスの特性を評価した。

試料は、リン酸リチウム (Li_3PO_4)、メタリン酸アルミニウム ($\text{Al}(\text{PO}_3)_3$) および酸化サマリウム (Sm_2O_3) を用い、Sm 濃度が 0, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0% となるように作製した。作製した試料は研磨後、光物性およびシンチレーション特性の評価を行った。

Fig. 1では、量子収率を示す。作製した試料の中では、励起波長が400nmの時に量収率が最も高かった。そしてSm添加濃度が0.2%の時に最大値 (70.3%) を示した。Sm添加濃度が1.0%では量子収率が低下する傾向が全ての励起波長で確認でき、濃度消光による影響だと推測される。Fig. 2には、シンチレーションスペクトルを示す。 Sm^{3+} の $^4\text{G}_{5/2} \rightarrow ^6\text{H}_{5/2,7/2,9/2}$ 遷移に相当する発光が確認でき、濃度増加に伴って発光強度も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、基礎的な光物性やドシメータ特性についても報告する。

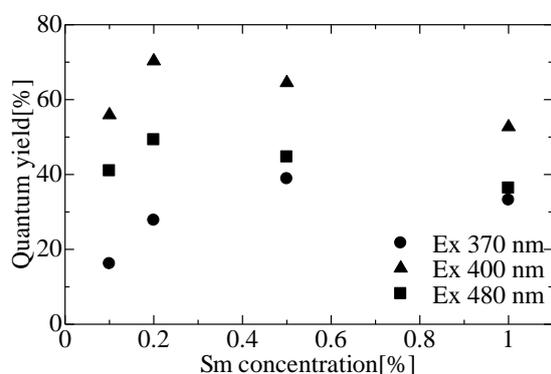


Fig. 1 Quantum yield of Sm-doped $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ glasses.

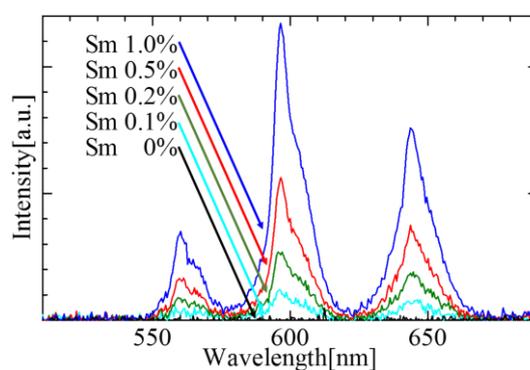


Fig. 2 Scintillation spectra of Sm-doped $\text{Li}_3\text{PO}_4\text{-Al}(\text{PO}_3)_3$ glasses.

参考文献

1. Y. Miyamoto et al., Radiat. Meas. 46 (2011): 1480-1483.
2. S. Vahedi et al., J. Appl. Phys. 112, (2012): 73108.
3. H. Tatsumi, et al., J. Ceram. Soc. Jpn. 124 (2016): 550-553.