Ag 添加 Li_2O-B_2O_3 系ガラスのラジオフォトルミネッセンス特性

Radiophotoluminescence properties of Ag-doped Li_2O-B_2O_3 based glasses

奈良先端科学技術大学院大学
°磯川 裕哉，河口 範明，柳田 健之
Nara Institute of Science and Technology
°Yuya Isokawa, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida
E-mail: isokawa.yuya.ir9@ms.naist.jp

現在、一般的に利用されているガラス線量計はラジオフォトルミネッセンス(Radiophotoluminescence: RPL) 現象を利用して線量計測を行っており、ガラス線量計として唯一製品化しているのは Ag 添加リン酸塩ガラス[1]である。RPL 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誘発され、新たな発光中心が生成される現象である。放射線照射によって新たに生成された発光中心の発光量から、被曝線量を求めることが可能となる。また線量計において重要な性能指標の一つに人体等価性が挙げられる。そこで本研究では、人体等価性を向上させるべく、ガラス形成手の中でも原子番号が小さい Li_2O や B_2O_3 を中心としたガラス組成に着目し、Ag 添加 Li_2O-B_2O_3 系ガラスの諸特性を評価した。

原料粉末には炭酸リチウム（Li_2CO_3）、酸化ホウ素（B_2O_3）及び酸化銀（Ag_2O）を用いた。過去文献[2]の結果を元に Ag 添加濃度を決定し、$30Li_2O$-$70B_2O_3$-$0.5Ag_2O$ となるように秤量を行った。試料は一般的な溶融急冷法で作製し、作製したサンプルは加工・研磨後、光物性および RPL 特性の評価を行った。

Fig. 1に、X線照射前のAg添加試料におけるPL励起/発光マップを示す。Ag添加試料は、励起波長が250 nmの時に約340 nmで蛍光を示した。Fig. 2には、X線（10 Gy）照射前後の1.0%Ag添加試料の蛍光スペクトルを示す。X線照射後のスペクトルでは、600 nm 付近の蛍光強度が僅かに増加しているのが確認できた。これは、Agの価数変化が起き、新たな発光中心（Ag^{2+}）の生成が影響していると考えられる。本公演では、$30Li_2O$-$70B_2O_3$-$0.5Ag_2O$試料を基準とし、Na_2O、MgO、Al_2O_3、SiO_2やP_2O_5をそれぞれ加えた組成でのRPL特性を調査した。

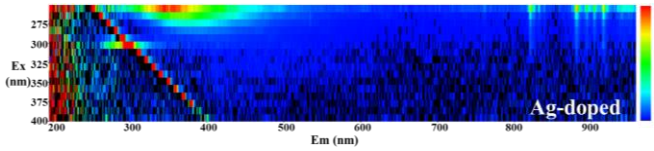

Fig. 1 Emission map of Ag-doped sample before X-ray irradiation.

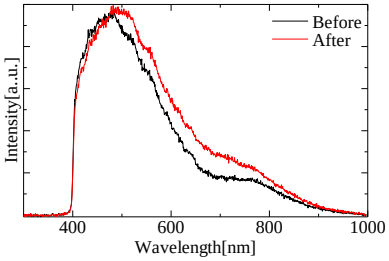

Fig. 2 RPL spectra of Ag-doped sample before and after X-ray irradiation (10Gy).

References
[1]. Y. Miyamoto, et al., Radiat. Meas. 46 (2011): 1480-1483.
[2]. H. Tatsumi, et al., Chem. Lett. 45(2016): 280–282.

© 2019年 応用物理学会