

Ag 添加 $\text{NaPO}_3\text{-R}_n\text{PO}_3$ ($\text{R}=\text{Sr}, \text{Al}, \text{B}, \text{Bi}$) 混合 ガラスのラジオフォトルミネッセンス特性

Radiophotoluminescence properties of Ag-doped $\text{NaPO}_3\text{-R}_n\text{PO}_3$ ($\text{R}=\text{Sr}, \text{Al}, \text{B}, \text{Bi}$) glasses

田中宏典¹, 藤本裕¹, 越水正典¹, 柳田健之², 佐伯啓一郎¹, 矢幅拓真¹, 浅井圭介¹

(東北大¹, 奈良先端大²)

H. Tanaka¹, Y. Fujimoto¹, M. Koshimizu¹, T. Yanagida², K. Saeki¹, T. Yahaba¹, K. Asai¹

(Tohoku Univ.¹, NAIST²)

E-mail: hironori.t@dc. tohoku.ac.jp

【緒言】ラジオフォトルミネッセンス(RPL)現象を利用したガラス線量計は、原子力施設で働く作業員等の個人被曝線量管理に広く用いられている。RPL を利用した線量計は、微弱な放射線量に対して高感度で放射線情報を記憶するため、近年は環境の放射線モニタリング等に広く応用されている。しかしながら、300℃ 程度での熱処理により蛍光中心が消滅することや、青色および橙色蛍光に蛍光寿命の異なる複数の成分が存在すること、形成された蛍光中心の安定化のためにプレヒートプロセスが必要であることなど、いまだ解決すべき課題が残っている。この解決には、詳細な RPL の励起・蛍光過程を解明することが重要である。

A. V. Dmitryuk らの報告では、アルカリ金属含有量の変化により RPL 強度が変化することが判明している[1]。これまでの我々の研究においても、母ガラス組成にアルカリ金属を含んだリン酸塩ガラスでのみ RPL の発現が確認されている[2]。そこで、ホストを構成するリン酸塩のカチオンがアルカリ金属およびそれ以外の金属の 2 種からなる場合に、ホスト組成が RPL 現象にもたらす影響を検証すべく、各種混合ガラス試料の RPL 特性を調査した。

【実験】 AgCl , NaPO_3 および $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$ の粉末原料を混合後、900℃ の電気炉内で熔融し、300℃ に熱したステンレス板上にて急冷し、安定化させることでガラスを作製した (Na-Al/Ag)。なお、 NaPO_3 および $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$ をモル比 1:1 で混合した。同様の操作を $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$ に代わり $\text{Sr}(\text{PO}_3)_2$, BPO_4 および BiPO_4 でも行い、異なる組成のリン酸塩ガラスを作製した(Na-Sr/Ag , Na-B/Ag , Na-Bi/Ag)。作製したサンプルに対して光学特性を調査した。

【結果と考察】 図に、X 線を 50 Gy 照射した際の各サンプル (Ag 濃度 : 0.1 mol%) の RPL スペクトルを示す。Na-Al/Ag および Na-B/Ag において、Na/Ag と同様の RPL ピークが観測された[2]。Na-Sr/Ag では、ブロードな蛍光スペクトルが観測された。

また、Na-Bi/Ag においては、RPL は観測されなかった。この結果から、RPL の蛍光中心の形成はホスト組成に依存することが示唆された。

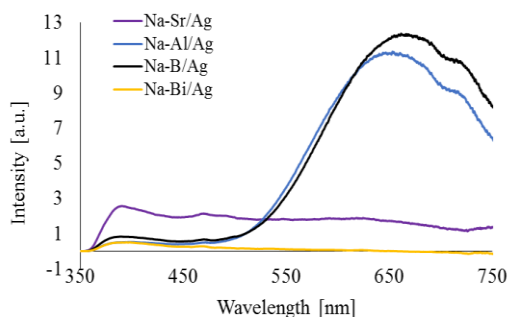


図 各サンプル(Ag 0.1 mol%)の RPL
スペクトル ($\lambda_{\text{ex}}=310 \text{ nm}$)

[1] A. V. Dmitryuk et al, J. Non-Crystalline Solids 202 (1996) 173.

[2] H.Tanaka et al., Sensors and Materials, accepted.