

銀添加 Li-Al ホウ酸塩ガラスへの X 線照射時のラジオフォトルミネッセンス

Radiophotoluminescence during X-ray irradiation on silver-doped Li-Al borate glass

東北大工, °(B)森下 諒一, 川本 弘樹, 藤本裕, 浅井圭介

Tohoku Univ., °Ryoichi Morishita, Hiroki Kawamoto, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai,

E-mail: Keisuke.asai.c8@tohoku.ac.jp

【緒言】ラジオフォトルミネッセンス (RPL) とは、放射線照射により形成された蛍光中心 (RPL 中心) が、光励起により発光する現象である。RPL 中心は、発光後も消失せず安定であり、吸収線量の情報を長期に亘って保持し、また、その形成量と吸収線量の間には線形関係がある。この性質が個人被ばく線量計などに応用されているものの、実用化に至っている RPL 材料は極めて少ない。これまでの研究で、銀添加 Na-Al ホウ酸塩ガラスが RPL を示すことが明らかにされ^[1]、新規 RPL 材料の候補として注目されている。そこで本研究では、より高性能な新規 RPL 材料の開発を企図し、銀添加 Li-Al ホウ酸塩ガラスを製出して、その RPL 特性を調べた。

【実験】 H_3BO_3 , Al_2O_3 , Li_2CO_3 及び Ag_2O の粉末を用いて $(100-x) (65\text{B}_2\text{O}_3-5\text{Al}_2\text{O}_3-30\text{Li}_2\text{O})-x\text{Ag}_2\text{O}$ ($x = 0, 1$) ガラスを熔融急冷法により作製した。これらを試料として、X 線を 0–1000 Gy 照射し、蛍光 (PL) スペクトル (蛍光波長: 310 および 410 nm, 励起波長: 550 nm), 吸収スペクトル, 及び電子スピン共鳴スペクトル を測定した。

【結果と考察】Fig. 1 に、X 線 (0–1000Gy) を照射した銀添加ホウ酸塩ガラスにおける励起光 410 nm での蛍光スペクトルを示す。線量増加に伴い 500–600 nm に位置するブロードな発光帯の強度が増大し、当該ガラスの RPL 性具備が明らかになった。Fig. 2 に RPL 強度の線量依存性を示す。線量増加に伴う蛍光強度増大の様態は、線量の関数としての RPL 中心形成量の線形的増大を示唆する。

【結言】製出した銀添加 Li-Al ホウ酸塩ガラスにおいて、RPL (励起波長 410nm) を観測した。また、線量増大に伴う RPL 強度の良好な線形的増大は、高線量域に至るまでの線量計測への応用可能性を示す。

[1]H. Kawamoto, et.al, Sens. Mater., volume36, Number2(2), pp.607-621, 2024.

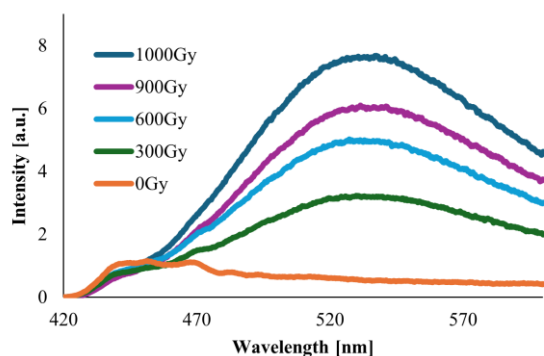


Fig. 1 PL spectra with the excitation wavelength of 410 nm.

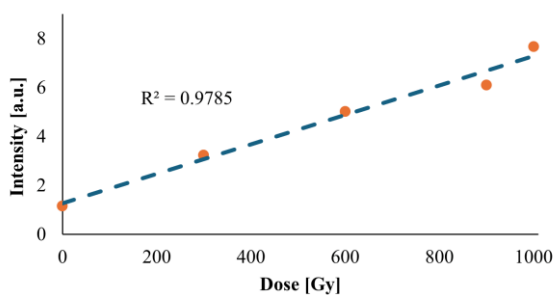


Fig. 2 Dose dependences of the PL intensity with the excitation wavelength of 410 nm.