

## 銀添加リン酸塩ガラスにおけるビルドアップの銀濃度依存性

## Ag-concentration dependence of the build-up in Ag-doped phosphate glasses

東北大院工, <sup>ODC</sup>川本 弘樹, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介Tohoku Univ., <sup>ODC</sup>Hiroki Kawamoto, Masanori Koshimizu, Yutaka Fujimoto, Keisuke

Asai

E-mail: [hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp](mailto:hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp)

【背景】銀添加リン酸塩ガラス(PG:Ag)は、放射線照射後の光励起による発光現象であるラジオフォトルミネッセンス (RPL)を呈することから、積算型線量計素子として利用されている。当該ガラスにおける RPL 能を担う発光中心 (RPL 中心) については、特にその形成機構に関する研究が進められており、放射線照射後に形成される  $\text{Ag}^0$  及び  $\text{Ag}^{2+}$  がそれぞれ青色及び橙色の RPL 中心であるとの報告がなされている<sup>[1]</sup>。とは言え、当該形成機構には、放射線照射直後からの経時変化もしくは加熱による  $\text{Ag}^{2+}$  形成現象(ビルドアップ現象)といった未解明事象が数多残存しており、このことが新規線量計素子開発及び既存線量計素子改良の障壁となっている。そこで本研究では、ビルドアップ現象の解明を目的とし、銀濃度を異にする PG:Ag における放射線照射直後からの蛍光強度の経時変化を測定した。

【実験内容】銀濃度が 0.1 mol% である市販品と、銀濃度が 0.05, 0.5, 1.0 及び 5.0 mol% となるように融液急冷法にて調製した PG:Ag を試料とし、これらに X 線を 100 Gy (500 Gy/min, 12 s) 照射した際の蛍光スペクトル (励起波長 310 nm) を、X 線照射直後から 10 分毎に 11 回測定した。

【結果と考察】Figure 1 に、銀濃度が 0.05 及び 0.1 mol% の PG:Ag における発光強度の経時変化を示す。蛍光強度の増大及び減少について、下記の(1)及び(2)式でそれぞれフィッティングして時定数を算出し、RPL 中心形成及び消滅反応の速さについての情報の取得を企図した。

$$I_{\text{PL}}(t) = A_1 + A_2 \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_{\text{RPL}_i}}\right) \right\} \cdots (1)$$

$$I_{\text{PL}}(t) = A_3 + A_4 \exp\left(-\frac{t}{\tau_{\text{RPL}_d}}\right) \cdots (2)$$

0.05 及び 0.1 mol% の試料につき、600–700 nm での蛍光強度における  $\tau_{\text{RPL}_i}$  はそれぞれ 6.18 及び 19.9 min であった。この結果から、0.1 mol% の PG:Ag よりも 0.05 mol% の PG:Ag においてビルドアップが速く進行することが分かった。

【参考文献】 [1] Y. Miyamoto, *et. al*, Radiat. Meas., 45 (2010) 546-549.

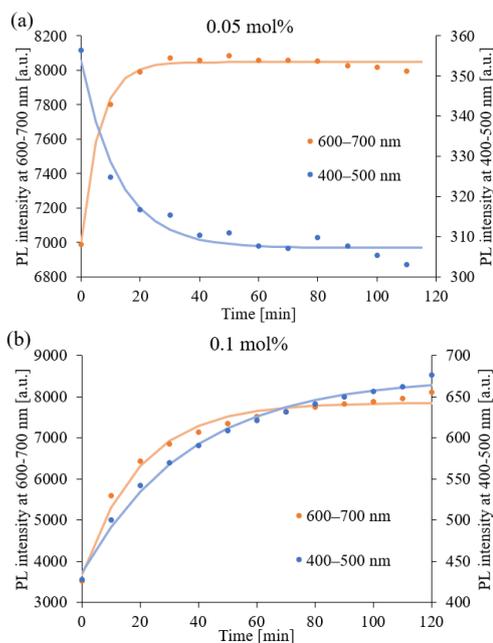


Fig. 1 Time dependence of PL intensity at 400–500 and 600–700 nm in PG:Ag with (a) 0.05 and (b) 0.1 mol%.