

## 銀添加リン酸塩ガラスにおける ラジオフォトルミネッセンス中心形成量の銀濃度依存性

Ag concentration dependence of formation yields of radiophotoluminescence centers in  
Ag-doped phosphate glasses

東北大院工<sup>1</sup>, 静岡大<sup>2</sup> ○(D3)川本 弘樹<sup>1</sup>, 越水 正典<sup>1, 2</sup>, 藤本 裕<sup>1</sup>, 浅井 圭介<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, Shizuoka Univ.<sup>2</sup>

E-mail: hiroki.kawamoto.q5@dc.tohoku.ac.jp

【背景】銀添加リン酸塩ガラスは、放射線照射による蛍光中心形成とそ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) を示すことから、積算型線量計の素子として利用されている。当該ガラスへの放射線照射によって形成される  $\text{Ag}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^0$  及び  $\text{Ag}_2^+$  が RPL の発光中心であることが報告されているが、これらの形成機序については未解明な点が多く、RPL 線量計材料の改良や新規創製の障壁となっている。我々はこれまでに、未解明点の一つである銀添加リン酸塩ガラスにおける RPL 中心形成量の定量を行い、RPL 中心形成量の含有アルカリ金属依存性について知見を得た<sup>1)</sup>。本研究では、電子スピン共鳴 (ESR) 分光法を用いて、銀濃度を異にする複数の銀添加 Na-Al リン酸塩ガラスにおける  $\text{Ag}^{2+}$  及び  $\text{Ag}_2^+$  形成量を定量し、RPL 中心形成量の銀濃度依存性の解明を目指した。

【実験方法】融液急冷法により作製した  $x\text{Ag}_2\text{O}-(27.82-x)\text{Na}_2\text{O}-13.14\text{Al}_2\text{O}_3-59.04\text{P}_2\text{O}_5$  ( $x = 0.009, 0.09, 0.18$  及び  $0.45$ ) ガラスに X 線を照射 (0, 1, 10, 100, 500 及び 1000 Gy) し、各線量における ESR スペクトルを測定した。ESR 測定における定量の標準試料には 2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-オキシフリーラジカルを  $3.00 \times 10^{-7}$  mol/L 含む n-hexane 溶液を用いた。

【結果と考察】Figure 1 に、1000 Gy 照射後の各試料における ESR スペクトルを示す。全試料において、310 及び 370 mT 付近に  $\text{Ag}_2^+$  由来の、335 mT 付近には  $\text{Ag}^{2+}$  由来の信号が観測された。また、0.009 mol% においてのみ、340 mT 付近に  $\text{PO}_4^{3-}$  四面体に捕獲された正孔由来の信号が観測された。

Figure 2 に、ESR 測定により算出された、1000 Gy 照射時の  $\text{Ag}^{2+}$  及び  $\text{Ag}_2^+$  形成量の銀濃度依存性を示す。 $\text{Ag}^{2+}$  形成量は銀濃度とともに増加した。一方、 $\text{Ag}_2^+$  形成量は、0.009–0.09 mol% の範囲では銀濃度とともに増加したものの、0.09–0.45 mol% では顕著な変化を見せなかった。

【参考文献】[1] 川本弘樹ら, 第 83 回応用物理学会  
秋季学術講演会, 2022 年

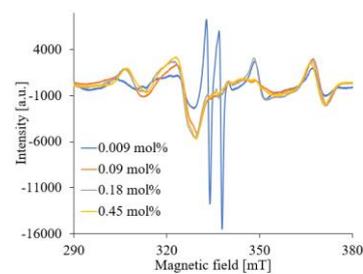


Fig. 1 ESR spectra

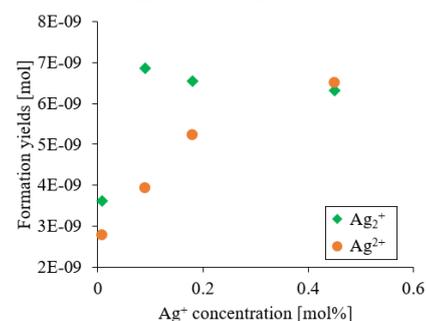


Fig. 2 Ag concentration dependence of formation amounts of  $\text{Ag}^{2+}$  and  $\text{Ag}_2^+$