

## リン酸塩ガラス中の Ag 濃度とラジオフोटルミネッセンス特性の相関

Correlation between Ag concentration and radiophotoluminescence properties in phosphate glasses

東北大工<sup>A</sup>, 九工大<sup>B</sup> ◦田中 宏典<sup>A</sup>, 藤本 裕<sup>A</sup>, 越水 正典<sup>A</sup>, 柳田 健之<sup>B</sup>, 浅井 圭介<sup>A</sup>Tohoku Univ.<sup>A</sup>, KIT<sup>B</sup>H. Tanaka<sup>A</sup>, Y. Fujimoto<sup>A</sup>, M. Koshimizu<sup>A</sup>, T. Yanagida<sup>B</sup>, K. Asai<sup>A</sup>

E-mail: tanaka@qpc.che.tohoku.ac.jp

【緒言】 Ag 添加リン酸塩ガラス(PG:Ag)は、長年に渡り個人被曝線量計の素子として多用されてきた。当該素子を用いた被曝線量の見積りは、放射線照射により生成された  $\text{Ag}^0$  及び  $\text{Ag}^{2+}$  イオンに起因する蛍光 (ラジオフोटルミネッセンス: RPL) の強度に基づいている。実用性の高さにも拘らず、この RPL の実体を詳らかにするための研究はほとんど進展していない。この現状を鑑み、我々は、RPL 特性に影響を及ぼす因子の詳細な検討を始めた。手始めに、ガラス中で蛍光中心として機能する Ag の濃度が RPL 特性に及ぼす影響に着目した。本研究では、Ag 濃度の異なる 2 種類のリン酸塩ガラスを作製し、吸収スペクトル、蛍光スペクトル、RPL スペクトル、及び電子スピン共鳴(ESR)スペクトルを測定し、RPL 過程の解明に向けたデータ解析を試みた。

【実験】  $\text{AgCl}$ ,  $\text{NaPO}_3$ , 及び  $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$  を 1200 °C の電気炉内で 30 分間熔融後、300 °C に熱したステンレス板上にて急冷、安定化させることでガラスを作製した。このガラスについて、RPL スペクトルを評価した。

【結果と考察】 図 1 に 0.1 mol% (a)及び 1.5 mol% (b)の  $\text{AgCl}$  を添加したリン酸塩ガラスの RPL スペクトルの X 線照射時間依存性を示す。 $\text{AgCl}$  1.5 mol% 添加ガラスにおいては、照射時間の増加に伴い、RPL 強度が増大した。一方、 $\text{AgCl}$  0.1 mol% 添加ガラスでは、60 分照射した際に、RPL 強度が減少した。また、 $\text{AgCl}$  濃度の違いが、RPL ピーク波長を大きく変化させた。図 2 に、Ag 濃度 0.3 mol% ガラスにおける X 線照射前後の ESR スペクトルを示す。X 線照射によって、既存ピークが消失し新たなピークが出現した。これには、 $\text{Ag}^+$  の還元に伴う Ag 粒子生成が寄与しているものと推測される。

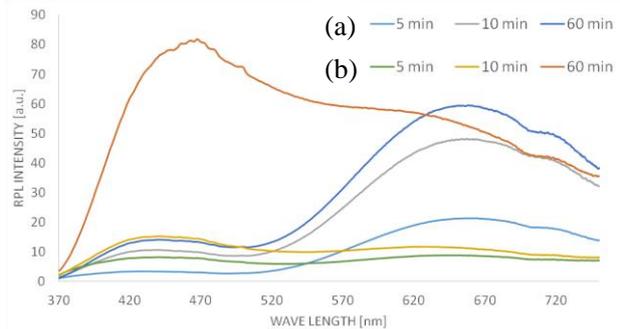


図 1. RPL スペクトルの X 線照射時間依存性 (a)  $\text{AgCl}$  0.1 mol%, (b)  $\text{AgCl}$  1.5 mol%

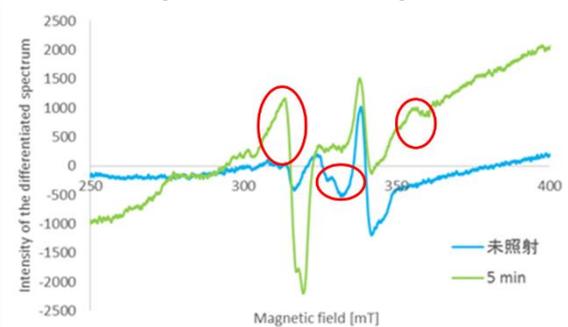


図 2. Ag 価数変化による ESR スペクトルの波形変化