

Ag:R₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ (R = K, Rb, Cs) ガラスの ラジオフォトルミネッセンス現象と X 線イメージング応用

Radio-photoluminescence properties of Ag:R₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ (R = K, Rb, Cs) glasses
and application for X-ray imaging

奈良先端科学技術大学院大学 °白鳥 大毅, 加藤 匠, 中内 大介, 河口 範明, 柳田 健之

Nara Institute of Science and Technology,

°Daiki Shiratori, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida

E-mail: shiratori.daiki.sc3@ms.naist.jp

ラジオフォトルミネッセンス (RPL) 現象は Ag 添加リン酸塩ガラス (RPL ガラス) においてよく知られる現象で、放射線を照射すると新たな発光中心を生じる現象である。現状、RPL が確認されている物質は数少ない上、その用途の開拓は十分に行われておらず個人被ばく線量計のみに留まっている。我々は RPL 現象の応用先として X 線イメージングに着目した。近年、光刺激蛍光 (OSL) を利用したイメージングに代わる技術として RPL イメージングが検討されている[1]。X 線イメージングでは、読み出しの際に励起光の広がりによって周囲の電子を励起して起こる滲みが生じ、解像度が落ちる等の問題がある。共焦点光学系を用いると、像の滲みは回避できるが周囲の電子励起は起こってしまう。この問題に対して、RPL を用いる場合は読み出し時に発光強度が低下しないため、OSL 形式よりも精密な画像情報が期待できる。本研究では Ba を含む重元素系リン酸塩ガラスにおいて RPL の発現を確認し、X 線イメージングへの応用可能性を検討した。Fig. 1 には Cs₂O 系ガラスの RPL スペクトルを示した。黒線で示したスペクトルはガウシアンフィッティングを行なったものである。596 nm のピークが X 線照射によって現れた発光である。Fig. 2 は Cs₂O 系ガラスを用いて取得したトランジスタの X 線透過像である。素子内の構造が読み取れることから、マイクロスケールのイメージングが可能であることがわかった。本講演では Cs 系に加えて、K 系および Rb 系の RPL 特性についても報告する。

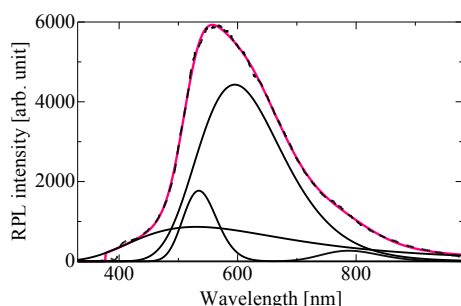


Fig. 1 Gaussian fitted RPL spectra of 1.0% Ag-doped Cs₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ glass after 10 Gy irradiation.

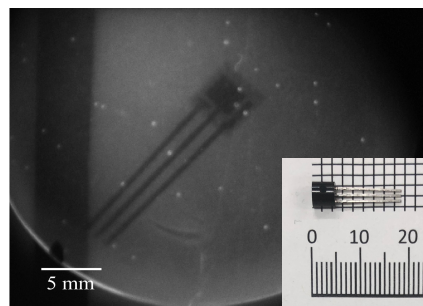


Fig. 2 X-ray image of a transistor used 1.0% Ag-doped Cs₂O-BaO-Al₂O₃-P₂O₅ glass.

[1] G. Okada “Optical Properties of Rare-Earth Doped Fluorozirconate Glass-Ceramics for X-Ray Detector Applications” 2010.