

## カリウムアルミノリン酸塩ガラスのドシメータ特性における Gd 添加の影響

## Effect of Gd addition on dosimeter properties of potassium aluminophosphate glasses

東京理科大<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, 金沢工大<sup>3</sup>, 奈良先端大<sup>4</sup>○大木 瑛心<sup>1</sup>, 白鳥 大毅<sup>1</sup>, 木村 大海<sup>2</sup>, 岡田 豪<sup>3</sup>, 福地 裕<sup>1</sup>, 柳田 健之<sup>4</sup>TUS<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, KIT<sup>3</sup>, NAIST<sup>4</sup>, °Eishin Oki<sup>1</sup>, Daiki Shiratori<sup>1</sup>, Hiromi Kimura<sup>2</sup>, Go Okada<sup>3</sup>,Yutaka Fukuchi<sup>1</sup>, Takayuki Yanagida<sup>4</sup>

E-mail: 4325517@ed.tus.ac.jp

2011年に発生した東日本大震災以来、放射線に関する注目は非常に高まり、個人被爆線量計の需要は急激に成長した。世界的に見た場合、このようなドシメータとして用いられる材料は単結晶やセラミックが主流であるが、加工性や組成設計の自由度の高さからガラス材料に対する期待は高く、実際にリン酸塩ガラス材料がドシメータ材料として実用化されている [1]。我々は以前の講演会にて、優れたドシメータ特性を有することが報告されている Ce 添加  $\text{K}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$  ガラスにおいて、K-P 比がそのドシメータ特性に及ぼす影響について検討を行い、K リッチな  $40\text{K}_2\text{O}-10\text{Al}_2\text{O}_3-50\text{P}_2\text{O}_5$  ガラスにおいて比較的優れたドシメータ特性が得られることを報告した。本研究では当該ガラスにおけるドシメータ特性のさらなる改善を目指し、Gd を添加することで発光効率の改善を試みた。今回はガラス組成中の Al と Gd の比率 (Al-Gd 比) を変えた際の光学特性およびドシメータ特性への影響について調査したので、その結果について報告する。

Al-Gd 比を系統的に変化させた  $1\text{CeO}_2-40\text{K}_2\text{O}-(10-x)\text{Al}_2\text{O}_3-x\text{Gd}_2\text{O}_3-50\text{P}_2\text{O}_5$  ( $x = 1, 2, 3, 5$ ) ガラス試料を熔融冷却法にて作製し、その光学特性及びドシメータ特性を評価した。Figure 1 は各試料の直線透過スペクトルを示しており、Gd 含有量の増加に伴って、 $\text{Ce}^{3+}$  の  $4f-5d$  遷移に伴う吸収帯の裾が短波長側にシフトする傾向が見られた。これは、Gd の添加によって  $\text{Ce}^{3+}$  の局所的な環境が変化したためであると考えられる。Figure 2 は X 線照射後の TL グロー曲線を示している。いずれの試料も  $100^\circ\text{C}$  および  $230^\circ\text{C}$  付近にピークを有しており、TL 強度は  $x = 5$  の時に最も高い値を示した。これは Gd の導入が本系におけるドシメータ特性の改善効果を持つことを示唆している。

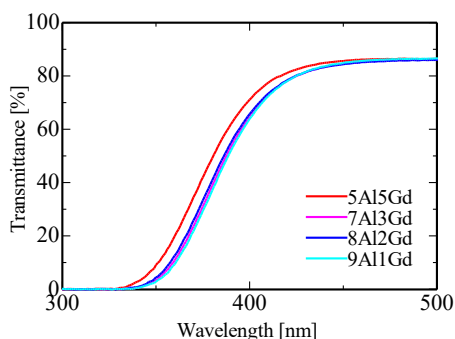


Figure 1 Inline transmission spectra of  $1\text{CeO}_2-40\text{K}_2\text{O}-(10-x)\text{Al}_2\text{O}_3-x\text{Gd}_2\text{O}_3-50\text{P}_2\text{O}_5$  glasses.

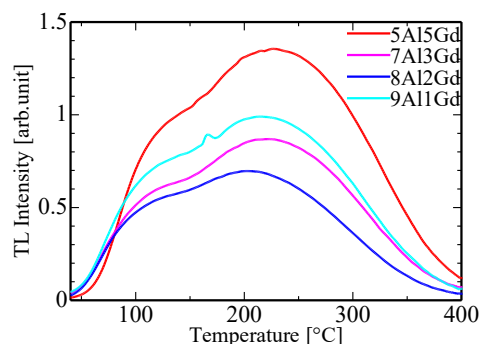


Figure 2 TL glow curves of  $1\text{CeO}_2-40\text{K}_2\text{O}-(10-x)\text{Al}_2\text{O}_3-x\text{Gd}_2\text{O}_3-50\text{P}_2\text{O}_5$  glasses after 100 Gy of X-ray irradiation.

## 参考文献

[1] Y. Miyamoto, et al., Radiat. Meas., 46, 1480-1483 (2011).