

Ce 添加 $\text{CaF}_2\text{-AlF}_3\text{-AlPO}_4$ ガラスの シンチレーション及びドシメータ特性

Scintillation and dosimeter properties of Ce-doped $\text{CaF}_2\text{-AlF}_3\text{-AlPO}_4$ glasses

奈良先端大¹, 産総研² ○赤塚 雅紀¹, 篠崎 健二², 中内 大介¹, 加藤 匠¹,
岡田 豪¹, 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, AIST² ○Masaki Akatsuka¹, Kenji Shinozaki², Daisuke Nakauchi¹, Takumi Kato¹,
Go Okada¹, Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: akatsuka.masaki.ad5@ms.naist.jp

蛍光体の中には放射線検出器として利用されているものがあり、主にシンチレータとドシメータ用の蓄積型蛍光体の 2 つに分類される。シンチレータは keV~GeV オーダーの高エネルギー放射線を瞬時に数 eV 程度の低エネルギーの光子に変換して放出する能力を持ち、医療分野 [1] やセキュリティ [2] などに応用されている。一方でドシメータは放射線のエネルギーを吸収し蓄積する能力を持つため、主にある程度まとまった期間の放射線モニタリングに利用される [3]。シンチレータやドシメータには様々な形態の材料が使用されるが、単結晶やセラミック及びガラスのような無機バルク体は強い発光を示す特徴がある。その中でもガラスは形状やサイズの制御が容易という利点を持っている。近年、空気雰囲気下で安定性の高い酸化物ガラスと高い光量子収率を有するフッ化物ガラスの利点を組み合わせた酸フッ化物ガラスが注目を集めている。しかしながら、酸フッ化物ガラスの放射線検出器特性に関する調査は充分に行われておらず研究の余地も大きい。

本研究では Ce 添加 $\text{CaF}_2\text{-AlF}_3\text{-AlPO}_4$ 酸フッ化物ガラスを作製し、フォトルミネッセンス、シンチレーション、熱蛍光 (TSL) 特性を測定した。Figure 1 は X 線照射によるシンチレーション発光スペクトルを示している。320 nm 付近にブロードな発光ピークが確認出来た。これは Ce^{3+} の 5d-4f 遷移によるものだと考えられる。Figure 2 には 1 Gy の X 線照射後の TSL グローブカーブを示す。100°C 付近にグローピークが確認出来た。本講演ではこれらに加え、基礎的な光物性に関しても報告する。

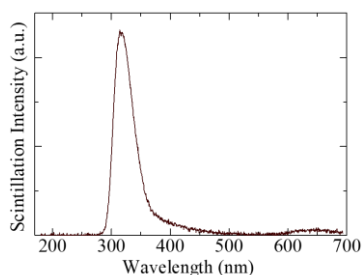


Figure 1. Scintillation spectrum of 0.2% Ce-doped $\text{CaF}_2\text{-AlF}_3\text{-AlPO}_4$ glass sample under X-ray irradiation.

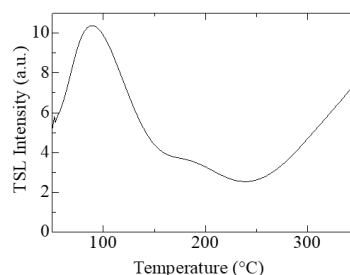


Figure 2. TSL glow curve of 0.2% Ce-doped $\text{CaF}_2\text{-AlF}_3\text{-AlPO}_4$ glass sample measured after X-ray irradiation (1 Gy).

[1] T. Yanagida, *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1492–1495.

[2] D. Totsuka, *et al.*, Nucl. Instrum. Methods A 659 (2011) 399–402.

[3] M.R. Mayhugh, *et al.*, J. Appl. Phys. 41 (1970) 2968–2976.