

CaF₂:Sm 透明セラミックスの作製および RPL 特性

Preparation of CaF₂:Sm transparent ceramics and RPL properties

(奈良先端大¹、トクヤマ²)[○]岡田 豪¹, 福田 健太郎², 河口 範明¹, 柳田 健之¹

NAIST¹, Tokuyama², [○]Go Okada¹, Kentaro Fukuda², Noriaki Kawaguchi¹, Takayuki Yanagida¹

E-mail: go-okada@ms.naist.jp

ラジオフォトルミネッセンス (RPL) とは放射線誘起蛍光現象のひとつであり、放射線により発光中心が蛍光体中に生成される。RPL として生成される発光中心の数は照射線量に依存する為、放射線量計測などに応用される。RPL が発現する材料としては Ag 添加りん酸塩ガラスや Al₂O₃:C,Mg が挙げられ、前者は放射線照射に伴う Ag イオンの価数変化 (Ag⁺ → Ag⁰ + Ag²⁺)、後者は欠陥の生成 (F₂²⁺ → F₂⁺) に起因する。さらに、Sm 添加材料においても価数変化 (Sm³⁺ → Sm²⁺) に伴う RPL の報告例があり、これら RPL 材料は 1D・2D 線量計測などに用いられる。

本研究では Sm 添加 CaF₂ 透明セラミックスを作製し、その RPL 特性の評価を行う事を目的とした。透明セラミックスの作製は放電プラズマ焼結法を用いた。従来の研究より CaF₂ 中において Sm の価数変化に伴う RPL の報告がされているが、同材料は単結晶であり、より安価かつ短時間で合成可能な材料・手法を選択した。Fig. 1 に作製したサンプルを示す。サンプル裏側の模様が見事に透れ、光透過性を有する事が確認できる。特にマイクロシメトリでは高い空間分解能が必要とされるが、材料が透明であると光学顕微鏡による読み取り時の光散乱が抑制される為適している。Fig. 2 に X 線照射前後のフォトルミネッセンス (PL) スペクトルを比較する。X 線照射前は Sm³⁺ の 4f-4f 遷移による発光がみられるのに対し、照射後は 730 nm 付近にブロードな発光がみられる。同発光は Sm²⁺ による 5d-4f 遷移によるものである為、X 線照射により Sm³⁺ が Sm²⁺ に還元され、RPL が発現したという事ができる。発表では感度特性など包括的な議論を行う。

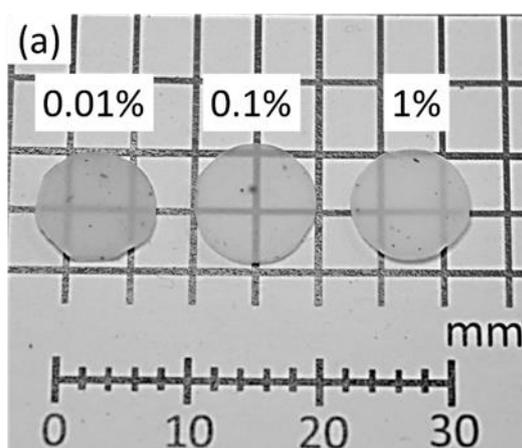


Fig. 1 作製した CaF₂:Sm 透明セラミックス

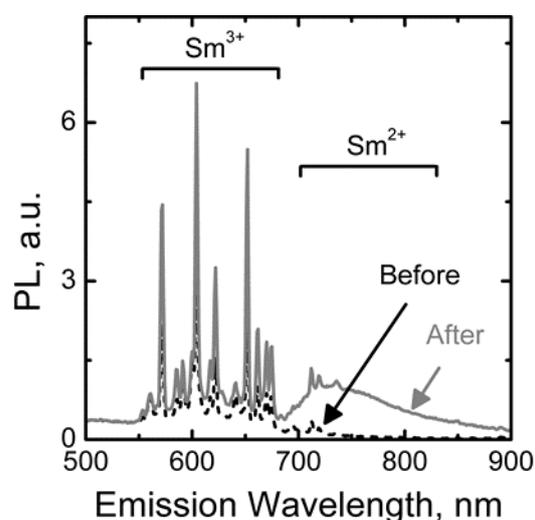


Fig. 2 X 線照射前後の PL スペクトル比較。