

Eu:Ca₅(PO₄)₂SiO₄ セラミックスの RPL 特性評価

Evaluation of RPL properties on Eu-doped Ca₅(PO₄)₂SiO₄ ceramics

東京理科大¹, 産総研², 金沢工大³

○早乙女 倭斗¹, 白鳥 大毅¹, 木村 大海², 岡田 豪³, 福地 裕¹

TUS¹, AIST², KIT³,

°Yamato Saotome¹, Daiki Shiratori¹, Hiromi Kimura², Go Okada³, Yutaka Fukuchi¹

E-mail: 4324524@ed.tus.ac.jp

ラジオフォトルミネッセンス (RPL) は放射線誘起発光現象の一つであり、放射線の照射によって生成する発光中心の数が照射された放射線量に比例するため、その発光強度を測定することで被曝線量の見積もることができる。また、近年では放射線量計測用途だけにとどまらず、光記憶素子や高解像度放射線イメージングなどの幅広い分野での応用が期待されている[1]。RPL 材料には高感度・広線量域応答に加え、熱安定性や繰り返し読み出し後の信号保持などが求められるが、新規ホストの探索は依然として重要な課題である。本研究では、新たな RPL 材料の候補として、Eu を添加した Ca₅(PO₄)₂SiO₄ セラミックスに着目し、その光学特性と X 線照射下における各種 RPL 特性について評価を行った。

Figure 1 および Figure 2 は、試料に 100 Gy の X 線を照射する前後における 340 nm の光励起下の PL スペクトルを比較している。Figure 1 は 400–650 nm の範囲における発光強度の変化を示しており、X 線の照射によって Eu²⁺ の 5d–4f 遷移に起因する 500–600 nm の発光が新たに発現していることから、Eu³⁺ から Eu²⁺ への還元による RPL 現象を確認した。一方で、Figure 2 では、Eu³⁺ の ⁵D₀→⁷F_J によるシャープな発光が X 線照射後に顕著に減少しており、RPL 中心 (Eu²⁺) 形成に伴う Eu³⁺ の失活が生じているものと考えられる。本講演では、Eu を添加した Ca₅(PO₄)₂SiO₄ セラミックスにおける X 線照射下での RPL 応答に関する結果について詳細に報告する。

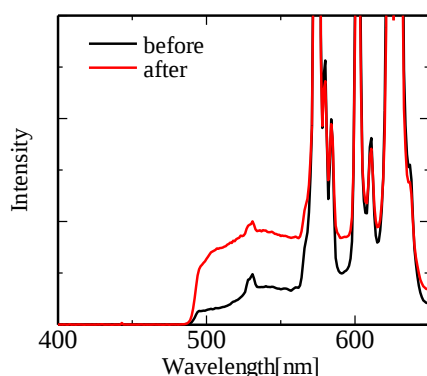


Figure 1 PL spectra of Eu-doped Ca₅(PO₄)₂SiO₄ (340 nm excitation) before/after X-ray exposure. (focused on changes of Eu²⁺ emission)

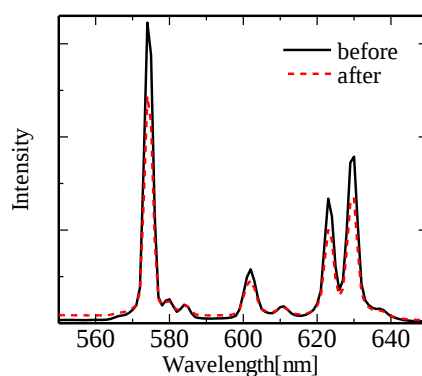


Figure 2 PL spectra of Eu-doped Ca₅(PO₄)₂SiO₄ (340 nm excitation) before/after X-ray exposure. (focused on changes of Eu³⁺ emission)

参考文献

[1] G. Okada, J. Ceram. Soc. Jpn, 129, 419-424(2021).