

Eu 添加 CaBPO₅ の合成およびラジオフォトルミネッセンス特性

Synthesis of Eu-doped CaBPO₅ and its radiophotoluminescence properties

金沢工大 伊藤 大純, °岡田 豪, 南戸 秀仁

KIT, Hirozumi Ito, °Go Okada, Hidehito Nanto

E-mail: go.okada@neptune.kanazawa-it.ac.jp

ラジオフォトルミネッセンス (RPL) とは放射線との相互作用により物質中に蛍光中心が形成される現象を指す。形成される蛍光中心の数は放射線の付与エネルギーに比例し、形成された蛍光中心は従来のフォトルミネッセンス (PL) 技術により容易に観測が可能である。そのため、材料からの PL 強度から放射線の付与エネルギー (もしくは線量) を見積もる事が可能であり、個人被ばく線量計に応用されている。また、従来の蓄積蛍光現象である熱蛍光や輝尽蛍光と比べ、記録された情報の読み出しが非破壊的に行う事ができるため、記録情報を何度も繰り返し読み出す事が可能である。このことから、読み出しに伴う統計的誤差を最小限に抑えることが可能であり、RPL を用いた線量計は最も信頼性の高い線量計測技術の一つとして国際的に認められている。これら優位性の一方、RPL を示す材料は比較的少なく、その希少さから現象理解や新規応用展開への障壁となっている。このような背景から、我々は新規 RPL 材料の探索を積極的に推進している。

本研究では、材料探索の一環として Eu 添加 CaBPO₅ を作製し、その RPL 特性の評価を行った。同材料は固相反応法により合成し、X 線回折により単相である事が認められた。また、得られた試料の各種 RPL 特性は TSL/OSL/RPL 自動統合計測装置 (TORAIMS) [1]を用いて評価を行った。

Fig. 1 に X 線照射前後の PL スペクトルを比較する。X 線照射前において、400 nm を中心とするブロードな発光ピークおよそ 580 nm から 700 nm にかけて複数のシャープな発光ピークが認められる。これらはそれぞれ Eu²⁺ の 5d-4f 遷移および Eu³⁺ の 4f-4f 遷移による特徴的な発光に帰属される。また、X 線照射後では Eu²⁺ による発光の強度が増加し、Eu³⁺ による発光の強度が減少している。これは X 線照射により Eu³⁺ が Eu²⁺ に還元された事が要因であると考えられる。すなわち、放射線との相互作用により蛍光中心である Eu²⁺ が形成された事を意味し、同材料が RPL 特性を持つ事が認められた。

発表では感度、安定性、熱処理温度に対する影響など、その他基礎的な RPL 特性の評価結果について報告する。

[1] G. Okada et al., *Sensor Mater* **33** 2117-2128 (2021)

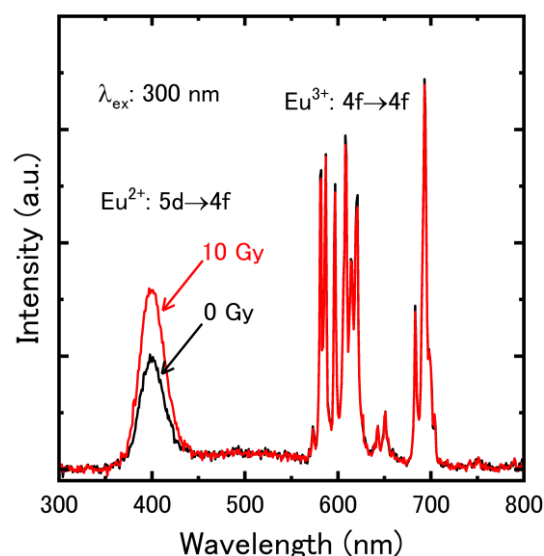


Fig. 1 Eu 添加 CaBPO₅ における X 線照射前後の PL スペクトルの比較