# RPL 特性を有する Sm 添加 $LiCaAlF_6$

## RPL by Sm-doped $LiCaAlF_6$

金沢工業大学 [1]，奈良先端大 [2]　○岡田 豪 [1]，河口範明 [2]，南戸秀仁 [1]，柳田健之 [2]
KIT [1], NAIST [2]　°Go Okada[1], Noriaki Kawaguchi[2], Hidehito Nanto[1], Takayuki Yanagida[2]
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、蛍光体中において放射線照射に伴う発光中心が生成される現象を指す。RPL により生成される発光中心濃度は照射線量に依存するという特徴より、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 $Al_2O_3$: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（$Ag^+ \rightarrow Ag^0 + Ag^{2+}$）、後者は欠陥の生成（$F_2^{2+} \rightarrow F_2^+$）に起因する。さらに、Sm 添加材料においても価数変化（$Sm^{3+} \rightarrow Sm^{2+}$）に伴う RPL の報告例があり、これら材料はマクロ・マイクロ線量計測応用などに用いられる。上記 RPL 材料では熱処理による発光中心の活性化の報告例があり、実際の応用でも利用されている。例えば、比較的低温で熱処理を行う事により RPL として生じる発光中心の量（発光強度）が増加し、さらに高温で熱処理を行うと RPL が消去される事が知られている。

本研究では、Sm をドープした $LiCaAlF_6$ において RPL が発現した為、その特性評価を行った。同材料はメカノケミカル法により合成した。出発原料は LiF, $CaF_2$, $AlF_3$ および $SmF_3$ 粉末とし、これらを遊星ボールミルによって力学的エネルギーを加える事により目的とする材料が得られた。図 1 に X 線照射前後の PL スペクトルを比較する。X 線を照射する前では、特徴的な $Sm^{3+}$の 4f-4f 遷移に伴う発光が 550, 600 および 650 nm 付近に確認された。また、700 nm 付近には $Sm^{2+}$ の 4f-4f 遷移による弱い発光が確認された。一方で、X 線を照射した後では、$Sm^{2+}$による発光強度が顕著に増大した。これは X 線を照射する事により発光中心である $Sm^{2+}$の数が増大した為であると考えられ、RPL が発現したといえる。さらに、発現した Sm2+による発光強度のフェーディングは認められず、LiCaAlF6 は Sm による RPL の母体材料として優れている事が示唆される。

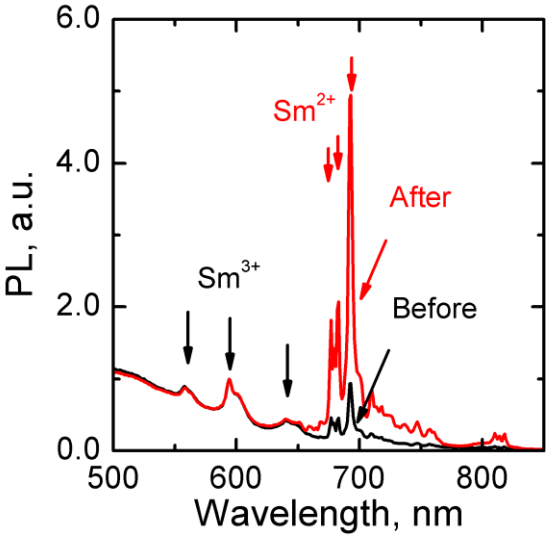


図 1　X 線照射前後に計測した Sm ドープ $LiCaAlF_6$ の PL スペクトルの比較。