

Sm 添加 KBr 単結晶におけるラジオフォトルミネッセンス

Radio-Photoluminescence in KBr:Sm Single Crystal

○岡田 豪¹、藤本裕²、田中宏典²、Safa Kasap³、柳田 健之¹

(1. 奈良先端大、2. 東北大、3. サスカチュワン大)

○Go Okada¹, Yutaka Fujimoto², Hironori Tanaka², Safa Kasap³, Takayuki Yanagida¹

(1.NAIST, 2.Tohoku Univ., 3.USask)

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

ストレージ蛍光体とは放射線強度やその分布を記録する材料を指し、個人被ばく線量計や X 線イメージングプレートなどに用いられている。これら用途には、一般的に蛍光体中に生じる熱蛍光(Thermally-Stimulated Luminescence; TSL)及び輝尽蛍光 (Optically-Stimulated Luminescence; OSL) が用いられているが、近年、新たな現象としてラジオフォトルミネッセンス(RPL)が注目されている。RPL とは放射線照射により蛍光体中に新たな発光中心が生成される現象を指し、フォトルミネッセンス(PL)により容易に計測が可能である。また、TSL や OSL と異なり半永久的に情報が記録され続けるため、安定的な読み出しが可能である事の特徴とする。

本研究では、Sm:KBr 単結晶をブリッジマン法により作成し、その RPL 特性について検証を行った。Fig. 1 に X 線照射前後のフォトルミネッセンススペクトルを示す。X 線照射前は Sm^{3+} による発光が確認出来るのに対し、X 線照射後は加えて Sm^{2+} の $5d \rightarrow 4f$ 遷移によるブロードな発光が近赤外線域に見られた。従って、同材料中において X 線照射により新たな発光中心(Sm^{2+})が生成されたといえ、RPL 現象が認められた。さらに、 Sm^{2+} による発光は 300°C 以下での熱処理により消去可能である。Fig. 2 に TSL グロー曲線-スペクトル図を示す。およそ 120°C を中心にグローピークが確認されるが、その発光は Sm^{2+} によるものである。従って、熱処理による Sm^{2+} の消滅は Sm^{2+} から電子を解放した為でなく、捕獲された正孔が解放されて Sm^{2+} の持つ電子と再結合した為であると考えられる。

今後、さらなる RPL 現象の理解を深め、応用展開について検討を行いたい。

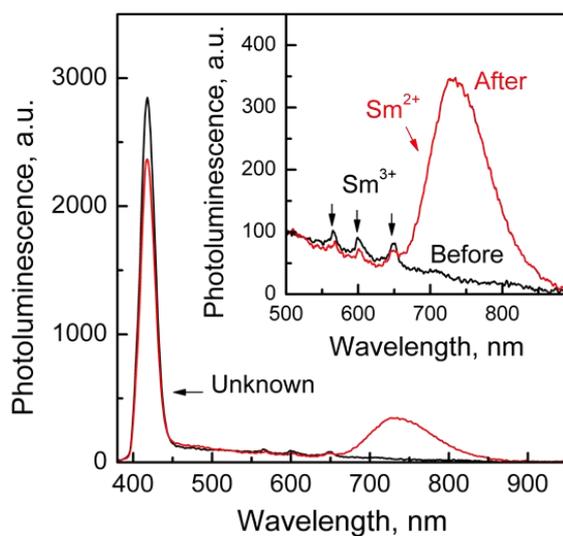


Fig.1. X 線照射前後の PL スペクトル

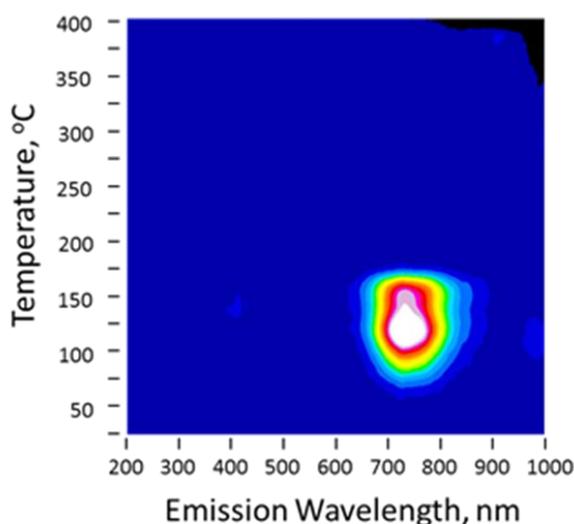


Fig.2. TSL グロー曲線-スペクトル