19p-E11-7

Sr₂SnO₄:Nd³⁺の近赤外長残光

Near-infrared persistent luminescence in Nd³⁺-doped Sr₂SnO₄ 九大院総理工¹, 産総研², WPI-I²CNER³ ⁰上村直¹, 徐超男¹², 山田 浩志², 藤原理賀² 松尾ともみ¹ Kyushu Univ.¹, AIST.², WPI-I²CNER³ [°]Sunao Kamimura¹, Chao-Nan Xu¹², Hiroshi Yamada², Masayoshi Fujihala² Tomomi Matsuo¹

E-mail: cn-xu@aist.go.jp

【1. 諸言】

近赤外領域における残光は,(i) 可視光に比べて生体透過性が高い,(ii) 生体細胞自らが発光する自家蛍光 (λ < 680 nm)の影響を受けないといった利点をもつことから,生体内光学イメージング用のプローブとしての応用が期待されている[1].最近,我々は近赤外残光を示す新しい蓄光材料Sr₂SnO₄:Nd³⁺の開発に成功した.Sr₂SnO₄:Nd³⁺は近赤外領域でネオジムイオンに由来するシャープな蛍光・残光スペクトル (λ_{em} =900nm~1350nm)を示す.さらに興味深いことに,Sr₂SnO₄:Nd³⁺の近赤外残光強度が試料の焼成温度の上昇に伴って劇的に向上することを見出した.本講演ではSr₂SnO₄:Nd³⁺の残光特性を含む各発光特性の評価と,その結果に基づく残光プロセスを議論する.

【2. 実験方法】

Sr₂SnO₄:Nd³⁺の粉末試料は固相反応法により合成した.SrCO₃,SnO₂,Nd₂O₃を所定量秤量後, 充分に粉砕・混合し,大気中1100℃~1800℃で5時間焼成を行った.得られた粉末試料の結晶相 の同定は粉末X線回折測定により行い,蛍光分光光度計を用いて蛍光特性を評価した.近赤外残 光特性は可視光カットフィルターを装着したCCDカメラを用いて評価した.

【3. 結果および考察】

Fig. 1 に各温度で焼成した Sr₂SnO₄:Nd³⁺ (SSN)の残光曲線と、挿図に 1773K で焼成 した SSN の残光写真を示す. 図から明らか なように,SSN の残光特性は焼成温度の上 昇に伴い非指数関数的な振る舞いを示し, さらに残光強度が相対的に増加していく 傾向が確認された.熱ルミネッセンス測定 の結果から、焼成温度が上昇するにつれて 結晶内に高密度の電荷捕捉準位が形成さ れていることが明らかとなった.以上の結 果から SSN の残光強度向上プロセスは、励 起光照射によって結晶内に生成したキャ リア(電子またはホール)をトラップする 電荷捕捉準位がより多く形成されたこと に由来すると考えられる.SSN の近赤外残 光プロセスの詳細については本講演時に 述べる.



FIG.1 Firing temperature dependence of the luminescence decay curve for $Sr_2SnO_4:Nd^{3+}$, observed at persistent luminescence emission wavelength of 900 nm. The insets show $Sr_2SnO_4:Nd^{3+}$ fired at 1773 K at different decay times (1–3600 s) after irradiation with ultraviolet light (λ_{Ex} = 365 nm) for 5 min.

【4. 参考文献】

[1] Q. L. M. de Chermont, et al., Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 104 (2007) 9266.