CaS:Yb^{2+}における近赤外光励起による赤色光刺激発光

Red photostimulated luminescence by near-infrared photoexcitation in CaS:Yb^{2+}

電通大基盤理工　○西川優大, 奥野剛史, 井口一秋

The Univ. of Electro-Communications

○Yuta Nishigawa, Tsuyoshi Okuno, Kazuaki Iguchi,

E-mail: n2233067@edu.cc.uec.ac.jp

硫化物蛍光体は幅広い波長の光を吸収して発光するため、バイオイメージングの用途として期待されている[1]。CaS:Eu^{2+}に関する研究は盛んに行われているが、同様に赤色発光を示すCaS:Yb^{2+}の報告は極めて少ない。本研究ではCaS:Yb^{2+}蛍光体を作製し、発光特性および残光と近赤外光励起による赤色発光の励起波長依存性について評価を行った。

固相反応法により試料を合成した。出発原料として、CaSとYb_2O_3を用いた。Yb^{2+}添加濃度が1.0 mol%となるように秤量し、乳棒・乳鉢を用いて混合・均質化した。混合物を石英管内に入れ、ヨウ素雰囲気下で温度を1100 ℃に保ちながら3時間焼成してCaS:Yb^{2+}を作製した。

Fig.1に作製した試料の発光(PL)および発光励起(PLE)スペクトルを示す。λ_{em} = 710 nmを検出波長として測定したPLEスペクトルは、370 nmと590 nmを中心とした2つのバンドを示している。PLスペクトルは、λ_{ex} = 590 nmで710 nmを中心とするブロードな発光を示した。これは、Yb^{2+}イオンの$4f^{13}5d^1 \rightarrow 4f^{14}$遷移に由来する。

Fig.2にλ_{em} = 710 nmを検出波長とした残光減衰曲線と、近赤外光(980 nm)照射時の発光減衰曲線を示す。0 sで励起光λ_{ex}を遮断した後、赤色発光が0.3 mcd m^{-2}に達するまでの残光時間は、λ_{ex} = 670 nmで42 s、λ_{ex} = 370 nmで9 sであった。Fig.2では、1200 s以降で近赤外光を照射している。0 sの可視光照射直後と同程度の強度で、710 nmの赤色発光が生じていることがわかる。残光と近赤外光照射時の発光のスペクトルを測定すると、Fig.1のものと一致した。Fig.1には、残光(●)および近赤外光照射(×)における発光強度の可視光励起波長(λ_{ex})依存も示している。

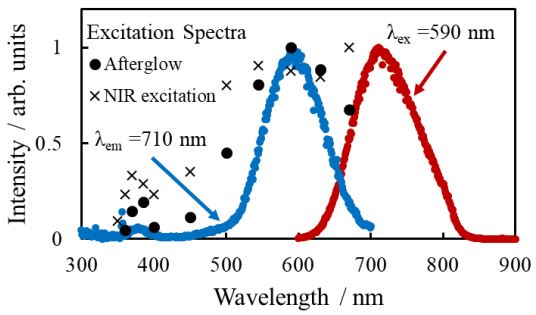

Fig.1 PL and PLE spectra

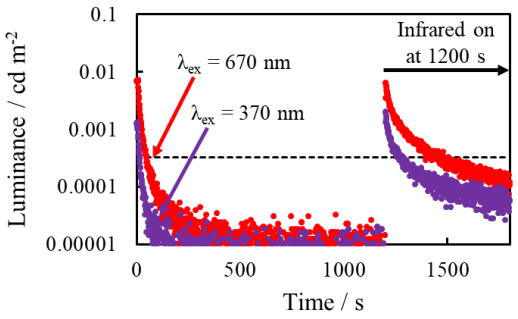

Fig.2 Afterglow and photostimulated luminescence

[1] J. Wei et al., Journal of Luminescence 181, 427 – 432 (2017)

© 2023年 応用物理学会