

固相反応法で作製したサマリウム添加赤色 X 線励起蛍光体の

発光特性の母材による依存性

Luminescence properties of Sm doped red X-ray phosphor prepared by solid state reaction method

宮崎大工¹, 宮崎大学産学連携センター² ○前田幸治¹, 久米田朋晃¹, 川井田尚¹, 境健太郎², 碓哲雄¹Univ.of Miyazaki Faculty of Engineering¹, Univ.of Miyazaki Cooperative Research Center²○Kouji Maeda¹, Tomoaki Kumeda¹, Nao Kawaida¹, Kentaro Sakai², Tetsuo Ikari¹

E-mail: t0b153u@cc.miyazaki-u.ac.jp

【はじめに】 X線は非破壊検査や医療機器に用いられている。我々は間接撮影用の低コストで大面積かつ高分解能なX線検出用の蛍光体の材料について研究を行ってきた^[1]。Si光検出器に対応した赤～近赤外領域で発光する蛍光体を考え、発光元素としてサマリウム(Sm)を選んだ。本研究では母材による影響を調べるために低フォノンエネルギーかつ重元素を含むBaS及びBaSO₄を母材として、フォトルミネッセンス(PL)、励起PL(PLE)、X線励起(XL)で発光スペクトルを比較した。

【実験】市販のBaSまたはBaSO₄にSmをそれぞれ硫化物、硫酸化物として0.2~5 [at%]添加し固相反応法により1200℃~1250℃で3~10hで作製した試料を使用した。PLとPLEの測定を島津製作所のRF-5300PCを用いて行った。XLはCuKα線(40kV,45mA)を励起源とした。

【結果と考察】BaSにSmを2[at.%]添加した試料より得られたPLEおよびPLスペクトルをそれぞれFig.1に示す。励起波長(Ex)、蛍光波長(Em)はそれぞれ図に示す通りである。Fig.1ではSm³⁺イオン特有の発光を確認できた。PLEでは333nm付近に大きなピークがあり、BaSの吸収端(328nm)とほぼ一致した。また、Sm³⁺イオンは通常400nm帯に大きな吸収帯があるが、Fig.1のPLEでは410nm付近に非常に小さなピーク(Fig.1中の挿入図)しか現れなかった。これらのことから、BaS中のSm³⁺は希土類を直接励起す

るよりバンド間の光吸収により励起された母材から間接的に励起した方がよく発光することがわかった。一方、BaSO₄では、PLよりSm³⁺とSm²⁺からの両方の発光を確認できた^[2]。PLEよりSm³⁺、Sm²⁺共に、イオンを直接励起した時に強く発光した。

X線励起ではBaS、BaSO₄共に発光し、BaSはSm³⁺のみ、BaSO₄はSm²⁺、Sm³⁺の両方が発光した。発光強度はSm添加濃度に依存するがほぼ同じオーダーのXL強度であった。これよりBaSではSmはすべて3価、BaSO₄では2価と3価が安定に共存していることがわかった。BaSでは吸収端よりエネルギーの大きな光及びX線の励起は共にSm³⁺を間接的に励起していると思われる。BaSO₄に関しては、当日発光強度も考慮してX線と光の励起メカニズムを比較する。

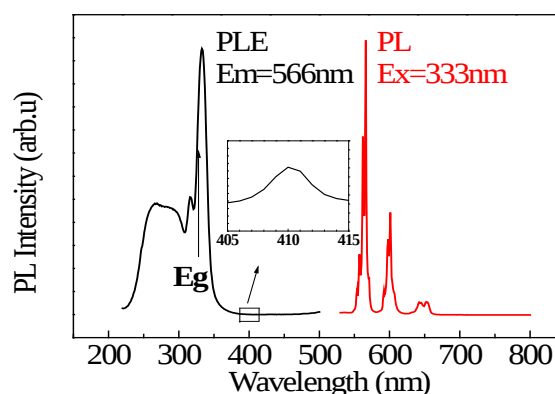


Fig.1 PLE and PL spectra in Sm doped Barium Sulfide ceramics.

[1] K.Maeda, et al. Phys. Status Solidi, 1-4(2012) pssc.201200321

[2] 久米田朋晃 他：2013 年 応用物理学会秋季学術講演会