

サイト選択分光法による (La,Ce,Y)₆Si₄S₁₇ 蛍光体のスペクトル分離

Site-selective spectroscopy of Ce³⁺ in (La,Y)₆Si₄S₁₇

電通大 先進理工 ○ 七井 靖, 室崎 祐, 奥野 剛史

The Univ. of Electro-Communications ○ Yasushi Nanai, Yu Murosaki and Tsuyoshi Okuno

E-mail: nanai-yss@tcc.pc.uec.ac.jp

【序論】 緑色蛍光体 (La,Ce,Y)₆Si₄S₁₇ は発光ピーク波長 505 nm, 内部量子効率 59% (励起光波長: 450 nm) を有するチオシリケート蛍光体である [1]. この蛍光体は三斜晶系の結晶構造をとり, 同じ結晶構造をとる Ce₆Si₄S₁₇[2] は配位構造の異なる希土類サイトが 6 つ存在する. よって, (La,Ce,Y)₆Si₄S₁₇ の発光 (PL) スペクトルや発光励起 (PLE) スペクトルには複数の異なるサイトを置換した Ce³⁺ に起因した複数の発光帯, および励起帯が含まれていることが予想される. それらの存在を確認し, 発光強度比を制御することができれば, 同一母体結晶で多彩な発光色を得られると考えられる. 本発表では (La,Ce,Y)₆Si₄S₁₇ の発光帯, 励起帯について詳細な情報を得ることを目的として, 低温 (20 K) でのサイト選択分光法による調査を行ったので報告する.

【結果・考察】 真空下において固相反応法により合成した (La_{0.9-x}Ce_xY_{0.1})₆Si₄S₁₇[1] について PL および PLE スペクトルの測定を行った. 試料の冷却にはクライオスタットを用い, 試料温度を 20 K に保った. キセノンアークランプを分光器で単色化して励起光として用いた.

図 1 は Ce 濃度 $x = 0.07$ の試料の PL スペクトルである. 比較のために 300 K で測定した PL スペクトルも示す. 励起光波長を 440 nm から 460 nm に変化させると PL ピーク波長が 500 nm から 513 nm までシフトした. これらは異なるサイトを置換した Ce³⁺ の 5d¹-4f¹ 電子遷移に起因する発光であり, 室温における PL スペクトルを構成する主たる発光帯だと考えられる. また, 励起光波長 400 nm の PL スペクトルには 460 nm をピークにもつ構造が現れた. この PL ピークについてより詳細な情報を得るために Ce 濃度 $x = 0.01$ の試料と合わせて PL, PLE スペクトルを測定した (図 2). 図 2 より, $x = 0.01$ の試料のほうがピーク波長 460 nm の発光帯が顕著に現れること, その発光帯に対応する励起帯は 410 nm にピーク波長を有することが明らかになった. 以上より, この蛍光体は紫色光励起で青色発光を示す材料としての可能性ももっているといえる.

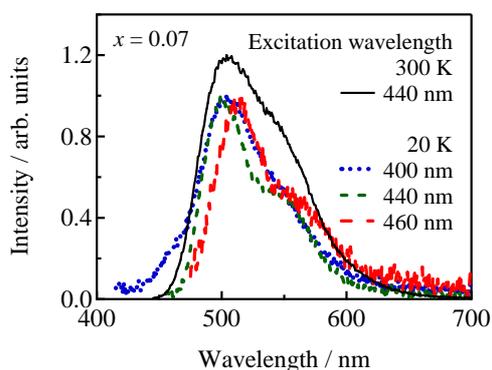


図 1: (La_{0.9-x}Ce_xY_{0.1})₆Si₄S₁₇ ($x = 0.07$) の PL スペクトル. 凡例はそれぞれの励起光波長である.

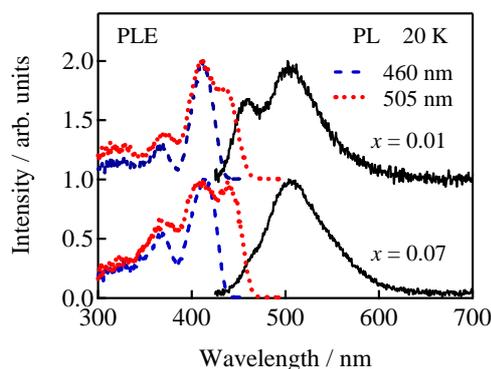


図 2: (La_{0.9-x}Ce_xY_{0.1})₆Si₄S₁₇ の PL, PLE スペクトル (20 K). PL 励起光波長は 410 nm, 凡例はそれぞれの PLE 検出波長である.

[1] 応用物理学会学術講演会 2014 年秋季, 予稿集 19p-A26-14.

[2] G. Gauthier *et al.* *Chem. Mater.* **15** (2003) 828.