



La₆Si₄S₁₇ 母体結晶の合成および Ce 賦活蛍光体の発光特性 Synthesis and Luminescence Properties of La₆Si₄S₁₇ Host Materials and Ce-doped Phosphors.

電気通信大学先進理工 ° 七井靖, 室崎祐, 奥野剛史

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

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

【序論】 本研究室ではこれまでに新規チオシリケート蛍光体母体結晶として Y₄(SiS₄)₃, Gd₄(SiS₄)₃, La₆Si₄S₁₇ を報告している [1]. しかし, 三斜晶系の La₆Si₄S₁₇ は試料の融解により単相試料作製が困難であった. 同じ三斜晶系の Ce₆Si₄S₁₇ は空気中での熱重量分析および示差熱分析により 500°C でも反応が見られないことが報告されている [2]. La₆Si₄S₁₇ も同程度の化学的, 熱的安定性を有している可能性が高く, 単相試料の作製と評価が望まれる. 本発表では La₆Si₄S₁₇ について Y 添加による単相試料作製法の検討と Ce を添加して作製した蛍光体について報告する.

【実験結果】 試料は La₂S₃, Y₂S₃, Ce₂S₃, Si, S 粉末を原料として固相反応法により合成した. La サイトを Y で 0~15 mol% 置換するように原料粉末を混合し 10⁻² Pa で石英管内に真空封入した後, 電気炉内で 1050°C, 24 h で 2 回加熱した. 1 回目の焼成後, Y 濃度 5 mol% 以下では融解後固化した試料, 10 mol% 以上では顆粒状の試料が得られた. それらを攪拌粉碎し S 粉末を加え, 再度同条件で焼成した.

図 1 は Y 濃度を変化させた La₆Si₄S₁₇ の粉末 X 線回折パターンである. Y 濃度 5 mol% 以下では La₆Si₄S₁₇ の他に単斜晶系の La₂SiS₅[3] が存在している. これは原料である Si が希土類硫化物に対して不足していることを意味する. 一方 Y 濃度 10 mol% 以上では La₆Si₄S₁₇ に帰属される回折線のみが検出された. 結晶中に Y が存在することで試料の融解が抑制されたためだと考えられる.

図 2 は Y 濃度 10 mol%, Ce 濃度 10 mol% で作製した (La_{0.8}Y_{0.1}Ce_{0.1})₆Si₄S₁₇ 蛍光体の発光 (PL) スペクトルおよび発光励起 (PLE) スペクトルである. Ce³⁺ イオンの 5d¹-4f¹ (2F_J, J = 5/2, 7/2) 遷移に起因する発光を得られた. PL ピーク波長は 510 nm であり, PLE スペクトルから特に 370~450 nm の励起波長で効率よく発光することが明らかになった.

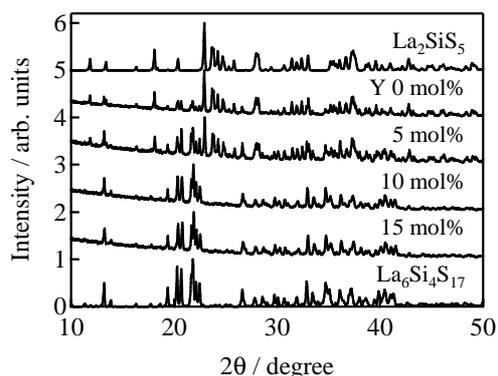


図 1: Y 濃度を変化させた La₆Si₄S₁₇ の粉末 X 線回折パターン. 上に La₂SiS₅, 下に La₆Si₄S₁₇ のシミュレーションパターンを示す.

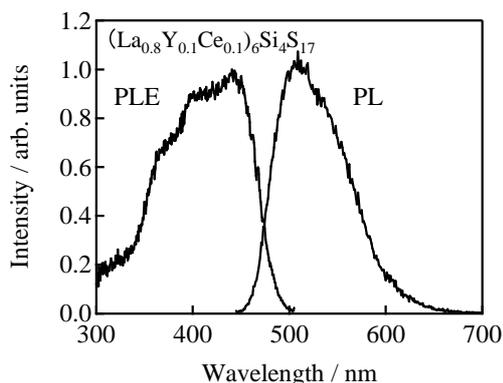


図 2: (La_{0.8}Y_{0.1}Ce_{0.1})₆Si₄S₁₇ の PL, PLE スペクトル. PL スペクトルの励起波長は 440 nm, PLE スペクトルの検出波長は 510 nm.

[1] 応用物理学会学術講演会 2013 年春季, 29p-G5-12., 2013 年秋季, 17a-D-7., 2014 年春季, 18a-PG6-12.

[2] G. Gauthier *et al.* *Chem. Mater.* **15** (2003) 828. [3] M. Daszkiewicz *et al.* *Acta Cryst.* **E63** (2007) i197.