酸水素炎による強熱プロセスで合成される モルタル上の Ca-Al-O: (Eu, Nd)系蛍光体の蛍光特性

Luminescent Property of Ca - Al - O: (Eu, Nd) Phosphors Synthesized on Mortar Hardened Body by Strong Heat Treatment Process of H_2-O_2 flame

長岡技科大 [1], 中部キレスト [2]　木村 徹郎 [1], 中村 淳 [2,1], °小松 啓志 [1], 齋藤 秀俊 [1]
Tetsuro Kimura[1], Atsushi Nakamura[2,1], °Keiji Komatsu[1], Hidetoshi Saitoh[1]
1.Nagaoka Univ. Tech., 2.Chubu Chelest Co. Ltd.
E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】焼成雰囲気の制御は、蛍光体材料設計において、重要なパラメータのひとつである [1)]。焼成雰囲気を制御することで母結晶中の賦活イオンの価数の制御が可能となり、高輝度・長残光性を有する蛍光体が合成できる。例えば、Ca-Al-O: (Eu, Nd)蛍光体は、還元雰囲気下で焼結することで 440 nm の青色残光を示す [2)]。本研究室では、Al, Eu, Nd イオンをそれぞれキレートしたエチレンジアミン四酢酸(EDTA)金属錯体の水溶液を、モルタル表面上へ塗布した後、酸水素炎により強熱することで Ca-Al-O: (Eu, Nd) 蛍光体をモルタル上に合成した [3)]。強熱に使用する酸水素炎中の完全燃焼(酸化性領域)の外炎と不完全燃焼(還元性領域)の内炎を制御することで、Ca-Al-O: (Eu, Nd)蛍光体の発光特性を制御できるのではないかと考えた。本研究では、酸水素炎の燃料ガス流量をパラメータとして Ca-Al-O: (Eu, Nd)蛍光体を作製し、蛍光特性を評価した。

【実験方法】Al, Eu, Nd をそれぞれキレートした EDTA 金属錯体からなる(Al, Eu, Nd)-EDTA 水溶液(固形分濃度 30 wt%)を原料溶液とし、モルタル (30×40×5 mm^3)上表面に原料溶液を 1 ml 滴下した後、乾燥機を用いて 65 ℃の温度で 40 min 乾燥を行った。次に、スプレーガン(6P-II: Sulzer Metco)を用いて、酸素流量 43.0 L/min、水素流量 32.5 L/min および 14.0 L/min の酸水素炎により基板の塗布した面の強熱を 2 回行った。この時のスプレーガンと基板の距離は、水素流量 32.5 L/min で強熱する試料は 150 mm とし、水素流量 14.0 L/min で強熱する試料は 80 mm とした。作製した試料の蛍光特性を蛍光分光分析(PL)法、結晶構造を X 線回折(XRD)法で評価した。

【結果と考察】Figure 1 に各試料の励起波長 325 nm における PL 測定結果を示す。水素流量 32.5 L/min の試料では、Ca-Al-O: Eu^{2+},Nd^{3+}系蛍光体に由来する波長 440 nm の青色発光ピークが確認され、一方、水素流量 14.0 L/min の試料では波長 440 nm の青色発光ピークは確認されなかった。XRD 測定結果から各試料で $CaAl_4O_7$ に帰属できる回折線が確認された。このことから、酸水素炎中の水素量が試料の蛍光特性に影響を与えたと考えられる。

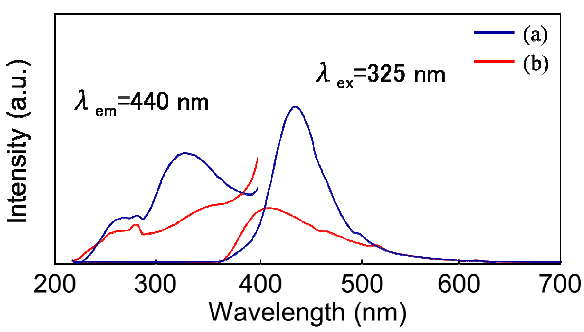

Fig.1 PL spectra of obtained samples at different H_2 flow rates in H_2-O_2 flame, (a) 32.5 L/min, (b) 14.0 L/min. Then, O_2 flow rates were constant at 43.0 L/min.

1) V. Marcos et al, Mater. Res. Bull., **61** (2014) 348-351.
2) S. Tanaka et al, J. Lumine. **87-89** (2000) 1250-1253.
3) 木村徹郎ら 公益社団法人日本セラミックス協会 2018 年年会 (2018) 1M25