

酸化焼成による BaMgAl₁₀O₁₇:Eu の VUV 励起特性の劣化Degradation of VUV excitation characteristics of BaMgAl₁₀O₁₇:Eu by oxidized-firing鳥取大学大学院 工学研究科¹, TEDREC², 徳島文理大学³○景山 洋至¹, 中村 公彦¹, 大観 光徳^{1,2}, 國本 崇³Yoji Kageyama¹, Kimihiko Nakamura¹, Koutoku Ohmi^{1,2}, Takashi Kunimoto³Tottori Univ.¹, TEDREC², Tokushima Bunri Univ.³Tel: (0857)31-6700 E-mail: ohmi@ele.tottori-u.ac.jp

【背景】

真空紫外 (VUV) 蛍光体は、プラズマディスプレイパネル(PDP)や水銀フリー蛍光灯等に応用されている。VUV 励起時では、蛍光体母体が励起され、励起エネルギーが発光中心に伝わり発光が生じるが、それらに関する詳細な報告は少ない。本研究では、PDP 用青色実用蛍光体 BaMgAl₁₀O₁₇:Eu (BAM)を酸化焼成し、真空紫外域での PL 温度特性を評価することにより、酸化焼成による量子効率やエネルギー伝達特性への影響を調べた。

【実験方法】

市販の BAM にエチルセルロースを混合し、大気中で 1 時間焼成することで劣化試料を得た。焼成温度を 600℃～800℃の範囲で変化させた。

【実験結果と考察】

Fig.1 に BAM の未焼成試料(raw)と 600℃～800℃で焼成処理を行った試料の PL 励起(PLE)スペクトルを示す。220 nm 以上に見られる励起帯は Eu²⁺の直接励起帯であり、190 nm 以下は母体励起帯である。焼成温度を増加させると全波長域で PLE 強度が低下するが、特に母体励起帯の減少割合が大きい。これより、焼成温度の増加とともに、劣化が蛍光体粒子の表面から進行していることが推察される。

Fig.2 に同試料の VUV 励起下(172 nm)における PL 強度の温度依存性を示す。図の縦軸は PL スペクトルを波長積分したものであり、全発光量に相当する。4 K (1/T = 0.25) において酸化焼成による発光量の低下が見られる。これは Eu²⁺発光中心が減少し、またそれによりエネルギー移動距離が長くなり失活量が増加したためと思われる。200 K 以上では、酸化焼成した試料において発光量が急激に減少している。Eu²⁺の酸化により非発光中心として働く深いトラップが生成し、母体から発光中心へのエネルギー伝達効率を低下させているものと思われる。

VUV 励起時の内部量子効率を次式により算出した。

$$\eta(172) = \eta(320) \frac{I_{\text{PLE}}(172) A(320)}{I_{\text{PLE}}(320) A(172)}$$

$\eta(\lambda)$:内部量子効率, $I_{\text{PLE}}(\lambda)$:PLE 強度, $A(\lambda)$:吸収率

Table.1 に推定した室温における内部量子効率を示す。172 nm での吸収率は直接測定できていないため、最大値の 100 % と仮定した。Jüstel らは 172 nm 励起時の効率は 99% と報告しており [1]、我々の算出値 84% と異なる。これは試料の質または吸収率の過大見積りによるためである。当日は、XAFS 測定による Eu の価数のデータを交えて総合的に議論する予定である。

[1] T. Jüstel, et al., J. Lumin. **93**, 179, (2001).

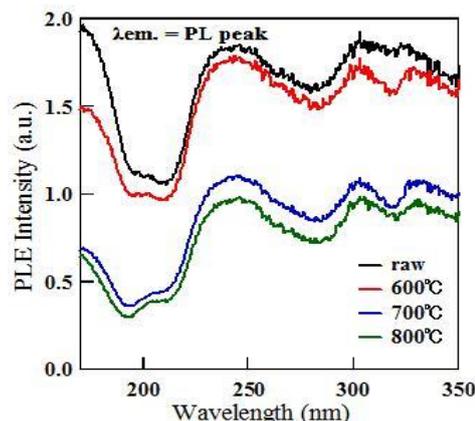


Fig.1 PLE spectra of raw and thermally degraded samples.

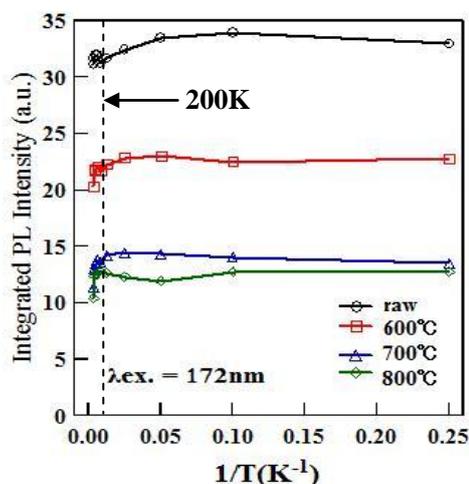


Fig.2 Integrated PL intensity as a function of reciprocal temperature.

Table.1 Internal quantum efficiency.

	$\eta(320)$ [%]	$\eta(172)$ [%]
raw	99	>84
600℃	92	>67
700℃	57	>32
800℃	51	>28