

黄色蛍光体 $\text{Sr}(\text{Si},\text{Al})_5(\text{O},\text{N})_7:\text{Ce}^{3+}$ の Ce 原料選択による発光特性改善

Efficiency improvement of $\text{Sr}(\text{Si},\text{Al})_5(\text{O},\text{N})_7:\text{Ce}^{3+}$ by selecting Ce raw material.

(株)東芝 研究開発センター 福田 由美, アルベサル 恵子, 三石 巖

Corporate R&D Center, Toshiba Corp., Yumi Fukuda, Keiko Ariane Albessard, Iwao Mitsuishi

E-mail: yumi.fukuda@toshiba.co.jp

〔はじめに〕 $\text{Sr}(\text{Si},\text{Al})_5(\text{O},\text{N})_7:\text{Ce}^{3+}$ は青色励起で Ce^{3+} 特有の広帯域な黄色発光を示すことから、白色 LED 用途に有用であることが知られているが^{[1]~[4]}、従来高効率を得られるのは比較的短波長発光であり、需要の高い電球色～昼白色を高い演色性で得るためには、高効率な長波長発光が求められる。今回、三種の Ce 原料を用いて $\text{Sr}(\text{Si},\text{Al})_5(\text{O},\text{N})_7:\text{Ce}^{3+}$ を合成し発光特性を比較検討した。

〔実験方法〕母体である $\text{Sr}(\text{Si},\text{Al})_5(\text{O},\text{N})_7$ の原料は Sr_3N_2 , Si_3N_4 , AlN を用い、Ce 原料に CeO_2 , CeCl_3 , CeN の三種類を用いて Ce 濃度 ($=\text{Ce}/(\text{Sr}+\text{Ce})$) を 2-10% の範囲で変えた試料を用意した。生成相の同定は粉体 X 線回折、生成組成分析は ICP 発光分光分析等の化学分析、 Ce^{3+} 濃度および常時性欠陥密度測定は各々低温および室温における電子スピン共鳴法により行った。発光特性評価は分光光度計を用い、内部量子効率の測定は JIS R 169^[5] に準拠した方法で実施した。

〔結果〕図 1 に試料群の外部量子効率と発光波長の関係を示す。 CeO_2 使用品は Ce 賦活濃度を変化させても発光波長が変化しない一方、 CeN 使用品および CeCl_3 使用品は Ce 濃度増加に伴う長波長化が見られる。また CeCl_3 使用品は CeO_2 使用品、 CeN 使用品よりも 10% 前後高効率が得られており、その原因としては図 2 に示すように CeCl_3 による常磁性欠陥の生成抑制が考えられる。

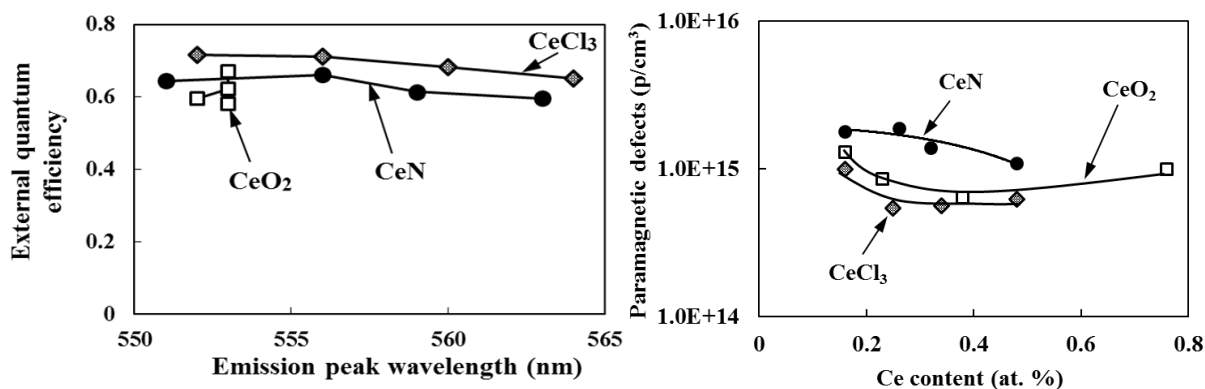


図 1 外部量子効率と発光波長依存性

図 2 常磁性欠陥の Ce 賦活濃度依存性

[1] Z. Zhang et al., J. Mater. Chem. C, **1**, 7856 (2013).

[2] J. Ruan et al., J. Solid State Chem., **208**, 50 (2013).

[3] L. Zhang et al., ACS Appl. Mater. Interfaces, **5**, 12839 (2014).

[4] G. King et al., J. Mater. Chem. C, **3**, 3135 (2015).

[5] JIS R 1697/ISO 20351 「白色発光ダイオード用蛍光体の積分球を用いた内部量子効率絶対測定方法」