

赤色蛍光体 (CaAlSiN₃:Eu) の高温劣化機構の評価

Characterization of high temperature degradation mechanism of a red phosphor, CaAlSiN₃:Eu

徳大理工¹, やわらかな光プロジェクト², 京都市産技研³, 東北大多元研⁴

○大石昌嗣^{1,2}, 塩見昌平³, 山本孝¹, 植木智之¹, 改井陽一郎², 秩父重英⁴, 高取愛子², 小島一信^{2,4}

Tokushima Univ.¹, Yawarakana Hikari Project (YHP)², Kyoto Municipal Institute of Industrial Technology and Culture³, IMRAM, Tohoku Univ.⁴

○Masatsugu Oishi^{1,2}, Shohei Shiomi³, Takashi Yamamoto¹, Tomoyuki Ueki¹, Yoichiro Kai³, Shigefusa F. Chichibu⁴, Aiko Takatori³, and Kazunobu Kojima^{2,4}

E-mail: ooishi.masatsugu@tokushima-u.ac.jp

はじめに: 我々は、高効率かつ、意匠性の向上に資する新しい照明方法の研究に取り組んでいる。我々が提案する照明方法は、紫外ないしは青色レーザダイオードを内蔵する励起光源と、蛍光体により様々な色調を呈する配光部とからなり、励起光源と配光部は空間的に完全分離している。したがって配光部には電氣的要素がなく、ストークス損以外の損失が原理的に生じないことから配光部の発熱が抑えられる。このため、配光部の材料の選定における自由度が高く、例えば蛍光体を導入したガラスが配光部の材料として検討できる。しかし、一般的で安価なガラス材料を配光部として利用・成型することを考えると、蛍光体はガラスの熔融温度程度の高温環境に晒されてもその光学特性が安定であることが求められる。そこで、本研究では、赤色発光する窒化物蛍光体 (CaAlSiN₃:Eu : CASN) に注目し耐熱評価を行ったので報告する。

実験: 試料は、電気炉を用いて空気、N₂ 雰囲気にて各温度で 20 分保持した。得られた試料に対して、フォトルミネセンス測定による発光特性評価、走査型電子顕微鏡による表面観察、エネルギー分散型 X 線分光測定による元素分析、熱重量・質量分析装置による熱分析、X 線回析による構造解析、X 線光電子分光測定による化学状態解析、及び X 線吸収分光法測定による電子状態解析を行った。

結果と考察: Fig.1 に CASN の 800 °C 熱処理前後の PL 測定結果を示す。熱処理前の CASN は青色(450 nm)で励起され赤色(650 nm)にて発光した。しかし、熱処理後は励起及び発光スペクトルは弱くなり、劣化が確認された。また、N₂ 雰囲気の熱処理では劣化が抑制された。また各分析結果を総合し、高温での蛍光特性の失活は、高温処理による N 脱離と発光中心の Eu の価数変化によるものと結論した[1]。

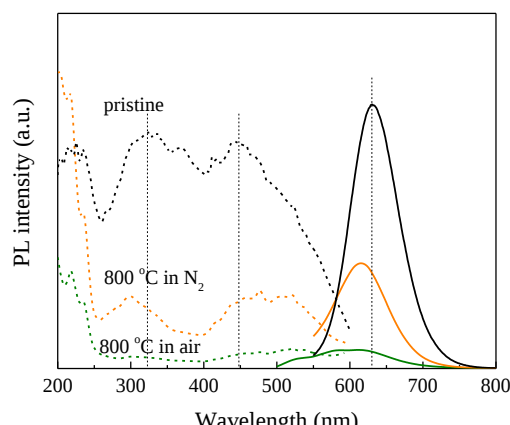


Fig.1 PL spectra of CASN before and after the heat treatment up to 800 °C in air and N₂ atmosphere.

参考文献 : [1] Oishi *et al.*, J. Appl. Phys., 122, 113104, 2017.