

誘導結合プラズマによる $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ 蛍光体の還元処理Reduction Treatment of $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ Phosphor by Inductively Coupled Plasma

長岡技科大工 ○高地満寿雄, 山上紘平, 高橋一匡, 佐々木徹, 菊池崇志, 加藤有行

Nagaoka University of Technology, Masuo Tkachi, Kohei Yamagami, Kazumasa Takahashi, Toru

Sasaki, Takashi Kikuchi and Ariyuki Kato

E-mail: arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

1. はじめに

蛍光体は省エネ, 長寿命など多くの利点を有しており, 白色 LED における重要な役割を果たしている[1]. その中でも, Eu^{2+} イオンは可視領域において高効率かつ広帯域の発光を示すため, 酸化物, 酸窒化物ベースの蛍光体において特に重要である. しかし, Eu^{2+} 添加蛍光体を得るためには, 還元雰囲気中での高温で長時間の還元処理が必要であるという問題がある. 本研究では, 処理温度の低下と処理時間の短縮のために, 誘導結合プラズマ(ICP)による Eu 添加蛍光体の還元を試みた. $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ は高い熱安定性をもち, 高効率の青色発光を示す蛍光体であり, UV-LED 励起による白色 LED に用いる蛍光体の一つとしての応用が期待されている[2]. そこで, 我々ははじめに Eu 添加リン酸塩蛍光体の $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ を使用して ICP による還元を試みた.

2. 方法

KH_2PO_4 , SrCO_3 , Eu_2O_3 を出発材料とした錯体重合法により, $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}^{3+}(0.4\%)$ 前駆体を作製した[3]. Fig.1 に ICP を用いた還元処理のための実置を示す. アルミナボート上の試料は石英管内にセットされ, 低圧窒素ガスフローの下で 40W の入力電力で 10 分間, ICP を照射した. 照射された試料の PL 特性は 325 nm の He-Cd レーザーの励起により評価した.

3. 結果

クエン酸作体重合法によって作製された前駆体と, ICP 照射後の試料の XRD パターンは, KSrPO_4 の ICDD データと一致し, ICP 還元処理による結晶構造への影響はないことが確認された.

ICP 照射後の試料と前駆体の PL スペクトルを Fig.2 に示す. 前駆体のスペクトルは赤色領域において Eu^{3+} の f-f 遷移によるシャープなラインで構成されている. 一方, ICP 照射後の試料のスペクトルは, Eu^{2+} の f-d 遷移による 430 nm 付近のブロードなバンドで構成されており, 前駆体の Eu^{3+} 発光に比べ, 20 倍以上強

度が強くなっている. これらの結果から, ICP 照射により Eu は還元されており, 処理時間が従来の方法に比べて大幅に短縮され, 他に過熱源を用いていないことから, ICP による還元処理は極めて有望であることが分かった.

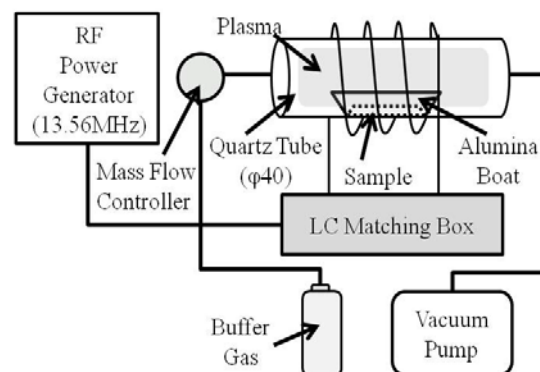


Fig. 1. Experimental apparatus for reduction treatment using inductively coupled plasma.

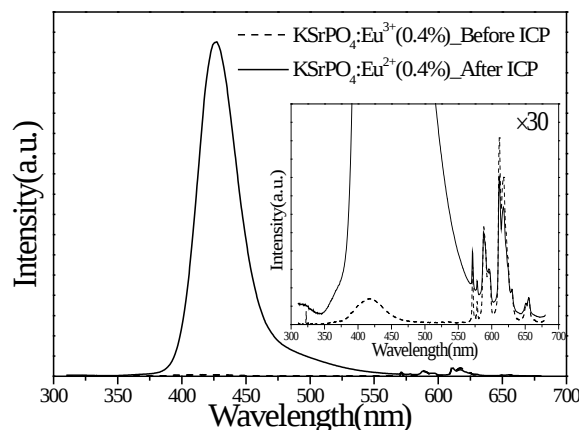


Fig. 2. PL spectra of $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ after ICP irradiation (solid line) and $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}$ precursor (dotted line).

参考文献

- [1] M. R. Krames *et al.*: J. Disp. Technol., **3** (2007) 160.
- [2] C. C. Lin *et al.*: J. Electrochem. Soc., **155**[9] (2008) J248.
- [3] Y. Takagi *et al.*: J. Ceram. Process. Res., **14** (2013) s35.