

誘導結合プラズマによる Eu 添加 K₂SrPO₄ 蛍光体の還元効果の水素濃度依存性

H₂ concentration dependence of Reduction effect of Eu doped K₂SrPO₄ Phosphor by Inductively Coupled Plasma

長岡技術科学大学 電気系 ○高地 満寿雄, 山上紘平, 佐々木 徹, 菊池 崇志, 加藤 有行
Nagaoka University of Technology, ○Masuo Takachi, Kohei Yamagami, Toru Sasaki, Takashi Kikuchi and Ariyuki Kato

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

1. はじめに

広い範囲で応用されている Eu²⁺添加蛍光体を得るためには、還元雰囲気中で高温かつ長時間の還元処理が必要であるという問題がある。我々は、この問題を解決するために、誘導結合プラズマ(ICP)により化学的安定性の高い Eu 添加 K₂SrPO₄ 蛍光体の還元を試み、ICP 照射による Eu³⁺から Eu²⁺への還元成功した^[1]。中でも、バッファガスを N₂/H₂ (3.03%)にして還元処理を行った場合の Eu²⁺発光強度は、N₂のみで行った場合と比べて約 10 倍強くなることが分かった。

本発表では、バッファガス中の水素濃度が還元効果へ及ぼす影響と、還元メカニズムを明らかにするために ICP プラズマ分光を行った結果を報告する。

2. 実験方法

KH₂PO₄, SrCO₃, Eu₂O₃ を出発材料とした錯体重合法により、K₂SrPO₄:Eu³⁺(0.4%)試料を作製した^[2]。Fig.1 に ICP を用いた還元処理のための装置の概略図を示す。アルミナボート上の試料を石英管内にセットし、低圧ガスフロー(40sccm)の下で 20~150W の投入電力で 1~20 分間、2 台のマスフローコントローラーを用いて水素濃度を 0~9.76% の範囲で制御してプラズマ照射を行った。照射された試料の発光特性は 325nm の He-Cd レーザの励起により評価した。ICP プラズマの分光測定は、Fig.1 のプラズマ照射部より 50mm 離れた位置に光ファイバを配置し、焦点距離 1m, 回折格子 300 本/mm の分光器を用いて行った。

3. 実験結果

バッファガス中の水素濃度を 0~9.76% の範囲で制御した場合の、プラズマ照射した試料の Eu²⁺発光の積分強度を Fig.2 に示す。ガス中の水素濃度の上昇に伴い Eu²⁺発光強度も増加し、7% で最大となった。

また、水素濃度 7% で投入電力を変化させた場合、Eu²⁺発光強度が最大となる投入電力の値が、3.03% の場合と異なることが分かった。

本発表では、水素濃度及び投入電力が還元へ及ぼす影響とそのメカニズムを検討するために、ICP プラズマ分光を行った結果についても報告する。

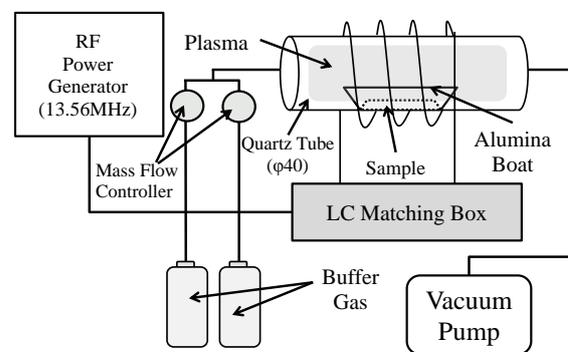


Fig.1. Experimental apparatus for reduction treatment using inductively coupled plasma (ICP).

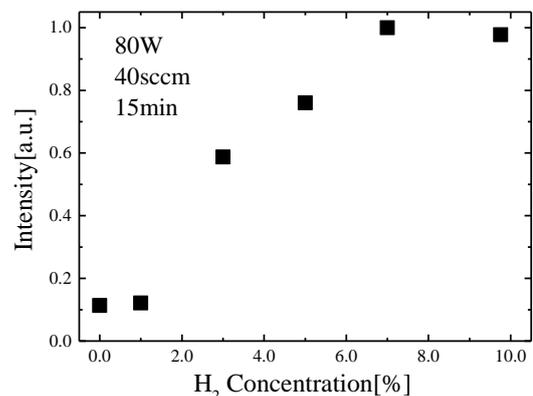


Fig.2. H₂ concentration dependence of Eu²⁺ emission intensity from K₂SrPO₄ after ICP irradiation.

参考文献

- [1] 高地 満寿雄 他: 第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 18a-PG6-20 (2014).
[2] Y. Takagi *et al.*: J. Process. Res., **14** (2013) s35.