

KSr_{1-x}Ba_xPO₄ 混晶系に添加した Eu の熱および光還元メカニズム

The mechanism of thermal and photo reduction of Eu doped KSr_{1-x}Ba_xPO₄ alloy system

長岡技術科学大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻¹

長岡工業高等専門学校 電気電子システム工学科²

○ 蔦 将哉¹, 中村 奨², 加藤 有行¹

Nagaoka University of Technology¹, National Institute of Technology, Nagaoka College²

E-mail: s165028@stn.nagaokaut.ac.jp, arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

[はじめに]

リン酸塩蛍光体材料である KSrPO₄:Eu, KBaPO₄:Eu に添加した Eu は通常 3 価 (Eu³⁺) で安定するため, 2 価 (Eu²⁺) を得るためには還元雰囲気での熱処理が必要である. 一方で, 我々はレーザーを照射することにより母体材料に添加された Eu が還元されることを見出し, この還元効果にはレーザーの波長, フルエンスに対する依存性があることを確認した^[1]. しかし, この光還元のメカニズムは未だに明らかにされていない. そこで, 光還元効果について詳細に調べるために, 本研究では KSr_{1-x}Ba_xPO₄:Eu 混晶系に対してレーザーを照射し, 得られた結果を基に光還元のスキームを構築した. また, 従来の熱還元の場合とも比較し, より詳細に還元メカニズムについて考察した.

[実験方法]

光還元はターゲット材料である KSr_{1-x}Ba_xPO₄:Eu 混晶系を脱イオン水中に分散させ, 攪拌させながら, 紫外線パルスレーザーを照射した. 実験後は遠心分離機により材料を回収し, フォトルミネッセンス (PL) 測定を行い, 得られたスペクトルを基に還元効率を評価した. 熱還元は水素ガス雰囲気において熱処理を行った. その後, 同様の実験系で PL 測定を行い, 還元効率を評価した.

[実験結果]

KSr_{1-x}Ba_xPO₄:Eu 混晶系の光還元効率 (レーザーのフルエンスに対する Eu²⁺ の還元効果) の両対数グラフを Fig.1 に示す. これらの結果から, Sr の組成が増えるのに伴い, 光還元効率の傾きが大きくなることがわかった. $x = 1.0$ の場合, およそ 2.1 の傾きとなり還元過程が 2 光子プロセスであることが示唆された. 当日は熱還元における還元効率とも比較し, これらの結果を踏まえた光還元スキームを基にそのメカニズムについて報告する.

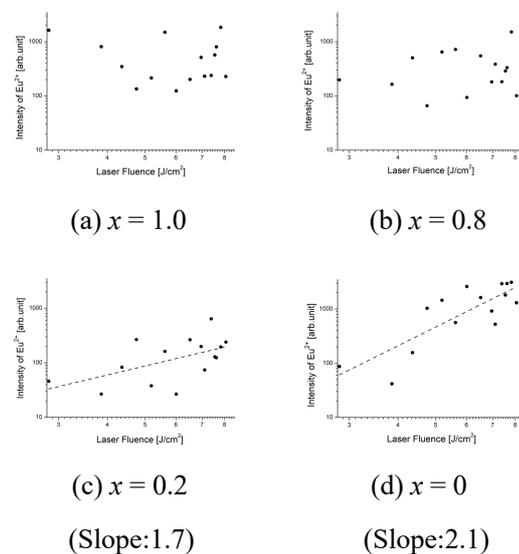


Fig.1 Fluence dependence of photo reduction on reduction effect of KSr_{1-x}Ba_xPO₄:Eu

参考文献

- [1] 蔦将哉, 中村奨, 加藤有行; 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 21a-PA3-2, (2018).