

KSrPO₄ 及び KBaPO₄ における Eu イオンに対する 熱還元と光還元の Eu 濃度依存性

Eu concentration dependence of thermal and photo reduction

for Eu ions in KSrPO₄ and KBaPO₄

長岡技術科学大学大学院 工学研究科 情報・制御工学専攻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: os165028@stn.nagaokaut.ac.jp, arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

【はじめに】

従来, KSrPO₄ と KBaPO₄ に添加された Eu イオンの還元処理は還元雰囲気における熱処理により行われてきた (熱還元). それに対し, 我々は液中で攪拌させた材料に対してレーザーを照射することで Eu イオンを還元できることを見出した (光還元)^[1]. しかし, 熱還元と比べ, 光還元ではある一定量の Eu イオンしか還元できず, 飽和傾向があることがわかった. この飽和は還元メカニズムの違いにより起きている可能性がある. そこで, Eu 濃度を変化させて熱還元と光還元をそれぞれ行い, 比較することでメカニズムの違いを明らかにするとともに, それぞれの還元手法における最適な Eu 濃度を決定することを目的とした.

【実験方法】

KSrPO₄:Eu 及び KBaPO₄:Eu はそれぞれクエン酸錯体重合法により作製した. 熱還元では, H₂/N₂ ガス (5%/95%) 雰囲気中で焼成し, 光還元では, 脱イオン水中にそれぞれ材料を攪拌させ, 266 nm の Nd:YVO₄ レーザーを照射することにより行った. 還元効率の評価は励起光源に 325 nm の He-Cd レーザーを用いた PL 測定により得られたスペクトルを用いて行った.

【実験結果】

Fig.1 に 0.4 % の Eu 濃度における熱還元に対する光還元の還元効率を示す. レーザーのフルエンスの増加に伴い, 還元効率も非線形的に増加したが, 熱還元と比べ, 最大でもおよそ 1 % の Eu イオンしか還元されなかった. これは光還元が添加された Eu イオンの還元に対して限界があること, 及び光還元には他に適切な Eu 濃度がある可能性を示唆している (熱還元における最適な Eu 濃度は 0.4 %). そこで, 当日はそれぞれの材料の熱還元と光還元の Eu 濃度依存性から, 濃度消光を比較することで, それぞれのメカニズムの違いを報告する.

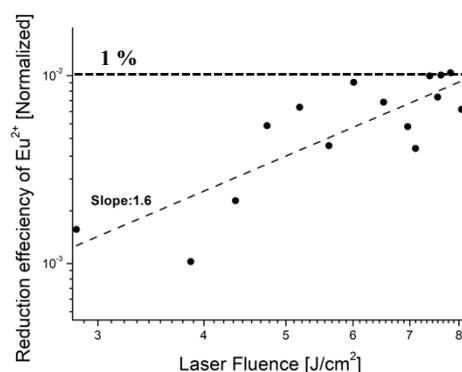


Fig.1 Photo reduction efficiency normalized with thermal reduction efficiency of KSrPO₄:Eu

【参考文献】

[1] 蔦 他; 第 66 回応物春, 10a-S223-5, (2019).