

KSrPO₄:Eu 蛍光体に対する液中レーザーアブレーションの波長依存性 Wavelength dependence of pulsed laser ablation in liquids for KSrPO₄:Eu phosphor

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

○ 薦 将哉¹, 中村 奨², 加藤 有行¹

○ Nagaoka University of Technology¹, National Institute of Technology, Nagaoka College²,
Masaya Tsuta¹, Susumu Nakamura², Ariyuki Kato¹

E-mail: ○ 165028@stn.nagaokaut.ac.jp, arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

【はじめに】

近年、液中レーザーアブレーション (PLAL) は実験系が簡易であり、ナノ粒子の回収が容易であるといった特長をもつため、ナノ粒子の生成に関する報告が多数ある。PLAL では様々な波長のレーザーが使用されているが、その波長依存性に関する報告は我々の知る限り少ない。そこで、本研究では液中プラズマによる還元プローブとして働くという特長をもつ KSrPO₄:Eu^[1] をターゲットとして、波長の異なるレーザーを用いて PLAL を適用した。それぞれの波長で生成された粒子の形状と Eu の還元度を比較・検討したので報告する。

【実験方法】

ターゲットとなる KSrPO₄:Eu³⁺ はクエン酸錯体重合法により作製した (粒径は数十 μm)^[2]。波長の異なるナノ秒レーザーを液中のターゲットに照射した。レーザーは Nd:YAG SHG (Continuum Surelite SL II -10, 532 nm, 10 Hz, 4~6 ns) と Nd:YVO₄ FHG (Thales Diva II, 266 nm, 20 Hz, 10 ns) を用いた。ターゲット粉末を純水に分散させ、マグネチックスターラーを用いて 750 rpm で攪拌させながら、焦点を液面付近とし、約 1.5 J/cm² のフルエンスで 30 分間照射した。得られた試料は遠心分離機を用いて 9000 rpm で回収し、FE-SEM (Hitachi, S-4000) により粒子形状の評価、励起光源に He-Cd レーザー (325 nm)、検出器には CCD を用いた PL 測定により発光特性の評価を行なった。

【実験結果】

FE-SEM による評価から、どちらの波長でも数百 nm の粒子が得られ、微細化ができていたことがわかった。PLAL 前後の PL スペクトルを Fig.1 に示す。PLAL の前 (ターゲット材料) では Eu³⁺ による発光が支配的であり、532 nm でも発光が弱くなるものの、Eu³⁺ の発光が支配的なままである。しかし、266 nm では Eu²⁺ の発光が増大している。これはレーザーの波長により PLAL の過程に何らかの違いがあることを示している。当日はレーザーのパラメータ (フルエンス等) の依存性についても発表する予定である。

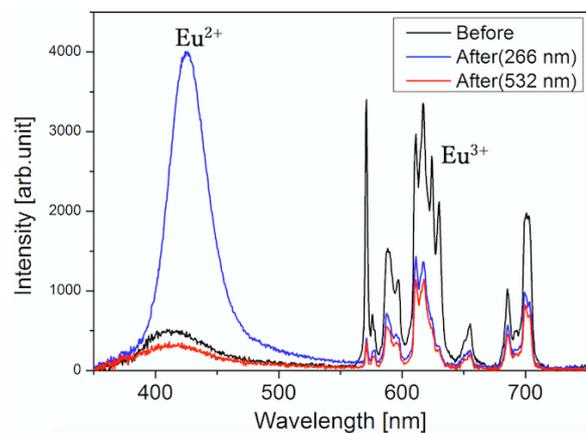


Fig.1 PL spectra of KSrPO₄ before and after laser ablation ($\lambda_{ex} = 325$ nm)

- [1] 山上他 : 第 74 回応用物理学会秋, D77-p17-6 (2013).
[2] Y.Takagi, A.Kato : Journal of Ceramic Processing Research, 14, s35 (2013).