

Eu 単添加 SrAl_2O_4 の結晶成長と光学特性 II: 雰囲気ガス効果Crystal Growth and Optical Properties of Eu Doped SrAl_2O_4 : Effects of the atmosphere

千歳科学技術大学 ○石橋知也, 古川翔子, 山中明生

Chitose Institute of Science and Technology, °T. Ishibashi, S. Furukawa, A. Yamanaka

E-mail: M2130010@photon.chitose.ac.jp

1. 序論

$\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu, Dy}$ は顕著な蓄光性を示し, 長残光蛍光体として様々な応用がなされているが, その起源については未確定な部分が多い. 我々は FZ 法により単結晶を作製し, 光学特性の評価を行っている[1]. 今回は Eu 単添加単結晶について, 結晶育成時の雰囲気ガスの違いによる光学特性の変化について報告する.

2. 試料

SrAl_2O_4 と Eu_2O_3 を出発原料とし, Sr に対し Eu がモル比で 1% になるよう秤量・混合し, Xe ランプ加熱型 FZ 炉中で結晶成長を行った. 育成単結晶を切断・両端を研磨して測定試料とした. 雰囲気ガスは Ar-H_2 混合ガス(強還元), Ar ガス(弱還元), Ar-O_2 混合ガス(酸化), O_2 ガス(強酸化)とした. 強還元雰囲気下の結晶成長では原料の蒸発が見られたが, 他の雰囲気では蒸発の程度は小さかった.

3. 結果

Fig. 1 は $\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}$ の吸収スペクトルである. SrAl_2O_4 のバンド端(200nm)の内側に, Eu^{2+} の吸収が見られる. 強還元試料では, 吸収ピークでの吸収係数は $\sim 650 \text{ cm}^{-1}$ と見積もられた. 雰囲気を還元から酸化に変化させると吸収強度は減少し, 強酸化試料では Eu^{2+} の吸収がほぼ消失した. Fig. 2 は 365nm 励起での蛍光スペクトルである. Eu^{2+} の $5d-4f$ 遷移による緑色蛍光が全ての試料で見られるが, 強度は酸化とともに減少した. 以上より Eu^{2+} の生成では, 雰

囲気ガスの影響が大きいことが確認された.

次に, 強還元雰囲気で作製した $\text{Eu}0.1\%$ 単結晶にアニール処理を行なった. 挿入図に示すように, アニール時間とともに吸収強度, 蛍光強度が減少した. この結果も酸化により Eu^{2+} の減少を表すと考えられる.

詳細は講演で報告する予定である.

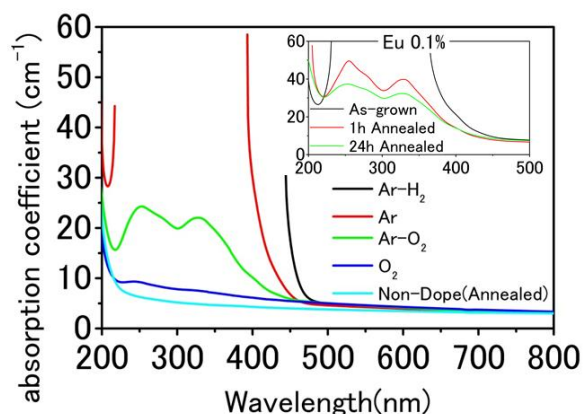


Fig. 1. Absorption spectra of $\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}$ single-crystals.

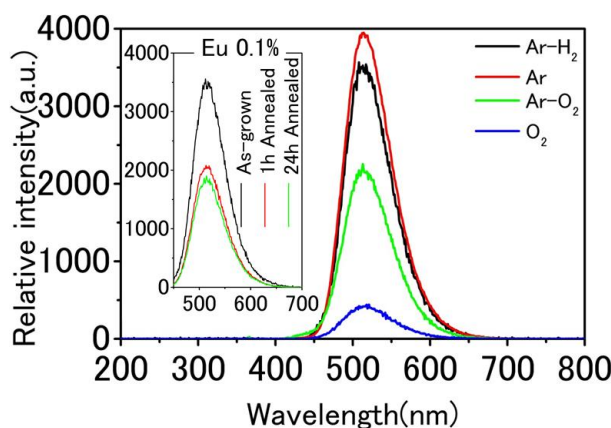


Fig. 2. Photoluminescence spectra of $\text{SrAl}_2\text{O}_4\text{:Eu}$ single-crystals.

[1] 石橋知也, 古川翔子, 山中明生, 第74回応用物理学会秋季学術講演会「17p-D7-12」