

Y サイトに Er を 0.5~3.0%置換した Y_2O_3 の格子定数 およびラマンスペクトルの濃度依存性

Concentration dependence of lattice constant and Raman spectra
in Y_2O_3 with 0.5~3.0% Er substituted at the Y site

°(M2)館野 仁彰希¹, (M2)東 秀¹, 酒井 政道¹
埼玉大院理工¹
°M. Tateno¹, S. Azuma¹, M. Sakai¹
Saitama Univ.¹
E-mail: sakai@fms.saitama-u.ac.jp

緒言 これまでに Er をドープした Y_2O_3 は蛍光特性を有することが報告されている。発光中心としての Er は少量においても優れた蛍光を示し[1], わずかな添加量で相分離を低減できると考えられる。本研究では Er 濃度を 0.5-3.0 mol.% の割合でドープした $Y_{2-x}Er_xO_3$ ($x=0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06$) を合成し, Er がドープされる量に伴って変動する格子定数, ラマン特性の評価を行った。

実験方法 試料の合成は次のように行った。出発原料である Y_2O_3 粉末と Er_2O_3 粉末を秤量し, メノー乳鉢により湿式混合を行った。湿式混合後には, 一軸プレス機を用いて 60 MPa の圧力で粉体をペレット状にした。圧粉後には, 電気炉によりペレットを大気中, 1100 °C, 24 時間の焼成を行った。焼成後のペレット試料は砕いて粉体にし, 室温にて粉末 X 線回折 (XRD) 法による格子定数の評価および室温にて顕微レーザーラマン分光分析装置によるラマンスペクトルの解析を行った。

結果と考察 合成した試料は出発原料と同じく, 立方晶, 空間群 $Ia\bar{3}$ をとる。Fig. 1 に $Y_{2-x}Er_xO_3$ ($x=0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06$) の Er ドープ量と格子定数の関係を示す。Er のドープ量の増加にともない, 格子定数の収縮を確認できた。 Y^{3+} , Er^{3+} のイオン半径がそれぞれ 0.900 Å, 0.890 Å であること[2]を鑑みると, 母材である Y_2O_3 の Y^{3+} 格子サイトへ, Er^{3+} がドープされたものと考えられる。Fig. 2 は 597 cm^{-1} 付近の $F_g + A_g$ モード由来の振動による Er ドープ量とラマンシフトの関係を示しているが, Er ドープ量に関わらず振動数の変化は確認できなかった。

[1] Vijay Singh et al., Spectrochim. Acta A **126** (2014) 306.

[2] Shannon et al., Acta Cryst. A **32** (1976) 751.

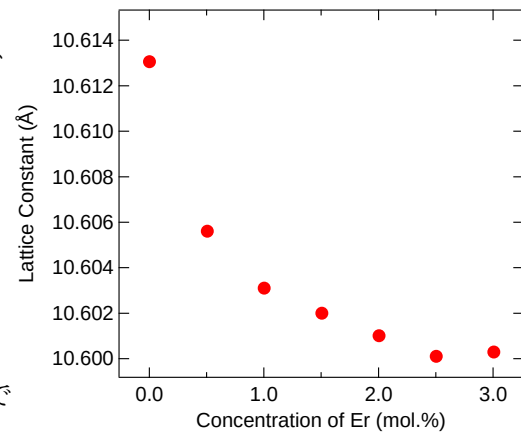


Fig. 1. Relationship between Er doping and lattice constant in $Y_{2-x}Er_xO_3$ ($x = 0\sim0.06$)

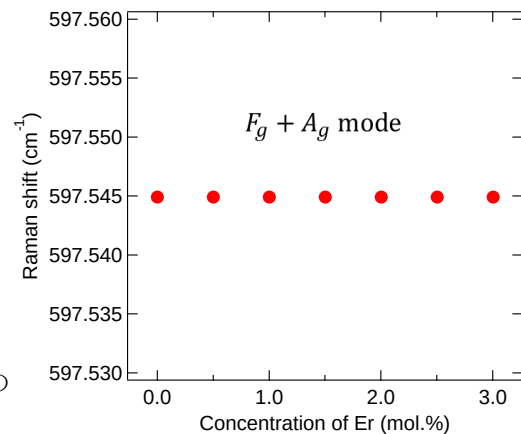


Fig. 2. Relationship between Er doping and Raman shift in $F_g + A_g$ mode derived in $Y_{2-x}Er_xO_3$ ($x = 0\sim0.06$) near 597 cm^{-1}