

A 型希土類構造と C 型希土類構造の混晶系のラマン散乱

Raman Scattering Study in Mixed-Crystals of A- and C-rare earths

千歳科学技術大学, °知花 優太郎, 山中 明生

Chitose Institute of Science and Technology,

°Yutaro Chibana, Akio Yamanaka

E-mail: d2130010@photon.chitose.ac.jp

我々は C 型希土類構造が安定である Y_2O_3 、 Lu_2O_3 、 Sc_2O_3 と他の希土類三산화物との混晶を作成し、そのラマン散乱について報告してきた[1]。結果として C 型希土類同士での混晶、B 型希土類構造が安定である Tb_2O_3 と Gd_2O_3 との混晶において高い濃度まで C 型希土類構造が安定に存在することを見出した。さらに格子振動の振動数 ν はバネ定数 k と換算質量 μ により $\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{\mu}}$ と簡単化できることも示した[2]。今回は C 型希土類構造が全温度域で安定である Lu_2O_3 や Y_2O_3 と、A 型希土類構造が安定な La_2O_3 との混晶を作成し、そのラマン散乱信号の測定を行った。

測定試料の作成は Xe ランプ加熱型の FZ 法で行った。出発原料である Lu_2O_3 (99.9%) と Y_2O_3 (99.99%)、 La_2O_3 (99.99%) を秤量・混合し 500 度で 24 時間乾燥させた後、圧縮成形し、更に 500 度で 24 時間乾燥させ、原料棒を得た。結晶成長は Ar-O_2 (16%) 雰囲気下で行い多結晶体を得た。本研究ではラマン信号を得るために、励起光源として半導体レーザー (波長 735nm) を使用した。

Fig.1 は $\text{La}_1\text{Y}_1\text{O}_3$ 混晶、 $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ 混晶のラマンスペクトルである。比較のため $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ 混晶の原料棒のラマンスペクトルも示してある、また形状の比較のため最大値で規格化してある。 $\text{La}_1\text{Y}_1\text{O}_3$ 混晶、 $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ 混晶の形状は Y_2O_3 と原料棒とも全く一致しない。Fig.2 は $\text{La}_{0.5}\text{Lu}_{1.5}\text{O}_3$ 混晶、 $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ 混晶のラマンスペクトルを最大値で規格化したグラフである。両者とも同様の形状をしている事がわかる。以上より La_2O_3 と C 型希土類は固溶性が悪いことが示唆される。当日はこれまでの結果を踏まえ総合的に議論する。

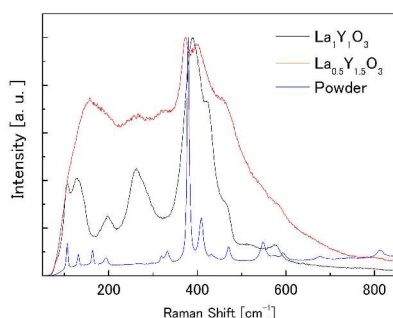


Fig.1 $\text{La}_1\text{Y}_1\text{O}_3$ 、 $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ のラマンスペクトル

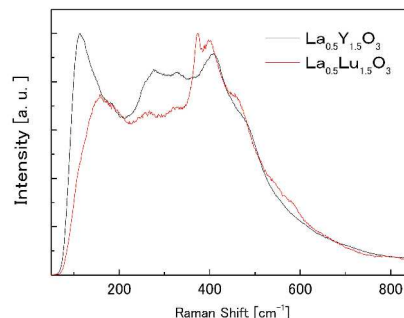


Fig.2 $\text{La}_{0.5}\text{Lu}_{1.5}\text{O}_3$ 、 $\text{La}_{0.5}\text{Y}_{1.5}\text{O}_3$ のラマンスペクトル

[1] 知花優太郎, 山中明生, 応用物理学会秋季学術講演会 20a-A27-8 (2014)

[2] A. Ubaldini, M. M. Carnasciali, J. Alloys Compd. **454**, 374 (2008).