## Lu<sub>2(x-1)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub> 混晶の結晶成長と光学特性 Crystal Growth and Optical Properties of Lu<sub>2(x-1)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub> Mixed Crystals O知花優太郎、石若望、小田久哉、成瀬寛峰、山中明生 Chitose Institute of Science and Technology

## $^\circ$ Yutaro Chibana, Nozomu Ishiwaka, Hisaya Oda, Hiromine Naruse, Akio Yamanaka

## E-mail: m2110160@photon.chitose.ac.jp

希土類酸化物 Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は遂次構造相転移を示すため、単結晶を得ることは困難である。そこで我々 は、C 型希土類構造が安定な Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> との混晶 Y<sub>2(x-1)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub> の作製を試み、 $x \leq 0.7$  の領域で単結晶化 に成功した。これまでに、ラマン散乱、光吸収、蛍光性などの光学特性について報告した[1]。今 回は、やはり C 型が安定な Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub> との混晶化を試みたので、その結果を報告する。

結晶成長は Xe ランプ加熱型の FZ 炉で行った。Tb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(99.9%)とLu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(99.9%)の粉末試薬を出発 原料とし、混合粉末を圧縮成形して原料棒とした。Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>のような高価数 Tb 酸化物の生成を防ぐ ため、原料棒の焼成は行わなかった。また結晶成長も還元雰囲気下で行った。

図1は  $Lu_{2(1-x)}Tb_{2x}O_3(x=0.5)$ 混晶のラマン散乱スペクトルである。比較のため  $Lu_2O_3$ の結果も示 した。実験は  $Tb^{3+}$ の蛍光を避けるために YAG レーザを用いて行った。 $Lu_{2(1-x)}Tb_{2x}O_3(x=0.5)$ のラマ ンスペクトルは、C 型希土類構造とよく一致した[2]。また、ピーク分離や線幅の拡がりは特に見 られなかった。ラマン線は  $Lu_2O_3$ に対して低波数側にシフトしており、C 型  $Tb_2O_3$ 粉末のラマン 線とのほぼ中間に位置していた。以上の結果から、 $Lu_2O_3$ と  $Tb_2O_3$ の固溶性は良いと考えられる。

図2はLu<sub>2(1-x)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub>(x=0.5)の赤外吸収スペクトルで、Tb<sup>3+</sup>のff遷移による光吸収が明瞭に見られた。Y<sub>2(1-x)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub>(x=0.5)のスペクトルと比較すると、線幅に拡がりが見られるものの、ピーク位置や相対強度などの基本的な形状は良く一致した。以上より、Tbサイトの結晶場はY<sub>2(1-x)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub> 混晶と大きな差異はないと考えられる。講演では蛍光スペクトル・蛍光励起スペクトルを含め、 混晶系の光学特性を総合的に議論する。





図 1. Lu<sub>2(1-x)</sub>Tb<sub>2x</sub>O<sub>3</sub>(x=0.5)と Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>のラマンスペクトル



[1] Y. Chibana, H. Naruse, H. Oda and A. Yamanaka, ICRE 48 (2012)

[2] Y. Repelin, C. Proust, E. Husson and J. M. Beny, J. Solid State Chem. 118, 163 (1995).