

Tb₃Ga₅O₁₂ 単結晶の育成と評価

Growth and Characterization of Tb₃Ga₅O₁₂ Single Crystals

(株)オキサイド¹・渡邊 美紀¹、牛沢 次三郎¹、林 武志¹、安斎 裕¹

OXIDE¹・Miki Watanabe¹, Jisaburo Ushizawa¹, Takeshi Hayashi¹, Yutaka Anzai¹

E-mail: miki.watanabe@opt-oxide.com

【緒論】Tb₃Ga₅O₁₂(TGG)はTb系のガーネット単結晶(Fig.1)であり、ファラデー回転を利用した光アイソレータなどに応用されている。その特徴として、大きなヴェルデ定数、低光損失、高熱伝導などが挙げられる。一方で結晶内には、成長縞、コア(Fig.2)、気泡、などの欠陥が存在している。本研究では、結晶のさらなる高品質化を目指し、これらの欠陥についての観察及び評価を行った。



Fig. 1 Tb₃Ga₅O₁₂ single crystal

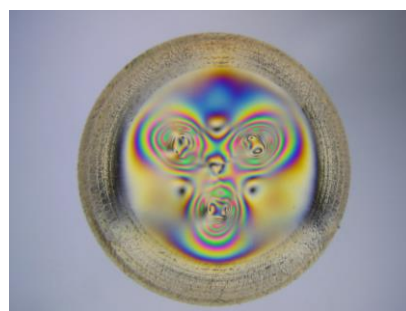


Fig. 2 Core observed with polarized light.

【実験と結果】TGG 単結晶は高周波誘導加熱による Cz 法を用いて育成した。結晶の育成方向は〈111〉である。育成した結晶は、Top と Bottom を除いた直胴の両端を研磨し、偏光でコアの位置が確認された。その後、集光灯を用いて結晶の内部を観察すると、気泡と思われる明るい輝点のほか、放射状のスジのようなものが観察される結晶があった (Fig.3)。この部分を育成方向に対して平行と垂直に切り出した薄板サンプルを鏡面研磨し、スジが介在する箇所を偏光顕微鏡のクロスニコルで観察した。スジは成長縞と約 80° の方向に、0.1~0.3mm の幅をもって伸長し、周囲と異なるコントラストがみられた (fig.4)。次に、結晶をリン酸で 250°C、1h 30min エッチングを行ったところ、スジの輪郭をなぞるようにエッチピットが確認された(Fig.5)。スジについて更に詳しく調査するため、X 線トポグラフにて分析を行った。当日は、その結果と他の欠陥についての研究成果について報告する。



Fig. 3 Radial stripe pattern under oblique lighting.

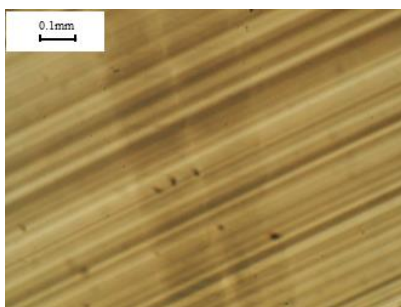


Fig. 4 Two stripes crossing growth striation.

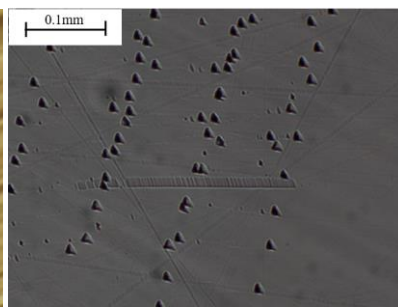


Fig. 5 Etched pits lining along the stripes.