

Cz 法育成 $\text{Tb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ 単結晶の転位Dislocations in $\text{Tb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ Single-Crystal by the Czochralski method

(株)オキサイド・渡邊 美紀、牛沢 次三郎、林 武志、安斎 裕

OXIDE・Miki Watanabe, Jisaburo Ushizawa, Takeshi Hayashi, Yutaka Anzai

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

【緒言】 Tb 系のガーネット単結晶である $\text{Tb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ (TGG) は大きなヴェルデ定数・低光損失・高熱伝導などの特性を持ち、ファラデー回転を利用した光アイソレータに応用されている。一方チョクラルスキー(Cz)法を用いて育成した単結晶内には、コアや気泡などの既知の欠陥に加えて、結晶内部に放射状のスジが観測されることがある(Fig. 1)。このスジを偏光顕微鏡やエッチング法によって観察した結果、スジは巨大なヘリカル転位であると推察している (Fig. 2, 3)。本研究では、結晶のさらなる高品質化を目指すため、ヘリカル転位の原因探索と対策を行うべく、スジがみられた結晶肩部を詳しく分析し、発生場所とその原因について調べた。

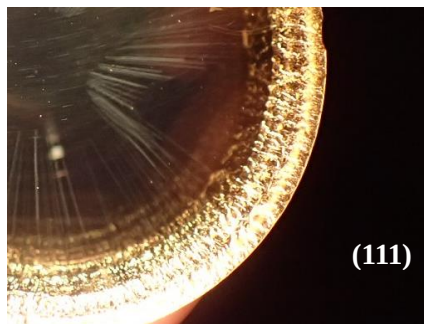
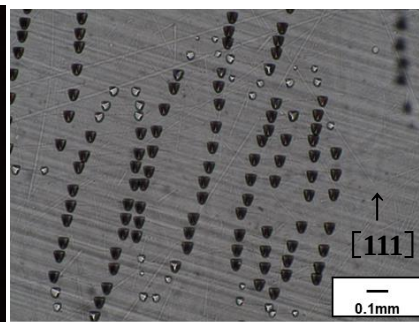
Fig. 1 Radial stripe pattern under oblique lighting¹⁾

Fig. 2 Elliptical etched pits

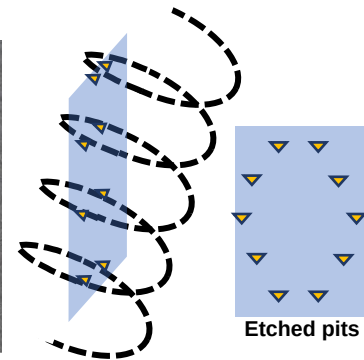


Fig. 3 Schematic views of Helical dislocation

【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 $\langle 111 \rangle$ 方位に育成した。内部に放射状のスジが多く観察された結晶を選び、その肩部を育成方向に対して平行方向に切り出し鏡面研磨したサンプルを作製した。リン酸 170 °C 1h30min の条件下でエッチングを行った結果、二種類のピット列が観察された (Fig. 4)。一つは肩部表面からほぼ垂直に浅く(<5mm) 多数入るピット列(A)であり、もう一つはストリーションに対しほぼ垂直に長く連なるピット列(B)である。後者がヘリカル転位であると考えられる。転位の発生箇所について詳しく調査するため、X 線トポグラフ、EPMA による分析を行った。当日はその結果について報告する。

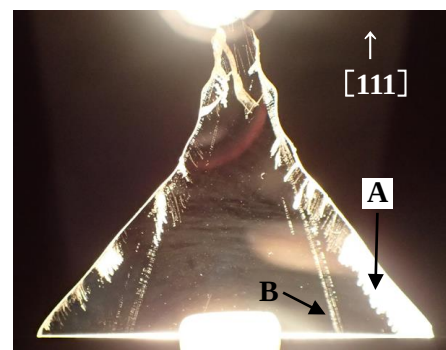


Fig. 4 Forming etch pits on sample

参考文献 1) 渡邊美紀 他、第 65 回応用物理学会春季学術講演会予稿集 17P-P9-2