

β -Ga₂O₃ 単結晶のシンクロトロン X 線トポグラフィー観察 Synchrotron X-Ray Topography Observation of β -Ga₂O₃ Single Crystals

佐賀大院工¹、(株)タムラ製作所²○榎谷 聡士¹、村上 竜一¹、奥 公祥²、倉又 朗人²、飯塚 和幸²、嘉数 誠¹、Dept. Electrical Electronic Eng. Saga Univ.¹, Tamura Corp.²S. Masuya¹, R. Murakami¹, K. Koshi², A. Kuramata², K. Iizuka², M. Kasu¹

E-mail : 10236080@edu.cc.saga-u.ac.jp

【序論】

β -Ga₂O₃ はバンドギャップが約 4.8 eV で次世代のパワーデバイス材料として期待されており大型高品質結晶はようやくできるようになったが、結晶構造の報告例は少ない。そこで我々は高品質 β -Ga₂O₃ 単結晶の X 線トポグラフィー観察をシンクロトロン光を用いて行ったので報告する。

【実験方法】

今回の測定試料はタムラ製作所製の Edge-defined Film-fed Growth (EFG) 法で [010] 方向に引き上げた (-201) を主面とする β -Ga₂O₃ 単結晶である。九州シンクロトロン光研究センター (SAGA-LS) のビームライン BL09A にて実験を行った。測定試料に約 10 keV の白色 X 線を入射し、試料角度 3°、検出器角度 96° の反射配置で (-10-2) 回折面でトポグラフィー観察を行った。

【実験結果】

X 線トポグラフィー観察を行ったところ図 1 のような特徴的な欠陥が観察された。図 (a) は結晶内部、図 (b) は結晶端であり、矢印 A, B は同一試料の同じラインを指しているが、引上げ方向に並んだ小傾角粒界が観察された。また図 1 (b) では矢印 A, B の両側で回折像のズレが生じているが、これは結晶軸が不連続に変化していることを示している。実際に [-10-2] 方向に沿ってスキャンし X 線ロックアップ測定をしたところ、図 2 のように角度 ω が約 0.2° 不連続に変化していることがわかった。

【結論】

β -Ga₂O₃ 単結晶のシンクロトロン X 線トポグラフィー観察を行った。その結果、成長方向に延伸した積層欠陥と一列に並んだ小傾角粒界が観察された。

【謝辞】

本研究で、ご議論いただいた九州シンクロトロン光研究センター石地耕太郎博士、川戸清爾博士に感謝申し上げます

【参考文献】

- [1] M. Higashiwaki, K. Sasaki, A. Kuramata, T. Masui, and S. Yamakoshi, Appl. Phys. Lett. 100 (2012) 013504.

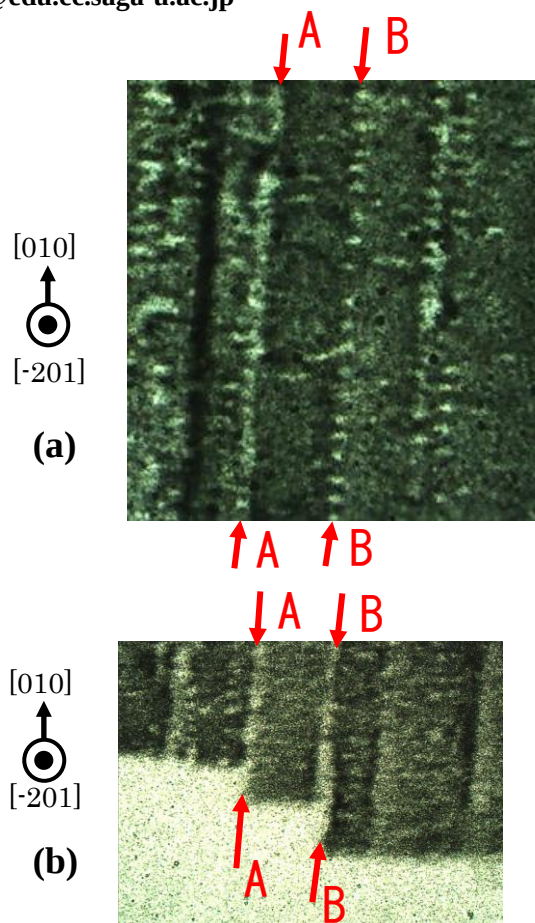


Fig. 1 X-ray topography images

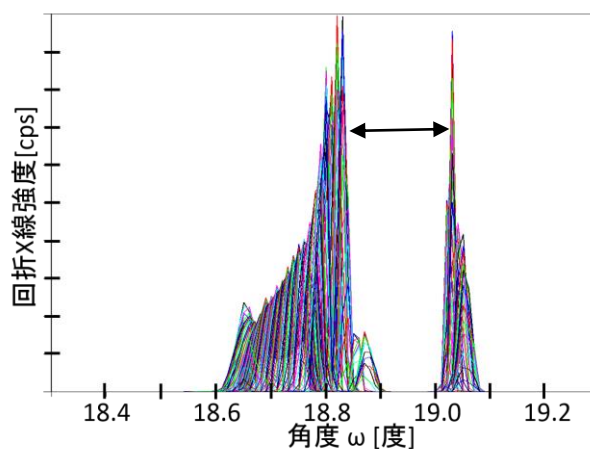


Fig. 2 Rocking curves of the (-402) reflection