

Na フラックスポイントシード法における
GaN 結晶品質の種結晶オフ角依存性

Dependence of crystallinity of GaN crystals grown by the Na flux point seed technique
on the off-angle of the seed substrate

阪大工¹, 阪大院工², 阪大レーザー研³ ○鷲田 将吾¹, タンドリーヨ リクセン², 中島 達彦²,
村上 航介², 今西 正幸², 宇佐美 茂佳², 丸山 美帆子², 吉村 政志³, 森 勇介²

Sch. of Eng. Osaka Univ.¹, Grad. Sch. of Eng. Osaka Univ.², ILE, Osaka Univ.³

◦Shogo Washida¹, Ricksen Tandryo², Tatsuhiko Nakajima², Kosuke Murakami²,

Masayuki Imanishi², Shigeyoshi Usami², Mihoko Maruyama², Masashi Yoshimura³, Yusuke Mori²

E-mail: washida@cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】 GaN 系パワーデバイスの実現には低転位な GaN 基板が必要である。我々は Na フラックス法において微小 GaN 結晶をサファイア基板上に配列したマルチポイントシード (MPS) を種結晶として用いることにより低転位 GaN 基板を作製している¹⁾。近年、後工程である有機金属気相成長 (MOCVD) 法を用いたエピタキシャル成長工程において、リーク電流の原因となるステップバンチングを抑制するためには、基板のオフ角が 0.5° 以上に設定する必要があると報告されている²⁾。しかしながら、これまでに我々が用いた MPS 基板のオフ角は a 方向に 0.2° 程度であり、GaN 結晶成長後の研磨工程においてオフ角を 0.5° 程度に調整していた。そこで、本研究では予め 0.5° 以上のオフ角を付与した MPS 基板を用いて結晶を育成し、成長層にオフ角が引き継がれるかに加え、オフ角が結晶性に与える影響を調査した。

【実験と結果】 GaN 結晶の a 及び m 方向それぞれに 0.2、0.6、1.0° 程度のオフ角を付与した MPS 基板を種結晶として用いた。結晶成長には flux film coated 法¹⁾を用い、育成圧力及び温度はそれぞれ 3 MPa 及び 850~880°Cとした。a 方向に 0.2° 及び 0.6° のオフ角を付与した MPS 基板のオフ角及び当該基板上に育成した結晶のオフ角を X 線回折により測定した結果を Table. 1 に示す。成長層のオフ角は MPS 基板のオフ角と同等であることがわかった。次に育成した結晶における、002 回折及び 102 回折 X 線ロッギングカーブ (XRC) 半値幅のオフ角依存性を Fig. 1 に示す。a 方向にオフ角を有する MPS 基板を用いて作製した結晶では、オフ角が大きくなる程半値幅が減少していた。一方、m 方向の結晶ではオフ角の依存性は見られなかった。以上より、MPS 基板のオフ角を変化させることで従来と同程度の結晶性かつ 0.5° 以上のオフ角を持つ GaN 結晶を育成できることがわかった。

Table. 1 Measurement value of the a-direction off-angle of MPS substrate and grown GaN crystal.

MPS substrate off-angle [°]		Grown GaN crystal off-angle[°]
0.285	→	0.281
0.701	→	0.753

【謝辞】 本研究は JSPS 科研費 JP21K18910 の助成を受けたものです。

【参考文献】

- 1) M. Imanishi *et al.*, Appl. Phys. Express **12**, 045508, (2019).
- 2) 渡邊他, 第 67 回応用物理学会春季学術講演会, 12a-A302-1 (2020).

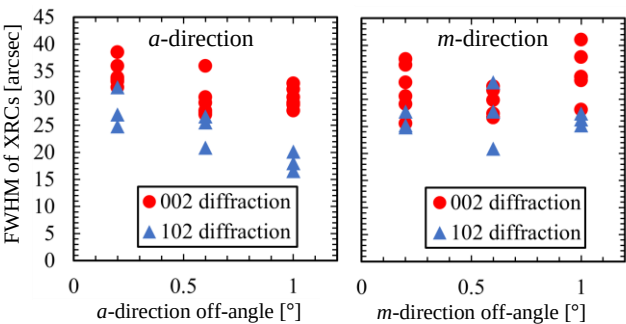


Figure. 1 Relation between FWHM of XRCs and a-direction and m-direction off-angle of MPS substrate