

## オフ角の異なる SiC 基板上 AlN の高温成長

### High temperature AlN growth on different misorientation off-angle SiC substrates

徳島大理工<sup>1</sup>, 徳島大ポスト LED フォトニクス研究所<sup>2</sup>

○高柳 祐介<sup>1</sup>, 藤井 滉樹<sup>1</sup>, 松原 優翔<sup>1</sup>, 高島 祐介<sup>1,2</sup>, 直井 美貴<sup>1,2</sup>, 永松 謙太郎<sup>1,2</sup>

Faculty of Science and Engineering, Tokushima Univ.<sup>1</sup>, pLED, Tokushima Univ.<sup>2</sup>

○Yusuke Takayanagi<sup>1</sup>, Koki Fujii<sup>1</sup>, Yuto Matsubara<sup>1</sup>,

Yuusuke Takashima<sup>1,2</sup>, Yoshiki Naoi<sup>1,2</sup> and Kentaro Nagamatsu<sup>1,2</sup>

E-mail: takayanagi@ee.tokushima-u.ac.jp

**背景** 深紫外 LED の下地層 AlN と基板の格子不整合から発生する転位が発光層まで伝搬すると発光効率は低下する。我々のグループでは AlN の高温 MOVPE 成長により、格子不整合率が約 13% の c 面サファイア基板上で転位密度  $10^8 / \text{cm}^2$  台前半の低転位化を達成している[1]。さらなる低転位密度の実現には、AlN との格子不整合率が約 1% と小さい SiC 基板上の成長が候補として挙げられる。しかし、水素雰囲気下での高温状態では、SiC 表面の Si の離脱による意図していないグラフェンの形成が懸念される[2]。また、SiC 基板の成長には  $4^\circ$  off の大きなオフ角が用いられる[3]。c 面サファイア基板上における AlN の高温 MOVPE 成長では、低転位化には微小なオフ角が必要であることから SiC 基板上の場合も同傾向になることが予想される[4]。そこで本研究では、 $0^\circ$  off と  $4^\circ$  off の SiC 基板上に MOVPE 法によって高温で AlN の成長を行い、水素雰囲気下での高温状態における SiC 基板上 AlN の結晶性とそのオフ角依存性を調査した。

**実験方法** 本研究では、水素雰囲気下での高温状態における  $0^\circ$  off と  $4^\circ$  off の SiC 基板上 AlN の結晶性を調査した。約 1 cm 角にした  $0^\circ$  off と  $4^\circ$  off の Si 面 SiC 基板上に AlN の成長を行った。TMA の供給量を  $341.4 \mu\text{mol}/\text{min}$ 、 $\text{NH}_3$  の供給量を  $44.6 \text{ mmol}/\text{min}$ 、V/III比 130.8 の条件で AlN を 15 分成長させた。このときの成長温度を  $1600^\circ\text{C}$  から  $1750^\circ\text{C}$  まで変化させ、各温度による AlN の結晶性を XRD (0002)面の  $\omega$  測定において半値全幅を評価した。

**実験結果** 図1は各温度における  $0^\circ$  off と  $4^\circ$  off の SiC 基板上 AlN の XRD (0002)面の半値全幅を示している。赤色のプロットが  $0^\circ$  off、黒色のプロットが  $4^\circ$  off の SiC 基板上 AlN のものである。 $0^\circ$  off SiC 基板上 AlN は成長温度を下げることで結晶性が良化していく傾向が得られた。これは成長温度を下げることで意図しないグラフェンの形成が抑制されたことによるものだと考えている。一方で  $4^\circ$  off SiC 基板上 AlN は  $0^\circ$  off SiC 基板上のものとは比べて、 $1700^\circ\text{C}$  までは結晶性が悪化しているが、 $1750^\circ\text{C}$  の成長で同程度となることが確認された。

**謝辞** 本研究は内閣府地方大学・地域産業創生交付金および JSPS 科研費 22H0197320 の助成を受けたものである。

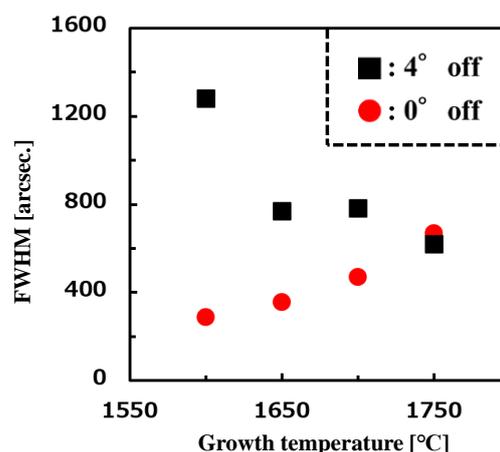


Fig.1 Temperature dependence of XRD FWHM in the (0002) plane

[1] K.Nagamatsu *et al.*, *Sci. Rep.* **13**, (2023) 2438

[2] T.Aritsuki *et al.*, *Jan. J. Appl. Phys.* **55**, (2016) 06GF03

[3] T.Kimoto *et al.*, *Prog. Cryst. Growth. Charact. Mater.* **62**, (2016) 329

[4] A.Tomita *et al.*, *Sci. Rep.* **13**, (2023) 3308