

# サファイア上 AlN 成長における N<sub>2</sub>-CO アニールによる AlN 緩衝層制御

## Control of AlN buffer layer by annealing in N<sub>2</sub>-CO for growth of AlN on sapphire

三重大院工<sup>1</sup>, 東北大多元研<sup>2</sup> °西尾 剛<sup>1</sup>, 三宅 秀人<sup>1</sup>, 平松 和政<sup>1</sup>, 福山 博之<sup>2</sup>

Mie Univ.<sup>1</sup>, Tohoku Univ.<sup>2</sup>

°Gou Nishio<sup>1</sup>, Hideto Miyake<sup>1</sup>, Kazumasa Hiramatsu<sup>1</sup> and Hiroyuki Fukuyama<sup>2</sup>

E-mail: 412m234@m.mie-u.ac.jp

### はじめに

AlN は, AlGaN 系深紫外発光素子や高出力電子素子の下地基板として期待されている[1]。しかし, サファイア上への AlN 成長は Al 原子のマイグレーションが小さく, 高品質な AlN 膜を得るのが困難である[2]。また, サファイア基板との格子不整合によって AlN 膜には多くの貫通転位が存在し, 発光素子の内部量子効率を低下させる原因になる[3]。本研究では, N<sub>2</sub>-CO 混合ガス雰囲気での高温アニール技術に着目し[4], AlN の MOVPE 成長における緩衝層制御について検討した。

### 実験方法

MOVPE 法により *c* 面サファイア基板上に AlN 緩衝層をリアクタ圧力 30 Torr, T<sub>Buf</sub>=800-1250 °C で t<sub>Buf</sub>=20-1000 nm 成長させた。その後 N<sub>2</sub>-CO 混合ガスを用いて, T<sub>An</sub>=1500-1700 °C で 2 時間のアニールを行った。さらに T<sub>HT</sub>=1450 °C で t<sub>HT</sub>=1-2 μm の AlN 成長を行った。

図 1 に T<sub>Buf</sub>=1150 °C, t<sub>Buf</sub>=300 nm で, T<sub>An</sub>=1650 °C の試料における HT-AlN 膜厚に対する X 線ロックンングカーブ FWHM を示す。アニール前の XRC 半値幅は(0002)(10-12)(10-10)回折がそれぞれ, 185, 1314, 1481 秒であったのに対して, アニール後に 2 μm の HT-AlN 成長後の試料では, 68, 421, 584 秒と貫通転位密度が大幅に低減されていることが示唆される。

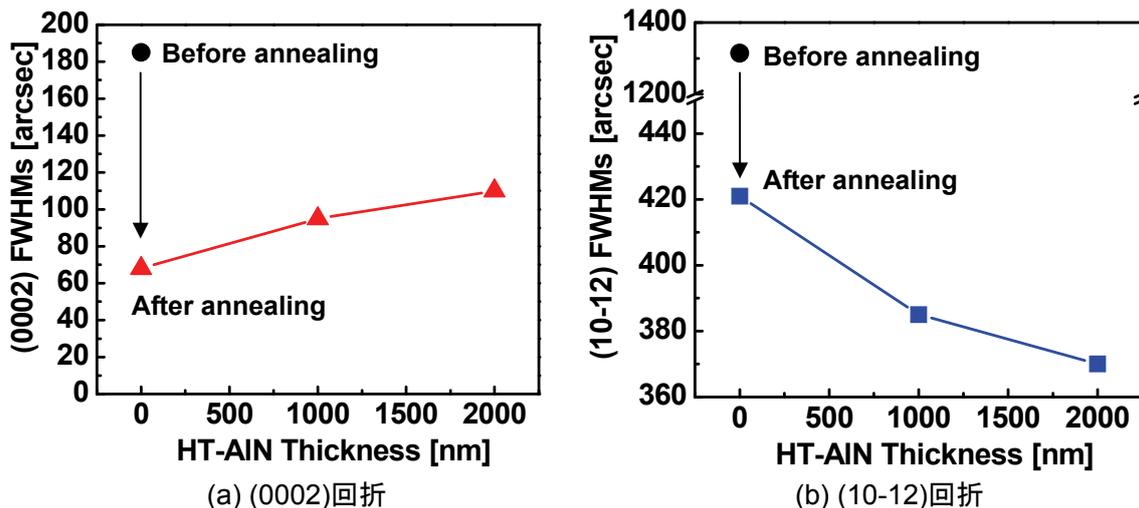


図 1: X 線ロックンングカーブ FWHM の HT-AlN 膜厚変化  
(T<sub>Buf</sub>=1150 °C, t<sub>Buf</sub>=300 nm, T<sub>An</sub>=1650 °C)

### 参考文献

- [1] Y. Taniyasu *et al.*: Appl. Phys. Lett. **81** (2002) 1255. [2] M. A. Khan *et al.*: Appl. Phys. Lett. **61** (1992) 2539.  
[3] J. Bai *et al.*: Appl. Phys. Lett. **88** (2006) 051903. [4] H. Fukuyama *et al.*: J. Appl. Phys. **107** (2010) 043502.

謝辞: 本研究の一部は科学研究費 基盤研究 B(No. 24360008), C(No. 24560010)および挑戦的萌芽研究 (No. 25600090)および物質・デバイス領域共同研究拠点の一般研究によるものである。