サファイア基板上高品質 GaN 成長に向けた AlON バッファー層の物性評価
Characterization of AlON buffer layer to improve GaN growth on sapphire substrate

早大理工 [1]，NTT 物性基礎研 [2] ○畑泰希 [1]，山﨑隆弘 [1]，山根悠介 [1]，
熊倉一英 [2]，山本秀樹 [2]，牧本俊樹 [1]
Waseda Univ.[1], NTT Basic Research Lab. [2], ○Taiki Hata[1], Takahiro Yamazaki[1], Yusuke Yamane[1],
Kazuhide Kumakura[2], Hideki Yamamoto[2], and Toshiki Makimoto[1]
E-mail: h-t@moegi.waseda.jp, makimoto@waseda.jp

【はじめに】我々は、MOVPE法において、サファイア基板上に窒化物半導体を成長する際にAlONバッファー層を用いる方法を開発した[1] 。そして、RF-MBE法を用いたGaN層の成長においてもAlONバッファー層の有用性を示した[2,3] 。しかしながら、GaN層の成長に対するAlONバッファー層の役割については、必ずしも明らかになってはいない。そこで、本研究では、バッファー層としての成長機構解明とGaN層の更なる品質向上に向けて、AlONバッファー層自体の物性評価を行ったので報告する。

【実験方法】まず、サファイア基板上にECRプラズマスパッタ法を用いてAlONバッファー層を約20 nm堆積した。次に、このAlONバッファー付サファイア基板を真空中において800℃でアニールした。そして、それぞれの試料についてX線回折の2θ-ω 測定を行った。

【結果・考察】AlON バッファー層を堆積したサファイア基板と、サファイア基板自体に対する回折スペクトルを Fig. 1 に示す。Fig. 1 から分かる様に、AlON バッファー層のスペクトルにはサファイア（0006）面に加えて、35.3°付近に小さな回折ピークが観測された。サファイア基板のスペクトルには観測されなかったことから、35.3°付近の回折ピークは AlON バッファー層に由来していると言える。また、無歪みの(0002)AlN の回折ピークは 36.045°付近に観測されることから、AlON バッファー層は AlN とは異なる特有の c 軸配向性を持つことが分かった。次に、アニール前後における回折スペクトルを Fig. 2 に示す。この図より、AlON バッファー層に対するピークは、高温アニールによって回折強度が減少するとともに、ピーク位置が高角側へ移動している。以上より、表面洗浄のためのアニール処理の過程におい、AlON バッファー層の配向性は崩れ、本成長層の成長核として機能していることが明らかになった。

【参考文献】

[1] K. Kumakura and T. Makimoto, J. Cryst. Growth, 292, 155 (2006).
[2] 畑他、第 76回応用物理学会秋季学術講演会　14p-PB12-1 (2015).
[3] T. Hata et al. 29th MNC 11p-11-65 (2016).

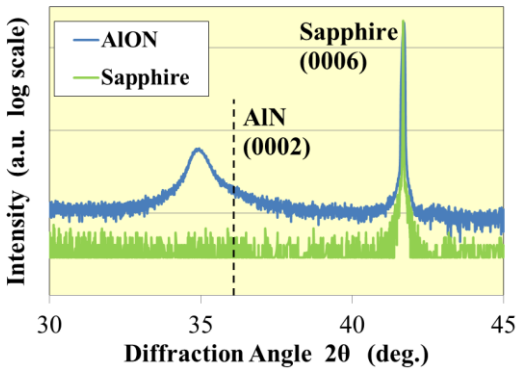

Fig. 1: XRD 2θ - ω spectra for the AlON buffer layer on a sapphire substrate and a sapphire substrate itself.

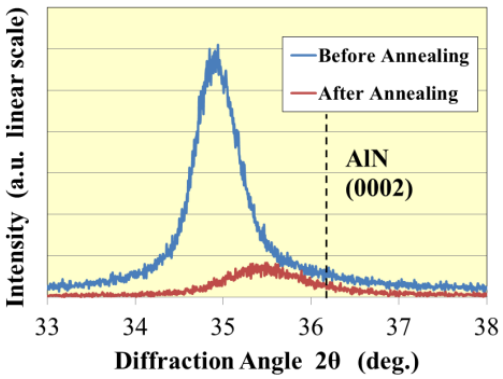

Fig. 2: XRD 2θ−ω spectra for the AlON buffer layer before and after annealing.