RF-MBE 法における AlON バッファー層を用いた サファイア基板上 GaN 成長

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]，前田 理也[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],
Michiya Maeda[1], Kazuhide Kumakura[2], Hideki Yamamoto[2], and Toshiki Makimoto[1]
E-mail: makimoto@waseda.jp

【はじめに】我々は、MOVPE 法を用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] 。このバッファー層を用いることにより、MOVPE 法において高品質の窒化物半導体をサファイア基板上に成長することが可能となった。また、RF-MBE法でもAlONバッファー層を用いることによって、AlN層を成長可能なことを確認した[2]。今回、RF-MBE法を用いて、このAlONバッファー層上にGaN層を成長し、その特性の評価と比較を行ったので報告する。

【実験方法】AlON バッファー層付のサファイア基板上に、RF-MBE 法を用いて、800℃、1μm の GaN 層を成長した。比較用の試料としてサファイア基板上に直接成長した GaN 層、および 20nm 低温 GaN バッファー層を挿入した GaN 層を用意した。成長した 3 枚の試料について、X 線回折とホール効果測定を用い結晶性を評価した。

【結果・考察】各試料において、成長した GaN 層に対する X 線回折のスペクトルを図 1 に示す。図 1 から分かるように、すべての GaN 層に対して（0002）面のピークが観察された。そして、AlON バッファー層を用いた試料における GaN 層のピーク強度が最も高く、半値幅も小さくなった。次に、ホール効果測定においてサファイア基板上に直接 GaN 層を成長した試料では、シート抵抗が 120 Ω/sheet 程度と低く、キャリア濃度が高いことを示している。これに対して、AlON バッファー層を用いた試料のシート抵抗は 100 kΩ/sheet 以上を示し、GaN 層の残留キャリア濃度を大幅に低減させることができた。以上のことから、RF-MBE 法において AlON バッファー層を用いることにより、高品質な GaN 層を成長することが可能であるとわかった。今後、AlON バッファー層上における GaN 成長方法の最適化を図ることによって、更なる品質の向上が期待できる。

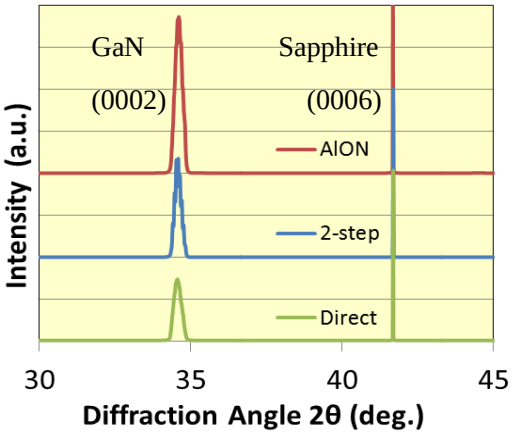

Figure 1 : XRD 2θ-scan spectrum for GaN grown by RF-MBE

[1] K. Kumakura and T. Makimoto, J. Cryst. Growth, 292, 155 (2006).
[2] 畑他、第 62 回応用物理学会春季学術講演会 12p-P16-7 (2015).

© 2015年 応用物理学会