

(30 $\bar{3}$ 1), (20 $\bar{2}$ 1) GaN 基板上の MOVPE エピ高純度化High quality semi-polar (30 $\bar{3}$ 1) and (20 $\bar{2}$ 1) GaN grown by metalorganic vapor phase epitaxy

○山田 永, 長南 紘志, 高橋 言緒, 山田 寿一, 清水 三聡 (産総研)

○Hisashi Yamada, Hiroshi Chonan, Tokio Takahashi, Toshikazu Yamada, Mituaki Shimizu

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

E-mail: hisashi-yamada@aist.go.jp

【はじめに】GaN 系半導体は、高周波、高出力用途の電子デバイスとして期待されており、GaN 基板上のショットキーダイオード、*p-n* ダイオード、MOSFET などの縦型デバイス報告がされている。現在、極性面である *c* 面 GaN 基板上に形成した縦型デバイス実現に向けて、MOVPE 法で成長したドリフト層の高純度化（特に低 C 濃度化）が進められている。将来トレンチ構造など立体構造を有するデバイスを実現する上で、非極性面や半極性面 GaN の特性を把握する必要がある。これまで我々は、非極性面の *m* 面やその傾斜基板上に GaN の MOVPE 成長を行い、残留不純物、表面構造、そして電気特性について報告してきた^{[1][2]}。今回、半極性面である (30 $\bar{3}$ 1)、(20 $\bar{2}$ 1) GaN 基板上 GaN の MOVPE 成長について報告する。

【結果と考察】成長基板は、HVPE 法 *c* 面 GaN インゴットから切り出した三菱化学製 (30 $\bar{3}$ 1)、(20 $\bar{2}$ 1) GaN 基板 (5mm x 15mm) を使用した。MOVPE 条件は H₂ キャリア、TMG、NH₃ を原料とし、成長圧力 101kPa、成長温度 1000℃、成長速度 80nm/min、V/III=1000 とした。図 1 にアンドープ GaN の SIMS による残留不純物 (Si、C、O 濃度) を示す。(30 $\bar{3}$ 1)、(20 $\bar{2}$ 1)は(10 $\bar{1}$ 0)から [0001] へ 10°、15° のオフ角度を有する。いずれの基板上も Si 濃度は SIMS 検出下限であったが、(10 $\bar{1}$ 0) 基板上では、残留 O および C 濃度が >10¹⁶ cm⁻³ を示した。一方、(30 $\bar{3}$ 1)、(20 $\bar{2}$ 1) 基板上は残留 O および C 濃度は SIMS 検出下限であった。図 2 に (10 $\bar{1}$ 0) および (30 $\bar{3}$ 1) GaN 対象面の ω スキャン XRD プロファイルを示す。(10 $\bar{1}$ 0) は半値幅が 42arcsec であり、かつ多重ピークを示すが、(30 $\bar{3}$ 1) は半値幅が 29arcsec であり、基板と同等の値であった。

【謝辞】本研究は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「次世代パワーエレクトロニクス」（管理人：NEDO）によって実施された。

[1] 山田 他、第 64 回応用物理学会春季学術講演会 15p-503-8 (2017)。

[2] 山田 他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 8p-A301-2 (2017)。

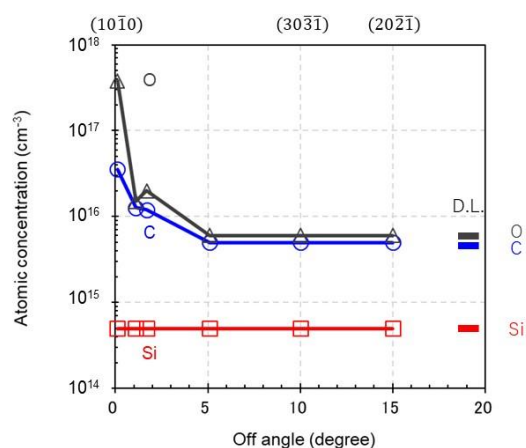


図 1. Si、C、O 不純物濃度

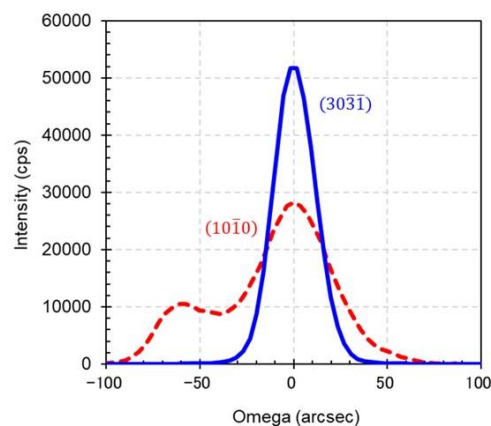


図 2. XRD プロファイル