

高密度収束プラズマスパッタリング装置を用いた 窒化ガリウム薄膜作製の基板温度による影響

Influence of substrate temperature for gallium nitride film deposition
using high-density convergent plasma sputtering device

産総研, °本村 大成, 田原 竜夫, 上原 雅人

AIST, °Taisei Motomura, Tatsuo Tabaru, Masato Uehara

E-mail: t.motomura@aist.go.jp

窒化ガリウム (GaN) は、3.4 eV の広いバンドギャップを持つことから、光学素子やパワー半導体などの応用に適しており、現在も盛んに研究が行われている。MOCVD をはじめとする成膜手法を用いた III-V 族窒化物結晶成長が主流であるが、高品質用途を求めなければスパッタ成膜をはじめとする物理気相成長法で作製した GaN 薄膜にも実用的用途があると考えられる。しかし一般的なスパッタ成膜法では基板へのイオンダメージが生じるため、MOCVD などに比べ膜中の格子欠陥密度が大きくなり低品質な膜が作製されてしまう。我々はスパッタで作製した薄膜の品質向上のために、収束磁場を用いて高密度誘導結合プラズマをターゲットに収束照射可能なスパッタリング装置 (CPSD) を提案してきた^{1),2)}。CPSD では基板を収束磁場外に設置するため、収束磁場を横切る荷電粒子の拡散が抑制される。その結果、プラズマ中のイオン束やターゲットからの二次電子束の基板への流入が抑えられ、基板のイオンダメージや温度上昇を抑制する効果が期待される。

CPSD を用いて、液体 Ga ターゲット、窒素ガス圧力 0.2 Pa、ターゲット-基板間距離 50 mm とし、基板ヒーター温度を非加熱 (~80°C) から 800°C まで変化させ、サファイア(0001)基板上にスパッタ成膜を実施した。Fig.1 にヒーター温度 200°C において得られた GaN 薄膜の極点図を示す。点線で囲んだブロードな 6 回対称の GaN{10-11} 回折ピークと、鋭い 3 回対称のサファイア基板由来の回折ピークが見られた。極点図における GaN{10-11} の回折ピークは基板温度の上昇とともに鋭くなった。CPSD で GaN エピタキシャル成長を実現できる可能性がある。発表では、得られた GaN 薄膜の X 線回折測定結果の基板温度依存性について述べる。

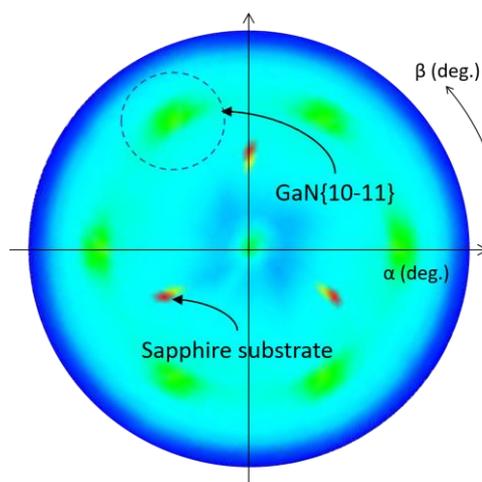


Fig.1. X-ray pole figure for GaN{10-11} diffraction plane ($2\theta = 36.89$ deg.) of deposited films at the substrate temperature of 200 °C (Film thickness of ~300 nm).

- 1) 本村, 田原, 第78回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 7p-A402-16 (2017).
- 2) T. Motomura and T. Tabaru, Rev. Sci. Instrum. **89**, 63501 (2018).