

高密度収束プラズマスパッタリング装置を用いた c 軸配向窒化ガリウム薄膜の低温成膜

○本村 大成^{1*}, 田原 竜夫¹, 上原 雅人¹

¹ 国立研究開発法人産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター

Low temperature deposition of c-axis oriented gallium nitride films using high-density convergent plasma sputtering device

○Taisei Motomura^{1*}, Tatsuo Tabaru¹ and Masato Uehara¹

¹ Sensing System Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

III-V 族窒化物の窒化ガリウム (GaN) は光学素子やパワー半導体などの応用に適していることから、化学気相反応を主とした成膜法において、現在も結晶成長に関する様々な研究が行われている。そのような中、我々は物理気相成長法の一つであるスパッタ成膜法による低温成膜の特長を活かしつつ薄膜の品質を向上させるために、外部コイルと永久磁石によって発生させた収束磁場を用いて高密度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 (Convergent Plasma Sputtering Device: CPSD) を提案してきた¹⁾。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、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。本発表では CPSD を用いて GaN 薄膜の低温成膜を行った実験について、基板温度依存性の結果をもとに報告する。

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 にヒーター温度を(a) 非加熱、(b) 200°C、(c) 600°C にして得られた GaN 薄膜の 2θ - χ plane における X 線回折パターンを示す。ヒーター温度の上昇とともに、GaN(0002)回折ピークが鋭くなり、(b) 200°C において GaN(0002)の明瞭な回折ピークが得られた。(c) 600°C においては、GaN(0002)および GaN(10-11)の回折ピークが得られた。発表では、得られた GaN 薄膜の ϕ スキャンや極点図などの X 線回折測定結果および表面

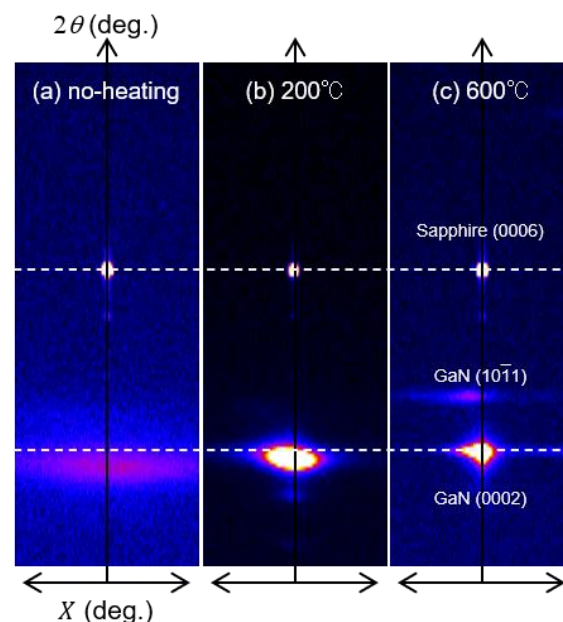


Fig. 1. XRD scans on 2θ - χ plane of the deposited films at various T_s : (a) no-heating (b) 200 °C, (c) 600 °C. The drawing range of χ axis is ± 11 degrees. The 2θ axis corresponds to the out-of-plane scan ranging from 30 to 50 degrees.

AFM 像をもとに、窒化ガリウム薄膜の c 軸配向性の基板温度依存性について述べ、スパッタ GaN 薄膜の低温成膜の可能性について議論する。

文 献

- 1) T. Motomura and T. Tabaru, Rev. Sci. Instrum. **89**, 63501 (2018).

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