

4H-SiC 上の疑似 Al 基板製作と疑似基板上への GaN RF-MBE 成長

Fabrication of pseudo Al template on 4H-SiC and growth of GaN on pseudo template by RF-MBE.

大澤真弥, 多次見大樹, 山口智広, 本田徹*

工学院大学

Shinya Ohsawa, Daiki Tajimi, Tomohiro Yamaguchi, Tohru Honda*

Kogakuin Univ.

E-mail: ct11761@ns.kogakuin.ac.jp (T. Honda)

1. はじめに

近紫外発光素子製作に向け, これまで Al 基板上へ GaN 薄膜成長検討を行ってきた[1]. 金属である Al 基板上への GaN 成長は, 縦型発光素子応用だけでなく, 化学リフトオフプロセス[2]などによる新しい展開が期待できる. 本研究室では Sapphire や 4H-SiC 基板上に Al を成長し, 疑似基板として用いている. しかしながら Al 成長のメカニズムや, Al 上に GaN を成長させることによる影響などはまだ明らかではない. 本研究では 4H-SiC 基板上への Al 薄膜(疑似 Al 基板)製作を行い, 疑似 Al 基板上に GaN 成長を行った.

2. 実験方法

成長用基板として 4H-SiC 基板を使用し, 成長方法には RF-MBE (MBE: Molecular Beam Epitaxy) 法を用いた. 基板の成長前処理として有機洗浄, 無機洗浄を行った後, 成長室内にて 850°C にてサーマルクリーニングを行った. その後基板温度 250°C にて 5 時間の Al を成長した. その後, 基板温度 350°C で窒化を行い, 表面に AlN 層を形成し, Al の融点以下である 650°C にて GaN 成長を行った. 製作したサンプルは反射高速電子線回折 (RHEED) 及び X 線回折 (XRD) にて評価を行った.

3. 結果及び考察

図1に Al 成長時の RHEED パターンを示す. 図1より成長初期段階では Al は 3 次元成長し, 成長時間が増していくに連れて 2 次元成長へと移行していくことがわかる. 図2 には疑似 Al 基板上に GaN 成長を行ったサンプルの XRD 測定結果を示す. 図2より SiC 及び GaN だけでなく (111) Al のピークも確認できたことから, GaN を Al の融点以下で成長することで Al 層を残したまま単結晶 GaN 成長を行えることがわかった.

4. 結論

今回, RF-MBE 法を用いて 4H-SiC 基板上に疑似 Al 基板製作及び, 疑似 Al 基板上への GaN 成長を行った. その結果, 成長初期段階では Al は 3 次元成長し, 成長時間を増加させることで 2 次元成長へと移行することがわかった. また, Al の融点以下で GaN 成長を行うことで Al 層を残したまま単結晶 GaN 成長が行えることがわかった.

参考文献

- [1] M. Sawadaishi, S. Taguchi, K. Sasaya, T. Honda, J. Cryst. Growth **311**, 1994 (2009).
- [2] T. Honda, M. Hayashi, Y. Sugiura, I. Takezawa and T. Yamaguchi, Physica Status Solidi C **10**, 385 (2013).

謝辞

本研究の一部は科研費若手研究(A)(#25706020)、基盤研究(C)(#25420341, #25390071)、東電記念財団および JST-ALCA の支援を受けて行われた.

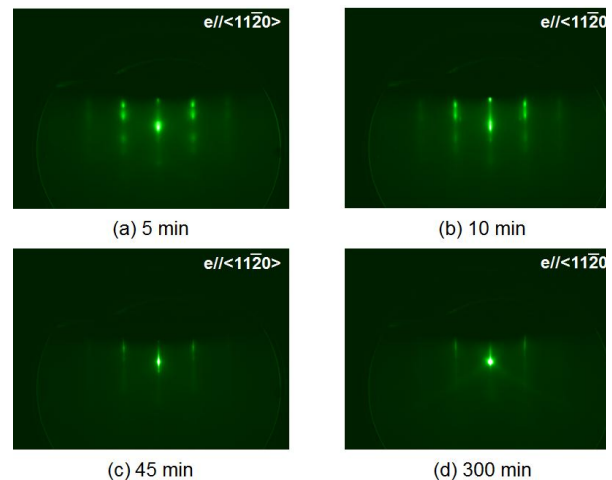


図1 Al 成長時の RHEED パターン.

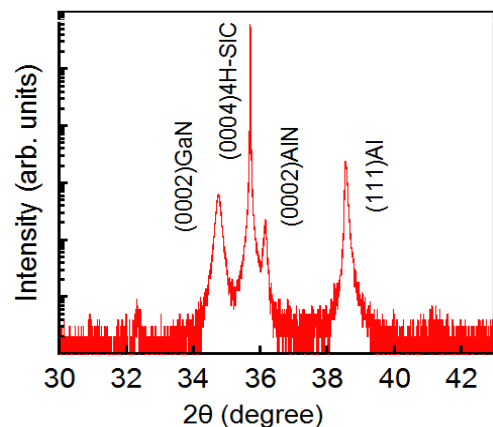


図2 疑似 Al 基板上 GaN の XRD パターン.