

課題番号 :2014B-E04
 利用課題名（日本語） :SiC 基板上 GaN 成長における Ga bilayer の役割
 Program Title (English) :Effect of Ga bilayer for the growth of GaN on SiC substrate
 利用者名(日本語) :石川史太郎¹⁾, 赤松良彦, 西岡康平²⁾
 Username (English) :F. Ishikawa¹⁾, Y Akamatsu, K. Nishioka
 所属名(日本語) :1) 愛媛大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) :1) Ehime University
 キーワード :

1. 概要 (Summary)

化合物半導体 GaN は、青色域発光ダイオードやレーザー、パワーエレクトロニクスデバイス材料として大きく発展している。これらは、信号機及び各種照明、磁気記録書き込み用レーザー、車載の電力変換トランジスタなど家庭生活一般に普及し、近年の生活環境の発展にも大きく貢献している。同材料のさらなる展開に特に重要となるのは、現在実現に至っていない緑色域の高効率発光のための高 In 組成 InGaN の高品質結晶成長、および、高速トランジスタ動作のための高品質結晶成長である。これらはいずれも基本材料である GaN と結晶格子定数差の小さな SiC 基板上の結晶成長が有効とされている。そこで本研究では、上述の緑色域高品質 LED および高速動作パワートランジスタ実現のため、SiC 基板上に分子線エピタキシー成長する GaN の成長過程を、申請する X 線その場回折により詳細に検討する。これにより、GaN 結晶の成長過程の根本的理解のもと、従来実現不可能であった GaN 系高品質結晶成長の実現を目指す。

実験

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

BL11XU ビームラインで、以下の研究を行った。GaN 基礎成長条件の構築:SiC 基板上での Ga 照射量、窒素照射条件、基板温度などについて詳細に検討した。また、成長初期核形成、核形成後の格子緩和状態について検討した。最後に、薄膜形成、成長時の機構について検討する。さらに、Ga リッチ成長条件下で形成される Ga bilayer に対して、その存在の有無が成長機構に与える影響についても検討を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1に、SiC 基板上へ GaN 成長を行った際の、成長初期 XRD 測定結果を示す。図は、成長初期の SiC 回折に加えて、GaN 結晶からの回折ピークが表れていく様子を時系

列に並べている。特徴的なこととしては、GaN 結晶が形成され始めた当初から SiC とは異なる面内、面直方向の格子状態を有していることが表れている。これは、成長当初から格子が緩和した状態で GaN 結晶が成長されることを示している。同 GaN ピーク強度は成長時間の増加とともに強くなり、成長が時間とともに遂行していることが示された。さらに実験期間には、AlN についても同様に成長時その場 XRD 測定を行った。GaN と AlN の成長機構の比較検討も今後行う予定である。

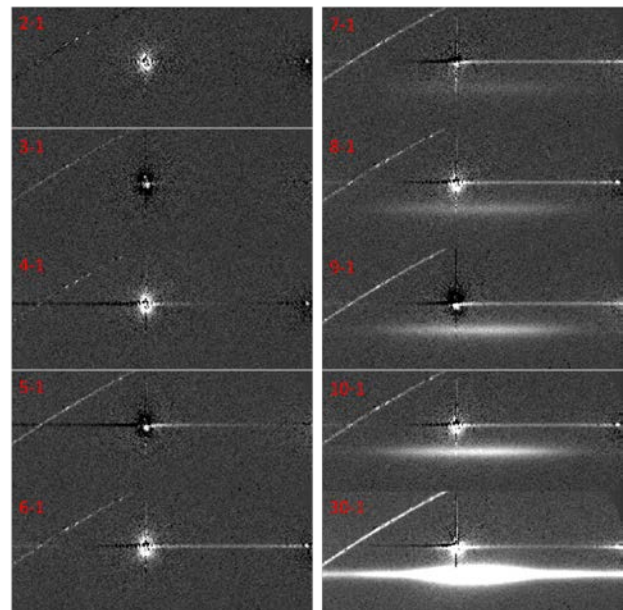


Fig. 1 SiC 上 GaN 成長開始直後の XRD 測定結果

4. その他・特記事項 (Others)

なし。