19p-PB6-6

疑似 Al 基板上 GaN 薄膜のフォトルミネッセンス評価

Photoluminescence study of GaN layers grown on pseudo Al substrates

工学院大学 [1]，東京高専 [2]，○渡邉 悠斗 [1]，大澤 真弥 [1]，尾沼 猛儀 [1,2]，山口 智広 [1]，本田 徹 [1]*

Kogakuin Univ. [1], TNCT [2] ○ Watanabe Yuto [1], Shinya Osawa [1], Takeyoshi Onuma [1,2],

Tomohiro Yamaguchi [1] and Tohru Honda [1]*

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

[背景] Al 基板上 GaN は集積化 LED 製作の基礎技術として期待されている[1]．しかし，Al 基板は表面酸化物の影響から原子層レベルで平坦な表面を有することが困難である[2]．そのため，本研究では低コストで導電性の高い Al に着目し，真空中で基板上に Al を成長させることで平坦性のある疑似 Al 基板の製作に成功している[1]．　疑似 Al 基板上 GaN 薄膜の結晶状態は重要であるが，疑似 Al 基板上 GaN 薄膜の詳細について明らかにされていない．

本研究では膜厚の異なる疑似 Al 基板上 GaN を製作し，フォトルミネッセンス(PL) 法を用いて疑似 Al 基板上 GaN 薄膜の評価を行った．

[実験方法] 4H-SiC 基板上に成長した疑似 Al 基板を用い，同基板上に RF-MBE 法を用いて GaN を成長した．4H-SiC 基板の基板前処理は有機洗浄，無機洗浄を行った．真空装置内にてサーマルクリーニングを行った後，基板温度 250°C にて Al を成長した．その後，基板温度 350°C で表面窒化を行うことにより，疑似 Al 基板表面に AlN 層を形成し，最後に Al の融点以下である 640°C にて GaN 成長を行った．成長速度は約 0.1 μm/h であった．　GaN を 1 時間成長した試料と 2 時間成長した試料をフォトルミネッセンス (PL) 法および X 線回折(XRD)にて評価を行った．

[結果] 図 1 に疑似 Al 上 GaN の XRD θ-2θ測定結果を示す．膜厚増加に伴い(0002)GaN ピークの半値全幅の改善がみられた．図 2 に両試料の PL 測定結果を示す．両試料から，六方晶 GaN バンド端付近の発光が確認された．ただし，膜厚増加に伴い立方晶 GaN とみられる発光が強く観測された．

[考察] XRD の結果より膜厚増加に伴い，結晶性の改善がみられるが，積層欠陥起因とみられる立方晶の GaN の発光がみられることがわかった[3]．これは，低温成長であるため積層欠陥が入りやすい状況にあるが，歪緩和のために積層欠陥が導入されているためでもあると考えられる．改善のためにはマイグレーションを促進されることも必要であると考えられる．

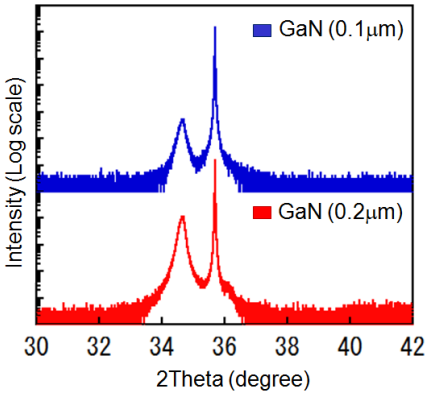

Fig. 1. 疑似 Al 基板上 GaN のθ-2θ測定結果.

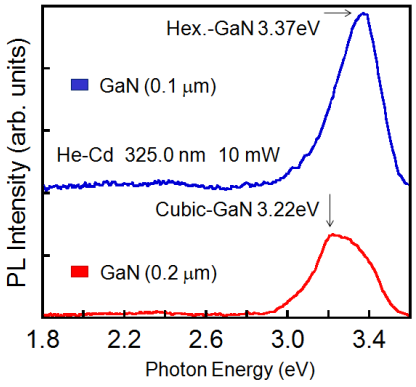

Fig. 2. 疑似 Al 基板上 GaN の PL 測定結果.

[謝辞] 研究の一部は，JSPS 科研費 (#25706020, #25420341，#25390071)，JST 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)および東北大学金属研究所における共同研研究(14K0011)の援助を受けて行われた．

[参考文献] [1] T. Honda *et al.*, Phys. Stat. Sol. (c) **10**, 385 (2013). [2] T. Honda *et al.*, J. Cryst. Growth **311**, 2844 (2009). [3] H. Okumura *et al.*, Journal of Crystal Growth **178** (1997).

© 2014 年　応用物理学会