



MOVPE 成長 N 極性(0001̄)InGaN 多重量子井戸構造と 発光ダイオードの構造・光学特性

Structural and optical properties of MOVPE-grown

N-polar (0001̄) InGaN multiple quantum wells and light-emitting diodes

○正直 花奈子¹、崔 正焄¹、谷川 智之^{1,2}、木村 健司^{1,2}、窪谷 茂幸¹、花田 貴^{1,2}、
片山 竜二^{1,2}、松岡 隆志^{1,2} (1. 東北大学金属材料研究所、2. JST, CREST)

○Kanakan Shojiki¹, Jung-Hun Choi¹, Tomoyuki Tanikawa^{1,2}, Takeshi Kimura^{1,2},
Shigeyuki Kuboya¹, Takashi Hanada^{1,2}, Ryuji Katayama^{1,2}, and Takashi Matsuoka^{1,2}

(1. IMR, Tohoku Univ., 2. JST, CREST)

E-mail: k.shojiki@imr.thoku.ac.jp

はじめに N 極性(0001̄) (−c 面) InGaN は、III 族極性(0001)より優れた In 取り込み効率を有している[1]。このため、−c 面 InGaN を用いることで高 In 組成化による発光ピークの長波長化を期待できる。前回、有機金属気相成長 (MOVPE) 法を用いて作製した−c 面 InGaN ダイオード (LED) の可視光全域波長での発光を報告した[2]。この LED の活性層となる−c 面 InGaN/GaN 多重量子井戸 (MQW) 構造の成長時には、表面平坦性確保のための成長条件の最適化が必要である。今回、これらの−c 面 MQW 構造およびその LED 構造における構造・光学特性について報告する。

実験方法 c 面サファイア微傾斜基板上に MOVPE 法を用いて、−c 面 GaN テンプレート成長後、5 周期の−c 面 InGaN/GaN MQW 構造を成長した。成長に際して、MQW 構造成長温度 (T_g) を固定し、V/III 比と InGaN 井戸層および GaN バリア層の成長時間を変化させ複数の試料を作製した。試料の構造特性は X 線回折測定と表面形態観察により評価した。光学特性評価にはフォトルミネッセンス (PL) 測定を用いた。また、これらの MQW 構造を活性層とする LED を作製し評価した。

結果および考察 T_g 810°C で V/III 比と、InGaN 井戸層および GaN バリア層の成長時間を変えて成長した−c 面 InGaN /GaN MQW 構造の表面走査型電子線顕微鏡 (SEM) 像を Fig. 1 に示す。低い V/III 比および短い InGaN 井戸層成長時間の場合、六角形ヒロック密度は低く、表面は平坦である。また、低 V/III 比の場合のみ、GaN バリア層成長時間が長い MQW 構造の方が平坦な表面が得られている。これは、低 V/III 比の場合のみ GaN バリア層成長中に表面平坦性を回復できていることを示している。また、V/III 比の増加にともない PL ピーク波長は長波長化した。講演では、詳細な成長条件、結果および考察を−c 面 MQW 構造に加えて LED についても述べる。

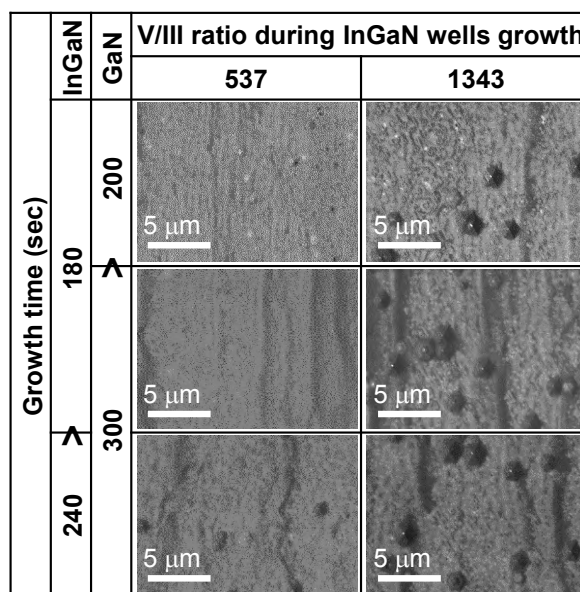


Fig. 1 SEM images of −c-plane InGaN/GaN MQWs.

[1] S. Keller *et al.*, Appl. Phys. Lett. **90**, 191908 (2007).

[2] 正直 他：第 75 回応用物理学会 18a-C5-4.