

加圧 MOVPE 法を用いた半極性面上 InGaN/GaN 多重量子井戸の成長**InGaN/GaN multi-quantum well growth on semi-polar by raised pressure MOVPE**名大院工¹, 赤崎記念研究センター², °田村 彰^{1,2}, 本田 善央^{1,2}, 天野 浩^{1,2}Nagoya Univ.¹, Akasaki Research Center², °A. Tamura^{1,2}, Y. Honda^{1,2}, H. Amano^{1,2}E-mail: a_tamura@nuee.nagoya-u.ac.jp

[背景] 我々は加圧 MOVPE 成長法を用いて GaN/c-サファイアテンプレート上 InGaN/GaN 多重量子井戸の高温成長を試みており、これまでの検討では 1atm から 8atm の成長圧力の増加に伴って InGaN 発光波長の長波長化が確認された[1,2]。今回は窒化物半導体デバイスの発光効率向上と LD への応用が期待される半極性面上に InGaN/GaN 多重量子井戸を作製し、成長圧力を変化させた時の表面モフォロジーと発光特性への影響を検討した。

[実験方法] ストライプ溝加工 Si 基板上に AlN 中間層を介して作製した(1-101)GaN テンプレートに加圧 MOVPE 法を用いて InGaN/GaN 多重量子井戸を再成長した。多重量子井戸の成長圧力は 1atm から 4atm で行っており、成長温度は InGaN 発光波長が同程度となる様 1atm では 750°C、4atm では 800°Cで行った。井戸層と障壁層の成長時間は 1、2 分とし、井戸層における In/(In+GaN)気相比を 77%、V/III 比を 5700 とした。評価にはフォトルミネッセンス(PL)、走査型電子顕微鏡(SEM)、カソードルミネッセンス(CL)を用いた。

[結果及び考察] 半極性面上の InGaN/GaN 多重量子井戸の成長において、成長圧力を 1atm から 4atm に増大することにより、同程度の InGaN 発光波長では+50°Cの高温成長が可能となった。Fig.1 に 4atm で成長を行った試料の表面 SEM 像と発光波長 410nm における表面 CL 像を示す。表面 SEM 像から各成長圧力において、平坦な面の成長が行えていることを確認した。表面 CL 像から、1atm で成長を行った試料では発光が非常に弱いのにに対し、4atm で成長した試料では強い発光を確認した。また、Fig.2 に示す PL スペクトルから 4atm で成長を行った試料において発光強度の大幅な増加が見られたことから、これらの発光特性の向上は、加圧 MOVPE 法を用いることで InGaN/GaN 多重量子井戸の高温成長が可能となったことによる残留不純物の低減を示唆している。

謝辞：本研究の一部は科研費 24686041 の助成を受けたものです。

[1] Y. Honda, et al., IWN2012, Sapporo, GR5-5

[2] 土井他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-B5-11

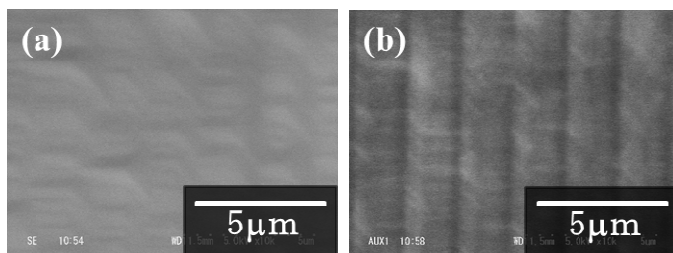


Fig. 1 4atm における表面 SEM 像(a)と表面 CL 像(b)

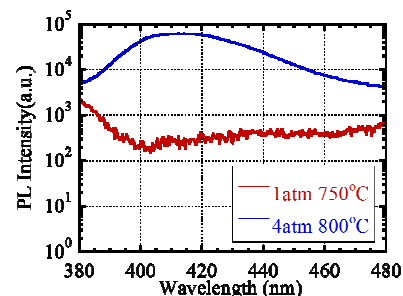


Fig. 2 各成長圧力における PL スペクトル