

GaN(0001) 面上の高 In 組成 InGaN 成長のレーザその場観察

Laser-based in situ monitoring of high In-content InGaN growth on GaN(0001)

○山本 哲也^{1,2}、田村 彰^{1,2}、本田 善央^{1,2}、天野 浩^{1,2} (1. 名大工、2. 赤崎記念センター)○Tetsuya Yamamoto^{1,2}, Akira Tamura^{1,2}, Yoshio Honda^{1,2}, Hiroshi Amano^{1,2}

(1.Nagoya Univ., 2.Akasaki Research Center.)

E-mail: tetuya_y@nuee.nagoya-u.ac.jp

[背景] 我々は MOVPE 成長法を用いて GaN/Sapphire 上の InGaN/GaN 多重量子井戸のその場観察を行っている。各種波長のレーザの散乱を観測することで、表面モフォロジーの観測が可能である。これまで 407 nm のレーザの散乱増加が InGaN 量子井戸の発光特性の悪化と関連していることが確認された。本研究では、InGaN/GaN 単一量子井戸を作製し、In/(In+Ga) 気相比を変化させた時の波長 407 nm の散乱増加と表面モフォロジーの関係、および発光特性への影響を検討した。

[実験方法] c-サファイア基板の上に GaN 低温緩衝層を介して作製した(0001)GaN テンプレートに MOVPE 法を用いて InGaN/GaN 単一量子井戸を成長した。単一量子井戸の成長圧力は 0.5 atm とし、成長温度は 690°C とした。井戸層と cap 層の成長時間はそれぞれ 2.5、5 分とし、井戸層におけるアンモニア供給分圧を 0.19 atm で一定、In/(In+Ga) 気相比を 76.4%、77.1%、78.5% と変化させた。評価には 407 nm レーザ光散乱、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] Fig.1 に成長過程における 407 nm レーザ光の散乱強度を示す。In/(In+Ga) 気相比が 76.4% の試料の 407 nm レーザ散乱は増加しないが、気相比を上げると InGaN 成長中に散乱強度が増加していることが分かる。Fig.2 に In/(In+Ga) 気相比が 76.4%(A) の試料と 77.1%(B) の試料の表面 SEM 像を示す。表面 SEM 像から 77.1%(B) の試料では In 凝集が観測された。一方、76.4%(A) で成長した試料には In の凝集が観測されず平坦な成長が出来ていることが分かる。このことから 407 nm レーザ光散乱は In の凝集をその場で観測するのに有効であることが明らかとなった。Fig.3 に CL スペクトルを示す。CL スペクトルを見ると In 凝集が観測された試料は、発光強度が 1/5 程度に減衰しており、In 凝集の抑制が発光強度の増加に寄与していると考えられる。

【謝辞】 本研究は科研費科 25000011 及び研費 24686041 の助成を受けたので感謝する。

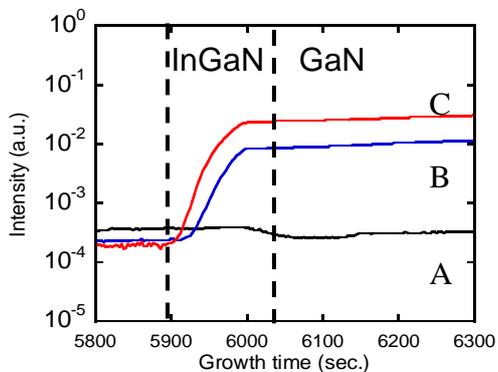


Fig. 1 各 In 気相比に対する 407nm レーザ散乱

(A:76.4%,B:77.1%,C:78.5%)

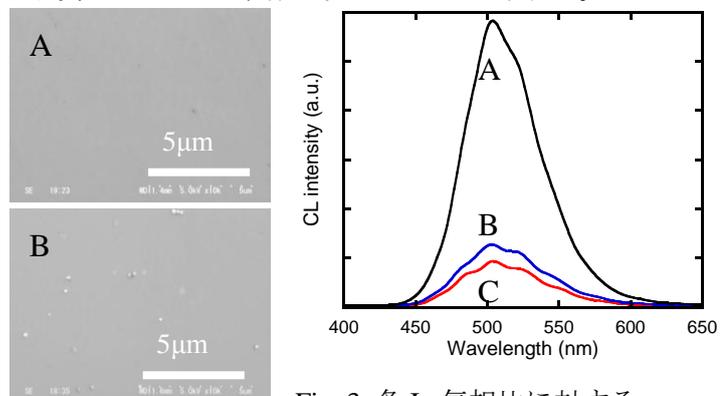


Fig. 2 各 In 気相比に対する SEM 像

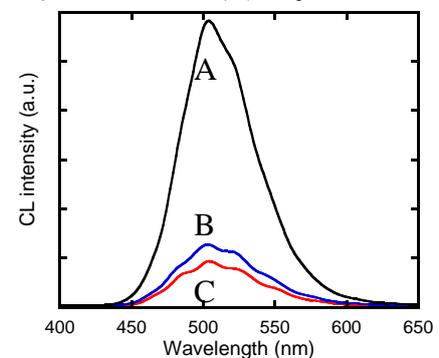


Fig. 3 各 In 気相比に対する CL スペクトル