

加圧 MOVPE 法を用いた InGaN/GaN 多重量子井戸の成長

InGaN/GaN multi-quantum well growth by raised pressure MOVPE

名大院工¹, 赤崎記念研究センター² °土井 友博¹, 本田 善央¹, 山口 雅史^{1,2}, 天野 浩^{1,2}Nagoya Univ.¹, Akasaki Research Center², °T. Doi¹, Y. Honda¹, M. Yamaguchi^{1,2}, H. Amano^{1,2}

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

InGaN 系発光素子は、可視長波長領域での発光効率の低さが課題となっている。原因の一つとして、InGaN の成長温度が GaN に比べて低いことが挙げられる。InGaN の高温成長のために我々は成長圧力に注目した。これまでの検討で、1~8 気圧において成長圧力の増加に伴い InGaN 発光波長の長波長化が確認された[1,2]。今回は 1~8 気圧において成長した InGaN/GaN 多重量子井戸において、表面モフォロジーについて検討した。

GaN/c-サファイアテンプレート上に InGaN/GaN 多重量子井戸を成長し、その後 cap-GaN を成長した。井戸層と障壁層の成長時間をそれぞれ 1, 2 分とし、井戸層は In/(In+Ga) 気相比を 55%、V/III 比を 28000 とした。成長圧力は 1, 2, 4, 6, 8 気圧と変化させ、成長温度は 800, 850 °C で行った。それぞれの試料について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)による評価を行った。

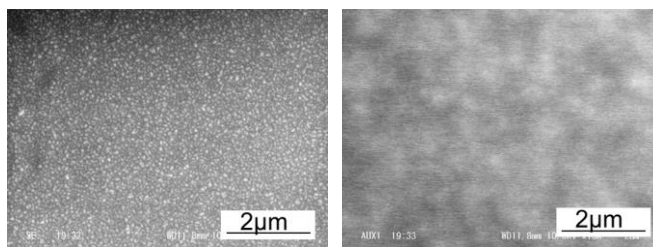
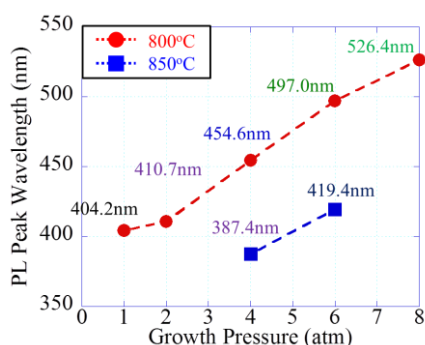
Fig. 1 に PL ピーク波長の成長圧力依存性を示す。成長圧力の増加に伴い PL ピーク波長のレッドシフトが確認でき、800°Cでは、8 気圧成長は 1 気圧に比べて 120nm 程度の波長シフトが見られた。また、850°Cでも同程度の波長シフトが確認された。

Fig. 2 に 8 気圧における試料の表面 SEM 像と 525nm の発光波長における CL 像を示す。1, 2 気圧では平坦であったが、4, 6, 8 気圧については表面の荒れが見られた。また、CL 像からは、1,2 気圧では全体が明るいのに対し、4,6,8 気圧では明点が局所的であり、In リッチな領域が発生していることが確認された。これは、加圧成長により In の蒸発を抑えたことで、In 組成のゆらぎが大きくなったことや、気相反応の増加が原因と考えられる。

謝辞：本研究は科学研究費補助金(No.24686041)および NEDO「窒化物等結晶成長手法の高度化に関する基盤技術開発」の援助を受けたので感謝する。

[1] 坂倉他, 第 59 回応用物理学会関係連合講演会 18a-R1-6

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



SEM 像

CL 像

Fig. 2: 8 気圧における SEM 像と CL 像

Fig. 1: PL ピーク波長の成長圧力依存性