

GaInN 系量子殻の光学特性改善のための n 型 GaInN の成長条件の最適化 Optimization of growth conditions for n-type GaInN to improve optical properties of GaInN-based multi-quantum shells

○島綾香¹、中山奈々美¹、Weifang Lu¹、伊藤和真¹、宮本義也¹、奥田廉士¹、
勝呂紗衣¹、神野幸美¹、山村志織¹、高橋美月¹、山中優輝¹、稲葉颯磨¹、伊井詩織¹、
竹内哲也¹、岩谷素顕¹、上山智¹ (1. 名城大学)

○Ayaka Shima¹, Nanami Nakayama¹, Weifang Lu¹, Kazuma Ito¹, Yoshiya Miyamoto¹,
Renji Okuda¹, Sae Katsuro¹, Yukimi Jinno¹, Shiori Yamamura¹, Mizuki Takahashi¹, Yuki Yamanaka¹,
Soma Inaba¹, Shiori Ii¹, Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹, Satoshi Kamiyama¹ (1. Meijo Univ.)

Email: 180443029@c alumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】本研究グループは、GaN ナノワイヤ (NW) を用いた発光素子の長波長領域での発光を目指している。しかし、赤色発光の GaInN/GaN 活性層を GaN 上に成長させると大きな圧縮歪みが生じ、LED の低効率化を招く。そこで、n-GaN NW と活性層の間に n-GaInN 層を導入し光学特性の改善を目指している。本研究では、n-GaInN の最適な成長条件を得るために検討した。

【実験方法】Fig.1 に示した断面図の通り n-GaN NW を覆うように n-GaInN を成長させた。サンプルとして、成長温度を 750、780、820℃にした 3 種類を用意した。これらの結晶構造及び光学特性の評価のため SEM 観察と CL 測定を行った。

【結果と考察】n-GaInN の成長温度を変化させた時の SEM 観察結果を Fig.2、CL 測定の結果を Fig.3 (a),(b)に示した。Fig.3 の(a)は NW 側面である r 面の上部、(b)は r 面の下部を測定した時の結果である。Fig.2 から、成長温度を下げると NW 上面の c 面が出現・拡大したことが分かった。Fig.3 (a),(b)からは、成長温度を下げていくと、発光波長が長くなり CL 強度が小さくなることが分かった。従って、成長温度を下げていくと、In 組成が大きくなるが、結晶品質が悪化していると言える。MQS との圧縮歪みを軽減するための n-GaInN の目標 In 組成が 25% (発光波長: 490 nm) であり、よりそれに近い In 組成を示す条件が最適である。r 面の上部・下部ともに成長温度が 750℃の方が 780℃の時よりも 1%程 In 組成が大きくなったが、c 面面積が大きいことや CL 強度が小さいことから、n-GaInN の最適な成長温度は 780℃であると考えられる。



Fig.1: Cross-sectional view of the structure of n-GaInN grown on NW

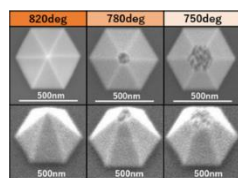


Fig.2: SEM image of n-GaInN

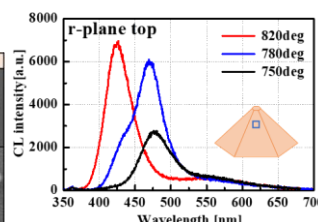


Fig.3(a): CL spectra of n-GaInN at the bottom of r-plane

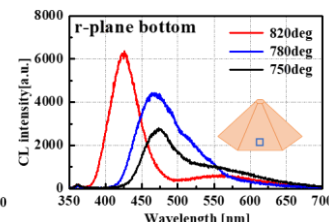


Fig.3(b): CL spectra of n-GaInN at the top of r-plane

【謝辞】本研究は文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、日本学術振興会・科研費基盤研究 A[15H02019]、同基盤研究 A[17H01055]、JST CREST[16815710]の援助によって実施された。