

# ハイドライド気相成長法による積層欠陥の少ない高品質半極性 {20-21}面 GaN テンプレート上 GaN の成長

## GaN growth on {20-21} GaN template with very small number of stacking faults by hydride vapor phase epitaxy

山口大学工学部<sup>1</sup>, 山口大学院創成科学研究科<sup>2</sup>, エール大学<sup>3</sup>

新宮章吾<sup>1</sup>, 藤本怜<sup>2</sup>, 岡田成仁<sup>2</sup>, ジェソ<sup>3</sup>, ジュンハ<sup>3</sup>, 只友一行<sup>2</sup>

Department of Eng, Yamaguchi Univ.<sup>1</sup>,

Grad. School of Sci. & Eng. for Innovation, Yamaguchi Univ.<sup>2</sup> Yale Univ.<sup>3</sup>,

S. Shingu<sup>1</sup>, S. Fujimoto<sup>2</sup> N. Okada<sup>2</sup>, J. Song<sup>3</sup>, J. Han<sup>3</sup>, and K. Tadatomo<sup>2</sup>

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

半極性{20-21}面 GaN は量子閉じ込めシュタルク効果を抑制し、LED の発光効率向上の手段として最も有望な非極性面の一つである。半極性{20-21}面 GaN 基板の品質が発光効率に与える影響は顕著であり、低転位な基板が望まれている。また、大口径かつ厚膜な基板が望まれているが、従来の方法である c 面バルク GaN からの切り出しでは大面積の半極性{20-21}面 GaN 基板を効率よく得ることは困難である。Yale 大学はサファイア加工基板を用い積層欠陥が非常に少ない高品質な半極性{20-21}面 GaN の作製に成功した<sup>[1]</sup>。本研究ではこの基板上にハイドライド気相成長法(HVPE 法)で厚膜成長を行い、SiO<sub>2</sub> マスクの有無による{20-21}面 GaN 基板の品質の違いについて検討したので報告する。

積層欠陥の少ない高品質な半極性{20-21}面 GaN テンプレート上に HVPE 法によって GaN の成長を行った。c 軸方向と等価な<-1014>に平行にストライプ状 SiO<sub>2</sub> マスクを 4 μm 幅、6 μm 周期で成膜した基板とマスクを成膜していない基板に HVPE 法を用いて 120 min 成長させた。図 1 は成長前の低温 CL 像である。積層欠陥が存在しており、積層欠陥密度は 3×10<sup>6</sup> cm<sup>-2</sup>であった。図 2 は成長前後の低温 PL スペクトルである。成長後の基板は HVPE 成長によるひずみで応力緩和され低エネルギー側にシフトした。また、積層欠陥が若干増大することが分かった。一方、マスクを用いた基板では SF 起因である 3.45 eV 付近の発光強度が小さくなっており、マスクのない場合と比較し積層欠陥の増加を抑制することが分かった。

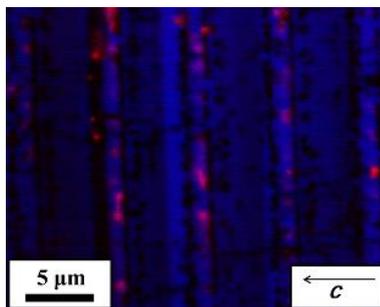


図 1 成長前 80K における表面 CL 像  
(青色: NBE、赤色: SF)

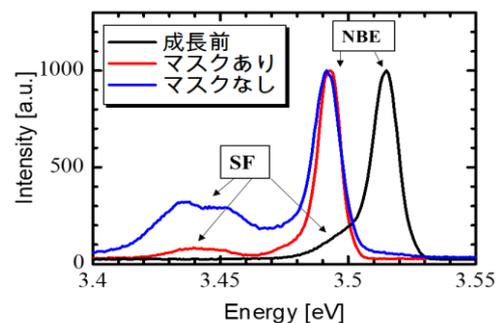


図 2 4K における規格化 PL スペクトル

謝辞: 本研究の一部は日本学術振興会 科学費若手研究 B(#16K17514)の助成をよって行われた。

参考: [1] J. Song, J. Han ICMOVPE-XIX, 8A-1.2(2018 6/8)