

GaN ナノワイヤ結晶の限定領域形成に関する基礎検討

Feasibility study on limited area formation of GaN nanowires

○竹林 穰¹、栗崎 湧気¹、澁谷 弘樹¹、Myunghee Kim¹、上山 智¹、竹内 哲也¹、
岩谷 素顕¹、赤崎 勇^{1,2}

(1. 名城大・理工、2. 名古屋大・赤崎記念研究センター)

Minoru Takebayashi¹, Yuki Kurisaki¹, Hiroki Shibuya¹, Myunghee Kim¹, Satoshi Kamiyama¹,
Tetsuya Takeuchi¹, Motoaki Iwaya¹ and Isamu Akasaki^{1,2}

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

Email : 130443051@ccalumni.meijo-u.ac.jp

近年、微細構造の1種としてナノワイヤと呼ばれる3次元六角柱微細結晶のエピタキシャル成長、および電流注入デバイスの実現に向けた研究が盛んにおこなわれている^{[1][2]}。しかし、LEDだけでなく、端面発光レーザデバイス化への応用を考えた際に、非常に狭いストライプ幅と長い共振器長という選択した領域のみに均一なナノワイヤを成長させることが求められる。本研究では、GaN ナノワイヤの成長領域を意図的に制限した限定領域形成に関する検討を行ったので報告する。

はじめに、AlGaIn テンプレート基板上の SiO₂ 絶縁体膜に円形配列のナノパターンニングリソグラフィを施した。その後、選択成長法を用い、SiO₂ マスクに空いた円形のナノパターン開口からのみ、ナノワイヤを結晶成長させた。本検討では、ストライプ幅×共振器長である成長領域(ナノパターン開口あり)と、その外部の非成長領域(ナノパターン開口なし)を形成し、その状態で MOVPE 法により、成長領域のみに GaN ナノワイヤを結晶成長させた。SEM でその結晶形状を観察した結果を図1に示す。図1より成長領域のみに GaN ナノワイヤが成長し、非成長領域からは成長していないことが確認できた。ただし、成長領域端部において、非成長領域からの原料の拡散によると思われる多結晶の析出が課題として残される。また、実際に端面発光レーザデバイス化を想定した際の最適構造設計のためのシミュレーションを行い、ストライプ幅依存性などを見積もった。発表においては、GaN ナノワイヤの結晶形状の限定領域形成依存性やシミュレーションに関する結果の詳細を発表する予定である。

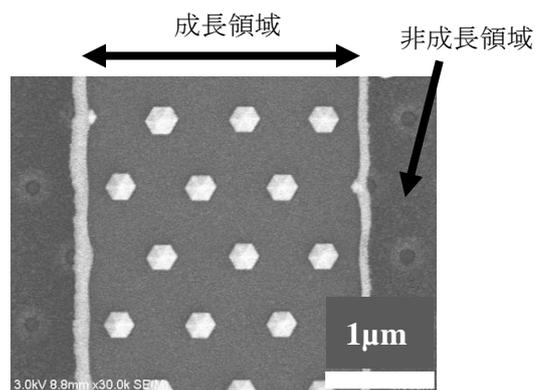


図1 GaN ナノワイヤの限定領域形における上面SEM像

[1] B.O. Jung *et al.* Nanoscale Research Letters **11** (2016) 215

[2] C.G. Tu *et al.* Superlattices and Microstructures **83** (2015) 329

本研究の一部は、文部科学省・私立大学戦略的研究基盤形成事業、文部科学省・私立大学研究ブランディング事業、科研費・基盤 A(15H02019)、科研費・基盤 B(26286045)、科研費新学術(16H06416)、および JST CREST(16815710)の援助により実施された。