

Al_xGa_{1-x}N(x < 0.25)薄膜中における局在中心の構造・光学評価

Structural and optical characterization of localization centers in Al_xGa_{1-x}N(x < 0.25) thin films

東大生産研¹, 東大ナノ量子機構² ○壹岐 太一¹, 有田 宗貴², 加古 敏¹, 荒川 泰彦^{1, 2}

IIS¹, NanoQuine², Univ. of Tokyo, °Taichi Iki¹, Munetaka Arita², Satoshi Kako¹,

Yasuhiko Arakawa^{1, 2}

E-mail: iki@iis.u-tokyo.ac.jp

序文: AlGa_xN はワイドギャップを始めとする特異な特性が注目され紫外域レーザー等への応用が進んでいる。その中で低 Al 組成の AlGa_xN 薄膜はドーピング制御が容易な点で光電子デバイスへの応用に有利であるが S-K 量子ドット等の自然形成が難しい。今回我々は GaN 上に成長した AlGa_xN 薄膜という極めて単純な構造中に光学活性な局在中心を発見したので報告する。

実験: MOCVD を用いて GaN(基板: サファイア, 厚さ: 約 1.5 μm) 上に Al_{0.2}Ga_{0.8}N 薄膜(厚さ: 約 0.2 μm) を成長し, 顕微フォトルミネッセンス(μ-PL)測定を行った。波長 266 nm の連続光を光源とし, NA 0.40 の対物レンズにて PL を集光後, ピンホールを通して観測域を約 2 μm に制限した。

結果: Fig. 1 は紫外 PL 像(330 nm - 350 nm バンドパスフィルタ挿入)である。矢印で示す<1100>方向の直線上に明るい局在発光を数十程度含むスポットが多く現れた。実際の発光スペクトル例を Fig. 2 に示す。観測域 A 及び観測域 B にはピークが現れる一方で, 観測域 C にはほとんど現れない。発光ピークは観測域に対して敏感に変化し発光の局在が確認された。GaN 上に積層された AlGa_xN 薄膜に関しては, 歪緩和をもたらすミスフィット転位が<1100>方向に沿って形成されるという報告がある[1]。上述したスポット列とこの転位には構造的な特徴に類似点が多く, 両者の関係性が示唆される。本報告の局在発光は①低励起でも発光が確認できる②各ピークを分離できる程度に低密度である③発光線幅が狭い④背景光の少ない波長域に発光が現れる等, 光電子デバイスの研究において有用な特徴を多数持ち, 室温単一光子源としての応用等さらなる展開が期待できる。

謝辞: 本研究は文部科学省イノベーションシステム整備事業により遂行された。

参考文献: [1] J.-M. Bethoux et al., J. Appl. Phys. **97**, 123504 (2005), [2] 有田 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 (2014)。

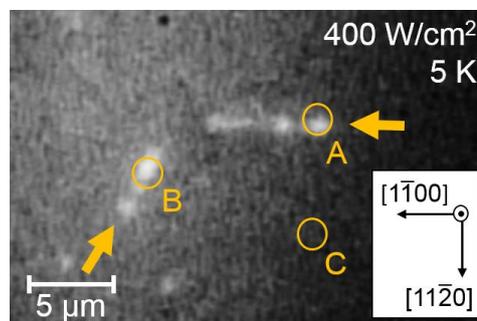


Figure 1. UV photoluminescence image with band-pass filter (330 nm - 350 nm)

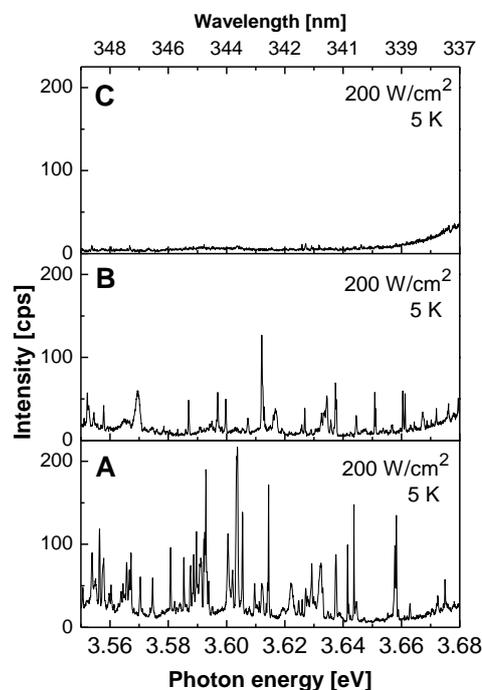


Figure 2. Micro-PL spectra taken from positions A, B, and C indicated in Fig. 1.