

MOVPE 法を用いた GaN 両極性同時成長における 極性界面形成メカニズムの検討

The evaluation of polarity interface formation mechanism in GaN double polarity selective area growth by using MOVPE

静岡大院工¹, °久瀬健太¹, 藤田陽平¹, 井上翼¹, 中野貴之¹

Shizuoka Univ.¹, °Kenta Kuze¹, Yohei Fujita¹, Yoku Inoue¹ and Takayuki Nakano¹

E-mail: kuze@cnt.eng.shizuoka.ac.jp

はじめに

非線形光学定数が異なる Ga 極性 GaN と N 極性 GaN は、任意の領域に 2 つの極性面を同時に成長させることで、非線形光学結晶である擬似位相整合 (QPM) 結晶の作製が可能であり、SHG (Second Harmonic Generation) などの光学機能材料としての利用が期待されている。QPM 結晶の作製は様々な方法で検討されているが、極性間のヘテロ界面については未解明な部分が多く存在する。本研究では MOVPE 法を用いた両極性同時成長 GaN を作製し、極性間ヘテロ界面について詳細に評価することでヘテロ界面形成プロセスについて検討を行ったので報告する。

実験方法

MOVPE 法によるカーボンマスクを用いた両極性同時成長プロセスを使用し、GaN 両極性同時成長を行った [1]。作製した両極性同時成長 GaN の界面近傍における光学特性を評価し、断面 SEM 測定などから極性界面の急峻性について考察した。

結果及び考察

図 1 に作製した両極性同時成長基板の表面 SEM 像および CL 測定結果を示す。SEM 像から Ga 極性 GaN が N 極性 GaN よりも成長膜厚が薄いことが確認できる。更に CL 像より、両極性界面近傍の N 極性領域において強い発光領域の存在を確認した。この発光は界面近傍の N 極性領域の下層に存在する Ga 極性 GaN のファセットに起因する発光であることが分かった。N 極性 GaN の成長レートが早い場合には、N 極性 GaN は Ga 極性 GaN のファセット上に覆いかぶさるように横方向成長が進むため、急峻かつ直線的な界面を形成することができないと考えられる。したがって急峻な界面をもつ両極性同時成長 GaN の実現には Ga 極性 GaN の成長レートを N 極性 GaN よりも早くすることが重要である。図 2 に Ga 極性 GaN 成長レートが早い条件にて作製した両極性同時成長基板の KOH エッチング後の断面 SEM 像を示す。図より、N 極性 GaN エッチング後に残った Ga 極性 GaN は直線的なファセットを形成しており、Ga 極性 GaN の成長レートが早い場合には急峻なヘテロ界面の作製が可能であることがわかった。これらの結果より両極性同時成長プロセスにおいて急峻なヘテロ界面を作製するためにはファセットを形成する Ga 極性 GaN の成長を早くするような成長条件の最適化が重要であることが示唆された。

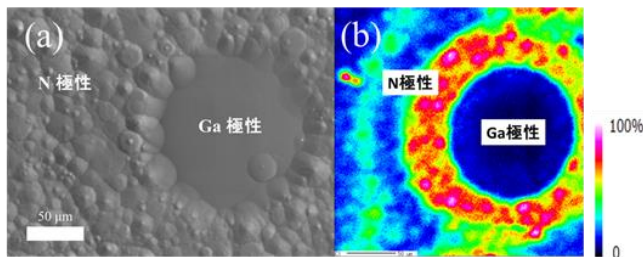


図1：(a)両極性同時成長GaNの表面SEM像
(b)両極性同時成長GaNのCLマッピング像

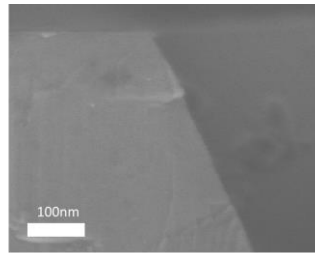


図2：両極性GaNの断面SEM像
(KOHエッチング後)

参考文献 [1] Y. Fujita *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 08JB26