

グラフェンをマイクロチャンネルに用いた GaN の

マイクロチャンネルエピタキシー

——— 成長選択性の確保 ———

GaN low-angle incident microchannel epitaxy using graphene microchannel

--- Guarantee of growth selectivity ---

名城大理工 ○加藤雄騎人, 野々垣誠望, 丹羽和希, 丸山隆浩, 成塚重弥

Meijo Univ. ○Yukito Kato, Masami Nonogaki, Kazuki Niwa,

Takahiro Maruyama, and Shigeya Naritsuka

E-mail: 213428009@ccmailg.meijo-u.ac.jp

低角入射マイクロチャンネルエピタキシー(LAIMCE)では、絶縁マスクに設けたマイクロチャンネルから横方向成長をおこない無転位領域が得られる[1]。従来の LAIMCE では下地基板からの貫通転位がチャンネル部では通り抜け成長層に引き継がれてしまうという弱点がある。本研究では「リモートエピタキシー [2]」をチャンネル部に適用し、貫通転位を低減させる高品質化を試みた。特に今回は、LAIME の実現に欠かせない成長選択性の確保に注目し実験をおこなった。

銅箔上に CVD 成長したグラフェンを c 面 GaN テンプレート基板の上に転写し、その上にフォトリソグラフィーで SiO₂ マスクパターンを作製し成長基板として用いた。SiO₂ マスクに設けたグラフェンチャンネル部への選択成長は CBE によりおこない、アンモニア(NH₃)とトリメチルガリウム (TMG)の V/III比を変化させ、選択成長の様子を SEM により観察した。

図 1 にサンプル表面の SEM 像を示す。成長時間はどちらも 4 時間である。V/III比を 15 から 5 へと低下したことにより、成長選択性が大幅に向上したことがわかる。これは V/III比を下げた効果により Ga 吸着原子の表面拡散距離が増加し、Ga 原子がチャンネル部へと流れ込み、マスク上での Ga 原子密度が低下し成長核の発生が抑制されたものと考えられる。また、チャンネル部に部分的に GaN 層が成長しない領域があらわれたが、これは多層グラフェン部に対応し、リモートエピタキシーが阻害されたことが考えられる。

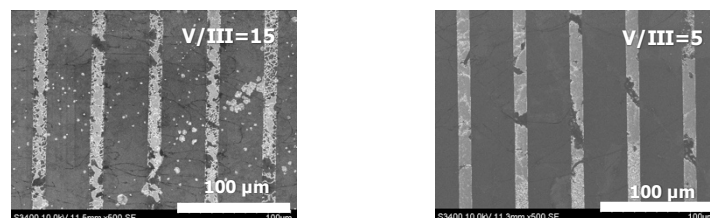


Fig.1 Surface SEM images of GaN selective growth

[1] C. H. Lin et al., J. Cryst. Growth 318, 446 (2011). [2] Y. Kim et al., Nature 544, 340 (2017).

[謝辞] 本研究の一部は JSPS 科研費 25000011、26105002、15H03558 の補助による。