

(110)Si 基板上 GaN の MOVPE 成長における AlN 中間層成長温度の影響

AlN interlayer deposition temperature dependence of MOVPE growth of GaN on (110)Si

名大院工¹, 赤崎記念研究センター²○名和 健吾¹, 光成 正¹, 本田 善央¹, 山口 雅史^{1,2}, 天野 浩^{1,2}Nagoya Univ.¹, Akasaki Research Center²○K. Nawa¹, T. Mitsunari¹, Y. Honda¹, M. Yamaguchi^{1,2}, and H. Amano^{1,2}E-mail: k_nawa@nuee.nagoya-u.ac.jp

背景 GaN 成長用基板としての(110)Si 基板は、従来用いられる(111)Si 基板と比較し、格子不整合が小さく高品質結晶が期待できる。しかし、(110)Si 基板では低温 AlN 中間層上に GaN が成長しない^[1]ことから、成長機構が(111)Si 基板上とは異なると考えられる。本研究では(110)Si 基板において、AlN 中間層の成長温度が GaN の MOVPE 成長に与える影響を検討したので報告する。

実験方法 (110)Si、(111)Si 基板上に MOVPE 法により、AlN 中間層 70nm を介して GaN を成長させた。AlN 中間層の成長温度は 1050、1100、1150、1200°C と変化させ、GaN の成長温度は 1050 °C、成長時間は 1 分、90 分とした。評価は SEM により成長初期の様子を観察、CL により暗点密度の測定を行った。

実験結果 Fig.1 に各 AlN 中間層成長温度における GaN 成長時間 1 分の SEM 像を示す。AlN 中間層の成長温度を下げることで、(111)Si 基板上では基板を覆う GaN が増加しているのに対し、(110)Si 基板上では減少していることがわかった。これは、(110)Si 基板上では AlN 成長温度を下げることで AlN の配向性が弱くなり、GaN の成長初期核密度が減少したためと考えられる。Fig. 2 に 1050 °C で成長させた AlN 中間層上に GaN を 90 分成長させた際の表面 CL 像を示す。(111)Si 基板上と比較して(110)Si 基板上では暗点密度が減少し、 $5 \times 10^8 \text{cm}^{-2}$ 程度であることが確認できた。これは、(110)Si 基板上では GaN の成長初期核密度が小さく、核間距離が長いことにより横方向成長領域が増加し、貫通転位が減少したためと考えられる。以上のことから AlN 中間層の温度を下げることで、(110)Si 基板上において(111)Si 基板上より低転位密度の GaN 結晶が得られることがわかった。

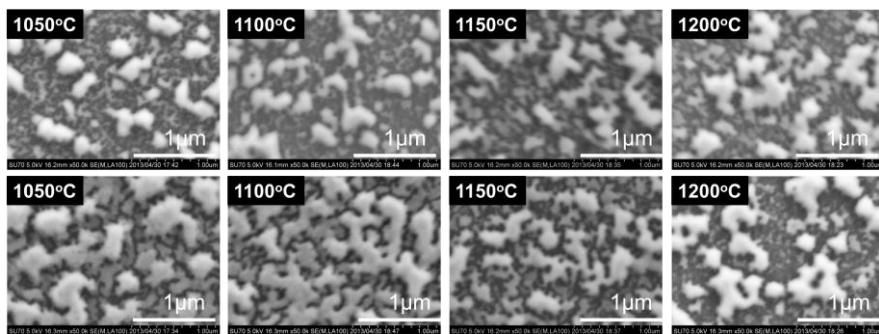


Fig. 1 各 AlN 中間層成長温度における GaN 初期成長 SEM 像
(上段:(110)Si 基板上 下段:(111)Si 基板上)

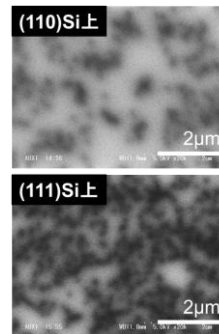


Fig. 2 表面 CL 像

[1]A. Dadgar *et al.*, New Journal of Physics **9**, 389 (2007)