

## MBE 法を用いて作製した Ga 事前供給 GaAs on Si(113)の結晶性の評価

### Evaluation of Ga Pre-supply GaAs on Si (113) Grown by Molecular Beam Epitaxy

宮崎大工 〇(M1)奥谷 哲, (B)結城 正也, 碓 哲雄, 福山 敦彦, 鈴木 秀俊

Miyazaki Univ., 〇Tetsu Okuya, Masaya Yuki, Tetsuo Ikari, Atsuhiko Fukuyama,

Hidetoshi Suzuki

E-mail: hk12008@student.miyazaki-u.ac.jp

#### 1. はじめに

LSI のさらなる高性能化を目指して、GaAs on Si 構造が長年研究されているが、格子不整合等に起因した貫通転位の発生等の問題がある。これまでに、微傾斜基板を用いると、転位密度の方向依存性があるという報告[1]がなされているが、貫通転位の大幅な減少には至っていない。一方、Si(113)面に Ga を 1 ML 程度蒸着するとナノファセット構造ができるという報告[2]がある。このようなファセット構造上ではステップ密度が増加し、Lomer 転位の発生が促進され結晶性の改善が期待できる。本研究では Ga を Si(113)面に事前供給を行い、Ga 供給条件がその後に成長した GaAs 薄膜の表面の平坦性と結晶性に与える影響を評価した。

#### 2. 実験方法

試料作製は分子線エピタキシー(MBE)法を用いた。真空装置内で清浄化した Si(113)基板上に Ga を 0~1.8 ML 蒸着し、その後に GaAs 薄膜を 185 nm 成長させた。Ga 蒸着時の基板温度は 420~460 °C で変化させ、GaAs 薄膜成長温度は 385 °C に固定して成長させた。成長前後の表面状態を反射高速電子回折(RHEED)で観察した。GaAs 薄膜に関して、表面粗さは原子間力顕微鏡(AFM)により評価し、結晶性は X 線回折(XRD)の逆格子マッピングにより評価した。

#### 3. 結果と考察

Ga の事前供給条件にかかわらず、全ての GaAs 薄膜成長で閃亜鉛構造 GaAs が三次元成長していた。成長後 GaAs 薄膜表面の RMS と Ga 事前供給時間の関係を図 1 に示す。Ga 蒸

着量 0.9 ML 以上では、RMS は増大傾向であったが、0.9 ML 程度で RMS は急激に減少した。一方、結晶性については、Ga 供給 0 ML の試料の結晶性が最も良く、Ga 事前供給を行うと結晶性が悪化した。

以上のように、Ga 事前供給が結晶性および平坦性に影響することが見いだされた。この原因を明らかにするため、Ga 事前供給後の Si 表面の状態を RHEED パターンより解析した結果、Ga 供給後に GaAs 結晶粒の成長が確認された。成長室内に残留していた As と Ga が反応した結果だと考えられ、この初期結晶が結晶性や平坦性に影響を及ぼした可能性がある。

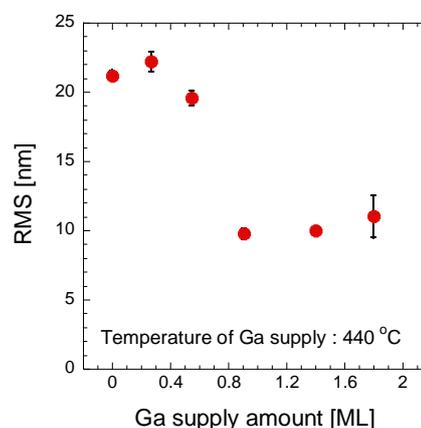


Fig.1 Changes in GaAs surface roughness by Ga Pre-supply

#### 謝辞

本研究の一部は、NEDO 委託研究費による支援のもとで実施された。

#### 参考文献

- [1] P. Werner, *et al.*, Appl. Phys. Lett. **62** 1536 (1993).  
 [2] H. Suzuki, *et al.*, Surf. Sci. **493** 166 (2001)