19a-PB3-6

Ga/Si(100)表面再構成構造上 GaSb 3 次元島の成長形態解析

Growth Morphology of Three-Dimensional GaSb Islands on Ga/Si(100) Reconstructed Surface

東理大院基礎工 [1]，情通機構 [2]，○戸田隆介 [1]，町田龍人 [1]，緒方悟公 [1]，
藤川紗千恵 [1]，原紳介 [2]，藤代博記 [1]
Tokyo Univ. of Science[1], National Institute of Information and Communications Technology (NICT)[2]
○R. Toda[1], R. Machida[1], N. Ogata[1], S. Fujikawa[1], S. Hara[2], and H. I. Fujishiro[1]
E-mail: 8113632@ed.tus.ac.jp

はじめに：Si 基板上の GaSb ナノ構造は高機能かつ低コストな近赤外フォトニックデバイスを実現出来るものとして注目を集めている．しかし Si 基板上に直接成長させると，成長初期段階において巨大な 3 次元島が形成されてしまうことから，GaSb ナノ構造の密度・サイズ制御は困難とされていた．先の研究で，Si(111)表面上に Ga を蒸着して，Ga/Si(111)表面再構成構造を形成させた後に GaSb を適切な基板温度で成長させた場合，Si(111)表面上で高密度の GaSb 3 次元島が形成する事が明らかになった[1-2]．本研究では，AFM を用いて Ga/Si(100)構造上の GaSb 3 次元島の成長形態の解析を行った．

実験：試料の作製は超高真空 STM 装置(JEOL 製 JSTM-4500VT)を用いて行い，表面観察は AFM 装置(SII 製 SPI3800N)を用いて行った．Si(100)-2×1 清浄表面は約 1200 °C で数秒間フラッシングする事で作製した．Ga/Si(100)-2×3，-2×2 表面再構成構造は基板温度 600°C の下で Ga 原子を 0.3 ~ 0.5 ML 蒸着することにより作製した．その後，基板温度 300 °C の下で Ga，Sb を各蒸着源より同時蒸着することで成長し，成長後は 50 sec の Sb 照射を行った．

結果：Si(100)清浄表面上，Ga/Si(100)-2×3 構造上 GaSb(Ga 被覆：3.2 ML，Sb/Ga 比：10)の AFM 観察の結果，長方形状，正方形状 3 次元島が形成することが明らかとなった(図 1(a)-(b))．一方で，Ga/Si(100)-2×2 構造上では，広範囲領域において正方形状 3 次元島の形成が観測され，長方形状 3 次元島の形成は稀であった(図 1(c))．Si(100)清浄表面上の 3 次元島と比較した結果，Ga/Si(100)構造上では正方形状 3 次元島が増加しているのが明らかになった．また，GaSb 3 次元島の密度，サイズを比較した結果，Ga/Si(100)構造上では密度が増加し，サイズが減少している事が明らかになった．以上の結果から，Ga/Si(100)構造が GaSb 3 次元島の形状や密度，サイズに影響を与えたことが示唆された．

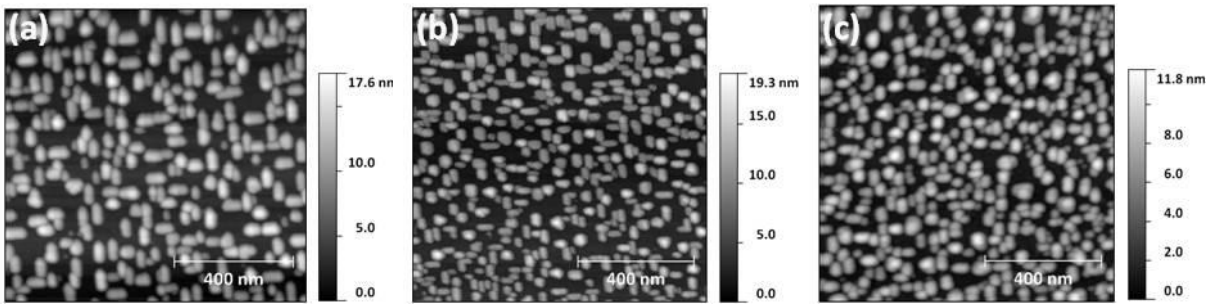

図 1. (a) Si(100)清浄表面上，(b) Ga/Si(100)-2×3 構造上，(c) Ga/Si(100)-2×2 構造上 GaSb 3 次元島の AFM 像 (Ga 被覆：3.2 ML，Sb/Ga 比：10，基板温度：300 °C).

[1] S. Hara *et al.*, Phys. Status Solidi C **10** (2013) 865.
[2] R. Machida *et al.*, JJAP Conf. Proc. **1** (2013) 011001.

© 2014 年　応用物理学会