

GaAs (775) B 基板上的における InAs の成長モード

InAs growth mode on the substrate of GaAs (775) B

○佐藤 勇樹¹、下村 哲¹ (1. 愛媛大理工)

○Yuki Sato¹, Satoshi Shimomura¹ (1.Ehime Univ.)

E-mail: x845022c@mails.cc.ehime-u.ac.jp

はじめに

我々は、GaAs(775)B 面上に InAs の MBE 成長を行い成長モードの解析に関する研究を行っている。GaAs(775)B 面上への成長ではコラゲーションが形成され、その上に InAs を S-K 成長することで InAs の量子細線の形成を目標としてきた。これまでは GaAs(775)B 面上に GaAs を 580°C で成長したのち 2 ML、3 ML、4 ML と膜厚を変化させた InAs の成長を行った。本研究では GaAs(775)B 基板上に GaAs を基板温度 640°C で成長を行い 2 ML、3 ML、4 ML と InAs の膜厚を変えた試料を作製し AFM により表面を観察した。

実験方法

MBE 法により GaAs(775)B 基板上に GaAs バッファ層を 640°C で成長した後、InAs を 450°C で成長後 GaAs を 450°C で成長し、さらに GaAs を 640°C で成長した後、InAs を 450°C で成長した。InAs の膜厚は試料ごとに 2 ML、3 ML、4 ML と変化させ 3 種類を作製した。

実験結果

図 1 に InAs 2 ML、図 2 に InAs 4 ML 成長の AFM 像を示す。どちらの試料においても InAs の立体構造があらわれた。この立体構造は GaAs 上の InAs 成長において成長モードが S-K 成長に移行し形成されたと考える。InAs 2 ML の試料では横幅 60~200 nm、長さ 200~1000 nm、高さ 5~20 nm の棒状の構造があらわれた。我々がこれまで GaAs 層の温度 580°C で作成した試料で InAs 2 ML 積んだ場合には立体的な構造は無く InAs 4 ML で横幅 120 nm、長さ 400 nm、高さ 20 nm の棒状構造があらわれた。しかし本実験では多くの立体構造が 2 ML の時点であらわれた。InAs 4 ML の試料では横幅 100~350 nm、長さ 200~800 nm、高さ 5~20 nm の棒状の構造があらわれた。InAs 2 ML から 4 ML の変化は構造が横幅 1.75 倍に大きくなっている。また GaAs 480°C、InAs 4 ML で成長した場合と比較すると横幅 2.9 倍、長さ 2 倍に大きくなっている。したがって GaAs 640°C、InAs 2 ML の成長条件が優れた量子細線を形成すると考える。

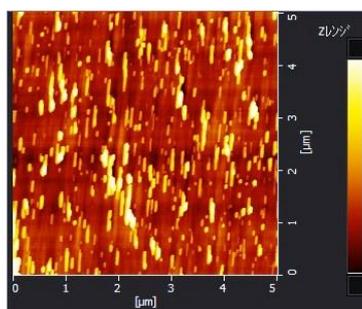


図 1 InAs 2ML

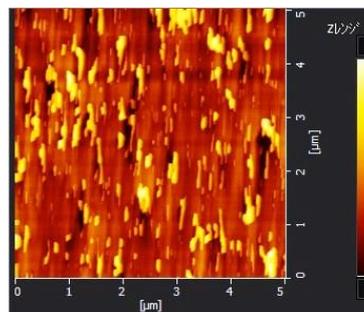


図 2 InAs 4ML

AFM 像 5 μ m \times 5 μ m