

GaAs(775)B 基板上における InAs 量子細線サイズ分布

Size distribution of InAs wires grown on (775)B GaAs (775)B substrates

佐藤 勇樹¹、山田 光起¹、下村 哲¹ (1.愛媛大理工)

Yuki Sato¹, Koki Yamada¹, Satoshi Shimomura¹ (1.Ehime Univ.)

E-mail: d845014m@mails.cc.ehime-u.ac.jp

はじめに

GaAs(775)B 面上に基板温度 640°C以上で MBE 成長した GaAs 表面にはコラゲーションが形成される。その上に InAs を S-K 成長することで InAs の量子細線の自己形成を目標としてきた。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 2.0 ML、3.0 ML、4.0 ML と 3 通りの InAs 膜厚の試料を作製し InAs 細線のサイズ分布の膜厚依存性に対して検討した。

実験方法・結果

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 膜厚は試料ごとに 2.0 ML、3.0 ML、4.0 ML と変化させた。試料に対しては AFM による表面観察、室温及び低温 PL 測定を行った。InAs 膜厚 2.0 ML の場合についての AFM 画像を図 1 に示す。いずれの試料においても GaAs(775)B 面上のコラゲーションに沿った InAs 細線が多数現れた。これらの InAs は GaAs 上の InAs 結晶成長における自己形成作用によるものと考えられる。InAs 細線が結合していない独立した細線について横幅、長さ、高さの分布を調べた。図 2 に横幅のヒストグラムを示す。横幅は、InAs 2.0 ML の試料が、最も分布が狭く、横幅の平均が 81 nm であった。InAs 3 ML, 4ML の横幅の平均はそれぞれ 71 nm, 横幅、75.6 nm と大きな変化は見られない。長さについては 2, 3, 4 ML の順に 295 nm, 270nm, 247 nm と短くなり、高さについては、13 nm, 18 nm, 22nm と高くなることが分かった。量子細線としては InAs 膜厚 2.0 ML が適している。

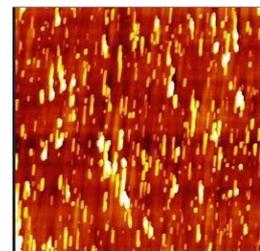


Fig. 1 InAs 2.0 ML の AFM image 5μm×5μm

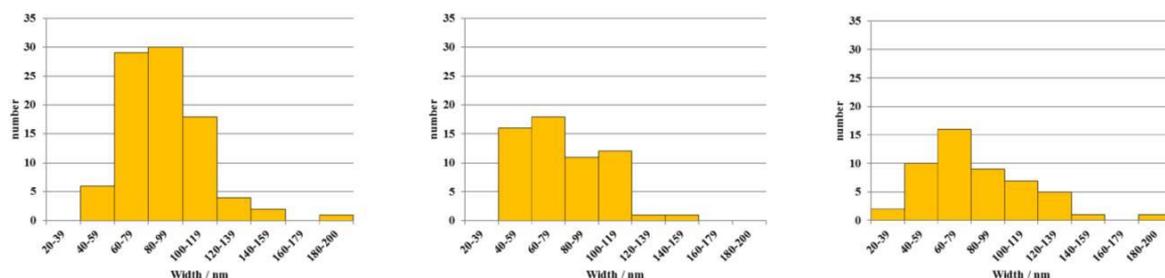


Fig. 2 InAs 細線の横幅のヒストグラム