

(775)B 球面ディンプル GaAs 基板上に MBE 成長した GaAs/InGaAs 量子井戸の光学的特性

Optical properties of GaAs / InGaAs quantum wells grown on (775)B spherical dimples by MBE

愛媛大院理工¹ ○佐々木大志¹, 橋本飛鳥¹, 下村哲¹

Ehime Univ. ○Taishi Sasaki¹, Asuka Hashimoto¹, Satoshi Shimomura¹

E-mail: e845009x@mails.cc.ehime-u.ac.jp

GaAs/InGaAs 量子井戸は近距離光通信用の半導体レーザに用いられており、さらなる高性能化が望まれている。(111)B 面から(110)面に 8.5° 傾けた(775)B GaAs 基板上に形成されるコラゲーションを用いて InGaAs 量子細線を形成し、面発光レーザの偏向の安定化が図られている。GaAs/InGaAs 量子細線用の基板として(775)B 面以外にも優れた面がある可能性があり、探索する必要がある。本研究では、(775)B 基板上に球面ディンプルを形成し、その上に InGaAs 量子井戸を作製した。ディンプル上の発光特性の場所依存性はそのまま基板方位依存性となるため、発光特性の基板方位依存性を詳細に調べることが可能になる。

ディンプルは直径 5 mm の球形の研磨治具を用いて作製した。ディンプルの直径は、1.1 mm 深さは $45 \mu\text{m}$ である。この値から求まる曲率半径は 3.4 mm である。この基板上に、井戸幅 $L_w = 2.5, 5.0, 10 \text{ nm}$ の InGaAs 量子井戸を成長した。GaAs 障壁層の厚さは 20 nm である。図 1 に温度 13 K における PL スペクトルの(775)B から (111)B へ面方位依存性を示す。960 nm 付近に発光ピークをもつ $L_w = 10 \text{ nm}$ の InGaAs 量子井戸の発光に注目すると、(111)B 側に 4° 傾けた面においてピーク強度が最も強く、良好な発光が得られることが明らかになった。また、off angle が 6° を超えるとピーク波長が長波長側シフトしているだけでなく、ピーク強度が弱まることが明らかになった。図 2 に(775)B 面 GaAs ディンプル研磨加工基板中心からの(221)B 面側に傾けた時の PL 測定の結果を示す。図 1 と異なり、10 nm の量子井戸の主ピークの波長は 960 nm とほとんど変化せず強度だけ弱くなることが明らかになった。 4° (221)B 側に傾けると、975 nm に新たなピークが現れ、さらに(221)B に近づけると 980 nm に移動することを見出した。

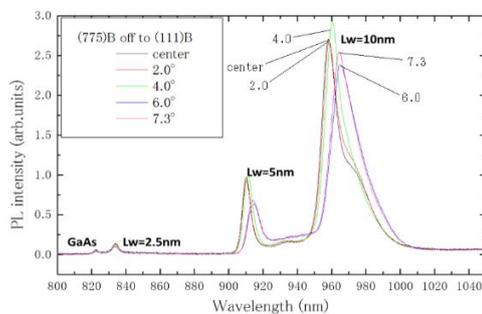


図 1: (111)B 側に傾けていった面の測定結果

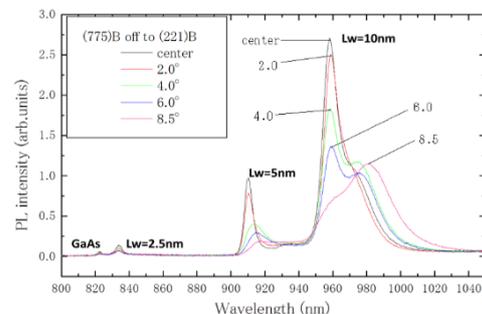


図 2: (221)B 側に傾けていった面の測定結果