

(411)A 面 GaAs 基板上的 GaAs/GaAsBi 量子井戸の PL 偏光特性

PL polarization characteristics of GaAs/GaAsBi quantum well on (411)A GaAs substrate

愛媛大院理工¹・山本巧¹, 樋口憧生¹, 塚本晟¹, 田中佐武郎¹, 神原誉¹, 下村哲¹

Ehime Univ.¹・Takumi Yamamoto¹, Tōi Higuti¹, Akira Tukamoto¹, Saburo Tanaka¹, Homare Kanbara¹, Satoshi Shimomura¹

E-mail: f845024c@mails.cc.ehime-u.ac.jp

前回、(100)面に 350°C で MBE 成長した量子井戸において GaAsBi/GaAs 量子井戸で偏光度を測定すると $P = 0.2$ の大きな偏光度が得られた。Bi 組成は 6% と小さく大きな偏光特性をもつことは予想外であった。STM による InPBi へき開断面の観察では Bi が近接して 2 分子や 3 分子を形成することが確認され、GaAsBi においても同様の構造が強い偏光をもたらしている可能性がある。基板面を変えれば成長機構が変わり偏光特性にも影響すると考えられる。今回、(100) GaAsBi/GaAs 量子井戸と同時に成長した (411)A 面上の GaAsBi/GaAs 量子井戸について偏光特性を調べ、(100)面上の GaAsBi/GaAs 量子井戸と比較した。

(411)A GaAsBi/GaAs 量子井戸の 10 K における PL スペクトルを図 1 に示す。ピーク波長は 990 nm, [01-1] 方向 (A step 平行方向) に強く偏光している。赤い線で示す [01-1] 方向の偏光成分を抽出したスペクトル ($I_{[01-1]}$) には 990 nm の主ピーク (ピーク A) の長波長側に肩があり、1060 nm にピーク (ピーク B) をもつ発光が存在することがわかる。一方、青い線で示す [1-2-2] 方向の偏光スペクトル ($I_{[1-2-2]}$) の肩は小さく 1060 nm に中心波長をもつ発光成分は小さい。緑色の線で示した偏光度 ($P = (I_{[01-1]} - I_{[1-2-2]}) / (I_{[01-1]} + I_{[1-2-2]})$) は、ピーク A の近傍では、 $P = 0.25$ であり、長波長側に行くにしたがって偏光度は増加し、ピーク B の近傍では、 $P = 0.38$ 、さらにその長波長側では $P = 0.46$ まで増加する。測定温度 10, 100, 200 K の各温度の偏光度スペクトルは主ピークと副ピークの中心波長近傍および長波長側で等しく、長波長になるほど偏光度が増加していくことを見出した。

同時に成長した (100) 基板上的 GaAsBi/GaAs 量子井戸の偏光特性と比較すると、(411)A 量子井戸は短波長側ピークの偏光度 $P = 0.25$ と (100) 量子井戸の偏光度 $P = 0.22$ とほぼ等しく、長波長側のピークの偏光度は $P = 0.33$ と大きな偏光をもつ。

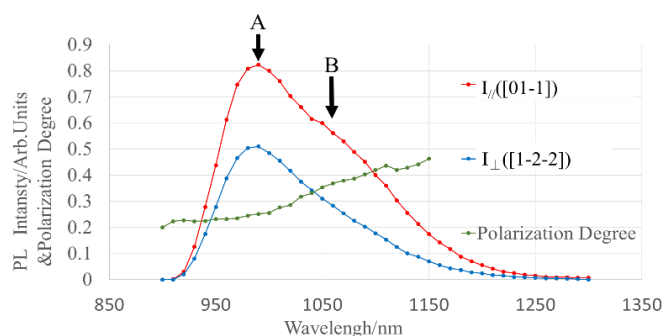


図 1: (411)A GaAsBi/GaAs PL 強度と偏光特性 (10K)