(100) GaAs 基板上 GaAsBi/GaAs 多重量子井戸評価用フォトリフレクタンス測定装置の構築と評価

Construction and evaluation of PR measuring device for (100) GaAsBi/GaAs QWs

愛媛大理工 [1]，○(M2)林 拓馬 [1]，清水 彩花 [1]，行武 幸将 [1]，下村 哲 [1]

Ehime Univ.[1], ○T. Hayashi[1], A. Shimizu[1], Y. Yukutake[1], S. Shimomura[1]

E-mail: h845037m@mails.cc.ehime-u.ac.jp

【はじめに】GaAs 基板上の$GaAs_{1-x}Bi_x$は禁制帯幅の温度依存性が小さいため、冷却装置不要な半導体レーザの発光層として期待されており、盛んに研究が行われている。本研究室では 2 基板温度成長法を用い、GaAsBi 層、GaAs 層の成長温度をそれぞれ 350℃、550℃とすることで急峻な Bi 組成変化が実現されるようになった。またこの方法で作製した GaAsBi/GaAs 量子井戸 LED が波長 1.22μm で発光することも確認しており、良好な光学的品質を持つことも明らかになっている。また、GaAsBi/GaAs 量子井戸からの PL スペクトルが強く偏光していることを見出している。Bi flux 一定で As flux を減少すると GaAsBi 層の Bi 組成が減少し、偏光特性も大きく影響受けることを報告した。今回、偏光の原因と詳しい電子構造の解明を目的として、フォトリフレクタンス測定装置を構築し、評価を行った。

【実験結果】本実験で使用した試料は(100)GaAs 基板上に 580℃で成長した厚さ 500nm の GaAs バッファー層と 350℃で成長した厚さ 9nm の GaAsBi および 550℃で成長した厚さ 14nm の GaAs を 11 周期から構成された多重量子井戸である。

図 1 に構築した PR 測定装置を示す。100W のタングステンランプを第 1 分光器で単色化し、プローブ光とした。また、チョッパーでパルス化した青色レーザを励起光として使用した。試料で反射したプローブ光を第 2 分光器で迷光を除去したのち、検出器で受光した。

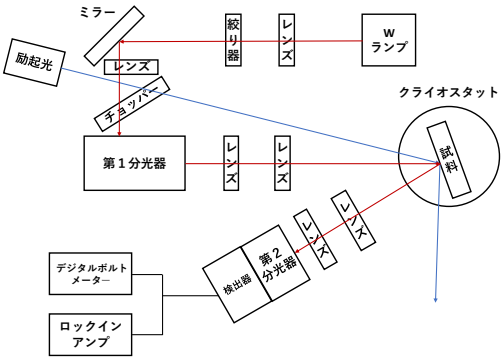

図 1　PR 測定装置

図 2 に試料温度 150 K で測定した PR スペクトルと遷移エネルギー1.28 eV, Γ=0.16 eV で三階微分形状フィッティングしたカーブ（赤点線）を示す。測定結果から 150K で GaAsBi のフォトリフレクタンスシグナルの遷移エネルギーとホトルミネッセンスのピークエネルギーの差が 0.08 eV となることが確認できた。

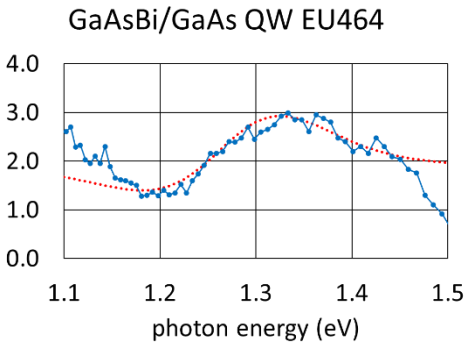

図 2　PR スペクトル