

Cバンド帯低しきい値リッジ型量子ドットレーザの作製と評価

Fabrication and evaluation of C-band low threshold ridge type quantum dot laser

青山学院大学¹, 情報通信研究機構² ○乾 勝貴^{1,2}, 赤羽 浩一², 松本 敦², 梅沢 俊匡²,
菅野 敦史², 山本 直克², 外林 秀之¹

Aoyama Gakuin Univ¹, National Institute of Information and Communications Technology²

○M. Inui^{1,2}, K. Akahane², A. Matsumoto², T. Umezawa², A. Kanno², N. Yamamoto², H. Sotobayashi¹

E-mail: c5616072@aoyama.jp

[はじめに] 近年、急激な光ファイバ通信のトラフィック量の増加により、様々な光通信デバイスの高性能化が求められている。特に半導体量子ドット(Quantum Dot)は、エネルギー準位が離散的になるため、半導体レーザに応用した場合、しきい値電流の温度無依存化や高速動作が期待される。本研究では、光通信波長帯である 1550nm(Cバンド帯)で動作するリッジ型量子ドット半導体レーザを作製し 50mA 以下のしきい値電流動作に成功したので報告する。

[実験と結果] レーザ作製用の基板は、n-InP(311)B を用いこの上に n-InAlAs(100nm)、活性層としての多重積層 InAs QD/InAlGaAs(400nm)、 p-InAlAs(1600nm)、p-InGaAs(100nm)を成長した。この基板をリン酸系のウェットエッチングにより、リッジ幅が約 4 μ m、深さが約 1.5 μ m になるまでエッチングを行った。レーザ共振器のミラーはへき開にて形成し、コーティング無しとしている。また、共振器長は 600 μ m から 1400 μ m までのものを作製した。図 1 に共振器長 600 μ m の注入電流-光出力特性を示す。電流注入はパルス幅 3 μ s、デューティー1%のパルス駆動で行った。注入電流-光出力特性の測定により共振器長 600 μ m のレーザのしきい値電流はおよそ 40mA と見積もられた。同じ基板でリッジ型加工していないブロードエリアレーザ(電極幅 50 μ m)のしきい値電流が 440mA 程度であったため、リッジ型加工によってしきい値電流が 1/10 程度に低下したことが確認できた。図 2 にレーザ発振前(注入電流 26mA)のスペクトルとレーザ発振後(注入電流 52mA)のレーザ発振スペクトルを示す。発振前のスペクトルから見積もられる量子ドットの基底準位の発光波長は、1555nm で、レーザ発振後は 1557nm であった。これにより、レーザ発振は量子ドットの基底準位からの発光によるものと考えられる。

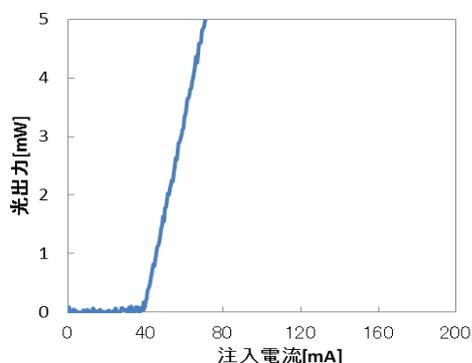


図 1 注入電流-光出力特性

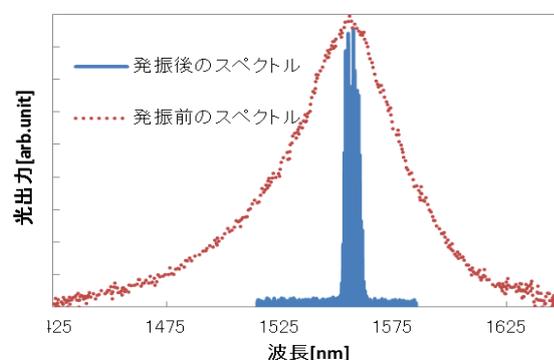


図 2 発振前、発振後の光スペクトル