

量子ドットコムレーザによる多波長光発生と光強度安定性の検討

Characterization on Power Stability of Quantum Dot Comb Laser

情報通研¹、光伸光学² [○]山本直克¹、赤羽浩一¹、梅沢俊匡¹、川西哲也¹、
友松泰則²、山野井俊雄²、遠藤尚²

NICT¹, Koshin-Kogaku², [○]Naokatsu Yamamoto¹, Kouichi Akahane¹, Toshimasa Umezawa¹,
Tetsuya Kawanishi¹, Yasunori Tomomatsu², Toshio Yamanoi², and Takashi Endo²

E-mail: naokatsu@nict.go.jp

半導体量子ドットは個々のドットが発光に寄与することから、ドットサイズ不均一性による超広帯域光増幅・波長可変レーザや、多波長・二波長同時発生レーザなどの量子ドットならではの特徴的・魅力的な光デバイスの実現が期待される[1-3]。我々は波長 1.0~1.3 μm (T+O バンド)の新しい光周波数帯域を光通信に利用するために[2, 4]、そのシンプルかつコンパクトな多波長光源として量子ドットコムレーザに注目し、その研究開発を行っている[1-3]。今回、量子ドット光ゲインを用い外部共振器構造とエタロンフィルタを組み合わせることで多波長同時光出力に成功したので報告するとともに、その光出力強度の安定性について検討する。

図 1 (a)に作製した量子ドットコムレーザの概略図を示す。光ゲイン材料にはサブナノ層間分離技術による高品質・積層 InAs/GaAs 系量子ドットを用いた[1]。GaAs 系半導体プロセスを用いることでリッジ型光導波路のゲインデバイスを作製した。端面に無反射コートを施すことで、図 1(a)の外部共振器を構成し、その内部に波長ロック用の Free Spectrum Range (FSR)が 100GHz のエタロンフィルタを導入した。なおエタロンフィルタは温度調整により FSR の微調整が可能となっている。図 1(b)に量子ドットコムレーザの光スペクトルを示す。光周波数でおよそ 200GHz 間隔の明瞭なピークが観測されるが、これは外部共振器とエタロンフィルタの周波数間隔が一致する周波数でレーザ発振が起こるためと考えられる。図 1(b)で-10dBm 以上の光強度を示す多波長ピークについて、各ピーク強度を基準とする強度変動の平均二乗偏差は 0.08 と低い値であった。本光源は出力端の受光素子によるフィードバック機構を組み込んでいないが、安定性の高い多波長ピーク出力が観測された。以上の結果より、コンパクトかつシンプルな多波長光源として量子ドットコムレーザの有用性が期待される。[1] Jpn. J. Appl. Phys. **51**, 02BG08 (2012); [2] Jpn. J. Appl. Phys. Vol. **49**, 04DG03 (2010); [3] Appl. Phys. Express **6**, 104001 (2013); [4] Optics Express **18**(5), 4695 (2010).

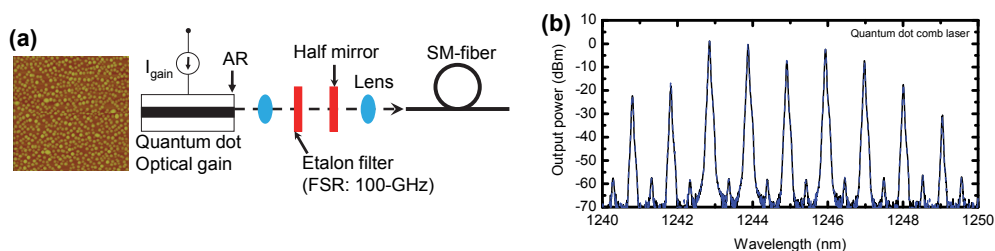


図 1 (a)量子ドットコムレーザの構成図と(b)多波長光スペクトル