

ヘテロジニアス-量子ドット/シリコンフォトニクス 波長可変レーザ

Heterogeneous Silicon Photonics/Quantum Dots Wavelength Tunable Laser Diode

○北 智洋¹、山本 直克²、松本 敦²、川西 哲也^{2,3}、山田 博仁¹

(1. 東北大工、2. NICT、3. 早稲田大)

○Tomohiro Kita¹, Naokatsu Yamamoto², Atsushi Matsumoto²,
Tetsuya Kawanishi^{2,3}, Hirohito Yamada¹

(1.Tohoku Univ., 2.NICT., 3.Waseda Univ.)

E-mail: tkita@ecei.tohoku.ac.jp

シリコンフォトニクスを用いて作製した波長可変フィルタを外部共振器として用いたシリコンフォトニック波長可変レーザは、非常に小型でありながら高い波長選択性を持つことから広い波長領域において安定した波長可変動作が可能である[1]。一方で波長分割多重方式を基盤とする光通信システムの大容量化を目的として、これまで光通信には用いられなかった1.0~1.3 μm (1.0~1.26 μm ; Tバンド, 1.26~1.32 μm ; Oバンド)を用いた光通信システムの研究が進められている[2]。我々は、これまでにサブナノ層間分離技術を用いて成膜した高均一なInAsドットを高密度に集積させた化合物半導体光増幅器(SOA)とシリコンフォトニクスを用いて作製した超小型波長可変フィルタを組み合わせた1.2 μm 帯用波長可変レーザを開発してきた[3]。本発表では、波長可変フィルタを構成するリング共振器の構造を改良することによって波長可変領域を44 nmまで拡大することに成功したので報告する。

図1に試作した波長可変フィルタの顕微鏡写真を示す。波長可変フィルタにおいては幅400 nm、高さ220 nmのシリコン細線導波路によって構成された異なるFree spectral range (FSR)をもつ二つのリング共振器によってドロップされる波長のみが量子ドットSOAへと反射される。二つのリング共振器のバーニア効果によって反射波長が選択され、約50 nmの範囲で単一の波長を選択するように設計されている。リング共振器上に設置したTaマイクロヒータを通電加熱するとリング共振器の共振波長が変化し選択波長を制御する事が可能である。

波長可変フィルタをスポットサイズコンバータを介して、片端面に無反射コーティングを施した1.2 μm 帯用量子ドットSOAと結合し発振特性を評価した。発振閾値電流220 mAでの明瞭なレーザ発振が確認された。量子ドットSOAへの注入電流500 mAでの発振スペクトルを図2に示す。約50 dBの高いサイドモード抑圧比でのシングルモード発振が確認できる。リング共振器上に設置したマイクロヒータの通電加熱によって1.200~1.244 μm の範囲での波長可変動作が得られた。得られた波長可変範囲は周波数に換算すると8.8 THzであり、Cバンド(4.4 THz)の倍の周波数帯域での利用が可能になった。

謝辞 本研究の一部は、総務省 戦力的情報通信研究開発推進事業 若手 ICT 研究者等育成型研究開発の支援のもとに実施された。

参考文献

- [1] T. Kita, T. Rui, and H. Yamada, Applied Physics Letters **106**, 111104 (2015).
- [2] N. Yamamoto, et al., Jpn. J. Appl. Phys., **51**, 02BG08 (2012).
- [3] T. Kita, N. Yamamoto, T. Kawanishi, and H. Yamada, Applied Physics Express **8**, 062701 (2015).

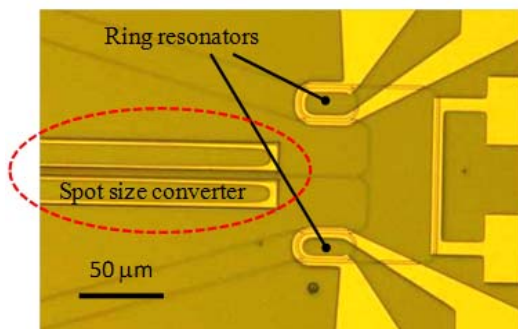


図1 シリコンフォトニクス波長可変フィルタ

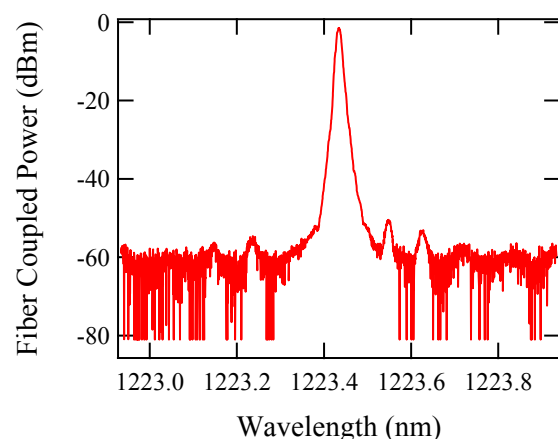


図2 レーザ発振スペクトル