

## 異種材料集積波長可変レーザのしきい値電流における 1.55 $\mu\text{m}$ 帯 QD-RSOA の素子長依存性の検討

### Investigation of device length dependence of 1.55- $\mu\text{m}$ -band QD-RSOA in threshold current of SiPh-based heterogeneous tunable laser

早大理工<sup>1</sup>, 情通機構<sup>2</sup> ○(M2) 松木 太翼<sup>1</sup>, 松本 敦<sup>2</sup>, 中島 慎也<sup>2</sup>, 梅沢 俊匡<sup>2</sup>, Chih-Hsien Cheng<sup>2</sup>, 赤羽 浩一<sup>2</sup>, 山本 直克<sup>2</sup>, 川西 哲也<sup>1</sup>

Waseda Univ.<sup>1</sup>, NICT<sup>2</sup>, °T. Matsuki<sup>1</sup>, A. Matsumoto<sup>2</sup>, S. Nakajima<sup>2</sup>, T. Umezawa<sup>2</sup>, C. H. Cheng<sup>2</sup>, K. Akahane<sup>2</sup>, N. Yamamoto<sup>2</sup>, and T. Kawanishi<sup>1</sup>

E-mail: libra-tree70@akane.waseda.jp

情報トラフィックが急増する近年, 6G に向けてテラヘルツ波などの高周波利用を可能にするため, 我々は現在 RoF (radio over fiber) [1] による高周波信号生成用の低しきい値, 高出力, 波長可変, 2 波長同時発振型送信デバイスの実現を目指している。本研究では, その前段階として, 1.55 $\mu\text{m}$  帯における量子ドット反射型半導体光増幅器 (QD-RSOA) のデバイス長依存性に関する報告がほとんどないことから, 2 重リング共振器構造の Si フォトニクス (SiPh) と QD-RSOA を用いた異種材料集積レーザのしきい値電流と, QD-RSOA のデバイス長の関係性を評価したので報告する。

作製した QD-RSOA は, InP(311)B 基板上に成長した InAlAs クラッド層, 15 対の InAs QD 層と InGaAlAs 中間層, p+型 InGaAs コンタクト層から構成され, QD は高さ 3ML, リッジ構造幅 3.5 $\mu\text{m}$  で, RSOA の片端面は AR コートされている。SiPh は, マイクロヒーターの熱光学効果で共振波長を可変できる直列 2 重リング共振器を備え, 波長フィルタおよび外部レーザ共振器として機能する。実験にはデバイス長 1.5mm から 3.5mm までの QD-RSOA を用い, それらの端面を SiPh チップに結合した。

Fig.1 に示すこのレーザの I-L 特性は, QD-RSOA のデバイス長が短いほど, しきい値電流が減少することを示唆している。これはデバイス長が短くなることで, 活性領域における注入電流の均一性やエネルギー効率が向上し, 利得特性が向上したことによると考えられる。Fig.2 に示す出力スペクトルでは, マイクロヒ

ーターで発振波長を調整することで, 全てのデバイス長において約 40nm の波長可変範囲を実現している。

本研究では, QD-RSOA のデバイス長によるしきい値電流の変化や波長可変性を実験的に評価し, QD-RSOA のデバイス長依存性を観測した。デバイス長の短縮による特性向上が見込まれ, 今後は最適長を検討していく。

- [1] A. Matsumoto, et al., CLEO2017, SW4C.6 (2017).  
[2] K. Akahane, et al., Phys. Status Solidi A, Vol. 208, No. 2, pp. 425–428 (2010).

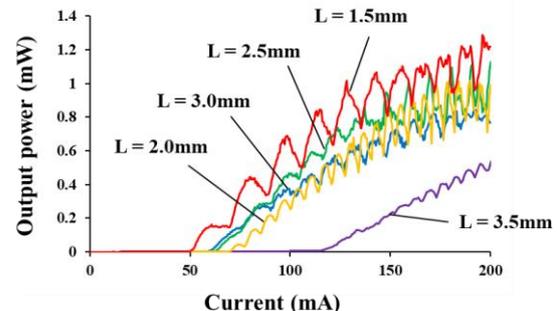


Fig.1 I-L curve of this heterogeneous QD tunable laser for each QD-RSOA device length

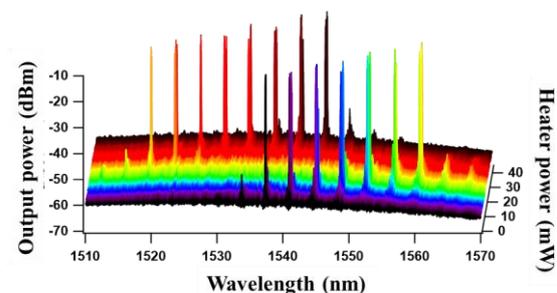


Fig.2 Output lasing characteristics when heater power of one of the ring was controlled (L = 1.5mm)