

17a-PA1-10

2 光子励起による InAs 量子ドット埋め込み GaAs フォトニック結晶スラブ導波路型レーザー (2)

InAs Quantum-dot embedded GaAs photonic crystal slab waveguide laser
by using two-photon excitation (2)

千歳科学技術大学¹, 和歌山大学², 物質材料研究機構³

○小田久哉¹, 相沢崇裕¹, 山中明生¹, 尾崎信彦², 池田直樹³, 杉本喜正³

Chitose Inst. of Sci. & Tech.¹, Wakayama Univ.², National Inst. for Mat. Sci.³

○H. Oda¹, T. Aizawa¹, A. Yamanaka¹, N. Ozaki², N. Ikeda³, Y. Sugimoto³

E-mail: h-oda@photon.chitose.ac.jp

2次元フォトニック結晶スラブ線欠陥導波路 (PhC-WG) では、ブリルアンゾーンのバンドエッジにおいて、光の群速度は極端に遅くなるため、光と物質との相互作用が大きくなり、PhC-WG 中に共振器を用いなくともレーザー発振することができる¹。また PhC-WG を利用することで非線形光学効果を大きくする事が可能であるため、2光子励起を利用し励起光に対し高エネルギー側でレーザー発振させることが期待できる。我々はこれまでに InAs 量子ドット(QDs)埋め込み GaAs PhC-WG に 1.55 μm 帯の波長で光励起し、1.3 μm 帯においてレーザー発振と考えられる兆候を確認したことを報告した²。その結果 W1 型よりも W2 型 PhC-WG レーザーの方が 1 桁以上大きな出力を得た。これは励起光とレーザー光の群速度不整合が W2 型の方が小さいことが起因していると考えられる。そこで今回、新たに欠陥列を 3 列にした W3 型 PhC-WG も含め比較検討を行なった。

試料は GaAs 三角格子 2次元フォトニック結晶に線欠陥を導入した試料長 500 μm のエアブリッジ型 PhC-WG である(空孔径: 240 nm、コア厚: 250 nm)。また、導波路全域に InAs-QD を密度 $3.2 \times 10^{10} \text{cm}^{-2}$ で埋め込んである。励起光としてパルス幅 5.0 ps のファイバーレーザーを使用し、PhC-WG 入射した。導波路から出射された発光のスペクトル観測を行った。Fig.1 に励起波長 1550 nm、励起パワー

0.5mW での W1,W2,W3 型 PhC-WG から発振されたレーザー光のスペクトルを示す。この結果から W3 型 PhC-WG からの放出光が W1 型に対し約 240 倍、W2 型に対し約 11 倍大きな出力を得た。これらの結果の詳細については当日報告する。

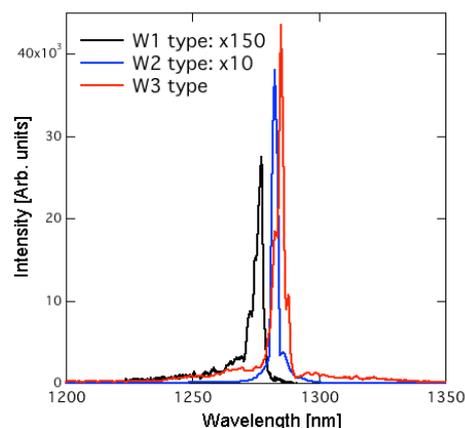


Fig. 1 Emission spectrum of InAs-QDs embedded GaAs PhC-WG.

謝辞

本研究は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業 (NIMS 微細加工プラットフォーム) の支援を受けて実施されました。

Reference

- [1] K. Inoue, et al. Opt. Exp. **12**, 5502 (2004).
- [2] 小田他、第 7 4 回応用物理学学会秋季学術講演会 (2013). 18p-A3-18.