

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 (3)

InAs Quantum-dot embedded GaAs photonic crystal slab waveguide laser
by using two-photon excitation (3)

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, 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, 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。高い非線形光学定数を持つ GaAs を材料に用いた PhC-WG の場合容易に非線形光学効果を利用することが可能であるため、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 (空孔径: 240 nm、コア厚: 250 nm、試料長: 500 μm) に 1.55 μm 帯のパルス光 (パルス幅 5.0 ps) で励起し、1.3 μm 帯でのレーザー発振を確認している²。特に欠陥幅の広い W2 型は W1 型 PhC-WG と比較して一桁以上大きな出力強度を得られた。本報告では W2 型 PhC-WG の優位性と伴に、励起光波長の依存性が小さいことを示す。

W1 型の場合レーザー発振が起こる波長では群速度が極端に遅いため励起光パルスの波長の群速度との不整合が大きいため相互作用長が極端に短くなってしまふ。W2 型の場合レーザー発振が起こる波長では異なる群速度をもつモードが2つあることから、W1 よりも相互作用長が長くすることができることから、出力強度が大きくなったものと考えられる。

次に励起光波長に対する出力特性の波長

依存性について調べた。Fig.1 に W2 型 PhC-WG レーザーの励起波長を 1530~1560 nm まで変化させたときの発振特性を示す。発振閾値および出力強度とも励起光の波長依存性が小さいことが確認された。

これらの結果の詳細については当日報告する

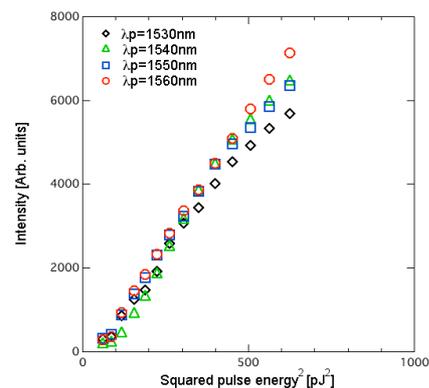


Fig. 1 A plot of the peak intensity as a function of squared pulse energy.

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 回応用物理学会秋季学術講演会 (2013). 18p-A3-18.