

450-nm LD 励起低温動作 Ti:sapphire レーザ

Ti: sapphire laser pumped by 450-nm diode laser at low temperature

慶大理工, °(B) 塩谷優太, 藤田将吾, 神成文彦

Keio Univ., ° Yuta Shioya, Shogo Fujita, and Fumihiko Kannari

E-mail: kannari@elec.keio.ac.jp

近年, InGaN 半導体レーザ(LD)の出力が大きく向上し, Ti:sapphire レーザを直接励起できるようになった[1-4]. 現在, 最も高出力な InGaN LD の波長域は 450 nm 付近であるが, この領域の励起では, 従来の緑色レーザ励起に比べて, 短波長レーザの励起準位吸収による新たな吸収種の発生が示され, 実際に我々は, 損失の増加と発振効率の低下を明かにしている[3]. さらに Moulton 等は 450 nm 付近には発振に寄与しない残留吸収が存在することを明らかにし, ドープ濃度の増加及びFOMの低下に伴いその吸収の割合が増え励起効率自体が低下することを見出した[5]. 一方, 極低温下においては 450 nm 励起時の出力が改善することが示唆されている[4]. しかし, この改善が従来の単なる非放射緩和の抑制によるものなのか, 450 nm 励起時の励起準位吸収の低下, 励起効率の改善にも起因しているのかは, 詳細な実験での調査が待たれる.

我々は 5 W の 449-nm LD を励起光に用い, 結晶長とドープ濃度, FOM の異なる 3 つの結晶を用いて, Ti:sapphire レーザの室温およびクライオスタットを用いた低温発振実験を行った. Fig. 1(a) は室温動作の結果であり, 結晶長 10 mm, FOM=250 の結晶を用いて最大励起吸収パワー3.07 W に対し, 1192 mW の閾値, 7.4%のスロープ効率, 最大 141 mW の出力を得た. FOM の異なる結晶で蛍光強度の温度特性を取得したのが Fig.1(b)の結果である. FOM が低く, かつドープ濃度の高い結晶では, 低温において緑色励起に比べても明らかに蛍光効率の大きな改善率が見られた. 本講演では, 低温でレーザ発振させた場合の出力特性についての詳細を報告する.

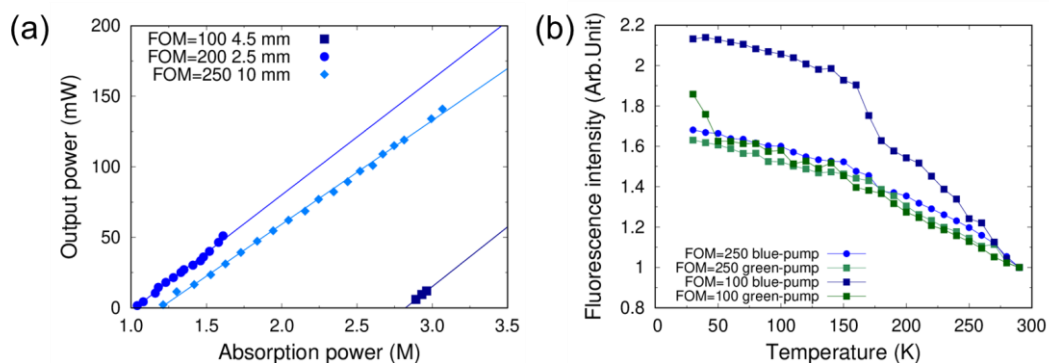


Fig. 1 (a) Output characteristics of the Ti:sapphire laser at room temperature and (b) temperature dependence of increase of fluorescence yield.

参考文献

- [1] P. W. Roth et al., Opt. Lett. **34**, 3334-3336 (2009).
- [2] S. Sawai, et al. Appl. Phys. Exp. **7**, 022702 (2014).
- [3] R. Sawada, et al., Appl. Opt. **56**, 1654-1661 (2017)
- [4] S. Backus et al., Opt. Express **25**, 3666-3674 (2017).
- [5] P. F. Moulton et al., Optical Materials Express. **9**, 2131-2146 (2019).