

813 nm Tm^{3+} : ZBLAN ファイバーMOPA の 2 波長励起

Dual-wavelength-pumped Tm^{3+} : ZBLAN fiber MOPA at 813 nm

電通大レーザー研¹, ファイバーラボ株式会社²

○(D) 梶川詠司¹, 久保貴志¹, 竹内裕一¹, 武者満¹, 小川和彦²

Institute for Laser Science, Univ. of Electro-commun.¹, FiberLabs Inc.²

○Eiji Kajikawa¹, Takashi Kubo¹, Yu-ichi Takeuchi¹, Mitsuru Musha¹, Kazuhiko Ogawa²

E-mail: e_kajikawa@ils.uec.ac.jp

希土類添加 ZBLAN ($\text{ZrF}_4\text{-BaF}_2\text{-LaF}_3\text{-AlF}_3\text{-NaF}$)ファイバーは低フォノンエネルギーであるため、一般的な希土類添加シリカガラスファイバーでは出力できない波長でのレーザー発振が可能であり可視から中赤外波長で幅広い応用が期待されている。我々の研究室では Sr 光格子時計の小型化のために新しいトラップ光源開発を目的として ZBLAN ファイバーを用いた 813 nm 単一狭線幅ファイバーMOPA 光源の開発を行ってきた。線幅 200 kHz 以下の ECDL(External Cavity Diode Laser)をマスターレーザーとして、 Tm^{3+} 添加 ZBLAN ファイバーを波長 1064 nm の Yb^{3+} :ファイバーレーザーを用いたアップコンバージョン励起により 1 W 以上の増幅出力が得られた[1]。しかし ZBLAN ファイバーは融点が低くシリカファイバーとの融着が困難なため自由空間入射によって増幅を行ったが端面負荷や耐候性などにより安定して長時間動作できなかった。そこで今回新たに ZBLAN ファイバー端面に耐候性が ZBLAN ファイバーより高く屈折率がほぼ同じフツリン酸ガラスファイバーをエンドキャップとして融着し、端面励起強度の低減、耐候性の向上そして寄生発振の抑制を行った。さらにこれまで用いてきた 1064 nm Yb^{3+} :ファイバーレーザーによる 1 波長励起から Tm^{3+} の遷移波長に合わせた 1220 nm ラマンファイバーレーザーと 1050 nm Yb^{3+} :ファイバーレーザーによる 2 波長励起によってより高い増幅効率が得られることが確認できた。今後はファイバー長の最適化などによってさらなる増幅出力と安定動作の確認を行う。

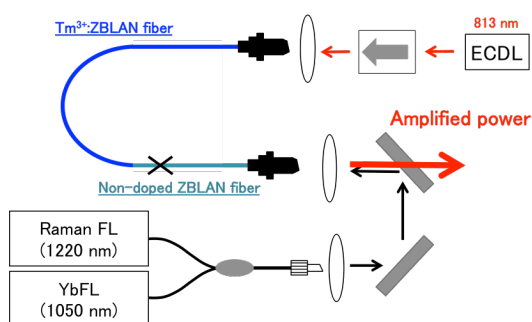


Fig. 1 813 nm 増幅実験系

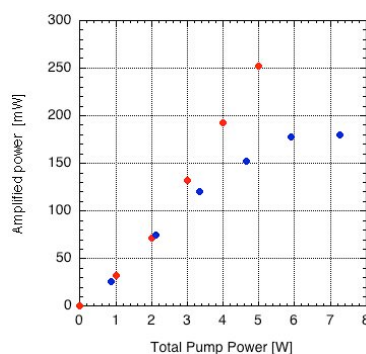


Fig. 2 利得ファイバー長 45 cm における増幅出力

(1064 nm 励起(青)、2波長励起(赤))

[1] K. Kohno *et al.*, Opt. Lett. **39**, 2191 (2014).