高出力 810 nm 帯 Tm^{3+} : ZBLAN カスケードファイバーMOPA の安定動作

The stable operation of high power Tm^{3+} : ZBLAN cascaded fiber MOPA at around 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], (M2)石井知広 [1], 小川和彦 [2], 武者満 [1],
Institute for Laser Science, Univ. of Electro-commun. [1] , FiberLabs Inc.[2]
°Eiji Kajikawa[1], Tomohiro Ishii[1], Kazuhiko Ogawa[2], Mitsuru Musha[1]
E-mail: e_kajikawa@ils.uec.ac.jp

Sr 光格子時計は次世代周波数標準として期待されており、更なる小型化が求められている。Sr 光格子時計に使われる Sr トラップ用レーザーは波長 813 nm、高出力(1 W 以上)、狭線幅(1 MHz 以下)、そして単一波長で高 SNR(Signal-to-Noise Ratio)のレーザー光が必要とされていおり、現在は Ti:Sapphire レーザーが用いられている。我々は将来的に更なる小型化や衛星搭載を目指して Ti:Sapphire レーザーに代わるファイバーベースの新しいトラップレーザーを開発してきた。Tm^{3+} 添加 ZBLAN ファイバーを用いることで 1 W 以上の高い増幅特性を示す事がわかったがフォトダークニングなどの問題により安定動作には至らなかった[1]。そこで 532 nm によるフォトブリーチングや２波長励起を行い、高効率で 1 W 以上の出力を得られる事を報告した[2,3]。しかし SNR が 40 dB ほどしか無かったため、今回新たにプリアンプの導入を行った。プリアンプについては Tm^{3+}添加 ZBLAN ファイバーを用いてオールファイバーな系を構築した。プリアンプによって入射される信号光のパワーがこれまでの 10 mW から 100 mW に増幅されることで高いスロープ効率と 50 dB 以上の高い SNR を得ることができた(Fig.1, Fig.2)。今後は、信号光パワーのフィトダークニング依存性の評価や励起光パワーを増やす事で更なるハイパワー化を進めていき 2 W 以上を数日間安定して出力できる小型なシステムの開発を目指す。詳細については当日報告する。

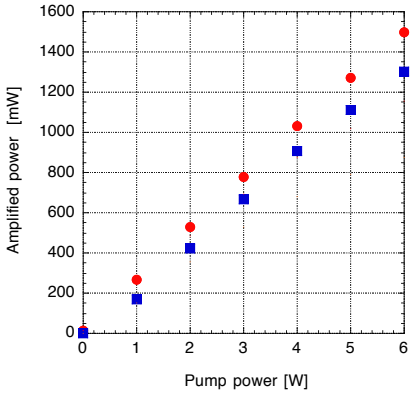

Fig. 1 増幅出力(赤:プリアンプ有り、青:プリアンプなし)

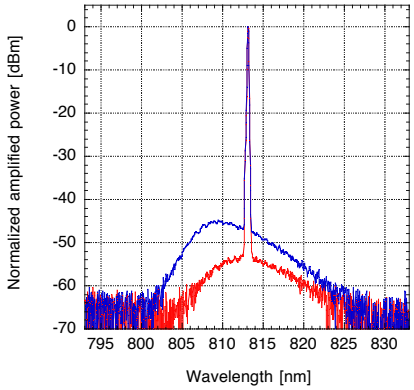

Fig. 2 増幅スペクトル(赤:プリアンプ有り、青:プリアンプなし)

Reference

[1] 梶川詠司 他 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 13a-2D-8
[2] 梶川詠司 他 第 66 回応用物理学会春季学術講演会 10a-W834-8
[3] Eiji Kajikawa, *et al.*, Opt. Lett. **44,** 2875-2878 (2019)