

ファイバブラッググレーティングを用いた Nd³⁺ 添加 ZBLAN ガラスファイバの太陽光励起レーザー発振 Solar pumped laser oscillation of Nd³⁺-doped ZBLAN glass fiber with fiber Bragg gratings

○¹ 鈴木 健伸、¹ 津本 尚紀、¹ 大石 泰文、²M. Bernier, ²R. Vallée (1. 豊田工大, 2. Univ. Laval)
○¹Takenobu Suzuki¹Naoki Tsumoto, ¹Yasutake Ohishi, ²M. Bernier, ²R. Vallée (1. Toyota Tech. Inst., 2. Univ. Laval)

E-mail: takenobu@toyota-ti.ac.jp

太陽光励起レーザーはインコヒーレントな太陽光をコヒーレントなレーザー光に直接的に変換するデバイスであり、マグネシウムエネルギーサイクルなどへの応用が期待される。私たちは誘電体多層膜を使ったミラーと Nd 添加 ZBLAN ガラスダブルクラッドファイバからなる太陽光励起ファイバレーザの発振に成功したが、ファイバ中に直接書き込んだファイバブラッグ回折格子 (FBG) を用いることで、高効率化、高出力化することができるものと期待できる。本発表では、ブラッグ回折格子が書かれたシリカガラスを用いて太陽光励起レーザー発振を試みた。

コア部が N/A 1.7, 径 4.3 μm , クラッド部が N/A 0.52, 径 125 μm , 全長約 10m の Nd 添加 ZBLAN ガラスダブルクラッドファイバ (Nd-ZDCF) を用いた。波長 1.05 μm での反射率が 99.5 % と 90.4 % のブラッグ回折格子 (FBG) が書き込まれたシリカファイバを Nd-ZDCF の両端に突き合わせ結合させた。太陽光はファイバの一端に波長分散のない直径 50 mm の放物面鏡を用いて集光した。焦点での太陽光の集光径は約 0.5mm であった。図 1 に入射太陽光と Nd 添加ファイバからの出射光のスペクトルを示す。出射光には Nd³⁺ イオンによる複数の吸収帯が見られ、特に 0.58 μm と 0.8 μm 付近には強い吸収が確認できた。また、Nd³⁺ イオンの発光帯が 1.05 μm と 1.31 μm 付近に見られた。図 2 はシリカ FBG と Nd-ZDCF からなる太陽光励起ファイバレーザのレーザー発振スペクトルを示す。ピークの波長は 1.054 μm , 半値幅は 1 nm 以下であり、Nd³⁺ イオンがレーザー発振しているものと言える。上記のピークの波長、半値幅は 0.794 μm で励起した場合のレーザー発振線と同じであった。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 基盤研究 (C) 15K05651 の助成を受けたものです。Nd 添加 ZBLAN ガラスファイバを提供していただいたファイバーラボ (株) とご助言をいただいた (株) 豊田中央研究所 水野真太郎 博士に深く感謝致します。

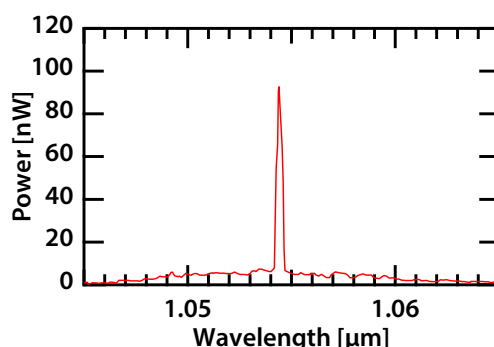
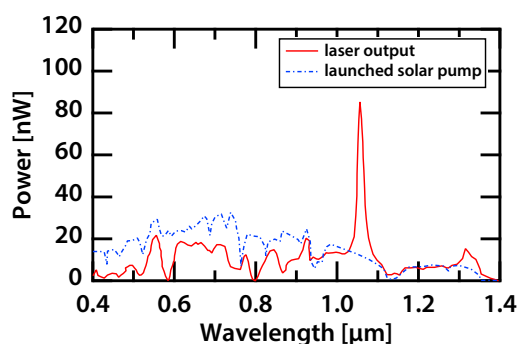


図 2: 太陽光励起ファイバレーザ発振スペクトル

図 1: 入射光とファイバレーザからの出射光のスペクトル