

## 可視光励起によるエルビウム添加光ファイバーの蛍光特性

### Fluorescence Characteristics of Erbium-Doped Fiber Pumped at Visible Light

北見工大<sup>1</sup>, レーザー総研<sup>2</sup>, 阪大レーザー研<sup>3</sup> ◦加藤 康平<sup>1</sup>, 大友 一槻<sup>1</sup>, 古瀬 裕章<sup>1</sup>,  
本越 伸二<sup>2</sup>, 本田 能之<sup>3</sup>, 藤本 靖<sup>3</sup>, 曾根 宏靖<sup>1</sup>

Kitami Inst. Tech.<sup>1</sup>, ILT<sup>2</sup>, ILE Osaka<sup>3</sup> ◦K. Kato<sup>1</sup>, K. Otomo<sup>1</sup>, H. Furuse<sup>1</sup>, S. Motokoshi<sup>2</sup>,

Y. Honda<sup>3</sup>, Y. Fujimoto<sup>3</sup>, H. Sone<sup>1</sup>

E-mail: m1352400066@std.kitami-it.ac.jp

#### [はじめに]

近年、再生可能エネルギーである太陽光を励起光源とした、太陽光励起固体レーザーが注目を浴びている。一方、光通信用の 1550 nm 帯のレーザー光を効率良く増幅できる装置として、エルビウム添加光ファイバー増幅器 (EDFA) がある。EDFA の励起光として主に波長 980 nm, 1480 nm の光が光源として利用されているが、エルビウムは 532 nm においても強い吸収を持つ [1,2]。本研究では、太陽光励起 EDFA が成立可能かを検討するため、可視光吸収時における 1550 nm 帯の蛍光特性を調査した。

#### [実験方法]

実験系を図 1 に示す。励起光源には緑色レーザー (波長 532 nm、平均パワー 1 mW) を使用した。励起光を高濃度 Er 添加光ファイバー (EDF) に入射し、ファイバーから出射した蛍光スペクトル強度を測定した。波長 550 nm から 1700 nm の範囲では光スペクトラムアナライザー (OSA) を、波長 530 nm 付近の範囲では分光器を用いた。EDF は LIEKKI 社製 Er110-4/125 を使用した。EDF のコア径は 4  $\mu\text{m}$ 、クラッド径 125  $\pm$  2  $\mu\text{m}$ 、吸収は 110  $\pm$  10 dB/m (at 1530 nm) である。EDF の長さ、5.2 cm, 8.1 cm, 10.7 cm, 13.1 cm に対して測定を行った。今回の実験では、ファイバーの接続を容易にするため、両端に FC コネクタ付の 1550 nm 用シングルモード石英ファイバー (SMF) を融着して使用した。EDF 入射端面での結合効率は 2.4% であった。

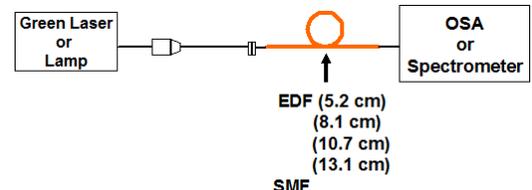


図 1. 実験光学系

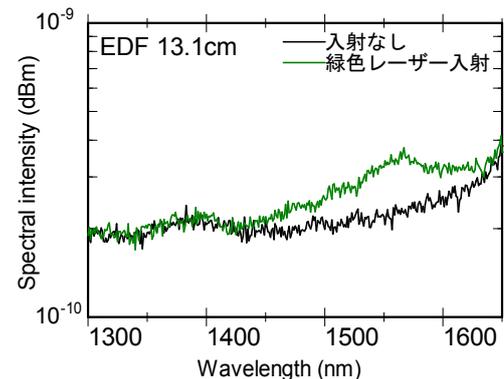


図 2. 緑色レーザー入射時の EDF (13.1 cm) の蛍光スペクトル

#### [結果と考察]

図 2 に、EDF 13.1 cm を使用した場合の蛍光スペクトルを示す。EDF に緑レーザーを導入した結果、24  $\mu\text{W}$  の微弱な励起パワーで、1550 nm において 187 pW の蛍光パワーを確認した。

またランプ光を励起光源として、EDF 吸収特性の調査を行った。図 3 に各 EDF 長における 350 nm から 850 nm の範囲での透過光スペクトルを示す。この結果から EDF の各波長に対する吸収係数を導出することができる。

講演では EDF における可視光励起時の量子効率に関する議論、また EDF 増幅器として必要な太陽光パワーについての議論を行いたい。

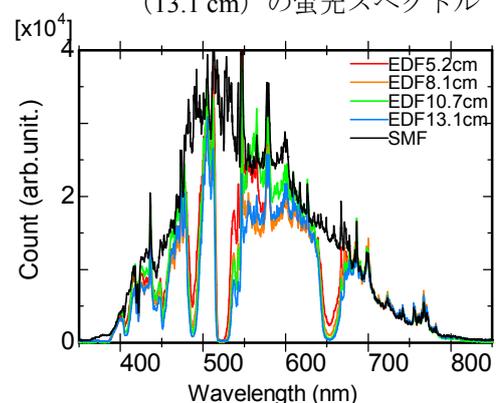


図 3. 可視光における EDF の透過光特性

- [1] M. M. Choy, C.Y. Chen, M. Andrejco, and M. Saifi, "A high-gain, high-output saturation power erbium-doped fiber amplifier pumped at 532 nm", IEEE Photonics Technol. Lett., vol. 2, pp.38-40 (1990).  
[2] M. C. Farries, P. R. Morkel, R. I. Laming, T. A. Birks, D. N. Payne, and E. J. Tarbox, "Operation of erbium-doped fiber amplifiers and lasers pumped with frequency-doubled Nd:YAG lasers", IEEE Journal of Lightwave Technology, vol. 7, pp. 1473-1477 (1989).