

フォトニック結晶ファイバーを用いた Yb ファイバーレーザー励起
広帯域光生成

Generation of Broadband Light in Photonic Crystal Fiber Pumped by Yb Fiber Laser

愛知医大 ○鈴木 将之, 黒田 寛人

Aichi-Med. Univ. °Masayuki Suzuki¹, Hiroto Kuroda

E-mail: suzuki.masayuki.505@mail.aichi-med-u.ac.jp

赤外域における広帯域光は眼科用の高分解能光干渉断層計（OCT）の光源として有望である。赤外の広帯域光源はチタンサファイアレーザーが存在するが、医療の臨床現場には不向きなため、これに変わる光源開発が望まれている。そこで Yb ファイバーレーザーとフォトニック結晶ファイバー（PCF）を用いて、波長 740-940nm における広帯域生成を行った。

開発したシステムを図 1 に示す。長期間のメンテナンスフリー化を目指して、発振器のモード同期は過飽和吸収体を用いた。またフェムト秒パルスを得るためにファイバーブラッググレーティングを用いて分散補償を行い、この共振器の分散値を異常分散とした。発振器から出力されるレーザーのエネルギーは 7mW、スペクトル幅は 5.7nm、繰り返し周波数 39.74MHz のモード同期を得た。

この光を長さ 10m の PMF を用いて、パルス幅を 6.8ps まで伸張した。つぎに前置増幅器にて出力 113mW まで増幅し、さらに出力 900mW の LD にて構成された主増幅器を用いて、出力 615mW まで増幅を行った。その後、ファイバーコリメーターを用いて、空間に光を取り出し、空間に設置した透過型回折格子対で構成されるパルス圧縮器にて、増幅されたレーザーパルスの圧縮を行い、パルス幅 200fs、出力 520mW を得た。最後にゼロ分散波長 1000nm 近傍の PCF にフェムト秒レーザー

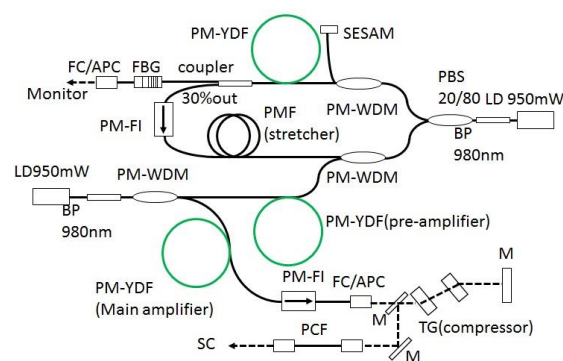


図 1. 実験配置

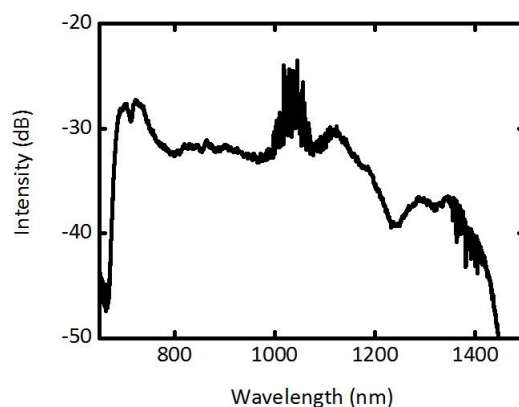


図 2. 広帯域スペクトル

ルスを入射してスペクトルの広帯域化を行った。図 2 に広帯域化したスペクトルを示す。PCF を透過した出力は 232mW であり、OCT に適応可能な波長 740nm から 940nm の出力は 36mW であった。非線形シュレディンガー方程式を用いた計算結果から、高い効率でこれらの波長域の光が得られた理由は入射レーザーパルスのパルス幅がサブピコ秒のとき分散波が効率的に発生したと考えられる。