

ディスペンサーによる選択的液体充填 PCF の試作

Method for Making a Selectively-liquid-filled PCF using a Dispenser

千歳科学技術大学 ○吉田 詠一, 安齋 範一, 唐澤 直樹

Chitose Institute of Science and Technology, °Eiichi Yoshida, Norikazu Anzai and Naoki Karasawa

E-mail: m2140170@photon.chitose.ac.jp

フォトニック結晶ファイバ (PCF) は、石英ガラスファイバの伝搬方向に空孔が規則的に配列されているファイバであり、フェムト秒オーダーの超短光パルスを伝搬させることにより容易に広帯域光波を発生させることができるため広く研究されている。PCF の群速度分散は空孔の配置により変化させることが可能であり、特に液体を空孔に選択的に充填し伝搬パルスの中心波長で分散を零に近く、フラットになるように分散制御することで、より広帯域で強度が均一なスペクトルが得られることが知られている。さらに、光学的に高非線形性の液体をコアとする PCF を作製することで、従来よりもはるかに低パワーでの広帯域光波発生が期待される。

小さい空孔 (直径 1~2 μm) の PCF の数個だけの空孔に液体を選択的に充填することは、従来微小ニードルを用いる方法等が行われてきたが、ニードルの接触等による位置決めはずれ等の問題があった。そこで本研究では、新たにディスペンサーを用いた比較的容易な方法で、ニードル等の接触無しで選択的に液体充填された PCF の試作を行った。選択的液体充填は、PCF の空孔を UV 硬化型接着剤で選択的に塞いだ後、毛細管力により液体を充填する方法で行った。Fig.1 (a)に PCF の空孔を選択的に塞ぐための実験図を示す。空孔を塞ぐために、ディスペンサー (武蔵エンジニアリング) を用いて UV 硬化型の接着剤 (粘度 9000~15000 cPs) を微量塗布した。PCF はコンピュータ制御された XYZ ステージに保持して移動させることが出来るようにした。最初に、顕微鏡のレンズの位置で PCF の端面が観察出来る XYZ ステージの座標と、シリンジの真下に PCF が位置する XYZ ステージの座標を記録した。顕微鏡で接着剤を塗布すべき位置と、実際に塗布された位置を確認し、その座標の差を用いて自動的に XYZ ステージで接着剤を塗布する位置決めを行った。用いた PCF は中空ファイバの HC800-02 (NKT-Photonics, コア空孔径 7.5 μm , クラッド空孔径 2.0 μm) であり、数回位置決めと接着剤の塗布を行うことで PCF の空孔を選択的に塞いだ。ディスペンサーの設定は、吐出圧力 0.010 MPa, 吐出時間 0.01 s とした。選択的に空孔を塞いだ後、接着剤を塗布して硬化させた端面から水を充填した。Fig.1(b) と(c) に試作した PCF の端面画像を示す。PCF の端面を反射光で観察したことで、水が充填された空孔が白く見える。コアの空孔と隣の空孔 2 個 (Fig.1(b)) またはクラッドの空孔 3 個だけ (Fig.1(c)) 水が選択的に充填することが示された。今後は、高非線形性液体等を用いて広帯域光波発生のための選択的液体充填 PCF の試作と評価を行う。

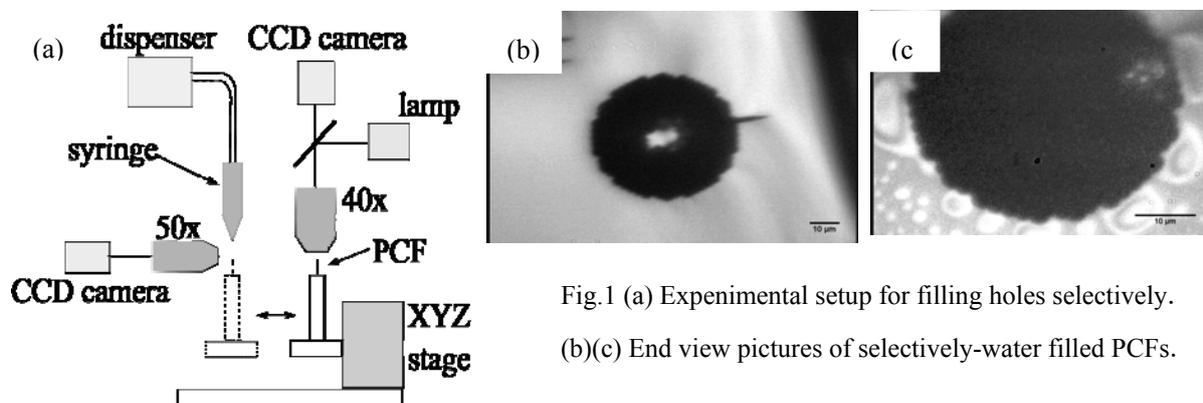


Fig.1 (a) Experimental setup for filling holes selectively.

(b)(c) End view pictures of selectively-water filled PCFs.