

分散制御シリコン導波路を用いたオンチップスーパーコンティニウム光

On-chip supercontinuum generation from a dispersion-controlled silicon waveguide

NTT 物性研¹, 東京電機大², NTT NPC³, NTT MI 研⁴○後藤貴大^{1,2}, 石澤淳¹, 西英隆^{3,4}, 松田信幸^{1,3}, 高磊^{3,4}, 日達研一¹, 西川正², 山田浩治^{3,4},
寒川哲臣¹, 後藤秀樹¹NTT Basic Research Labs.¹, Tokyo Denki Univ.², NTT Nanophotonics center³,NTT Microsystem Integration Labs.⁴,○T. Goto^{1,2}, A. Ishizawa¹, H. Nishi^{3,4}, N. Matsuda^{1,3}, R. Kou^{3,4}, K. Hitachi¹, T. Nishikawa²,K. Yamada^{3,4}, T. Sogawa¹, and H. Gotoh¹

E-mail: 10ee084@ms.dendai.ac.jp

スーパーコンティニウム(SC)光は光集積回路の様々な応用分野への利用が期待されている。血糖値センサーへの応用には帯域 1300-2500 nm 程度の広帯域なオンチップ SC 光源が必要とされる[1]。これまで、SC 光発生にはフォトニック結晶ファイバーが用いられていたが、光ファイバー長の問題から集積化は困難であった。そこで、我々はシリコン導波路によるオンチップ SC 光発生に着目した。従来、シリコン導波路を用いた SC 光発生は構造分散を制御していなかった為、帯域 1300-1600 nm の SC 光発生に留まっていた[2]。我々は、シリコン導波路の構造分散を最適化する事により、シリコン導波路ベースで世界最高記録となる広帯域な SC 光発生に成功したので報告する。

実験配置図を図 1 に示す。モード同期 Er ファイバーレーザー(中心波長 1556 nm、繰返し周波数 250 MHz)を分散補償ファイバーで 80 fs までパルス圧縮する。その後、先球ファイバーを用いて分散制御したシリコン導波路に光結合し、SC 光発生を行った。シリコン導波路幅を 400-520 nm まで可変することでファイバーレーザー中心波長の正常分散から異常分散領域まで分散量を調整できる。SC 光発生における導波路幅依存性を図 2 に示す。導波路幅の異なるシリコン導波路を用いて構造分散を調整することで、帯域 1300-2200 nm まで所望の SC 光を発生できることが分かった。更に、導波路幅 520 nm のシリコン導波路を用いた場合、僅か 28 pJ のパルスエネルギーで帯域 2/3 オクターブ以上の SC 光発生に成功したので、今後様々な応用が期待できる。

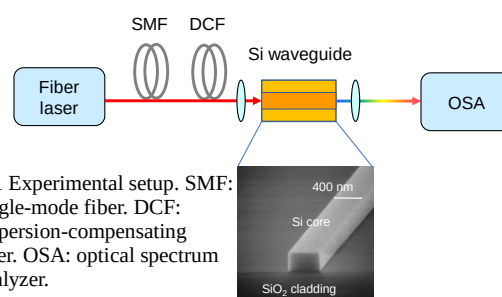
[1] S. Camou *et al.*, Sensors and Actuators B **189**, 224(2013).[2] I. Hsieh *et al.*, Optics Express. **15**, 15242 (2007).本研究の一部は JSPS 科研費 24360143 の助成を受けたものです。

Fig.1 Experimental setup. SMF: single-mode fiber. DCF: dispersion-compensating fiber. OSA: optical spectrum analyzer.

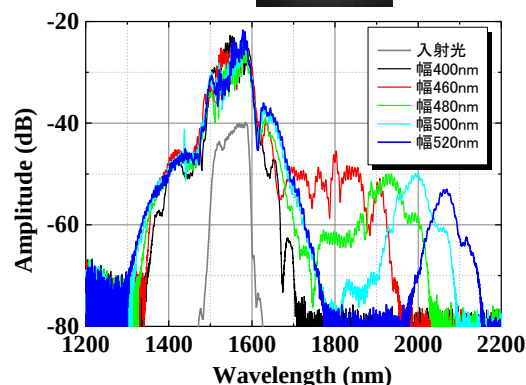


Fig. 2. Supercontinuum generation from a dispersion-controlled silicon waveguide with 28-pJ pulse energy.