

分散制御した短尺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 short 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, 高磊^{3,4}, 土澤泰^{3,4}, 松田信幸^{1,3}, 日達研一¹, 西川正²,
山田浩治^{3,4}, 寒川哲臣¹, 後藤秀樹¹

NTT Basic Research Labs.¹, Tokyo Denki Univ.², NTT Nanophotonics center³,

NTT Microsystem Integration Labs.⁴,

○T. Goto^{1,2}, A. Ishizawa¹, R. Kou^{3,4}, T. Tsuchizawa^{3,4}, N. Matsuda^{1,3}, K. Hitachi¹, T. Nishikawa²,
K. Yamada^{3,4}, T. Sogawa¹, and H. Gotoh¹

E-mail: 14kme16@ms.dendai.ac.jp

スーパーコンティニウム(SC)光は光波長多重通信(WDM)に用いられる小型集積デバイスや、血糖値センサー[1]への応用が期待されている。これまで、SC 光発生には媒質としてフォトニック結晶ファイバーが広く用いられているが、集積化が困難である。そこで、我々は集積化可能、かつ高い非線形定数を持つシリコン導波路に着目した。前回の講演では、シリコン導波路幅を変化させて分散量を調整し、光波崩壊を起こさずに導波路(長さ 9 mm)中を伝搬させることで、帯域 1300-2200 nm の SC 光発生に成功したことを報告した[2]。分散と非線形性を考慮した数値計算より、導波路のより短い領域においてスペクトルが最も拡大していることを示唆する結果が得られたので、短尺なシリコン導波路を新たに製作し、シリコン導波路の構造分散と伝搬長の二つのパラメーターを制御して SC 光発生を行った。

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、繰り返し周波数 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シリコン導波路に光結合し、SC 光発生を行った。幅 520 nm、導波路長 1.7 mm のシリコン導波路を用いることで、非線形吸収が低減でき、僅か 28 pJ の結合パルスエネルギーで、SC 光短波長成分は 1100 nm まで拡張した(図 2 参照)。さらに、ファイバー型分光器を用いて 1700 nm 以上の SC 光を観測した所、長波長成分は 2100nm まで拡張されていることが分かった。

[1] S. Camou *et al.*, *Sensors and Actuators B* **189**, 224 (2013).

[2] 後藤 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 04-159 (2014).

本研究の一部は JSPS 科研費 24360143, 26286067 の助成を受けたものです。

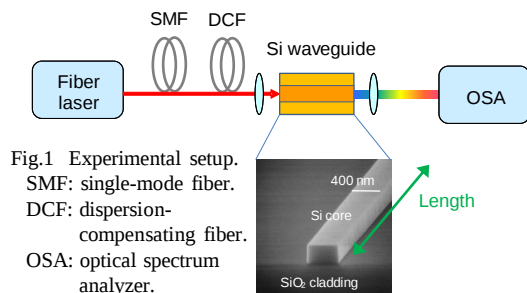


Fig.1 Experimental setup.
SMF: single-mode fiber.
DCF: dispersion-compensating fiber.
OSA: optical spectrum analyzer.

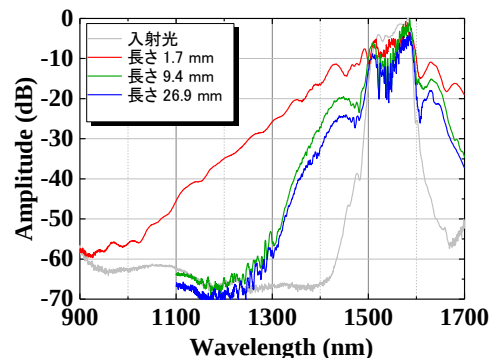


Fig. 2 The dependence of supercontinuum spectrum on the Si-wire waveguide length.