

# 高出力スーパーコンティニューム光源を用いた 波長 1.7 $\mu\text{m}$ 帯超高分解能 OCT の高感度・高侵達化

Highly sensitive and highly penetrative ultrahigh resolution optical coherence tomography at 1.7  $\mu\text{m}$  wavelength region using high power supercontinuum source

名古屋大学<sup>1</sup>, 産総研<sup>2</sup>, JST CREST<sup>3</sup>

□川越 寛之<sup>1</sup>, 石田 周太郎<sup>1</sup>, 榎原 陽一<sup>2,3</sup>, 面田 恵美子<sup>2</sup>, 片浦 弘道<sup>2,3</sup>, 西澤 典彦<sup>1</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, JST CREST<sup>3</sup>

□Hiroyuki Kawagoe<sup>1</sup>, Shutaro Ishida<sup>1</sup>, Youichi Sakakibara<sup>2,3</sup>, Emiko Omoda<sup>2</sup>

Hiromichi Kataura<sup>2,3</sup>, and Norihiko Nishizawa<sup>1</sup>

## 1. はじめに

超短パルス光を用いた応用技術として、光コヒーレンストモグラフィ(OCT: Optical coherence tomography)が盛んに研究されている。測定深さ方向に対して 5  $\mu\text{m}$  以下の分解能を持つものは、超高分解能 OCT(UHR-OCT: Ultrahigh resolution - OCT)と呼ばれている。UHR-OCT には低ノイズかつ広帯域で連続なスペクトルを持つスーパーコンティニューム(SC: Super continuum)光を光源として用いる。従来は波長 0.8  $\mu\text{m}$  や 1.0  $\mu\text{m}$  中心の OCT が多かったが、近年では、水の吸収の極小点があり散乱の影響が少ない 1.7  $\mu\text{m}$  帯 OCT が高侵達化のため研究されている<sup>1,2)</sup>。

本研究では、近年可飽和吸収体としての応用が研究されている単層カーボンナノチューブ(SWNT)を用いた高繰り返し周波数超短パルスファイバレーザ共振器を開発し、高出力SC光源を実現した<sup>3)</sup>。さらに高出力SC光源を用いてUHR-OCTの高感度・高侵達化を実現したので報告する。

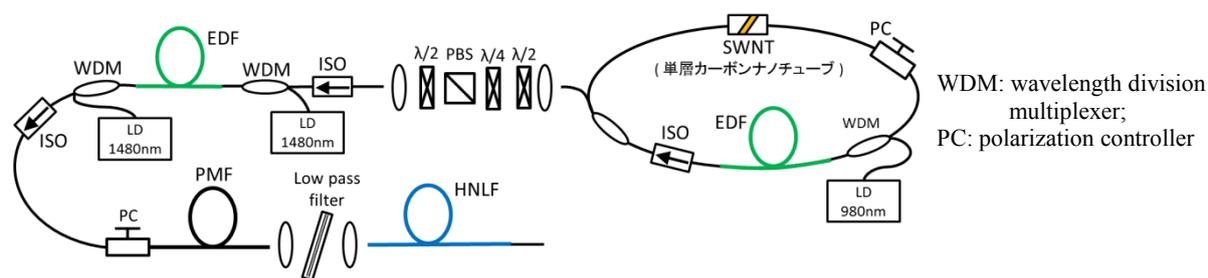


Fig.1 Experimental setup of SC generation

## 2. 実験

本研究で構築した高出力 SC 光生成システムを Fig.1 に示す。SWNT を用いたファイバレーザ共振器は 110 MHz の高繰り返し周波数で超短ソリトンパルスを出力する。超短ソリトンパルスは高非線形ファイバ(HNLF: highly nonlinear fiber)を伝搬中に SC 光となる。SC 光の平均出力は 40 mW で、従来の SC 光源に比べて高出力化が達成されている。SC 光のスペクトルはガウス型に近いものが得られた。高出力 SC 光を用いた OCT 計測では空気中で 5.7  $\mu\text{m}$ , 生体中( $n=1.38$ )で 4.1  $\mu\text{m}$  の超高分解能性を持っていた。

Fig.2 に高出力 SC 光源と従来光源で撮影したハムスターの頬袋の OCT 像をそれぞれ示す。高出力 SC 光源を用いることで高コントラストな OCT 像を取得できた。

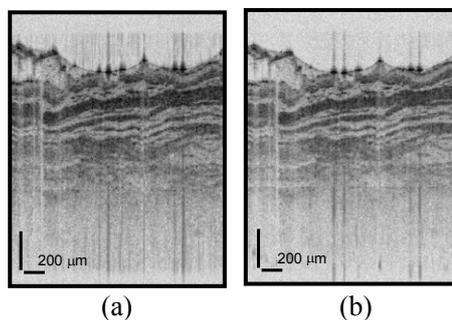


Fig.2 UHR-OCT images of hamster's cheek pouch measured by (a) developed SC source with 110 MHz rep. rate and (b) 47 MHz rep. rate.

## 参考文献

- 1) U.Sharma et al, Opt. Express, **16**, 19712 (2008)
- 2) S.Ishida and N.Nishizawa, Applied Physics Express, **4**, 052501 (2011)
- 3) N.Nishizawa, Y.Sakakibara et al, Opt. Express, **16**(13), 9429 (2008)