

波長 830 nm 帯高分解能スペクトル領域
光コヒーレンス顕微鏡 (OCM) の開発

Development of spectral domain optical coherence microscopy (OCM)
at 830 nm wavelength

名大院工¹ ◯西原 共紀¹, 西澤 典彦¹

Nagoya Univ.¹, ◯Tomoki Saibara¹, Norihiko Nishizawa¹

E-mail: saibara.tomoki.u1@s.mail.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

OCM (Optical Coherence Microscopy) とは、広帯域光を利用することで生体等の内部構造を非接触・非破壊でかつ、高分解能で撮影できる OCT (Optical Coherence Tomography) と共焦点顕微鏡技術を組み合わせたイメージング技術であり、OCT よりも高い横方向分解能を持つという特徴がある。今回は波長 830 nm 帯スペクトル領域 OCM を開発したので報告する。

2. 原理・結果

開発したシステムの構成を Fig. 1 に示す。光源から出射された光を、カップラを用いリファレンスミラー側とサンプル側に分けて照射する。それぞれからの反射光を再びカップラで干渉させ、その干渉信号の深さ方向の強度情報を得ることにより、内部構造を撮影することができる。これまで本研究室では、同波長帯の時間領域 OCM を開発してきたが、1B スキャン画像取得時間が 2 秒程度かかってしまうという問題点があった。そこで、本研究では、時間領域 OCM で取り入れられている方式の代わりに、得られた信号を回折格子などを用いて分光し、光スペクトルをフーリエ変換する方式であるスペクトル領域 OCM を開発することにより、1B スキャン画像取得時間 0.07 秒という高速な画像取得を可能にした。

Fig. 2 に示す感度は 93 dB (減衰フィルタ 40 dB 分含む)、深さ方向分解能は 6.0 μm 、横方向分解能は 1.7 μm と測定された。この OCM を用いて、直径 3 μm のビーズの XY エンフェイス画像とパイナップルの XY エンフェイス画像を取得した。その結果を Fig. 3 に示す。前者では細かい粒形を、後者では細胞壁やその内部にある微小構造まで確認することができるなど、リアルタイムで高分解能なイメージングを行うことができた。

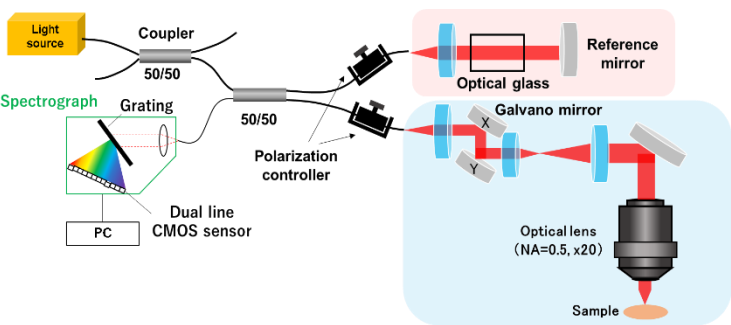


Fig 1. Experimental setup of spectral-domain OCM at 830 nm wavelength

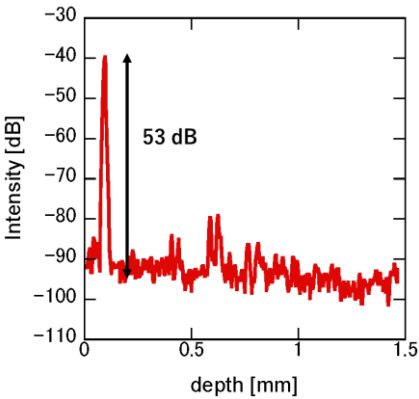


Fig 2. Interference signal

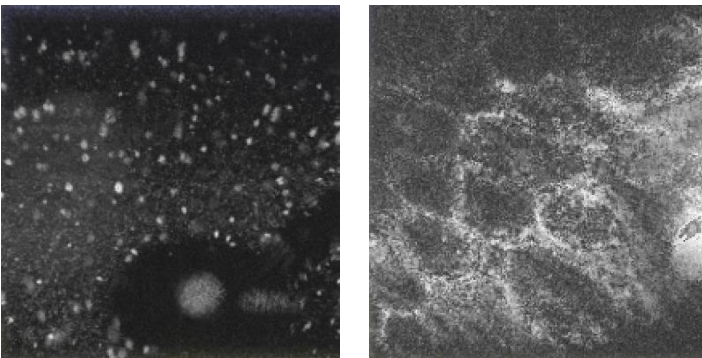


Fig 3. OCM images
(left: XY beads image, right: XY pineapple image)