

スペクトル領域 2 波長近赤外 OCT システム Spectral-domain dual wavelength OCT in a near-infrared region

東京農工大 BASE, °牧野 健 岩井 俊昭

Tokyo Univ. of Agri. & Tech. BASE, °Takeshi Makino and Toshiaki Iwai

E-mail: tiwai@cc.tuat.ac.jp

1. はじめに

スペクトル領域光コヒーレンス断層撮像法(Spectral Domain Optical Coherence Tomography, SD-OCT)は、非接触かつ非侵襲で断層画像を高速取得することを可能とする。したがって、生体組織や生命現象内の断層撮像に応用されている。我々は OCT と Beer-Lambert 則を組み合わせた、生体組織内に局在する水分量の動態イメージングを目的として研究を行っている。動態イメージングでは、近赤外領域の異なる 2 波長の水の吸収特性を同時に取得する。本報では、近赤外領域におけるスペクトル領域 2 波長 OCT システムの検討を行ったので報告する。

2. 実験

図 1 は近赤外 2 波長 SD-OCT システムを示す。波長 1024nm と 1475nm のスーパーluminescentダイオード(SLD)光は、WDM によって波長多重化され、光ファイバカップラを経てマイケルソン干渉計に導波される。このとき、2 波長の光が同時同位置が照射される。

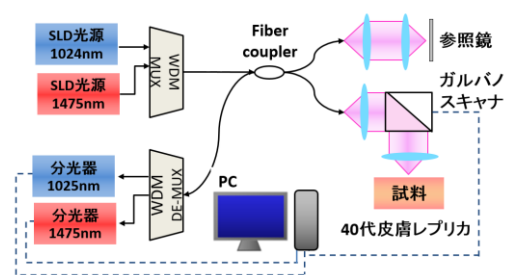


図 1 近赤外 2 波長 SD-OCT system.

信号光と参照光は WDM によって波長分離されたのち、独立に配置された近赤外分光器に入射される。分光器はツエルニターナ型であり、センサには InGaAs リニアイメージセンサが用いられた。本実験用に構築した分光器の特性は、波長 1024nm と 1475nm に対して、波長分解能と測定可能最大深度はそれぞれ 0.1nm と 0.14nm および 2.84mm、1.91mm である。ここで、試料の平均屈折率は 1.37 と仮定した。また、光源のスペクトルの半値幅はそれぞれ 27.5nm と 50nm であり、対応する深さ方向分解能は $16.8\mu\text{m}$ と $19.2\mu\text{m}$ である。試料面ではガルバノスキャナにより照射点を x 軸方向に $5\mu\text{m}$ 間隔、1mm 走査し 1 次元断層撮像を計測した。 -

3. 測定結果

図 2 は、皮膚レプリカの同一部位を図 1 の本実験系を用いて 2 波長で同時に撮像した OCT 画像である。光軸方向 0.2mm 付近で皮膚レプリカ表面を確認することができ、2 層構造が確認できる。図 2 の結果は、ポリウレタンの皮膚レプリカであるため目立った差異は観測されないが、ヒト皮膚や水分分布があるときは、2 波長の特性が観察できる。

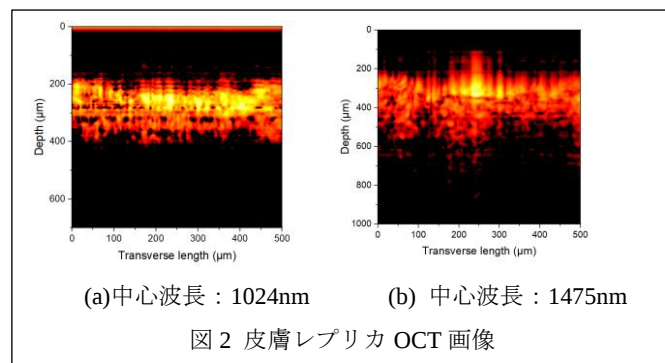


図 2 皮膚レプリカ OCT 画像

参考文献

- 1) 吾郷, 横田, 岩井, 第 57 回光波センシング技術研究会, pp.(2016)