

単板式カメラを用いた RGB 分光 OCT 撮像

RGB-spectroscopic OCT imaging using a single-panel CMOS color camera

東京農工大 BASE, °(M1)田沼 義彬, 岩井 俊昭

Tokyo Univ. of Agri. & Tech., BASE, °Yoshiaki Tanuma, Toshiaki Iwai

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

1. はじめに

光コヒーレンス断層撮像法(optical coherence tomography, OCT)は、生体組織に対して非破壊、非接触、非侵襲な撮像技術である。現在流通している OCT システムの多くは、生体組織への侵達長が大きい近赤外光源を用いるため色情報を取得できない。皮膚健康科学において色情報は重要な診断根拠であるため、OCT によって分光断層画像を取得できれば皮膚科の診断や化粧品開発での活用が拡大する。先行研究では、可視域光源を用いた Full-Field OCT(FF-OCT)システムを開発し、生体組織の高分解能な分光観察に成功した。本報では、可視域光源 FF-OCT システムに単板式カメラを導入することでワンショット RGB 分光断層撮像に成功したので報告する。

2. 実験

Fig.1 に FF-OCT の光学系を示す。LED から出射された RGB 光はダイクロイックミラー(DM)によって合波されたのち、ビームスプリッタ(BS)で2分割され、試料と参照鏡に照射される。試料光と参照光による干渉光は単板式カラーカメラによって画像として記録される。単板式カラーカメラで撮像された画像はベイヤーフィルターを利用して RGB に対応する3枚の画像に分離される。このことによって、ワンショットで RGB 分光断層画像を取得できる。実証実験で用いた測定試料には、透明と肌色に着色されたウレタン層から成る皮膚レプリカを用いる。また、Table 1 に各 LED の中心波長と波長帯域幅、ならびにそれらに対応する深さ方向分解能と横方向分解能を示す。

3. 結果

Fig.2 は、皮膚レプリカの RGB 分光 OCT 画像を示す。撮像範囲は $425\mu\text{m}$ (縦) $\times 425\mu\text{m}$ (横) $\times 200\mu\text{m}$ (深さ)である。表面を比較すると、GB 画像には R 画像よりも細かい凹凸構造が確認できる。これは、GB 画像の方が R 画像よりも深さおよび横方向分解能が高いためである。また、断層からも深さ方向分解能の違いが確認できる。これらの結果は、FF-OCT によるワンショット RGB 分光断層画像計測の可能性を示している。本報告では RGB 分光特性の定量評価を行い、本システムの実効性を検証する。

参考文献

H. Hirayama and S. Nakamura, "Development of ultraviolet- and visible-light one-shot spectral domain optical coherence tomography and *in situ* measurements of human skin," J. Biomed. Opt. **20**(7), 076014 (2015).

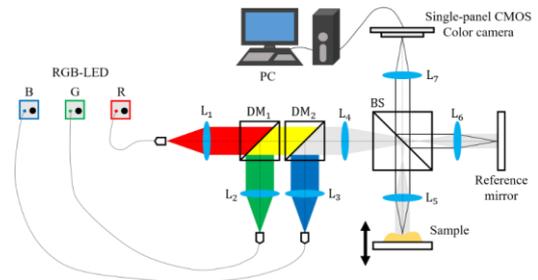
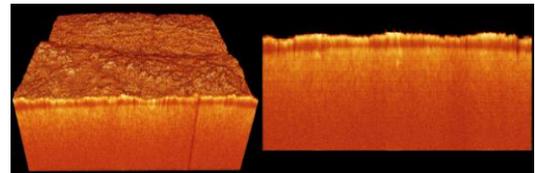


Fig.1 One-shot RGB FF-OCT system

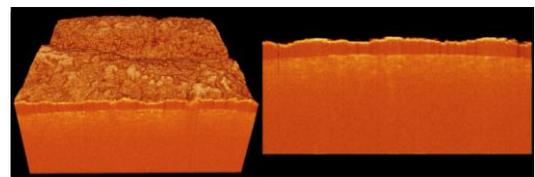
Table 1 Data of RGB-LED light sources

	R	G	B
mean wavelength[nm]	638	522	451
spectral width[nm]	15	32	20
depth resolution[μm]	12	3.8	4.5
lateral resolution[μm]	1.3	1.1	0.95



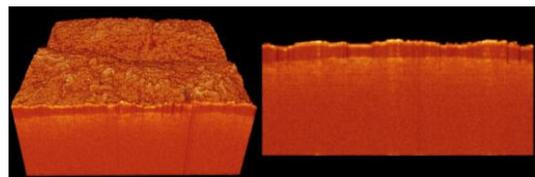
(a)R:surface

(b)R:cross section



(c)G:surface

(d)G:cross section



(e)B:surface

(f)B:cross section

Fig.2 RGB-spectroscopic OCT images of a skin replica