

高速可視光 FF-OCT による皮膚性状観察

Morphological observation of pigskin using high-speed FF-OCT

東京農工大 BASE, °(M1)小野 大地, 岩井 俊昭

Tokyo Univ. of Agri. & Tech., BASE °Daichi Ono and 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、光の干渉性を利用して生体組織を非破壊、非接触、ならびに非侵襲で断層イメージングする手法である。我々は、生体皮膚組織の構造観察を高分解能で行うことを目的とし、LED 光源を用いた顕微 Full-Field OCT (FF-OCT) システムの研究を行ってきた。本研究では、マイケルソン干渉計が組み込まれた干渉対物レンズにピエゾドライバを設置して高速 FF-OCT システムを構築した。このシステムによって、生体組織の経時変化を最小限に抑制して OCT 撮像が可能になる。本研究では、本システムの高速性を利用して、ブタ皮膚の *in vitro* 撮像を行い、皮膚表層の形態イメージングを行う。また、得られた OCT 画像から皮膚に存在する水分量の評価を行い、肌組織の形態と水分量との関係を検証する

2. 実験

Fig.1 に、本研究で用いた高速 FF-OCT システムを示す。用いた LED 光源の中心波長と波長幅はそれぞれ 636 nm と 12 nm であるため、本システムの光軸方向分解能と横方向分解能はそれぞれ 14.7 μm と 2.98 μm である。また撮像時間は 12 秒、撮像範囲は 2 mm $\times$ 2 mm $\times$ 0.4 mm である。本研究では、ブタの耳の皮膚を測定試料とし、クロロホルムとエタノールとの混合溶液を用いて細胞間脂質を除去することによって乾燥状態を疑似的に再現した。ブタ皮膚の脂質除去処理前後の OCT 画像を比較し、細胞間脂質と皮膚表層の動態を OCT イメージングした。

3. 結果

Fig.2 に、脂質除去処理前後のブタ皮膚の OCT 画像を示す。脂質除去処理前の皮膚では、膨らみをもつ小さな皮丘が鮮明に確認できるが、処理後は膨らみが消失し全体に平坦になる。これは溶剤処理を施したため、表皮から水分と細胞間脂質が失われたことに起因する。Fig.3 と Fig.4 には、正常なブタ皮膚と脂質除去処理をおこなったその 15 分経過前後の OCT 画像を示す。両図から溶剤処理に関わらず、皮膚の角質層と表皮の二層構造が確認できるとともに、時間の経過とともに角質層が薄くなっていることが確認できる。これは皮膚表面から水分が蒸散し、角質層の収縮が発生したためと考えられる。溶剤処理を行ったブタ皮膚の方が急激に角質層の収縮が進行している。一方、未処理のブタ皮膚ではほとんど変化が無い。このような差異は、溶剤処理によって表皮から細胞間脂質が取り除かれ水分保持能力が低下し、水分の蒸散が容易になったためと考えられる。報告では、干渉光強度の深度依存性の解析結果を報告する。

参考文献

- 1) T. Tsugita, R. Kimura, and T. Iwai, Skin. Res. Technol., 20(3)

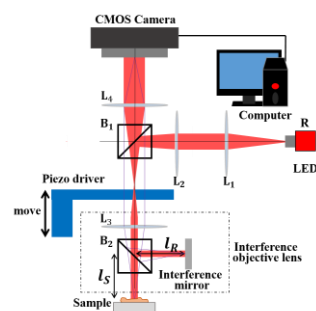
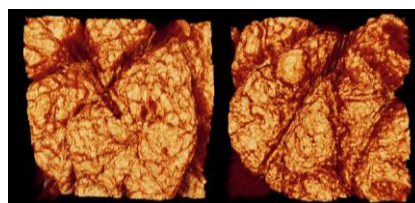
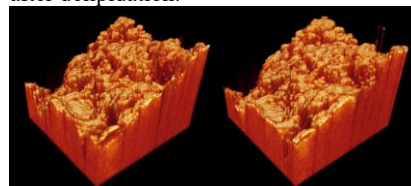


Fig.1 High-speed FF-OCT system



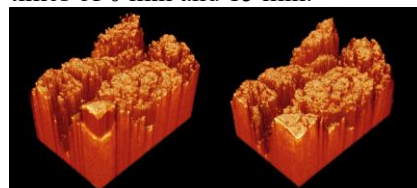
(a) Normal condition (b) delipidation

Fig.2 FF-OCT images of pigskin before and after delipidation.



(a) 0 min (b) 15 min

Fig.3 Normal condition for elapsed times of 0 min and 15 min.



(a) 0 min (b) 15 min

Fig.4 Degreased pigskin for elapsed times of 0 min and 15 min.