光コヒーレンストモグラフィによる皮膚表面形状の計測 および光線追跡計算への適用

Measurement of skin surface by Optical Coherence Tomography

and introduction to ray tracing

^O水沼 孝太¹, 永森 祐太郎¹, 船水 英希¹, 西舘 泉², 湯浅 友典¹, 相津 佳永¹

(1. 室工大院, 2. 東京農工大)

[°]Kota Mizunuma¹, Yutaro Nagamori¹, Hideki Funamizu¹, Izumi Nishidate², Tomonori Yuasa¹,

Yoshihisa Aizu¹

(1. Muroran Inst. Of Tech, 2. Tokyo Univ. Agric. Tech.)

E-mail: 15042076@mmm.muroran-it.ac.jp

1. はじめに

私たちは分光反射率によりヒト皮膚の生体情報を推定する研究において、シミュレーション手 法の一つである光線追跡計算を用いてヒト皮膚の分光反射率による解析を行ってきた.また、キ メなどの表面形状は加齢や肌荒れにより変化し、それに伴い皮膚の見え方が変わることが知られ ている¹⁾.従って皮膚の表面形状を考慮した光伝搬解析が化粧品開発への応用に期待されている. そこで本研究では、OCT イメージングシステムを用いてシリコーン樹脂である SILFLO で作製し た皮膚の転写レプリカから表面形状の取得を行い、光線追跡計算へ適用および分光反射率画像の シミュレーションを行ったので報告する.

2. 表面形状取得

OCT(CALLISTOTM 高感度 OCT イメージングシステ ム,THORLABS 社)で取得した 3 次元体積画像(4×4× 0.4mm³, 512×512×240pixels)を 2 次元断層画像に分割し, 画像の 2 値化とノイズ除去を行い境界面の検出を行う. そ の後,メディアンフィルタ処理を用いて傾斜を取得し,傾 斜補正を行った表面形状の計測例を Fig.1 に示す.

3. シミュレーション結果

光線追跡計算の対象となる皮膚モデルは Fig.2 に示すよ うに表皮,真皮,皮下組織から成る 3 層構造皮膚モデルを 用いる.皮膚表面における照射範囲は 4×4mm²,光線数 は 10⁷本で皮膚モデルに対し垂直に入射し,反射光を範囲 10×10mm²で検出する.以上の条件で波長光 500nm を用 いてシミュレーションを行った結果を Fig.3 に示す.凹凸 の有無によって分光反射率の空間分布に幾らか差異が確 認できたが,表面形状に準ずる詳細な凹凸が(b)において 確認できない.今後はさらに別の波長でのシミュレーショ ンや,得られた分光反射率に基づく RGB 画像の再構成を 行っていく予定である.

参考文献

 番場 文枝,他,「肌微細構造の印象評価」,第5回データ 工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DIEM2012).

