

真皮の変性を考慮したヒト皮膚分光反射率データベースの検討

Investigation of database for human skin spectral reflectance considering dermal degeneration

室工大院 ○(M1)大箭 武寛, 湯浅 友典, 船水 英希, 相津 佳永

Muroran Inst. Tech., °Takehiro Ohya, Tomonori Yuasa, Hideki Funamizu, Yoshihisa Aizu

E-mail: 18042019@mmm.muroran-it.ac.jp

1. はじめに

ヒト皮膚は、加齢や皮膚疾患などにより内部状態に変性が生じ、表面の分光反射率が変化する。当研究室では、9層構造皮膚モデルに基づく光伝搬モンテカルロシミュレーション(MCS)¹⁾を用いて、皮膚表面の分光反射率から皮膚組織パラメータの推定を行っている。さらに、各種ヒト皮膚組織パラメータに対する大量の分光反射率を蓄積することでデータベース(DB)を構築し、その中からヒト皮膚の実測分光反射率に一致するスペクトルをデータマイニング(DM)することで、ヒト皮膚組織パラメータ推定の高速化と自動化を図っている。しかし、SOCS²⁾に収録された日本人女性の分光反射率サンプル 459 件に対して現状の DB で DM を試みても、一致条件($RMSE < 1.0$, $\Delta E < 2.0$)を満たさないサンプルがあるため充足率が 100%とならない。そこで一致条件を満たさないスペクトルを考察したところ、真皮の変性による影響を受けている可能性を見出したので、本研究では真皮の変性³⁾を考慮した DB を新たに構築し、充足率の向上を検討した。

2. ヒト皮膚分光反射率 DB と DM

当研究室では、高速かつ自動で皮膚組織パラメータの推定を行うため、MCS を用いて様々なヒト皮膚組織パラメータ値に対応する分光反射率を求め DB を構築している。DB を構築する際には設定する基準パラメータ(吸収係数と散乱係数)を種々の変化で組み合わせて MCS を行うが、今回は新たに真皮の変性パラメータも組み込むことで DB を構築する。この DB から実測の分光反射率との $RMSE$ が最小となるデータを 1 件抽出し、そのデータが一致条件を満たす場合、データに紐づけされたパラメータを実測分光反射率のパラメータとして出力する DM を行い、皮膚組織パラメータの推定を行う。

3. 検討結果

Fig.1 に従来の DB の分光反射率(約 68 万件)を、Fig.2 に真皮の変性を考慮した新しい DB の分光反射率(約 22 万件)を各々 LAB 色空間に変換した a^*b^* 分布を示す。両グラフには SOCS に収録されているサンプルの分光反射率 459 件を重ねてプロットしてある。このグラフから今回構築した DB は従来の DB に比べて色域が拡大されており、SOCS のサンプル全ての色域をカバーできていることがわかる。

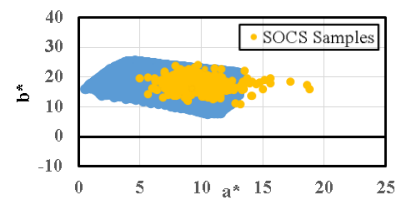


Fig.1 Conventional type of DB.

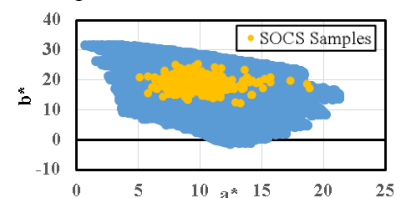


Fig.2 Proposed type of DB.

参考文献

- 1) T. Maeda, et al., "Monte Carlo simulation of spectral reflectance using a multilayered skin tissue model," Opt. Rev. Vol. 17 (2010) pp.223-229.
- 2) SOCS:色再現標準用物体色分光データベース(JIS TR X 0012)
- 3) 神保 直翔, 他: 皮膚の光学特性値測定データを用いた光伝搬モンテカルロシミュレーションによる黄色化の検討, optics & Photonics Japan (2009)