

## 皮膚の見え方を紐とく光学技術

### Optical Techniques for Clarifying Appearance of Human Skin

室蘭工大 相津 佳永

Muroran Inst. Tech. Yoshihisa Aizu

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

人間は五感を通して外界の刺激を情報取得し、脳で処理を行い認識している。感性工学は“ユーザーの立場に立つ工学”と言われる。取得情報が脳内でどう印象づけられ、どう認知されるかという「深い感性」のメカニズムは脳科学にもつながる興味深い話題である。

皮膚は人間の身体において日常的に観察される部位である。普通に目で見える様は可視光による効果である。ヒト前腕部の静脈血管はやや太めの青緑色に見える。これは周辺組織との空間的な相対色知覚の一例であり、分光反射率を調べると青色でなく肌色に解析される<sup>1)</sup>。血中ヘモグロビン色素、メラニン色素による光吸収、ならびに組織内多重散乱を経た光伝搬の結果である<sup>2)</sup>。

皮膚の見え方にアプローチする技術として、著者らは皮膚組織の多層構造モデルを構築し、モンテカルロ法に基づく数値シミュレーション手法を開発した<sup>3)</sup>。実測にほぼ近い皮膚の分光反射率の生成を可視波長領域で実現している。皮膚内の吸収と散乱の度合いを調整することで多様な条件を想定した分光反射率が生成でき、RGBを介して肌色再構成を行う技術として、スキンケア化粧品の開発や皮膚科の診断支援での利用が期待されている。

皮膚内の様々な吸収・散乱条件での肌の色みをシミュレーションする技術を活用し、人が肌の色を知覚・弁別する特性を定量的に調べる研究が現在進められている<sup>4)</sup>。年齢、健康状態、顔印象などの判断に関わる重要な要素であり、感性と直接むすびつく分野である。物理的な定量情報がユーザーである人間の脳に到達した際、個人毎の記憶や性格の影響を受けながら、どのような印象として認識されるかは、まだまだ未知な部分の多い興味深いテーマである。

本講演では、静脈の青み、多層構造皮膚モデルとモンテカルロ法による光伝搬解析、肌画像再構成技術、肌色の弁別特性などについて紹介する予定である。

#### 参考文献

- 1) I. Nishidate, Y. Aizu and H. Mishina, "Estimation of bluish appearance of veins in skin tissue using spectrophotometry," Opt. Rev. 9, No.6, 269-276 (2002).
- 2) 相津佳永, “生体内光伝搬におけるランダムネス:理解と応用”, 光学 43, No.5, 202-210 (2014).
- 3) T. Maeda, N. Arakawa, M. Takahashi and Y. Aizu, "Monte Carlo simulation of spectral reflectance using a multilayered skin tissue model", Opt. Rev. 17, No.3 223-229 (2010).
- 4) 濱田一輝, 溝上陽子, 菊地久美子, 矢口博久, 相津佳永, “肌画像における肌色の弁別特性”, 日本色彩学会誌 42, No. 2, 50-58 (2018).