

ハイパースペクトルイメージングおよびWiener推定法による分光反射率の比較

著者	佐藤 心海, 前田 貴章, 船水 英希, 湯浅 友典, 相津 佳永
雑誌名	応用物理学会北海道支部・日本光学会北海道地区合同学術講演会講演予稿集
巻	51/12
ページ	57-57
発行年	2016-01
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008909

ハイパースペクトルイメージングおよび Wiener 推定法による分光反射率の比較

室蘭工業大学大学院 生産システム工学系専攻*, 釧路工業高等専門学校 機械工学科**

○佐藤 心海*, 前田 貴章**, 船水 英希*, 湯浅 友典*, 相津 佳永*

1. はじめに

ヒト皮膚は加齢や疾患の影響を受け、それらに伴って色彩情報が変化する。色の評価には分光反射率の計測が有用であるが、ハイパースペクトルイメージング(HSI)を用いることで画素毎に分光反射率を取得することが可能である。当研究室ではこの特長を応用し、肌画像の分光反射率と9層構造にモデル化したモンテカルロシミュレーション(MCS)^{1,2)}を用いて、分光反射率からヒト皮膚の主な吸収成分であるメラニン濃度および血液濃度の空間分布推定を行なってきた³⁾。しかし、HSIは、実験装置が高価・複雑であり多量の分光画像をもとに分光反射率を取得する。一方、Wiener 推定法を用いた分光反射率推定は、実験装置が簡素でありRGB画像のみで分光反射率を推定する。Wiener 推定法により推定した分光反射率とMCSを用いて、ヒト皮膚内部状態を推定することができれば、現在用いている実験装置の簡略化が可能である。そこで、本研究ではHSIとWiener 推定法により取得した分光反射率の比較、検討を行うことを目的とする。

2. 原理および計測システム

Wiener 推定法は、サンプルの分光反射率と推定された分光反射率の間の平均二乗誤差を最小とする推定行列を算出しRGB値を用いて推定を行う手法である。今回はサンプルデータとして、Standard Object Color Sample (SOCS)に記録されている日本人の肌の分光反射率を用いた。

Fig.1にHSIの計測システムの概略を示す。積分球内にキセノン光を照射し、拡散光として皮膚に照射する。皮膚からの反射光を液晶型波長可変フィルタで分光し、モノクロ CCD カメラを用いて分光画像を撮影する。今回は430 nm-720 nmの帯域を10 nmごとに分光し、計30枚の画像を撮影した。Wiener 推定法に用いる画像の撮影時は、拡散光を皮膚に照射し、液晶型波長可変フィルタを使わずに、カラーCCDカメラを用いて皮膚からの反射光をRGB画像として1枚取得する。

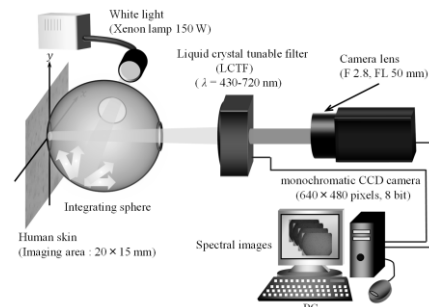
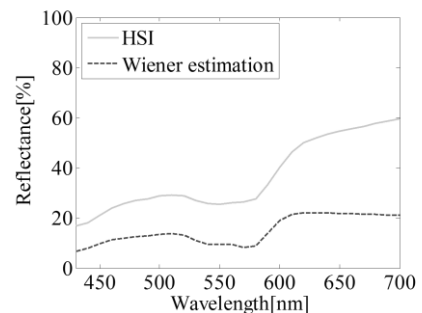


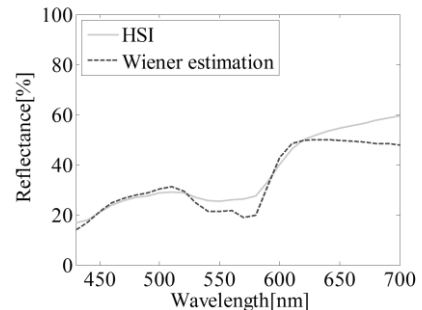
Fig.1 Measurement system.

3. 結果

事前に了解を得られた20代男性を計測対象とし、右手前腕部を撮影した。Fig.2にHSIとWiener 推定法により取得した分光反射率を比較したものを示す。なお、分光画像とRGB画像の中心付近100×100 pixelsを解析対象とし、この領域における平均の分光反射率を比較した。Fig.2(a)より、キセノン光を用いた場合、Wiener 推定法では良好な結果が得られていないことが分かる。参考としてキセノン光の代わりに白色LED光源の分光分布を用いて推定した結果をFig.2(b)に示す。Fig.2(b)より、白色LED光源を用いると、推定結果が向上することが予測される。よって今後、白色LED光源を用いた実験および解析を行う予定である。



(a) Use of xenon lamp



(b) Use of white LED lamp

Fig.2 Comparison of reflectance spectra in HSI and Wiener estimation assuming two different light sources.

参考文献

- 1) E. Alerstam et al., Biomedical Optics Express, Vol.1 (2010) pp.658-675.
- 2) T. Maeda et al., Optical Review, Vol.17 (2010) pp. 223-229.
- 3) 稲垣 雄太 他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集(2014)