163. 歯と歯茎の境界抽出に関する一検討

肥後 尚志 小川 裕司 篠田 之孝 佐々木 嘉雄

(日本大学理工学部)

1. はじめに

歯周病は歯周病菌が歯(歯牙)と歯茎(歯肉)の境界に侵入し、最終的に歯の喪失を招くものである。このため、歯と歯茎の境界位置を把握することは、高齢者の歯の健康管理において特に重要である。

そこで、本文では色度図上の距離が、そのまま色の差となる $u'-v'$ 色度図⁽¹⁾により、歯と歯茎の境界を抽出⁽²⁾する基礎的実験を行ったので、以下に報告する。

2. 実験

実験のフローチャートを図 1 に示す。歯および歯茎の撮影時の照明用光源には白色 LED を使用し、撮影には 3 板式カラー CCD カメラ (SONY 製 XC-003、解像度 570×485) を用いた。出力は R、G、B 各色 256 階調のフルカラー画像信号として出力され、画像の大きさは 256×256 [pixel] に設定している。CCD カメラから出力された R、G、B 各信号は、画像処理ボードを介してコンピュータに入力する。

図 2 は歯と歯茎を撮影した画像である。CCD カメラから取り出された画像の R、G、B 各信号を、XYZ 表色系の基礎刺激に変換し、これを基に、 $u'-v'$ 色度図における u' 、 v' 値を算出する。

図 3 は白色からの各画素における u' 、 v' 値までの距離 d を求め、距離ごとの画素数を数えて作成した距離ヒストグラムである。ヒストグラムは 2 つの領域 I、II に大別できる。 d がより小さい I の領域は歯色を構成する領域と考えられ、領域 II は歯茎を含むその他の領域と考えられる。I の領域では距離 d が増加するにつれて画素数は減少してゆき、距離 $d_m = 0.85 \times 10^{-2}$ 付近で画素数がほぼ一定となる。そこで、この距離ヒストグラムにおいて画素数の変化が最も小さくなる部分の距離 d_m を歯と歯茎の境界示す閾値として抽出した境界線が図 4 である。歯の部分の境界抽出が行われていることが分かる。

3. おわりに

$u'-v'$ 色度図を用いて歯と歯茎の境界を抽出することが出来ることが分かった。しかし、この方法については閾値の算定方法や、ハイライト、影など照明に関する問題等がまだあり、今後、検討していく予定である。

参考文献

- (1) 例えば、池田光男：色彩工学の基礎、朝倉書店 (1980)
 - (2) Rafael Gonzalez 他：Digital Image Processing, Addison Wesley (1992)
- A Study of Contour Tracing between Teeth and Gums
Higo Takashi, Ogawa Yuuji, Shinoda Yukitaka, Sasaki Yoshio

図 1 実験のフローチャート

図 2 原画像 図 4 境界線画像

図 3 距離ヒストグラム