

## 설진에서 설태 인식을 위한 최적 혀 영상 분석

### Optimal Tongue Image Analysis for recognizing a Coated Tongue in the Tongue Diagnosis

최창열, 이우범<sup>1)</sup>, 홍유식, 이상석\*, 남동현\*\*  
 상지대학교 컴퓨터정보공학부, 상지대학교  
 한방의료공학과\*, 상지대학교 한의학과\*\*

Choi chang-yur, Lee woo-beom, Hong you-sik,  
 Lee sang-suk\*, Nam dong-hyun\*\*  
 Sch. of Computer Information Eng., Dept. of  
 Oriental Biomedical Eng.\*, Oriental Medical  
 College\*\*, Sangji University.

#### 요약

본 논문에서 적외선(IR; Infrared), 자외선(UV; Ultraviolet), 가시광선(VR; Visible ray)의 영역에서 촬영한 설진 영상으로부터 가장 효과적인 설태 인식을 위한 최적 혀 영상 분석 방법을 제안한다. 제안한 방법은 설진에서 혀 영상 촬영을 위한 최적 파장 범위와 해당 파장에서 설태 분석에 최적의 컬러 영상을 선정한다. 최적 영상 선정을 위해서는 각 파장별로 촬영한 혀 영상을 LAB, HSV, YcBcR, RGB 컬러모델로 변환하고, 변환된 영상들로부터 설태와 비설태 영역의 히스토그램(Histogram)을 분석에 의해서 영역-분별력을 측정한다. 실험 결과 설진에서 설태 인식을 위한 최적 혀 영상은 자외선 영역에서의 RGB 컬러모델로 나타났다.

## I. 서론

혀는 혈관과 신경이 풍부하고 인체의 다른 여러 기관과 관련된 생리 기능을 가지고 있어서 인체의 변화를 반영하는 분명한 지표로 여겨진다[1]. 한의학에서 혀는 인체 내 각종 생리적, 병리적 변화를 반영함에 따라 혀의 상태와 여러 특징들이 진단의 중요 지표로써 적극 활용하고 있으며, 이를 진단하기 위한 설진 장비의 요구수요나 제작수요가 증가하는 추세이다.

특히, 설태라고 불리는 혀바닥에 이끼처럼 덮힌 물질은 그것의 색깔, 습윤 정도, 두께, 형태와 설태가 낀 범위 등을 통해 사기의 성질과 침입한 부위, 진액의 유무를 가려볼 수 있기 때문에 한의학자는 환자의 질병 진단이나 환자의 건강 상태를 판별하기 위해서 중요한 지표로 사용하고 있다 [2]. 그러나 기존의 설진 장비는 영상 입력 장치를 통해 입력된 영상의 대한 특성을 분석하지 않고 한의사의 감각을 통해 설진 기기의 성능을 평가하는 사례가 대부분으로 객관성이나 검사 환경에 한계가 있다. 따라서 본 논문에서는 설진기에 적용할 수 있는 최적의 혀 영상 분석 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 설태와 비설태 영역의 분별력을 검증하기 위해 영상의 명도 특성을 나타내는 지표인 히스토그램 분석에 기반하여 효과적인 촬영 파장과 컬러모델을 분석한다.

## II. 설태 인식을 위한 최적 혀 영상 분석

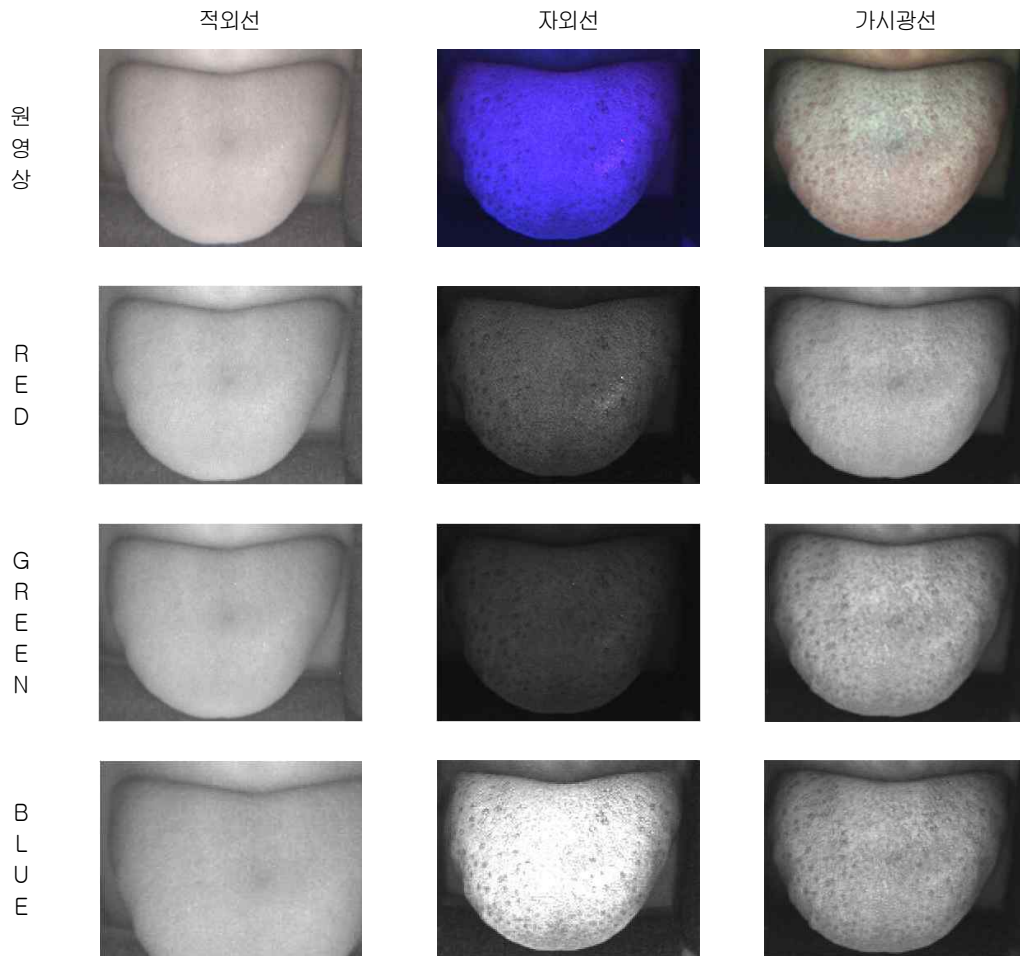
1) 교신저자 : 강원도 원주시 우산동 660번지 220-702, 상지대학교 컴퓨터정보공학부, E-Mail : beomlee@sangji.ac.kr

설진 영상 분석을 위해 가시광선, 자외선, 적외선을 이용하여 설진 영상을 획득한 후, 각 영상들을 LAB, HSV, YcBCr, RGB 컬러 모델로 변환한다. 변환된 컬러모델은 각각의 용도에 맞는 특성을 가지며, RGB를 제외한 컬러모델들은 명도값과 색상값을 분리하는 공통된 특성을 보인다. 각 변환된 컬러모델 영상은 다중 채널로서 히스토그램 분석에 어렵기 때문에 단일 채널로 분리된 후 히스토그램을 분석한다. 영상의 명도값의 누적 분포를 나타내는 히스토그램 그래프로서 일반적으로 영상 분석과 보정에 많이 사용되는 방법[3]으로서, 본 논문에서는 히스토그램 그래프에서의 분산도, 조밀도 및 골의 유무를 통해서 설태와 비설태 영역의 분별 특성을 분석한다.

## III. 실험

본 논문에서 Mathworks社의 MATLAB 2010b 버전에서 Image Processing ToolBox를 이용하여 시뮬레이션을 하였다. 그 결과 실험영상의 히스토그램은 컬러모델과 상관 없이 자외선 파장에서 설태 영역의 명도값이 비설태 영역의 명도값보다 높게 나타나는 색차 특성을 보이며, 또한 적외선 및 가시광선 파장 영역에서는 가시화되지 않았던 설태 영역이 가시성을 나타냈다. 이것은 적외선 및 가시광선 영역의 혀 영상보다는 자외선 파장에서의 혀 영상이 설태 영역의 인식에 있어서 높은 분별력을 가진다는 것을 의미한다.

그리고 자외선 파장에서 촬영된 혀 영상을 RGB 컬러모



▶▶ 그림 1. 3파장에서서 의 혀 영상 RGB 채널 분리

델로 채널 분리한 영상의 히스토그램에서 설태 영역과 비설태 영역을 구분하는 골-포인트 특성이 다른 채널에 비해 비교적 모든 채널에서 일정함을 보였다. 이것은 RGB 컬러 모델을 제외한 컬러모델은 주로 명도와 색상을 분류하기 특성 때문에 색상이 존재하는 다른 가시광선 파장에서만 효과적인 것으로 분석된다.

따라서 설태 영역 인식을 위해서 비설태 영역과 설태 영역의 색차 특성이 두드러지게 나타나는 자외선 파장과 그 특성을 나타내는 히스토그램의 골-포인트가 비교적 일정하게 나타나는 RGB 컬러모델을 사용한다면, 설태와 비설태 영역의 색차가 큰 최적 혀 영상으로 사용할 수 있다.

#### IV. 결론

본 논문에서는 설태 인식을 위한 최적 혀 영상 분석 방법을 제안했다. 다양한 분석 결과 자외선 파장을 통한 혀 영상이 가시광선 및 적외선 파장에 비해 보다 큰 가시성을 가졌고, 자외선 파장에서 RGB 컬러모델의 히스토그램 상에서 설태와 비설태 영역의 색차 특성이 다른 컬러모델에 비해 뚜렷하게 나타나는 최적 혀 영상으로 분석되었다.

따라서 실제 설태 영역 인식을 위하여 제안한 검증된 자외선 파장과 RGB 컬러모델의 최적 혀 영상에 윤곽선 검출 알고리즘을 적용한다면 설태 인식을 위한 효율적인 방안이 될 것으로 기대된다.

#### ■ 감사의 글 ■

본 연구는 2010년도 보건복지가족부 한의학선도기술개발사업의 한방의료기기개발과제(과제번호 : B100030)에 의하여 이루어진 것입니다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 김근호, 유현희, 김종열, "디지털 자동 설진 시스템 구축을 위한 설태 인식 알고리즘 기초 연구", 동의생리병리학회지, 제23권, 1호, pp.97-103, 2009.
- [2] Kim J, Jung Y, Park K, Park JW, "A digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour", Oral Dis. Vol. 15, pp.565-569, 2009.