

聲紋과 四象體質과의 相關性에 關한 研究

梁承鉉*·金達來*

요 약

四象醫學에 있어서 體質辨證은 매우 중요한 과제로서 많은 醫家들에 의해 연구되고 있으나 지금까지 객관적으로 인정된 방법은 없다고 하겠다.

본 연구는 聲紋과 體質과의 相關性을 통하여 四象體質 辨證에 도움이 되고자 하였다.

太陰人 26명, 少陰人 25명, 少陽人 15명의 音聲을 녹음하여 시간 측정을 하였고, 성문분석기로 음성의 基本周波數를 분석하여 비교하였으며 결과는 다음과 같다.

1. 태음인, 소음인, 소양인의 측정된 문장 발음 속도는 유사한 경향을 보였다.
2. 기본주파수 빈도분포 그래프와 정규분포 그래프에서 태음인의 중심값이 소음인과 소양인에 비해 낮게 나타났으며, 소음인과 소양인 사이의 중심값은 유사한 경향을 보였다.
3. 기본주파수 빈도분포 그래프와 정규분포 그래프에서 폭의 경우는 체질 간에 유사한 경향을 보였다.
4. 세 체질의 기본주파수 평균값의 경우 태음인은 소음인에 비해 낮게 나타나서 태음인과 소음인은 통계학적으로 유의적인 차이점이 인정되었으며, 이는 태음인의 저음 사용이 소음인에 비하여 많음을 의미 한다고 볼 수 있다.

따라서 성문의 기본주파수 분석을 통한 사상체질 분류검사방법은 사상체질의 객관화를 위한 하나의 보조적인 방법이 될 수 있다고 사료된다.

제언 및 문제점

1. 문장뿐만 아니라 실제 대화음성의 분석이 필요할 것으로 생각된다.
2. 좀 더 많은 자료의 수집 분석이 필요하며, 남성뿐만 아니라 여성과 연령별로의 분석도 연구되어야 한다.

* 尙志大學校 韓醫科大學 四象醫學科

고 생각된다.

3. 녹음시의 여러 변수, 예를 들면 녹음시의 잡음, 조사대상자의 긴장, 또는 감기나 기타 질병으로 인한 음성변화 등에 대한 문제점도 주의해야 할 것으로 생각된다.

4. 기본주파수이외의 다른 변수, 예를 들어 공명주파수나 음의 강도등을 이용한 체질과의 상관성에 관한 연구가 필요하다고 생각된다.

I. 緒 論

100여년 전 東武 李濟馬先生이 『東醫壽世保元』을 著述한 이래로 今일에 이르기까지 四象醫學은 많은 發展을 이루었다.

사상의학의 임상응용에 있어서 最優先의 節次라 할 수 있는 體質辨證에 관한 分野는 사상의학에서 매우 중요한 과제로서 많은 의가들에 의해 여러 가지 새로운 體質判別方法이 모색¹⁴⁾되어 임상에 시도, 활용되고 있는 추세이나 체질변증의 객관성유지에 어려운 점이 많아서 학문의 발전에 적지 않은 난관이 따른 것도 사실이다.

『內經』「金匱眞言論」에 보면 “東方青色, ..., 其色角, ..., 南方赤色, ..., 其色徵, ..., 中央黃色, ..., 其色宮, ..., 西方白色, ..., 其色商, ..., 北方黑色, ..., 其色羽”라¹⁵⁾ 하였으며, 『陰陽應象大論』에는 “東方生風, ..., 在音爲角, 在聲爲呼, ..., 南方生熱, ..., 在音爲徵, ..., 在聲爲笑, 中央生濕, ..., 在音爲宮, ..., 在聲爲歌, ..., 西方生燥, ..., 在音爲商, ..., 在聲爲哭, ..., 北方生寒, ..., 在音爲羽, 在聲爲呻”이라¹⁶⁾ 하여 기본적으로 음성을 한 의학의 五行에 配屬시켜서 인식했으니 예를 들어 肝氣不及의 경우 角음이 나오고 金氣가 勝하게 되어 商음이 나오고, 肝氣太過의 경우 角음이 나오고 脾氣가 弱해져서 宮음이 나오게 되는 것이다. 따라서 臟腑 및 다른 五行配屬과 서로 有機的인 關係를 가질 수 있음을 알 수 있다.

또한 音聲은 한의학의 四診 즉 望聞問切중의 하나인 聞診과도 밀접한 關係를 가지며 患者의 音聲, 言語, 呼吸, 咳嗽, 喘鳴, 嘔逆, 噎氣 등으로 外感, 內傷, 寒熱, 虛實 등 疾患의 證狀을 파악하여 질병의 진단에 이용해 왔다.¹⁷⁾

『靈樞』에 ‘聞其聲而知其形’이라¹⁸⁾ 하여 聞診의 重要性을 말하고 있고, 五音에 關하여는 『難經』「61

難』에 ‘聞而知之者, 聞其五音以別其病也’라 하여¹⁹⁾ 이를 重要視하고 있다.

그러나 한의학에서의 음성에 대한 인식자체가 直觀的이고 抽象的이어서 이를 具體的, 客觀的으로 임상에 활용하거나 연구된 것이 거의 全無하다 하겠다.

이에 반하여 현대 과학 기술의 발전으로 사람의 음성을 수치나 그래프로 혹은 스펙트럼을 통하여 객관적으로 기록, 재생, 분석하는 것이 가능해졌다.^{20, 21)} 1945년 음성을 눈으로 볼 수 있게 分析하는 기계가 Bell 研究所에 의해 개발되었는데 이 기계를 음성분석기라 불렀다. 1947년 이 분석기를 사용한 음성 연구가 Potter등에 의해 최초로 행해졌다. 1962년 Kersta가 음성 스펙트로그램 혹은 聲紋 (sound spectrogram or voiceprint)의 여러 特徵을 관찰함으로써 發聲者의 個人識別이 가능하다고 발표한 이래 다수의 연구자가 성문에 의한 발성자 식별의 신뢰성에 대해 검토했으며 조직적인 연구가 진행되어 왔다. 그 후 美國과 日本 등지의 여러 연구소에서는 성문의 관찰에 의한 발성자 식별에 관한 많은 연구가 진행되고 있다.²²⁾ 이러한 연구를 토대로 個人 音聲의 個別性的의 類推가 가능하며, 이것이 가장 실용적으로 사용되는 것이 유괴범이나 협박범의 전화 목소리를 분석하여 실제 목소리와 비교함으로써 경찰 수사에 도움을 주는 것이다.²³⁾

이에 저자는 음성과 체질과 어떠한 연관이 있을 수 있다는 가정 하에 연구를 하게 되었으며, 음성에 대하여 체질별로 객관적인 수치로 비교 분석함으로써 음성과 체질과의 관계에 대하여 연구하고자 하였다.

II. 調査方法

1. 調査 對象

상지대학교 한의과대학 남자 재학생 66명으로 연령은 24세에서 41세사이로 평균나이는 27.46±3.5세였고, 체중은 52Kg에서 92Kg사이로 평균 체중은 66.3±8.5Kg였다.

2. 器具 및 方法

1) 器 具

음성분석기는 국립과학수사연구소에 설치되어 있는 CLS Computerized Speech Lab Model 4300B(KAY, USA)를 사용했고, 녹음기는 SONY DIGITAL AUDIO TAPE-CORDER TCD-D7(JAPAN)를 사용했으며 MICROPHONE은 SONY ECM-909A (JAPAN)를 CASSETTE DECK는 TEAC W-990RX를 사용했다.

2) 方 法

우선 조사대상자를 체질 분석했다. 이들의 체질 진단은 宋²⁴⁾의 설문지 및 상지대학교 부속한방병원 체질학과에서 판정한 사상체질분류를 따랐고, 이 중 체질 판정이 명확하다고 인정되는 사람을 대상으로 선택했다.

체질 분석 결과 태음인이 26명, 소음인이 25명, 소양인이 15명이었다.

분석된 조사대상에게 준비된 문장을 미리 읽어보도록 연습시킨 후 평소의 속도대로 자연스럽게 읽도록 했다. 이때 녹음기(SONY DIGITAL AUDIO TAPE-CORDER TCD-D7)와 MICROPHONE(SONY ECM-909A)을 이용하여 상지대 병원에서

실내온도 24℃에서 녹음했다.

마이크와 입과는 20-30cm정도의 거리를 일정하게 두어서 녹음시 음량이 너무 작아지거나 커지지 않도록 주의했다.

3) 조사에 사용된 예문은 이현복의 한국어의 표준발음²⁵⁾에서 발췌했으며 그 내용은 다음과 같다.

“좁은 방에 이십 오명이 뻑뻑이 둘러앉아서 무슨 연구를 한답시고 쪼그리고 있는 청년들이 있었다. 전화는 물론 전기도 없으며 특별한 오락시설도 없는 외딴 섬의 초가집에서 무슨 전문학자도 아닌 이들은 매일같이 모여 앉아, 서로 마주보고 있는 것이 인생의 유일한 과제요 목표인양 별다른 말도 없이 끈질기게 버티고 있었다. 현재까지 알기로는 이들 중에 외국인도 정치가도 경제인도 없다. 그렇다고 사회의 저명한 인사가 끼어 있는 것도 아니며 혈기가 넘치는 젊은이만도 아니다. 그는 할아버지를 보고 인사를 드렸다. 요즘 건강은 좋으십니까?”

4) 분석 조건

음성분석기 CLS의 입력조건은 4KHz이고 Sampling rate는 10000 points/sec이며, 분석조건은 아래와 같다.

Spectrogram : Frame length의 bandwidth : 24Hz
Frequency display range : 0~1000 Hz
Pitch : Analysis range : 60~250 Hz
Display range : 0~250 Hz
Frame length : 20 msec
Frame advance : 15 msec

5) 분석 항목

음성의 분석항목은 Pitch, LPC Spectrum, FFT Spectrum, Energy calculation, Cepstrum Analysis, Jitter, Shimmer 등 여러 가지가 있으나 본 조사에서는 Pitch를 위주로 분석하였다.

3. 통계 처리

통계 자료 분석은 母數的 方法(Parametric Method)과 非母數的 方法(Nonparametric Method)으로 나눌 수 있다. 모수적인 방법은 자료가 정규분포를 따른다는 가정 하에 사용되어지는 통계적 기법이며, 비모수적 방법은 분포에 대한 강한 가정이 없는 분포자유검증이다. 통계분석에 사용된 통계 패키지는 SPSS/PC+ V4.01이며, 이 논문에서 사용된 통계기법은 모수적 방법의 일원분산분석¹⁾의 다중범위검증과 판별분석²⁾으로 분석하였다.

Ⅲ. 結 果

1. 문장의 발음 시간 비교

소양인과 태음인의 평균 발음시간은 약39초였으며, 소음인은 37초정도로 약 2초가량 차이가 있었으나, 개인적인 차이가 심했으며 체질별로 유사한 경향을 보였다.

Table I. Result of composition reading mean time

Sasang constitution	Taeumin	Soeumin	Soyangin
Mean time	35.99±5.07	37.77±4.51	39.07±4.42

2. 기본주파수의 빈도분포 비교

음성자료에서 측정된 기본주파수들을 5Hz 간격으로 구분하여 각 주파수 구간에서의 빈도와 이것들을 정규분포 함수에 맞추어서 구해진 정규분포그래프의 중심값(center)과 폭(width)을 비교하였다.

Table II. Normal curve fit's mean of each constitutional pitch

	Center	Width
Taeum mean	105.93±10.72	23.62±5.80
Soeum mean	120.02±14.49	25.93±4.58
Soyang mean	115.93±11.68	24.3±7.1

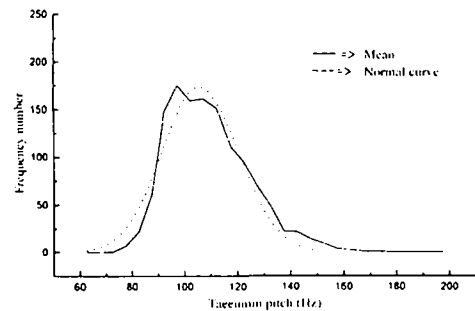


Figure 1. Mean and normal curve fit of taeumin pitch

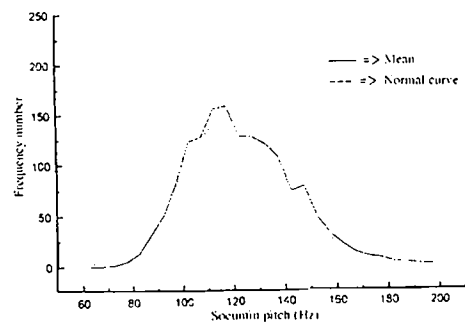


Figure 2. Mean and normal curve fit of soeumin pitch

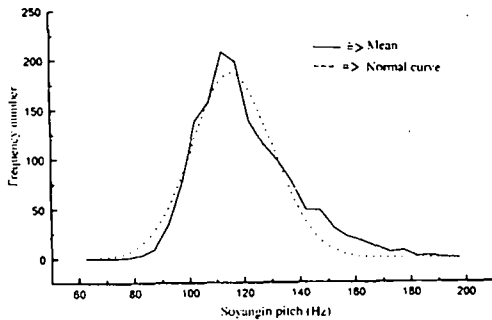


Figure 3. Mean and normal curve fit of soyangin pitch

중심값(Center)의 경우는 태음인의 값이 소양인에 비하여 10Hz정도 낮게 측정되었으며, 소음인에 비하여는 약 15Hz정도 낮게 측정되어서 태음인과 다른 두 체질과는 차이를 보였다. 소음인과 소양인 사이에서는 거의 비슷하여 유사한 경향을 보였다고 볼 수 있다.

폭(width)의 경우는 각 체질의 결과가 23-25Hz

로 거의 비슷하여서 유사한 경향을 나타내었다.

3. 기본주파수의 평균값에 의한 비교

각각 개인별로 기본주파수의 평균값을 구한 후 체질별로 다시 평균값을 구하여 체질간의 유의성이 있는지 일원분산분석의 다중범위검증과 판별분석으로 분석하였다.

체질에 따른 기본주파수 평균값의 일원분산분석 검증의 결과를 살펴보면 소음인의 기본주파수는 120.599Hz로 나타나서 110.914Hz인 태음인과 유의적인 차이를 나타내는 것으로 분석되었다. (P=.0175)

세 체질간의 기본주파수 판별분석결과를 살펴보면 예측된 태음인의 그룹 중에서 실제로 태음인이 될 확률은 69.2%로 나타났으며 태음인의 정판정비율이 가장 높았다. 예측된 소음인의 그룹 중에서 실제로 소음인이 될 확률은 60%로 나타났으며, 예측된

Table III. One way ANOVA of pitch mean

Taeumin mean (S. D)	Soeumin mean (S. D)	Soyangin mean (S. D)	F 값	유의확률	다중범위 검증의 결과
110.914 (10.463)	120.599 (14.805)	119.508 (11.888)	4.3165	.0175	1, 3, 13, 2

*ANOVA=Analysis Of Variance

Table IV. Classification result of Sasang constitution

Actual group	No. of cases	Predicted group		
		Taeumin	Soeumin	Soyangin
Taeumin	26	18 69.2%	8 30.8%	0 .0%
Soeumin	25	10 40.0%	15 60.0%	0 .0%
Soyangin	15	7 46.7%	8 53.3%	0 .0%

Percent of Sasang constitution correctly classified : 50.00%

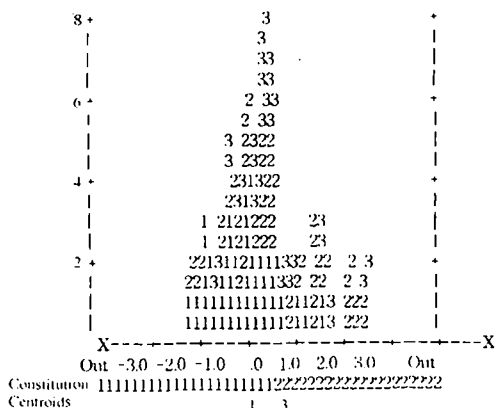


Figure 4. Distribution graph of all constitutions

* 1-->Taeumin group 2-->Soeumin group 3-->Soyangin group

소양인의 그룹은 판별분석 결과 다른 그룹과 구별되는 특이점이 없는 것으로 나타났다.

따라서 분석결과 세 그룹 안에서 태음인과 소음인 간의 판별은 통계학적으로 유의성이 인정된다고 볼 수 있으며, 전체 체질그룹의 정판별율은 50%였다.

세 그룹 안에서 태음인과 소양인의 판별은 통계학적으로 유의성이 인정되지 않았고, 세 그룹 안에서

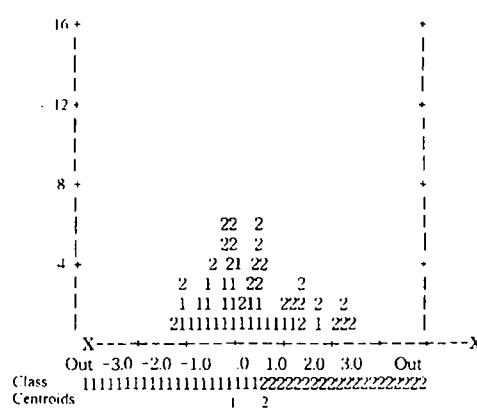


Figure 5. Distribution graph of taeumin and soeumin

소음인과 소양인의 결과는 상당히 유사하여 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

유의성이 없는 소양인을 제외한 태음인과 소음인과의 판별률은 더 높은 유의성이 인정된다고 볼 수 있으며, 그 정판별률은 64.71%였다.

IV. 總括 및 考察

신체에서 음성을 내는데 관여하는 주요 음성기관으로는 肺, 氣管, 喉頭, (聲帶 포함), 咽頭(목구멍), 코, 턱, 鼻腔, 口腔 그리고 입(연구개, 경구개, 이, 혀, 입술 등을 포함)이 있다. 이 기관들은 아래의 그림처럼 모두 폐에서 입술까지 연장되어 있는 복잡한 모양의 '筍'을 형성한다.

이 관은 공기로 차 있으며, 공기가 차 있는 모든 관과 마찬가지로 공명기로서 작용을 한다. 聲道에서 공기의 빠른 振動을 통하여 變化하는 音響波가 發生된다²⁰.

聲帶는 후두의 한 부분으로서, 肺에서 나오는 공

Table V. Classification result of taeumin and soeumin

Actual group	No. of cases	Predicted group	
		Taeumin	Soeumin
Taeumin	26	18 69.2%	8 30.8%
Soeumin	25	10 40.0%	15 60.0%
Ungrouped Cases	15	7 46.7%	8 53.3%

Percent of Sasang constitution correctly classified : 64.71%

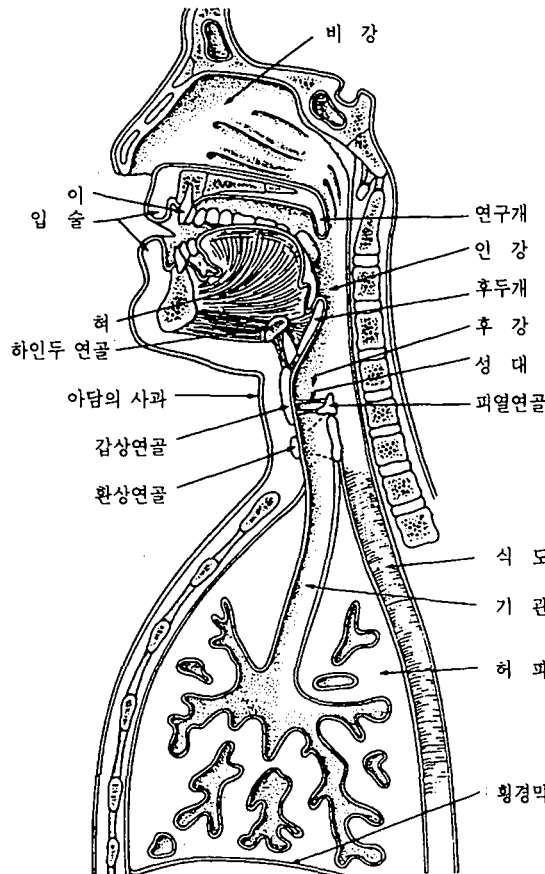


Figure 6. Vocal organs²⁰⁾

기의 흐름을 調節하는 障壁이 된다. 성대가 열릴 때 氣流는 성도로 들어가고, 성대가 닫히면 肺에서 나온 公기의 흐름이 차단된다. 말하는 동안에 성대는 빠르게 여닫히며, 일정한 기류를 여러 개의 공기 덩어리로 잘라 낸다. 성대의 진동 속도를 증가시킴으로써 주파수는 점점 더 높아지고 이 빠른 연속된 공기덩이를 '윙' 하는 소리로 들을 수 있다. 성대의 윙하는 소리의 특성은 성도의 음향학적 특성에 의해 조정된다. 이 음향학적 특성은 성도의 모양에 따른다. 말하는 동안 우리는 계속해서 下咽頭, 口咽頭,

鼻咽頭, 口腔, 혀와 입술 등을 움직여서 성도의 모양을 바꾼다. 그리고 성도를 통과하면서 共鳴이 일어나며 성도의 음향적 특성을 바꿈으로써 여러 가지 다른 음성을 생성할 수 있게 한다. 다른 음성을 생성하기 위해 성도의 모양을 조정하는 과정을 調節이라고 부른다.^{20) 28) 29)}

음성기관의 해부학적인 특징들에 의해 나타나는 요소들 중에서 성문(sound spectrogram)을 이용하여 측정할 수 있는 성도의 공명특성을 나타내는 공명주파수와 성대의 특징에 따라 영향을 받는 기본

주파수는 음성에 의한 개인식별에 중요한 역할을 하게 된다.³⁰⁾

공명주파수는 성도의 해부학적 구조와 조음기관의 움직임에 많은 영향을 받는 요소이고³¹⁾ 기본주파수는 주로 성대의 구조에 의해 결정되며³²⁾³³⁾ 특히 신장 및 체중에 관한 상관관계는 공명주파수보다 기본주파수가 더 크다고 보고되었다.³⁴⁾

음성의 높낮이를 나타내는 기본주파수는 성대의 길이, 두께 등 성대 구조의 개인차, 성대를 지지하고 있는 후두연골의 크기와 형상, 성대 筋의 형상이나 그 동작방법이 다르고 성대의 진동에 필요한 폐에서 나오는 공기, 즉 呼氣量이나 그 호기를 주는 방향이 다르기 때문에 개인마다 다른 특징을 나타내게 된다.³⁰⁾

그러므로 기본주파수의 시간에 따른 변화형태나 빈도분포는 화자식별을 위한 음성정보로서 중요한 역할을 하게 된다.

본 연구에서는 주로 기본주파수에 관하여 조사하였고 결과를 살펴보면 다음과 같다.

문장 속도 측정 결과, 체질과 문장을 읽는 속도와는 특별한 상관성이 없는 것으로 나타났다. (Table I)

그러나 일부 조사대상자 중에는 일상 대화시의 말은 빠르나 문장을 읽는 속도만 느린 경우도 있고, 그 반대의 경우도 있어서 좀 더 객관적인 녹음방법의 연구가 필요하다고 하겠다.

빈도분포그래프와 정규분포 함수에 의한 정규분포 그래프에서 중심값(Center)을 비교하면 태음인의 값이 소양인에 비하여 10Hz정도 낮게 측정되었으며, 소음인에 비하여는 약 15Hz정도 낮게 측정되어서 태음인과 다른 두 체질과는 차이를 나타내었으나 소음인과 소양인간에서는 거의 비슷하여 유사한 경향을 보였다. (Table II)

폭(width)의 경우도 각 체질의 결과가 23-25Hz

로 거의 비슷하여 유사한 경향을 보였다. (Table II)

태음인의 중심값이 다른 체질에 비해서 낮다는 것은 태음인이 주로 사용하는 기본주파수가 다른 체질에 비해 낮다는 것을 의미하는 것이며 이는 저음의 사용이 다른 체질에 비하여 많다는 것을 뜻한다고 볼 수 있다.

세 체질간의 일원분산분석 검증의 결과 성문의 기본주파수의 평균값은 소음인이 120.599로 110.914인 태음인에 비해 더 크게 나타나서, 유의적인 차이를 나타나는 것으로 분석되었다. (P=.0175) (Table III)

정판정을 구하기 위한 세 체질간의 기본주파수 판별분석 결과 유의성이 인정되었다. 예측된 태음인의 그룹 중에서 실제로 태음인이 될 확률은 69.2%로 나타났으며, 예측된 소음인의 그룹 중에서 실제로 소음인이 될 확률은 60%로 나타났으며, 예측된 소양인의 그룹은 판별분석 결과 다른 그룹과 구별되는 특이점이 없는 것으로 나타났다.

따라서 세 그룹 안에서 태음인과 소음인사이의 판별은 통계학적으로 유의성이 인정된다고 볼 수 있으며, 전체 체질그룹에 대한 정판별율은 50%였다. (Table IV, Figure 4)

세 그룹 안에서 태음인과 소양인간의 판별은 통계학적으로 유의성이 인정되지 않았고, 세 그룹 안에서 소음인과 소양인의 결과는 상당히 유사하여 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

유의성이 없는 소양인을 제외한 태음인과 소음인과의 판별률은 더 높은 유의성이 인정된다고 볼 수 있으며, 그 정판별률은 64.71%였다. (Table V, figure 5)

따라서 태음인과 소음인의 평균적인 기본주파수에 있어서 통계학적으로 비교적 확실한 판별이 가능하다고 할 수 있으며, 결국 태음인은 소음인에 비하여

낮은 기본주파수를 많이 사용한다고 할 수 있다.

V. 結 論

성문과 체질과의 상관성에 관한 조사의 결과는 다음과 같다.

1. 태음인, 소음인, 소양인의 측정된 문장 발음 속도는 유사한 경향을 보였다.

2. 기본주파수 빈도분포그래프와 정규분포 그래프에서 태음인의 중심값이 소음인과 소양인에 비해 낮게 나타났으며, 소음인과 소양인 사이에는 유사한 경향을 보였다.

3. 기본주파수 빈도분포그래프와 정규분포 그래프에서 폭의 경우는 체질 간에 유사한 경향을 보였다.

4. 세 체질의 기본주파수 평균값의 경우 태음인은 소음인에 비해 낮게 나타나서 태음인과 소음인은 통계학적으로 유의적인 차이점이 인정되었으며, 이는 태음인의 저음 사용이 소음인에 비하여 많음을 의미한다고 볼 수 있다.

따라서 성문의 기본주파수 분석을 통한 사상체질 분류검사방법은 사상체질의 객관화를 위한 하나의 보조적인 방법이 될 수 있다고 사료된다.

參 考 文 獻

1. 許萬會：四象人の 形態學的 圖式化에 關한 研究, 慶熙大學校 大學院, 1991
2. 朴奭彥：四象頭部觸診法, 서울, 醫林社, 통권 147호, pp.62-64, 1982
3. 李炳幸：針道遠流重磨, 서울, 杏林書院, pp.347-348, 1974

4. 權度沅：大韓韓醫學會報 二十一號, pp.32-38, 1966
5. 金樹凡：四象體質 鑑別을 爲한 專門家 시스템의 知識베이스 構築을 爲한 研究, 慶熙大學校 大學院, 1989
6. 高炳熙, 宋一炳：四象體質辨證 方法論研究(第二號), 大韓韓醫學會誌, Vol.8, No.1, pp.139-160, 1987
7. 高炳熙, 宋一炳：四象體質辨證에 對한 小考, 大韓韓醫學會誌 9호, 1985
8. 金善豪：四象體質分類檢査(QSCC)의 妥當化 研究, 大韓四象醫學會誌 Vol.5, No.1, pp.61-80, 1993
9. 章世圭：四象體質分類檢査(QSCC)評價方法의 妥當性 研究, 慶熙大學校 大學院 碩士學位論文, 1994
10. 李義柱：四象辨證內容 說問檢査紙(I)의 妥當化 研究, 서울, 慶熙大學校 論文集, 慶熙大學校 韓醫科大學, 1995
11. 李延燦：四象體質分類檢査의 準據妥當化 研究(性格要因檢査-16PF- 와의 比較分析), 大韓四象醫學會誌, Vol.5, No.1, pp.81-98, 1993
12. 高炳熙, 宋一炳：四象體質辨證 方法論研究(第一報), 大韓韓醫學會誌, Vol.8, No.1, pp.139-160, 1987
13. 高炳熙 外：四象體質別 頭面部의 形態學的 特徵, 四象醫學會誌, Vol.8, No.1, pp.101-186, 1996
14. 金善豪, 高炳熙, 宋一炳：四象體質分類檢査紙(QSCC)II의 標準化 研究, 四象醫學會誌, Vol.8, No.1, pp.187-246, 1996
15. 楊維傑 編：黃帝內經譯解(素問), 서울, 成輔社, p.35, 1980
16. 楊維傑 編：黃帝內經譯解(素問), 서울, 成輔社,

- pp.49-52, 1980
17. 許浚 : 東醫寶鑑, 서울, 南山堂, 1966
 18. 楊維傑 編 : 黃帝內經譯解(靈樞), 서울, 成輔社, p.465, 1980
 19. 本間祥白 : 難經之研究, 正言出版社, p.362, 1965
 20. Peter B. Denes, Elliot N. Pinson (고도홍구회산 김기호 양병곤 공역) : THE SPEECH CHAIN (음성언어의 이해), 서울, 한신문화사, pp.46-48, pp.136-140, 1995
 21. D. B. FRY : THE PHYSICS OF SPEECH, LONDON, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, pp.89-110, 1979
 22. 柳英華, 朴鍾哲, 金潤會 : Sound Spectrograph에 의한 우리말 단모음 분석에 관한 연구, 國立科學搜查研究所年報 第17卷, p.223, 1985
 23. 이현복, 박종철, 홍수기 : 위장 음성 분석에 관한 연구, 國立科學搜查研究所年報 第20卷, pp.57-58, 1988
 24. 송일병 : 알기 쉬운 사상의학, 서울, 하나미디어, pp.57-64, 1993
 25. 이현복 : 한국어의 표준발음 -이론과 실제-, 대한음성학회, pp.39-40, 1993
 26. 盧炯晋, 柳漢胄, 李相奭 共著 : 最新 統計學, 서울, 도서출판 석정, p.221, 1991
 27. 朴聖炫 : SPSSX통계 패키지, 서울, 서울대학교출판부, p.290, 1992
 28. 김승곤 : 음성학, 서울, 과학사, pp.26-51, 1992
 29. 文英一 : 音聲과 言語, 서울, 도서출판 청우, pp.61-78, 1991
 30. 홍수기, 김진현, 장성길 : 음성의 Pitch 빈도분포의 개인성에 관한 연구, 國立科學搜查研究所年報 第27卷, pp.366-367, 1995
 31. R.O. Coleman : male and female voice quality and its relationship to vowel formant frequencies, Journal of Speech and Hearing Research, Vol.14, pp.565-577, 1971
 32. 文英一 : 發聲과 共鳴, 서울, 도서출판 청우, pp.21-22, 1994
 33. P. Ladefoged : A course in phonetics, Harcourt Brace Jovanovich Inc, pp.159-191, 1975
 34. 유영화, 박종철, 홍수기 : 화자의 신장 및 체중이 성문에 미치는 영향, 國立科學搜查研究所年報 第21卷, p.274, 1989

ABSTRACT

A Study on the Correlation between Sound Spectrogram and Sasang Constitution

Seung-hyun, Yang. O. M. D.

Dept. of Oriental Medicine

Graduate School Sang-Ji University

(directed by Prof. Dal Lae, Kim. O. M. D., Ph. D.)

Sasang constitution classification is very important subject, so many medical men studied the Sasang constitution classification but there is no certain method to classify objectively.

And the purpose of this study is to help classifying Sasang constitution through correlation with sound spectrogram.

This study was done it under the suppose that Sasang constitution has correlation with sound spectrogram.

The following results were obtained about correlation between sound spectrogram and Sasang constitution by comparison and analysis the pitch and reading speed of Sasang constitutions;

1. There was a similar tendency in the composition reading speed between taeumin, soeumin and soyangin.

2. Taeumin' s center was lower measured more than soeumin' s and soyangin' s in the pitch graph and graph by normal curve fit and there was a similar tendency between soeumin and soyangin.

3. There was a similar tendency in the pitch graph' s width between all constitutions.

4. There was a significant difference between taeumin and soeum in the mean of three constitution' s pitch, this means that taeumin uses lower voice more than soeumin.

According to the results, it is considered that there is a correlation between pitch of sound spectrogram and Sasang constitution.

And method of Sasang constitution classification through sound spectrogram analysis can be one method as assistant for the objectification of Sasang constitution classification.