

음성과 사상체질: 음원을 중심으로*

문승재(아주대), 박종주(아주대), 황혜정(아주대)

<차 례>

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. 서론 | 2.4. 분석 방법 |
| 1.1. 사상체질학과 음성학의 공통
분모: 목소리 | 3. 결과 및 논의 |
| 1.2. 사상체질 의학계에서의 선행 연구 | 3.1. f0 |
| 2. 자료 | 3.2. jitter와 shimmer |
| 2.1. 화자 | 3.3. 발화 속도 |
| 2.2. 녹음 자료 | 3.4. harmonics 구조 |
| 2.3. 분석 변수 | 4. 결론 및 제언 |

<Abstract>

Voice and Sasang Constitution: In terms of source functions

Seung-Jae Moon, Jong-ju Park, Hye-jeong Hwang

Sasang Constitutional Medicine, a branch of traditional Korean medicine, believes that the health of human beings can be promoted by taking advantage of the fact that people have different constitutions. It utilizes the characteristics in human voice to diagnose the constitution of the patients. This study aims at establishing the relationship between Sasang constitutions and their corresponding voice characteristics by investigating source-related variables. Voice recordings of 23 patients from three different constitutions were obtained whose constitutions had been already diagnosed by the experts in the fields. Fundamental frequency related variables (average pitch, maximum/minimum pitch, pitch range), phonation type, speaking tempo were measured and analyzed for each group. The phonation type seemed to be a possible candidate for a successful variable to determine constitution. No statistically significant relationship was manifested between other variables and constitutions. Despite its failure to firmly establish the relationship between voice and constitutions, the current study suggests that future research should include not only source-related variables

* Keywords: Voice quality, Sasang constitution

* 본 연구는 2003년 제20회 음성통신 및 신호처리 학술대회에서 발표한 것을 수정한 것임.

1. 서 론

1.1. 사상체질의학과 음성학의 공통 분모: 목소리¹⁾

사람의 목소리에는, 단순히 의사소통에 필요한 자·모음에 대한 언어적인 정보 뿐 아니라, 딱 들으면 금방 그 말한 사람을 알아낼 수 있는 화자 인식에 대한 정보나 말한 사람의 감정 상태 등에 정보 등 다양한 언어외적 정보도 포함되어 있다.

그런데 이러한 음성의 부언어적 정보를 의학적인 목적으로 사용하고자 하는 분야가 있다는 것은 음성학에 있어서 매우 흥미로운 일이 아닐 수 없다. 한의학 중 사상체질의학이 바로 그 분야로서, 여기서는 사람의 음성을 포함한 여러 가지 기준으로 사람의 체질을 분류하고 있다.

사상의학은 조선말엽에 실학사상의 영향으로 태동되어 이제마에 의해서 창안된 우리나라의 독자적인 의학이다.[1] 이 사상의학은 사람에 대하여 “태양인(太陽人), 소양인(少陽人), 태음인(太陰人), 소음인(少陰人)의 네 가지 체질을 설정하고, 각 체질에 대한 생리, 병리, 진단, 변증, 치료와 약물에 이르기까지 서로 연계를 갖고서 임상에 응용할 수 있는 새로운 방향을 제시”[2]하고자 하는 이론이다. 이 사상체질의학에서 체질을 분류하는 기준 중에는, 체형, 인상 등 사람의 외적인 면이 포함되어 있는데 [3], 그 중 또 하나의 기준이 음성이다.

이처럼 음성을 포함한 여러 가지 조건으로 사람을 네 가지 체질로 나누는 사상의학의 주장은 음성학적인 관점에서 볼 때 매우 흥미로운 일이라고 할 수 있다. 음성은 사람마다 특성이 있기에, 우리는 목소리를 듣고 그 사람을 알아낸다. 그 뿐 아니라 모르는 사람이라 할지라도 목소리를 들으면 그 음성의 주인이 어떨 것이라는 것이 많은 사람들 간에 어느 정도 비슷하다는 연구 결과도 있다[4, 5]. 이 연구에서 남자 8명과 여자 8명이 같은 동화를 읽은 것을 361명의 피실험자에게 들려주고, 각 목소리의 주인을 사진에서 고르도록 한 결과, 각각의 목소리에 대해서 우연을 훨씬 넘는 수의 사람들이 같은 사진을 골랐다. 이 연구는 이러한 결과로부터, 어떤 목소리를 듣고 갖게 되는 모습에 대한 이미지는 사람에게 대체로 공통적이라는 결론을 내렸다.

이처럼 사람의 목소리가 그 사람에 대한 어떤 특성을 반영한다는 주장은 곧 사상의학과 일맥상통한다고 할 수도 있을 것이다. 사상의학에 대한 인정 여부를 떠나서, 사상의학의 “체질마다 음성의 특성이 다르다”는 주장은, 음성학적으로 충

1) 본 연구는, 사상체질 의학계의 체질과 관련된 주장에 대한 신봉 여부를 떠나서, 사상체질 의학계에서 목소리를 체질 판단의 한 요소로 쓰고 있다는 사실에 주목한다. 즉, 사상체질 의학계의 그러한 주장을, 목소리에 그 목소리의 주인공에 대한 정보가 얼마나 나타나는지 하는 질문에 대한 하나의 변이형태라고 보고, 과연 그러한 관계가 성립하는지를 보고자 하는 것이다.

분히 검증할 가치가 있다고 하겠다.

그러나 사상의학에서 말하는 각 체질별 음성에 대한 판단 기준은 객관적이지 못하며 과학적으로 증명하기 어려운 문제가 있다. 이를테면 “태양인은 호흡기가 크므로 소리가 높다, 태음인은 성량이 풍부하여 소리가 무겁다, 소양인은 호흡기가 작으므로 소리가 가볍고 낮다, 소음인은 성량이 넓으므로 소리가 활발하다”[6] 등 주로 질적인 기술에 의존하고 있어서, 비록 사상의학이 체계적인 조건과 음성을 연계한다고 할 수는 있겠으나, 그 기준이 물리적으로 무엇을 의미하는지는 정의하기가 매우 어렵다.

본 연구는 말소리의 이러한 언어외적 음성 정보 중 어떤 정보에 사상체질의학에서 주장하는 사람의 체질을 구별할 수 있는 정보가 포함되어 있는지를 음성학적으로 연구함으로써, 음성학적인 연구 결과를, 우리나라에서 독특하게 개발되어 시술되고 있는 사상체질의학과 접목하고자 하는 전혀 새로운 노력이다.

1.2. 사상체질 의학계에서의 선행 연구

최근 들어 사상체질 의학계에서 음성과 체질의 관계를 규명하고자 하는 노력이 있었으나 아직까지 이렇다할 결론은 얻지 못하고 있는 실정이다[7, 8, 9, 10]. 이 연구들은 모두 음성 분석을 통하여 체질에 따른 객관적인 변수를 찾고자 하였으나, 그 결과는 부정적이어서, 이렇다할 관계 변수를 찾지 못하였다. 그러나 이 결과는, 평균 pitch를 측정함에 있어서 그 기준이나 준거가 되는 문장이 통제되지 않는 등 음성학적인 관점에서 볼 때, 방법상의 문제가 매우 많다고 판단된다.

이들 연구와는 달리 사상체질의학에서 15년 이상 임상에 종사한 전문의 5명으로 하여금 여러 환자의 목소리를 정성 평가하도록 한 한 연구에서는, 5명의 평가자내 일치도와 평가자간 일치도가 “상당히 유의”하여, 음성 평가를 통한 사상체질의 진단이 가능하고 경험적인 근거가 있음을 보이며 그 전망을 매우 밝다고 평가했으나 “음성 평가를 통한 사상체질 진단의 객관화를 위한 연구는 더욱 진행되어야” 한다고 결론을 짓고 있다.[1] 이 연구에서도 목소리를 “淸/濁, 高/低, 急/緩, 有力/無力”으로 구분하도록 해서, 비록 전문가들 사이에서는 일치된 판단이 내려지긴 했으나, 음성의 어떤 음향적 특징이 이 기준에 해당하는지에 대한 연구는 아직 이루어지지 않았다.

음성을 구분할 수 있는 물리적 특성을 찾는 것은 사상체질 의학계에서 독자적으로 해결할 수 있는 일이 아닐 것이다. 음성학의 이론과 분석을 통하여 사상체질 의학에서 사용하는 주관적인 평가와 그에 상응하는 물리적 특성 간의 관계를 밝히고자 하는 것이 본 연구의 목표이다.

2. 자 료

2.1. 화자

본 연구는, 사상의학에 의하여 체질이 분류된 사람들을 대상으로 체질별 목소리의 공통 분모를 찾으려고 하는 노력이기 때문에, 분석 대상 화자의 선정은 전적으로 사상의학적인 판단에 의존할 수밖에 없었다. 따라서 본 연구의 화자는, 상지대학교 한의과대학 사상체질의학과의 도움을 얻어서 오랜 기간에 걸친 임상과 여러 가지 진단에 의하여 그 체질이 확실하게 분류된 23명(태음인 8명, 소양인 8명, 소음인 7명)으로 제한하였다. 이 23명은 모두 20대 남성들로 구성되어 있다.

본 연구에서는 네 가지의 체질 중 태양인은 제외되었는데, 이것은 우리나라에서는 태양인의 비율이 0.1%에 못 미치는 체질로 매우 찾기 힘든 체질이기 때문이었다.

2.2. 녹음 자료

녹음은 상지대학교 한의과대학 사상체질의학과에 의뢰하였고, 그 곳의 병원에서 삼성 MY-116 녹음기를 사용하여 이루어졌다.

녹음 내용은 언어치료계에서 사용하는 일반적인 방법을 다소 변형한 방법[11]을 따르되, 실제로 녹음 작업을 수행하는 임상 한의사의 입장을 고려하여 단계를 간단히 간소화하여 다음과 같은 내용을 녹음하였다.

- ① 편안한 상태에서 [아]모음 3초간 3회 연속 발화
- ② [아] 모음을 편안한 상태에서 화자에게 가능한 가장 높은 음까지 계속적으로 발화
- ③ ‘옛날 이야기’ (부록1 참고) 낭독
- ④ ‘산책’ 낭독²⁾

2.3. 분석 변수

음성에 관한 변수는 무수히 많다. 그러나 본 연구는, 그중 filter의 특성은 일단 뒤로 미루고, 음원(source)의 특성에 해당하는 변수를 먼저 살펴보기로 하였다. 이는, 음성이 체질과 관계된다고 하면 그것은 source에서부터 관계될 것이라고 가정할 수 있기 때문이다. 즉, 만일 진정으로 사람의 특성과 관계되는 것이라면 filter를 지나기 전에 이미 source에서 판별이 될 수 있을 것이라고 생각할 수 있을 것이다.

따라서 여러 음성 변수들 중 음원과 관계되는 ① f0값(평균, 최고, 최저, 음역=

2) “산책”은 언어치료학계에서 진단에 일반적으로 널리 쓰이는 문단이어서 사용하였다.

최고-최저) ② jitter, ③ shimmer, ④ 발성 방법(phonation type)에 대한 정보를 줄 수 있는 harmonics 구조 및 음원과는 직접 관계가 없으나 ⑤ 발화 속도를 측정하였다.

2.4. 분석 방법

분석에는 Praat(v.4.13)을 사용하였다.

모든 자료는 22kHz로 sampling 하였고, 위 2.2.에서 언급한 네 부분으로 나누어 각각 별도의 파일로 저장하였다.

2.2.의 ①에서는 전체 구간의 f0 평균값을 측정하였으며, [아] 모음의 가장 안정된 구간에서 phonation type을 알아보기 위하여 h1, h2, h3의 상대적 크기를 측정하였다. Harmonic pattern을 측정할 때에는 40ms의 hamming window를 사용하였다.

2.2.의 ②는 각 화자별 가능한 최고/최저 음역을 알아보기 위한 자료를 수집하기 위한 것이다. 이를 위하여 화자가 [아] 모음을 휴지 없이 지속적으로 발음하면서 계속 음을 sweep tone처럼 높여가도록 지시하였으나, 이 지시 사항을 제대로 지키면서 성공적으로 이 부분을 녹음한 화자가 거의 없었고, 반복하라는 지시에도 성공률이 낮아서, 본 연구에서는 이 부분은 분석에서 제외하기로 하였다.

2.2.의 ③과 ④에서는 전체 구간의 평균 f0, 최고/최저 f0를 측정하였으며, 이와 더불어 전체 이야기를 낭독하는데 걸린 시간을 측정하여 발화 속도를 '분당 단어수'로 계산하였다.

3. 결과 및 논의

3.1. f0

각 체질별 f0값의 평균은 다음의 <표 1>과 같다.

<표 1> 체질별 f0 측정치

		소음인	소양인	태음인
①[아] 모음	평균(Hz)	107	119	113
	최저(Hz)	93	101	104
	최고(Hz)	130	136	122
③낭독1 '옛날이야기'	평균(Hz)	114	123	116
	최저(Hz)	80	85	79
	최고(Hz)	165	175	173
④낭독2 '산책'	평균(Hz)	117	127	121
	최저(Hz)	77	81	82
	최고(Hz)	174	180	182

최저 f0 값이나 최고 f0 값의 경우, 국지적인 이유로 변화하는 폭이 큰 경우가 많이 발견되었기 때문에, 위 표에서는 최저/최고 f0 보다는 평균 f0 값을 중심으로 살펴보고자 한다.

평균 f0 값은 [아] 모음과 두 개의 낭독문, 세 가지 모두에서 일정하게 소양인>태음인>소음인으로 나타나서 매우 규칙적인 모습을 보였다. 그러나 체질별 측정치의 비교를 위하여 ANOVA 분석을 한 결과는 $p < .12$ 로서, f0 값의 차이는 통계학적으로는 체질별로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 음역에서도 마찬가지로, 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

f0 값과는 관계없으나 위 표에서 볼 수 있는 흥미로운 현상은 체질에 상관없이 모두 낭독2>낭독1>[아]모음 발화 순서로 f0가 높아진다는 것이다. 이 현상은 녹음이 [아]→낭독1→낭독2의 순서로 이루어졌음을 감안할 때, 순서에 의한 영향이 있었던 것이 아닌가 하는 의심이 가게 하는 결과라 하겠다. 이를 극복하기 위해서는 녹음의 순서를 변화하여 순서에 의한 영향을 상쇄하는 노력이 필요할 것이다.

3.2. jitter와 shimmer

다음의 <표 2>는 각 체질별 jitter와 shimmer의 평균값이다.

<표 2> 체질별 Jitter와 shimmer의 평균값

		소음인	소양인	태음인
[아] 모음1	jitter	0.525%	0.435%	0.467%
	shimmer	4.383%	3.147%	4.850%
[아] 모음2	jitter	0.481%	0.414%	0.485%
	shimmer	4.573%	3.101%	4.584%
[아] 모음3	jitter	0.455%	0.417%	0.464%
	shimmer	3.921%	3.135%	4.287%

Jitter와 shimmer는 체질별로 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 찾을 수 없었다.³⁾ 이 결과는 앞서 언급했던 것처럼, jitter와 shimmer라는 변수를 정상인의 발화 특성을 연구하는 데에 사용할 때에는 특별한 주의가 필요하다는 가설을 뒷받침한다고 할 수도 있을 것이다.

원래 Jitter와 shimmer는 일반적으로 정상인의 범주를 벗어나는 발음 장애를 측정하기 위하여 사용되는 변수들이다. 따라서 이러한 변수를 일반 정상인의 목소리

3) <표 2>에 나타난 jitter와 shimmer값은 Praat에 의한 측정치로서, Praat은 MDVP와 다른 방법을 사용하고 있기 때문에, 여기에 표기된 값을 MDVP에 의한 측정치와 비교하면 안 될 것이다.

에 적용하는 것이 과연 의미가 있을지는 논란의 여지가 있을 것으로 보인다. 이것은, 일정치 이상이면 양성으로 판정하는 결핵 반응 검사에서, 음성으로 판명된 결과를 가지고 그 정도의 차이를 비교하는 것과 비유할 수 있을 것이기 때문이다. 그러나 이들 역시 음원과 직접적인 관계가 있는 변수이기에 측정에 포함시키기로 하였으나, 결과는 역시 유의한 차이를 볼 수 없었다.

3.3. 발화 속도

발화 속도는 두개의 낭독문단의 단어수를 읽는데 걸린 시간으로 나누어서 분당 단어수로 계산하였으며 그 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 체질별 발화 속도

	소음인	소양인	태음인
낭독1 '옛날이야기'	109	110	115
낭독 2 '산책'	111	110	115
평균(단어/분)	110	110	115

<표 3>에서 보듯이 발화 속도는 소음인 110단어/분, 소양인은 110단어/분, 태음인은 115단어/분으로서, 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

그러나 이 결과가 곧바로 '발화 속도는 사상체질의학에서 말하는 체질과 무관하다'는 결론으로 이끈다고 말하기에는 다소 성급한 면이 있다. 개개인의 특성의 변수로서의 발화 속도를 살펴보기 위해서는 자연발화의 발화 속도를 측정하는 것이 가장 적합할 것이지만, 본 연구에서 녹음한 낭독체 문장은 자연발화와는 거리가 있기 때문이다. 발화 속도와 각 체질별 관계를 알기 위해서는 앞으로 자연발화를 검토할 필요가 있을 것이다.

이 외에도 "분당 단어수" 대신 "분당 음절수"로 측정을 한다면 차이가 좀 더 확대될 수 있는 가능성도 배제할 수 없을 것이다.

3.4. Harmonics의 구조

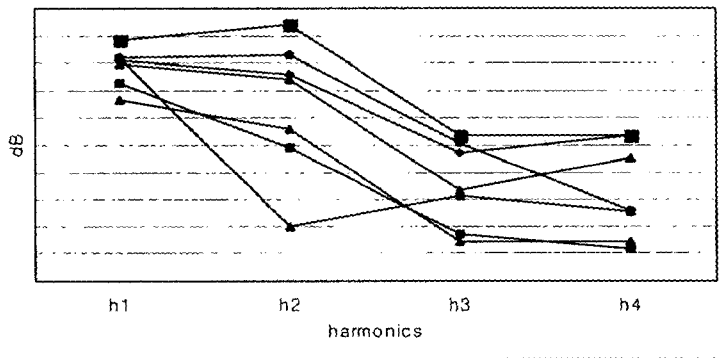
일반적으로 harmonics의 구조는 발성 방법(phonation type)을 나타내는 중요한 단서가 되며[12], 이것은 음원과 직접적으로 연관이 되는 변수이다. 따라서 본 연구에서는 체질별로 이 발성 방법에 특징이 있는지를 살펴보기 위하여, 첫 세 개의 harmonics의 크기를 측정하였다. 물론 일반적인 harmonics의 측정은 h1 과 h2를 중

심으로 행해지나[13], 본 연구에서는 처음 여러 harmonics의 상대적인 크기를 보고자 h1, h2, h3, h4 까지 측정하였다.

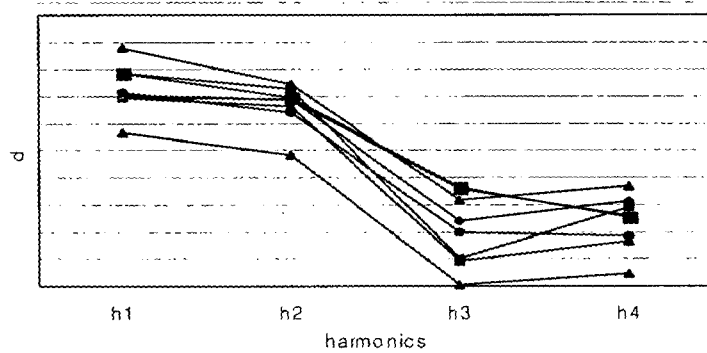
그 결과를 표시하는 데에는, 앞에서 살펴본 다른 변수들처럼 체질별 평균값을 비교하지 않았다. Harmonics 구조는 녹음 당시에 소리 크기의 절대적인 측정치가 없고 컴퓨터 입력시에 다시 한번 음량이 조절되었으므로 체질별 harmonics의 절대적인 크기를 비교하거나, 각 화자별로 세 번씩 발음한 [아] 모음의 안정구간에서 측정한 harmonics의 크기를 평균을 구하는 것은 무의미할 것이기 때문이다. 따라서 harmonics의 구조를 살펴보기 위해서는, 절대적인 크기의 비교 대신에, 체질별로 harmonics 간의 상대적인 크기 변화가 어떤 모습으로 변화하는지를 질적으로 살펴 보았다(개별적인 자료는 <부록 2>에 수록하였음).

다음의 <그림 1>~<그림 3>은 각 체질별 개개인의 harmonic pattern의 변화 모습이다.

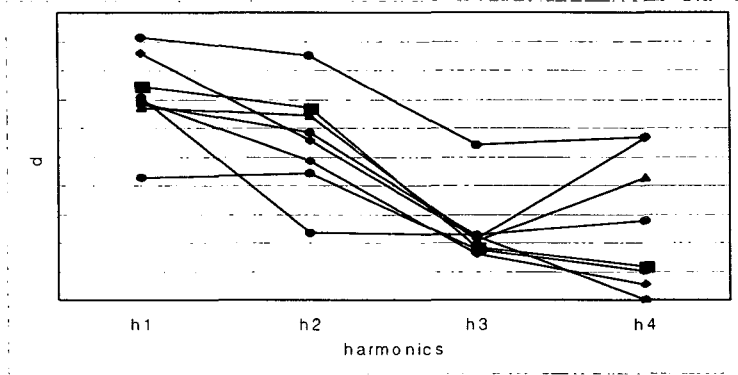
<그림 1> 소음인의 harmonics 구조



<그림 2> 소양인의 harmonics 구조



<그림 3> 태음인의 harmonics 구조



세 체질별 차이는 첫 세 개의 harmonics에서 가장 잘 찾아볼 수 있는 듯하다. <그림 2>에서 보듯이 소양인은 다른 체질들에 비하여 각 harmonics별로 상당히 안정적인 분포를 보이고 있다. 다시 말해서 $h1 > h2 > h3$ 의 양상으로 매우 일정하게 나타났으며, 변화폭 또한 상당히 유사하다. h1과 h2 사이의 변화폭은 약 3dB 내외의 범위에서 h2가 감소하였으며, h3는 h2보다 약 20dB 이상 급격히 감소하여서 전형적인 *breathy voice*의 모습을 보이고 있다.

반면 소음인과 태음인의 경우는 그 변화하는 양상이 소양인처럼 규칙적이지 못한 것을 볼 수 있다. 소음인은 그림상의 모습이 h2가 h1보다 낮은 현상이 소양인처럼 뚜렷하지 않고, 태음인은 h2가 h1보다 낮은 현상은 소양인과 흡사하지만, 그 양상의 일관성이 소양인처럼 뚜렷하지 못하다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 사상 체질과 음성 간의 관계를 밝히는 물리적인 변수를 찾는데 그 주안점을 두고, 일차적으로 음원에 관계되는 변수를 중심으로 체질별 차이를 찾아 보았다. 이들 변수 중 소양인의 harmonics 구조만이 매우 일정한 모습을 나타냄으로써 소양인 체질을 판별할 수 있는 변수로서의 가능성을 어느 정도 보여 주었을 뿐 나머지 f_0 와 음역, jitter, shimmer, 그리고 발화 속도 등은 체질별로 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다.

본 연구의 이러한 “실패”의 결과에도 불구하고, 사상의학상의 체질과 목소리의 관계를 연구하는 데에 나아가야 할 방향을 제시하고 있다는 점에서 의미가 있다고 하겠다. 본 연구는, harmonics 구조를 이용한 phonation type을 통한 체질의 구별을 위하여 더욱 많은 자료를 수집하여 탐구해보아야 함을 시사하고 있다.

본 연구는 방법론적으로도, 향후의 연구는 자연발화를 포함시켜야 할 것이라는 것을 시사하고 있다. 실험실의 환경에서 일정한 모음이나 문단만을 이용하여 수집된 자료는, 그 사람이 평소 생활에서 보여주는 평균 음도(f_0), 발화 속도 등과는 거리가 멀 것이다. 또한 발화 속도 측정시에도 좀 더 자세한 측정을 위해서는 “분당 발화수”보다는 “분당 음절수”를 이용하는 것이 좋을 것이다.

앞으로의 연구는 음원 뿐 아니라, 음원과 깊은 관계가 있으면서도 filter의 특성을 나타내는 변수들을 조사해야 할 것이다. 그 중에는 특히 filter의 특성을 나타내면서도 harmonics 구조와 밀접한 관련이 있을 수 있는 formant bandwidth, formant amplitude 등이 중요한 변수로 등장 할 수 있을 것이다. 또한 발화 속도, intensity 등을 측정하기 위하여 녹음 방법을 개선할 필요도 대두되었다.

목소리 특성의 물리적인 변수에 관한 연구는 아직까지 활발히 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이러한 연구는 사상체질의학뿐 아니라 심리학, 공학 등 여러 분야에 두루 쓰일 수 있는 중요한 요소임에 틀림없다. 비록 본 연구에서 두드러질 만한 결과는 나오지 않았다 할지라도 본 연구에서 분석한 23명보다 더 많은 인원의 피험자를 대상으로 가능성이 있는 변인들에 대한 계속적인 연구가 계속 되어야 할 것이다.

감사의 말씀

이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었습니다 (KRF-2002-041-A00183).

그리고 자료의 수집부터 여러 가지 단계에서 적극적으로 도와주신 상지대학교 한의과대학 사상체질의학과의 김달래 선생님을 비롯한 여러분께 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

참 고 문 헌

- [1] 유준상, “청각적 성음분석을 통한 사상체질진단에 관한 연구”, 상지대학교 한의학과 박사학위논문, 2002
- [2] 사상체질의학회 홈페이지 <http://www.esasang.com/dataroom.htm>, 2003.
- [3] 사상체질의학회 홈페이지 <http://www.esasang.com/dataroom-2.htm>, 2003.
- [4] 문승재, “음성과 인상: 인지실험”, *한국음향학회지*, 18권, 8호, pp.66-74, 1999.
- [5] S-J. Moon, “What you hear is what you see?”, *Journal of the Acoustical Society of Korea*, Vol. 1E, pp.31-41, 2002
- [6] 김달래, *동의수세보원초고* pp.134, 서울: 정담, 1999.
- [7] 김달래, 박성식, 권기록, “성문분석법에 의한 사상체질 진단의 객관적 연구(1)”, *사상의학회지*, 10권, 1호, pp.65-80, 1998.
- [8] 김선형, 신미란 et al., “Laryngograph와 EEG를 이용한 음향 특성과 사상체질간의 상관성 연구”, *사상의학회지*, 12권, 1호, pp.144-156, 2000.
- [9] 박성진, “Harmonics(배음)와 Formant Bandwidth(포먼트 폭)를 이용한 音盤特性과 四象體質間의 相關性 研究”, 상지대학교 박사학위논문, 2002.
- [10] 양상목, 김선형 et al., “Pitch Range 와 Bandwidth를 이용한 음향 특성과 사상체질 간의 상관성 연구”, *사상의학회지*, 13권, 3호, pp.31-39, 2001.
- [11] 김수진, 문승재, 신지영, “한국인을 위한 음도진단용 표준분장개발 연구”, *대한음성학회 봄 학술대회 발표 논문집*, pp.109-112, 2003.
- [12] K. Johnson, *Acoustic and Auditory Phonetics*, pp.127-129, Massachusetts: Blackwell Publishers, 1997.
- [13] 안현기, “The H1*-H2* Measure”, *음성과학*, 7권, 2호, pp.85-95, 2000.

접수일자: 11월 24일

게재결정: 12월 6일

▶ 문승재(Seung-jae Moon)

주소: 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5번지 아주대학교

소속: 아주 대학교 영어 영문학과 교수

전화: 031) 219-2878

E-mail: moon@ajou.ac.kr

▶ 박종주(Jong-ju Park)

주소: 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5번지 아주대학교

소속: 아주 대학교 영어 영문학과 대학원

전화: 019-207-9114

E-mail: jj-38317@hanmailnet

▶ 황혜정(Hye-jeong Hwang)

주소: 경기도 수원시 팔달구 원천동 산5번지 아주대학교

소속: 아주 대학교 영어 영문학과 대학원

전화: 011-480-2747

E-mail: rudder79@hanmail.net

<부록 1> 옛날 이야기

옛날, 옛날에 용마루라는 마을에 아주 게으른 아이 하나가 살았답니다. 그 아이는 너무 게을러서 밥만 먹으면 눕는게 일이었답니다. 아이의 어머니는 아이에게 언제나 말했어요. “밥 먹고 금방 누우면 소가 된다는 말도 모르니?” 아이는 그 말을 귀담아 듣지 않았습디다. 어머니가 그런 말을 하면, 오히려 아이는 화를 버럭 내면서 말하곤 했답니다. “엄마는 이상해! 그런 미신이 어디 있어요! 엄마는 거짓말쟁이야!” 그러던 어느 날이었어요. 아이는 여느 때와 마찬가지로 밥을 배불리 먹고는 그 자리에 누워서 빈둥빈둥 시간을 보내고 있었는데, 밖에서 이상한 이야기가 들려왔어요. 아이는 그 이상한 이야기가 어디에서 나는가 궁금하여 문을 열고 밖을 내다보았답니다. “누구세요?” 아이가 물었어요. “어! 그 녀석! 참 버릇이 없구나! 동네에 게으르다는 소문이 자자해서 게으른 줄만 알았는데 버릇까지 없네!” 이상한 아저씨가 말했어요.

<부록 2> 각 체질별 harmonics 측정값

1. 소음인의 harmonics 측정값

		소음인1	소음인2	소음인3	소음인4	소음인5	소음인6	소음인7	평 균
아'모음1 dB	h1	7.6	15.2	12.7	14	15	12.7	20.2	13.9
	h2	2.8	12.4	8.9	-18.7	-5	13	21.2	4.9
	h3	-17.9	17.9	-16.5	-8.8	-21.2	-4.8	0.7	-7.2
	h4	-19.5	17.5	-8.4	-18.6	-21.5	-17.2	-0.1	-9.7
아'모음2 dB	h1	8.7	15	13.9	15.5	8.4	17.6	18.8	14.0
	h2	2.3	12.7	11.9	-13.7	-4.7	19	23	7.2
	h3	-17.5	-18.4	-5.9	-12.7	-13	3.3	1.2	-9.0
	h4	-15.9	-7.7	0.1	-12	-19.2	-12.7	2.4	-9.3
아'모음3 dB	h1	8.9	16.6	17.9	18.4	10.5	17.8	18.9	15.6
	h2	3.7	13.8	15.6	-12.6	8.3	17.4	21.9	9.7
	h3	-18.4	-3.8	-2.3	-6.5	-15.2	3	3.9	-5.6
	h4	-18.4	-4.5	1.4	-6.4	-17.2	-6.4	3	-6.9

2. 소양인의 harmonics 측정값

		소양인1	소양인2	소양인3	소양인4	소양인5	소양인6	소양인7	소양인8	평 균
아'모음1 dB	h1	34.3	32.6	27.7	35.8	39.8	35.9	38.4	43.8	36.0
	h2	33.2	33.8	21.9	33.7	35.9	32.2	37	38.1	33.2
	h3	4.5	10.3	0.9	20.1	4.5	6.4	19	13.2	9.9
	h4	9	12.7	2.9	13.2	12	11.5	10.2	18.7	11.3
아'모음2 dB	h1	35.4	36.4	27.8	35.3	39.6	35	39.6	42.7	36.5
	h2	34.7	35.2	25.2	34.2	37.2	31.6	35.5	36.2	33.7
	h3	4.8	13.4	-0.9	17.3	6.1	7.7	18.2	16.6	10.4
	h4	8.8	16.8	0.3	11.7	16.6	10.5	14.6	14.9	11.8
아'모음3 dB	h1	34.4	35.6	29.6	34.5	38.8	36.2	40	45.2	36.8
	h2	31.5	34.9	25.4	35.1	36	32.6	32.1	37.9	33.2
	h3	4.2	12.5	0.6	16.5	4.8	15.8	17.6	18	11.3
	h4	7.3	17.3	3.5	13.5	14.9	5.9	12.9	21.7	12.1

3. 태음인의 harmonics 측정값

		태음인1	태음인2	태음인3	태음인4	태음인5	태음인6	태음인7	태음인8	평 균
야'모음1 dB	h1	20.8	36	44.2	32.2	41	33.7	34.5	35.8	34.8
	h2	22	34.1	40.3	27.9	19.5	32.7	7.8	0.7	23.1
	h3	10.1	3.5	23.9	9.7	5.8	5.9	4.6	12	9.4
	h4	5.6	11.8	27.4	-0.4	13.8	18.9	10.1	6.8	11.8
아'모음2 dB	h1	20.3	37.8	46.2	33.7	44	34.5	33.8	36.6	35.9
	h2	24.2	34.5	43.6	29	20.6	32.5	30.2	12.8	28.4
	h3	10.8	-1.2	29.3	12.5	7.9	18.7	9.4	12.8	12.5
	h4	6.1	8.1	28.5	1.9	28.1	22.7	-1.9	15.7	13.7
아'모음3 dB	h1	22.9	37.8	46.5	36.2	43.7	32.2	35.6	33.3	36.0
	h2	20	32.2	43.6	30.8	43.3	31.5	34.7	21.6	32.2
	h3	5.6	25.1	27.7	11.6	18.8	6.4	10.3	9.3	14.4
	h4	3.6	-2.1	29.4	-1.3	43.1	22.5	0.1	19.2	14.3