

한국인을 위한 음도진단용 표준문장개발연구: 예비측정 및 분석결과

김수진¹, 문승재², 신지영³

1 나사렛대학교 언어치료학과

2 아주대학교 영어영문과

3 고려대학교 국어국문과

Developing Sample Sentences for Voice Assessment of Koreans: A Preliminary Study

Soo-Jin Kim¹, Seung-Jae Moon², Jiyoung-Shin³

1 Dept. of Communication Disorders, Korean Nazarene University

2 Dept. of English, Ajou University

3 Dept. of Korean, Korea University

Abstract

This paper aims at developing sample paragraphs for voice pitch assessment which is specifically designed for Koreans. Recently the demand for such a battery of sample sentences has been steadily increased among Korean speech therapists. In this paper, different sample paragraphs (two conventionally used paragraphs and three newly developed ones which consist mainly of sonorant sounds and different types of sentences), different softwares (Dr. Speech, Wavesurfer, Praat) and different techniques (automatic measurement and detailed measurement in which the researcher controls many aspects which might influence the measurement of pitch) will be compared for measuring fundamental frequency.

I. 서론

한국어를 사용하는 사람들의 음성평가 기준을 마련해야 한다는 현장의 요구들이 이비인후과, 음성언어치료실 등 응용언어 연구 분야에서 꾸준히 증가하고 있다. 음성을 평가하는데 있어 가장 중요한 차원은 음도, 강도, 음질, 공명으로 나누어 볼 수 있다. 이 가운데 음도는 말소리의 높낮이를 의미하는 것으로, 적절한 음도로 말하지

못하는 것은 부적절한 자아상을 갖고 있거나 기질적인 문제를 갖고 있음을 의미할 수도 있다.

말소리의 높낮이에 대한 정보를 측정할 수 있는 평가치로 기본 주파수가 있다. 기본 주파수는 성도의 길이, 성대의 두께가 결정하게 되는 초당 성대의 진동과 가장 관련이 높지만 발화자료의 특성에 따라 다양하게 나올 수 있다. 영어권 화자를 대상으로 한 전형적인 음도 연구결과를 살펴보면 성인화자 중 남성의 기본 주파수는 약 125 Hz, 여성은 약 220 Hz이다. 이러한 음도는 연령에 따라서도 변화하여 6,7세 아동은 남녀에 관계없이 285-295 Hz 정도를 보이게 되는데 사춘기를 지나면서 남자는 125Hz, 여자는 220Hz로 감소하게 된다. 이후 연령이 더 증가하면서 여성의 음도는 약 190-200 Hz로 낮아지는 반면 남성은 약 145-150 Hz로 높아진다고 보고하고 있다[1].

그러나 음도는 같은 영어권이면서 같은 연령대의 아동 연구결과에서도 인종적 배경이 다른 경우에 차이를 보일 수 있다[2]. 미국인과 한국인간의 해부학적 차이뿐 아니라 언어적 차이 역시 음도에 큰 영향을 미칠 수 있다. 한국인을 대상으로 한 연구[3]에서 정상 성인 남성의 음도가 143-155Hz, 정상 성인 여성의 음도가 273-287 Hz라고 보고하였다. 그러나 '아'모음을 연장발성한 자료를 주기변경 방법을 통해 남녀 대학생들에게 들려주고 평균적인 성인 남녀음도를 기준으로 평가하게 한 연구결과에서 위 연구에서 제시한 한국인의 주파수대는 매

우 높은 것으로 지각, 판단하였다[4].

위와 같은 연구결과들을 살펴보면 음도측정을 위한 샘플자료에서 우선 차이가 있어 결과들을 직접적으로 비교할 수 없다는 문제에 봉착한다. 따라서 한국어 음성 평가의 기준을 정하기 위해서는 우선 샘플링을 위한 말 자료를 개발하는 것이 선행되어야 할 것이다. 음도를 측정하는데 사용되는 말자료로는 모음연장발성, 숫자세기 와 같은 자동발화, 그림묘사하기, 간단한 문장읽기 및 일상적 대화를 사용한다. 이 가운데에서 똑같은 말소리를 얻는데 사용할 수 있는 것으로 모음연장발성, 자동발화, 특정 문단읽기가 있다. 음성언어 치료장면에서 많이 사용하고 있는 문단으로는 ‘가을’[5]과 ‘산책’[6]이 있다. 이 문단들은 한국어의 자모 음소들 뿐 아니라 다양한 음절 구조 및 낱말의 길이를 포함하고 있다. 긴 문장을 통한 발음의 정확도나 명료도, 속도 등을 측정하기에 적절한 성인용 문단으로 저빈도의 음소들을 모두 포함하면서 이야기가 되도록 꾸며서 읽기에 다소간의 어려움이 있으며 평서문만으로 구성되어 있다.

본 연구의 목적은 음도측정에 적절한 표준화 문장자료를 개발하고 궁극적으로는 다양한 한국어 음도측정의 상황에 적용할 수 있는 표준화 말자료를 마련하는데 있다. 이를 위해 우선 표준문장을 개발하고 예비측정 결과를 제시하고자 한다. 예비측정 결과를 통해 첫째로 기존에 사용하고 있는 음도 측정을 위한 평가방법들과 음도 측정을 위해 새롭게 개발한 평가문장들의 결과를 비교하고자 한다. 둘째로 모음연장과 같은 기존의 음도측정 방법을 이용하여 총음역을 구하고 최적음도와의 관련성을 탐색해보고자 한다. 셋째로 자동측정과 수동측정 결과를 비교함으로써 측정방법에 따른 차이를 알아보고자 한다. (여기서 자동측정이란 연구자의 개입을 최대한으로 줄여서 구간을 설정하여 그 구간내의 최저, 최고, 평균 음도 값을 측정하는 것이고, 수동측정이란, 연구자가 음도측정에 심각한 문제를 야기할 수 있는 요소를 일일이 제거한 후 정밀하게 측정하는 방법을 지칭한다.)

II. 방법

1. 피험자

두 연구자가 각각 정상적인 음도를 갖고 있다고 판단한 5명의 남자 대학생과 6명의 여자 대학생을 대상으로 아래와 같이 구성한 말자료를 발화하도록 하였다.

2. 말자료 녹음

녹음에는 방향성 마이크와 DAT(TASCAM DA-P1, TASCAM DA-20MK2)를 사용하였다.

일단 자기소개를 간단하게 자유발화로 유도하였다(이

름, 생년월일, 현재 나이, 가족 소개, 최근 관심사 등등). 일상과 관련된 자유발화를 통하여 말소리패턴의 정상성을 확인하고, 라포를 형성하여 뒤에 하는 과제들을 자연스럽게 유도할 수 있게 된다.

가장 자신이 편한한 상태를 선택하게 하여 [ㅏ]를 3초간 3회 발성시킨다. 다음으로 [ㅏ]발성을 계속 내려갈 수 있는 만큼 내려가도록 하고 다시 편안한 상태를 선택하게 하여 [ㅏ]를 3초간 3회 발성시킨다. 이번에는 계속 올라갈 수 있는 만큼 올려서 [ㅏ]를 발성하도록 한다. 이것은 총음역을 측정하고, 총음역과 평균음도, 최적음도, 선호음도 등과의 관계를 가늠해 보기 위한 것이다.

다음으로 ‘산책’, ‘가을’과 <부록>에 제시한 ‘엄마’, ‘오누이’, ‘옛날이야기’ 등의 다섯 문단을 읽도록 한다. 새롭게 <부록>과 같은 문장을 더 만든 이유는, 마찰음 유기음 등이 많고 평서문으로만 이루어진 문단은 평균음도 및 음역을 측정하기에 부적합할 것이라는 전제하에, 가능한 한 공명음으로 된 낱말과 의문문 감탄문 등 다양한 문형의 문장으로 이루어진 문단을 제작하여 결과를 비교하고자 한 것이다.

또한 영어에서 “으흠”이 가장 선호하는 음도라는 연구결과[7]와 비교하기 위하여 영어식 “으흠”을 변형하여 한국어로 “안녕하세요”, “음”, “어”, “네”, “응”, “예” 등의 호응어(응답)를 이끌어 내어 녹음하였다.

마지막에 다시 한번 [ㅏ]를 3초간 3회 발성시켜서 녹음 초기의 자료와 비교하였다.

3. 분석 절차

자동측정과 수동측정을 동시에 행하여 그 결과를 비교하는 것도 본 연구의 목적 중 하나이지만 본 보고서에서는 두 가지 자동측정방법 결과의 일부만을 보고 한다. 그 중 한 가지는 Wavesurfer의 pitch 검출기능(ESPS 방식)을 이용하여 텍스트 파일을 만든 후, 특별히 제작된 프로그램으로 텍스트를 검색하여 최고, 최저, 평균 주파수를 측정하는 방법으로서 11명의 화자 중 7명의 자료를 이 방법으로 측정하였으며, 다른 한 가지는 Praat에서 구간을 설정하여 그 구간내의 최고, 최저, 평균 주파수를 측정하는 방법으로서 나머지 4명을 이 방법으로 측정하였다. 따라서 이 두 가지 방법이 같은 화자에게 적용되지는 않았다.

III. 결과

Wavesurfer를 이용하여 말자료 및 성에 따른 기본 주파수의 평균과 범위를 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 말자료에 따른 F0의 평균 및 범위

| 과제 | 남자 | | 여자 | |
|-------|-------|--------|-------|--------|
| | 평균 | 범위 | 평균 | 범위 |
| 엄마 | 113.7 | 59-247 | 187 | 66-313 |
| 산책 | 117.7 | 58-330 | 197 | 63-339 |
| 오누이 | 116.3 | 58-265 | 192 | 59-398 |
| 가을 | 118.9 | 59-303 | 202.8 | 60-362 |
| 옛날이야기 | 119.7 | 58-284 | 210.8 | 58-422 |
| 모음연장 | 119.0 | 60-441 | 202.8 | 64-427 |
| 응답 | 110.0 | 63-165 | 198.3 | 65-357 |

자동측정방식을 통해서 얻은 음도 평균은 표에서 제시한 바와 같이 남학생은 116.8Hz였으며 여학생은 198.7Hz였다. 이 결과는 남학생의 경우 영어권 화자의 125Hz와 매우 유사한 측정치이며, 여학생의 경우에는 영어권 화자의 225Hz보다 낮은 주파수를 지니고 있음을 알 수 있게 해준다.

Praat을 이용하여 측정된 말자료 및 성별에 따른 기본 주파수의 평균과 범위를 <표 2>에 제시하였다.

<표 2> 말자료에 따른 F0의 평균 및 범위

| 과제 | 남자 | | 여자 | |
|-------|-------|---------|-------|---------|
| | 평균 | 범위 | 평균 | 범위 |
| 엄마 | 119.5 | 86-164 | 176.0 | 76-268 |
| 산책 | 125.5 | 90-173 | 193.5 | 76-276 |
| 오누이 | 125.0 | 95-170 | 191.5 | 69-491 |
| 가을 | 129.0 | 90-178 | 169.5 | 78-326 |
| 옛날이야기 | 129.0 | 97-169 | 198.5 | 77-389 |
| 모음연장 | 127.8 | 66-377 | 187.8 | 141-450 |
| 응답 | 117.9 | 112-128 | 188.0 | 165-208 |

Praat을 사용한 측정치는 평균값에 있어서는 Wavesurfer를 이용한 결과와 큰 차이를 보이지 않았으나 범위에 있어서는 큰 차이를 나타내었다. Praat을 통해 얻은 음도의 평균은 남학생이 124.4 Hz이며 여학생이 186.4 Hz이다. 이는 자동측정 방법 때와 마찬가지로 남자의 경우 영어화자의 기본 주파수대와 거의 일치하지만, 여성의 경우 보다 낮은 기본 주파수를 보여주었다.

Praat을 사용한 경우, [ㅏ]모음연장발성과제를 통해 살펴본 총음역은 남성의 경우 311 Hz이며, 여성의 경우 309 Hz로 남녀모두 약 300Hz의 음역을 보유하고 있는 것으로 나타났다. Wavesurfer를 사용한 경우는 음역이 약 400Hz로 더 광범위하다.

IV. 논의

이 결과에서 우선 눈에 띄는 점은 이용한 프로그램에 의한 차이라고 할 수 있을 것이다. Wavesurfer나 Praat이나 모두 자동측정방법에 해당하지만, 그 결과에 상당한 차이를 보이고 있다. 이것은 매우 재미있는 사실로서,

이 두 프로그램의 결과가, 일반적으로 언어치료계에서 많이 쓰이고 있는 Dr. Speech나 CSL과 어떤 차이가 있을 지를 살펴보는 것은 매우 흥미 있을 것이다. Wavesurfer의 경우, 본 보고서에 제시된 방법과 다른 사양을 선택할 경우 범위의 측정치가 많이 줄어든다는 점을 고려할 때, 자동측정방법에 의존하는 것은 그 사용하는 조건에 따라 상당한 차이가 있을 수 있다는 것을 시사한다고 하겠다.

뿐만 아니라, 본 보고서에 실지 못한 수동정밀측정과 자동측정과의 결과를 비교하는 것은 앞으로 음성학계에서 사용할 방법을 표준화하는 데에 커다란 영향을 미칠 것이다.

참고문헌

- [1] Boone, D. R. & McFarlane, S. C. (2000). *The Voice and Voice Therapy (6th Ed)*. Allyn and Bacon: Boston.
- [2] Awan, S. N. & Mueller, P. B. (1996). Speaking Fundamental Frequency Characteristics of White, African American, and Hispanic Kindergartners. *Journal of Speech and Hearing Research, 39(3)*, 573-577.
- [3] 최홍식, 장미숙, 이정준. (1994). 정상인과 후두폴립환자에서의 음성학적 측정. 『대한음성언어의학회지』, 5(1), 38-43.
- [4] 정옥란, 김형순, 김영태, 서장수. (1997). 한국 성인 음성의 음도인식에 관한 연구. 『음성과학』, 1, 315- 323.
- [5] 김향희. (1997). 마비말장애. 『1997년 학술 심포지움』 한학사: 서울.
- [6] 정옥란. (1994). 음성총괄평가. 『제2회 대한음성언어의학회 학술대회 심포지움: 음성검사법』
- [7] Hegde, M. N. (1996). *Pocket Guide to Assessment in Speech-Language Pathology*, Singular Publishing Group: San Diego.

<부록> 음도측정을 위해 제작한 문장

1. 엄마

엄마라는 이름으로나 어머니라는 이름으로 불리면, 많은 이들이 그 이전과는 다른 어머니 마음을 갖는다. 예로, 먹는 것만 보면 아이에게 먹이고자 드는 마음에 본인은 먹을 마음이 없다고 말한다. 우리는 이런 말을 하는 어머니들의 마음을 많은 기간이 지난 다음에야 알

게 된다.

어느 엄마에게 이렇게 물어보자. “아이가 가장 미운 때가 언제인가요?” 아마도 아직 어린 아이들이 있는 엄마들은 “너무 너무 많아요!!!”라며 긴 이야기를 늘어놓을 지 모른다. 그러나 아이들이 모두 결혼한 어머니들은 “그래도 애들 미운 것 할 때가 더 행복했다.”라며 웃는다.

2. 오누이

옛날 이야기는 의례 “옛날 옛날에...”로 말을 시작하는데 ‘옛날’이란 말을 누누이 하는 것은 정말 일어난 일이 아니고 누군가가 꾸민 이야기라는 것을 말하고자 하는 것이겠지요.

나는 오늘 옛날이야기는 아니지만 내 나름으로 만든 이야기를 하나 하려고 합니다. 어느 마을에 홀어머니가 오누이와 살았는데, 어느 날, 오누이가 보니 어머니가 매우 마음이 안 좋아 보여, 오라버니가 누이에게 물었습니다.

“애, 너 왜 우리 어머니가 오늘 내내 얼굴이 어두운지 아니?” 누이가 말합니다. “아니, 나도 몰라요. 오라버니도 모르는 일이에요? 나는 오라버니는 혹시 아나 했는데...”

그러다가 누이가 “어머나! 원 세상에! 이 일을 잊고 있었다니! 어찌면 좋아!” 라고 놀라며 말했습니다.

“왜? 생각이 났니? 뭔데?” 오라버니가 물었습니다.

3. 옛날이야기

옛날, 옛날에 용마루라는 마을에 아주 게으른 아이 하나가 살았답니다. 그 아이는 너무 게을러서 밥만 먹으면 눕는 게 일이었습니다. 아이의 어머니는 아이에게 언제나 말했어요. “밥 먹고 금방 누우면 소가 된다는 말도 모르니?” 아이는 그 말을 귀담아 듣지 않았답니다. 어머니가 그런 말을 하면, 오히려 아이는 화를 버럭 내면서 말하곤 했습니다. “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 오는가 궁금해서 문을 열고 밖을 내다보았습니다. “누구세요?” 아이가 물었어요. “어! 그 녀석! 참 버릇이 없구나! 동네에 게으르다는 소문이 자자해서 게으른 줄만 알았는데 버릇까지 없네!” 이상한 아저씨가 말했어요.