



한국인의 쉬운 한국어, 어려운 한국어, 영어 읽기 상황에서의 음성 특성

Characteristics of the Korean speakers' voice under easy Korean, difficult Korean and English reading situations

김 지 은*

Kim, Ji-Eun

Abstract

The purpose of this study is to know the acoustic characteristics of voice under stressful and relaxed conditions. Ten undergraduate male students participated in this study and produced 아, 에, 이 vowels in English reading, difficult Korean reading under stressful conditions, and easy Korean reading under relaxed conditions. After that, F0, jitter, shimmer, NHR, F1, F2, and F3 values were measured and analyzed. The results of this study demonstrate that speech parameters related to stress are jitter, shimmer, and NHR in that these values are lower under relaxed situations (easy Korean reading) than that of stressful situations (English and difficult Korean reading). This study will be a foundation to verify that the analysis of acoustic characteristics can serve as a quantitative tool for measuring stress levels.

Keywords: Acoustic characteristics of voice, F0, jitter, shimmer, NHR, formant, stressful condition

1. 서론

스트레스는 외부에서 오는 스트레스 요인에 저항하기 위해서 긴장, 흥분, 각성 또는 불안과 같은 생리적 반응을 보이는 것이다. 현대 사회에서는 심리적 부담감을 느끼고 이로 인한 스트레스를 받을 기회가 점점 많아지고 있다. 그동안 스트레스를 파악하기 위하여 설문 조사 등 사회심리학적 측정 도구를 이용한 정성적인 방법에 의한 연구가 주로 이루어졌으며, 객관적이고 정량적인 방법을 사용하려는 노력도 지속되어왔다. 예를 들면 스트레스가 증가하게 되면 교감신경계를 활성화 시키고 부교감신경계를 억제하면서 혈압, 심박동수, 호흡수가 증가하게 되므로 이를 측정하는 방법 등이다(Yang, et al., 2009; Cho & Kim, 2014;

Han, et al., 2007).

스트레스 파악을 위한 방법들과 기법 중, 아직까지도 음성이나 발화 분석을 통한 연구는 많지는 않으나, 불안감이나 스트레스 등의 감정과 음성 또는 발화의 특징과의 관계를 연구하기 위한 시도들은 있었다(Kwon, et al., 2012; Dromey, 2002; Murray et al., 1996; Scherer, 1986). 예를 들면, Kwon, et al. (2012)는 지터(jitter), 시머(shimmer), F0 등의 음성 파라미터 중 슬럼프나 기쁨 등의 감정을 인식하는데 관련이 깊은 것들을 찾으려했고, Künzel(1997)은 논쟁 등의 스트레스 상황에서의 휴지기의 길이에 대해 연구했으며, 스트레스 상황에서 휴지가 길다는 것을 보여주었다. Karlsson(1998)은 발음이 어려운 과제 읽기, 발화 시간 제한하기 등으로 스트레스를 주는 상황에서의 음성 특징을

* 가톨릭관동대학교, jieunkim@cgu.ac.kr

Received 13 January 2016; Revised 19 February 2016; Accepted 22 February 2016

연구했으며, Pittam & Scherer(1993)는 다양한 감정의 상황에서 음성변화를 연구하였는데, 불안하고 초조한 상황에서는 F0와 발화속도가 증가한다는 결과를 나타냈다.

만약, 이러한 스트레스나 불안 등의 감정을 음성으로 측정 가능하다면, 스트레스나 불안의 감정들을 쉽고 간단하게 측정하는 데에 도움이 될 것으로 보인다. 지금까지 스트레스의 측정 도구로 주로 사용되었던 설문 조사의 경우에는 시간이 많이 걸릴 뿐 아니라 객관성이 다소 떨어질 수가 있고, 심박동이나 호흡 등을 이용한 방법은 별도의 기계나 전문 분석사가 필요하다는 단점이 있는 반면, 음성의 경우 쉽고 간단하게 측정할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 스포츠 경기 현장에서 선수의 스트레스 정도를 분석할 때, 선수와 대화를 하면서 간단히 측정할 수도 있을 것이다.

따라서, 본 연구는 스트레스에 반응하는 음성요소가 있는지, 만약 있다면 어떻게 반응하는지를 분석하여 스트레스 측정 도구로서의 음성 분석에 대한 가능성과 기초 자료를 제공하는 것을 목표로 한다.

본 연구에서는 의도적인 스트레스 상황과 스트레스가 없는 상황의 음성을 다양한 음향음성학적 매개변수들(F0, F1, F2, F3, jitter, shimmer, NHR)을 바탕으로 분석하였는데, 여기에서 스트레스 상황은 어려운 한글 읽기와 영어 읽기였다. Flesch-Kincaid의 이독성(readability) 테스트의 경우에도 문장 당 어휘가 많거나 단어 당 음절 수가 많은 경우에 이독성이 떨어지는데, 본 연구에서도 단어가 더 어렵고 문장구조가 복잡하게하여 스트레스 상황을 유도하였다. 또한 영어 학습자들의 경우, 영어를 해야 하는 것이 매우 큰 스트레스 요인이 될 수가 있고, 실제로 한국인 영어 학습자들의 경우 한국어를 구사할 때와 영어를 구사할 때의 목소리가 달라지는 것을 볼 수 있어 영어 읽기도 포함하였다. 단, 영어 모음과 한국어 모음의 F1, F2와 F3 값들은 다르기 때문에(Kim, 2011) 모음의 자질의 경우는 영어 읽기 상황에서는 영어 모음의 자질에 영향을 받을 수도 있다는 것은 고려하였다.

2. 연구방법

2.1. 피험자

실험에 참여한 10명의 피험자는 모두 20대 남성으로 강릉시 소재의 C대학교 재학 중이었으며, 서울에서 태어나서 서울에서 고등학교까지 졸업하였고 서울 표준 방언을 사용하였다. 이들은 영어를 모국어나 제 2언어로 사용하는 국가에 3개월 이상 체류한 경험이 없고, 전공도 국어나 영어 등 언어와 관련이 없으며, 발음이나 음성학에 관한 수업을 들은 경험도 없는 학생들이었다. 실험 전 질문에서 모두 영어에 자신이 없다고 답하였다. 또한 이들 모두는 성대와 관련된 수술이나 치료를 한 적이 없고 발음이나 청지각적 문제가 없는 학생들이었다.

2.2. 실험 방법

10명의 피험자들은 실험에 동의를 하고, 간단한 실험 전 질문에 응답을 한 후에, 마이크 거리를 일정하게 유지한 채 읽기 자료를 읽었다. 심리적인 부담감이 가장 크고 스트레스를 많이 받을 것으로 예측되는 영어 자료를 가장 먼저 읽었으며, 그 다음에는 어려운 한국어 자료를 읽고 쉬운 한국어 자료를 가장 나중에 읽었다.

영어와 어려운 한국어 자료 읽기 상황은 의도된 스트레스 상황을 만들기 위한 것으로, 피험자들에게 주어진 읽기 자료를 한번에 오류 없이 읽도록 하였다. 반대로, 쉬운 한국어 자료를 읽을 때에는 먼저 자료를 보여주었고, 틀려도 상관없으니 편하게 읽으라고 지시하였다.

영어와 어려운 한국어, 그리고 쉬운 한국어 읽기 상황 모두에서 읽기 자료를 읽다가 ‘아’, ‘에’, ‘이’라고 표시된 곳에서는 주어진 모음을 그 음도와 음성강도에 맞추어 약 5초간 발화하도록 하였다. 스트레스 상황을 위한 영어와 어려운 한국어 읽기 자료에서는 이러한 모음들의 위치를 리듬상 다소 어려운 곳에 위치시킨 반면, 쉬운 한국어 읽기 상황에서는 일정한 리듬감을 유지할 수 있도록 모음들을 위치하였다.

2.3. 읽기 자료

실험에 사용된 읽기 자료는 다음과 같다. 영어 자료의 출처는 Wikipedia의 ‘Olympic Games’이며, 어려운 한국어 읽기의 자료는 두산백과의 ‘올림픽 경기 대회’이다. 쉬운 한국어 자료는 본 연구자에 의하여 만들어졌다.¹

(1) 영어 읽기 자료:

The modern Olympic Games are the leading international (아) sporting event featuring summer and winter sports competitions (에) in which thousands of athletes from around the world participate in a variety of competitions. The Olympic Games are considered to be the world's foremost sports (으) competition with more than 200 nations participating. The Olympic Games are held every four years, with the Summer (아) and Winter Games alternating (에) by occurring every four years (이) but two years apart.

(2) 어려운 한국어 읽기 자료:

고대올림픽은 언제부터 시작되었는지 정확히 (아) 고증되지 않았지만, BC 776년 엘리스 출신의 코로 에부스가 (에) 스타디온 달리기에서 우승했다는 문헌상의 기록을 근거로 통상 이때를 올림픽의 원년으로 본다. 이후 1,200여 년 동안 (이) 계속되다가 그리스가 로마인의 지배를 받으면서 몰락의 길로 접어들었

1 향후 연구에서는 Dale-Chall 공식 등을 활용하여 이독성 지수를 수치화하여 이독성의 차이를 확인한 후 읽기 자료로 사용할 필요가 있을 것이다.

다. 기독교를 로마제국의 국교로 정한 테오도시우스황제는 (아) 올림픽 제전을 이교도들의 종교행사로 규정, AD 394년 (에) 폐지를 명령하는 칙령을 (이)선포함으로써 바로 AD 393년에 열린 제293회를 마지막으로 고대올림픽의 역사는 막을 내렸다.

(3) 쉬운 한국어 읽기 자료:

음향음성학적인 근대 올림픽은 (아) 그리스 아테네에서 (에) 시작되었어요.
오륜 마크의 원은 (이) 다섯 개의 대륙을 상징해요.
올림픽이 상업화되면서 오륜마크는 (아) 스포츠 세계에서 (에) 가장 가치가 높은 (이) 브랜드 로고가 되었어요.

분석을 위해서는, 음성분석 프로그램인 프랏(Praat, ver. 5.2.23)을 이용하였으며, 음이 지속된 동안의 변화량, 즉, 불안정한 정도나 고르지 못한 정도를 측정하는 지터(jitter)와, 진폭 변동의 정도를 측정하는 시머(shimmer), 소음 대 배음의 비율을 나타내는 NHR, 기본 주파수를 나타내는 F0를 측정하였으며, 이 외에도 발화한 모음의 F1, F2와 F3의 값도 측정하였다. 보통 음성 의학에서 성대의 이상을 알아 볼 때에는 이 F1, F2와 F3의 값을 측정하지 않는 반면, 본 연구에서는 스트레스나 불안 상황에서 반응하는 모든 요소들을 찾기 위하여 모음의 자질도 측정에 포함시켰다.

3. 실험 결과 및 분석

3.1. 영어, 어려운 한국어, 쉬운 한국어 읽기 상황에서의 음향음성학적 차이

표 1, 표 2와 표 3은 의도된 스트레스 상황을 만들기 위하여 피험자들에게 주어진 읽기 자료를 한 번에 오류 없이 읽도록 했던 영어와 어려운 한국어를 읽는 상황에서의 음향음성학적인 특징과, 틀려도 상관없으니 편하게 읽으라고 지시하였던 쉬운 한국어 읽기 상황에서의 /아/, /에/, /이/에 대한 음향음성학적인 특징을 나타내고 있다.

F0값의 경우, /아/와 /에/에서는 크게 차이는 나지 않았으나 영어보다 어려운 한국어 상황에서 평균값이 더 높았고, 쉬운 한국어에서는 어려운 한국어 상황에서 보다는 조금 더 높았다. 반면, /이/에서는 어려운 한국어 상황에서 그 값이 가장 높아 일관성을 보이지는 않았다<그림 1>. 보통 스트레스 상황에서는 피치가 올라가서 F0값이 높아지는 것으로 예측되는데, 본 연구의 결과는 이를 뒷받침하지는 않았다. 특히 스트레스 상황으로 의도된 영어 읽기 상황에서 F0값이 낮은 것을 볼 수 있는데, 이는 한국인 화자들이 영어를 읽을 때와 한국어를 읽을 때의 피치가 다르기 때문에 이에 영향을 받았을 수도 있고, 영어를 읽을 때 자신감이 없어 낮은 피치로 발화해서일 가능성도 배제할 수 없다.

지터(jitter)와 시머(shimmer), NHR 값에서는 일관성이 있었는데, /에/의 영어 상황에서의 어려운 한국어 상황에서의 시머(shimmer) 평균을 제외하고는 /아/, /에/, /이/ 모두에서, 영어 읽기 상황에서 평균값들이 가장 높았고, 쉬운 한국어 상황에서 가장

낮았다. 예를 들면, 지터(jitter)의 경우, 영어 읽기 상황에서의 /아/의 지터(jitter) 값은 .37이었고, 어려운 한국어 상황에서는 .33, 그리고 쉬운 한국어 상황에서는 .31로 평균값이 점차적으로 낮아졌다. 또한 /아/의 시머(shimmer) 값의 경우에서도 영어 읽기 상황에서는 .4.18이었고, 어려운 한국어 상황에서는 3.66 그리고 쉬운 한국어 상황에서는 3.33으로 평균값이 점차적으로 낮아졌다. 이는 스트레스 상황에서 음이 안정되지 못하고 떨림이 더 나타날 것이라는 예상과 일치하는 결과이다. 그림 2, 그림 3과 그림 4에서도 이러한 경향을 볼 수 있는데, 모음별로 비교를 해보면, /아/, /에/, /이/ 중 /아/ 모음에서 그 차이가 가장 두드러졌다.

모음의 F1, F2, F3 값의 경우, 높은 위치에서 발음이 될수록 F1 값이 커지는데, /이/의 경우에는 영어에서 그 값이 높고 쉬운 한국어에서 그 값이 낮아, 쉬울수록 긴장도가 줄고 발음을 중설모음에 가깝게 할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 다른 값들에서는 특별한 규칙성을 찾을 수가 없었다<그림 5>.

표 1. 영어, 어려운 한국어 vs. 쉬운 한국어 읽기 상황에서의 평균값(표준편차): /아/

Table 1. Mean values(s.d.) in English, difficult Korean vs. Easy Korean: /아/

/아/	영어	한국어 (어려운 것)	한국어 (쉬운 것)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
F0	109.13 (13.90)	111.26 (10.71)	111.64 (10.55)
Jitter	.37 (.14)	.33 (.14)	.31 (.09)
Shimmer	4.18 (2.07)	3.66 (1.37)	3.33 (1.30)
NHR	.02210 (.01)	.01650 (.001)	.01460 (.001)
F1	723.99 (57.99)	731.50 (54.58)	745.54 (90.75)
F2	1123.50 (69.42)	1134.70 (77.55)	1204.12 (313.54)
F3	2624.88 (241.45)	2592.42 (240.07)	2647.45 (240.95)

표 2. 영어, 어려운 한국어 vs. 쉬운 한국어 읽기 상황에서의 평균값(표준편차): /에/

Table 2. Mean values(s.d.) in English, difficult Korean vs. Easy Korean: /에/

/에/	영어	한국어 (어려운 것)	한국어 (쉬운 것)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
F0	112.07 (15.38)	112.60 (11.50)	113.98 (11.90)
Jitter	.338 (.11)	.330 (.09)	.321 (.10)
Shimmer	3.17	3.30	3.01

	(1.27)	(1.51)	(1.25)
NHR	.02635 (.01)	.02595 (.01)	.02320 (.01)
F1	500.83 (45.04)	565.82 (318.21)	496.47 (39.80)
F2	1901.04 (146.68)	1935.55 (214.90)	1869.45 (170.53)
F3	2601.99 (156.93)	2599.21 (262.80)	2583.41 (140.34)

표 3. 영어, 어려운 한국어 vs. 쉬운 한국어 읽기 상황에서의 평균값(표준편차): /이/

Table 3. Mean values(s.d.) in English, difficult Korean vs. Easy Korean: /i/

/이/	영어	한국어 (어려운 것)	한국어 (쉬운 것)
	M (SD)	M (SD)	M (SD)
F0	115.87 (16.51)	117.41 (14.00)	115.15 (12.28)
Jitter	.28 (.05)	.28 (.07)	.25 (.05)
Shimmer	2.21 (.63)	2.10 (.61)	2.09 (.79)
NHR	.01780 (.009876)	.01675 (.010249)	.01435 (.008792)
F1	269.64 (32.58)	279.95 (28.21)	382.12 (457.68)
F2	2248.20 (111.64)	2273.28 (194.38)	2266.14 (223.12)
F3	3015.06 (129.51)	3039.39 (186.06)	3071.84 (265.40)

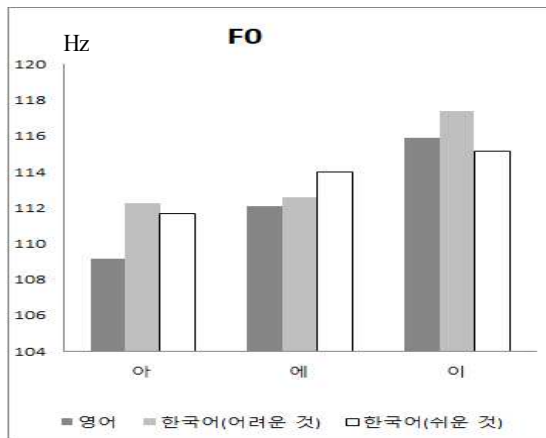


그림 1. F0 값의 비교

Figure 1. Comparison of F0 values

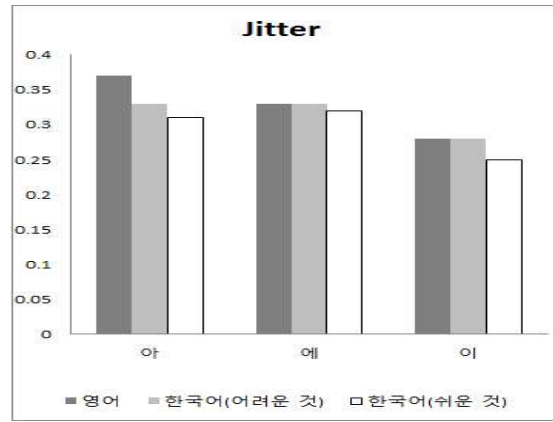


그림 2. jitter 값의 비교

Figure 2. Comparison of jitter values

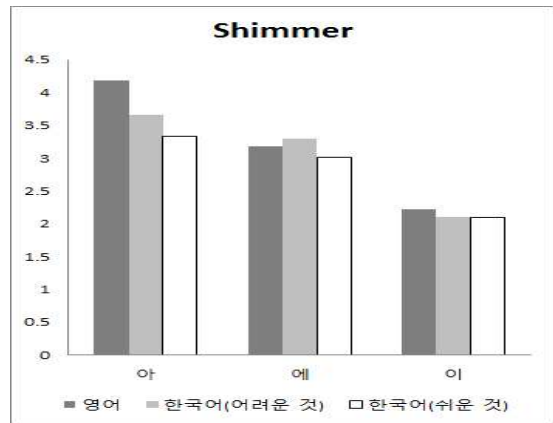


그림 3. shimmer 값의 비교

Figure 3. Comparison of shimmer values

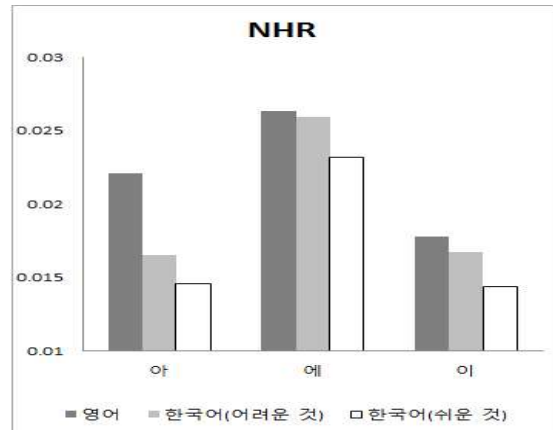


그림 4. NHR 값의 비교

Figure 4. Comparison of NHR values

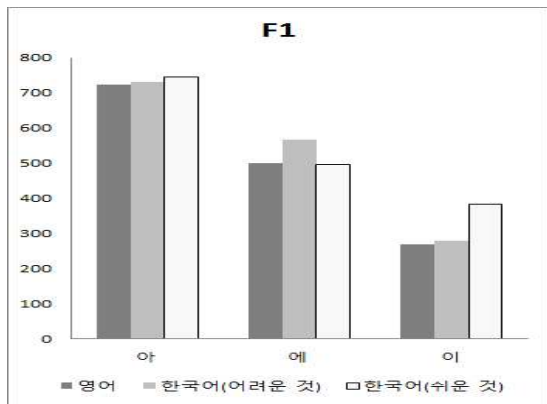


그림 5. F1 값의 비교
Figure 5. Comparison of NHR values

본 연구의 결과에서 유의미한 차이가 있는지를 보기 위해서 One-Way ANOVA 검정을 하였는데, 모든 p값이 0.05 이상으로 그 차이가 유의미하지 않았다<표 5>.

표 4. One-Way ANOVA 결과
Table 4. Results of One-Way ANOVA

모음	변수	F	p
아	F0	.262	.771
	Jitter	1.095	.342
	Shimmer	1.423	.249
	NHR	2.772	.071
에	F0	.115	.892
	Jitter	.123	.885
	Shimmer	.228	.797
	NHR	.228	.797
이	F0	.129	.880
	Jitter	.736	.483
	Shimmer	.178	.837
	NHR	.670	.515

3.2. 화자별 분석

3.1.에서 언급한 바와 같이 지터(jitter)와 시머(shimmer), NHR값에서는 일관성이 있었는데, 영어 읽기 상황에서 평균값들이 가장 높았고, 쉬운 한국어 상황에서 가장 낮았다. 그러나 영어 상황과 어려운 한국어 상황, 어려운 한국어 상황과 쉬운 한국어 상황에 대한 ANOVA 검정의 결과는 유의미하게 나타나지 않았다. 그 이유가 개인적인 발화의 차이로 분석되어, 서로 다른 읽기 상황에서의 화자별 발화의 특징을 추가적으로 살펴보았다.

표 5는 /아/ 발화의 값들을 나타내고 있으며, 스트레스가 없는 상황일수록 값이 낮아지는 값들은 회색 박스로 표시되어 있다. 화자별 결과를 보면, 대체로 위에서 언급한 일관성을 나타내고 있으나 스트레스를 느끼는 상황에서 개인차가 있는 듯 보인다. 예를 들면, 화자 1, 3, 4, 6의 경우에는 어려운 한국어상황보다 쉬운 한국어 상황에서 값들이 낮아지는 경향을 보인 반면, 화자 9와 10의 경우에는 영어와 어려운 한국어 상황에서 그 차이가 나

타났다. 이는 화자 1, 3, 4, 6은 어려운 한국어 상황에서는 스트레스를 더 받는 반면, 쉬운 한국어 상황에서는 받지 않는다는 것으로 분석되며, 화자 9와 10의 경우는, 한국어 읽기 상황은 어렵더라도 스트레스를 받지 않는 반면, 영어 읽기 상황에서는 스트레스를 받는 것으로 분석된다.

표 5. 화자별 평균: /아/
Table 5. Mean values(s.d.) of individual speaker: /아/

화자 1			
	영어	한국어(어려운 것)	한국어(쉬운 것)
F0	96.25(.17)	101.28(4.67)	102.20(4.00)
Jitter	.27(.004)	.33(.003)	.23(.02)
Shimmer	3.37(.16)	3.66(.08)	3.49(.31)
NHR	.0185(.001)	.0165(.002)	.011(.002)
화자 2			
F0	102.20(4.00)	133.30(.50)	132.87(2.40)
Jitter	.23(.02)	.24(.04)	.26(.06)
Shimmer	3.49(.31)	3.36(1.12)	2.16(.31)
NHR	.021(.002)	.015(.01)	.010(.001)
화자 3			
F0	103.85(4.98)	109.77(2.74)	104.58(2.15)
Jitter	.40(.12)	.32(.19)	.28(.001)
Shimmer	3.35(.26)	3.68(2.92)	2.68(.14)
NHR	.017(.001)	.015(.02)	.010(.001)
화자 4			
F0	100.69(.20)	104.49(.05)	109.10(1.06)
Jitter	.47(.01)	.59(.01)	.48(.03)
Shimmer	4.97(1.06)	3.95(.50)	3.61(.59)
NHR	.031(.001)	.036(.001)	.023(.001)
화자 5			
F0	101.25(3.06)	109.47(7.33)	115.36(4.36)
Jitter	.40(.14)	.46(.13)	.45(.13)
Shimmer	4.57(1.70)	3.76(.56)	3.88(.36)
NHR	.025(.01)	.021(.01)	.027(.01)
화자 6			
F0	104.44(2.63)	105.28(.68)	105.69(1.49)
Jitter	.61(.37)	.36(.09)	.27(.03)
Shimmer	2.92(.14)	3.13(.52)	2.41(.49)
NHR	.048(.02)	.017(.001)	.010(.001)
화자 7			
F0	99.10(1.06)	101.54(1.21)	101.56(2.49)
Jitter	.38(.01)	.46(.10)	.37(.001)
Shimmer	8.72(1.58)	5.92(.52)	6.00(.37)
NHR	.023(.001)	.022(.001)	.018(.001)
화자 8			
F0	123.76(2.10)	121.34(.04)	121.90(.33)
Jitter	.31(.01)	.25(.01)	.25(.02)

Shimmer	2.44(.17)	3.94(1.44)	3.31(1.63)
NHR	.007(.001)	.008(.001)	.008(.001)
화자 9			
F0	118.49(5.79)	122.12(4.43)	120.49(1.10)
Jitter	.26(.03)	.20(.04)	.25(.03)
Shimmer	1.81(1.18)	1.31(.05)	1.70(.34)
NHR	.007(.001)	.005(.001)	.0115(.001)
화자 10			
F0	103.35(3.45)	104.06(.23)	102.71(6.19)
Jitter	.30(.12)	.21(.03)	.31(.16)
Shimmer	5.09(2.57)	3.98(.64)	4.07(.26)
NHR	.021(.02)	.012(.001)	.018(.01)

4. 결론 및 논의

본 연구는 스트레스에 반응하는 음성요소를 찾아 스트레스 측정 도구로서의 음성 분석에 대한 가능성과 기초 자료를 제공하는 것을 목표로 하였다.

본 연구에서는 의도적인 스트레스 상황과 스트레스가 없는 상황의 음성을 다양한 음향음성학적 매개변수들(F0, F1, F2, F3, jitter, shimmer, NHR)을 바탕으로 분석하였는데, 여기에서 스트레스 상황은 어려운 한글 읽기와 영어 읽기 상황이었다.

본 연구의 주요 결과를 보면, (1) F0값의 경우, /아/와 /에/에서는 영어 상황에서의 평균값이 가장 높았고, 반면, /이/에서는 어려운 한국어 상황에서 그 값이 가장 높아 일관성을 보이지는 않았다. (2) 지터(jitter)와 시머(shimmer), NHR 값에서는 일관성이 있었는데, /에/의 영어 상황과 어려운 한국어 상황에서의 시머(shimmer) 평균을 제외하고는 /아/, /에/, /이/ 모두에서, 영어 읽기 상황에서 평균값들이 가장 높았고, 쉬운 한국어 상황에서 가장 낮았다. (3) 모음의 F1, F2, F3 값의 경우, /이/와 /아/의 F1의 평균값이 영어 읽기 상황에서 가장 높았고, 쉬운 한국어 상황에서 가장 낮았으며, 다른 값들에서는 일관성을 찾을 수가 없었다.

본 연구 결과에서 일관성이 나타나서 스트레스에 반응을 하는 매개변수가 될 수 있는 것들은 지터(jitter), 시머(shimmer)와 NHR 값인데, 영어 상황과 어려운 한국어 상황, 어려운 한국어 상황과 쉬운 한국어 상황에 대한 ANOVA 검정의 결과는 유의미하지 않았다. 그러나 일관성이 나타났다는 것으로 의미가 있어, 본 연구에서는 서로 다른 읽기 상황에서의 화자별 발화의 특징을 추가적으로 살펴보았다. 화자별 결과에서도 대부분의 화자에서 스트레스가 낮을수록 지터(jitter), 시머(shimmer)와 NHR 값이 낮아지는 경향을 나타내고 있으나 스트레스를 느끼는 상황에서 개인차가 있는 듯 보인다. 몇몇 화자의 경우에는 어려운 한국어상황보다 쉬운 한국어 상황에서 값들이 낮아지는 경향을 보인 반면, 몇몇 화자의 경우에는 영어와 어려운 한국어 상황에서 그 차이가 나타났다. 이는 몇몇 화자의 경우는 어려운 한국어 상황에서는 스트레스를 더 받는 반면, 쉬운 한국어 상황에서는 받지 않고, 몇몇 화자의 경우에는 한국어 읽기 상황은 어렵더라도 스트레스를 받지 않는 반면, 영어 읽기 상황에서는 스트레스

를 받아서일 가능성이 있다. 좀 더 확실한 결과를 위해서는 향후 이러한 결과와 실제 스트레스를 받는 정도와의 관계에 대한 연구가 필요할 것이다. 또한 후속 연구로 지금까지 스트레스를 측정하기 위한 도구로 많이 사용되었던 설문 방법과 음성 분석 방법의 상관관계를 연구하여, 음성 분석 방법이 설문 방법을 대신할 수 있을 지에 대한 연구를 할 계획이다.

참고문헌

- 두산백과. 올림픽 경기 대회. Retrieved from http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000853319 on September 1, 2015.
- Choi, Y. O. & Kim, J. S. (2014). Development of a Stress Scale for Elderly Patients with Coronary Artery Disease. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 44(6), 630-638. (최연옥·김정선 (2014). 노인 관상동맥질환자의 스트레스 측정도구 개발. *한국간호과학회*, 44(6), 630-638.)
- Dromey, C., Warrick, P., & Irish, J. (2002). The Influence of pitch and loudness changes on the acoustics of vocal tremor. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 870-890.
- Han, D. S., Jung, N. R., Kim, D. W., Kim, Y. E., & Lee, C. H. (2007). Analysis of Stress Level of Korean by Heart Rate Variability Measurement. *The Korean Journal of Stress Research*, 15(3), 163-169. (한대석·정나라·김동우·김영언·이창호 (2007). 심박변이도 측정에 의한 한국인의 스트레스 상태분석. *스트레스연구*, 15(3), 163-169.)
- Karleson, I., Banzinger, T., Dankovicová, J., Johnstone, T., Lindberg, J., Melin, H., Nolan, F., & Scherer, K. (1998). *Within-speaker variability due to manners. Proceedings of ICSLP*, Sydney, Australia.
- Kim, J. (2011). A study on the correlation between English word-final stop and vowel duration produced by speakers of Korean. *Phonetics and Speech Sciences*, 3(1), 15-22. (김지은 (2011). 한국인 영어 학습자의 어말 폐쇄음과 선행 모음 길이의 상관관계 연구. *말소리와 음성과학*, 3(1), 15-22.)
- Künzel, H. J. (1997). Some general phonetic and forensic aspects of speaking tempo. *Forensic Linguistics*, 4(1), 48-83.
- Kwon, C. H., Song, S. K., Kim, J. Y., Kim, K. H., & Jang, J. S. (2012). Extraction of Speech Features for Emotion Recognition. *Phonetics and Speech Sciences*, 4(2), 73-78. (권철홍·송승규·김종열·김근호·장준수 (2012). 감정 인식을 위한 음성 특징 도출. *말소리와 음성과학*, 4(2), 73-78.)
- Murray, I., Baber, C., & South, A. (1996). Towards a definition and working model of stress and its effects on speech. *Speech Communication*, 20(1), 3-12.
- Pittam, J. & Scherer, K. R. (1993). Vocal expression and communication of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 185-197). New York: The Guilford

Press.

Scherer, K. R. (1986). Vocal affect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin*, 99, 143-165.

Wikipedia. Olympic Games. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Olympic_Games on September 1, 2015.

Yang, H. K., Lee, J. W., Lee, Y. J., Kim, K. S., Lee, K. H., & Choi, H. J. (2009). HRV Evaluation under Stress Condition by Using Patch Type Bipolar Heart Activity Monitoring System. *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 12(2), 161-168. (양희경·이정환·이영재·김경섭·이강휘·최희정 (2009). 패치형 바이폴라 심장활동 모니터링 시스템을 이용한 스트레스 상태의 HRV 평가. *한국감성과학회지*, 12(2), 161-168.)

• **김지은 (Kim, Ji-Eun)**

가톨릭관동대학교 영어교육과

강원도 강릉시 내곡동 210-701

Tel: 033-649-7816

Email: jieunkim@cku.ac.kr

관심분야: 음성학, 영어교육