

중국어 화자가 발음한 한국어 파열음의 음향적 특성*

장우혁 · 김길동
(단국대학교)

Chang, Woohyeok and Kim, Kildong. 2009. Acoustic Properties of Korean Plosives Produced by Chinese Speakers. *Linguistic Research* 26(3), 91-109. In this article, we examined Chinese speakers' production of word-initial and word-medial Korean stops, compared with native Korean speakers'. In the word-initial position, the measured voice onset time (VOT) values of tense stops, produced by both Korean and Chinese speakers, were significantly lower than those of aspirated and plain stops. Comparing aspirated stops with plain ones, we found that aspirated stops had longer VOT than plain stops in the Chinese group. On the contrary, the Korean group showed that the VOT values between aspirated and plain stops were not significantly different from each other. With regard to pitch, Korean speakers produced aspirated stops with a higher pitch than plain stops, but there was little difference in pitch between aspirated and plain sounds produced by Chinese speakers. In the word-medial position, while Korean speakers pronounced aspirated sounds with longer closure duration (CD) and plain stops with shorter CD, Chinese speakers did not produce aspirated and plain sounds distinctively in that the CD in plain stops was not significantly different from the one in aspirated stops. What is the most crucial difference between the two groups was the VOT of the word-medial plain stops. Given that the VOT values of the intervocalic plain stops in the Korean group were represented by negative numbers, Korean speakers pronounced them as voiced sounds. However, Chinese speakers did not show such a passive voicing of the plain stops. In addition, the measured pitch in the word-medial position also confirms that Chinese speakers failed to distinguish aspirated stops from plain stops because there was no significant difference in their pitch values. (Dankook University)

Key words Korean stops, Chinese speakers, VOT, pitch, closure duration, plain stops, aspirated stops. passive voicing

1. 서론

중국어와 한국어의 파열음 체계가 다르기 때문에 중국어 화자는 한국어 파열음을 발음할 때 많은 어려움을 겪는다. 중국어 화자가 한국어 파열음 학습 과정에서 가장 많이 보이는 오류는 평음과 격음 간의 인지·발화 오류이다. 즉 평음과 경음 간의 혼동이나 경음과 격음 간

* 이 논문은 2008~2010년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 [321-2008-1-A00081]. 또한 귀한 견해를 주신 익명의 심사위원들께 감사드립니다.

의 혼동보다 평음과 격음 간의 혼동을 더 많이 보인다. 특히 발화의 경우에는 평음과 격음 간의 혼동을 많이 보이는데 격음을 평음으로 발음하는 경우보다 평음을 격음으로 발음하는 오류가 두드러진다. 따라서 한국어 발음 교육의 측면에서 본다면 중국어 화자가 한국어의 파열음을 발음할 때 왜 이러한 오류를 보이는지, 왜 평음을 격음으로 발음하는지를 밝힐 필요가 있다.

본고는 중국어 화자가 한국어를 학습하는 과정에서 한국어의 파열음을 어떻게 발음하는지 음향음성학적으로 분석하고자 한다. 그리고 이들 학습자가 발음한 파열음이 실제 한국인의 파열음과 어떤 차이점이 있는지 살펴보고 그 양상과 원인을 규명하고자 한다. 중국어 화자가 발음한 한국어 파열음과 한국인이 발음한 한국어 파열음을 비교 분석하는 것은 그동안 중국어 화자가 한국어의 파열음을 발음하는 데 많은 오류를 보인 이유를 규명하는 열쇠가 될 수 있기 때문이다.

2. 선행 연구

한국어 파열음은 평음, 경음, 격음의 삼원 대립을 이루고 있다. 이러한 독특한 대립에 대한 관심은 그동안 파열음의 음향적 특성에 대한 연구로 이어졌다. 파열음에 대한 대표적인 음향음성학적 연구로는 Silva(1992), Han(1996), 이숙향(1998), 배재연 · 신지영 · 고도홍(1999) 등이 있다. Silva(1992)는 한국어의 조음 위치가 다른 평음을 운율 상 차이가 나는 위치에서 나타날 때 묵음구간(Closure Duration)과 음성구동시간(Voice Onset Time) 및 유성음화(Passive Voicing)가 일어난 구간을 측정하여 음성학적 차이를 살펴보았는데, 조음 위치에 따른 음성학적인 특징은 차이가 거의 없었지만 운율 상의 다른 위치에 나타나는 음들의 음성학적인 특징은 서로 차이를 보인다고 주장하였다. Han(1996)에서는 어두 위치에서 성대 진동시작시간이 평음과 경음을 구별하는 중요한 지각 단서가 된다고 하였다. 그 외 후행모음의 기본주파수도 경음과 평음을 구별하는 중요한 지각 단서로 사용되나 강도는 지각에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 그리고 폐쇄지속시간이 평음과 경음을 구별하는 지각단서로 사용된다고 하였다. 이숙향(1998)은 폐쇄음의 조음장소와 폐쇄음의 폐쇄구간 길이와의 상관관계에 대한 가설 즉, 연구개음의 폐쇄구간이 양순음이나 치음의 폐쇄구간에 비해 짧을 것이라는 가설을 실험음성학적으로 검증하였다. 배재연 · 신지영 · 고도홍(1999)는 한국어 음절 구조상 폐쇄음이 올 수 있는 음성적 환경을 대상으로 각 환경에서 폐쇄음의 음향적 특성을 살펴보고, 이와 아울러 이웃한 분절음들의 시간적 측면을 함께 고려하였다.

한국어와 중국어는 파열음 체계에서 큰 차이를 보인다. 한국어의 파열음은 ‘평음:경음:격음’의 삼원 대립 체계를 갖는데 비해, 중국어는 ‘송기음:불송기음(유기음:무기음)’의 이원 대립 체계를 갖는다. 중국어의 음소 체계에 관한 Duanmu(2007)의 분석에서 제시된 중국어 파열음 체계를 바탕으로 한국어와 중국어의 파열음 체계를 비교하면 <표 1>과 같다.

표 1. 한국어와 중국어의 파열음 체계

조음위치 조음방법		양순음		치조음 (설첨전음)		연구개음 (설근음)	
		한국어	중국어	한국어	중국어	한국어	중국어
파열음	평음	ㅂ[p]	[p]	ㄷ[t]	[t]	ㄱ[k]	[k]
	경음	ㅃ[pʰ]		ㄸ[tʰ]		ㄲ[kʰ]	
	격음	ㅍ[pʰ]	[pʰ]	ㅌ[tʰ]	[tʰ]	ㅋ[kʰ]	[kʰ]

중국인의 한국어 자음 발화 오류를 살펴본 대부분의 선행 연구에서는¹⁾ 한국어와 중국어의 파열음 체계를 대조한 후 중국인이 한국어의 평음과 격음 사이에서보다는 평음과 경음 사이에서 많은 발화 오류를 보인다고 예측하였다. 왜냐하면 중국어의 유기음이 한국어의 격음과 대응되고 중국어의 무기음이 한국어의 평음·경음과 대응되고 한국어의 평음과 경음은 중국어에서는 이음 관계에 있는 것으로 파악했기 때문이다. 그러나 김길동(2008)에서는 중국어 화자가 한국어 평음과 격음 사이에 많은 발화 오류를 보임을 살펴보고 그 이유가 한국어와 중국어 파열음이 음향적으로 다르기 때문이라고 분석하였다. 본고의 실험에서도 중국어 화자가 어두나 어중의 평음을 모두 격음에 가깝게 발음하는 오류가 나타났다. 그러므로 중국어와 한국어의 음운론적 비교에만 그칠 것이 아니라 중국인 화자가 발음한 파열음을 음향음성학적으로 다양한 측면에서 살펴볼 필요가 있다.

그동안 중국어권 학습자를 위한 발음 교육 연구에서 학습자의 오류 유형이나 원인을 살펴보는 것이 대부분이었고 중국어의 파열음과 한국어의 파열음의 음향적 특성에 대한 비교 분석을 다룬 연구는 이경희·정명숙(2000), 최금단(2002), 주명진(2006) 정도이다²⁾. 그리고 중국인이 발음한 한국어 파열음의 음향적 특성을 면밀히 검토한 연구는 거의 없었다. 김길동(2008)에서 발음 교육의 효용성 검증과 관련하여 중국인이 발음한 한국어 파열음과 한국인이 발음한 한국어 파열음의 음향적 특성을 비교하였으나 이 경우도 어두의 VOT를 비교하는 정도에 그쳤고 다양한 관점에서 음향적 특성을 비교하지는 못하였다.

본고에서는 어두 위치에서 발화되는 파열음뿐만 아니라 어중 위치에서 발화되는 파열음의 음향적 특성을 살펴볼 것이다. 그리고 다양한 관점의 음향적 특성을 살피기 위해 어두 위치에서 발화되는 파열음의 경우는 음성구동시간(VOT: Voice Onset Time)과 음조(Pitch)를 측정하였고 어중 위치에서의 파열음의 경우는 음성구동시간(VOT)과 음조(Pitch) 외에도 음성폐쇄구간(CD: Closure Duration)을 함께 측정하여 검토하였다. 또한 중국어 화자가 발음한

1) 한국어와 중국어의 음운체계 대조를 통한 오류 연구로 박진원(2001), 장향실(2002), 범류(2005) 등이 있다.

2) 최금단(2002)는 한중 두 언어의 음소에 대한 음소론적 대비 연구와 그 변이음에 대한 음성학적 대비 분석을 하였다. 주명진(2006)은 한국어와 중국어의 음운체계를 비교·대조하고 이를 토대로 학습자의 발음 오류를 예측하여 발음 교수 방안을 중국어의 변이음과 관련지어 제시하였다.

한국어 파열음뿐만 아니라 한국인이 발음한 한국어 파열음에 대한 음향적 특성을 살펴보고 중국인 화자의 발음과 비교하여 그 차이 양상과 원인을 살펴 볼 것이다.

3. 음성 발화 실험

한국어의 파열음은 어두와 어중, 어말에서 발화될 수 있다. 그런데 파열음이 어말에 위치하는 경우는 불파음으로 실현되어 평음, 경음, 격음의 대립이 중화된다. 따라서 본고에서는 삼원 대립을 이루고 있는 파열음을 연구 대상으로 삼으므로 어말에 위치하는 파열음은 연구 대상에서 제외한다. 따라서 어두와 어중에서 발음한 한국어의 파열음인 /ㅌ, ㅍ, ㅊ, ㄷ, ㄸ, ㅌ, ㄱ, ㅋ, ㆁ/가 본 연구의 대상이다. 그리고 선행하거나 후행하는 모음은 모두 공명도가 가장 높은 /ㅏ /로 고정하여 모음에 의한 영향은 고려 대상으로 삼지 않았다.

3.1. 피실험자 및 실험 자료

피실험자는 실험집단과 통제집단으로 분류된다. 실험집단은 어학연수를 위해 한국의 대학에서 한국어를 배우고 있는 20대 초반의 중국인 화자 7명(여성 화자 2명과 남성 화자 5명)으로 구성하였고, 통제집단은 20대 초반의 한국인 여성 4명을 대상으로 실험을 실시하였다. 중국인은 한국어를 배운 지 6개월 미만인 학생들로 한국어 수준은 모두 초급 수준이다. 이들 피실험자들이 발음한 한국어 파열음의 목록은 다음의 <표 2>와 같다.

표 2. 실험 목록

유형	실험 목록
CV	파, 타, 카, 바, 다, 가, ㅍ, ㅊ, ㅋ
VCV	아파, 아타, 아카, 아바, 아다, 아가, 아ㅍ, 아ㅊ, 아ㅌ, 아까

3.2. 실험 방법

실험은 외부의 소음이 차단되고 방음 시설을 갖춘 D대학교 방송국의 스튜디오에서 실시하였다. 한 명씩 목록 카드를 보면서 단어를 보고 읽게 하였다. 실험 대상자들이 발화한 음성은 고성능 디지털음석녹음기(모델명: TASCAN HP-P2)와 고감도 마이크(모델명: AKG C480)를 사용하여 녹음하였다. 실험자와 마이크의 거리는 20cm 정도를 유지하였고 실험자가 발화한 음성은 44.1kHz의 샘플링 주파수와 16비트의 양자화(Quantization)로 녹음기에 장착된 CF(Compact Flash)카드에 녹음이 되어 음성파일(.wav)로 바로 저장이 되도록 설정하였다.

CF카드에 저장된 음성 파일은 컴퓨터(모델명: MacBook Pro)에 설치된 음성분석프로그램 Praat(version 5.1.05)을 통해서 환경에 따라 파일음의 다양한 수치를 측정하였다. 어두 위치에 오는 파일음은 음성구동시간(VOT)과 파일음에 후행하는 모음 시작 부분의 음조(Pitch)를 측정하였다. 어중 위치에 오는 파일음은 음성폐쇄구간(CD)과 음성구동시간(VOT), 후행하는 모음 시작 부분의 음조(Pitch)를 측정하였다. 음성폐쇄구간(CD)은 파형(Waveform)과 스펙트로그램(Spectrogram) 상에서 아무것도 나타나지 않고 에너지(energy)가 제로인 구간(Silent Section)을 측정하였고, 음성구동시간(VOT)을 측정할 때는 파일음의 파일 구간의 끝부분에서 모음으로 전환되는 변화구간(transition part)은 일률적으로 모음에 포함시켜서 측정값에 포함하지 않았다.

3.3. 실험 결과 및 논의

한국어 파일음에 대한 선행 연구에서는 평음, 경음, 격음을 구별하는 중요한 음향적 특성으로 음성구동시간(VOT), 음성폐쇄구간(CD), 강도(Intensity), 선후행 모음의 길이가 있다고 한다. 음성구동시간(VOT)은 어두 위치에서 파일음의 종류를 구별하는 중요한 지각 단서인 것으로 널리 알려져 있다. Han (1996)에 따르면, 어중 위치에서는 음성구동시간(VOT) 외에 음성폐쇄구간(CD)이 평음과 경음을 구별하는 음향학적인 특성이라고 말하고 있다. 배재연 · 신지영 · 고도홍(1999)은 어두 위치에서 후행 모음의 길이와 어중 위치에서 선후행 모음의 길이를 파일음을 구별하는 음향적 특성으로 들었다. Han & Weitzman(1970)은 평음과 경음을 구별하는 지각 단서로 강도(Intensity)의 상승 유형을 제시하였지만 Han(1996)은 강도(Intensity)가 평음과 경음을 구별하는 지각에 영향을 미치지 않는다고 하였다.

본 연구에서는 파일음 자체의 음향학적인 특성을 살펴보는 것이 목적이므로 파일음의 앞뒤에 오는 모음 길이에 대한 측정은 하지 않았으며 강도(Intensity)가 파일음의 구분에 중요하지 않다는 Han(1996)의 연구에 따라 강도(Intensity)에 대한 측정값도 포함시키지 않았다.³⁾ 따라서 파일음을 구별하는 중요한 지각 단서로 어두 위치에서는 음성구동시간(VOT)과 음조(Pitch)를 어중에서는 이 두 가지 특성과 아울러 음성폐쇄구간(Closure Duration)을 추가로 살펴보았다. 특히, 음성폐쇄구간에서는 모음과 모음 사이에서 평음이 유성음화가 일어나는 양상을 살펴볼 수 있으므로 단순한 길이의 측정 외에도 음의 유성성도 볼 수 있었다.

3.3.1. 어두 위치 (#CV)

어두 위치에서는 발화 전 묵음 구간(CD)을 음향 신호에 의해서 시작점을 구분할 수 없기

3) 한국어 파일음에 대한 강도의 연구로서 Han(1996)의 결과만으로 강도가 한국어 폐쇄음의 음향적 특징으로 중요하지 않다고 하는 것은 무리일 수가 있다는 점을 인식하고 있습니다. 따라서 강도에 대해서는 향후 더 자세한 연구가 필요하다고 생각합니다.

때문에 음성구동시간(VOT)과 음조(Pitch)만을 측정하였다.

(1) 음성구동시간 (VOT)

한국인이 발음한 한국어 파열음과 중국인이 발음한 한국어 파열음의 VOT 평균값을 비교하면 다음과 같다. 가장 두드러진 차이는 중국인이 발음한 격음의 VOT값이 한국인의 격음 VOT값에 비해 매우 크다는 것이다. 실제 중국인이 발음한 평음은 격음과 비슷하게 들렸다⁴⁾. 이러한 현상은 VOT를 측정한 결과에 잘 반영이 되어 나타난다(그림 1 참조). 한국인은 격음과 평음의 VOT 평균값이 서로 차이가 거의 나지 않는 반면(86.08 ms vs. 78.92 ms), 중국인이 발음한 격음의 VOT 값은 평음에 비해 훨씬 길었고 평음도 한국인이 발음한 격음과 비슷한 VOT 값을 보였다 (112.38 ms vs. 83.86 ms). 이러한 VOT 값의 차이는 통계학적인 분석에서도 중국인과 한국인의 발음에 차이를 나타내고 있다. 독립표본 T검정(Independent Sample T-Test)에 따르면, 중국인의 경우는 격음과 평음의 VOT 값이 유의미한 차이 [$t(40) = 2.34, p = 0.024 (< 0.05)$]를 보이는 반면, 한국인의 경우는 격음과 평음의 VOT 값의 차이가 통계학적으로 유의미하지 않은 것으로 드러났다 [$t(22) = 0.931, p = 0.362 (> 0.05)$]. 이러한 결과는 한국인이 격음과 평음을 구분할 때 VOT값이 절대적인 기준이 되지 않는다는 것을 의미한다. 오히려 중국인의 경우 한국어의 격음과 평음을 구분하기 위해서 의식적으로 격음을 강하게 파열시켜 발음함으로써 지나치게 긴 VOT값을 보인 것으로 분석된다.

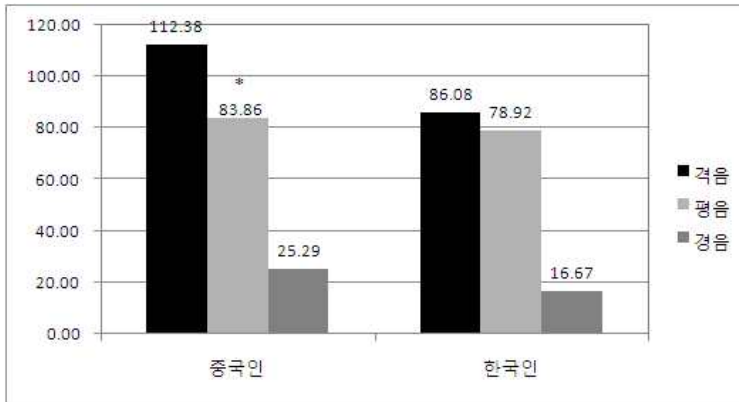


그림 1. 어두에서 파열음의 종류에 따른 중국인과 한국인의 VOT 평균값(ms)

또한, <표 3>에서와 같이 중국인의 격음과 평음에 대한 VOT 값의 표준편차가 한국인의

4) 중국인이 발음한 파열음은 음향적 분석뿐 아니라 한국어 교육 경험이 5년 이상인 한국인 교사 3명에게 청취분석도 의뢰해 보았는데 중국인에게 '바, 다, 가'를 보여 주고 발음하게 할 때에나 '파, 타, 카'를 보여 주고 발음하게 할 때에나 모두 한국인에게는 격음 '파, 타, 카'로 들렸다.

표준편차에 비해 훨씬 크게 나타났다. 이는 중국인은 한국인에 비해 한국어의 격음과 평음을 발음할 때 개인적인 편차가 큰 것을 의미한다.

표 3. 어두 파열음의 VOT 평균값(ms)과 표준편차(SD)

대상자 \ 파열음	격음		평음		경음		개수
	VOT	SD	VOT	SD	VOT	SD	
중국인	112.38	31.03	83.86	46.46	25.29	10.25	21개
한국인	86.08	13.52	78.92	22.98	16.67	11.41	12개

한국인이 발음한 어두 위치에서 파열음 VOT는 격음과 평음은 차이가 미미하고 경음이 가장 짧게 나타났다 (격음 $\approx$ 평음 > 경음). 조음위치 별 VOT를 살펴보면 양순의 '파'의 경우를 제외하면 양순음이나 치조음에 비해 연구개음이 길게 나타났다. 경음과 평음의 VOT는 연구개음이 양순음과 치조음에 비해서 훨씬 길게 나타났지만(연구개음 > 양순음 $\approx$ 치조음), 격음의 VOT는 양순음 > 연구개음 > 치조음 순으로 조금 다르게 나타났다 (표 4 참조). 특히 치조음과 연구개음은 격음과 평음의 VOT 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

표 4. 어두에서의 조음 위치와 조음 방법에 따른 파열음의 VOT 평균값(ms)

대상자 \ 조음방법 위치	격음			평음			경음		
	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개
중국인	109.14	115.14	112.86	78.43	84.00	89.14	19.86	24.00	32.00
한국인	95.50	74.00	88.80	75.25	75.00	86.50	11.00	11.00	28.00

이러한 결과는 선행 연구의 VOT 범위, 양상과 약간의 차이를 보인다. 한국인 파열음에 대한 선행 연구의 대부분에서는 <표 5>와 같이 한국어의 경음과 평음, 격음 간의 VOT가 명확히 구분되는 편인데 본고의 실험에서는 평음과 격음 간의 VOT값이 차이를 보이지 않았다.

선행 연구에 따르면 조음 위치 별 VOT는 연구개음이 양순음이나 치조음에 비해 대체적으로 VOT가 더 길지만 박진원(2001), 최금단(2002)에서는 격음에서는 양순음이 치조음이나 연구개음보다 더 길게 나타나 본고의 VOT 양상과 비슷하다. 그러나 그 물리적 수치는 다르다. 선행 연구의 대부분이 '경음:평음:격음'의 측정 값의 범위가 겹치지 않지만 본고의 실험에서는 평음과 격음의 측정 값 범위가 비슷하게 나타났다.

표 5. 선행 연구에 나타난 한국인의 한국어 파열음 VOT

	한국인 15)	한국인 26)	한국인 37)	한국인 48)	한국인 59)
ㄱ		75	80	98	98
ㄷ	74	75	80	92	80~92
ㄴ		95	80	90	80~90
ㄷ		35	47	23	37~45
ㄷ	48	39	47	38	38~47
ㄱ		53	47	45	45~47
ㅁ		12	12	9	9~12
ㄷ	9	16	13	15	13~15
ㄱ		24	13	13	13~13

여기서 한 가지 음성실험의 측정값을 해석할 때 주의해야 할 점이 있다. 물리적 수치를 절대적 수치로 판단해서는 안 된다는 것이다. VOT의 수치는 동일 화자가 평음과 경음, 격음을 발음했을 때 나타나는 상대적인 차이일 뿐 절대적인 지표라고 하기 어렵다. 두 파열음의 VOT가 다른데도 청각적으로 전혀 다르게 인식하지 않는 경우가 있고 반대로 VOT가 비슷한데도 청각적으로 전혀 다른 자음으로 인식하는 경우가 있기 때문이다¹⁰⁾. 그러므로 치조음과 연구개음은 격음과 평음의 VOT 차이가 거의 없더라도 이에 대해 크게 문제점을 제기하기 어렵다.

중국인이 발음한 어두 파열음의 VOT와 한국인이 발음한 어두 파열음의 VOT를 비교해 보면 조음 방식에서는 양상이 비슷하나 세부적으로 보면 차이점이 있다.

먼저 조음 방식에 따른 파열음의 VOT는 격음이 가장 길어 격음 > 평음 > 경음의 순서로 나타났다. 조음 위치 별로 보면 연구개음이 양순음이나 치조음에 비해 대체적으로 VOT가 더 길게 나타났다. 평음과 경음의 VOT는 양순음 > 치조음 > 연구개음의 순서였다. 격음에서는 치조음의 VOT가 조금 더 길어 약간의 예외를 보이나 대체로 조음위치가 뒤로 이동할수록 VOT가 길어짐을 알 수 있다.

5) 이경희 · 정명숙(2000)은 20대 후반~30대 초반의 서울 출신 남녀 각 2명을 대상으로 어두 위치에서의 파열음은 '다, 타, 따'만을 실험 자료로 삼았다. 본고에서는 파열음 '바, 파, 뻐, 다, 타, 따, 가, 카, 까'를 실험 자료로 삼았다.

6) 양병곤(1993)은 한국어 파열음의 VOT와 영어 파열음의 VOT를 비교하였다.

7) 박진원(2001)은 한·중 여성 화자들만을 대상으로 VOT값을 구하였다. 서울 경기 지역 태생인 30~38세의 여성 화자 4명과 한국어 학습 경력 9~14개월인 중국인 여성 화자 4명을 대상으로 한국어 파열음의 VOT값을 도출하였다.

8) 박진원(2001)에서 제시한 Kim, Chin woo(1965)의 VOT연구 결과를 재인용하였다.

9) 최금단(2002)에서 제시한 한·중 파열음의 기식 길이를 참조하였다.

10) 예를 들어 학습자1의 격음 VOT값은 학습자2의 평음 VOT값과 거의 비슷하지만 청각적으로 격음과 평음으로 다르게 들리고 반대로 학습자1과 학습자2의 평음 VOT값은 상당히 차이가 나는데도 같은 평음으로 들리는 경우가 있다. 이렇게 물리적 수치가 거의 같은데도 청각적으로 다른 자음으로 들리거나 물리적 수치가 상당히 다른데도 동일한 자음으로 들리므로 VOT값만이 경음, 평음, 격음을 판별하는 절대적 지표가 된다고 하기 어렵다. 따라서 한국어 파열음을 구별하는 지각 단서로 폐쇄지속시간(closure duration), 모음의 강도(intensity), 후행 모음의 음높이(pitch) 등을 함께 고려할 수 있다.

중국인과 한국인의 어두 파열음 VOT는 조음 방식과 조음 위치에 따른 양상이 대체적으로는 비슷하게 나타났으나 구체적으로 살펴보면 몇 가지 차이를 보이고 있다. 또한 VOT의 범위에서도 주목해야 할 특징들이 보이고 있다.

첫째, 중국인이 발음한 파열음 VOT는 한국인이 발음한 파열음보다 대체적으로 크게 나타났다. 특히 격음의 VOT는 한국인의 것보다 훨씬 크게 나타났고 평음과 격음의 VOT가 큰 차이를 보이고 있었다. 중국인이 한국어의 격음을 발음할 때 평음을 발음할 때보다 강한 기식을 넣어 발음하려는 것은 한국어의 평음과 격음을 구분하기 위한 하나의 전략으로 해석할 수 있다.

둘째, 한국인이 발음한 격음 VOT는 양순음 > 연구개음 > 치조음 순으로, 평음 VOT는 연구개음 > 양순음 > 치조음 순으로, 경음 VOT는 연구개음 > 양순음 ≈ 치조음의 순으로 나타났다. 이에 비해 중국인이 발음한 격음 VOT는 치조음 > 연구개음 > 양순음 순으로, 평음 VOT는 연구개음 > 치조음 > 양순음 순으로, 경음 VOT는 연구개음 > 치조음 > 양순음 순으로 나타났다. 즉, 격음의 VOT값의 양상은 한국인과 반대인 것으로 나타났다.

(2) 음조 (Pitch)

파열음의 지각 단서로 후행 모음의 길이를 살펴볼 수 있다¹¹⁾. 본고에서는 실험 목록을 틀 문장에 끼워 피실험자에게 제시하지 않고 목록만을 보여 주고 읽게 하였다. 그러므로 피실험자에 따라 발음의 속도나 모음 길이의 편차가 매우 클 것으로 보아 후행 모음의 길이를 측정하지 않았다. 대신 중국어에는 성조가 있으므로 중국인이 한국어의 파열음을 학습할 때 pitch를 이용하여 평음:경음:격음을 구별하는지 살펴보았다.

현대 한국어에는 단어의 성조가 없으나 한국인은 파열음을 발음할 경우 파열음 종류에 따라 후행 모음의 시작되는 부분에 pitch 값이 다르다. <그림 2>의 한국인 발화의 경우를 보면 격음이 올 경우에 pitch가 가장 높았고 다음으로는 경음 그리고 평음 순으로 pitch가 높았다. 일원분산분석(One-way anova)에 의하면 파열음의 종류에 따른 이러한 pitch 값의 차이가 유의미한 것으로 나타났다: $F(2, 33) = 4.557, p < 0.05$. 세 종류의 파열음에 대한 pitch의 평균값을 두 개씩 서로 비교했을 때 유의미한 차이를 보이는 것이 무엇인지 알아보기 위해서 다중비교분석(Scheffe's test)을 실시하였고 그 결과 격음과 평음의 평균값이 서로 유의미한 차이를 보였고 ($p < 0.05$), 평음과 경음의 비교나 격음과 경음의 비교에서는 평균값이 서로 유의미한 차이가 나타나지 않았다 ($p = 0.073$ 과 $p = 0.269$).

그러나 <그림 2>에 나타난 중국인의 경우는 평음이 경음이나 격음에 비해 pitch가 훨씬 높았고 다음으로 격음과 경음의 순으로 pitch가 높게 나타났다. 이러한 차이는 일원분산분석(One-way anova)에 따르면 유의미한 차이를 보이는 것으로 판명되었다: $F(2, 60) = 3.421, p < 0.05$. 다중비교분석(Scheffe's test)을 통해 살펴본 결과는 격음과 평음의 pitch 평균값

11) 파열음에 선행하거나 후행하는 모음의 길이에 관한 연구는 배재연 · 신지영 · 고도홍(1999)이 있다.

은 유의미한 차이를 보이지 않았지만 ($p = 0.11$), 평음과 경음의 pitch 평균값의 차이는 유의미한 것으로 드러났다 ($p < 0.05$).

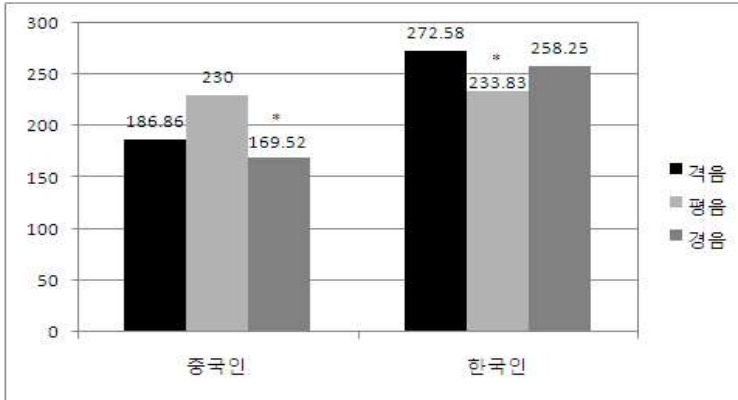


그림 2. 어두에서 파열음의 종류에 따른 중국인과 한국인의 pitch 평균값(Hz)

<표 6>에서 나타난 pitch 평균값에 대한 표준편차도 중국인이 한국인에 비해 표준편차가 25Hz~60Hz만큼이나 더 큰 값을 보이고 있다. 이러한 결과는 실험대상자가 한국인은 모두 여성인데 반하여 중국인은 여성과 남성이 섞여 있어서 여성과 남성의 기본적인 음조(pitch)의 차이로 인해서 생겨났다고 볼 수도 있고 중국인 실험대상자가 파열음의 종류에 따라 일관된 pitch가 아닌 다양한 pitch로 발화했다는 점도 확인할 수 있다.

표 6. 어두 파열음의 pitch 평균값(Hz)과 표준편차(SD)

대상자 \ 파열음	격음		평음		경음		개수
	Pitch	SD	Pitch	SD	Pitch	SD	
중국인	186.86	73.16	230.00	97.07	169.52	55.57	21개
한국인	272.58	31.92	233.83	33.31	258.25	30.06	12개

파열음에 대한 pitch 값의 차이를 알아보기 위해서 후행 모음의 pitch를 살펴보았는데, 한국인은 <표 7>에서 나타난 것처럼 모든 조음 위치(양순음, 치조음, 연구개음)에서 pitch 평균값의 크기가 격음>경음>평음의 순으로 크게 나타났다. 즉 한국인은 조음 위치에 상관없이 평음에 비해서 격음과 경음을 더 높은 pitch로 발화한다는 사실을 알 수 있다.

중국인이 발음한 후행 모음의 pitch는 그 양상이 조금 다르다. <표 6>에 의하면 중국인이 파열음을 발음할 때 평음이 격음이나 경음에 비해 더 높은 pitch로 발화되었는데, 조음 위치 별로도 <표 7>에서 보듯이 모든 조음 위치(양순음, 치조음, 연구개음)에서 pitch의 평균값의 크기가 평음>격음>경음의 순으로 나타났다. 즉 중국인은 평음을 발음할 때 pitch가 가장

크게 올라간다는 사실을 알 수 있다.

표 7. 어두에서의 조음 위치와 조음 방법에 따른 파열음의 pitch 평균값 (Hz)

조음방법 위치 대상자	격음			평음			경음		
	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개
중국인	187.14	172.29	201.71	245.00	227.86	217.14	166.29	171.71	170.00
한국인	269.00	271.00	277.75	231.50	229.00	241.00	253.25	253.00	268.50

지금까지 한국인과 중국인이 발음한 어두 파열음의 음향적 특징으로 VOT와 pitch를 비교 분석해 보았다. 한국인과 중국인의 발화는 동일하게 경음의 VOT 값이 격음이나 평음의 VOT 값에 비해 훨씬 작았다. 하지만, 한국인의 발화에서는 격음과 평음의 VOT 값이 거의 차이가 나지 않는 반면 중국인의 발화는 격음의 VOT 값이 평음의 VOT 값보다 훨씬 긴 것으로 나타났다. 한국인이 격음과 평음을 서로 다른 VOT 값의 차이를 두고 발화하지 않았지만 경음과 평음의 pitch 값은 크게 차이가 나타났다. 다시 말해, 한국인은 격음을 발음할 때 pitch를 가장 높게 발음하였고 평음을 발음할 때는 pitch를 가장 낮게 발음함으로써 두 종류의 음을 구별해서 발화하였다. 반면 중국인은 평음을 발음할 때 pitch가 가장 높았고 경음과 격음은 상대적으로 pitch를 낮게 발음하였다. 이러한 결과로 미루어보아 중국인은 한국어의 평음을 제대로 발화하지 못 하였다고 볼 수 있다. 중국인이 발음한 평음은 VOT 값으로는 격음에 비해 상대적으로 작은 파열음으로 발음한 것처럼 보인다. 그러나 pitch 값에서는 한국인이 발음한 평음과는 달리 높은 pitch로 발화하였다. 그러므로 중국인은 한국어의 평음을 평음이 아닌 격음에 가까운 음으로 발화하였다고 볼 수 있다.

3.3.2. 어중 위치 (VCV)

모음과 모음 사이에서 발음되는 파열음은 어두에서 발음되는 파열음과 달리 묵음 구간인 Closure Duration(CD)를 측정할 수 있다. 어중에서 발음되는 자음의 음향적 특성으로는 CD, VOT, Pitch를 차례로 살펴보았다.

(1) 묵음 구간 (CD)

Han (1996)에 따르면 어중 위치에서 묵음 구간(CD)은 경음을 다른 음과 구별 짓는 중요한 음향적 특성이라고 말하고 있다. 어중 위치에서 한국인과 중국인에 의해 발화된 파열음의 CD를 비교해보면 <그림 3>과 같은 양상을 보인다.

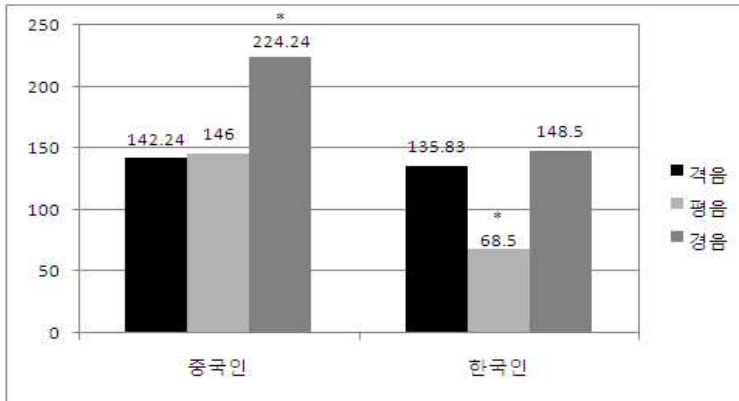


그림 3. 어중에서 파열음의 종류에 따른 중국인과 한국인의 CD 평균값(ms)

먼저 한국인 발화를 살펴보면, ㄴ음의 CD가 가장 길고 ㄱ음의 CD는 다음으로 길고 ㅍ음의 CD는 가장 짧았다. 이러한 차이는 통계적으로도 유의미한 것으로 드러났다: $F(2, 33) = 21.981, p < 0.05$. 세 종류의 파열음에 대한 CD 평균값을 두 개씩 서로 비교해 보았을 때 유의미한 차이를 보이는 것은 ㅍ음과 ㄱ음의 평균값의 차이($p < 0.05$)와 ㅍ음과 ㄴ음의 평균값의 차이($p < 0.05$)였고 ㄴ음과 ㄱ음의 평균값의 차이는 유의미 하지 않았다 ($p = 0.41$).

중국인의 발화에 대한 분석은 한국인의 발화 분석 결과와 많이 다르게 나왔다. ㄴ음의 CD 값이 ㅍ음과 ㄱ음의 CD 값에 비해 매우 길었고 ㅍ음과 ㄱ음의 CD 값은 별 차이가 없는 것으로 나타났다 (<그림 3> 참조). 세 종류의 파열음의 CD 평균값의 차이는 통계적으로 유의미하였고 [$F(2, 60) = 8.751, p < 0.05$] 이러한 유의미한 차이는 ㄴ음과 ㄱ음의 평균값의 차이($p < 0.05$)와 ㄴ음과 ㅍ음의 평균값의 차이($p < 0.05$)에 있는 것으로 나타났다. 결과적으로 한국인은 ㅍ음을 다른 음에 비해 묵음구간(CD)을 짧게 발음하는데 중국인은 ㄴ음을 다른 음에 비해 묵음구간(CD)을 길게 발음한다는 점에서 차이를 보인다 (한국인: ㅍ음 < ㄱ음 ≈ ㄴ음 vs. 중국인: ㄱ음 ≈ ㅍ음 < ㄴ음).

또한 중국인의 발화는 한국인의 발화에 비해서 CD의 평균값에 대한 표준편차가 훨씬 크게 나타났다 (<표 8> 참조). 한국어 파열음에 대한 중국인의 발화가 한국인의 발화에 비해 CD값의 범위가 크게 나타났으므로 중국인이 한국인에 비해 CD를 일관성 없이 더 다양하게 발화하였다고 볼 수 있다.

표 8. 어중에서 파열음의 CD 평균값(ms)과 표준편차(SD)

대상자 \ 파열음	ㄱ음		ㅍ음		ㄴ음		개수
	CD	SD	CD	SD	CD	SD	
중국인	142.24	69.42	146.00	66.64	224.24	78.56	21개
한국인	135.83	38.70	68.50	18.59	148.50	34.42	12개

한국인의 발화에 대한 분석을 조음위치별로 살펴보면 연구개음이 양순음이나 치조음에 비해 짧은 CD를 보이고 있다. 연구개음의 CD가 상대적으로 짧은 이유는 연구개음의 조음에 관여하는 조음체인 혀끝이 치조음이나 양순음을 조음에 관여하는 혀끝이나 입술에 비해 느리게 움직이기 때문인 듯하다. 즉, 조음체의 능동성과 관련하여 폐쇄구간의 길이는 달라지는 것으로 볼 수 있다.

중국어인의 경우에는 어중 위치에서 격음과 평음의 연구개음은 양순음이나 치조음에 비해 짧은 CD를 보이고 있다. 그러나 경음의 연구개음 CD는 다른 음에 비해 상대적으로 길게 나타났다.

표 9. 어중에서의 조음 위치와 조음 방법에 따른 파열음의 CD 평균값 (ms)

조음방법 위치 대상자	격음			평음			경음		
	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개
중국인	151.57	151.86	123.29	154.86	143.29	139.86	220.43	218.57	233.71
한국인	133.50	142.50	131.50	83.00	73.00	49.50	152.00	159.50	134.00

(2) 음성구동시간 (VOT)

한국어에서 어두의 무성 파열음 중 평음은 유성적 환경(모음 사이)에서 유성음으로 실현된다. 그러므로 <그림 4>에서도 한국인이 발음한 모음과 모음 사이의 평음은 마이너스 값의 VOT를 갖는다 (평음의 VOT 평균값: -68.5 ms). 이러한 평음의 유성음화 현상은 중국인 발화한 평음에서는 나타나지 않고 중국인의 경우는 어두 초에서와 같이 어중에서도 VOT 평균값이 격음 > 평음 > 경음의 순으로 길게 발음하였다. 파열음의 종류에 따른 VOT 평균값의 차이는 중국인의 발화에서와 한국인의 발화에서 모두 통계학적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 [중국인: $F(2, 60) = 58.796, p < 0.05$] vs. [한국인: $F(2, 33) = 150.684, p < 0.05$]. 특히, 다중비교분석(Scheffe's test)에 의해서 세 종류의 파열음에 대한 VOT 평균값을 두 개씩 서로 비교했을 때 중국인과 한국인 그룹 모두에서 격음과 평음, 평음과 경음, 격음과 경음의 VOT 평균값이 유의미한 차이($p < 0.05$)를 보인 것으로 나타났다.

<표 10>에서는 중국인의 발화가 한국인에 비해서 VOT의 평균값에 대한 표준편차가 크게 나타남에 따라 중국인이 발화한 파열음의 VOT 값의 범위가 한국인이 발화한 것 보다 더 크다는 것을 알 수 있다.

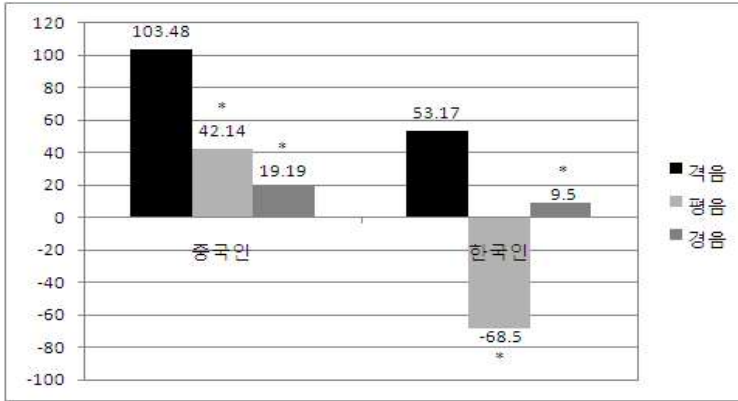


그림 4. 어중에서 파열음의 종류에 따른 중국인과 한국인의 VOT 평균값(ms)

표 10. 어중에서 파열음의 VOT 평균값(ms)과 표준편차(SD)

대상자 \ 파열음	격음		평음		경음		개수
	VOT	SD	VOT	SD	VOT	SD	
중국인	103.48	30.07	42.14	32.90	19.19	6.93	21개
한국인	53.17	23.53	-68.50	18.59	9.50	2.88	12개

한국인이 발음한 어중 파열음의 VOT는 평음을 제외하면 격음 > 경음의 순으로 나타났다. 어중에서의 격음과 경음의 VOT 평균값은 어두에 비해 대체적으로 짧게 나타났다. 격음은 어두에서의 VOT 평균값이 86.08 ms이었는데 어중에서는 53.17 ms밖에 되지 않았고, 경음은 VOT 평균값이 어두에서는 16.67 ms로 실현되었는데 어중에서는 9.50 ms밖에 되지 않았다. 그러나 이는 어두 위치보다는 어중 위치에서 파열음을 발음하는 것이 훨씬 자연스럽게 발음의 속도도 빨라지기 때문인 것으로 보인다.

어중 위치에서 한국어의 평음은 대체로 유성음으로 실현이 되지만 본 연구의 피실험자인 중국인 화자는 유성음화시키지 않고 발음하였다. 또한 한국인과 마찬가지로 어두에 비해 어중 위치에서 발음한 파열음의 VOT가 더 짧은 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, 격음은 어두에서는 VOT 평균값이 112.38 ms이지만 어중에서는 103.48 ms으로 약간 작았고, 평음은 어두에서는 83.86 ms인데 어중에서는 42.14 ms으로 많이 짧아졌고, 경음은 어두에서 25.29ms로 실현되었던 것이 어중에서는 19.19 ms밖에 실현되지 않았다.

조음위치에 따라 살펴보면 <표 11>에서 중국인의 발화는 격음, 평음, 경음의 모든 파열음에서 연구개음이 치조음이나 양순음에 비해 VOT가 더 길게 나타났지만 한국인의 발화는 모든 파열음에서 양순음이 치조음이나 연구개음에 비해 VOT가 더 길었다.

표 11. 어중에서의 조음 위치와 조음 방법에 따른 파열음의 VOT 평균값(ms)

조음방법 위치 대상자	격음			평음			경음		
	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개
중국인	100.71	101.43	108.29	29.43	38.14	58.86	17.00	16.14	24.43
한국인	64.00	42.00	53.50	-83.00	-73.00	-49.50	11.50	7.50	9.50

(3) Pitch

어두 파열음과 마찬가지로 어중 파열음의 pitch도 후행하는 모음에 실현되는데 중국인 한국인 모두 어중 파열음의 pitch가 어두 파열음의 pitch에 비해 전체적으로 조금 낮게 나타났다. 그리고 <그림 5>에서와 같이 한국인의 pitch 값은 조음 방식에 따라 격음, 경음, 평음 간에 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다: $F(2, 33) = 18.59, p < 0.05$. 이러한 pitch 평균값의 차이는 격음과 경음 간에는 유의미한 수준의 차이를 보이지 않았지만($p = 0.216$), 평음의 pitch가 격음이나 경음의 pitch에 비해서 유의미한 차이를 보이며 더 낮았다($p < 0.05$). 따라서 한국인은 평음을 발화할 때에 다른 음에 비해서 상대적으로 낮은 pitch로 발화한다는 사실을 알 수 있다.

그러나 중국인은 조음 방식에 따라 pitch 값이 유의미한 차이를 보이지 않았다: $F(2, 60) = 0.189, p = 0.829$. 즉 중국인은 모든 종류의 음을 어중에서 비슷한 pitch로 발화하기 때문에 어중에서의 pitch값은 중국인이 발화한 한국어 파열음의 음향적인 특성이 될 수 없다.

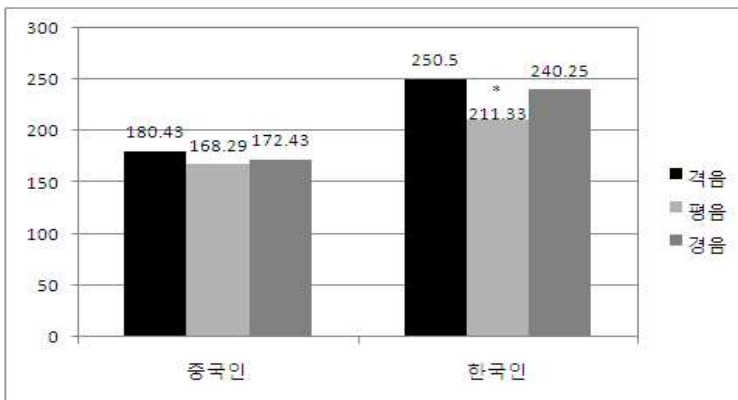


그림 5. 어중에서 파열음의 종류에 따른 중국인과 한국인의 pitch 평균값(Hz)

어중 파열음의 pitch 평균값에 대한 표준편차도 <표 12>에서 볼 수 있듯이 중국인이 한

국인에 비해 훨씬 큰 것으로 나타났다. 이는 중국인이 발화한 음이 한국인이 발화한 음에 비해 pitch 값이 훨씬 다양하여 범위가 넓게 분포한다는 것을 의미한다.

표 12. 어중에서 파열음의 pitch(Hz)와 표준편차(SD)

대상자 \ 파열음	격음		평음		경음		개수
	Pitch	SD	Pitch	SD	Pitch	SD	
중국인	180.43	69.53	168.29	69.33	172.43	55.49	21개
한국인	250.50	21.24	211.33	4.69	240.25	18.05	12개

다음으로 <표 13>에 나타난 조음 위치별 pitch 평균값을 보면 중국인의 pitch는 격음에서는 양순음이 치조음과 연구개음보다 pitch가 높았고 평음에서는 치조음이 상대적으로 pitch가 높았고 경음에서는 연구개음의 pitch가 다른 음에 비해 높았다. 중국인에게 나타난 이러한 pitch 평균값이 조음 위치에 따라 차이를 보이는 양상은 한국인의 발음에서는 발견되지 않았다. 한국인은 격음, 평음, 경음을 발화할 때 조음 위치에 따라서 pitch를 달리 하여 발음하지 않는 것으로 <표 13>에서 나타났다.

표 13. 어중에서의 조음 위치와 조음 방법에 따른 파열음의 pitch 평균값 (Hz)

대상자 \ 조음방법 위치	격음			평음			경음		
	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개	양순	치조	연구개
중국인	192.43	174.71	174.14	158.14	180.29	166.43	166.43	170.29	180.57
한국인	254.50	250.50	246.50	214.50	212.00	207.50	238.75	241.50	240.50

이상으로 어중에서의 파열음의 음향적 특징으로 CD, VOT, pitch를 중심으로 한국인의 발화와 중국인의 발화를 비교해서 살펴보았다. 어중에서 가장 눈에 띄는 차이는 바로 평음의 유성음화가 한국인의 발화에는 일어나는데 반해 중국인의 발화에서는 찾아볼 수 없다는 점이다. 그 원인을 알아보기 위해서 지금까지 중국인이 발음한 평음의 특징을 정리해 보면 중국인은 평음을 발화 시에 VOT를 격음과 경음의 중간으로 유지해서 격음과 구분된 음으로 발음하는 것처럼 보였지만 어두에서의 평음의 pitch 값은 격음이나 경음에 비해 오히려 높게 나타났다. 또한 어중에서의 평음과 격음의 CD의 차이는 없었으며 어중에서의 pitch도 평음과 격음에서 서로 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. 그러므로 중국인은 한국어의 평음을 격음과 정확히 구별해서 발음하지 못하고 있으며 음향학적으로 평음을 격음과 같이 발음하고 있다는 것을 알 수 있다. 평음과 격음을 중국인이 발음할 때 정도의 차이는 있지만 모두 기식음(aspirated sound)으로 발음하고 있다는 점에서 중국인은 한국어의 평음과 격음을 모두 격

음으로 동일하게 인지하고 있다고 볼 수 있다.

이러한 분석은 중국어의 파열음 체계가 삼원적인 대립이 아니라 이원적인 대립을 보이고 있다는 데에 바탕을 두고 있다. 중국인 화자는 모국어인 중국어의 파열음이 두 가지 방식으로만 구분되기 때문에 한국어의 격음과 평음 그리고 경음의 세 가지 음을 정확히 구분해서 발음하는데 어려움을 겪을 것이다. 특히 본 연구의 실험에서 살펴보았듯이 중국인은 상대적으로 경음은 잘 발음하는 데 비해 평음과 격음을 구분해서 발음하지 못 한다는 점에서 한국어를 배우는 중국인은 한국어의 평음도 격음과 같이 [+Spread Glottis]의 후두자질이 명시된 음소로 격음과 동일한 종류의 음소로 생각하고 있을 것이다. 평음은 한국어에서는 파열음 중에서 후두자질이 표기되지 않는 음소로서 자질의 표기가 없는(unmarked) 음에 해당되므로 주위의 환경에 영향을 쉽게 받게 된다. 한국인이 모음과 모음 사이에서 평음을 발화 시에 유성음화가 일어나는 것도 바로 평음이 자질 표시가 없는(unmarked) 음이기 때문이다. 그러나 중국인에게서는 평음도 격음과 마찬가지로 [+Spread Glottis]란 후두자질이 명시되어 있기 때문에 주위의 환경에 영향을 받지 않고 모음과 모음 사이에서 유성음화가 일어나지 않게 된다.

4. 결론

본고에서는 한국인과 중국인이 어두와 어중에서 발화한 파열음을 다양한 음향적 관점에서 비교 분석하여 그 차이점에 대한 양상과 원인을 살펴보았다. 먼저 어두 위치의 파열음을 VOT와 pitch의 평균값을 구해서 비교해 보면 한국어의 파열음이 조음 방식에 따라 VOT의 차이를 보인다는 기존의 연구와는 달리 본 연구에서는 한국인이 발화한 파열음의 VOT가 다른 음에 비해 경음만 큰 차이를 보이며 짧았고 평음과 격음의 VOT 값은 의미 있는 차이가 나타나지 않았다. 오히려 평음과 격음은 pitch값의 차이로 구분이 되었는데 격음이 평음에 비해 pitch가 훨씬 높은 것으로 드러났다. 따라서 한국인 발화음의 분석을 통해서 평음과 격음의 음향적 특성에서 가장 중요한 것은 VOT가 아니라 pitch라는 점을 발견하게 되었다. 중국인이 발화한 한국어 파열음의 음향적 특성은 격음의 VOT가 평음의 VOT에 비해 유의미한 차이를 보이며 길게 나타난 반면, pitch 값은 통계적으로 유의미하진 않지만 평음이 오히려 격음에 비해 높았다는 점에서 한국인과 다른 양상을 보였다.

어중의 위치에서 발화된 파열음의 음향적 특성으로 VOT, pitch와 아울러 묵음구간(CD)을 추가로 살펴보았다. 먼저 한국인이 발화한 파열음의 CD 구간은 평음의 CD가 경음과 격음에 비해 짧았는데 중국인이 발화한 파열음은 경음의 CD 구간이 격음과 평음에 비해 매우 길게 나타났다. CD의 분석결과를 평음과 격음을 비교해서 살펴보면 한국인은 평음과 격음의 CD를 다르게 하여 발음하였는데 (평음 < 격음), 중국인은 두 음의 CD를 거의 차이 없이 발음한 것으로 드러났다 (평음 $\approx$ 격음). 다음으로 어중 파열음의 VOT 값을 비교한 결과는 평음의 VOT 값이 중국인과 한국인에 따라 완전히 다르다는 점이다. 한국인은 모음과 모음 사이에서 평음을 유성음으로 발화하였기에 마이너스 값의 VOT를 갖는 반면 중국인은 이러한

유성음화가 나타나지 않고 오히려 경음보다도 큰 VOT 값으로 평음을 발화하였다. 끝으로 pitch 값의 비교에서도 한국인은 조음 방식에 따라 평음을 다른 음에 비해서 상대적으로 낮은 pitch로 발화하였지만 중국인은 모든 종류의 음을 비슷한 높이의 pitch로 발화하였다. 이러한 어중에서의 pitch값의 결과에서도 중국인은 격음과 평음을 pitch의 차이로 구분하지 못 한다는 것을 알 수 있다.

결론적으로 중국인이 발화한 한국어의 파열음 중에서 경음은 한국인이 발화한 경음과 비슷한 음향적 특성을 보이지만 한국어의 평음과 격음에 대한 한국인과 중국인의 발화는 음향학적으로 많은 차이를 보였다. 따라서 중국인은 한국어의 평음과 격음을 제대로 구별해서 발화하지 못 하고 평음을 pitch가 높게 발화하여 격음에 가까운 발음을 하였다. 이러한 결과를 바탕으로 중국인은 한국어의 평음도 격음과 마찬가지로 [+Spread Glottis]의 후두자질이 표기된 음으로 인식한 것으로 분석할 수 있다. 중국인에게 한국어의 평음이나 격음이 모두 후두자질이 표기된 형태로 인식된다는 이러한 분석은 후두자질이 표기된 평음이 모음과 모음 사이와 같은 유성음화가 일어나기 쉬운 환경에서도 그 영향을 받지 않으므로 중국인의 발화에서 평음이 유성음으로 실현되지 않았다는 해석을 가능하게 한다.

참고문헌

- 김길동. 2008. "중국어권 학습자를 위한 한국어 발음 교육", 단국대학교 박사학위 논문.
- 박진원. 2001. "한·중 여성화자의 한국어 발음의 실험음성학적 대조분석", 연세대학교 석사학위 논문.
- 배재연 · 신지영 · 고도홍. 1999. "음성 환경에 따른 한국어 폐쇄음의 음향적 특성: 시간적 특성을 중심으로", 『음성과학』 5(2), pp.139-159.
- 범류. 2005. "한국어와 중국어의 닿소리 음소 및 그 변이음에 대한 조음음성학적 대조 연구", 연세대학교 석사학위 논문.
- 양병곤. 1993. "한국어 이중모음의 음향학적 연구", 『말소리』 25(1), pp.3-26.
- 이경희 · 정명숙. 2000. "한국어 파열음의 음향적 특성과 지각 단서", 『음성과학』 7(2), pp.139-155.
- 이숙향. 1998. "한국어 폐쇄음의 조음장소가 폐쇄구간의 음성학적 길이에 미치는 영향에 관하여", 한국음향학회 KRF연구결과논문, pp.1-29.
- 장향실. 2002. "중국어와 모국어 화자의 한국어 학습 시 나타나는 발음상의 오류와 그 교육 방안", 『한국어학』 15, pp.211-227.
- 주명진. 2006. "중국인 학습자의 발음 교수 방안 연구: 발음 오류와 변이를 중심으로", 경희대학교 석사학위 논문.
- 최금단. 2002. "중국어와 한국어의 자음 대조연구", 성균관대학교 박사학위 논문.
- Duanmu, San. 2007. *The Phonology of Standard Chinese*. Oxford University Press.
- Han, Miekso S. & Raymond S. Weitzman. 1970. Acoustic Features of Korean /P, T, K/, /p, t, k/ and /ph, th, kh/. *Phonetica* 22, pp.112-128.

- Han, Jeong-Im. 1996. The Phonetics and Phonology of Tense and Plain consonants in Korean. PhD dissertation, Cornell University.
- Kim, Chin-woo. 1965. On the Autonomy of Tensity Feature in Stop Classification. *Word* 21, pp.339-359.
- Silva, David. 1992. The Phonetics and Phonology of Stop Lenition in Korean. PhD dissertation, Cornell University.

장우혁

충남 천안시 안서동 산 29번지
단국대학교 인문과학대학 영어과
330-714
E-mail: woohyeok@dankook.ac.kr

김길동

충남 천안시 안서동 산 29번지
단국대학교 인문과학연구소
330-714
E-mail: kkd0530@daum.net

접수일자: 2009. 11. 16

수정일자: 2009. 12. 13

게재일자: 2009. 12. 22