

한국인이 발화한 중국어 복모음 음절길이에 대한 음성학적 연구*

고미숙** · 김병창*** · 성윤숙****

<目次>

I. 들어가는 말	2. 후향복모음
II. 연구 방법	3. 중향복모음
III. 결과 분석	IV. 결 론
1. 전향복모음	

I. 들어가는 말

이 연구는 중국어를 학습한 한국인 학생들을 초, 중, 고급별로 분류하여, 그들이 발화한 중국어 단음절과 이음절로 이루어진 단어, 대화, 단락 등을 분석하는 과정에서 한국인이 발화한 중국어 복모음의 음절길이가 중국인 모국어 화자의 복모음과 비교해 볼 때 청각적으로 확연하게 드러날 정도로 차이가 난다는 사실에 근거하였다.

우리가 외국어를 원어민의 수준에 가깝게 발음한다는 것은 자음이나 모음 등 분절적 자질의 정확성을 기반으로 발음의 유창성에 수반되는 억양,

* 이 논문은 2008년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-321-A00105).

** 경상대학교 중어중문학과 강사

*** 대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부 교수

**** 위덕대학교 중국어학과 교수

강세, 음절 길이 등 초분절적 자질 또한 원어민의 그것과 비슷하게 발음한다는 것을 의미한다. 하지만 많은 중국인 모국어 화자들이 한국인이 발음하는 중국어 복모음에 대해 그 발화지속시간이 중국인에 비해 상당히 짧다는 이야기를 자주 한다. 이러한 오류를 범하는 이유는 모국어인 한국어의 영향을 받은 것으로 여겨지는데, 한국인이 발화한 중국어 복모음 음절의 짧은 지속시간은 결국 중국어의 유창성에 영향을 주게 되고, 이로 인해 중국어를 말할 때 아무리 정확한 발음과 억양 등을 구사한다 해도 한국인이 하는 중국어임을 알아차리게 하는 주요한 요인이 되고 있다.

한국인이 발화하는 중국어 이중모음의 길이가 짧다는 것은 이전의 연구자들도 주목하였던 부분이다. 선행 연구들에서 한국인 학습자들이 이중모음을 발음할 때 모국어인 한국어의 영향으로 중국어 이중모음을 제대로 발음하지 못하고 있음을 언급하고 있다.

이득춘(1994)은 한국어의 이중모음 결합정도가 중국어보다 더 긴밀하여 활동 동작이 중국어에 비하여 상대적으로 명확하지 않으며, 한국어의 이중모음은 하나의 음소로부터 다른 하나의 음소로의 이동이 과도(過渡)할 때 혀나 구강의 변화는 점차적인 것이 아니라 도약적이며, 중간 과도음이 명확치 않다고 설명하고 있다.

朱川(1995)은 유학생들이 중국어 복모음을 발음할 때, 복모음의 각 요소의 길이 비율을 제대로 배분하지 못하여, 이들을 똑같은 길이로 발음하거나, 길어야 할 주요모음은 그만큼 길지 않게 발음하면서 개음이나 운미와 비슷하게 발음하는 오류에 대해 지적하고 있다.

宋春陽(1998)은 한국인 학습자는 중국어의 복모음을 발음할 때, 두 가지 경향을 보이는데, 하나는 두 개(혹은 세 개)의 모음 사이에 휴지를 두어 하나의 음절을 두 개의 음절로 발음하는 것이고 다른 하나는 두 모음 사이에 과도음 없이 하나의 음절로 발음하는 것이라고 주장하고 있다.

송지현(2001)은 한국인은 한국어의 발음습관 때문에 중국어를 발음하면서 韻頭(介音) [i]를 짧게 발음함으로써 중국어 개음의 음가가 변한다고 하면서, 특히 家(jia1)와 같이 음절 초에 성모가 올 때, 개음의 발음이 문

제되는 예가 많으며, 家의 발음을 [tɕia]라고 발음하지 않고, [tɕja]라고 발음한다고 하였다. 이같이 중국어의 발음을 한국어 발음하듯이 하므로 중국어 음절의 개음이 음절핵(韻腹)에 미끄러져 들어가면서 음절의 길이가 짧아지는 것이라고 언급하고 있다.

엄익상(2005)은 중국어 이중모음을 발음할 때 한국어 화자는 흔히 중국어 개음을 정확히 발음하지 않는다고 하면서 이는 중국어의 이중모음을 한국어에 가장 근접한 모음으로 인식하는 경향 때문이라고 하였다. 즉, ie는 [예], ia는 [야], ye는 [웨], ua는 [와], uo는 [워]로 발음하기 쉽다고 지적하면서 이는 부정확한 발음이므로 개음을 정확히 발음하도록 교육해야 한다고 주장하고 있다.

조문우(2007)는 한국어 이중모음의 특징은 반모음의 작은 에너지에서 급격히 모음의 큰 에너지로 상승하는 것이며, 중국어의 후향복합원음(後響複合元音)의 음향특징도 개음을 짧고 약하게 발음한 다음에 주요원음으로 전이하는 특징이 있음을 음성 실험 분석을 통하여 밝히고 있다. 반모음이 빨리 이동하기 때문에 한국어의 이중모음과 중국어의 후향복합원음에서는 앞부분에서 포먼트 주파수가 안정적으로 관찰되는 안정구간이 관찰되지 못하고 포먼트 값이 급격하게 변화하는 포먼트 전이구간과 이에 이어지는 안정구간만이 관찰될 수 있다고 하였다.

이세영(2009)은 한국인 중국어 학습자들이 가장 어려워하고 오류를 많이 범하는 중국어 모음은 복모음 중에서도 특히 후향복모음이라고 설명하면서, /ia/, /ie/, /ua/, /uo/, /üe/가 들어간 단어들을 대상으로 중국인과 한국인의 발음차이를 음향음성학적 방법으로 연구하였다. 그 결과 운모에서의 개음, 과도기, 주요모음 비율에서 중국인의 개음 비율이 한국인의 개음 비율에 비해 높았는데, 이는 즉 한국인이 중국인보다 개음을 짧게 발음하였다는 것을 의미하며, 그 원인을 한국어 이중모음의 간섭 때문이라고 결론 내렸다.

위에서 살펴본 바와 같이 한국인이 발화한 중국어 복모음에 관한 연구들은 주로 개음과 주요모음의 결합인 후향복모음이 한국어에서 이들과 비

슷하게 대응되는 반모음과 주요모음으로 이루어진 이중모음의 간섭으로 잘못 발음되고 있음을 지적하고 있다.

그렇다면, 한국어 음운체계에는 존재하지 않아서 상대적으로 모국어의 간섭을 덜 받는 복모음의 경우는 어떨까? 주요모음과 운미의 결합인 전향이중모음과, 개음, 주요모음과 운미의 결합으로 이루어진 삼중모음의 경우는 한국인들이 원어민과 비슷한 음절로 발음하고 있는가에 대한 의문이 남는다.

이러한 의문을 토대로 본 연구에서는 중국인 모국어 화자와 한국인 학습자가 발화한 중국어 복모음 음절에 대해서 음절 길이를 중심으로 이들의 음성학적 차이를 실험을 통해 밝히고자 한다.

II. 연구 방법

피실험자는 표준중국어를 구사하는 중국인 남녀 각각 5명씩 10명과 한국인 남녀 각각 5명씩 10명, 총 20명을 분석 대상으로 하였다. 중국인 화자의 평균나이는 20.5세이며, 모두 黑龍江省 출신으로 대학에 재학 중인 학생들이다. 한국인 화자의 평균나이는 25세로 대학이나 대학원에 재학 중인 학생들이다. 한국인 피실험자는 중국어를 배운지 2년 이상으로 중급 이상 중국어 구사능력을 갖추고 있는 학습자를 대상으로 하였다. 중급이상의 중국어 실력을 갖춘 학습자들을 피실험자로 선정한 이유는 한국인이 발음하는 복모음 음절 길이가 초급 학습자에게서만 나타나는 한정된 현상이 아닌 발음 오류임을 증명하기 위해서이다.

음성 녹음은 조용한 연구실에서 화자 한명씩 주어진 자료를 읽는 방식으로 진행하였다. 자료에는 중국어와 함께 한어병음을 표기하여 한국인 화자들이 발음하는데 영향을 받지 않도록 하였다.

녹음에 사용된 마이크는 SENNHEISER(제너이저) E-835S이고, 녹음 소프트웨어는 Cool Edit 96으로 16KHz sampling rate로 인코딩하였다. 이렇게 녹음된 자료를 음성분석 프로그램인 Praat을 이용해 분석, 측정하였으

며, 단음절로 발화된 음절만을 대상으로 하였다.

이번 음성실험은 중국어 복모음만을 연구하기 위해 설계된 자료가 아니므로, 중국어의 모든 복모음이 포함되지 못했다. 중국어의 전향복모음(前響複母音)과 삼중모음인 중향복모음(中響複母音)은 모두 자료에 있었으나, 후향복모음(後響複母音)은 그 자료가 매우 빈약하였다. 그래서 후향복모음 다음에 비음운미가 오는 음절들도 포함시켜 분석하였다. 그럼에도 불구하고 /ie/와 /üe/가 포함된 음절은 분석 대상에서 빠졌다. 하지만 전체적인 실험결과를 살펴보았을 때, 분석에 포함되지 못한 음절들로 인해서 한국인이 발음하는 중국어 복모음 특징을 찾아내는데 영향을 주지는 않는다고 판단된다.

본 연구에서는 전향복모음 /ai, ei, ao, ou/가 포함된 14개 음절, 후향복모음/ ia, ua, uo/가 포함된 14개 음절, 그리고 중향복모음 /uai, uei, iao, iou/가 들어간 8개 음절 모두 36개 음절을 20명의 화자가 발음하여 얻어진 720개 음절을 분석 대상으로 하였다. 다음은 분석에 사용된 음절 자료이다.

<표 1> 전향복모음

모 음	한어병음	한 자
ai	ai3	矮
	bai2	白
ei	hei1	黑
	fei2	肥
ao	gao1	高
	bao2	薄
	bao3	飽
	zao3	早
	lao3	老
	hao3	好
ou	chou3	丑
	chou4	臭
	hou4	厚
	shou4	瘦

<표 2> 후향복모음

모 음	한어병음	한 자
ia	jia3	假
	qian3	淺
	xian1	鮮
	xian2	鹹
	tian3	恬
	yang3	瘍
	xiang1	香
	liang4	亮
ua	wan3	晚
	suan1	酸
	duan3	短
	ruan3	軟
	huang2	黃
uo	duo1	多

<표 3> 중향복모음

모 음	한어병음	한 자
iao	xiao3	小
	qiao3	巧
iou	jiu4	舊
uai	kuai4	快
	huai4	壞
uei	hui1	灰
	gui4	貴
	dui4	對

III. 결과 분석

복모음(compound vowel)은 모음이 두 개나 세 개가 연속하여 하나의 음절을 이루는 경우를 말하는데 각각 이중모음과 삼중모음이라 한다. 이중모음의 정의를 살펴보면 하나의 서서히 변화하는 모음, 즉 전이모음(gliding vowel)으로 보거나, 한 개의 완전한 모음(full vowel)과 한 개의 전이음(glide)이 결합되어 있다고 보거나, 또는 두 개의 안정된 모음 사이에 빠르게 변하는 전이음으로 되어 있다고 본다.¹⁾

중국어의 이중모음(diphthong)은 울림이 큰 모음이 앞에 위치하는 하강 이중모음인 전향복모음과 울림이 큰 모음이 뒤에 오는 상승이중모음인 후향복모음으로 나뉜다. 전향복모음은 주요모음과 운미의 결합으로 /ai/, /ei/, /ao/, /ou/ 4개가 있고, 후향복모음은 개음과 주요모음의 결합으로 /ia/, /ie/, /ua/, /uo/, /üe/ 5개가 있다. 한국어의 이중모음은 대부분이²⁾ 반모음 /j/, /w/와 모음의 결합인 상승이중모음으로 이루어져 있다.

삼중모음(triphthong)으로는 중향복모음이 있는데 개음(韻頭), 주요모음(韻腹)과 운미(韻尾)의 3개 모음으로 구성되어 있다. 가운데 위치한 주요모음의 울림이 가장 크며, /iao/, /iou/, /uai/, /uei/ 등 4개가 있다.

1. 전향복모음

Lehiste와 Peterson(1961)은 영어에서 두 가지 복합음절핵(complex syllable)

1) 조성식(1990), 《영어학사전》, 양병곤(1993) 4쪽에서 재인용.

2) 한국어에서 이중모음은 12개가 있는데, 그 중 11개는 상승이중모음이다. 한국어 이중모음 중 현재 가장 논란의 대상이 되는 것은 /-i[ɥy]/의 처리인데, 학자에 따라 /-i/를 상승이중모음으로 혹은 하강이중모음으로 보기도 한다. 이런 주장의 배경은 /-i/의 발음이 음성 환경에 따라 상당히 불안정한 상태를 보이고 있기 때문이다. 만약 /-i[ɥy]/를 상승이중모음으로 본다면 국어의 이중모음은 모두 상승이중모음인 셈이다.

을 가진 이중모음을 더 세분하여 음소적 이중모음(phonemic diphthong)과 비음소적 이중모음(non-phonemic diphthong)으로 구분했다. 음소적 이중모음은 세 가지 음향 성분소로 되어 있다. 즉 형성음 변화가 적은 시작 부분과 종결 부분의 안정된 상태 부분과 그 사이에서 형성음 값이 변하는 전이 부분이 있다. 이때 시작 부분과 종결 부분의 두 개의 목표 모음이 존재한다³⁾고 하였다. 중국어의 전향복모음/ai, ei, ao, ou/는 주요모음과 운미의 결합으로 세 가지 음향 성분소로 구분할 수 있어서, 영어의 /ai, au, oi/와 같은 음소적 이중모음으로 순정이중모음에 속한다고 볼 수 있다. 이에 비해 한국어의 이중모음은 순정이중모음과 지속시간에 있어 큰 차이가 나는 전이모음(gliding vowels)에 속한다고 볼 수 있다.

아래 표 4는 중국인 모국어 화자와 한국인 학습자가 발음한 중국어 전향복모음 음절의 길이를 측정하여 중국인 남녀, 한국인 남녀 별로 평균을 낸 값이다. 중국인과 한국인이 발음한 복모음의 음절 길이가 통계적으로 의미가 있는지 알아보기 위하여 t-검정(유의수준0.05)을 실시하였는데, 모든 복모음 음절에서 유의미하다는 결론을 얻었다. 다시 말해서 중국인이 발음한 음절과 한국인이 발음한 음절의 길이를 비교했을 때, 한국인이 발음한 전향복모음의 길이가 짧다는 것을 의미한다.

<표 4> 중국인과 한국인이 발음한 전향복모음 음절길이 평균
(단위 msec)

음 절	중국인 평균		한국인 평균		t-test (*p<0.05)
	남성	여성	남성	여성	
ai3	628	662	404	498	0.000001359
bai2	558	560	373	408	0.000000077
hei1	596	624	388	500	0.000046907
fei2	613	607	357	474	0.000013094
gao1	638	623	366	478	0.000000116
bao2	595	519	323	417	0.000002162

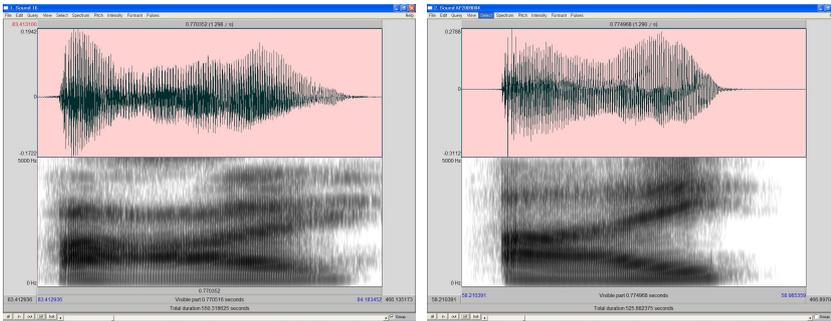
3) 양병곤(1995) 6쪽에서 재인용.

bao3	625	662	367	431	0.000000123
zao3	717	678	378	470	0.000000032
lao3	646	676	399	545	0.000038594
hao3	681	763	392	515	0.000000967
chou3	662	733	402	492	0.000001125
chou4	590	573	315	390	0.000000003
hou4	589	597	290	369	0.000000033
shou4	674	669	357	417	0.000000006

이제 각각의 복모음에 대해 중국인과 한국인이 발음에서 어떤 차이를 보이는지 스펙트로그램(Spectrogram) 분석을 통해서 알아보기로 하자. 모음을 스펙트로그램으로 분석했을 때 음향에너지가 집중된 주파수 대역은 까만 띠 모양으로 나타나게 되는데, 이를 포먼트(formant)라고 한다. 이들 포먼트 중 낮은 주파수 대역에서 높은 주파수 대역의 순서로 F1(제1포먼트), F2(제2포먼트), F3(제3포먼트).....라고 부르는데, 모음의 분석에서 가장 중요한 포먼트는 F1, F2이다. F1은 혀의 높낮이와 밀접한 관계가 있어서, 혀의 위치가 높으면 F1이 낮고, 혀의 위치가 낮으면 F1이 높다. 다시 말해 /i/나 /u/같은 고모음(高母音)의 경우 F1이 낮은 주파수대에 위치하고, /a/같은 저모음은 높은 주파수대를 형성한다. F2는 혀의 전후 위치와 밀접한 관계가 있어서 혀의 위치가 앞쪽이면 F2가 높고 뒤쪽이면 F2가 낮다. 우리는 스펙트로그램에서 나타나는 F1과 F2의 값으로 모음의 특징을 파악할 수 있다. 아래에서 비교한 스펙트로그램의 보기는 모두 중국인여성 화자1(CF1)과 한국인여성화자4(KF4)의 음성자료이다.

/ai3/는 영성모 음절로 중국인의 음절길이 평균은 645ms이고, 한국인의 평균은 451ms로 그 차이가 194ms이다. 그림 1에서 확인할 수 있듯이 이 중모음 /ai/에서 주요모음 /a/의 안정구간이 중국인은 300ms가 넘는데, 한국인은 150ms 정도로 /a/의 발화지속시간이 중국인의 1/2정도 밖에 되지 않는다. 모음 /a/에서 /i/로의 전이구간과 운미 /i/의 지속시간은 큰 차이

가 없는 것으로 나타났다. 즉, 한국인과 중국인의 전향복모음 음절길이의 차이는 주로 주요모음의 지속시간에 의한 차이로 보인다.



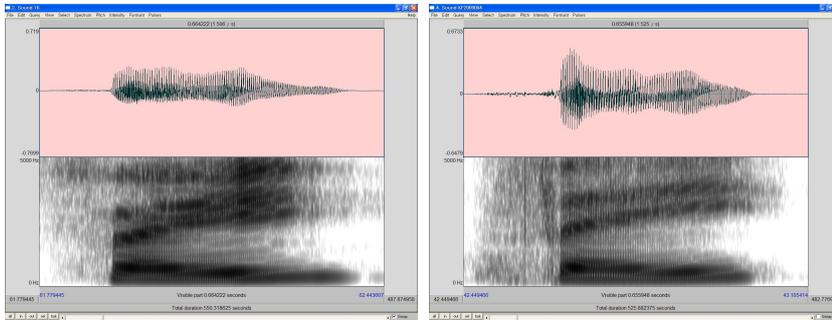
<그림 1> CF1과 KF4가 발음한 ai3

/bai2/에서는 중국인과 한국인의 음절길이 평균이 각각 559ms와 331ms로 무려 228ms의 차이가 나는데, 이는 한국인이 중국인이 발음하는 음절길이의 2/3 정도만을 발음하고 있음을 의미한다.

/ei/는 둘 다 성모와 결합한 음절인데, /hei1/의 중국인 음절길이 평균은 610ms이고, 한국인의 평균은 444ms로 그 차이가 166ms이다. 음절 /fei2/의 경우는 중국인과 한국인의 음절길이 평균이 각각 610ms, 415ms로 195ms의 차이를 보이고 있다. 그림 2에서 중국인과 한국인의 주요모음 /e/의 발화지속시간 역시 2배 이상의 차이를 보였고, 전이구간과 운미의 음절길이는 중국인에 비해 한국인이 60ms정도 짧았다.

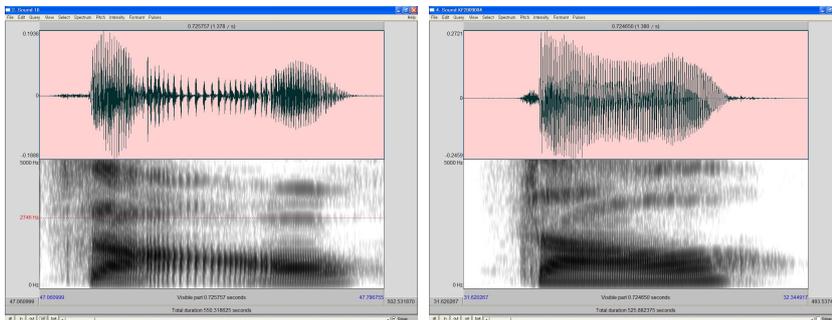
/ao/를 포함한 음절은 모두 6개로, 4성을 제외하고 1,2,3성 음절이 모두 포함되어있다. /gao1/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 631ms, 422ms로 209ms의 차이를 보였다. 중국인이 발음한 /bao2/의 음절길이 평균은 557ms이고, 한국인은 370ms로 187ms의 차이가 났다. /bao3/은 643ms, 399ms로 244ms의 차이를 보이고 있다. 같은 발음의 음절임에도 불구하고, 2성과 3성/bao/의 이러한 발화지속시간의 차이는 한국인들이 발음한 3성

이 중국인 화자에 비해 짧은 요인이 작용한 것으로 보인다. /zao3/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 697ms와 424ms로 273ms의 현저한 차이를 나타내고 있다. /lao3/는 661ms와 472ms로 189ms의 차이를 보인다. /hao3/는 722ms와 454ms로 268ms의 큰 차이가 난다.



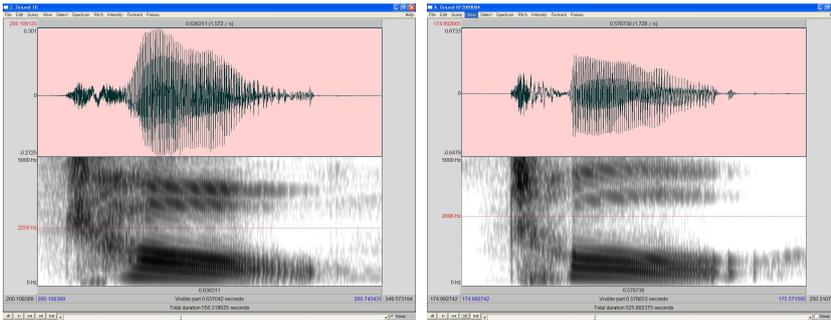
<그림 2> CF1과 KF4가 발음한 fei2

아래의 그림 3에서 CF1이 발화한 /zao3/의 주요모음 /a/의 안정구간이 300ms에 가까운데 반해, KF4는 150ms 정도밖에 되지 않았다. 앞에서 분석했던 /ai3/ 음절에서의 경우와 마찬가지로 한국인과 중국인의 주요모음 발화지속시간의 차이가 거의 2배의 차이가 난다는 것을 확인할 수 있다.



<그림 3> CF1과 KF4가 발음한 zao3

마지막으로 /ou/를 포함한 음절 4개의 길이를 살펴보도록 하자. /chou3/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 697ms와 447ms로 250ms의 차이를 보이고, 그림 4의 /chou4/는 각각 582ms와 353ms로 229ms의 차이를 나타내고 있다. 3성과 4성 /chou/의 발음에서 중국인과 한국인 모두 3성의 음절길이가 4성에 비해 훨씬 길었다. /hou4/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 593ms와 339ms로 254ms의 차이를, /shou4/는 671ms와 387ms로 284ms의 차이를 보였다.

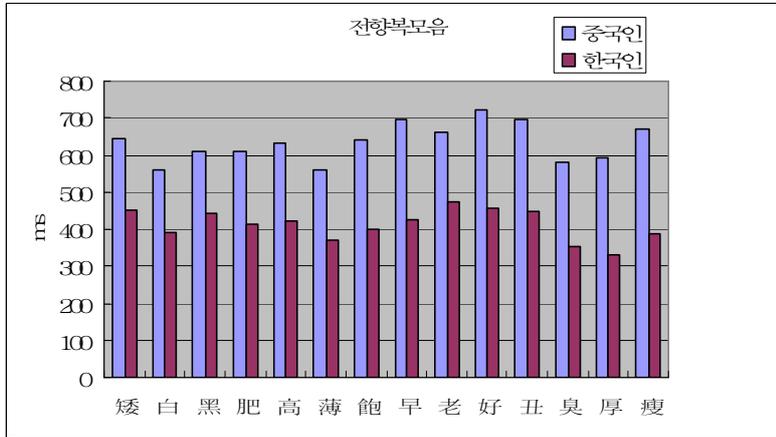


<그림 4> CF1과 KF4가 발음한 chou4

이상의 분석에서 영성모 음절인 /ai/를 제외하고는 우리가 분석한 모든 음절에서 성모를 포함하고 있는데, 전체음절의 길이를 비교함에 있어, 중국인과 한국인의 성모의 발음 차이로 인해 음절길이에 영향을 미칠 수도 있다. 그러나 음절 길이의 대부분은 성모를 제외한 모음과 운미 부분이 차지하므로 중국인과 한국인이 성모를 다르게 발음함으로써, 실제 음절 길이에 영향을 미치는 부분은 그다지 크지 않았다. 이와 관련된 선행연구로 이세영(2009)은 중국인과 한국인이 발음한 후향복모음의 음성학적 차이를 연구하면서 각 음절에서의 성모, 운모 비율을 측정하였다. 그 결과 전체음절에서의 성모와 운모 비율에서 중국인과 한국인 사이에 큰 차이는 없었으나 중국인에 비하여 한국인의 성모 비율이 약간 더 낮았다고 한다. 즉

전체음절 길이에서 한국인이 운모가 차지하는 비율이 좀 더 높았다는 것을 의미한다.

다음 그래프[1]은 중국인과 한국인이 발화한 전향복모음의 각 음절별 평균값 길이를 시각적 비교의 편의를 위해 나타낸 것이다.



<그래프 1> 전향복모음 음절길이 평균값 비교

2. 후향복모음

중국어의 후향복모음은 개음과 주요모음과의 결합으로 /ia, ie, ua, uo, üe/가 있는데, 한국어에도 이들과 발음이 비슷한 반모음과 모음의 결합인 상승이중모음 /야[ja], 여[je], 와[wa], 위[wo], 왜[we]/가 있다. 기존의 연구에서 가장 많이 논의되었던 한국인 학습자의 발화 오류 유형이 바로 후향복모음인데, 한국인은 이들을 발음할 때 모국어의 상승이중모음으로 대체해 버리거나, 한국어의 반모음/j, w/와 비슷하게 개음을 짧게 발음하는 오류를 범한다고 알려져 있다.

위에서 언급한 바와 같이 이번 실험자료에는 후향복모음이 포함된 음절

이 /jia3/, /duo1/ 2개 밖에 없어서 부득이하게 비음운미 /n, ng/가 포함된 음절도 분석대상에 포함시켰다. 그럼에도 불구하고 /ie/와 /üe/가 포함된 음절은 자료에는 포함되어 있지 않아 분석에 완벽을 기하지 못했다. 이 부분은 앞선 연구에서 이루어진 후향복모음만을 대상으로 중국인과 한국인의 차이를 분석한 실험 연구를 인용하여 보충하고자 한다.

아래 표는 중국인 화자와 한국인 화자가 발음한 중국어 후향복모음이 포함된 음절 길이의 평균값을 나타낸 것이다.

<표 5> 중국인과 한국인이 발음한 후향복모음 음절길이 평균
(단위 msec)

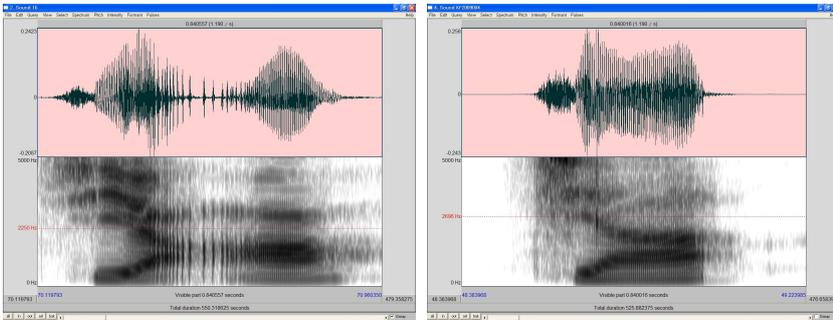
음 절	중국인 평균		한국인 평균		t-test (*p<0.05)
	남성	여성	남성	여성	
jia3	642	737	431	472	0.000000039
qian3	751	715	495	580	0.000046645
xian1	770	761	553	615	0.000004886
xian2	758	773	555	583	0.000000161
tian3	708	714	487	521	0.000002026
iang3	740	651	433	521	0.000239612
xiang1	716	772	499	623	0.000098371
liang4	572	555	334	392	0.000003029
uan3	622	652	429	464	0.000018645
suan1	753	825	478	582	0.000000242
duan3	639	568	415	492	0.000293410
ruan3	722	685	415	562	0.000096494
huang2	667	646	421	512	0.000030516
duo1	623	578	315	456	0.000018184

후향복모음 /ia/가 포함된 음절 중 /jia3/의 중국인 음절길이 평균은 690ms이고, 한국인의 평균은 451ms로, 한국인이 무려 239ms나 짧게 발음하고 있다. 그림 5에서 중국인은 개음 /i/의 안정구간이 약 70ms 정도인데

비하여 한국인은 20ms에 채 미치지 못한다.

O'connor(1956)는 음성실험을 통해 반모음 /j, w/에 적절한 형성음을 가진 안정된 부분이 완전모음이라는 인상을 갖지 않게 하려면 40ms를 넘을 수 없다는 사실을 밝혔다.⁴⁾ 즉, 중국인은 후향복모음의 개음 /i/를 완전모음으로 발음하고 있는데 반해 한국인은 반모음 /j/처럼 발음하고 있는 것이다. 이런 현상은 물론 모국어인 한국어 음성체계의 영향 때문이라는 것은 의심할 여지가 없다.

앞서 언급한대로 조문우(2007)에서는 반모음이 빨리 이동하기 때문에 한국어의 이중모음과 중국어의 후향복합원음의 앞부분에서 포먼트 주파수가 안정적으로 관찰되는 구간이 관찰되지 않는다고 하였으나, 우리의 실험 결과는 이와 다르다. 다시 말해, 중국인이 발음한 개음은 안정구간이 관찰될 정도의 발화지속시간이 유지되는데 반해, 한국인이 발음한 개음에서는 그 정도의 발화지속시간이 유지되지 않았다.



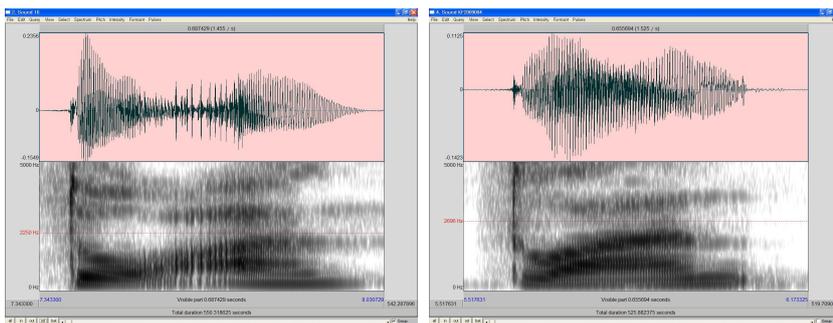
<그림 5> CF1과 KF4가 발음한 jia3

다음으로 후향복모음 /ia/에 비음운미 /n/이 딸린 음절들의 길이를 비교해 보자. /qian3/은 중국인과 한국인의 평균이 각각 733ms와 538ms로 195ms의 차이가 난다. /xian1/은 중국인과 한국인의 평균이 각각 765ms

4) 양병곤(1995) 7쪽에서 재인용.

와 584ms로 181ms의 차이를 보이고, /xian2/은 중국인과 한국인의 평균이 각각 766ms와 569ms로 197ms의 차이를 보인다. /tian3/은 711ms, 504ms로 그 차는 207ms이다. 비음운미 /ng/이 오는 음절 가운데 /iang3/은 중국인과 한국인의 평균이 각각 695ms와 477ms로 218ms의 차이를 보이고, /xiang1/은 744ms와 561ms로 183ms의 차이를 나타내고 있다. /liang4/은 564ms와 363ms로 201ms의 차이를 보인다.

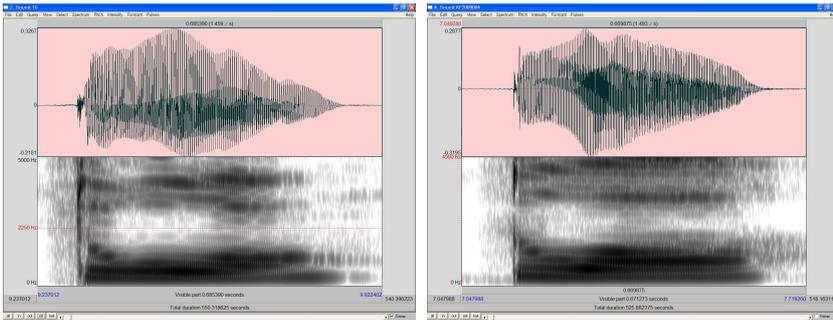
이중모음 /ua/는 비음운미 /n/이 오는 음절 4개와 /ng/이 오는 음절 1개의 길이를 측정했다. /uan3/은 중국인과 한국인의 음절길이 평균이 각각 637ms와 446ms로 191ms의 차이가 나고, /suan1/은 789ms와 530ms로 259ms의 차이를 보이고, /duan3/은 604ms와 453ms로 151ms의 차이가 난다. 아래 그림 6을 통해 알 수 있듯이, 중국인이 발음한 개음 /u/의 안정구간은 거의 100ms에 달하는데 비해, 한국인의 개음의 지속시간은 30ms 정도의 길이 밖에 되지 않는다. 다시 말해 중국인이 발음한 개음 /u/는 개음/i/와 같은 완전모음인데 반해, 한국인은 완전모음이 되기에는 너무 짧은 발화지속시간을 유지하여 안정상태가 관찰되지 않아 반모음 /w/처럼 발음하고 있음을 알 수 있다.



<그림 6> CF1과 KF4가 발음한 duan3

/ruan3/은 중국인과 한국인의 평균이 704ms와 488ms로 216ms의 차이

가 나고, /huang2/에서는 657ms와 468ms로 189ms의 차이가 난다. 위에서 살펴본 바와 같이 비음운미가 포함된 음절에서 중국인 화자와 한국인 화자의 음절길이는 이중모음으로만 구성된 음절에서보다 대부분 그 차이가 줄어드는데, 이는 주요모음 뒤에 긴밀하게 연결되는 운미로 인해 모음의 길이의 차가 상대적으로 줄어드는 것이다. /suan1/이나 /ruan3/의 경우는 중국인이 발음하는 성모에서 마찰음 구간이 한국인에 비해 긴 탓으로 전체음절의 길이에 차이가 더 생긴 것이다.



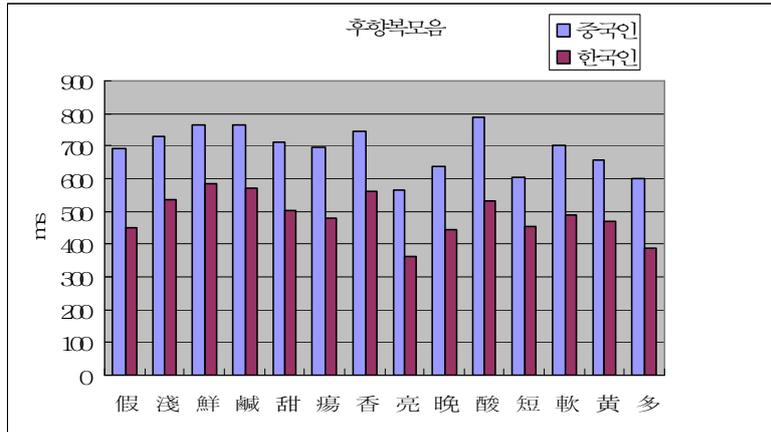
<그림 7> CF1과 KF4가 발음한 duo1

/uo/가 포함된 음절은 /duo1/ 하나뿐인데, 중국인과 한국인의 평균이 각각 601ms와 385ms로 216ms의 차이를 보이고 있다. /uo/는 조음할 때 /u/와 /o/의 위치가 인접해 있기 때문에, 그림 7의 스펙트로그램상에서 F1과 F2의 주파수대의 식별이 쉽지 않다. 개음/u/의 안정구간이 중국인은 약 60ms가 넘는데 비해, 한국인은 20ms가 되지 않았다. 즉 후향복모음 /uo/에서도 중국인은 /u/를 안정된 구간을 가진 개음으로, 한국인은 반모음에 가깝게 발음하고 있음을 관찰할 수 있었다.

위의 실험결과를 통해 볼 때, 중국어 후향복모음의 개음과 한국어 이중모음의 반모음은 그 안정상태에 있어서 차이가 있다고 볼 수 있다. 중국어 후향복모음은 개음도 하나의 목표모음으로 안정상태가 유지되는 음소적

이중모음인데 반해, 한국어의 상승이중모음은 한 개의 목표 모음만을 갖는 비음소적 이중모음(non-phonemic diphthong)으로, 앞쪽에 초기 안정상태 없이 단지 전이부분만 존재하므로 전이모음(gliding vowels)이라고 볼 수 있다.

아래 그래프[2]는 중국인과 한국인이 발화한 후향복모음의 각 음절별 평균값의 길이를 시각적 비교의 편의를 위해 나타낸 것이다.



[그래프 2] 후향복모음 음절길이 평균값 비교

3. 중향복모음

중국어의 삼중모음인 중향복모음은 /iao, iou, uai, uei/ 4개가 있다. 이중 /iou/와 /uei/에서 3개의 모음 가운데 본래 가장 울림이 커야 할 주요 모음 /o/와 /e/의 발음이 많이 약화된다. 특히 1성과 2성으로 발음할 때 과도음처럼 아주 약화되어 발음되는데 이런 음성 환경에서는 이미 중향복모음의 지위를 상실했다고 주장한다.⁵⁾ 이러한 이유를 근거로 한어병음방안에서도 본래 삼중모음인 /iou/, /uei/ 의 표기를 영성모의 경우를 제외하

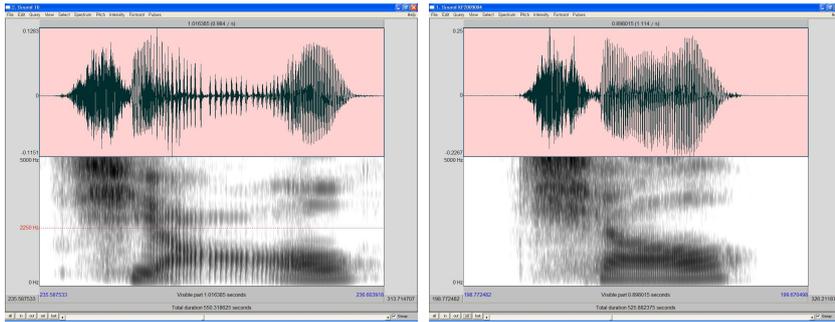
5) 林焘·理嘉, 《語音學教程》, 1992, 113頁.

고는 주요모음을 생략한 /iu/와 /ui/로 표기하고 있다. 하지만 이러한 표기법은 중국어를 학습하는 외국인들에게 /iou/와 /uei/가 삼중모음이 아닌 이중모음으로 잘못 인식하게 하는 오류를 낳고 있다. 실제로 한국인 초급 학습자의 경우 주요모음 /o/와 /e/를 아예 생략하고 발음하지 않는 경우도 비일비재하다. 이러한 발음 습관은 당연히 중항복모음 음절의 길이에도 영향을 미치게 된다. 다음은 중국인과 한국인의 중항복모음 음절길이 평균값이다.

<표 6> 중국인과 한국인이 발음한 중항복모음 음절길이 평균
(단위 msec)

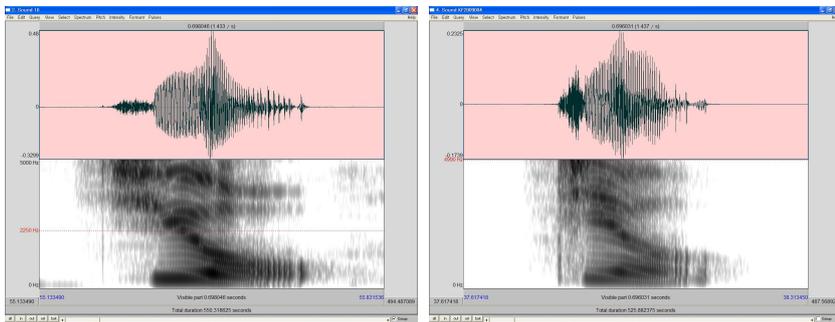
음 절	중국인 평균		한국인 평균		t-test (*p<0.05)
	남성	여성	남성	여성	
xiao3	758	729	513	604	0.00000282
qiao3	714	773	490	606	0.00001614
ji(o)u4	545	527	298	339	0.00000002
kuai4	607	590	303	394	0.000000043
huai4	577	552	314	351	0.00000005
hu(e)i1	612	633	390	493	0.00000355
gu(e)i4	510	494	258	334	0.00000003
du(e)i4	503	510	258	352	0.00000005

중항복모음 /iao/를 포함한 음절은 2개인데, /xiao3/의 중국인 음절길이 평균은 743ms이고, 한국인의 평균은 558ms로, 한국인이 185ms 짧다. /qiao3/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 743ms, 548ms로 195ms의 차이가 난다. 아래 그림 8의 스펙트로그램을 살펴보면 중국인 모국어 화자는 /i/, /a/, /o/ 3개의 모음에서 모두 안정구간을 유지하며 발음하고 있다. 이에 비해 한국인 화자는 /i/를 과도음 처리하여 짧게 발음하고 있으며, 주요모음 /a/의 발화지속시간도 중국인 화자와 비교해볼 때 훨씬 짧음을 알 수 있다.



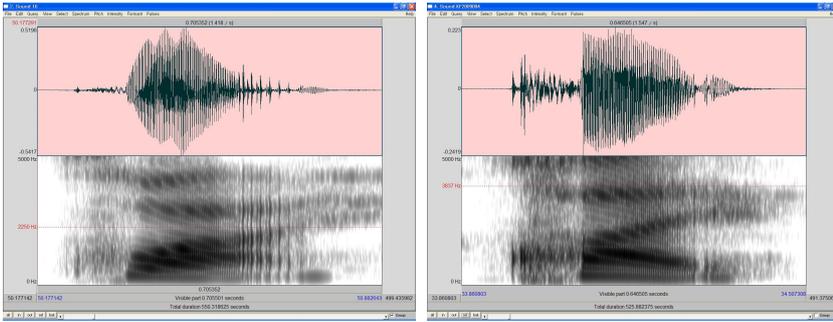
<그림 8> CF1과 KF4가 발음한 qiao3

/iou/를 포함한 음절은 /ji(o)u4/ 하나뿐인데, 그림 9의 스펙트로그램상에서 중국인과 한국인의 포먼트 궤적은 거의 비슷한 형태를 띄고 있다. 하지만, 중국인과 한국인 음절길이 평균이 각각 536ms와 319ms로 217ms의 큰 차이를 보이고 있다. 중국인과 한국인의 개음/i/의 발화지속시간은 한국인이 약간 더 짧았으며, 주요모음 /o/와 운미 /u/의 지속시간은 한국인이 훨씬 더 짧았다. 예상과는 달리 실험에 참가한 한국어 화자들 중 주요모음 /o/를 생략하고 발음하지 않는 경우는 없었다. 이는 한국인 피실험자들이 중급이상의 중국어 구사능력을 갖추고 대부분 중국 유학의 경험이 있는 학습자들로 구성된 때문으로 보인다.



<그림 9> CF1과 KF4가 발음한 ji(o)u4

/uai/는 2개의 음절을 분석했는데, /kuai4/에서는 중국인과 한국인의 음절길이 평균이 각각 598ms와 348ms로 250ms의 차이가 나고, /huai4/는 564ms와 332ms로 232ms의 차이가 났다. 그림 10에서 보면 중국인 화자는 개음 /u/를 50ms이상 길게 발음하는데 비해, 한국인은 20ms가 채 안 되는 짧은 발화시간을 유지함으로써 개음 /u/를 완전한 모음(full vowel)으로 발음하지 못하고 있음이 관찰되었다.

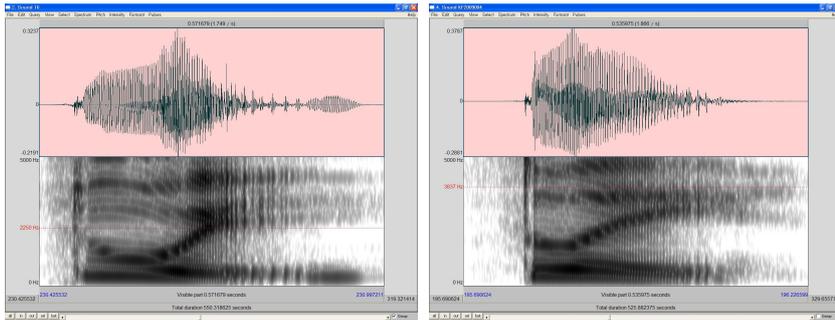


<그림 10> CF1과 KF4가 발음한 kuai4

/uei/는 총 3개의 음절을 측정했는데, /hu(e)i1/는 중국인과 한국인의 평균이 각각 622ms와 441ms로 181ms의 차이가 나고, /gu(e)i4/는 520ms와 296ms로 224ms의 차이가 났으며, du(e)i4는 507ms와 305ms로 202ms의 차이를 보인다. 그림 11에서 나타난 바와 같이 중국인 화자는 개음 /u/에서 안정구간이 130ms로 길고, 한국인의 안정구간은 64ms로 다른 삼중모음의 개음에 비해 상당히 길게 나타났는데, 이는 주요모음 /e/의 약화로 말미암은 것으로 보인다. 과도음 /e/의 길이는 거의 비슷하게 측정됐으나, 운미 /i/에서 중국인은 200ms가 넘는 발화지속시간을 유지하는데 비해 한국인은 그 절반 정도밖에 발화하지 않았다.

삼중모음인 중항복모음을 개인별로 비교해 보았더니, 한국인이 발음한 음절과 중국인 화자가 발음한 음절길이의 차가 2배 가까이 혹은 그 이상

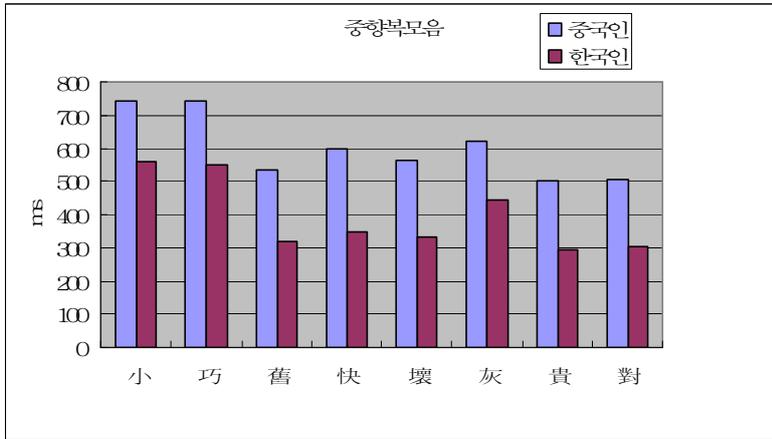
차이가 나는 경우가 많았는데, 이런 차이 역시 한국어의 상승이중모음의 발음습관에 의한 간접 때문으로 여겨진다. 이번 음성자료를 분석하면서 한국인들이 모국어에는 없는 삼중모음인 중항복모음을 발음할 때, 개음을 과도음 처리하여 한국어의 상승이중모음처럼 발음하고 여기에 덧붙여 운미를 발음하는 듯한 인상을 받았다. 즉, 한국인 학습자들은 중국어 복모음 /iao/, /iou/, /uai/, /uei/를 발음할 때, 한국어의 /야오[jao]/, /여우[jou]/, /와이[wai]/, /웨이[wei]/와 비슷한 형식으로 발음하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 11> CF1과 KF4가 발음한 du(e)i4

중국인 화자의 음절길이 평균값을 살펴보면 남성과 여성이 음절에 따라 상대 성(性)에 비해 길게 혹은 짧게 발음하고 있으며, 그 차이는 3성을 제외한 대부분의 경우 10~20ms 정도로 그리 크지 않았다. 3성 음절의 경우 화자에 따라 반3성으로 발음한 때도 있어 평균값의 영향을 주어 남, 녀 간의 음절길이 차이가 커진 것으로 보인다. 이에 비해 한국인 화자의 경우 우리가 분석한 모든 음절에서 여성의 음절길이 평균값이 남성에 비해 길게 나타나고 있으며 그 길이 차이도 상당히 큰 경우가 많았다. 이런 현상은 일반적으로 여성이 남성보다 외국어 발음의 학습에 있어서 뛰어나다는 통설을 뒷받침하는 것으로 한국인 여성의 발화가 한국인 남성보다 중국인에 가깝다는 것을 의미한다.

아래 그래프[3]은 중국인과 한국인이 발화한 중항복모음의 각 음절별 평균값의 길이를 시각적 비교의 편의를 위해 나타낸 것이다.



[그래프 3] 중항복모음 음절길이 평균값 비교

IV. 결 론

중국인 모국어 화자와 한국인 학습자가 발화한 중국어 복모음 음절을 비교 분석해본 결과 우리는 다음과 같은 특징을 알 수 있었다. 선행 연구에서 한국인이 중국어 복모음을 발음할 때, 한국어 이중모음에 존재하는 반모음의 영향으로 개음을 너무 짧게 발음한다는 현상은 익히 지적되어 온 사실이다. 중국어 후항복모음의 개음과 한국어 이중모음의 반모음은 그 안정상태에 있어서 차이가 나는데, 중국어의 후항복모음은 개음도 하나의 목표모음으로 안정상태가 유지되는 음소적 이중모음으로 주요모음과 함께 두 개의 목표모음이 존재한다. 이에 비해 한국어의 상승이중모음은 한 개의 목표 모음만을 갖는 비음소적 이중모음이다. 이번 실험결과에서도 예상했던 바와 같이 한국인은 중국어 복모음의 개음을 중국인과 같은 완전모

음(full vowel)으로 발음하지 못하고 과도음처럼 짧게 한국어의 반모음처럼 발음하고 있어 전체 음절길이에 큰 영향을 미치고 있었다.

그런데, 이번 음성실험의 분석 결과 한국인은 중국어의 개음뿐만 아니라 이중모음인 전향복모음에서 주요모음의 발화지속시간도 중국인의 1/2 정도에 지나지 않을 정도로 짧게 발음하고 있으며, 삼중모음인 중향복모음에서는 개음은 물론이고 주요모음까지도 너무 짧게 발음해서, 결국 전체 음절의 발화지속시간이 중국인의 절반정도 밖에 안되는 것을 관찰할 수 있었다. 이를 통해 한국인 학습자는 중국어 복모음을 발음할 때 개음뿐 아니라 이중모음 혹은 삼중모음에서 앞쪽에 위치한 주요모음들까지도 한국어의 상성이중모음을 발음하는 습관대로 안정구간 없이 빠르게 과도음 처리하려는 경향이 뚜렷함을 알 수 있었다.

중국어 복모음이 3성 음절인 경우 중국인과 한국인이 발음한 음절길이의 차는 더욱 벌어졌는데 이는 한국인이 발음한 3성의 발화지속시간이 중국인에 비해 짧은 요인이 작용한 것으로 보인다.

또한, 중국어 복모음에서 비음운미가 딸린 음절의 경우 모음길이의 차가 약간 줄어드는데, 이는 모음 다음에 긴밀하게 연속되는 운미를 발음하기 위해 모음의 상대적인 지속시간이 짧아진 때문으로 보인다.

이상의 실험을 통해서 한국인이 발음하는 중국어 복모음의 짧은 발화지속시간은 단순히 초급 학습자에게서만 나타나는 한정된 현상이 아닌 중급 이상 고급 학습자에게서도 보편적으로 나타나는 현상임을 확인할 수 있었다. 이와 같은 현상은 외국어 교육에 있어서 발음학습은 초급단계에서만 필요한 과정이 아니라, 원어민에 가까운 유창한 외국어를 구사하기 위해서 꾸준하고도 지속적인 발음교육이 필요하다는 것을 의미하는 증거이기도 하다.

이번 음성실험은 중국어 복모음만을 위해 설계한 자료가 아니었기 때문에 다소 미흡한 점이 있었다. 또한, 단음절만을 분석대상으로 삼았기 때문에 중국인과 한국인이 발화한 음절길이의 차가 더욱 두드러졌으리라 생각된다. 이후 다음절 단어나 문장 안에서 나타나는 복모음 음절길이에 대한

연구도 의미 있는 작업이 될 것이라 여겨진다.

<參考文獻>

- 北京大學中文系現代漢語教研室, 《現代漢語》(商務印書館), 1993.7.
林焘·王理嘉, 《語音學教程》(北京大學出版社), 1992.11.
R.L.特拉斯克 《語音學和音系學辭典》(語文出版社), 2000.1.
朱川, 《外國學生漢語語音學習對策》(語文出版社), 1997.7.
송지현, <한국인의 중국어 발음상의 문제점>, 《중국어문학논집》 제17호, 2001.6.
신지영, 《말소리의 이해》(한국문화사), 2000.
양병곤, <한국어 이중모음의 음향학적 연구>, 《말소리》 1993, Vol.25, 26.
오정란, 《현대국어음운론》(형설출판사), 1993.
엄익상, <정확한 중국어 발음과 효과적인 지도 방안>, 《중국어언어연구》 제 20집.
이득춘, <한국어와 중국어의 음운대비>, 《말소리》 1994.
이세영, <한국인 학습자의 중국어 후향복모음 /ia/, /ie/, /ua/, /uo/, /üe/의 실험음성학적연구>, 연세대학교 석사학위논문, 2009.6.
조문우, <한중 이중모음의 음성학적인 대조연구>, 《중국어문학연구》 제34집.
宋春陽, <探討韓國學生的語音教學—難音及對策>, 《南開大學學報》, 1998, 第 3期.
曹劍芬, 楊順安, <北京話複合元音的實驗研究>, 《中國語文》, 1984, 第6期.

<中文提要>

韩国人汉语复韵母的发音时长和中国人的发音时长不一样。汉语后响复韵母的介音被看成一个目标元音。它是一个保持发音稳定状态的音位性二合

元音。它和主要元音一起构成目标元音。因此在汉语后响复韵母中存在两个目标元音。与之相比较，韩语的后响二合元音是仅包含一个目标元音的非音位性二合元音。这次实验的结果与预想的相符，韩国人不能像中国人一样，把汉语复韵母中的介音发成完全元音，只是像过渡音一样简短的，像韩语的半元音一样发音，从而对整个音节的长短造成了很大的影响。

通过这次语音实验的分析结果我们可以发现，不仅是汉语的介音，而且作为二合元音的前响复韵母中的主要元音的发音持续时间也差不多中国人的百分之五十，只是很短地发音；作为三合元音的中响复韵母中，介音不用说，就连主要元音的发音也特别短，所以整个音节的发音持续时间还不及中国人发音时间的一半。通过这些分析我们可以知道，韩国的汉语学习者发汉语复韵母的时候，不单是介音，而且二合元音或者三合元音前面的主要元音都是按韩语的后响二合元音的发音习惯，不考虑稳定区域，快速地处理过渡音的情况特别明显。这种现象是因由半元音和元音结合而成的韩语中的二合元音的负迁移而引起的。

还可以看出，关于汉语复韵母中上声这种情况，中国人和韩国人发的音节时长差异更明显，这是韩国人发上声的音节时长持续时间比中国人短的重要原因的体现。

还有一种情况，关于汉语复韵母带上鼻音韵尾的音节中，元音发音长短的差异稍微降低了，因为发出这些元音后面紧密相连的韵尾，所以元音所持续的时间就相应变短了。

주제어 : 复韵母, 时长, 二合元音, 三合元音, 介音, 主要元音, 半元音, 过渡音

[부록] 한국인과 중국인 피실험자의 각 음절별 길이

1. 한국인 여성

(단위 ms)

	KF1	KF2	KF3	KF4	KF5
전향복모음					
ai3	589	428	498	492	484
bai2	354	363	475	394	453
hei1	565	469	463	524	477
fei2	448	438	527	516	440
gao1	502	453	452	489	496
bao2	407	420	432	404	424
bao3	464	419	428	453	390
zao3	504	517	460	431	438
lao3	568	541	567	501	548
hao3	644	427	519	496	487
chou3	562	492	471	503	431
chou4	403	419	366	380	382
hou4	381	274	372	389	430
shou4	471	415	409	389	403
후향복모음					
jia3	488	483	470	441	476
qian3	688	412	563	654	584
xian1	732	573	620	623	529
xian2	582	532	614	594	593
tian3	456	393	594	553	610
iang2	722	327	543	474	539
xiang1	713	610	540	711	543
liang4	471	264	398	390	438
uan3	641	348	496	376	457
suan1	661	634	491	653	472
duan3	567	354	488	443	606
ruan3	745	435	565	524	541

huang2	503	373	586	521	575
duo1	492	391	420	504	471
중향복모음					
xiao3	608	601	569	683	557
qiao3	635	555	647	586	606
ji(o)u4	324	369	320	298	384
kuai4	451	340	364	447	366
huai4	433	268	298	393	362
hu(e)i1	576	405	502	500	483
gu(e)i4	358	248	378	305	381
du(e)i4	332	279	417	342	392

2. 한국인 남성

(단위 ms)

	KM1	KM2	KM3	KM4	KM5
전향복모음					
ai3	437	419	421	341	402
bai3	430	335	402	361	339
hei1	421	348	467	371	331
fei2	483	289	352	303	356
gao1	434	339	408	334	317
bao2	411	303	293	264	345
bao3	469	304	361	294	408
zao3	494	349	361	291	396
lao3	485	299	491	361	360
hao3	445	331	432	349	405
chou3	523	328	456	316	387
chou4	380	312	283	248	353
hou4	302	320	271	252	306
shou4	381	355	327	342	380

후향복모음					
jia3	541	362	462	362	429
qian3	577	460	538	433	469
xian1	606	485	626	528	521
xian2	649	448	602	527	551
tian3	597	394	547	441	457
iang3	573	349	434	359	452
xiang1	571	423	597	455	449
liang4	391	302	421	302	254
uan3	550	355	476	344	420
suan1	480	471	481	479	480
duan3	542	350	414	337	432
ruan3	501	377	481	352	363
huang2	519	305	507	413	376
duo1	376	312	203	329	354
중향복모음					
xiao3	595	414	513	512	529
qiao3	567	450	523	414	497
ji(o)u4	382	308	319	226	257
kuai4	305	288	353	276	294
huai4	344	334	272	279	339
hu(e)i1	397	340	467	373	371
gu(e)i4	327	271	250	206	234
du(e)i4	273	298	284	224	211

3. 중국인 여성

(단위 ms)

	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
전향복모음					
ai3	639	640	780	619	630
bai2	509	539	576	585	592
hei1	561	647	537	770	605
fei2	541	596	690	663	547

gao1	520	662	661	622	651
bao2	401	541	503	584	568
bao3	581	749	783	584	612
zao3	598	754	732	584	722
lao3	649	677	796	621	635
hao3	640	766	890	727	792
chou3	685	821	780	586	791
chou4	482	584	543	613	643
hou4	460	632	589	660	644
shou4	557	809	689	685	606
후향복모음					
jia3	698	762	796	771	658
qian3	727	798	774	676	601
xian1	796	753	750	813	692
xian2	870	741	723	767	766
tian3	751	719	743	727	628
iang3	631	652	811	448	712
xiang1	683	808	801	787	781
liang4	433	553	660	572	559
uan3	634	676	712	611	627
suan1	763	853	822	902	783
duan3	579	564	595	520	581
ruan3	617	790	797	574	648
huang2	553	644	676	674	683
duo1	525	612	497	592	662
중향복모음					
xiao3	719	768	748	692	717
qiao3	860	821	780	586	816
ji(o)u4	415	609	571	493	546
kuai4	519	663	559	606	601
huai4	468	595	591	548	556
hu(e)i1	645	551	668	639	662
gu(e)i4	447	516	452	549	504
du(e)i4	472	535	508	538	498

4. 중국인 남성

(단위 ms)

	CM1	CM2	CM3	CM4	CM5
전향복모음					
ai3	631	658	600	550	703
bai2	591	486	543	547	625
hei1	642	517	608	651	562
fei2	664	483	601	627	689
gao1	657	611	637	654	631
bao2	590	558	627	575	624
bao3	593	608	657	579	686
zao3	752	690	778	678	686
lao3	667	569	742	646	607
hao3	721	612	672	643	759
chou3	665	579	650	688	728
chou4	620	580	565	598	587
hou4	484	540	609	667	643
shou4	763	736	644	647	578
후향복모음					
jia3	694	620	657	624	615
qian3	837	628	791	690	811
xian1	805	691	754	714	884
xian2	764	725	676	815	811
tian3	730	597	739	726	748
iang3	775	727	743	651	802
xiang1	863	654	676	693	696
liang4	647	536	613	534	531
uan3	716	583	658	590	564
suan1	864	761	727	703	712
duan3	757	616	571	638	614
ruan3	780	617	785	679	751
huang2	626	586	665	798	661
duo1	784	618	512	633	570

중향복모음					
xiao3	812	707	754	726	790
qiao3	761	682	691	692	745
ji(o)u4	565	551	561	553	495
kuai4	678	609	617	567	562
huai4	612	661	596	575	439
hu(e)i1	646	541	645	676	551
gu(e)i4	492	538	473	494	551
du(e)i4	496	518	442	502	557