

중국어 모음 /e/와 /o/의 이중모음성 고찰*

이 미 경**

<目 次>

I. 서론	IV. 청취실험
II. 선행연구	1. 모음 /e/
III. 음향실험	2. 모음 /o/
1. 모음 /e/	V. 결론
2. 모음 /o/	

I. 서론

現代漢語(2004)에서는 단모음을 a[a], o[o], e[e], i[i], u[u], ü[y], -i[ɿ], -i[ɿ], er[ər]¹⁾ 등의 총 9개로 규정하고 있다. 이호영(1996)에 의하면 단순모음²⁾은 하나의 모음 요소로 이루어져 있어서 시작 부분과 끝부분이 같은 음가로 발음되고, 이중모음은 두 모음 요소로 이루어져 있어서 시작

* 본 논문은 이미경(2006)의 박사학위논문 중 일부 내용을 더욱더 자세하게 연구 분석한 것이다. 즉, 포먼트(formant)의 점들을 11개로 나누어 그 모든 점의 포먼트를 수치화하였고, 각 점에 대해 신뢰타원을 나타낸 포먼트 도표를 작성하였으며, 각 점의 변화 기울기를 통해 한국인과 중국인 피실험자의 차이를 설명하였고, 각 모음에 대한 피실험자 집단별 P3과 P9에 대해 t-검정(t-test)을 모두 진행하여 이중모음성의 근거를 더욱 더 명확하게 밝히고 있다. 포먼트(formant)에 대해서는 제Ⅲ장에서 자세히 논하고 있다.

** 서울대학교 중문과 강사

1) 음성은 []로 표시하고, 음운(음소)은 / /로 표시한다.

2) 이호영(1996)에서 말하는 단순모음은 필자가 사용하고 있는 단모음과 같은 뜻이다.

부분과 끝부분이 다른 음가로 발음된다. 이 정의에 따라 現代漢語(2004)에서 단모음으로 규정하고 있는 모음들을 살펴보면, 그 모음들 가운데 $o[o]$, $e[e]$, $er[er]$ 등이 과연 하나의 모음 요소로 이루어져 시작과 끝부분이 같은 음가로 발음되는가 하는 의문점을 갖게 된다. 이 세 모음 중 $er[er]$ 은 권설모음(卷舌母音)으로 단모음으로 보는 견해와 이중모음으로 보는 견해로 나누어지지만³⁾, $e[e]$ 와 $o[o]$ 는 중국어 단모음을 소개하고 있는 저서에서 거의 모두 예외없이 단모음으로 설명한다. 그렇다면 중국어를 가르치는 교육 현장에서도 이것을 단모음으로 가르치고 있는가, 학생들은 이 모음을 단모음으로 발음하는가, 중국인과 한국인의 발음 차이는 없는가, 발음차이가 있다면 중국인과 한국인은 실제 청취과정에서 중국인과 한국인의 차이를 지각하는가? 엄익상(2005)에서도 모음 /o/에 대한 의문을 나타내고 있다. 그는 吳宗濟(1991)와 林燾·王理嘉(1992)를 인용하여 모음 /o/모음의 발음 근거를 찾고 있지만 모음 /o/가 단모음 가운데 가장 문제가 되며 실제 음가는 음성학적인 연구를 통해 분명히 할 필요가 있다고 기술하고 있다. 본 논문에서는 먼저, 중국어 모음 /e/와 /o/에 대한 선행연구를 체계적으로 기술하고, 둘째, 음향실험을 통해 /e/와 /o/의 조음기관의 위치 및 포먼트의 변화를 계량적으로 분석하며, 셋째, 청취실험을 통해 음향실험에서의 결과가 청취실험에서도 동일한 양상을 보이는지, 그렇지 않다면 어떻게 달라지는지에 관해서 고찰하기로 한다.

3) 實驗語音學概要(1989)에서는 중국어의 권설모음 /er/은 이중모음으로 뒷부분에 연결되는 모음은 설첨후음(舌尖後音)인 [ɨ]와 비슷한 음가를 가지고 있으며, 단독일 경우 /aɨ/과 /əɨ/로 발음되고, 운미(韻尾)에 연결될 경우 /ãɨ/, /əɨ/, /əɨ/, /uɨ/, /aɨ/로 발음되어 총 일곱 개의 변이음을 가진다고 李思敬(1986)을 인용하여 밝히고 있다. 吳宗濟(1991)는 $er[er]$ ([ər])을 단모음에 포함시키고 있으면서, 또 한편으로는 이 모음은 특수한 모음으로, 혀를 위로 들어 올리면서 발음하는 중앙모음(schwa)인데 일반적으로 입술부분은 움직이지 않고 혀만 움직이는 이중모음이라고 설명하고 있는 등 불분명한 태도를 보이고 있다. 권설모음은 이와 같이 학자들의 의견이 다양하게 나타나고 있으므로 이번 논의에서 제외하고, 우선 거의 모든 학자들이 단모음으로 주장하고 있는 모음 $e[e]$ 와 $o[o]$ 에 국한해서 연구를 진행하겠다.

II. 선행연구

吳宗濟·林茂燦(1989)은 중국어 /e/와 /o/는 모두 단모음이지만 모음의 음가변화가 스펙트로그램(spectrogram)⁴⁾에서 확인되기 때문에 안정된 모음이 아니라고 말한다. 모음 /e/는 주로 f1⁵⁾이 낮았다가 높아지는데 이것은 발음할 때 개구도(開口度)가 점점 커지기 때문이며, /o/는 f1과 f2가 모두 낮았다가 높아지므로 개구도가 점점 커지며, 원순도(圓脣度)도 점점 작아진다. 이러한 결과는 이 두 모음이 순수한 의미에서의 단모음이 아니라는 것을 간접적으로 밝히고 있으므로 매우 의미있는 결과라고 할 수 있다. 吳宗濟(1992)에 의하면 모음 /e/[ɛ]는 혀가 반고(半高, close-mid)모음의 위치에서 반저(半低, open-mid)모음의 위치로 이동하여 개구도가 조금 작은 상태에서 출발하여 점점 커지며, /o/[o]의 경우는 양순음 [p], [pʰ], [m]이나 순치음 [f]의 뒤에서만 실현되는데, 그 자음과 모음사이에 [ʊ]가 생기므로 “播”의 실제음은 [pʊo]가 된다. 이러한 주장은 모음 /o/가 단모음이 아니라는 것을 보여주는 것이며, 吳宗濟·林茂燦(1989)의 연구를 더욱더 발전시킨 설명이라고 하겠다. 林燾·王理嘉(1992)에 의하면 모음 /e/[ɛ]는 [o]의 비원순모음으로, 먼저 [o]를 발음하고 난 후에 입술을 옆으로 벌리면 [ɛ]가 되며, 표준중국어(普通話)의 /e/[ɛ]와 /o/[o]는 동일하게 혀의 위치가 낮는데 그 차이는 주로 원순도에서 나타난다. 모음 /e/[ɛ]의 혀의 위치는 [o]보다 중앙에 가깝게 위치하고, 높은 곳에서 낮은 곳으로의 움직임이 있으며 이러한 움직임은 4성에서 두드러지는데, 이것은 [ɛ]으로 정밀전사할 수 있다. 또한 모음 /o/[o]는 IPA⁶⁾에 표기되어 있는

4) 스펙트로그램이(spectrogram)란 시간의 축이 덧붙여 주파수와 진폭(강도)의 시간에 따른 변화를 보여주는 삼차원적인 그림이다.(신지영: 2000)

5) 제1포먼트를 가리킨다. 제Ⅲ장에서 포먼트(formant)에 대한 자세하게 설명하고 있다.

6) 음성문자들 가운데에서 가장 널리 사용되고 있는 음성문자(phonetic alphabet)로 1888년 국제음성학회(International Phonetic Association)의 전신인 음성학교사협회(The Phonetic Teacher' Association)에서 제정해 발표한 국

[o]보다 약간 낮은 후설모음으로 정밀전사(narrow transcription) 7)할 경우 [o]로 표기할 수 있는데, /o/[o]의 혀의 높이는 [u]보다는 낮다고 설명한다, 또한 모음 /o/[o]는 단독으로 출현할 경우 순음(唇音) 뒤에서만 나타나며 앞에 비교적 짧은 [u]를 동반하므로 /o/를 엄격하게 정밀전사할 경우 [uo]이지만, [u]는 순음과 [o]의 과도음(glide)이므로 [o]로 표기하기로 한다. 이 두 모음에 대한 위와 같은 설명은 비교적 합리적이지만, 이에 대해 실험을 통해 과학적인 검증을 하는 것도 의미있는 연구라고 생각된다. 林范鐘(1998)에 의하면, 한국어 /ɨ/는 후설모음 /ɨ/로, 중국어의 경우에는 단독일 경우 /ɨ/로 발음되고 경성일 경우 /ə/로 발음된다. 또한 한국어 /오/는 후설모음 /o/이지만 중국어 /o/는 /a/에 가까운 /o/이다. 그러나 그의 주장은 포먼트(formant) 8)의 한 지점만을 측정하여 모음의 실제 음가 변화에 관해서는 밝히지 못했다는 점에서 한계가 있다. 추이진단(2002)에 의하면 한국어 /ɨ/는 중국어에서 이와 동일한 발음을 찾을 수 없다. 또 중국어 /o/는 [o]로 파열음 /b/[p], /p/[p'], 비음 m[m], 마찰음 /f/[f]의 뒤에만 국한해서 붙는 모음으로 현대 중국인들의 /o/[o]와

제음성문자(International Phonetic Alphabet::IPA)이다 국제 음성문자는 음성학자들이 세계 모든 언어의 말소리를 정밀하게 표기하는데 이용되고 있으며, 일부 특수문자는 새로 만들어진 문자가 없는 언어의 문자로 채택되어 사용되고 있다.(이호영: 1996)

- 7) 음성문자를 이용하여 언어의 말소리를 표기하는 것을 전사(transcription)라고 한다. 전사는 말소리를 얼마나 정밀하게 전사하느냐에 따라 간략 전사(broad transcription)와 정밀 전사(narrow transcription)로 나뉜다. 간략 전사는 음소 전사(phonemic transcription)라고도 하며 하나의 음소를 하나의 음성 문자로 표기하는 것을 말한다. 간략 전사를 할 때에는 음성 문자를 두 개의 빗금 / / 안에 넣어 표기한다. 정밀전사는 음성 전사(phonetic transcription)라고도 하며, 하나의 변이음을 하나의 음성문자로 표기하는 것을 말한다. 정밀 전사를 할 때에는 음성문자를 두 개의 직각 괄호 [] 안에 넣어 표기한다. 정밀전사에는 말소리의 미세한 자질까지도 표기할 수 있는 구별부호(diacritics)가 이용되는데 구별 부호는 음성 문자의 위나 아래, 또는 옆에 붙여 사용한다.(이호영: 1996)
- 8) 성도의 공명이 강하게 일어나서 에너지가 집중되는 곳으로 스펙트로그램에서 검은 띠모양으로 나타난다. 다음 3장에서 자세하게 설명하고 있다.

uo[uo]의 발음은 구분이 거의 되지 않을 정도로 근접해 있다고 주장하는데 이러한 주장은 비교적 설득력이 있지만 여전히 청각적인 인상에만 의존하고 있다. 학미(2006)는 실험음성학적 방법으로 중국어와 한국어 단모음에 대한 비교 분석하였는데, 중국어의 [o]는 한국어의 /오/보다 개구도가 더 크고 조음점이 앞으로 옮겨지지만, 한국어 단모음 /어/와 [e]는 같은 음가를 가진 동일한 음이라고 주장한다. 그러나 그의 이러한 주장은 林范鐘(1998)처럼 포먼트의 한 지점만을 분석하였기 때문에 음의 변화에 대해 설명하지 못한다는 한계가 있다. 이상의 선행연구는 /e/와 /o/는 음가의 변화가 없는 단모음이거나 음가의 변화가 있지만 단모음에 귀속시켜야 한다는 의견이 지배적이다. 만약에 음가의 변화가 없다면 단모음에 귀속시켜야 하는 것이 당연하지만 음가의 변화가 확인된다면 이를 단모음이 아닌 이중모음의 차원에서 처리하여 중국어 음성체계를 새롭게 정립할 필요가 있다고 생각한다.

III. 음향실험

Fant(1960)의 음원-여과기 모델을 이용하여 Stevens&House(1963)는 혀의 협착 위치, 입술의 돌출 정도, 성도(vocal tract)의 횡단 면적 등의 세 가지의 매개변수를 기초로 모음 연구를 하였는데, 이러한 조음적 매개변수가 음향적 특성으로 나타나는 것이 음성 스펙트로그램이다. 특히 Pickett(1987)는 영어 모음의 음성 스펙트로그램에 나타나는 주파수⁹⁾와 조음 활동 관계를 체계적으로 정립하였는데, 포먼트를 성도의 공명이라고 정의하며 모음의 포먼트 주파수에 영향을 주는 요소는 인두강, 구강 및 성도의 크기, 성도의 협착위치 및 협착의 근접 정도라고 하였다. 사실 모음의 특성은 혀의 활동, 즉 혀의 높낮이 위치와 전후 위치, 그리고 혀의 긴장도와 입술의 모양에 따라 미묘한 차이로 구분되기 때문에 모음 상호

9) 주파수(frequency)는 포먼트의 단위이며 헤르쯔(Hz)로 나타낸다.

간의 차이는 사실상 크지 않으며 그 경계가 뚜렷하지도 않다. 그럼에도 불구하고 여러 가지 모음으로 구분될 수 있는 것은 혀의 위치를 상하전후로 움직일 때 구강 내의 공간 형태가 다양한 모양을 띄게 되고, 이로 인해 성대를 진동시키며 나오는 공기의 음파가 여러 모양으로 생성되기 때문이다. 이렇게 구강의 다양한 공간을 통하여 나오는 음파를 분석한 것이 바로 스펙트로그램인데 이는 모음간의 특성을 음향적인 면으로 확인할 수 있게 하는 중요한 역할을 한다. 하지만 스펙트로그램은 사람마다 차이가 있으므로 절대적인 수치로 비교하기 보다는 모음의 상대적인 음가를 기술하는 것이 중요하다. 성도의 공명으로 음을 생성할 때 일정한 간격의 수직선들이 스펙트로그램에 나타나는데 이중에서 공명이 가장 세게 일어나서 에너지가 집중되는 부분을 포먼트라고 하며 이것은 모음간의 특성을 구별하는데 중요한 역할을 한다. 즉, 모음을 음향적으로 분석한다는 것은 결국 모음의 포먼트 주파수를 측정하는 것을 의미한다. 보통 제1포먼트(f_1), 제2포먼트(f_2), 제3포먼트(f_3), 제4포먼트(f_4) 등으로 부르며 모음간의 구별은 일반적으로 주로 f_1 과 f_2 를 비교하는데, 전자는 모음의 혀의 높낮이를, 후자는 모음의 혀의 전후 위치를 표시하는데 사용된다.

본 논문은 중국어 단모음에 속하는 /e/와 /o/가 음성적으로 단모음이 아니라 음가의 변화가 있는 이중모음에 속한다는 가설에서 진행된다. 구체적인 분석은 이 두 모음에 대한 중국인 남녀와 한국인 남녀 피실험자의 f_1 과 f_2 의 기술통계량을 산출하여 그것을 근거로 각 피실험자의 포먼트 도표를 작성하고 그 차이를 살피는 방법으로 진행될 것이다.

음향실험에 참가한 피실험자는 한국인 12명과 중국인 6명이며, 한국인은 학습기간 및 성별의 차이에 따라 집단을 나누었다. 한국인은 중국어를 처음 배우기 시작한 시간을 기준으로 학습기간이 1년 미만인 남녀 각 3명과 학습기간이 5년 이상인 남녀 각 3명으로 나누었다. 중국인 피실험자는 북경 출신 남녀 각 3명으로 성별의 차이만을 고려하였다. 1955년 중국문자개혁위원회(中國文字改革委員會)는 중국 국가 언어의 공식 명칭으로 ‘普通話’라는 말을 사용하기로 결정하였고, ‘普通話’는 ‘북경을 체계를 음성

표준으로 삼고, 북방방언에 기초를 둔 중국 공통 언어라고 정의하고 있다. 따라서 본 연구에서는 중국의 7대 방언 지역 중 북방 방언 지역에 속하며 중국의 수도인 북경에서 출생한 사람을 피실험자로 선정하였다.

본 연구에서는 중국어 단모음 중 단음절에서 실현되는 /e/와 /o/의 제1성만을 실험자료로 선정하였다. 단모음 /e/는 婀(e)를 선택하였고, /o/는 자음없이 모음만으로 이루어지는 음절이 감탄사 밖에 없기 때문에 /po/(bo), /p'o/(po), /mo/(mo), /fo/(fo) 중 스펙트로그램에서 자음과 모음의 경계가 비교적 분명하여 포먼트 측정이 용이한 양순 파열음(bilabial plosive)¹⁰⁾ 波(b)를 선택하였다. 모든 녹음은 방음시설이 갖추어진 중국 사회과학원 언어연구소 녹음실에서 진행되었다. 녹음에 사용한 마이크는 중국 鴻雁(HongYan)사의 모델명 CD1-41 이고, Soundcraft사 Spirit Live 4/2 이퀄라이저(equalizer)를 통하여 받은 음성신호를 미국 Syntrillium사의 쿨에딧프로(Cool edit pro) 버전(version) 2.00 프로그램을 이용하여 표본추출률 16,000Hz, 16비트로 양자화하고 모노(mono)로 형식으로 윈도우즈(Windows) 운영체제에서의 표준 음성파일 형식인 WAV 파일을 만들어 다운샘플링(downsampling)하였다. 분석은 먼저 쿨에딧프로 버전 2.00 프로그램을 이용하여 녹음자료를 각 음절별로 나누었고, 다음은 프라트(Praat)¹¹⁾를 이용하여 각 모음의 길이를 측정하였다. 각 모음값의 변화정도를 관찰하기 위해 총 11개의 지점으로 나누어 f1과 f2를 측정하였다. 스펙트로그램에서의 포먼트 시작점은 성대진동이 시작되는 부분, 즉 파형이 시작되는 곳의 제로 포인트(Zero point)로 하였고, 포먼트의 끝점은 성대진동이 끝나는 부분 즉 파형이 끝나는 부분으로 하였다. 포먼트의 시작점은 P1이고, 두 번째 점은 P2, ……., 마지막 점은 P11인데, P1과 P11

10) 파열음(plosive)이란 일정시간동안 성도의 일부를 조음기관을 이용하여 막았다가 터뜨리면서 내는 소리를 말하는데, 양순 파열음은 파열음 중 두 입술을 막았다가 터뜨리며 내는 소리이다.

11) 프라트(Praat)는 암스테르담 대학의 폴 보엘스마(Paul Boersma)와 데이비드 위니크(David Weenink)가 만든 음성분석 및 변형 프로그램 패키지이다 (양병곤: 2004)

은 파형이 시작되고 끝나는 부분이어서 포먼트가 안정적이지 못하므로 P2에서 P10까지의 점에 대한 평균을 추출하여 분석하였다. 둘째, 모음의 포먼트를 측정된 후 각 모음에 대해 정규화(normalization)¹²⁾작업을 하였다. 피실험자가 녹음한 각 음절의 포먼트의 길이, 즉 시간의 길이는 서로 달라서 그대로 비교할 경우 의미있는 결과를 기대할 수 없기 때문에 이를 동일한 길이로 정규화하여 각 포인트에 해당하는 포먼트의 주파수값을 측정하였다. 결국 피실험자가 두 모음에 대해 서로 다른 시간동안 발음을 하였더라도 분석과정에서는 동일한 길이로 산정하여 분석을 진행할 수 있게 된다.

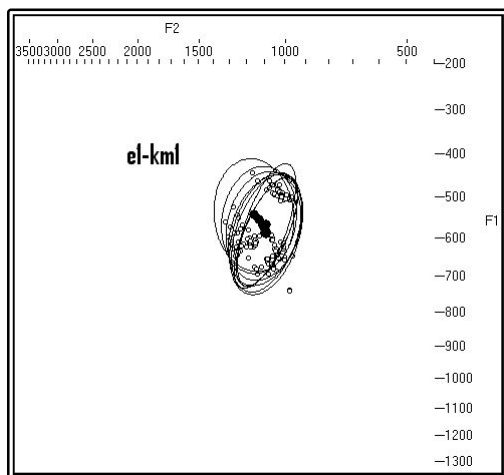
1. 모음 /e/

한국인의 중국어 모음 /e/에 대한 포먼트 도표는 다음과 같다. 도표에서 나타나는 작은 타원은 피실험자가 발음한 모음 /e/의 신뢰공간을 말해 주고 가운데 점은 각 모음의 평균을 나타내고 있다. f1과 f2의 P1에서 P11 중 P2에서 P10까지의 수치를 도표에서 보여주고 있기 때문에 각 도표에서 나타나는 신뢰타원은 모두 9개이다. 전체 포먼트 도표에서 신뢰타원이 겹쳐져 있다는 것은 P2, P3……P8, P9, P10에서의 피실험자의 개구도가 변함이 없어 해당 모음의 음가 변화가 거의 없다는 것을 나타내므로 단모음으로 발음하고 있다고 판단할 수 있다. 반면에 신뢰타원이 겹쳐지지 않고 움직임이 보인다는 것은 피실험자의 개구도에 변화가 있어 해당 모음의 음가가 변화한다는 것을 의미하기 때문에 이중모음으로 발음하고 있다고 판단할 수 있다. 이러한 관점을 기준으로 다음의 포먼트 도표를 살펴보자.

학습기간이 1년 미만인 한국인 남성(KM1)¹³⁾의 신뢰타원은 f1의 경우

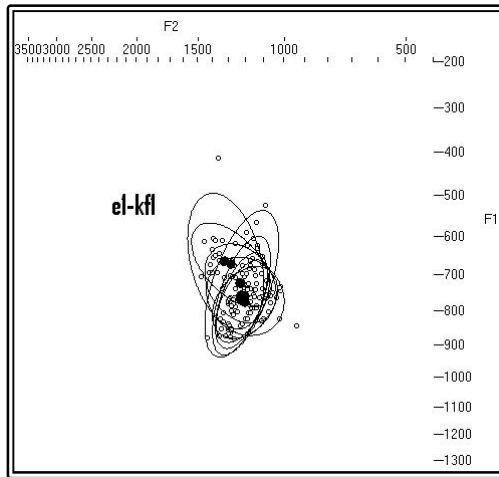
12) 정규화(normalization)란 서로 다른 길이의 모음을 동일한 길이로 만드는 것으로, 동일한 길이로 모음의 각 포인트의 수치를 측정하여 이를 서로 비교분석할 수 있다.

약 500Hz에서 600Hz정도, f2의 경우 약 1100Hz에서 1200Hz까지 거의 겹쳐져 있어서 개구도가 일정하여 해당 모음의 변화가 나타나지 않으므로 단모음으로 발음하고 있음을 알 수 있다. 학습기간이 1년 미만인 한국인 여성(KF1)의 신뢰타원은 f1의 경우 약 650Hz에서 850Hz 정도, f2의 경우 약 1200Hz에서 1300Hz정도에 분포하는데, f1이 약간씩 높아지는 음가의 변화를 확인할 수 있다. 이것은 혀의 높이가 낮아지고 있다는 것을 의미하므로 해당모음의 발음에 약간의 음가변화가 있는 것으로 판단된다.



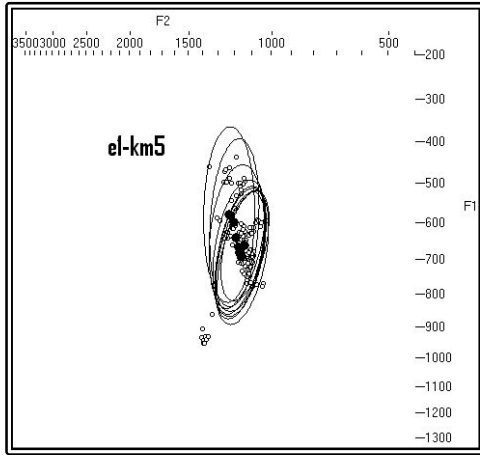
<그림 1> KM1의 모음 /e/의 포먼트 도표

- 13) 'KM1'의 'K'는 'Korean'을, 'M'은 'Male'을, '1'은 학습기간이 1년 미만인 것을 의미하므로 'KM1'은 학습기간이 1년 미만인 한국인 남성을 가리킨다. 'KM5'는 '학습기간이 5년 이상인 한국인 남성'이다. 'KF1'의 'K'는 'Korean'을, 'F'는 'Female'을, '1'은 학습기간이 1년 미만이라는 것을 의미하므로, 'KF1'은 학습기간이 1년 미만인 한국인 여성을 가리키고, 'KF5'는 학습기간이 5년 이상인 한국인 여성을 가리킨다. 'CM'의 'C'는 'Chinese'를 의미하므로 중국인 남성이고, 'CF'는 중국인 여성을 가리킨다

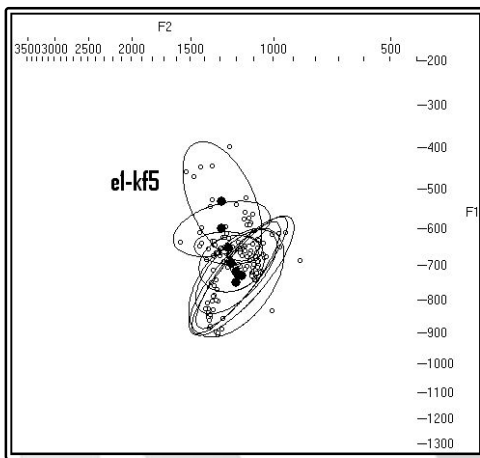


<그림 2> KF1의 모음 /e/의 포먼트 도표

학습기간이 5년 이상인 한국인 남성(KM5)의 신뢰타원은 f1의 경우, 약 550Hz에서 700Hz사이에 평균점이 일직선으로 배치되어 약간의 변화의 모습을 보이고 있는 것을 확인할 수 있는데, 이것은 KM5의 혀의 높이가 조금씩 낮아지고 있는 것을 의미한다. 이에 반해 f2의 경우, KM5는 800Hz에서 별다른 변화를 보이지 않고 있다. 학습기간이 5년 이상인 한국인 여성(KF5)의 신뢰타원은 f1의 경우, 약 500Hz에서 700Hz 사이에 평균점이 일직선으로 배치되어 있으며 한국인 피실험자 중 가장 큰 변화를 보이고 있다. 종합하면, 한국인 여성 피실험자는 f1에서 모두 약간의 변화를 생겼기 때문에 단모음과는 다른 이중모음으로 발음하려는 경향을 보인다.



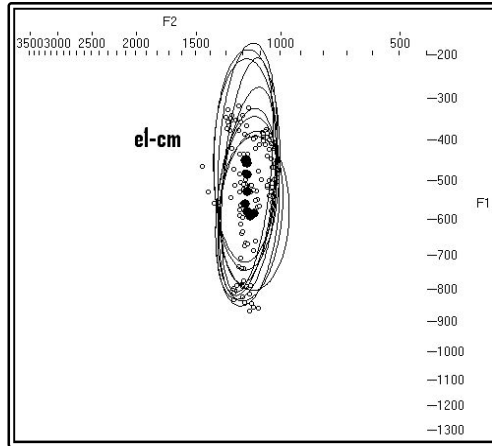
<그림 3> KM5의 모음 /e/의 포먼트 도표



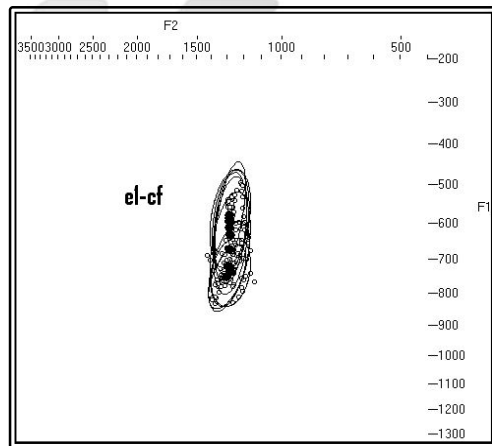
<그림 4> KF5의 모음 /e/의 포먼트 도표

다음은 중국인 피실험자의 모음 /e/에 대한 포먼트 도표이다. 중국인 남성 피실험자(CM)의 신뢰타원은 f1의 경우, 약 200Hz에서 900Hz까지 f2의 경우, 약 850Hz에 분포하여 나타나고 있는데, f1은 그 음가의 변화를 분명하게 확인할 수 신뢰타원이 겹쳐지는 정도도 한국인 피실험자와는

큰 차이를 보인다. 중국인 여성 피실험자(CF)의 신뢰타원은 f1은 400Hz에서 900Hz정도에, f2는 700Hz정도에 분포되어 있다. CM과 CF는 주로 f1에서 변화를 보여 신뢰타원이 변화를 보이고 있다. 즉, CM과 CF는 모음 /e/를 발음할 때 주로 혀를 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하면서 발음하여 이중모음과 같은 양상을 보이고 있다.

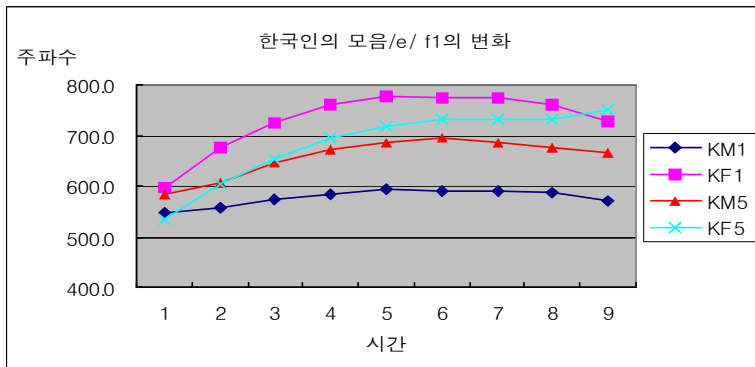


<그림 5> CM의 모음 /e/의 포먼트 도표



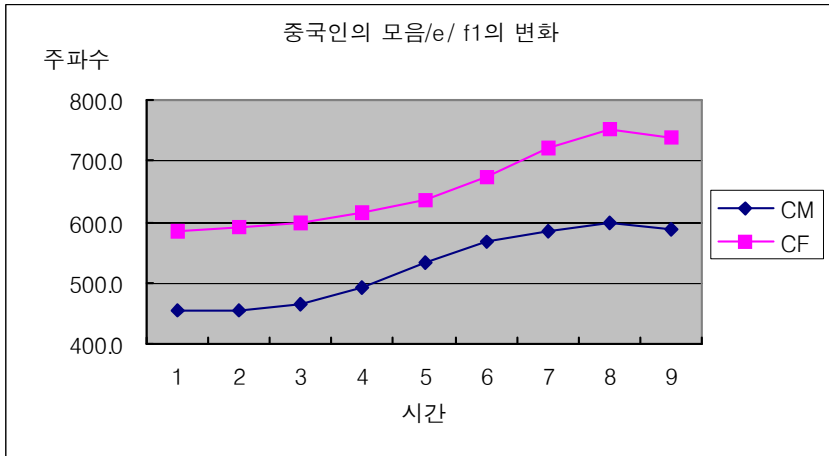
<그림 6> CF의 모음 /e/의 포먼트 도표

다음의 그림에서는 모음 /e/의 f1에서 한국인과 중국인의 차이를 분명하게 확인할 수 있다. 한국인 피실험자 중 KF1, KM5, KF5는 P2(1)에서 P5(4)까지 약간의 변화(기울기, tilt)가 나타나지만 P5 이후부터는 비교적 안정적인 일직선을 보이고 있고, KM1의 경우는 처음부터 거의 일직선으로 나타난다. 이러한 결과는 모음 /e/를 처음 발음할 때는 [e]에서 시작하여 약간의 음가 변화를 거치지만 모음의 대부분은 [e]로 발음한다는 것을 의미한다. 이러한 현상이 나타나게 된 주원인은 첫째, 한국인이 한국어 모음 /ɨ/와 중국어 모음 /e/를 동일시하여 모어인 한국어의 음성체계의 영향을 받기 때문일 것이다.¹⁴⁾ 둘째, 한국인들은 병음을 보고 그것이 단모음일 것으로 잘못 생각하는 경우도 있는 것으로 보인다. 이에 반해 중국인들은 P2에서 P4까지 안정 구간, P5에서 P7까지 전이구간, P8에서 P10까지 안정된 구간 등의 3단계를 거치면서 전형적인 이중모음의 양상을 보여준다. CM은 [ɥ]에서 [e]까지, CF는 [e]에서 [ɛ]까지 음가가 변화한다고 할 수 있다.



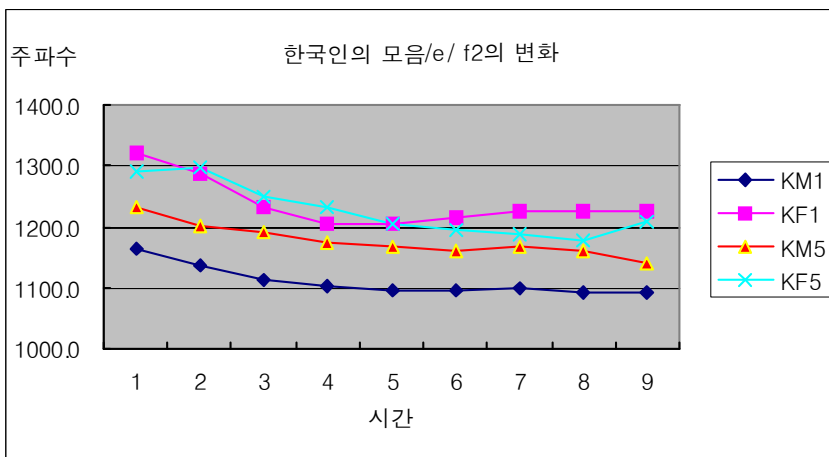
<그림 7> 한국인의 모음 /e/ f1의 변화(P2-P10)

14) Flege(1987)는 모어의 음성체계와 외국어의 음성체계는 일반적으로 서로 다른데 모어의 음성체계가 외국어의 학습과정에 간섭하여 해당 외국어의 음성체계를 오해하게 함으로써 해당 외국어의 음성체계를 잘못 구성해내게 하기 때문에 대화의 과정에서 모어 화자의 발음과 쉽게 구별된다고 주장한다.(이미경: 2006)

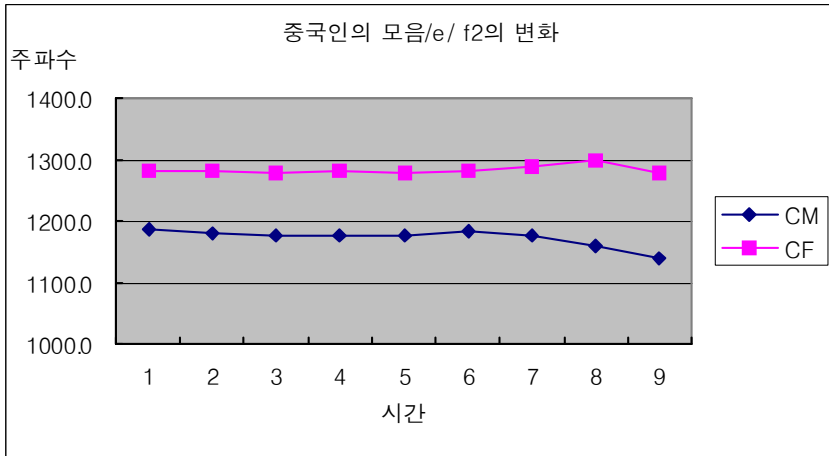


<그림 8> 중국인의 모음 /e/ f1의 변화(P2-P10)

f2의 경우를 보면, 한국인은 P2에서 P5까지 혀가 점점 앞쪽에서 뒤쪽으로 향하는 양상이 나타나지만 중국인은 거의 일직선을 보이고 있다.



<그림 9> 한국인의 모음 /e/ f2의 변화(P2-P10)



<그림 10> 중국인의 모음 /e/ f2의 변화(P2-P10)

포먼트를 통해 살펴본 중국어 모음 /e/의 f1은, CM의 경우에는 약 450Hz에서 600Hz까지, CF의 경우에는 약 600Hz에서 750Hz정도까지 모두 약 150Hz정도 높아지는데 이것은 혀의 높이가 약간 높은 곳에서 점점 낮아진다는 것을 의미한다. 반면 f2의 경우에는 CM과 CF가 모두 약 1200Hz와 1300Hz정도에서 변화를 보이지 않는 일직선으로 나타난다. KM1은 f1과 f2에서 모두 변화를 확인할 수 없었으며, KF1, KM5는 약간의 변화를, KF5는 한국인 중 가장 큰 변화를 보이고 있다. 하지만 한국인들은 중국인과는 차이를 보이고 있다.

다음은 t-검정(t-test)¹⁵⁾을 통해 모음 /o/의 f1과 f2의 P3과 P9에 대한 통계적 유의정도를 살펴보았다.

15) t-검정(t-test)이란 고셋(W. S. Gossett, 영국, 1897~1936)이 고안한 통계방법으로 독립적인 두 모집단으로부터 각각 추출된 두 표본에 대한 평균의 차이를 검증하는 방법이다.(김석우: 2003), (류근관: 2003)

<표 1> 모음 /a/와 /e/의 t-test 결과

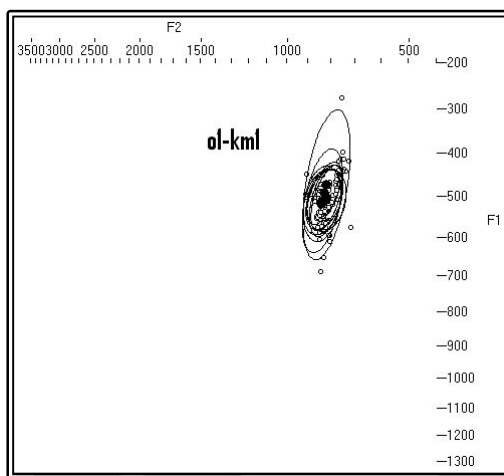
P3~P9		KM1	KF1	KM5	KF5	CM	CF
	<i>t</i> (14)	4.049	3.591	2.885	1.839	3.150	2.349
f1	<i>p</i>	0.001	0.003	0.012	0.087	0.009	0.011
		*	*				
/a/	<i>t</i> (14)	0.613	1.413	3.299	-1.159	3.170	1.887
f2	<i>p</i>	0.550	0.180	0.005	0.266	0.007	0.080
	<i>t</i> (14)	-2.792	-5.217	-2.513	-10.260	-6.840	-9.683
f1	<i>p</i>	0.014	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000
			**		**	**	**
/e/	<i>t</i> (14)	3.763	2.552	5.355	2.963	1.233	0.225
f2	<i>p</i>	0.002	0.023	0.000	0.070	0.238	0.825
		*		**			

· 대응표본 및 양측 t-검정(paired samples and two tails t-test), 오차율 1% 혹은 5%
· 통계신뢰도: ** (99%), * (95%)

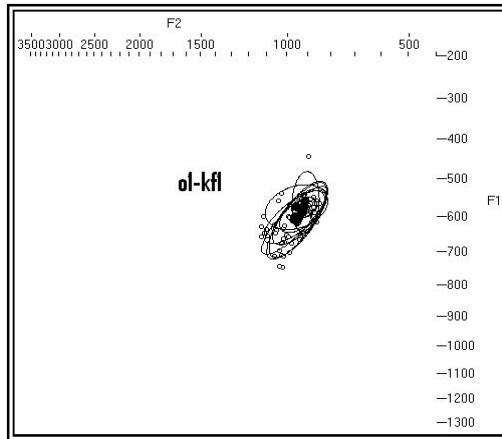
모음 /e/의 f1이나 f2의 P3과 P9가 통계적으로 유의(有意)하다면 혀의 높이나 혀의 전후위치가 변화하였으므로 이중모음으로 생각할 수 있고, 그렇지 않다면 혀의 높이나 전후위치가 변화하지 않는 즉, 음가의 변화가 일정한 단모음으로 판단할 수 있다. 이중모음과 단모음을 비교하기 위해 먼저, 중국어 단모음 /a/의 f1과 f2의 P3과 P9가 유의한지를 살펴보았는데, 중국인의 경우 모두 유의하지 않은 것으로 나타났기 때문에 이호영(1996)의 정의에 따라 단모음으로 규정할 수 있다. 이에 반해 모음 /e/는 CM과 CF의 f1이 모두 유의하여 P3과 P9가 서로 다른 것으로 나타났기 때문에 중국인은 음가의 변동이 있는 이중모음으로 발음하고 있음을 통계적인 방법을 통해 확인할 수 있다. KF1과 KF5도 중국인과 마찬가지로 f1이 유의한 것으로 나타났기 때문에 중국인과 비슷하게 이중모음으로 발음하고 있는 것을 알 수 있다. 이에 반해 KM은 중국인과는 전혀 다른 결과를 보이고 있다. 음향실험의 결과를 근거로 한 통계에서도 중국인이 모음 /e/를 이중모음으로 발음하고 있음을 확인할 수 있다.

2. 모음 /o/

다음은 모음 /o/에 대한 각 피실험자의 포먼트 도표를 살펴보자. 학습 기간이 1년 미만인 한국인 남성(KM1)의 신뢰타원은 f1의 경우 약 500Hz, f2의 경우 약 850Hz에서 거의 겹쳐져 나타나므로 개구도가 변함이 없으며 해당 모음의 변화가 나타나지 않으므로 단모음으로 발음하고 있음을 알 수 있다. 학습기간이 1년 미만인 한국인 여성(KF1)의 신뢰타원은 f1의 경우 약 600Hz, f2의 경우 약 850Hz에서 9개의 신뢰타원이 거의 겹쳐져 있으므로 개구도가 변함이 없고 해당모음의 변화가 나타나지 않으므로 단모음으로 발음하고 있음을 알 수 있다.

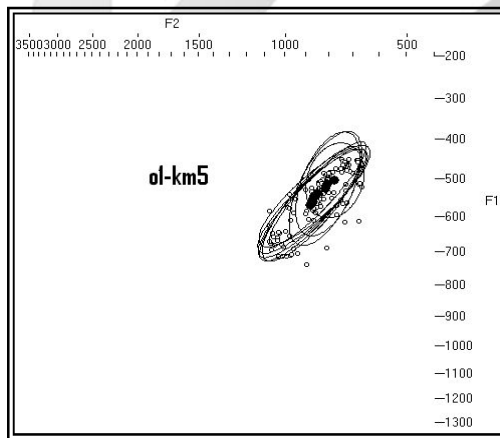


<그림 11> KM1의 모음 /o/의 P2-P10

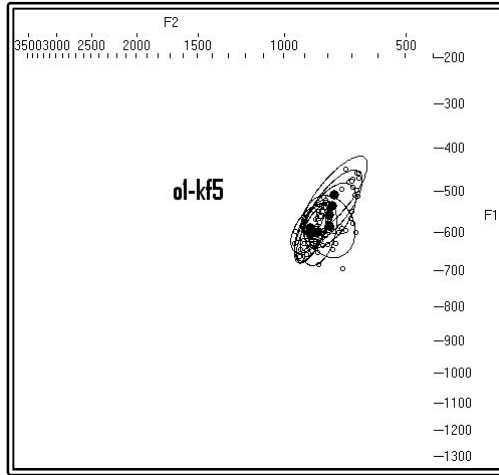


<그림 12> KF1의 모음 /o/의 P2-P10

학습기간이 5년 이상인 한국인 남성(KM5)의 신뢰타원은 f1의 경우, 약 500Hz에서 600Hz 사이에 평균점이 나란히 배치되어 나타나지만 신뢰타원은 겹쳐져 나타나므로 여전히 단모음으로 발음하고 있다고 판단되는데, 이러한 결과는 KM1이나 KF1과 동일하다. 학습기간이 5년 이상인 한국인 여성(KF5)의 신뢰타원은 f1의 경우, 약 500Hz에서 600Hz 사이에 평균점이 배치되어 나타나지만 신뢰타원이 겹쳐져 나타났다.

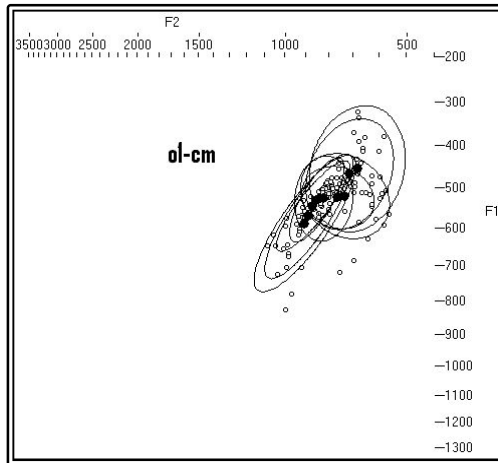


<그림 13> KM5의 모음 /o/의 P2-P10

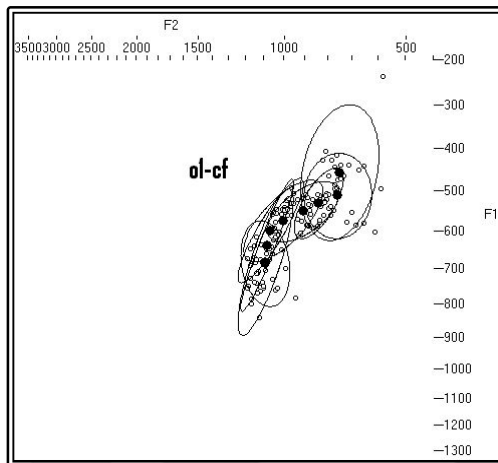


<그림 14> KF5의 모음 /o/의 P2-P10

다음은 중국인 피실험자의 모음 /o/에 대한 포먼트 도표이다. 중국인 남성 피실험자(CM)의 신뢰타원은 f1의 경우 약 450Hz에서 600Hz까지, f2의 경우 약 700Hz에서 1000Hz까지 평균점이 나란히 배치되어 나타나므로 음가의 변화를 확인할 수 있고, 신뢰타원이 겹쳐지는 정도에 있어 한국인 피실험자와 차이를 보인다. 이것을 종합하면 CM은 모음 /o/를 단모음이 아닌 이중모음으로 발음하고 있다고 판단할 수 있다. 중국인 여성 피실험자(CF)의 신뢰타원은 f1의 경우 약 450Hz에서 750Hz까지, f2의 경우 약 700Hz에서 1000Hz까지 평균점이 배치되고 또 거의 겹치지 않는 것을 확인할 수 있다. 즉 CF의 중국어 모음 /o/도 음가가 변화하므로 단모음이 아닌 이중모음으로 발음한다고 판단할 수 있는데, 이에 반해 KMI의 f1과 f2는 변화를 보이지 않았고, KF1, KM5, KF5는 약간의 변화를 보이긴 하였지만 중국인의 변화정도나 방향에는 미치지 못하는 것으로 분석할 수 있다.



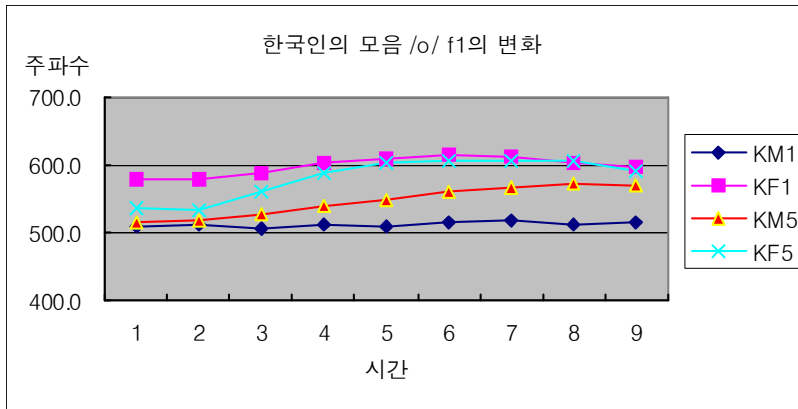
<그림 15> CM의 모음 /o/의 P2-P10



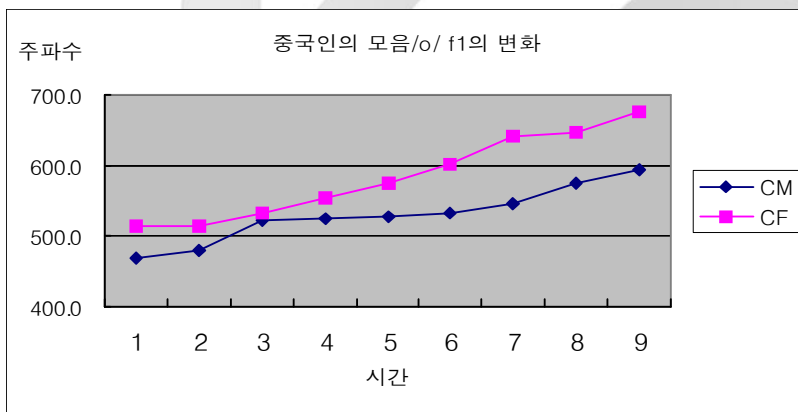
<그림 16> CF의 모음 /o/의 P2-P10

중국인과 한국인 피실험자의 f1과 f2의 각 포인트 별 주파수 변화를 살펴보자. 다음의 그림을 보면 모음 /o/의 f1에서 한국인과 중국인의 차이를 분명하게 확인할 수 있다. 한국인 피실험자 중 KM1, KF1, KM5는 거의 일직선을 보이고 있고, 다른 피실험자 집단과 비교할 때, 상대적으로 KF5

는 조금 더 큰 변화를 보인다. 다시 말해, 모음 /o/를 발음할 때 한국인은 음높이의 변화가 거의 없이 모음 /o/의 높이를 유지한다. 이에 반해 CM의 경우는 f1이 470Hz에서 600Hz정도까지, CF의 경우는 510Hz에서 780Hz정도까지 급격한 변화를 보이고 있다. 이것은 중국인의 모음 /o/의 높이가 높은 곳에서 점차 낮아진다는 것을 의미하며 중국인이 이중모음으로 발음하고 있다는 것으로 판단할 수 있다.

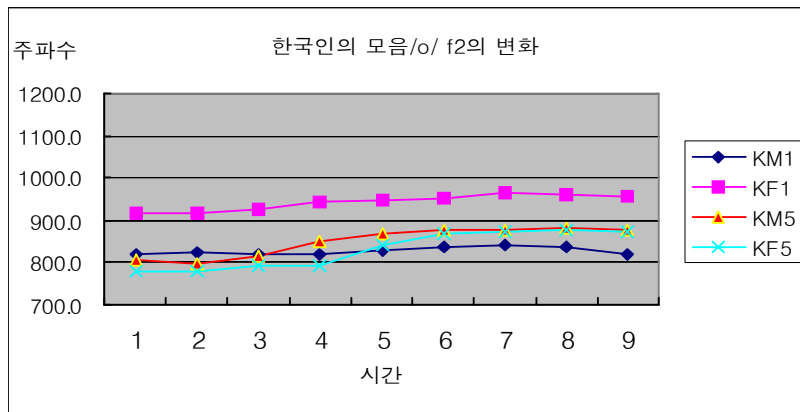


<그림 17> 한국인의 모음 /o/ f1의 변화(P2-P10)



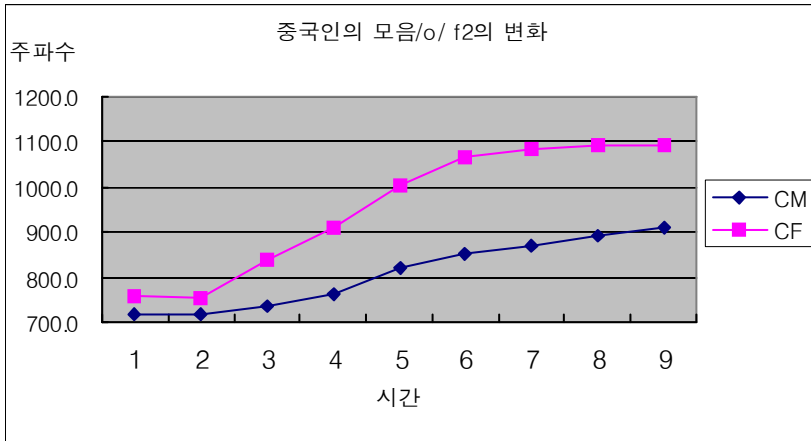
<그림 18> 중국인의 모음 /o/ f1의 변화(P2-P10)

모음 /o/의 f2를 보면, 한국인은 거의 일직선을 보이지만 중국인은 f1 보다 더 큰 변화를 보이고 있다. 이것은 모음 /e/와 마찬가지로, 한국인이 한국어 모음 /ㅛ/와 중국어 모음 /o/를 동일하여 중국어 모음 /o/를 발음할 때 모어인 한국어의 영향을 받기 때문으로 추측된다. 모음 /o/의 f2는 CM의 경우 약 710Hz에서 900Hz까지, CF의 경우 약 760Hz에서 1100Hz까지 변화를 보이고 있다. 이러한 결과는 모음 /e/는 f1만 변화를 보이고 f2에서는 변화가 나타나지 않는 것과 비교할 때, 모음 /o/가 [u]나 [ʊ]에서 [ə]로 바뀌는 비교적 큰 변화를 보인다.



<그림 19> 한국인의 모음 /o/ f2의 변화(P2-P10)

포먼트를 통해 살펴본 중국어 모음 /o/의 f1은, CM의 경우 470Hz에서 600Hz정도까지, CF의 경우 510Hz에서 780Hz정도까지 높아지고 있으므로 혀의 높이가 폐모음이나 폐모음과 반폐모음사이의 위치에서 점점 높아지는 것을 알 수 있다. 또한 f2도 CM이 약 710Hz에서 900Hz까지, CF가 약 760Hz에서 1100Hz까지 높아지므로 [u]나 [ʊ]에서 [ə]로 바뀌는 것을 확인할 수 있다. 결론적으로 중국어 모음 /o/에 대해 중국인은 이중모음으로 발음하는데 반해 한국인은 KF5를 제외하고 대부분 포먼트의 변화를 거의 보이지 않기 때문에 단모음으로 발음하고 있다고 판단할 수 있다.



<그림 20> 중국인의 모음 /o/ f2의 변화(P2-P10)

다음은 t-검정(t-test)을 통해 모음 /o/의 f1과 f2의 P3과 P9에 대한 통계적 유의정도를 살펴보았다.

<표 2> 모음 /a/와 /o/의 t-test 결과

P3~P9	KM1	KF1	KM5	KF5	CM	CF
f1	4.049	3.591	2.885	1.839	3.150	2.349
p	0.001	0.003	0.012	0.087	0.009	0.011
	*	*				
f2	0.613	1.413	3.299	-1.159	3.170	1.887
p	0.550	0.180	0.005	0.266	0.007	0.080
f1	-0.176	-3.020	-3.289	-4.106	-3.449	-4.676
p	0.863	0.009	0.005	0.001	0.004	0.000
				*	*	**
f2	-1.672	-2.796	-2.632	-4.500	-4.578	-11.586
p	0.117	0.014	0.003	0.000	0.000	0.000
			*	**	**	**

· 대응표본 및 양측 t-검정(paired samples and two tails t-test), 오차율 1% 혹은 5%
 · 통계신뢰도 **: (99%), *(95%)

모음 /e/와 마찬가지로 만약 모음 /o/의 f1이나 f2의 P3과 P9가 통계적으로 유의(有意)하다면 혀의 높이나 혀의 전후위치가 변화하였으므로 이중모음으로 볼 수 있고, 그렇지 않다면 혀의 높이나 전후위치가 변화하지 않는, 즉 음가의 변화가 일정한 단모음으로 판단할 수 있다. 중국어 모음 /a/의 경우, 이미 앞의 <표 1>에서 단모음인 것을 통계적으로 확인하였으므로 모음 /o/ 통계결과를 살펴보면, CM과 CF의 f1과 f2가 모두 유의하여 P3과 P9가 서로 다른 것으로 나타났기 때문에 중국인은 혀의 높이나 혀의 전후위치에 있어 변동이 있는 이중모음으로 발음하고 있음을 통계적인 방법을 통해 확인할 수 있다. KF5도 중국인과 마찬가지로 동일한 결과를 나타내서 한국인 여성은 학습기간이 길어질수록 중국인에 가깝게 이중모음으로 발음하고 있는 것으로 나타났다. 이에 반해 KM1은 중국인과는 전혀 다른 결과를 보이고 있고, KM5는 f2에서 유의한 결과를 보였다. 음향실험의 결과를 근거로 한 통계에서도 중국인이 모음 /o/를 이중모음으로 발음하고 있음을 확인할 수 있다.

IV. 청취실험

음향실험 결과, 중국인의 중국어 모음 /e/는 혀의 높이가 높은 곳에서 낮아지면서 단모음이 아닌 이중모음으로 실현되는 양상을 포먼트 도표를 통해 확인할 수 있었지만, 한국인은 그 정도가 미약하여 단모음에 가까웠으므로 중국인과 한국인은 모음 /e/를 서로 다르게 발음하고 있는 것으로 나타났다. 중국인의 모음 /o/는 후설모음에서 중설모음으로, 다시 말해서 폐모음(close vowel)이나 폐모음과 반폐모음(close-mid vowel)의 중간 정도의 위치에서 중앙모음으로 점점 음가가 변화하는 것을 포먼트 도표를 통해 확인할 수 있었지만, 한국인은 큰 변화를 보이지 않아서 한국인과 중국인은 모음 /e/와 마찬가지로 모음 /o/도 서로 다르게 발음하고 있는 것으로 나타났다. 그렇다면, 이 두 모음에 있어 음가 변화가 그다지 크지

않은 한국인과 음가변화가 큰 중국인의 차이를 피실험자가 청취를 통해서 인지해 내는지에 대해 살펴보기로 한다.

청취실험에서는 음향실험에서 이용된 단모음 데이터 중 중국인 남녀 각 1명, 학습기간이 1년 미만이 한국인 남녀 각 1명, 학습기간이 5년 이상인 남녀 각 1명의 단모음을 사용하였다. 청취실험에 이용한 음성파일은 /e1/16)과 /o1/, 그리고 포일 음절(Foil syllable) 17)로 구성된 파일을 프라트(Praat)에서 무작위순으로 배열하여 두 번씩 실험을 진행하였다. 본 실험은 피실험자들의 프로그램 조작의 어려움으로 인한 오류발생률을 낮추기 위해 샘플테스트를 실시한 후 정식 청취실험에 들어갈 수 있도록 하였다. 피실험자의 결과데이터 중 청취 정확도를 백분율로 계산한 후 1차 실험과 2차 실험의 결과의 차가 큰 데이터는 신뢰도가 낮은 것으로 판단하여 분석대상에서 제외시켰다. 피실험자는 음향실험에서 나타난 결과가 청취실험에서도 나타나는지를 고찰하기 위해 한국인과 중국인 두 집단으로 나누었다. 한국인 20명, 중국인 8명이 실험에 참여하였으며, 피실험자들의 각 데이터를 정답과 오답으로 나누어 그것의 비율을 조사하였다.

1. 모음 /e/

다음은 중국어 모음 /e/에 대한 각 집단의 대립쌍별 지각도이다. 먼저 중국인이 모음 /e/에 대해 청취 판단한 결과를 살펴보면 CM-KM1, CM-KM5, CF-KF1, CF-KF5의 대립쌍에서 중국인이 CM이나 CF를 중국인으로 판단한 비율은 각각 84.4%, 75.1%, 84.3%, 81.4%로 매우 높게 나타났

16) /e1/은 모음 /e/의 제1성을 가리킨다.

17) 포일 음절(Foil syllable)은 피실험자가 실험에 임하는 자세를 검증하기 위해 실험과 전혀 다른 내용의 데이터를 첨부하여 실험의 신뢰도를 판단하는 기준이다. 이번 실험의 경우 포일 음절이 들어간 소리파일에 대해서 피실험자가 두 소리 파일을 동일한 것으로 판단한 경우, 그 피실험자는 성실하게 실험에 임했다고 볼 수 없기 때문에 해당 피실험자의 실험결과는 본 연구에 사용하지 않았다.(이미경: 2006)

다. 즉 중국인과 한국인의 중국어 모음 /e/를 청취한 후 중국인들은 한국인과 중국인의 발음 차이를 비교적 정확하게 지각하는 것으로 판단할 수 있다. 한국인 대립쌍인 KM1-KM5의 대립쌍에서는 KM5를 중국인으로 인지한 비율이 높았고, KF1-KF5의 대립쌍에서는 KF1을 중국인으로 인지한 비율이 높게 나타났다. 한국인 피실험자의 청취 판단 결과를 살펴보면, CM-KM1, CM-KM5, CF-KF1, CF-KF5의 대립쌍에서 CM이나 CF를 중국인으로 판단한 비율이 각각 83.8%, 66.2%, 85.0%, 66.2%로 중국인 피실험자와 마찬가지로 비교적 높게 나타났다. 다시 말해, 중국인과 한국인의 중국어 모음 /e/를 청취한 후 한국인 피실험자도 중국인 피실험자와 마찬가지로 한국인과 중국인의 발음 차이를 비교적 정확하게 인지하는 것으로 판단할 수 있다. 한국인의 대립쌍인 KM1-KM5의 대립쌍에서는 KM5를 중국인으로 인지한 비율이 높았고, KF1-KF5의 대립쌍에서는 KF5를 중국인으로 인지한 비율이 높게 나타났다.

<표 3> 모음 /e/의 대립쌍별 지각도(중국인으로 판단한 비율) (단위: %)

피실험자-중국인(한국인)					
CM-KM1	CM	84.4(83.8)	CF-KF1	CF	84.3(85.0)
	KM1	6.4(12.5)		KF1	31.2(22.6)
CM-KM5	CM	75.1(66.2)	CF-KF5	CF	81.4(66.2)
	KM5	12.4(41.3)		KF5	18.6(37.5)
KM1-KM5	KM1	12.5(21.3)	KF1-KF5	KF1	50.0(32.5)
	KM5	56.2(76.3)		KF5	37.5(66.3)

2. 모음 /o/

다음은 중국어 모음 /o/에 대한 각 집단의 대립쌍별 지각도이다. 먼저 중국인이 모음 /o/에 대해 청취 판단한 결과를 살펴보면, CM-KM1, CM-KM5, CF-KF1, CF-KF5의 대립쌍에서 중국인이 CM이나 CF를

중국인으로 판단한 비율은 각각 68.7%, 71.9%, 56.4%, 62.5%로 남성 대립쌍의 경우에는 비교적 높은 수치를 보이지만, 여성 대립쌍에서는 상대적으로 제대로 구분하지 못하고 있는 것을 알 수 있다. 즉 중국인과 한국인의 중국어 모음 /o/를 청취한 후 중국인들은 한국인 남성의 경우에서만 발음의 차이를 비교적 정확하게 인지하고 있으며, 한국인 여성에 대해서는 정확하게 인지하지 못하고 있다. 한국인 대립쌍인 KM1-KM5의 대립쌍에서는 KM5를 중국인으로 인지한 비율이 높았고, KF1-KF5의 대립쌍에서는 KF1을 중국인으로 인지한 비율이 높게 나타났다. 한국인 피실험자의 청취 판단 결과를 살펴보면, CM-KM1, CM-KM5, CF-KF1, CF-KF5의 대립쌍에서 CM이나 CF를 중국인으로 판단한 비율이 각각 57.6%, 48.7%, 61.2%, 40.0%로 중국인 피실험자와 달리 분명하게 구분하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 다시 말해, 중국인과 한국인의 대립쌍에서 한국인 피실험자가 중국인을 중국인으로 판단한 비율과 한국인을 중국인으로 판단한 비율이 거의 비슷한 수치를 기록하고 있다. 즉, 모음 /o/에 있어서 한국인들은 청취 판단에 어려움을 느끼고 있다고 말할 수 있다. 한국인의 대립쌍인 KM1-KM5의 대립쌍에서는 KM5를, KF1-KF5의 대립쌍에서는 KF5를 중국인으로 인지한 비율이 높았다. 중국인이 한국인 남성 대립쌍에 대해 비교적 높은 수치를 나타낸 것을 제외하고 대부분 비교적 한국인과 중국인을 제대로 인지해내지 못하고 있다. 이러한 결과의 원인을 설명하는 데에는 두 가지 가능성이 있다. 첫째, 중국인과 한국인은 모음 /o/를 단독으로 발음하고, 듣게 되는 경우가 거의 없기 때문에 자음이 없이 단모음 하나만을 듣고 중국인과 한국인을 판단하기는 어려웠을 것이다. 둘째, 한국인의 경우 모음 /o/의 정확한 음가를 알지 못하고 있다. 한국인의 경우 음향실험에서 모음 /o/의 발음이 중국인과 많이 달랐기 때문에 그 모음의 음가를 정확하게 알지 못하여 인지 판단이 부정확하게 나타난 것이다.

<표 4> 모음 /o/의 대립쌍별 지각도(중국인으로 판단한 비율) (단위: %)

피실험자-중국인(한국인)					
CM-KM1	CM	68.7(57.6)	CF-KF1	CF	56.4(61.2)
	KM1	6.4(50.0)		KF1	34.4(40.0)
CM-KM5	CM	71.9(48.7)	CF-KF5	CF	62.5(40.0)
	KM5	37.5(43.8)		KF5	37.5(66.2)
KM1-KM5	KM1	15.6(38.8)	KF1-KF5	KF1	43.7(45.0)
	KM5	53.1(72.5)		KF5	34.4(61.3)

V. 결 론

지금까지의 모음 /e/와 /o/에 대한 기존의 연구들은 이 두 모음을 거의 모두 단모음으로 규정하고 있다. 하지만 필자는 그 두 모음이 단모음과는 다른 음가의 변동을 동반하는 이중모음적인 성격을 가지고 있다고 판단하여 이 두 모음을 이중모음이라고 가정하였다. 이 가설을 증명하기 위해 먼저 선행연구의 정리를 통해 기존의 연구를 살펴보고, 음향실험을 통해 이 두 모음의 음가를 계량적으로 파악하여 한국인과 중국인, 성별 차이를 살펴보았으며, 음향실험의 결과를 바탕으로 청취실험에서 중국인과 한국인이 이 두 모음에 대해 어떻게 인지하고 있는지를 고찰하였다.

음향실험 결과, 중국어 모음 /e/의 f1은 CM의 경우, 약 450Hz에서 600Hz까지, CF의 경우, 약 600Hz에서 750Hz정도 높아지므로 혀의 높이가 중설고모음에서 점차 낮아지는 것을 확인하였다. 또한 f2는 CM과 CF 모두 약 1200Hz와 1300Hz대에서 일직선으로 나타나 혀의 전후위치에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 즉 중국인은 모음 /e/에 있어 주로 혀의 높이에만 변화의 양상을 보여주는데, CM은 [i]에서 [ə]까지, CF는 [ɔ]에서 [e]까지의 음의 변화가 나타난다. 이에 반해 한국인은 대부분 단모음 [ə]로 발음하고 있었다. 이러한 결과를 종합하면, 한국인과 중국인의 /e/는

서로 다른 모음으로 실현된다는 것을 알 수 있다. 청취실험 결과, 중국어 모음 /e/에 대해 중국인과 한국인 피실험자 모두 한국인의 /e/와 중국인의 /e/의 발음 차이를 비교적 정확하게 인지하는 것으로 판단할 수 있다. 중국어 모음 /e/에 대한 음향실험과 청취실험의 결과를 종합하면, 이 모음에 대해 한국인은 단모음으로 발음하는 경향이 있고 중국인은 이중모음으로 발음하여 서로 다른 모음으로 실현시키고 있지만, 그 음가에 대해서는 비교적 정확하게 인지하고 있다.

음향실험 결과, 중국어 모음 /o/의 f1은 CM의 경우, 약 470Hz에서 600Hz 정도까지, CF의 경우 약 510Hz에서 780Hz정도까지 높아지므로 혀의 높이가 폐모음이나 폐모음과 반폐모음사이의 위치에서 점점 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. f2는 CM이 약 710Hz에서 900Hz까지, CF가 약 760Hz에서 1100Hz까지 높아지는데, 이것을 통해 [u]나 [ɯ]에서 다시 [ɔ]로 변화하는 이중모음임을 알 수 있다. 이에 반해 KF5를 제외하고 한국인은 남녀 모두 거의 변화를 보이지 않기 때문에 단모음으로 발음하고 있었다. 청취실험 결과, 중국어 모음 /o/에 대해 중국인 피실험자는 한국인 남성에 대해서만 한국인과 중국인의 발음 차이를 비교적 정확하게 인지하였고, 한국인 여성에 대해서는 부정확하게 인지하고 있었으며 이는 한국인 피실험자와 동일한 결과를 나타냈다. 이러한 결과의 원인은 모음 /o/가 단모음으로 발음 되는 경우가 없기 때문인 것으로 판단된다.

이상의 실험결과를 보면, 음성적인 측면에서 중국어 모음 /e/와 /o/는 더 이상 단모음으로 규정할 수 없으며, 앞으로 중국어 모음에 대한 음성 음운 체계의 재정립이 필요하다고 생각된다. 또한 이 두 모음에 대한 포먼트 값을 중심으로 포먼트 도표를 활용하여 과학적이며 시각적인 방식으로 그 음가의 구체적인 변화를 보여주고, 중국인과 한국인의 인지차이를 제시하여 중국어 교육에 활용한다면 발음 개선 효과의 측면에서 매우 의미있는 일이 될 수 있을 것으로 생각된다. 그 밖에 모음 /uo/의 경우 중국어 多(duo), 拖(tuo), 落(luo), 諾(nuo) 등의 이중모음 /uo/와의 차이를 비교하면 더욱 효과적일 것으로 생각되며 후속 연구를 기대하겠다.

〈參考文獻〉

- 성철재, <한국어 단모음 8개에 대한 음향분석>, 한국음향학회지 제23권 제6호, 2004.
- 양병곤, <성도 변형에 변형에 따른 모음 포먼트의 변화 고찰>, 음성과학 제3권, 1998.
- 엄익상, <정확한 중국어 발음과 효과적인 지도 방안>, 중국언어연구 제20집, 2005.
- 이미경, <중국어 단모음 [a], [i], [u]에 대한 한중 발음 대조 연구>, 중국문학 제43집, 2005.
- 이미경, <중국어 단모음에 대한 실험음성학적 연구>, 서울대학교 중어중문학과 박사학위 논문, 2006.
- 이숙향, <한국어 운율구조와 관련한 모음 및 음절 길이>, 말소리 35-36, 대한음성학회, 1998.
- 이숙향·고현주·한양구·김종진, <발화속도에 따른 한국어 모음의 음향적 특성>, 한국음향학회지 제22권, 2003.
- 이해우, <한어병음자모의 음성 표기에 관한 고찰>, 중국언어연구 제4집 2002.
- 학미, <한국어와 중국어의 단모음 비교 연구>, 이화여자대학교 석사 학위 논문, 2006.
- 鮑不翹, <普通話單元音分類的生理解釋>, 中國語文 第2期, 1984.
- 林汎种, <韓漢兩語의元音對比分析>, 北京大學 博士學位論文, 1998.
- 石鋒, <普通話元音의再分析>, 世界漢語教學 第2期, 2002.
- Flege, J. E., <The Production of 'New' and 'Similar' Phones in a Foreign Language : Evidence for the Effect of Equivalence Classification>, Journal of Phonetics, 1987.
- Flege, J. E., <Production and perception of a vowel, second-

- language phonetic contrast>, J. Acoust. Soc. Am. 93(3), 1993.
- Flege, J. E., <The relation between L2 production and perception>, In The proceedings of ICPHS99, San Francisco, 1999.
- 김석우, 《사회과학 연구를 위한 SPSS WIN 10.0 활용의 실제》, 교육문
과학사, 2003.
- 류근관, 《통계학》, 법문사, 2003.
- 신지영, 《말소리의 이해》, 한국문화사, 2000.
- 신지영, 《우리말 소리의 체계》, 한국문화사, 2004.
- 양병곤, 《프라트를 이용한 음성분석의 이론과 실제》, 민수출판사, 2001.
- 이호영, 《국어음성학》, 태학사, 1996.
- 이호영, 《국어운율론》, 한국연구원, 1997.
- 이현복, 《한국어의 표준발음》, 교육과학사, 2003.
- 李思敬, 《漢語“儿”音史研究》, 商務印書館, 1986.
- 林焘·王理嘉, 《北京語音實驗彙》, 北京大學出版社, 1985.
- 林焘·王理嘉, 《語音學教程》, 北京大學出版社, 1992.
- 王理嘉, 《音系學基礎》, 語文出版社, 1991.
- 吳宗濟, 《漢語普通話單音節語圖冊》, 中國社會科學出版社, 1986.
- 吳宗濟·林茂燦, 《實驗語音學概要》, 高等教育出版社, 1989.
- 吳宗濟, 《現代漢語語音概要》, 華語教學出版社, 1992.
- Duanmu San, 《The Phonology of Standard Chinese》, Oxford
University Press, 2000.
- Gunnar Fant, 《Acoustic Theory of Speech Production》. Mouton,
The Hague, 1960.
- P. Ladefoged, 《A Course in Phonetics》, Fourth Edition, New
York, Harcourt, Inc., 2001.
- Pickett, J. M., 《The Sounds of Speech Communication》, A
Premier Acoustic Phonetics and Speech Perception. Austin:
Texas. Industrial Oaks Boulevard, 1987.

<中文提要>

到目前为止,对/e/和/o/的研究几乎都把它定为单元音,但对此我感到十分怀疑,它的语音却具有复元音成分。声学实验结果显示,中国男性的元音/e/的f1从450Hz移到600Hz,中国女性也从600Hz移到750Hz,都有一定的动程。再说,元音/e/是从[ɛ]到[ə],或着从[ə]到[ɛ]的复元音。有动程就意味着这一元音并不是单元音而是复元音。但以韩国人为例,不管学汉语的时间多长,都几乎没有动程或其动程不很明显。就元音/e/而言,中国人和韩国人相比,其舌位高度的相差很大。感知实验结果显示,中国人和韩国人都非常正确地感知到,哪一个是中国人的元音/e/,哪一个是韩国人的元音/e/。这表示,中国人和韩国人所发的元音/e/并不很一样,可是中国人和韩国人已经都知道,有动程的,有复元音因素的元音/e/才是真正的,地道的元音/e/。声学实验结果显示,中国男性的元音/o/的f1从470Hz移到600Hz,中国女性也从510Hz移到780Hz,跟元音/e/一样 都有一定的动程。中国男性的元音/o/的f2也从710Hz移到900Hz,中国女性也从760Hz移到1100Hz。再说,元音/o/是从[u]或[ɔ]到[ə]的复元音。感知实验结果显示,对元音/o/的感知度而言,中国人比韩国人较高,可是没有元音/e/高。根据此一结果,我们再不能把它定为单元音,而改为复元音,需要重新制定新的语音系统和音位系统。至于普通话语音教育,利用共振峰数值来做好共振峰图表,给学生提供较为科学的/e/和/o/的动程图标,而使人知道中国人和韩国人的发音有哪些不同。我希望这将为普通话教学的发展助一臂之力。

주제어: 포먼트(formant), 스펙트로그램(spectrogram), 프라트(Praat), 음향실험, 청취실험, 개구도