

한국어 전설 모음의 포먼트 전이 형태 Formant Transition Shapes of Korean Front Vowels

오 은 진¹⁾
Oh, Eunjin

ABSTRACT

This study investigates formant transition shapes of Korean front vowels produced by native speakers of Seoul Korean. Sixteen speakers (eight male and eight female speakers) produced [pVt] syllables where the vowels were [i, e, ε]. F1, F2, and F3 transition shapes were estimated by presenting formant values at 11 points by dividing the vowel duration into 10 different time intervals. The results indicated that the male and female speakers overall demonstrated similar formant transition shapes and measurement points arriving at the maximum and minimum formant values for the three front vowels. As for the vowels [e] and [ε], both male and female speakers showed similar formant values across the 11 measurement points and similar measurement points arriving at the maximum and minimum values, indicating that the two Korean vowels have been merged not only in the steady-state formant values, but also in the dynamic transition shapes.

Keywords: formant transition shapes, steady-state formant values, front vowels, Korean

1. 서론

전통적으로 단모음의 특성은 모음 안정 상태의 포먼트 주파수에 의해 결정되는 것으로 기술되어왔다(예를 들어, Peterson & Barney, 1952). 청자들이 모음을 인지할 때에 안정 상태의 포먼트 값 정보가 중요하지만, 시간에 따라 변화하는 포먼트 전이(formant transition)의 정보도 모음을 인지하는 데에 중요함을 증명한 일련의 연구들이 있다(Strange, Jenkins, & Johnson, 1983; Nearey & Assmann, 1986; Strange, 1987; Zahorian & Jagharghi, 1993).

모음 포먼트의 전이에는 두 가지 정보가 포함되어 있는 것으로 추정된다. 인접 자음으로 인한 전이 및 모음 고유의 특성으로서의 전이가 그것이다. 인접 자음으로 인한 전이 정보가 중요함을 밝힌 연구로 Strange, Jenkins, & Johnson(1983)에 따르면, C₁V₂ 음절에서 모음 중간 부분의 소리를 없애고 두 전이부(즉, C₁에서 V 및 V에서 C₂로의 전이부)만 남긴 자극과 모음 중간

부분만 남기고 두 전이부는 없앤 자극 중 전자는 원 음절만큼 정확히 인지된 반면 후자는 그보다 덜 정확히 인지되었다(Strange, 1987도 참조). 포먼트의 전이부에 모음 인지를 위한 중요한 정보가 포함되어 있음을 의미한다고 해석되었다.

또한, 영어는 단모음의 경우에도 포먼트 이동이 상당하여 포먼트 전이의 일부에 모음 고유의 특성이 포함되어 있다고 한다(Nearey & Assmann, 1986; Strange, 1987; Hillenbrand, Getty, Clark, & Wheeler, 1995). Hillenbrand, Getty, Clark, & Wheeler(1995)는 미국 영어 단모음의 포먼트 값 연구를 통해, 모음 [e]와 [æ]가 안정 상태에서의 F1-F2 값 공간에서 겹침 현상이 상당히 나타남에도 불구하고 청자들이 두 모음을 잘 구별했다고 보고하였다. 안정 상태의 F1-F2 값 공간에 겹침 현상이 덜 나타난 Peterson & Barney(1952)의 결과와 비교하여, Hillenbrand, Getty, Clark, & Wheeler(1995)는 소리 변화를 통해 나타난 안정 상태 값의 겹침 현상을 보완하기 위해 모음 고유의 특성으로 인한 포먼트 전이가 증가했을 가능성이 있다고 하였다. Nearey(1989)도 화자, 음성 환경 등에 따른 모음 간 안정 상태 포먼트 값 겹침의 문제가 모음 고유 전이의 증가로 해소되었을 가능성이 있다고 하였다.

위에 언급된 미국 영어 모음에 관한 일련의 연구들이 모음

1) 이화여자대학교, ejoh@ewha.ac.kr

지각에 동적 전이 정보가 필요함을 역설한 반면, 호주 영어 모음에 관한 연구에서 Harrington & Cassidy(1994) 및 Watson & Harrington(1999)은 이중모음을 구분하는 데에는 모음 포먼트 전이의 정보가 필요했지만 단모음을 구분하는 데에는 모음 안정 상태 포먼트 값의 정보로 충분했다고 보고하였다. 이는 모음의 동적 전이 형태 및 동적 전이 정보가 모음 인지에 미치는 영향 등에 관해 다양한 방언 및 언어 연구의 필요성이 있음을 제기한다고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 한국어 서울 방언의 전설 모음 [이, 에, 애]의 포먼트 전이 형태를 살펴보고자 한다(3.1절). 남성과 여성 화자의 자료를 통해 모음 전이 형태에 성별 간 차이가 있는지도 고찰할 것이다(3.1절). 또한, 문승재(2007)는 광범위한 음향 자료 분석을 통해 한국어 서울 방언에서 모음 [에]와 [애] 간 구분이 조음과 지각 모두에서 사라졌다고 보고한 바 있다(황혜정·문승재, 2005도 참조). 지각 실험에서 청자들이 [에]와 [애]를 바꾸어 지각하여 평균 정답률이 50% 이하로 나타났다. 본 연구에서는 한국어 서울 방언의 모음 [에]와 [애]가 안정 상태 포먼트 값뿐 아니라 동적 전이 형태에 대해서도 융합이 완성되었는지 고찰하고자 한다(3.2절).

위에 논의한 영어 모음의 동적 전이에 관한 연구들이 주로 지각 연구였는데 반해, Yang(2009a, b)은 영어 모음의 조음 자료를 음향 분석한 바 있다. Hillenbrand, Getty, Clark, & Wheeler(1995)가 수집한 남성 및 여성 모국어 화자가 조음한 미국 영어 모음 자료에 대해 6개의 균등한 시점에서 포먼트를 측정하여 모음 포먼트의 전이 형태를 추정하였다. 또한 Yang(2010)은 모국어 화자 및 한국인 영어 학습자가 조음한 영어 긴장 및 이완 고모음의 전이 형태를 음향 분석하였다. 본 연구에서는 이러한 연구들의 음향 분석 방법을 사용하여 한국어 전설 모음의 포먼트 전이 형태를 고찰하고자 한다(2절).

2. 실험 방법

16명의 화자가 실험에 참가하였다. 남성 화자가 8명(평균 연령 24.1세, 연령 범위 18-28세), 여성 화자가 8명(평균 연령 22.4세, 연령 범위 18-31세)이었다. 피험자 모두 서울에 위치한 한 대학교의 대학(원)생이었다. 모두 서울에서 태어나 자란 서울 방언 구사자였다. 1년 이상 영어권 국가에서 거주한 경험이 있는 화자는 없었다.

읽기 자료는 한국어 전설 모음 [이, 에, 애]가 포함된 [pVt] 음절 “빛, 벳, 벨”을 ‘다시 “___” 두세요’의 문장 틀에 넣어 읽혔다. 선행 자음은 양순 폐쇄음, 후행 자음은 치경 폐쇄음으로 모음의 환경음을 일치시키고자 하였다.

녹음은 TASCAM CC-222MKII CD 녹음기와 Shure KSM32 마이크를 사용하여 방음 장치된 음성 실험실에서 시행되었다. 화자들은 녹음 시작 전 언어 배경에 관한 설문지를 작성하였다. 읽기 자료는 컴퓨터 화면에 한 번에 한 문장씩 2초 간격으로

제시되었다. 화자 및 성별 간 발화 속도의 차이를 가급적 줄이고자 문장 당 발화 시간을 제한하였다. 녹음된 자료는 22,050 Hz의 표본 추출 비율로 디지털화되었고 PC에 WAV 파일로 저장되었다. WAV 파일로 저장된 자료는 음성 분석 프로그램 PCQuirerX를 사용하여 분석되었다.

모음 길이와 포먼트 값을 측정하였다. 모음 길이는 파형 위에서 선행 자음의 파열 직후 시점부터 후행 자음의 폐쇄 시작 시점까지 커서를 사용하여 측정하였고, 스펙트로그램을 통해 확인하였다. F1, F2, F3 값은 LPC(linear predictive coding)로 추정하고 스펙트로그램을 통해 확인하였다. 모음 길이를 10등분하여 11개의 시점에서 측정하였다. 선행 자음의 파열 직후 시점이 측정점 1, 후행 자음의 폐쇄 시작 시점이 측정점 11이었다. [(포먼트 3개 * 측정점 11개 * 모음 3개 * 화자 16명) + (모음 길이 * 모음 3개 * 화자 16명)]으로 모두 1632개의 측정이 이루어졌다.

3. 실험 결과

3.1. 한국어 전설 모음의 포먼트 전이 형태

<그림 1>에 남성 및 여성 화자가 조음한 한국어 전설 모음 [이](동그라미), [에](마름모), [애](별표)의 11개 측정점별 포먼트 평균값을 그래프로 나타냈다. 위의 그림은 Hz, 아래는 Bark 단위로 나타낸 그래프이다. 모음의 포먼트 주파수는 일반적으로 여성이 남성보다 더 높게 나타난다(Peterson & Barney, 1952; Simpson, 2009 등). 남녀 간 성도(vocal tract) 길이의 차이에 기인한 것으로 알려져 있다. 아래 (1)의 공식을 사용하여 Hz 값을 지각적으로 더 적합한 청각 단위인 Bark 값으로 전환하고 (Traunmüller, 1990; Guion, 2003 등), Hz 값과 Bark 값으로 기술된 모음 포먼트 전이 형태 간에 차이가 있는지 살펴보았다.

$$(1) \quad z = [26.81 / (1 + 1960 / f)] - 0.53$$

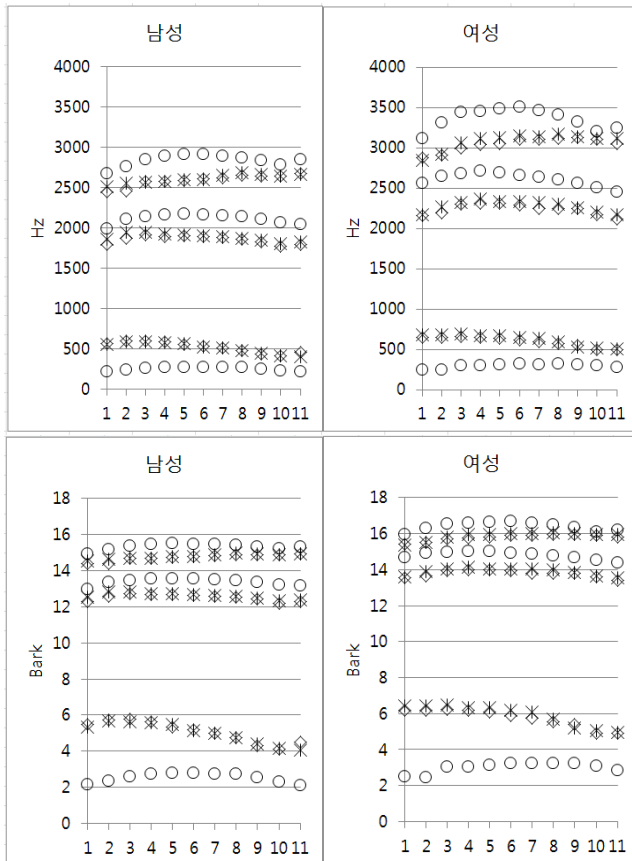
(f = Hz 값)

<표 1>에는 남성과 여성이 조음한 모음의 최댓값과 최솟값 도달 측정점 및 최댓값과 최솟값(팔호 안)을 Hz와 Bark 값으로 제시하였다. 우선 모음 [이]의 F1에 대해, 남성 화자는 측정점 5에서 최댓값에 이르고 이후 하강하여 마지막 측정점 11에서 최솟값을, 여성 화자는 측정점 2에서 최솟값을 나타내고 측정점 6에서 최댓값을 기록했다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 98 Hz, 여성은 115 Hz(남성과 여성 간 독립 표본 t-검정; $t(14) = -0.417, p = 0.683$)였다. F2에 대해, 남성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 5에서 최댓값을, 여성 화자는 측정점 4에서 최댓값, 마지막 측정점 11에서 최솟값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 258 Hz, 여성은 349 Hz($t(14) = -1.283, p = 0.220$)였다. F3에 대해,

남성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 5에서 최댓값을, 여성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 6에서 최댓값을 기록했다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 351 Hz, 여성은 481 Hz($t(14) = -2.126, p = 0.052$)였다.

그림 1. 측정점별(가로축) 남성과 여성의 모음 포먼트(세로축; F1, F2, F3) 평균값. 동그라미는 [이], 마름모는 [에], 별표는 [애]. 위 그림은 Hz, 아래 그림은 Bark.

Figure 1. Average values of vowel formants (vertical axis; F1, F2, F3) produced by male and female speakers at 11 measurement points (horizontal axis). Circles for [i], diamonds for [e], and asterisks for [ɛ]. The above figure in Hz, and the below one in Bark.



다음으로 모음 [에]의 F1에 대해, 남성 화자는 측정점 3에서 최댓값, 측정점 10에서 최솟값을, 여성 화자는 측정점 3에서 최댓값, 측정점 10에서 최솟값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 229 Hz, 여성은 247 Hz($t(14) = -0.379, p = 0.710$)였다. F2에 대해, 남성 화자는 측정점 3에서 최댓값, 측정점 10에서 최솟값을, 여성 화자는 측정점 4에서 최댓값, 마지막 측정점 11에서 최솟값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 238 Hz, 여성은 283 Hz($t(14) = -0.948, p = 0.359$)였다. F3에 대해, 남성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 마지막 측정점 11에서 최댓값을, 여성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 9에서 최댓값을 나타냈다. 화자별

최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 281 Hz, 여성은 314 Hz($t(14) = -0.577, p = 0.573$)였다.

다음으로 모음 [애]의 F1에 대해, 남성 화자는 측정점 2에서 최댓값, 마지막 측정점 11에서 최솟값을, 여성 화자는 측정점 3에서 최댓값, 마지막 측정점 11에서 최솟값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 237 Hz, 여성은 268 Hz($t(14) = -0.453, p = 0.658$)였다. F2에 대해, 남성 화자는 측정점 2에서 최댓값, 측정점 10에서 최솟값을, 여성 화자는 측정점 4에서 최댓값, 마지막 측정점 11에서 최솟값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 197 Hz, 여성은 294 Hz($t(14) = -1.827, p = 0.089$)였다. F3에 대해, 남성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 8에서 최댓값을, 여성 화자는 측정점 1에서 최솟값, 측정점 8에서 최댓값을 나타냈다. 화자별 최댓값과 최솟값 간 차이의 평균값이 남성은 291 Hz, 여성은 396 Hz($t(14) = -1.311, p = 0.211$)였다.

표 1. 모음의 최댓값과 최솟값 도달 측정점. 괄호 안은 최댓값과 최솟값(Hz/Bark).

Table 1. Measurement points arriving at the maximum and minimum values. The maximum and minimum values in parentheses (Hz/Bark).

모음	포먼트	남성		여성	
		최댓값	최솟값	최댓값	최솟값
[이]	F1	5 (275/2.77)	11 (214/2.11)	6 (321/3.24)	2 (246/2.46)
	F2	5 (2172/13.56)	1 (1994/12.99)	4 (2716/15.04)	11 (2455/14.38)
	F3	5 (2914/15.50)	1 (2678/14.95)	6 (3513/16.68)	1 (3126/15.95)
[에]	F1	3 (602/5.77)	10 (409/4.1)	3 (663/6.25)	10 (498/4.90)
	F2	3 (1913/12.71)	10 (1772/12.20)	4 (2313/13.98)	11 (2122/13.41)
	F3	11 (2677/14.95)	1 (2452/14.37)	9 (3135/15.97)	1 (2884/15.43)
[애]	F1	2 (591/5.68)	11 (407/4.08)	3 (694/6.48)	11 (506/4.97)
	F2	2 (1949/12.84)	10 (1808/12.33)	4 (2375/14.16)	11 (2171/13.56)
	F3	8 (2684/14.96)	1 (2510/14.52)	8 (3174/16.04)	1 (2846/15.35)

즉, 한국어 전설 모음 [이, 에, 애]에 대해 남성과 여성은 최댓값과 최솟값 도달 측정점 및 포먼트 이동 형태에 대해 대체로 유사한 모습을 나타냈다. <표 1>에서 볼 수 있듯이, 모음 [이] F1 및 F2의 최솟값 도달 시점을 제외하고는 모든 모음의 모든 포먼트에 대해 최댓값과 최솟값 도달 측정점이 2 측정점 이하의 차이만 나타났다. 또한 포먼트 이동 거리를 나타내는 최댓값과 최솟값 간 차이에 대해 세 모음의 F1, F2, F3 모두 남성

과 여성 간 통계적으로 유의미한 차이가 있는 경우가 없었다.

<표 1>과 <그림 1>에 제시된 바와 같이, Bark 단위로도 모음별 포먼트 F1, F2, F3의 최댓값과 최솟값 도달 측정점 및 전반적인 포먼트 형태가 남성과 여성 간에 유사하여, 포먼트 전이 형태의 성별 간 비교에 대해 위의 Hz 단위로 이루어진 해석과 차이가 없는 것으로 보였다.

모음 길이에 대해서는, 남성 화자의 경우 [이]가 평균 92.0 ms, [에]는 117.0 ms, [애]는 108.8 ms였고, 여성은 [이]가 104.1 ms, [에]가 114.4 ms, [애]가 115.7 ms였다. 남녀 모두 고모음 [이]를 가장 짧게 조음하였다. [에]와 [애]에 대해 남성은 [에]를, 여성은 [애]를 약간 더 길게 조음하였으나, 그 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다(남성 $t(14) = 1.324, p = 0.207$; 여성 $t(14) = -0.152, p = 0.881$). 성별 간 평균 모음 길이의 비교로, 모음 [이]($t(14) = -1.541, p = 0.146$)와 [애]($t(14) = -0.995, p = 0.337$)는 여성이, [에]($t(14) = 0.344, p = 0.736$)는 남성이 길게 나타났으나, 세 모음의 길이 모두에 대해 남성과 여성 간 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

3.2. 한국어 모음 [에]와 [애]의 포먼트 전이 형태 비교

본 절에서는 모음 안정 상태 값의 융합이 완성된 것으로 알려진 한국어 [에]와 [애]의 포먼트 전이 형태를 살펴보고, 두 모음이 안정 상태 값뿐 아니라 동적인 전이 형태까지도 융합되었는지 고찰하고자 한다.

<표 1>에 제시된 바와 같이, 우선 남성 화자의 경우 [에]의 F1은 측정점 3에서 최댓값(602 Hz), 측정점 10에서 최솟값(409 Hz)을, [애]는 측정점 2에서 최댓값(591 Hz), 측정점 11에서 최솟값(407 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 평균 최댓값 간 차이는 11 Hz($t(14) = 0.064, p = 0.950$), 최솟값 간 차이는 2 Hz($t(14) = 0.373, p = 0.715$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]가 193 Hz, [애]는 184 Hz($t(14) = -0.140, p = 0.890$)였다. 다음으로 F2에 대해, [에]는 측정점 3에서 최댓값(1913 Hz), 측정점 10에서 최솟값(1772 Hz)을, [애]는 측정점 2에서 최댓값(1949 Hz), 측정점 10에서 최솟값(1808 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 최댓값 간 차이는 36 Hz($t(14) = -0.869, p = 0.400$), 최솟값 간 차이는 36 Hz($t(14) = -1.803, p = 0.093$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]와 [애]가 모두 141 Hz($t(14) = 1.197, p = 0.251$)였다. F3에 대해, [에]는 측정점 1에서 최솟값(2452 Hz), 측정점 11에서 최댓값(2677 Hz)을, [애]는 측정점 1에서 최솟값(2510 Hz), 측정점 8에서 최댓값(2684 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 최댓값 간 차이는 7 Hz($t(14) = -0.993, p = 0.338$), 최솟값 간 차이는 58 Hz($t(14) = -0.396, p = 0.698$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]가 225 Hz, [애]는 174 Hz($t(14) = -0.161, p = 0.874$)였다.

즉, 남성 화자의 경우 모음 [에]와 [애]의 F1, F2, F3 최댓값, 최솟값, 포먼트 이동 거리를 나타내는 최댓값과 최솟값 간 차이 등에 대해 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

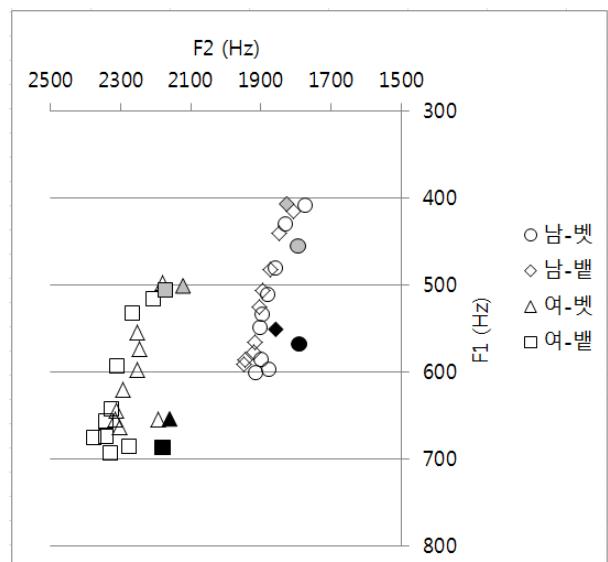
최댓값과 최솟값 도달 측정점에 대해서도, F3의 최댓값 도달 측정점에 두 모음 간 3 측정점의 차이가 나타난 것을 제외하고는 모든 경우에 최댓값과 최솟값 도달 측정점이 동일하거나 1 측정점의 차이만 나타났다.

다음으로 여성 화자의 경우, [에]의 F1은 측정점 3에서 최댓값(663 Hz), 측정점 10에서 최솟값(498 Hz)을, [애]는 측정점 3에서 최댓값(694 Hz), 측정점 11에서 최솟값(506 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 최댓값 간 차이는 31 Hz($t(14) = -0.971, p = 0.348$), 최솟값 간 차이는 8 Hz($t(14) = -0.322, p = 0.752$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]가 165 Hz, [애]는 188 Hz($t(14) = -0.341, p = 0.738$)였다. F2에 대해, [에]는 측정점 4에서 최댓값(2313 Hz), 측정점 11에서 최솟값(2122 Hz)을, [애]는 측정점 4에서 최댓값(2375 Hz), 측정점 11에서 최솟값(2171 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 최댓값 간 차이는 62 Hz($t(14) = -0.504, p = 0.622$), 최솟값 간 차이는 49 Hz($t(14) = -0.360, p = 0.725$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]가 191 Hz, [애]는 204 Hz($t(14) = -0.171, p = 0.867$)였다. F3에 대해, [에]는 측정점 1에서 최솟값(2884 Hz), 측정점 9에서 최댓값(3135 Hz)을, [애]는 측정점 1에서 최솟값(2846 Hz), 측정점 8에서 최댓값(3174 Hz)을 나타냈다. 두 모음의 최댓값 간 차이는 39 Hz($t(14) = -1.003, p = 0.333$), 최솟값 간 차이는 38 Hz($t(14) = 0.302, p = 0.767$)였다. 최댓값과 최솟값 간 차이는 [에]가 251 Hz, [애]는 328 Hz($t(14) = -1.112, p = 0.285$)였다.

즉, 여성 화자의 경우도 모음 [에]와 [애]의 F1, F2, F3 최댓값, 최솟값, 포먼트의 이동 거리를 나타내는 최댓값과 최솟값 간 차이 등에 대해 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 최댓값과 최솟값 도달 측정점에 대해서도, 모든 경우에 두 모음

그림 2. F1-F2 그래프에 나타난 한국어 모음 [에]와 [애]의 포먼트 전이 형태: 남성과 여성 자료.

Figure 2. Formant transition shapes of Korean vowels [e] and [ɛ] on the F1-F2 graph: Male and female data.



간 동일하거나 1 측정점의 차이만 나타냈다.

<그림 2>는 F1(세로축)-F2(가로축)의 그래프에 모음 [에]와 [애]의 측정점별 포먼트 값을 표시하여 두 모음의 포먼트 이동 모습을 추정하였다. 검은 색 표시가 모음 시작 지점(측정점 1), 회색 표시가 모음 끝 지점(측정점 11)을 나타낸다. 남성의 경우 [에](동그라미)와 [애](마름모) 모두 F1은 대략 400 Hz와 600 Hz 사이, F2는 1750 Hz와 1950 Hz 사이에서 이동하였다. 이동 방향도 두 모음 모두 대체로 후(後)-고(高) → 전(前)-저(低) → 후-고의 방향으로 이동하였다. 여성의 경우에도 [에](세모)와 [애](네모)가 모두 F1은 대략 500 Hz와 700 Hz 사이, F2는 2100 Hz와 2400 Hz 사이에서 이동하였다. 이동 방향도 두 모음 모두 대체로 후-저 → 전 → 후-고의 방향으로 이동하였다.

4. 요약 및 논의

본 연구는 한국어 서울 방언의 남성 및 여성 화자가 조음한 한국어 전설 모음 [이, 에, 애]의 포먼트 전이 형태를 고찰하였다. 한국어 전설 모음의 최뎃값과 최솟값 도달 측정점 및 포먼트 이동 형태에 대해 남성과 여성은 대체로 유사한 모습을 나타냈다. 모음 포먼트의 이동 거리를 나타내는 최뎃값과 최솟값 간 차이에 대해서도 모든 모음의 모든 포먼트에 대해 성별 간 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 모음 길이도 모든 모음에 대해 성별 간 유의미한 차이가 나타나지 않아, 포먼트 이동 형태에 관해 이루어진 성별 간 비교의 결과는 모음 길이의 변수와 상관없는 것으로 해석할 수 있다. 화자 및 성별 간 발화 속도의 차이를 가급적 줄이고자 문장 당 발화 시간을 제한한 것에 기인한 것으로 보였다. 한국어 모음 [에]와 [애]에 대해서는 남성과 여성 화자 모두 F1, F2, F3의 최뎃값, 최솟값, 최뎃값과 최솟값 간 차이, 최뎃값과 최솟값 도달 측정점, 각 측정점별 포먼트 값 등 모두에 대해 유사한 모습을 나타내 두 모음이 안정 상태 값뿐 아니라 동적 전이의 형태까지도 융합을 이루었음을 암시하였다.

Oh(2013)에서는 한국어-영어 이중언어 구사자 및 한국인 영어 학습자가 조음한 미국 영어 전설 단모음의 포먼트 전이 형태를 비교한 바 있다. 포먼트 전이 형태 및 전반적인 포먼트 값에 대해 한국인 학습자보다 이중언어 구사자가 영어 모국어 화자와 더 유사한 모습을 나타내, 모음의 안정 상태 값뿐 아니라 동적 전이 형태의 학습에 대해서도 언어 경험의 효과가 나타난다고 주장한 바 있다. 또한, 학습자의 영어 포먼트 형태가 모국어인 한국어의 모음 포먼트 형태로부터 전이(transfer)된 것인지의 문제를 남긴 바 있다. 본 연구에서 수행된 한국어 전설 모음의 포먼트 전이 형태의 실험 결과를 바탕으로, 후속 연구에서 한국어와 영어 간 모음 포먼트 전이 형태를 비교하고, 한국어 모국어 화자의 한국어 모음 자료와 한국인 학습자의 영어 모음 자료의 비교를 통해 외국어 모음 포먼트의 이동 형태에 모국어

로부터의 전이 현상이 발견되는지 고찰할 필요가 있다. 더 나아가 모음의 동적 형태에 대한 보다 다양한 방안 및 언어 간 연구, 동적 전이 정보가 모음 인지에 미치는 영향에 대한 방안 및 언어 간 차이 등에 관한 후속 연구도 필요하다. 또한 학습자의 외국어 악센트에 모음 동적 전이의 역할이 있는지에 대한 지각 연구 및 외국어 모음 동적 전이의 학습을 위해 어떠한 발음 교육이 효율적일지에 관한 연구도 필요한 것으로 보인다.

참고문헌

- Guion, S. G. (2003). The vowel systems of Quichua-Spanish bilinguals: Age of acquisition effects on the mutual influence of the first and second languages. *Phonetica*, 60(2), 98-128.
- Harrington, J., & S. Cassidy. (1994). Dynamic and target theories of vowel classification: Evidence from monophthongs and diphthongs in Australian English. *Language and Speech*, 37(4), 357-373.
- Hillenbrand, J., Getty, L. A., Clark, M. J., & Wheeler, K. (1995). Acoustic characteristics of American English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 97(5), 3099-3111.
- Hwang, H., & S. Moon. (2005). An acoustic comparative study of Korean /에, 애/ and English /ε, æ/ pronounced by Korean young male speakers. *Malsori*, 56, 29-47.
- (황혜정·문승재 (2005). 한국인이 발음한 한국어 /에, 애/와 영어 /ε, æ/ 모음. *말소리* 56, 29-47.)
- Moon, S. (2007). A fundamental phonetic investigation of Korean monophthongs. *Malsori*, 62, 1-17.
- (문승재 (2007). 한국어 단모음의 음성학적 기반연구. *말소리* 62, 1-17.)
- Nearey, T. M. (1989). Static, dynamic, and relational properties in vowel perception. *Journal of the Acoustical Society of America*, 85(5), 2088-2113.
- Nearey, T. M., & P. F. Assmann. (1986). Modelling the role of inherent spectral change in vowel identification. *Journal of the Acoustical Society of America*, 80(5), 1297-1308.
- Oh, E. (2013). Dynamic spectral patterns of American English front monophthong vowels produced by Korean-English bilingual speakers and Korean late learners of English. *Linguistic Research*, 30(2), 293-312.
- Peterson, G. E., & H. L. Barney. (1952). Control methods used in a study of the vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 24(2), 175-184.
- Simpson, A. P. (2009). Phonetic differences between male and female speech. *Language and Linguistics Compass*, 3(2), 621-640.

- Strange, W. (1987). Information for vowels in formant transitions. *Journal of Memory and Language*, 26(5), 550-557.
- Strange, W., J. J. Jenkins, & T. L. Johnson. (1983). Dynamic specification of coarticulated vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 74(3), 695-705.
- Trautmüller, H. (1990). Analytical expressions for the tonotopic sensory scale. *Journal of the Acoustical Society of America*, 88(1), 97-100.
- Watson, C. I., & J. Harrington. (1999). Acoustic evidence for dynamic formant trajectories in Australian English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106(1), 458-468.
- Yang, B. (2009a). Formant trajectories of English vowels produced by American males. *Phonetics and Speech Sciences*, 1(3), 65-72.
(양병곤 (2009a). 미국인 남성이 발음한 영어모음의 포먼트 궤적. *말소리와 음성과학*, 1(3), 65-72.)
- Yang, B. (2009b). Formant trajectories of English vowels produced by American females. *Phonetics and Speech Sciences* 1(4), 3-9.
(양병곤 (2009b). 미국인 여성이 발음한 영어모음의 포먼트 궤적. *말소리와 음성과학*, 1(4), 3-9.)
- Yang, B. (2010). Formant trajectories of English high tense and lax vowels produced by Korean and American speakers. *Korean Journal of Linguistics*, 35(2), 407-423.
- Zahorian, S. A., & A. J. Jagharghi. (1993). Spectral-shape features versus formants as acoustic correlates for vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 94(4), 1966-1982.

• 오은진 (Oh, Eunjin)

이화여자대학교 영어영문학과
 서울특별시 서대문구 이화여대길 52
 Tel: 02-3277-3357 Fax: 02-3277-2863
 Email: ejoh@ewha.ac.kr
 관심 분야: 음성학, 음운론
 현재 영어영문학과 부교수