

포먼트에 의한 영어모음 비교 분석

A Comparative Analysis on English Vowels of Korean Students by Formant Frequencies

황 영 순 *

Youngsoon Hwang

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the problems Korean students, having acoustic structure of Korean vowels, have when they pronounce English vowels by measuring formant frequencies. The experimental results show that the pronunciation of English vowels by Korean students is partially influenced by their Korean vowels. There is little distinction between /i/ and /i/, /U/ and /u/ due to the absence of short and long vowels in Korean pronunciation. Also, as observed in typical Korean vowel pronunciation, there is little difference between the F1 values of /ɛ/ and /æ/ by Korean speakers, resulting in inaccurate English pronunciation. In addition, compared to English native speakers, Korean speakers show the biggest difference in F1 value of /ɔ/. The fact that they make pronunciation of /ɔ/ covering /ə/, /ʌ/ and /ɔ/ positions probably accounts for such phenomenon. The results of this experiment show the interference of Korean that occurred in some English vowels by native Korean speakers.

Keywords: Formant Frequency, F1, F2, Spectrum, English Vowels, Korean Vowels

1. 서 론

서로 다른 두 언어간에 존재하는 음들 가운데는 비슷하지만 결코 같지 않은 음들이 있는데 실제적으로는 같은 음성기호로 표시하는 수가 많이 있다. 이러한 예는 특히 모음에서 많이 볼 수 있는데 한국어와 영어의 모음체계를 생각해 볼 때 영어의 /i, e, ε, æ, a, ɔ, o, u/ 등의 모음과 비슷한 음가의 모음이 한국어에도 있음을 알 수 있다. 그러나 국어의 모음 /i/ 하나를 우선 보더라도 영어의 모음 /i/와는 혀의 위치가 다르며, 국어의 모음 /ɔ/도 영어의 /ɔ/보다 조음 위치가 다른 것이다. 영어가 모국어가 아닌 학생들이 처음 영어를 배울 때는 자기나라 국어에도 비슷한 모음이 있기 때문에 영어의 모음을 쉽게 생각하는데 점점 갈수록 처음에는 비슷한 인상을 주어서 발음상에 어려운 점이 없는 것처럼 보였던 모음이 의사소통에 지장을 초래하는 어려운 발음으로 남게 되는 것을 흔히 보게 된다. 일본어의 경우에서도 일

* 평택대학교 국제관계학부 미국학전공 조교수

본어 화자가 영어모음을 발음할 때 일본어의 간섭이 일어난다고 보았다(Basson 1988). 즉, 일본어 화자의 영어 /i/에 대한 포먼트는 영어화자의 /i/와 거의 유사하여 /i/를 발음하는데 있어서 어려움이 없지만, 친숙하지 않은 새로운 /i/ 발음에서는 모국어의 간섭이 일어나서 /i/가 /i/로 끌려가며, 일본어화자의 /U/ 발음은 Schwa와 가까운 중앙화(centralized) 모음으로 발음되고, 일본어화자의 /o/는 거의 /o/로 들리게 된다고 보았다. 따라서 한국어와 영어의 비슷한 것 같으나 결코 같지 않은 모음들이 음가상으로 얼마나 다른가 분석하는 것은 매우 중요한 것이다.

모음에서 어려운 점은 모음의 이른바 전통적인 명칭이 주로 혀의 위치에 따라 전설, 후설, 고모음, 저모음 등으로 붙여지는데 이런 설명은 실제로 혀의 조음과 반드시 일치하는 것은 아니라는 점이다. 실제로 모음 /i, æ, a, u/를 발음하면서 X-ray를 투시해 보면 전통적인 혀의 위치와 실제적인 청각적 성질과의 사이는 대강 비슷할 뿐 청각 모음공간(auditory vowel space)의 네 귀와 반드시 맞는 것은 아니다(Ladefoged 1993). 그러나 만약 음향학적 방법을 사용하여 모음을 분석한다면, 스펙트로그램에 나타난 모음과 전통적인 모음사각도 상에 분류된 모음과는 확실히 밀접한 관계가 있다고 지적하고 있다. 이것은 모음을 포먼트(formant frequency)로 분석하는 것이 종래의 모음에 대한 애매한 설명과 문제점을 해결하는 길이라고 말하고 있는 것이다.

이와 같이 포먼트를 분석하는 방법은 모국어의 모음이나 방언을 분석하는데 사용될 뿐 아니라, 서로 다른 언어 간의 모음을 비교 대조하는데 사용되고 있다.

본 연구에서는 한국어 모음과 영어모음 음향자질의 특성을 포먼트 주파수로 알아보고 한국어 모음의 음향체계를 가진 한국 학생들이 영어모음을 발음 할 때 그 포먼트 값은 어떻게 나오는지 실험을 통해서 측정해 보고자 한다. 실험결과 영어학습자들의 영어모음 발음의 문제점이 밝혀지면 그 개선점이 제시될 수 있기 때문이다.

2. 모음의 포먼트 비교

우리가 듣는 소리가 어떤 음인가 하는 것은 그 소리의 음향구조(acoustic structure)에 달려있다. 우리는 어떤 음들은 어째서 서로 혼동하기 쉬운지를 밝히기 위하여 또는 조음동작만으로는 기술하기가 힘든 음들을 정확하게 지정하기 위하여 발화에 대해 음향학적으로 기술할 필요를 느낀다. 우리가 보통 발화현상에 대하여 연구할 수 있는 자료를 필요로 할 때는 테이프 녹음을 분석해서 결과를 얻게 되는데 일반적으로 음향음성학적인 연구에서는 음의 길이를 나타내는 지속기간, 그리고 소리높이의 진동수를 재는 포먼트 주파수를 분석한다.

포먼트에 대한 일반적인 이론은 독일의 과학자 Hermann Helmholtz에 의해 백여 년 전에 이미 진술되었지만 그 이전에 수세기에 걸쳐 그 개념이 인지된 바, 1829년에 영국의 물리학자 Robert Willis나 1665년경에 Isaac Newton도 언급한 바가 있다(Ladefoged 1993). 포먼트는 성도 안에서 공기가 각기 다르게 진동함으로써 생겨나는데 그 음을 분석하여 실제 진동수를 측정할 수 있으며 그것에 의해 모음들은 각기 특징을 갖게 된다. 자연 발생된 모음의 스펙트럼분석을 해보면 대략 5 개의 포먼트가 나타나는데, 이 중에서 제 1 포먼트(F1)와 제 2

포먼트(F2)의 주파수가 모음의 특질을 결정하는 것으로 알려져 있다. 이러한 포먼트로 각 모음의 혀의 위치나 높이 혹은 원순화의 정도를 알 수 있게 된다.

2.1 영어모음의 포먼트

Ladefoged(1993)는 8 개의 미국영어 모음에 대해 모음의 포먼트 주파수를 분석했는데 그 실험 결과는 다음과 같다. 그는 제 3 포먼트까지 표시하였는데 모음간의 구별을 위해서는 제 1, 제 2 포먼트만 가지면 충분하다고 보고 있다.

표 1. Ladefoged의 영어모음의 포먼트 주파수

	Ladefoged	
	F ₁	F ₂
i	280	2,250
ɪ	400	1,920
ɛ	550	1,770
a	710	1,100
æ	690	1,660
ɔ	590	880
U	450	1,030
u	310	870

위의 표에서 보면 /i/에서 /æ/로 갈수록 또한 /u/에서 /a/로 갈수록 F1의 주파수가 높아지고 있음을 알 수 있고 반면에 /i/에서 /u/로 갈수록, /æ/에서 /a/로 갈수록 F2의 주파수는 낮아지고 있음을 보았다. 즉 고모음에서 저모음으로 갈수록 F1은 높아지고 전설모음에서 후설모음으로 갈수록 F2는 낮아지고 있다.

2.2 한국어 모음의 포먼트

국어 모음의 포먼트 주파수에 대해서는 강순경(1990)이 표 2와 같은 측정 결과를 제시하였다. 강순경은 피실험자인 성인 남자 8 명을 선정하여 9 개의 단순모음이 포함된 문장을 읽도록 했는데 한 가지 모음을 고립된 음 형태, 장모음 형태, 단모음 형태의 세 형태로 나누어서 분석하였다.

표 2. 강순경의 한국어 모음의 포먼트 주파수

	강 순 경	
	F ₁	F ₂
i	274	2,202
ɪ	286	2,239
e	423	2,010
ɛ	489	1,866
a	751	1,267
ɔ	526	1,122
o	447	825
U	299	828
u	311	759

위의 표에서 보면 영어모음에서와 마찬가지로 한국어 모음에서도 고모음에서 저모음으로 갈수록 F₁은 높아지고 전설모음에서 후설모음으로 갈수록 F₂는 낮아지고 있다. 즉 /i/에서 /ɛ/로 갈수록 또한 /u/에서 /a/로 갈수록 F₁의 주파수가 높아지고 있음을 알 수 있고 반면에 /i/에서 /u/로, /ɛ/에서 /a/로 갈수록 F₂의 주파수는 낮아지고 있음을 보았다.

그러나 한국어와 영어모음을 비교해 볼 때 F₁ 주파수 측정값을 보면 한국어의 /i/와 /U/는 영어의 경우와 차이가 나고 있음을 알 수 있다. 한국어의 경우는 /i/와 /ɪ/의 변별력이 거의 없었다. 영어의 경우는 /i/와 /ɪ/의 변별력이 분명한데 이러한 차이점은 한국어에서 장단의 구분이 이루어지지 않고 있는 것을 보여주고 있다고 본다. 한국어 사전과 문법책에는 모음 길이 구별이 기술되어 있지만 실제 한국어 화자의 그러한 구별성은 상실되어 가고 있으며 더 이상 생산적인 대비가 아니라는 것이다(Magen & Blumstein 1993). 또한 /e/와 /ɛ/의 경우도 F₁ 값이 별로 차이가 나지 않고 있는데 이것은 두 모음이 발음 될 때 혀의 높이가 비슷하다는 것을 나타내는 것이라고 볼 수 있으며 /e/와 /ɛ/의 혼용발음을 합병(merger)으로 보고 서울말의 모음체계를 두 가지로 분류한 주장(Hong 1988)이 설득력을 갖게 되는 예라고 할 수 있다.

표 3. 서울말의 모음체계

Seoul Korean 45 +			Seoul Korean 45 -		
i	i	u	i	i	u
e	ə	o	e	ə	o
ɛ	a			a	

위의 도표에서 45+는 45 세 이상을 말하며 이 세대에서는 /e/와 /ɛ/의 구별을 하고 있어서 이들의 모음체계에는 여덟 개의 모음이 존재하는 것을 말하며, 45-는 45 세 이하로서 /ɛ/ 모음이 /e/쪽으로 상승하여 합병이 되고 있기 때문에 이들의 모음체계에는 일곱 개의 모음만이 존재하고 있다는 것이다.

3. 실험 및 분석 결과

앞에서 한국어 모음과 영어 모음 음향자질의 특성을 포먼트 주파수로 알아보았는데 한국어 모음의 음향 체계를 가진 한국학생들이 영어모음을 발음 할 때 그 포먼트 값은 어떻게 나오는지 실험을 통해 측정해 보고자 한다. 이 실험을 통해 각 모음을 특징지어 주는 형성음 주파수를 측정하여 피 실험자인 영어 토박이 화자와 한국인화자의 결과를 대조해 보고자한다.

3.1 실험 자료와 실험 대상

영어의 단순모음 /i, ε, æ, a, ʌ, ɔ, u/가 각각 무성자음 앞과 유성자음 앞에 2 번씩 들어간 단어가 실험 자료이며 피 실험자 일인당 5 번씩 읽도록 하였다. 본 논문의 실험을 위해 선정된 피실험자는 영어 토박이 화자 1 명, 고등학교 2 학년 3 명, 대학교 1 학년 1 명, 2 학년 1 명, 그리고 3 학년 2 명 등 모두 8 명이다. 처음에 중학교 2 학년 3 명도 실험에 참가하였으나, 발화속도가 일정치 않고 분석이 불가능할 정도의 엉뚱하고 부정확한 발음이 많아 실험분석에서 제외시켰다.

3.2 실험 분석

실험 자료는 DAT로 녹음되었으며 녹음된 자료는 CSL에서 분석되었다. 음성을 입력하면 실제 시간대로 화면에 나뉘어 나타난다. A 화면에서는 waveform을 B 화면에서는 spectrogram을 그리고 C 화면으로는 LPC Frequency Response를 실행하여 형성음 주파수를 살펴보았는데 F1, F2, F3까지 측정하였으며 포먼트 주파수의 단위는 Hz이다.

3.3 실험 결과

영어 토박이 화자와 한국인 화자의 영어모음 포먼트를 비교해 보면 다음과 같다. 모든 표의 괄호 안에 있는 음성기호는 유성자음 앞 모음으로서 괄호가 없는 음성기호인 무성자음 앞 모음보다 장음이다. 예) ε : 무성자음 앞, (ε): 유성자음 앞)

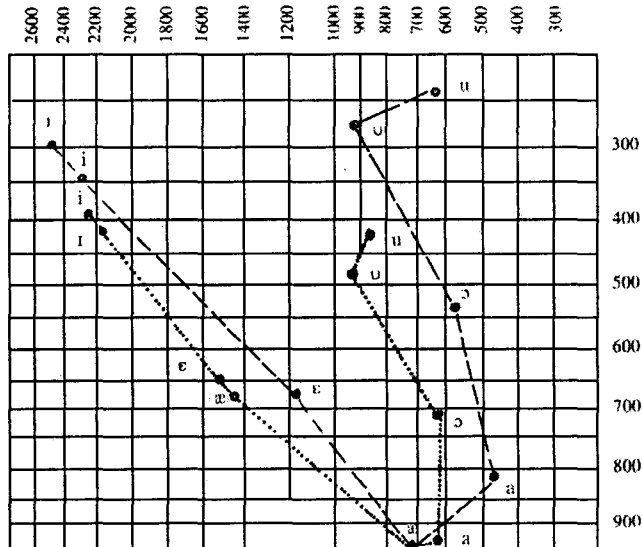
다음의 표 4에서 보면 영어 토박이 화자의 영어모음에서와 마찬가지로 한국인 화자의 영어모음에서도 고모음에서 저모음으로 갈수록 F1은 높아지고 전설모음에서 후설모음으로 갈수록 F2는 낮아지고 있다. 즉 /i/에서 /æ/로 갈수록 또한 /u/에서 /a/로 갈수록 F1의 주파수가 높아지고 있음을 알 수 있고 반면에 /i/에서 /u/로, /ε/에서 /a/로 갈수록 F2의 주파수는 낮아지고 있음을 보았다.

표 4. 영어 토박이와 한국인 화자의 영어모음 포먼트 주파수 비교

	영어토박이 화자			한국어 화자		
	F ₁	F ₂	F ₂ -F ₁	F ₁	F ₂	F ₂ -F ₁
i	350	2715	2365	396	2608	2212
ɪ	291	2788	2497	412	2598	2186
ε	686	1868	1182	650	2185	1535
(ε)	423	1999	1576	671	2216	1545
æ	963	1766	803	681	2141	1460
(æ)	744	1868	1124	667	2181	1514
ʌ	759	1430	671	798	1332	534
(ʌ)	394	1313	919	811	1555	744
a	817	1270	453	944	1555	611
(a)	627	1211	584	963	1610	647
ɔ	569	1116	547	715	1320	605
(ɔ)	394	1139	745	569	1248	679
U	277	1182	905	481	1426	945
u	248	890	642	425	1270	845

그러나 한국인의 영어모음과 영어 토박이 화자의 영어모음을 비교해 볼 때 F1 주파수 측정값을 보면 한국인의 경우 영어 토박이 화자의 영어모음 값과 차이가 나고 있음을 알 수 있는데 특히 유성자음 앞의 장음 /ε/와 /æ/ 그리고 /ɔ/는 F1의 주파수 값이 영어 토박이 화자와 큰 차이가 났다. 위의 포먼트 주파수 값을 가지고 포먼트 도표(formant chart)를 그려보면 그 내용을 더욱 확실하게 알 수 있다.

표 5. 영어토박이와 한국인 화자의 영어모음 포먼트 도표



이 도표에서 점선(dotted line)은 한국인 화자의 평균 주파수이며 실선(dashed line)은 영어 토박이 화자의 평균 주파수이다. 세로축은 F1을 나타내며 가로축은 F2-F1을 나타낸다.

F1은 혀의 높이에 반비례해서 고모음에서 저모음으로 갈수록 높아짐을 볼 수 있으며 한국인 화자의 경우 /i/와 /ɪ/의 변별력과 /U/와 /u/의 변별력 그리고 /ɛ/와 /æ/의 변별력이 크게 떨어져 그 차이가 별로 없는 것이 잘 나타나 있다.

한국인 화자의 경우 이와 같이 /i/와 /ɪ/의 변별력과 /U/와 /u/의 변별력이 거의 없는 반면에 영어 토박이 화자의 경우는 변별력이 있었다. 이것은 한국어의 장단 구분이 현재 이루어지지 않고 있는 것이 영향을 미친 것으로 보인다.

장단 구분이 변별력 있게 발음되지 못하고 있다는 것은 다음 두 가지 의미를 지니고 있다. 첫째, 영어의 음운규칙상 같은 모음이라도 경우에 따라 그 길이가 달라지는데([+vowel] →shorter before voiceless sounds in the same syllable, Ladefoged, 1993) 한국 학생의 경우 그것이 구분되지 않고 있는 것이다. 즉 모음이 무성자음으로 그치는 음절 앞에서 보다 유성자음으로 그치는 음절 앞에서 더 길게 발음되는데 한국학생의 경우 한국어의 영향으로 그 구분을 하지 않고 /i/와 /ɪ/를 비슷하게 발음하게 되는 것이다. 둘째, 영어의 장모음과 단모음의 차이는 길이의 차이뿐만 아니라 질적인 차이도 가지고 있는데 그것이 구분되지 않고 있다(강순경 1990). 질적인 차이는 장모음의 경우에 전이음(glide) 현상이 일어나 실제 발음에서 /i/는 /iy/로 /u/는 /uw/로 발음되는 것을 말하는데 한국학생의 경우는 한국어의 영향으로 이것을 단순모음으로만 발음하게 되는 것이다. 이러한 점은 정확한 영어 발음 지도를 위해 반드시 주지시켜야 할 점이라고 생각한다.

또한 /æ/와 /ɛ/의 경우도 F1 값이 별로 차이가 나지 않고 있는데 이것은 두 모음이 발음될 때 혀의 높이가 비슷하다는 것을 나타내는 것으로서 /e/와 /ɛ/의 혼용발음을 합병(merger)으로 본 것과 관련이 있다고 본다.

이와 같이 한국어 모음의 음향 체계를 가진 한국학생들이 영어모음을 발음할 때 한국어의 영향이 미치고 있음을 알 수 있는데 한국어 모음과 영어모음이 서로 질적으로 다르면서 같은 발음기호를 쓰고 있기 때문이다. 즉, 대부분의 한국 학생들이 영어모음을 발음할 때 비슷하지만 결코 같지 않은 국어 모음으로 대체 발음하고 있기 때문이다.

4. 결 론

본 연구에서는 한국어 모음과 영어모음 음향자질의 특성을 포먼트 주파수로 알아보고 실험을 통해서 한국어 모음의 음향체계를 가진 한국 학생들이 영어모음을 발음할 때 그 포먼트 값은 어떻게 나오는지 측정해 보고자 하였다. 그리고 그 결과를 영어토박이 화자의 포먼트와 비교해 보았으며 한국학생들이 영어모음 발음을 할 때 한국어의 영향이 실제로 어떻게 미치고 있는지 분석해 보았다. 이 실험에서는 다음과 같은 분석 결과를 얻었으며 영어 학습 시에 한국어의 간섭이 일어나고 있음을 분명히 확인하였다.

1) 영어 토박이 화자의 영어모음에서와 마찬가지로 한국인 화자의 영어모음에서도 고모음에 저모음으로 갈수록 F1은 높아지고 전설모음에서 후설모음으로 갈수록 F2는 낮아지고 있다. 즉 /i/에서 /æ/로 /u/에서 /a/로 갈수록(고에서 저로) F1의 주파수가 높아지고 있음을 알 수 있고 반면에 /i/에서 /u/로 /ɛ/에서 /a/로 갈수록 F2의 주파수는 낮아지고 있음을 보았다

(전설에서 후설모음으로).

2) 그러나 한국인의 영어모음과 영어 토박이 화자의 영어모음을 비교해 볼 때 F1 주파수 측정값을 보면 한국인의 경우 영어 토박이 화자의 영어모음 값과 차이가 나고 있음을 알 수 있었다. 특히 /ɔ/는 F1의 주파수 값이 영어 토박이 화자와 가장 큰 차이가 났다. 이것은 아마도 한국어의 /어/ 발음이 /ə/, /ʌ/, /ɔ/ 등의 여러 영역을 오가는 가장 불안정한 발음으로 발음하기 때문이라고 볼 수 있겠다.

3) 한국인 화자의 경우는 /i/와 /ɪ/의 변별력과 /U/와 /u/의 변별력이 거의 없어 변별력이 분명히 있는 영어 토박이 화자의 경우와도 차이가 났는데 한국어의 장단 구분이 현재 이루어지지 않고 있는 것이 그 영향을 미친 것으로 보이며 이 때문에 한국인 학생들은 /i/와 /ɪ/ 그리고 /U/와 /u/를 충분히 변별력 있게 구분해서 발음하지 못할 뿐만 아니라 질적인 면에서도 다르게 발음하고 있는 것이다.

4) 또한 /æ/와 /ɛ/의 경우에서도 F1의 주파수 측정값이 별로 차이가 나지 않고 있는데 이것은 두 모음이 발음될 때 혀의 높이가 비슷하다는 것을 나타내는 것으로서 /e/와 /ɛ/의 혼용 발음을 합병(merger)으로 본 것과 관련이 있다고 본다. 즉 현실적으로 모국어인 한국어에서 '애'와 '에'의 구분이 잘 지켜지고 있지 않고 있기 때문에 영어발음에서도 /æ/와 /ɛ/ 변별력이 없었다고 본다.

참 고 문 헌

- 강순경. 1990. *한국어와 영어단순모음의 음향학적 분석* 단국대학교 대학원 박사학위논문. p. 96.
 Basson, H. Sara. 1988. *Patterns of Pronunciation Errors in English by Native Japanese and Hebrew Speakers*. Indiana University Linguistics Club Publications. pp.97-98.
 Hong, Yunsook. 1988. *A Sociolinguistic Study of Seoul Korean*. Seoul: Hanshin Publishing Co. p.44.
 Ladefoged, P. 1993. *A Course in Phonetics (3rd edition)*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc. p. 80, 193, 194.
 Magen, H. & Blumstein E. 1993. "Effects of Speaking Rate on the Vowel Length Distinction in Korean", *Journal of Phonetics*, 21. pp. 387-405.

접수일자: 2001. 10. 21.

게재결정: 2001. 12. 1

▲ 황영순

평택시 용이동 111 (우: 450-701)

평택대학교 국제관계학부 미국학전공

Tel: +82-31-656-9775 (O) Fax: +82-31-659-8011

E-mail: yshwang@ptuniv.ac.kr