

F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub> 모음공간에서 합성된 한국어 모음 지각The Perception of Vowels Synthesized in Vowel Space by F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub>:

A Study on the Differences between Vowel Perception of Seoul and Kyungnam Dialectal Speakers

최 양 규\* · 신 현 정\*\* · 권 오 식\*\*

(Yang-Gyu Choi · Hyun-Jung Shin · Oh-Seek Kwon)

## ABSTRACT

Acoustically a naturally-spoken vowel is composed of five formants. However, the acoustic quality of a vowel is known to be mostly determined by F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub>. The main purpose of this study was to examine how synthesized vowels with F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> are perceived by Korean native speakers. In addition, we are interested in finding whether the synthesized vowels are perceived differently by standard Korean speakers and Kyungnam regional dialect speakers. In the experiment 9 Seoul standard Korean speakers and 9 Kyungnam dialect speakers heard 536 vowels synthesized in vowel space with F<sub>1</sub> by F<sub>2</sub> and categorized them into one of 10 Korean vowels. The resultant vowel map showed that each Korean vowel occupies an unique area in the two-dimensional vowel space of F<sub>1</sub> by F<sub>2</sub>, and confirmed that F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> play important roles in the perception of vowels. The results also showed that the Seoul speakers and the Kyungnam speakers perceive the synthesized vowels differently. For example, /e/ versus /ɛ/ contrast, /y/, and /ø/ are perceived differently by the Seoul speakers, whereas they were perceptually confused by the Kyungnam speakers. These results might be due to the different vowel systems of the standard Korean and the Kyungnam regional dialect. While the latter uses a six-vowel system which has no /e/ vs /ɛ/ contrast, /ʌ/ vs /i/ contrast, /y/, and /ø/, the former recognizes these as different vowels. This result suggests that the vowel system of differing dialect restricts the perception of the Korean vowels. Unexpectedly /i/ does not occupy any area in the vowel space. This result suggests that /i/ cannot be synthesized without F<sub>3</sub>.

음성언어에서 가장 기본적인 언어학적 단위인 음소는 자음과 모음으로 나뉜다. 자음은 모음과 결합해야만 그 음가를 발휘하는데 비해 모음은 독자적인 말소리로 작용할 수 있다. 따라서

---

\* 피험자로 참가해 주신 부산대학교와 인제대학교의 교수님들께 감사드립니다.

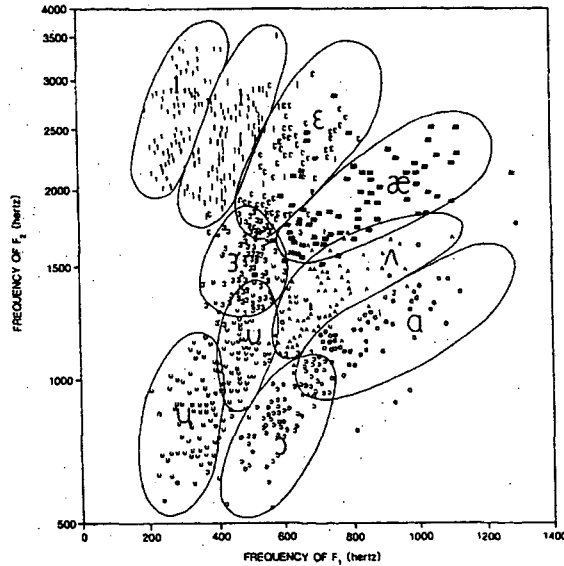
\*\* 부산대학교 사회과학대학 심리학과

\*\*\* 인제대학교 아동학과

모음은 말소리의 핵이라 할 수 있겠다. 모음은 성대, 성도(vocal tract), 턱, 혀, 입술 등 조음기관의 작용에 따라 달라진다. 모음산출과정에 관해 인정되고 있는 이론의 하나가 발성원-여과기 이론이다(Fant 1960; Lieberman & Blumstein 1988; Müller 1948). 이 이론에 따르면 음성의 산출은 폐로부터 밀려나오는 기류를 성대로 진동시켜 만든 발성원이 후두에서 입술 끝까지의 성도를 지나오는 동안 특정 부위의 넓이나 길이에 의해 어떤 주파수 대역을 공명시켜 강화하거나 약화시키는 여과과정을 거쳐 이루어진다.

모음의 특징을 가장 잘 나타내는 포먼트(formant)란, 음성을 스펙트럼 분석하여 시간을 x축으로 하고 주파수를 y축으로 하여 각 주파수 성분의 강도를 농도를 달리하여 나타냈을 때, 몇 개의 주파수대역에 에너지가 집중되어 검은 띠를 형성하고 있는 것을 말한다. 일반적으로 포먼트는 성도의 모양을 반영한다. 남자의 성도의 길이는 약 17cm인데 이 길이로 만들어질 수 있는 포먼트는 5개이며, 이 중에서 맨 아래부터 순서대로 보았을 때 제1 포먼트(F<sub>1</sub>)와 제2 포먼트(F<sub>2</sub>)의 주파수가 모음의 특질을 결정하는 것으로 알려져 있다(Joos 1948; Jenkins 1987; Ladefoged & Broadbent 1957; Peterson & Barney 1952).

그림 1. 아동을 포함한 남녀 76명의 발음을 분석하여 얻어진 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>에 의한 영어 모음공간 (Peterson & Barney, 1952)



모음에 대한 고전적인 음성분석연구로는 Peterson과 Barney(1952)를 들 수 있다. 이들은 성인 남녀를 포함하여 아동들까지 모두 76명의 피험자에게 'h모음d'의 환경에 있는 영어단어의 모음을 스펙트럼 분석하였다. 특히 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>의 주파수를 찾아서 이 두 주파수 차원에서 각 모음들이 어떻게 분포되는지를 그림 1과 같이 그 결과를 나타내었다.

지금까지 모음과 포먼트에 관한 많은 연구들은 발성된 자연 음성을 분석한 것들이다. 그 분

석 결과를 보면, F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>가 다른 포먼트에 비해 그 강도가 강하고, 각 모음마다 현저한 차이를 보이기 때문에 첫 두 포먼트가 모음의 특질을 결정한다는 결론을 내렸을 것이다. 그러나 이런 연구들은 음향학적인 측면에서 모음에 따라 두 포먼트가 서로 다른 패턴을 이루고 있다는 사실은 보여주지만, 과연 첫 두 포먼트를 다르게 조합하여 모음을 합성했을 때에도 다른 모음으로 지각되는지에 대해 밝힌 문헌은 별로 없으며, 특히 본 연구에서처럼 모음공간 전역의 모음을 합성하여 지각패턴을 본 연구는 아직 없는 것 같다. 첫 두 포먼트의 음성지각에서의 역할을 알아보기 위해서는 두 포먼트의 조합만으로도 서로 구별되는 모음들이 합성될 수 있음을 보여줘야 할 것이다.

음성지각 이론의 하나인 운동이론(motor theory)에 따르면 음성의 지각과정은 산출과정에 근거하여 이루어진다고 한다(Liberman, Cooper, Shankweiler, & Studdert-Kennedy, 1967; Liberman, Harris, Hoffman, & Griffith 1957; Liberman & Mattingly 1985). 이러한 운동이론의 주장을 직접 입증하기 어려운 상황에서 음성의 산출과 지각과정 사이에 어떤 상호 일치되는 관계가 발견된다면 그 만큼 운동이론의 설명력이 높아질 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 첫 두 포먼트를 달리하여 소리를 제시했을 때 여러 가지 서로 다른 모음들로 지각되는지, 다시 말해서 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>로 이루어지는 2차원 모음공간에서 합성된 소리가 어떻게 여러 가지 다른 모음들로 범주화되는지를 살펴보기로 한다. 아울러, 특정 모음으로 지각되는 모음공간 상의 영역과 음향분석자료를 비교해 본다.

그림 2. 그림 1의 주파수 척도를 mel척도로 변환한 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>에 의한 영어의 모음공간

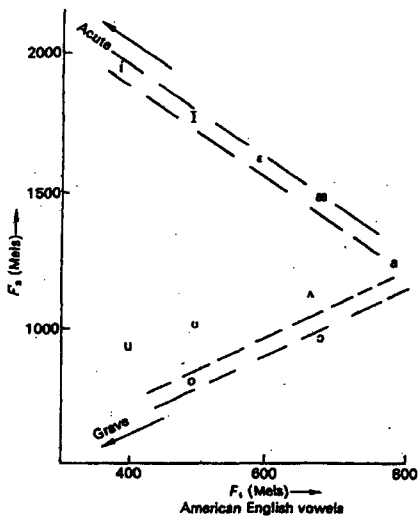
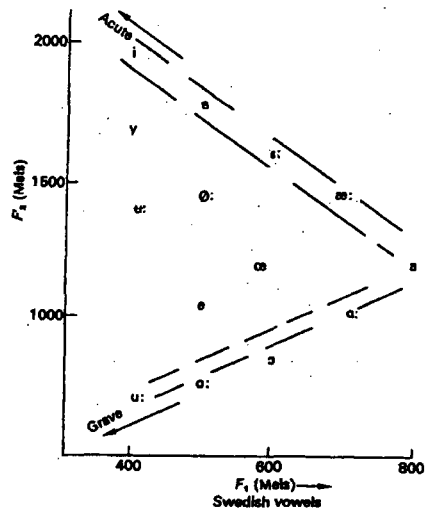


그림 3. 스웨덴 모음의 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>에 의한 모음공간



두번째, 이 연구에서는 사용하는 방언에 따라서 모음의 범주도 다를 것이라는 가정에서  $F_1$ 과  $F_2$ 로 합성된 모음들을 다른 모음체계를 가진 서울방언과 경남방언 사용자들이 어떻게 지각하는지를 알아보려 한다. 자음과 모음의 범주화가 학습의 결과라고 한다면, 언어나 방언마다 사용되는 자음과 모음은 각기 다르므로, 어떤 언어나 방언을 사용해 왔느냐에 따라 자음 혹은 모음의 범주가 다르다고 할 수 있겠다. 예를 들어, 영어(그림 2)와 스웨덴어(그림 3)의 모음 포먼트 값을 청각적인 잣대인 Mel 척도로 변환시켜 나타내 보면 이들 언어간의 지각적인 차이를 살펴볼 수 있다. Stevens, Liberman 그리고 Studdert-Kennedy(1969)는 영어에서는 사용되지 않지만 스웨덴어에서는 사용되는 /y/와 /ɥ/가 영어를 사용하는 미국인들에게는 식별(identification)되지 않음을 밝힌 바 있다. 이와 비슷하게 우리말에도 서울방언에서는 사용되고 있으나 경남방언에서는 사용되지 않거나 분명한 구분이 없는 모음들이 있다. 예를 들어, 경남방언에서는 /h/ 와 /k/, /r/와 /-/ 간의 구분이 모호하며, /si/와 /ri/는 단모음으로 발음되지 않는다(김영송, 1981; 이기문, 김진우, 이상익, 1991). 국어학자에 따라 주장이 다르지만 일반적으로 서울방언에서는 /t/, /h/, /r/, /k/, /n/, /si/, /r/, /-/, /l/가 사용되는 10모음체계 혹은 /r/와 /k/를 제외한 8모음체계로, 경남방언은 /t/, /h/, /r/, /n/, /t/, /l/가 사용되는 6모음체계로 발음된다고 한다(이기문, 김진우, 이상익 1991). 어떤 모음들을 발음하느냐가 어떤 모음을 들을 수 있느냐를 결정짓는 상호관계가 성립된다면, 서울방언 사용자와 경남방언 사용자들은  $F_1$ 과  $F_2$ 를 합성하여 만든 모음공간에서 서로 다르게 범주화할 것이다.

## 방 법

**피험자.** 부산에 거주하는 서울방언 사용자 9명과 경남방언 사용자 9명이 실험에 참가했다. 이들 중 서울방언 사용자는 연령이 40-51세로 서울에서 태어나서 줄곧 20년 이상 거주한 적이 있는 남자 4명과 여자 5명이었다. 경남방언 사용자는 25-42세로 부산 및 경남지역에서 태어나 20년 이상 줄곧 거주해 온 남자 3명과 여자 6명이었다.

**자극.**  $F_1$ 과  $F_2$ 의 주파수의 범위를 각각 300-980 Mels, 500-2100 Mels로 하여 Klatt cascade/parallel formant synthesizer(Klatt 1980)로 합성한 소리를 자극으로 사용하였다.  $F_1$ 과  $F_2$ 에서 간격을 40 Mels로 하여 위 범위 내에서 조합 가능한 것들 중  $F_1$ 이  $F_2$  보다 높은 값을 가지는 경우와 두 개 모두가 매우 높은 값을 가지는 몇몇 경우를 제외시킨 총 536개의 조합을 만들어 소리를 합성하였다. 음성합성에 사용한 소프트웨어는 본 논문의 첫번째 저자가 Klatt(1980)의 프로그램을 본 연구의 용도에 맞게 수정하여 컴파일한 것이다. 합성을 위해 프레임 당 40개이 파라메타를 사용했는데, 이 중 7개이 파라메타( $F_0$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ )<sup>1)</sup> 값은 실제 음성을 분석하여 얻은 자료를 기초로 각 지점에 적절하게 임의의 값을 부여하여 음성으로 인지될 수 있도록 조정했으나 나머지는 Klatt(1980)의 기본값을 그대로 사용했다. 7개의 파라메타 중  $F_1$ 과  $F_2$ 의 주파수 값만 자극에 따라 변화시키고 나머지 5개는 자극마다 동일하게 했다. 한 자극을

1) Klatt formant synthesizer의 파라메타에 관한 것은 Klatt(1980)을 참조.

합성하는데 모두 42 프레임의 파라메타를 사용하여 자극의 지속시간이 420 ms가 되도록 했다. 음고(pitch)를 결정하는 기본주파수(F<sub>0</sub>)는 첫 120 ms동안 117 Hz로 하고 나머지 300 ms 동안은 117 Hz에서 점차 50 Hz로 낮아지도록 했다. F<sub>1</sub>의 진폭(A<sub>1</sub>)과 F<sub>2</sub>의 진폭(A<sub>2</sub>)은 최초 120 ms 동안에 10 dB에서 점차로 65 dB로 커지고 그 다음 100 ms 동안 지속하다가 마지막 200 ms 동안 서서히 30 dB로 낮아지도록 했다. F<sub>1</sub>의 대역폭(B<sub>1</sub>)과 F<sub>2</sub>의 대역폭(B<sub>2</sub>)은 각각 60 Hz와 90 Hz로 했다(Klatt, 1980). 한 프레임의 파라메타로 10 ms 분량의 음파가 생성되도록 했고, 표본속도는 10,000 Hz로 하였다. 합성방식은 병렬(parallel)방식으로 하였다. 주파수 단위를 Mel 척도에서 Herz로 변화하는 것은 Fant(1973)의 공식으로부터 역함수를 유도하여 사용하였다.<sup>2)</sup> 자극은 제시하는 즉시로 합성되어 헤드폰을 통해 피험자에게 들려주었으며 음량은 실험자가 적절히 조절했다.

도구. Cyrix586-120 CPU와 ESS688 DSP가 내장된 음성카드가 장착되어 있고 운영체제로 Linux가 설치되어 있는 IBM PC 호환종이 자극합성과 제시 및 실험통제에 사용되었다. 자극합성 모듈은 C언어로 프로그램 되었고 자극제시 및 통제는 X-Window 상에서 Tcl/Tk로 프로그램 되었다.

절차. 실험은 부산대학교 심리학과 실험실과 인제대학교 아동학과 실험실에서 한번에 한 사람씩 실시되었다. 실험실에 설치된 컴퓨터 모니터 앞에 앉아 컴퓨터로 합성되는 자극소리를 하나씩 듣고서 그에 해당하는 모음 키보드를 누르도록 그리고 다음 시행으로 넘어갈 때 마우스에 연결된 확장 버튼을 사용하도록 피험자에게 설명했다. 확장 버튼 위에는 '다음'이라고 표시해 두었으며, 자판(keyboard) 가운데 11개의 글쇠(key)에는 '아', '어', '오', '우', '으', '이', '애', '에', '외', '위', 'X' 등의 글자가 적힌 스티커를 붙여두어 피험자가 반응해야 할 해당 글쇠를 쉽게 찾을도록 했다. 보충설명을 들은 후 피험자는 헤드폰을 쓰고 먼저 30회의 연습을 한 뒤 동일한 절차로 진행되는 두 세션을 실시했다. 한 세션 당 536시행이었고 세션간에는 약 5분 정도의 휴식기간이 있었다. 자극제시 순서는 무선적이었다.

## 결과 및 논의

서울방언 사용자 집단과 경남방언 사용자 집단의 모음공간의 각 위치에 대한 반응수는 18개(각 집단별로 피험자 9명이 2회씩 반응하였음)이었다. 18개 중에서 11개(61%) 이상의 일치율을 보이는 자극위치에다 반응일치의 빈도에 따라 원의 크기를 달리하여 표시한 것이 그림 4와 그림 5이다. 그림 4와 그림 5를 보면 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>차원에서 만들어진 2차원 공간상에 각 모음들이 고유의 영역을 차지하고 있는 것도 있고 일부는 겹쳐져 있음을 볼 수 있다. 또 합성음의 지각에서 얻어진 그림 4와 그림 5를 발성음의 분석에서 얻어진 그림 2와 3과 비교해 보면 모음들 간의 상대적 위치도 대단히 유사함을 발견할 수 있다. 이것은 음성의 산출과정과 마찬가지로 지각과정에서도 첫 2개의 포먼트가 중요한 역할을 하고 있음을 말해 준다. 여기서 한 가지 지적할만한 사항은

2)  $M = (1,000/\log_2 2) \times \log_{10}((F/1,000)+1)$ 에서  $F = (10^{M/(1,000/\log_2 2)} - 1) \times 1,000$ 을 유도하였다.

그림 2와 3의 모음 /이/와 /우/의 간격은 좁지만 서울 및 경남방언의 간격은 매우 떨어져 있다. 이것은 양병곤(1995)과 Yang(1996)이 국어와 영어의 비교에서 지적인 Lindblom(1990)의 “충분한 지각대조”를 뒷받침해 준다. Lindblom은 각 언어의 모음공간은 서로 구분될 수 있는 위치를 확보함을 밝힌 바 있다.

그림 4. 서울방언 사용자의 모음공간  
(원의 크기는 일치빈도를 의미함)

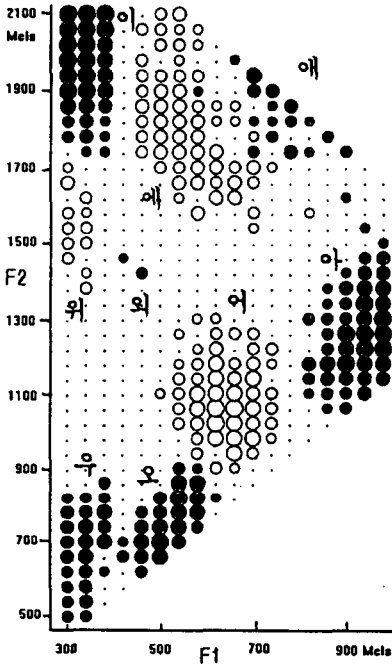
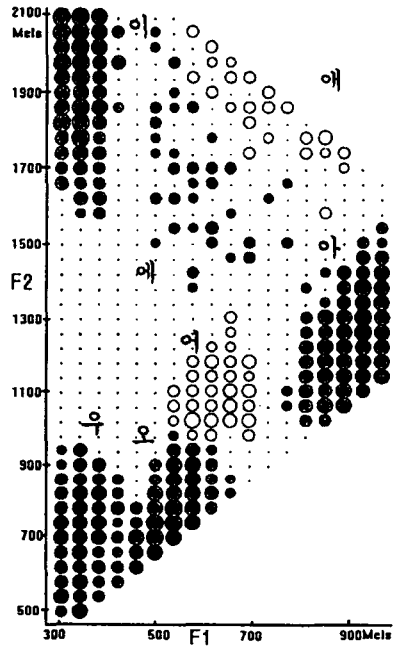


그림 5. 경남방언 사용자의 모음공간  
(원의 크기는 일치빈도를 의미함)



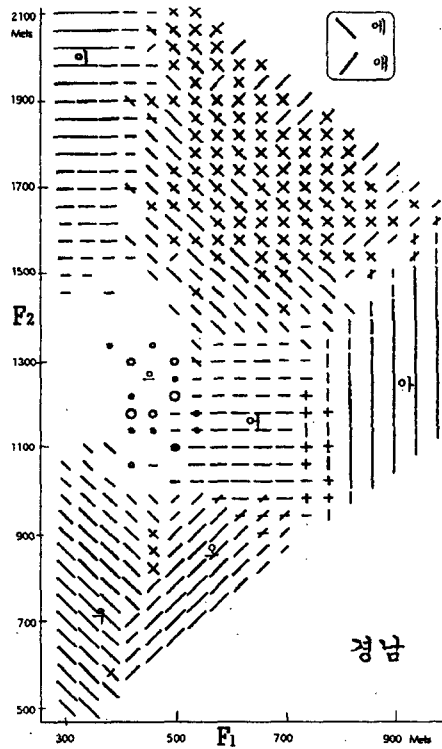
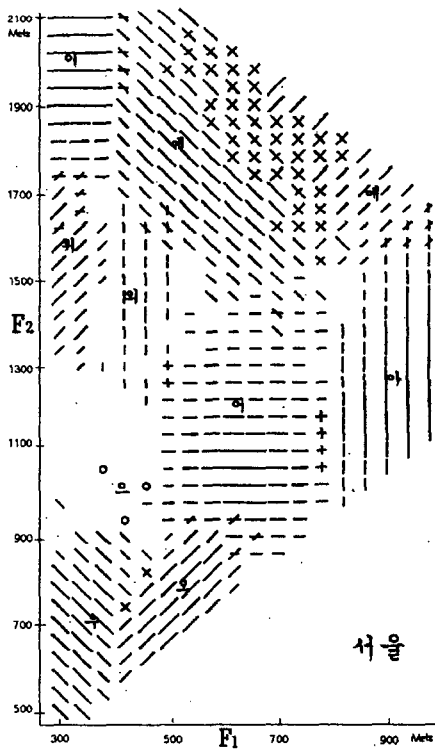
산출된 음성과 지각된 합성음 사이에 몇 가지 차이도 관찰되었다. 첫째, 합성음의 지각에서 얻어진  $F_1$ 과  $F_2$ 가 산출된 음성의 그것에 비해 전반적으로 큰 값을 보였다. 둘째, /에/와 /애/의 상대적 위치에 관한 것이다. 산출된 음성을 분석한 결과를 보면 /이/, /에/, /애/, /아/가 거의 직선적 배열을 취하고 있으나, 지각된 합성음의 경우는 /애/가 /에/의 바깥쪽에 위치하고 있었다. 위 두 현상에 대한 이유는 분명하지 않으나 합성음에서  $F_3$  이후의 포먼트가 생략됨으로써 합성음의 두 포먼트가 바깥쪽으로 이행한 결과일 가능성이 있다. 실제로 본 논문의 첫 번째 저자가 수행한 비공식적 연구에서  $F_3$ ,  $F_4$ ,  $F_5$ 를 각각 3010 Hz, 3300 Hz, 3850 Hz로 고정시키고  $F_1$ 과  $F_2$ 만 변화시켜서 5개의 포먼트로 합성했을 때에,  $F_1$ 과  $F_2$ 만 가지고 합성했을 때 보다 모음공간이 좁아짐을 확인하였다.

서울방언 사용자와 경남방언 사용자간의 몇 가지 차이점을 발견할 수 있는데, 첫째로 단모음 /외/와 /위/가 서울방언 사용자에게는 단모음으로 발성하는 화자가 있어 일부는 식별되나 경

남방언 사용자의 경우 이중모음으로 발음하기 때문에 전이부는 없는 핵부분만을 듣고 판단하므로 /이/나 /에/로 판단했을 것이다. 둘째로 /에/와 /애/ 간의 식별에서의 차이인데 서울방언 사용자의 경우는 /에/와 /애/의 고유영역이 있는 반면, 경남방언 사용자의 경우에는 그 영역이 혼합되어 있고 범위가 넓다. 이것은 /에/와 /애/를 발성할 때 구별하지 않는 것과 연관된다. 이 사실은 그림 6과 그림 7을 보면 더 잘 살펴 볼 수 있다. 그림 6과 그림 7은 표시 기준을 6개(1/3) 이상의 반응일치로 낮추어서, 각 모음 영역들 간에 서로 중첩되는 정도를 알 수 있도록 그림 4와 그림 5를 다시 그린 것이다(선분의 길이는 빈도를 나타내고, 선분이 서로 교차된 부분은 모음영역 간의 중첩, 즉 서로 혼동됨을 의미한다). 그림 6에서 보면 서울방언 사용자의 경우 /에/와 /애/ 사이의 경계부분에서는 약간의 중첩이 있지만 각각 고유의 영역을 차지하는 반면 경남방언 사용자의 경우(그림 7)는 거의 모두 중첩되어 이를 잘 구별하지 못함을 살펴볼 수 있다. 즉 그림 7에서 /에/ 영역과 /애/ 영역이 잘 분화되지 못함을 알 수 있다.

그림 6. 서울방언 사용자가 6회(1/3) 이상 특정 모음으로 반응한 영역(선의 길이는 빈도에 비례함)

그림 7. 경남방언 사용자가 6회(1/3) 이상 특정 모음으로 반응한 영역(선의 길이는 빈도에 비례함)



실험결과중 예상외의 것은 경남이나 서울방언 사용자 모두에게서 /으/가 잘 식별되지 않았다는 점이다. 이런 결과가 나오게 된 원인을 추측해 보건대, 첫째로 아마도 /으/ 모음이 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>로 된 모음공간에서 차지하는 영역이 다른 모음에 비해서 좁기 때문이라고 생각할 수 있다. 비공식 조사에서 /으/로 식별되는 모음공간상의 영역이 있음을 확인 할 수 있었으나 그 영역이 다른 모음에 비해 비교적 좁았다. 따라서 실험자극으로 제시될 때 /으/에 해당되는 자극 수가 다른 모음에 비해 그 수가 매우 적었고 자주 제시되는 인접한 다른 모음들로 혼동되었을 가능성이 있다. 둘째, 두 개의 포먼트만 가지고는 자연스러운 /으/를 만들 수 없었기 때문이다. 실제 발성에서 /으/는 혀의 중앙부분을 입천장에 접근시키고 턱을 올리기 때문에 입술부분이 좁아진다. 즉, 입술의 특징을 반영하는 F<sub>3</sub>값을 합성에 넣지 않았기 때문에 인접모음으로 반응했으리라 추정된다. Yang(1990)의 논문에 나온 /으/ 모음의 F<sub>1</sub>-F<sub>3</sub>을 입력하여 합성해 보았을 때 선명한 음이 되었으나 F<sub>3</sub>을 제거했을 때 애매한 음이 됨을 확인할 수 있었다.

그림 6과 그림 7을 보면 중앙에서 벗어날수록 빈도가 적어지고 모음들 간의 경계부분에서 중첩됨을 볼 수 있는데 이것은 자음지각과는 달리 모음지각은 범주적이라기보다 점진적이라는 것을 시사한다(Fry, Abramson, Eimas, & Liberman 1962).

그림 8. 신현재(1987)의 각 모음에 대한 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>의 주파수를 mel척도로 변환하여 재구성한 결과

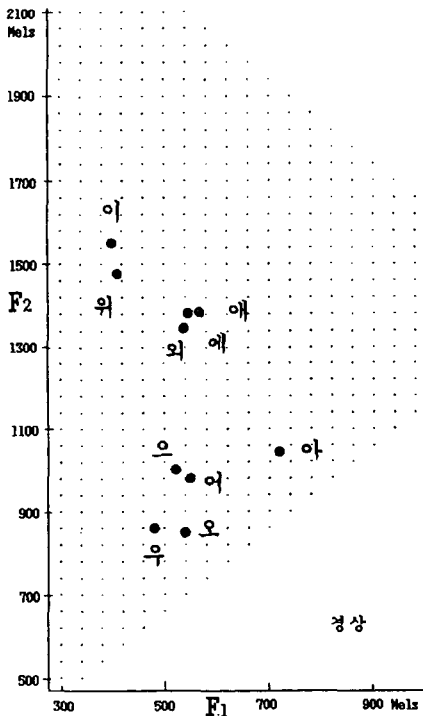
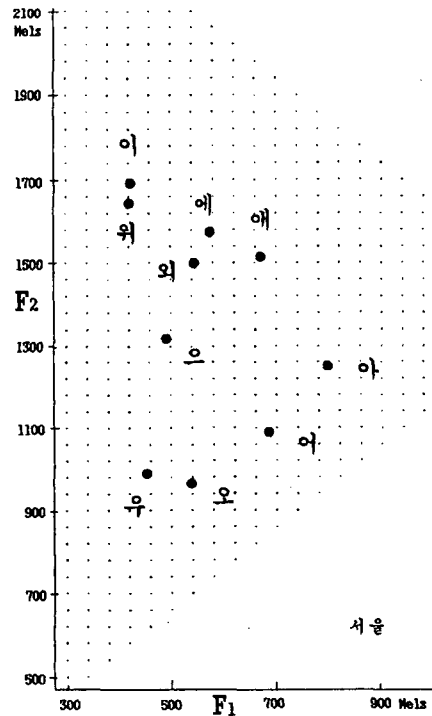


그림 9. Yang(1996)의 각 모음에 대한 F<sub>1</sub>과 F<sub>2</sub>의 주파수값들을 mel척도로 변환하여 재구성한 결과





본 연구의 결과를 발성된 우리말 모음을 음성분석한 연구결과들과 비교분석해 보았다. 신현재(1987)는 경상도 출신의 사람들의 한글 단모음의 포먼트 주파수를 분석했다. 따라서 그의 결과를 본 연구에서 경남방언 사용자의 식별 반응과 비교해 보았다. 그림 8을 보면 /에/, /애/, /외/가 한 곳에 몰려 있음을 알 수 있다. Mel 척도 상의 거리는 사람의 귀가 듣는 지각적인 거리(혹은 유사성)를 반영하다(Fant 1960)는 사실을 고려해 볼 때, 이 세 모음은 변별되기가 어려움을 시사해준다. 그리고 /위/는 /이/와 가까우므로 역시 /이/로 혼동될 여지가 있음을 시사한다. /으/와 /어/도 역시 가까이 위치하고 있어서 경남방언에서는 조음적으로나 청각적으로 거의 구분할 수 없을 것이다.

Yang(1992, 1996)은 서울방언 사용자를 대상으로 모음의 총 지속시간 중 1/3에 해당하는 시점에서 포먼트 값을 분석하였는데 그 결과는 신현재(1987)의 것과는 패턴이 좀 다르나 /위/는 /이/에, /외/는 /에/에 가까이 접해 있다는 점에서 유사하다. 아마도 이것은 두 연구의 피험자들이 /위/와 /외/를 단모음이 아니라 이중모음으로 발음했기 때문일지도 모른다. 본 연구자가 서울방언 사용자 몇 명의 /위/와 /외/의 발음을 분석한 비공식적인 자료를 보면 /위/는 초반에 /w/로 짧게 발음되다가 급히 /이/로 전이되고, /외/는 /w/로 시작되다가 급히 /에/로 전이되는 경우가 많다. 따라서 본 논문에서 사용한 합성기로는 전이부분이 포착되지 않았으므로 이중모음으로 발음하는 경남방언 사용자들은 이 음을 포착하지 못하고 인접한 모음으로 파악했을 것이다(양병곤 1996).

본 연구의 결과와 음성분석 연구의 결과를 비교해 볼 때 산출과 지각의 패턴이 두 포먼트 차원에서 세부적으로는 조금씩 차이가 나지만 전체적으로는 유사한 패턴을 보이고 있다. 이 결과는 두 과정의 관련성을 시사해 주는 것으로 생각해 볼 수 있다.

요약컨대 본 연구에서는 첫째, 첫 두 포먼트만으로도 모음지각을 위한 상당한 정보가 제공되므로 지각에서도 거의 구분되는 모음영역을 보였다. 발음할 때 성도의 구조에 의해 공명된 주파수대역에 따른 독특한 포먼트 주파수가 결정된다. 따라서 포먼트는 조음기관의 구조 혹은 운동에 관한 정보를 갖고 있다고 할 수 있으며, 우리의 음성지각체계가 이 정보를 이용하여 조음기관의 운동을 추론하여 화자가 의도한 음소를 지각한다는 점에서 운동이론과 일맥상통한다.

둘째, 본 연구는 서울방언과 경남방언에서 발음되는 모음의 차이뿐만 아니라 식별할 수 있는 모음도 다르다는 사실을 보여주었다. 즉 언어적 경험을 통한 학습이 모음의 범주를 결정한다. 따라서 변별되지 않는 모음들을 구분해야 하는 상황에 계속 노출된다면, 다시 말해서, 새로운 모음들을 학습할 기회가 제공된다면 새로운 모음 범주가 형성되는지를 알아보는 것은 언어학습, 또는 외국어 학습을 개선시키는 유용한 연구가 될 것이다.

앞으로, 동일 모음으로 범주화된 것들 중에서 가장 전형적인 것을 찾아 그것들 간의 상대적인 위치관계를 알아보고, 그리고 두 방언 사용자 집단 사이에 모음들 간의 위치관계에서 차이가 있는지를 확인하는 실험을 통해 모음의 지각적 특성을 규명하고 모음지각에서 학습의 영향을 밝히기 위한 중요한 자료를 얻을 수 있을 것이다. 또한 각 개인마다 모음식별 자료와 발성음 분석 자료를 함께 언어서 두 자료를 상관분석하여 비교해 본다면 말의 산출과 지각간의 상호관계를 밝히는데 유용한 자료를 얻을 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 김영송. 1981. *우리말 소리의 연구*. 과학사.
- 신현재. 1987. 한글 단모음의 포먼트 분석과 성도내의 공명효과에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 석사학위 논문.
- 양병곤. 1995. "합성한 한국어 단모음의 지각실험 연구." *언어* 20(3), 127-146.
- 양병곤. 1996. "합성한 한국어 이중모음의 지각실험 연구." *언어* 21(3), 829-843.
- 이기문 · 김진우 · 이상억. 1991. *국어음운론*. 학연사.
- Fant, G. 1960. *Acoustic Theory of Speech Production*. The Hague: Mouton.
- Fant, G. 1973. *Speech, Sounds and Features*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Fry, D. B., Abramson, A. S., & Eimas, P. D. 1962. "The identification and discrimination of synthetic vowels." *Language and Speech* 5, 171-189.
- Jenkins, J. 1987. "A selective history of issues in vowel perception." *Journal of Memory and Language* 26, 542-549.
- Joos, M. 1948. "Acoustic phonetics." *Language and Monograph* 23. Baltimore: Waverly.
- Klatt, D. H. 1980. "Software for a cascade/parallel formant synthesizer." *Journal of Acoustical Society of America* 67, 971-995.
- Ladefoged, P. & Broadbent, D. E. 1957. "Information conveyed by vowels." *Journal of Acoustical Society of America* 29, 98-104.
- Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P., & Studdert-Kennedy, M. 1967. "Perception of the speech code." *Psychological Review* 74, 431-461.
- Liberman, A. M., Harris, K. S., Hoffman, H. S., & Griffith, B. C. 1957. "The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries." *Journal of Experimental Psychology* 54, 358-368.
- Liberman, A. M., & Mattingly, I. G. 1985. "The motor theory of speech revised." *Cognition* 21, 1-36.
- Lieberman, P., Blumstein, S. E. 1988. *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics*. New York: Cambridge University Press.
- Lindblom, B. 1990. "Explaining phonetic variation: a sketch of the H<sub>1</sub>H<sub>2</sub> theory." In *Speech Production and Speech Modeling* (eds. Hardcastle, W. J., & Marchal, A.), Dordrecht: Kluwer Publishers.
- Müller, J. 1848. *The Physiology of the Sense, Voice, and Muscular Motion with the Mental Faculties* (trans. by W. Baly). London: Walton and Maberly.
- Peterson, G. E., & Barney, H. L. 1952. "Control methods used in a study of the vowels." *Journal of Acoustical Society of America* 24, 175-184.
- Stevens, K. N., Liberman, A. M., & Studdert-Kennedy, M. 1969. "Cross-language study of vowel perception." *Language and Speech* 12.
- Yang, B. 1992. "An acoustical study of Korean monophthongs." *Journal of Acoustical Society of America* 91(4), 2280-2283.
- Yang, B. 1996. "A comparative study of American English and Korean vowels produced by male and female speakers." *Journal of Phonetics* 24, 245-261.

접수일자 : '97. 1. 26.

게재결정 : '97. 2. 19.

▲ 권오식

경상남도 김해시 어방동 607 번지

인제대학교 아동학과 ( 우편번호 : 621-749)

Tel : (0525) 20-3227(O), 34-6124(H) FAX : (0525) 22-7908

e-mail : chisosik@ijnc.inje.ac.kr

▲ 최양규

부산광역시 금정구 장전동 산 30

부산대학교 사회과학대학 심리학과 (우편번호 : 609-735)

Tel : (051) 510-1561(O), FAX: (051) 581-1457

36-0668(H)

e-mail: ygchoi@hyowon.pusan.ac.kr

▲ 신현정

부산광역시 금정구 장전동 산 30

부산대학교 사회과학대학 심리학과 609-735

Tel : (051) 510-2136 FAX : (051) 581-1457

e-mail: shin1@hyowon.pusan.ac.kr