

한국어 모음의 음성학적 기반연구¹⁾

문 승 재
아주대학교 영어영문학과

A Fundamental Phonetic Investigation of Korean Vowels

Seung-Jae Moon
Department of English, Ajou University
E-mail:moon@ajou.ac.kr

Abstract

The purpose of this study was to investigate and quantitatively describe the acoustic characteristics of current Korean monophthongs. Recordings were made of 33 men and 27 women producing the vowels /i, e, ε, a, ə, o, u, i/ in a carrier phrase "This character is ____." A listening test was conducted in which 19 participants judged each vowel. F1, F2, and F3 were measured from the vowels judged as intended vowels by more than 17 people from the listening test. Analysis of formant data shows some interesting results including the undeniable confirmation of 7-vowel system in current Korean.

I. 서론

언어의 연구는 그 언어를 이루는 소리 자체에 대한 구체적인 연구가 선행되어야만 할 것이다. 그리고 그러한 기초적인 연구는 소수의 자료를 바탕으로 한 질적인 분석보다는 많은 양의 자료를 바탕으로 한 양적

인 분석이 시발점이 되어야 할 것이다.

미국영어 모음의 경우 [1]은 가히 금자탑적인 연구로서, 지금까지 영어의 모음연구에서 가장 많이 인용되고 있으며[2], 다른 연구자들은 중복되는 자원의 낭비없이 이 결과에 근거하여 그 다음 단계의 작업을 추진할 수 있었다. 또한 [1]은 역사적으로도 중요한 자료가 되어, 이후 약 50여년이 지난 후 [2]는 현대 미국인들을 대상으로 [1]의 연구를 그대로 재현함으로써, 50년간 영어의 소리의 변화를 포함한 귀중한 자료를 보여주었다. 영국영어의 경우는 [3]이 미국영어에 있어서의 [1]과 같은 비중을 갖는다고 할 수 있겠다.

우리말의 경우 지금까지 다양한 언어학계의 연구가 있었던 것이 사실이다. [4, 5, 6, 8, 9] 그러나 이러한 연구들이 대부분 저마다 중요한 점들을 밝혀낸 반면, 극히 제한된 수의 화자로부터 수집된 자료를 바탕으로 하였기 때문에 전체적이고 총괄적인 추이를 파악한 자료로 사용되기에는 제한이 있다는 공통점이 있다. [4, 5]는 우리말 모음의 음가를 3명의 화자로부터 자료를 녹음하여 분석하였고, [6]도 역시 화자가 3명으로, 방대한 양의 자료를 바탕으로 하는 정량적인 분석을 내놓지 못하고 있다. [7]의 경우는 부록에 그 당시로서는 드물게 구체적인 자료를 제시하고 있어 특기할 만하다. 그러나 실험에 참여한 화자가 남녀 각 2명씩일 뿐이며, 그 실험 방법에 대한 언급도 전혀 없어 어떤 상황의 발화를 분석한 것인지 알 수가 없기 때문에 그 결과를 해석하는데 어려움이 있다고 보겠다. 음성학적인 관점에서 매우 심도 깊게 우리말소리를 연구한 [8]

1) 본 연구는 아주대학교 2005학년도 일반연구비 지원에 의하여 이루어졌음. 또한 본 연구의 녹음, 인지실험 실시에 도움을 준 탁지현, 황혜정 양에게 감사의 뜻을 전한다.

은 X-ray 자료를 이용하여 생리적인 면을 자세히 설명하였다. 그러나 구체적인 우리말 모음의 음가에 있어서는 직접 그 음가를 측정하는 대신에 미에꼬 한, 우메다, 오바타, 남기용 등의 자료를 인용하였다. 그런데 그 인용된 연구들이 모두 소수의 화자를 대상으로 한 연구들로서 그 결과를 전체를 대표하는 표본으로 보기 어렵다는 문제점을 안고 있다. [9]의 경우는 남녀 화자 각 10명으로 조금 더 많은 자료를 이용하였다. 그러나 이 역시 의미있는 평균값을 구하기 위한 정량적인 분석으로는 부족하다. 그리고 화자의 발화가 정말 표준말발화인지를 확인하는 인지실험 참여자중에 녹음을 한 화자가 다시 참여한다든지, 실제로는 이중 모음으로 발음된 [외] 모음도 단모음으로 처리하는 등의 무리한 분석이 있다.

우리말 모음의 경우 최근까지도 여러 학자들이 제각기 10모음 체계[10, 11], 9모음 체계[12], 8모음 체계[13], 7모음 체계[14]를 주장하는 것 역시 이러한 기본적인 자료의 부족에서 기인하는 현상이라고 볼 수 있겠다. Gunar Fant는 현대 음성공학의 병목현상은 기술(technology)의 부족이 아니라 양적인 자료의 부족으로부터 기인한다고 갈파하였다. 안타깝게도 우리말 역시 예외가 아닌 것이다.

본 연구는 비록 많이 뒤늦은 감이 있지만, 우리말 연구에 있어서 누구에게나 근거자료가 될 수 있는 우리말 모음에 대한 양적이고 과학적인 기술(description)을 적립하고자 한다. 이러한 기반자료를 바탕으로 음성공학에의 응용, 방언간의 비교 등이 체계적이고 효율적으로 이루어질 수 있을 것이다.

II. 실험

2.1 화자

화자는 아주대학교 재학생으로 남자 33명, 여자 27명을 선정하였다. 이들은 모두 20대로서, 경기도와 서울에서 자랐으며 그 외의 특별한 방언이 없는 사람이었다.

2.2 녹음

본 연구는 누구나 이의없이 단모음으로 동의하는 여덟 개의 모음 /이, 에, 애, 아, 어, 오, 우, 으/만을 연구 대상으로 하였다. 화자들은 위 모음을 다섯 번씩 녹음하였으며 반복은 무작위 정렬에 따른 순서대로 진행되었다. 각 모음은 “이 글자는 ___다”라는 문장 속에 포함되었으며, 화자들은 자연스럽게 읽으라는 지시 이외의 다른 특별한 지시는 받지 않았다.k

녹음은 22,000Hz의 sampling rate로 컴퓨터에 직접

녹음하였다.

2.3 인지실험

분석에 앞서, 화자들이 발음한 모음이 제대로 발음된 모음인지를 확인하기 위한 인지실험을 실시하였는데, 이를 위하여 연구자가 들어서 녹음상태, 발화상태, 모음의 상태 등을 종합적으로 판단하여, 다섯 번씩 녹음된 자료 중 두 개씩을 선택하였다. 따라서 인지실험에는 화자당 각 모음이 두 번 반복되어 남자 총 528개(33명*8모음*2반복), 여자 총 432개(27명*8모음*2반복)의 자료가 제시되었다.

인지실험의 시간을 줄이기 위하여 인지실험에는 전체 문장 중 “___다”라는 부분만 따로 떼어서 편집한 자료를 사용하였다. 각 모음과 모음 사이에는 1.7초의 시간을 두었다. 남녀 화자 60명이 각 모음을 두 번씩 발음한 자료를 듣고 그 모음을 구별하는 인지실험은 약 45분이 소요되었다.

인지실험에는 아주대학교 재학생으로, 녹음에 참여하지 않은 19명이 참가하였으며 이들은 각 모음을 듣고, 여덟 개의 모음이 나열되어 있는 답지에 해당하는 모음을 표시하도록 하였다.

인지실험에서 세 명 이상의 참가자가 대상모음을 화자가 의도했던 모음과 달리 인지한 모음은 분석에서 제외하였다. 단 /에/와 /애/ 모음은 평균 정답률이 50%에도 미치지 못했으나 그 오답이 모두 대가 되는 모음이어서, 두 모음 사이에 매우 큰 혼동이 일어나고 있음을 잘 보여주었다. 따라서 /에/와 /애/ 모음은 어느 모음이든지 그 두 모음 중 하나로 인식했으면 정답으로 간주하여 분석에 포함시켰다.

인지실험을 통하여 최종적으로 분석의 대상이 된 자료의 수는 남자 화자의 경우 495개(93.8%), 여자화자의 경우 412개(95.4%)였다.

2.4 분석

Praat(v.4.5.18)을 이용하여 최종분석대상 모음의 첫 세 포먼트를 측정하였다. 스펙트로그램은 남자 화자의 경우 7ms, 여자 화자의 경우 상황에 따라 6 또는 5ms의 을 이용하였으며, 때때로 포먼트 tracking을 참고할 경우 LPC의 분석창은 25ms였다. 포먼트 측정은 모두 수동으로 진행하였으며, 때때로 LPC를 참고하긴 하였으며, 최종 측정은 항상 스펙트로그램 상에 수동으로 실시하였다. 측정오차를 최소화하기 위하여 분석하는 창은 17" RGB 모니터에 꼭 차도록 상태에서 스펙트로그램의 y축 최고치를 3500Hz로 고정하였다. 이러한 설정에서 커서를 한 칸 움직일 때 포먼트의 차이는 11Hz였다.

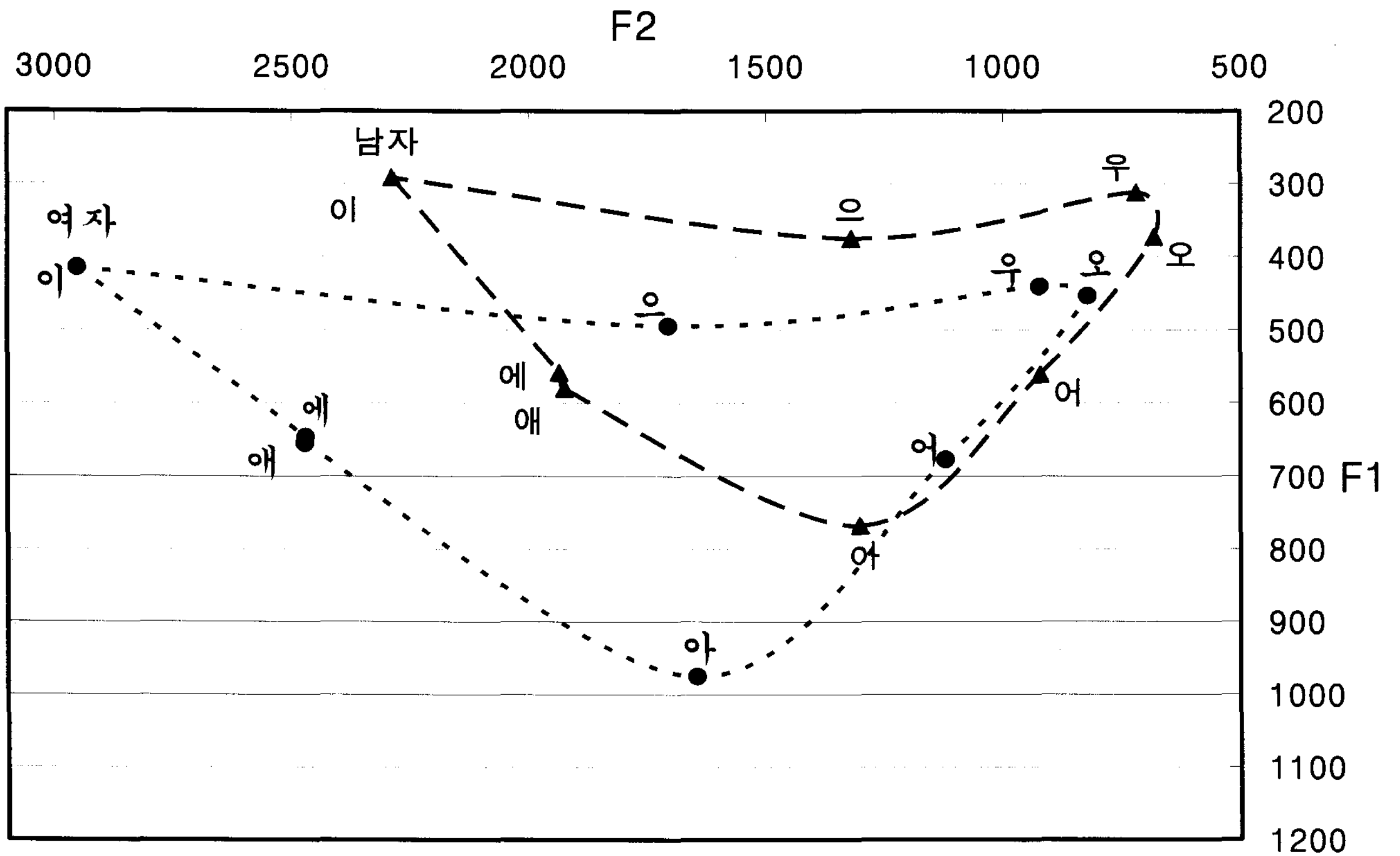


그림 1. 남녀 화자의 평균 F2-F1 모음분포도

모음	남자 화자				여자 화자			
	F1(Hz)		F2(Hz)		F1(Hz)		F2(Hz)	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
이	292	38	2290	184	414	81	2953	153
에	558	63	1937	131	647	97	2472	150
애	580	68	1926	125	655	95	2473	158
아	767	61	1303	96	975	103	1647	140
어	561	74	923	85	677	85	1123	78
오	373	40	681	69	453	46	822	80
우	313	47	720	62	441	61	923	76
으	375	41	1321	164	494	46	1707	212

표 1. 남녀 화자의 F2-F1 평균 및 표준편차

III. 결과

3.1 F2-F1 도표

분석결과를 F1-F2 도표에 나타내면 다음 그림 1과 같다.

그림 1은 남자 화자 33명, 여자 화자 27명의 평균값만을 나타낸 것이다. 전체적인 양상을 이해하는데 도움이 되도록, 평균값과 표준편차를 표로 정리하면 다음의 표 1과 같다.

그림 1의 각 축의 값은 모음사각도와 같은 모양을 갖도록 배열하였으나, 일반적으로 쓰이는 로그값으로 배열하지는 못하였다. 따라서 낮은 F2값 영역에서 남자와 여자의 결과가 많이 중복되어 보이고, 높은 F2값 영역에서 두 집단의 결과가 매우 떨어져보이는 것은 이러한 축값의 배열에 의한 인위적인 결과일 뿐, 우리가 느끼는 심리적인 차원과는 다를 수 있음에 유의하여야 할 것이다.

3.2 /에/, /애/

본 연구의 20대 화자들에 의하면, /에/와 /애/ 모음은 이제 전혀 구별되지 않는 모음으로 바뀌었음을 알 수 있다. 이는 20대 남성 24명의 자료를 분석한 [15]와 일치하며, 이제 현대 우리말은 7모음 체계로 자리잡았음을 확실하게 보여주는 결과라고 하겠다.

연구자가 들어서 판단한 바에 의하면 이 두 모음에 있어서는 화자들이나 인지실험 참여자들 모두가 거의 예외없이 혼동을 보였다. 그렇기 때문에 앞서 밝혔듯이, 화자가 의도했던 모음이나 인지실험 참여자가 인지한 모음의 일치여부에 상관없이 /에/나 /애/로 인지한 모음은 모두 분석대상에 포함시켰으며, 그랬을 때 분석에서 제외된 경우는 전혀 없었다.

3.3 /오/와 /우/

또 하나의 흥미로운 발견은, 모음 /오/와 /우/가 서로 많은 혼동을 일으키고 있다는 점이었다. 남자 화자의 경우는 26%, 여자 화자의 경우는 17%의 /오/가 다른 모음으로 혼동되었으며, 남자 화자의 12%, 여자 화자의 13%의 /우/가 다른 모음으로 혼동되었다. 그런데 이 두 모음이 잘못 인지된 경우는, 대부분 /오/와 /우/가 서로 혼동된 경우들이 절대 다수였다.

그림 1에서 보면, /오/와 /우/의 평균값은 매우 가까이 위치하고 있다. 표 1에서 보듯이 /오/와 /우/의 측정치는 남녀 모두 그리 크지 않은 편차를 보이고 있으며, 남녀의 F1, 남녀의 F2를 각각 t-test를 통해 살펴 보았을 때, 두 포먼트 모두 서로 매우 유의미하게 다르게 나타났다. 흥미로운 것은 남녀 모두 /오/의 F2가 /우/의 F2보다 낮아서 /오/모음이 /우/모음보다 더 뒤쪽에서 조음되고 있음을 보여준다는 것이다.

IV. 논의

본 연구는 20대 남자 화자 33명, 20대 여자 화자 27명의 자료를 분석하여 현대 우리말은 7모음 체계라는 것을 확실하게 보여주었다.

이 외에도, 본 연구의 결과를 앞선 선행연구들의 결과와 비교해본다면 여러 가지 흥미로운 점을 발견할 수 있을 것이며, 음성관련 여러 분야의 연구에 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 20대 남자와 여자 화자의 자료를 분석하였으나, 어린이의 발화도 포함시킨다면 더 완전한 자료를 구축할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Peterson, E., & Barney, L. (1952). "Control Methods Used in a Study of the Vowels," *Journal of the Acoustical Society of America*, 24, 175-184.
- [2] Hillenbrand, J., Getty, L., Clark, M. & Wheeler, K. (1995). "Acoustic Characteristics of American English Vowels," *Journal of the Acoustical Society of America*, 97 (5). pp. 3099-3111.
- [3] Ladefoged, P. (1982). *A Course in Phonetics*, Harcourt Brace Jovanovich, Inc. N.Y.
- [4] Han, M. (1963) "Acoustic Phonetics of Korean," Technical Report No.1, UCLA
- [5] Han, M. (1964). "Duration of Korean Vowels," Technical Report, UCLA.
- [6] Zhi, M. & Lee, Y. (1990). "Vowel Quantity Contrast in Korean: Production and Perception," *Proceedings of ICSLP '90*, Kobe.
- [7] 황희영 (1979). *한국어 음운론*, 서울, 이우출판사.
- [8] 김영송 (1975). *우리말 소리의 연구*, 서울, 과학사.
- [9] Yang, B. (1990). "A Comparative Study of Normalized English and Korean Vowels," doctoral dissertation, University of Texas at Austin.
- [10] 김무림. (1992). *국어 음운론*, 서울: 한신문화사.
- [11] 이호영. (1996). *국어음성학*, 서울: 태학사.
- [12] 오정란. (1993). *현대 국어 음운론*, 대구: 형설출판사.
- [13] 배주채. (1996). *국어 음운론 개설*. 서울: 신구문화사.
- [14] 신지영. (2000). *말소리의 이해*. 서울: 한국문화사.
- [15] 황혜정, 문승재. (2005). "한국인이 발음한 한국어 /에, 애/와 영어 /ε, æ/ 모음," *말소리*, 56, 29-47.