

한국어 자연발화 음성코퍼스의 남성 모음 포먼트 연구

A Study on the Male Vowel Formants of the Korean Corpus of Spontaneous Speech

김 순 옥¹⁾ · 윤 규 철²⁾

Kim, Soonok · Yoon, Kyuchul

ABSTRACT

The purpose of this paper is to extract the vowel formants of the ten adult male speakers in their twenties and thirties from the Korean Corpus of Spontaneous Speech [4], also known as the Seoul corpus, and to analyze them by comparing to earlier works on the Buckeye Corpus of Conversational Speech [1] in terms of the various linguistic factors that are expected to affect the formant distribution. The vowels extracted from the Korean corpus were also compared to those of the read Korean. The results showed that the distribution of the vowel formants from the Korean corpus was very different from that of read Korean speech. The comparison with English corpus and read English speech showed similar patterns. The factors affecting the Korean vowel formants were the interviewer sex, the location of the target vowel or the syllable containing it with respect to the phrasal word or utterance and the speech rate of the surrounding words.

Keywords: Korean corpus, spontaneous speech, vowel formants, male, Seoul corpus

1. 서론

모음은 언어 연구에 있어서 가장 핵심적인 연구 대상 중 하나이며, 그중에서도 모음 발생 시 성도의 공명 특성을 반영하는 포먼트에 대한 연구는 언어 연구의 기초를 이룬다고 할 수 있다. 많은 언어를 대상으로 모음에 대한 연구가 수행되어 왔지만, 최근까지도 그 연구 대상은 주어진 문장이나 단어를 보고 읽는 낭독체 음성 녹음이었다. 낭독체 녹음도 나름의 의미는 있지만, 일반 화자들이 일상 생활에서 자연스럽게 또 자발적으로 수행하는 의사소통 행위에서 나오는, 소위 자연발화와는 분명한 차이가 있을 것이다.

최근에는 [1]의 백아이 코퍼스라는 자연발화 영어 음성코퍼스가 배포되어, 영어에 대한 자연발화 음성 연구가 활발히 진행되고 있다. [2]의 연구에서는 백아이 코퍼스와 [3]의 낭독체

발화를 비교하여 자연발화 음성과 낭독체 음성에서의 영어 모음을 비교 연구하였다. 비교에 따르면 <그림 1>에서 보듯이 모음 포먼트에 있어서 많은 차이가 있다. 두 연구 사이에 50여년이라는 시간 차이를 감안하더라도 낭독체 음성은 자연발화 음성보다는 두 포먼트 값의 분포에 있어서 그 범위가 상당히 넓고 모음 사이의 간격도 매우 멀리 떨어져 있음을 알 수 있다.

자연발화 음성의 또다른 특징 중의 하나는 [2]에서 밝혔듯이 각 모음이 분포하는 범위가 넓어 이웃하는 모음과 겹치는 부분이 많다는 점이다. 이는 모음의 주변에 있는 여러 가지 언어학적 요인들이 포먼트 값에 영향을 미치는 것으로 같은 연구에서 주장하고 있다. 실제로 <그림 1>은 [1]과 [3]에서 공개한 자료 중 포먼트 값이 표준편차의 0.4배 이내에 해당하는 모음들만으로 그린 것이다. 따라서 그림에 포함되는 모음이 많아질수록 이웃 모음의 분포와 겹치는 면적이 점점 늘어날 것이다. <그림 2>에서 보듯이 표준편차 1배 이내의 모음을 대상으로 같은 그림을 그리면 자연발화 음성에서는 이웃한 모음들이 상당 부분 겹치는 것을 알 수 있다.

1) 영남대학교 영어영문학과, purejade77@ynu.ac.kr, 제1저자

2) 영남대학교 영어영문학과, kyoony@ynu.ac.kr, 교신저자

이 연구는 2014학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

접수일자: 2015년 4월 16일

수정일자: 2015년 6월 6일

게재결정: 2015년 6월 6일

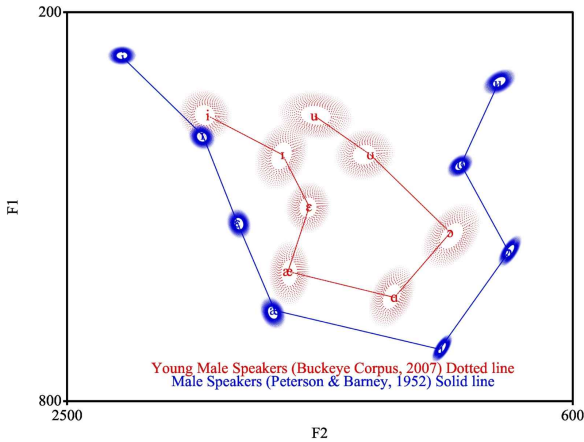


그림 1. 낭독체와 자연발화 음성에서의 영어 모음 비교
Figure 1. Comparison of English vowel formants in read and spontaneous speech

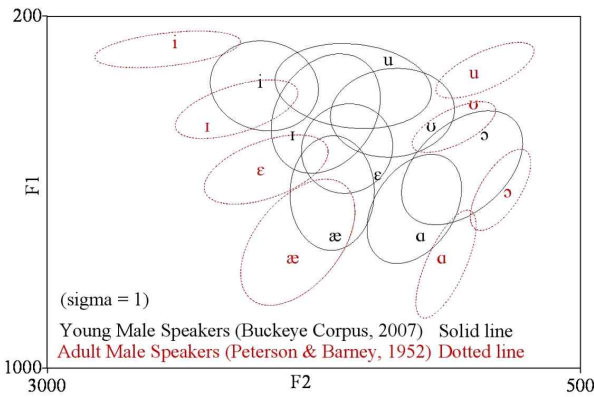


그림 2. 낭독체와 자연발화 음성에서의 영어 모음 비교 [2]
Figure 2. Comparison of English vowel formants in read and spontaneous speech [2]

이렇듯이 자연발화 음성은 낭독체와는 매우 다르기 때문에 그 분석에 있어서도 방법을 달리해야 할 것이다. 낭독체 음성은 포먼트 값에 영향을 미칠 것으로 예상되는 많은 요인들 중 연구 대상이 되는 요인을 제외한 나머지 요인들을 모두 통제된 상황에서 녹음이 진행된다. 하지만, 자연발화 음성은 이와는 반대로 자연발화 상태의 음성이 먼저 녹음이 되며 요인들은 전혀 통제가 되지 않는다. 따라서 자연발화된 모음의 포먼트 값에 영향을 미칠 수 있는 요인을 찾아내는 것이 매우 중요하다.

본 연구에서는 [4]의 한국어 자연발화 음성코퍼스를 이용하여 자연발화 음성의 모음 포먼트를 연구하고 낭독체 음성과 비교하고자 한다. 영어와의 비교를 위해 분석 대상은 20대와 30대 성인 남성 각각 5명씩, 총 10명으로 제한하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

한국어 자연발화 음성코퍼스(이하 서울코퍼스)는 [4]의 연구에서 구축된 코퍼스로, 10대, 20대, 30대, 40대의 서울 지역 화자가 각각 10명씩 총 40명으로 구성되어 있다. 각 연령대에는 남녀 각각 5명씩으로 구성되어 있다. 각 화자는 약 1시간 가량 인터뷰 진행방식으로 다양한 주제에 대하여 자신의 생각을 자연스럽게 자발적으로 표현하고 있다. 이 코퍼스는 벅아이 코퍼스의 구축 방식을 본받아 제작되었으며 연구용으로 무료 배포되고 있다.

본 연구에서는 분석의 대상으로 서울코퍼스의 20대와 30대 성인 남성 총 10명을 선택하였으며, 영어와의 비교 대상으로 벅아이 코퍼스의 30대 이하 미국 남성 10명의 자연발화 음성과, [3]에서 공개된 미국 성인 남성 33명의 낭독체 음성을 선택하였다.

2.2 자료 추출

분석할 자료는 프랏 스크립트를 작성하여 음성코퍼스 레이블 파일로부터 추출하였다. <그림 3>은 이 스크립트를 실행하면 나타나는 초기 화면이다. 이 스크립트는 음소층과 어절층, 발화층으로부터 해당 모음의 두 포먼트 값을, 직전과 직후 다음의 영향이 최소화된, 모음의 정중앙 위치에서 추출하면서 모음 주변의 언어학적 요인들도 동시에 함께 추출해낸다.

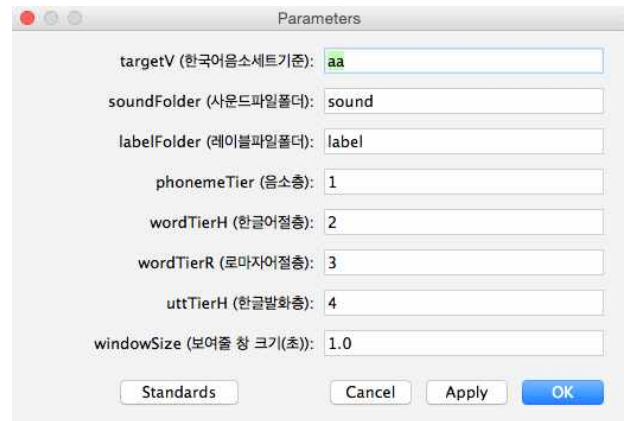


그림 3. 모음 포먼트 추출 스크립트의 시작 화면
Figure 3. Dialog box of the vowel formant extraction script

서울코퍼스로부터 추출해 낸 언어학적 요인은 다음과 같다.

- (1) 화자 번호, 성별, 연령
- (2) 인터뷰 진행자의 성별
- (3) 타겟 모음과 그 길이
- (4) 어절 내의 모음 위치 (initial/medial/final)

- (5) 발화 내의 모음 위치 (initial/medial/final)
- (6) 직전 모음과 그 길이
- (7) 직후 모음과 그 길이
- (8) 모음 소속 어절과 그 길이
- (9) 모음 소속 어절의 음절 수
- (10) 모음 소속 음절의 어절 내 위치 (몇 번째 음절인지)
- (11) 모음 소속 음절의 어절 내 위치 (initial/medial/final)
- (12) 모음 소속 음절의 발화 내 위치 (initial/medial/final)
- (13) 직전 어절과 그 길이
- (14) 직후 어절과 그 길이
- (15) 직전 어절의 이전 어절과 그 길이
- (16) 직후 어절의 이후 어절과 그 길이
- (17) 발화 속도 (타겟 어절을 중심으로 세 어절)
- (18) 발화 속도 (타겟 어절을 중심으로 다섯 어절)
- (19) 모음의 제1 포먼트와 제2 포먼트 주파수

모음의 포먼트 분석을 통해 한국어와 영어의 자연발화와 낭독체 음성의 특징을 살펴볼 것이며, 포먼트 값에 영향을 미칠 가능성이 있는 여러 요인들에 대하여 통계 분석을 실시하고자 한다.

2.3 분석

분석은 프랏(Praat, ver. 5.4.04)을 사용하여 <표 1>에 제시된 한국어 모음 포먼트에 대하여 모음 산점도를 그렸으며, 특히 각 표준편차의 비율 내에 속하는 모음에 대하여 포먼트 분포를 시각적으로 용이하게 알아볼 수 있도록 <그림 1>에서와 같이 타원형으로 된 등고선 형태의 산점도를 그렸다. 또한 추출해 낸 언어학적 요인들이 모음 포먼트 값에 미치는 영향을 알아보기 위하여 알(R, ver. 3.2.0)을 사용하여 반복측정 일원 분산분석과 단순 선형 회귀분석을 시행하였다. 유의성은 알의 표시 방식을 따라 *의 개수가 한 개인 경우 95%, **인 경우는 99%, ***인 경우는 99.9% 범위 내에서 유의성을 나타내는 것으로 한다.

3. 결과

3.1 한국어 자연발화 음성의 모음 포먼트 분포

서울코퍼스로부터 추출해 낸 모음의 토큰 수와 두 포먼트 값의 평균 및 표준편차는 <표 1>에 주어져 있다. 또한 비교를 위해 사용할 영어의 모음 토큰 수와 포먼트 값 등도 볼 수 있다. 한국어와 영어의 자연발화는 동일하게 각각 10명의 20대 혹은 30대 성인 남성으로부터 얻은 자료이며, 영어 낭독체 음성은 33명의 성인 남성으로부터 얻은 자료이다.

낭독체 음성에서 추출된 모음의 수는 66개로 모음마다 동일하지만, 자연발화 음성에서 추출된 모음의 수는 영어의 경우는

수천 개, 한국어의 경우는 수만 개로 매우 그 수가 많음을 알 수 있다. 또한 자연발화의 특성 상 모음별로 수를 동일하게 맞출 수는 없었다.

표 1. 추출된 모음 수와 포먼트 평균 및 표준편차

Table 1. Vowels extracted and their means(standard deviations) of formant frequencies

한국어 자연발화 음성코퍼스 20대, 30대 남성 (2015년)

남성 10명	토큰 수	F1(표준편차)	F2(표준편차)
ii /i/	23,888	365 (256)	1,910 (372)
ee /e/	21,285	384 (100)	1,743 (254)
aa /a/	33,521	505 (152)	1,301 (224)
xx /ɪ/	24,680	389 (233)	1,451 (364)
vv /ə/	21,195	392 (125)	1,085 (278)
uu /u/	10,508	381 (255)	1,206 (446)
oo /o/	14,367	347 (129)	959 (342)

백아이 자연발화 음성코퍼스 30대 이하 미국 남성 (2007년)

남성 10명	토큰 수	F1(표준편차)	F2(표준편차)
iy /i/	4,056	358 (102)	1,982 (253)
ih /ɪ/	7,286	422 (136)	1,695 (256)
eh /ɛ/	4,436	501 (102)	1,595 (214)
ae /æ/	2,341	602 (130)	1,665 (198)
aa /a/	2,039	639 (124)	1,280 (222)
uw /u/	1,571	359 (97)	1,566 (367)
uh /ʊ/	943	420 (101)	1,382 (291)
ao /ɔ/	1,403	545 (130)	1,056 (284)

미국 성인 남성 낭독체발화 (1952년)

남성 33명	토큰 수	F1(표준편차)	F2(표준편차)
iy /i/	66	267 (37)	2,294 (136)
ih /ɪ/	66	392 (50)	1,993 (126)
eh /ɛ/	66	526 (59)	1,854 (114)
ae /æ/	66	664 (62)	1,727 (121)
aa /a/	66	718 (54)	1,091 (97)
uw /u/	66	307 (50)	876 (157)
uh /ʊ/	66	437 (46)	1,023 (122)
ao /ɔ/	66	568 (62)	836 (111)

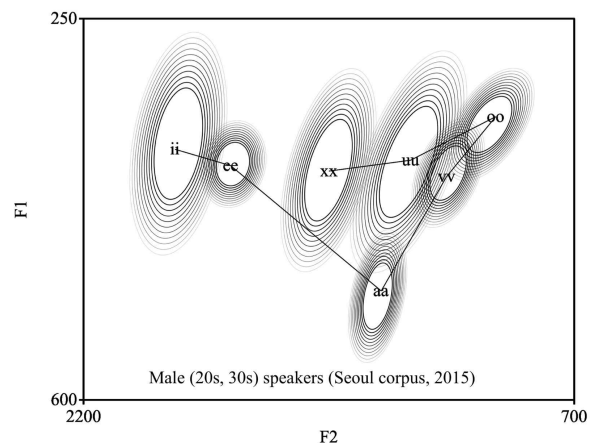


그림 4. 서울코퍼스 남성 10명의 모음 포먼트 분포
Figure 4. Distribution of vowel formants for ten males from Seoul corpus

<그림 4>는 <표 1>의 한국어 자연발화 모음 토큰들을 이용하여, 표준편차 0.16배 이내에 속하는 모음에서부터 표준편차 0.4배 이내에 속하는 모음들을 표준편차 0.02배 간격의 등고선 모양으로 산점도를 그려놓은 것이다. 각 등고선의 가장 안쪽에 있는 타원이 표준편차 0.16에 해당하며 가장 바깥쪽에 있는 타원이 표준편차 0.4에 해당한다.

그림에서 보듯 모음 /애(에), 아, 어, 오/는 비교적 분포의 범위가 좁아 크기가 작은 타원들로 구성되어 있고, 나머지 모음들은 분포 범위가 비교적 넓어 큰 타원들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 한가지 눈에 띄는 사항은 /오/와 /우/ 모음의 위치인데, 일반적으로 알려진 위치를 벗어나, /우/ 모음이 /오/ 모음보다 수직축에서 약간 밑으로 내려와 있음을 볼 수 있다. 반복 측정 일원 분산분석과 사후분석을 통해 본 결과 제1포먼트에 있어서는 /애(에)와 /우/ 모음 집단과 /어/와 /오/ 모음 집단이 차이가 없는 것으로 나타났고, 제2포먼트는 모든 모음 집단이 차이가 있는 것으로 나타났다.

<그림 1>에서 영어의 자연발화와 낭독체 모음을 비교하였듯이, <그림 4>의 한국어 자연발화를 한국어 낭독체 모음과 비교하여 보자. [5]의 연구에는 한국 동화 호랑이와 꽃감을 약 40명 정도의 한국인 성인 남성이 읽어 녹음한 음성 자료로부터 추출한 모음의 포먼트 평균값이 제시되어 있다. 주 연령대는 20대와 30대이지만, 50대부터 70대 화자도 일부 섞여 있다. <그림 4>의 한국어 자연발화 산점도와 [5]의 낭독체 포먼트 평균값을 하나의 그림으로 나타내면 <그림 5>와 같다.

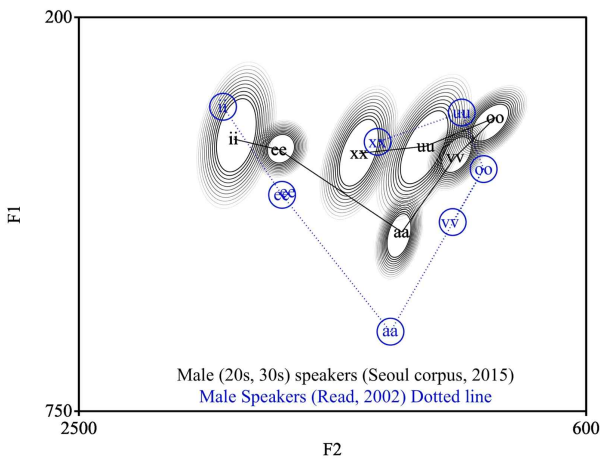


그림 5. 한국어 자연발화 모음과 낭독체 모음의 포먼트 비교
Figure 5. Comparison of vowel formants between the spontaneous and read speech of Korean

<그림 5>는 <그림 1>에서 보았던 것과 유사한 양상을 보이고 있다. 즉, 정도의 차이는 있으나 낭독체 음성의 모음들은 포먼트 값의 분포에 있어 그 범위가 상대적으로 넓고 모음 사이의 간격도 비교적 멀리 떨어져 있음을 알 수 있다. 특히 저모음인 /아/ 모음의 경우, 자연발화 음성의 모음에 비하여 상당히

아래로 뚝 떨어져 분포하고 있음을 볼 수 있다. 후설모음인 /우/와 /오/의 경우에는 낭독체 음성에서, 그 위치가 일반적으로 알려진 것처럼 /우/ 모음이 /오/ 모음보다 위쪽에 위치하고 있다.

이번에는 한국어와 영어의 자연발화 음성을 비교해 보기로 하자. 두 언어의 모음 포먼트 분포를 <그림 6>에 나타내었다. 두 언어의 모음을 비교하는 것은 학문적으로도 흥미로운 일이지만, 특히 외국어로서의 영어 학습에 대한 수요가 많은 우리나라로서는 그 결과가 무척 기대되는 일이기도 하다. 결과는 <그림 6>에 나타나 있다.

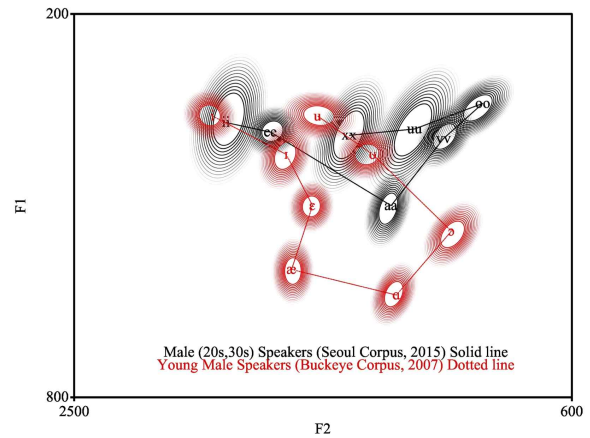


그림 6. 한국어와 영어의 자연발화 모음 포먼트 비교
Figure 6. Comparison of vowel formants from spontaneous speech between English and Korean

<그림 6>에서 보듯이, 영어와 한국어는 자연발화 상황에 있어 모음 포먼트의 분포가 매우 다르다. 영어 전설고모음 /i, ɪ/는 한국어 /이, 애(에)/에 걸쳐 있으며, 특히 한국어 /애(에)/ 모음은 영어의 /i, ɪ/ 사이에 걸쳐 분포하고 있어 외국어로서 영어를 학습할 때 모국어와의 차이로 인한 어려움이 생기게 되는 것으로 볼 수 있다. 영어 /ε, æ/ 모음 역시 한국어 /애(에)/에 비해 상당한 거리를 두고 있는 것을 볼 수 있다. 영어 /a/ 모음도 한국어 저모음 /아/보다 훨씬 아래쪽에 자리잡고 있다. 이처럼 두 언어의 전설모음은 영어의 경우 한국어보다 대체로 아래쪽에 위치하고 있는 것으로 나타난다.

후설모음의 경우는 영어와 한국어가 매우 다른 양상을 나타내고 있다. 영어의 경우 /ɔ, u/의 고저가 확실히 구분되는 데에 반해, 한국어 /어, 오, 우/는 그 구분이 안될 정도로 비슷한 위치를 보이고 있다. 특히 영어의 /u, ʊ/ 모음은 한국어 모음 /오/에 더 가까운 위치를 차지하고 있다. 한국어 /오/의 경우는 영어 후설모음 중 어느 것보다 인접하고 있지 않아 매우 독특한 양상을 보이고 있다.

3.2 모음 포먼트 요인 분석

이번에는 두 모음 포먼트의 값에 영향을 미칠 가능성이 있

는 요인에 대하여 살펴보기로 한다. 잠재적인 요인으로 추출된 항목 가운데에, 화자의 성별과 연령은 남성과 20~30대로 통일 되었으므로 인터뷰 진행자의 성별 등 나머지 요인들에 대하여 개별 모음별로 반복측정 일원 분산분석을 시행하였다. 타겟 모음을 중심으로 세 어절, 혹은 다섯 어절에서 보이는 발화속도 요인에 대하여는 단순 선형 회귀분석을 시행하였다. 이들 중에서 주효과를 보이는 요인을 나열하면 <표 2>와 <표 3>과 같다. 각 요인에 대한 설명은 다음과 같다.

- (1) 인터뷰 진행자의 성별: iverSex
- (2) 어절 내의 모음 위치: locInWd
- (3) 발화 내의 모음 위치: locInUt
- (4) 모음 소속 음절의 어절 내 위치: locSyllInWd
- (5) 모음 소속 음절의 발화 내 위치: locSyllInUt
- (6) 발화 속도 (타겟 어절을 중심으로 세 어절): SR3wd
- (7) 발화 속도 (타겟 어절을 중심으로 다섯 어절): SR5wd

표 2. 모음별로 주효과를 보이는 요인 (1) ~ (5)
Table 2. Factors showing main effects by the vowel

F1	요인				
	iverSex	locInWd	locInUt	locSyllInWd	locSyllInUt
ii	*** F(1,23884) =12.71	*** F(2,23882) =110.7	*** F(2,23882) =21.71	*** F(3,23880) =18.65	* F(3,23880) =3.348
ee	*** F(1,21281) =164.3	** F(2,21279) =5.318	*** F(2,21279) =6.95	*** F(3,21277) =10.15	*** F(3,21277) =14.71
aa	*** F(1,33517) =160.1	** F(2,33515) =4.665	* F(2,33515) =3.156	*** F(3,33513) =9.462	* F(3,33513) =2.728
xx	*** F(1,24676) =48.37	*** F(2,24674) =19.43	*** F(2,24674) =15.56	*** F(3,24672) =62.13	*** F(3,24672) =43.94
vv	*** F(1,21191) =202.2	* F(2,21189) =4.143	- F(2,21189) =2.798	** F(3,21187) =4.574	* F(3,21187) =3.739
uu	*** F(1,10504) =101.7	** F(2,10502) =5.103	- F(2,10502) =0.929	*** F(3,10500) =45.24	*** F(3,10500) =30.35
oo	*** F(1,14363) =130.1	- F(2,14361) =2.076	- F(2,14361) =0.02	- F(3,14359) =0.782	- F(3,14359) =0.357
F2	iverSex	locInWd	locInUt	locSyllInWd	locSyllInUt
ii	*** F=240.3	- F=2.344	- F=1.123	*** F=8.568	- F=0.898
ee	*** F=803.2	- F=2.497	*** F=35.73	** F=4.578	*** F=14.32
aa	*** F=61.27	- F=2.921	* F=4.405	*** F=9.376	*** F=5.792
xx	*** F=13.0	- F=1.981	- F=1.587	*** F=16.02	*** F=5.471
vv	*** F=28.81	*** F=12.91	- F=2.238	*** F=16.39	- F=1.257
uu	*** F=66.51	*** F=11.84	- F=2.343	*** F=53.09	*** F=33.36
oo	*** F=116.2	*** F=15.32	* F=4.395	*** F=8.41	** F=5.139

표 3. 모음별로 주효과를 보이는 요인 (6), (7)
Table 3. Factors showing main effects by the vowel

F1	요인	기울기	F1	요인	기울기
	SR3wd	F1 slope		SR5wd	F1 slope
ii	***	9.7	ii	***	13.8
ee	***	-3.6	ee	***	-4.8
aa	***	-13.7	aa	***	-14.8
xx	***	7.2	xx	***	7.9
vv	***	-3.9	vv	***	-5.0
uu	***	6.8	uu	***	10.7
oo	***	3.2	oo	*	2.6
F2	SR3wd	F2 slope	F2	SR5wd	F2 slope
ii	***	-22.7	ii	***	-22.9
ee	***	-19.3	ee	***	-20.7
aa	***	-8.0	aa	***	-10.2
xx	-	-	xx	-	-
vv	***	18.1	vv	***	19.4
uu	***	24.9	uu	***	33.5
oo	***	28.5	oo	***	31.3

<표 2>에서 보듯이 모든 모음에 대하여 인터뷰 진행자의 성별이 모음 포먼트 값에 영향을 미친 것으로 나타났다. 분석 대상인 10명의 남성 중 5명은 여성이, 나머지 5명은 남성이 인터뷰를 실시하였으며 [4]에 의하면 이들의 실제 연령과 신체 치수는 <표 4>와 같다. 성도의 길이가 체격과 관련이 있다는 사실을 고려한다고 해도 <표 4>를 보면 두 집단 사이의 큰 차이는 눈에 띄지 않는다.

포먼트 분포를 두 집단으로 나누어 산점도를 그려 보면 <그림 7>과 같다. 그림에서 보듯이 두 집단의 포먼트 분포가 매우 다르며 여성 인터뷰 진행자 집단의 모음 포먼트 값이 대체로 고모음 쪽으로 치우쳐 있는 것을 볼 수 있다. 정확한 원인은 현재 알 수 없으나, 인터뷰를 진행하는 사람의 성별이 영향을 미쳤을 수도 있고, 혹은 인터뷰 진행 시에 사용했던 말투가 상대방으로 하여금 유사한 말투(예를 들면 명료 발화)를 유도하는 효과가 있었을 수도 있을 것이다. 그래서 이것이 남성 화자들의 모음 공간의 확장이나 이동과 같은 현상을 유도한 것이 아닌가 의심된다.

표 4. 분석 대상 10명의 키와 몸무게
Table 4. Height and weight of 10 men analyzed

나이	성별	키(cm)	몸무게(kg)	인터뷰 진행자 성별
37	남	176	63	남
31	남	177	79	남
23	남	177	85	남
22	남	179	64	남
26	남	182	92	남
25	남	162	58	여
32	남	170	90	여
36	남	176	81	여
36	남	181	78	여
23	남	183	70	여

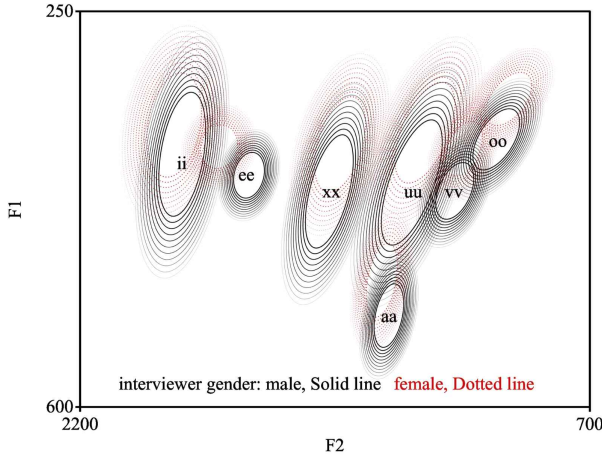


그림 7. 인터뷰 진행자 성별에 따른 포먼트 분포
Figure 7. Formant distribution by the interviewer sex

두 번째로, <표 2>에 의하면 타겟 모음이 단어 안에서 어두, 어중, 어미의 어느 곳에 위치하느냐에 따라 포먼트 값이 영향을 받는 것으로 나타났다. 각 위치를 돌씩 짝지어 집단별로 산점도를 그려 보면 <그림 8>과 같다. <그림 8>의 왼쪽 위 패널에서 보듯이 타겟 모음이 어말에 있을 때는 어두에 있을 때와 비교하여 포먼트 분포가 중심쪽으로 축소하는 모습을 보이며, 이는 오른쪽 위 패널인 어중에 있을 때와 유사한 양상이다. 아래 패널의 경우 어중일 때가 어말일 때에 비하여 다소 하강하는 양상을 보이고 있다.

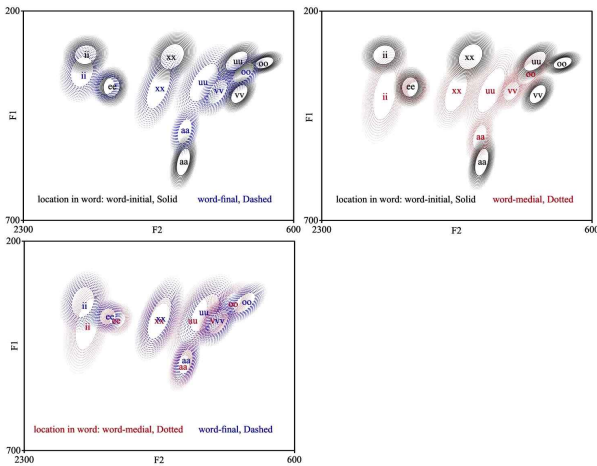


그림 8. 어절 내 모음 위치에 따른 포먼트 분포
Figure 8. Formant distribution by the location of the target vowel in the phrasal word

세 번째로 타겟 모음이 발화 안에서 어디에 위치하느냐에 따라 포먼트 값에 영향을 미친 것으로 나타났다. <표 2>에 의하면, 어절 내에서의 위치와는 세부적인 차이가 있으나 많은 모음에서 영향을 미치는 것으로 보인다. 각 위치별 산점도를 그려보면 <그림 9>와 같다. <그림 8>과 <그림 9>는 매우 유사

하지만 개별 모음 분포의 위치나 범위에 있어 약간씩의 차이를 보이고 있다.

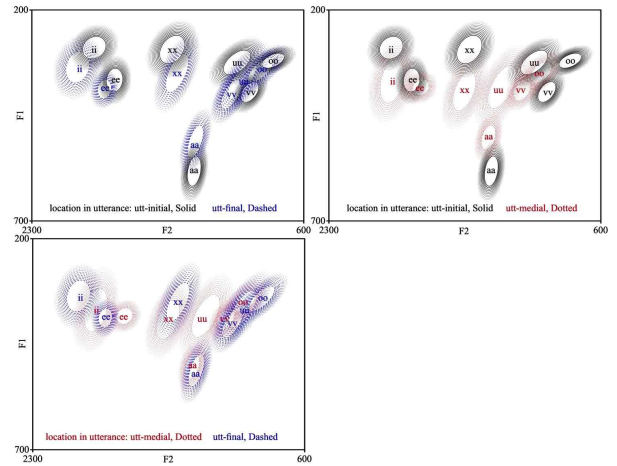


그림 9. 발화 내 모음 위치에 따른 포먼트 분포
Figure 9. Formant distribution by the location of the target vowel in the utterance

네 번째와 다섯 번째 요인은 모음이 소속된 음절이 어절 혹은 발화 내에서 어디에 위치하느냐를 살펴본 것으로서 이미 살펴본 두 번째와 세 번째 요인, 즉 모음 자체가 어절이나 발화 내에서 어디에 위치하느냐와 관련이 매우 깊다. <표 2>에서 보면 모음 자체의 위치보다 모음이 소속된 음절의 위치가 모음 포먼트에 더욱 광범위한 영향을 미치는 것으로 보인다. 어절 내 음절 위치에 관해서 두 집단씩 산점도를 그려보면 <그림 10>과 같다. 그림 오른쪽 아래 패널은 일음절인 어절과 어중 위치와의 비교를 나타낸 것이다. <그림 10>은 <그림 8>과 세부적인 모습은 약간 다르지만 전체적으로 매우 비슷한 유형을 보여주고 있다.

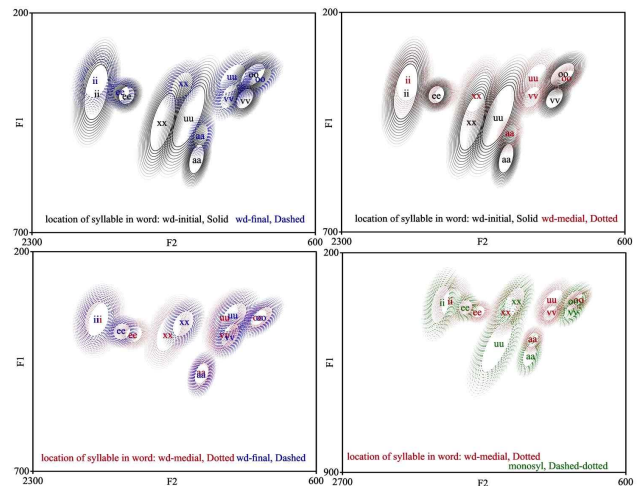


그림 10. 모음 소속 음절의 어절 내 위치에 따른 포먼트 분포
Figure 10. Formant distribution by the location of syllable containing the target vowel in the phrasal word

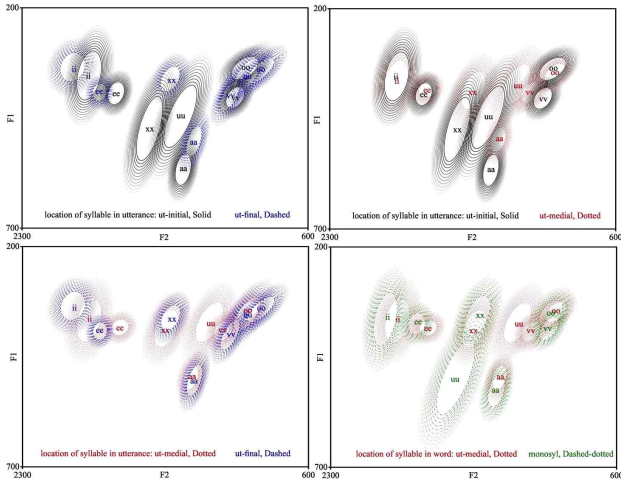


그림 11. 모음 소속 음절의 발화 내 위치에 따른 포먼트 분포
Figure 10. Formant distribution by the location of syllable containing the target vowel in the utterance

발화 내 음절의 위치에 관한 산점도는 <그림 11>에 나타나 있다. <그림 9>의 발화 내 모음 위치에 따른 산점도와 비교해 보면 마찬가지로 유사한 양상을 보이고 있는 것을 알 수 있다.

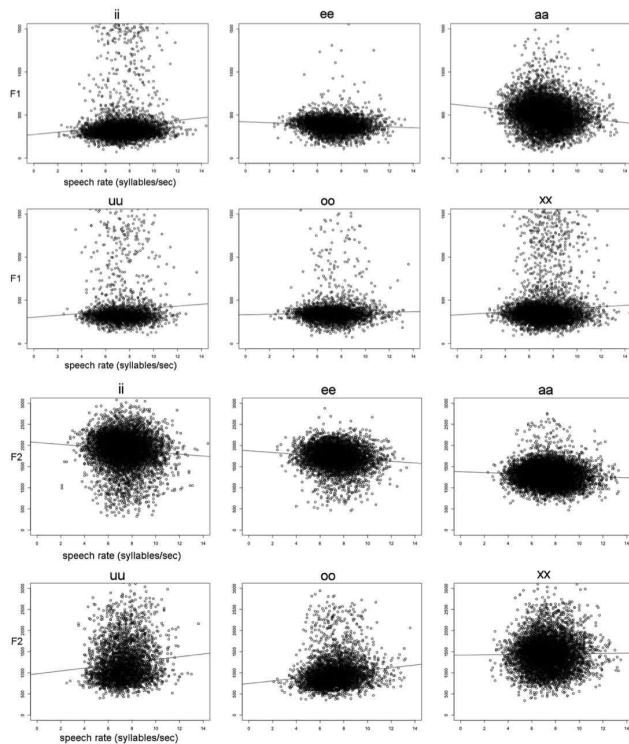


그림 12. 발화 속도에 따른 포먼트 분포
Figure 12. Formant distribution by the speech rate

마지막으로 발화 속도가 포먼트 값에 미치는 영향을 살펴보자. <표 3>에 의하면, 타겟 모음을 중심으로 세 어절 혹은 다섯 어절을 말하는 동안의 발화 속도가 대부분의 모음 포먼트

값에 유의미한 영향을 끼치고 있다는 것을 알 수 있다. 다섯 어절을 기준으로 계산한 발화 속도(SR5wd)와 포먼트 값 사이의 관계를 산점도로 살펴보면 <그림 12>와 같다. 위쪽 여섯 개 패널은 각 모음의 제1 포먼트 값 분포를 보여주고 있으며, 아래쪽 여섯 개 패널은 각 모음의 제2 포먼트 값의 분포를 보여주고 있다.

<표 3>의 기울기 자료에서 보듯이 발화 속도가 포먼트 값의 증감에 다소 영향을 미치고는 있으나, 그림에서 보듯 설명량은 매우 적어 보여 큰 의미를 부여할 수는 없어 보인다.

4. 결론

본 연구에서는 서울코퍼스의 성인 남성 10명의 자연발화 음성으로부터 모음 포먼트와 포먼트 값에 영향을 미칠 것으로 예상되는 언어학적 요인들을 추출하여, 영어 낭독체 음성과 자연발화 음성을 대상으로 비교 분석하였다.

비교 분석을 통해 밝혀진 사실은 다음과 같다. 낭독체 음성과 자연발화 음성으로부터 얻은 모음들의 포먼트 값은 그 분포 유형이 매우 비슷하여, 영어와 한국어 모두 낭독체 음성의 모음 포먼트가 자연발화에 비하여 그 분포 범위가 넓고 모음 사이의 거리가 비교적 멀었다. 두 언어 모두 자연발화 모음 포먼트는 분포 범위가 좁고 모음 사이의 간격이 좁아 서로 중첩되는 영역이 상당히 많았다. 특히 한국어 모음 /오/와 /우/는 자연발화에서 얻어진 분포가 매우 특이한 양상을 나타냈다.

영어와 한국어의 자연발화 모음을 비교해 본 결과, 두 언어는 대응하는 모음들의 분포에 있어서 매우 상이한 양상을 나타냈다. 영어를 외국어로 학습하는 한국인들이 틀리기 쉬운 모음들 혹은 배우기 어려운 모음들의 경우, 모음 공간 상에서 거리가 상당히 멀거나, 가까운 경우라도 주변의 여러 모음에 걸쳐 있어 발화만으로 판단한다 해도 학습에 많은 어려움이 있을 것으로 예상되었다.

모음 포먼트 값에 영향을 미치는 잠재적 요인을 분석한 결과, 인터뷰 진행자의 성별이나, 타겟 모음 혹은 모음이 소속한 음절이 어절 혹은 발화 내에서 어디에 위치해 있느냐가 포먼트 값에 다양한 양상으로 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 또한 타겟 모음을 포함한 어절을 중심으로 발화 속도도 다소 영향을 미치고 있는 것으로 보였다.

본 연구를 통해 기존의 한국어 낭독체 음성에서 알 수 없었던 한국어 자연발화 음성 모음의 특징들을 알아낼 수 있었고, 기존 영어 자연발화 연구와의 비교를 통해, 자연발화 구어체의 특성에 좀더 가까이 다가간 계기가 되었다고 생각한다.

참고문헌

[1] Pitt, M.A., Dille, L., Johnson, K., Kiesling, S., Raymond, W.,

- Hume, E. & Fosler-Lussier, E. (2007). *Buckeye Corpus of Conversational Speech* (2nd release)
[www.buckeyecorpus.osu.edu] Columbus, OH: Department of Psychology, Ohio State University (Distributor).
- [2] Yoon, K. & Noh, H. (2012). An analysis of the vowel formants of the young males in the Buckeye corpus. *Phonetics and Speech Sciences* 4(2), 41-49.
(윤규철, 노혜옥 (2012). 백아이 코퍼스에서의 젊은 성인 남성의 모음 포먼트 분석. *말소리와 음성과학* 4(2), 41-49.)
- [3] Peterson, G. & Barney, H. (1952). Control methods used in a study of vowels. *Journal of the Acoustical Society of America* 24, 175-184.
- [4] Yun, W., Yoon, K., Park, S., Lee, J., Cho, S., Kang, D., Byun, K., Hahn, H. & Kim, J. (2015). *The Korean Corpus of Spontaneous Speech*. Daegu: Industry-Academic Cooperation Foundation, Keimyung University (Distributor).
- [5] Yoon, T. & Kang, Y. (2014). Monophthong analysis on a large-scale speech corpus of read-style Korean. *Phonetics and Speech Sciences* 6(3), 139-145.
(윤태진, 강윤정 (2014). 한국어 대용량발화말뭉치의 단모음분석. *말소리와 음성과학* 6(3), 139-145.)
- [6] Ferguson, S. H. & Kewley-Port, D. (2007). Talker differences in clear and conversational speech: Acoustic characteristics of vowels. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 50, 1241-1255.

• **김순옥 (Kim, Soonok)** 제1저자
영남대학교 영어영문학과 영어학 박사과정
경상북도 경산시 대학로 280
Tel: 053-810-2130 Fax: 053-810-4607
Email: purejade77@ynu.ac.kr
관심분야: 음성학

• **윤규철 (Yoon, Kyuchul)** 교신저자
영남대학교 영어영문학과
경상북도 경산시 대학로 280
Tel: 053-810-2145 Fax: 053-810-4607
Email: kyoony@ynu.ac.kr
관심분야: 음성학, 전산언어학