

말레이시아어와 인도네시아어 모음 공간의 지형도

박정숙*, 전태현*, 박한상**
한국의대 마인어과*, 홍익대학교 영어교육과**

Geophysics of Vowel Space in Bahasa Malaysia and Bahasa Indonesia

Jeong-Sook Park*, Taihyun Chun*, Hansang Park**

* Hankook University of Foreign Studies, ** Hongik University
parkhami@hufs.ac.kr, chtehyun@hufs.ac.kr, phans@hongik.ac.kr

Abstract

This present study investigates the vowels in Bahasa Malaysia and Bahasa Indonesia in terms of the first two formant frequencies. For this study, we recruited 30 male native speakers of Bahasa Malaysia and Bahasa Indonesia (15 each) which include 6 vowels (i, e, a, o, u, ə) in various contexts. The present study provides a three-dimensional vowel space by plotting F1, F2, and the frequency of <F1,F2> datapoints. This study is significant in that the geophysics of vowel space presents yet another view of the vowel space.

I. 서론

모음의 포만트는 모음의 음향학적 특성을 연구하는데 사용되어 왔다. F1은 혀의 높이와 관계가 있고 F2는 혀의 위치와 관계가 있다고 알려져 있다. 이와 같은 사실은 *Perturbation Theory*와 *Tube Model* 등에 의해 이론적으로 설명되었으며 여러 언어에서 경험적으로 증명되었다. Peterson & Barney(1952)[1]가 미국 영어 모음의 F1과 F2를 조사하여 평면에 배치함으로써 모음의 F1과 F2가 모음을 기술하는 데 유용함을 보인 이후 여러 종류의 포만트 차트가 모음의 조음적 특성과 음향학적 상관성을 보이는 자료로 사용되었다. 그러나 기존의 연구들은 모음의 안정 구간에서 포만트 값을 측정하든지 아니면 측정된 포만트의 평

균값을 이용하여 모음 공간을 구성함으로써 포만트 값들의 발생 빈도에 관한 정보를 제공하지 못했다.

본 논문에서는 말레이시아어와 인도네시아어를 대상으로 F1, F2를 측정하고 <F1,F2> 값의 빈도를 하나의 차원으로 설정하여 모음 공간을 3차원으로 제시한다. 즉 모음 공간을 평면으로만 보는 것이 아니라 모음의 사용빈도를 고려하여 모음 공간을 입체적으로 볼 수 있는 지형도를 제시하고자 한다. 이러한 지형도는 모음의 안정 구간을 찾아 측정하거나 평균값을 구할 필요 없이 모음의 시작과 끝을 포함한 모음 구간 내의 모든 지점에서 포만트 값을 측정하여 모음 공간을 구성할 수 있는 장점이 있다.

본 논문은 말레이시아어 및 인도네시아어 모음의 음향학적 특성을 규명한다는 점에서 의의가 있다. 본 연구의 결과는 말레이시아어 및 인도네시아어 연구의 기본 자료로 사용될 수 있으며 말레이시아어와 인도네시아어를 전공하는 한국 학생들과 한국어를 배우고 있는 말레이시아 및 인도네시아 학생들의 음성 교육을 위한 기초 자료가 될 것이다. 본 논문은 F1과 F2의 발생 빈도를 하나의 차원으로 설정하여 모음 공간의 지형도를 살펴봄으로써 모음 공간을 새롭게 조명해 볼 수 있다는 점에서도 의의가 있다.

II. 연구방법

말레이시아어는 말레이시아의 국어이며 인도네시아어는 인도네시아의 국어이다. 말레이시아어와 인도네시아어는 모두 표준 말레이어의 변종이다. 두 언어 모두 로마자를 이용하여 언어를 기록하고 있다. 말레이시아어와 인도네시아어는 철자 체계가 유사하며 음운 목록에도 차이가 없다.

화자	생년	출생 도시	출생 주	국적
KHA	1983	Kajang	Selangor	Malaysia
FAD	1983	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Malaysia
IZZ	1985	Kuala Lumpur	Selangor	Malaysia
NOO	1987	Kajang	Selangor	Malaysia
FAI	1985	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Malaysia
FAK	1984	Petaling Jaya	Selangor	Malaysia
ADB	1987	Klang	Selangor	Malaysia
SHA	1984	Ampang	Selangor	Malaysia
HEL	1984	Kajang	Selangor	Malaysia
AFF	1984	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Malaysia
NAS	1987	T Karang	Selangor	Malaysia
SHL	1984	Klang	Selangor	Malaysia
ADI	1984	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Malaysia
WAZ	1983	Sungai Buloh	Selangor	Malaysia
HAN	1974	Kuala Lumpur	W. Persekutuan	Malaysia
HAR	1981	Bandung	Jawa	Indonesia
WAR	1978	Jakarta	Jawa	Indonesia
HAZ	1967	Jakarta	Jawa	Indonesia
AZI	1982	Jakarta	Jawa	Indonesia
SAP	1981	Jakarta	Jawa	Indonesia
IRF	1982	Jakarta	Jawa	Indonesia
DEN	1976	Jakarta	Jawa	Indonesia
SET	1975	Kediri	Jawa	Indonesia
YUH	1971	Maglang	Jawa	Indonesia
ARI	1981	Surabaya	Jawa	Indonesia
BEN	1979	Tangerang	Jawa	Indonesia
HER	1969	Yogyakarta	Jawa	Indonesia
JEL	1975	Yogyakarta	Jawa	Indonesia
UTA	1972	Surabaya	Jawa	Indonesia
ROS	1980	Banyuwangi	Jawa Timur	Indonesia

<표 1> 화자에 관한 정보

말레이시아어는 수도 쿠알라 룸푸르(Kuala Lumpur)가 소재하고 있는 슬랑오르(Selangor) 지방에서 출생하고 자란 화자들을 선정하여 녹음하였으며 인도네시아어는 수도 자카르타(Jakarta)가 있는 자바(Java 혹은 Jawa) 섬 출신 화자들을 선정하여 녹음하였다. 화자들을 선정하기 위하여

2005년 9월 현재 서울 및 경기 소재의 대학에 유학하고 있는 말레이시아인과 인도네시아인 학생들을 대상으로 본인과 부모의 출생지 및 거주 연한 등도 포함된 설문 조사를 실시하여 각각 15명의 화자를 선정하였다. 화자들에 관한 정보는 아래의 <표 1>에 제시되어 있다.

본 연구에서는 발화의 처음과 중간 그리고 마지막에서 실현되는 모음을 얻기 위하여 /CVda/와 /bVC/ 두 가지 형태의 단어를 사용하였다. /CVda/는 발화의 처음과 중간에 사용하였으며 /bVC/는 발화의 마지막에 사용하였다. C는 말레이어의 자음 /p, b, t, d, k, g, s, h, ŋ, ʔ, m, n, ŋ, ŋ, l, r, w, j, f, v, z, ʃ, x, ʁ, q/이며 V는 말레이어 단순모음 /i, e, a, o, u, ə/이다. 어두와 어말에서 실현되는 모든 자모의 조합을 포함시키기 위하여 C와 V에 자음과 모음을 번갈아 넣었다. 말레이시아어와 인도네시아어에서 어두에서는 25 개의 자음이 모두 나타나며 어말에서는 /ŋ, w, j, v, ʃ, q/를 제외한 19 개만이 나타난다. 본 연구에서 사용된 토큰 중 일부는 실제 단어이고 일부는 무의미 단어다. 발화의 처음과 끝 그리고 발화의 중간에서 나타나는 모음의 환경별 차이를 보기 위하여 각각의 단어를 틀 문장에 넣어 실험문장을 구성하였다. 본 연구에서 사용된 틀 문장은 다음과 같다.

#CV: _____ yang saya kata.

“내가 말하는 것은 “_____”다”

VCV: kata _____ itu.

“그 ‘_____’를 말해”

VC#: coba kata _____.

““_____’를 말해 봐.”

녹음된 실험 문장은 모두 로마자로 씌어졌으며 녹음된 문장의 수는 2개 언어 * 15 화자 * 414개 단어(발화의 시작과 중간: 25 자음 * 6 모음 발화의 마지막: 19 자음 * 6 모음)로 총 12420 문장이었다. 녹음은 한국외국어대학교 언어연구소의 녹음실에서 진행되었다. 화자의 음성은 AUDIO TECHNICA ATM 75 Headset을 이용하여 녹음하였으며 TEAC사의 TASCAM US 122 Audio Interface를 이용하여 녹음 즉시 컴퓨터 파일로 저

장하였다. 녹음된 음성의 표본추출률은 44,100 Hz 였으며 양자화는 16비트로 하였다.

녹음된 화자의 모음은 Praat 4.4.13의 TextGrid 를 이용하여 분절하였다. 모음의 시작과 끝은 파형과 역동영역(dynamic range)을 35 dB로 정한 스펙트로그램을 참조하여 정하였다. 모음의 시작점은 성대의 진동이 시작된 후 스펙트로그램에서 포먼트 값들이 뚜렷이 보이기 시작하는 시점으로 하였고 모음의 끝은 파형에서 진폭이 현저히 줄어들고 스펙트로그램에서 포먼트들의 값이 모두 보이는 마지막 시점으로 하였다. TextGrid 파일로부터 모음 구간을 추출하였고 추출된 모음은 Formants & LPC: To Formant(Burg)...를 이용하여 포먼트 개체로 전환하였다. 포먼트 값은 20 ms 윈도우를 사용하여 10 ms 간격으로 측정하였다. 최대 포먼트 수는 5였으며 최대 포먼트 값은 5,000 Hz로 하였다. 모음의 길이에 따라 포먼트 값을 측정할 수 있는 프레임의 수가 달라지는데 본 연구에서 얻은 총 프레임의 수는 85,675였다.

III. 연구결과

말레이시아어와 인도네시아어 모음의 환경 및 모음별 포먼트 값이 <표 2>에 제시되어 있다. 환경별로는 발화의 끝에 나타나는 모음의 포먼트 값이 다른 환경과 달랐다. 발화의 끝(Final)에서 F1의 평균값은 발화의 시작(Initial)이나 발화의 중간(Medial)에서 더 높았고 F2의 평균값은 발화의 시작이나 발화의 중간에서 보다 낮았다. 이것은 발화의 끝에서는 모음이 중앙 모음쪽으로 치우침을 의미한다. 발화의 시작과 발화의 중간 사이에는 F1과 F2의 평균값이 별 차이가 없었다.

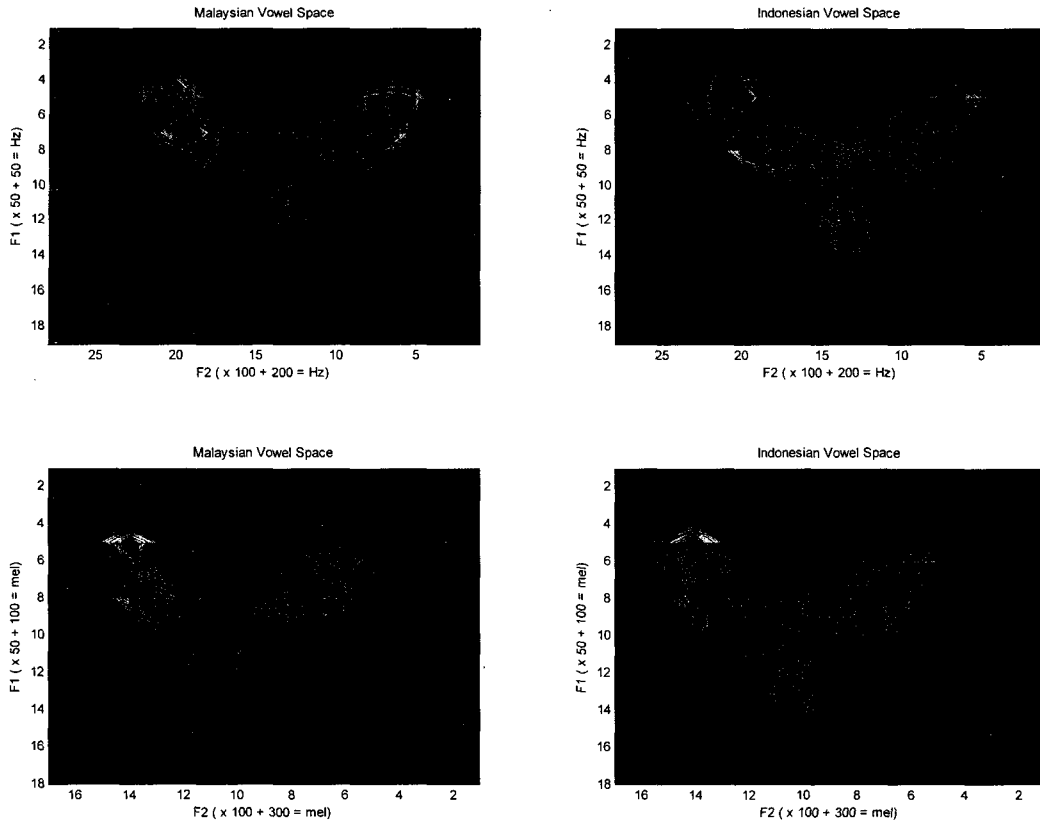
말레이시아어와 인도네시아어 모음 전체를 대상으로 <F1,F2> 값의 발생 빈도를 고려한 등고선 그림이 <그림 1>에 제시되어 있다. <그림 1>에서 좌측의 두 그림은 말레이시아어의 모음 공간을 나타내고 우측의 두 그림은 인도네시아어의 모음 공간을 나타낸다. 각각의 그림에서 수평축은 F2를 나타내고 수직축은 F1을 나타낸다. 상단의 두

그림에서는 포먼트 주파수를 Hz로 나타내었고 하단의 두 그림에서는 포먼트 주파수를 mel로 나타내었다. mel은 인간의 청취 기관이 가지는 인지적 특성을 더 잘 보여주는 척도여서 모음의 인지 공간을 살펴볼 수 있다는 장점이 있다. 각각의 그림에서 Hz 척도와 mel 척도를 일정한 간격으로 구간을 나누어 값을 조정하였다. F1은 50 단위로 반올림을 하고 F2는 100 단위로 반올림을 하였다.

Position	Vowel	Malaysian		Indonesian	
		F1	F2	F1	F2
Initial	i	286	2237	289	2302
	e	413	2082	434	2096
	a	607	1511	661	1548
	o	423	1027	458	1051
	u	306	933	319	976
	ə	395	1649	429	1605
Medial	i	294	2237	311	2307
	e	412	2060	438	2097
	a	586	1568	643	1590
	o	433	1084	457	1106
	u	323	1027	330	1043
	ə	402	1741	432	1623
Final	i	316	2204	316	2169
	e	526	1865	493	1900
	a	635	1367	627	1434
	o	488	978	487	1037
	u	339	894	338	936
	ə	432	1391	448	1390
Total	i	295	2230	300	2280
	e	439	2026	448	2054
	a	607	1494	648	1535
	o	441	1032	464	1063
	u	318	947	325	985
	ə	405	1609	432	1577

<표 2> 말레이시아어와 인도네시아어 모음의 환경 및 모음별 F1, F2 평균값. 단위는 Hz.

<그림 1>에서 등고선이 밝은 색으로 표시된 부분은 모음 포먼트 값의 빈도가 높음을 나타낸다. 이 부분은 모음 공간에서 나타나는 모음의 목표 지점으로 볼 수 있다.



<그림 1> <F1,F2> 값의 빈도를 고려한 모음 공간.

말레이시아어와 인도네시아어 모두에서 /i, e, o, u/는 목표 지점이 밝은 색으로 뚜렷이 나타나지만 /a, ə/는 상대적으로 밝은 색이 뚜렷하지 못하다. 인도네시아어 모음 /a/의 목표 지점이 말레이시아어 모음 /a/의 목표 지점보다 아래로 더 치우쳐 있어 인도네시아어의 모음 공간이 말레이시아어의 모음 공간보다 더 넓다. Hz 척도로 나타낸 그림에서는 /i/와 /e/ 사이의 거리가 좁지만 mel 척도로 나타낸 그림에서는 /i/와 /e/ 사이의 거리가 다소 넓게 나타난다. 이것은 /i/와 /e/의 차이가 음향적 공간에서보다 인지 공간에서 더 쉽게 구별될 수 있음을 의미한다.

IV. 결론

본 연구에서는 말레이시아어와 인도네시아어를 대상으로 모음의 F1과 F2 값의 환경별 차이를

살펴보고 <F1,F2> 값의 빈도를 하나의 차원으로 설정하여 모음 공간을 3차원으로 구성하였다. 그 결과 발화의 끝에서 F1의 평균값은 다른 환경에서보다 더 높았고 F2의 평균값은 다른 환경에서보다 더 낮았다. 모음의 <F1,F2> 값의 빈도를 고려한 등고선 그림에서 모음의 목표 지점이 뚜렷이 나타났으며 mel 척도를 사용한 결과 인접한 모음간의 차이가 더 크다는 것을 확인하였다. 본 연구를 통해 인도네시아어의 모음 공간이 말레이시아어의 모음 공간보다 다소 넓다는 점도 확인할 수 있었다.

참고문헌

- [1] G. Peterson, H. Barney, Control methods used in a study of vowels, Journal of the Acoustical Society of America, 24, pp. 175-184, 1952.