

한국어 방언 음성의 실험적 연구*

An Experimental Study of Korean Dialectal Speech

김 현 기 · 최 영 숙 · 김 덕 수**

Hyun-Gi Kim · Young-Sook Choi · Deok-Su Kim

ABSTRACT

Recently, several theories on the digital speech signal processing expanded the communication boundary between human beings and machines drastically. The aim of this study is to collect dialectal speech in Korea on a large scale and to establish a digital speech data base in order to provide the data base for further research on the Korean dialectal and the creation of value-added network.

528 informants across the country participated in this study. Acoustic characteristics of vowels and consonants are analyzed by Power spectrum and Spectrogram of CSL. Test words were made on the picture cards and letter cards which contained each vowel and each consonant in the initial position of words. Plot formants were depicted on a vowel chart and transitions of diphthongs were compared according to dialectal speech. Spectral times, VOT, VD, and TD were measured on a Spectrogram for stop consonants, and fricative frequency, intensity, and lateral formants (LF1, LF2, LF3) for fricative consonants. Nasal formants (NF1, NF2, NF3) were analyzed for different nasalities of nasal consonants. The acoustic characteristics of dialectal speech showed that young generation speakers did not show distinction between close-mid /e/ and open-mid/ɛ/. The diphthongs /we/ and /wj/ showed simple vowels or diphthongs depending to dialect speech. The sibilant sound /s/ showed the aspiration preceded to fricative noise. Lateral /l/ realized variant /r/ in Kyungsang dialectal speech. The duration of nasal consonants in Chungchong dialectal speech were the longest among the dialects.

Keywords: Dialectal speech, plot formants, diphthong, spectral times

1. 서 론

정보 통신 기술의 향상으로 의사소통 기능은 인간과 인간뿐만이 아니라 인간과 기계가 서로 의사소통해야 하는 시대적 상황에 직면해 있다. 이러한 시대적 변화는 음성 정보처리 기술을 실험음성학, 공학, 의학, 심리학자들이 공유해야 하는 학제적 연구가 요청되면서 새로운 과학의 구축이 필요하게 되었다.

* 본 논문은 2003년도 한국 학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF2003-072-AS1008).

** 전북대학교 음성과학 연구소

전통적으로 음성학은 인간의 의사소통에 관련된 발화 행위를 물리학·생리학·심리학 등의 지식을 종합하여 발음 운동의 결과 나타나는 음성의 특성을 분석적으로 해명하고, 발화 시 의사소통에 관여하는 청각적인 인상을 객관화하는 작업이었다. 그러나 음성 과학 이론 및 컴퓨터 공학의 발달로 음성 정보의 객관화가 요청되면서 음성 언어의 물리적 연구 방법인 음향음성학적 연구 방법을 통하여 언어음의 본질을 음성 에너지를 중심으로 세부적으로 조사하고 각 특징을 정량적으로 분석 하는 방법이 근본적으로 실험음성학적 연구 방법과 일치하여 본 연구의 제목을 음성의 실험적 연구라 하였다.

최근 음성학의 연구 동향은 첨단 음성 분석 장비를 사용하여 음성 언어의 물리적 연구 결과를 실용화하는데 주력하고 있다. 특히, 디지털 혁명이라고도 일컬은 1990 년대 초 전통적으로 사용되던 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 기술은 국제적으로 표준화된 음성 신호를 동일한 방식으로 샘플링화 하여 음성 디지털 신호를 정량적으로 분석하고 음성 파일의 영구 보존이 가능하여 연구자의 의도에 따라 손쉽게 음성 파일을 불러내어 분석할 수 있는 음성분석 컴퓨터 시스템들이 상용화되면서 실험 음성학 연구에도 새로운 전기를 마련하였다. 그 결과 표준화된 음성 신호의 저장으로 국제적 또는 지역적으로 음성 정보의 교환 및 데이터베이스 구축이 가속화 되고 발화자와 청취자간 의사소통 채널을 음성 인식 및 합성기의 개발에 접목되어 국제화 시대에 언어활동의 영역도 세계화의 범주로 넓혀 갈 수 있는 시대가 도래 되었다.

본 연구는 한국어 음성 언어 데이터가 자동 번역 및 성문 판독 등 실용적으로 활용되기 위해서는 지역적인 방언 음성 연구보다는 각 지역 방언 음성을 통합하여 음향학적인 특성을 정량적으로 분석하고 통계적인 방법으로 종합하여 한국어 표준 음향 음성패턴의 정립에 필요한 기초 자료 제공이 첫 번째 연구 목적이다. 그리고 본 연구 결과가 전자·통신 분야에서 음성 합성·인식 Corpus 제작에 필요한 방언 음성의 음향학적 구조를 밝혀내는 데이터베이스와 성문 판독에 필요한 각 방언 음성의 비교 자료를 제공하게 하여 디지털 음성 언어 자료의 실용화 및 상품화로 부가 가치 창출의 극대화를 부수적인 목적으로 하였다.

2. 연구방법 및 내용

2.1 연구방법

2.1.1 방언 음성 자료의 수집

방언 음성 자료의 수집은 Computerized Speech Lab(Kay Elemetrics, 1993, USA)이 설치된 지역 대학 실험실을 거점 대학으로 컨소시엄 형태를 구성하여 방언 음성 파일 제작의 통일성을 기하였다.

연구 장비의 선택 기준은 디지털 신호처리의 장점인 이산 푸리에 변환(DFT)과정에 의해서 연속적인 음파를 양자화하고 고속 푸리에 변환 연산 방식으로 이산 표본으로 처리하는 디지털 신호 처리가 가능하며, 스펙트로그램의 기본 원리를 충족하면서 음성 신호의 새로운 기술을 도입한 선형 예측 상관관계(LPC) 분석법과 FFT 및 역 스펙트럼(Cepstrum)기능이 갖춰져 있으면서 실시간에서(real time)에서 음성 신호 처리가 가능해야 본 연구의 목적에 충족하다 할 수 있기 때문이다.

2.1.2 인포먼트

전 세계적으로 방언 연구는 도시 중심의 젊은 층이 사용하는 언어를 대상으로 하는 추세이다. 그 까닭은 도시에 비교적 교육 수준이 높은 사람들이 많이 거주하고 그들이 사용하는 언어가 시골에 거주하는 교육 수준이 낮은 사람들의 언어 보다 역사성이 오래 가기 때문에 통시 언어학적 연구 가치가 더 크기 때문이다. 또한 젊은 층이 구사하는 언어는 공시 언어의 창출자(innovator)이기 때문이다(Francis, 1983). 본 연구에서 방언 음성 인포먼트는 강원도 영동 및 영서 지방, 충청남북도, 전라남도, 경상남도에 거주하는 20 대 남녀 대학생으로 부모 때부터 그 지역에 거주하면서 다른 지역에 거주한 경험이 없는 자를 표본 음성 집단으로 선정하였다.

각 지역 방언 인포먼트 수는 <표 1>과 같다.

표 1. 방언 음성 조사 지역 및 인포먼트 수

지 역		남	여	인원	합계
강원	영동	33	13	46	126
	영서	24	56	80	
충남방언		33	58	91	91
충북방언		60	32	92	92
전남방언		50	67	117	117
경남방언		61	46	107	107
부산방언		42	69	111	111
총 인 원		212	316	528	528

2.1.3 방언 음성의 녹음 환경

방언 음성의 녹음은 현장 조사를 원칙으로 연구자들이 직접 인포먼트를 방문하거나 초청하는 형식으로 진행되었다. 방언음성의 녹음은 가능한 소음이 없는 장소 및 시간을 이용하였으며 대화를 통하여 가능한 자연스런 발화를 유도한 뒤 인포먼트가 마이크와 입 사이 일정한 간격을 유지하기 위하여 Head-held 마이크를 착용하고 DAT 테이프 레코더에 녹음하였다.

2.1.4 방언 음성 조사표 및 그림

방언 음성 조사 방법은 <표 2>와 같이 조사자가 인포먼트에게 모음은 그림 카드로 자음은 문자 카드를 제시하여 질문에 답하는 형식으로 하여 녹음하였다.

표 2. 음성 조사표

(1) 모음

- 실험인 질문: “이 그림은 무엇을 나타낸 것입니까?”
- 인포먼트 대답: _____ 입니다.

그림카드 내용

a. 단순모음

1. 이 /i/ “이빨” 2. 에 /e/ “에펠탑” 3. 애 /ɛ/ “애꾸” 4. 아 /a/ “악어”
5. 으 /ɯ/ “으쓱” 6. 우 /u/ “우산” 7. 오 /o/ “오빠” 8. 어 /ɔ/ “어항”

b. 이중모음

9. 야 /ja/ “야구” 10. 와 /wa/ “왁스” 11. 위 /wi/ “위에” 12. 왜 /wɛ/ “왜구”
13. 외 /we/ “외팔이” 14. 의 /wi/ “의사”

(2) 자음

- 실험인: 문자 카드를 보여 주면서, “다음 단어를 읽어 주십시오.”
- 인포먼트: _____

문자카드 내용

a. 구강 폐쇄음

15. 뽀 /p/ 북 16. 뽀 /p'/ 뽀 17. 표 /p^h/ 괘 18. 툄 /t/ 닭 19. 뽀 /t'/ 뽀
20. 툄 /t^h/ 탁자 21. 자 /c/ 잣대 22. 짜 /c'/ 찹쌀 23. 차 /c^h/ 찻잔
24. 꺄 /k/ 갑 25. 꺄 /k'/ 감감 26. 카 /k^h/ 각테일

b. 비강음

27. 뽀 /m/ 맛 28. 뽀 /n/ 낫 29. 뽀 /ŋ/ 강

c. 마찰음

30. 스 /s/ 세셋 31. 쑈 /s'/ 싹쓸이 32. 르 /l/ 랄랄 33. 흥 /h/ 학교

2.1.6 녹음 장비 및 마이크

본 연구에 사용하는 녹음 장비는 Sony 기종의 DAT 녹음기 TC-D10 또는 TC-D10 Pro로 사용하여 녹음하였다. 마이크 종류는 실내에서는 미국 ASHA에서 공인한 AKG C410 Head-held 콘덴서 마이크를 사용하여 녹음하였고 현장 조사의 경우는 DPS Omni-directional microphone를 사용하여 녹음하였다.

녹음 상태는 모음 /아-/를 발음하여 음압 UV 레벨이 빨간 불이 켜지지 않는 상태에서 조사날짜 및 인포먼트의 나이와 출신지 및 이름을 말한 다음 녹음을 시작하였다.

2.1.7 방언 음성 분석 항목

본 연구에서 개별 모음과 개별 자음의 분석은 넓은 대역(wide band)으로 하여 개별 모음은 모음 포먼트로, 자음은 음향학적 음절구조 CV(자음+모음)(Delattre 외, 1955)에서 음의 길이(ms), 음의 주파수(Hz) 및 음의 강도(dB) 등을 CSL의 창에서 다음과 같은 분석 환경을 설정 한 후 분석하였다. (1) 주파수의 한계: Nyquist frequency를 선택하여 5,000 Hz 이내 (2) 분석 시간: 3 초 (3) 표본속도: 11025 Hz (4) 에너지 영역: 20 ms에서 30-80 dB, (5) 피치 분석 영역: 70-400 Hz (6) 대역 너비:100 points

방언 음성의 모음 및 자음의 분석 항목은 다음과 같다.

(1) 모음 공명의 측정

- 제 1 포먼트(F1): 개구도의 변화 관찰
- 제 2 포먼트(F2): 발음 위치의 변화 관찰
- 제 3 포먼트(F3): 치조 공명 관찰

(2) 이중 모음의 측정

- 제 1 모음 변이(T1)
- 제 2 모음 변이(T2)
- 제 3 모음 변이(T3)
- 이중 모음의 형태 분석

(3) 자음의 분석

폐쇄음:

- VOT(Voice Onset Time, ms): 폐쇄음의 조음 운동 관찰.
- 폐쇄음 뒤의 모음의 길이: 음의 장단 길이 관찰
- 각 조사 단어 전체의 길이

마찰음:

- 마찰음/ㄸ, ㅃ/ 주파수 값(Hz)
- 마찰 주파수의 음의 강도(dB)
- 마찰음의 길이
- 각 조사 단어 전체의 길이

설측음

- 설측음 포먼트(LF1, LF2, LF3)
- 설측음의 길이
- 각 조사 단어 전체의 길이

후두음

- 후두 잠음의 길이
- 후두 잠음의 음성 강도
- 각 조사 단어 전체의 길이

비강자음:

- 비음 자음의 FN1, FN2 및 FN3 관찰
- 비강음의 길이

3. 연구 결과

3.1 모음 분석

전통적으로 모음은 성도 내 공명을 나타내는 포먼트 값을 중심으로 분석한다. 그러나 디지털 신호의 혁명으로 음성 합성 및 인식에 선형 예측 곡선이나 FFT 값 및 Cepstrum의 측정값이 중요한

분석 파라미터로 사용되면서 음성 분석 컴퓨터 시스템에는 파워 스펙트럼이라는 용어로 추가되어 있다. 따라서 본 연구에서는 FFT 및 LPC overlay를 중심으로 각 모음의 F1, F2, F3의 주파수(Hz) 값을 측정하였다.

<표 3>은 강원 영동 및 영서 지방, 충청 지방, 전남 및 경남 지방 남녀 인포먼트의 모음 F1, F2, F3의 평균값을 나타낸 것이다. <그림 1>은 강원 영동 및 영서 지방의 모음 도를 비교한 것이다. 강원도 젊은 층의 영동 및 영서 방언 모음의 공통적인 특징은 /ʌ/모음이 평순 중설 모음 /ɨ/ 와 같은 위치로 나타났으며 /아/모음은 평순 중설 모음 /a/로 나타났다는 점이다.

표 3. 강원도 영동 및 영서, 충청남북도, 전남 및 경남 방언의 남녀 모음 포먼트(F1, F2, F3)의 평균 값 (단위 Hz)

		영동 방 언		영서 방 언		충북 방 언		충남 방 언		전남 방언		경남 방언	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
/i/	F1	329	389	318	404	286	384	284	355	290	335	302	343
	F2	2,200	2,598	2,145	2,621	2,157	2,589	1,976	2,203	2,289	2,466	2,118	2,672
	F3	3,123	3,450	2,991	3,473	2,951	3,358	2,650	3,148	3,220	3,163	3,107	3,442
/e/	F1	493	540	459	495	492	486	509	507	374	456	465	485
	F2	1,777	2,221	1,748	2,102	1,666	2,266	2,114	1,842	2,335	2,359	1,734	2,294
	F3	2,692	3,069	2,609	2,981	2,729	3,277	2,514	2,280	3,235	2,842	2,578	3,026
/ɛ/	F1	462	536	459	523	476	526	451	516	397	416	409	447
	F2	1,974	2,275	1,784	2,365	1,729	2,225	2,204	1,886	2,335	2,279	1,887	2,267
	F3	2,750	3,045	2,577	3,251	2,697	3,237	2,338	2,415	3,220	2,748	2,582	2,882
/a/	F1	749	952	681	939	698	850	872	845	641	907	667	1,090
	F2	1,337	1,601	1,280	1,555	1,142	1,699	1,524	1,610	1,373	1,495	1,230	1,753
	F3	2,453	2,663	2,476	2,582	2,506	2,771	3,419	2,718	2,976	2,332	2,603	3,107
/ʌ/	F1	383	463	431	473	333	425	407	493	366	349	359	363
	F2	1,453	1,649	1,401	1,740	1,285	1,558	1,483	1,940	1,785	1,970	1,319	1,811
	F3	2,494	2,867	2,496	2,844	2,570	3,115	2,365	3,175	2,716	2,587	2,393	2,788
/u/	F1	312	453	350	469	301	384	375	280	320	322	278	356
	F2	1,141	1,165	1,082	1,266	825	890	1,009	963	1,068	1,180	884	1,042
	F3	2,405	2,809	2,435	2,862	1,903	2,650	2,456	2,899	2,426	1,863	2,345	2,748
/o/	F1	382	480	388	483	333	428	456	493	381	402	402	415
	F2	1,020	1,162	1,050	1,214	952	910	1,108	1,153	1,099	1,153	944	1,082
	F3	2,602	2,771	2,244	2,583	2,475	2,589	2,347	2,003	2,533	2,520	2,251	2,892
/ɔ/	F1	525	698	574	772	523	526	654	705	534	483	540	731
	F2	1,116	1,259	1,250	1,721	825	1,072	1,371	757	1,083	1,072	1,059	1,541
	F3	2,644	2,847	2,558	3,033	3,807	2,063	2,470	3,663	2,060	2,318	2,443	2,550

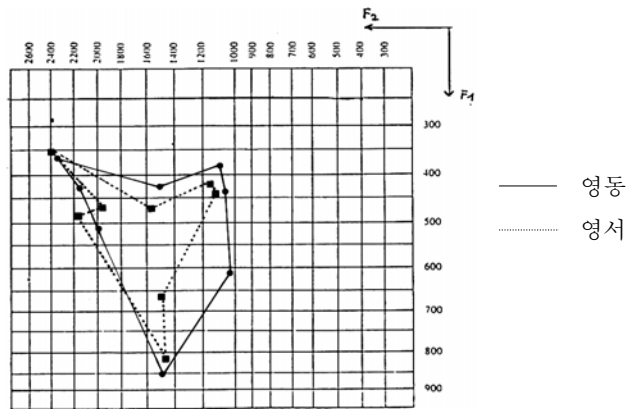


그림 1. 강원도 영동 및 영서 지방 방언 모음의 비교

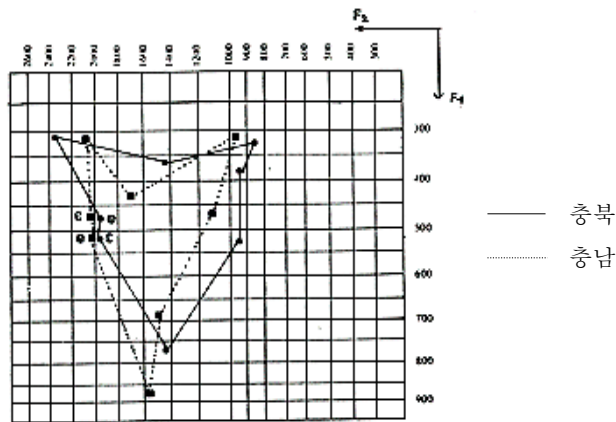


그림 2. 충북 및 충남 방언 모음의 비교

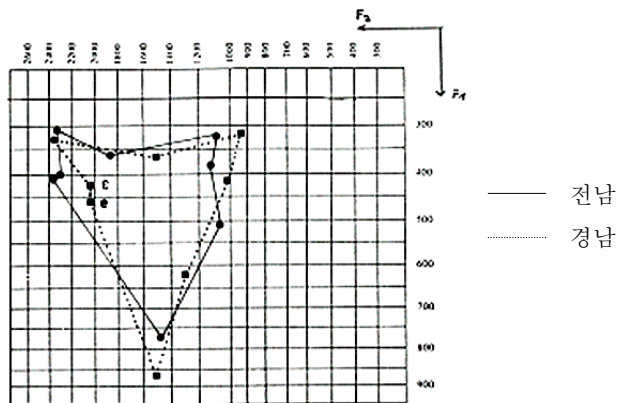


그림 3. 전남 및 경남 방언의 모음도 비교

강원 영동 및 영서 지방 모음의 차이로는 영동 방언의 경우 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도 위치가 뒤바뀌어서 젊은 층의 개모음 및 폐모음의 구별이 없어지는 경향이었으나 영서 지방은 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도 위치가 제 자리를 유지하고 있다는 점이다.

충북 방언 및 충남 방언 모음의 비교는 <그림 2>와 같다. 충북 방언은 비교적 표준 모음에 적합한 고른 모음 분포도를 보였으나 충남 방언의 경우 영동 방언과 같이 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도 위치가 뒤바뀌어서 구별이 없어지는 경향을 보였다. 또한 후설 모음 /u/-/o/-/ɔ/는 충북 방언보다 약간 전설화 하는 경향을 보였다.

전남 방언 및 경남 방언의 모음 도는 <그림 3>과 같다. 전남 방언의 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도는 아주 근접하게 나타났으나, 경남 방언의 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도 위치가 뒤바뀌어서 개모음 및 폐모음의 구별이 없어지는 경향을 보였다. 전남 방언의 후설 모음은 /u/-/o/-/ɔ/는 경상 방언보다 약간 전설화 하는 경향을 보였으며 중설 모음 /a/도 경남 방언보다 폐 모음화 하는 경향을 보였다.

3.2 이중 모음의 스펙트로그램 분석

이중 모음의 음향학적 특징은 넓은 대역 스펙트로그램에서 모음의 변이(transition) 형태이다. 모음 변이의 특징은 반 자음/모음의 모음 변이가 특징적이다. 우리말 소리 반 자음/반모음 /j/와 /w/는 전이 음으로 뒤에 오는 모음과 합쳐 이중 모음의 형태를 이룬다. 과도기 음의 음향 정보는 이중 모음과 같이 포먼트가 음성 환경에 따라 상승적 또는 하강 적으로 나타난다는 점이다. <그림 4>는 반모음 /ja/와 /awa/를 시각화 한 것이다. 반모음 /j/ 는 F1은 하강하고 있으나 F2는 상승하고 있다. 그러나 /w/는 F1과 F2 모두 하강하고 있다.

우리말 소리 이중 모음은 /ja/, /wa/, /wi/, /we/, /we/, /wj/ 이다. 본 연구에서 각 방언 별 6 개의 이중 모음을 분석한 결과 /ja/, /wa/, /wi/, /we/는 대다수가 상승적 또는 하강적인 이중 모음 형태를 보였으나 /we/, /wj/는 방언에 따라 이중 모음 형태 또는 단모음 형태로 나타나 /we/, /wj/를 중심으로 비교 분석하였다.

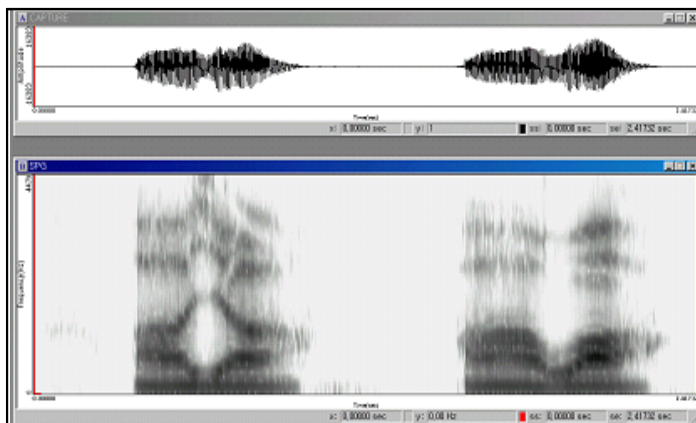


그림 4. 반자음 /j/(왼쪽)와 /w/(오른쪽)의 음향 정보

표 4. 강원도 영동 및 영서 방언 (A), 충청남북도 방언 (B), 전남 및 경북 방언 (C) 폐쇄음의 VOT, 폐쇄자음 뒤에 오는 모음의 길이(VD) 및 전체 단어(TD)의 길이 남녀 평균 값.

(A)

/p, p', p ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	영동	34	104	150	9	121	243	15	78	197
	영서	37	126	177	12	84	221	10	149	247
여	영동	38	147	215	9	128	270	5	162	236
	영서	45	131	196	13	138	381	8	111	241
/t, t', t ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	영동	26	162	240	67	60	158	44	38	104
	영서	24	107	145	48	99	164	25	52	96
여	영동	54	106	275	54	129	224	59	67	141
	영서	60	101	201	57	104	181	49	37	101
/k, k', k ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	영동	62	78	182	13	80	417	56	38	560
	영서	68	90	175	24	85	589	71	30	618
여	영동	64	96	186	12	96	589	64	43	624
	영서	64	133	211	19	98	610	73	61	822

(B)

/p, p', p ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	충북	61	178	291	21	176	323	75	133	296
	충남	69	140	243	20	180	300	72	88	176
여	충북	63	242	347	31	263	420	109	235	306
	충남	56	148	241	10	176	366	93	139	259
/t, t', t ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	충북	55	165	239	20	146	292	44	44	556
	충남	75	108	200	21	150	317	75	43	511
여	충북	54	244	335	18	244	480	49	68	715
	충남	74	148	232	10	232	380	56	56	565
/k, k', k ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	충북	57	122	262	11	65	615	70	56	685
	충남	58	81	145	35	139	591	58	58	602
여	충북	77	179	292	15	140	726	58	77	772
	충남	80	120	236	20	110	647	55	65	803

(C)

/p, p', p ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	전남	77	198	328	24	173	423	98	160	337
	경남	37	101	163	13	167	324	68	94	174
여	전남	75	194	269	11	157	393	90	134	234
	경남	67	194	289	10	219	387	78	166	266

/t, t', t ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	전남	87	161	295	36	145	409	64	48	387
	경남	25	132	174	10	133	296	50	35	198
여	전남	82	165	250	33	148	374	68	46	383
	경남	55	202	288	15	196	373	59	58	142

/k, k', k ^h /		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	전남	102	148	300	48	82	291	74	42	168
	경남	61	112	169	21	85	207	61	42	133
여	전남	91	142	244	37	92	293	78	36	164
	경남	85	152	290	26	96	262	68	45	139

이중모음의 분석은 이중모음이 시작되는 지점과 중간지점 그리고 끝 지점의 F1, F2, F3의 변화를 측정하는 ‘전이’ T1, T2 T3의 형태를 도식화한 후 수치를 기록하여 정량적으로 비교하였다. 이중모음의 <전이음 + 단모음> 결합 형태는 전이음 [j, w]가 시작되는 지점의 F1, F2, F3 값은 뒤이어 올 단모음의 F1, F2, F3 값의 영향을 받아 음성 환경에 따라 다르게 실현되었다. <그림 5>는 강원 방언 영동 및 영서 지방 모음 /we/ 및 /wj/의 변이 형태가 다르게 나타난 것이다. 즉, 영동 지방 인포먼트는 모음 /we/를 이중 모음으로 발화하였으나 영서지방 인포먼트는 단모음 /ə/로 발화하였다. 또한 영동 지방 인포먼트는 모음 /wj/를 단모음 /i/로 발화하였으나 영서지방 인포먼트는 이중 모음 /wj/로 발화하였다.

충청 방언의 경우 이중모음 /we/와 /wj/는 모두 상승적인 이중 모음 전이 형태를 보였다. 그러나 전남방언과 경상 방언의 경우 이중 모음 /we/는 상승적인 이중모음으로 나타났으나 /wj/는 단모음 /i/와 같이 변이가 없는 직선 형태의 포먼트를 보였다.

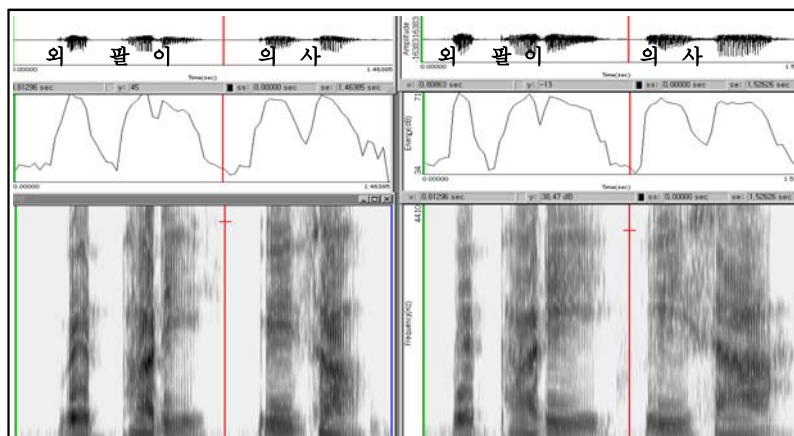


그림 5. 강원 영동(왼쪽) 및 영서(오른쪽) 지방 모음/외/ 및 /의/의 시작화

3.3 자음의 분석

3.3.1 폐쇄음

우리말 폐쇄자음의 예사소리, 거센소리 및 된소리는 발화 시 성대의 형태가 다르고 음향학적으로는 VOT의 길이가 다르다(Kim, Chin-Wu, 1965; Kagaya, 1974). 음향 음성학적인 관점에서 우리말 폐쇄음은 초성에서 모두 무성음으로 실현되므로 VOT의 길이에 따라 서로 다른 삼중 대립을 하므로 본 연구에서는 /p, p', p^h, t, t', t^h, k, k', k^h/ 9 개 자음에 대한 VOT, 폐쇄자음 뒤에 오는 모음의 길이(VD) 및 전체 단어의 길이(TD)를 측정하였으나 폐쇄음의 특징이 잘 나타나는 VOT를 중심으로 각 방언의 폐쇄음을 설명하였다.

모든 방언에서 폐쇄자음 VOT의 길이는 거센소리, 예사소리, 된소리 순으로 길게 나타났으나 강원 영동 방언, 충북·충남 방언 및 전남 방언의 연구개음 예사소리의 VOT는 연구개음 거센소리의 VOT보다 길게 나타났다.

방언별 VOT의 비교에서 예사소리의 경우 전남 방언은 72-97 ms, 충청 방언 62-68 ms로 경남 방언 40-73 ms, 강원 방언 39-65 ms 순으로 나타났으며, 거센소리의 경우도 충청 및 전남 방언이 경남 및 강원 방언보다 길게 나타났다. 조음 장소 별 VOT의 비교에서 예사소리의 경우 모든 방언에서 연구개음>혀끝소리>입술소리 순으로 길게 나타났다.

3.3.2 파찰음

파찰음의 음향학적인 특성은 스펙트로그램 상에서 파열부에 이어 뒤 모음의 진동이 시작되기 전 구간에 파열 구간과 마찰 구간이 동시에 나타나며 우리말 소리는 경구개 계열 /**ㅈ**, **ㅈ**', **ㅈ**^h/ 소리가 해당된다. <표 5>는 강원 방언, 충청방언, 전남방언 및 경남 방언과 제주 방언 남녀 화자의 VOT, VD 및 전체 길이(TD)의 평균값이다. 파찰음의 음향학적 특징은 파찰 구간의 길이가 길다는 점이다. 강원 영동 및 영서 지방 경구개 파찰음 예사소리 길이는 67/68 ms, 된소리 길이는 24/28 ms, 거센소리 길이는 54/57 ms이었다. 강원 영동 및 영서 방언 경구개 파찰음 예사소리 길이는 67/68 ms, 된소리 길이는 24/28 ms, 거센소리 길이는 54/57 ms이었다. 충청남북도 경구개 파찰음 예사소리 길이는 69/84 ms, 된소리 길이는 26/42 ms, 거센소리 길이는 45/74.5 ms이었다. 전남 방언 남자 화자의 경구개 파찰음 예사소리 길이는 78 ms, 된소리 길이는 33 ms, 거센소리 길이는 74 ms이었다. 경상 방언 경구개 파찰음 예사소리 길이는 49 ms, 된소리 길이는 46 ms, 거센소리 길이는 94 ms이었다.

표 5. 파찰음의 강원도 영동 및 영서방언 (A), 충청방언 (B), 전남 및 경남방언 (C)의 VOT, VD 및 전체 길이(TD)의 평균값

(A)

/ㅈ ㅈ' ㅈʰ/		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	영동	69	55	439	26	54	485	60	117	412
	영서	58	71	481	31	84	608	68	53	620
여	영동	65	41	579	21	76	601	67	53	579
	영서	75	54	635	22	81	586	45	81	644

(B)

/ㅈ ㅈ' ㅈʰ/		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	충북	91	46	564	45	69	656	78	68	656
	충남	64	46	503	23	70	556	81	46	608
여	충북	76	92	750	38	102	711	71	79	740
	충남	73	63	560	29	78	629	63	49	614

(C)

/ㅈ ㅈ' ㅈʰ/		VOT	VD	TD	VOT	VD	TD	VOT	VD	TD
남	전남	77	49	112	30	76	126	66	65	683
	경남	41	59	113	64	41	115	96	24	610
여	전남	79	54	142	35	80	122	82	49	746
	경남	56	71	190	28	79	143	91	54	594

3.3.3 마찰음

<표 6>은 강원 방언, 충청방언, 전남방언 및 경남 방언 마찰음 /s/, /s'/, /h/, /l/를 세 그룹으로 분류하여 /s, s'/음은 전체 지속시간(CD), 후행 모음의 지속시간(VD), 소음 에너지 분포대역의 낮은 주파수 값, 소음 에너지의 음성 강도를, 후두음 /h/는 전체 지속시간(CD), 후행 모음의 지속시간(VD), 소음 에너지의 음성 강도를, 설측음 /l/은 두음으로 실현된 경우 길이 및 설측음 포먼트를 측정한 값이다.

스펙트로그램 상에서 마찰음의 특징은 폐쇄음과 같은 순간적인 잡음이 아니고 지속적인 잡음이 고주파수대에 형성된다는 점이다. <그림 6>은 우리말 마찰음 예사소리 /s/와 된소리 /s'/의 스펙트로그램이다. 강원 영동 및 영서 지방의 예사소리 마찰음 길이는 각각 38 ms와 29 ms이었고, 된소리 마찰음의 길이는 각각 24 ms와 28 ms이었다. 이때 예사소리 및 된소리 마찰음의 마찰 주파수 및 마찰음 음성 강도는 각각 1125.5 Hz에 46 dB와 2161 Hz에 49 dB, 1813 Hz에 45 dB와 3076 Hz에 48 dB이었다.

충북 및 충남 방언 예사소리 마찰음 길이는 각각 110.5 ms와 122.5 ms이었고, 된소리 마찰음의 길이는 각각 36 ms와 60 ms이었다. 예사소리 및 된소리 마찰음의 마찰 주파수 및 마찰음 강도는 각각 1899 Hz에 32 dB와 1931.5 Hz에 29 dB, 1833 Hz에 27 dB와 1669.5 Hz에 15.5 dB이었다.

전남 방언 예사소리 마찰음 길이는 137 ms이었고 예사소리 마찰음의 마찰 주파수 및 마찰음 강도는 2796.5 Hz에 46.5 dB이었다. 된소리 마찰음의 경우 길이는 149 ms이었고, 마찰 주파수 및 마찰음 강도는 2724.5 Hz에 41 dB이었다.

표 6. 강원도 영동 및 영서방언 남녀 화자의 마찰음의 길이(CD), 후행 모음의 길이(VD), 마찰 주파수(F) 및 마찰음 음성 강도 (E)의 평균값

/s/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	영동	58	114	1,204	44
	영서	31	87	1,789	52
여	영동	18	124	1,047	48
	영서	26	104	2,533	45

/s'/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	영동	35	75	1,542	42
	영서	34	69	2,363	57
여	영동	18	71	2,083	48
	영서	21	64	3,788	39

/h/		CD	VD	E(dB)		
남	영동	39	67	40		
	영서	76	49	50		
여	영동	53	44	51		
	영서	49	58	53		

/l/		CD	VD	LF1	LF2	LF3
남	영동	18	138	573	1,531	2,109
	영서	13	107	761	1,533	2,662
여	영동	12	161	546	1,620	2,502
	영서	14	119	545	1,620	2,513

/s/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	충북	92	162	1,899	29
	충남	129	164	2,008	16
여	충북	129	109	1,899	35
	충남	116	224	1,855	24

/s'/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	충북	23	46	1,833	18
	충남	70	76	1,375	19
여	충북	49	59	1,833	16
	충남	50	91	1,964	12

/h/		CD	VD	E(dB)		
남	충북	81	46	54		
	충남	65	32	38		
여	충북	79	39	64		
	충남	74	41	65		

/l/		CD	VD	LF1	LF2	LF3
남	충북	58	150	436	1,855	3,034
	충남	43	113	371	1,812	2,816
여	충북	54	158	589	1,855	3,034
	충남	83	199	895	1,986	3,252

/s/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	전남	121	228	2,455	45
	경남	90	89	1,617	56
여	전남	153	129	3,138	48
	경남	109	168	2,105	52

/s'/		CD	VD	F(Hz)	E(dB)
남	전남	150	89	2,324	39
	경남	107	61	2,018	50
여	전남	148	73	3,125	43
	경남	87	67	2,314	44

/h/		CD	VD	E(dB)		
남	전남	95	62	50		
	경남	71	40	56		
여	전남	87	70	71		
	경남	74	43	56		

/l/		CD	VD	LF1	L,F2	LF3
남	전남	59	158	503	1,724	3,219
	경남	51	116	361	1,313	2,412
여	전남	47	130	547	1,754	2,853
	경남	43	197	428	1,461	2,774

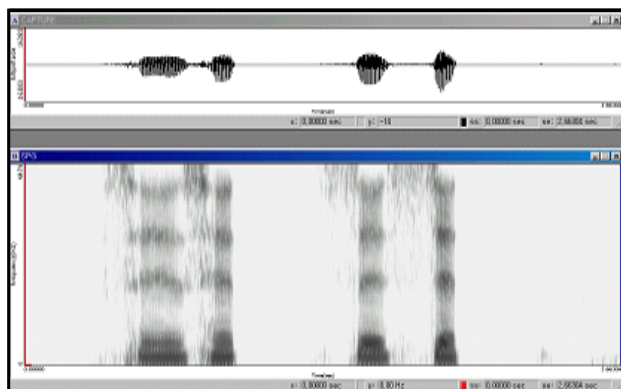


그림 6. 표준 음성 ‘세셋’ 과 ‘췌셋’의 스펙트로그램

경남 방언 예사소리 마찰음 길이는 99.5 ms이었고 예사소리 마찰음의 마찰 주파수 및 마찰음 강도는 1861 Hz에 54 dB이었고 된소리 마찰음의 경우 길이는 97 ms이었고, 마찰 주파수 및 마찰음 강도는 2166 Hz에 47 dB이었다.

우리말 설측음 /l/은 생성 음운론적인 관점에서 초성에서는 /l/ 로 실현되나 중성에서는 /r/로 실현된다고 보고되었다(Schane, 1973). 본 연구에서는 가능한 설측음의 동화를 줄여 설측음의 음향학적인 특성을 규명하고자 초성에 위치한 /l/의 음향학적인 파라미터로 설측음 길이와 포먼트 LF1, LF2, LF3 (그림 7)을 중심으로 측정하였다.

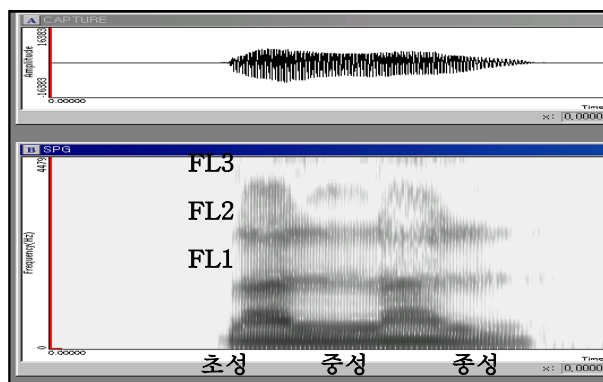


그림 7. 전라 방언 음성 초성, 중성 및 종성 설측음 /l/의 시각화

강원 영동 및 영서 방언 설측음 길이는 각각 15 ms와 14 ms이었고, 설측음 포먼트 값은 영동 : LF1 : 560 Hz, LF2 : 1576 Hz, LF3 : 2076.9 Hz, 영서: LF1 : 653 Hz, LF2 : 1577 Hz, LF3 : 2588 Hz이었다.

충청남북도 방언 설측음 길이는 각각 63 ms와 56 ms이었고, 설측음 포먼트 값은 충남 : LF1 : 633 Hz, LF2 : 1899 Hz, LF3 : 3034 Hz, 충북 : LF1 : 512.5 Hz, LF2 : 1855 Hz, LF3 : 3034 Hz이었다.

전남 방언 설측음 길이는 각각 53 ms이었고, 설측음 포먼트 값은 LF1 : 525 Hz, LF2 : 1739 Hz,

LF3 : 3036 Hz이었다.

경상방언 설측음의 특징은 Ladefoged(1996)가 주장하는 dark /l/과 light /l/의 구별이 종성에서 가능한 점이다. 그리고 영동 지방 방언에서는 초성에 /r/ 음이 발견되는 경우도 있었으나 대부분 설측음으로 초성에 짧게 나타났다. 경상 방언 설측음의 길이는 각각 47 ms이었고 설측음의 음형 대값은 LF1 : 394.5 Hz, LF2 : 1387 Hz, LF3 : 2593 Hz이었다.

후두음은 폐쇄음의 기식 음과 같이 전 구간에 잡음이 나타나므로 본 연구에서는 후두음의 길이와 음성 강도를 측정하였다. 강원 영동 및 영서 방언 후두음 길이는 각각 46 ms와 63 ms이었고, 음성 강도는 각각 45 dB와 51 dB이었다. 충청남북도 방언 후두음 길이는 각각 70 ms와 80 ms이었고, 음성 강도는 각각 51.5 dB와 59.3 dB이었다. 강원 영동 및 영서 방언 후두음 길이는 각각 46 ms와 63 ms이었고, 음성 강도는 각각 45 dB와 51 dB이었다. 전남 및 경남 방언 후두음 길이는 각각 91 ms와 73 ms이었고, 음성 강도는 각각 60.5 dB와 56 dB이었다.

3.3.3 비강 자음

비강 자음은 목젖의 작용으로 목젖이 하강할 때 비강에 음성 에너지가 유출하여 생성한다. 우리말 비강 자음은 양순음 /m/, 치조음 /n/, 연구개음 /ŋ/ 세 가지가 있다. <표 7>은 강원 방언, 충청남북도 방언, 전남 방언 및 경남 방언의 비강음의 길이 및 비강 포먼트(NF1, NF2, NF3)를 측정한 값이다.

표 7. 강원도 영동 및 영서방언, 충청 방언, 전남 방언 및 경남방언 남녀 비강음의 길이 및 비강 포먼트 평균값

비강음		CmD	VD	NF1	NF2	NF3	CnD	VD	NF1	NF2	NF3	C _ŋ D	NF1	NF2	NF3
남	영동	55	112	259	1,278	2,270	44	152	259	1,195	2,435	120	286	864	2,187
	영서	35	197	229	1,277	2,462	64	222	329	1,817	2,837	119	228	1106	2,346
여	영동	51	188	259	1,223	2,490	60	186	316	1,914	2,796	152	388	1270	2,482
	영서	32	163	330	1,212	2,369	46	228	316	1,818	2,755	120	301	1211	2,258

비강음		CmD	VD	NF1	NF2	NF3	CnD	VD	NF1	NF2	NF3	C _ŋ D	NF1	NF2	NF3
남	충북	84	185	240	1,157	2,423	46	219	240	1,550	2,641	168	349	1,135	2,445
	충남	82	132	327	1,244	2,685	90	127	261	1,724	2,990	140	371	1,157	2,881
여	충북	90	172	261	1,506	2,728	51	176	240	1,899	2,728	180	342	1,528	2,510
	충남	77	187	284	1,637	2,641	44	215	284	1,681	2,641	187	283	1,702	2,619

비강음		CmD	VD	NF1	NF2	NF3	CnD	VD	NF1	NF2	NF3	C _ŋ D	NF1	NF2	NF3
남	전남	46	199	213	1,113	2,670	70	161	289	1,373	2,914	217	350	1,007	2,823
	경남	41	155	241	1,166	2,251	38	129	254	1,367	2,211	212	294	1,206	2,278
여	전남	51	167	392	1,397	2,641	83	160	349	1,724	2,794	163	371	1,440	2,401
	경남	46	171	294	1,219	2,573	35	216	308	2,332	3,284	219	455	1,233	2,251

스펙트로그램 상 비강 자음 /m/과 /n/의 특징은 <그림 8>과 같이 모음 포먼트 앞 또는 뒤에 강도가 약하게 나타나며 연구개 비강자음 /ŋ/은 어말에서 그 길이가 길게 나타나는 점이 특징이다.

비강 자음의 /m/, /n/과 /ŋ/의 길이는 충청 방언이 가장 길게 나타났고 강원 방언이 가장 짧게 나타났다.

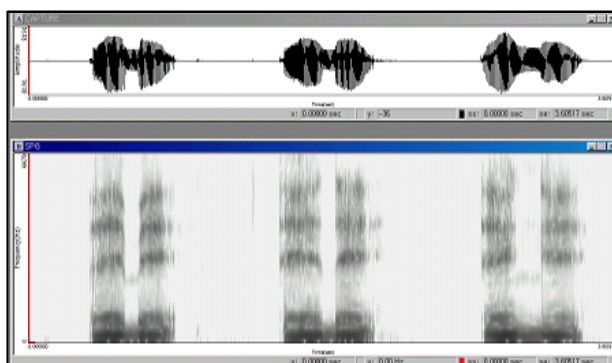


그림 8. 비강 자음 ‘마마’, ‘나나’, ‘앙앙’의 음향 정보.

6. 결 론

현장조사를 통한 방언음성의 연구는 실험 음성학의 단점으로 지적되고 있는 스튜디오에서 인위적인 실험 형태를 벗어나 자연스러운 언어 환경에서 문답 식 방법에 의해 녹음하였기 때문에 비교적 인포먼트의 음성적 특징을 찾아낼 수 있다는 장점이 있다. 그러나 음성분석 장비를 사용하여 음성파일을 제작하고 분석하는 과정에 환경 소음의 문제가 해결해야 할 시급한 과제로 떠올랐다.

이러한 몇몇 문제점에도 불구하고 강원도, 충청도, 전라도 및 경상도 방언 음성의 특징을 비교 분석한 결과 다음과 같은 차이로 나타났다.

(1) 한국의 20 대 젊은 층 방언 음성 인포먼트는 충청 방언을 제외하고 개모음 /e/와 폐모음 /ɛ/의 개구도 위치가 뒤바뀌어서 젊은 층의 개모음 및 폐모음의 구별이 없어지는 경향을 보였다.

(2) 모음 /외/는 영동, 충청 및 경남 방언에서는 이중 모음 /we/로 말하였으나 영서지방 및 전남 방언에서는 단 모음 /ə/로 말하는 경향이 있었다. 그리고 모음 /의/도 전남 방언 및 경남 방언과 영동 방언에서는 단모음 /i/로 말하였으나 기타 방언에서는 이중모음 /wj/로 말하였다.

(4) 예사소리 VOT 길이는 방언에 따라 거센소리 VOT 길이와 비슷하거나 길게 나타나는 경우도 발견되었다.

(5) 사이시옷은 모음 시작 전에 기식 성을 보여 /s^h/ 표기가 적절하였으며 마찰음 주파수도 2000 Hz 이하 낮게 나타났다.

참 고 문 헌

- 방언연구회 편. 2001. *방언학사전*. 태학사.
- 한국정신문화원. 1980. *한국방언 조사 질문지*. 한국정신문화원.
- _____. 1990. *한국방언자료집*. 한국정신문화원.
- Borden, G. J. & Harris, K. S. 1984. *Speech Science Primer*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Clark, J. & Yallop, C. 1992. *An Introduction to phonetics and Phonology*. 2nd ed. Cambridge: Blackwell.
- Delattre, P. C., Liberman, A. M. & Cooper, F. S. 1955. "Acoustical Loci and Transitional cues for Consonants." *JASA* 27, 769-773.
- Fischer-Jørgensen, E. 1968. "Voicing, tenseness and aspiration in stop consonants with special reference to french and Danish." *ARIPUC* 3, 63-114.
- Han, M. S. & Weitzman, R. S. 1970. "Acoustic feature of Korean /P,T,K/, /p,t,k/ and /ph, th, kh/." *Phonetica* 22, 112-128.
- Fant, G. 1970. *Acoustic Theory of Speech production*. The Hague: Mouton.
- Kagaya, R. 1974. "A Fiberscopic and acoustic Study of the Korean stops, Affricate and Fricatives." *Journal of Phonetics* 2, 161-180.
- Kim, Chin-Wu. 1965. "On the autonomy of the tensity feature in stop classification with special reference to Korean stops." *Word* 21, 339-359.
- Ladefoged, P. 1996. *Elements of acoustic phonetics*, 2nd ed. The University of Chicago Press, Chicago.
- Lisker, L. & Abramson, A. S. 1964. "A cross-language study of voicing in initial stops : acoustical measurement." *Word* 20, 384-422.
- Francis, W. N. 1983. *Dialectology. An Introduction*. Essex: Longman.
- Schane, S. A. 1973. *Generative phonology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

접수일자: 2006. 7. 28

게재결정: 2006. 8. 30

▲ 김현기/최영숙/김덕수
 전주시 덕진구 금암동 산2-20
 전북대학교 음성과학 연구소
 Tel: +82-63-270-4325 Fax: +82-63-2709-4325
 H/P: 011-241-5457
 E-mail: hyungk@chonbuk.ac.kr