

다양한 수준의 한국인 영어 학습자의 영어 파열음의 구간 신호 지각 연구

강석한(인천대), 박한상(홍익대)

<차례>

- | | |
|----------|---------------|
| 1. 서론 | 3. 연구 결과 |
| 2. 연구 방법 | 3.1 원신호 정답률 |
| 2.1 자극 | 3.2 신호-반응 일치도 |
| 2.2 피실험자 | 3.3 단위 신호 강인도 |
| | 4. 토론 및 결론 |

<Abstract>

A Perceptual Study of the Temporal Cues of English Plosives for Leveled Groups of Korean English Learners

Seok-han Kang, Hansang Park

This study explores the most important temporal cues in the perception of the voiced/voiceless distinction of English plosives in terms of newly defined measures of perception: original signal to response agreement, unit signal to response agreement, and robustness. Seven native speakers of English and three leveled groups of Korean English learners participated in the present study. The results showed that both native speakers of English and Korean groups failed to successfully perceive the voiced/voiceless distinction of English plosives, particularly alveolar plosives, in word-medial trochaic positions. The results also showed that in word-initial and word-medial iambic positions both native speakers of English and Korean groups employ the information in the release burst and aspiration in the perception of the voiced/voiceless distinction of English plosives, and that in word-final positions native speakers of English employ the information in the preceding vowel, while Korean groups employ the information in the closure interval.

* Keywords: English plosives, Temporal cues, Signal to response agreement rate, robustness.

1. 서론

영어 파열음은 /p, b, t, d, k, g/ 등 모두 6개로서 세 가지 조음 위치에서 무성음과 유성음이 각각 존재한다. 영어 파열음의 유/무성 대조는 음향적인 측면과 인지적인 측면에서 많은 연구가 이루어져왔다. 음향적인 측면에서는 VOT[1][2][3], 파열 구간[4], 선행 모음[5], 폐쇄 구간 및 폐쇄 중 유성 구간[6], F0 및 F1[7], F2[8] 등의 시간 및 스펙트럼상의 음성매개변수들에 의하여 유/무성음의 차이가 규명되었으며, 인지적인 측면에서는 VOT[9][10], 폐쇄구간[11], 포먼트 전이[12][13][14] 등에 의하여 유/무성음의 인지가 규명되었다.

기존의 연구에서는 각 음성매개변수가 유/무성의 대조에 영향을 미치는지 여부에 초점을 맞추어 선행 모음, VOT, 폐쇄구간, 후행모음의 음성적 특징에 차이가 있다는 점과 선행 모음, VOT, 폐쇄구간, 후행모음 등의 길이를 조작하거나 후행모음 구간에 나타나는 스펙트럼상의 특성인 F0나 포먼트 전이를 조작한 합성음을 이용한 인지 실험을 통해 각각의 음성매개변수가 유/무성음의 인지에 영향을 미친다는 점을 밝혔다. 그러나 이러한 연구들은 각 음성매개변수가 유/무성 대조의 인지에 미치는 영향이 어떻게 다른지 밝히지 못하였다. 가령 어중 환경에서 유/무성음의 구별에 역할을 하는 선행모음, 폐쇄 구간, VOT, 후행 모음 중 어느 것이 유/무성 대조의 인지에 가장 결정적인 영향을 미치는지를 밝히지 못했다. 만약 VOT가 가장 결정적인 인지 단서라면 후행 모음에 나타나는 F0나 포먼트 전이는 덜 중요하거나 전혀 중요하지 않을 수도 있으며 이런 가운데 후행 모음에 나타나는 F0나 포먼트 전이가 영향을 미친다고 주장하는 것은 한계가 있다는 것이다. 개별적인 인지 단서의 연구는 어떤 구간이 가장 큰 영향력을 행사하는지를 밝힌 다음에 그 구간에 있는 인지 단서부터 연구할 때에 그 의의가 있다. 뿐만 아니라 선행 연구들은 영어 파열음의 유/무성 대조에 영향을 미치는 각각의 인지 단서가 어느 정도 중요성이 있다 하더라도 그것들이 인접한 구간의 인지 단서와 어떤 상호 작용을 하는지 그리고 각각의 인지 단서들 사이에 어떤 상관 관계가 있는지도 제대로 밝히지 못하였다. 기존의 연구들은 어두, 어중, 어말 등 환경별로, 양순음, 치조음, 연구개음 등 조음 위치별로, 원어민과 한국인 등 화자의 배경 언어별로, 그리고 영어 학습자의 수준별로 각 인지 단서가 유/무성 대조의 인지에 미치는 영향에 어떤 차이가 있는지 종합적으로 살펴보지 않았다.

본 연구는 이런 한계를 극복하기 위하여 어두의 CV 환경(#CV), 어중의 VCV 환경(VCV), 어말의 VC환경(VC#)에서 나타나는 영어의 파열음을 선행 모음 구간, 폐쇄 구간, VOT 구간, 후행 모음 구간으로 나누어 각 구간이 영어 파열음의 유/무성 대조의 인지에 어떤 영향을 미치는지 살펴 본다. 본 연구를 위하여 환경 및 조음위치별로 유/무성 대조를 보이는 최소대립어를 선정하여 녹음한 다음 특징적인 구간으로 나누어 각 구간 신호를 조합하여 자극을 만들고 인지 실험을 수행한 다

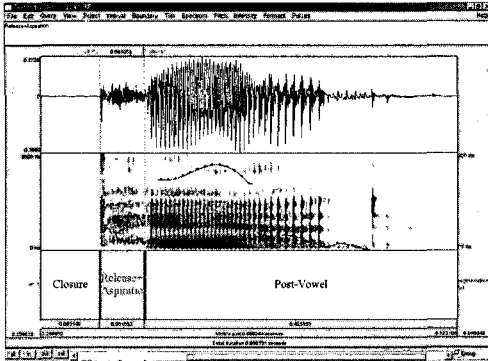
- (3) 어말: 단어: pad, bad, tad, dad, cad, gad
 틀 문장: ‘Say ____.’

선정된 단어들은 각 환경별로 유/무성음의 대립을 제외하고는 모두 동일한 조건에서 실현된다. #CV 환경에서는 단어들이 모두 [-æd]로 끝난다. VCV 환경에서는 강약 운율에서는 모두 [dæ-]로 시작해서 [-ə]로 끝나고 약강 환경에서는 모두 [-æd]로 끝난다. VC# 환경에서는 단어들이 모두 [dæ-]로 시작한다. 이와 같이 단어들을 틀 문장 속에 넣어 이루어진 문장을 화자들로 하여금 3회 반복하여 읽도록 하여 녹음하였다. 본 연구를 위한 녹음은 방음 처리된 인천대학교 방송실에서 헤드폰용 Shure SM10A 마이크와 Sony DAT, TASCAM DA-P1을 이용하여 이루어졌다. 녹음된 음성은 표본추출률을 44,100 Hz로 하고 양자화를 16 bit로 하여 디지털화하였다.

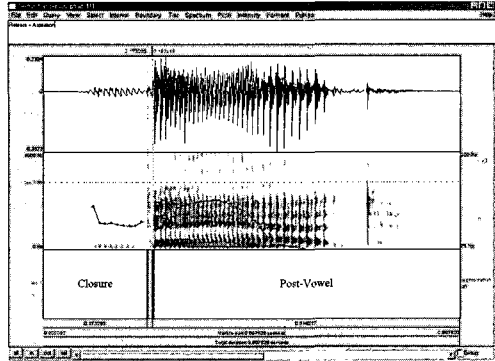
2인의 원어민 화자가 녹음한 음성 중 필자들의 최선의 판단으로 미국 표준 발음에 가장 가깝게 발음된 자료를 골라 지각 실험용 자료를 만들었다. 모음-자음-모음(VCV) 연결체는 선행모음-폐쇄-개방파열-기식-후행모음의 연결체라는 점을 고려하여 특징적인 단위 구간들로 나누었다. 개방파열은 매우 짧아 뒤에 따라오는 기식과 합쳐 하나의 단위로 간주하였다. Praat 4.3.19를 이용하여 파형과 스펙트로그램에서 뚜렷이 구분되는 지점에 커서를 놓고 영교차점을 찾아 그 지점에서 단위 구간을 나누었다. <그림 1~8>에 각 환경별로 조음위치가 양순음인 유/무성음의 단위 구간 신호를 분절한 예가 나와 있다.

<그림 1~2>에 나타나 있듯이 어두 환경([#Cæd])에서는 선행모음이 없어 폐쇄구간(Closure), 개방 파열 + 기식(Release Burst + Aspiration), 후행모음(Post-Vowel) 등 세 구간으로 나누었다. 본 연구에서 분석하고자 하는 자음이 아닌 후행모음 뒤의 [d]는 별개의 구간으로 나누지 않고 후행모음에 포함시켰다. 어두 환경에서는 무성음에서 폐쇄 구간의 길이를 측정할 수 없지만 유성음의 ‘유성 선행(voice lead)’ 구간과 동일한 길이를 가진 구간을 폐쇄구간으로 설정하였다.

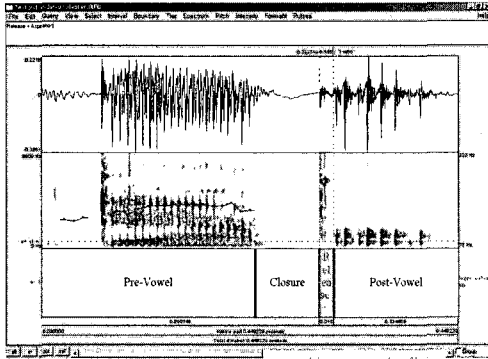
<그림 3~6>에 나타나 있듯이, 어중 강약 환경([dæCə]) 혹은 어중 약강 환경([ðəCæd])에서는 선행모음, 폐쇄구간, 개방 파열 + 기식, 후행모음으로 나누었다. 어중 강약(trochaic) 환경에서는 본 연구에서 분석하고자 하는 자음이 아닌 선행모음 앞의 [d]는 별개의 구간으로 나누지 않고 선행모음에 포함시켰고 약강(iambic) 환경에서는 선행모음 앞에 나오는 [ð]와 후행모음에 따라 나오는 [d]는 각각 선행모음과 후행모음에 포함시켰다.



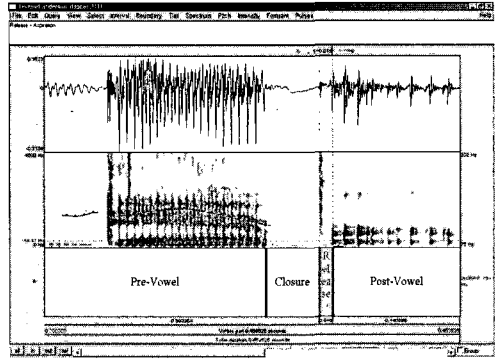
<그림 1> pad의 구간 신호 나누기



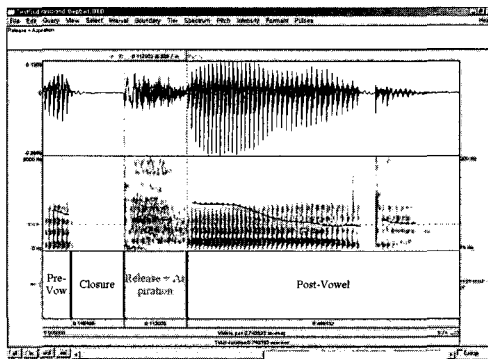
<그림 2> bad의 구간 신호 나누기



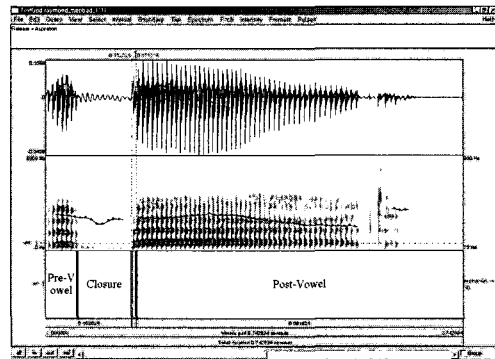
<그림 3> dapper의 구간 신호 나누기



<그림 4> dabber의 구간 신호 나누기

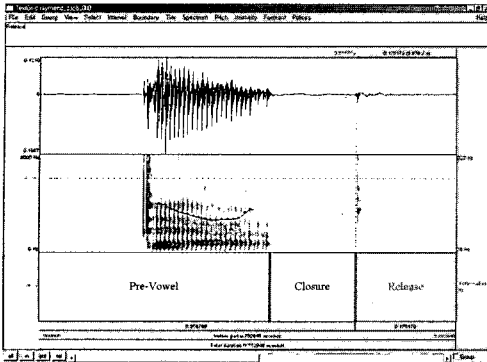


<그림 5> the pad의 구간 신호 나누기

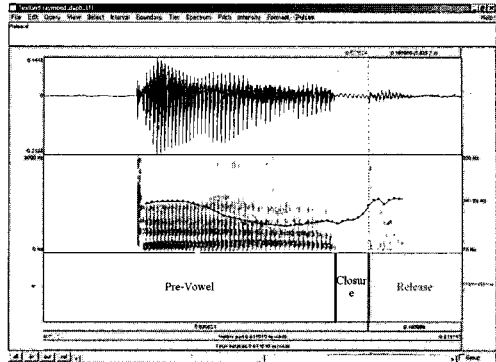


<그림 6> the bad의 구간 신호 나누기

<그림 7~8>에 나타나 있듯이, 어말 환경 ([dæC#])에서는 후행모음이 없어 선행모음, 폐쇄구간, 개방 파열 등 세 부분으로 나누었다. 본 연구에서 분석하고자 하는 자음이 아닌 선행모음 앞의 [d]는 별개의 구간으로 나누지 않고 선행모음에 포함시켰고, 개방 파열 이후의 약 170 ms의 구간을 개방 파열에 포함시켰다.



<그림 7> dap의 구간 신호 나누기



<그림 8> dab의 구간 신호 나누기

각 환경에서 단위 구간 신호의 길이가 <표 1>에 제시되어 있다. <표 1>에서 길이의 단위는 ms이다.

<표 1> 각 환경에서의 단위 구간 신호의 길이

환경	단어	선행모음	폐쇄	개방파열+기식	후행모음
어두	pad		110	61	240
	bad		110	8	287
	tad		110	68	260
	dad		110	10	286
	cad		112	81	267
	gad		112	34	276
어중 강약 (trochaic)	dapper	164	55	20	101
	dabber	173	58	13	134
	datter	169	17	21	114
	dadder	178	20	20	113
	dacker	152	52	50	101
	dagger	165	41	20	106
어중 약강 (iambic)	the pad	50	92	112	302
	the bad	55	98	10	390
	the tad	48	91	82	332
	the dad	68	98	10	371
	the cad	87	91	25	381
	the gad	60	81	93	342
어말	dap	220	149	181	
	dab	378	72	181	
	dat	209	194	182	
	dad	371	36	181	
	dack	200	176	179	
	dag	398	61	185	

이와 같이 유성음과 무성음 각각에 대하여 단위 구간으로 나누고 무성음 신호는 0을 주고 유성음 신호는 1을 주어 부호화하였다. 선행모음, 폐쇄, 개방파열+기식, 후행모음을 이진수의 자리로 놓고 부호화된 값을 조합하여 지각 실험 자극을 만들었다. 어두 환경의 첫 번째 자리인 선행모음과 어말 환경의 마지막 자리인 후행모음은 신호가 없는 빈 자리여서 각각 x를 주었다. 예를 들면, 어두 환경에서 원래의 무성음은 x000이고, 어중 환경에서 원래의 유성음은 1111이며, 어말환경의 유성음은 111x이다. 다음으로 각각의 자리에서 무성음과 유성음 사이에 신호를 맞바꾸고 구간 신호를 이어 붙여 가능한 모든 조합을 만들었다. 어두에서는 x000부터 x111까지 모두 8가지의 자극이 만들어 졌고, 어중에서는 0000부터 1111까지 16가지의 자극이 만들어 졌으며, 어말에서는 000x부터 111x까지 8개의 자극이 만들어 졌다. 예를 들어 x001은 어두 환경에서 폐쇄와 개방파열+기식은 원래의 무성음으로부터 신호를 얻고 후행모음은 무성음으로부터 만든 자극을 의미한다. 마지막으로 어말 환경은 실제 발화에서 개방파열이 나타나기도 하고 나타나지 않기도 하여 개방파열을 없애고 00xx부터 11xx까지 네 가지 자극을 더 만들었다. 이 결과 한 조음위치에 대하여 총 52개(어두 8 + 어중 강약 16 + 어중 약강 16 + 어말 파열 8 + 어말 비파열 4)의 자극이 만들어 졌다.

2.2. 피실험자

본 지각 실험에는 원어민 7명, 한국인 22명이 참가하였다. 원어민 피험자들은 한국에서 일하고 있는 대학 영어 강사들이며 한국인 대학생 집단들의 결과와 비교하기 위해 실험에 포함시켰다. 원어민 피험자의 신상정보는 <표 2>와 같다.

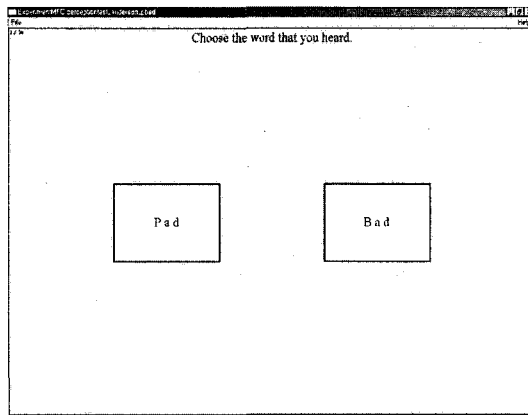
<표2 원어민 피험자>

	국적 및 성장지	나이	한국거주기간
R.R.	미국(Chicago)	28	1년
C.D.	미국(Chicago)	37	3년
D.F.	캐나다(Alberta)	28	1년
J.M.	캐나다(Toronto)	26	1년
K.I.	캐나다(Toronto)	28	1년
D.W	캐나다(Alberta)	26	2년
D.N	오스트레일리아(Sydney)	32	1년

한국인 피험자들은 대학교 1학년에 재학 중이며, 영어 II 과목을 수강중인 학생 중 22명을 2005년 7월에 실시된 모의 TOEIC 시험의 듣기 평가 결과를 기준으로 상, 중, 하 집단으로 나누어 선발하였다. 1학년의 모의 TOEIC 듣기부분 결과는 총

응시생 1500명중 최고 92점(변환점수 485점), 최저 18점(변환점수 50점)이며, 평균 점수는 42.5점(변환점수 196.6점)이다. 상위 집단은 10위에서 35위에 해당하는 학생들로서 듣기점수는 77점에서 60점까지 분포한다. 중간 집단 학생들은 180위에서 360위에 해당하는 학생들로서 53점에서 48점까지 분포하며, 하위 집단 학생들은 810위에서 950위에 해당하는 학생들로서 41점에서 39점까지 분포한다.

인지 실험은 저자 중 한 명이 Praat의 ExperimentMFC 스크립트로 만든 프로그램을 이용하여 실시하였다. 본 연구에서 사용된 프로그램의 한 화면이 <그림 9>에 나타나 있다.



<그림 9> 실험에 사용한 프로그램의 한 화면

각각의 자극은 3회 반복하여 무작위로 배열하였다. 피실험자들은 유성음과 무성음 중 해당하는 단어에 마우스를 눌러 선택하도록 하였다. 피실험자들은 개별적으로 연구실로 찾아와 저자의 감독하에 헤드폰을 끼고 소리를 들으며 실험을 실시하였으며 실험 시간은 1인당 약 30분 걸렸다. 피실험자들의 반응은 모두 텍스트 파일로 저장하였고 저장된 파일을 SPSS 12.0을 이용하여 통계 처리하였다.

지각 실험의 결과는 “원신호 정답률”과, “신호-반응 일치도”, “단위 신호 강인도” 등 세 가지 척도를 정의하여 분석하였다. 원신호 정답률은 특정 무성음 혹은 유성음 원래의 신호(따라서 어두 무성음은 x000, 어두 유성음은 x111, 어중 무성음은 0000, 어중 유성음은 1111, 어말 무성음은 000x, 어말 유성음은 111x)에 대한 반응의 일치도로 정의된다. 원신호 정답률은 원래의 신호가 유/무성음의 구별이 얼마나 어려운가를 알아 볼 수 있는 척도로서 이것이 낮을수록 유/무성음의 구별이 어렵다는 것을 의미한다.

신호-반응 일치도는 단위 구간 신호의 부호와 반응의 부호가 일치하는 정도를 말한다. 예를 들어 어두의 개방파열+기식이 무성일 때 반응이 무성이면 신호-반응이 일치하는 것이며 개방파열+기식의 신호가 무성일 때 반응이 유성이거나 그 반

대의 경우 신호-반응이 일치하지 않는 것이다. 신호-반응 일치도는 신호의 부호가 0일 때 반응이 0이거나 신호의 부호가 1일 때 반응이 1인 경우가 전체 반응에서 차지하는 비율을 나타낸 것으로서 신호와 반응이 모두 일치할 경우 신호-반응 일치도는 100 %다(신호 0: 반응 0일 경우 최대 50 %, 신호와 반응이 모두 1일 때 최대 50 %). 신호-반응 일치도가 50 %라는 것은 신호-반응 불일치도도 50 %이므로 의미가 없다. 그리고 신호-반응의 불일치가 신호 1을 반응 0으로 해서인지 신호 0을 반응 1로 해서인지는 알 수 없다. 신호-반응 일치도가 낮으면 그 구간의 신호는 다른 구간의 신호보다 유/무성의 인지에 미치는 영향력이 낮다는 것을 의미한다. 이 척도는 각각의 단위 구간 신호가 유/무성의 지각에 미치는 영향력을 볼 수 있는 척도다. 신호-반응 일치도가 높다는 것은 신호와 반응이 일치하는 비율이 높은 것이므로 유/무성의 인지가 다른 구간의 신호보다 그 구간의 신호에 영향을 더 많이 받는다고 해석할 수 있다.

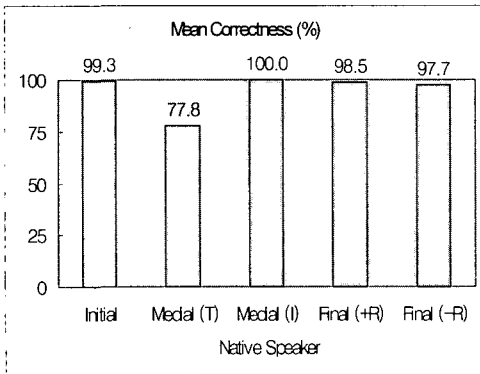
마지막으로 단위 신호 강인도는 자극의 단위 구간 신호 중에서 단 하나의 구간만 다를 때(예를 들면 x001이나 x010에서) 그 단 하나의 신호가 다른 신호에 관계없이 반응과 일치하는 정도, 예를 들면 x010이 자극으로 주어졌을 때 반응이 1인 비율을 나타낸다. 이 척도는 주어진 신호가 다른 신호들에 차폐(masking)당하지 않고 동일한 반응을 이끌어 내는가를 봄으로써 그 신호가 지각에 미치는 영향력을 살펴볼 수 있다. 단위 신호 강인도는 주변 신호와 다른 유일한 신호의 부호와 반응의 부호가 일치하는 비율을 나타내므로 최대 100 %의 강인도를 보일 수 있다. 100 %의 강인도를 보이는 단위 구간 신호는 유/무성의 인지에 가장 강력한 영향을 미치는 구간임을 나타내고, 0 %의 강인도를 보이는 단위 구간 신호는 전혀 영향력이 없음을 나타내며, 50 %의 강인도를 보이는 단위 구간 신호가 부호가 다른 나머지 다른 구간 신호와 대등한 영향력을 가진 것으로 해석할 수 있을 것이다. 50 % 이하의 강인도도 어느 정도 의미가 있으나 나머지 구간의 신호가 영향력이 더 크다는 것을 의미한다. 단위 신호 강인도는 신호-반응 일치도에 이미 반영되어 있다. 특히 어두 및 어말 환경에서는 정답률과 강인도를 합치면 전체 신호-반응 일치도와 같다. 반면에 어중 환경에서는 신호-반응 일치도 중 일부만을 나타낸다. 이런 점에서 단위 신호 강인도가 신호-반응 일치도보다 유/무성의 인지에 미치는 영향력을 더 잘 나타낸다고 볼 수 있다.

3. 연구 결과

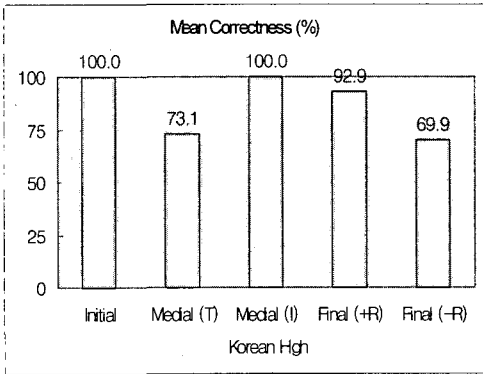
3.1. 원신호 정답률

원어민과 한국인 집단들 사이에는 약간의 차이가 있었다. 원어민 집단은 원신

호 정답률이 94.6%, 한국인 상위 집단은 87.1%, 중간 집단이 90.2%, 하위 집단이 78.4%가 나왔다. 예상한 대로 원어민의 원신호 정답률이 가장 높았으며 한국인 집단의 원신호 정답률은 상대적으로 낮았다. 한국인 집단 내에서는 상위 > 중간 > 하위 집단 순으로 정답률이 높을 것으로 예상했으나 예상과 달리 중간 집단이 상위 집단보다 약간 더 높았다. 환경별로는 어두 환경과 어중 약강 환경에서 96.7%, 어말 파열 환경에서 93.2%, 어말 비파열 환경에서 80.7%, 어중 강약 환경에서 70.8%의 원신호 정답률을 보여 주었다. 조음 위치별로는 연구개음 94.0%, 양순음 89.0%, 치조음 79.8%의 원신호 정답률을 보여주었다. 원어민과 한국인 집단별로, 그리고 환경별로 나타난 정답률이 <그림 10~13>에 제시되어 있다.

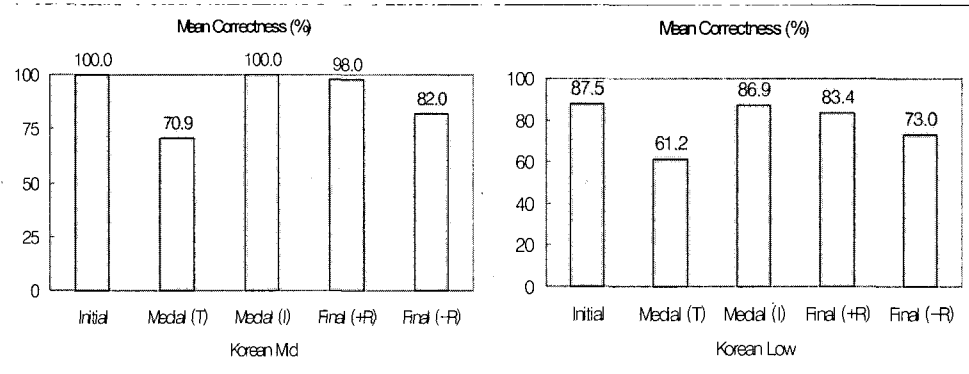


<그림 10> 원어민 집단의 정답률



<그림 11> 한국인 상위 집단 정답률

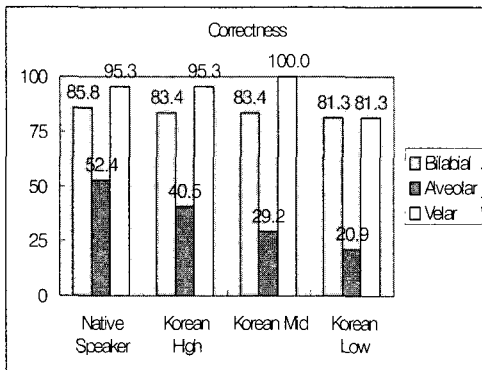
<그림 10~13>에 나타나 있듯이 원어민은 어중 강약(Medial (T)) 환경을 제외하고는 원신호 정답률이 100%이거나 100%에 가깝고, 한국인 상위 및 중간 집단은 어두(Initial), 어중 약강(Medial (I)), 어말 파열(Final (+R)) 환경에서 원신호 정답률이 100%에 가까우며, 한국인 하위 집단은 모든 환경에서 원신호 정답률이 상대적으로 낮다. 원신호 정답률이 90%가 넘는다는 것은 신호와 반응이 거의 일치한다는 것을 의미한다. 한국인 집단에서는 공통적으로 어중 강약(Medial (T)) 환경과 어말 비파열(Final (-R)) 환경의 원신호 정답률이 다른 환경에 비해 낮았다. 이는 한국인 피실험자 집단에서는 강세 유형이나 개방 파열의 유무가 상대적으로 유/무성의 인지에 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다.



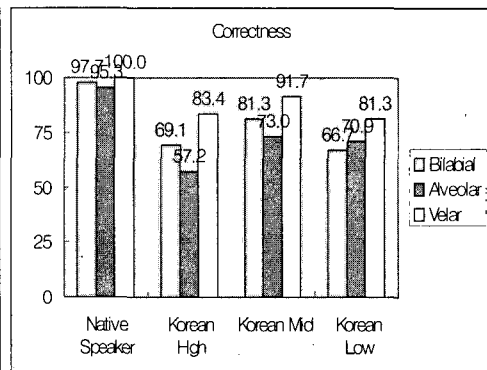
<그림 12> 한국인 중간 집단 정답률

<그림 13> 한국인 하위 집단 정답률

한편 원어민은 어중 강약(Medial (T)) 환경에서는 한국인 집단과 유사한 결과를 나타냈으나 어말 비파열(Final (-R)) 환경에서는 한국인 집단보다 원신호 정답률이 현저히 높았다. 이 결과는 원어민들에게도 어중 강약(Medial (T)) 환경에서는 유/무성의 구별이 쉽지 않음을 의미한다. 어중 강약 환경에서 조음위치별 원신호 정답률이 <그림 14>에 제시되어 있다. <그림 14>에 나타나 있듯이 원신호 정답률은 연구개음 > 양순음 > 치조음의 순서로 나타났으며 치조음의 정답률이 현저히 낮았다. 이는 어중 강약 환경에서 /t/와 /d/가 중화되는 현상 때문으로 보인다. 집단별로는 원어민의 원신호 정답률이 가장 높았으며 한국인 집단은 영어 수준에 따라 상위 > 중간 > 하위의 순서로 원신호 정답률의 차이를 보였다. 어말 비파열 환경에서 조음위치별 원신호 정답률이 <그림 15>에 제시되어 있다.



<그림 14> 어중 강약 환경에서 조음위치별 정답률



<그림 15> 어말 비파열 환경에서 조음위치별 정답률

<그림 15>에 나타나 있듯이 어말 비파열(Final (-R)) 환경에서 원신호 정답률은 한국인 하위 집단을 제외하고는 연구개음 > 양순음 > 치조음의 순서로 나타났

며 치조음의 정답률이 가장 낮았다. 한국인 하위 집단은 연구개음 > 치조음 > 양순음의 순서로 나타났다. 어말 비파열(Final (-R)) 환경에서 원어민의 정답률이 한국인 집단에 비해 높은 것은 개방 파열 구간의 정보가 없어도 다른 구간 신호에 유성음과 무성음을 구별할 수 있는 단서, 예컨대 선행모음의 길이가 있어 구분이 쉽기 때문으로 보인다. 이 환경에서 한국인 피실험자 집단의 정답률이 상대적으로 낮은 것은 원어민이 사용하는 지각 단서를 잘 이용하지 못하고 어말의 파열 개방 신호에 많이 의존하기 때문으로 보인다.

원어민과 한국인 집단 모두 어중 강약 환경에서는 신호-반응 일치도나 단위 신호 강인도가 낮을 것임을 예고하며 한국인 집단에서는 어말 비파열 환경에서 신호-반응 일치도가 낮을 것임을 예고한다.

3.2. 신호-반응 일치도

신호-반응 일치도는 선행모음, 폐쇄, 개방파열+기식, 후행모음 등 신호별로 그 결과를 제시한다.

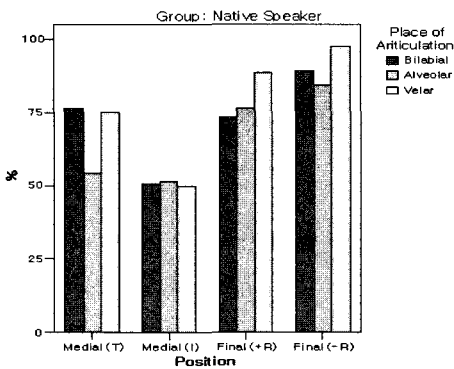
3.2.1. 선행 모음

선행모음은 어두환경에는 나타나지 않고 어중과 어말 환경에만 나타난다. 선행모음의 신호-반응 일치도가 <그림 16~19>에 제시되어 있다. 환경별로 보면 원어민과 한국인 집단 모두에서 어중 약강 환경에서 선행모음의 신호-반응 일치도가 가장 낮다. 이는 어중 약강 환경에서 선행모음이 유/무성의 인지에 별로 영향을 미치지 못함을 의미한다. 즉 선행모음 이외의 다른 구간 신호가 유/무성의 인지에 상대적으로 더 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다. 어말 환경에서는 선행모음의 신호-반응 일치도가 상대적으로 높는데 이는 어말 환경에서 선행모음이 유/무성의 인지에 미치는 영향력이 크다는 것을 의미한다. 즉 선행모음 이외의 다른 구간 신호는 유/무성의 인지에 미치는 영향력이 상대적으로 낮음을 의미한다. 모든 집단에서 어말 비파열 환경의 신호-반응 일치도가 높는데 이 환경에서는 개방 파열이 없기 때문에 나머지 두 구간 신호, 즉 선행모음과 폐쇄구간에만 의존하며 그 중 선행모음에 더 많이 의존하기 때문으로 보인다.

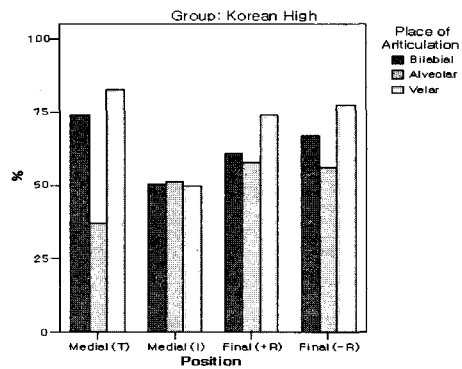
조음위치별로는 모든 집단에서 어중 강약 환경과 어말 비파열 환경에서 치조음의 신호-반응 일치도가 다른 조음 위치보다 낮다. 특히 어중 강약 환경의 경우 치조음의 신호-반응 일치도가 현저히 낮는데 이는 치조음에 선행하는 모음이 유/무성의 인지에 별로 영향력이 없음을 의미한다. 반면 양순음과 연구개음에 선행하는 모음의 신호-반응 일치도는 매우 높는데 이는 양순음과 연구개음에 선행하는

모음이 유/무성의 인지에 영향력이 크을 의미한다. 이 경우 선행 모음의 특성 중 어떤 요소의 영향력이 큰지는 분명치 않으나 선행모음의 길이가 중요한 역할을 하는 것으로 보인다. 어중 강약 환경에서 치조음의 신호-반응 일치도는 원어민과 한국인 집단 사이에 뚜렷한 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 원어민이 치조음의 유/무성을 구분할 때 선행모음에 있는 정보에 상대적으로 많이 의존하고 있음을 의미한다.

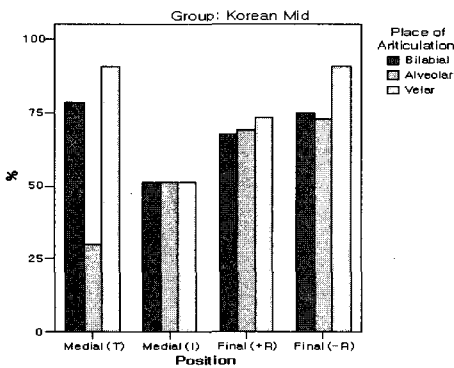
집단별로 보면 전체적으로는 한국인과 원어민 집단간에 혹은 한국인 집단간에 커다란 차이는 보이지 않지만 원어민이 한국인 집단들보다 어말 환경에서 더 높은 신호-반응 일치도를 보인다. 이는 원어민들이 한국인들보다 어말 환경에서 유/무성음을 구분할 때 선행 모음에 있는 정보에 더 많이 의존한다는 것을 의미한다. 이 경우 선행모음의 특성 중 어떤 요소의 영향력이 큰지는 분명치 않으나 선행 모음의 길이가 중요한 역할을 하는 것으로 보인다.



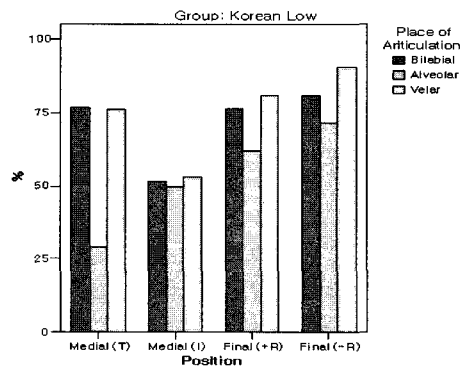
<그림 16> 원어민 일치도



<그림 17> 한국인 상위 집단 일치도



<그림 18> 한국인 중간 집단 일치도

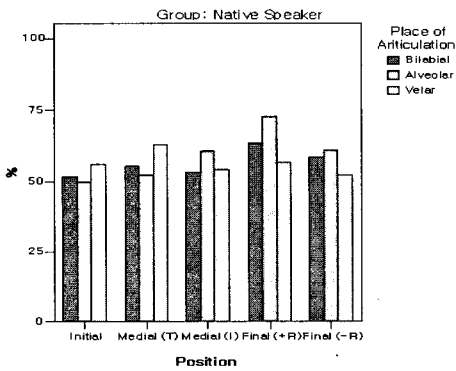


<그림 19> 한국인 하위 집단 일치도

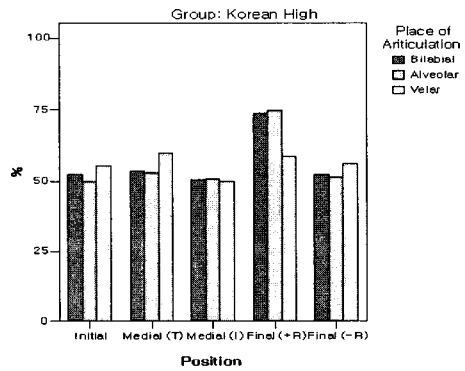
3.2.2. 폐쇄

폐쇄 구간은 모든 환경에서 나타난다. 선행모음의 신호-반응 일치도가 <그림 20~23>에 제시되어 있다.

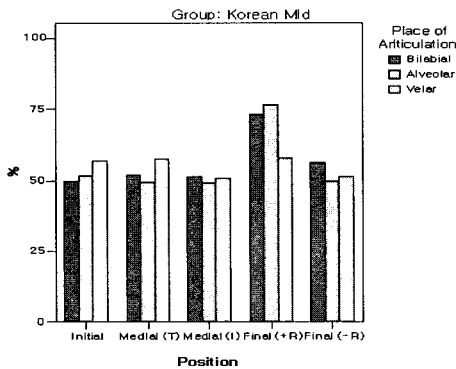
집단별로는 신호-반응 일치도에 별다른 차이가 없다. 환경별로는 어말 파열 환경에서 다른 환경보다 신호-반응 일치도가 상대적으로 더 높는데 특히 치조음의 신호-반응 일치도가 높다. 이는 어말 파열의 경우 유/무성음 간에 폐쇄 구간의 길이 차이가 큰 데서 원인을 찾을 수 있는 것으로 보인다. 어말 파열 환경을 제외하고는 전체적으로 폐쇄 구간의 신호 반응 일치도가 유/무성음의 인지에 별로 영향을 미치지 못하는 것으로 보인다.



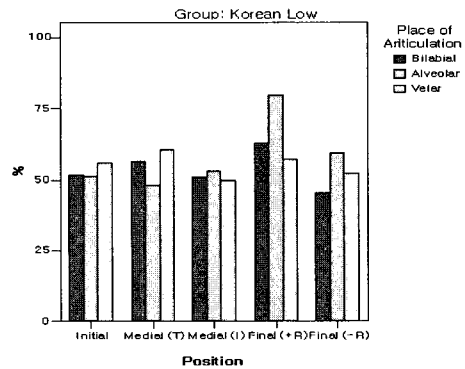
<그림 20> 원어민 일치도



<그림 21> 한국인 상위 집단 일치도



<그림 22> 한국인 중간 집단 일치도

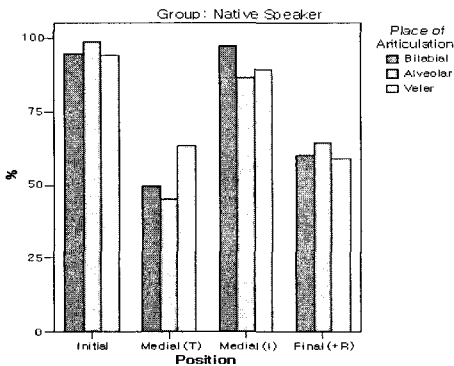


<그림 23> 한국인 하위 집단 일치도

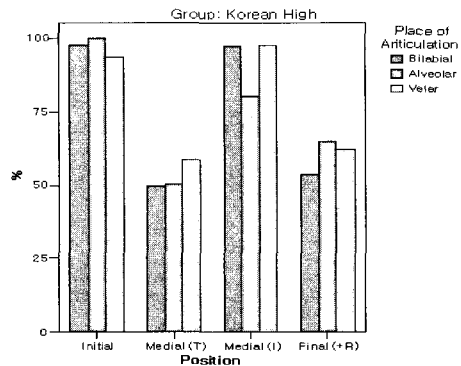
3.2.3. 개방 파열 및 기식

개방 파열 및 기식은 어말 비파열 환경에서는 나타나지 않는다. 개방 파열 및 기식 구간의 신호-반응 일치도가 <그림 24~27>에 제시되어 있다.

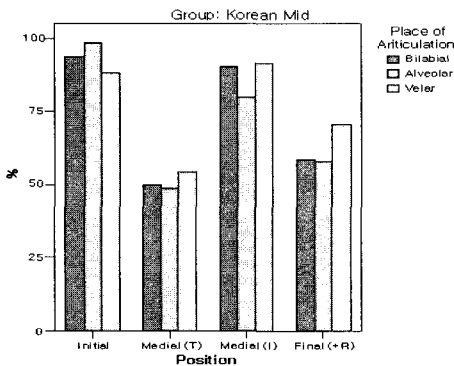
환경별로 보면 모든 집단에서 어두와 어중 약강 환경에서 신호-반응 일치도가 거의 100%에 가깝다. 반면에 어중 강약이나 어말 파열에서는 신호-반응 일치도가 대체로 50%에 가깝다. 이는 어두와 어중 약강 환경에서 개방 파열 및 기식이 유/무성음의 구분에 미치는 영향이 거의 절대적이고 나머지 환경에서는 그렇지 못함을 의미한다. 어중 강약이나 어말 파열에서는 다른 구간의 신호에 더 많이 의존하는 것으로 보인다.



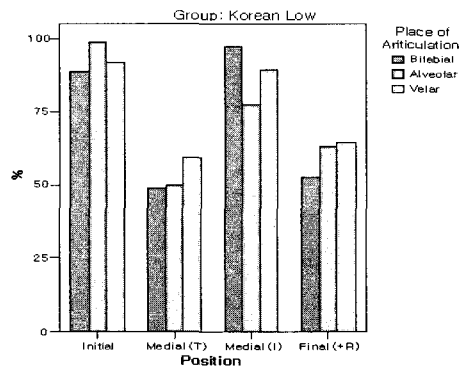
<그림 24> 원어민 일치도



<그림 25> 한국인 상위 집단 일치도



<그림 26> 한국인 중간 집단 일치도



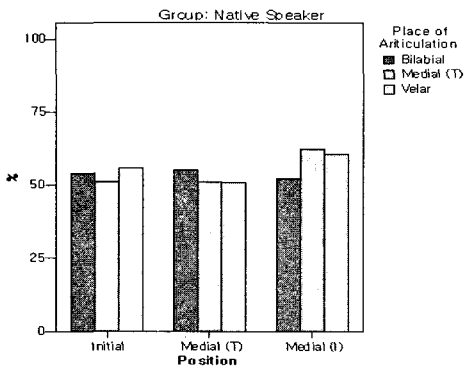
<그림 27> 한국인 하위 집단 일치도

조음 위치별로는 치조음의 신호-반응 일치도가 어두 환경에서는 다른 조음 위치보다 다소 높고 어말 파열 환경에서는 다른 조음 위치보다 다소 낮다. 어중 강약 환경에서 연구개음의 신호-반응 일치도가 다른 조음 위치보다 다소 높다. 이것은 무성음과 유성음의 대립이 중화되기 쉬운 어중 강약환경에서도 연구개음은 상대적으로 유/무성음 간에 개방 파열 및 기식 구간이 구분이 더 분명하여 유/무성음의 구분에 상대적으로 더 크게 기여하고 있음을 의미한다.

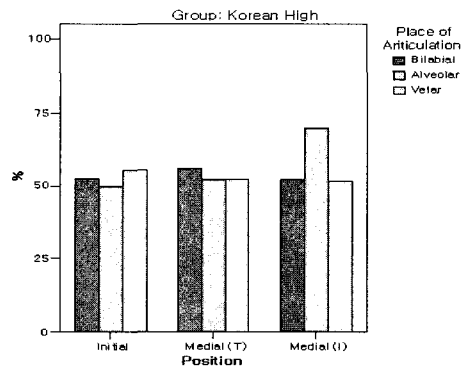
집단별로는 원어민과 한국인 집단 사이에 그리고 한국인 집단 사이에 두드러진 차이를 발견할 수 없다. 원어민과 한국인 모두 어두 환경과 어중 약강 환경에서 개방 파열 + 기식이 유/무성의 인지에 중요한 역할을 하고 있으나 어중 약강 환경에서는 개방 파열 + 기식이 유/무성의 인지에 별로 중요한 역할을 하지 못함을 알 수 있다.

3.2.4. 후행모음구간

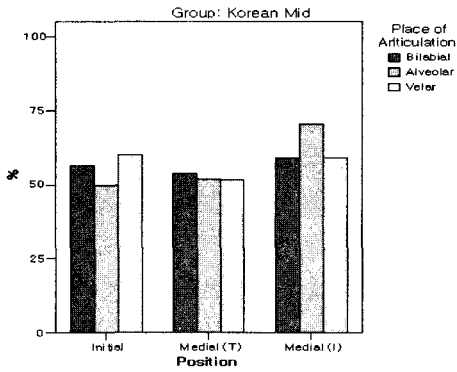
후행 모음은 어말 환경에서는 나타나지 않는다. 후행 모음 구간의 신호-반응 일치도가 <그림 28~31>에 제시되어 있다. 후행모음 구간에 대해서는 전체적으로 신호-반응 일치도가 낮다. 이는 후행 모음이 유/무성음의 구분에 별로 영향을 미치지 못함을 의미한다. 환경별로는 후행모음의 신호-반응 일치도가 어중 약강 환경에서 다른 환경보다 약간 더 높다. 조음 위치별로는 치조음 다음에 나타나는 모음의 신호-반응 일치도가 다른 조음 위치 다음에 나타나는 모음에 비해 더 높고 어두 위치에서는 약간 더 낮다. 집단간에는 신호-반응 일치도의 두드러진 차이가 발견되지 않는다.



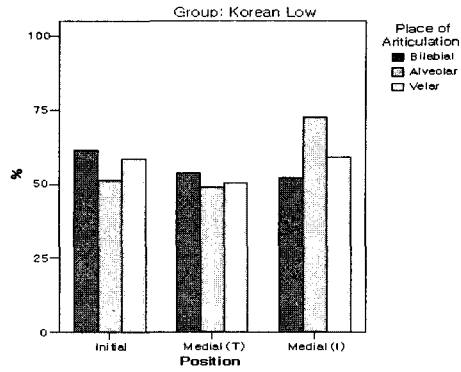
<그림 28> 원어민 일치도



<그림 29> 한국인 상위 집단 일치도



<그림 30> 한국인 중간 집단 일치도



<그림 31> 한국인 하위 집단 일치도

3.3. 단위 신호 강인도

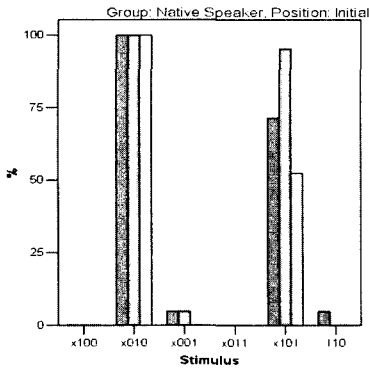
단위 신호 강인도는 선행 모음과 폐쇄 구간 신호로 구성된 어말 비파열 환경에서는 의미가 없어 나타내지 않았다. 세 개의 구간신호로 이루어진 어두나 어말 파열보다는 어중 환경에서 단위 구간 강인도가 더 큰 의미를 가질 수 있다. 집단 별로 단위 구간 강인도를 제시한다.

3.3.1. 어두 환경

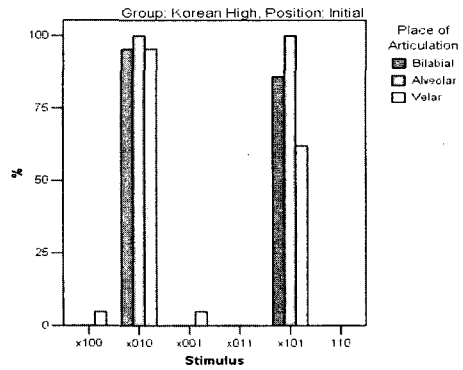
어두 환경에서의 단위 신호 강인도가 <그림 32~35>에 자극별로 제시되어 있다. <그림 32~35>에서 가로 축에는 자극이 부호화되어 나타나 있다. 가로 축에서 첫 세 자극은 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는 것(x100, x010, x001)이며 나머지 세 자극은 유성음에 무성 신호가 들어가 있는 것(x011, x101, x110)이다. 어두 환경에서는 선행 모음 구간이 없으므로 모든 자극이 x로 시작한다. 자극에서 x 다음에 나타나는 부호의 자리는 폐쇄, 개방파열 + 기식, 후행모음의 순서로 강인도와 관련된 단위 신호 구간을 의미한다. 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는 것(x100, x010, x001)과 유성음에 무성 신호가 들어가 있는 것(x011, x101, x110) 중 각각의 첫 번째 나타나는 자극은 각 구간의 부호가 정반대이다. 즉 첫 번째 자극 x011과 네 번째 자극 x100, 두 번째 자극 x010과 다섯 번째 자극 x101, 그리고 세 번째 자극 x001과 여섯 번째 자극 x110은 단위 구간 신호의 부호가 정반대다. 이와 같이 부호가 서로 반대인 자극들 사이에 단위 구간 신호의 강인도는 서로 상보적인 것이거나 모두 높거나 모두 낮은 것이 아닐 수도 있다.

<그림 32~35>에 나타나 있듯이 개방파열 + 기식 구간을 나타내는 x010에서 단위 신호 강인도는 100 %에 가까우며 그 상대인 x101에서도 매우 높다. 그 외의

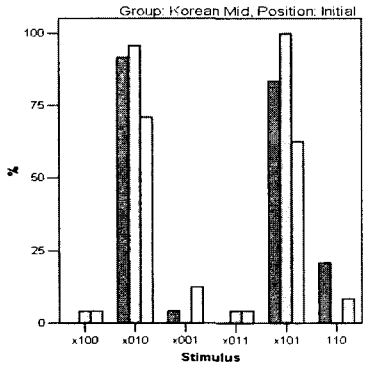
구간을 나타내는 자극에서는 단위 신호 강인도가 낮다. 이것은 다른 신호가 무엇 이든 간에 개방파열 및 기식이 유/무성의 구분에 가장 큰 영향력을 가지고 있음을 의미한다. 그런데 두 자극 x010과 x101 사이에 단위 구간 신호의 강인도가 서로 상보적이지 않고 모두 큰 것은 흥미롭다. 이것은 단위 구간 신호, 즉 x010에서는 1이 그리고 x101에서는 0이 서로 판이하게 다른 인지 요소를 가지고 있어서가 아니라 그 단위 구간 신호의 길이에 차이가 있기 때문이다. 즉 개방 파열 + 기식의 길이가 길면 무성음으로 인식하고 길이가 짧으면 유성음으로 인식한다는 것을 의미 한다.



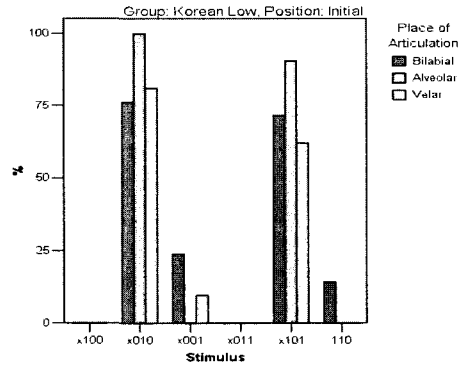
<그림 32> 원어민 강인도



<그림 33> 한국인 상위 집단 강인도



<그림 34> 한국인 중간 집단 강인도

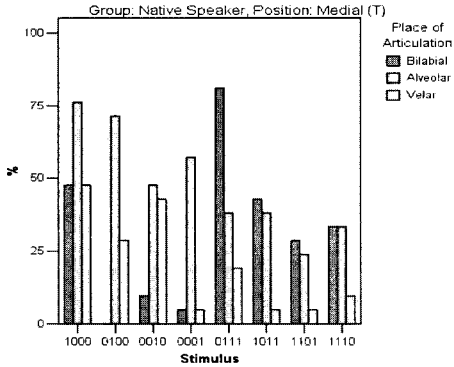


<그림 35> 한국인 하위 집단 강인도

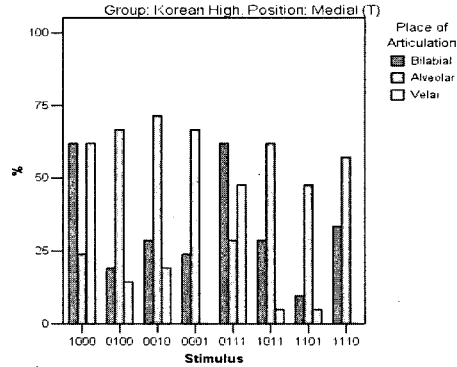
조음위치별로는 치조음이 집단에 관계없이 그리고 배경 신호의 유/무성에 관계 없이 100 %에 가까운 단위 신호 강인도를 보이고 있다. 배경 신호가 유성 신호가 주어졌을 때 무성 신호의 강인도는 치조음 > 양순음 > 연구개음의 순서로 차이를 보이고 있다.

3.3.2. 어중 강약 환경

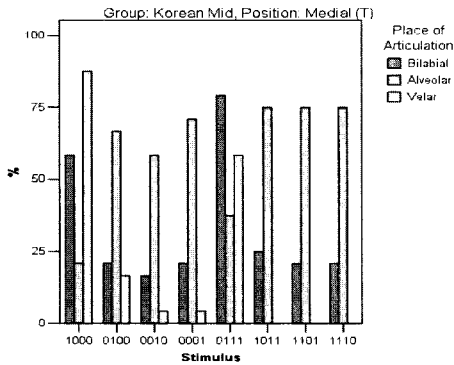
어중 강약 환경에서의 단위 신호 강인도가 <그림 36~39>에 자극별로 제시되어 있다.



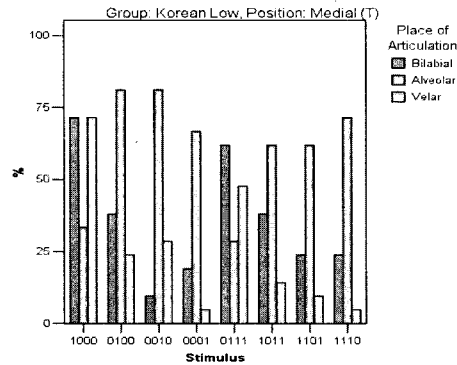
<그림 36> 원어민 강인도



<그림 37> 한국어인 상위 집단 강인도



<그림 38> 한국어인 중간 집단 강인도



<그림 39> 한국어인 하위 집단 강인도

가로 축에서 첫 네 자극(1000, 0100, 0010, 0001)은 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는 것이며 나머지 네 자극(0111, 1011, 1101, 1110)은 유성음에 무성 신호가 들어가 있는 것이다. 각 자극에서 부호의 자리는 선행모음, 폐쇄, 개방파열 + 기식, 후행모음의 순서로 강인도와 관련된 단위 신호 구간을 의미한다. 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는 것과 유성음에 무성 단위 신호가 들어가 있는 것 중 첫 번째 나타나는 자극은 각 구간의 부호가 정반대이다. 즉 첫 번째 자극 1000 과 다섯 번째 자극 1110, 두 번째 자극 0100과 여섯 번째 자극 1011, 세 번째 자극 0010과 일곱 번째 자극 1101, 그리고 네 번째 자극 0001과 여덟 번째 자극

1110은 단위 구간 신호의 부호가 정반대다. 이와 같이 부호가 서로 반대인 자극들 사이에 단위 구간 신호의 강인도는 서로 상보적인 것이거나 모두 높거나 모두 낮은 것이 아닐 수도 있다.

원어민의 경우 선행모음 구간을 나타내는 1000과 그 상대인 0111의 단위 신호 강인도가 다른 단위 신호에 비해 상대적으로 높다. 그 외의 구간을 나타내는 자극에서는 단위 신호 강인도가 낮다. 이것은 다른 신호가 무엇이든 간에 개방파열 및 기식이 유/무성의 구분에 가장 큰 영향력을 가지고 있음을 의미한다. 그런데 두 자극 x010과 x101 사이에 단위 구간 신호의 강인도가 서로 상보적이지 않고 모두 큰 것은 흥미롭다. 이것은 단위 구간 신호, 즉 x010에서는 1이 그리고 x101에서는 0이 서로 판이하게 다른 인지 요소를 가지고 있어서가 아니라 그 단위 구간 신호의 길이에 차이가 있기 때문이다. 즉 개방 파열 + 기식의 길이가 길면 무성음으로 인식하고 길이가 짧으면 유성으로 인식한다는 것을 의미한다.

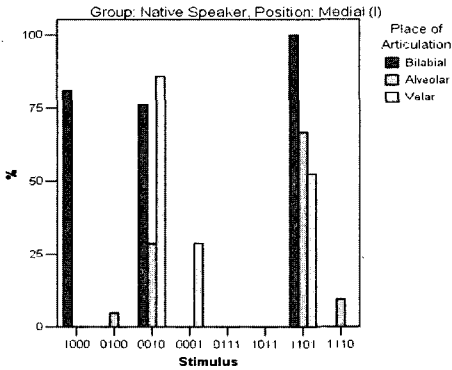
조음위치별로는 치조음이 집단에 관계없이 그리고 배경 신호의 유/무성에 관계없이 100 %에 가까운 단위 신호 강인도를 보이고 있다. 배경 신호가 유성 신호가 주어졌을 때 무성 신호의 강인도는 치조음 > 양순음 > 연구개음의 순서로 차이를 보이고 있다.

3.3.3. 어중 약강 환경

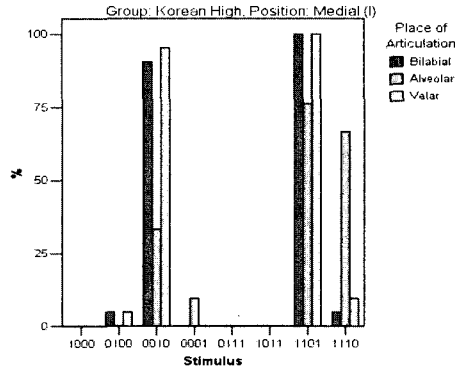
어중 약강 환경에서의 단위 신호 강인도가 <그림 40~43>에 자극별로 제시되어 있다. 원어민과 한국인 집단의 구분 없이 개방 파열 + 기식 구간을 나타내는 0010과 그 상대인 1101의 단위 신호 강인도가 다른 단위 신호에 비해 상대적으로 높다. 그 외의 구간, 선행모음, 폐쇄, 후행모음 구간을 나타내는 자극에서는 단위 신호 강인도가 상대적으로 낮다. 이것은 다른 신호가 무엇이든 간에 개방파열 및 기식이 유/무성의 구분에 가장 큰 영향력을 가지고 있음을 의미한다.

조음위치별로는 집단에 관계없이 배경 신호가 무성일 때 개방 파열 기식 구간에서 유성 치조음의 단위 신호 강인도가 가장 낮고, 배경 신호가 유성일 때는 집단에 관계없이 후행 모음 구간에서 무성 양순음의 단위 신호 강인도가 가장 높다. 배경 신호가 유성 신호가 주어졌을 때 무성 신호의 강인도는 치조음 > 양순음 > 연구개음의 순서로 차이를 보이고 있다. 집단별로는 원어민의 경우 선행모음에서 바탕이 무성음 신호이고 단위 신호가 유성 양순음일 때 단위 신호 강인도가 높은 반면에 한국인 집단에서는 공통적으로 바탕이 유성음 신호이고 단위 신호가 무성 치조음일 때 단위 신호 강인도가 높은 것이 주목할 만하다. 전자의 경우 선행 모음 구간의 무성 양순음에 인지에 영향을 미치는 요소가 있다는 것을 의미하고 후자의 경우 후행 모음 구간의 치조음에 인지에 영향을 미치는 단서가 있음을 의미한다. 전자의 경우 선행모음의 길이에 거의 차이가 없음에도 불구하고(<표 1> 참

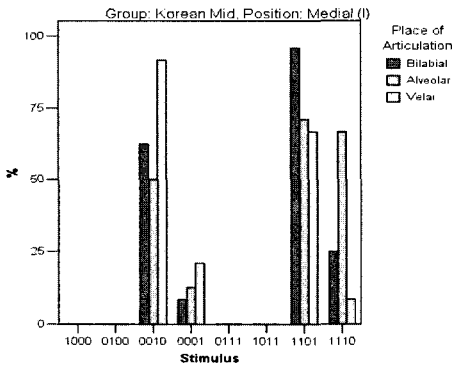
조) 이런 결과를 초래한 것은 무엇 때문인지 현재로서는 알 수 없다. 후자의 경우 후행 모음의 길이에 큰 차이가 있기 때문인 것으로 보인다(<표 1> 참조). 그러나 길이 차이 이외의 다른 요소의 영향이 있는지는 현재로서는 알 수 없다.



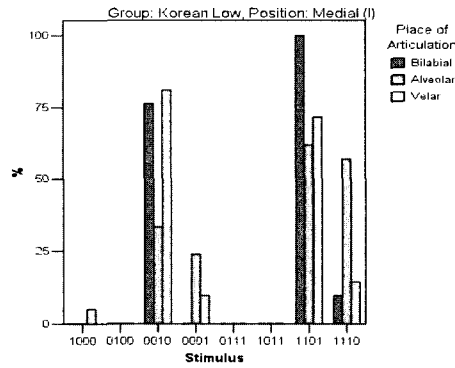
<그림 40> 원어민 강인도



<그림 41> 한국인 상위 집단 강인도



<그림 42> 한국인 중간 집단 강인도



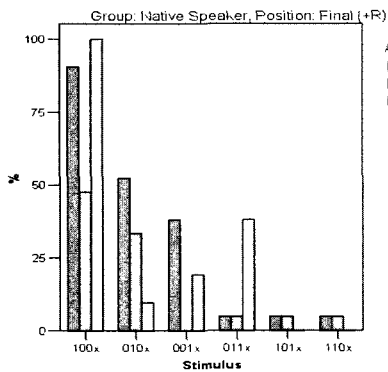
<그림 43> 한국인 하위 집단 강인도

3.3.4. 어말 환경

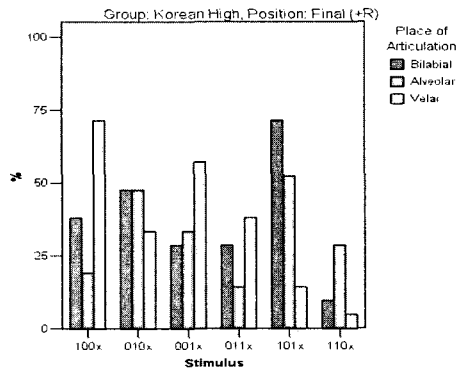
어말 환경에서의 단위 신호 강인도가 <그림 44~47>에 자극별로 제시되어 있다. 위의 그림에서 가로 축에서 첫 세 자극은 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는 것(100x, 010x, 001x)이며 나머지 세 자극은 유성음에 무성 신호가 들어가 있는 것(011x, 101x, 110x)이다. 어말 환경에서는 후행 모음 구간이 없으므로 모든 자극이 x로 끝난다. 자극에서 부호의 자리는 선행 모음, 폐쇄, 개방파열의 순서로 강인도와 관련된 단위 신호 구간을 의미한다. 무성음에 유성 단위 신호가 들어가 있는

것(100x, 010x, 001x)과 유성음에 무성 신호가 들어가 있는 것(011x, 101x, 110x) 사이에 각 구간의 자극 부호가 정반대이다.

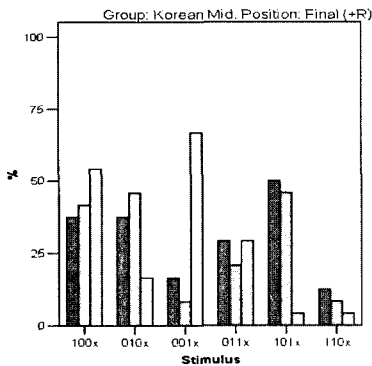
원어민의 경우 바탕 신호가 무성일 때 무성 선행 모음의 단위 신호 강인도가 높은 반면에 한국인 집단의 경우 바탕 신호에 관계없이 선행모음 이외의 구간에서 단위 신호 강인도가 상대적으로 높다. 이것은 원어민의 경우 선행 모음의 길이가 가장 큰 영향력을 가진 반면에 한국인의 경우 폐쇄 및 개방 파열 구간의 길이가 가장 큰 영향력을 가지고 있음을 의미한다.



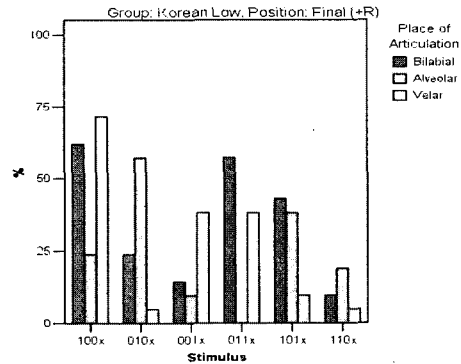
<그림 44> 원어민 강인도



<그림 45> 한국인 상위 집단 강인도



<그림 46> 한국인 중간 집단 강인도



<그림 47> 한국인 하위 집단 강인도

4. 토론 및 결론

원신호의 유/무성음 구별의 정확도를 나타내는 원신호 정답률과 관련하여 집단별로는 원어민(94.1%)이 한국인 집단(85.2%)보다 원신호 정답률이 높았고 한국

인 집단간에는 중간 집단(90.2%) > 상위 집단(87.1%) > 하위 집단(78.4%) 순서로 원신호 정답률이 높았다. 한국어 집단을 TOEIC 청취 수준에 따라 구분하는 것은 큰 의미가 없지만 하위 집단은 전반적으로 유/무성 구분을 잘 못한다는 것을 의미한다. 환경별로는 원어민과 한국어인 집단 구분 없이 어중 강약 환경에서 가장 원신호 정답률이 낮았다. 그러나 어말 비파열 환경에서는 원어민은 거의 100%에 가까운 정답률을 보였지만 한국어인 집단은 공통적으로 낮은 정답률을 보였다. 이는 한국어인 집단의 경우 개방 파열 구간이 없으면 유/무성을 잘 구별하지 못하는 것을 의미하며 개방 파열의 정보에 유/무성 인지를 많이 의존하고 있기 때문이다. 원어민과 한국어인 집단 모두 어중 강약 환경에서 다른 환경보다 상대적으로 낮은 원신호 정답률을 보여주었는데 이는 치조음의 원신호 정답률이 양순음과 연구개음의 그것에 비해 현저히 낮기 때문이다. 다만 어중 강약 환경에서 치조음의 원신호 정답률이 영어 수준의 차이를 가장 극명하게 보여주었다.

구간 신호가 인지에 미치는 영향력을 알아보는 단위 신호 일치도를 구간 신호 별로 살펴본 결과 선행모음 구간은 원어민이 한국어인 집단보다 높았고 환경별로는 선행모음이 나타나지 않는 어두 환경을 제외하면 어말 환경이 가장 높고 어말 파열 환경이 그 다음으로 높고 어중 강약 환경이 그 다음으로 높고 어중 약강 환경이 가장 낮다. 조음 위치별로는 연구개음이 가장 높고 양순음이 그 다음으로 높으며 치조음이 가장 낮다.

다음으로 폐쇄 구간은 원어민과 한국어인 집단 사이에 별 차이가 없었다. 환경별로는 어말 파열 환경이 가장 높고 나머지 환경에서는 별 차이가 없었다. 조음 위치별로는 별 차이가 없었다.

개방 파열 + 기식 구간은 원어민과 한국어인 집단 사이에 그리고 한국어인 집단 사이에 별 차이가 없었다. 환경별로는 개방 파열 + 기식 구간이 나타나지 않는 어말 비파열 환경을 제외하면 어두 환경이 가장 높고 어중 약강 환경이 그 다음으로 높고 어말 파열 환경이 그 다음으로 높고 어중 강약 환경이 가장 낮다. 조음 위치별로는 별 차이가 없었다.

마지막으로 후행 모음 구간은 원어민과 한국어인 집단 사이에 별 차이가 없었다. 환경별로는 후행 모음 구간이 나타나지 않는 어말 환경을 제외하면 환경간에 별 차이가 없었다. 조음 위치별로는 별 차이가 없었다. 다만 한국어인 집단에서는 어중 약강 환경에서 치조음이 다른 조음 위치보다 신호 반응 일치도가 다소 높았다.

단위 구간 신호가 유/무성 인지에 미치는 환경별 영향력을 살펴볼 수 있는 단위 신호 강인도에서는 어두 환경에서는 모든 집단에서 개방 파열 + 기식이 두드러지게 높았으며 다른 구간 신호간에는 별 차이가 없었다. 그리고 모든 집단에서 조음 위치별로는 치조음이 가장 높았고 양순음이 그 다음으로 높았으며 연구개음이 가장 낮았다.

어중 강약 환경에서는 원어민의 경우 모든 구간에서 치조음의 단위 신호 강인

도가 높았고 선행 모음 구간에서만 양순음의 단위 신호 강인도가 높았다. 한국인 집단에서는 선행모음 구간에서는 치조음의 강인도가 가장 낮고 양순음과 연구개음의 단위 신호 강인도가 높은 반면에 나머지 환경에서는 치조음의 강인도가 가장 높고 양순음과 연구개음의 단위 신호 강인도는 매우 낮았다.

어중 약강 환경에서는 모든 집단에서 개방 파열 및 기식 구간에서 단위 신호 강인도가 매우 높았고 나머지 구간에서는 매우 낮았다. 조음 위치별로는 집단 구분 없이 개방 파열 및 기식 구간에서 치조음이 양순음이나 연구개음보다 단위 신호 강인도가 매우 낮았다. 원어민 집단의 경우 선행모음 구간에서 양순음의 단위 신호 강인도가 두드러지게 높았으며 한국인의 경우 후행 모음 구간에서 치조음의 단위 신호 강인도가 매우 높았다.

어말 환경에서는 모든 집단에서 개방 파열 및 기식에서 단위 신호 강인도가 낮았다. 원어민의 경우 선행모음 구간에서 단위 신호 강인도가 상대적으로 높은 반면에 한국인 집단의 경우 선행모음 구간과 폐쇄 구간 사이에 단위 신호 강인도의 차이가 별로 없었다. 조음 위치별로는 집단 구분 없이 선행 모음 구간에서는 치조음이 양순음이나 연구개음보다 단위 신호 강인도가 매우 낮았고 개방 파열 및 기식 구간에서 치조음이 양순음이나 연구개음보다 단위 신호 강인도가 높았다.

종합하면 원신호 정당률과 관련하여 원어민과 한국인 모두 어중 약강 환경에서 영어 파열음의 유/무성음의 구별이 어렵고 원어민과 달리 한국인 집단에서는 어말 파열 환경에서 영어 파열음의 유/무성음의 구별이 어려운 것으로 나타났다. 신호별 신호-반응 일치도와 관련하여 원어민과 한국인 모두 어두 환경과 어중 약강 환경에서 개방 파열 및 기식에 의존하고 원어민은 상대적으로 어말 비파열 환경에서 선행모음 구간 신호에 의존한다. 단위 신호 강인도와 관련하여 원어민과 한국인 모두 어두 환경과 어중 약강 환경에서는 파열 개방 및 기식에 의존하고 원어민은 어말 환경에서 선행 모음 구간에 주로 의존하는 반면에 한국인 집단은 상대적으로 폐쇄 구간에 의존한다.

본 연구에서 발견된 사실들은 한국인들이 영어의 파열음의 유/무성 대립을 인지할 때 어디에 초점을 맞추어야 하는지에 대해 시사하는 바가 있다. 원어민과 한국인 학생들이 영어 파열음의 유/무성 대립의 인지도 의존하는 정보가 다른 경우 한국인 학생들은 한국어 인지도 사용하는 전략을 배제하고 원어민이 취하는 전략을 적극적으로 취하도록 해야 한다.

참고문헌

- [1] A. Liberman, P. Delattre, F. Cooper, "Some rules for the distinction between voiced and voiceless stops in initial position", *Language & Speech*, Vol. 1, pp.153-167, 1958.

- [2] L. Lisker, A. Abramson, "A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements", *Word*, Vol. 20, pp.384-422, 1964.
- [3] T. Cho & P. Ladefoged, "Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages", *Journal of Phonetics*, Vol. 27, pp.207-229, 1999.
- [4] D. Byrd, "54,000 American stops", *UCLA Working Papers in Phonetics*, Vol. 83, pp.97-116, 1993.
- [5] D. Massaro, M. Cohen, "Consonant/vowel ratios: An improbable cue in speech", *Perception & Psychophysics*, Vol. 33, pp.501-505, 1983.
- [6] L. Lisker, "Closure duration and the intervocalic voiced-voiceless distinctions in English", *Language*, Vol. 33, pp.42-49, 1957.
- [7] J. Kingston, R. Diehl, "Phonetic knowledge", *Language*, Vol. 70, No. 3, pp.419-454, 1994.
- [8] P. Delattre, A. Liberman, F. Cooper, "Acoustic loci and transitional cues for consonants", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 27, pp.769-773, 1955.
- [9] L. Lisker, A. Abramson. "Some effects of context on voice onset time in English Stops", *Language and Speech*, Vol. 10, pp.1-28, 1967.
- [10] J. Benki, "Place of articulation and first formant transition pattern both affect perception of voicing in English", *Journal of Phonetic*, Vol. 29, pp.1-22, 2001.
- [11] D. Parker, K. Kluender, "Trading relations in speech and nonspeech", *Perception & Psychophysics*, Vol. 39, pp.129-42, 1986.
- [12] J. Pind. "The role of F1 in the perception of voice onset time and voice offset time", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 67, pp.996-1013, 1999.
- [13] M. Plauché, Acoustic cues in the directionality of Stop consonant confusions, Doctoral Dissertation, University of California, Berkeley, 2001.
- [14] R. Kluender, "Effects of first formant onset properties on voicing judgements result from processes not specific to humans", *Journal of the Acoustic Society of America*, Vol. 90, pp.83-96, 2001.

접수일자: 2005년 11월 22일

게재결정: 2005년 12월 16일

▶ 강석한(Kang, Seok-Han)

주소: 402-749 인천시 남구 도화동 177

소속: 인천대학교 어학원

전화: 032-770-8022

E-mail: kangseok@incheon.ac.kr

▶ 박한상(Park, Hansang) : 교신저자

주소: 121-791 서울시 마포구 상수동 72-1

소속: 홍익대학교 사범대학 영어교육과

전화: 02-320-1867

E-mail: phans@hongik.ac.kr