

언어별, 연령별, 수준별 집단에 의한 모음간 영어 파열음 유/무성 인지 연구*

A Perceptual Study on the Temporal Cues of English Intervocalic Plosives for Various Groups Depending on Background Language, English Listening Ability, and Age

강 석 한**
Seok-Han Kang

ABSTRACT

In order to understand the various groups' perceptual pattern in both VCV trochee and iambus, this study examined the identification correctness and cue robustness for the unit intervals in light of background language, age, and English listening ability. The 4 groups of Native Speakers of English, Korean College Students of High Listening Achievement, Korean College Students of Low Listening Achievement, and Korean Elementary Students took part in the experiments. Tokens of /dæpər, dæbər, dætər, dædər, dækər, dægər/ in trochee and of /ðə pæd, ðə bæd, ðə tæd, ðə dæd, ðə kæd, ðə gæd/ in iambus were extracted and modified into experimental signals composed of two digits(voiced-1, voiceless-0) by following the temporal intervals, in which the signals consisted of preceding vowel, closure, VOT, and post-vowel. In the first experiment of identification correctness in VCV iambus environment, all groups showed almost 100% correctness rate, while in trochee environment all groups were different(native speaker 87%, college high 74%, college low 70%, elementary 65%). In the second experiment of cue robustness, all groups showed the similar perceptual pattern in both environments. There was the order of robustness cues in VCV trochee: pre-vowel >> closure >> VOT >> post-vowel, while the order in VCV iambus: VOT >> post-vowel >> closure >> pre-vowel. In some condition, however, we found moderately different perceptual pattern depending on language, age and listening level.

Keywords: stops, perception, VOT, age difference, second language acquisition

1. 서 론

모음간 파열음 환경에서 유/무성 인지에 영향을 미치는 요소는 F0, 포먼트 전이(formant transition), 선행모음구간, 폐쇄구간, VOT 등이 있다. F0는 무성음인 경우 인접모음 부분에서 상승

* 본 논문과 관련된 음성파일과 분석 자료는 www.webhard.co.kr(ID:kangseok, PW:guest)에서 다
운받을 수 있습니다. 본 논문의 일부 내용이 2005년 제주대학교 국제언어학술대회에서 발표되었
습니다. 비평과 조언을 주신 제주대학교 영어교육과 김종훈 교수님께 감사를 드립니다. 아울러
본 논문을 심사해주신 익명의 심사자님들께 감사를 드립니다.

** 인천대학교 어학원 초빙교수

하는 패턴을 보이며, 유성음일 경우 하강한다(Ohde, 1984; Kingsgton & Diehl, 1994). 선행모음구간은 유성음일 경우 길며 무성음일 경우 짧아진다(Krause, 1982). 또한 이 환경에서는 폐쇄구간 길이가 유성음일 경우 짧고 성대진동이 나타나며, 무성음일 경우 구간 길이가 상대적으로 길고 성대진동이 나타나지 않는다(Lisker, 1981; Cazals & Palis, 1991), 어중자음에 나타나는 VOT도 또한 유의미한 신호로서 무성음일 경우 짧게나마 나타나고, 유성음은 나타나지 않는다(강석한, 2005a).

이러한 모음간 파열음에서 유/무성에 영향을 미치는 인지신호들이 강세에 의하여 달라질 수 있다는 점은 짐작할 수 있다. 일반적인 의미에서 강세를 받는 음의 음향학적 특징은 F0(pitch), 구간, 세기(loudness)에 있다고 알려지고 있다. 어중에서 강세를 달리했을 때, 강약환경(trochee)과 약강환경(iambus)사이에 음향적인 특징이 다르게 구현되는데, 인식측면에서도 어중자음이 강세의 전환에 의하여 인지가 달라진다는 연구가 일부 있었다. 강석한, 박한상(2005)의 파열음 유/무성 인지에 대한 연구에서 영어 원어민은 약강 환경(iambus)에서 VOT에 약 66%정도 유/무성 인지를 의존하지만, 강약환경(trochee)에서는 그 비율은 20%정도로 떨어지고 대신에 선행모음구간에 약 50%정도 의존한다고 보고하고 있다. 이는 강세의 변동에 의하여 유/무성 인지 신호가 바뀔을 보여주고 있다.

그러나 이러한 강세의 전환에 따라 달라지는 모음간 파열음 환경에서의 인지양상이 배경언어 변수에 의하여 차이를 보인다. Park & Kang(2005)의 영어, 중국어, 한국어 원어민을 대상으로 한 VCV환경에서의 파열음 인지에 대한 연구에서 배경언어에 의하여 각기 다른 인지율을 보인다. 유/무성의 정확도를 측정하는 정인지를 검사에서 영어 원어민은 VCV 강약환경에서 100%, 약강환경에서 80%, 한국어 원어민은 강약환경에서 100%, 약강환경에서 72%, 중국어 원어민은 강약환경에서 100%, 약강환경에서 61%의 정인지율을 보였다. 특히 약강환경에서는 공통적으로 VOT 신호에 의존하지만, 강약환경에서는 영어 원어민과 한국인 원어민은 선행모음구간에 의존하는 비율이 상대적으로 높지만, 중국인 원어민은 선행모음구간, 폐쇄구간, VOT, 후행모음구간의 모든 신호에 공통적으로 의존하고 있었다.

배경언어이외에도 연령과 학업능력을 변수로 하여 모음간 파열음 유/무성의 인지를 연구가 이루어져 왔다. MacKay 등(2001)은 캐나다로 이민 온 이탈리아어 원어민 사용자를 대상으로 연령과 가정에서의 이탈리아어 사용량의 변수를 가지고 자음 인지 실험을 행하였다. 그 결과 도착 연령(AOA: age of arrival) 보다는 가정에서의 이탈리아어 사용량이 영어 습득에 결정적인 부정적 요인으로 작용함을 밝혀냈다. 양병곤(2005)은 영어 전공 집단과 비전공 집단으로 구분된 자음 인지 실험에서 영어 전공 집단이 87.7, 비전공자 집단이 83.8점으로 나타났다. 이는 피험자의 전공이나 수준에 따라 자음 인지율이 달라질 수도 있다는 사실을 보여주고 있다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째로 자음 판별실험을 통하여 언어별(영어, 한국어), 수준별(청취 능력 상위층, 하위층), 연령별(대학생, 초등학생)로 나누어진 각 집단에 대하여 파열음 유/무성 인지가 강세의 전환에 의하여 어떻게 달라지는 지를 살펴보고자 한다. 이는 각 배경별로 VCV의 두 환경(VCV강약, VCV약강)에서 자음판별정도를 비교하여 각 집단 변인의 영향정도를 파악하는데 목적이 있다. 두 번째의 신호 강인도 실험을 통하여 각 집단의 신호 인지 형태를 비교 분석하기 위함이다. 이는 원어민의 신호 인지형태를 기준으로 수준별, 연령별로 한국인의 어느 집단이 원어민과 유사한 인지 모형을 갖는지를 비교하기 위함이다. 또한 이 실험을 통하여 각 집단을 넘어서는 공통의 신호가 존재하는지, 혹은 각 집단별로 독특한 신호가 존재하는지를 파악하려고 한다.

2. 실험 방법

2.1 실험자료

두 명의 미국인화자가 실험자료를 만들기 위한 녹음에 참여하였다. 한 명은 38 세의 미국 백인 남성이며 시카고(Chicago)에서 나고 자랐으며, 전직이 아나운서 출신이며 실험당시 기준으로 한국 거주 2 년차의 영어 강사이다. 또 다른 한명은 27 세의 미국 백인 남성이며 일리노이(Illinois)주 스프링필드(Springfield) 출신이며 한국거주 6 개월이 되는 영어 강사이다. 두 발화자 모두 발화상의 병력이나 문제는 없다.

유,무성별, 조음위치별로 영어 파열음의 최소 변별쌍이 선정되었다. 이를 틀 문장에 넣어서 발화를 하였다. 틀 문장은 다음과 같다.

(1) 강약 환경(trochee)

단어: dapper, dabber, dadder, datter, dacker, dagger

틀 문장: 'Say _____ again.'

(2) 약강 환경(iambus)

단어: pad, bad, tad, dad, cad, gad

틀 문장: 'Say the _____ again.'

선정 단어들은 유,무성 대조를 이루는 쌍으로 이루어졌다. 발화자들은 3 회씩 틀문장에 넣어서 무작위로 구성된 표를 보면서 읽었다. 녹음은 방음처리가 된 인천대학교 방송실을 이용하였다. Shure SM10A 마이크와 TASCAM DA-PI DAT 녹음기를 이용하였고, 표준화율 44,100 Hz, 양자화는 16 bit로 하였다.

인지실험을 위하여, 평균값에 유사한 발화단어를 선정하여 Praat 4.3.19를 이용하여 각 신호구간 별로 분절을 하였다. 이때에 각 신호별 경계선상에 위치한 영교차점에서 분절을 시도하였다. 인지 실험에 이용된 각 신호별 구간길이는 다음과 같다.

표 1. 각 신호별 구간길이

(단위 : ms)

환경	단어	선행모음구간	폐쇄구간	VOT	후행모음구간
어중환경 (강약)	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
어중환경 (약강)	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	60	81	93	342
	the gad	87	91	25	381

각 구간신호는 무성(0)과 유성(1)으로 부호화시켜서 각 구간신호에 맞추어 인지 실험용 음을 구성했다. 따라서 VCV 환경에서는 강약이건 약강이건 각 조음위치별로 0000¹⁾, 0001, 0010, 0111, 0011, 0100, 1100, 1110, 1101, 1011, 1000, 1111의 12 개로 구성되며, 강약환경에서는 12(한 조음 위치당 조합음)*3(조음위치)*3(무작위 청취횟수)=108 개, 약강환경에서도 108 개의 실험자료음을 들도록 구성했다.

2.2 피실험자

본 지각 실험에는 원어민 7 명(미국인 2 명, 캐나다인 5 명), 한국인 대학생 청취능력 상위집단 6 명, 한국인 대학생 청취능력 하위집단 7 명, 초등학교 10 명, 총 30 명이 참가하였다. 원어민 피험자들은 한국에서 일하고 있는 대학 영어 강사들이다. 한국인 대학생 피험자들은 대학교 1 학년에 재학 중이며, 영어 I 과목을 수강중인 학생 1500 명중 14 명을 2005 년 7 월에 실시된 모의 TOEIC 시험의 듣기 평가 결과를 기준으로 상, 하 집단으로 7 명씩 나누어 선발하였다. 1 학년의 모의 TOEIC 듣기부분 결과는 총 응시생 1500 명중 최고 92 점(100 점 만점), 최저 18 점(100 점 만점)이며, 평균점수는 42.5 점이었으며, 상위 집단학생들은 10 위에서 35 위에 해당하는 학생들로서 듣기 점수는 77 점에서 60 점까지 분포하며 평균점수는 65 점이다. 상위 집단 7 명중 한명의 결과는 동일집단의 타 피험자들과 너무 다른 결과를 보였으므로 조사에서 제외하여 결국 상위 집단은 6 명을 기준으로 연구하였다. 하위 집단 학생들은 810 위에서 950 위에 해당하는 학생들로서 41 점에서 39 점까지 분포하며 평균 듣기 점수는 40.0이다. 초등학교 피험자들은 인천 교육청 관내 초등학교 학생들로서, 대학교의 방학 중 영어캠프에 참가한 5 학년 학생들 중 무작위로 10 명이 선정되었다. 그들의 일반적인 영어 경험은 평균적으로 2 년이며, 주당 5 시간정도 공교육 혹은 사교육을 통하여 영어를 배우고 있는 것으로 조사되었다. 그들의 듣기 성취도는 알 수 없지만, 실험 전에 이루어진 설문조사에 의하면, 이들은 스스로 본인들의 학업성취도를 '상', '중', '하' 중 '상'으로 표시했고, 영어 실력도 대부분 '상'으로 표시하였다. 이 대학교에서 실시하는 영어 캠프에는 일반적으로 우수한 초등학교생들이 참여하는 경향을 고려한다면 초등학교 피험자들은 또래 집단보다 영어 실력이 우수하다고 볼 수 있다. 피험자들에 대한 전반적인 정보는 다음과 같다.

표 2. 피험자 정보

집단	배경언어	국적	성별	평균연령 (년)	영어경험	영어 듣기 능력
원어민	영어	2 미국인 5 캐나다인	7 남성	31.1	-	-
대학생 상위 집단	한국어	6 한국인	3 남성 3 여성	19.9	7.2	65/100
대학생 하위 집단	한국어	7 한국인	4 남성 3 여성	20.1	7.0	40/100
초등학교생	한국어	10 한국인	5 남성 5 여성	10.6	2	알수없음

1) 0000 신호는 선행모음구간(무성) + 폐쇄구간(무성) + VOT (무성) + 후행모음구간(무성)으로 구성된 실험자료음이라는 뜻이다.

2.3 실험과정 및 측정방법

원어민과 한국인 피험자들은 Praat의 ExperimentMFC 스크립트를 이용하여 만든 프로그램을 통하여 실험에 참여하였다. 실험은 위에서 설명한 방법으로 만들어진 실험자료를 3 회 반복하여 무작위로 배열한 실험자료들을 헤드폰을 통하여, 들리는 소리를 선택하도록 하는 방법으로 진행되었으며 실험 시간은 1 인당 약 30 분 걸렸다. 피실험자들의 반응은 모두 텍스트 파일로 저장하였고 저장된 파일을 SPSS 10.0을 이용하여 통계 처리하였다.

지각 실험의 결과는 “자음 판별 정답율”과 “목표 신호 강인도” 두 가지 척도를 정의하여 분석하였다. 자음 판별 정답률은 특정 무성음 혹은 무성음 원래의 신호(0000 혹은 1111)에 대한 반응의 일치도로 정의된다. 이 자음 판별 정답률은 원래의 신호가 유/무성음의 구별이 얼마나 어려운가를 알아 볼 수 있는 척도로서 이것이 낮을수록 유/무성음의 구별이 어렵다는 것을 의미하는 것으로 기존 지각 연구에서 많이 이용되어왔다(강석한, 2005a,b; 강석한·박한상, 2005; 양병곤, 2005; Hillenbrand 등, 1984; Crowther & Mann, 1992; Lisker, 1999; Redford & Diehl, 1999; MacKay 등, 2001; Park & Kang, 2005). 본 실험에서는 영어 원어민들은 100% 가까운 자음 판별 정답율을 보이는 반면, 한국인 피험자들은 정답율이 상당히 떨어질 것으로 예측하고 있다.

단위신호 강인도는 실험자료의 단위 구간 신호 중에서 단 하나의 구간만 다를 때(예를 들면 0111이나 1101에서) 그 단 하나의 신호가 다른 신호에 관계없이 반응과 일치하는 정도, 예를 들면 0111이 실험자료로 주어졌을 때 반응이 0인 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 나타낸다. 산술적으로 본다면 4 개의 구간신호가 출현하는 VCV 에서는 한 신호당 평균적으로 25%의 강인도(유성 12.5%, 무성 12.5%)를 보이라고 기대되며, 이보다 높다면 우수한 신호로, 이보다 낮으면 인지에 별 영향을 미치지 못하는 신호로 보인다.

이론적으로 ‘강인성’(robustness)개념은 주로 인지 음성학 및 음운론에서 빈번하게 다루어져 왔다. Burnham(1986)은 이를 음향적인 흔들림으로 해석하고 범언어적으로 분포되어 있지만, 음향학적으로 전혀 비슷하지 않는 대조를 의미한다고 보았다. Wright(2004)는 강인성을 인지에서 신호약화나 방해 극복하기 위하여 “강력하게 인지되어지는 음운론적인 대조(a robustly encoded phonological contrast)”로 정의를 내렸다. 이 개념은 최근의 연구들(강석한, 2005a,b; 강석한·박한상, 2005; Park & Kang, 2005)에서 실험을 통하여 구체적인 수치로 환산되고 있다. 이 측정방법의 장점은 각 집단별로 음성 인지에 미치는 신호의 영향력을 잘 나타낼 뿐만 아니라, 각 집단별로 인지모형 형태를 분명하게 살펴볼 수 있다.

3. 결과 및 토의

3.1 자음 판별 실험

3.1.1 집단별 정답을 비교

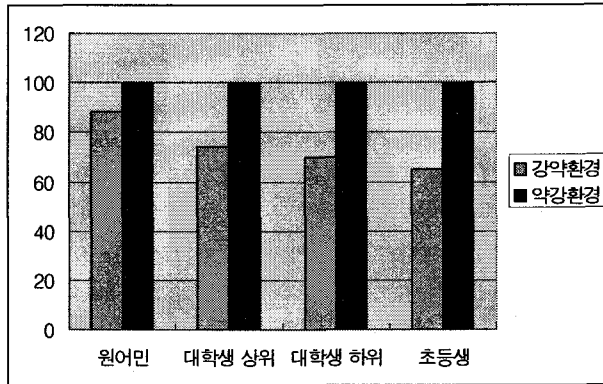


그림 1. 집단별 환경별 파열음 판별

첫 번째 실험의 목적은 VCV 환경에서 강세의 다름에 의하여 각 집단별로 파열음 유/무성 판별 정답율에 차이가 있는지를 살펴보았다. 전반적으로 약강 환경에서는 어떤 집단이든지 100%에 가까운 정확한 유/무성 인지를 보였다. 약강환경이 신호구조상 CV 구조와 비슷하다고 본다면 강약환경에 비하여 상대적으로 VOT 신호가 흔들리는 이 환경에서는 배경언어 및 연령, 수준에 관계없이 자음 판별이 용이한 곳이다. 반면에 강약환경에서는 배경언어변수에 의하여 집단에 따라 분명한 차이를 보여주었다. 조음위치와 관계없이 평균적으로 원어민 87%(표준편차 9.32), 대학생 상위집단 74%(표준편차 26.37), 대학생 하위집단 70%(표준편차 36.89), 초등학생 65%(표준편차 34.23)의 정확성을 보였다. 이 환경에서 독립변수인 언어배경에 의하여 원어민과 한국인 집단간의 통계적 차이를 SPSS 10.0의 독립표본 T-검정을 실시한 결과 t값은 2.129(자유도 21.975)이고 유의도는 $p < 0.05$ 으로서 의미있는 다른 집단으로 나타났다. 그러나 한국인 집단간의 차이를 알아보기 위하여 요인을 한국인 3 개 집단을 놓고 종속변수를 정반응비율로 한 일원분산분석(one-way ANOVA)를 시행한 결과 $F(2, 15) = 0.105$, $p > 0.05$ 로 한국인 집단간의 차이는 통계적으로 유의미하다고 할 수 없었다.

3.1.2 환경별 조음위치별 유/무성별 비교

강약환경에서의 자음판별 결과를 조음위치별로 분석하면, 이러한 차이는 오직 치경음에서만 일어나고 있음을 알 수 있다.

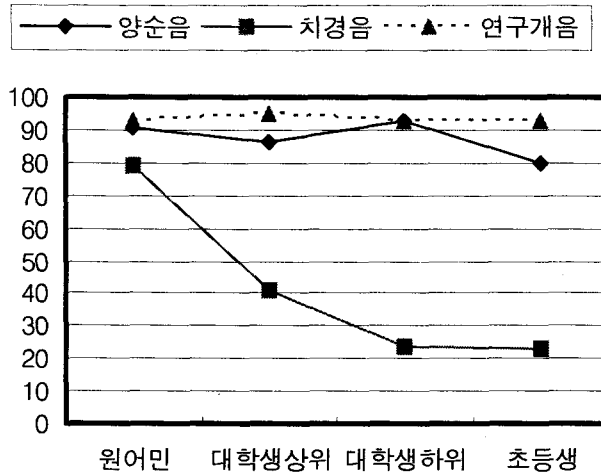


그림 2. 어중 강약 집단별 조음 위치별 자음 판별

강약 환경에서 원어민은 양순음에서 91%, 연구개음에서 93%, 대학생 상위집단은 양순음에서 86%, 연구개음에서 95%, 대학생 하위 집단은 양순음에서 93%, 연구개음에서 93%, 초등학생들은 양순음에서 80%, 연구개음에서 93%의 유/무성 판별 정확도를 보이고 있다. 이 두 조음위치에서는 유/무성 인식이 배경언어나, 청취수준, 경험과는 관계가 없다. 그러나 치경음에서는 각 집단별로 확연한 차이를 보인다. 원어민 집단은 79%의 정확도를 보이며, 대학생 상위 집단은 41%, 대학생 하위집단은 24%, 초등학생집단은 23%의 정확도를 보인다. 각 집단별 카이제곱 검정은 집단에 따라 치경음위치에서 파열음 판별이 달라진다는 것을 보여준다(카이제곱=14.987, 자유도=3, $p < 0.01$). 이는 치경음위치에서 배경언어가 영어일수록(원어민), 청취수준이 높을수록(대학생 상위집단) 상대적으로 높은 정확도를 보이지만, 경험과는 관계가 없다. 왜냐하면 대학생 하위집단과 초등학생집단의 정확도는 각기 24%와 23%로서 비교가 무의미하기 때문이다.

각 조음위치별 유/무성별로 자음 판별 정확도를 살펴보았다.

표 3. 유,무성별 조음위치별 집단별 자음판별

(단위 : %)

환경 및 집단별 분류		유,무성/조음위치					
환경	집단	p	b	t	d	k	g
어중 강약	원어민	100	81	81	76	90	95
	대학생상위	86	86	43	38	90	100
	대학생하위	90	95	10	38	86	100
	초등학생	73	87	30	15	90	96
어중 약강	원어민	100	100	100	100	100	100
	대학생상위	100	100	100	100	100	100
	대학생하위	100	100	100	100	100	99
	초등학생	100	100	100	100	100	100

일반적으로 탄설음화가 일어나는 어중강약 환경의 치경음에서 정확도가 떨어지고 있다. 그러나 이 환경에서의 /t/와 /d/를 집단별로 살펴보면 약간 차이가 있다. 일반적으로 원어민, 대학생 상위 집단, 초등학생 집단은 무성 치경음 /t/의 정인식율이 유성 치경음 /d/의 정인식율보다 최소 5%(원어민)에서 최대 15%(초등학생)까지 더 높게 나타났다. 반면에 대학생 하위 집단에서는 유성 치경음 /d/의 정인식율(38%)이 무성 치경음 /t/의 정인식율(10%)보다 28%정도 더 높게 나타났다. 이는 이 집단에서 /t/가 탄설음화가 되었을 때 무조건 '유성음'으로 인식하는 경향이 다른 집단보다 높다는 사실을 의미한다.

이 결과는 청취 능력을 좌우하는 요소 중의 하나가 미세한 신호의 차이를 어떻게 감지하는가에 달려있음을 의미한다. <표 1>에서처럼 주어진 시료인 'datter'와 'dadder'의 구간차이는 선행모음구간 9 ms, 폐쇄중 유성구간 3 ms, VOT 1ms, 후행모음구간 1 ms에 불과하다. 각 구간별로 평균적인 스펙트럼 신호를 살펴보면 'dadder'인 경우 선행모음구간에서 F0 150, F1 524, F2 1960 Hz, 후행모음인 경우 F0는 나타나지 않으며, F1 541, F2 1369 Hz이다. 'datter'인 경우 선행모음구간에서 F0 132, F1 616, F2 2089 Hz이며, 후행모음인 경우 F0 84, F1 541, F2 1294 Hz이다. 스펙트럼상 유/무성 구분이 F0의 차이(Kingston & Diehl 1994)에 있고, 무성음의 F0 값이 높고, 유성음의 F0값이 낮다고 본다면, 시료처럼 역으로 F0 값이 분포된 경우 유/무성 구분이 굉장히 어려우리라는 점을 예측할 수 있다. 그러나 이러한 인지상의 어려움은 한국인 집단에게만 나타나고 원어민 집단에서는 79%의 높은 인식율을 보인다는 점에서는 반드시 모음구간에 구현되는 F0값에 의하여 원어민의 유/무성 인식이 이루어진다고는 할 수 없고, 9 ms 정도 되는 구간차이에 의하여 인지가 이루어진다고 볼 수 있다.

결론적으로 각 집단에 대한 파일음 유/무성 판별 실험에서 약강 환경의 모든 조음위치에서는 집단간 차이를 발견할 수 없었다. 이는 이 조건에서는 배경언어, 청취능력, L2 경험이 아무런 변수로 작용하지 못함을 의미한다. 그러나 강약 환경의 치경음에서는 각 집단별(주로 언어배경별)로 명백한 차이를 보였다. 원어민은 80% 가까운 인식율을 보임으로서 조음적인 측면의 '탄설음화' 현상이 반드시 인식적인 측면에서도 동일한 현상으로 볼 수 없음을 보여주었다. 반면에, 한국인 피험자들은 41%에서 23%의 분포로, 정인식율이 50%선 밑으로 떨어지고 있는데 이는 한국어 영향과 밀접한 관계가 있어 보인다. 대학생 하위집단과 초등학생집단은 이 부분에서 다른 집단과 다른 양상을 보임으로서 언어배경 외에도 청취능력이 일정부분 영향을 미치는 것으로 보인다.

3.2 신호 강인도 실험

3.2.1 신호별 강인도 비교

두 번째 실험의 목적은 각 화자들이 유/무성 인식에 어떤 신호들을 의지하고 있는가를 살펴봄으로서 각 집단이 갖고 있는 특징적인 인지 구조를 비교하는데 있다. Wright(2004)는 인식상의 강인성(robustness)을 다음과 같이 몇 가지 측면으로 나누었다: 신호의 잉여성, 신호의 청각 충격, 신호간의 인식 차, 주위환경으로의 차폐(masking) 저항으로 구분하였다. 본 연구는 여러 측면들 중 주위환경에 대한 차폐저항을 강인성의 척도로 삼았다. 이는 신호잉여성과 신호간의 인식차가 주로 스펙트럼 신호가 활발히 구현되는 모음부분에 적용되고, 청각충격이 음절초에만 적용됨으로, 모든 환경의 모든 신호에 대하여 똑같은 기준을 적용하는데 어려움이 있기 때문이다. 따라서 각 구간신호

간의 동등한 평가를 위하여 '차폐저항'을 강인도 측정도구로 삼았다. 이 측정방법은 여러 연구(강석한, 2005a,b; 강석한·박한상, 2005; Park & Kang, 2005)에서 피험자들의 인지모형을 연구하는데 사용되었다. 각 신호별로 통계적 타당도를 갖는지를 살펴본 일원분산분석(one-way ANOVA)결과 $F(3,60)=9.880$, $p<0.001$ 로서 유의미한 차이를 보인다. 그러나 집단별($p>0.05$), 언어별($p>0.05$), 환경별($p>0.05$)로는 관계가 없다. 이는 신호인지에 집단 및 환경차이를 넘어서는 공통의 신호인지가 존재함을 의미한다.

3.2.2 신호별 강인도 인지결과 분석

피험자별로 어떤 신호가 가장 강력한 의존신호인가를 살펴본 강인도 실험에서 모든 집단들이 강약환경과 약강환경에서 비슷한 양상을 보였다. 각 피험자들은 강약환경에서는 '선행모음구간 >> 폐쇄구간 >> VOT >> 후행모음구간'순으로 유/무성 인식에 의존을 하며, 약강환경에서는 'VOT >> 후행모음구간 >> 폐쇄구간 >> 선행모음구간'순으로 유/무성 인식에 의존을 하는 것으로 드러났다.

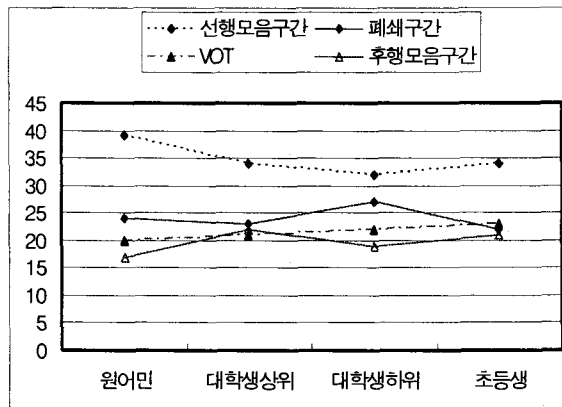


그림 3. 어중 강약 환경 신호별 집단별 신호 강인도 비율

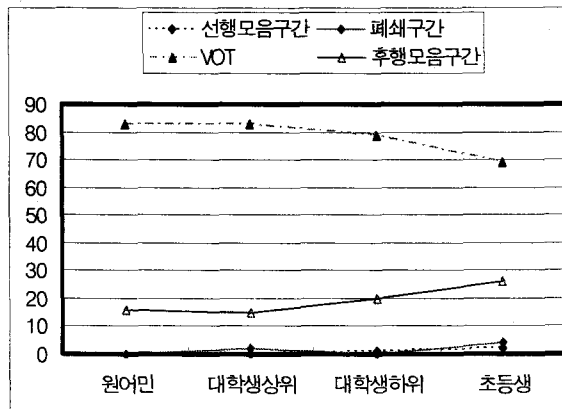


그림 4. 어중 약강 환경 신호별 집단별 신호 강인도 비율

구체적으로, 강약환경에서 원어민은 선행모음구간 39%, 폐쇄구간 24%, VOT 20%, 후행모음구간 17%의 강인도 비율을 보이며, 대학생 상위집단에서는 선행모음구간 34%, 폐쇄구간 23%, VOT 21%, 후행모음구간 22%로, 대학생 하위집단에서는 선행모음구간 32%, 폐쇄구간 27%, VOT 22%, 후행모음구간 19%이고, 초등학생 집단에서는 선행모음구간 34%, 폐쇄구간 22%, VOT 23%, 후행모음구간 21%의 강인도를 보인다. 한국인 집단 중에서는 초등학생과 대학생 상위집단이 원어민과 가장 유사한 형태를 보이며, 대학생 하위집단은 가장 다른 형태를 보인다. 즉, 대학생 하위집단은 다른 한국인 집단에 비하여 선행모음신호에 대한 강인도가 낮고, 폐쇄구간에 대한 의존도가 높다.

강약 환경에서, 원어민은 선행모음구간 0%, 폐쇄구간 0%, VOT 83%, 후행모음구간 16%의 강인도 비율을 보이며, 대학생 상위집단에서는 선행모음구간 0%, 폐쇄구간 2%, VOT 83%, 후행모음구간 15%로, 대학생 하위집단에서는 선행모음구간 1%, 폐쇄구간 0%, VOT 79%, 후행모음구간 20%이고, 초등학생 집단에서는 선행모음구간 2%, 폐쇄구간 4%, VOT 69%, 후행모음구간 26%의 강인도를 보인다. 한국인 집단 중에서는 대학생 상위집단과 대학생 하위집단이 원어민과 가장 유사한 형태를 보이며, 초등학생 집단은 가장 다른 형태를 보인다. 즉, 초등학생 집단은 다른 한국인 집단에 비하여 VOT 신호에 대한 강인도가 낮고, 후행모음구간에 대한 의존도가 높다.

강인도 검사결과를 조음위치별 유/무성별로 나누어보았다.

표 4. 유,무성별 조음위치별 집단별 신호 강인도 비율

신호강인도		실험자료							
환경	집단	선행모음구간		폐쇄구간		VOT		후행모음구간	
		무성	유성	무성	유성	무성	유성	무성	유성
어중 강약	원어민	15	24	11	13	6	14	8	9
	대학생상위	16	18	11	12	7	14	11	11
	대학생하위	14	18	12	15	10	12	10	9
	초등학생	15	19	9	13	10	13	9	12
어중 약강	원어민	0	0	0	0	42	41	2	14
	대학생상위	0	0	0	2	46	37	13	2
	대학생하위	0	1	0	0	45	34	14	6
	초등학생	0	2	2	2	44	25	22	4

어중강약환경에서 유/무성 신호간의 강인도 특징은 어떤 집단을 막론하고 모든 신호에 비교적 골고루 퍼져있다는 것이다. 이 환경에서 대체적으로 각 집단은 모든 신호에 대하여 유성신호가 우세하였다. 원어민은 유성 선행모음구간, 유성 폐쇄구간, 유성 VOT, 유성 후행모음구간에 약간의 우세한 신호 강인도를 보였다. 전체적으로는 각 집단이 비슷한 인지모형을 보여주지만, 각 신호별로 약간씩 다른 형태를 보인다. 예를 들어, 선행모음구간에서는 배경언어별로 원어민은 유성 선행모음구간이 무성 선행모음구간보다 우월한 강인도를 보인다.

어중 약강 환경은 전반적으로 VOT와 후행모음구간에 강인도가 집중되어 있지만, 배경언어별로 다른 인지구조를 보여주고 있다. 원어민집단은 무성 VOT 와 유성 VOT의 강인도 차이가 거의 나지 않고, 유성 후행모음구간이 무성 후행모음구간에 비하여 거의 10%이상의 강인도를 보여주고 있다. 이는 한국인 집단과 확연히 구별되는 특징으로서, 한국인 집단은 유성 VOT 보다는 무성 VOT

에 9%(대학생 상위)에서 19%(초등학생)까지 우월한 강인도를 보이며, 유성 후행모음구간보다는 무성 후행모음구간에 8%(대학생 하위)에서 18%(초등학생)까지 강인도의 차이를 보여주고 있다. 이 환경에서는 수준별, 연령별보다는 배경언어별 차이가 뚜렷한 것이 특징이다.

전반적으로 신호강인도 실험에서 각 집단별 인지모형에는 커다란 차이가 없음이 드러났다. 어중 약강 환경에서는 '선행모음구간 >> 폐쇄구간 >> VOT >> 후행모음구간' 순으로, 어중 약강 환경에서는 'VOT >> 후행모음구간 >> 폐쇄구간 >> 선행모음구간' 순으로 유/무성 인식에 의존을 하는 것으로 드러났다. 이러한 강세의 차이로 생기는 신호강인도 서열은 범언어적으로 적용되는 것으로 보인다. 그러나 수준과 연령에 의하여 미세한 차이가 있으며, 특히 유/무성 강인도 차이에서는 배경언어가 어느 정도 역할을 하고 있음이 밝혀졌다.

4. 결 론

VCV의 강약환경과 약강환경에서 '자음 판별' 실험과 '신호 강인도' 실험을 한 결과 배경언어, 청취능력, 연령으로 나누어진 각 집단간에는 차이점보다는 공통적인 인지모형이 존재함이 드러났다. 그러나 미세한 부분에서는 각 변수가 음성인지에 일정부분 작용하고 있음을 보여주었으며, 변수 중에는 배경언어가 가장 커다란 영향을 발휘하였다.

'자음 판별' 실험에서 각 집단 공통적으로 강약환경과 약강환경의 정인지율이 서로 달랐다.²⁾ 약강 환경에서는 모든 집단에서 100%에 가까운 정인지율을 보인 반면, 강약 환경에서는 '원어민(88%) >> 대학생 상위집단(74%) >> 대학생 하위집단(70%) >> 초등학생(65%)'의 순으로 집단별로 차이가 있었다. 이를 각 조음위치별로 살펴보면, 양순음과 연구개음에서는 각 집단별로 차이가 없지만, 치경음 위치에서는 L2 경험보다는 배경언어, 청취능력에 의하여 차이가 드러났다. 이는 탄설음화현상이 일어나는 무성 치경 파열음 /t/와 유성 치경 파열음 /d/의 정인지율이 각 집단별로 상이하기 때문이다. 치경음의 유/무성 판별만 따로 살펴보면 '원어민(79%) >> 대학생 상위집단(41%) >> 대학생 하위집단(24%) >> 초등학생집단 (23%)' 순으로 정확도를 보이고 있다. 이는 배경언어가 영어일수록(원어민), 청취수준이 높을수록(대학생 상위집단) 상대적으로 높은 정확도를 보이지만, 경험과는 관계가 없어 보이는데 이는 대학생 하위집단과 초등학생집단과의 정인지율이 거의 비슷하기 때문이다.

각 집단의 음성 인지형태를 보여주는 '신호강인도' 결과는 VCV의 강약환경과 약강환경에서 명백

2) 한 심사자는 정인지율의 차이를 CV의 단서가 VC의 단서에 비해 강하다는 것을 시사해 주는 것으로 보았다. 이 심사자의 견해를 소개한다. "강약환경과 약강환경에서 음성단서 중에 눈에 띄는 것은 선행모음의 길이와 VOT의 서로 다른 역할이다. 강약환경에서는 선행모음이 주요 단서이나 약강에서는 VOT가 주요단서가 된다. 이것은 VOT가 선행모음보다 유/무성음을 구별시키는 단서로 더 역할을 한다는 것을 시사해 준다. 즉 약강구조에서는 VOT가 변별력이 가장 있게 되어 인지율이 높아지는 반면 강약구조에서는 VOT의 차이가 미약해져 인지율이 낮아진다는 것이다." 그러나 이러한 견해에 대한 다른 의견도 존재한다. 강석한(2005a)의 연구에 의하면 CV환경에서 유성음 인지는 VOT보다는 후행모음에 의존하는 것으로 밝혀졌다. 따라서 VOT가 모음구간보다 인지율을 높이는 데 기여한다는 점에서는 동의하지만, 정인지율은 VOT신호의 구현뿐만 아니라, 적절한 신호의 수, 신호 간격(혹은 차이), 청각 충격등의 복합된 요인에 의하여 결정된다고 본다.

한 차이점을 보였지만 각 집단간에는 차이가 없었다. 강약 환경에서는 '선행모음구간 >> 폐쇄구간 >> VOT >> 후행모음구간'순으로 유/무성 인식을 하며, 약강 환경에서는 'VOT >> 후행모음구간 >> 폐쇄구간 >> 선행모음구간'순으로 의존을 하는 것으로 밝혀졌다. 이는 강세를 받는 구간에 신호 강인도가 주어지며, 이 강인도는 배경언어, 청취능력, 연령에 관계없이 작용하였다. 그러나 집단별로 약간의 차이를 보인다. 강약환경에서 한국 대학생 하위집단은 다른 집단과 가장 다른 형태를 보이는데, 이 집단은 다른 집단에 비하여 선행모음신호에 대한 강인도가 낮고, 폐쇄구간에 대한 의존도가 높다. 약강 환경에서 초등학교 집단이 가장 다른 형태를 보이는데, 이 집단은 다른 집단에 비하여 VOT 신호에 대한 강인도가 낮고, 후행모음구간에 대한 의존도가 높다. 어중약강 환경에서 유/무성 신호간의 강인도 특징은 배경언어가 일정부분 영향을 미치는 것으로 보인다. 원어집단은 무성 VOT와 유성 VOT의 강인도 차이가 거의 나지 않고, 유성 후행모음구간이 무성 후행모음구간에 비하여 거의 10%이상의 강인도를 보여주지만, 한국인 집단은 유성 VOT 보다는 무성 VOT에, 유성 후행모음구간보다는 무성 후행모음구간에 우월한 강인도의 차이를 보여주고 있다.

전반적으로 각 집단별 언어 인지 형태는 두 환경에서 동일한 모습을 보여주었다. 자음 판별에서 강약 환경보다는 약강 환경에서 우수한 인지를 보이며, 신호강인도 조사를 통하여 강약환경에서는 '선행모음구간'을, 그리고 약강환경에서는 'VOT'구간에 의존함이 드러났다. 그렇지만, 미세한 부분에서 배경언어, 청취수준, 경험요소가 작용하였다. 강약환경의 치경음 유/무성 구분에서 세 가지 변인이 모두 개입되어 있었고, 약강 환경의 강인도 검사에서도 배경언어가 개입되어 있었다.

참 고 문 헌

- 강석한. 2005a. *영어파열음 유·무성성의 음향과 인지 비대칭성 연구*. 박사학위 논문. 연세대학교.
- 강석한. 2005b. "영어파열음 시구간신호의 음향과 지각 비대칭성 연구." *말소리* 55호, 15-31.
- 강석한, 박한상. 2005. "다양한 수준의 한국인 영어 학습자의 영어 파열음의 구간 신호 지각 연구." *말소리* 56호, 49-73.
- 양병곤. 2005. "대학생들의 영어자음 인지연구." *음성과학* 12권 3호, 139-151.
- Burnham, K. 1986. "Developmental loss of speech perception: exposure to and experience with a first language." *Applied Linguistics*, 7, 201-240.
- Cazals, Y. & Palis, L. 1991. "Effects of silence duration in intervocalic velar plosive on voicing perception for normal and hearing-impaired speakers." *Journal of the Acoustical Society of America*. 89, 2916-2921.
- Crowther, C. & Mann, V. 1992. "Native Language factors affecting use of vocalic cues to final consonant voicing in English." *Journal of the Acoustical Society of America*. 92, 711-722.
- Hillenbrand, J., Ingrisano, D., Smith, B. & Flege, J. 1984. "Perception of the voiced-voiceless contrast in syllable-final stops." *Journal of the Acoustical Society of America*, 18-26.
- Kingston, J. & Diehl, R. 1994. "Phonetic knowledge." *Language*. 70, 419-454.
- Krause, S. 1982. "Vowel duration as a perceptual cue to postvocalic consonant voicing in young children and adults." *Journal of the Acoustical Society of America*. 71, 990-995.
- Lisker, L. 1981. "On generalizing the *Rapid-Rapid* distinction based on silent gap duration."

- Haskins Laboratories Status Reports on Speech Research*. SR-54, 127-132.
- Lisker, L. 1999. "Perceiving final voiceless stops without release: effects of preceding monophthongs versus nonmonophthongs." *Phonetica* 56, 44-55.
- MacKay, I., Meador, D. & Flege, J. 2001. "The identification of English consonants by native speakers of Italian." *Phonetica* 58, 103-125.
- Ohde, R. 1984. "Fundamental frequency as an acoustic correlate of stop consonant voicing." *Journal of the Acoustical Society of America* 75, 224-230.
- Park, H. S. & Kang, S-H. 2005. "Perception of the temporal cues in English plosives: A cross-linguistic Study." *Proceedings to Seoul Linguistics Forum 2005*. Seoul National University.
- Redford, M. & Diehl, R. 1999. "The relative perceptual distinctiveness of initial and final consonants in CVC syllables." *Journal of Acoustical Society of America* 106, 1555-1565.
- Wright, R. 2004. "Perceptual cue robustness and phonotactic constraints." In Hayes, B., Kirchner, R., & Steriade, D.(eds.) *Phonetically Based Phonology*. New York: Cambridge University Press.

접수일자: 2006. 5. 1

게재결정: 2006. 5. 24

▲ 강석한

인천광역시 남구 도화동 177번지 (우: 402-749)

인천대학교 어학원

Tel: 032-770-8820 HP: 018-693-1545

E-mail: kangseok@incheon.ac.kr