

## 한국어 마찰음과 파찰음의 변별 지각 단서

### Perceptual Cues for Korean Affricate vs. Fricative Distinction

박순복\* · 이봉원\*\* · 신지영\*\* · 김기호\*

(Soonboak Park · Bong-won Yi · Jiyoung Shin · Kee-Ho Kim)

#### ABSTRACT

This paper tests whether frication duration plays an important role in perceiving fricatives and affricates. In other words, whether the frication duration is an acoustic cue for distinguishing fricatives from affricates. For this purpose two types of experiments are carried out. In the first experiment two sets of stimuli are created by decreasing the frication duration of fricatives by 10ms, and in the second experiment two steps of stimuli are created by increasing the frication duration of affricates by 10 ms. The results of the present study show that frication duration is the primary acoustic cue in perceiving fricative/affricate distinction in Korean. In addition, the amplitude rise time and burst information appear to play secondary roles in perceiving the distinction by a series of perception tests.

**Keywords:** perceptual cues, fricative, affricate, frication duration

#### 1. 도 입

본 연구의 목적은 청취 실험을 통해 한국어 마찰음과 파찰음을 변별적으로 지각하게 하는 결정적 지각 단서가 무엇인지를 찾아보는 것이다. 특히, 마찰음과 파찰음의 변별에 소음 구간의 길이(frication duration)가 결정적 역할을 하는지를 확인하고자 한다.

---

\* 고려대학교 인문대학 영어영문학과

\*\* 고려대학교 민족문화연구원

일반적으로 마찰음의 음향적 특성은 높은 주파수의 마찰 소음 구간으로 나타나며, 파찰음은 폐쇄음의 특징인 묵음 구간과 마찰음의 특징인 마찰 소음 구간의 결합으로 나타난다. 실험에 의해 증명되었지만, 마찰음은 파찰음에 비해 에너지 상승 시간을 포함한 전체 마찰 소음 구간의 길이가 더 길다. 즉, 파찰음은 마찰음에 비해 소음 에너지 상승 시간도 짧고, 전체 소음 구간의 길이도 짧다. 그러나 Lass(1996)에 의하면 두 음의 차이는 마찰 구간의 소음 에너지 상승 시간(amplitude rise time)에서 가장 뚜렷하며, 특히 파찰음의 경우 묵음 폐쇄 구간 이후에 에너지가 급격히 상승하며, 따라서 상승 시간이 짧다는 특성이 있다(Lass, 1996).

마찰음과 파찰음의 변별 단서에 관한 초기 연구는 Gerstman(1957)의 지각 실험에 의해 이루어졌으며, 그는 Howell & Rosen(1983)의 실험 음성학적 연구와 더불어 마찰음과 파찰음의 변별적 지각 단서는 바로 마찰 구간의 소음 에너지 상승 시간이라고 보고하고 있다. Gerstman(1957)은 영어의 /ʃ/와 /tʃ/를 대상으로 하여 음향적 측정과 지각 실험을 실시하여, 파찰음 /tʃ/가 마찰음 /ʃ/보다 짧은 에너지 상승 시간과 마찰 소음 구간(friction duration)을 보이며, 마찰음과 파찰음을 구별짓는 음성학적 단서는 상승 시간에 있다고 결론지었다(Gerstman(1957)).

그러나 Walsh & Kluender & Diehl(1988)과 Kluender & Walsh(1992) 등 최근 연구는 마찰음과 파찰음을 구별짓는 주된 음향적 단서는 상승 시간의 차이가 아니라 마찰 구간의 길이 차이라는 주장을 제기하고 있다. 이들은 상승 시간과 마찰 구간 길이를 각각 변화시킨 지각 실험을 통해, 상승 시간 요인만으로는 무성 마찰음과 파찰음이 충분히 구별되지 않으며, 마찰 구간의 길이가 더욱 중요한 단서가 된다는 결론을 내렸으며, 이는 Gerstman의 결론과는 상반되는 것이다(Kluender & Walsh, 1992).

한국어의 마찰음과 파찰음의 변별적 지각 단서에 대한 실험음성학적 연구는 아직 이루어진 바 없다. 따라서 본 연구는 한국어의 경우, 마찰 구간의 에너지 상승 시간과 마찰 소음 구간의 길이 중 한국어 마찰음과 파찰음의 변별에 결정적 역할을 하는 지각 단서가 무엇인지를 밝히려고 한다.

## 2. 실험 1 : ‘씨’의 소음 구간 감소 실험

### 2.1 자료

지각 단서를 찾기 위해서, 모음을 고정시킨 CV 환경의 마찰음과 파찰음을 녹음하였다. 실험 대상인 마찰음과 파찰음은 모두 경음(/ㅍ/와 /ㅌ/)으로 한정하였는데, 그 이유는 국어의 마찰음이 갖는 전이 구간의 기식성이 매우 강하므로 마찰 구간을 명확하게 측정하기가 어렵기 때문이다. 따라서 기식이 억제된 경음을 대상으로 하였다. 대상 자음이 최대한 동일한 조건에 놓일 수 있도록 모음은 /ㅣ/로 고정시

켰는데, 한국어의 마찰음은 /l/ 모음 앞에서 구개음화되므로 이 환경에서는 마찰음과 파찰음이 동일한 조음 위치를 갖는다고 가정할 수 있기 때문이다(신지영, 1998).

실험 자료의 녹음은 다음과 같이 진행하였다. 서울 출신의 20대 후반 남자 1인이 /쓰/를 포함한 /l/모음 앞 CV 연쇄와 /l/모음 사이 VCV 연쇄를 다섯 번씩 녹음하였다. 조용한 실험실에서 CSL Model 4300B에 Sony ECM-261 마이크를 이용하여 직접 녹음하였으며, 표본 채취율(Sampling Rate)은 20 kHz로 설정하였다.

여러 자료 중에서 CV 연쇄를 하나 선택하여 소음 구간의 길이를 변화시켰다. 이 자료의 전체 음절 길이는 342 ms, 소음 구간의 전체 길이는 150 ms이고, 소음 에너지 상승 시간은 92 ms이다. 소음 에너지 상승 시간은 마찰 소음의 시작점부터 에너지 곡선이 소음 구간 내부에서 최고점에 근접하여 일정하게 유지되는 부분(maximum amplitude 또는 intensity peak)의 시작점까지를 측정하여 얻었다. 마찰음의 소음 구간을 10 ms 단위로 잘라내어 전체 소음 구간의 길이를 50 ms에서 150 ms까지 변화시켰다. 같은 환경에서 파찰음의 전체 소음 구간 길이가 약 60 ms이므로, 소음 길이가 50 ms 이하인 자료는 제작하지 않았다. 편집은 파형과 에너지, 스펙트로그램을 함께 보며 시행하였다.

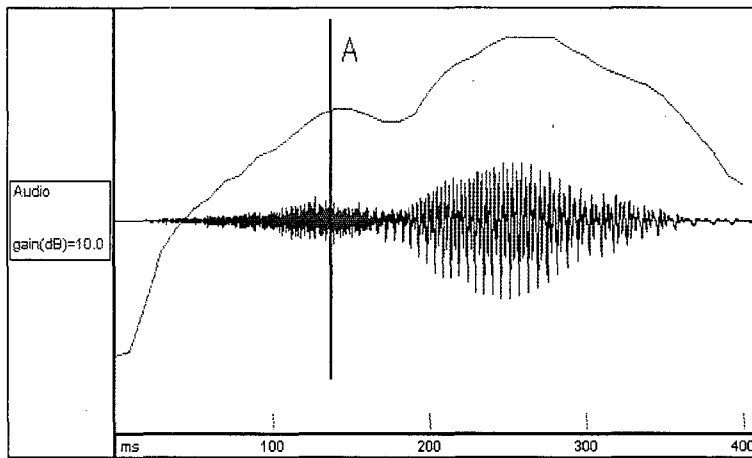


그림 1. CV 연쇄 ‘씨’의 파형과 에너지. A는 에너지 상승 구간과 안정 구간의 구분점이다.

소음 구간의 절단 위치가 달라질 경우 지각에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위해 두 벌의 자료를 제작하였다. 첫 번째 자료는 전체 마찰 소음 구간의 맨 앞쪽부터 10 ms씩 잘라내어 가며 길이를 변화시켰다. 즉, 에너지 상승 구간이 잘려 나간 자료이다. 두 번째로 에너지 상승 구간의 변화를 가급적 억제한 자료를 제작하였는

데, 에너지 상승 구간을 제외한 소음 안정 구간의 중간 지점부터 10 ms씩을 잘라내어 전체 소음 구간 길이를 변화시켰다. 단, 마찰음의 에너지 상승 구간은 매우 길었기 때문에, 약 60 ms의 소음 안정 구간을 모두 잘라낸 후에는 에너지 상승 구간의 뒤쪽부터 10 ms씩 잘라서 자료를 제작하였다. 아래 표는 첫 번째 실험을 위해 제작한 자료를 명시적으로 보여주고 있다.

표 1. 절단 위치를 달리 한 두 가지 자료(단위: ms)

	전체길이	자료1(앞부분절단)		자료2(안정구간절단)	
		앞부분	안정구간	앞부분	안정구간
자극1	150	90	60	90	60
자극2	140	80	60	90	50
자극3	130	70	60	90	40
자극4	120	60	60	90	30
자극5	110	50	60	90	20
자극6	100	40	60	90	10
자극7	90	30	60	90	0
자극8	80	20	60	80	0
자극9	70	10	60	70	0
자극10	60	0	60	60	0
자극11	50	0	50	50	0

## 2.2 피험자

언어학을 전공하는 대학원생 6명이 실험에 참가하였다. 피험자 모두 한국에서 태어나 교육을 받은 한국어 모어 화자이며, 청각 이상이나 청각과 관련된 병력이 없었다.

## 2.3 절차

소음 구간의 길이가 다른 10개의 개별 자극과, 별도로 녹음한 파찰음 /ㅈ/를 포함한 총 11개의 자극을 무순으로 배열하여 하나의 실험 단위로 하였으며, 소음 구간의 앞부분을 조작한 경우와 중간 부분을 조작한 두 종류의 자료에 대해 각각 4벌의 실험 단위를 만들었다. 이 때 각 실험 단위 내부의 자료 배열이 동일하게 되지 않도록 주의를 기울였다. 따라서 한 피험자당 한 자극에 대하여 네 번씩의 반응을 알아볼 수 있었다.

실험은 조용한 방에서 실시하였다. 우선 피험자가 두 음의 구별에 익숙해지도록 미리 /ㅈ/와 /ㅉ/ 자료를 설명과 함께 10회 이상 들려주었다. 사전 연습이 끝난 후 각 실험 단위를 들려주며 피험자가 지각한 음이 /ㅈ/, /ㅉ/ 중 어떤 것인지 즉각적으로 구별하도록 하였다.

2.4 결과

앞부분을 잘라 낸 경우와 중간 부분을 잘라 낸 경우 모두, 소음 구간의 길이 변화에 따라 마찰음/파찰음 지각에 변화가 있었다. 소음 구간의 길이가 길어질수록 마찰음 지각 비율이 높았으며, 소음 구간의 길이가 짧아질수록 파찰음 지각 비율이 높았다. 즉, 소음 구간의 길이와 마찰음/파찰음 지각에는 상관성이 존재하는 것으로 보인다.

먼저, 중간 부분 즉 소음의 안정구간을 절단한 자료 2의 경우에는 마찰음/파찰음 지각이 비교적 완만하게 전이되고 있다. 그림 1에서 보는 바와 같이, 소음 구간의 전체 길이가 110 ms일 때까지는 마찰음 지각이 압도적이었으나, 소음 구간이 100 ms가 되는 자극 6에서부터 파찰음으로 지각하는 예가 관찰되었으며, 80 ms(자극 8)가 되면 마찰음 지각보다 파찰음 지각 비율이 더 높아지기 시작했다. 다만, 마찰 소음의 길이가 70 ms(자극 9)에 이를 때까지도 상당수의 마찰음 지각이 보인다.

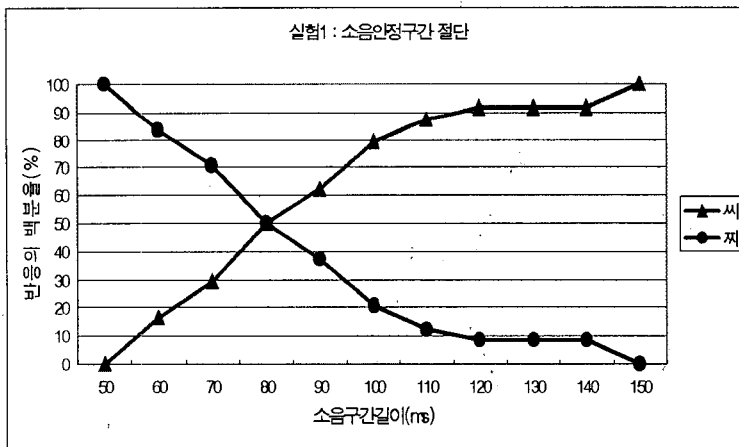


그림 2. 마찰 소음 구간의 안정 구간을 점차적으로 절단한 경우(자료 2)의 지각 반응

한편, 그림 2에 나타난 바처럼 앞부분을 절단한 자료1의 경우에는 소음 구간의 전체 길이가 100 ms일 때까지는 대부분 마찰음으로 지각하였지만, 그 이후에는 급격한 지각 변화를 보여주고 있다. 소음 구간의 전체 길이가 80-90 ms일 경우 지각 판단에 심한 변화가 나타나, 파찰음으로 지각하는 경우가 많아지기 시작하였다. 90 ms 부근에서 마찰음 지각 비율보다 파찰음 지각 비율이 높아졌고, 소음 구간의 전체 길이가 70 ms에 다다르면 대부분 파찰음으로 지각하고 있다.

실험 결과, 두 자료 모두에서 마찰 소음 구간 전체의 길이가 변화함에 따라 범주적 지각 변화가 일어남을 알 수 있다. 그림 1과 그림 2에서 보는 것처럼 80 ms에서 100 ms 사이에서 피험자의 지각이 혼동되고 있음을 알 수 있지만, 이 구간에

서도 소음 구간 길이가 길수록 마찰음 지각 비율이 높고 짧을수록 파찰음 지각 비율이 높다. 따라서 마찰음과 파찰음을 변별적으로 지각할 수 있게 하는 중요한 단서는 마찰 소음 구간의 길이임을 확인할 수 있다.

한편, 마찰 소음의 변화 위치에 따라 지각의 양상이 영향을 받고 있음도 알 수 있다. 그림 2에서, 소음 구간의 앞부분을 잘라 냈을 때 피험자들은 그림 1에서보다 더욱 범주적인 지각을 보여 준다. 소음 길이가 50 ms에서 70 ms에 이르는 구간에서 그림 1의 일관된 지각 양상과 그림 2의 반비례적인 지각 양상이 대비된다. 마찰 소음 구간 앞부분의 변화가 지각에 영향을 주는 중요한 요인을 수반하고 있기 때문이다.

이 요인은 소음의 에너지 상승 시간으로 해석된다. 즉, 전체 마찰 소음 구간 중 에너지 상승 시간이 있는 전반부를 절단한다면 그 효과는 갑작스런 에너지의 상승으로 나타날 것이다. 소음의 안정 구간을 자른 경우에는 에너지 상승의 기울기에는 거의 영향을 미치지 않았다. 따라서 급격한 에너지 상승이 마찰음과 파찰음의 범주적 지각 변별을 강화시켜 주는 것으로 추정된다.

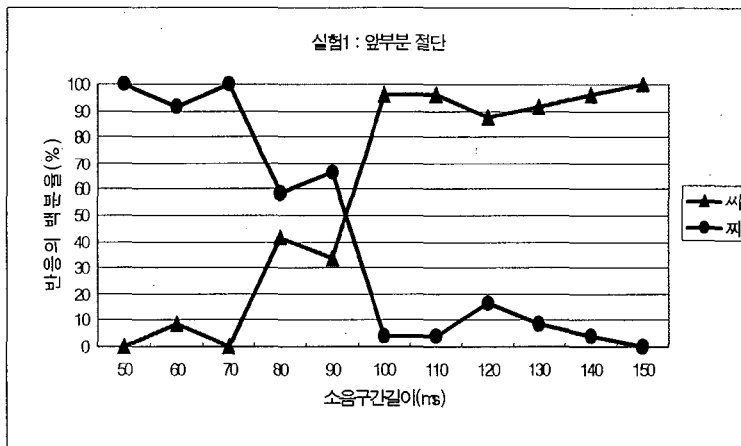


그림 3. 마찰 소음 구간의 앞부분을 점차적으로 절단한 경우 (자료 1)의 지각 반응

### 3. 실험 2 : '찌'의 소음 구간 증가 실험

#### 3.1 자료

서울 출신의 20대 후반 남자 1인이 /ㅈ/를 포함한 /ㅣ/모음 앞 CV 연쇄와 /ㅣ/모음 사이 VCV 연쇄를 다섯 번씩 녹음하였다. 조용한 실험실에서 CSL Model 4300B에 Sony ECM-261 마이크를 이용하여 직접 녹음하였으며, 표본 채취율

(Sampling Rate)은 20 kHz로 설정하였다.

여러 자료 중에서 CV 연쇄를 하나 선택하여 소음 구간의 길이를 변화시켰다. 전체 음절 길이는 259 ms이었으며, 소음 구간의 전체 길이는 60 ms, 소음 구간에 나타난 에너지 상승 시간은 25 ms였다. 소음 구간의 에너지 상승 시간은 실험 1과 마찬가지로 마찰 구간의 시작점부터 마찰 소음 구간 안에서 에너지가 최고에 이르는 지점까지의 길이를 측정하여 얻었다. 이 실험에서는 파찰음의 소음 구간을 10 ms 단위로 일정하게 증가시켰는데, 전체 소음 구간 중 앞부분의 에너지 상승 시간을 제외한 안정 구간 35 ms에서 중간 부분 10 ms를 복사하여, 다시 안정 구간의 중간 부분에 붙여 넣는 방법으로 60 ms에서 170 ms까지의 자극을 만들었다. 편집은 UCLA에서 개발한 음성 분석 프로그램인 PCQuirer를 이용하여 진행하였다.

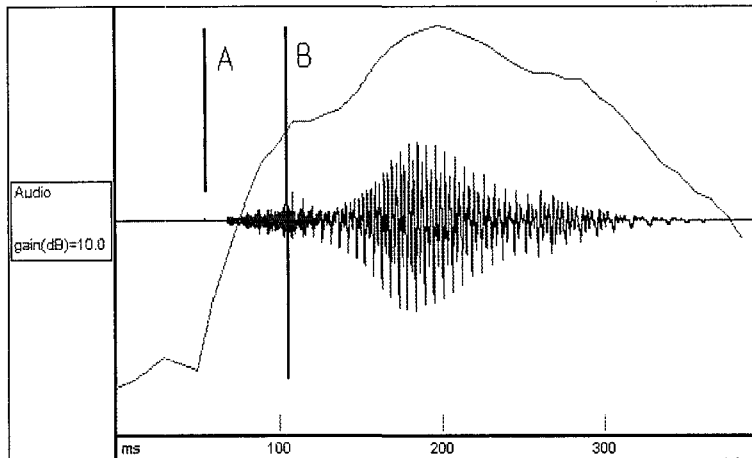


그림 4. CV 연쇄 'ㅈ'의 파형과 에너지. A는 파열부이며, B는 에너지 상승 구간과 안정 구간의 구분점이다.

파찰음은 그 특성상 파열시 파열부가 나타나고 파열 직후 마찰 구간이 계속되는데, 시험 연구를 통해 파열부로 나타나는 파열 정보를 제외하고도 성공적인 파찰음 지각이 가능함을 확인하였다. 따라서 소음 구간의 길이가 지각적 변별 단서 중 하나라면, 이 요인이 파열 정보라는 또 다른 요인에 의해 영향을 받는지를 알아보기 위해 파열부를 제외한 자료와 보존한 자료를 각각 제작하였다. 이 때 마찰 소음 구간의 길이에 영향을 미치지 않도록 약 1 ms 전후의 파열부 구간만을 제거하였다. 두 번째 실험의 자료는 아래 표와 같다.

표 2. 파열부 포함 여부에 따른 두 가지 자료(단위: ms)

	전체길이	자료 1		자료 2
		앞부분	안정구간	
자극1	60	25	35	자료 1과 동일, 단, 파열부를 제거함
자극2	70	25	45	
자극3	80	25	55	
자극4	90	25	65	
자극5	100	25	75	
자극6	110	25	85	
자극7	120	25	95	
자극8	130	25	105	
자극9	140	25	115	
자극10	150	25	125	
자극11	160	25	135	
자극12	170	25	145	

### 3.2 피험자

언어학을 전공하는 10명의 대학원생이 실험에 참가하였다. 피험자 모두 청각 이상이나 청각과 관련된 병력이 없었으며, 그 중 세 명은 실험 1에도 참여하였다.

### 3.3 절차

전체 소음 구간의 길이가 다른 12개의 자극을 무순으로 배열하여 하나의 실험 단위로 하였다. 파열부를 보존한 것과 제거한 것 두 종류의 자료에 대해 각각 10벌의 실험 단위를 만들었다. 이 때 각 실험 단위 내부의 자료 배열이 동일하게 되지 않도록 주의를 기울였다. 따라서 한 피험자당 한 자극에 대하여 열 번씩의 반응을 알아볼 수 있었다.

실험은 조용한 방에서 실시하였다. 피험자가 두 음의 구별에 익숙해지도록 미리 가공하지 않은 /씨/와 /찌/ 자료를 설명과 함께 10회 이상 들려 주는 사전 연습을 실시한 후, 각 실험 단위를 들려 주며 피험자가 지각한 음이 /씨/, /찌/ 중 어떤 것인지 즉각적으로 구별하도록 하였다.

피험자 중 1명은 실험의 방법을 숙지하지 못하여 일관된 결과를 보여 주지 못했다. 따라서 이 피험자의 자료를 제외하고 나머지 9명의 결과를 분석 대상으로 삼았다.

### 3.4 결과

실험 2를 통하여 마찰 소음 구간의 길이가 마찰음/파찰음 구별에 가장 중요한 변별 단서라는 사실을 확인할 수 있었다. 에너지 상승 구간을 전혀 조작하지 않은 자료임에도 피험자들은 범주적 지각 반응을 보였기 때문이다. 그림 3과 그림 4에서 보듯, 파열 정보를 포함한 자료와 그렇지 않은 자료 모두에서 소음 구간의 길이가



길어질수록 마찰음으로 지각하는 비율이 높아졌다. 자극 3에서부터 마찰음으로 지각하는 예가 나타나기 시작하고, 마찰음의 고유 소음 구간 지속 길이인 140 ms 이상(자극 9)이 되면 대부분 마찰음으로 지각하였다. 이 경우 파찰음의 특성인 급격한 에너지 상승은 일정하게 유지되고 있다는 사실에 주목할 필요가 있다. 결국 마찰 소음 구간의 변화가 마찰음/파찰음 구별의 지각 단서로 기능하고 있음을 알 수 있다.

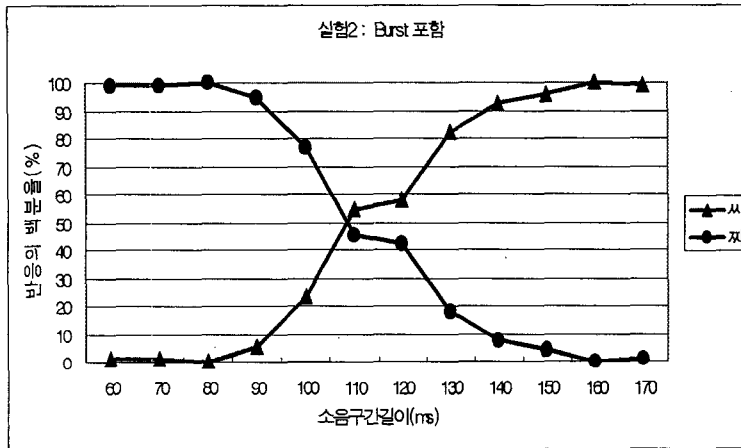


그림 5. 파열부를 유지하고 소음 구간의 길이를 증가시켰을 때(자료 1)의 지각 반응

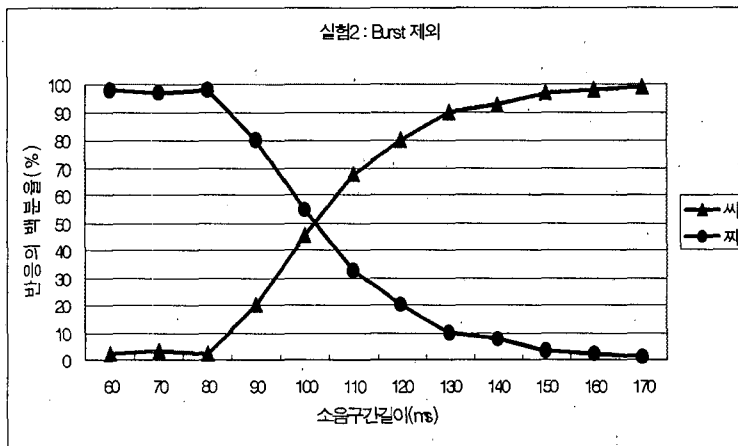


그림 6. 파열부를 제거하고 소음 구간의 길이를 증가시켰을 때(자료 2)의 지각 반응

한편, 파열부 정보가 변별 단서로서 어느 정도 공헌하고 있다는 사실을 알 수 있다. 파열부를 포함한 자료보다 제거한 자료에서 소음 구간의 길이 증가에 따른 마

찰음 지각이 더 빨리 나타나고 있다. 그림 3에 나타나듯, 파열부를 포함한 경우 자극 6(110 ms)에서 마찰음 지각 비율이 파찰음 지각 비율을 앞서고 있으나, 그림 4에서 보이듯 파열부를 포함하지 않은 경우에는 자극 5(100 ms)에서 이미 이와 같은 결과가 나타난다. 즉, 파열 정보의 유지가 부차적으로 파찰음 지각의 유지에 기여하고 있다고 추정된다.

#### 4. 논의 및 결론

우리는 두 가지 실험을 통해 마찰 소음 구간의 길이가 마찰음과 파찰음의 지각적 변별에 주요한 단서라는 사실을 확인하였다. 실험 1에서는 /씨/로부터 소음구간을 10 ms씩 감소시켜 자극들을 만들었는데, 에너지 상승 시간이 변별적 지각에 미치는 영향을 고려하여 두 종류의 자료를 만들었다. 자료 1은 안정구간을 그대로 놓아두고 에너지 상승부를 앞에서부터 10 ms씩 감소시켜 만든 것이고, 자료 2는 60 ms의 안정구간을 10 ms씩 감소시킨 자극과 에너지 상승부의 뒷부분부터 10 ms씩 감소시킨 자극들로 이루어져 있다. 따라서 만일 에너지 상승 시간이 마찰음과 파찰음의 변별적인 지각에 결정적 음향 단서로서 작용한다면, 자료 1의 자극들을 사용한 청취 실험에서 우리는 마찰음/파찰음의 범주적 지각 양상을 기대하기 힘들 것이다. 하지만 만일 에너지 상승 시간보다는 마찰구간의 길이가 마찰음/파찰음 지각에 있어서 더 중요한 음향 단서로서 작용한다면, 마찰구간의 어느 부분이 잘린 자료라도 그 길이에 따라서 마찰음과 파찰음의 범주적 지각이 예상될 것이다.

실험 2에서는 반대로 /씨/로부터 소음구간을 10 ms씩 증가시켜 자극을 만들었는데, 파열 정보가 마찰음/파찰음 지각에 어떠한 역할을 수행하는가를 알아보기 위하여 두 종류의 자극이 만들어졌다. 자료 1은 파열부가 포함된 상태에서 안정구간을 10 ms씩 증가시킨 자극들로 이루어져 있으며, 자료 2는 자료 1의 자극들에서 파열부 1 ms를 제거시킨 자극들로 이루어져 있다. 만일 에너지 상승 시간이 마찰구간의 길이보다 중요한 음향 단서로 작용한다면, 짧은 에너지 상승 시간을 가진 원본 자극 /씨/를 조작하여 만들어진 실험 2의 자극들은 그 길이에 무관하게 모두 파찰음으로 인식되어야 할 것이다.

두 실험의 결과를 통하여 우리는 에너지 상승 시간보다는 마찰구간의 길이가 더 중요한 음향 단서로서 작용하고 있음을 알 수 있었다. 두 실험 모두에서 화자들은 에너지 상승 시간이 짧은가 긴가에는 상대적으로 둔감하게 반응한 반면, 마찰 소음 길이의 변화에는 민감하게 반응하여 그 길이가 긴 것은 마찰음으로, 그 길이가 짧은 것은 파찰음으로 인지하는 양상을 보였다.

한편, 두 실험에서 마찰 소음 구간의 길이 이외에 다른 요인이 두 음의 지각적 판별에 영향을 주고 있음을 확인하였다. 실험 1에서는 에너지 상승 구간에 급격한 변화를 입은 자료의 경우(자료 1) 파찰음으로의 지각 변화가 더 급격하게 나타나고

있다. 그러나 이들 두 자료간의 반응 차이를 결정적인 것으로 단정하기는 힘들다. 실험 2에서는 파열부 정보를 보존한 경우, 파찰음 지각이 더 오래 유지되는 것을 관찰할 수 있다. 즉, 주요한 단서인 마찰 소음 구간의 길이에 소음 에너지의 상승 시간과 파열부 신호 등의 요인이 지각적 효과를 더해 주고 있는 것으로 보인다. 영어의 마찰음/파찰음 지각 단서에 대한 선행 연구에서도 마찰음/파찰음의 지각적 변별 단서가 단일한 요인으로 고정된 것은 아니라고 제안하였다(Howell & Rosen, 1983).

어떠한 요인에 의해서든지 두 실험을 통해 알 수 있는 사실은 피험자들의 지각 양상이 범주적이라는 것이다. 이 범주적 양상은 에너지 상승 시간과 파열 정보 요인에 의해 강화되지만, 이들 정보는 부수적인 지각 단서에 불과한 것으로 보인다.

두 가지 실험의 결과를 통하여, 우리는 마찰 소음 구간 길이의 차이가 한국어 마찰 경음과 파찰 경음을 구분하는 주된 지각적 변별 단서로 작용하고 있음을 확인하였다. 그리고 소음 구간 앞부분의 정보인 에너지 상승 구간과 파열 정보의 유무 등이 마찰음과 파찰음의 변별 단서로서 부수적으로 공헌한다는 사실도 확인하였다. 이 실험은 한국어 자음의 지각적 단서를 명시적으로 객관화했다는 데 의의가 있으며, 다른 자음들의 지각적 변별 단서 연구에 기초가 될 것으로 기대한다.

#### 참 고 문 헌

- 신지영. 1998. "한국어 파찰음의 조음에 대한 시간적·공간적 연구." *한국음향학회 학술발표대회 논문집* 제17권 제1(s)호.
- Gerstman, L. J. 1957. *Perceptual Dimensions for the Friction Portion of Certain Speech Sounds*. Unpublished doctoral dissertation, New York University.
- Howell, P., & S. Rosen. 1983. "Production and perception of rise time in the voiceless affricate /fricative distinction." *Journal of the Acoustical Society of America*, 73, 976-986.
- Kluender, K. R., & M. A. Walsh. 1992. "Amplitude rise time and the perception of the voiceless affricate/fricative distinction." *Perception and Psychophysics*, 51, 328-333.
- Lass, N. J. 1996. (eds.) *Principles of Experimental Phonetics*. Missouri: Mosby-Year Book, Inc.
- Walsh, M. A., K. R. Kluende & R. L. Diehl. 1988. "Frication duration and amplitude rise time as cues to the voiceless fricative/affricate distinction." *Journal of the Acoustical Society of America*, 84(Supp. 1), S156.

접수일자 : '98. 9. 5.  
게재결정 : '98. 11. 1.

▲ 박순복

경기도 군포시 금정동 주공아파트 109-201(우 :435-050)  
Tel : (0343) 95-1061(H)  
e-mail : genetic@elim.net

▲ 이봉원

서울시 성북구 안암동 5가1  
고려대학교 민족문화연구원(우 : 136-701)  
Tel : (02) 354-4371(H)  
e-mail : cynos@chollian.net

▲ 신지영

서울시 성북구 안암동 5가1  
고려대학교 민족문화연구원(우 : 136-701)  
Tel : (02) 3443-9223(H)  
e-mail : shinyoo@chollian.net

▲ 김기호

서울시 성북구 안암동 5가1  
고려대학교 문과대학 영어영문학과(우 : 136-701)  
Tel : (02) 3290-1988(O)  
e-mail : keehokim@kuccnx.korea.ac.kr