

# 국어의 ‘ㅅ’ 음가에 대한 음향학적 연구\*

문 승 재 (아주대)

## <차 례>

1. 문제점	3.2.1. [ㅅ]과 [ㅆ]의 VOT?
2. [ㅅ] 소리의 구분	3.2.2. 측정치
3. 음향학적 실험	4. (비공식) 인지실험
3.1. 실험방법	4.1. [ㅅ]과 [ㅆ]의 차이는 오로지 유기음의 유무?
3.1.1. 실험 자료	4.2. 분철에 따른 소리의 변화
3.1.2. 녹음	5. 결론: 반치음은 평음?
3.1.3. 분석	6. 제언
3.2. 실험 결과 및 해석	

## <Abstract>

### An Acoustical Study of Korean 's'

The degrees of aspiration in Korean [ㅅ] and [ㅆ] were measured in terms of VOT. The measurements were compared to the aspiration in Korean stops and affricates. It was shown that [ㅅ] should be classified as an 'aspirated' sound with Korean aspirated stops and affricates [p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>, tʃ], contrary to the traditional classification of the sound as unaspirated. [ㅆ] was confirmed to be in the same group as other Korean 'tense' sounds.

It was pointed out that there was a gap in the typology of Korean consonants. The gap was created by the lack of the unaspirated counterpart of [ㅅ]. It was suggested that an extinct Korean sound [Δ] be considered as a possible candidate for the gap.

Also a perception test was suggested for the further acoustical analysis of Korean [ㅅ] and [ㅆ]

\* 이 논문은 1996년도 대우장학재단 연구비 지원에 의해 연구되었음.

## 1. 문제점

우리말의 파열음은 일찍부터 VOT의 정도에 따라서 평음, 격음, 경음의 세 가지의 대조를 보이는 것으로 잘 알려져 있다 (Lisker & Abramson, 1964). 파열음 이외에도 파찰음 역시 이 세 가지의 구분이 매우 명확하여 우리말의 파열음과 파찰음은 아래의 표1과 같은 분포를 보인다.

평 음	격 음	경 음
ㄱ	ㅋ	ㆁ
ㄷ	ㅌ	ㄷ
ㅂ	ㅃ	ㅃ
ㅅ	ㅆ	ㅆ

표 1. 파열음과 파찰음의 구분

이러한 양상은 유형학 상으로 “우리말에서 경음이 있으면 그에 대응하는 평음과 격음이 있다”는 잠정적인 결론을 끌어내는 것을 가능하게 한다. 그러나 이에 예외가 되는 것이 마찰음 [ㅅ]이다. 즉 경음인 [ㅆ]은 그에 대응하는 평음과 격음이 모두 있지 않고 다만 [ㅅ] 하나만이 있을 뿐이다. [ㅅ]을 평음으로 간주한다면 격음이 없고, 격음으로 본다면 평음의 자리가 비어있는 셈이다. 이 [ㅅ]은 어떻게 분류되어야 할까? 그리고 이러한 규칙적인 유형 속에 빈자리(gap)가 생기게 된 이유는 무엇일까? 일반적으로 이러한 유형에 구멍이 있다면 이에는 납득할 만한 이유가 있게 마련인데 과연 그 이유가 무엇일까? 본 연구는 먼저 [ㅅ] 소리의 특질을 살펴서 그 분류를 정하여, 나머지 빈자리에 있었어야 할 소리를 찾는 데에 방향을 제시하고자 한다.

## 2. [ㅅ] 소리의 구분

위의 표1에 나타난 평음, 격음, 경음의 분류는 일반적으로 널리 받아들여진 것이라 할 수 있다. 기식(aspiration)이 강한 소리를 격음으로 간주하는 데에는 특히 별 의미가 없다. 그러나 과연 경음이 어떤 소리인가에 대하여는 많은 논란이 있어왔다<sup>1)</sup>. 일반적으로 경음은 긴장(tense)된 조음이라는 견해에 대하여는 역시 이론이 없다.

전통적으로 [ㅅ]은 평음으로 분류되어 왔다. 재래의 문헌으로는 김영송(1981)의 고

1) 이 논란에 대한 자세한 언급은 김영송(1981)의 “우리말 된소리 연구”를 참조할 것.

찰에서 언급된 김두봉(1916), 김선기(1933), 濱田邦雄(1943), 宮良當壯 (1937) 등이 [ㅅ]을 [ㄱ, ㄷ, ㅂ] 등과 같이 평성으로 분류하고 있다. 이들 뿐 아니라, [ㅅ]을 평음, 혹은 명칭은 다르지만 그에 해당하는 소리로 분류한 문헌은 많이 있다. [ㄱ, ㄷ, ㅂ]을 연성으로 구분한 허웅(1981)은 [ㅅ] 역시 연성으로 구분하여 경성인 [ㅆ]과 변별되도록 분류하였다. 김성렬(1994)은 [ㅅ]을 '치경, 마찰, 평음'으로 분류하여 '치경, 마찰, 경음'인 [ㅆ]과 대칭시켰고, 이호영(1996)은 [ㅅ]을 '마찰, 무기연음'으로, [ㅆ]을 '마찰 무기경음'으로 분류하여 [ㅅ]을 [ㄱ, ㄷ, ㅂ]과 같은 '무기음'으로 분류하고 있다.

이처럼 [ㅅ]이 일반적으로 평음으로 분류된 가장 큰 이유는 아마도 우리말의 글자 체계에 있을 것이다. 우리말의 글자 체계가 경음은 평음을 반복해서 나타낸 것처럼 보인다. 따라서 [ㅆ]의 기본요소인 [ㅅ]은 당연히 평음일 것이라는 추측이 가능해진다. 이 외에도 위 연구들에서 [ㅅ]이 평음으로 분류된 것은 음성학적인 요소보다는 음운론적인 요소가 주로 고려되었던 탓도 있다고 하겠다. 일테면, [ㅅ]은 음절 끝 파열음 뒤에서 경음화 한다는 점에서 [ㄱ, ㄷ, ㅂ]의 평음과 같이 간주하는 것이 좋을 것이라는 것이다.

그러나 음운론적인 관점에서 본다면 하더라도 위의 경음화 현상이 아닌, 유성음 사이에서 흔히 일어나는 유성음화 현상을 중심으로 보면 상황이 달라질 수 있다. 즉, 평음 파열음은 유성음화 현상을 일으키는 반면, 격음 파열음은 유성음화 현상을 일으키지 않는 것을 고려할 때에는, 유성음화 현상의 지배를 받지 않는 [ㅅ] 역시 격음(aspirates)의 하나로 볼 수도 있기 때문이다<sup>2)</sup>.

이러한 음운론적인 관점보다 음성학적인 관점에 초점을 맞춘 연구들은 우리말의 [ㅅ]을 격음으로 취급하고 있기도 하다. Kagaya(1974)는 fiberscope을 이용하여 성문의 폐쇄 정도를 살펴본 연구에서 [ㅅ]을 [ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅈ]과 같이 'aspirated sound'로 보고, [ㅆ]은 [ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅈ]과 같은 'forced sound'로 보았다. 따라서 [ㅅ]과 [ㅆ]에 있어서는 평음이 없는 셈이다. 비록 직접적인 언급은 없으나 이현복(1989) 역시 마찰음 [ㅅ]을 /s<sup>h</sup>/로 표기함으로써 이 소리를 유기음으로 본 듯하다 (p.108).

본 연구에서는 이러한 [ㅅ]과 [ㅆ] 소리의 유기성을 먼저 알아보고자 하였다.

2) 이러한 ㅅ의 음운론적인 논의에 대하여는 Iverson(1983)을 참조할 것.

### 3. 음향학적 실험

#### 3.1. 실험방법

##### 3.1.1. 실험 자료

[사]과 [싸]을 다섯 개의 모음 [이, 아, 우, 에, 오]와 결합하되 가능하면 자연스럽게 단어가 될 수 있도록 [리] 받침을 붙였다. 그리하여 [실, 살, 술, 셀, 솔, 썰, 쌀, 쓸, 썰, 쏘]과 이들과 비교가 될 수 있도록, [ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅅ, ㅈ, ㅊ, ㅋ, ㆁ, ㅍ, ㅌ, ㅍ, ㅍ, ㅍ]을 [알]과 결합시켜서 모두 22개의 음절을 실험자료로 하였다. 이 22개의 음절은 어떠한 문장 속에 넣지 않고 단순한 독립음절로서 읽도록 하였다. 이는 본 연구의 목적이 이들 22개의 소리간의 유기음을 비교하는 것이므로 같은 환경에 있는 소리를 비교하면 될 것이기 때문이다. 이들 22개의 음절을 각각 5번씩 반복하여 3(인치)X5(인치) 색인 카드에 개별적으로 적은 후 무작위로 섞어서 읽도록 하였다.

##### 3.1.2. 녹음

본 연구의 피험자로는 서울 표준말을 사용하는 20대와 30대의 남성 각 1명씩 2명이 참가하였다.

녹음은 SHURE SM48 dynamic microphone, INKEL의 DS-1331TR cassette deck을 이용하여 연구실에서 이루어졌다. 녹음을 할 때에 cassette deck에 내장되어있는 일체의 noise reduction system은 사용하지 않았다.

피험자들이 단어를 읽을 때에는 “편안하고 자연스럽게” 읽으라는 것 이외에 다른 특별한 지시사항은 없었다.

##### 3.1.3. 분석

녹음된 자료는 Kay Elemetrics의 CSL 4300B를 이용하여 컴퓨터에 입력 및 분석을 하였다. 컴퓨터에 입력할 때의 sampling rate는 자음의 특성을 고려하여 20kHz를 사용하였다. 각 음절은 모두 개별적인 음성파일로 저장되었다.

입력된 각각의 자료는 CSL 4300B를 이용하여, 파열음의 경우는 VOT를 재었고, 마찰음과 파찰음의 경우는 마찰음 부분과 기음 부분을 나누어서 측정하였다. VOT 측정시 유성음의 시작 부분은 스펙트로그램상에서 F2가 보이기 시작하는 부분으로 간주하였다. 이 기준을 적용하면 실제로 유성음의 시작부분은 파형 상에서 한 개나

두 개의 싸이클이 지난 후가 된다.

### 3.2. 실험 결과 및 해석

#### 3.2.1. [ㅅ]과 [ㅆ]의 VOT?

음성학적으로 볼 때 우리말의 [ㅅ] 소리가 강한 유기음을 포함하고 있다는 것은 명백하다고 하겠다. 우리 나라 사람들은 철자의 영향으로 [ㅅ]을 평음으로 여기는 경우가 많은 반면 언어학적인 훈련이 있는 외국인들은 [ㅅ] 소리를 들으면 곧바로 유기음으로 간주하는 경우가 많다<sup>3)</sup>. 이러한 관찰의 정확성은 [ㅅ]과 [ㅆ]의 파형 분석에서 곧 확인될 수 있었다.

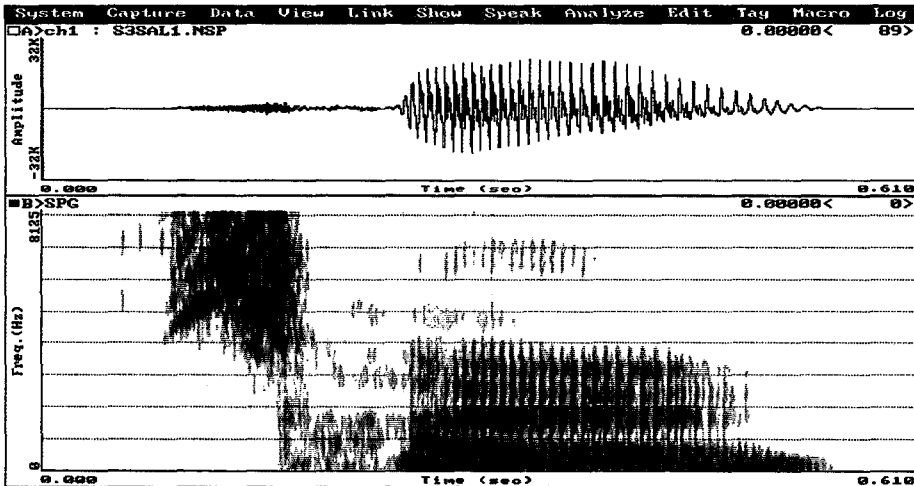


그림 1. [ㅅ]의 파형과 스펙트로그램

그림 1에서 보듯이, [ㅅ]의 경우 마찰음인 [s] 부분과 기식음(aspiration)에 해당하는 두 부분이 명백히 나뉘어 있음을 스펙트로그램 상에서 알 수 있을 뿐 아니라, 부분별 인지실험에 의해서도 확인할 수 있었다.

반면 [ㅆ]은 그림 2와 같은 모습을 보이고 있다.

그림 2에서 보면 [ㅅ]과는 달리 [ㅆ]의 경우는 마찰음 [s] 부분이 매우 긴 반면, 유기음 부분이 없음을 알 수 있다.

유기음을 제외한 마찰음 [s] 부분만을 본다면 [ㅅ]과 [ㅆ]은 그리 큰 차이를 보이지

3) 예를 들면 University of Texas at Austin의 Robert Harms교수는 우리말의 ㅅ 소리를 듣자마자 곧바로 이 소리를 유기음으로 100% 확신한다고 했었다.

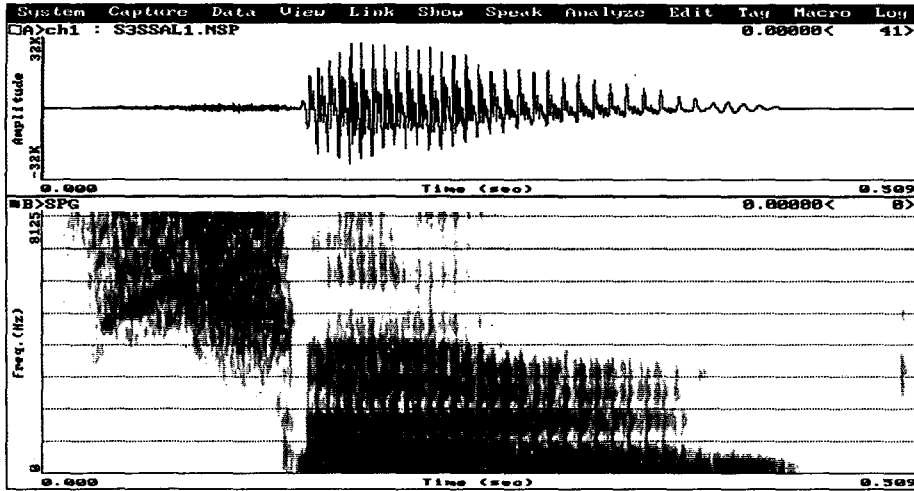


그림 2. [찰]의 파형과 스펙트로그램

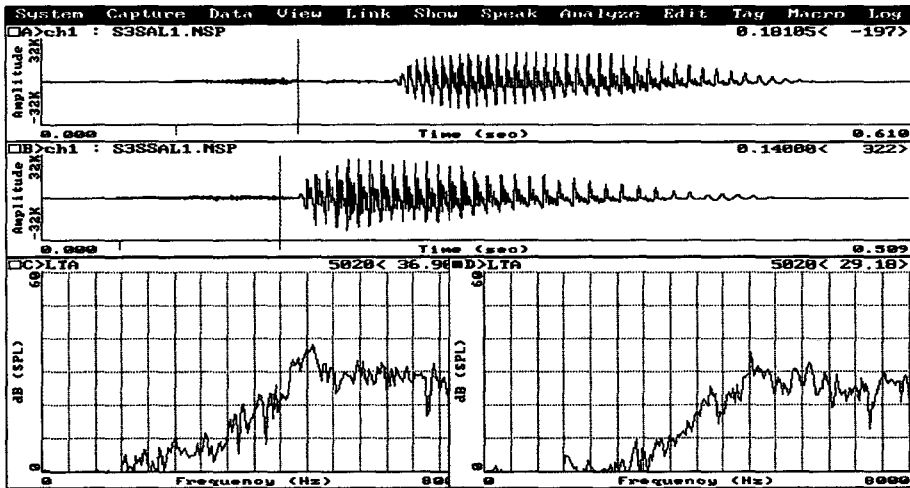


그림 3. [살]과 [찰]의 [s] 부분의 LTA

않는 듯 하다. 그림 3에서 보듯이 [사]과 [싸]의 마찰음 부분만의 long-term average spectra (LTA)는 스펙트럼상 아무런 차이도 찾아 볼 수 없었다. 그림 3의 아랫부분 왼쪽은 [살]의 [s], 오른쪽은 [찰]의 [s] 부분에 대한 LTA이다. 두 그림 모두 동일한 모습을 보여주고 있으며, 이 두 부분을 들여보았을 때 역시 청각상으로는 차이를 알 수 없었다.

이러한 [사]과 [싸]의 차이를 염두에 두고 유기음의 정도의 차이를 비교하기 위하

여 VOT라는 개념을 이용하기로 하였다. 원래 VOT는 파열음의 조음점 해제기간으로부터 유성음의 시작까지의 시간을 나타내는 개념으로 (Lisker & Abramson, 1964), 파열음이 아닌 마찰음과 파찰음에 적용한다는 것이 무리가 된다고 주장할 수도 있겠으나, 실질적으로 VOT란 개념이 우리말의 파찰음과 마찰음을 매우 편리하게 구별할 수 있는 요소라고 판단되어 원용하기로 한 것이다.

3.2.2. 측정치

본 연구에서는 VOT를, 마찰음이든, 파찰음이든, 혹은 파열음이든, 조음점이 잠음을 만들어낼 수 있는 위치에서 해제된 때부터 유성음이 발생되는 시점까지의 시간으로 정의하여 그 측정치를 구하였다. 따라서 마찰음과 파찰음의 경우 마찰음이 발생되는 시간은 VOT에 포함되지 않았다.

우선 측정이 비교적 단순한 파열음과 파찰음의 측정치를 피험자별로 나타내면 다음의 표2와 같다.

	ㄱ	ㄷ	ㅂ	ㅅ	ㅋ	ㅌ	ㅍ	ㅊ	ㅌ	ㅍ	ㅊ	ㅌ
피험자1	65	57	71	52	100	97	91	74	24	12	13	9
피험자2	67	65	52	66	92	76	80	88	18	11	9	16

표 2. 파열음과 파찰음의 VOT (ms.)

표 2에서 보이는 것처럼 두 피험자 모두 VOT는 격음>평음>경음의 순서임을 알 수 있으며 이는 이미 많은 문헌들에 의해서 확인된 바와 다를 바 없다.

위의 표 2의 측정치를 평음, 격음, 경음 별로 평균치를 구하여 [ㅅ], [ㅆ]과 비교해보면 다음의 표 3과 같다.

	평음	격음	경음	ㅅ	ㅆ
피험자1	64	96	16	84	21
피험자2	61	83	13	93	25

표 3. ㅅ, ㅆ의 VOT값 비교

이를 비교해보면 [ㅅ]의 유기음 값은 파열음의 유기음 값과 거의 같다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 확대 정의한 VOT라는 개념이 타당한 결정요소라면, 우리는 위의 결과로 [ㅅ]은 당연히 유기음, 즉 격음으로 분류되어야 마땅할 것이라는 결론

에 도달할 수 있다. 그렇다면 이는 [ㅅ]을 평음으로 분류하던 전통적인 입장과는 차이를 보인다. 그러나 음성학적으로 [ㅅ]에 유기음이 강하게 있다는 것은 부정할 수 없는 사실이다.

위의 측정치 외에도 이 [ㅅ]의 유기음 때문에 매우 재미있는 현상을 발견하여 추가로 비공식적인 인지실험을 실시하였다.

#### 4. (비공식) 인지실험

##### 4.1. [ㅅ]과 [ㅆ]의 차이는 오로지 유기음의 유무?

위의 그림 1과 2에서 나타난 것처럼 [ㅅ]과 [ㅆ]의 차이가 오로지 유기음의 유무에 의한 것이라면, 그리고 [s] 부분의 소리 자체는 같다면, 본 연구에서 측정한 음성자료를 다음 그림 4와 같이 도식화해 볼 수 있을 것이다.

[s1]	[h]	[V1]	= [살]
[s2]		[V2]	= [쌀]

그림 4. [살]과 [쌀] 구조의 도식화

이 두 소리의 부분들을 서로 혼합해서 합치면 어떤 소리가 될까? 위의 전제가 맞다면 [쌀]의 [s]에 [살]의 [h] 부분을 잇고 다시 [쌀]의 [알] 부분을 이으면, 즉, [s2]+[h]+[V2]는 곧 [살]이 되어야 할 것이다. 그런데 간단한 파형 편집작업(waveform editing)을 통해서 얻은 결과는 그렇지 않았다. [s2]+[h]+[V2]를 편집하여 3명의 한국인에게 여러번 반복하여 물어보았더니 모두 분명히 [쌀]로 들린다고 반응하였던 것이다. 반면 [s2]+[h]+[V1]은 [살]로 들린다고 반응하였다. 이는 곧 [살]과 [쌀]의 차이는 모음 부분에도 깊은 관계가 있음을 의미하는 것이라 하겠다. 모음이 아니면 모음이 시작되는 모음의 매우 초기 단계에 이미 [ㅅ]과 [ㅆ]의 영향이 깊이 내재되어 있는 것 같았다. 이는 물론 동시조음(coarticulation)의 측면에서 당연한 것이기도 하다.

[s2]+[h] 자체만으로서도 [s1]+[h]와 매우 유사하다는 반응을 얻었다. [s2]+[V1]의 경우는 [살]과 [쌀]의 반응이 모두 비슷한 정도로 나왔으며, [s1]+[h]+[V2]의 경우는 다소 부자연스러운 소리로 들리지만 결국은 [쌀]로 들린다는 반응이 많았다.

그렇다면 [ㅅ]을 [ㅅ]으로, [ㅆ]을 [ㅆ]으로 들리게 하는 요소는 무엇일까?



Kagaya(1974)는 성문의 개폐정도가 다르다고 했다. 그는 마찰음인 [ㅅ]과 [ㅆ]의 경우에는, 마찰음 조음 중의 성문의 개폐가 [ㅅ]의 경우 [ㅆ]보다 훨씬 더 커서, 다른 유기파열음과 같은 정도에 이른다고 했다. 만일 마찰음 조음 중에 성문의 개폐정도가 다른 것으로 인하여 [ㅅ]과 [ㅆ]이 구분된다면 이는 본 연구에서 [s1]과 [s2]가 듣기에 전혀 다르지 않았다는 경험과는 서로 상치하는 것 같기도 하다. 그로부터 추론한다면, 그 성문 개폐정도의 차이는 마찰음 자체에서는 우리 귀로 식별이 되지 않으나, 그 정도의 차이가 뒤에 오는 모음에 미치는 영향은 우리 귀로 식별이 가능하다고 볼 수 있을 것이다.

과연 여기서 잠정적으로 결론내린 것처럼 정말 [ㅅ]과 [ㅆ]은 그 자체의 마찰음만으로는 구별할 수 없는 것일까 하는 질문에 답하기 위하여 다음과 같은 인지실험을 실행하였다.

#### 4.2. 분철에 따른 소리의 변화

[ㅅ]과 [ㅆ]이 포함된 모든 음절을 [s]의 시작부분부터 약 10ms씩 떼어내 가면서 그 소리를 떼어낸 나머지 음절의 소리를 들어보았다. 그랬더니 그 결과가 매우 흥미로웠다. [ㅅ]의 경우는 어느 음절이든지, 처음 한동안은 [ㅅ]으로 들리다가 [s]의 절반 이상을 떼어낸 경우에는 [ㅅ]으로, 그리고 조금 더 떼어내서 유기음 부분부터만 들으면 [ㅅ]으로, 그리고 유기음의 약간만을 남기고 들으면 [ㅆ]으로 들렸다. 예를 들면, [살]의 경우 [살]→[찰]→[탈]→[팔]의 순서로 인지가 바뀌었다. 그 과정에서 평음이나 경음 파열음은 인지되지 않고 오로지 격음만 인지되었던 것이다. 성대의 울림이 막 시작되는 부분부터만 들었을 때에는 격음인지 경음인지 구별하기 힘든 소리가 들렸다. 이 현상은 모든 [ㅅ]에 공통적으로 일어났다.

반면 [ㅆ]의 경우는, [ㅆ]과 [ㅆ]으로 인지가 바뀌었으며, 성대의 울림이 막 시작되는 부분부터만 들었을 때에도 경음 파열음으로 들렸다. 즉, [살]의 경우 [짤]→[팔]로 인지되었으며 이 역시 모든 [ㅆ]에 공통적으로 일어난 현상이었다.

구체적으로 정확히 어느 시점에서 소리의 인지가 바뀌는지를 확인하는 것은 매우 큰 작업을 요하는 일이라 본 연구에서는 실시하지 못했지만, 어느 한 소리의 특정한 시점에 따라 소리가 달리 들리는데 [ㅅ]은 모두 특정한 순서의 격음으로, [ㅆ]은 모두 특정한 순서의 경음으로 들리는 것은 매우 흥미로운 일이라 할 것이다. 이는 Delattre, Liberman & Cooper(1955)의 고전적인 locus의 개념과 관련이 있을 듯하나,

지금으로서 정확한 설명은 더 깊은 연구를 필요로 한다고 결론지을 수밖에 없다.

### 5. 결론: 반치음은 평음?

지금까지 우리말의 [ㅅ]과 [ㅆ]의 유기음 정도를 측정하여 파열음과 파찰음의 유기음 정도와 비교해 보았다. 그 결과 [ㅅ]은 음성학적으로 유기음으로 분류되어야 한다는 결론을 얻을 수 있었다. 그러한 결론을 바탕으로 우리말의 파열음, 파찰음, 마찰음을 모두 평음, 격음, 격음으로 분류하면 다음의 표 4와 같다.

평 음	격 음	경 음
ㄱ	ㅋ	ㆁ
ㄷ	ㅌ	ㄷ
ㅂ	ㅃ	ㅃ
ㅈ	ㅉ	ㅉ
	ㅅ	ㅆ

표 4. 우리말의 평음, 격음, 경음 분류

표 4를 보면 우리말의 평음, 격음, 경음의 분류표에는 한 개의 빈칸이 있음을 곧 알게 된다. 이러한 빈칸이 우연히 생긴 것일까? 언어현상을 보면 우연히 생긴 일은 그리 많지 않다는 것이 많은 언어학자들의 경험이다. 그렇다면 이 빈칸은 어떻게 생기게 되었을까? 그리고 지금의 이 빈칸이 그 전부터 빈칸으로 있었을까 하는 의구심들을 갖게 된다.

혹시 우리말에 있었다고 하는 반치음이 이 빈칸을 채우고 있던 소리는 아니었을까? 지금까지는 [ㅅ]을 평음으로 간주하고 격음의 자리가 비어있었다고 생각했기 때문에 반치음이 그 자리에 적당한 후보 소리로 여겨지지 않았을지도 모른다. 그렇다면 이제 [ㅅ]을 격음으로 분류하고 평음의 소리를 찾음에 있어서도 반치음은 적당치 않은 후보일까? 이러한 질문에 답을 하기 위해서는 무엇보다도 먼저 반치음에 대한 문헌 고증작업을 통하여 그 소리의 음가가 과연 어떠한지를 알아야 할 것이다.

본 연구에서는 4.1에서 논의한 것처럼, 유기음의 유무를 제외한 [ㅅ]과 [ㅆ]의 마찰음 [s] 부분만에서 두 소리를 구별할 수 있도록 하는 어떠한 물리적이고 청각적인 특성을 따로 건져내는 데에는 성공을 거두지 못하였다고 하겠다. 그러나 그 마찰음

부분의 여러시점을 분철할 때마다 다른 소리로 인지된다는 것을 보임으로써 그러한 특성을 찾기 위한 방향은 제시할 수 있다고 믿는다.

## 6. 제언

본 연구는 우리말의 [ㅅ]과 [ㅆ]의 음가에 대한 기초적인 기술(description)을 출발점으로 하여 이들 각 소리의 본질을 규명하는데 도움이 되도록 다음과 같은 제언을 한다.

우선, 우리말에 있었으나 지금은 사라진 반치음의 음가가 무엇이었는지를 찾아내야 할 것이다. 언어는 무작위로 변화하고 탈락하는 것이 아니라면, 그래서 위 표 4가 원래부터 한 칸이 비어있는 표가 아니었다면, 그 빈칸을 채울 수 있는 가장 가까운 후보인 반치음에 대한 연구가 있어야 할 것이다. 이 반치음이 과연 다른 평음들과 같은 특성을 갖는 소리였을까? 이 작업은 주로 문헌연구를 통한 연구가 될 것이다.

또한 위의 4.1과 4.2에서 언급했던 것처럼, [ㅅ]과 [ㅆ]의 차이가 물리적으로 곧 청각적으로 어디에 있으며 어떠한 차이인지를 알기 위해서는 체계적인 인지실험을 통한 연구가 필요하다고 본다. 여러 가지 환경으로 [ㅅ]과 [ㅆ]이 포함된 음절들을 10ms의 단위로 계속 분철하여 이를 자료로 많은 인원을 대상으로 인지실험을 실시한다면 그 인지가 바뀌는 부분이 어떠한 특성과 관련되는지를 규명할 수 있을 것이기 때문이다.

## 〈참고문헌〉

- 김영송 (1981), *우리말 소리의 연구*, 고치판, 서울: 과학사.
- 김성렬 (1994), *國語音韻論*, 수원: 아주대학교출판부.
- 이호영 (1996), *국어음성학*, 서울: 태학사.
- Delattre, P., Liberman, A., and Cooper, F. (1955), "Acoustic loci and transitional cues for consonants," *Journal of the Acoustical Society of America*, 27, 769-773.
- Iverson, G. K. (1982), "Korean *s*," *Journal of Phonetics* 11, 191-200.
- Kagaya, R. (1974), "A fiberoptic and acoustic study of the Korean stops, affricates and fricatives," *Journal of Phonetics* 2, 161-180.
- Lisker, L. and Abramson, A. (1964), "A cross-language study of voicing in initial stops: acoustic measurements," *Word* 20(3), 384-422.