

## 영어원어민들과 한국인들의 영어 어말 치경마찰음 발화에 대한 연구

### Research on English Word-final Alveolar Fricatives Produced

by Native Speakers of English and Korean

윤 영 도<sup>1)</sup>

Yun, Yungdo

#### ABSTRACT

In this paper English word-final /s/ and /z/ produced by English and Korean speakers were investigated. The durations and maximum intensities of these fricatives with those of their preceding vowels were compared. In the English speakers' productions, they relied on the ratio of the durations of them as well as the ratio of the maximum intensities of them. In their productions, the /s/ was long in duration and high in maximum intensity and its preceding vowel was short in duration whereas the /z/ was short in duration and low in maximum intensity and its preceding vowel was long in duration. However, the maximum intensities of the preceding vowels were not different in their productions. But in the Korean speakers' productions, they relied on neither the ratio of the durations of them nor the ratio of the maximum intensities of them. In their productions, the /s/ and the /z/ were not different in durations, but the duration of the preceding vowel of the /s/ was shorter than that of /z/, and the maximum intensities of the /s/ and /z/ as well as their preceding vowels were not different. Based on these results we can conclude that in distinguishing /CVs/ and /CVz/ words, English speakers used durations and intensities of the word-final fricatives in addition to durations of the vowels whereas Koreans used only durations of the vowels.

**Keywords:** English, word-final, alveolar fricative, production, duration, intensity

#### 1. 서론

영어의 어말 자음(word-final consonants)의 유무성(voiced vs. voiceless) 여부를 인식할 때 선행모음의 길이에 영향을 받는 것은 음성학 연구에서 잘 알려진 사실이다. 선행모음의 길이가 후행하는 어말자음보다 짧거나 비슷하면 그 자음은 무성음으로 인식되고, 선행모음이 그 자음보다 길면 그 자음은 유성음으로 인식된다(Denes 1955, Klatt 1976, Peterson & Lehiste 1960, Raphael 1972, 등). 그리고 어말자음의 길이 자체도 그 자음의 유무성 인식에 관여한다. 어말자음이 길면 무성음으로 인식되고 짧으면 유성음으로 인식된다(Port 1979, Price &

Lisker 1979, Wardrip-Fruin 1982, Lisker 1986, 등). 또한 어말자음이 음향음성학적으로 무성음이라고 해도 어말자음과 선행모음의 비율(C/V ratio)이 높으면 어말자음은 무성음으로 인식되고 이 비율이 낮으면 유성음으로 인식된다(Port 1979). 그리고 선행모음은 어말자음뿐만 아니라 어중자음의 유무성 인식에도 영향을 준다(Port 1981, Port & Dalby 1982, Summerfield 1975). 즉, 어중자음과 선행모음의 비율이 높으면 그 어중자음은 무성음으로 인식되고 그 비율이 낮으면 유성음으로 인식된다(예: rapid vs. rabid).

한국어 마찰음은 영어와 다르게 치경마찰음이 평음(lax 혹은 lenis라고도 함)과 경음(tense 혹은 fortis라고도 함)의 두 음소로 나누어져 있다(예: 살 vs. 쌀). 그래서 영어의 /s/가 들어 있는 외래어(loanword)는 평음으로 발화되거나(예: ski ‘스키’) 경음으로 발화되기도(예: sale ‘세일’) 한다(Sohn 1987, Davis & Cho 2006, Iverson & Lee 2006, 등). 또한 한국어의 어말이나 음절 말 자음은 음절말 자음 중화현상(coda neutralization)으로 인해

1) 동국대학교 - 서울, yungdoyun@dongguk.edu

어두에 비해서 훨씬 적은 수의 자음만이 위치할 수 있다(Sohn 1987, 등). 특히 본 연구에서 다루게 될 /s/는 어말이나 음절말에 올 수 없다. 예를 들어, ‘맛’이라는 단어는 [mas]으로는 발음될 수 없고 [mat]으로만 발음된다. 또한 한국어 음운목록에는 영어에서 발견되는 /z/가 존재하지 않는다.

Lee & Lee(1999)와 Lee(2001)은 한국인들이 발화한 ‘s’과 ‘ss’의 길이를 다양한 환경에서 측정해 보았는데, ‘ss’의 마찰구간의 길이가 ‘s’보다 더 길게 발화된다고 보고한다. 한국어에 차용된 외래어에 /s/가 들어 있는 경우에 대해서 여러 연구가 보고되어 있다. 예를 들어, Iverson & Lee(2006)는 영어의 /s/가 자음군 속에 있을 때는 한국어 ‘s’으로 발화되고(예: desk ‘데스크’), 어말에 올 때는 ‘ss’으로 발화된다고 한다(예: tennis ‘테니스’). Iverson & Lee가 이렇게 발화된 ‘ss’과 ‘s’의 길이를 측정해 보았더니 각각 평균 176ms와 74ms였다. Iverson & Lee는 또한 한국인들에게 영어원어인들이 발화한 단어를 듣고, 어말 /s/를 가장 가까운 한글로 적게 했더니, tennis나 bus와 같이 어말에 /s/가 오는 경우는 87%의 피험자들이 ‘ss’로 적었고 desk나 last와 같이 /s/가 자음군 속에 있을 때는 96%의 피험자들이 ‘s’로 적었다. 어말에 /z/가 오는 경우에 대한 연구 논문은 발견할 수 없으나, 필자의 직관으로는 일반적으로 영어의 스펠링의 영향을 많이 받는 것으로 보인다. 예를 들어, size 같은 경우는 ‘싸이즈’로 발화되고, pace(를 조절하다)처럼 모음 다음에 오는 경우에는 ‘페이쓰’로 발화된다. 한국인들에게 영어의 어두(word-initial) /z/를 가장 가까운 한글로 적어보라고 했더니 실험에 참여한 94%의 한국인 피험자들이 ‘z’으로 적었다는 연구도 있었다(Schmidt 1996).

외국어 학습에 관한 선행연구들을 보면, 외국어 학습자들의 발음은 모국어 음운목록에 있는 발음의 영향을 받는다고 한다(Lado 1957, Flege 1995, Best 1995). 위에서 예를 든 영어의 /s/가 한국어에 차용된 외래어에서 ‘s’과 ‘ss’으로 나누어서 발화되는 것도 영어와는 다르게 한국어 음운목록에는 두 개의 치경마찰음이 존재하기 때문이다.

본 연구는 영어원어민들과 한국인들이 발화한 영어단어들의 어말 치경마찰음 /s/와 /z/를 비교하는 연구이다. 실험에는 /CVs/구조와 /CVz/ 구조의 영어단어들이 사용되었다. 어말에 이 자음들이 들어 있는 영어단어들(예: bus vs. buzz)을 한국인들이 발화할 때도 한국어 음운구조의 영향이 있을 수 있다. Iverson & Lee(2006) 등의 선행연구에서처럼 한국어에 차용된 다른 외래어들처럼 발음된다면, bus와 같은 단어의 어말 자음은 모두 경우인 ‘ss’으로 발음될 것이고 뒤에 모음 ‘우’가 첨가되어서 ‘빠쓰’와 같이 발음될 수 있다. 그렇다면 buzz와 같은 단어의 어말자음은 어떻게 발음될 것인가? 필자의 예측으로는 한국어에 차용된 외래어처럼 발음된다면 어말에 모음 ‘우’가 첨가될 것이고, /s/나 /z/가 아닌 ‘z’으로 발화되거나(즉, ‘버즈’), 스펠링의 영향으로 인해(예: phase) ‘ss’으로 발화될 수 있

다(즉, ‘페이쓰’).

영어의 치경마찰음 /s/와 /z/는 다른 언어들에 비해서 소리의 강도(intensity)가 높고 길이도 길다(Behrens & Blumstein 1988, Jongman et al. 1998, Stevens 1960, 등). 또한 영어단어는 모음에 강세가 온다. 강세가 있는 모음은 길이가 길고 강도(intensity)도 높고 음조(pitch)도 높다(Ladefoged 2006). 한국어는 단어강세가 없는 언어로 알려져 있다. 특히 음조의 변화가 눈에 띄지 않는 언어라서 영어와 음조를 비교할 수는 없으므로 이것은 논외로 하고, 영어원어민들이 발화한 영어단어들의 모음과 어말 치경마찰음의 강도와 길이를 한국인들의 발화한 모음과 어말자음의 강도 및 길이와 비교해 보고자 한다. 한국인들이 발화한 영어단어들의 모음과 어말자음의 강도와 길이를 비교한 연구가 없으니 이는 본 연구에서 처음으로 다루어지는 것이다. 필자의 예상으로는, 한국어는 단어강세가 없으므로 영어원어민들과 다르게 한국인들이 발화한 영어단어들의 모음은 길이도 짧고 강도도 낮을 것이다. 그리고 한국어 어말에는 /s/나 /z/가 올 수 없으므로, 한국인들이 영어단어들을 영어를 발화하듯이 발화한다면 어말의 /s/와 /z/는 영어원어민들이 발화한 것에 비해서 길이도 짧고 강도도 낮을 것이다. 만약 한국인들이 영어단어들을 한국어에 차용된 외래어처럼 발화한다면, 모음 ‘우’가 어말에 첨가될 것이고 스펠링의 영향을 받아서 어말의 스펠링 ‘s’는 한국어 경우 ‘ss’으로 발화될 것이다. 그리고 어말의 스펠링 ‘z’는 ‘z’으로 발화될 수도 있다.

## 2. 발화실험

실험에는 영어원어민들과 한국인들의 두 그룹이 참가했다. 각 그룹은 8명의 남성과 2명의 여성으로 구성되어 있다. 영어원어민들은 모두 미국 출신이고 서울 소재 D대학의 영어회화 담당 교수들이었다. 한국인들은 모두 이 대학에서 영어학 수업을 듣는 학생들이었고 영어권 국가에서 체류한 경험이 없는 사람들이었다. 한국인 피험자들은 모두 서울, 경기 지역에서 출생하고 고등학교까지 졸업한 학생들이었다. 이는 경상방언이나 전라방언처럼 단어나 문장 단위의 피치의 변화를 가진 방언으로 인해 영어발음에 영향을 주는 경우를 피하기 위함이다. 이들의 토익점수는 550 ~ 730으로 중상 정도 레벨의 영어능숙도를 가지고 있었다. 두 그룹의 피험자들은 모두 발화와 청력 이상으로 인해 치료를 받은 적이 없었다. 표 1은 실험에 참여

표 1. 피험자들에 대한 정보  
Table 1. Information on the subjects

그룹	인원	나이	성장지	발화 및 청력 이상
영어원어민	10	32-45, 평균 38.5	미국	없음
한국인	10	19-27, 평균 21.6	서울, 경기	없음

한 두 그룹의 피험자들에 대한 정보를 나타낸다.

녹음은 D대학의 방음실(sound-treated booth)에서 행해졌다. 피험자들은 실험에 참여하기 전에 실험이 어떻게 진행될 것인지에 대해 들었고, 실험에 사용되는 단어들을 보통 속도로 발화하도록 지시를 받았다. 표 2는 피험자들이 발화한 영어단어들이다. 이 단어들은 모두 최소쌍(minimal pair)으로 이루어져 있다. 예를 들면, bus /bʌs/ vs. buzz /bʌz/와 같이 어말의 /s/와 /z/만 다르고 선행하는 자음과 모음은 같다. 피험자들은 이 단어들을 ‘I’ll say \_\_\_ ten times’라는 운반문장(carrier sentence) 내에 넣어서 발화했다. 피험자들에게는 자연스러운 영어발화를 유도하기 위해 위의 영어운반문장들을 보통속도로 읽으라고 했다. 그러나 Iverson & Lee(2006)나 (Schmidt 1996)의 연구처럼 영어단어들의 어말 치경마찰음을 가장 가까운 한국어 자음으로 발화하도록 일부러 유도하거나 지시하지 않았다.

표 2. 실험에 사용한 단어들  
Table 2. Words used in the experiment

단어형태	단어
/CVs/	bus, face, price, dice, dose, race
/CVz/	buzz, phase, prize, dies, doze, raise

녹음을 위해서 디지털 녹음기(SONY PCM-M10)와 헤드셋 마이크(Sennheiser PC151)를 사용했다. 피험자들은 각 단어가 들어 있는 운반문장들을 3번씩 발화했고, 실제 분석을 위해서는 두 번째 발화한 것이 사용되었다. 음성녹음을 할 때 표본추출률(sampling rate)과 양자화(quantization)는 각각 44,100Hz와 16 비트(bit)였다. 녹음한 단어들의 음성분석은 Praat 5.2.28 (Boersma & Weenik 2009)을 사용해서 했고, 통계분석에는 SPSS 패키지가 사용되었다.

음성분석을 할 때 파형(waveform)과 스펙트로그램(spectrogram)을 모두 고려했고 실제 길이의 측정에는 파형을 이용했다. 소리의 강도는 계속해서 변한다. 예를 들면, 모음의 시작점에서는 강도가 낮았다가 점점 높아져서 최고점에 이른 후 모음이 끝나는 지점으로 갈수록 강도가 낮아진다. 자음의 강도도 마찬가지다. 그래서 본 연구에서는 모음과 어말 치경마찰음의 강도는 강도곡선(intensity track)의 최고점(maximum intensity)을 측정했다.

### 3. 실험 결과 및 논의

그림 1은 영어원어민 화자 E가 발화한 영어단어 dose(/doʊs/)이다<sup>2)</sup>.

2) 본 연구에서 영어단어 dose와 doze의 파형과 스펙트로그램의 예를 보여주기 위해서 선택된 영어원어민화자 E와 한국인화자 K는 그들이 발화한 단어들이 평균에 가깝고 남성화

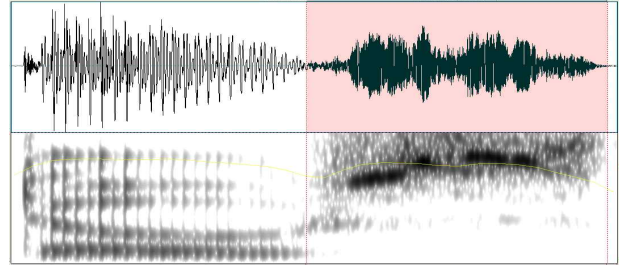


그림 1. 영어원어민 화자 E가 발화한 영어단어 dose(/doʊs/)  
Figure 1. English word dose(/doʊs/) produced by the English speaker E

그림에서 하이라이트 되어 있는 부분은 어말(word-final) /s/의 마찰소음구간(friction noise)이다. 어두의 /d/의 방출파열(release burst)부터 /s/의 마찰소음(friction noise)구간이 끝나는 곳까지 측정된 길이는 482ms(밀리초)이다. 모음의 길이는 219ms이고 최대강도는 79dB(데시벨)이다. /s/의 마찰소음구간의 길이는 243ms이고 최대강도는 76dB이다. 이 그림에서 /s/의 마찰소음구간의 길이는 /d/의 방출파열부터 /s/가 끝나는 곳까지의 전체 길이의 51%에 해당하고, 선행모음보다 24ms 더 길다.

그림 2는 동일한 영어원어민 화자 E가 발화한 영어단어 doze(/doʊz/)이다. /d/의 방출파열부터 단어의 끝까지의 길이는 521ms(밀리초)이다. 모음의 길이는 335ms이고 최대강도는 79dB(데시벨)이다. /z/의 마찰소음구간의 길이는 170ms이고 최대강도는 71dB이다. 이 그림에서 /z/의 마찰소음구간의 길이는 방출파열부터 단어 끝까지 길이의 33%에 해당하고, 선행모음보다 165ms 짧다.

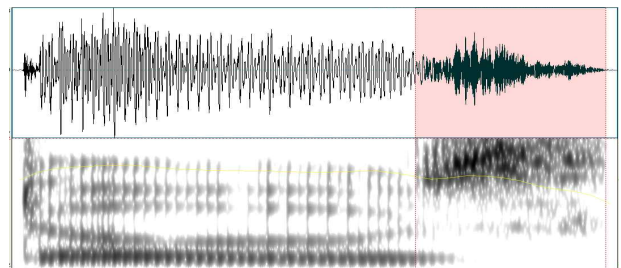


그림 2. 영어원어민 화자 E가 발화한 영어단어 doze(/doʊz/)  
Figure 2. English word doze(/doʊz/) produced by the English speaker E

영어원어민 화자 E가 발화한 dose(/doʊs/)와 doze(/doʊz/)를 비교해 보면, 어말에 무성음 /s/가 오는 dose의 경우 상대적으로 모음은 짧고 /s/는 길다. 그리고 어말에 유성음 /z/가 오는 doze의 경우 상대적으로 모음은 길고 /z/는 짧다. 특히 doze(/doʊz/)의 /z/는 스펙트로그램에 유성띠(voice bar)가 보이

자들이라서 스펙트로그램이 선명하게 보여서 선택되었다.

지 않으므로 음향음성학적으로는 무성음이지만 영어원어민들은 선행모음보다 짧은 치경마찰음을 /z/로 인식하고 발화하는 것이다. 이는 선행연구(Denes 1955, Klatt 1976, Peterson & Lehiste 1960, Raphael 1972, 등)의 결과와 일치한다.

모음과 어말 치경마찰음의 최대강도를 비교해 보면, 영어원어민 E가 발화한 dose와 doze의 모음의 최대 강도는 둘 다 79dB이므로 차이가 없다. 그리고 /s/와 /z/의 강도는 각각 76dB과 71dB로 선행모음들의 강도와 별 차이가 없을 정도로 강도가 높다. 외관상으로는 /s/의 최대강도가 /z/보다 조금 높다.

그림 3은 한국인 화자 K가 발화한 영어단어 dose(/dous/)이다. /d/의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이는 349ms이다. 모음의 길이는 205ms이고 최대강도가 77dB이다. 그림에서 하이라이트되어 있는 어말 /s/의 마찰소음구간의 길이는 125ms이고 최대강도가 56dB이다. 이 길이는 방출과열부터 단어 끝까지 길이의 36%에 해당하며 모음의 길이보다 80ms나 짧다. 그리고 모음의 최대강도에 비해서 /s/의 최대강도는 현저히 낮다. 이를 영어원어민 화자 E가 발화한 dose와 비교해 보면, 방출과열부터 단어 끝까지의 길이는 영어원어민이 훨씬 더 길다(482ms vs. 349ms). 모음의 길이는 약간의 차이가 있고(219ms vs. 205ms) 최대강도는 별 차이가 없다(79dB vs. 77dB). 그런데 마찰소음구간의 길이는 무려 118ms의 차이를 보인다(243ms vs. 125ms). /d/의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이에서 /s/의 길이가 차지하는 비중을 비교해 보면, 영어원어민 E의 발화에서는 /s/의 길이가 51%에 해당할 만큼 길고, 한국인 K의 발화에서는 36%에 불과하다. 그러므로 두 화자가 발화한 영어단어 dose의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이의 차이는 결국 마찰소음구간의 길이의 차이가 주된 이유라고 할 수 있다. 그리고 마찰소음구간의 최대강도의 차이도 크다(76dB vs. 56dB). 그러므로 영어원어민 E가 발화한 /s/는 선행모음보다 더 길고 강도는 선행모음과 별 차이가 없는 반면에, 한국인 K가 발화한 /s/는 선행모음보다 훨씬 짧고 강도도 훨씬 더 낮다고 할 수 있다.

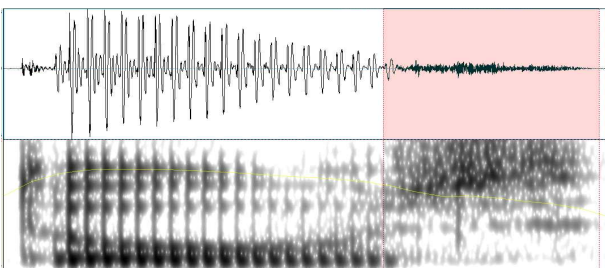


그림 3. 한국인 화자 K가 발화한 영어단어 dose(/dous/)  
Figure 3. English word *dose*(/dous/) produced by the Korean speaker K

그림 4는 동일한 한국인 화자 K가 발화한 영어단어

doze(/dooz/)이다. /d/의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이는 344ms이고 모음의 길이와 최대강도는 220ms와 75dB이다. /z/의 마찰소음구간의 길이와 최대강도는 102ms와 56dB이다. /d/의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이에서 /z/의 길이가 차지하는 비중은 30%에 해당한다. 이 결과를 K가 발화한 dose와 비교해 보면 방출과열부터 단어 끝까지의 길이는 별 차이가 없다(349ms vs. 344ms). 모음의 길이는 dose보다 doze가 약간 길지만 그 차이가 크지 않아 보인다(205ms vs. 220ms). 모음의 최대강도도 별 차이가 없다(77dB vs. 75dB). /s/와 /z/의 마찰소음구간의 길이는 dose가 doze보다 약간 길지만 그 차이가 크지 않다(125ms vs. 102ms). K가 발화한 dose와 doze의 /d/의 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이에서 마찰소음구간의 길이가 차지하는 비중도 차이가 크지는 않다(36% vs. 30%). K가 발화한 /s/와 /z/의 마찰소음구간의 최대강도는 둘 다 56dB로 차이가 없다. 음향음성학적 관점에서 보면, 영어원어민 E의 경우와 마찬가지로, K가 발화한 /z/도 유성띠(voice bar)가 없는 무성음이라고 할 수 있다.

영어원어민 E와 한국인 K가 발화한 doze를 비교해 보면, 방출과열에서부터 단어 끝까지의 길이는 그 차이가 매우 크다(521ms vs. 344ms). 그리고 모음의 길이도 그 차이가 매우 크다(335ms vs. 220ms). /z/의 마찰소음구간의 길이도 그 차이가 크다(170ms vs. 102ms). 모음의 최대강도는 별 차이가 없고(79dB vs. 75dB), /z/의 마찰소음구간의 최대강도는 차이가 크다(79dB vs. 56dB).

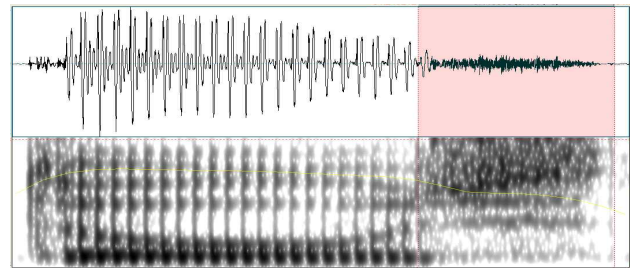


그림 4. 한국인 화자 K가 발화한 영어단어 doze(/dooz/)  
Figure 4. English word *doze*(/dooz/) produced by the Korean speaker K

영어원어민 E와 한국인 K가 발화한 dose와 doze를 전체적으로 비교해 보면 모음의 길이와 치경마찰음들의 길이에서 큰 차이를 보인다. 또한 치경마찰음들의 강도 또한 차이가 크다. 그러나 모음의 강도에서는 큰 차이를 보이지 않고 있다. 이러한 차이점들이 실험에 참여한 다른 영어원어민들과 한국인들의 발화에서도 비슷하게 나타나는지 확인하기 위해 전체 피험자들의 발화에 대한 결과를 아래에 표와 그림으로 정리해 보았다.

3.1 어말 치경마찰음과 모음의 길이에 대한 결과

실험에 참여한 영어원어민 화자들과 한국인 화자들이 발화한 영어단어들의 어말 마찰음의 마찰소음구간과 선행모음의 길이 및 그 비율의 평균은 표 3에 나와 있다<sup>3)</sup>. 표 3에서 길이의 단위는 밀리초(ms)이고 [마찰음/모음길이 비율]의 단위는 퍼센트((어말 마찰음의 길이 × 100) ÷ 선행모음의 길이)이다.

표 3은 다음과 같이 읽을 수 있다. 예를 들어, 영어원어민들이 발화한 영어단어 bus의 어말 /s/의 길이는 평균 190.2ms이고 모음의 길이는 평균 155.7ms이다. 그리고 어말 /s/와 모음의 길이의 비율은 평균 121.7%이다. 이것은 /s/의 길이가 선행모음보다 평균 21.7%가 더 길다는 뜻이다. 그리고 영어원어민들이 발화한 buzz의 어말 /z/의 길이는 평균 147.6ms, 모음의 길이는 평균 297.5ms, 그 비율은 50.1%이다. 다시 말하면 어말 /z/의 길이가 선행모음 길이의 절반 정도밖에 되지 않는다는 뜻이다. dice와 dose는 /s/의 길이가 선행모음보다 조금 짧지만 별 차이는 없다. 그래서 선행연구(Denes 1955, 등)에서 나타난 바와 같이 본 연구에서도 어말 무성음 /s/의 길이는 선행모음보다 더 길거나 비슷하고, 어말 유성음 /z/의 길이는 선행모음보다 더 짧다. 또한 [마찰음/모음길이 비율]은 dice를 제외하고 bus와 같이 /CVs/구조를 가진 단어들이 모두 100%를 넘는다. 다시 말하면 마찰음 /s/가 선행모음보다 더 길다는 뜻이다. buzz와 같이 /CVz/구조를 가진 단어들은 모두 마찰음 /z/가 선행모음보다 짧아서 [마찰음/모음길이 비율]이 100%가 되지 않는다. 이는 선행연구에서 선행모음과 어말자음의 비율(C/V ratio)이 높으면 /s/가 무성음으로 인식되고 그 비율이 낮으면 /z/로 인식된다(Port 1979, Port 1981, Port & Dalby 1982, Summerfield 1975)는 결과와 일치한다.

표 3에서, 예를 들어, 한국인들이 발화한 bus의 경우 /s/의 길이는 평균 108.2ms이고 모음의 길이는 평균 136.3ms이다. 그리고 [마찰음/모음길이 비율]은 79.1%이다. 또한 buzz의 경우 /z/의 길이는 평균 131.4ms, 모음의 길이는 평균 180.4ms이다. 전체적으로 보면 /CVs/구조를 가진 모든 단어들이 /CVz/구조를 가진 단어들보다 모음의 길이가 더 짧다. 하지만 어말 마찰음의 길이는 /CVs/구조의 단어들이 더 길기도 하고 /CVz/구조의 단어들이 더 길기도 하다. 그리고 [마찰음/모음길이 비율]은 race를 제외하고는 모두 100% 미만이다. 다시 말하면 모음이

3) 이 논문을 읽는 독자들 중에는 /s/의 길이의 절대값(raw data)을 비교하면, 개별 화자들의 발음습관의 차이로 인한 문제를 간과할 수 있다고 지적할 수 있다. 예를 들면, 말이 빠른 사람은 자음과 모음 모두 빠르게 발화하고, 말이 느린 사람은 자음과 모음 모두 느리게 발화할 수 있다. 개별 화자들의 발음습관의 차이점을 줄이거나 없애기 위한 연구방법으로는 단어전체의 길이와 /s/의 길이의 비율을 측정해서 비교하거나 혹은 모음의 길이와 /s/의 길이의 비율을 측정해서 비교하는 것이 있다. 본 연구에서는 /s/와 선행모음의 길이의 비율을 측정해서 비교하고 있으므로 이점은 문제가 없다.

표 3. 영어원어민들과 한국인들이 발화한 어말 치경마찰음과 모음의 길이의 평균

Table 3. Average durations of word-final alveolar fricatives and vowels produced by English and Korean speakers

최소쌍	마찰음의 길이		모음의 길이		마찰음/모음길이 비율	
	원어민	한국인	원어민	한국인	원어민	한국인
bus	190.2	108.2	155.7	136.3	121.7	79.1
buzz	147.6	131.4	297.5	180.4	50.1	75.6
face	187.3	102.9	159.9	164.8	114.9	62.5
phase	154.4	125.5	353.8	201.9	43.9	66.3
price	193.2	108.1	127.6	160.2	158.7	79.8
prize	135.8	108.0	312.4	195.3	44.8	63.1
dice	184.4	106.9	194.4	206.9	93.4	53.4
dies	127.1	120.3	382.6	253.6	33.0	48.3
dose	207.4	104.4	223.4	185.0	101.6	58.6
doze	151.7	102.3	318.9	192.7	50.0	55.1
race	208.2	144.8	125.2	133.9	168.6	110.5
raise	151.5	106.3	267.9	134.9	56.4	85.6

어말 마찰음보다 더 길다는 뜻이다. 이는 영어원어민들과는 상이한 결과이다. 각 단어들의 모음의 길이만 놓고서 영어원어민들과 한국인들의 발화를 비교해 보면, 한국인들이 영어원어민들보다 모음이 약간 더 긴 경우도 있고, 약간 더 짧은 경우도 있으므로 결국 [마찰음/모음길이 비율]에 결정적인 영향을 미친 것은 어말 마찰음의 길이인 것이다. 전체적으로 볼 때 영어원어민들이 발화한 어말 /s/와 /z/가 모두 한국인들의 것보다 길다. 그중에서도 어말 /s/의 길이는 한국인들이 발화한 것보다 현저히 길다.

영어원어민화자들이 발화한 것과 한국인들이 발화한 영어단어에서 어말 치경마찰음과 모음의 길이의 비율이 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 유의수준을 0.05로 하고 각 원어민 그룹별로 대응표본 t-test를 해 보았다. 그 결과는 표 4에 나와 있다. 표에서 통계적으로 유의미한 확률 값은 \*로 표시했다.

표 4. 영어원어민들과 한국인들의 어말 치경마찰음과 모음의 길이의 비율에 대한 통계

Table 4. Statistics on the ratios of durations of word-final alveolar fricatives and vowels produced by English and Korean speakers

단어	영어원어민		한국인	
	t	p	t	p
bus vs. buzz	6.733	0.001*	0.330	0.749
face vs. phase	7.621	0.001*	-0.276	0.789
price vs. prize	6.240	0.001*	1.379	0.201
dice vs. dies	6.056	0.001*	0.975	0.355
dose vs. doze	3.247	0.010*	0.778	0.457
race vs. raise	5.162	0.001*	1.513	0.165

표 4를 보면 영어원어민들은 모든 최소쌍에서 어말 치경마찰음과 모음의 길이의 비율이 통계적으로 유의미하다. 표 3에서 이미 보았듯이, 영어원어민들은 모든 최소쌍에서 bus와 같은 /CVs/구조의 단어들이 buzz와 같은 /CVz/구조의 단어들에 비해서 어말 치경마찰음의 길이는 더 길고 선행모음의 길이는 더 짧다. 그래서 전자는 모두 그 비율이 100%를 넘고, 후자는 모두 그 비율이 100%에 미치지 못한다. 하지만 한국인들의 발화에서는 모든 최소쌍에서 어말 치경마찰음과 모음의 길이의 비율이 통계적으로 유의미하지 않다. 이는 표 3을 보면 알 수 있듯이, 한국인들이 발화한 /CVs/구조의 단어들이 /CVz/구조의 단어들에 비해서 모음은 모두 더 짧지만 자음의 길이는 더 길기도 하고 더 짧기도 하기 때문에 나타난 현상이다.

필자는 실험을 시작하기 전에 한국어에 차용된 외래어의 발음에 대한 선행연구들을 근거로 해서, 본 실험에 사용된 영어 단어들을 한국인 피험자들이 외래어처럼 발화한다면 어말 /s/는 ‘ㅅ’으로 발화되고 어말에 모음 ‘으’가 삽입될 수도 있다고 예상했다(예: bus ‘버스’). 그런데 실험에 참가한 한국인 대학생들 중에서 본 실험에 사용된 영어단어들을 발화하면서 어말에 모음 ‘으’를 삽입해서 발화한 경우는 두 번 있었는데, 한 피험자가 ‘버쓰’와 ‘레이쓰’라고 발화해서 스펙트로그램상에서 어말에 첨가된 모음에 상응하는 포먼트가 나타난 경우가 있었다. 하지만 이 피험자의 다른 발화에서는 모음 ‘으’ 삽입현상이 발견되지 않았다. 이런 결과는 본 연구와 Iverson & Lee(2006)의 실험 디자인의 차이에서 기인한 것으로 보인다. 본 실험에서는 영어단어를 운반문장(carrier sentence)내에 포함시켜 놓고 이 영어운반문장들을 발화하게 했다. 만약 Iverson & Lee의 연구처럼 한국인 피험자들에게 영어단어들을 한국어에 차용된 외래어로 발화하도록 유도하기 위해 실험자가 일부러 구두로 외래어 단어를 말해주는 방식으로 실험을 진행했다면 아마도 어말에 모음 ‘으’가 삽입되는 경우가 많이 나왔을 것이다. Iverson & Lee의 연구에서 외래어의 어말 /s/를 ‘ㅅ’으로 발화할 때는 길이가 평균 176ms였다. 그런데 본 실험에서는 race를 제외하고는 /s/의 길이가 100ms를 조금 넘을 뿐이다. Iverson & Lee의 연구에서 한국인들이 외래어의 /s/를 ‘ㅅ’으로 발화할 때의 평균 길이는 74ms였다. 그런데 본 실험에서 모든 단어의 어말 /s/의 길이는 이것보다 30ms 이상 길다. 그러므로 본 실험에 참여한 한국인들은 실험 단어가 들어 있는 문장들을 외래어처럼 발화하지 않고 영어문장들을 읽는다고 생각하고 발화한 것이라고 말할 수 있다. Schmidt(1996)은 한국인들에게 영어의 /z/를 가장 가까운 한글로 적어보라고 했더니, 94%의 한국인들이 ‘ㅈ’으로 적었다. 필자가 어말치경마찰음의 스펙트로그램들을 분석해 본 결과 스펙트로그램상에서 ‘폐쇄구간-방출과열-마찰구간’으로 이어지는 특징을 보이는 파찰음(affricate) ‘ㅈ’이 발화된 경우는 없었다.

앞에서 언급했던 것처럼, 소리의 길이를 측정할 때는 개별

화자들의 발화습관의 차이를 상쇄시키기 위해서 자음과 모음의 길이의 비율 혹은 단어 내에서 자음과 모음이 차지하는 길이의 비율을 비교한다고 했다. 이미 앞에서 어말 치경마찰음과 모음의 길이를 비교하긴 했지만, 단어 내에서 각 자음과 모음의 길이의 비율을 막대그래프로 표시해서 좀더 알아보기 쉽게 나타내 보았다. 이는 그림 5와 그림 6에 나타나 있다.

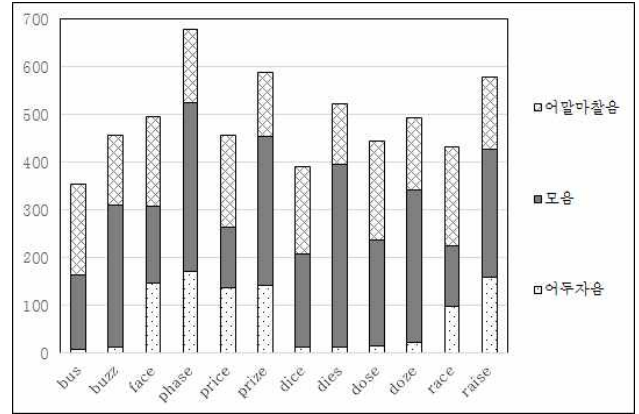


그림 5. 영어원어민들이 발화한 단어들의 자음과 모음의 비율  
Figure 5. Ratios of durations of consonants and vowels produced by the English speakers

그림 5는 영어원어민들이 발화한 단어들의 자음과 모음의 길이를 비율로 나타낸 것이다. 이 그림에서는 막대그래프의 무늬의 위아래 순서와 오른쪽에 있는 범례의 순서가 일치한다. 다시 말하면 격자무늬로 표시된 어말마찰음은 막대그래프의 맨 위에 나타나 있고, 회색으로 채워진 모음은 막대그래프의 중간에 있고, 나머지 어두자음은 맨 아래에 나타나 있다. 앞의 표 3에서 보았던 것처럼 그림 5에서 /CVs/구조의 단어들에서는 모음이 모두 /s/보다 짧거나 비슷하다. 그리고 /CVz/구조의 단어들에서는 모음이 모두 /z/보다 더 길다.

그림 6은 한국인들이 발화한 단어 내의 자음과 모음의 길이의 비율을 나타낸다. 한국인들의 발화에서는 어말마찰음/s/와 /z/는 각 단어들에서 그 차이가 별로 없어 보인다. 그보다는 선행모음의 길이의 차이가 눈에 띈다. 앞의 표들에서 보았던 것처럼, 한국인들은 대체로 어말 마찰음의 길이의 차이보다는 모음의 길이의 차이로 어말마찰음의 유무성을 구분하고 있는 것이다. 하지만 그림 5의 영어원어민들의 경우와 비교해 보면 한국인들의 발화에서는 모음들의 길이의 차이가 별로 크지 않다. 또한 race vs. raise처럼 선행모음의 길이는 비슷하고 어말 자음의 길이가 다른 경우도 발견된다. 다시 말하면 한국인들은 대체로 선행모음의 길이의 차이로 어말마찰음의 유무성을 구분하고 있기는 하지만 이것도 완벽하게 지켜지지는 않은 것으로 보인다. 이는 표 4에서 각 최소쌍들의 [마찰음/모음길이] 비율이 모두 통계적으로 유의미하지 않은 것으로도 확인할 수 있다.

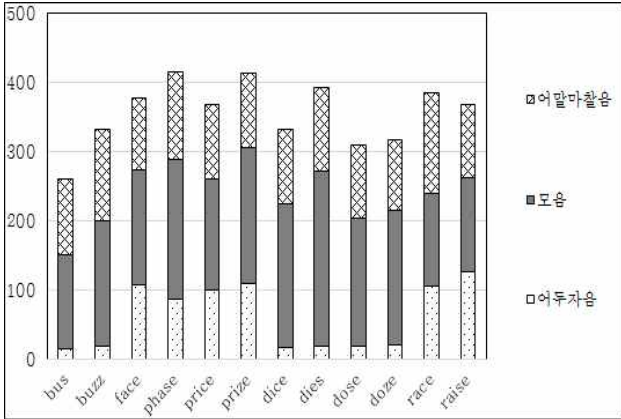


그림 6. 한국인들이 발화한 단어들의 자음과 모음의 비율  
Figure 5. Ratios of durations of consonants and vowels produced by the Korean speakers

지금까지는 어말의 치경마찰음과 선행모음의 길이만을 비교해 보았다. 그런데 영어는 모든 단어에 강세가 있고, 한국어는 단어강세는 없다고 알려져 있다. 단어에 강세가 오면 피치가 높아지고 길이도 길어지고 강도도 높아진다. 본 실험의 피험자들이 사용하는 한국어 서울말은 피치에 민감하지 않으므로 논외로 하고, 지금부터는 영어원어민들과 한국인들이 발화한 영어단어들의 모음과 어말 치경마찰음의 강도를 비교해 보겠다.

3.2 어말 치경마찰음과 모음의 최대강도에 대한 결과

영어의 치경마찰음에 대한 선행연구를 보면 영어의 /s/는 다른 언어에 비해서 소리의 강도(intensity)가 높고 길이도 길다고 했다(Behrens & Blumstein 1988, Jongman et al. 1998, Stevens 1960, 등). 필자가 조사해 본 바로는 아직까지 영어원어민들이 발화한 어말 치경마찰음과 선행모음의 강도를 한국인들의 것과 비교한 연구가 없다. 하지만 한국인들이 발화한 어말 치경마찰음과 선행모음의 길이가 영어원어민들의 것과 다른 것을 볼 때, 어말의 치경마찰음과 선행모음의 강도가 두 그룹의 화자들 사이에 어떤 차이가 있는지 확인해 볼 필요가 있다. 앞에서 이미 언급했듯이, 단어 내에서 강도는 계속해서 변화한다. 그래서 본 연구에서는 치경마찰음과 모음의 최대강도를 비교했다. 표 5는 영어원어민들과 한국인들이 발화한 영어단어들의 치경마찰음과 선행모음의 최대강도 및 그 비율을 나타낸다. 표 5에서 강도의 단위는 데시벨(dB)이고 [마찰음/모음강도 비율]의 단위는 퍼센트이다((어말 마찰음의 강도 × 100) ÷ 선행모음의 강도).

표 5는 다음과 같이 읽을 수 있다. 예를 들어 bus의 경우 영어원어민들이 발화한 /s/의 최대강도의 평균은 69.7dB이고 모음의 최대강도의 평균은 83.0dB이다. 또한 어말 /s/와 모음의 최대강도의 비율은 평균 84.0%이다. 이는 /s/의 최대강도가 모음의 최대강도보다 조금 낮다는 뜻이다. 전체적으로 볼 때 영

표 5. 영어원어민들과 한국인들이 발화한 어말 치경마찰음과 모음의 최대강도의 평균

Table 5. Average maximum intensities of word-final alveolar fricatives and vowels produced by English and Korean speakers

최소쌍	마찰음의 최대강도		모음의 최대강도		마찰음/모음의 최대강도 비율	
	원어민	한국인	원어민	한국인	원어민	한국인
bus	69.7	60.1	83.0	71.7	84.0	83.9
buzz	63.7	58.0	81.4	72.9	78.3	79.6
face	66.3	57.9	79.8	71.3	83.2	81.4
phase	64.0	58.5	79.5	73.0	80.5	80.4
price	67.7	57.6	79.7	73.1	85.0	79.0
prize	63.9	58.4	79.3	73.0	80.5	80.1
dice	66.0	58.9	80.0	73.4	82.7	80.4
dies	62.3	57.5	79.3	72.0	78.6	79.8
dose	66.8	58.1	79.8	72.4	83.8	80.5
doze	64.7	58.6	81.7	73.6	79.3	79.6
race	67.0	60.1	80.1	71.5	83.7	84.1
raise	64.5	57.9	78.5	72.2	82.3	80.4

어원어민들이 발화한 최소쌍들에서 모든 /CVs/구조의 단어들의 어말 /s/의 최대강도가 /CVz/구조의 단어들의 어말 /z/보다 더 높다. 그런데 모음의 최대강도는 그 차이가 전자가 더 크기도 하고 더 작기도 하다. 그리고 그 차이도 거의 없다. 그리고 [마찰음/모음의 최대강도 비율]은 모든 /CVs/구조의 단어들이 /CVz/구조의 단어들보다 더 크다. 다시 말하면 이 비율의 차이는 결국 어말 마찰음의 강도의 차이에서 비롯된 것이라고 할 수 있다.

표 5에서 예를 들어, 한국인들이 발화한 bus의 경우 어말 /s/의 최대강도의 평균은 60.1dB이고 선행모음의 최대강도의 평균은 71.7dB이다. 어말 /s/와 선행모음의 최대강도의 비율은 평균 83.9%이다. 전체적으로 볼 때 /CVs/구조의 단어들과 /CVz/구조의 단어들 사이에 어말 마찰음의 강도가 전자가 더 크기도 하고 후자가 더 크기도 하다. 그리고 그 차이도 별로 없다. 모음의 최대강도도 역시 전자가 더 크기도 하고 후자가 더 크기도 하다. 그 차이도 역시 별로 없다.

두 그룹의 화자들이 발화한 영어단어들에서 어말 치경마찰음과 선행모음의 최대강도의 비율이 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 유의수준을 0.05로 하고 대응표본 t-test를 해 보았다. 표 6에 그 결과가 나와 있다. 표에서 통계적으로 유의미한 확률 값은 \*로 표시했다.

표 6을 보면 영어원어민들이 발화한 어말 마찰음과 선행모음의 최대강도의 비율은 총 여섯 쌍의 최소쌍 중 네 쌍에서 유의미한 차이가 있었다. 이는 표 5에서 보았듯이 /CVs/구조의 단어들의 어말 /s/가 /CVz/구조의 단어들의 어말 /z/보다 최대강도가 더 높아서 생긴 현상이다. 비록 다른 두 쌍의 최소쌍에서는 유의미한 차이가 없었지만, 이는 그 비율의 차이가 비교적 크지 않았기 때문이다.

표 6. 영어원어민들과 한국인들의 어말 치경마찰음과 모음의 최대강도의 비율에 대한 통계

Table 6. Statistics on the ratios of maximum intensities of word-final alveolar fricatives and vowels produced by English and Korean speakers

단어	영어원어민		한국인	
	t	p	t	p
bus vs. buzz	4.854	0.001*	2.181	0.057
face vs. phase	1.303	0.225	0.595	0.566
price vs. prize	2.725	0.023*	-0.690	0.508
dice vs. dies	2.590	0.029*	0.291	0.778
dose vs. doze	2.681	0.025*	0.423	0.683
race vs. raise	0.989	0.349	1.524	0.162

표 6에서 한국인들이 발화한 최소쌍들에서는 어말 마찰음과 선행모음의 최대강도의 비율이 모든 최소쌍에서 유의미하지 않았다. 다시 말하면 한국인들은 /CVs/구조의 단어들과 /CVz/구조의 단어들을 어말 마찰음과 선행모음의 최대강도의 비율의 차이로 구분하지 못하는 것이다. 이는 영어와 한국어의 차이에서 비롯된 것으로 보인다. 영어는 강세중심의 언어이고, 한국어는 강세에 민감하지 않은 언어이다. 단어에 강세가 주어지면 길이는 물론이고 강도도 높아진다. 이런 차이로 인해서 강세에 민감하지 않은 한국인들의 발화에서는 각 최소쌍들의 최대강도의 비율의 차이가 통계적으로 유의미하지 않았던 것으로 보인다. 이는 또한 선행연구들에서 영어의 /s/가 다른 언어들에 비해서 강도가 높다고 하는 결과가 본 실험에서도 나타난 것이라고 할 수 있다.

#### 4. 결론

선행연구를 보면, 영어의 어말 /s/와 /z/의 유무성(voiced vs. voiceless)은 선행모음의 길이가 짧으면 /s/로, 선행모음의 길이가 길면 /z/로 발화 및 인식된다고 한다. 또한 어말의 /s/는 길고 어말의 /z/는 상대적으로 짧다고 한다. 본 연구에서도 영어원어민 화자들은 /CVs/구조의 단어들을 발화할 때 선행모음은 짧고 어말의 /s/는 길게 발화했다. 그리고 /CVz/구조의 단어들을 발화할 때 선행모음은 길고 어말의 /z/는 상대적으로 짧게 발화했다. 또한 이 두 구조의 단어에서 어말 치경마찰음과 선행모음의 최대강도를 비교해 보았더니, 선행모음의 최대강도는 별 차이가 없었으나 어말 /s/의 최대강도가 어말 /z/보다 더 높게 발화되었다. 본 연구의 결과를 놓고 볼 때, 어말 마찰음과 선행모음의 길이의 비율은 각 최소쌍별로 통계적 차이가 매우 크므로, 어말 마찰음의 유무성 발화에 대한 제 1단서(primary cue)라고 한다면 어말 마찰음과 선행모음의 최대강도의 비율은 통계적 차이가 상대적으로 더 작으므로 어말 마찰음의 유무성 발화에 대한 제 2단서(secondary cue)라고 말할 수 있다.

한국인들의 발화에서는 /CVz/ 구조의 단어들의 선행모음의 길이가 /CVs/ 구조의 단어들의 선행모음보다 더 길었다. 그래서 한국인들도 영어원어민들처럼 어말 치경마찰음의 유무성의 차이를 선행모음의 길이의 차이로 발화하는 것으로 보인다. 그런데 어말 치경마찰음 /s/와 /z/의 길이는 그 차이가 없는 것으로 보아 영어원어민들의 발화와는 차이를 보이고 있다. 또한 한국인들이 발화한 /CVs/구조와 /CVz/ 구조의 영어단어들을 비교해 보면, 어말의 치경마찰음과 선행모음들 모두 최대강도의 차이가 없다. 그러므로 영어원어민들과는 다르게 한국인들의 발화에서는 최대강도는 어말 치경마찰음의 유무성을 나타내는데 사용되지 않고 있다고 말할 수 있다.

필자는 실험을 시작하기 전에 한국인 피험자들이 본 실험에 사용된 영어단어들을 한국어에 들어와 있는 외래어처럼 발화한다면 어말 치경마찰음을 한국어 ‘ㅅ’이나 ‘ㅆ’ 혹은 ‘ㅈ’으로 발화할 수도 있다고 예상했다. 하지만 실험결과를 보면 한국인들이 발화한 영어단어에서 어말 치경마찰음들이 ‘ㅅ’이나 ‘ㅆ’ 혹은 ‘ㅈ’으로 발화했다는 점은 발견할 수 없었다. 이것은 선행연구(Iverson & Lee(2006)와 본 연구의 실험 디자인의 차이 때문이라고 말할 수 있다. Iverson & Lee의 연구에서는 실험자들이 구두로 외래어 단어들을 말해 주어서 일부러 외래어 발음을 유도했고, 본 연구에서는 실험단어들이 들어 있는 영어 운반문장들을 보통속도로 발화하라고만 했을 뿐 실험을 진행하는 동안 일부러 외래어를 발화하도록 유도하는 과정이 없었으므로, 실험에 참여한 한국인들이 영어단어들을 모두 영어를 말하듯이 발화한 것이다.

#### 참고문헌

- Behrens, S. J. & Blumstein, S. E. 1988. Acoustic characteristics of English voiceless fricatives: A descriptive analysis. *Journal of Phonetics*, 16, 295-298.
- Best, C. 1995. A direct realist view of cross-language speech perception. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-language Research*, 171-204. Baltimore, MD: York Press.
- Boersma, P. & Weenik, D. 2009. Praat: Doing phonetics by computer (version 5.1.05) [Computer program], <http://www.praat.org/> (Last viewed May, 2009).
- Davis, S. and Cho, M. 2006. Phonetics versus phonology: English word final /s/ in Korean loanword phonology. *Lingua*, 116, 1008-1023.
- Denes, P. 1955. Effect of duration on the perception of voicing. *Journal of the Acoustical Society of America*, 27, 3201-3211.
- Flege, J. 1995. Second language speech learning theory, findings, and problems. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and*



- Linguistic Experience: Issues in Cross-language Research*, 233-277. Baltimore, MD: York Press.
- Iverson, G. and Lee, A. 2006. Variation in the Korean integration of English word-final /s/. *Language Research*, 42(2), 239-251.
- Jongman, A. & Wayland, R. & Wong, S. 1998. Acoustic characteristics of English fricatives: I. Static cues. *Working papers of the Cornell Phonetics Laboratory*, 12, 195-205.
- Klatt, D. 1976. The linguistic uses of segmental duration in English: Acoustic and perceptual evidence. *Journal of the Acoustical Society of America*, 59, 1208-1221.
- Ladefoged, P. 2006. *A Course in Phonetics*. New York: Harcourt Brace & Jovanovich College Publishers.
- Lado, R. 1957. *Linguistics across Cultures*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Lee, K. (2001). *Korean fricatives*. Ph.D. Dissertation, Korea University.  
(이경희 (2001). 국어마찰음연구. 고려대학교 박사학위 논문.)
- Lee, K. & Lee, B. (1999). Acoustic characteristics for Korean lax vs. tense fricatives. *Korean Studies*, Vol. 24. 13-18.  
(이경희 & 이봉원 (1999). 한국어 평마찰음과 경마찰음의 음향적 특성. *한국어학*, 10, 2, 47-66.)
- Kim, S. R. (1974). Study on the phonetics. Ph.D. Dissertation, Seoul University.  
(김사량 (1974). 음성학에 대한 연구. 서울대학교 박사학위 논문.)
- Lisker, L. 1986. "Voicing" in English: A catalog of acoustic features signaling /b/ versus /p/ in trochees. *Language and Speech*, 29, 3-11.
- Peterson, G. and Lehiste, I. 1960. Duration of syllabic nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 32, 693-703.
- Port, R. 1979. The influence of tempo on stop closure duration as a cue for voicing and place. *Journal of Phonetics*, 7, 45-56.
- Port, R. 1981. Linguistic timing factors in combination. *Journal of the Acoustical Society of America*, 69, 262-274.
- Port, R. and Dalby. 1982. Consonant/vowel ratio as a cue for voicing in English. *Perception & Psychophysics*, 32, 131-152.
- Price, P. and Lisker, L. 1979. (/b/ → /p/) but not (/p/ → /b/). In J. Wolf and D. Klatt (Eds.), *Speech communication papers: 97th Meeting of the Acoustical Society of America*. New York: Acoustical Society of America.
- Raphael, L. 1972. Preceding vowel duration as a cue to the perception of the voicing characteristic of word-final consonants in American English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 51, 1296-1303.
- Schmidt, A. 1996. Cross-language identification of consonants. Part 1. Korean perception of English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 99(5), 3201-3211.
- Sohn, H. 1987. *Underspecification in Korean phonology*. Unpublished doctoral dissertation. University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Stevens, P. 1960. Spectra of fricative noise in human speech. *Language and Speech*, 3, 32-49.
- Summerfield, A. 1975. How a full account of segmental perception depends on prosody and vice versa. In A. Cohen and S. G. Nooteboom (Eds.), *Structure and process in speech perception*. New York: Springer-Verlag.
- Wardrip-Fruin, C. 1982. On the status of phonetic cues to phonetic categories: Preceding vowel duration as a cue to voicing in final stop consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 71, 187-195.

• 윤영도 (Yun, Yungdoe)

동국대학교 다르마칼리지  
서울시 중구 필동로 1길 30  
Tel: 02-2260-8616  
Email: yungdoyun@dongguk.edu  
관심분야: 음성학, 음운론  
현재 동국대학교 교수