

# 영어의 강세와 운율경계가 모음 발화에 미치는 영향에 관한 음향 연구: 원어민과 한국인을 대상으로

허 유 나\*, 김 사 향\*\*, 조 태 흥\*

\*한양대학교 영어영문학과

\*\*홍익대학교 영어교육학과

## Effects of pitch accent and prosodic boundary on English vowel production by native versus nonnative (Korean) speakers.

Yuna Hur\*, Sahyang Kim\*\*, Taehong Cho\*

\*Department of English Language and Literature, Hanyang University

\*\* Department of English Education, Hongik University

E-mail: yuna@hanyang.ac.kr, sahyang@hongik.ac.kr, tcho@hanyang.ac.kr

### Abstract

The goal of this paper is to investigate effects of three prosodic factors, such as phrasal accent (accented vs. unaccented), prosodic boundary (IP-initial vs. IP-medial) and coda voicing (e.g., bed vs. bet), on acoustic realization of English vowels (/i, I/, /ε, æ/) as produced by native (Canadian) and nonnative (Korean) speakers. The speech corpus included 16 minimal pairs (e.g., bet-bat, bet-bed) embedded in a sentence. Results show that phonological contrast between vowels are maximized when they were accented, though the contrast maximization pattern was not the same between the English and Korean speakers. However, domain-initial position do not affect the phonetic manifestation of vowels. Results also show that phonological contrast due to coda voicing is maximized only when the vowels are accented. These results propose that the phonetic realization of vowels is affected by phrasal accent only, and not by the location within prosodic position.

### I. 서론

최근 실험음성학/음운론에서는 음성(Phonetics)-운율구조(prosodic structure)의 상호관계(interface)에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있고, 대부분의 학자들은 운율/음운구조와의 상호관계가 고려되지 않고서는 음성적 변이현상(phonetic variation)을 완전히 설명할 수 없다고 주장한다([1],[2],[4],[8],[9]).

이와 관련된 기존의 연구 내용들 중에서 주목할 만한 사실은 분절음(segment)의 음성적 구현은 그것이 발화되는 운율구조의 위치에 따라 달라진다는 것이다.

특히, 이들 분절음은 운율구조상 중요한 위치에서 그 조음이 강화되는데, 그 위치에는 운율영역의 처음(prosodic-domain initial position)([3],[7])과 마지막(prosodic-domain final position)([1],[10]), 그리고 구강세(phrasal accent)를 받는 음절([5]) 등이 있다.

본 연구는 원어민과 한국인을 대상으로 한 음향 분석을 통하여, 영어의 모음 구별(/i, I/, /ε, æ/)이 운율구조상 중요한 위치에서 어떻게 실현되는지에 대하여 알아보려고 한다. 특히, 모음에 구강세가 있을 때와 없을 때(accented vs. unaccented), 그리고 모음이 억양구의 처음과 중간에 왔을 때(Intonational Phrase initial vs. Intonational Phrase medial), 원어민과 한국인이 어떻게 모음 구별을 하는지 알아보려고 한다.

본 연구의 또 다른 목적은 한국인이 가지고 있는 영어 발화의 문제점들이 운율구조상 조음이 강화되는 위치에서와 그렇지 않은 위치에서 어떠한 양상으로 나타나는지를 관찰하고, 그것이 원어민의 발화와 비교하여 어떠한 차이를 보이는지 고찰하고자 한다. 특히, 한국인이 구별하기 어려워하는 /i, I/, /ε, æ/의 발화에 초점을 두어([6]), 그것을 구별하는 정도가 운율구조에 따라 다르게 나타나는지, 그리고 다르게 나타난다면 그 정도가 모음의 음운론적 차이를 극대화(contrast maximization)시키는 방향으로 나타나는지, 원어민과 한국인의 발화를 비교하여 알아보려고 한다.

마지막으로 본 연구는 후행하는 자음의 유성/무성 여부(예, bed vs. bet)에 따른 모음 길이의 변화가 위에서 언급한 운율강화현상과 어떠한 상관관계를 가지고 나타나는지, 그리고 그러한 음운적 차이가 운율강화현상과 함께 극대화 되는지를 알아보려고 한다.

## II. 실험방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 대학교에서 영어회화 가르치는 원어민 화자 5명(남 3, 여 2)과, 서울에서 대학/대학원을 다니고 있는 한국인 화자 8명(남 4, 여 4)을 대상으로 하였다. 한국 피실험자들은 서울/경기 지역에서 태어나고 교육 받은 자들로서 영어 구사 능력이 비슷한 집단, 즉 TOEIC 듣기 점수가 380-430인 사람들로 한정하였다. 원어민과 한국인 피실험자의 평균 연령은 각각 37.4세와 27.3세였다.

### 2. 실험 자료

모음과 그 후행 자음의 유성/무성 차이를 고려하여 16개의 최소대립쌍을 구성하였고(예, bet-bat, bet-bed), 대상 단어들은 각각 강세의 유무와 경계의 차이를 드러내는 발화 문장에 삽입되었다.

표 1. 발화 문장의 한 예

<p>억양구 처음 (Intonational Phrase initial)</p> <p>(a) 강세          목표: To say a word, bad again is really easy.</p> <p>(b) 비강세          목표: To say a word, bad again is really easy.</p>
<p>억양구 중간 (Intonational Phrase medial)</p> <p>(c) 강세          목표: To say the word bad again is really easy.</p> <p>(d) 비강세          목표: To say the word bad again is really easy.</p>

### 3. 연구 절차

녹음은 한양대학교 음성녹음실에서 Shure KSN44마이크와 Tascam HD-P2녹음 시스템을 사용하여 실시되었다. 모든 발화 문장은 2번씩 반복되었으며, 녹음 시 표본속도(sampling rate)는 44KHz였다. 2명의 MAE (Mainstream American English) ToBI 전사자가 모든 발화를 전사하였다. 전사된 발화 문장들 중 실험에 의도된 구경계와 강세 유무에 적합한 문장들만 선택되었다. 원어민의 1,280개(32문장\*2경계\*2강세\*2반복\*5명)발화 문장 중 1,261개와 한국인 피실험자의 2,048개(32문장\*2경계\*2강세\*2반복\*8명)발화 문장 중 1,989개가 채택되었으며, 따라서 총 3,250개 발화 문장들의 음성 자료가 분석되었다.

### 4. 측정

수집한 음성 자료는 Praat을 이용하여 모음의 길이(모음 시작-끝), F1(모음 중간 지점), F2(모음 중간 지점)를 측정하였다.

### 5. 자료 분석

SPSS 12.0을 이용하여 repeated measures ANOVA를 하였으며, 요인들 간의 상호작용 효과가 있을 경우

에는 대응 표본 t-검정(pairs sample t-test)을 통하여 2개가 동일한 집단인지 아닌지 살펴보았다. 요인간의 상호작용 효과가 유의미하게 나타났을 경우, 그 크기가 어느 정도인지 Eta<sup>2</sup>로 알아보았다.

## III. 연구 결과

수집된 발화에서 모음의 길이 및 F1, F2를 측정된 결과, F2에 대해서는 두 집단 모두 유의미한 상호작용 결과들이 나타나지 않았다. 따라서 아래에는 모음의 길이와 F1에 대한 결과만 보고하기로 한다.

### 1. 모음의 길이(duration)

원어민들의 발화에서 /ε, æ/의 길이 차이는 구강세가 있을 때(34.4ms, E<sup>2</sup>=.984), 구강세가 없을 때(26.8ms, E<sup>2</sup>=.926) 보다 더욱 긴 것으로 나타났다. 또 후행 자음 유성/무성에 따른 모음 길이 차이 역시 구강세가 있을 때에(/i, ɪ/ (28.0ms, E<sup>2</sup>=.962), /ε, æ/ (24.8ms, E<sup>2</sup>=.967)) 구강세가 없을 때보다(/i, ɪ/(14.6ms, E<sup>2</sup>=.932), /ε, æ/(11.8ms, E<sup>2</sup>=.855)) 길었다.

한국인들의 발화에서는 후행 자음의 유성/무성에 따른 모음 길이 차이가 대상 모음이 /i, ɪ/ 일 경우에만 나타났다. 모음의 길이는 구강세가 있을 때(14.7ms, E<sup>2</sup>=.756) 구강세가 없을 때(8.2ms, E<sup>2</sup>=.743) 보다 더 긴 것으로 나타났다(그림 1).

하지만, 원어민과 한국인 모두 운율 영역 내에서의 위치에 따른 모음의 길이 차이를 보여주지 않았다.

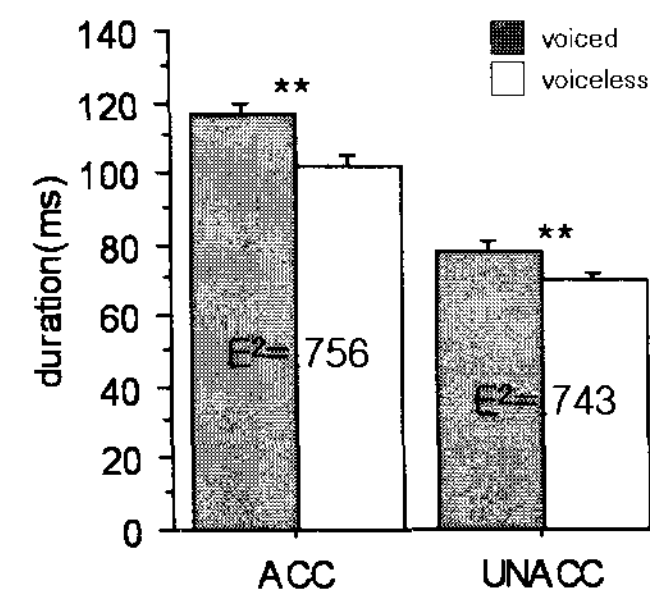


그림 1. 강세와 후행 자음 유성/무성 간의 상호작용에 따른 /i, ɪ/의 모음 길이 차이(한국 화자)

### 2. F1

원어민 화자들은 /i, ɪ/, /ε, æ/의 F1 값을 구강세가 있을 때와 없을 때 둘 다 구분하였으며, 구강세가 있을 때에는 그 값의 차이가 더 컸다. /i, ɪ/의 F1 값의 차이는 구강세가 있을 때(76.8Hz, E<sup>2</sup>=.897) 구강세가 없을 때(51.8Hz, E<sup>2</sup>=.872) 보다 큰 것으로 나타났다. /ε, æ/ F1 값 차이 역시 구강세가 있을 때(202.5Hz, E<sup>2</sup>=.965) 구강세가 없을 때(143.4Hz, E<sup>2</sup>=.907) 보다 크게 나타났다. 또한, 후행 자음 유성/무성에 따른 /ε, æ/ 모음의 F1값의 차이 역시, 구강세가 있을 때(86Hz, E<sup>2</sup>=.936) 그렇지 않을 때보다(47.6Hz, E<sup>2</sup>=.786) 크게 나타났다.

한국인들의 경우 구강세가 있을 때에만 /i-ɪ/ 모음의 F1 값 차이를 유의미하게 나타냈다(6.2Hz,  $t=-4.0$ ,  $p<.005$ )(그림 2).

하지만, 원어민과 한국인 모두 운율 영역 내에서의 위치에 따른 모음의 F1 값의 차이는 모음의 길이에서와 마찬가지로 나타나지 않았다.

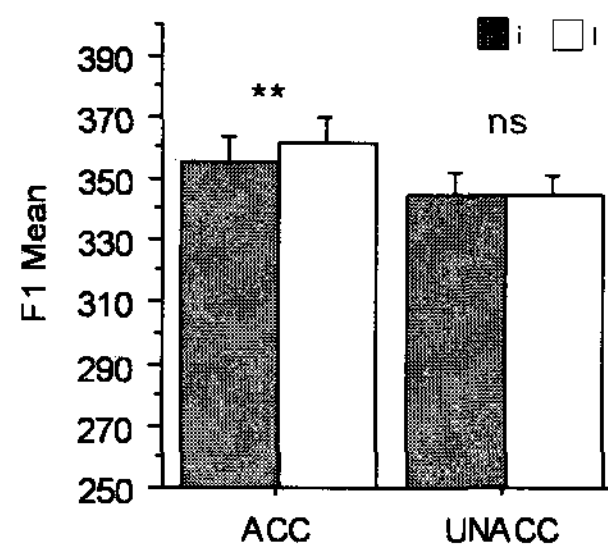


그림 2. 강세와 모음(/i, ɪ/) 간의 상호작용에 따른 F1 차이 (한국 화자)

#### IV. 논의 및 결론

본 실험은 원어민과 한국인 모두 구강세가 존재할 때 모음의 음운 차이를 극대화함을 보여 주었다. 이것은 구강세가 존재할 때 음운 차이가 극대화 된다는 de Jong의 주장과 일치한다([5]). 한국인들은 /ɛ, æ/의 음운 차이를 모음의 길이와 F1에서 전혀 구분하지 못하였다. 그러나 /i-ɪ/의 F1 값에 반영되는 음운 차이는 구강세가 있을 때에 강화시켰다. 한국인들이 /i-ɪ/의 음운 차이를 구강세가 있을 때에만 강화시킨 것에 대해서는 두 가지 해석이 가능하다. 첫 번째로는 한국인들이 /i-ɪ/의 음운론적 차이(phonological contrast)를 평소에는 발화하지 못하지만, 내재적으로는 인식(perception)하고 있다가, 구강세가 나타났을 때 인식하고 있는 차이를 강하게 나타내려고 노력했다고 볼 수 있다. 두 번째로 가능한 해석은, 한국 화자들이 /i-ɪ/ 모음 차이를 전혀 인식하지 못하지만, 구강세가 있을 때에는 의식적으로 발음을 강화시켜 발화했으리라는 것이다. 그렇다면 이것은 음운론적 차이의 반영이 아니라 단순한 음성학적 차이(phonetic difference)로 볼 수 있다.

본 연구의 결과는 원어민과 한국인 두 집단 모두 구강세가 존재 할 때에는 모음의 음운 차이를 강화시켰지만, 경계의 크기 차이에 따라서는 모음을 강화시켜 발화하지 않았다는 것을 보여주었다. 또한 모음의 길이에 나타나는 후행 자음의 유성/무성 여부에 따른 음운론적 차이 역시 구강세가 있을 때에만 최대화된음을 보여주었다. 이러한 결과들은 영역 처음에 위치한 모음의 음성적 실현이 계층적 운율구조에 의해 영향 받지 않고 수평적 두드러짐(prominence)에 의해서만

영향 받는다는 것을 시사해 준다.

#### 참고문헌

- [1] Cho, T. "Prosodically conditioned strengthening and vowel-to-vowel coarticulation in English," *Journal of phonetics*, Vol.32, pp.141-176, 2004.
- [2] Cho, T. "Prosodic strengthening and featural enhancement: Evidence from acoustic and articulatory realizations of /a,i/ in English," *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol.117(6), pp.3867-3878, 2005.
- [3] Cho, T., Keating, P. A. "Articulatory and acoustic studies on domain initial strengthening in Korean," *Journal of phonetics*, Vol.29, pp.155-190, 2001.
- [4] Cho, T., McQueen, J., Cox, E. "Prosodically driven detail in speech processing: The case of domain-initial strengthening in English," *Journal of phonetics*, Vol.33, pp.121-157, 2003.
- [5] de Jong. "The supraglottal articulation of prominence in English: Linguistic stress as localized hyperarticulation," *Journal of the acoustical society of America*, Vol.97, pp.491-504, 1995.
- [6] Ingram, J. L .C., & Park, S. "Cross-language vowel perception and production by Japanese and Korean learners of English," *Journal of Phonetics*, Vol.25, pp.343-370, 1997.
- [7] Keating, P. A., Cho, T., Fougeron, C & Hsu, C. "Domain-initial articulatory strengthening in four languages," *papers in laboratory phonology VI: Phonetic interpretation*, pp.145-163. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2003.
- [8] Nespor, M., & Vogel, I. *Prosodic phonology*, Dordrecht: Foris publications, 1986.
- [9] Shattuck-Hufnagel, S., & Turk, A. E. "A prosody tutorial for investigators of auditory sentence processing," *Journal of Psycholinguistic Research*, Vol.25, pp.193-247, 1996.
- [10] Wightman, C. W., Shattuck-Hufnagel, S., Ostendorf, M., & Price, P. J. "Segmental durations in the vicinity of prosodic phrase boundaries," *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol.91, pp.1707-1717, 1992.