

# 한국어 장단모음의 음가의 차이에서 나타나는 주변동화현상(contextual assimilation)에 대하여

공수진, 문승재  
아주대학교 영어영문학과

## A study of contextual assimilation manifested in Korean long/short vowel contrast

Su-Jin Kong, Seung-Jae Moon  
Ajou University

### 요약

본 연구는 우리말 장단모음의 특성을 분석하는 것을 목표로 한다. 쓰여져 있는 문장에서 장단 모음을 구별할 줄 사람들 중 남자 3명을 선정하여 7개의 모음(/l, h, t, ɳ, ɲ, ɳ, ɳ/)을 발음하게 한 후, 각 장단 모음 쌍의 길이, 피치, 음가를 측정하였다. 그 결과, 장단모음이 사라졌다는 일부 주장과는 달리 모든 화자에게서 통계학적으로 유의한 길이의 차이를 관찰하였으며 대부분의 경우에 피치와 음가(F2)도 유의한 차이가 남을 발견하였다. 그러나 이 관찰된 음가의 차이는 모음 자체의 음가의 차이가 아니라 다음에 따라오는 조사의 모음의 영향으로 인한 주변동화현상(contextual assimilation)에 의한 것으로 추정된다. 즉, 장모음은 길이가 긴 까닭에 자신의 음가를 충분히 실현한 반면 단모음은 다음에 나오는 모음의 음가의 영향을 강하게 받는 것으로 나타났다.

### 1. 서론

우리말은 장단음의 구별이 있다. 본 논문에서는 실험 음성학적인 방법을 통해 아직 장·단 모음의 차이를 가지고 있는 사람의 자료를 수집하여 길이(duration) 뿐 아니라 음높이(fundamental frequency), 음가(formant) 등의 다른 요소에도 관심을 갖고 장단음의 본질적인 차이점에 대한 연구를 시도해 봄으로써 우리말 모음의 장단음의 차이라는 것이 무엇인지를 규명해 보고자 한다.

### 2. 실험 방법

본 실험에서는 1음절의 단어들만을 사용하였으며 이들은 각각 /l, h, t, ɳ, ɲ, ɳ, ɳ/ 모음을 포함한다. 실험에 사용된 단어는 인터넷상의 질문조사를 통해 많은 사람들이 개념상으로 확실하게 구분하는 단어를 선정하였다. 이렇게 선정된 단어를 가능한 비슷한 환경에 넣어 자연스러운 문장을 만들어 20대, 30대, 40대의 서울 출신자가 발화한 것을 녹음하였다. 다음이 실험에 직접 사용된 녹음문장이다.

- 누운 김에 조금 잤다.
- 더운 김에 방이 뿌영다.
- 과일은 배가 제일 맛있다.
- 강물은 배가 넘게 불었다.
- 올 여름은 밤이 무덥다.
- 올 가을은 밤이 맛있다.
- 저 벼들을 섬에 담아라.
- 저 사람을 섬에 보내라.
- 저 사람은 손이 예쁘다.
- 저 집안은 손이 귀하다.
- 그 친구는 눈이 나쁘다.
- 그 나라는 눈이 내린다.
- 고기 양이 한 근 반이다.
- 내가 아는 한 근 반세기다.

위의 녹음문장은 방음이 된 녹음실에서 Shure SM48

다이나믹 마이크로폰과 TASCAM DA-20MK2 DAT를 이용하였다. 녹음된 자료는 CSL(KAY MODEL 4300B)을 8KHz kow pass filter를 사용, 20KHz로 표본화 한 후, 각 문장을 개개의 파일로 만들었다. 각 파일로부터 Spectrogram, LPC, FFT, PITCH를<sup>1)</sup> 이용하여 모음의 길이(duration), 음높이(f0), 음가(formant)를 측정하였다.

### 3. 결과

측정한 모음의 길이, 음높이, 음가는 t-test를 이용하여 장모음과 단모음 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있는지 알아보았다.

다음의 <표 1>은 세 명의 화자에게서 공통적으로 나타나는 유의한 차이를 나타낸 것이다.

단어	길이 (ms)			음높이			F1			F2			F3		
	20대 화자	30대 화자	40대 화자	20대 화자	30대 화자	40대 화자	20대 화자	30대 화자	40대 화자	20대 화자	30대 화자	40대 화자	20대 화자	30대 화자	40대 화자
어	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
이	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test	test
에	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
이	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
에	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
밤	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
밤	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
실	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
실	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
손	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
손	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
눈	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
눈	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
근	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
근	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(\* < 0.05)

<표 1 세 명화자의 공통된 t-test 결과>

표에 나타나는 결과를 정리해보면 다음과 같다.

첫째, 모음의 길이의 경우 전부가 유의한 차이를 보이고 있다.

둘째, 음높이의 경우 대부분이 유의한 차이를 나타내며 '손'과 '근'에서는 모든 화자에게서 공통적으로 유의한 차이를 갖는다.

1) SPG: frame length(bandwidth)는 100Hz, display range는 3000~4000Hz, pre-emphasis는 0.9로 적용하여 hamming window를 사용하였다.

FFT: frame size(point) 512, display range는 80dB, 5000Hz, pre-emphasis는 0.9를 적용하여 hamming window를 사용하였다.

LPC: display range 5000Hz, pre-emphasis 0.9를 적용하였다.

PITCH: frame length 20, display range 5000Hz, pre-emphasis 0.9를 적용하였다.

셋째, 음가는 F1의 경우 개인 화자에 따른 유의한 차이가 보이기는 하지만 모든 화자에게서 공통적으로 발견되지는 않았고, F3에서는 유의한 차이가 하나도 발견되지 않았지만, F2의 경우에는 모음의 길이 다음으로 많은 공통된 유의한 차이를 보인다.

#### 3.1 길이의 결과 분석

그 동안의 선행 논문들은 장단음 분석에 있어서 길이의 차이에 크게 치중하여 다루었다.[1] 물론 장단음 구분에 큰 영향을 미치는 부분이 바로 길이이기 때문에 이는 가장 중요시되어야 할 특징일 것이다.

본 논문에서는 장단음을 넣어 만든 문장을 동일한 환경으로 만들었기 때문에 같은 환경의 상대적인 길이 차이를 보게 된다. 이런 동일한 조건에서도 개인별, 연령별 차이가 있고 또한 한 개인에 있어서도 전체 발화 속도의 차이를 가지며 장단음의 종류에 따라서도 다르게 나타나지만 그 동안 많은 연구에서 밝혀진 장음과 단음의 길이 차이 비율은 대략 1.5~2 : 1 정도로 볼 수가 있다.

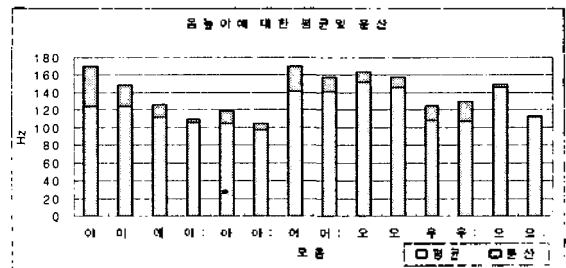
#### 3.2 음높이(f0)의 결과분석

장단음의 특징에 있어 음높이에 대한 연구는 찾아보기가 힘들며 있더라도 이는 구체적인 사례에 대한 설명이 따르지 않는다.[2] 이에 본 논문에서는 장모음과 단모음의 음높이에 대한 차이를 자세히 알아보았다.

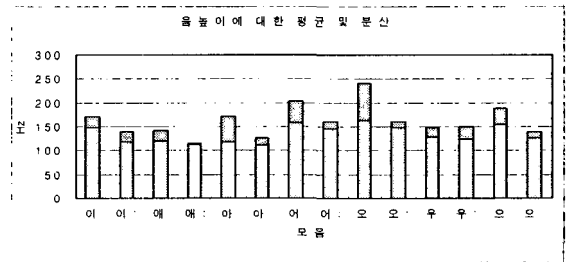
우리는 이미 <표 1>에서 장단음의 특징을 반영하는데 있어 길이의 차이 뿐 아니라 음높이의 차이도 크게 나타남을 알았다.

이제 본 장에서는 화자별 음높이의 특징을 살펴본 뒤 장단음에 있어서 모든 화자들 간에 공통적으로 나타나는 특징에 대해서 구체적으로 살펴보도록 한다.

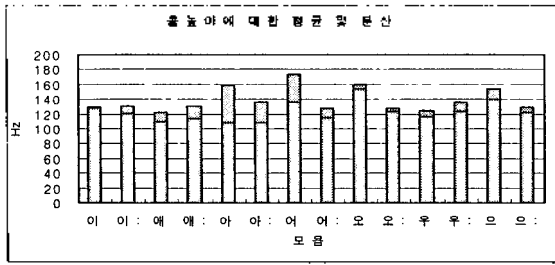
다음의 <도표 1,2,3>은 각각의 화자의 음높이 평균과 분산을 나타낸다.



<도표 1 20대화자의 장·단모음의 음높이 차이>



<도표 2 30대 화자의 장·단모음의 음높이 차이>



<도표 3 40대 화자의 장·단모음의 음높이 차이>

음높이에 대한 모든 화자의 경우를 종합해 보면 대부분의 경우 장모음이 단모음에 비해 음높이가 낮았으며 그 차이는 통계학적으로 유의했다.

### 3.3 음가(formant)의 결과분석

우리말의 장/단모음에 대한 대부분의 선행 연구들은 장단음의 특징을 반영해 줄 만한 음가에 대한 설명은 그리 자세하게 제공하지 않았다. 그래서 본 논문에서는 자연스럽고 비슷한 환경에서의 준동음어들을 비교하여 그 음가를 살펴보았다.

위의 표1을 살펴보면 음가와 관련하여 일관되게 유의한 차이를 보이고 있는 부분은 F<sub>2</sub>로 준동음어 '김', '밤', '섬', '손', '눈'에서 두드러졌다. 다른 음가 F<sub>1</sub>과 F<sub>3</sub>의 경우 이런 유의한 차이가 발견되지 않아 장단음의 구별에 역할을 담당하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 이제부터 F<sub>2</sub>를 중심으로 음가의 차이를 살펴보기로 한다.

첫째 모든 화자의 경우 공통적으로 유의한 차이가 발견된 준동음어는 '김', '밤', '섬', '손', '눈'이다.

둘째 '김'과 '배'에서는 장모음의 F<sub>2</sub>가 단음의 F<sub>2</sub> 보다 높게, '밤', '섬', '손', '눈'의 경우 장모음의 F<sub>2</sub>가 단음의 F<sub>2</sub> 보다 더 낮게 나타난다.

지민제[3]는 음가에 대한 실험음성학적 분석을 위하여 "이것이 밤이다"의 문장을 이용하였는데 그는 장음 /밤/과 단음 /밤/의 차이로 장모음이 단모음보다 F<sub>1</sub>은 높게 F<sub>2</sub>는 더 낮게 나타난다고 하였다. 따라서 모든 장모음의 경우 F<sub>1</sub>은 더 높게 F<sub>2</sub>는 더 낮게 나타나는 현상을 갖고 있지만 이는 장·단 모음의 특징을 반영해 줄 만한 큰 특징이 아니라고 하였다. 본 논문의 실험 결과도 '밤'의 장모음이 F<sub>1</sub>의 경우 더 높게 F<sub>2</sub>는 더 낮게 나타나 지민제의 실험결과와 같은 결과로 모든 화자에게서 공통적으로 나타나는 현상이기는 하나, 지민제가 주장하듯이 모든 장모음이 단모음에 비해서 F<sub>1</sub>은 더 높게 F<sub>2</sub>는 더 낮게 나타나는 보편적인 현상으로 나타나진 않았다.

이와 같은 현상을 본 논문은 주변 환경에 대한 동화현상(contextual assimilation)으로 설명하고자 한다[4,5]. 즉 각각의 장단음 뒤에 따라오는 소리의 영향을 받아 그

렇게 되었다는 것이다.

이들 장단음이 포함된 각각의 문장을 살펴보면 준동음어 '김'의 경우 '누운 김에 조금 잤다'와 '더운 김에 방이 뿌연다'로 '김' 다음에 조사 '에'가 쓰였는데 각각의 모음에 대한 음가에서 '김'의 /이/ 모음의 경우 F<sub>2</sub> 값이 다른 모음에 비해 가장 높기 때문에 뒤의 더 낮은 F<sub>2</sub> 값을 갖는 /에/모음의 영향을 받아 이와 같은 현상이 일어났을 가능성이 커진다. 장음과 단음이 똑같은 음성적 환경에 놓여 있어 똑같은 영향을 받을 것이지만 단음의 경우 그 길이가 짧기 때문에 F<sub>2</sub>가 낮은 뒤 소리의 영향을 더 크게 받는다. 즉, 자기 자신의 길이가 길면 F<sub>2</sub>가 /이/를 향하여 충분히 높이 올라갔다가 /에/의 낮은 F<sub>2</sub>로 갈 수 있는 반면, 모음의 길이가 짧은 경우는 F<sub>2</sub>가 미처 높은 /이/까지 다다를 시간이 없이 바로 /에/로 가야 하기 때문이라고 볼 수 있는 것이다.

이러한 현상은 모음 축약 현상중 모음의 길이에 따른 축약현상(duration-dependent undershoot, Moon & Lindblom, 1984)으로 볼 수 있을 것이다.

앞의 모든 현상들을 살펴보면 다음과 같다.

앞에서 보았듯이 '밤', '섬', '손', '눈'의 경우 '섬'을 제외한 모든 경우에 장단음 뒤의 조사로 '이'가 쓰였다. /이/모음은 F<sub>2</sub> 값이 다른 높은 모음으로, 모든 단어가 /이/의 영향을 받는다면 F<sub>2</sub> 값이 높아질 것이나 위의 설명에 따르면 특히 단모음의 경우 장모음보다 더 큰 영향을 받아 F<sub>2</sub> 값이 더 높게 나타날 것으로 예측할 수 있는데, 과연 본 연구의 자료는 모든 화자의 경우 이것을 잘 뒷받침하고 있다. '섬'의 뒷소리로 쓰인 /에/의 경우도 마찬가지로 F<sub>2</sub>의 값이 '섬'의 /어/ 모음보다 높기 때문에 다른 단어들과 같이 단모음의 F<sub>2</sub>가 뒷소리의 영향을 더 많이 받아 더 높게 나타난다고 설명할 수 있을 것이다.

이와 같이 풀이할 때 지민제[3]의 결과도 역시 환경에 의한 동화의 영향으로 설명하는데 아무런 무리가 없을 것이다.

준동음어 '근'의 경우에는 모든 화자마다 다른 현상을 보였다. 하지만 화자마다 다르기 때문에 위의 뒷소리의 영향을 받지 않는다고 할 수는 없을 듯하다. 이는 오히려 뒷소리의 영향을 얼마나 받는지에 대해 설명 해주는 자료가 된다. 화자들은 /-/와 /ㅏ/ 모음에 대해서 조금씩 다른 F<sub>2</sub> 값을 보였다. 장모음의 경우, 20대 화자의 경우 /-/모음의 F<sub>2</sub>는 1511Hz, /ㅏ/모음의 F<sub>2</sub>는 1405Hz로 /-/모음의 F<sub>2</sub>가 더 높게 나타난다. 30대 화자의 경우는 이와 다르게 /-/모음의 F<sub>2</sub>는 1156Hz, /ㅏ/모음의 F<sub>2</sub>는 1295Hz로 /-/모음이 /ㅏ/모음의 경우보다 더 낮다. 40대 화자의 경우도 30대 화자와 마찬가지로 /-/모음의 F<sub>2</sub>가 1363Hz, /ㅏ/모음의 F<sub>2</sub>는 1391Hz로 /-/가 /ㅏ/ 모음보다 더 낮게 나타난다. 우리의 가설에 의하면 단모음

의 경우 뒷소리의 영향을 더 많이 받을 것이기 때문에 서로 다른 음가의 모음체계를 가지고 있는 사람들의 경우 다른 결과로 나타날 수 밖에 없을 것이다. 이러한 모음 길이에 따른 모음 축약 및 동화현상의 확인은 지금까지 우리말에 대한 다른 연구에서 찾아볼 수 없었던 발견이라 하겠다.

그러나 이러한 흥미로운 발견은 곧, 본 실험의 결과만으로서는 과연 장·단모음 사이에 고유한 음가의 차이가 있는지에 대답을 할 수 없음을 의미한다. 본 논문에서는 분명히 F<sub>2</sub>에 유의한 차이가 있었으나 그 유의한 차이가 모두 다음에 따라오는 소리에 의한 동화현상으로 설명이 되어서, 과연 얼마만큼이 동화현상에 의한 차이이고, 얼마만큼이(만일 있다면) 장·단모음의 고유한 음가에 의한 차이인지를 구별할 수가 없기 때문이다. 따라서 장·단모음간의 고유한 차이에 대한 조사를 위해서는 다음과 같은 실험을 해야 할 것이다. 우선 장단음당 적어도 7개의 모음을 뒤에 넣어 발음해 봄으로서 뒷소리에 따라 어떻게 달라지는 지에 대한 구체적인 영향을 살펴보아야 할 것이고 또한 뒷소리의 영향을 적게 하기 위해선 장·단모음과 같은 F<sub>2</sub> 음가를 갖는 소리를 뒤에 넣어 발음함으로써 그 고유의 특징을 찾을 수 있을 것이다. 예를 들어 '김이' 라는 단어를 뒤에 녹음 문장을 만든다면 준동음어 '김'의 /이/모음과 같은 F<sub>2</sub>를 갖는 음이 뒤에 올 때 어떤 차이가 나타나는지 알 수 있어 그 고유한 음가의 특징을 살필 수 있을 것이다.

#### 4. 결 론

장·단모음의 특징은 모음의 길이, 음높이, 음가에서 모두 발견되었다.

모음의 길이의 경우 장모음과 단모음의 차이가 그 동안의 선행연구들의 조사 결과와 같이 약 1.5~2:1 정도로 나타나며 각각의 단어는 쓰여진 문장의 환경에 따라서 각각의 길이를 달리 하였다.

음높이의 경우는 장모음의 경우 대부분이 낮은 음높이를 갖는 것으로 나타났다.

모든 20, 30, 40대 화자의 경우 장모음을 발음하는 데 있어 더 낮은 음높이를 나타내는데 이는 t-test를 통하여 많은 경우에 있어 유의한 차이를 갖는 것으로 밝혀졌다. 또한 평균적으로 장모음은 단모음에 비해서 낮은 음높이를 나타내는 경향이 강하였다.

음가의 경우 그 동안 선행 논문들이 밝혀내지 못한 특징적인 현상이 발견됐다. F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> 중 F<sub>2</sub>에서만 통계적으로 유의한 차이가 발견되었다. 그러나 그 차이의 이유는 장·단모음의 고유의 차이라기보다는 모음의 길이에 따른 모음 축약현상이 강도의 차이에 의한 것으로 보

인다. 즉 이와 같은 현상은 모음의 길이 차이에 따른 영향으로 설명되는데 모음의 길이가 길수록 자기 음가까지 갈 수 있는 시간이 충분하여 뒷소리의 영향을 받지 않고 자기 고유의 음가를 갖지만 모음의 길이가 짧으면 자기 고유의 음가까지 도달할 시간이 충분치 않아 뒷소리의 영향을 받게 되어 뒷소리와 가까운 음가를 갖기 때문인 것으로 풀이된다. 비록 장단모음의 고유의 음가의 차이를 확실하게 밝혀지는 못하였으나, 모음의 길이에 따른 모음 축약현상(duration-dependent undershoot)의 발견 자체는 매우 흥미로운 일이라고 하겠다.

#### References

- [1] Han, M. S. "Duration of Korean Vowels", *Studies in the Phonology of Asian Languages 2, Acoustic Phonetics Research Laboratory, University of Southern California, Los Angeles, 1964*
- [2] Zhi, M. & Lee, H. B. "A Spectrographical Study of Korean Vowel", *Korea Journal 27-2, Korean National Commission for UNESCO, 1987*
- [3] Zhi, M. "Vowel Quantity Contrast in Korean: Production and perception", *international Conference on Spoken Language Processing, Kobe, 1990*
- [4] Lindblom, B. E.f. "Spectrographic study of vowel reduction", *journal of the Acoustical Society of America, 32, 1773-1781, 1963*
- [5] Moon, S-J., and Lindblom, B. "Interaction between duration, context, and speaking style in English stressed vowels," *Journal of the Acoustical Society of America, 96 (1), 40-55, 1994*