

경상방언 대학생들이 발음한 국어 한자어 장단음 분석

An Analysis of Short and Long Syllables of Sino-Korean Words

Produced by College Students with Kyungsang Dialect

양 병 곤¹⁾

Yang, Byunggon

ABSTRACT

The initial syllables of a pair of Sino-Korean words are generally differentiated in their meaning by either short or long durations. They are realized differently by the dialect and generation of speakers. Recent research has reported that the temporal distinction has gradually faded away. The aim of this study is to examine whether college students with Kyungsang dialect made the distinction temporally using a statistical method of Mixed Effects Model. Thirty students participated in the recording of five pairs of Korean words in clear or casual speaking styles. Then, the author measured the durations of the initial syllables of the words and made a descriptive analysis of the data followed by applying Mixed Effects Models to the data by setting gender, length, and style as fixed effects, and subject and syllable as random effects, and tested their effects on the initial syllable durations. Results showed that college students with Kyungsang dialect did not produce the long and short syllables distinctively with any statistically significant difference between them. Secondly, there was a significant difference in the duration of the initial syllables between male and female students. Thirdly, there was also a significant difference in the duration of the initial syllables produced in the clear or casual styles. The author concluded that college students with Kyungsang dialect do not produce long and short Sino-Korean syllables distinctively, and any statistical analysis on the temporal aspect should be carefully made considering both fixed and random effects. Further studies would be desirable to examine production and perception of the initial syllables by speakers with various dialect, generation, and age groups.

Keywords: Sino-Korean words, syllable length, long and short words, Kyungsang dialect, Mixed Effects Models

1. 서론

국어에는 옛글을 뜻하는 ‘고:전’과 어려움을 나타내는 ‘고전’ 처럼 장음과 단음의 지속시간에 따라 의미의 차이를 구분하는 단어들이다. 이러한 지속시간의 차이는 초분절적인 요소로 단어의 첫머리에 올 때 장음으로 발음되는 경향이 나타난다. 오래 전부터 젊은 세대가 이런 장음과 단음의 구별을 점점 하

고 있지 않다는 지적이 있었지만(이승녕, 1961), 적절한 자료수집과 통계분석방법을 적용하여 살펴본 논문이 많지 않다. 특히, 이런 종류의 연구를 수행할 때 참가자의 개인방언과 음절의 종류나 발화속도 등이 변수로 작용하기 때문에 이들을 적절히 통제하지 않을 경우 통계적인 처리를 통해 결론을 내리는데 어려움이 많다. 또한 단순히 발화자의 음성을 들어서 주관적인 판단에 의거하여 장단음을 결정하게 되면 신뢰할 만한 결과를 도출하기 힘들다. 덧붙여 컴퓨터의 음성분석프로그램으로 음성을 분석할 때 각 음절의 경계나 해당 모음 구간을 적절한 세팅을 통해 전문적으로 측정하지 못할 경우 잘못된 자료에 근거를 두고 결론을 내리는 경우도 생길 수 있다.

이 연구에서는 주변에서 경상방언으로 방언을 통제하여 실험할 수 있는 남녀 대학생들이 의미에 따라 지속시간이 달라지는 국어 한자어 장단음을 구별하여 발음하는지 알아보기 위

1) 부산대학교 영어교육과, bgyang@pusan.ac.kr

이 논문은 2015년도 부산대학교 인문사회연구기금의 지원을 받아 연구되었음.

접수일자: 2015년 11월 15일
수정일자: 2015년 12월 12일
게재결정: 2015년 12월 12일

해, 발화방식을 달리하거나 음운환경이 다른 음절이 들어간 단어를 발음하게 한 뒤 해당 단어의 첫 장음절과 단음절의 지속시간을 음성분석프로그램으로 측정하여 살펴보고자 한다. 특히, 이런 연구에서는 실험 대상자의 고유한 개인방언의 특성이나 음절마다 가지는 고유한 지속시간들이 결과에 임의요인으로 영향을 미치게 되는데, 이런 임의요인들을 감안하여 지속시간이라는 변수의 영향을 살펴볼 수 있는 혼합모형(Mixed Effects Model)을 이용하여 조사해 보고자 한다. 본 연구는 이러한 새로운 통계방법과 신뢰할만한 측정법으로 앞으로 서울을 포함한 다른 지역의 방언분석과 세대 간 방언의 변화 분석 등을 포함한 다양한 음성학적 연구에 기여할 것으로 기대된다.

2. 이론적 배경

우리말의 장단의 특성은 주로 모음에서 나타나며 장모음과 단모음으로 실현되어 변별적인 형태가 된다. 국어사전에 보 통 장음 뒤에만 장음부호(:)를 붙여 나타낸다. 일상생활에서는 대화의 문맥 등을 통해 어떤 음인가를 쉽게 추정할 수 있기 때문에 장단음 발음 실현을 크게 의식하지 않고 있다. 하지만, 아나운서들은 방송언어가 일반인의 언어생활에 막대한 영향을 미치기 때문에 김성규, 최혜원과 한성우(2008:104)는 모음의 장단에 따라 단어의 뜻이 구별되는 단어들을 사전을 참조해 익히고, 특히, 사용 빈도가 높은 단어의 긴소리를 중심으로 암기하도록 권장하고 있다.

모음의 음장은 배주채(2001)에 따르면 낭림산맥과 태백산맥, 소백산맥 등을 잇는 선을 경계로 서부지역의 방언, 평안방언, 중부방언, 전라방언 등에 나타나는데 젊은 세대로 갈수록 음장의 변별성이 약해서 대체로 전라방언을 제외하고는 음장이 소멸 직전에 있다고 지적했다. 이러한 세대별로 음장이 변하는 경향은 이승녕(1961), 정명숙과 황국정(2000)의 연구와 이어서 1960년대 이후 방송 프로그램의 아나운서의 발화만을 대상으로 실험 음성학적 방법을 이용하여 관찰한 정명숙(2002)과 최근의 방송언어의 장단음 사용에 대해 음절단위로 분석한 남기탁(2011)의 연구에서도 잘 드러나 있다. 이승녕(1961)은 젊은 세대가 음장을 제대로 구분하지 못한다고 기술한 적이 있어서 그 당시부터 음장소멸이 진행되고 있었을 것으로 보여 진다. 이어서 정명숙과 황국정(2000)은 세대별로 장단음의 실현을 살펴본 결과 국어에 음장이 존재하기는 하나 장단음으로 구별하는 어휘의 수가 줄어드는 방향으로 진행하고 있다고 보고했다. 통시적인 연구를 진행한 정명숙(2002)에서는 아나운서의 발화만을 대상으로 살펴본 결과 대체로 잘 구분하고 있는 것으로 보고했다. 구체적으로 그의 분석 자료를 보면 1990년대 대담에서 남자 아나운서가 “소:망의 실현”이라는 어구에서 첫음절 “소”의 모음을 음성분석 프로그램으로 측정해 본 결과 122 ms로 길게 발음한데 비해 “소박하고도”의 동일한 모음은 25 ms를

차지하는 짧은 모음으로 실현되고 있음을 보였다. 또한 2000년대 뉴스프로그램에서는 “가:시화되는 상황”의 첫음절 “가”의 모음이 115 ms를 차지한 반면 “가족들과 오찬”에 나타난 해당 모음은 70 ms를 차지해서 제대로 잘 구별하고 있다는 점을 음향분석을 통해 예시했다. 한편 그의 연구에서는 발화속도가 빠른 경우에 장단을 구별하고 있다고 판단하기가 어려움을 보였는데, 예를 들어 1990년대 대담프로그램에서 “가:령 뭐 기아선 상에”의 첫음절 “가”의 모음의 지속시간은 36 ms에 불과한데 비해 “가장 절실하고”의 첫음절에서는 22 ms라서 매우 짧은 지속시간으로 발음된 장음을 장음의 실현으로 판단하기가 어렵다고 했다. 본 저자는 실제 앞서 보았던 “가족”의 첫음절에 비하면 턱없이 낮은 지속시간이라서 어떤 절대적인 기준을 두고 판단하긴 어려웠을 것으로 생각된다. 특히, 이런 발화를 할 때의 상황이나 발화자의 의도적인 강조가 해당 음절의 지속시간을 상대적으로 길게 하거나 짧게 만들었을 것으로 추정된다. 이러한 연구결과를 보면 발화상황이나 속도가 지속시간에 영향을 줄 것으로 예상되는데, 본 연구에서는 이러한 임의요인들을 반영하여 유의확률을 구해주는 혼합모형을 이용하여 수집한 자료를 분석해 보고자 한다.

아나운서들이 1950년대에 발화한 자료에서 정명숙(2002)은 85.2%의 음장을 실현하고 있었다고 보고하면서 이전 시기부터 음장에 혼란이 생겼을 것으로 추정했다. 그러나 앞에서도 서술한 대로 그는 아나운서들이 2000년대까지 음장을 대체로 잘 실현하고 있다고 평가했다. 그는 국어에서 음장의 실현이 방언에 따라 달라지며 같은 방언권내에서도 세대별, 개인별 차이가 있고, 이런 일반인들의 혼란이 아나운서들의 발음에도 영향을 미쳤다고 보고, 개별 어휘에 대한 음장의 실현을 고찰해서 국어사전에 장단음 표시를 재검토할 것을 제안했다. 이 연구에서는 방언을 통제하고 세대별로 제한된 집단을 선정하여 장단음의 실현을 살펴보고자 한다.

다음으로는 정명숙(2002)의 연구와 비슷한 방법으로 2011년 초부터 2012년 초까지 방송되었던 국내 방송 뉴스를 임의로 녹음하여 국어 한자어 장단음에서도 초성과 중성을 포함한 음절단위의 발음양상을 조사한 남기탁(2011)의 연구가 있다. 그는 국어 장단음의 선행연구에 대해 자세히 고찰을 한 다음, 방송 뉴스에서 채집한 자료 가운데 첫음절이 단음인 표본 57개와 장음인 표본 112개를 분석해본 결과 2음절 이상으로 된 169개 단어의 78.11%를 제대로 구별하여 발음하였다고 보고했다. 이는 정명숙(2002)의 1990년대 92.4%, 2000년대 86.7% 등과 비교해서 낮기는 하지만 여전히 장단음의 지속시간이 어휘를 변별하는데 이용되고 있음을 밝혔다. 그의 논문 <표 1>에서는 장단음의 실현 모두의 평균으로 구한 값을 제시했는데, 실제 장음 한자어는 83.04%로, 단음 한자어는 68.42%로 제시되어 있었는데, 장음 한자어를 단음 한자어로 77.2%나 잘못 발음하는 최진근(1992)의 경우를 들면서 그의 자료에 나타난 아나

운서들이 장음 한자어를 길게 발음해야한다는 의식이 너무 강했을 것으로 추정한다. 앞에서 지적한 것과 같이 발화상황에 따라 화자의 의도가 반영되어 장단음 판단에 절대적인 기준을 적용하기가 어려웠을 것으로 추정된다. 이런 문제점을 보완하기 위해 남기탁(2011)은 장음을 이루는 음절의 절대적인 길이가 140 ms에서 220 ms로 실현되었고, 평균값이 199 ms로 나타났는데, 추가로 박주경(1987)에서 사용한 선행음절과 후행음절을 비교한 상대적인 길이를 자신의 자료에서 구해서 살펴본 결과 1.1에서 2.1까지 분포되어 있었고, 평균값은 1.6임을 보고했다. 이 평균값은 박주경(1987)에서 1.5~1.7의 범위에 해당하는 자라나는 세대에 해당한다. 김선주(2000)에서도 표준어 화자 6명을 대상으로 실험해본 결과 이런 비율값이 60대 화자들의 3명의 평균은 1.51인데 비해 20대의 젊은 화자 3명의 평균은 1.32로 낮게 나타났다고 한다. 결국 이 값은 상대적으로 선행하는 음절을 후행하는 음절에 비해 1.5배정도 길게 하면 장음으로 인지될 것으로 보았는데, 남기탁(2011)의 제언에서도 나타나 있듯이 앞으로 합성음을 이용해서 청자가 장단음을 어떻게 인지하는지 실험을 통해 제시할 필요가 있다고 생각된다.

지금까지의 연구를 요약해보면 방송을 통해 모범이 되는 좋은 발음을 제공해야겠다는 의식이 강한 아나운서들은 어느 정도 한자어 장단음의 차이를 구별하려고 노력해왔고, 완벽하지는 않지만 실제 그렇게 실현하고 있음을 알 수 있다. 하지만 일반인들은 실생활에서 장단음을 그다지 구분하지 않고 있어서 이들이 포함된 연구에서는 실험대상자들의 구성에 따라 서로 다른 결과를 보이기 때문에 거의 시도되지 않고 있음을 알 수 있다. 또한 장단음을 이루는 모음만으로 분리하여 측정하기 보다는 음절의 전체를 지속시간의 측정단위로 삼은 연구가 있었다. 이런 장단음의 방언적인 특성도 언어 연구의 중요한 부분을 차지하기 때문에 이 연구에서는 비록 제한된 수이지만 경상도방언을 구사하는 대학생들을 중심으로 조사해 보고자 한다.

3. 연구방법

3.1 참여자

이 연구에 참여한 대학생은 모두 30명으로 남학생 15명과 여학생 15명으로 구성되어 있다. 이들은 모두 부산 및 경상남도 출신으로 대학까지 부산경남지역에서 주로 초중등교육을 받으며 생활해왔고 평균나이는 남학생 22세(표준편차 2.5세)이고, 여학생 19.7세(표준편차 1.2세)이다. 부모의 방언은 다소 차이를 보이지만 대체로 자신의 방언을 경상도말투로 표시한 학생들만 최종 자료분석에 활용했다. 이들에게는 소정의 참가비를 지급했다.

3.2 자료수집 및 분석 과정

자료수집 과정은 먼저 학생들에게 장단음의 차이를 보이는 발화 자료를 조용한 연구실에서 GoldWave(v. 5.7)를 이용해 쉐 하이저 헤드셋 마이크가 연결된 컴퓨터에 녹음하게 했다. 발화 자료에 사용한 장단음의 종류는 같은 단어이지만 첫음절의 길이가 달라짐으로써 뜻의 차이를 보이는 “과장, 영감, 정부, 사과, 고전”이란 5개 단어 쌍들이다. 이들 단어의 장단은 의미에 따라 달라지기 때문에 해당 단어의 의미를 충분히 추리할 수 있도록 다음과 같이 문맥에 넣어 녹음 전에 의미를 미리 확인해 보게 한 후 실제 발음에서도 의미를 생각하면서 발화하게 했다.

너무 과장을 한다.

영감님께서 나타나셨다.

정부의 정책이 중요하다.

사과와 배를 샀다.

돈이 모자라 고전하고 있다.

김 과장은 무서워.

고전을 읽어라.

남몰래 정부와 만났다.

어제 일을 사과할께.

영감이 떠올랐다.

학생들은 각 문장을 처음에는 천천히 또박또박 발음하게 하고 바로 이어서 보통대화속도로 빠르게 한 번 더 발음하게 했다. 이렇게 연이어 발음하게 함으로써 개인별로 차이가 있긴 하지만, 발화방식에 어느 정도 차이를 실현해 줄 것으로 기대했다. 여기서 “과, 영, 정, 사, 고”와 같이 서로 다른 음절을 넣은 것은 음운적 환경에 따라 첫음절의 지속시간이 달라질 것으로 보았기 때문에 포함했다(남기탁, 2011 참고). 여기서 “너무 과장을”이란 표현과 “김 과장”은 운율적인 특성에서 서로 다른 환경을 보이고 있으며, 발화 초와 발화 중간에 위치한 “고전”이란 단어의 지속시간도 위치에 따라 달라지기도 하지만, 문맥을 통해 의미의 차이를 뚜렷이 나타내기 위해 포함하였다. 특히, 혼합모형에서 화자와 음절종류의 임의요인들의 영향을 고려하여 국어 한자음의 장단음의 구별을 살펴볼 수 있기 때문에 포함했음을 밝힌다. 하지만, 앞으로 이런 부분은 좀 더 세밀한 운율적인 요소를 종합적으로 고려하여 설계할 필요가 있다.

자료분석 과정은 녹음된 음성파일을 프라트의 스크립트를 이용해서 한꺼번에 개체창에 열어 놓은 다음, 되풀이되는 동작을 하는 스크립트로 편집창에 하나씩 열어서 각 단어의 음절들을 저자가 마우스로 선택하면 컴퓨터가 지속시간을 구해 디스크에 저장해 주었다. 실제 측정된 구간은 <그림 1>에 나타나 있다.

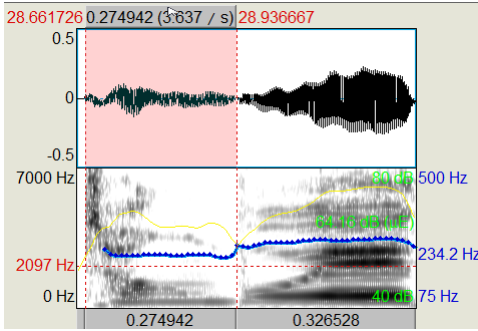


그림 1. 여학생이 발음한 “정:부”의 첫음절 지속시간 측정(275 ms)의 사례.
 Figure 1. An example of duration measurement(275 ms) of the first syllable in the Korean word “jung:bu” produced by a female student.

측정방법은 <그림 1>에서 보듯이 음성파형과 스펙트로그램, 강도곡선과 피치곡선을 함께 보여서 음절경계를 찾았다. 스펙트로그램은 주파수 범위를 최대 7000 Hz까지 설정하여 파찰음으로 시작되는 “정”이나 마찰음으로 시작되는 “사”의 경계를 찾는데 활용했다. 단어의 두 번째 음절은 파열음이나 파찰음이어서 파열부의 경계를 기준으로 일관성 있게 첫음절의 지속시간을 구할 수 있었다. 측정음절의 경계를 모음으로만 한정하지 않는 이유는 종성에 비음이 포함된 단어일 경우 모음과 비음의 경계를 일관되게 구분하기 어려운 점 때문이다. 앞으로 자동분절도구를 이용하여 모음구간만을 추출하는 방안도 연구해 볼 계획이다. 이렇게 발화문장에서 첫 음절의 지속시간으로 구한 값은 모두 600개다(30명x10개 장단 음절x2번 발음).

지속시간과 장단음 사이의 관계를 규명하기 위한 혼합모형 분석으로 검증하기 위해서 R(v.3.1.1, R Core Team, 2015)과 lme4(Bates, Maechler & Bolker, 2012)를 이용했다. 혼합모형의 인자는 고정요인과 임의요인으로 나뉘었다. 이 연구에서는 고정요인(Fixed effects)으로는 성별, 장단음, 발화방식을 지정했고, 임의요인(Random effects)으로는 참가자와 음절을 지정했다. 참가자와 음절은 종속변수인 지속시간을 예측하는데 고정요인에 비해 잔차가 많이 발생한다. 각 모델간의 통계적인 차이를 나타내는 확률값은 해당고정요인이 포함된 완전모델과 해당고정요인이 없는 축소모델을 설정한 다음 이들 간의 ANOVA를 통해 최대우도비 검증으로 유의확률을 구했다(Winter, 2013). 이 논문에서의 통계적 유의수준은 0.05로 정했다.

4. 결과 및 논의

4.1 음절지속시간의 기술통계

연구결과 전체 대학생들의 지속시간의 평균값은 175.2 ms로 나타났고, 표준편차는 55.1 ms로 나타났다. 이러한 지속시간은 남기탁(2011)의 장음에 대한 평균값 199 ms와 단음의 평균값

142 ms를 평균한 170.5 ms에 가까운 값이다. 남녀집단의 평균값을 구해본 결과 남학생들의 평균은 169.5 ms(표준편차 50.8 ms)이고, 여학생들의 평균은 181.0 ms(표준편차 58.6 ms)로 나타나 상대적으로 여학생들이 11.5 ms 길게 발음했음을 알 수 있다. <그림 2>는 남녀 집단의 지속시간을 상자도로 보여준다.

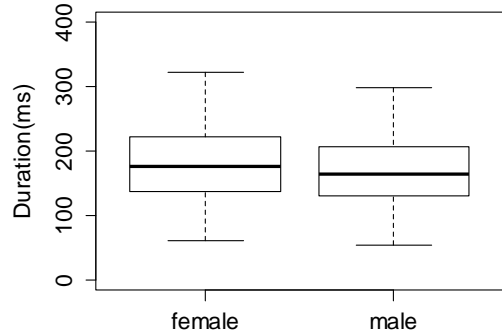


그림 2. 남녀 집단으로 나뉜 첫음절의 지속시간 분포
 Figure 2. Box plot of syllable durations of male and female groups

이번에는 장단음별로 나누어 기술통계적인 분석을 해보았다. 전체 대학생들의 장음 지속시간의 평균값은 176.7 ms(표준편차 51.4 ms)로 나타났고, 단음 지속시간의 평균값은 173.8 ms(표준편차 58.6 ms)로 나타났다. 장음과 단음의 지속시간의 차이는 2.9 ms에 불과해서, 거의 지각적으로는 차이를 느낄 수 없을 것으로 여겨지는데, 앞으로 해당 단어들의 지속시간을 임의의 간격으로 조작했을 때 어떤 반응을 보이는지 지각실험을 통해 조사해볼 필요가 있다. <그림 3>은 장단음으로 나눈 집단별 지속시간을 상자도로 보여준다.

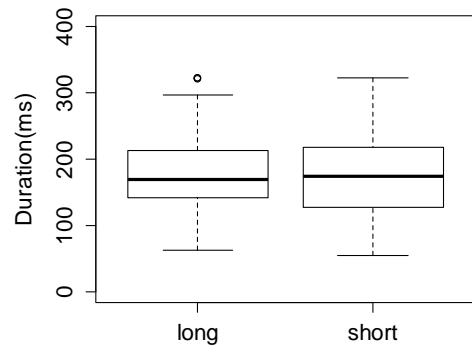


그림 3. 장단음 집단으로 나뉜 첫음절의 지속시간 분포
 Figure 3. Box plot of syllable durations of long and short syllables

이어서 발화방식에 따라 어떤 분포를 보이는 지 살펴본다. 먼저 또렷한 발음으로 다소 천천히 발화한 경우의 남녀집단의 평균지속시간은 191.4 ms(표준편차 54.8 ms)로 나타났고, 일상

표현으로 다소 빠르게 발화한 경우의 지속시간의 평균값은 159.1 ms(표준편차 50.1 ms)로 나타났다. 발화방식에 따라 32.4 ms나 차이를 보였다. <그림 4>는 발화방식으로 나눈 집단별 지속시간을 상자도로 보여준다.

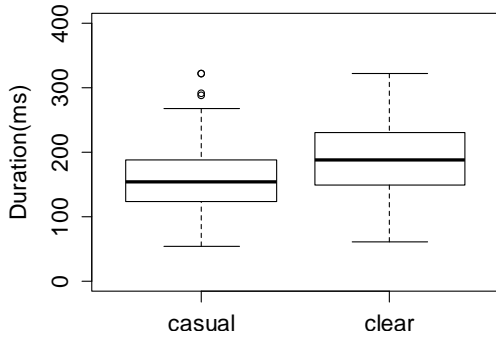


그림 4. 일상적인 발화와 또렷한 발화 유형으로 나뉜 첫음절의 지속시간 분포

Figure 4. Box plot of syllable durations of casual and clear styles

마지막으로 음운환경이 다른 각 음절의 지속시간을 살펴보기로 한다. 모든 음절의 지속시간의 평균과 표준편차는 <표 1>에 제시되어 있고, 각 음절의 분포를 한꺼번에 볼 수 있도록 <그림 5>의 상자도로 나타내었다.

표 1. 각 음절별 지속시간의 평균과 표준편차(단위, ms).
Table 1. Means and standard deviations of syllables.
Units are given in milliseconds.

Vowels	Mean	s.d.
jung	247.1	34.0
sa	186.2	28.5
yung	184.2	39.6
kwa	140.3	26.4
ko	118.4	33.9

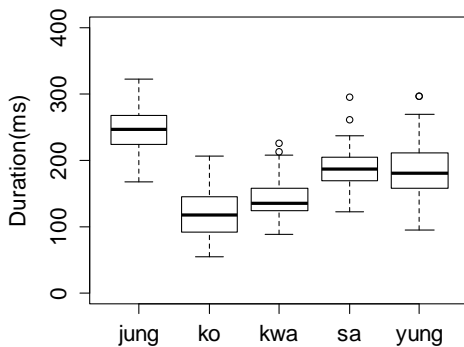


그림 5. 음절의 종류별로 나뉜 첫음절의 지속시간 분포

Figure 5. Box plot of syllable durations of syllable types

표와 그림을 살펴보면 음절이 무엇이나에 따라 지속시간이 달라질 수 있음을 알 수 있다. 가장 긴 음절로 발음한 단어는 “정부”의 첫음절이고 가장 짧게 발음된 것은 “고”의 첫음절이다. 두 음절의 평균차이는 무려 128.7 ms나 된다. 만약 긴 음절을 이루는 자료가 많은 실험에서는 전체 음절의 평균지속시간도 높아질 것이고 반대로 짧은 음절이 많이 포함된 실험에서는 그 평균값이 낮게 나타날 것이다. 따라서 지속시간 변화값을 혼합모형이 아닌 통계분석을 통해 일반적인 결론을 도출하고자 하는 연구에서 음절의 종류는 결과에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 적절한 고려가 있어야 할 것으로 생각된다.

4.2 음절지속시간의 혼합모형 분석

이 연구에서 구한 자료에서 경상도방언 대학생들은 장단음을 구분하고 있는가에 대한 질문에 답하기 위해 R의 혼합모형 분석을 실시해 보기로 한다. 앞 절의 분석에서 대상자들이 남녀 집단별로 차이를 보였고, 또 발화방식에 따라 뚜렷한 차이를 보이고 있었으며, 각 음절별로도 많은 차이가 있음을 알 수 있었다. 이러한 다양한 변인들을 고려해서 통계적인 차이를 관찰할 수 있는 방법 가운데 하나가 혼합모형이라고 할 수 있다.

먼저 통계적 가정을 만족시키는지 여부를 알아보기 위해 각 자료의 분포에 대한 모델을 설정하고 이 모델에서 나온 잔차가 정규분포를 만족하는지 조사해 보았다. 예를 들어, 장단음을 기준으로 모델을 만들었을 때 잔차의 분포는 <그림 6>과 같다.

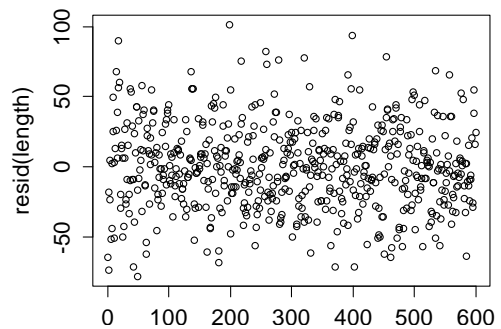


그림 6. 장단음 모델의 잔차 분포

Figure 6. Residual distribution of length model

잔차도를 나타낸 <그림 6>에서 보면 0을 중심으로 각 값들이 아래위로 적절히 분산되어 있으며 특별히 곡선을 그리거나 한쪽으로 더 치우친 모양을 보이지는 않고 있어서 통계적인 기본가정을 만족시키는 것으로 볼 수 있다(Winter, 2013). 좀 더 구체적으로 잔차의 정규분포 여부를 확인하기 위해 R의 Shapiro-Wilk의 정규성 검증을 실시해본 결과 $W=0.996$, $p=0.112$ 로 나타나 정규성 가정을 만족시키는 것으로 판단된다. 덧붙여 R의 qqnorm과 qqline을 이용해서 장단음의 분포를 그려보면 <그림 7>과 같이 나타난다.

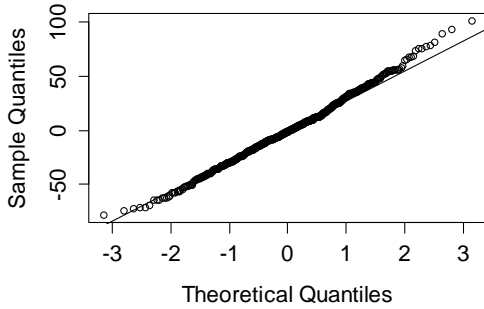


그림 7. 장단음모형의 정규분포도와 예측선
Figure 7. Plot of qqnorm and qqline from length model

그림에서 보면 거의 예측직선 주변을 따라 장단음 자료가 분포되어 있으며 양쪽 끝에 약간의 벗어난 값들이 보이지만 전체적인 경향은 정규분포의 가정을 만족시키는 것으로 판단된다.

장단음이 지속시간에 어떤 차이를 보이는지 알아보기 위해 R에 측정된 데이터를 불러와 `lmer(dur~length+(1|subject)+(1|syllable), data=duration, REML=F)`이란 명령어로 모델을 설정했다. 여기서 `dur`은 종속변인인 지속시간을 나타내고, `length`는 고정요인인 장단음을, 임의요인인 `subject`와 `syllable`은 각각 참여자와 음절들을 나타낸다. 모델 결과표의 일부를 요약해서 보이면 다음과 같다. 숫자 값은 지면상 소수점 이하 3자리까지만 반올림하여 나타냈다.

AIC	BIC	logLik	deviance	df.resid
5888.6	5910.6	-2939.3	5878.6	595

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
subject	(Intercept)	135.5	11.64
syllable	(Intercept)	1960.2	44.27
Residual		942.2	30.70

Fixed effects: Estimate Std. Error t value

(Intercept)	176.713	19.992	8.839
lengthshort	-2.963	2.506	-1.182

Correlation of Fixed Effects: (Intr)

lengthshort	-0.063
-------------	--------

위의 출력결과를 살펴보면 임의요인(Random effects)에서 대상자들(subject)의 변이와 표준편차가 음절(syllable)에 비해 훨씬 적게 나타났음을 알 수 있고 음절에 따른 차이가 매우 높음을 알 수 있다. 그 외에도 다른 실험외적인 요소가 잔차(Residual)로 나타나 있다. 한편 고정요인(Fixed effects)은 장단음간의 평균값인 176.713이 절편으로 제시되어 있고, 장음의 지속시간으로 단음의 지속시간을 예측하려면 이 평균값에서

2.963을 빼면 된다. 한 가지 눈여겨 볼 것은 AIC와 BIC로 측정된 값이다. 모델을 설정할 때 이 값이 작게 나올수록 상대적으로 적절한 모델임을 알 수 있는데, 이 연구에서는 고정요인인 세 개이기 때문에 각각의 고정요인을 하나의 모델로 만들고 이어서 두 개의 조합으로 만든 다음 마지막으로 세 가지를 포함한 완전모델을 만들어 보았다. 고정요인인 장단음 사이에는 -0.063로 상관도가 매우 낮게 나타났다.

장단음의 영향이 통계적으로 유의한 지를 알아보기 위해서는 AIC가 낮게 나온 이상적인 혼합모델을 설정하고, 관심이 있는 고정요인이 들어가 있는 완전모델과 고정요인이 들어가지 않는 축소모델을 ANOVA로 비교하여 두 모델 사이에 유의미한 차이를 보이면 그 고정요인이 유의미한 차이를 보인다고 결론 짓는다. 여기서는 성별을 고정요인으로 하여 지속시간을 예측하는 모델인 `gender`와 성별과 장단음을 고정요인으로 하여 지속시간을 예측하는 모델인 `genderlength`를 ANOVA로 비교하여 보았다. 다음은 장단음에 대한 분석결과표다.

	Df	AIC	BIC	logLik	deviance	Chisq	Pr
gender	5	5884	5906	-2937	5874		
genderlength	6	5885	5911	-2936	5873	1.396	0.237

이 결과에서 보면 장단음의 요인이 지속시간에 유의미한 차이를 보이지 않음을 알 수 있다($\chi^2=1.396, p=0.237$). 다시 말해서 정상방언을 쓰고 있는 대학생들은 장단음의 첫음절에 대한 지속시간에 차이를 두어 발음하지 않고 있다고 결론지을 수 있다. 앞 절의 음절 지속시간에 대한 기술통계에서도 장단음 집단 간의 차이는 2.9 ms에 불과했다. 한편 성별과 발화방식에 대해서 분석해본 결과 성별에서는 유의미한 차이를 보였다($\chi^2=196.35, p<.05$), 발화방식에서도 유의미한 차이를 보였다($\chi^2=195.78, p<.05$). 이러한 결과는 일반적인 장단음의 연구에서 성별과 발화방식을 적절히 고려하지 않는다면, 실험상의 오류에 의한 잘못된 결론을 내릴 수 있을 것으로 여겨진다. 다시 말해서 성별의 비율을 다르게 하여 상대적으로 남성화자가 많이 포함되거나 참여자의 발화방식을 통제하지 않고 발음한 자료를 바탕으로 통계처리를 하게 되면 연구자마다 서로 모순된 결론을 내릴 수 있을 것으로 생각된다.

덧붙여, 이런 혼합모형 분석에 앞서서 고정요인들 사이에 어떤 상호작용이 있는가를 조사해 보기 위해, 지속시간과 장단음을 별도의 고정요인으로 하나의 모델을 설정한 다음, 이어서 지속시간과 장단음의 상호작용을 반영한 모델을 설정한 뒤 이 두 가지 모델을 ANOVA로 비교한 결과는 유의미한 차이를 보이지 않았다($\chi^2=0.77, p=0.379$). 또한 장단과 발화방식을 별도로 처리한 모델과, 상호작용을 반영한 모델을 비교했을 때도 유의미한 차이를 보이지 않았다($\chi^2=0.30, p=0.583$). 마지막으로 성별, 장단과 발화방식을 모두 별도의 고정요인으로 설정한 모델과, 이 세 가지 고정요인의 상호작용을 반영한 모델을 비교

해본 결과에서도 모두 유의미한 차이가 없었다($F^2=1.63$, $p=0.803$). 이러한 결과는 각 고정요인들이 특별히 상호작용을 하고 있지 않았음을 보여준다.

지금까지 음절지속시간을 혼합모형을 이용하여 비교해본 결과 경상도방언 대학생들은 장단음의 첫음절에서 시간적으로 구별하여 발음하지 않고 있음을 알 수 있었다. 남녀별 집단 간에는 유의미한 차이를 보였고, 발화방식에 따라서도 유의미한 차이를 보였는데도 불구하고, 종합적으로는 차이가 없다는 통계적인 결과는 혼합모형을 통해서 피험자의 개인별 발화방식에 따라 달리 나타나는 임의요인이나 음운론적인 환경에 따른 음절별 임의요인을 고려해서 장단음의 지속시간을 비교한 것이기 때문에 보다 더 정확하게 대학생들의 장단음의 실현 현상을 포착한 것으로 여겨진다.

6. 요약 및 결론

이 연구는 국어 한자어 장단음의 구별이 동일한 방언을 구사하는 제한된 집단에서 어떻게 나타나는지 또 통계적으로 어떻게 처리하여 결론을 내릴 것인지를 알아보기 위해 경상방언을 구사하는 대학생 남녀 30명을 대상으로 서로 다른 발화방식과 음운환경이 다른 음절이 포함된 단어들을 발음하게 하고 첫음절의 지속시간을 프라트로 측정하여 집단별로 나누어 자세히 관찰한 다음, 장단음 사용에 대해 고정요인과 임의요인으로 나누어 혼합모형으로 비교해보았다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 경상방언을 구사하는 대학생들은 국어 한자어 장단음의 첫음절을 구별하여 발음하지 않았다. 국어 한자어 장단음 쌍의 첫음절의 지속시간을 측정하여 혼합모형을 이용하여 통계적으로 비교해본 결과 장단음의 고정요인이 유의미한 차이를 보이지 않았다. 자료분석에서도 장단음 음절 사이에 평균 2.9 ms의 근소한 차이를 보였다.

둘째, 경상방언을 구사하는 대학생들을 남녀집단으로 구분하여 비교해본 결과 국어 장단음의 첫음절 지속시간에서 유의미한 차이를 보였다. 여학생들이 남학생보다 모든 단어의 첫음절을 약 11.5 ms 더 길게 발음했다.

셋째, 발화방식에 따라 국어장단음 첫음절의 지속시간을 비교해 본 결과 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 또렷하고 느린 발음은 일상대화의 빠른 발음보다 약 32.4 ms 더 길게 발음했다.

이러한 결과를 종합해보면 경상방언 대학생들은 국어 한자어 장단음을 현재 구별하여 발음하지 않고 있으며, 성별과 발화방식에 따라 유의미한 차이를 보이기 때문에 통계처리를 할 때 이런 고정요인들과 화자와 음절종류의 임의요인들의 영향을 고려해서 살펴봐야 한다고 결론을 내릴 수 있다.

이 연구에서는 경상방언을 구사하는 대학생에 국한하여 자료를 조사 했는데, 앞으로 서울 표준어를 포함한 다양한 방언

을 구사하는 대상자와 나이층별로 자료를 수집하고, 또 시대별로 어떻게 언어가 변하는지를 연구할 필요가 있다.

참고문헌

- Chung, Myungsook. (2002). Historical changes of Korean in speech data. In Korean Culture Research Center of Korea University (ed.). *Spoken Language Data and Korean Study*. Seoul: Wolin, pp. 68-159.
- (정명숙. (2002). 음성자료에 나타난 국어의 사적 변천. 고려대 민족문화연구원 국어연구소편. 음성언어 자료와 국어 연구. 서울: 월인, pp. 68-159.)
- Chung, Myungsook & Hwang, Kukjung. (2000). An acoustical analysis of long and short vowels of Sino-Korean words(1). *Eo Mun Lon Jip (Korean Language and Literature) 42*, 285-299.
- (정명숙, 황국정. (2000). 국어 한자어의 장단음에 대한 실험음성학적 연구(1). *어문논집 42*, 285-299.)
- Choi, Jinkeun. (1992). An analysis of phonological aspects of current broadcast language data. *Taegu Eo Mun Lon Chong (Korean Language and Literature) 10*, 155-205.
- (최진근. (1992). 방송언어에 나타난 음운현상 실태 연구. *대구 어문론총 10*, 155-205.)
- Kim, Sunju. (2000). A study of prosodic changes according to generational rhythmic difference. *Proceedings in March, 2000 by The Korean Society of Phonetic Sciences and Speech Technology*, 198-204.
- (김선주. (2000). 세대간 장단 차이에 따른 운율 변화 연구. *대한음성학회 2000년도 3월 학술대회지*, 198-204.)
- Kim, Sungkyu, Choi, Hyewon & Han, Sungwoo. (2008). *Broadcast pronunciation*. Seoul: Communication Books.
- (김성규, 최혜원, 한성우. (2008). 방송발음. 서울: 커뮤니케이션 북스.)
- Lee, Soongnyung. (1961). *Middle Korean grammar*. Seoul: Eulyoomunhwasa.
- (이승녕. (1961). 중세국어문법. 서울: 을유문화사.)
- Nam, Kitak. (2012). A survey of sound length of Sino-Korean words in Modern Korean. *Journal of Korean Linguistics 64*, 35-63.
- (남기탁. (2012). 국어 한자어 장단음의 발음 양상. *국어학 64*, 35-63.)
- Park, Jukyung. (1987). A study of long and short syllables of Modern Korean. *Malsori 11*, 121-131.
- (박주경. (1987). 현대 한국어의 장단음에 관한 연구. *말소리 11*, 121-131.)
- Bates, D.M., Maechler, M., & Bolker, B. (2012). *lme4: Linear*

mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999999-0.

R. Core Team. (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Winter, B. (2013). Linear models and linear mixed effects models in R with linguistic applications. arXiv:1308.5499. [<http://arxiv.org/pdf/1308.5499.pdf>]

• **양병곤 (Yang, Byunggon)**

부산대학교 영어교육과
부산시 금정구 장전동 30

Tel: 051-510-2619

Email: bgyang@pusan.ac.kr

Homepage: <http://fonetiks.info/bgyang>