

# 한국어의 운율정보가 음운단어 탐색에 미치는 영향

최지연<sup>a</sup> · 조혜숙<sup>b</sup> · 남기춘<sup>a,b,§</sup>

<sup>a</sup>고려대학교 심리학과, <sup>b</sup>고려대학교 지혜과학연구소

§ 교신저자

남기춘  
고려대학교 심리학과 교수  
서울특별시 성북구 안암동  
e-mail: kichun@korea.ac.kr  
tel.: 02-3290-2068

**배경 및 목적:** 본 연구는 강세구가 연속된 말소리의 분절단위인지와 강세구를 표지하는 음높이 정보가 말소리 이해에 어떤 도움을 주는지를 알아보았다. **방법:** 실험 1은 단어찾기과제를 사용하여 국지적 어휘 중의성이 있을 때에 강세구 간 경계조건과 강세구 내 음운단어 경계조건에서 단어탐지에 걸리는 시간이 달라지는지를 알아보았다. 실험 2는 음절찾기과제를 사용하여 실험 1에서 발견하지 못한 음높이 정보와 경계조건간의 상호작용을 찾고자 하였다. **결과:** 실험 1에서 강세구 간 경계조건의 반응시간이 강세구 내 음운단어 경계조건의 반응시간보다 느렸다. 또한 음높이 정보의 주효과가 유의미하였으나 경계조건과 음높이 정보간의 상호작용은 유의미하지 않았다. 실험 2의 결과는 경계조건만 유의미한 효과를 보였고 음높이 정보의 주효과, 경계조건과 음높이 정보간의 상호작용은 관찰되지 않았다. **논의 및 결론:** 본 연구결과는 청자가 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 강세구 간 경계를 분절하는 것이 더 쉬움을 보였고, 음높이 정보가 말소리의 효율적인 초기 처리와 이해에 기여함을 밝혔다. 『언어청각 장애연구』, 2011;16:614-626.

**핵심어:** 말소리 분절, 운율정보, 강세구, 국지적 어휘 중의성

## I. 서론

말소리는 글과는 다른 여러 특징을 가지고 있다. 글에서는 띄어쓰기가 단어와 단어의 경계 및 여러 주요한 경계를 표현해주는 반면 말소리는 공기 분자들의 운동으로 전달되는 연속하는 파형이므로 단어 사이 및 그 외 주요 경계가 물리적으로 명확하게 나뉘지 않는다. 또한, 한 번 발화된 말소리는 순간 존재하고 사라지기 때문에 빠른 발화 속도를 따라갈 수 있는 실시간 처리가 불가피하다는 특성이 있다.

이와 같이, 글과는 다르게 말소리가 가지고 있는 다양한 특징들은 말소리의 이해 과정이 쉽도록 돕기도 하지만 어렵게 만들기도 한다. 연속하는 파형의 말소리에서 물리적 공백이 존재하지 않을 때, 단어의 처음과 끝을 찾아내는 분절이 어떻게 가능할까? 이 질문은 흥미로운 주제인 만큼 말소리에서 단어의 경계를 찾도록 도와주는 단서들에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔다. 말소리에서 음소는 음성적 환경에 따라 실

제 음성형이 매우 상이하며 이러한 음소의 변이음을 이음(allophone)이라고 한다. Nakatani & Dukes (1977)는 영어 화자가 단어의 경계를 찾을 때 이음(allophone) 정보를 이용함을 보였다. ‘we’ll own’과 ‘we loan’의 경우처럼 표면상으로는 같은 소리로 들리나 단어의 경계가 서로 다른 구를 이용하여 지각 실험을 실시하였다. 그 결과 실험 참가자들은 음절 초성과 음절 종성에서 서로 다른 음성형으로 실현되는 /l/과 /r/의 이음 정보를 이용하여 단어의 경계를 찾아냈다. 말소리에서 두 음절이 만나는 빈도는 단어와 단어의 경계에서 만나는 경우와 하나의 단어 안에서 나란히 위치하여 만나는 경우가 존재한다. 두 음절이 단어 안에서 나란히 위치하여 만나는 확률보다 단어와 단어의 경계에서 만나는 확률이 높을 때, 청자는 두 음절 사이를 단어의 경계로 인식할 확률이 높다. 음절보다 하위 단위인 음소에도 일련의 음소들이 단어와 단어의 경계에서 발생하는 빈도와 하나의 단어 안에서 발생하는 빈도를 갖는다. 또한 언어마다 특정 음소의

\* 이 논문은 한국연구재단 기초연구사업의 연구기금 지원을 받아 수행되었습니다(KRF-2010-0000517).

결합을 제약하기도 한다. 음절 결합의 형태가 분절에 도움을 주는 것과 같은 원리로 음절보다 하위 단위인 음소 결합의 형태 역시 말소리 분절에 도움을 준다 (Mattys & Jusczyk, 2001; Pitt & McQueen, 1998).

말소리 분절에 활용되는 또 다른 단서로 운율을 들 수 있다(Christophe et al., 2004; Cutler & Norris, 1988; Gout, Christophe & Morgan, 2004; Jusczyk & Houston, 1999; Nazzi et al., 2006). Cutler & Norris (1988)는 영어권 화자의 경우, 강세가 있는 음절을 단어의 시작 음절로 간주하여 그 음절 앞에서 분절하는 경향이 있음을 보였고, Christophe et al. (2004)는 프랑스어 화자가 운율단위 중 하나인 음운구(phonological phrase)의 경계를 찾아 단어 분절에 사용함을 보였다. 즉 프랑스어 화자는 하나의 음운구 안에 위치한 [‘*lun chat grincheux*’]에서는 ‘*chat*’과 ‘*grin*’을 분절하는 데 다소 시간이 걸렸으나, [‘*son grand chat*’] [‘*grim-pait..*’]에서처럼 음운구 경계가 단어 경계와 일치한 경우에는 ‘*chat*’과 ‘*grim*’을 쉽게 분절해냈다.

어떤 언어이든지 운율을 구성하는 음향적 요소는 말소리의 강도(intensity), 주파수(frequency), 시간(time)으로 공통되지만, 이 세 가지 요소가 만들어내는 운율이 모든 언어에서 같은 것은 아니다. 그렇다면 한국어의 운율은 어떤 모습일까? 한국어의 운율을 살펴보기 위한 방법으로 한국어의 운율 단위(prosodic unit)를 살펴보고자 한다. 운율 단위란 발화 상황에서 낱말의 음소가 결합되어 만들어지는 크고 작은 말소리의 단위이다(신지영 · 차재은, 2003). 한국어의 운율 단위에 대한 용어가 통일되어 있지 않으므로 여기서 모두 언급하기보다는 Jun (2000)에서 제안하는 운율 단위를 소개하고자 한다. Jun (2000)은 음성적으로 실현된 말소리의 기본주파수(fundamental frequency)가 변화하는 모습을 기준으로 강세구(accentual phrase)라는 운율 단위를 설정하였다. 기본주파수는 음높이로 지각되는데, 우리말에는 반복되는 음높이 유형이 존재하고 이러한 음높이 유형을 기준으로 강세구를 설정한 것이다. 즉 하나의 강세구는 첫 음절이 낮은 음조로 시작하여 높은 음조로 올라가고 다시 낮은 음조로 내려왔다가 높은 음조로 변화하는 ‘저고저고’의 일정한 성조 유형(tonal pattern)으로 확인된다. 단, 강세구의 첫 음절이 경음, 격음, 마찰음으로 시작되는 경우에는 높은 음조로 시작하는 ‘고고저고’의 성조 유형을 갖는다. ‘저고저고’와 ‘고고저고’는 4음절로 구성된 강

세구의 전형적인 모습인데 4음절이 아닌 경우에도 ‘저고저고’와 ‘고고저고’에서 크게 벗어나지 않는다. 즉 ‘저고저고’와 ‘고고저고’의 성조 유형을 갖는 말소리를 하나의 단위로 설정하고 이것을 강세구로 정의한 것이다. 강세구는 하나 이상의 음운단어(phonological word)로 구성되는데, 박지혜(2002)에 따르면 강세구의 평균 음절수가 낭독체일 경우 3.5음절, 대화체일 경우 4.7음절이었다. 신지영 · 차재은(2003)에서도 33,719의 강세구를 분석한 결과 약 86%의 강세구가 2음절 이상, 5음절 이하로 구성되었음을 보인 데이터베이스를 소개하였다. 한 개 이상의 강세구가 모여서 그보다 상위의 운율 단위인 억양구(Intonation Phrase)를 형성하게 된다. 억양구는 억양구를 구성하는 마지막 강세구의 마지막 음절에서 장음화(final lengthening)가 일어나고 그 뒤에 물리적인 휴지(pause)가 존재하는 것으로 결정지어진다. 반면에 강세구와 강세구 사이에는 물리적인 휴지(pause)가 존재하지 않는다. 마지막으로, 하나 이상의 억양구가 모이면 발화(utterance)가 되는 것이다.

강세구는 우리말에서 중요한 단위로서 여러 연구에서 중요한 분석의 대상이 되는 단위로 사용되고 있다(박지혜, 2002; 신지영 · 김민정 · 김기호, 2000; 정명숙, 2002; 정영임 외, 2008; Kim & Cho, 2009; Park, 2007). 정영임 외(2008)는 자연스러운 음성합성에 도움을 줄 수 있는, 강세구 경계의 예측을 가능하게 해주는 통사적 단서를 찾고 규칙화하는 통사 분석을 실시하였다. Kim & Cho (2009)는 강세구 경계의 마지막 음절이 갖는 성조와 그 다음 강세구 경계 첫 번째 음절의 성조가 두 강세구 간 경계를 찾고 단어를 분절하는데 이용됨을 밝혔다. 이렇게 강세구에 대한 연구가 진행되고 있지만 한국어 강세구에 대한 연구는 음성 분석이나 음운 현상 관찰이 대다수를 차지하고 있고 강세구가 실제 말소리 이해 과정에서 어떤 역할을 하고 있는지에 대한 연구는 소수에 불과하다.

그러므로 본 연구에서는 강세구가 실제 말소리 이해 과정에서 어떤 역할을 하는지 알아보려고 하였다. 즉, 청자가 강세구 경계를 결정짓는 여러 단서들을 실시간으로 사용하여 효과적으로 강세구 경계를 분절해 내는지를 살펴보았다. 또한, 강세구 경계를 설정하는 우리말의 음높이 정보가 과연 청자가 강세구 경계를 결정할 때 중요하게 사용하는 단서인지를 알아보았다. 본 연구에서는 찾기과제(monitoring task)를 사

용하였는데, 찾기과제는 단어 또는 특정 음소를 목표 자극으로 보여주고 난 다음 들려지는 발화 속에서 목표 자극이 들리면 가능한 빠르고 정확하게 반응하는 과제이다. 찾기과제는 문장 단위의 말소리 처리 과정을 연구하는 많은 연구에서 사용되며(Christophe et al., 2004; Cutler & Foss, 1977; Ralston et al., 1991; Shields, McHugh & Martin, 1974; Tyler, 1989; Tyler & Warren, 1987), 이 방법으로 측정되는 반응 시간(reaction time)은 청각으로 제시되는 문장을 처리하는 과정에서 발생하는 어려움의 정도를 반영한다고 해석된다. 즉 특정 조건에서 측정된 느린 반응시간은 문장 이해 과정 중 그 조건에서 어려움이 크고 문장 이해를 위해 많은 인지적 노력을 사용한 것으로 해석된다. 본 연구에서도 기존 연구가 가정한 논리를 따라 단어찾기과제(word monitoring task)와 음절찾기과제를 실시하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 실험 1

말소리 이해 과정에서 분절이 제대로 이뤄지지 않을 경우 중의성이 발생하는 경우가 있다. 예를 들어, 아래에 제시된 예문 1을 보면 문장의 첫 번째와 두 번째 강세구 경계에서 “서예”라는 단어가 만들어진다(사각괄호는 하나의 강세구를 표시하고 있음).

예문1. [사방에서] [예찬이] [쏟아졌다].

예문2. [방수 비늘로] [만든] [가방이다].

이와 같은 중의성은 두 개의 음절 사이인 좁은 구간 안에서 발생하고 심성어휘 간의 경쟁을 발생시키므로 지금부터 국지적 어휘 중의성이라고 명명하겠다. 국지적 어휘 중의성은 강세구와 강세구 경계에 위치한 음운단어 사이에서만 아니라, 하나의 강세구 안에 위치한 음운단어 사이에서도 발생할 수 있다. 예를 들어, 위에 제시된 예문 2에서는 첫 번째 강세구의 두 단어 경계에서 ‘수비’라는 단어가 만들어지면서 국지적 어휘 중의성이 발생했다.

만약 강세구 내에 있는 음운단어 경계와 강세구 간 경계가 갖는 음운 및 운율 정보가 다르고, 말소리 분절에 서로 다른 정보가 사용된다면, 국지적 어휘 중의

성이 발생하는 위치가 강세구 내 음운단어 경계인지 강세구 간 경계인지에 따라 국지적 어휘 중의성이 해결되는 양상이 다를 것이다. 이 경우 강세구 간 경계는 음운단어 경계에 대한 정보뿐만 아니라 강세구 간 경계의 음운 및 운율 정보도 함께 포함하게 된다. 그러므로 만일에 강세구 간 경계정보를 이용하여 강세구 단위로 분절한다면, 강세구 내 음운단어 경계에서 발생하는 예문 2의 ‘수비’를 실시간 ‘수’와 ‘비’로 분절하는 것보다는 강세구 간의 경계에서 발생하는 예문 1의 ‘서예’를 ‘서’와 ‘예’로 더욱 분명하고 빠르게 분절할 수 있을 것이다. 그 결과 예문 2의 ‘수비’보다 예문 1의 ‘서예’의 활성화가 더 느리거나 약할 것이다. 이것은 하나의 강세구 안에서 음운단어 사이에 발생한 국지적 어휘 중의성보다는 두 개의 강세구 경계에서 발생한 국지적 어휘 중의성의 해결이 더 쉽고 빠르게 진행될 것이라는 점을 의미한다. 반면에, 만약 강세구 단위의 분절이 발생하지 않는다면 국지적 어휘 중의성이 발생하는 위치에 따른 차이는 없을 것이다.

그러나 만약 문장의 음높이 정보가 사라진다면 이러한 강세구 경계의 효과는 약해질 것으로 예상된다. 강세구는 일정한 음높이 변화 양상인 성조유형을 기준으로 설정된다(Jun, 2000). 그러므로 음높이 정보를 이용할 수 없을 경우 강세구 설정이 어려워지고 그 결과 강세구 단위의 분절 및 표상 또한 어려워질 것이기 때문이다. 이 경우 예문 1의 ‘서예’와 예문 2의 ‘수비’의 활성화 정도와 활성화 속도는 큰 차이가 발견되지 않을 것이다.

실험 참가자들은 두 개의 집단으로 무선 할당되었다. 한 집단은 운율 정보가 보존된 정상 문장이 실험 자극으로 사용되었고(정상운율집단), 다른 집단에서는 음높이 정보를 없앤 비정상 문장이 실험 자극으로 사용되었다(비정상운율집단). 정상운율집단과 비정상운율집단을 비교하면 음높이 정보가 말소리 이해 과정에서 강세구를 지각하고 표상할 때 주는 영향력을 확인할 수 있을 것이다.

모든 실험 참가자들은 들려지는 문장 속에서 목표 단어가 들리면 그 순간 가능한 빠르고 정확하게 반응하는 단어찾기과제(word monitoring task)를 수행하였다. 실험 조건의 목표단어는 모두 국지적 어휘 중의성에 의해 발생하는 단어인데 강세구 경계에서 발생하는 단어(예문1: 서예)와 하나의 강세구 안에서 두 음운단어 경계에서 발생하는 단어(예문2: 수비)로 구성되었다. 강세구가 갖는 음운 정보가 실시간으로 사

용되어 청자가 강세구 경계를 빠르게 분절하고 강세구를 응집성이 강한 하나의 표상 단위로 조직한다면, 정상운율집단에서 강세구 간 경계에 걸쳐 있는 ‘서예’의 반응시간은 강세구 안에 있는 ‘수비’보다 느릴 것이다. 반면에 강세구의 중요한 음운 특징인 음높이 정보를 없앤 조건에서는 강세구 간 경계에 대한 정보가 제거되었기 때문에, 두 조건에서 목표 단어가 발생하는 위치에 따른 반응시간의 차이가 없거나 줄어들 것으로 예측된다.

### 가. 실험참가자

고려대학교에 재학 중이고 청력에 이상이 없으며 한국어를 모국어로 사용하는 성인 남녀 76명이 참여하였다. 38명은 정상운율집단조건에 무선 할당되었고 나머지 38명은 비정상운율집단조건에 무선 할당되었다.

### 나. 실험자극

총 80개의 문장이 녹음되었는데 녹음 문장의 원본은 정상운율집단의 자극으로 사용되었고 음성 조작으로 원본의 음높이 정보를 없앤 80개 문장은 비정상운율집단의 자극으로 사용되었다.

80개 녹음 문장 중 실험 자극으로 사용한 것은 59개 문장이고 나머지 21개 문장은 방해 자극으로 사용하였다. 59개의 실험 자극 문장은 모두 목표 단어를 포함하고 있으므로, 실험 참여자는 실험 자극 문장을 듣는 동안 목표 단어를 찾아 ‘있다’고 반응해야 한다. 반면 21개의 방해 자극은 목표 단어를 포함하고 있지 않은 문장이므로 ‘없다’고 반응해야 한다. 59개의 실험 자극 중 26개는 국지적 어휘 중의성이 발생하지 않는 조건으로 이 조건의 목표 단어는 문장을 구성하는 음운 단어이다. 이것은 국지적 어휘 중의성의 효과를 확인하고 또 운율 정보가 음운 단어 탐색에 미치는 반응 시간 차이를 직접적으로 알아보기 위한 비교 조건으로 사용되었다. 나머지 33개는 국지적 어휘 중의성이 발생하는 조건으로 강세구 경계에서 국지적 어휘 중의성이 발생하는 조건 17 문장과, 하나의 강세구 안에 위치하는 음운단어 경계에서 국지적 어휘 중의성이 발생하는 조건 16 문장으로 구성되었다. <표 - 1>에 조건과 예문을 제시하였다.

<표 - 1> 실험1의 조건 및 예문

조건	예시문장	목표 단어
강세구 경계 조건 (17개 자극)	[사방에서] [예 찬이] [쏟아졌다].	서예
음운단어 경계 조건 (16개 자극)	[방수 비늘로] [만든] [가방이다].	수비
강세구 내 음운단어 조건 (26개 자극)	성형세태를 꼬집는 영화를 제작하고 있다.	세태
방해 자극 (21개 자극)	시계를 보니 벌써 아홉 시가 넘었다.	시기

실험 자극으로 사용된 59개의 모든 목표 단어는 빈도가 통제된 2음절 명사이며, 목표 단어를 이루는 모든 음절은 종성을 가지고 있지 않았다. 즉, VCV 또는 CVCV의 음절 구조로 이루어졌다. 목표 단어의 첫 음절로 시작하는 단어들의 수를 고려하여 그 수를 고빈도로 통제하였으며, 국지적 어휘 중의성을 갖는 33개 실험 자극에 대해서는 목표 단어의 두 번째 음절로 시작하는 단어들의 수도 첫음절과 같은 기준을 적용하여 통제하였다. 마지막으로 목표 단어가 제시되는 바로 이전의 음절은 CV의 음절 구조를 갖도록 하였고, 만약 공명성을 갖는 비장음절이 종성을 이룰 때는 CVC의 음절 구조도 허용하였다. 59개의 실험 자극이 외에 ‘없다’로 반응해야 하는 21개의 방해 자극을 첨가하였는데 모든 방해 자극의 문장 속에는 제시한 목표 단어의 첫음절 및 둘째음절의 초성까지 공유하는 두 음절이 위치하고 있었다. 이는 실험 참가자가 첫 음절만 듣고 목표 단어가 있다고 반응하는 책략을 방지하기 위해서였다.

한국어를 모국어로 하며 국어학을 전공하는 석사과정 여성 화자가 실험 문장을 녹음하였고 실험에 대한 사전 지식 없이 80개의 문장을 두 번 반복하였다. 모노로 녹음하였고 16비트로 양자화하였으며 표본추출률은 22,050Hz를 사용하였다. Jun (2000)의 기준을 적용하여 실험자가 일차로 강세구의 위치를 확인하였고, 국어음성학을 전공한 박사수료학생이 이차로 강세구의 위치를 확인하였다. 실험 조건에 적합하지 않게 강세구가 형성되었거나 강세구만 있어야 하는데 억양구가 동시에 형성된 문장들에 대해서는 추가 녹음을 실시하였다. 일차 녹음과 동일한 화자가 추가 녹음에 참여하였는데, 이번에는 이 여성 화자에게 실험에 대한 개략적인 설명과 함께 원하는 곳에 강세구가 알맞게 위치하도록 녹음을 부탁하였다. 추가 녹음에

대해서도 Jun (2000)의 기준을 적용하여 실험자가 일차로 강세구의 위치를 확인하였고, 국어음성학을 전공한 박사수료학생이 이차로 강세구의 위치를 확인하였다.

비정상운율집단 조건에 사용될 실험 자극은 위의 절차로 이미 녹음된 80개 문장에 음성 조작을 가하여 준비하였다. 실험 자극 문장이 가지고 있는 음높이 정보를 제거하기 위해 프라트(praat) 프로그램을 사용하여 각 문장의 평균 음높이를 구하였다. 그 다음 각 문장에 대해 문장의 평균 음높이로 문장의 처음부터 끝까지의 음높이를 조정하였다. 이렇게 음높이를 조작한 80개의 문장을 비정상운율집단의 자극으로 사용하였다.

#### 다. 실험절차

모든 실험은 방음실에서 개별적으로 이루어졌다. 실험 참여자는 실험이 진행되는 동안 헤드셋을 착용하였다. 목표단어는 화면의 중앙에 1.5초 동안 제시되고(예: '서예'), 목표 단어가 사라지면 빈 화면이 1초 동안 제시되었다. 그 다음 말소리 문장이 헤드셋을 통해 제시되었다. 화면에서 제시되었던 목표 단어가 그 후 들려지는 문장 속에서 어떤 방식으로 위치하고 있는 지에 상관없이 들리면 가능한 빠르고 정확하게 반응 버튼을 누르라고 지시하였다. 구 경계 또는 단어 경계 등에 대한 언급은 하지 않았다. 본 실험이 시작되기 전 모든 실험참가자는 연습시행을 수행하여 실험 절차에 익숙해지도록 하였다.

## 2. 실험 2

실험 1에서 관찰된 경계 종류의 주효과는, 강세구 간의 경계가 강세구 내 음운단어 경계보다 더 빠르고 쉽게 분절된 결과 강세구 간의 경계에서 발생한 국지적 어휘 중의성이 강세구 내 음운단어 경계보다 더 빠르게 해결되었기 때문인 것으로 설명되었다. 다시 말해, 강세구 간의 경계를 분절하는 것이 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 더 수월하다는 것이다. 강세구는 하나 이상의 단어를 포함할 뿐만 아니라 그 첫 음절이 항상 그것을 포함하는 어떤 단어의 첫 음절과 동일하다. 즉 강세구의 시작은 새로운 구의 시작인 동시에 새로운 단어의 시작도 의미하는 것이다. 그러므로 실험 1의 결과처럼 강세구 간의 경계 분절이 강세구 내 음운단어 경계 분절보다 수월하다면, 강세

구의 시작 경계에 위치한 음운단어의 활성화는 강세구 내 음운단어 경계일 때보다 그 시작 시점이 더 빠를 것이다. 강세구 경계가 가지고 있는 여러 음운 및 음운 단서들이 새로운 음운단어의 시작을 빠르게 알려주기 때문이다. 즉, 예문 1에서 음절 '예'가 어떤 새로운 단어의 첫 음절일 것이라고 판단하는 것이 예문 2에서 음절 '비'가 새로운 단어의 첫 음절일 것이라고 판단하는 것보다 빠르고 정확할 것이다.

예문1. [사방에서] [예찬이] [쏟아졌다].

예문2. [방수 비늘로] [만든] [가방이다].

반면에 음높이 정보가 강세구 단위의 분절에 중요한 역할을 한다면, 이러한 음높이 정보를 이용할 수 없을 경우에는 강세구 경계 분절도 어려울 뿐만 아니라 강세구내에서의 단어의 첫 음절 판단에도 어려움이 발생할 것이다. 즉, 예문 1에서 음절 '예'를 새로운 단어의 첫 음절로 판단하는 것과 예문 2에서 음절 '비'를 어떤 새로운 단어의 첫 음절로 판단하는 것의 차이는 줄어들거나 없어질 것으로 예상된다.

실험 2는 실험 1과 기본적으로 동일한 실험 조건을 유지하였다. 즉, 실험 1과 마찬가지로 경계 종류를 하나의 실험자 내 변인으로, 음높이 정보를 하나의 실험자 간 변인으로 설정하였다. 따라서 실험참가자들은 운율 정보가 보존된 정상운율집단이나 음높이 정보를 없앤 비정상운율집단으로 무선 할당되었다. 그러나, 실험 1과는 달리 실험 2에서는 음절찾기과제를 실시하였다. 모든 실험참가자들은 화면으로 제시된 목표 음절이 들려지는 문장에서 단어의 첫 음절로 존재하는지 아닌지를 판단하였다.

#### 가. 실험참가자

고려대학교에 재학 중이고 청력에 이상이 없으며 한국어를 모국어로 사용하는 성인 남녀 63명이 참여하였다. 33명은 정상운율집단조건에 무선 할당되었고 나머지 30명은 비정상운율집단조건에 무선 할당되었다.

#### 나. 실험자극

실험 1에서 사용한 녹음 문장 중 일부를 선택해서 사용하였다. 실험 1에서와 마찬가지로 녹음 문장의 원본은 실험 2의 정상운율집단의 자극으로, 원본의 음높

이 정보를 없앤 문장은 실험 2의 비정상운율집단의 자극으로 사용되었다.

실험 1의 연습 시행에서 사용한 6개의 녹음 문장과 본 시행에서 사용한 80개의 녹음 문장 중 65개 문장을 실험 2의 자극으로 사용하였다. 이 65개 문장 중 33개 문장은 실험 자극이고 나머지 32개 문장은 방해 자극이었다. 실험 조건은 실험 1의 조건 중 강세구 경계 조건, 음운단어 경계 조건과 동일하였다. 즉, 실험 1에서 강세구 경계 조건의 자극이었던 17개 문장은 실험 2에서도 강세구 경계 조건에 쓰였고, 실험 1에서 음운단어 경계 조건의 자극이었던 16개 문장은 실험 2에서도 음운단어 경계 조건의 자극으로 사용되었다. 이 두 실험 조건에서는 목표 음절이 음운 단어의 첫 음절이기 때문에 ‘있다’고 반응해야 한다. 32개의 방해 자극은 실험 1에서 사용된 86개의 녹음 문장 중 강세구 경계 조건과 음운단어 경계 조건으로 할당된 33개의 문장을 제외한 53개의 문장 중에서 선택되었다. 방해 자극으로 사용된 문장에서는 목표 음절이 음운 단어의 첫 음절이 아닌 둘째, 셋째, 혹은 넷째 음절이기 때문에 ‘없다’고 반응해야 한다. <표 - 2>에 조건과 예문이 제시되어 있다.

<표 - 2> 실험2의 조건 및 예문

조건	예시문장	목표 음절
강세구 경계 조건 (17개 자극)	[사방에서][예찬이] [쏟아졌다].	예
음운단어 경계 조건 (16개 자극)	[방수 비늘로][만든] [가방이다].	비
방해자극 (32개 자극)	위기 신호가 몇 번 왔다.	호

#### 다. 실험절차

모든 실험은 방음실에서 개별적으로 이루어졌으며 실험 참여자는 실험이 진행되는 동안 헤드셋을 착용하였다. 목표음절은 화면의 중앙에 1초 동안 제시되었고, 목표음절이 사라지면 빈 화면이 1초 동안 보여졌다. 그 다음 말소리 문장이 헤드셋을 통해 제시되었다. 화면에서 제시된 목표음절이 그 후 들려지는 문장 속에서, 문장을 구성하는 단어들 중 어떤 단어인가에 상관없이 단어의 첫 음절이면 ‘있다’, 첫 음절이 아니면 ‘없다’고 반응하도록 지시하였다. 본 실험이 시작되기 전 모든 실험참가자는 연습시행을 통하여 실험절차에 익숙해지도록 하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 실험 1

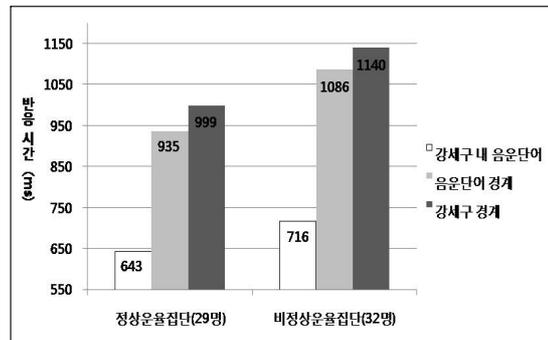
##### 가. 실험결과

오답을 제외한 정답의 평균반응시간이 분석에 사용되었다. 총 76명의 실험 참가자 중 오류율이 20%가 넘는 10명의 실험 참가자는 분석에서 제외하였고, 실험 참가자별 평균 반응 시간이 전체 실험 참가자 평균 반응 시간의 2 표준편차 보다 느린 5명의 실험 참가자 역시 분석에서 제외하였다. 그 결과 정상운율집단에 29명, 비정상운율집단에 32명으로 총 61명 실험참가자의 데이터가 분석에 사용되었다. 강세구 경계 조건의 17개 실험 자극 중 50%가 넘는 높은 오류율을 보인 하나의 자극은 분석에서 제외하였다. 그 다음 분석 대상이 되는 실험 참여자의 개별 평균 반응 시간 값과 조건 별 반응시간 값에서 평균 반응 시간의 2 표준편차 이상의 값은 평균 반응 시간+2 표준편차로, 평균 반응 시간의 2 표준편차 이하의 값은 평균 반응 시간-2 표준편차의 값으로 대체하였다. <표 - 3>에는 두 집단의 조건 별 평균반응시간과 표준오차가 제시되어있다.

<표 - 3> 실험1의 평균반응시간(ms)과 표준오차(ms)

	정상운율집단 (N=29명)	비정상운율집단 (N=32명)
강세구 내 음운단어 조건	643 (18)	716 (31)
음운단어 경계 조건	935 (36)	1086 (60)
강세구 경계 조건	998 (36)	1140 (60)

<그림 - 1>에서는 정상운율집단과 비정상운율집단별로 목표단어가 위치한 세 가지 조건의 각 평균반응시간을 그래프로 표현하였다.



<그림 - 1> 실험 1의 조건별 평균반응시간

하나의 실험자 내 변인(경계 종류: 강세구 내 음운 단어, 음운단어 경계, 강세구 경계)과 하나의 실험자 간 변인(음높이 정보: 정상운율, 비정상운율)을 독립 변수로 하고 문장에서 목표단어를 찾는 데 걸린 반응 시간을 종속변수로 삼아 참가자 분산분석(analysis of variance)을 실시하였다. Mauchly's test 결과 실험자 내 변인인 경계 종류의 구형성 가정이 위배되어 ( $\chi^2_{(2)} = 6.18, p = .045$ ), Greenhouse-Geisser 교정법에 따른 수정된 자유도를 사용하였다. 그 결과 첫째로 경계 종류의 주효과( $F_{(1,81, 107.16)} = 168.97, p < .001$ )가 유의미하였다. 대비분석(contrasts)을 실시한 결과, 강세구 내 음운단어 조건이 음운단어 경계 조건보다 목표단어를 찾는 데 걸리는 시간이 유의미하게 빨랐고( $F_{(1,59)} = 230, p < .001$ ), 또한 음운단어 경계 조건이 강세구 경계 조건보다 목표단어를 찾는 데 걸리는 시간이 유의미하게 빨랐다( $F_{(1,59)} = 9.15, p < .01$ ). 둘째, 음높이 정보의 주효과( $F_{(1,59)} = 4.535, p < .05$ )가 유의미하였다. 즉, 정상운율집단(859ms)이 비정상운율집단(981ms)에 비해 반응시간이 유의미하게 빨랐다. 그러나 경계 종류와 음높이 정보간의 유의미한 상호작용효과는 발견되지 않았다( $F_{(2, 118)} = 1.752, p = .178$ ).

## 나. 논의

실험 1에서 크게 세 가지의 의미 있는 결과가 관찰되었다. 첫째, 경계 종류의 유의미한 주효과이다. 국지적 어휘 중의성에 의해 생성되는 단어를 찾는 것은 그 단어가 두 강세구 간 경계에서 생성되는 경우가 하나의 강세구 내 두 음운단어 경계에서 생성될 경우보다 더 어려웠다. 이는 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 강세구 간 경계를 분절하는 것이 더욱 분명하고 빨랐기 때문에, 강세구 간 경계에서 국지적 어휘 중의성이 더 빠르게 해결되었다는 것을 의미한다. 본 실험 결과는 프랑스어로 실험한 Christophe et al. (2004)의 결과와 일치한다. Christophe et al. (2004)에서도 국지적 어휘 중의성이 해결되는 양상을 통해 프랑스어의 운율단위 중 하나인 음운구(phonological phrase)와 말소리 분절 간의 관계를 연구하였다. 한국어의 강세구와 프랑스어의 음운구는 각 언어에서 중요한 구 단위의 운율단위로 설정되어 있다. 강세구와 음운구는 각 구 당 특유의 멜로디 양상을 가지고 있으며 물리적 휴지를 동반하지 않는다. 또 한 개 이상의 음운단어를 포함하고 동시에 자신을 포함하면서 자신보다 한 단계 더 큰 또 다른 구 단위의 운율단위를

가지고 있다는 점이 매우 유사하다. 그러므로 프랑스어의 음운구 실험 결과와 본 실험 결과와의 비교가 가능하다고 본다. Christophe et al. (2004)은 프랑스어 화자가 말소리를 듣고 분절하는 과정에 음운구를 활용하는지 알아보려고 했는데, 그 결과 프랑스어 화자는 하나의 음운구 안에 위치한 음운단어 경계를 분절하는 것보다 음운구 경계를 더 쉽게 분절하였다. 이는 말소리 분절에 음운구를 실시간 활용하고 있음을 보여주는 결과였다. 프랑스어를 모국어로 하는 화자가 음운구를 말소리 분절의 단서로 사용하는 것처럼 한국어를 모국어로 하는 화자는 물리적 휴지가 동반되지 않음에도 불구하고 비교적 쉽고 빠르게 강세구 경계를 찾아 말소리 이해에 활용하고 있는 것이다.

둘째, 음높이 정보의 유의미한 주효과가 발견되었다. 문장을 구성하는 음운 단어를 찾는 데 걸린 반응 시간과 국지적 어휘 중의성에 의해 생성된 단어를 찾는 데 걸린 반응 시간 모두 정상운율집단일 때가 비정상운율집단일 때보다 빨랐다. 음높이 정보를 사용할 수 없을 때 모든 반응시간이 느려졌다는 것은 음높이 정보가 말소리 이해에 분명하게 도움을 주고 있다는 것을 말해준다. Frazier, Carlson & Clifton (2006)은 말소리가 가지고 있는 운율 정보는 우리의 기억에 반드시 존재하며 이는 우리의 뇌가 말소리를 처리하는 동안 주어진 말소리 정보가 작업 기억에서 유지될 수 있도록 도와준다고 주장한다. 이와 같은 주장은 순차적으로 연속하여 제시되는 소리 정보가 운율의 도움을 받아서 지각되기 좋도록 결집(chunk)된다는 결과에 의해 지지된다(Frankish, 1989; Reeves, Schmauder & Morris, 2000). 결집으로 작업 기억에 머물 수 있는 정보의 양이 많아지게 되기 때문이다. 본 실험의 비정상운율조건은 크기와 길이 정보는 가지고 있지만 음높이 정보가 없었고, 그 결과 정상운율조건에 비해 말소리 입력 및 지각 과정에 많은 인지적 노력이 쓰였을 것으로 생각된다. Pisoni, Nusbaum & Greene (1985)는 말소리 처리 과정 중 초기 처리과정인 음성 파형 정보의 등록 및 음소 지각에도 주의(attention)와 인지적 노력이 필요하다고 주장하였다. 또한 감각 정보의 등록 단계에서 평소보다 더 많은 인지적 노력을 기울여야 하는 경우, 감각 등록 이후의 모든 정보처리단계, 가령 음소 지각 또는 단어 지각 등에도 모두 어려움이 부과된다는 것이다. 그러므로 음높이 정보의 부재로 정보처리과정의 초기 단계에서 요구된 큰 인지적 노력이 후기 처리 과정에 부담으로 작용하여 비정

상운울집단에서 전반적으로 반응시간이 느렸던 것으로 본 실험의 결과를 해석할 수 있다.

셋째, 경계 종류와 음높이 정보 간의 유의미한 상호작용효과는 발견되지 않았다. 즉 정상운울집단과 마찬가지로 문장의 음높이 정보를 이용할 수 없는 비정상운울집단일 때에도 강세구 간 경계에서 발생하는 국지적 어휘 중의성의 강도는 강세구 내 음운단어 경계의 그것에 비해 통계적으로 유의미하게 낮았다. 강세구는 일정한 음높이 변화 양상인 성조유형을 기준으로 설정된다. 그러므로 음높이 정보를 이용할 수 없을 경우에는 강세구 설정이 어려워지고, 따라서 강세구 단위의 분절과 강세구 내 음운단어 단위의 분절 처리 및 속도의 차이가 정상운울에 비해 작아질 것으로 예상했으나 결과는 예상과 달랐다. 예상과 다른 결과가 나온 이유는 본 실험에서 사용한 자극의 특성 중 통제하지 못한 변인들이 영향을 주었을 가능성이 있다. 가령, 음높이 정보를 없애도 사라지지 않는 강세구 경계에 위치한 음절의 길이 정보나 분절음 정보는 실험 결과에 중요하게 작용했을 수 있다.

조건으로 선택된 두 종류의 경계에서 국지적 어휘 중의성에 의해 발생하는 단어를 찾도록 한 본 실험의 과제는 강세구 단위의 분절을 직접 관찰하기 보다는 우회적인 방법으로 살펴본 것이다. 따라서, 실험 2에서는 실험 1의 실험 조건은 유지하되, 강세구 단위의 분절을 보다 직접적으로 관찰할 수 있는 다른 과제를 사용하여 실험 1의 결과를 재확인하고자 하였다.

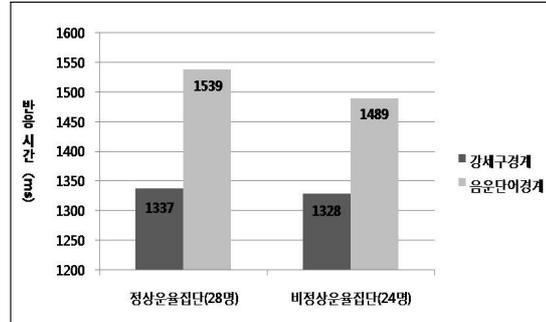
## 2. 실험 2

### 가. 실험결과

오답을 제외한 정답의 평균반응시간이 분석에 사용되었다. 총 63명의 실험참가자 중 오류율이 20%가 넘는 6명과 실험참가자 별 평균반응시간이 전체 실험참가자 평균반응시간의 2 표준편차보다 느린 5명의 실험참가자는 분석대상에서 제외하였다. 그 결과 정상운울집단 28명, 비정상운울집단 24명으로 총 52명 실험참가자의 데이터가 분석에 사용되었다.

정상운울집단과 비정상운울집단별로 목표음절이 위치한 두 조건에 따른 평균반응시간이 <그림-2>에 그래프로 정리되어 있다. 하나의 실험자 내 변인(경계 종류: 음운단어 경계, 강세구 경계)과 하나의 실험자 간 변인(음높이 정보: 정상운울, 비정상운울)을 독립변수로 하고 문장에서 목표음절을 찾는데 걸린

반응시간을 종속변수로 삼아 참가자 분산분석을 실시하였다. 그 결과 경계 종류의 주효과만 유의미하였고 ( $F_{(1,50)} = 37.35, p < .001$ ), 음높이 정보의 주효과 및 경계 종류와 음높이 정보간의 상호작용효과는 유의미하지 않았다.



<그림-2> 실험 2의 조건 별 평균반응시간

### 나. 논의

실험 2에서는 경계 종류의 유의미한 주효과가 관찰되고 음높이 정보의 주효과 및 경계 종류와 음높이 정보간의 상호작용효과는 발견되지 않았다. 목표음절이 강세구 시작 음절일 경우가 강세구 내 음운단어의 첫 음절일 때보다 음절 탐지 속도가 유의미하게 빨랐다. 강세구 경계가 가지고 있는 여러 음운 및 운율 단서들이 강세구 단위의 분절이 쉽도록 도왔고 그 결과 강세구의 시작 경계에 위치한 음운단어의 첫 음절에 대한 판단이 더 빠르고 쉬웠던 것이다. 이 결과는 실험 1의 결과와 마찬가지로 강세구 간의 경계를 분절하는 것이 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 더 쉽고 빠르다는 것을 지지한다.

실험 2에서는 실험 1에서 관찰되지 않았던 경계 종류와 음높이 정보간의 상호작용효과를 발견하고자 하였으나, 실험 1과 마찬가지로 유의미한 상호작용효과를 발견하지 못하였다. 또한 실험 1에서는 발견되었던 음높이 정보에 대한 주효과도 실험 2에서는 유의미하지 않았다. 즉 실험 1에서는 음높이 정보가 없는 비정상운울집단의 평균반응시간이 정상운울집단의 그것보다 유의미하게 느렸으나, 실험 2에서는 두 집단 간에 반응시간의 차이가 없었다. 또한 음절탐지과제의 평균반응속도가 1,300ms 이상으로 실험 1에서 단어 탐지과제가 약 1,150ms 이하였던 것에 비해 매우 느렸다.

평균반응속도가 1,300ms 이상으로 느려진 이유는 실험 2에서 사용한 음절탐지과제가 실험 1의 단어탐

지과제보다 더 많은 인지적 처리과정을 요구했기 때문으로 해석된다. 실험 2의 과제를 올바르게 수행하기 위해서는 목표음절을 작업기억에 유지시킨 채 말소리 정보를 등록하면서 목표음절을 탐색하여야 한다. 만약 목표음절로 판단되는 감각 정보가 등록되면 확인 과정을 거쳐 목표음절이 맞는지 아닌지를 판단한다. 실험 1에서 사용한 단어찾기과제는 목표음절 대신 목표단어를 작업기억에 유지하고 탐색한다는 점만 다를 뿐 여기까지는 모두 동일하다. 하지만, 이후의 정보처리과정에서 단어찾기과제와 음절찾기과제는 서로 다르다. 단어찾기과제의 경우에는 목표단어가 맞는지 아닌지에 대한 판단이 서면 과제를 수행하기 위한 정보처리과정이 종료된다. 그러나 음절찾기과제는 등록된 감각 정보가 목표음절이 맞는지 아닌지가 판단된 후에도 정보처리과정이 종료되지 못한다. 일단 목표음절이라고 판단되면 그 다음에는 작업기억에 남아있는 목표음절의 앞뒤 정보를 활용하여 탐색된 목표음절이 어떤 단어에 포함되며, 또 그 포함된 위치가 단어의 첫 번째 음절인지 그렇지 않은지를 판단해야 한다. 그 모든 과정을 거쳐야 음절찾기과제를 수행하기 위한 정보처리과정이 끝나는 것이다. 즉, 단어찾기과제에 비해 음절찾기과제 수행에 요구되는 인지적 처리과정 및 노력이 크기 때문에 반응시간이 전반적으로 매우 느려진 것으로 추측된다.

또한, 후기 정보처리과정에서 많은 인지적 노력을 기울여야 했던 실험 2의 과제 특성 때문에 음높이 정보가 있고 없음에 따른 차이가 발생하지 못한 것으로 해석된다. 실험 2의 과제를 수행하기 위해서는 한정된 인지적 자원을 후기 정보처리과정에 많이 할당해야 했고, 그 결과 초기 감각 정보 등록 및 지각 단계 처리에 영향을 미치는 음높이 정보의 조작 효과가 나타날 수 없었던 것으로 볼 수 있다.

#### IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 단어찾기과제와 음절찾기과제를 실시하여, 우리말 이해 과정에서 음높이에 의해 설정되는 강세구가 연속 음성의 분절에 어떤 영향을 주는지 살펴보았다. 또한 강세구 경계를 결정짓는 여러 단서들 중 음높이 정보에만 집중하여, 음높이 정보가 말소리 이해에 어떤 영향을 미치는지를 알아보았다. 그 결과 강세구 경계의 주효과는 실험 1과 실험 2에서 모두

유의미하게 나타났고 이것은 강세구 간의 경계를 분절하는 것이 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 더 쉽고 빠르다는 것을 의미한다. 반면 음높이 정보의 주효과는 실험 1과 2에서 다르게 나타났다. 단어찾기과제를 이용한 실험 1에서는 우리말에서 음높이 정보가 문장을 이해하는 데 도움을 준다는 것을 시사한 반면, 음절찾기과제를 실시한 실험 2에서는 음높이 정보의 유무에 따른 유의미한 차이를 발견할 수 없었다. 이와 같은 실험 2의 결과는 음높이 정보가 음절 탐색에 영향을 미치지 않았기 때문이 아니라 음절찾기과제 처리에 요구되는 인지적 부하가 컸기 때문이었다고 해석된다.

본 연구에서는 강세구 경계를 분절하는 것과 음높이 정보간의 유의미한 상호작용을 발견하지 못했다. 음높이 유형을 기준으로 강세구가 설정되기 때문에 둘 간에 유의미한 상호작용이 있을 것이라고 예상했으나 실험 1과 실험 2 모두에서 상호작용을 지지하는 유의미한 결과를 얻지 못했다. 이것은 음높이 정보가 강세구 단위의 분절을 돕는 가장 강력한 단서는 아닐 수도 있다는 것을 말한다. 즉, 운율 단위 경계 음절의 분절음적 특성이나 길이 정보 등이 본 실험 결과에 영향을 주었을 가능성이 있다(Cho, McQueen & Cox, 2007). 본 연구에서 사용된 실험자극의 음성분석을 통해 분절음적 특성과 길이 정보 등이 결과에 어떻게 영향을 미쳤는지 살펴보는 절차가 필요했었다고 본다.

또한 본 연구에서는 말소리 자극을 사용하였으나, 문장을 듣고 분절 및 이해하는 과정에서 글의 띄어쓰기에 관한 지식이 사용되었을 가능성을 배제할 수 없다. 비록 강세구와 어절 간의 완벽한 일대일 대응이 성립하지는 않으나 강세구와 대다수 일치하는 어절은 글에서 띄어쓰기의 단위가 된다. 글에서는 띄어쓰기가 단어와 단어의 경계 및 여러 주요한 경계를 표현해 준다. 그러므로 어절의 띄어쓰기 지식을 갖고 있는 청자가 이 지식을 활용했다면 음높이 정보가 없는 조건에서도 비교적 쉽게 강세구 경계를 찾았을 것으로 추측해 볼 수 있다.

이 실험에서 사용된 목표 단어의 자극 특성이 영향을 주었을 가능성도 있다. 이번 실험에서 사용한 목표 단어는 두 음절의 명사이다. 이 명사의 첫 음절과 둘째 음절이 단어와 단어 경계에서 만날 확률과 한 단어 안에서 나란히 위치하여 만나는 확률이 강세구 간 경계 조건일 때와 강세구 내 음운단어 조건일 때 서로 크게 달랐다면 결과에 영향을 주었을 수 있다(Aslin,

Saffran & Newport, 1998; Saffran, Aslin & Newport, 1996). 만약 강세구 경계 조건은 목표단어의 첫 음절과 둘째 음절이 단어 내에서 만날 확률보다 단어 간 경계에서 만날 확률이 높고 이와 반대로 음운단어 경계 조건은 목표단어의 첫 음절과 둘째 음절이 단어 내에서 만날 확률이 높았다면, 음높이 정보가 없는 조건에서도 이 확률 정보를 이용하여 강세구 경계를 음운단어 경계에 비해 비교적 쉽게 찾을 수 있었을 것이다. 본 연구에서는 이러한 음절 간 연결빈도를 통제하지 않았는데 음절 간 연결빈도를 고려한 후속 연구가 필요하다.

본 연구는 실험 1과 실험 2를 통해, 첫째로 청자가 강세구 내 음운단어 경계를 분절하는 것보다 강세구 간 경계를 분절하는 것이 더욱 쉬움을 밝혔고 둘째로 음높이 정보가 강세구 경계를 결정짓는 강력한 단서임을 보이는 것에는 실패하였으나 음높이 정보가 말소리 이해에 분명한 도움을 주고 있다는 것을 보였다.

본 연구에서는 생태학적 타당성(ecological validity)을 높이기 위하여 의미가 통하고 문법적으로 적합한 문장을 실험자극으로 사용하였다. 그 결과 미처 통제하지 못한 변인들이 발견되었고 이러한 변인들은 음높이 정보가 강세구 단위의 분절 및 표상에 미치는 영향을 살펴보는 데 어려움을 주었다. 본 연구에서 미처 통제하지 못한 주요한 변인들을 고려한 연구 방법으로 강세구 단위의 분절 및 표상과 음높이 정보 간에 상호작용을 볼 수 있는 후속 연구가 진행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

박지혜(2002). 대화체와 낭독체의 운율에 관한 연구. 『말소리』, 43, 1-23.

신지영 · 김민정 · 김기호(2000). 한국어 강세구의 음성적 실현 양상과 재음절화. 『언어』, 25(3), 383-403.

신지영 · 차재은(2003). 『우리말 소리의 체계』. 서울: 한국문화사.

정명숙(2002). 한국어 억양의 기본 유형과 교육 방안. 『국제 한국어 교육학회』, 13(1), 225-241.

정영임 · 조선호 · 윤애선 · 권혁철(2008). 구문 관계와 운율 특성을 이용한 한국어 운율구 경계 예측. 『인지과학』, 19(1), 89-105.

Aslin, R. N., Saffran, J. R., & Newport, E. L. (1998). Computation of conditional probability statistics by 8-month-old infants. *Psychological Science*, 9(4), 321-324.

Cho, T., McQueen, J. M., & Cox, E. A. (2007). Prosodically

driven phonetic detail in speech processing: The case of domain-initial strengthening in English. *Journal of Phonetics*, 35, 210-243.

Christophe, A., Peperkamp, S., Pallier, C., Block, E., & Mehler, J. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access I. Adult data. *Journal of Memory and Language*, 51, 523-547.

Cutler, A., & Foss, D. J. (1977). On the role of sentence stress in sentence processing. *Language and Speech*, 20, 1-10.

Cutler, A., & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14(1), 113-121.

Frankish, C. (1989). Perceptual organization and precategorical acoustic storage. *Journal of Experimental Psychology*, 15, 469-479.

Frazier, L., Carlson, K., & Clifton, C. Jr. (2006). Prosodic phrasing is central to language comprehension. *Trend in Cognitive Science*, 10, 244-249.

Gout, A., Christophe, A., & Morgan, J. L. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access II. Infant data. *Journal of Memory and Language*, 51, 548-567.

Jun, S. (2000). *K-ToBI (Korean ToBI) labeling conventions* (version 3.1, in November 2000). Available from: <http://www.linguistics.ucla.edu/people/jun/sun-ah.htm>.

Jusczyk, P. W., & Houston, D. M. (1999). The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology*, 39, 159-207.

Kim, S., & Cho, T. (2009). The use of phrase-level prosodic information in lexical segmentation: Evidence from word-spotting experiments in Korean. *Journal of Acoustical Society of America*, 125(5), 3373-3386.

Mattys, S., & Jusczyk, P. W. (2001). Phonotactic cues for segmentation of fluent speech by infants. *Cognition*, 78, 91-121.

Nakatani, L. H., & Dukes, K. D. (1977). Locus of segmental cues for word juncture. *Journal of Acoustical Society of America*, 62(3), 714-719.

Nazzi, T., Iakimova, G., Bertoncini, J., Fredonnie, S., & Alcantara, C. (2006). Early segmentation of fluent speech by infants acquiring French: Emerging evidence for crosslinguistic differences. *Journal of Memory and Language*, 54, 283-299.

Park, K. C. (2007). Segmental effects on intonation. *Modern English Education*, 8(1), 24-37.

Pisoni, D. B., Nusbaum, H. C., & Greene, B. G. (1985). Perception of synthetic speech generated by rule. *Proceedings of the annual conference of the IEEE*, 11, 1665-1676.

Pitt, M. A., & McQueen, J. M. (1998). Is compensation for coarticulation mediated by the lexicon? *Journal of Memory and Language*, 39, 347-370.

Ralston, J. V., Pisoni, D. B., Lively, S. E., Greene, B. G., & Mullennix, J. W. (1991). Comprehension of synthetic speech produced by rule: Word monitoring and sentence-by-sentence listening times. *Human Factors*,

- 33, 471-491.
- Reeves, C., Schmauder, A. R., & Morris, R. K. (2000). Stress grouping improves performance on an immediate serial list recall task. *Journal of Experimental Psychology*, 26, 1638-1654.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274, 1926-1928.
- Shields, J. L., McHugh, A., & Martin, J. G. (1974). Reaction time to phoneme targets as a function of rhythmic cues in continuous speech. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 250-255.
- Tyler, L. K. (1989). Syntactic deficits and the construction of local phrases in spoken language comprehension. *Cognitive Neuropsychology*, 6(3), 333-356.
- Tyler, L. K., & Warren, P. (1987). Local and global structure in spoken language comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26, 638-657.

---

\* 본 논문은 제1저자의 석사학위 논문(2009)을 요약한 것임.

## ABSTRACT

## Effect of Prosody on the Phonological Processing of Korean Words

Ji-Yeon Choi<sup>a</sup> · Hye-Suk Cho<sup>b</sup> · Ki-Chun Nam<sup>a,b,§</sup><sup>a</sup> Department of Psychology, Korea University, Seoul, Korea<sup>b</sup> Wisdom Science Center, Korea University, Seoul, Korea

**Background & Objectives:** The present study investigated whether the accentual phrase was the unit which listeners segmented sentences into and how pitch information, an important factor to mark the accentual phrase, was used for speech comprehension. **Method:** Two experiments were conducted using two monitoring tasks. Experiment 1 tested whether detection of words generated by local lexical ambiguities differed based on the type of boundary (accentual phrase boundary, phonological word boundary, etc.) using a word monitoring task. In Experiment 2, a syllable monitoring task was used to determine the interaction between the two conditions that might have been missed in Experiment 1 due to the task. **Results:** Experiment 1 showed that the reaction time in the accentual phrase boundary condition was longer than that in the phonological word boundary condition. There was a significant main effect of pitch information. However, there was no interaction between the two conditions (types of boundary and presence/absence of pitch information). Experiment 2 showed a significant effect of boundary type as shown in Experiment 1 but no effect of pitch information or the interaction of the two conditions. **Discussion & Conclusion:** Findings from the present study showed that segmentation of continuous speech according to accentual phrase boundary was easy compared to segmentation within the phonological word boundary and suggested that pitch information contributed to early processing and comprehension of speech sounds. (*Korean Journal of Communication Disorders* 2011;16:614-626)

**Key Words:** speech segmentation, prosody, accentual phrase, local lexical ambiguity

<sup>§</sup> Correspondence to

Prof. Ki-Chun Nam PhD,  
Department of Psychology,  
Korea University, Anam-dong,  
Seongbuk-gu, Seoul, Korea  
e-mail: kichun@korea.ac.kr  
tel.: +82 2 3290 2068

## REFERENCES

- Aslin, R. N., Saffran, J. R., & Newport, E. L. (1998). Computation of conditional probability statistics by 8-month-old infants. *Psychological Science*, 9(4), 321-324.
- Cho, T., McQueen, J. M., & Cox, E. A. (2007). Prosodically driven phonetic detail in speech processing: The case of domain-initial strengthening in English. *Journal of Phonetics*, 35, 210-243.
- Christophe, A., Peperkamp, S., Pallier, C., Block, E., & Mehler, J. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access I. Adult data. *Journal of Memory and Language*, 51, 523-547.
- Cutler, A., & Foss, D. J. (1977). On the role of sentence stress in sentence processing. *Language and Speech*, 20, 1-10.
- Cutler, A., & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14(1), 113-121.
- Frankish, C. (1989). Perceptual organization and precategorical acoustic storage. *Journal of Experimental Psychology*, 15, 469-479.
- Frazier, L., Carlson, K., & Clifton, C. Jr. (2006). Prosodic phrasing is central to language comprehension. *Trend in Cognitive Science*, 10, 244-249.
- Gout, A., Christophe, A., & Morgan, J. L. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access II. Infant data. *Journal of Memory and Language*, 51, 548-567.
- Jeong, M. S. (2002). The teaching method of Korean intonation by basic pattern. *The International Association for Korean Language Education*, 3(1), 225-241.
- Jun, S. (2000). *K-ToBI (Korean ToBI) labeling conventions* (version 3.1, in November 2000). Available from: <http://www.linguistics.ucla.edu/people/jun/sun-ah.htm>.

\* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean government(KRF-2010-0000517).

■ Received, October 20, 2011 ■ Final revision received, November 20, 2011 ■ Accepted, November 30, 2011.

© 2011 The Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology <http://www.kasa1986.or.kr>

- Jung, Y. I., Cho, S. H., Yoon, A. S., & Kwon, H. C. (2008). Prediction of prosodic break using syntactic relations and prosodic features. *The Korean Journal of Cognitive Science, 19*(1), 89-105.
- Jusczyk, P. W., & Houston, D. M. (1999). The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology, 39*, 159-207.
- Kim, S., & Cho, T. (2009). The use of phrase-level prosodic information in lexical segmentation: Evidence from word-spotting experiments in Korean. *Journal of Acoustical Society of America, 125*(5), 3373-3386.
- Mattys, S., & Jusczyk, P. W. (2001). Phonotactic cues for segmentation of fluent speech by infants. *Cognition, 78*, 91-121.
- Nakatani, L. H., & Dukes, K. D. (1977). Locus of segmental cues for word juncture. *Journal of Acoustical Society of America, 62*(3), 714-719.
- Nazzi, T., Iakimova, G., Bertoni, J., Fredonie, S., & Alcantara, C. (2006). Early segmentation of fluent speech by infants acquiring French: Emerging evidence for crosslinguistic differences. *Journal of Memory and Language, 54*, 283-299.
- Park, J. H. (2002). Some prosodic aspects of read speech and dialogue in Korean. *Malsori, 44*, 11-23.
- Park, K. C. (2007). Segmental effects on intonation. *Modern English Education, 8*(1), 24-37.
- Pisoni, D. B., Nusbaum, H. C., & Greene, B. G. (1985). Perception of synthetic speech generated by rule. *Proceedings of the annual conference of the IEEE, 11*, 1665-1676.
- Pitt, M. A., & McQueen, J. M. (1998). Is compensation for coarticulation mediated by the lexicon? *Journal of Memory and Language, 39*, 347-370.
- Ralston, J. V., Pisoni, D. B., Lively, S. E., Greene, B. G., & Mullenix, J. W. (1991). Comprehension of synthetic speech produced by rule: Word monitoring and sentence-by-sentence listening times. *Human Factors, 33*, 471-491.
- Reeves, C., Schmauder, A. R., & Morris, R. K. (2000). Stress grouping improves performance on an immediate serial list recall task. *Journal of Experimental Psychology, 26*, 1638-1654.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science, 274*, 1926-1928.
- Shields, J. L., McHugh, A., & Martin, J. G. (1974). Reaction time to phoneme targets as a function of rhythmic cues in continuous speech. *Journal of Experimental Psychology, 102*, 250-255.
- Shin, J. T., & Cha, J. E. (2003). *Woorimalsoni chegea*. Hangukmunhwasa.
- Shin, J. Y., Kim, M. J., & Kim, K. H. (2000). The phonetic realization of the accentual phrase and resyllabification in Korea. *Eoneo, 25*(3), 383-403.
- Tyler, L. K. (1989). Syntactic deficits and the construction of local phrases in spoken language comprehension. *Cognitive Neuropsychology, 6*(3), 333-356.
- Tyler, L. K., & Warren, P. (1987). Local and global structure in spoken language comprehension. *Journal of Memory and Language, 26*, 638-657.

---

\* This paper was summarized from the master's thesis of the first author (2009).