

피치 액센트 언어의 타이밍과 성조 정렬에 관한 가설 재고*

김성아
(경희대학교)

Kim, Sung-A. 2008. Hypotheses on the Timing of Tonal Targets Revisited: in Relation to Pitch Accent Timing. *The Linguistic Association of Korea Journal*, 16(4), 43-61. This paper addresses the issue of two hypotheses on the timing or alignment of tonal targets: colleague interaction hypothesis and segment anchoring hypothesis. The first predicts that tonal targets may align with respect to one another. The second assumes that tonal targets may have a constant temporal co-ordination with segmental strings. After reviewing the two hypotheses presented in the literature, an experiment was conducted in order to systematically examine the two hypotheses. The target language was Hamkyeong Korean, a pitch accent language in Korea. In the experiment, the left-hand environment of H* was manipulated by systematically increasing the number of pre H* syllables and 2 native speakers of Hamkyeong Korean were asked to naturally read the experimental sentences. Experimental results revealed that the F0 contour was quasi-flat and the F0 did not interpolate toward the following H* unlike the predictions born out of colleague interaction hypotheses. In addition, F0 rise turned out to be constantly timed with the onset of H* bearing syllable in Hamkyeong Korean. This provides evidence supporting segment anchoring hypothesis.

주제어(Key Words): pitch accent timing, colleague interaction hypothesis, segment anchoring hypothesis, Hamkyeong Korean

1. 서론

비선형 음운론에서는 아프리카 언어들에서 주로 발견되는 성조 자립성

* 익명의 심사위원들의 조인에 감사하며 본 논문의 일부는 2008년에 개최된 18th International Congress of Linguists에서 발표되었다.

(tone stability)이 강조되면서 성조나 피치 액센트 같은 초분절음들(suprasegmentals)이 분절음에서 독립적인 언어 요소로 간주되어 온 것이 사실이다. 그러나 동시에, 성조 자립성을 나타내는 아프리카의 성조 언어들을 제외한, 많은 언어들에서 성조나 피치 액센트들은 분절음에 연결되어 있다는 직관 역시 널리 공유되어왔다. 영어의 피치 액센트는 강세를 받는 음절과, 중국어의 성조는 음절과, 일본어의 액센트는 모라(mora)와 함께 행동한다. 음절이나 모라가 생략되면 그에 연결되어 있던 초분절음도 동시에 생략된다. 이와 같은 직관 때문에, 비선형 음운론 이래로 최적성 이론(Optimality Theory)에 이르기까지 음운론에서는 초분절음과 분절음간의 행동 통일을 연결선(association line) 또는 이와 유사한 방법으로 포착하려고 하여왔다. 본 논문의 서론을 음운론에서 기본 가정으로 간주되어 온 오래된 개념을 상기시키는 것으로 시작하는 이유는 성조와 피치 액센트의 구현인 기본 주파수(fundamental frequency, 이하 F0)의 양상을 살펴보면 초분절음과 분절음간의 연결이 기존의 가정처럼 완전히 상호 독자적이지도, 완전히 일치하지도 않는 복잡한 양상을 나타내기 때문이다.

F0의 여러 측면 중에서도 성조 타겟(tonal targets)의 정렬관계, 보다 구체적으로는 F0와 분절음의 정렬관계를 살펴보고자 하는 것이 본 연구의 목적이다. 선행 연구들을 살펴 보건데, 영어(Ladd & Schepman, 1999, 2003; Dille et al, 2005)), 서반아어(Prieto et al, 1995, 2007), 화란어(Ladd et al, 2000) 그리스어(Arvaniti et al, 1998, 2000) 등 다양한 언어에서 F0와 분절음의 정렬관계를 살펴본 연구들이 있지만 몇몇 중국어에 관한 연구(Xu, 1998,1999)를 제외하고는 대다수의 선행연구들이 인구어(Indo-European languages)에 치중되어 있다.

본 논문의 목적은 두 가지 측면에서 서술될 수 있겠다. 이론 외적으로는, 본 논문에서는 비인구어 피치 액센트 언어인 함경 방언의 억양구(Intonational Phrase)에서 발견되는 성조 타겟의 정렬관계를 고찰하여 해당 연구주제에 관한 새로운 데이터를 제공하고자 함이다. F0와 분절음의 정렬관계에 대한 이해는 궁극적으로 후두부 제스처(laryngeal gestures)와 상후두부 제스처(superlaryngeal gesture) 간의 조율관계에 대한 깊은 이해를 가능하게 하기 때문이다. 이론 내적으로는, 선행 연구들에서 함일점을 찾지 못하고 있는 두 가설을 비인구어 함경도 방언의 음성언어 자료를 통해서 검증해보는 것이다.

성조 타겟의 정렬 관계에 관한 선행연구들에서 출발하여 이들 선행연구들에서 도출되는 가설들을 2장에서 개괄적으로 살펴보는 것으로 본 논문을

진행하기로 하겠다. 함경도 방언의 성조에서 얻어지는 실험 결과가 왜 두 가설의 검증의 장으로 유용한지 역시 2장에서 설명할 것이다. 3장에는 실험설계와 절차가 서술될 것이고, 4장에서는 실험 결과가, 5장에서는 실험 결과가 갖는 함의에 대해서 논의하기로 하겠다.

2. 성조 타겟 정렬에 관한 선행연구 및 가설

2.1. 상반된 가설들: 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설

성조 타겟의 정렬 관계(alignment of tonal targets)에 대한 연구는 주로 상이한 관점을 가진 두 연구 분야에서 수행되어왔다. 첫 번째 분야는 Pierrehumbert(1980)에 기초해서 ToBI(Beckman & Ayers, 1997; Beckman & Hirschberg, 1997)로 발전된 억양음운론(Intonational Phonology)이다. 영국식 억양 표기법의 문제점을 제기하면서 등장한 억양음운론에서 제공하는 이론적 기초를 기반으로 정성적 분석을 중시하는 ToBI 분석법은 다시 두 버전으로 나뉘어 있는데 어느 버전의 억양 음운론을 상정하더라도, F0와 분절음간의 정렬에 대한 기본 가정은 어휘 성조는 주변 어휘 성조 및 비어휘 성조와의 상호작용에 의해 주로 결정된다는 점이다 (Pierrehumbert, 1980; Beckman & Pierrehumbert, 1986). 두 번째 분야는 억양 음운론과는 독립적으로 음성 합성과 인식의 궁극적인 목적을 달성하기 위해 성조와 피치 액센트의 음성적 구현 양상 자체에 대한 관심에서 출발한 음성학 분야이다. 이 분야의 기본 가정은 F0가 주변 성조와의 상호작용보다는 음절이나 모라를 구성하는 분절음의 조음을 기준으로 삼아 위치한다는 점이다. F0와 분절음 간의 정렬관계가 시간적으로 완전히 일치하지 않음을 처음 주목한 것도 이 분야의 연구들이다(Bruce, 1997; Ladd, et al, 2000; Ladd & Schepman, 1999, 2003; Dille et al, 2005).

고조의 성조나 피치 액센트의 음성적 구현이라고 볼 수 있는 F0의 정점이 해당 음절의 말미나 다음 음절의 초두(onset) 위에 정렬되는 현상을 정점 지연(peak lagging)이라고 한다. 이러한 정점 지연 현상은 영어(Nolan & Farrar, 1999), 서반아어 (Prieto et al, 1995, 2007), 그리스어 (Arvatini et al, 1998), 야오어(Kim, 1999, 2000) 등에서 보고된 바 있다. 이들 연구의 본령은 주로 정점 지연 현상의 원인을 규명하고 이들 현상이 음운 현상으로 잘못 이해 된 부분들을 바로 잡는데 중점을 두어왔다. 정점 지연 현상의 원인으로 기본 음조의 상승에 소요되는 최소한의 시간이 종종 분절음의

길이보다 오래 걸리므로 피치 액센트를 받는 음절이나 모음의 후반부에 가서나 혹은 다음 음절의 초두에 가서 F0의 정점에 도달하게 된다는 것이다 (Ohala, 1978; Fujisaki, 1988). 물론 F0 정점이 다음 음절의 초두에서 구현 되려면 해당 초두가 공명음이어야 함은 당연하다. 만약 해당 초두가 저해 음인 경우 저해음이 가지는 유무성 구분 때문에 F0의 정점이 피치 트랙에서 구현될 때 왜곡될 수 있기 때문이다.

본 논문의 연구주제와 연관 지어 이들 두 연구 분야가 가정하고 있는 가설을 좀 더 자세히 살펴보기로 하겠다. 두 가설들의 차이를 가장 극명하게 드러내는 경우가 바로 H*와 L+H*의 구분에 관한 부분과, H*와 경계성조 사이의 보간(interpolation)에 관한 부분일 것이다. 억양 음운론의 이론상 H*와 L+H*의 이 두 피치 액센트 유형의 구분은 명료하다: L+H*는 두 개의 성조 타겟(tonal target)이 있고 H*에는 하나의 성조 타겟이 존재한다. 따라서 저조의 성조 타겟에서 고조의 성조 타겟으로 이동하는 상승조의 기본 음조가 L+H*의 경우 예측된다. 마찬가지로 H*의 경우에도 부분적인 상승이 발견된다. 두 경우 모두 F0 정점이 피치 액센트를 받는 음절의 후반부에 존재하고 F0 모양새의 차이는 H* 앞에 선행하는 액센트를 받지 않는 음절들에 달려 있게 된다. 발화의 속도, 분절음 조합(segmental combination), 피치 액센트의 돌출림(prominence) 등이 동일한 경우 F0의 정점의 위치는 두 경우가 유사할 수 있으나 F0의 상승 경사도가 상대적으로 가파른 경우가 L+H*이고 그렇지 않은 것이 H*라고 말할 수 있을 것이다. 그러나 H* 앞에도 액센트를 받지 않는 음절들의 연속이 길어질 경우 경사도의 상대적인 가파름 만으로 판정이 애매할 수 있음은 Ladd & Schepman(2003)에서 이미 지적된 바이다. 이 두 유형의 구분이 이론처럼 명백하지 않을 수 있음은 다른 예에서도 찾아 볼 수 있다. Liberman & Pierrehumbert(1984)의 실험에 등장하는 자료가 해당 연구에서는 H*로 레이블링 되었고 Pierrehumbert & Hirschberg(1990)에서는 L+H*로 레이블링 되었다. Beckman & Pierrehumbert(1986)에서는 L+H*와 H*가 분명하게 대조를 이룬다고 진술하지만 Pitreli et al(1994)에서는 L+H*가 H*의 변이형의 일종이라고 언급하고 있다. 억양 음운론의 기본 가정은 F0의 정점이나 최저점, 상승 및 하강의 움직임은 다른 성조와의 상호작용에 의해 주로 결정된다는 것이다. 보다 구체적으로 말해, L+H*로 이루어진 어휘 성조에서 H*는 강세 음절과 정렬하고 선행하는 L은 H*에서 일정한 거리 앞에 정렬한다는 것이다(Pierrehumbert, 1980; Beckman & Pierrehumbert, 1986). 어휘 피치 액센트인 L의 음성적 구현이 H*과의 상호작용으로 결정되듯이

억양구의 초입에 위치한 H*의 음성적 구현은 선행하는 경계 성조와의 상호작용으로 결정된다는 것 역시 억양 음운론의 가정이다. 이것을 우리는 동료 상호작용 가설(colleague interaction hypothesis)라고 부르기로 하겠다.¹⁾ 이 명칭에서 말하는 동료란 두말할 나위 없이 어휘 및 비 어휘 성조들을 지칭하는 것이다.

이와 상반된 가정이 일부의 억양 음운론 연구들과 음성학 연구들에서 발견되는 데 이것을 우리는 분절음 정박 가설(segment anchoring hypothesis)이라고 한다. 분절음 정박 가설은 글자 그대로, 대형 선박이 항구에서 비교적 멀리 떨어진 바다에 닻을 내리고 정박해 있는 장면을 연상하게 한다. 항구에서 멀리 떨어진 바다에 정박한 배가 수면 아래에 닻을 내리고 있을 때 수면 위의 배는 어느 범위 내에서 자유롭게 유영하듯 한 모습을 보이지만 실제로는 닻의 길이의 범위 내에서 움직이고 있을 뿐이다. 이와 유사하게 비교적 독자적으로 행동하는 듯이 보이는 F0 영역의 사건들(F0 events)(즉, F0 정점, 최저점, 상승, 하강)이 실제로는 분절음의 어느 부분을 기준점(landmark)으로 삼아 닻을 내린 배처럼 기준점의 주변을 반경으로 움직인다는 가설이다.

본 장에서 제시된 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설의 가장 중요한 차이점은 특정 F0 사건의 주파수나 시간 영역(temporal domain)에서의 구체적인 실현 양상의 핵심적인 열쇠를 쥐고 있는 것이 무엇인가라는 질문에 대한 대답에서 찾을 수 있다. 물론 발화의 속도와 화자의 발화 스타일 등의 외적요인들이 동등할 경우를 상정할 경우이다.

이 질문에 대해 동료 상호작용 가설에서는 주변 성조들이 그 열쇠를 쥐고 있다고 대답한다. 반면에 분절음 정박 가설에서는 분절음 층위의 기준점이 결정적인 역할을 한다고 간주한다. 두 가설의 중요 내용을 표로 정리하면 표 1과 같다.

1) 학자들마다 이 가설에 대해 다소 다른 용어를 사용하기도 함을 밝혀둔다. 예를 들어 Dilley et al (2005)에서는 이 가설을 일정거리가설(constant interval hypothesis)라고 부르기도 한다.

표 1. 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설

가설들	상호작용 대상	양상
동료 상호작용 가설	주변 성조	발화속도, 화자변인 등과 무관하게 주변 성조로부터 일정한 거리
분절음 정박 가설	분절음의 기준점	발화속도, 화자변인등과 무관하게 분절음의 기준점으로부터 일정한 거리

두 가설의 차이점을 분명히 이해한다면 두 가설의 차이는 단순히 F0의 주파수 값 뿐 만 아니라 F0 사건의 시간 영역도 고려해야 함을 알 수 있다.

본 절에서 F0와 분절음 정렬에 관한 두 상반되는 가설을 소개하였으므로 다음 절에서는 각각의 가설의 대표적인 선행 연구들을 살펴보는 것으로써, 본 연구의 실험 연구가 어떤 맥락에서 수행되었는지 대한 이해를 더하기로 하겠다.

2.2. 대표 선행 연구들 개관

앞 절에서 소개된 두 가설들에 대한 이해를 깊게 하고 함경 방언의 실험 결과가 어떤 맥락에서 유용한지에 대한 이해를 돕기 위해 각 가설에 연관된 선행 연구들을 상세히 살펴보기로 하겠다.

앞 절에서 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설의 차이가 가장 잘 드러나는 경우로 첫째, H*와 L+H*의 두 유형의 피치 액센트의 F0의 양상과, 둘째, 억양구 초입에서의 H*의 F0 양상의 두 예를 언급한 바 있다. 첫 번째 경우, H*와 L+H*의 두 유형의 피치 액센트의 F0의 양상과 관련하여 가장 먼저 주목해야 할 선행 연구는 Arvatini et al(1998)과 Ladd & Schepman(1999, 2003) 이다.

Arvatini et al(1998)은 억양구 중간에 다양한 환경의 H*를 마련하는 실험 설계를 통해, F0 정점과 F0 상승이 음절의 어느 부분과 일정한 타이밍을 보이는지 살펴보고자 하였다. 이들의 실험 결과를 요약하면, 액센트를 받는 음절사이의 시간 거리와 상관없이, F0의 시작과 끝이 각각 액센트를 받는 음절의 초두와, 후행 음절의 모음 시작과 일정한 타이밍 관계를 유지함을 발견하였다.

이와 유사하게 Ladd & Schepman(1999, 2003)은 두 강세 음절 사이의 거리를 변경시키면서 영어의 H*와 L+H*(Pierrehumbert, 1980)의 F0와 분절음 정렬관계를 살펴보았다. 다시 말해 두 H*와 H*의 환경에서 두 H* 사이의 F0 최저 값이 분절음의 어느 부분과 일정한 타이밍을 형성하는 지 살펴 보았다. 이들이 두 H*와 H* 환경을 선택한 것은 선행 연구에서 (Pierrehumbert, 1980) 두 F0 정점으로 구현되는 두 H* 사이의 F0 양상은 저점 타겟(L target)이 없는 경우라서 F0 저점은 두 H*의 값과 시간 거리에 따라 결정되는 동료 상호작용 가설의 전형적인 예이기 때문이었다. 또 다른 이유는 H와 H*의 환경에서 나타나는 F0 저점은 L+H*의 F0 저점의 양상과 명백한 대조를 이룬다고 간주되었기 때문이다. 실험 결과, 이들은 두 개의 F0 정점 사이의 F0 최저점이 항상 두 번째 강세 음절의 초두(onset)와 정렬함을 발견하였다. 이것은 동료 상호작용 가설과 배치되는 것으로, 연구자들은 이 결과에 근거해 H*와 H*의 환경에서 분절음과 일정한 타이밍 관계를 갖는 F0 최저 값이 L+H* 피치 액센트의 L에 해당할 수 있다고 주장하였다. 결과적으로 H*와 L+H*의 구분이 이론처럼 명백하지 않을 수 있음을 암시한 것이다.

Ladd & Schepman(1999, 2003)에서 사용된 동일한 자료를 이용하여 두 H* 사이의 F0 저점을 다른 각도에서 두 가설의 검증에 보다 초점을 맞추어 분석한 것이 Dilley et al(2005)이다. 이 연구에서는, 두 H* 사이의 상대적 거리가 동일한 두 실험문장 *It was Norma Nelson*과 *It was Norman Elson*을 이용해서 F0 저점이 어떤 행동을 보이는 지 관찰하였다. 동료 상호작용 가설의 예측에 의하면, 두 H* 사이의 시간 간격이 동일한 두 실험문에서 F0의 저점은 변화를 보일 수 없겠지만, 분절음 정박 가설에 의하면 두 실험문장은 음절의 경계가 상이하므로 두 실험문장에서 F0 저점의 위치는 서로 다를 것이라고 예측되기 때문이다. 실험 결과 해당 연구자들은 음절의 경계에 따라서 F0 저점이 움직임을 확인하고 분절음 정박 가설이 보다 타당하다고 주장하였다.

위의 세 연구가 억양구의 중간에 놓인 H*와 L+H*에 관한 연구라면, Aufterbeck(2002)와 Kim(2008)은 H* 피치 액센트와 경계 성조와의 관계에 관한 연구이다. 이 두 연구는 각각 영국 영어와 북미 영어를 대상으로 억양구 초입에 놓인 무강세 음절 수를 달리하는 실험 설계로 F0 정점, F0 상승과 분절음과의 정렬 관계를 연구하였다. 1개부터 4개의 무강세 음절이 경계 성조와 강세 음절 사이에 놓여 있을 때, 강세 음절 앞의 무강세 음절의 F0의 주파수 값이 경계 성조와 H*의 주파수 값에 상관관계를 나타내지

않음을 두 연구는 보고하였다. 즉 강세를 받는 음절과 경계 성조와의 거리가 사이에 놓인 무강세 음절의 F0 값을 결정하는 데 역할을 하지 못한다는 것이다. 영국영어나 캐나다, 미국 영어의 화자들에서도 동일한 결과가 발견되었다. 이들 연구 중에서 Kim(2008)은 무강세 음절에서 발견되는 보간(interpolation) 관계가 발견되지 않으며, F0 상승이 강세를 받는 음절의 시작과 가장 일정한 타이밍 관계를 가진다는 것을 회귀 분석으로 밝히었다.

본 장을 마무리하기 전에, 미처 언급되지 못한 분절음 정박 가설에 관한 선행 연구 결과를 표 2에 요약해 보았다.

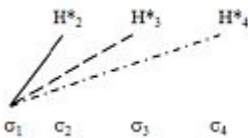
표 2. 분절음 정박 가설에 관한 선행 연구 결과 요약

Languages	Accent/tone type	F0 rise-segment alignment
Greek (Arvaniti et al, 1995)	Prenuclear rising	Onset of accented syll
Dutch (Ladd et al, 2000)	Prenuclear rising	Onset of accented syll
Northern German (Atterer & Ladd, 2004)	Prenuclear rising	Onset of accented syll
Mandarin (Xu, 1998, 1999)	Rising tone	Tone-bearing vowel
Spanish (Prieto et al, 2007)	Prenuclear rising	Accented vowel

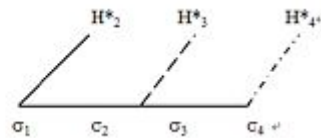
3. 실험 설계 및 절차

3.1. 실험 가설

지금까지 우리는 성조 타겟의 정렬관계에 대해 서로 상이한 두 가설들이 존재해 왔고 두 가설에 대한 검증이 필요함을 살펴보았다. 본 연구에서 검증될 실험 가설에 대한 보다 자세한 설명으로 본 장을 시작하기로 하겠다.



동료 상호작용 가설



분절음 정박 가설

(Kim 2008, p. 209)

그림 1. 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설의 예측

그림 1에서 음절과 성조 우측아래에 첨자 된 숫자들은 각 각 음절과 성조들이 연결되어 있는 경우를 의미한다. 예를 들어 그림 1의 좌측에 위치한 동료 상호작용 가설에 관한 그림의 가장 좌측의 실선은 억양구의 두 번째 음절이 피치 액센트를 갖는 음절일 경우 예측되는 F0의 움직임은 H^* 와 음절 1을 연결한 선과 같을 것이라는 것이다. 해당 그림에서 가장 오른쪽에 나타난 부분 점선은 액센트 없는 세 개의 음절이 선행하고 억양구의 네 번째 음절이 액센트를 가진 경우로서 동료 상호작용 가설에서 예측되는 F0의 움직임이다. 동료 상호작용 가설을 요약한 그림에서 가장 주목해야 할 부분은 액센트를 갖는 음절에 선행하는 음절의 개수가 늘어날수록 F0 상승의 경사도가 상응하게 변화할 것이라는 점이다. 다시 말해, 선행하는 음절 개수와 경사도가 반비례적인 상관 관계를 보일 것이라는 것이다. 선행하는 음절이 증가할수록 F0 상승 경사도는 낮아진다는 것이다. 왜냐하면, F0 사건은 초분절음 영역의 다른 초분절음과의 상호작용에 의해 결정되기 때문이다.

반면에 그림 1의 우측의 음절 정박 가설에서는 이와 같은 상관관계가 전혀 발견되지 않는 것으로 나타난다. 우측 그림에서 실선으로 나타난 경우, 즉 억양구의 두 번째 음절이 액센트를 가지는 경우와 부분 점선으로 나타난 억양구의 네 번째 경우를 비교해 보면 F0 상승 경사도에 큰 차이가 없음을 발견하게 된다. 즉 선행하는 음절의 개수에 무관하게 F0는 액센트를 받는 음절의 주변에 와서 상승 기조를 보이기 시작하므로, 선행하는 음절 내내 F0는 평평한 형상을 보이다가 액센트를 받는 음절의 부근에 다가와서 비로소 상승하기 시작할 것이라고 예측되기 때문이다.

선행 연구들에서는 이 두 가설을 검증하기 위해 주로 L+H*과 H*의 두 피치 액센트 유형에서 F0와 분절음의 정렬 관계를 살펴보았으므로 본 연구에서는 억양구 초입에 있는 음절의 수를 다양하게 조절하여 H*와 경계 성조 사이에 상호작용이 있는지 살펴보고자 한다. 선행 연구들이 모두 영어 및 인구어들에 치중되어 있으므로 본 연구는 그 범주에 속하지 않는 피치 액센트 언어인 함경 방언을 실험 언어로 선택한 것이다.

3.2. 실험 자료 및 참가자

실험의 목적은 성조 타겟의 정렬관계의 맥락에서 현재까지 연구된 적이 없는 피치 액센트 언어인 함경 방언의 발화 자료를 녹음하여 억양구의 첫 번째 H*와 경계 성조 사이의 F0 양상을 실험적으로 고찰하기 위함이다.

실험 설계의 주요 내용은 영어 자료와의 비교를 위해 복미영어 화자들의 발화 자료를 연구한 Aufterbeck(2002)와 Kim (2008)의 방법을 차용하였다. 다시 말해 억양구 초입의 무강세 음절의 수를 다양하게 하여 억양구 초입과 첫 번째 액센트 음절 사이의 시간적 거리를 조절하는 것이 실험 설계의 핵심이다. 실험 참가자들과 녹음 자료는 물론 함경 방언에서 가져올 것이다. 이 발화 실험을 통해 우리는 다음과 같은 구체적인 질문들에 대한 답을 얻을 것을 기대한다.

i) 억양구 초입의 무강세 음절들의 F0 주파수 값은 양상은 어떠한 것인가? H*와 경계성조의 상호작용으로 결정될 것인가? 아니면 경계 성조와 무관할 것인가?

ii) 억양구의 초입의 F0 상승은 분절음과 일정하게 정렬할 것인가? 아니면 경계성조와 H* 사이의 거리에 따라 변동될 것인가?

iii) 실험 결과는 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설 중 어느 가설을 지지할 것인가?

함경 방언은 고조와 저조를 가진 피치 액센트 언어로 표 3에 있는 실험에 사용된 실험 단어들은 _____**몸에 좋다** 라는 실험문 안에 넣어서 발화되었다. 실험에 사용된 12개의 실험 단어들은 액센트 갖는 무액센트 음절을 고려하여 각 구조별로 3개씩 선정되었다. 실험 단어들은 구조별로 표 3에 정리되어 있다. 표 3에서 볼드체로 표시되어 있는 음절이 액센트 갖는 음절이다.

표 3. 실험 단어

N: 액센트 갖는 음절, σ : 무액센트 음절

구조	단어
N	걱정 이 가, 거마리 가 , 엄 마 가
σ N	소꿌 이 , 마 다 가 , 보 선 이
σ σ N	산 나 물 이 가, 비 소 리 가 , 까 마 기 가
σ σ σ N	술 주 정 이 가, 논 미 나 리 가, 거 렁 뱅 이 가

3.2. 실험 자료, 녹음 및 측정

실험에 참가한 두 명의 함경 방언 화자들(남성: 60대, 여성: 50 대, 대한민국 거주 기간 평균: 4.25년)²⁾은 모두 함경도 회령지역에서 태어나서 성장하였고 대한민국에 정치적으로 망명한 새터민들 이었다. 녹음 참가자들은 녹음에 들어가기 전에, 문장의 중간에 휴지를 두지 말고, 자연스럽게 스토리텔링을 하듯이 발화해야 한다는 지시 사항을 들은 후에 녹음 참가자가 충분하다고 생각될 때까지 연습 세션을 가진 후 녹음을 시작하였다. 녹음은 편안하고 자연스럽게, 조용한 방에서 DAT 녹음기를 이용하여 실시되었다. 녹음 시에 마이크와 녹음자간의 거리는 항상 일정하게 고정되었다(17 cm).

녹음된 발화 자료 분석에는 두 명의 측정자가 참가하였고 프라트(Praat)(Boersma, & Weenink 2006)가 사용되었다. 프라트를 이용한 분절음 나누기(segmentation)와 표지붙이기(labeling) 작업에는 분절음 나누기는 스펙트로그램과 음파 화면창을 모두 고려하였다 (그림 2 참조).

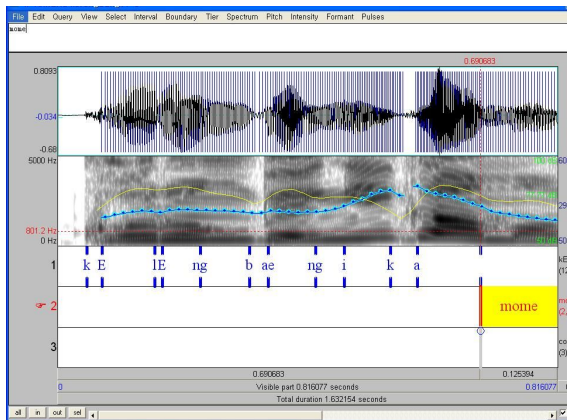


그림 2. 피치 트래킹 예시

특히 모음의 시작과 말미에 대한 표지붙이기 작업에는 음파 진폭창(waveform amplitude display)의 정보도 참고하여 제로 접점(zero crossing

2) 사회 정치적인 여건으로 단지 두 명의 함경 방언의 화자들로부터 자료를 얻었다는 것이 본 연구의 제한점이 될 수 있을 것이다. 그러나 보다 신뢰성 있는 자료를 얻기 위해 동향이면서 비슷한 연령대의 두 명의 화자를 선택할 수 밖에 없었던 어려움이 있었음을 밝혀두고자 한다.

point)을 모음의 시작과 말미로 잡았다. 울격구조의 영향으로 모음의 장음화가 일어난 경우에는 모음의 길이 측정과정에서 대부분 반영되었으나 모음의 성문음화(vowel glottalization)의 결과 모음의 경계에 관해 측정자 간의 이견이 있는 경우는 실험 자료에서 배제 되었다. 분절을 나누기 작업 이후 텍스트 파일로 저장된 자료는 스테트뷰(Statview)를 이용하여 통계처리 되었다. 실험에 사용된 측정 자료들은 (1)과 같다.

(1) 측정자료

- a. PS3: 액센트 갖는 음절에서 세 번째 떨어진 음절의 모음의 중간에서 측정된 F0 주파수 값
- b. PS2: 액센트 갖는 음절에서 두 번째 떨어진 음절의 모음의 중간에서 측정된 F0 주파수 값
- c. PS1: 액센트 갖는 음절에서 첫 번째 떨어진 음절의 모음의 중간에서 측정된 F0 주파수 값
- d. H*: 액센트 갖는 음절의 모음의 중간에서 측정된 F0 주파수 값
- e. F0 정점의 주파수 값
- f. F0 정점의 시간 값
- g. 발화 시작 지점의 주파수 값과 시간 값
- h. 실험 단어의 각 음절의 시작과 말미의 시간 값
- i. 실험 단어의 각 모음의 시작의 시간 값

(1a)부터 (1d)까지의 자료들은 F0 주파수 값을 측정한 것이고 (1e)부터 (1i)까지의 자료들은 분절음의 기준점들에서 측정된 시간 값들이다.

4. 실험 결과

발화 실험에서 측정된 F0 주파수 값들은 발화속도, 화자 간 변이성 등의 요인에서 독립적이기 위해, (2)의 방법으로 H*의 주파수 값을 기준으로 한 상대적 F0 주파수 값(Normalized F0)으로 표준화 되었다. 피치 액센트를 갖는 음절에 해당하는 F0 정점의 주파수 값을 100이라고 가정하였을 때, PS3, PS2, PS1의 주파수 값은 몇 %에 해당하는가를 계산하는 방식으로 F0 주파수 값이 표준화되었다.

(2) F0 주파수 값의 표준화

$$\frac{\text{측정지점에서의 F0 주파수 값}}{\text{F0 정점의 주파수 값}} \times 100$$

표준화된 F0 주파수 값을 그래프로 나타내면 그림 3과 같이 F0 주파수 값에 대한 도식적인 자료를 얻을 수 있게 된다. 그림 3의 두 개의 실선 중에서 상대적으로 가파를 경사도를 보이는 경우가 산나물이와 같이 두 개의 무액센트 음절이 선행하는 $\sigma \sigma N$ 경우의 표준화된 F0 주파수 값의 평균을 나타내고, 다른 하나는 술주정이와처럼 $\sigma \sigma \sigma N$ 의 구조를 가지는 경우의 표준화 F0 주파수 값의 평균을 나타낸다. 두 실선에서 공통적으로 발견되는 사항은 PS3에서 PS1까지 F0 주파수 값이 변동이 거의 없이 평평한 모양새를 지나다가 H*와 PS1 사이의 F0 값이 변동이 급격해지는 양상이다. PS2와 PS1에 모두 H*의 F0 주파수 값이 약 70% 내외의 F0 값을 보이다가 PS1 이후부터 나머지 30%가 급격하게 상승함을 알 수 있다.

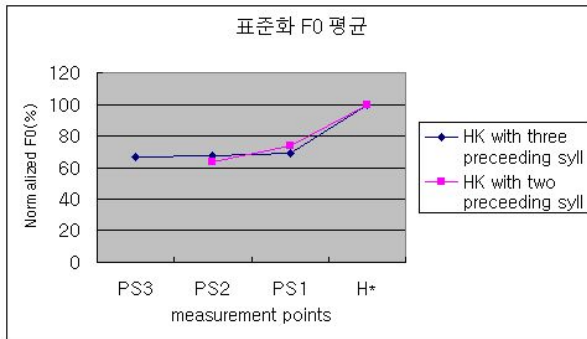


그림 3. 표준화된 F0 주파수의 측정 지점별 평균

각 측정 지점별 평균을 실선으로 연결한 것은 개개의 발화의 F0 피치 트래킹의 양상을 간접적으로 살펴봄으로써 F0 상승의 경사도를 가늠하기 위함이었다. 그림 3에서 관찰된 PS1까지의 평평함을 통계적으로 검증하기 위해 PS3부터 PS1까지의 F0 주파수 값들에 대한 회귀분석(linear regression)을 실시해 보았다. 회귀분석의 결과로 나오는 계수(coefficient B)가 바로 개개의 측정치를 가장 잘 설명할 회귀선의 기울기를 반영하는 값이기 때문이

다. $\sigma\sigma N$ 경우 얻어진 계수 값은 0.039 이었고, $\sigma\sigma\sigma N$ 경우의 값은 0.026 이었다. 이 수치들은 두 경우 모두 회기선의 경사도가 거의 평행선에 가까움을 말한다. 결과적으로 우리는 PS1 까지 F0의 값의 변화가 거의 없다고 말할 수 있는 것이다. 액센트를 갖는 음절에 바로 앞의 음절까지 평평함을 유지하는 F0 주파수 값의 결과는 본 연구에서 제기된 첫 번째 연구 질문인 억양구 초입의 무강세 음절들의 F0 주파수 값의 양상은 어떠한 것인가? 에 대한 답변을 제공한다.

두 번째 연구 질문인 억양구의 초입의 F0 상승은 분절음과 일정하게 정렬할 것인가? 에 관한 대답을 찾기 위해 F0의 상승 역시 (3)과 같이 표준화 할 필요가 있다. F0 상승에서부터 F0 정점까지의 시간 값을 각 음절의 기준점들의 시간 값과 F0 정점의 시간 값 사이의 차이로 나누면, 1보다 크거나 1보다 작은 다양한 값을 얻을 수 있다.

(3) F0 상승 값의 표준화

$$\frac{\text{F0 정점의 시간값} - \text{F0 상승의 시간 값}}{\text{F0 정점의 시간값} - \text{해당 음절 기준점의 시간값}}$$

그림 4는 각각의 음절의 기준지점별로 이 값들의 평균을 바 그래프로 나타낸 것이다. 만약 F0 상승이 음절의 어느 기준점과 100% 일정한 타이밍 관계를 형성한다면 이 값은 정확히 1을 나타낼 것이다. 그러나 인간의 발화가 기계적인 조작이 아닌 이상 정확히 1이 되는 경우는 기대하기 어려우므로 1보다 크거나 작은 결과를 얻게 될 것이다. 얻어진 평균값이 1보다 크다는 것은 해당 기준점보다 앞에서 F0가 상승하기 시작한다는 것을 의미하는 것이다. 반대로, 1보다 작다는 것은 해당 기준점보다 뒤에서 F0가 상승하기 시작함을 의미한다. 따라서, 1에 가장 가까운 값을 나타내는 기준점이 있는지 없는지, 있다면 어느 것인지를 찾는 것이 표준화된 F0 상승 값을 구한 목적이다.

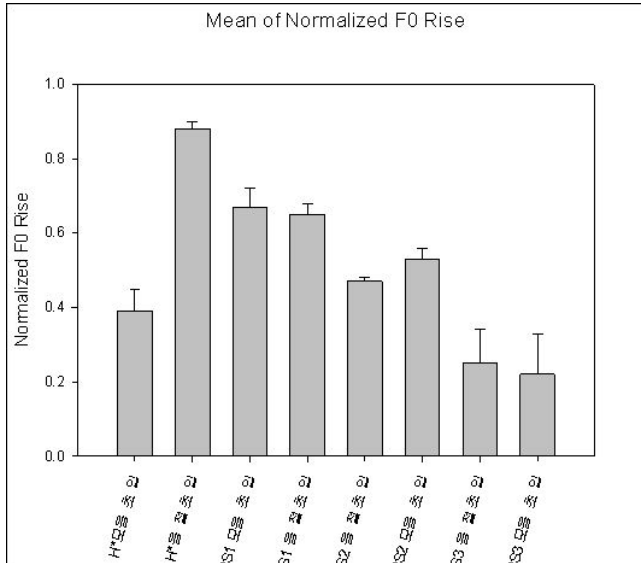


그림 4. 표준화된 F0 상승의 기준점별 평균

그림 4에서 보면, 8개의 기준점 중에서 좌측에서 두 번째인 H*의 음절 초입이 가장 1에 가까운 값을 보임을 알 수 있다. 이러한 결과는 액센트를 갖는 음절의 시작 지점과 F0의 상승이 일정한 타이밍 관계를 형성하고 있음을 보이는 것이다. H*음절 초입을 기준으로 하였을 때 표준화된 F0 상승 값은 0.89로 다른 기준점들의 값들에 비해 독점적으로 높은 비교우위를 나타낸다. 만약 표준화된 F0 상승 값을 구했을 때 두드러지는 기준점이 발견되지 않았다면, F0 상승이 분절음의 어느 부분을 기준으로 삼는지 여부에 대한 대답은 애매할 수 밖에 없을 것이다. 그러나 표준화된 F0 상승 값의 분석결과, 우리는 두 번째 연구 질문에 대해 F0와 분절음 사이에 정렬관계가 있으며 보다 구체적으로는, F0 상승이 액센트를 갖는 음절의 초입에서부터 일정하게 상승하기 시작한다고 답변할 수 있는 것이다.

5. 결 론

본 연구는 선행 연구들에서 성조 타겟들의 정렬관계, 특히 시간 영역(temporal domain)에 있어서 정렬관계에 관한 두 상이한 가설들을 검토하

고 비인구어 피치 액센트 언어인 함경 방언을 대상으로 두 가설을 비교할 수 있는 실험을 실시하였다. 억양구 초입에 있는 액센트를 받는 음절의 좌측에 무액센트 음절 수를 조절함으로써 경계 성조와의 거리를 다양하게 만든 환경에서 중간에 놓인 무액센트 음절들의 F0값과 시간 값을 측정하였다. 그 결과, 액센트 갖는 음절 직전의 음절까지 F0값은 억양구 초입의 무액센트 음절의 F0 값과 큰 차이를 보이지 않다가 액센트 갖는 음절에 와서 급격한 상승의 양상을 보여주었다. 어디에서 F0 값이 상승하기 시작하는지를 알아보기 위해 F0 상승이 일어나는 시간 값을 분절음의 기준점들의 시간 값들과 비교한 결과, F0 상승은 강세를 받는 음절의 시작 지점과 일정한 타이밍 관계를 형성함을 발견하였다.

실험의 결과를 종합해 볼 때, 본 연구에서 제기된 세 번째 연구 질문인 동료 상호작용 가설과 분절음 정박 가설 중에서 후자가 성조 타겟의 정렬 관계에 대해 더 타당한 직관을 제공한다고 본 논문은 제안한다.

두 가설을 검증하였다는 점 이외에도, 본 연구는 타 언어를 대상으로 성조 타겟의 정렬 문제를 연구해온 선행 연구들의 연구들에 함경 방언이라는 새로운 측정 자료를 제공한다는 점에서 효용을 찾을 수 있다.

본 장을 마무리하기 전에 지금까지 연구된 언어들에서 관찰된 연구결과들을 종합하면서, 지금까지 F0 값의 상대적인 고저에만 치중해 온 관행에서 벗어나 시간 영역에서 F0의 움직임에 보다 많은 관심이 기울어지기를 기대한다. 시간 영역에서 F0의 움직임은 어휘부에서 지정된 분절음의 길이에 강한 상관관계를 보이지만 F0 값의 변동 범위는 분절음과는 상관관계를 보이지 않는다. 이것은 개개 분절음의 원천적인 길이의 차이(intrinsic duration), 발화 속도에 따른 분절음의 길이변화, 상이한 음절구조에 따른 음절 길이의 변화에 심각한 영향을 받음을 의미하며, F0와 분절음의 정렬 관계는 동시에 언어별 음성 규칙의 미세한 차이(language specific phonetic details)를 드러내는 부분임을 인식해야 할 것이다. 예를 들어, F0와 분절음의 정렬관계에 관한 선행 연구들을 보면 언어별로 다소 차이를 보임을 알 수 있다. 성대 떨림 시작 시간(voice onset time)에 대한 수많은 선행 연구들에서 보듯이 같은 무성음이라도 언어별로 차이를 보이는 성대 떨림 시작 시간에 관한 연구 결과는 음운론의 지식만으로 예측될 수 없는 후두부와 상후두부의 조음기관들 사이의 협동관계에 대한 중요한 정보를 제공한다. 같은 맥락에서 F0와 분절음간의 정렬관계에 대한 바른 이해는 부차적인 문제가 아니라 음운론에서 제공받지 못하는 언어별 음성 규칙에 대한 정보를 제공한다는 점에서 보다 흥미로운 결과를 기대할 수 있으리라 사려 된다.

참고문헌 (References)

- Arvaniti, A., Ladd, D. R., & Mennen, I. (1998). Stability of tone alignment: The case of Greek prenuclear accents. *Journal of Phonetics*, 26, 3-25.
- Arvaniti, A., Ladd, D. R., & Mennen, I. (2000) "What is a starred tone? Evidence from Greek", In Broe & Pierrehumbert, (Eds.). *Papers in Laboratory Phonology V: Acquisition and the Lexicon* (pp.119-131). Cambridge: Cambridge University Press.
- Atterer, M., & Ladd, D. R. (2004). On the phonetics and phonology of segmental anchoring of F0: evidence from German. *Journal of Phonetics*, 32, 177-197.
- Aufterbeck, M. (2002). Aspects of prehead and onset: the onset onglide phenomenon. *Proceedings of the 1st international Conference on Speech and Prosody*, 155-158.
- Beckman, M. E., & Ayers, G. (1997). *Guidelines for ToBI Labelling. Version 3*. www.ling.ohio-state.edu/research/phonetics/E_ToBI/.
- Beckman, M. E., & Hirschberg, J. (1997). The ToBI Annotation Conventions. [www.ling.ohio state.edu/phonetics/ToBI/ToBI.6.html](http://www.ling.ohio-state.edu/phonetics/ToBI/ToBI.6.html).
- Beckman, M. E., & Pierrehumbert, J. (1986). Intonational structure in English and Japanese. *Phonology*, 3, 255-309.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2006). Praat: Doing phonetics by computer (version 4.3.04) [computer program]. Retrieved 21st March 2006, from <http://www.praat.org/>.
- Bruce, G. (1977). *Swedish Word Accents in Sentence Perspective*. Lund: Gleerup.
- Dilley, L., Ladd, D. R., & Schepman, A. (2005). Alignment of L and H in bitonal pitch accents: testing two hypotheses. *Journal of Phonetics*, 33, 115-119.
- Dilley, L., Shattuck-Hufnagel, S., & Ostendorf, M. (1996). Glottalization of word-initial vowels as a function of prosodic structure. *Journal of Phonetics*, 24, 423-444.
- Fujisaki, H. (1988). A note on the physiological and physical basis for the phrase and accent components in the voice fundamental

- contour. In Osamu Fujimura (Ed.), *Vocal Physiology: Voice Production, Mechanisms and Functions* (pp. 347-355). New York: Raven Press.
- Kim, S-A. (1999). Issues in Phonetically Grounded Phonology: Evidence from Suprasegmentals. Unpublished doctoral dissertation. The University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Kim, S-A. (2000). Rightward tone spread revisited. *Studies in Phonetics, Phonology, and Morphology*, 6, 41-57.
- Kim, S-A. (2008). Horizontal and vertical dimensions of IP initial H*: native and non-native disparity. *Studies in Phonetics, Phonology and Morphology*, 14, 23-40.
- Ladd, D. R., Faulkner, D., Faulkner, H., & Schepman, A. (1999). Constant segmental anchoring of F0 movements under changes in speech rate. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106, 1543 - 1554.
- Ladd, D. R., Mennen, I., & Schepman, A. (2000). Phonological conditioning of peak alignment in rising pitch accents in Dutch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 107, 2685 - 2696.
- Ladd, D. R. & Schepman, A. (1999). Segmental anchoring of tones as a word-boundary correlate in English. *Proceedings of ICPhS XIV*, 1869 - 1872.
- Ladd, D. R. & Schepman, A. (2003). Sagging transitions between high pitch accents in English: experimental evidence. *Journal of Phonetics*, 33, 81 - 112.
- Liberman, M. & Pierrehumbert, J. (1984) Intonational invariance under changes in pitch range and length. In M. Aronoff and R. T. Oehrle, (Eds.), *Language Sound Structure: Studies in Phonology Presented to Morris Halle by His Teacher and Students* (pp.157-233). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Nolan, F. & Farrar, K. (1999). Timing of F0 peaks and peak lag. *Proceedings of ICPhS*, 961-964.
- Ohala, J. J. (1978). The production of tone. In Victoria Fromkin (Ed.), *Tone: A Linguistic Survey* (pp. 5-39). New York: Academic Press.

- Pierrehumbert, J. (1980). The phonology and phonetics of English intonation. Doctoral dissertation. Distribution: Bloomington, IN: Indiana University Linguistics Club.
- Pierrehumbert, J. & Hirschberg, J. (1990). The meaning of intonational contours in the interpretation of discourse. In Cohen, Morgan, & Pollack (Eds.), *Intentions in Communication*. 271 - 311. Cambridge MA: MIT Press.
- Pitrelli, J., Beckman, M. E., & Hirschberg, J. (1994). Evaluation of prosodic transcription labeling reliability in the ToBI framework. *Proceedings of the 3rd ICSLP*, 123 - 126.
- Prieto, P., van Santen, Jan, & Hirschberg, J. (1995). Tonal alignment patterns in Spanish. *Journal of Phonetics*, 23, 429-451.
- Prieto, P. & Torreira, F. (2007). The segmental anchoring hypothesis revisited: syllable structure and speech rate effects on peak timing in Spanish. *Journal of Phonetics*, 35, 473-500.
- Xu, Yi. (1998). Consistency of tone-syllable alignment across different syllable structures and speaking rates. *Phonetica*, 55, 179-203.
- Xu, Yi. (1999). Effects of tone and focus on the formation and alignment of F0 contours, *Journal of Phonetics*, 27, 55-105.

김성아

130-701 서울시 동대문구 회기동 1번지

경희대학교 교양학부

전화: (02)961-9185

이메일: sakim@khu.ac.kr

Received: 20 September, 2008

Revised: 20 November, 2008

Accepted: 2 December, 2008