한국어 경음·기음은 중복자음인가?
- 폐음절 모음의 단축화를 중심으로 -

최 성 원
전 종 호

1. 서 론

한국어의 파열음은 그 자음이 보유하고 있는 유기성(aspiration)과 긴장성(tension)의 정도에 따라 평음, 경음, 기음의 세 가지 종류로 분류된다. 이들 세 가지 파열음은 한국어의 다른 자음들과 같이 어두에서 단독으로만 나타날 수 있는데, 이는 음절두음(syllable onset)으로 자음군(consonant cluster)을 허용하지 않는 한국어 음절구조제약의 영향으로 이해되고 따라서 이들 파열음은 전통적으로 단일자음(singleton)으로 간주되었다 (허 웅 1985).

그러나 경음과 기음이 평음보다 현저히 긴 폐쇄기간(closure duration)을 보인다는 음성실험 결과를 바탕으로 두 파열음이 중복자음(geminate)이라는 가설이 제기되었다(Martin 1951, Kim 1965, Kim 1986). 이러한 중복자음 가설은 경음과 기음이 평음과 달리 음절말음(syllable coda)으로 나타나지 않는 현상과 공명음(sonorant) 사이에서 유성화되는 규칙의 적용을 받지 않는 현상을 일관성있게 분석하고, 한국어의 합성어 형성과정(Kim 1986, Han 1996), 부분중첩(J. Jun 1993, 1994), 강세(유재원 1989) 등의 여러 음운현상의 설명에 효율적으로 기여하고 있다. 그러나 순환성을 고려할 때 성공적인 분석이 가능하다는 사실이 가설의 정당성을 입증하는 직접적 증거가 될 수는 없다. 또한 파열음 폐쇄기간의 차이에 관한 음성실험 결과도 반드시 음운론적 차이를 전제하지는 않는다. 이와 같이 지금까지 제시된 중복자음 가설에 대한 증거가 대부분 간접적인데 비해 기음과 경음의 선행모음이 평음의 선행모음보다 현저히 짧다는 연구결과(Shin 1996, Oh & Johnson 1997, Oh & Lee 1997, 김효숙 1997)는 상대적으로 결정적 증거가 될 수 있을 듯하다. 구체적으로, 기음과 경음이 중복자음이면 두 모음 사이에서 양음절화되어 선행음절이 폐음절(closed syllable)이 된다. 이때 폐음절 모음의 단축화(Closed Syllable Vowel Shortening)가 적용되어 선행모음이 짧아진다. 다시 말하자면 경음과 기음의 선행모음이 짧다는 것은 폐음절 모음의 단축화가 적용되었다는 것이고 이는 경음과 기음이 중복자음임을 결정적으로 시사하는 증거가 될 수 있다.

그러나 기음과 경음의 선행모음이 짧다는 사실을 폐음절 모음의 단축화 현상으로 해석하기 위해서는 한국어에서 그 현상의 존재가 독립적으로 증명되어야 한다. 따라서 본 연구는 음향음성학 실험을 통해 실제 중복자음(예, /mm/)의 선행모음이 짧아지는 폐음절 모음 단축화 현상이 한국어에서 작용하는지 확인하고, 결과적으로 경음과 기음의 중복자음 가설의 타당성을 검증하고자 한다. 일관성 있는 비교를 위해 실제 중복자음의 경우 뿐 아니라 세 종류의 파열음 또한 실험대상으로 삼아 한국어 파열음의 음성적 특성에 관한 기존실험의 연구결과도 검증할 것이다. 비록 본 실험의 영역을 벗어나는 주제라 하더라도 중복자음 가설의 정당성 검증을 위해 기존 연구결과에 대한 광범위한 논의도 공급할 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 중복자음 가설의 동기가 되는 음운현상들과 그에 대한 분석사례를 살펴보고 3장에서 본 실험에 이용된 방법과 결과를 제시한다. 4장에서는 실험결과가 중복자음 가설의 정당성을 입증할 수 있는지 논의해 보고 5장에서 본 논문의 요약 및 결론을 제시한다.

2. 중복자음 가설

중복자음 가설이 한국어의 음운현상 분석에서 어떻게 적용되는지 살펴보기 위하여 기저형(underlying form)의 /h/가 기식음화(aspiration)를 거쳐서 도출되는 과정과 합성어 형성과정, 그리고 강세유형을 살펴보기로 한다.

우선 /h/가 기식음화(aspiration)를 거쳐서 기음 파열음으로 도출되는 과정을 보면 다음과 같다. 한국어에서 기저형의 /h/는 후행하는 음소에 따라 표면형(surface form)에서 (1)과 같이 다양하게 실현된다. 후행하는 자음이 평음 파열음인 경우에는 (1b)와 같이 기음 파열음이 표면형에 나타나고, 비음인 경우에는 대응하는 중복자음이, 평음 마찰음 /s/인 경우에는 경음 마찰음으로 실현된다:

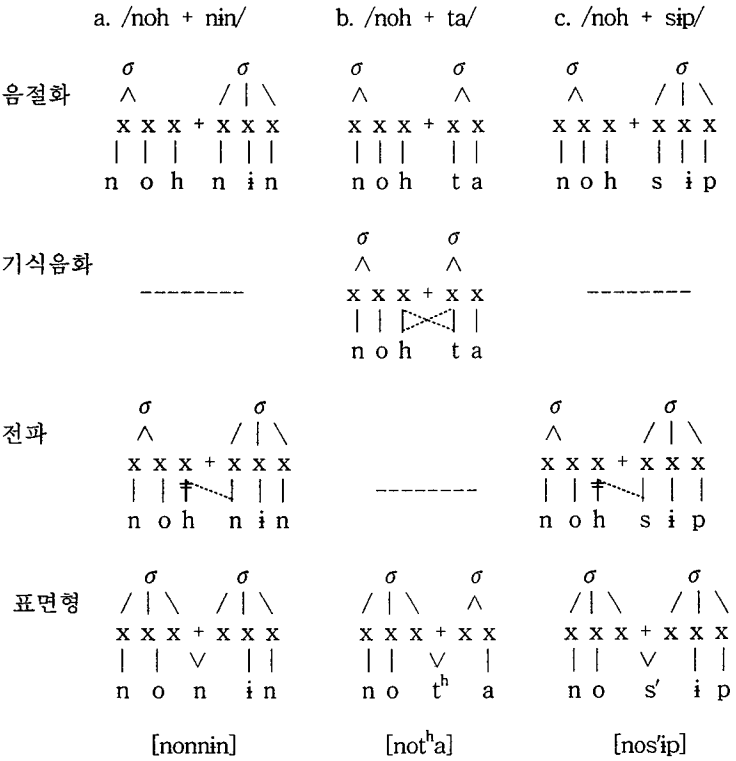
(1) (Kim 1989: 117)

	어기		표면형	
a.	/noh + nin/	⇒	[nonnin]	'놓는'
b.	/noh + ta/	⇒	[not^{h}a]	'놓다'
c.	/noh + sip/	⇒	[nos'ip]	'놓습'

(1a)에서 /hn/의 연속이 중복자음 [nn]으로 실현되는 것을 볼 때 /h/를 구성하는 모든 자질(feature)들은 삭제되지만 자질들이 연결된 시간단위(timing unit)만은 남아서 후행하는 비음 /n/을 장음화하는 기반이 됨을 분명히 알 수 있다.

(1b)와 (1c)에서도 /h/에 연결된 시간단위가 (1a)에서와 같이 삭제되지 않는다면 표면형의 기음 [t^h]와 경음 [s']는 중복자음 [nn]과 같이 두 개의 시간단위를 갖는다. 구체적으로 Kim의 분석을 보면 (1b)의 경우는 기저형의 음소 /h/와 후행하는 평음 파열음 /t/가 합병(merger)의 과정을 거쳐서 대응하는 기음 파열음 [t^h]가 도출된 것이고, (1a)과 (1c)는 /h/의 연결선이 절단된 후 후행자음이 앞으로 전파(spreading)[1]되어서 각각 중복자음 [nn]과 경음 [s']로 실현된다. Kim의 분석을 바탕으로 한 (1)의 단어들의 도출과정은 다음과 같다:

(2) 기저형 /h/의 도출과정



[1] Kim은 Kiparsky (1982, 1985)가 제시한 구조보존(structure preservation)의 원리에 기초하여 도출과정상의 음운구조는 한국어의 음소목록(phoneme inventory)과 음절구조에서 허용 가능한 형태를 유지한다고 가정한다. 그녀는 구조보존의 원리에 의해서 한국어에서 음절말음으로 실현될 수 없는 /h/가 삭제된 후 그 인접음이 /h/의 시간단위를 차지하는 전파현상을 보편적인 장치로 간주한다.

Kim은 이중전파(double spreading)로 해석되는 기식음화 규칙[2]이 (2)와 같이 각 단어에 적용되면서 한국어의 /h/가 후행하는 음소에 따라서 다양하게 실현된다는 것을 설명했다. 한국어의 음소목록에서 기음(aspirated consonant)에 해당하는 상대음이 존재하는 평음 파열음 /t/가 후행하는 경우에는 (2b)와 같이 기식음화가 이루어져서 기음 파열음 [t^h]가 표면형에 나타난다. 그러나 비음 /n/이나 마찰음 /s/의 경우에는 기식음화의 적용을 받는다면 한국어에 존재하지 않는 음소가 도출되므로 구조보존의 원리에 의하여 기식음화 규칙의 영향을 받지 않는다. 기식음화되지 않은 비음(2a)와 마찰음 (2c)는 자질 전파에 의해 각각 중복비음과 경음으로 도출되는 것이다. (2)와 같은 체계적인 설명이 가능한 것은 경음과 기음이 골격층렬(skeletal tier)에서 중복자음 [nn]과 같이 두 개의 시간단위를 차지한다는 것이 전제되기 때문이다.

두 번째로 두 개의 명사가 합성어를 이루는 과정을 살펴보고자 한다. 전통적으로 "사이시옷"현상이라고 불리는 합성어 형성 과정은 합성어를 이루는 두 번째 명사의 두음 종류에 따라서 (3)과 같이 다양한 표면형으로 나타난다. 후행하는 명사가 비음으로 시작되는 (3a)의 경우에는 동일한 비음인 [m]이 단어 사이에 더해지고, 모음으로 시작되는 (3b)의 경우에는 [d]가 출력형 합성어의 모음 사이에 나타난다. 두 번째의 명사가 평음 파열음으로 시작되는 (3c)의 경우에는 어기의 /k/가 출력형에서 대응하는 경음 [k']로 실현된다:

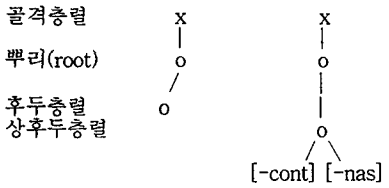
(3) 합성어 형성 과정

	어기		표면형	
a.	/i + mom/	⇒	[immom]	'잇몸'
b.	/u + əlin/	⇒	[udəlin]	'웃어른'
c.	/næ + ka/	⇒	[næk'a]	'냇가'

두 번째의 명사가 비음으로 시작되는 (3a)의 경우와 모음으로 시작되는 (3b)의 경우를 보면, 각각 [m]과 [d]가 두 명사 사이에 삽입되어서 합성어를 이룬다. 이는 한국어의 합성어 형성과정이 두 단어 간에 자음이 연결될 수 있는 시간단위가 하나 첨가되는 과정이라는 주장을 가능하게 한다. (3c)의 경우도 (3a)와 (3b)에서와 같이 명사 간에 자음이 연결되는 시간단위가 하나 더 첨가되어서

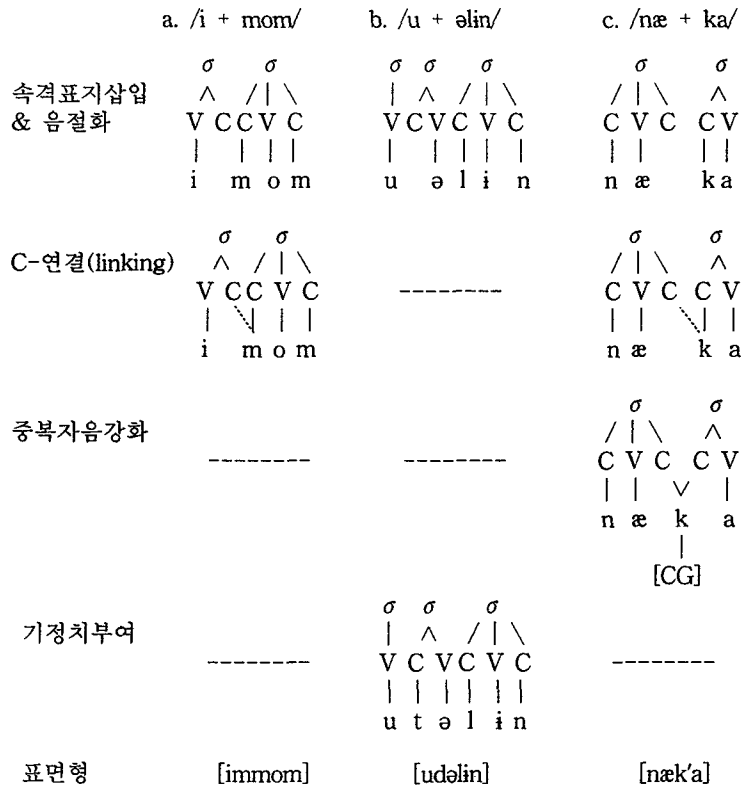
---

[2] Kim에서 제시된 기식음화 규칙은 다음과 같다:



합성어를 이룬다고 가정한다면 도출된 경음 [k']는 기저형의 평음 /k/보다 하나의 시간단위를 더 부여받은 것이며 이는 결국 경음 [k']가 두 개의 시간단위를 갖는 중복자음임을 암시해 준다. 합성어 형성 과정에 관한 Han (1996)의 분석을 보면 속격 표지(genitive marker)인 C-자리(C-slot)가 명사 간에 첨가된 후 음절화 과정을 거친다. 오른편 명사의 음절두음이 자음인 (3a)와 (3c)의 경우에는 첨가된 C-자리가 전파에 의해 연결되지만, (3b)의 경우에는 인접음이 모음이므로 연결되지 않은채 남는다. 자음이 연결되지 못한 C-자리는 도출과정의 후반부에서 기정치부여규칙(default rule)에 의해서 삽입된 /t/와 연결된다. 비음 /m/이 두 개의 C-자리를 차지해서 합성어를 이룬 (3a)의 경우는 표면형에서 중복자음 [mm]으로 실현되고, (3c)의 경우에는 파열음 /k/가 두 개의 C-자리를 차지한 후 중복자음 강화(Geminate Reinforcement)에 의해 잉여자질(redundant feature)-[Constricted Glottis]-을 부여받은 경음 [k']로 실현된다. 이상과 같은 Han의 분석에 의하면 (3)의 합성어 형성과정이 다음과 같은 도출과정을 보인다:

(4) 합성어 도출과정(Han 1996: 80-81)



경음을 두 개의 시간단위를 갖는 중복자음으로 상정한 (4)의 분석은 합성어의 표지인 C-자리가 표면형에서 독립적인 분절음 [m]이나 [t], 혹은 긴장성을 의미하는 자질로 실현되는 과정을 일괄적으로 설명해 준다. Cook (1987)에서는 한국어의 합성어 형성과정을 /m/이나 /t/가 명사 간에 삽입되는 과정이 아니라, 두 번째 단어의 음절두음이 복사(copy)되는 중복음화(gemination)의 과정으로 분석한다. Cook의 주장은 (4b)의 경우와 같이 모음 간에 /t/가 삽입되어 합성어를 이루는 과정을 (4a)와 (4c)의 경우와 동일한 방법으로 설명하지 못하지만, 한국어의 경음을 중복자음으로 간주해서 합성어 형성과정을 분석하였다는 점이 주목할 만하다.

세 번째로 강세(accent) 규칙이 중복자음 가설을 어떻게 뒷받침하는지 살펴보고자 한다. 유재원(1989)은 한국어 강세에 대한 집중적인 연구를 통해서 강세규칙을 다음과 같이 정리하였다:

(5) 현대국어의 강세는,
   a. 가장 왼편에 위치한 중음절(heavy syllable)이 갖는다.
      예) /ˊ사:람/, /ˊ눈보라/, /바ˊ람/, /비ˊ행기/
   b. 중음절이 없는 경우 가장 오른편에 위치한 경음절(light syllable)이 갖는다.
      예) /아ˊ우/, /어ˊ미/, /이ˊ마/

(5a)에서 사례로 제시된 단어의 강세를 살펴보면 장모음이나 폐음절을 첫음절에 포함한 단어형들은 CV: 혹은 CVC의 음절구조를 가져서 중음절을 이루므로 첫음절에 강세를 가진다. 첫음절이 CV의 구조를 가진 경음절이고 두 번째의 음절이 CVC의 구조를 갖는 단어형의 강세는 중음절을 이룬 두 번째의 음절이 강세를 갖게 된다. 중음절을 포함하지 않은 (5b)의 단어형들은 오른편의 경음절에 강세를 갖게 된다.

다음 (6)은 모음 간에 경음이나 기음이 위치한 단어형의 강세유형을 나타낸다. 유재원은 강세규칙 (5)의 적용을 받아서 모음 간에 경음이나 기음이 포함된 단어형들이 다음과 같은 강세유형을 보인다고 주장한다:

(6) (유재원 1989: 31)
   a. ˊ이끼, ˊ어깨, ˊ조끼, 아ˊ저씨
   b. ˊ사탕, ˊ바퀴, ˊ아픔, ˊ시치미

경음과 기음이 단일자음이라면 음절구조에서 음절두음의 역할만 할 것이고 (6)의 단어들은 (5)에서 제시된 강세규칙에 입각하여 단어의 말음절에 강세를 가져야 한다. 그러나 유재원은 (6)의 단어들이 위와 같이 경음이나 기음의 선행

음절에 강세가 주어진다고 보고한다.[3] 이와 같은 강세유형은 경음과 기음이 양음절화되어 선행 음절을 중음절로 만들기 때문이며, 결과적으로 강세규칙 (5a)의 적용을 받는 것이다. 경음과 기음이 선행 음절의 무게를 더한다는 가정은 한국어의 강세유형을 일관성 있게 설명해 준다.

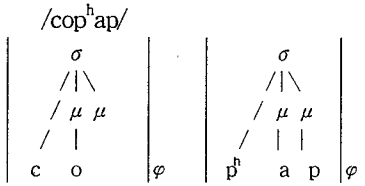
경음과 기음이 양음절성(ambisyllabicity)을 갖는다는 것은 허 웅(1985)에서도 언급된 바 있으며, J. Jun (1993, 1994)의 한국어 부분중첩 현상 분석의 근간을 이룬다. Jun은 부분중첩과 접미사 첨가와 같은 형태론적 변화를 거친 출력형 단어의 음보(foot) 수는 입력형 어기의 음보 수와 동일해야 한다는 제약(metrical weight consistency)을 제시하여 모라(mora)를 보유한 어기의 음절말 음이 탈락되는 현상을 설명한다. 중복자음으로서 모라를 보유한 경음과 기음이 모음 간에 오는 경우에는 경음과 기음이 보유한 모라가 선행 음절에 연결되어서 선행 음절을 중음절로 만들고, 결과적으로 두 개의 모라를 보유한 선행 음절이 하나의 음보를 이루게 되는 음보구조를 상정한다.[4] 이러한 음보구조는 한국어 부분중첩과 접미사 첨가와 같은 음운현상의 분석을 가능하게 한다.

지금까지 중복자음 가설이 한국어의 음운현상 분석에 어떻게 적용될 수 있는지 살펴보았다. 중복자음 가설은 표면형을 볼 때 중복음화, 기식음화, 경음화(fortition)와 같은 여러 음운현상을 거치는 /h/의 실현형들을 동일한 음운작용의 결과로 분석할 수 있도록 하며, 독립된 분절음이 삽입되거나 자질만 삽입되는 합성어의 형성과정을 모두 속격 표지 C-자리가 삽입되는 과정으로 일관성 있게 설명할 수 있도록 한다. 또한 부분중첩과 접미사 첨가와 같은 형태론적 변화를 체계적으로 분석하는 바탕이 되고, 한국어의 강세 규칙을 예외없이 설명해 준다. 이와 같은 분석들은 경음과 기음이 두 개의 시간단위를 갖는다는 중복자음 가설에 의해서만 가능하다.

---

[3] Oh & Lee (1997)에서는 경음과 기음이 포함된 단어의 강세유형을 (6)의 경우와 다르게 분석하는 사례를 보고한다.

[4] 다음은 Jun (1993: 135)에서 제시된 음보구조의 사례이다:



3. 실 험

본 실험의 목적은 음향음성학적 측정을 통하여 지정된 재료의 분절음 길이를 알아보는 것이다. 두 종류의 단어형이 실험의 재료가 된다. 우선 모음 간의 비음 /m/과 /mm/이 위치하는 표본의 분절음 길이를 측정하여 한국어의 발화에 폐음절 모음의 단축화(CSVS)가 발생하는지 확인해 본다. 폐음절 모음 단축화의 발생 여부를 판단하고 모음 간에 세 종류의 파열음-평음, 경음, 기음-이 위치하는 단어형의 분절음 길이도 함께 측정할 것이다. 실험결과를 통해서 기존의 음성실험 결과를 검증하고, 결과적으로 중복자음 가설의 정당성을 확인해 보고자 한다.

모음의 길이, 자음의 폐쇄기간(closure duration), 성대진동시작시간(VOT: Voice Onset Time)의 측정이 본 실험의 중심이 된다.

3.1. 방 법

모음 간에 비음이 위치한 단어형과 파열음이 위치한 단어형을 각각 준비했다. 자음은 양순음(bilabial)인 /m/과 /p, p', p^h/, 모음은 /a, i, ə/를 포함한 임시단어(nonce word)를 만들었다. 조음점이 다른 3종류의 모음을 택함으로써 모음의 종류에 따른 분절음의 길이차를 살펴볼 수 있도록 했다. 경상방언을 쓰는 20대 후반의 남성화자 3명이 피실험자가 되었다. '나는 ____라고 한다'는 문장틀에 다음과 같은 임시단어를 포함해서 각각 10번씩 읽도록 하였다:

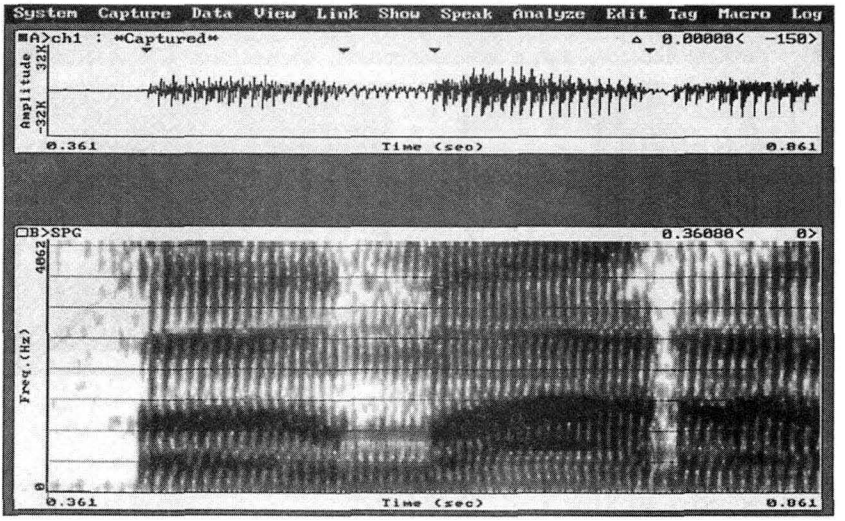
(7) 임시단어

단일자음	중복자음	평 음	경 음	기 음
/imi/	/immi/	/ipi/	/ip'i/	/ip^{h}i/
/ima/	/imma/	/ipa/	/ip'a/	/ip^{h}a/
/imə/	/immə/	/ipə/	/ip'ə/	/ip^{h}ə/
/ami/	/ammi/	/api/	/ap'i/	/ap^{h}i/
/ama/	/amma/	/apa/	/ap'a/	/ap^{h}a/
/amə/	/ammə/	/apə/	/ap'ə/	/ap^{h}ə/
/əmi/	/əmmi/	/əpi/	/əp'i/	/əp^{h}i/
/əma/	/əmma/	/əpa/	/əp'a/	/əp^{h}a/

방음시설이 된 녹음실에서 두 명의 화자는 위의 단어들이 포함된 40개의 문장을 10회 반복해서 녹음하였으며, 한 화자는 모음 사이에 파열음을 위치시킨 24개의 문장만을 10회 반복하여 녹음했다. Kay사의 CSL (Computerized Speech Lab)을 이용하여 파형(waveform)과 스펙트로그램(spectrogram)으로 분절음의

길이를 측정했다. 스펙트로그램은 주파수(frequency)의 범위가 0에서 4062 Hz인 광역 스펙트로그램(wide band spectrogram)이 이용되었다.

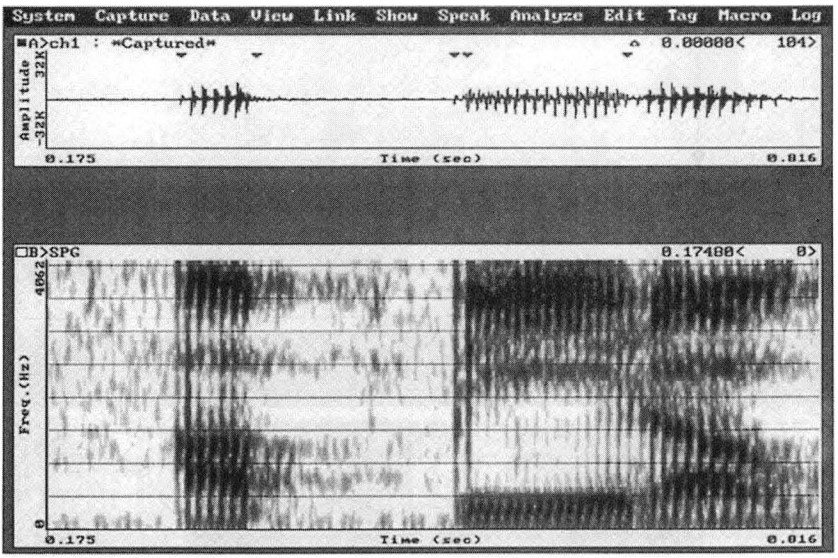
다음의 그림 1은 모음 간에 비음 /m/이 위치한 단어의 분절(segmentation) 사례를 보여준다. 측정의 편의를 위해 파형과 스펙트로그램 창을 연결한 후에 파형의 창에 구분표시(tagging)를 했다. 아래쪽을 향한 화살표는 첫번째 구분표시점을 가리키는 것으로서 순서대로 모음1, 자음, 모음2의 구간을 나타낸다. 모음1의 끝점과 모음2의 시작되는 지점이 스펙트로그램상에서는 주파수가 전반적으로 엷어지면서 첫째 음형대(F1)는 비교적 분명하게 나타난다. 파형상에서 자음의 구간은 유성음이므로 직선을 이루지 않으며 모음의 구간에 비해서 작은 진폭(amplitude)을 보인다.



〈그림 1〉 화자 1이 발화한 임시단어 /əma/의 분절 사례

그림 2는 모음 간에 경음 파열음이 위치한 단어형의 측정 사례를 보여준다. 분절지점을 표시한 방법은 위와 같고 화살표가 가리키는 지점에서부터 모음1, 폐쇄기간, VOT, 모음2의 구간을 나타낸다. 모음1은 규칙적인(periodic) 파형을 보이는 지점에서부터 자음의 폐쇄가 시작되는 지점까지로 측정되었다. 폐쇄기간은 규칙적인 파형이 끝나고 직선의 파형을 보이는 구간이다. 평음이 모음 간

에 위치하는 경우, 경음이나 기음과는 달리 유성화되어 파열이 나타나지 않는 경우도 보였다. 이와 같은 경우에는 모음2를 나타내는 규칙적인 파형이 나타나는 시작점까지가 폐쇄기간으로 측정되었다. VOT는 자음의 폐쇄가 끝이 나고 파열이 시작되는 지점에서부터 모음2의 규칙적인 파형이 시작되는 지점까지로 측정되었다. 모음2의 끝나는 지점은 파형만으로 분명히 구분하기 어려운 자료가 많았으며, 그런 경우에는 스펙트로그램을 참고로 했다.



〈그림 2〉 화자 2가 발화한 임시단어 /ap'i/의 측정 사례

3.2. 결 과

모음 간에 비음 /m/과 /mm/이 위치한 단어형의 측정결과를 먼저 살펴본 후에 파열음이 위치한 단어형의 측정결과를 보고할 것이다.

3.2.1. 모음1-비음-모음2

모음 간에 비음 /m/, /mm/이 위치하는 단어형의 분절음 길이는 다음과 같다. 각 화자의 평균치와 두 화자의 측정결과를 합한 평균치를 따로 제시하였다.

〈표 1〉 모음 간에 비음이 위치한 단어형의 평균 길이값(msec)

화 자	모음간 자음	모음1	자음	모음2	전체VC(C)V
화자 1	/m/	143.05	65.49	108.57	317.11
	/mm/	74.01	151.93	118.44	344.38
화자 2	/m/	103.95	81.28	179.65	364.88
	/mm/	62.76	171.91	173.98	408.65
평 균	/m/	123.51	73.39	144.12	341.02
	/mm/	68.39	161.92	146.26	376.57

표 1은 왼쪽에서부터 모음1의 길이와 /m/과 /mm/의 길이, 그리고 후행하는 모음2의 길이를 각각 나타내고 오른편에 단어형의 총길이도 함께 제시했다. 모음간 자음이 단일자음 /m/인 경우와 중복자음 /mm/인 경우의 측정결과를 분절음 별로 비교하면 다음과 같다.

1) 모음1

모음1의 길이는 위의 표 1에서와 같이 분명한 차이를 보였다. 두 명의 화자간에 길이의 차를 보이기는 하지만, 전체의 평균을 고려한다면 단일자음이 후행하는 모음1의 길이가 중복자음이 후행하는 모음1의 길이의 약 2배를 나타낸다. 이러한 길이의 차는 통계적으로 유의미했다(t=21.3184, p<.0001)[5].

2) 모음간 자음

모음 간의 중복자음 /mm/은 단일자음 /m/보다 현저히 길었다. 두 경우에서 자음의 길이 차는 2배를 넘어서 중복자음 /mm/이 모음 간에 위치할 때 자음의 길이는 단일자음 /m/이 위치하는 경우의 약 2.2배의 길이를 나타냈다. 이 차이는 통계적으로 유의미했다(t=42.4157, p<.0001).

3) 모음2

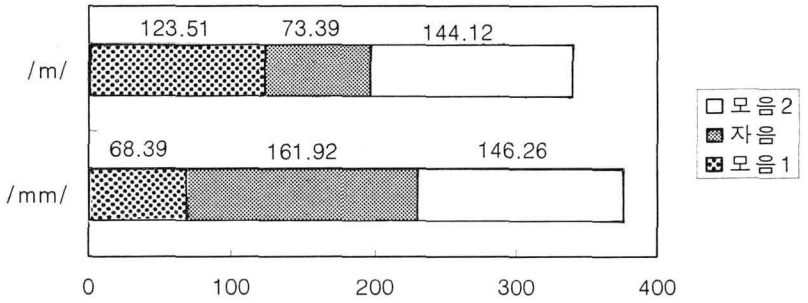
모음2의 길이는 모음 간의 자음의 수와 상관없이 화자별로 비교적 일정하게 나타났다. 두 경우 간에 통계적인 차이를 알아보기 위하여 분석을 실시해 보았으나, 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이는 인접한 자음의 수에 따라서 큰 길이의 차를 보인 모음1과는 다른 양상을 보이는 것이다.

4) 모음-자음(자음)-모음의 전체길이

그림 3은 모음과 자음의 길이를 모두 합한 총길이의 평균을 나타낸다. 모음간에 단일자음이 오는 경우와 중복자음이 오는 경우를 비교해 보면 모음1의 길

[5] 본 실험결과의 통계분석에 도움을 준 영남대학교 심리학과 남상범씨께 감사드립니다.

이의 비는 약 2대 1이었으며, 자음의 길이는 약 1대 2.2, 모음2의 길이는 약 1대 1의 비율을 보였다. 모음과 자음의 구체적인 측정치는 각각 아래의 그림 3에 제시해 두었으며, 그 측정치를 합한 전체길이는 통계분석에서 유의미한 차이를 보였다(t=6.5712, p<.0000).



〈그림 3〉 모음-비음-모음의 분절음 길이와 전체길이(msec)

3.2.2. 모음1-파열음-모음2

표 2는 파열음이 모음 간에 위치하는 단어형의 실험결과를 나타낸다. 각 화자의 평균치와 세 화자의 측정결과를 합한 평균치를 따로 제시했다.

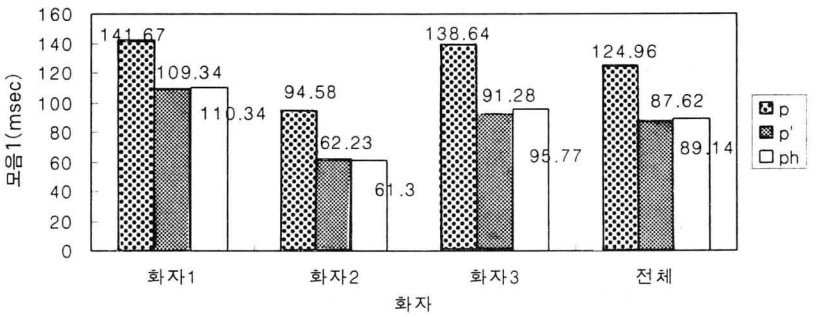
파열음의 종류별로 나누어서 선행모음의 길이와 폐쇄기간, VOT, 그리고 파열음의 후행모음의 길이를 순서대로 제시했다. 선행모음과 파열음, 그리고 후행모음의 길이를 모두 합한 전체의 길이 또한 오른편에 제시하여 서로 비교할 수 있도록 했다. 평음의 경우 VOT를 보이지 않는 표본 (i)과 보이는 표본 (ii)를 구별하여 모음의 길이, 폐쇄기간도 따로 제시하였다. 그러나 아래의 그림 4, 5, 7에서 제시한 평음의 폐쇄기간, 앞뒤 모음의 길이는 통계분석의 결과가 반영된 전체의 평균치로서 두 경우를 서로 구분하지 않은 것이다. 모음1, 폐쇄기간, VOT, 모음2의 길이, 그리고 전체 단어형의 길이를 각각 살펴보면 다음과 같다.

1) 모음1

모음1의 길이는 평음이 후행하는 경우 가장 길었다. 경음이나 기음이 후행하는 경우의 모음1의 길이는 서로 유사한 평균치를 보였다. 화자별로 차이를 보이지만, 경음이나 기음의 선행모음은 평음 선행모음의 약 70% 정도의 길이를 보였다. 다음의 그림 4에서 이와 같은 결과를 화자별로 분명하게 제시해 보았다.

〈표 2〉 모음-파열음-모음에서의 모음1, 폐쇄기간, VOT, 모음2, 전체길이(msec)

화 자	파열음	모음1	폐쇄기간	VOT	모음2	전체VCV
화자 1	/p/(i)	139.19	60.21	0	102.07	301.47
	/p/(ii)	142.35	65.14	13.07	98.68	319.24
	/p'/	109.34	115.11	9.94	79.02	313.4
	/p^h/	110.35	95.85	67.22	48.01	321.42
화자 2	/p/(i)	98.54	65.53	0	145.71	309.78
	/p/(ii)	90.25	60.54	13.04	147.8	311.63
	/p'/	62.23	133.48	10.34	126.9	332.95
	/p^h/	61.31	108.49	80.06	99.33	349.19
화자 3	/p/(i)	142.81	81.2	0	206.48	430.49
	/p/(ii)	138.49	73.43	21.16	211.47	444.55
	/p'/	91.28	195.47	16.17	187.98	490.9
	/p^h/	95.77	151.1	77.78	171.61	496.26
평 균	/p/(i)	126.84	68.98	0	151.42	347.24
	/p/(ii)	123.69	66.37	16.54	152.65	359.25
	/p'/	87.62	148.02	12.15	131.3	379.09
	/p^h/	89.14	118.48	75.02	106.32	388.96



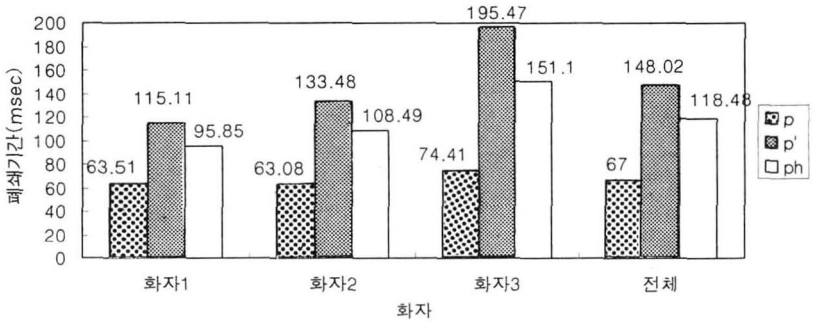
〈그림 4〉 모음간 파열음에 따른 모음1의 길이

그림 4에 제시된 파열음의 종류에 따른 모음1의 길이 사이에 통계적으로 의미 있는 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원변량분석(one-way ANOVA)과 Scheffe검증을 했다. 일원변량분석 결과, 화자1($F(2,237)=69.08$, $p<.0001$), 화자2($F(2,237)=191.42$, $p<.0001$), 화자3($F(2,237)=188.43$, $p<.0001$), 그리고 세 화자의 자료를 모두 합한 전체($F(2,717)=153.72$, $p<.0001$)에서 파열음의 종류에 따

른 효과가 통계적으로 유의미하게 나타났다. Scheffe 검증의 결과 평음의 선행 모음 길이가 경음, 기음의 선행모음 길이와 의미있는 차이를 보였다($p<.05$).

2) 폐쇄기간(closure duration)

폐쇄기간의 측정결과를 보면 평음은 경음의 약 50%, 기음의 약 60%의 폐쇄기간을 나타냈다. 기음의 경우에는 경음의 약 80%의 폐쇄기간을 보였다. 평음 양순음과 연구개음(velar)의 폐쇄기간이 경음 양순음과 연구개음의 약 20%, 기음 양순음과 연구개음의 약 30%로 측정되었던 Yoon (1992)의 실험에 비해서 평음의 폐쇄기간이 길게 나타났다. 다음의 그림 5는 화자별 파열음의 폐쇄기간과 전체의 평균치를 나타낸 것이다.



〈그림 5〉 각 파열음의 화자별 평균 폐쇄기간

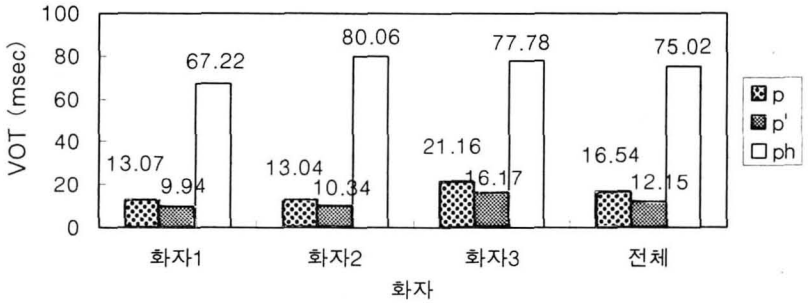
위의 그림 5에서 보인 각 파열음의 폐쇄기간은 일원변량분석에서 유의미한 차이를 보였으며(화자1: $F(2,237)=286.99$, $p<.0001$; 화자2: $F(2,237)=655.87$, $p<.0001$; 화자3: $F(2,237)=672.51$, $p<.0001$; 전체: $F(2,717)=472.81$, $p<.0001$), Scheffe검증은 경음, 기음, 평음의 폐쇄기간 순으로 유의미한 차이를 보였다($p<.05$).

3) 성대진동시작시간(VOT: Voice Onset Time)

그림 6은 각 화자별 평균 VOT값을 나타낸다. Yoon (1992), 신지영(1997), 김효숙(1997)의 실험에서는 평음이 모음 사이에서 유성화되어서 파열을 보이지 않는다고 보고했다. 이와는 달리 평음의 파열이 나타나는 음향자료가 관찰되었고 그 평균값을 나타낸 것이 다음의 그림 6이다. 평음의 유성화 여부가 운율상의 위치(prosodic position)에 따라서 다른 비율로 나타난다는 것은 Silva (1992) (Jun 1995, Han 1996에서 재인용), Jun (1995)의 연구에서 제시된 바가 있다. 두 연구에서 분석의 대상이 된 운율구조에는 차이가 있으나 한 단어 내에 위치하는 평음의 경우 유성화되는 비율이 대단히 크다는 것에는 두 실험결과가 일치한다. 그러나 S. Jun과 Silva의 연구결과와는 달리 본 연구에서는 한

단어 내의 평음임에도 불구하고 파열이 나타나는 표본이 많이 관찰되었는데, Han (1996)의 연구에서도 동일한 화자의 음향자료에서 평음이 유성화하는 경우와 파열을 보이는 경우가 따로 나타난다는 것이 보고된 바가 있다. 다음의 그림 6에서 제시한 평음의 VOT값은 파열을 보인 자료의 평균치이다. 화자1과 2는 총 자료의 절반 정도에서 파열을 볼 수 있었고, 비교적 느리게 발화한 화자 3의 경우에는 총 80개의 표본 중 71개의 표본에서 파열을 보였다.

경음과 기음의 VOT값은 화자별로 차이를 보이나 평균치를 기준으로 볼 때, 경음 VOT값의 약 6배의 VOT값을 기음이 갖는 것으로 나타났다. Han & Weitzman (1970)에서 제시된 것과 같이 기음의 VOT값은 다른 두 종류의 파열음보다 현저히 길었으나 경음과 평음의 VOT값은 그 측정치가 서로 겹쳐지는 것이 보였다.

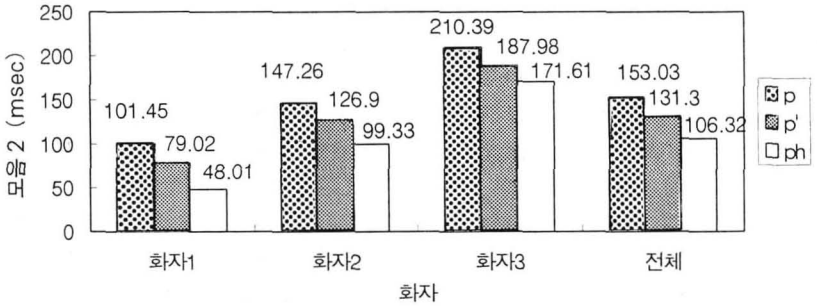


〈그림 6〉 각 파열음의 화자별 평균 VOT

일원변량분석 결과 파열음에 따른 VOT값은 통계적인 차이를 보였다(화자1: $F(2,209)=1615.05$, $p<.0001$; 화자2: $F(2,199)=1761.07$, $p<.0001$; 화자3: $F(2,228)=531.22$, $p<.0001$; 전체평균: $F(2,642)=2420.91$, $p<.0001$). Scheffe검증에서 화자1의 VOT값은 기음, 평음, 경음의 VOT값 순으로 유의미한 길이차를 보였다($p<.05$). 화자2와 화자3의 VOT값은 기음과 평음, 경음 간에 유의미한 차이를 나타냈으나($p<.05$), 평음과 경음의 VOT값은 통계적인 차이를 보이지 않았다.

4) 모음2

그림 7은 선행하는 파열음의 종류에 따른 모음의 길이를 나타낸다. 평음이 선행한 경우에 가장 긴 측정값을 보였고, 기음이 선행한 경우의 모음 길이가 가장 짧은 것으로 측정되었다.



〈그림 7〉 모음간 파열음에 따른 모음2의 길이

선행하는 파열음의 종류에 따른 모음의 길이는 일원변량분석에서 유의미한 차이를 확인할 수 있었으며(화자1: $F(2,237)=164.63$, $p<.0001$; 화자2: $F(2,237)=54.59$, $p<.0001$; 화자3: $F(2,237)=44.22$, $p<.0001$; 전체평균: $F(2,717)=46.57$, $p<.0001$), Scheffe검증에서는 평음, 경음, 기음의 후행모음 순으로 통계적인 차이를 보였다($p<.05$).

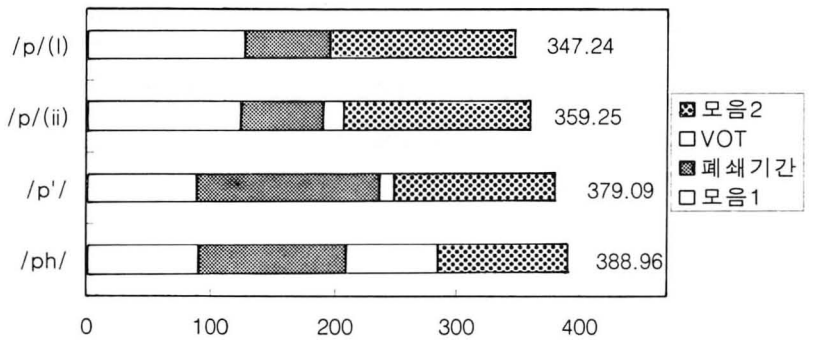
영어를 분석의 대상으로 한 Peterson & Lehiste (1960)의 연구에서는 선행자음의 특성이 모음의 길이에 큰 영향을 미치지 않는다고 보고했다. 그러나 Roberts & Lee (1997)의 연구에서는 한국어 파열음의 VOT와 후행모음은 서로 상반되는 길이의 순서를 보인다고 했다. 그들의 연구에 의하면 기음이 가장 긴 VOT값을 보였고, 평음, 경음의 순으로 나타났으며, 모음의 길이는 반대로 경음, 평음, 그리고 기음 뒤의 모음이 가장 짧게 나타났다. 이러한 길이차는 통계적으로 유의미했으며, 이를 바탕으로 모음의 길이와 그 선행자음의 특성은 밀접한 관련성이 있다고 했다. 본 실험에서는 평음의 후행모음이 가장 길었으며, 경음, 기음의 후행모음 순으로 통계적인 차이($p<.0001$)를 보였다. VOT와 후행모음의 길이가 Roberts & Lee에서 제시한 것과 같은 역관계를 보이지는 않으나, 파열음의 종류에 따라서 후행모음의 길이가 다르게 나타난다는 것은 Roberts & Lee의 실험결과와 일치한다. 기음의 후행모음이 평음의 후행모음보다 훨씬 짧게 나타난다는 것은 Oh & Lee (1997)의 실험에서도 보고된 것이다.

파열음 뒤의 모음이 개모음(open vowel)이냐, 폐모음(close vowel)이냐의 여부와 VOT와의 연관성을 알아보기 위하여 Roberts & Lee는 실험 측정치들의 통계분석을 실시했다. 분석결과 폐모음 앞의 VOT가 개모음 앞의 VOT보다 통계적으로 유의미하게 길었다. Roberts & Lee가 제시한 세 종류의 VOT와 후행모음의 개폐성 여부의 관련성이 본 실험의 결과에서도 나타나는지 알아보기 위하여 일원변량분석을 했다. 분석 결과 모음2의 종류-/i/, /a/, /ə/-에 따라서 VOT가 통계적 차이($F(2,642)=4.71$, $p<.0093$)를 보인다는 것을 알 수 있었고, Scheffe검증에서는 폐모음 /i/가 모음2의 위치에 오는 경우의 VOT가 개모음

/a/가 모음2의 위치에 오는 경우의 VOT에 비해서 통계적으로 유의미하게 길게 나타났다($p<.05$).[6]

5) 모음-파열음-모음의 전체길이

지금까지 살펴본 모음의 길이, 폐쇄기간, VOT를 모두 합한 단어 총길이의 평균값은 다음과 같다. 왼쪽에 명시된 파열음의 종류에 따라서 다음과 같은 총길이의 차를 보인다. 파열음의 종류에 따른 각 분절음의 길이도 함께 제시해서 비교해 볼 수 있도록 했으며, 평음이 모음 간에 위치하는 경우의 총길이는 유성화되어서 파열이 보이지 않는 경우(i)과 파열이 보이는 경우(ii)로 나누어서 제시했다.



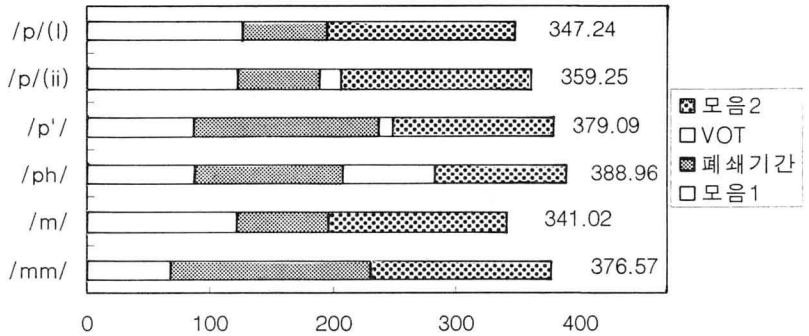
〈그림 8〉 모음-파열음-모음의 전체길이(msec)

총 단어형의 길이에 대한 통계분석은 화자별로 차이를 보였다. 화자1이 보인 측정치의 일원변량분석 결과, 각 파열음에 따른 전체 길이가 통계적인 차이를 보이지 않았다. 화자2와 화자3은 일원변량분석에서 파열음의 종류에 따른 유의미한 차이를 보였으나(화자2: $F(2,237)=22.63$, $p<.0001$; 화자3: $F(2,237)=43.33$, $p<.0001$), Scheffe검증에서는 서로 다른 순서를 나타냈다. 즉 화자2는 기음, 경음, 평음이 모음간에 위치하는 순으로 총길이의 차이를 보였고($p<.05$), 화자3의 경우에는 평음이 오는 경우 가장 짧은 길이를 보이지만($p<.05$) 기음과 경음 간에는 통계적인 차이를 볼 수 없었다.

[6] 평균 41.52 msec vs. 평균 33.04 msec

4. 논 의

다음 그림 9는 모음간에 비음이 위치한 단어형의 측정결과를 제시한 그림 3과, 파열음이 위치한 단어형의 전체 길이를 제시한 그림 8을 비교하기 쉽도록 함께 나타낸 것이다. 왼쪽에 명시된 모음간 자음의 종류에 따른 전체 길이를 오른쪽에 제시했으며, 평음의 경우 유성화되어서 파열을 보이지 않는 경우(i)과 파열이 보이는 경우(ii)를 구분했다.



〈그림 9〉 총길이의 평균값(msec)

경음과 기음의 폐쇄기간이 평음의 폐쇄기간보다 현저히 길다는 것은 Martin (1951), Kim (1965), Kim (1986)의 음성실험에서 보고된 것으로서 두 파열음이 중복자음이라는 주장을 뒷받침하는 근거가 된다. 그러나 폐쇄기간의 차이가 반드시 음운론적 차이를 전제하지는 않기 때문에 두 파열음이 중복자음이라는 가설을 증명하는 직접적 증거가 될 수는 없다.[7] 폐쇄기간의 차이와 함께 중복자음 가설을 뒷받침하는 또 다른 음성실험의 결과는 파열음의 선행모음 길이의 차이에 관한 것이다. Shin (1996), Oh & Johnson (1997) 등 최근의 연구에서

[7] Han (1996)은 음운론적 시간단위의 수와 폐쇄기간이 체계적인 대응관계를 이룬다고 가정한다. 그녀의 분석에 의하면 평음과 경음은 기저형에서 약 1대 2의 길이차를 보이고 중복자음 강화에 의해서 경음에 부여된 잉여자질-[CG]-은 두 자음의 변별적 자질인 길이(length)의 차를 더욱 강화(enhancement)하는 역할을 한다. 평음과 경음의 폐쇄기간의 차이가 평균 약 1대 2.2로 측정된 본 실험의 결과는 Han의 주장과 상응하는 듯 하다. 그러나 단일자음 /m/과 중복자음/mm/의 길이를 측정한 결과, 약 1대 2.2의 비율로 길이의 차를 보였다. 도출과정 중에 어떤 자질도 부가되지 않고 시간단위의 차이만 보이는 경우(/m/ vs. /mm/)와, 잉여자질이 도출과정 중에 삽입된 경우(/p/ vs. /p'/)가 유사한 길이비를 보인 것이다. 본 실험의 결과에서 볼 때 음향실험의 측정치가 음운론적 시간단위의 수를 반영하는 근거가 될 수는 있으나, Han이 주장하는 것과 같이 정밀한 대응관계를 보이지는 않는 듯하다.

경음과 기음의 선행모음이 평음의 선행모음보다 현저히 짧다고 보고되었다. 이는 경음과 기음이 모음 사이에서 양음절화되어 선행음절을 폐음절로 만들고 이때 폐음절 모음의 단축화가 적용되어 선행모음이 짧아진 결과로 해석할 수 있다. 그림 9에서 볼 수 있듯이 본 실험의 결과는 경음이나 기음이 평음에 비해서 긴 폐쇄기간과 짧은 선행모음을 갖는다는 이전 연구들의 결과와 일치한다.

그러나 경음과 기음이 평음보다 짧은 선행모음을 갖는다는 점을 폐음절 모음의 단축화로 해석하기 위해서는 우선 한국어에서 폐음절 모음의 단축화가 독립적으로 발생되는 현상인지를 증명할 필요가 있다. 폐음절 모음 단축화의 발생 여부를 확인하는 실험으로 모음 간에 실제 중복자음 /mm/과 단일자음 /m/이 위치한 단어형의 분절음 길이를 측정하여 중복자음의 선행모음 길이와 단일자음의 선행모음 길이를 서로 비교해 보았다. 측정 결과, 그림 9에서 제시된 바와 같이 중복자음 /mm/의 길이는 /m/ 길이의 2배를 넘고 그 선행모음 길이는 /m/ 선행모음 길이의 약 55%였다. 이 결과는 중복자음 /mm/이 모음 사이에서 양음절화되어 선행음절을 폐음절로 만들고 이때 폐음절 모음의 단축화가 선행모음에 적용되어서 단일자음 /m/의 선행모음보다 현저히 짧게 나타나는 것으로 해석된다. 이는 한국어의 발화에 폐음절 모음의 단축화가 독립적으로 작용한다는 것을 보여주며 모음 간의 경음과 기음이 중복자음 /mm/과 같이 짧은 선행모음을 갖는 것도 폐음절 모음의 단축화로 분석될 수 있음을 시사한다. 본 실험의 결과는 모음 간에 중복자음 /mm/이 위치하는 단어형과 경음과 기음이 위치한 단어형의 분절음 길이를 서로 비교함으로써 경음과 기음이 단일자음이 아니라, 모음 사이에서 양음절화되어 선행음절을 폐음절로 만드는 중복자음이라는 음운론적 가설(Martin 1951, Kim 1986, Kim 1989, 유재원 1989, Jun 1993, 1994)을 뒷받침한다.

파열음이 위치한 운율상의 위치를 보다 세분화한 Oh & Lee (1997)의 연구에서도 모음 간의 기음이 폐음절 모음의 단축화(CSVS)를 보인다고 분석한다. 그들은 어두(word initial)의 기음과 평음이 강세구(accentual phrase)[8]의 가운데에 위치하는 경우와 강세구가 시작되는 경계에 위치하는 경우를 나누어서 모음의 길이, 폐쇄기간, VOT를 각각 측정하였다. Oh & Lee의 실험결과에 의하면 모

[8] 발화된 문장의 억양(intonation)을 기초로 하여 운율성분(prosodic constituent)을 정의하고자 하는 접근법은 Beckman & Pierrehumbert (1986)와 Pierrehumbert & Beckman (1988)에서 시도되었다. 문장의 통사적인 요인(syntactic factor) 뿐 아니라 통사외적인 요인까지 고려해서 운율상의 영역을 제시한 그들의 연구에서 강세구(accentual phrase)는 운율위계(prosodic hierarchy)상 운율단어(prosodic word)와 억양구(intonational phrase) 사이의 운율성분이다. 한국어를 분석의 대상으로 한 S. Jun (1993)에서는 발화된 성조유형을 기초로 하여 정의된 강세구나 억양구가 단순히 문장의 통사적인 구조만을 고려한 이전의 접근법(Cho 1989, 1990, Silva 1989, 1990, Kang 1992, 등)보다 여러 음운현상의 발생 영역을 포착하는 데에 보다 효과적이라고 주장했다.

음간 파열음이 강세구의 가운데에 위치하는 경우에는 기음의 선행모음이 평음의 선행모음보다 통계적으로 유의미하게 짧으나, 두 파열음이 강세구의 시작점에 위치하는 경우에는 선행모음의 길이가 유의미한 차이를 보이지 않는다. 기음이 강세구의 가운데에 위치하는 경우에는 폐음절 모음의 단축화를 보이지만 강세구의 시작점에 자리하는 경우에는 폐음절 모음의 단축화를 보이지 않는 것이다. Oh & Lee는 이와 같은 폐음절 모음 단축화 현상의 선택적 발생을 설명하기 위하여 기음은 단일자음이며, 운율구조(prosodic structure)의 위치에 따른 선행모음의 길이 변화는 음성학적 현상이라고 주장한다. 그러나 폐음절 모음 단축화의 발생 전제가 폐음절임을 고려할 때 비록 운율구조에 따라서 선택적이지만, 폐음절 모음의 단축화가 적용된다는 사실은 기음이 선행음절을 폐음절화한다는 것을 의미한다. 결국 Oh & Lee의 실험결과는 어두의 기음이 양음절화가 가능한 중복자음임을 시사하는 것으로 밖에는 해석되지 않는다.

운율구조에 따라서 폐음절 모음의 단축화가 선택적으로 발생한다는 Oh & Lee의 실험결과는 중복자음 가설을 전제할 때 다음과 같은 두 가지 설명이 가능하다. 우선 한국어의 음절화(syllabification) 영역이 강세구일 가능성이다. 음절화 영역이 강세구라면 이미 음절화된 단어 경계의 분절음들도 강세구의 내부에 위치할 경우 재음절화(resyllabification)를 거치게 된다. 따라서 강세구 내의 기음은 재음절화의 과정을 거쳐서 선행모음이 짧아지는 폐음절 모음의 단축화를 발생하게 하고 강세구의 시작점에 위치한 기음은 재음절화가 가능한 운율상의 영역 내에 있는 것이 아니므로 앞음절을 폐음절로 만들지 않는다.

두 번째의 가능성은 음절화 영역과 무관하게 폐음절 모음의 단축화 자체를 강세구라는 영역 내에서 적용되는 규칙으로 가정해 보는 것이다. S. Jun (1993)에서는 한국어의 평음 파열음 유성화(lenis stop voicing), 후 저해음의 강화(post obstruent tensing), 장모음 단축화(vowel shortening)와 같은 후어휘 음운규칙(postlexical phonological rule)들이 강세구의 영역에 의해서 그 적용여부가 예상될 수 있다는 것을 보였다. 위와 같은 음운현상들이 강세구의 내부에서는 발생되지만 두 개의 강세구를 거치면서 발생되지는 않는다는 것이다. 폐음절 모음의 단축화를 일정한 영역 내에서 나타나는 음운규칙(domain span rule)이라고 가정한다면 Oh & Lee의 실험결과는 그 영역이 강세구임을 시사한다.

Oh & Lee의 실험결과인 폐음절 모음 단축화의 선택적 발생에 대한 두 가지의 가능한 설명을 제시해 보았다. 기음이 중복자음이라는 사실을 전제할 때 강세구가 한국어에서 음절화 영역을 나타낸다는 가능성과 폐음절 모음의 단축화가 강세구 내에서 나타나는 영역 내의 규칙이라는 가능성은 모두 Oh & Lee의 실험결과를 설명할 수 있다. Oh & Lee에서 제시된 실험결과는 운율구조의 위치에 따라서 폐음절 모음 단축화의 발생 여부를 예상할 수 있다는 것을 제시하며, 단어 내의 기음 뿐만 아니라 어두에 위치한 기음도 음운론적으로 중복자음

이라는 것을 시사한다.[9]

마지막으로, 경음이나 기음이 평음과 비교해서 긴 폐쇄기간과 짧은 선행모음을 갖는 사실에 대해 중복자음 가설에 기초한 폐음절 모음의 단축화 외에 다른 가능한 설명이 있는지 살펴보도록 하자. 경음이나 기음이 평음과 다른 음성적 특성을 가지므로 선행모음의 길이차는 자음의 음성적 특성에서 기인된다는 주장이 있을 수 있겠다. 예를 들자면 영어의 유성 저해음(voiced obstruent)은 무성 저해음(voiceless obstruent)의 폐쇄기간보다 짧게 발화되고 그 선행모음은 무성 저해음의 선행모음 길이에 비해서 현저히 길게 발화된다. Chen (1970)에서는 무성자음의 선행모음 길이가 유성자음의 선행모음 길이의 약 61%에 불과하다는 실험결과를 제시한 바 있다. 아래 (8)에 제시된 단어짝에서 밑줄로 표시된 오른편의 단어가 유성 저해음을 포함하고 있는데 그 선행모음의 길이가 왼편에 위치한 단어의 무성 저해음 선행모음보다 길게 발화된다:

(8)	cap	vs.	ca:b	strife	vs.	stri:ve
	cat	vs.	ca:d	rice	vs.	ri:se
	back	vs.	ba:g	teeth	vs.	tee:the

이는 자음의 유무성(voicing) 여부에 의해서 그 선행모음의 길이가 다르게 나타난다는 것을 보여준다. Ladefoged (1993: 51)[10]에 의하면 어말의 무성자음 또한 유성자음보다 길게 발화되기 때문에 선행모음의 현저한 길이차에도 불구하고 두 단어의 전체 길이는 서로 비슷하게 발화된다. 즉 자음의 유무성 여부에 따라서 그 자음의 폐쇄기간과 선행모음의 길이는 서로 역관계(inverse relationship)를 보인다.

한국어의 경음이나 기음이 평음보다 길게 발화되고 그 선행모음은 평음의 선

---

[9] Han (1996)의 연구에서는 운율상의 위치에 따라서 경음이 차지하는 시간단위의 수가 달라짐으로써 한국어의 음절구조제약을 준수한다고 주장한다. 경음이 모음 사이에 위치하는 경우에는 두 개의 시간단위를 유지하지만, 어두에 위치하는 경우에는 도출과정에서 음절구조에 포함되지 못한 하나의 시간단위가 표류음 삭제(stray erasure) 규칙의 적용을 받아서 탈락되고 결과적으로 단일자음과 같이 하나의 시간단위만을 차지한다는 것이다. 이러한 분석은 모음 사이에 위치한 경음의 폐쇄기간이 어두에 위치한 경음의 폐쇄기간보다 현저히 긴 음향실험 결과를 바탕으로 제시된 것이다. 기음의 경우 Han의 실험에 의하면 경음과는 달리 운율상의 위치에 따른 길이차를 보이지 않았고 이는 기음이 단일자음임을 나타낸다고 Han은 분석했다. 그러나 본 연구의 결과에서 볼 때 기음은 경음과 같이 모음 사이에서 폐음절 모음의 단축화를 보인다. 또한 어두의 기음이 선행음절을 폐음절로 만든다는 Oh & Lee의 실험결과는 어두의 기음도 표면형에서 중복자음이거나, 적어도 도출과정의 후반부까지 두 개의 시간단위를 유지함을 나타낸다.

[10] 어말의 저해음은 파열을 보이지 않고 발화되는 경향이 있기 때문에 유무성 여부에 따른 길이의 차를 파악하기 어렵다. Ladefoged (1993: 51)는 유무성의 대립을 보이는 단어짝을 문장 내부에 발화해 봄으로써 저해음의 길이차를 살펴볼 수 있다고 한다("Take a cap now" vs. "Take a cab now").

행모음보다 짧게 발화되는 실험결과를 위의 영어자료와 동일한 맥락으로 해석할 수도 있다. 경음과 기음이 두 개의 시간단위를 갖는 중복자음이기 때문에 나타나는 결과가 아니라 두 파열음이 갖는 음성적 특성에 의한 결과라는 것이다. 파열음의 음성적 특성에 의한 결과일 수 있다는 가능성을 검증하고 영어자료의 경우와 대등한 비교를 하기 위해서는, 세 종류의 파열음이 음절말음에 위치하는 단어형의 분절음을 측정해서 파열음의 종류에 따른 선행모음의 길이차를 살펴보면 될 것이다. 그러나 한국어 파열음의 음성실현 특성을 고려할 때 음절말음에 위치한 파열음의 종류에 따른 선행모음 길이를 측정하는 것은 불가능하다. 이는 한국어 파열음이 음절두음에 오는 경우에는 각 음의 대립이 유지되지만, 음절말음에 위치하는 경우에는 경음과 기음이 모두 평음으로 실현되는 중화(neutralization)현상 때문이다.

이와 같은 음향실험의 한계를 벗어나서 두 언어의 표본을 서로 비교해 보기 위하여 기존의 청취실험을 살펴보고자 한다. 우선 한국어 파열음에 관련된 청취실험을 보면 Yoon (1992), Han (1996), Shin (1996), 김효숙(1997)에서는 자음의 폐쇄기간이 길수록 경음 파열음으로, 폐쇄기간이 짧을수록 평음 파열음으로 인식하게 된다고 보고했다.[11] 경음과 평음의 선행모음이 두 자음을 구분하는 청취적 단서가 되는지의 여부를 알아보는 것은 Shin (1996)과 김효숙(1997)의 실험에서 시도되었다. 그들의 연구에 의하면 음향분석에서 분명한 차이를 보이는 선행모음의 길이차가 청취실험에서는 경음과 평음을 서로 구별하는 요인이 되지는 못한다. 한국어 파열음에 관한 이러한 청취실험의 결과는 유무성을 달리하는 영어 파열음에 관한 청취실험 결과와는 다르다. 영어자료의 경우에는 선행모음의 길이차가 후행하는 자음의 유무성을 판단하는 중요한 청취적 단서가 된다. Raphael (1972) (Borden & Harris 1984에서 재인용)에서는 긴 선행모음은 유성 파열음, 짧은 선행모음은 무성 파열음이 후행한다는 것을 청자에게 인식시킨다는 실험결과를 보고했다. 즉 파열음을 특징짓는 음성적 특성이 선행모음의 길이로 실현된다는 것을 청취실험을 통해서 알 수 있다.

파열음의 종류에 따라서 선행모음의 길이가 달라진다는 점에서 동일한 양상의 음향실험 결과를 보인 한국어와 영어 단어형이 청취실험에서는 상반되는 결과를 보인다. 자음을 특징짓는 음성적 특성들이 모두 그 자음의 폐쇄기간 동안 실현되는 것이 아니라는 점을 고려할 때 후행하는 자음의 청취적 단서가 되는 영어 파열음의 선행모음 길이는 파열음의 음성적 특성에 포함될 수 있다. 이에 반해 한국어 파열음의 선행모음 길이는 파열음의 종류를 판단하는 청취적 단서

[11] Yoon은 평음과 기음 간의 청취실험도 실시했으나 폐쇄기간이 평음과 기음을 구별하는 청취적 단서(perceptual cue)가 되지 못한다고 한다. 이는 기음의 긴 파열기간이 평음, 경음과 구별되는 뚜렷한 청취적 단서가 되기 때문이다(Han & Weitzman 1970, Yoon 1992).

가 되지 못하며, 이는 파열음의 선행모음 길이가 그 파열음의 음성적 특징에 포함될 수 없음을 의미한다. 따라서 경음이나 기음이 평음보다 짧은 선행모음을 갖는 것이 두 파열음의 음성적 특성의 차이에 의한 음향실험 결과일 가능성은 적은 듯 하다. 기존의 연구 결과에 비추어 볼 때 경음과 기음의 선행모음이 평음 선행모음보다 짧은 실험결과를 폐음절 모음의 단축화로 설명하는 것이 타당하다.[12] 이는 결국 경음과 기음이 음운론적으로 중복자음이라는 가설(Martin 1951, Kim 1986, Kim 1989, 유재원 1989, Jun 1993, 1994)을 뒷받침한다.

5. 결 론

음향음성학 실험을 통해 모음 간에 실제 중복자음 /mm/이 위치하는 표본과 파열음이 위치하는 표본의 길이를 측정했다. 모음간 중복자음 /mm/의 선행모음이 단일자음 /m/의 선행모음 길이보다 현저히 짧게 나타난 결과를 통해서 한국어의 발화에 폐음절 모음의 단축화(CSVS)가 작용하고 있다는 것을 확인했으며, 경음과 기음이 평음보다 짧은 선행모음을 갖는 것이 폐음절 모음의 단축화로 설명될 수 있음을 보였다. 폐음절 모음의 단축화 이외에 또 다른 가능성으로서 각 파열음의 음성적 자질에 의한 결과일 수도 있음을 영어 자료를 사례로 제시했다. 그러나 음성적 자질에 의한 길이차일 가능성은 기존의 청취실험 결과를 바탕으로 설득력이 약한 것으로 판단하였다. 결과적으로 본 연구 및 기존의 연구 결과들은 경음, 기음이 음운론적으로 중복자음임을 시사한다.

참 고 문 헌

김효숙 (1997) 모음간 예사소리, 된소리의 구분에 대한 실험음성학적 연구 - 자음의 폐쇄지속시간에 대한 청취실험을 중심으로-, 서울대학교 언어학과 석사학위논문.

신지영 (1997) '모음-자음-모음 연결에서 자음의 조음특성과 모음-모음 동시조음,' 음성과학 1, 55-81.

유재원 (1989) '현대국어의 된소리와 거센소리에 대한 연구,' 한글 203, 25-43, 한글학회.

---

[12] 한 심사위원이 제의한 바와 같이, 실제 중복자음 /mm/의 선행모음과 단일자음 /m/의 선행모음 길이를 조정하여 후행하는 자음을 판단하도록 하는 청취실험을 실시한다면 본 논지는 더욱 분명해질 것이다. 후행자음이 동일한 음성적 특성을 가지고 시간단위의 차이만 보이는 경우, 본 논문의 주장에 의하면 그 선행모음의 길이가 후행자음의 청취판단에 영향을 미치지 못할 것으로 예상되기 때문이다.

허 웅 (1985) 국어음운학-우리말 소리의 오늘·어제-, 샘문화사.

Ansel, Beth M. and Raymond D. Kent (1992) 'Acoustic-Phonetic Contrasts and Intelligibility in the Dysarthria Associated with Mixed Cerebral Palsy,' *Journal of Speech and Hearing Research*, Volume 35, 296-308.

Beckman, Mary and Janet Pierrehumbert (1986) 'Intonational Structure in Japanese and English,' Ewen, C. and J. Anderson eds., *Phonology Yearbook* 3, 255-310.

Borden, Gloria J. and Katherine S. Harris (1984) *Speech Science Primer*, 2nd edition, Williams & Wilkins.

Chen, M. (1970) 'Vowel Length Variations as a Function of the Variety of the Consonant Environment,' *Phonetics* 22, 129-159.

Cho, Young-mee Yu (1990) 'Syntax and Phrasing in Korean,' *The Phonology-Syntax Connection*, 47-62, Chicago: University of Chicago Press.

Cook, E. D. (1987) 'Sai-sios is a Geminated Consonant,' *Harvard Studies in Korean Linguistics* 2, 360-366.

Han, Jeong-Im. (1996) *The Phonetics and Phonology of "Tense" and "Plain" Consonants in Korean,* Ph.D. dissertation, Cornell University.

Han, M. S. and R. S. Weitzman (1970) 'Acoustic Features of Korean /P,T,K/, /p,t,k/, /p^h,t^h,k^h/,' *Phonetica* 22, 112-128.

Jun, Jongho (1993) 'Prosodic Approach on Korean Partial Reduplication,' *Japanese/Korean Linguistics* 2, Stanford: CSLI, 130-146.

_____ (1994) 'Metrical Weight Consistency in Korean Partial Reduplication,' *Phonology* 11, 69-88.

Jun, Sun-Ah (1993) *The Phonetics and Phonology of Korean Prosody,* Ph.D. dissertation, The Ohio State University.

_____ (1995) 'Asymmetrical Prosodic Effects on the Laryngeal Gesture in Korean,' *Laboratory Phonology* 4, Oxford University, England.

Kang, Ongmi (1992) *Korean Prosodic Phonology*, Ph.D. dissertation, University of Washington.

Kim, Chin-Wu (1965) 'On the Autonomy of the Tensity Feature in Stop Classification (with Special Reference to Korean Stops),' *Word* 21, 339-359.

Kim, Jong-Mi (1986) *Phonology and Syntax of Korean Morphology,* Ph.D. dissertation, USC, Los Angeles, California.

Kim, Sun-Hee (1989) 'The Behavior of /h/ in Korean,' in Kuno et al. (eds.) *Harvard Studies in Korean Linguistics III*, Seoul:Hanshin, 117-126.

Kiparsky, Paul (1982) 'Lexical Morphology and Phonology,' *Linguistics in the Morning Calm*, 3-91, Seoul:Hanshin.

_____ (1985) 'Some Consequences of Lexical Phonology,' Ewen, C. and J. Anderson eds., *Phonology Yearbook* 2, 85-138.

Ladefoged, Peter (1993) *A Course in Phonetics,* 3rd edition, Harcourt Brace Jovanovich, New York.

Martin, Samuel (1951) 'Korean Phonemics,' *Word* 20, 519-533.

Oh, Mira and Seunghwan Lee (1997) 'The Phonetics and Phonology of Aspirated Consonants in Korean,' SICOL-'97, 247-255.

_____ and Keith Johnson (1997) 'A Phonetic Study of Korean Intervocalic Laryngeal Consonants,' *음성과학* 1, 83-100.

Peterson, G. E. and I. Lehiste (1960) 'Duration of Syllable Nuclei in English,' *JASA* 32, 693-703.

Pierrehumbert, Janet and Mary Beckman (1988) 'Japanese Tone Structure,' MIT Press, Cambridge, Mass.

Raphael, L. J. (1972) 'Preceding Vowel Duration as a Cue to the Perception of the Voicing Characteristic of Word-Final Consonants in American English,' *JASA* 51, 1296-1303.

Roberts, E. Wyn and Kyoung-Ja Lee (1997) 'VOT in Korean, with Particular Reference to CV Transitions and Phonological Segmentation,' SICOL-'97, 256-265.

Shin, Ji-Hye (1996) 'Acoustic Features Differentiating Korean Medial Lax and Tense Stops,' SICOPS'96, 53-69.

Silva, David James (1992) *The Phonetics and Phonology of Stop Lenition in Korean*, Ph.D. dissertation, Cornell University.

Yoon, Yeo-Bom (1992) 'Closure Duration and the Three Series of Korean Stops,' 언어학과 인지, 한국문화사.

ABSTRACT

Are Korean Fortis and Aspirated Consonants Geminates?

Seongwon Choi
Jongho Jun

In some analyses of Korean phonology (Martin 1951, Kim 1986, Kim 1989, Yu 1989, Jun 1993, 1994) it has been hypothesized that Korean fortis/aspirated consonants are geminates. This hypothesis, which we may call "Geminate Hypothesis", seems compatible with two durational facts found in previous phonetic research on Korean fortis/aspirated consonants. First, Korean fortis/aspirated consonants are of longer duration than their lenis counterparts (Martin 1951, Kim 1965, and Kim 1986). However, this phonetic fact does not necessarily mean that the consonants are phonologically geminates. Second, a vowel is shorter in length before fortis/aspirated consonants than before lenis (Shin 1996, Oh & Johnson 1997, Oh & Lee 1997, Kim 1997).

In this paper, we are mainly concerned with this preconsonantal vowel shortening. If this shortening is a type of Closed Syllable Vowel Shortening (CSVS), fortis/aspirated consonants must be ambisyllabic; and it is thus very probable that they are geminates which may occupy two syllable positions. To determine whether the shortening is CSVS or not, we need to check whether CSVS is independently active in Korean. We made audio recordings of three Korean speakers uttering nonce words with true geminate nasals /mm/ and its singleton counterpart /m/ in the intervocalic position. From the audio recordings, we measured the duration of a vowel before the nasals. Results show that a pre-geminate vowel is much shorter than its singleton counterpart, proving that CSVS is independently active in Korean. Consequently, the Geminate Hypothesis is well supported.

In addition, we consider an alternative explanation in which vowels differ in duration depending on the phonetic quality of a following consonant. Based on results of perception studies on Korean fortis/aspirated consonants (Shin 1996, Kim 1997), we finally reject this possibility.

712-747
경북 경산시 대동 214-1
영남대학교 영어영문학과