

# 한국어 연구개 연폐쇄음의 약화현상\*

이 숙 향  
(원광대학교)

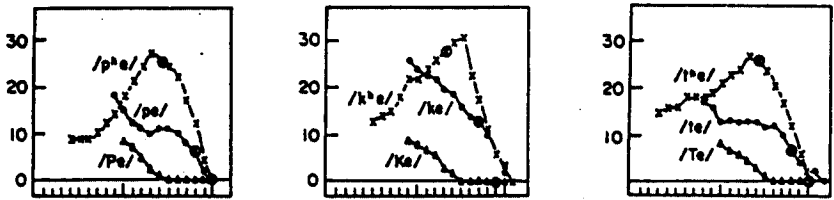
Lee, Sook-hyang (1995) **Reduction of velar lenis stops in Korean.** *Linguistics vol. 3*. There have been several studies on intervocalic voicing of the lenis stops in Korean (e.g., Kagaya, 1974) with its application domain being an accentual phrase (Jun, 1993). These stops are often reduced to sonorants in their closing gestures (Lee, Zhi, and Kim, 1993). This study observed different degrees of reduction, depending on the places of articulation of the lenis stops: intervocalically, velar lenis stops are more often reduced than the labials and coronals. It analyzes these differences in terms of gestural overlap within Articulatory Phonology framework: since the oral gesture for a velar stop is on the same vocal tract tier (tongue body tier) as the neighboring vowels, it should be more affected by overlap and blending with the vowel gestures than would closure gestures for stops which share only the jaw with the neighboring vowels. It also shows that there is no need to postulate any ad-hoc implementation rules to explain them.

## 1. 서론

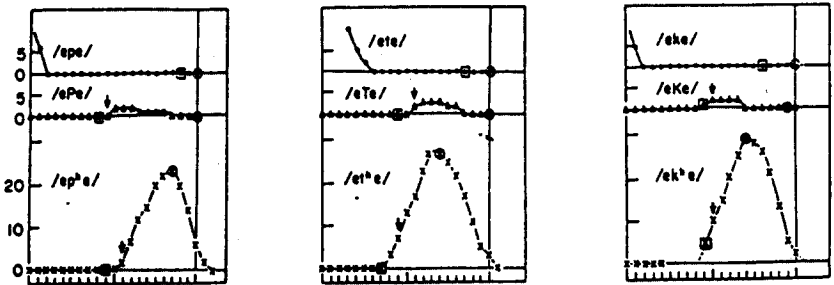
한국어 폐쇄음은 음운론적으로 특이한 분포를 보이고 있다. 모두 무성음이며 각 조음장소에서 세가지 다른 조음방법에 의해 조음된다. 이 세가지 조음방법에 대해 많은 연구가 있어왔는데 (Lisker and Abramson, 1964; Kim, 1965; Kagaya, 1974, 등) 경음(fortis)은 폐쇄구간이 길고, 근육의 긴장도가 크며 ('tense'), 강하고 ('strong'), 성문음화된다 ('glottalized'). 연음(lenis)은 근육긴장도가 작고 ('lax'), 약간의 기음이 수반되며 ('slightly aspirated'), 약하다 ('weak'). 유기음은 많은 기음이 수

반된다 ('heavily aspirated'). 그림1은 Fiberscope를 이용하여 측정 한 자음이 조음되는 동안의 성문의 크기 (y축)와 스펙트로그램 상에서 자음의 조음기관이 닫히는 점, 닫혔던 조음기관이 떨어지는 시점, 그리고 뒤따르는 모음을 위한 상대진동이 시작되는 시점(x 축)간의 시간적 관계를 잘 보여주고 있다. 그림1b에서 볼 수 있듯이, 연음은 유성음 사이에서, 특히 모음과 모음 사이에서 유성음화되며 (그림1b에서 보면, 연음인 경우, 모음과 자음 구간동안 내내 성문이 닫혀 있음) 이 규칙이 적용되는 범위는 accentual phrase이다 (Jun, 1993).<sup>1</sup>

(a)



(b)

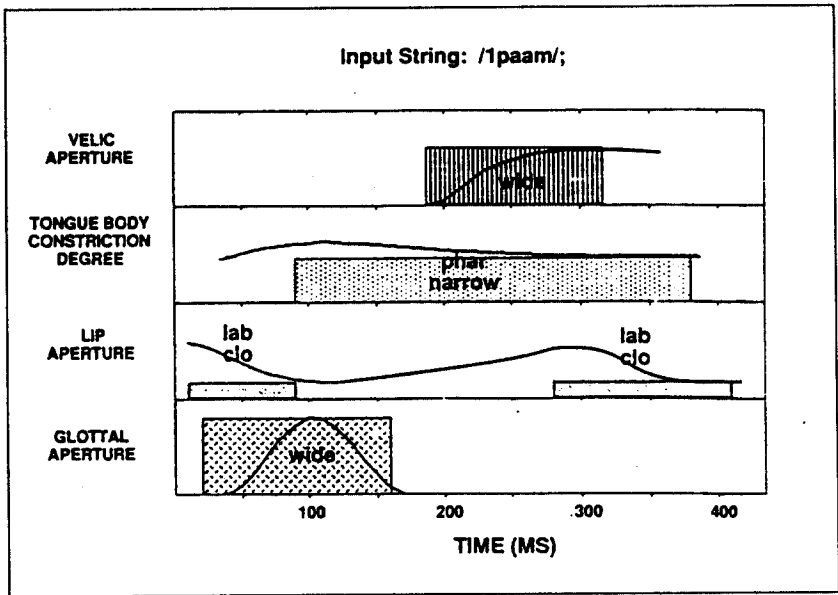


[그림1] (1a)는 시간축상에서 대표적인 /CV/의 자음과 모음조음시의 성문넓이를, (1b)는 /VCV/에서의 자모음의 성문크기를 보여준다. 빈 네모와 빈 원, 그리고 화살표는 각각 스펙트로그램 상에서 막힘이 시작되는 시점, 막힘이 터지는 시점, 모음이 끝나는 시점을 나타낸다. 이 그림은 Kagaya (1974, 164-165)에서 따온 것이다.

더구나, 빠르고 부주의한 말씨에서는 연음은 종종 공명음으로 실현된다 (이호영, 지민제, & 김영송, 1993). 이러한 자음 약화 현상은 다음 장에서 소개할 Articulatory Phonology (Browman & Goldstein, 1990) 이론 체계에서 인접한 모음 gesture와의 중첩 (overlap)과 섞임 (blending)으로 설명할 수 있겠다. 본 연구에서는 연음의 약화 정도가 조음장소에 따라 다르게 나타나며 이 현상이 음성학적으로 타당한 것인지, 타당하다면 Articulatory Phonology 이론 체계에서 이 현상에 대한 추측과 설명이 가능한지 검토하고자 한다. 그리고, 이 현상의 설명을 위해서 종전의 음운론에서 가정해오던 음운 기저형을 음성적 실현으로 전환시켜주는 등의 별도의 implementation 규칙을 설정할 필요가 없음을 보이고자 한다.

## 2. Articulatory Phonology

음성실현에서 조음목표 (target)라는 개념은 음성학에서 가장 활발히 그리고 가장 오랫동안 논쟁의 대상이 되어온 주제 중의 하나이다. 전통적으로는 각 소리마다 고유의 조음목표점을 가정하고 빠른 말씨에서의 약화현상들은 목표점에 도달할 시간이 채 주어지지 않아서 undershoot이 일어나는 것으로 설명을 한다 (예, Lindblom, 1963). 최근에 조음목표에 대하여 두 가지 이론이 대두되었는데 하나는 Keating의 Window 이론이며 다른 하나는 Browman and Goldstein의 Articulatory Phonology 이론이다. Keating (1990)은 한 점 대신 'window'를 각 소리의 조음목표로 가정한다. 각 소리의 'window'의 크기는 실제 말소리의 음성적 실현에서 관찰된 최소치와 최대치에 의해 결정된다. 이에 반해 Articulatory Phonology에서는 종전의 것과는 완전히 다른 개념의 조음목표인 gesture를 제시하고 있다. 그림 2에서 볼 수 있듯이 gesture는 다른 이론에서와 마찬가지로 불연속적 (discrete)이나, 물리적인 크기와 길이를 가진 실제 'event'이다. 이것은 어휘간의 음운론적 대립의 기본단위이자, 조음의 단위로서 종전의 음운자질 (feature)이나 개개의 소리 (segment)에 상당하는 것이 아니다. 각 gesture는 하나의 개별적인 조음기관에 의해 명시되는 것이 아니라, 각 gesture와 관련된 성도 변수 (tract variable)들과<sup>2</sup> 이를 구성하는 조음기관들에 의해 명시된다. 예를 들어 /p/를 위한 양순음 막힘 (bilabial closing)이라는 gesture는 Lip Aperture라는 성도 변수의 '완전 막힘'이 개입되며 옷입술, 아랫입술, 그리고 턱의 공동 협력에 의하여 실현된다. 그리고 gesture는 음성적 환경에 대해 불변이나 (invariant) 시간상에서 gesture들간에 중첩 (overlap)이 일어난다. 따라서, 공동조음 (coarticulation)과 변이음들은 기저의 불변하는 gesture들간의 중첩의 자동적인 결과로서 실현된다.

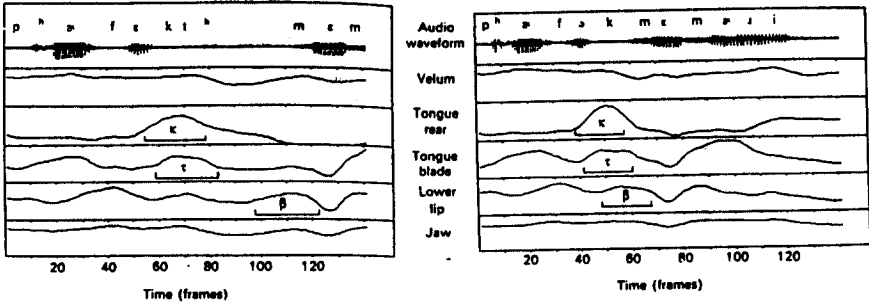


[그림 2.] /pam/ 'palm'의 각 소리에 해당하는 gesture들간의 시.공간상의 중첩을 보여주는 gesture 악보 (gestural score) 이다. 상자는 관련된 gesture를 나타내며, 상자의 키에 비례하여 입안의 벌어짐이 커진다. 곡선은 전산프로그램에 의해 생성된 성도변수(tract variable)의 움직임이다. 이 그림은 Browman and Goldstein (1992, p. 161)에서 따온 것임.

Articulatory Phonology 이론은 또한 Feature Geometry 이론에서와 마찬가지로 계층적 구조 (hierarchical structure)를 가정하며 gesture 중첩은 같은 성도층 (vocal tract tier)내에서 또는 서로 다른 성도층간에 일어날 수가 있다. 성도층간에 일어나는 중첩의 예로서는, 그림 3에 예시되어 있는 바와 같이 'perfect memory'의 음성적 실현 중, Tongue Tip 성도층의 /t/ gesture와 Lip 성도층의 /m/ gesture가 중첩되었다. 그 결과, /t/의 gesture는 제대로 실현이 되었지만, 뒤에 오는 /m/ gesture에 가려져 /t/소리가 들리지 않을 뿐이다.

(a)

(b)



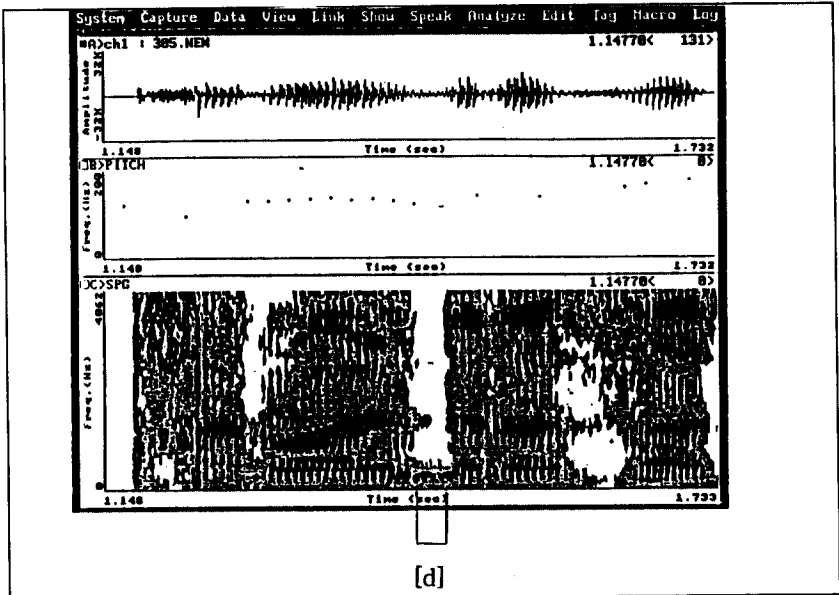
[그림 3.] 'perfect memory'의 X-ray microbeam 데이터로서 3(a)는 gesture간의 중첩이 작아서 /t/ gesture가 뒤에 오는 /m/ gesture에 의해 가려지지 않은 예로 청각적으로도 /t/가 들리는 경우이며, 반면에 3(b)는 /t/ gesture는 제대로 실현되었지만 /m/ gesture에 가려 /t/가 안 들리는 경우이다. 이 그림은 Browman and Goldstein (1990, p.364)에서 따온 것임.

같은 성도층내에서 gesture들이 중첩되면 gesture들이 서로 섞일 수밖에 없는데 (blending) 그 섞이는 유형으로는 averaging, suppressing, 그리고 adding을 가정하고 있다. averaging blending의 예로는 /iki/와 /uku/에서의 /k/의 좁힘위치 (constriction location)가 인접한 모음의 조음위치와 섞여, /iki/의 /k/가 구개음화되는 경우이다. suppressing blending의 예로는, 예를 들어 /iki/에서 자음 /k/ gesture의 좁힘정도 (constriction degree), 즉 '완전막힘'이 모음 /i/ gesture의 좁힘정도, 즉 '꽤 열림'을 억누름으로써 (suppress), 폐쇄음 /k/의 완전막힘이 실현된다 (Saltzman & Munhall 1989).

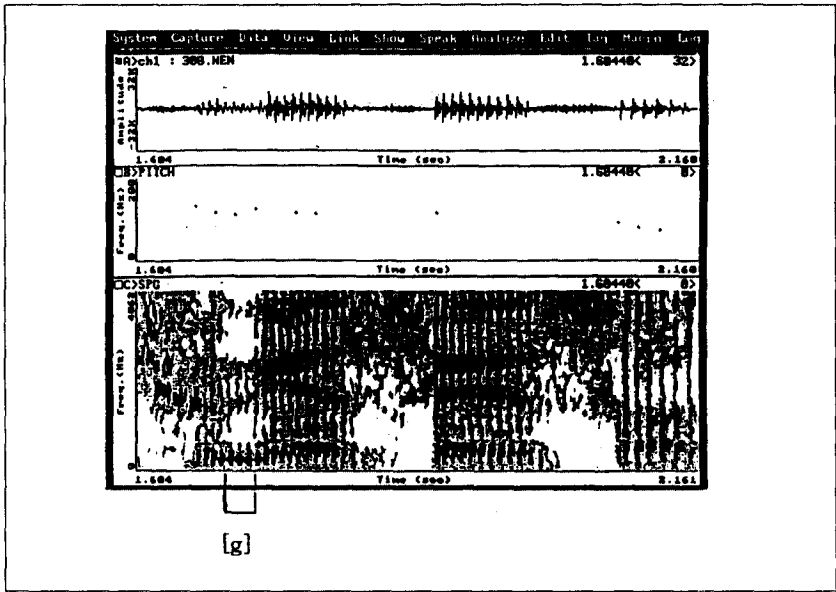
## 3. 실험

## 3.1. 실험방법

KBS FM 제1라디오 남자 아나운서 한 명의 뉴스를 녹음, 일부를 분석하였다. Kay Elemetrics의 PC용 음향기재인 CSL (Computerized Speech Lab) 4300B를 이용하여 16kHz sampling rate, 16bit로 A/D 변환한 후, 음향적 분석을 하였다. 그림 4와 5에서와 같이 세 윈도우에 각각 분석대상 음성의 파형, 억양곡선, 그리고 스펙트로그램을 동시간화 (synchronize)시킨 후, accentual phrase안에 나타나는 연폐쇄음 중 유성 폐쇄음으로 실현되는 폐쇄음의 수와 공명음으로 실현되는 폐쇄음의 수를 각 조음장소별로 파악, 비교하였다. 폐쇄음 막힘구간이 저주파수대에 나타나는 voicing bar를 제외하고는 에너지가 없는 공백으로 나타나는 경우는 유성폐쇄음으로 실현된 것으로 분석하고 (그림4 참조), 반면에 막힘이 제대로 실현되지 못하여 주위모음보다 에너지는 약하나 비슷한 포먼트 구조를 보여주며 앞뒤 모음을 연결해주는 glide와 같은 역할을 하는 경우는 공명음으로 실현된 것으로 분석하였다 (그림5 참조).



[그림 4.] 연폐쇄음이 유성폐쇄음으로 실현되는 예. '팔월 들어서'의 /t/가 유성음 [d]로 실현되었다(화살표가 가리키는 부분).



[그림 5.] 연폐쇄음이 공명음으로 실현되는 예. ‘휴게소에서’의 /k/가 공명음화되었다(화살표가 가리키는 부분).

#### 4. 연구결과

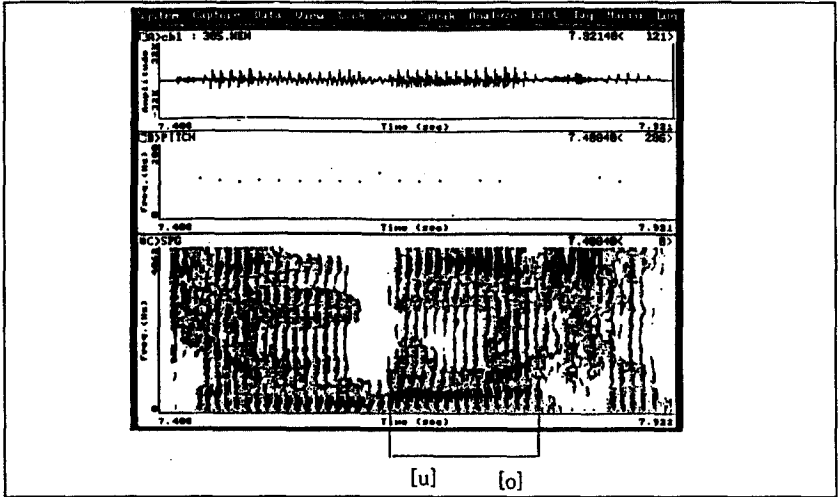
연폐쇄음의 유성음화와 공명음화는 accentual phrase 안에서 모음과 모음사이에서 일어났으며 조음장소별로 유성음화와 공명음화가 일어나는 횟수는 도표 1과 같다. 앞에서 예측한 바와 마찬가지로 공명음화는 양순음이나 치음에서보다 연구개음에서 더 자주 일어나는 경향을 보였다.

폐쇄음 종류 \ 음성현상	유성음화	공명음화
양순음	13	2
치음	23	2
연구개음	16	32

도표 1. 연폐쇄음의 조음장소에 따른 유성음화와 공명음화현상의 분포.

그림 6.에서와같이 연구개음인 경우, 약화 정도가 극한점에 달하여

폐쇄음의 막힘구간이 거의 나타나지 않고 탈락하는 경우도 간혹 관찰되었다.



[그림 6.] 폐쇄음의 약화가 심하여 음탈락이 일어난 경우. '경부고속'의 /k/가 인접 모음 /u/와 /o/사이에서 공명음화가 극심하게 일어나, 거의 탈락된 것처럼 보인다(화살표가 가리키는 부분).

### 5. 결과해석 및 논의

이러한 자음 폐쇄구간의 약화현상은 자음의 인접하는 모음과의 공동조음 (coarticulation)의 결과로 해석될 수 있겠다. 좁힘위치 (constriction location)에 있어서의 공동조음의 결과는 음성학적으로 많은 연구와 해석이 있어왔다. 치음의 경우는 인접한 모음에 의해 전체적인 혀모양이 달라지긴 하나, 좁힘위치는 크게 영향을 받지 않는 반면, 연구개음인 경우는 인접모음에 의해 커다란 영향을 받는다 (Öhman, 1965). 이 차이는 전설연구개음과 후설연구개음으로 인지가 가능할 정도로 크다. Articulatory Phonology 이론에 따르면, 양순음이나 치음인 경우는 주요조음기관 (각각 혀끝과 입술)이 모음의 조음기관인 혀몸과 독립적이어서 자음과 모음의 gesture가 다른 성도 변수에 의해 명시되지만 (자음의 경우, 각각 Lip, Tongue Tip; 모음은 Tongue Body), 연구개음인 경우는 모음의 조음기관인 혀몸에 의해서 형성되기 때문에 같은 성도 변수인 Tongue Body에 의해 명시된다. 따라서 전자의 경우에는 자음



과 모음이 목표로 하는 위치에 거의 동시에 도달 가능하나, 후자의 경우는 인접한 모음의 조음과 동시에 이루어질 수가 없어서 그 결과 인접한 모음의 전후성 (backness)에 따라 자음의 조음위치가 달라진다. 즉, 연구개음이 전설모음 /i/와 인접한 경우 (예, /...ki.../) 연구개음은 조음위치가 경구개쪽으로 이동하여 구개음으로 실현된다고 설명한다 (Browman and Goldstein, 1992).

하지만, 좁힘정도에 있어서는 폐쇄음의 완전막힘을 위한 suppressing blending을 제시했을 뿐, 그 반대현상인 폐쇄음의 좁힘 정도의 약화에 대해서는 별 뚜렷한 언급이 없다. Browman and Goldstein (1992)에서는 좁힘위치는 중첩되는 모음에 따라 달라지나, 좁힘정도는 인접모음의 영향을 받지 않는 것으로 가정하는 듯이 보인다 ("the location (but not degree) of constriction will vary as a function of the overlapping vowel", p.165). 그러나, 본 연구의 결과를 설명하기 위해서는, 좁힘위치만이 아니라, 좁힘정도 또한 모음에 따라 변화를 입는 것으로 가정해야만 한다. 즉, 연구개음이 다른 자음보다 약화현상이 더 자주 일어나는 것은, 다른 자음은 인접모음과 턱 (jaw)만을 조음기관으로 공유하고 있을 뿐이나, 연구개음은 인접모음과 턱뿐만 아니라, 혀까지 공유하고 있어, 좁힘위치에서와 마찬가지로 좁힘정도 또한 자음의 '완전 막힘'과 모음의 '폐열림'간의 averaging blending으로 설명되어야 한다.<sup>3</sup> 보다 완벽한 분석과 설명을 위해서는 더 많은 양의 자료와 다양한 피실험자, 그림 다양한 speech style의 음성자료들을 확보해야겠으나, 이는 다음 연구의 과제로 남겨 두기로 한다.

본 연구의 결과가 제시하는 것처럼, 폐쇄음의 좁힘정도가 좁힘위치와 같이 인접모음의 영향을 받는다면, 다음과 같은 추론을 할 수 있겠다. 즉, 인접모음의 고저성 (heightness)에 따라 약화현상의 정도가 달라질 것이다. 인접모음이 저모음인 경우에 일어나는 약화정도는 고모음인 경우보다 더 클 것이다. 왜냐하면 같은 Tongue Body 성도층에서 인접한 모음과 자음간의 고저성의 차이가 크면 클수록(즉, 저모음 환경) 중첩의 정도가 커져서 그 결과 자음의 '완전막힘'과 모음의 '폐열림'사이에 averaging blending이 일어나는 정도가 커질 것이기 때문이다. 이 또한 다음 연구과제로 남겨 두기로 한다.

## 6. 결론

본 연구에서 한국어 연구개 연폐쇄음은 다른 장소에서 조음되는 연폐쇄음보다 더 자주 약화현상을 보이는 것이 관찰되었으며, 이 현상에 대해 Articulatory Phonology 이론체계에서 설명을 시도하였다. 폐쇄음이 인접모음과 성도 변수를 공유하느냐 아니냐의 차

이에 의해 약화현상 정도의 차이가 설명될 수 있음을 보였다. 즉, 연구개음인 경우, 인접모음과 같은 성도변수 (Tongue Body)를 공유함으로써, 같은 성도층 (Tongue Body tier)내의 모음과 자음 gesture간의 중첩과 평균 섞임 (averaging blending)의 자동적인 결과로 설명이 되었으며, 따라서 특수한 음성, 음운적 변환을 위한 별도의 규칙이 필요없음을 보였다.

## 내 용 주

\* 본 연구는 원광대학교 95학년도 교내 일반과제연구비 지원에 의한 것이며 본 연구를 위해 음향기자재 사용을 허락해 준 원광대학교 컴퓨터공학과에 감사드린다.

1. 한국어 억양구조 기술을 위해 크게 accentual phrase와 intonation phrase를 설정하는데, accentual phrase의 기본 패턴은 약간 높은 데서 시작하여 마지막 음절까지 낮아져서 마지막 음절에서 다시 올라가는 음높이 패턴을 보여주며, intonation phrase는 하나 이상의 accentual phrase로 구성되며 마지막 accentual phrase 끝부분에 boundary tone이 붙는다. 좀 더 자세한 것은 Lee (1989)와 Jun (1993) 참조할 것.
2. Articulatory Phonology가 설정한 tract variable로는 LA(lip aperture), LP(lip protrusion), TTCL(tongue tip constriction location), TTCD(tongue tip constriction degree), TBCL (tongue body constriction location), TBCD (tongue body constriction degree), VEL(velic aperture), GLO(glottal aperture)가 있다.
3. Articulatory Phonology가 가정하고 있는 suppressing blending은 연구개 폐쇄음의 '완전막힘'을 위한 것으로 제시하고 있으나, 이는 오히려 발화의 자연스러운 상태가 아닌 특이한 경우를 위한 것으로 보아야 할 것 같다. 빠르고 부주의한 말투 (casual speech)에서는 gesture간의 중첩이 큰 것이 자연스러운 것이며 따라서, 완전 막힘보다는 약화현상이 더 자연스러운 것일 것이기 때문이다.

## 참 고 문 헌

- 이호영, 지민제, & 김영송 (1993) "음성공학을 위한 변이음 정보," 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 발표논문집, 131-141.
- Browman, C.P. and L. Goldstein (1990) "Tiers in articulatory phonology, with some implications for

- casual speech," in J. Kingston and M.E. Beckman (eds.), *Papers in Laboratory Phonology I: Between the Grammar and Physics of Speech*, 341-376, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Browman, C.P. and L. Goldstein (1992) "Articulatory Phonology: An Overview," *Phonetica*, 49, 155-180.
- Jun, S-A.(1993) *The Phonetics and Phonology of Korean Prosody*, Ph.D.Dissertation, The Ohio State University.
- Kagaya, Y. (1974) "Fiberscopic and acoustic study of the Korean stops, affricates, and fricatives," *Journal of Phonetics* 2, 161-180.
- Keating, P.(1990) "The window model of coarticulation: articulatory evidence," in J.Kingston and M.E. Beckman (eds.), *Papers in Laboratory Phonology I: Between the Grammar and Physics of Speech*, 451-470. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Kim, C-W. (1965) "On the autonomy of the tensify feature in stop classification (with special reference to Korean stops)," *Word* 21(3), 339-359.
- Lee, S-h. (1989) "Intonational domains of the Seoul dialect of Korean," presented at the 117th meeting of the Acoustical Society of America, Sheraton University Inn and Syracuse University, Syracuse, New York.
- Lindblom, B. (1963) "Spectrographic study of vowel reduction," *Journal of Acoustical Society of America* 35, 1773-1781.
- Lisker, L. and A.S. Abramson (1964) "A cross-language study of voicing in initial stops: acoustic measurements," *Word* 20(3), 384-422.
- Öhman, S.E.G. (1965) "Coarticulation in VCV utterances: Spectrographic measurements," *Journal of Acoustical Society of America*.39, 151-168.
- Saltzman, E. and K.G. Munhall (1989) "A dynamical approach to gestural patterning in speech production," *Ecol. Psychol.* 1, 333-382.