

한국어 폐쇄음의 조음장소가 폐쇄구간의 음성학적 길이에 미치는 영향에 관하여

On the Effects of Places of Articulation of Stops on Their Closure Duration in Korean

이 숙 향*
(Sook Hyang Lee*)

*이 연구는 1996학년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비 지원으로 이루어졌습니다.

요 약

본 논문은 Gesture중첩 이론에 근거한 폐쇄음의 조음장소와 폐쇄음의 폐쇄구간 길이와의 상관관계에 대한 가설 즉, 연구개음의 폐쇄구간이 양순음이나 치음의 폐쇄구간에 비해 짧을 것이라는 가설을 실험음성학적으로 검증하였다. 본 연구의 결과는 이 가설을 완전히 뒷받침해주지는 않는 것으로 나타났다. 폐쇄음의 조음방법에 따라 약간의 차이를 보이지만 하나 세 조음방법 상에서 적어도 양순음과 연구개음의 폐쇄구간 길이에 있어서는 본 연구가 예측한대로 양순음의 폐쇄구간 길이가 연구개음의 폐쇄구간 길이보다 긴 것으로 나타났다. 그러나 치음의 경우는 연구개음의 폐쇄구간과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 논문은 Gesture 이론이 폐쇄음 조음에 있어 폐쇄음 gesture와 주위 모음의 gesture와의 중첩 정도 외에 여러 다른 음성학적 사실들을 동시에 고려할 필요가 있음을 보여주었다. 즉, 폐쇄음 조음시 폐쇄강의 크기, 조음기관의 움직임 속도, 폐쇄강 내 압력 형성에 걸리는 시간, 그리고 폐쇄음 조음시 턱의 높이 등에 대한 고려의 필요성을 제시하였다.

ABSTRACT

This study examines the effects of the place of articulation of stops on the closure duration of stops in Korean. Gestural overlap theory within the Articulatory Phonology framework predicts that closure duration of the velar stop will be shorter than that of bilabial and dental stops. The results of this study showed that closure duration of the velar stop was shorter than that of the bilabial stop but there was no statistically significant difference in duration between the velar and dental stops. This study suggests that Gesture theory needs to consider following phonetic factors for stop production besides the degree of its gestural overlap with neighboring vowels: size of the closed cavities, speed of articulator movement, time for building air pressure for stop release, and the height of the jaw.

I. 서 론

음성학에서 가장 활발히 그리고 가장 오랫동안 논쟁의 대상이 되어온 주제 중의 하나는 불연속적이고 추상적인 음운정보와 지속적으로 변하는 물리적인 음성적 실현간의 관계 규명이다. 인접해 있는 각 분절음들의 불연속적이고 추상적인 음운 정보는 실제 음성실현에서 연속적이며 또한 서로가 중첩되어, 각 분절음들은 조음적으로 또는 음향적으로 인접한 분절음들의 정보를 일부 지니고 실

현되게 된다. 이러한 음운정보와 실제 음성실현간의 관계, 즉 '동시조음 (coarticulation)' 현상을 설명하기 위하여 여러 이론이 제기되어 왔다. 그 중 하나인 Articulatory Phonology 이론체계에서의 Gesture이론은 각각 달리 보이는, 따라서 종전의 이론들은 다른 현상들로 기술 설명해오던 여러 음운, 음성현상들을 하나의 같은 현상으로 기술, 설명하고 있다[4, 5]. 즉, 표면적으로 달리 보이는 음운, 음성현상들은 기본적으로는 하나의 같은 조음 메커니즘에 의한 것이나 인접분절음들의 'gesture'들간의 중첩 (overlap)의 정도가 달라 음성적 실현에서 차이를 보이는 것일 뿐이다. 예를 들어, 동화 현상과 음운탈락 현상은 그 동안 두 가지 다른 음운현상으로 가장, 기술되어 왔다. 그

* 원광대학교 영어영문학과

접수일자 : 1998년 2월 2일

리나 Gesture 이론은 실제 음성실험을 분석, 관찰한 결과 이들은 오히려 하나의 같은 현상 (즉, 동시조음)으로서, 각 소리들의 gesture가 서로 어느 정도 중첩되느냐에 따라 동화, 또는 탈락이 일어나게 되는 것으로 설명하고 있다. 즉, 중첩이 전혀 없으면 실제 말화에서는 부자연스럽고 드문 경우로서 동화현상이 전혀 일어나지 않으며, 어느 정도 중첩이 있으면 동화가 일어날 것이며 동화의 정도는 중첩의 정도에 비례한다. 그리고 중첩의 정도가 심하여 약에 달하면 탈락이 일어나게 되는 것이다. 즉, 기존의 음운론에서 가정하는 음이 있거나 아니면 탈락이 되어 없는 양분적인 기술은 실제 하나의 연속선상에서 각 분절음이 인접한 분절음들과 무한대의 수로 중첩의 정도를 달리하며 실현되는 현상들을 제대로 기술, 설명하지 못할 뿐만 아니라 이에 대한 예측을 정확하게 할 수 없을 것이다.

Gesture 이론에 의한 한국어 음운, 음성 현상에 대한 설명 시도의 한 예로서 자음의 약화 현상에 대한 것이 있다[1]. 즉, 한국어의 연폐쇄음(lenis stops)의 폐쇄구간은 약센트구 내의 유성음 사이, 특히 모음과 모음 사이에서는 유성음화되며 [8-10], 빠르고 부주의한 말씨에서 종종 공명음으로 실현되는[3] 폐쇄구간의 약화현상을 인접한 모음 gesture와의 중첩(overlap)과 섞임(blending)으로 설명하였다[15]. 더 나아가서 연폐쇄음의 폐쇄구간의 약화 정도가 조음장소에 따라 다르게 나타나는 것을 관찰, 즉, 연구개음이 양순음이나 치음보다 약화정도가 크게 나타났는데, Gesture 이론 체계에서 이 현상에 대한 예측과 적절한 설명이 가능함을 보였으며 이 현상의 설명을 위해 종전의 음운론에서 가정해오던 음운 기지형을 음성적 실험으로 전환시켜주는 등의 변환규칙을 설정할 필요가 없음 또한 보였다. 즉, 자음 폐쇄구간의 약화현상은 자음의 인접하는 모음과의 동시조음(coarticulation)의 결과로서, 다른 자음에 비해 연구개음이 더 자주 그리고 더 큰 정도의 약화를 보이는 것은 다른 자음은 인접모음과 턱(jaw)만을 조음기관으로 공유하고 있을 뿐이나, 연구개음은 턱뿐만 아니라, 주요 조음기관인 혀끝까지 인접모음과 공유한다는 조음적 사실에 기인하는 것으로 분석할 수 있겠다. 즉, 양순음이나 치음인 경우는 주요 조음기관(각각 혀끝과 입술)이 모음의 조음기관인 혀끝과 독립적이어서 (Gesture Tier model에서는 양순음과 치음은 각각 Lip tier, Tongue Tip tier에, 모음은 Tongue Body tier에 나타남) 자음과 모음이 복표로 하는 위치에 거의 동시에 도달 가능하다. 반면에 연구개음의 주요조음 기관은 모음의 조음기관(혀끝)과 같기 때문에 (Gesture Tier model에서는 자음, 모음 모두 Tongue Body tier에 나타남) 자음의 조음이 인접 모음의 조음과 동시에 이루어질 수가 없을 뿐더러 자음의 '완전 폐쇄'와 모음의 '패 열림'간에 average blending이 일어나 그 결과 모음과 폐쇄음의 중간정도의 열림 정도를 갖게 되는 것으로 설명하고 있다.

1) 영어 폐쇄음에 대한 이전의 연구는 한국어와는 반대의 결과를 보여 주었다. 즉, 연구개 폐쇄음의 폐쇄구간의 완전폐쇄 비율은 양순음이나 치음보다 높은 것으로 나타났다.

연구개 연폐쇄음이 인접모음과 주요 조음기관을 공유하기 때문에 중첩의 상도가 다른 자음들에 비해 중첩의 정도가 커서 모음사이에서 약화정도가 크게 일어날 수밖에 없다면, 약화현상이 일어나기 쉬운 운율적으로 약한 자리인 약센트구 내의 모음과 모음사이에서는 폐쇄구간의 약화 정도가 다른 폐쇄음들에 비해 크게 나타날 것이다. 반면 운율적으로 강한 자리인 약센트구 시작부분에[8] 연폐쇄음이 나타날 경우는 적어도 폐쇄구간이 유성음화되거나 공명음화되지는 않을 것이다. 하지만 폐쇄음의 조음장소에 따른 인접모음과의 gesture 중첩의 정도 차에 의해 비록 운율적으로 강한 자리에서도 음성적 실현에서 폐쇄음의 조음장소에 따라 차이를 보일 것이다. 즉, 다음과 같은 추론이 가능할 것이다. 폐쇄음의 폐쇄구간의 길이가 연구개음에서 가장 짧게 나타날 것이다. 그리고 이는 연폐쇄음만이 아니라 경폐쇄음과 (fortis stops) 유가폐쇄음(aspirated stops)에도 똑같이 적용될 것이다. 본 연구는 실험음성학적 분석을 통해 Gesture 이론에 따른 위와 같은 가설을 검증함으로써 Gesture이론의 예측성과 설명력을 진단하고자 한다.

II. 연구방법

2.1 시료 (material)

각 조음장소의 폐쇄음 모두(9개)와 고모음 중 /i, u/, 중모음 /e, ə/, 그리고 저모음 /a/를 /CVCV/ 구조에 배열하되 앞뒤 모음과 자음을 같게 하여 각각을 10번씩 반복시켰다. 이렇게 하여 나온 450개 (9개 자음×5개 모음×10번 반복)의 각각의 시료를 '이것은 ____ 이에요'라는 문장 안에 넣은 후, 무작위순으로 배열하였다.

2.2 피험자 및 녹음과정

원광대학교 남학생 4명, 여학생 5명이 피험자로 실험에 참여하였으며, 모두 표준말을 사용하는 20대의 서울, 경기 지역 출신 학생들이었다. 이들로 하여금 방음 처리된 녹음실에서 보통 말하는 속도와 크기로 읽게 하였으며 두 개의 약센트구(AP)로 읽게 하였다. 녹음과정에서 실험자의 청취판단에 의하여 피험자가 두 개의 구 사이에 미뭇거리거나 휴지구간을 넣어 읽었다고 판단되면 피험자로 하여금 바로 그 시료를 다시 읽도록 하였다.

이것은 / C₁V₁C₂V₂ 이다2)

AP1 AP2

2) '이것은'의 마지막 문절을 /w/의 치음이라는 사실이 /C₁V₁C₂V₂/의 본 연구의 관심대상인 C₂의 조음장소에 따른 폐쇄구간의 길이 차에 영향을 미칠 가능성이 있다. 그러나 첫째, 우리말에서뿐만 아니라 언어보편적으로 치음이나 치경음은 중립자음으로서 후행자음의 조음장소에 쉽게 동화되며 둘째, 약센트구 경계로 인하여 동화의 정도가 약할 가능성 또한 있지만 양순음이나 연구개음의 조음기관이 /w/의 조음기관인 혀끝(tongue tip)과는 독립된 기관이기 때문에 /w/ 조음시 후행하는 양순 또는 연구개 폐쇄음을 위한 폐쇄동작이 거의 동시에 이루어질 수 있다는 조음적 사실을 고려한다면 별다른 영향은 없을 것으로 판단된다.

녹음기는 SONY DAT 57ES, 마이크는 Shure SM48, 그리고 headphone은 AFG K240BF를 사용하였다.

2.3 분석과정

Kay Elemetrics의 PC용 음향기자제인 CSL (Computerized Speech Lab) 4300B를 이용하여 16kHz sampling rate, 16bit로 A/D 변환한 후, 음향적 분석을 하였다. 세 원도 후에 각각 분석대상 음성의 파형, 역양곡선, 그리고 스펙트로그램을 동시간화 (synchronize)시킨 후, 역양곡선에서 악센트구를 규정짓고 $/C_1V_1C_2V_2/$ 의 C_1 의 폐쇄구간 길이와 VOT를 측정하였다. 그리고 후행 모음의 길이 또한 측정하였다. 녹음과정에서 '이것은' 다음에 머뭇거리거나 휴지구간을 넣어 읽는지를 실험자가 모니터하여 다시 읽도록 하였음에도 불구하고 측정시 머뭇거리거나 휴지구간이 있는 것으로 판단되면 그 자료는 잘못된 자료로 분류하여 통계분석에 사용하지 않았다. 측정한 결과에 대해 통계적 분석을 함으로써 폐쇄음의 조음장소가 폐쇄구간의 길이에 미치는 영향의 통계적 유의성을 검토하였다.

III. 실험 I

3.1 폐쇄음의 폐쇄구간 길이

$/C_1V_1C_2V_2/$ 연쇄에서 C_1 의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 폐쇄구간의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 실시 결과, 조음장소와 조음방법의 유의한 효과가 있었으며 이 두 변수의 교호작용 또한 유의한 것으로 나타났다. 즉, 폐쇄음의 폐쇄구간 길이는 조음장소만이 아니라 조음방법에 따라 다르며 이 두 변수간에 교호작용 또한 있음을 보여주고 있다(표 1 참조).

표 1. $/C_1V_1C_2V_2/$ 연쇄에서 C_1 의 조음장소와 조음방법을 독립 변수로 한 폐쇄구간의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 분석결과 (단위: ms.)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	256781.191	4	64195.298	159.778	.000
조음장소	12854.725	2	6427.362	15.997	.000
조음방법	24408.186	2	12204.093	303.758	.000
2-Way Interactions	10247.343	4	2561.836	6.376	.000
조음장소 조음방법	10247.343	4	2561.836	6.376	.000

폐쇄구간 길이에 대한 조음장소의 효과를 조음방법별로 일원분석(one-way ANOVA) 실시 결과 그림 1에서 볼 수 있는 바와 같이 연쇄음에서는 유의한 조음장소의 효과를 보이지 않는 반면, 경쇄음에서와 유기쇄음에서는 유의한 효과를 보이고 있다(경쇄음: $[F(2, 1329) = 23.11, P < 0.0000]$; 유기쇄음: $[F(2, 1330) = 4.22, P < 0.0149]$). Student-Newman-Keuls 사후검정 결과 (유의수준 $P < 0.05$) 경쇄음과 유기쇄음 모두 양순음에서의 폐쇄구간이 가장 길며 다른 두 조음장소의 폐쇄구간 길이와 유의한 차

이를 보이는 것으로 나타났다.³⁾

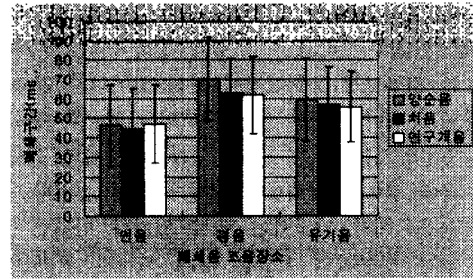


그림 1. $/C_1V_1C_2V_2/$ 연쇄의 C_1 의 조음장소에 따른 C_1 의 폐쇄구간 길이 비교 (가로 막대는 표준편차를 나타냄)

이 결과는 양순음의 폐쇄구간이 연구개음의 폐쇄구간보다 길게 나타난 점에 있어서는 본 연구의 가설과 일치하나, 치음의 폐쇄구간이 연구개음의 폐쇄구간과 유의한 차이를 보이지 않는 점은 본 연구의 가설과 일치하지 않는다.

IV. 실험 II

실험 I의 결과는 본 연구의 조음장소에 따른 폐쇄음의 폐쇄구간 길이 차이에 대한 가설과 완전히 일치하지는 않았다. 이에 대한 음성학적인 해석, 예를 들어 발생시성도 내 폐쇄강의 -1기와 조음기관 움직임의 속도 차이 등을 관련지어 공기역학적인 해석을 시도하기 전에 또 다른 가능성을 검토하였다. 즉, 각 음절의 길이를 같게 하려는 조음적 노력에서 한 음절 내에서 일어나는 각 분절을 또는 음성적 이벤트들간에 길이 상에 있어서 설충이 있지 않을까 하는 가능성이 있다. 예를 들어 본 연구의 $/C_1V_1C_2V_2/$ 연쇄에서 C_1 의 폐쇄구간, VOT, 그리고 후행 모음 V_1 의 길이들간에 설충이 일어나 폐쇄음의 조음장소에 관계없이 음절이 길이가 같지 않을까 하는 것이다. 따라서 실험 II에서는 폐쇄구간 다음에 오는 VOT 길이, 폐쇄구간과 VOT를 합한 길이, 그리고 모음 길이에 대한 분석과 함께 음절 전체의 길이에 대한 통계분석을 시도하였다.

4.1 VOT

$/C_1V_1C_2V_2/$ 연쇄에서 C_1 의 조음장소와 조음방법을 독립 변수로 한 VOT 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 실시 결과, 조음장소와 조음방법 각각 유의한 효과가 있음을 보여주었으며 이 두 변수의 교호작용 또한 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다(표 2 참조).

3) 영어 폐쇄음의 경우, 조음장소에 따라 폐쇄구간의 길이의 차이를 보이고 있는데 연구에 따라 그 결과가 조금씩 다르다. 대부분의 연구에서 양순음의 폐쇄구간이 가장 길게 나타났으며 치경음의 폐쇄구간이 다른 음에 비해 짧게 나타났다(6, 13, 14) 반면, 치경음의 폐쇄구간이 양순음에서보다 긴 것으로 보고한 연구도 있다(16).

표 2. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 VOT 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 분석결과 (단위: ms.)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	581727.552	4	145431.888	685.383	.000
조음장소	94244.188	2	47122.094	222.074	.000
조음방법	487930.962	2	243965.481	1149.746	.000
2-Way Interactions	6591.088	4	1647.772	7.766	.000
조음장소 조음방법	6591.088	4	1647.772	7.766	.000

VOT 길이에 대한 조음장소의 효과를 조음방법별로 일원분석(one-way ANOVA) 실시 결과 그림 2에서 볼 수 있는 바와 같이 연폐쇄음, 경폐쇄음, 그리고 유기폐쇄음에서 유의한 조음장소의 효과를 보이고 있다(연폐쇄음: [F(2, 1340) = 85.53, P<0.0000]; 경폐쇄음: [F(2, 1329) = 97.87, P<0.0000]; 유기폐쇄음: [F(2, 1330) = 62.98, P<0.0000]). 이전 연구결과에서와 마찬가지로[12], 연구개 폐쇄음의 VOT가 가장 길게 나타났다. Student-Newman-Keuls 사후검정 결과 (유의수준 P<0.05) 세 조음방법 통틀어 연구개음의 VOT가 가장 길게 나타났으며, 연폐쇄음에서는 치음과 양순음의 VOT 길이간에 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 경폐쇄음과 유기폐쇄음에서는 치음의 VOT가 양순음의 VOT보다 긴 것으로 나타났다.

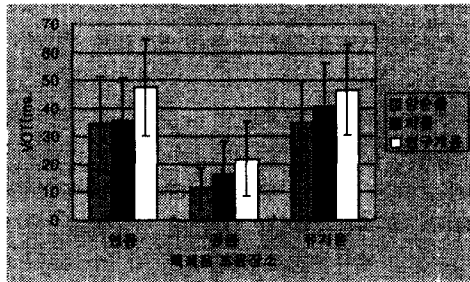


그림 2. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄의 C₁의 조음장소에 따른 C₁의 VOT 길이 비교(가는 막대는 표준편차를 나타냄)

4.2 폐쇄구간 + VOT

/C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 C₁의 폐쇄구간과 VOT 합의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 실시 결과, 조음장소와 조음방법 각각 유의한 효과가 있음을 보여주었으며 이 두 변수의 교호작용 또한 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다(표 3 참조).

폐쇄구간과 VOT 합의 길이에 대한 조음장소의 효과를 조음방법별로 일원분석(one-way ANOVA) 실시 결과 그림 3에서 볼 수 있는 바와 같이 연폐쇄음, 경폐쇄음, 그리고 유기폐쇄음에서 유의한 조음장소의 효과를 보이고 있다(연폐쇄음: [F(2, 1340) = 36.78, P<0.0000]; 경폐쇄음: [F(2, 1329) = 5.60, P<0.038]; 유기폐쇄음: [F(2, 1330) =

표 3. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 C₁의 폐쇄구간과 VOT 합의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 분석결과 (단위: ms.)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	257424.951	4	64356.238	96.0603	.000
조음장소	57286.875	2	28643.437	42.754	.000
조음방법	200365.936	2	100182.968	149.537	.000
2-Way Interactions	22023.626	4	5505.907	8.218	.000
조음장소 조음방법	22023.626	4	5505.907	8.218	.000

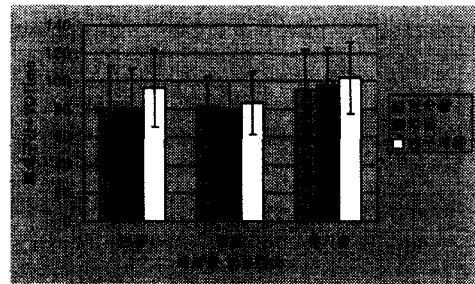


그림 3. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄의 C₁의 조음장소에 따른 C₁의 폐쇄구간 + VOT 길이 비교(가는 막대는 표준편차를 나타냄)

9.92, P<0.0001]). Student-Newman-Keuls 사후검정 결과 (유의수준 P<0.05) 세 조음방법 통틀어 연구개음의 폐쇄구간과 VOT 합의 가장 길게 나타났으며, 연폐쇄음과 유기폐쇄음에서는 치음과 양순음간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 경폐쇄음에서는 연구개음에서가 치음에서보다 길게 나타났으나 두 환경 모두 양순음환경과는 유의한 차이를 보이지 않았다.

4.3 모음 길이

/C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 V₁의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 실시 결과, 조음장소와 조음방법 각각 유의한 효과가 있음을 보여주었으나 이 두 변수의 교호작용은 유의한 효과가 없는 것으로 나타났다(표 4 참조).

표 4. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 V₁ 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 분석결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	1217051.430	4	304262.857	953.499	.000
조음장소	7131.276	2	3565.638	11.174	.000
조음방법	1210117.819	2	605058.910	1896.133	.000
2-Way Interactions	2149.840	4	537.460	1.684	.151
조음장소 조음방법	2149.840	4	537.460	1.684	.151

그림 4에서 볼 수 있는 바와 같이 모음 길이에 대한

인접 폐쇄음의 조음장소의 효과는 일원분석(one-way ANOVA)과 Student-Newman-Keuls 사후검정(유의수준 $P < 0.05$) 실시 결과 연폐쇄음과 경폐쇄음에서만 조음장소에 따른 모음길이간에 유의한 차이를 보였다(연폐쇄음: $[F(2, 1340) = 6.50, P < 0.0016]$; 경폐쇄음: $[F(2, 1329) = 5.12, P < 0.0061]$). 연폐쇄음에서는 치음 환경에서 모음이 가장 길게 나타났으며 연구개음과 양순음 환경간에는 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났으며 경폐쇄음에서는 치음 환경에서 양순음 환경과 유의한 차이를 보인 반면 연구개 환경에서와는 유의한 차이를 보이지 않았다.

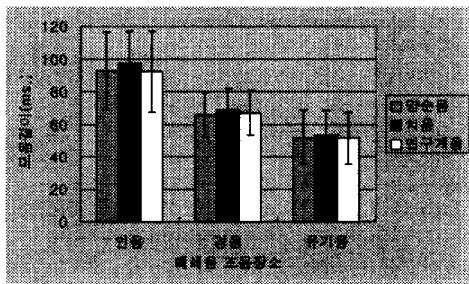


그림 4. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄의 C₁의 조음장소에 따른 첫째 음절의 모음 길이 비교(가는 막대는 표준편차를 나타냄)

4.4 음절 길이

/C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 분절음 각각의 길이가 아닌 첫째 음절 전체 (C₁의 폐쇄구간 + VOT + V₁)의 길이를 폐쇄음의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 하여 이원분산분석(2-way ANOVA)을 실시한 결과, 조음장소와 조음방법 각각 유의한 효과가 있었으며 두 변수간 교호작용 또한 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다(표 5 참조).

표 5. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄에서 C₁의 조음장소와 조음방법을 독립변수로 한 첫째 음절의 길이에 대한 이원분산분석(2-way ANOVA) 분석결과 (단위: ms.)

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	846505.329	4	211626.332	335.543	.000
조음장소	46042.111	2	23021.056	36.501	.000
조음방법	800386.512	2	400193.256	634.5253	.000
2-Way Interactions	13316.600	4	3329.150	5.279	.000
조음장소 조음방법	13316.600	4	3329.150	5.279	.000

음절길이에 대한 조음장소의 효과를 조음방법별로 일원분석(one-way ANOVA) 실시 결과 그림 5에서 볼 수 있는 바와 같이 연폐쇄음과 유기폐쇄음환경에서 유의한 조음장소의 효과를 보이고 있다(연폐쇄음: $[F(2, 1340) = 28.54, P < 0.0000]$; 유기폐쇄음: $[F(2, 1334) = 11.60, P <$

4) 영어에서는 /VC/ 연쇄에서 양순음 환경에서의 모음의 길이가 가장 길다는 연구결과가 있다(7, 13).

0.0000)]. 그리고 경폐쇄음환경에서도 약간의 차이를 보이고 있다($F(2, 1329) = 2.88, P < 0.056$). Student-Newman-Keuls 사후검정 결과 (유의수준 $P < 0.05$) 세 조음방법 통틀어 연구개음이 있는 음절이 가장 길게 나타났다. 연폐쇄음에서는 세 환경간에 서로 유의한 차이를 보여 연구개 환경의 음절 다음으로 치음 환경의 음절이 길게 나타났으며 양순음 환경의 음절이 가장 짧은 것으로 나타났다. 경폐쇄음에서는 연구개 환경의 음절이 길며 다른 두 환경의 음절길이와 유의한 차이를 보였으나 다른 두 환경간에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 유기폐쇄음에서는 양순음 환경에서의 음절이 가장 짧게 나타나 다른 두 환경에서의 음절길이와 유의한 차이를 보인 반면, 다른 두 환경간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

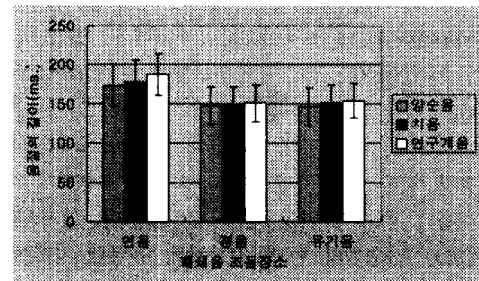


그림 5. /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄의 C₁의 조음장소에 따른 첫째 음절의 길이 비교(가는 막대는 표준편차를 나타냄)

V. 실험결과 해석 및 결론

본 연구가 제시한 폐쇄음의 조음장소에 따른 폐쇄구간 길이 차이에 대한 가설을 실험 I의 결과가 완전히 뒷받침 해주지는 않는 것으로 나타났다. 폐쇄음의 조음방법에 따라 약간의 차이를 보이긴 하나 세 조음방법상에서 적어도 양순음과 연구개음의 폐쇄구간 길이에 있어서는 본 연구가 예측한대로 양순음의 폐쇄구간 길이가 연구개음의 폐쇄구간 길이보다 긴 것으로 나타났다 (비록 연음에서는 두 조음장소간에 유의한 차이를 보이지는 않았지만). 그러나 치음의 경우는 연구개음의 폐쇄구간과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(적어도 /C₁V₁C₂V₂/ 연쇄의 C₁의 경우에는). 이에 대한 설명의 한 가지 시도로써 행해진 실험 II의 결과 또한 예측과 일치하지 않았다. 즉, 실험 II에서 VOT는 이미 다른 연구에서도 관찰한 바와 같이 폐쇄성이 가장 작은 연구개음에서 가장 긴 것으로 나타났으며 치음, 양순음 순으로 나타났다. 폐쇄음의 폐쇄구간과 VOT 합계의 길이는 VOT 길이와 마찬가지로 연구개음에서 가장 길게 나타났다. 모음길이는 양순음 환경에서 가장 긴 것으로 나타났다. 이들 각각의 음성적 이벤트들의 길이를 합한 음절 전체의 길이는 연구개음환경에서 가장 긴 것으로 나타났다. 즉, 음절구조가 같더라도 자음의 조음장소에 따라 음절의 길이가 달라지는 것을 볼 수 있었다. 따라서 실험 II의 결과는 실험 I의

결과와 본 연구의 원래 가설간의 불일치 부분을 설명해 주지 못하는 것으로 드러났다.

그러나, 실험 I의 결과를 *gesture* 중첩과 다음의 두 가지 음성학적 사실과 함께 고려해본다면 설명 가능한 것으로 보인다. 첫째, 폐쇄음을 내기 위해 성도 내에 폐쇄된 공간, 즉 폐쇄강의 크기는 양순음에서 가장 크고 치음, 연구개음 순서로 작아진다. 따라서 폐쇄강의 과열을 위한 충분한 공기 압력 형성은 폐쇄강이 클수록 시간을 더 많이 필요로 한다는 것이다. 이 사실에 근거하여 폐쇄구간 길이를 예측해본다면 양순음에서 가장 길고, 연구개음에서 가장 짧을 것이다. 따라서 양순음의 폐쇄구간이 연구개음의 폐쇄구간보다 길다는 실험 I의 결과는 본 연구가 근거로 한 *Gesture* 중첩이론 뿐만 아니라 폐쇄강의 크기 차로도 설명이 가능하다. 그러나 치음의 폐쇄구간이 연구개음의 폐쇄구간과 유의한 차이를 보이지 않은 실험 I의 결과는 *Gesture* 이론뿐만이 아니라 폐쇄강의 크기 차이로는 설명할 수 없다. 두 번째로 고려해야 할 음성학적인 사실은 비록 치음 발생시의 폐쇄강이 연구개음 발생시의 폐쇄강보다 더 크기는 하나, 치음 발생을 위한 혀끝의 움직임은 연구개에 비해 무척 빠르며 따라서 압력형성을 위한 폐쇄가 빠르게 이루어질 수 있어서 연구개음의 폐쇄구간 길이와 크게 차이가 나지 않을 수 있다는 것이다. 이는 치 연폐쇄음이 모음 사이에서 양순 연폐쇄음이나 연구개 연폐쇄음에 비해 약화가 가장 크게 일어나는 현상과[2] 치 폐쇄음 조음시의 턱의 위치가 다른 자음 조음시의 턱의 위치보다 높다는 사실과[11]도 연관지어 보면 좀 더 설득력 있는 설명이 될 수 있을 것 같다. 혀끝의 움직임이 다른 조음기관에 비해 빠르고 또한 치음 조음시 턱의 위치 또한 다른 자음 조음시에 비해 높다면, 폐쇄음의 과열을 위한 충분한 압력 형성에 걸리는 시간이 비교적 짧아질 것이다. 좀 더 자세히 말하면, 첫째, 움직임이 빠른 혀끝이 올라가 폐쇄를 이루는 데 시간이 적게 걸릴 것이며 둘째, 높은 턱의 위치는 폐쇄의 강도를 크게 하여 압력형성의 시간을 줄여줄 것이다. 따라서 본 연구의 실험 결과는 *Gesture* 중첩이론이 자음의 조음장소에 따른 폐쇄강의 크기나 조음기관의 움직임의 속도, 또는 부수 조음기관이긴 하나 조음시 턱의 높이 등을 고려하여 보완할 필요가 있음을 보여주고 있다.

참 고 문 헌

1. 이숙향(1995) "한국어 연폐쇄음의 약화현상," *언어학*, Vol. 3, pp.321-331.
2. 이숙향 (1997) "한국어 자음약화현상과 인접모음의 고저성," *발소리*, Vol. 33-34, pp. 43-56, 대한음성학회.
3. 이호영, 지민재, & 김영송 (1993) "음성공학을 위한 변이음 정보," 제 5회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 발표논문집, pp.131-141.
4. C.P. Browman 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*,

- pp. 341-376. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
5. C.P. Browman and L. Goldstein (1992) "Articulatory Phonology: An Overview," *Phonetica* 49, pp. 155-180.
6. T.H. Crystal and A. S. House (1988) "The duration of American-English stop consonants: an overview," *Journal of Phonetics* 16, pp. 285-294.
7. T.H. Crystal and A. S. House (1988) "The duration of American-English vowels: an overview," *Journal of Phonetics* 16, pp. 263-284.
8. S-A. Jun (1993) *The Phonetics and Phonology of Korean Prosody*, Ph.D. Dissertation, The Ohio State Univ.
9. Y. Kagaya (1974) "Fiberscopic and acoustic study of the Korean stops, affricates, and fricatives," *Journal of Phonetics* 2, pp. 161-180.
10. C-W. Kim (1965) "On the autonomy of the tensity feature in stop articulation(with special reference to Korean stops)," *Word* 21(3), pp. 339-359.
11. S-h. Lee (1994) *A Cross-linguistic Study of the Jaw in Consonant Articulation*, Ph.D. dissertation, Ohio State Univ.
12. L. Lisker and A.S. Abramson (1964) "A cross-language study of voicing in initial stops: acoustic measurements," *Word* 20(3), pp. 384-422.
13. P.A. Luce and J. Charles-Luce (1985) "Contextual effects on vowel duration, closure duration, and the consonant/vowel ratio in speech production," *Journal of the Acoustical Society of America* 78(6), pp. 1949-57.
14. R.E. Port (1979) "The influence of tempo on stop closure duration as a cue for voicing and place," *Journal of Phonetics* 7, pp. 45-56.
15. E. Saltzman and K.G. Munhall (1989) "A dynamical approach to gestural patterning in speech production," *Ecol. Psychol.* 1, pp. 333-382.
16. J.D. Subtelny, J.H. Worth and M. Sakuda (1966) "Intraoral pressure and rate of flow during speech," *Journal of Speech and Hearing Research* 9, pp. 498-518.

▲이 숙 향(Sook-Hyang Lee)



1976년 3월 ~ 1980년 2월 : 서울대학교 사범대학 외국어교육 영어전공 (문학사)
 1980년 3월 ~ 1984년 7월 : 서울대학교 대학원 언어학과 (문학 석사)
 1986년 9월 ~ 1994년 3월 : Ohio State Univ. 대학원 언어학과 (철학박사)

1994년 3월 ~ 1995년 2월 : 홍익대학교, 광운대학교 출강
 1995년 3월 ~ 1995년 8월 : 원광대학교 시청각교육관 교양 영어 전임강사
 1995년 9월 ~ 1997년 2월 : 원광대학교 영어영문학과 전임 강사
 1997년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 영어영문학과 조교수
 *주관심분야: 운율(실험음성학적 연구 및 음성공학적 응용), 동시조음 (coarticulation)