

음성 환경에 따른 한국어 폐쇄음의 음향적 특성
: 시간적 특성을 중심으로

Some Acoustical Aspects of Korean Stops in Various Utterance Positions
: focusing on their temporal characteristics

배재연* · 신지영** · 고도홍*
(Jaeyeon Pae · Jiyoung Shin · Do-Heung Ko)

ABSTRACT

The purposes of this study are two-folds: to find out the acoustic features of Korean stops in various utterance positions and their influence on the neighbouring segments. Korean stops(/p, p', p^h; t, t', t^h; k, k', k^h/) are examined from CV, V₁CV₂, V₁NCV₂, V₁LCV₂ sequences. Three speakers (two male and one female speakers of Seoul dialect) served as subjects for the present study. VOT, closure duration of the target stops and duration of the neighbouring segments were measured from acoustic data. The results can be summarized as follows. First, stops show different temporal aspects depending on their place of articulation as well as their voice types. Velar stops tend to have shorter closure duration and longer VOT due to relatively slower movement of the articulator (i.e. tongue body) and higher supraglottal air pressure during the closure, respectively. Second, temporal aspects of the neighbouring segments appear to be influenced by the voice type of stop. The preceding segment tends to be longer when a stop has shorter duration. On the other hand, the following segment tends to be shorter, when a stop has longer VOT.

Keywords: stops, closure duration, VOT, contextual influence, temporal characteristics

1. 서론

한국어의 장애음은 조음 방식에 따라서 폐쇄음, 마찰음, 파찰음의 세 분류로 나눌 수 있으며, 이 중에서 폐쇄음과 파찰음은 평음, 경음, 기음의 삼지적 상관속을 이룬다. 한국어에 나타나는 이러한 무성의 삼면적 대립은 매우 독특한 것이어서 그간 많은 학자들이 관심을 가져 왔는데, 이중 특히 폐쇄음에 대한 음향음성학적 연구가 그 주류를 이루었다

* 한림대학교 인문대학 국어국문학과

** 고려대학교 민족문화연구원

(Lisker & Abramson, 1964; Han & Weitzman, 1970; Hardcastle, 1973; Silva, 1993; Shin, 1997, 신지영, 1998; 이숙향, 1998).

폐쇄음의 음향적 특징과 함께 폐쇄음에 이웃하는 모음의 길이에 대한 연구(Yang, 1978; 지민제, 1993; Oh & Johnson, 1997; 최성원·전종호, 1998)도 이루어졌다. 특히 지민제(1993)는 소리의 길이에 관심을 갖고 개별 분절음의 독립된 음향적 특성 외에도 VCV 환경에서 이웃하는 분절음과의 상호 관계 속에서 자음에 의한 선행모음의 길이 차이나 후행모음의 길이 차이를 아울러 논의하였다.

그러나 대부분의 선행 연구가 폐쇄음들이 처한 모든 음성적 환경을 고려하고 있지 못한 한계를 지닌 채 발화초(Yang, 1978; 지민제, 1993)나 모음 사이의 환경(Yang, 1978; 지민제, 1993; Oh & Keith, 1997; 최성원·전종호, 1998)에 그 관심이 제한된 것이 사실이다. 이에 본 연구는 한국어 음절 구조상 폐쇄음이 올 수 있는 모든 음성적 환경을 대상으로 각 환경에서 폐쇄음의 음향적 특징을 살펴보고, 이와 아울러 이웃한 분절음들의 시간적인 측면을 함께 고려하려 한다. 이러한 실험 결과는 음성학적인 의의뿐만 아니라 음성 합성 시 합성된 음의 자연성을 더욱 향상시키는 데도 공헌하리라 기대한다.

2. 실험방법

한국어의 음절 구조를 고려해 볼 때, 논리적으로 폐쇄음은 크게 두 가지 위치에서 실현될 수 있다. I) 음절초와 II) 음절말이 그것인데 I)의 환경은 다시 1) 발화초 2) 모음과 모음사이 3) 장애음에 후행 4) 공명음에 후행하는 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다. 그러나 이중 장애음에 후행하는 I-3)의 경우에는 평음과 경음의 대립이 중화되고, 경음과 기음의 대립만을 보이게 된다. 그리고, 공명음에 후행하는 I-4)의 경우는 다시 i) 비음에 후행하는 경우와 ii) 유음에 후행하는 경우로 나누어 생각해 볼 수 있다. 음절말에 위치하는 II)의 경우는 모든 폐쇄음들이 불파음(unreleased)으로 실현되어 평음, 경음, 기음의 대립이 모두 중화된다. 본 연구에서는 한국어에 존재하는 아홉 개의 폐쇄음들이 모두 대립을 이루는 음성적 환경을 그 연구 대상으로 삼으려 한다. 따라서 음절말에 위치하는 경우와 다른 장애음에 후행하는 경우는 연구 대상에서 제외된다. 결론적으로 본 연구의 대상이 되는 음성 환경을 요약하면 다음과 같다.

1. 발화초에 위치 : #_V (I-1)
2. 모음과 모음 사이 : V₁_V₂ (I-2)
3. 비음에 후행하고 모음에 선행한 경우 : V₁N_V₂ (I-4-i)
4. 유음에 후행하고 모음에 선행한 경우 : V₁L_V₂ (I-4-ii)

위의 음성적 환경에서 실현된 한국어의 모든 폐쇄음(/ㅂ, ㅃ, ㅍ, ㅌ, ㄸ, ㅌ, ㅍ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ)들이 본 연구의 대상이 되었으며, 선·후행하는 모음의 환경은 모두 /_/_/로 고정하여, 모음에 의한 영향은 전혀 고려의 대상에 넣지 않았다.

2.1 피험자 및 실험 자료

20대 중반의 서울 출신으로서 표준어를 사용하며 발음이 비교적 정확하다고 판단되는 남자 두 명과 여자 한 명을 피험자(남자: LJM, KHW, 여자: LHS)로 삼았다. 피험자 한 사람당 자료수는 모두 180개(자음 9개 × 환경 4가지 × 반복횟수 5회)였는데, 세 명의 발화를 분석하였으므로, 총 분석 자료의 수는 540개(180개 × 피험자 3명)였다. 피험자에게 실험 자료를 보통 속도로 읽게 하였다. 본 연구의 대상이 된 분절음의 연쇄를 표 1에 제시하였다.

표 1. 실험 자료

1) 발화초에 위치한 경우	2) 모음 사이 초성에 위치한 경우
바 다 가	아바 아다 아가
빠 따 까	아빠 아따 아까
파 타 카	아파 아타 아카
3) 비음(/ㄴ/)에 후행한 경우	4) 유음(/ㄹ/)에 후행한 경우
안바 안다 안가	알바 알다 알가
안빠 안따 안까	알빠 알따 알까
안파 안타 안카	알파 알타 알카

2.2 녹음 및 측정 방법

녹음은 디지털 녹음기(Digital Audio Tape-Recorder, Model TCD-D100)를 사용하여 음성학 실험실에서 실시하였다. 피험자들로 하여금 틀문장 “_____라고 계속 말한다.”(발화 초 초성에 위치한 경우를 위한 틀문장)와 “계속 _____라고 말한다.”(그 외의 경우를 위한 틀문장)에 대상 연쇄들을 연결하여 자연스럽게 보통 속도로 다섯 번씩 읽도록 하였다. 녹음 중 발화 실수로 여겨지는 문장은 다시 발음하게 하였다.

각 음성 환경에서 보여주는 대상 분절음들의 음향적 특성, 특히 시간적인 특성들을 살펴보고, 폐쇄음이 갖는 폐쇄구간과 VOT(voice onset time) 등을 각 환경에서 측정하였다. 그리고 이와 아울러 목표 자음과 이웃한 분절음들의 시간적 특성 또한 음향신호를 분석하여 측정하였다. 음향신호의 분석을 위하여 CSL(Computerized Speech Lab., 모델 4300B)이 사용되었다. CSL의 A화면에는 파형(waveform)을, B화면에는 광역 스펙트로그램(wide-band spectrogram)을 연 후에 두 화면의 시간축을 맞추고, 각 분절음의 길이를 측정하였다. 그림 1은 화자 1이 발화한 ‘계속 안바라고 말한다.’의 ‘안바라고’ 부분에서 측정하고자 하는 선행모음의 길이, 폐쇄구간, 후행모음의 길이를 측정한 예를 보여준다. 파형 위에 찍힌 작은 화살표는 앞에서부터 선행모음, 폐쇄구간, 후행모음의 구간을 각각 나타내고 있는데, 모음 사이에 평폐쇄음이 위치할 때는 많은 경우 유성음화가 일어나기 때문에, 이 자음의 경우 VOT(voice onset time)는 측정의 대상이 되지 못했다(이에 대한 자세한 논의는 Shin, 1997 참조).

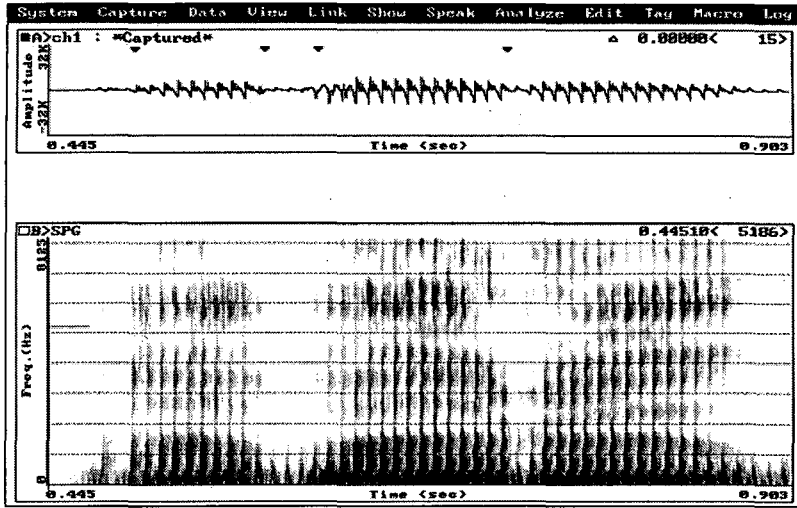


그림 1. 화자 1이 발화한 “계속 아바라고 말한다.”의 분절 사례

3. 결과 분석

3.1 발화초에 위치한 경우(CV)

첫 실험 환경으로 설정한 발화초 폐쇄음-모음의 연결에서는 폐쇄음의 VOT와 각 폐쇄음에 후행하는 모음의 길이를 측정하였다. 이 환경에서는 여타의 환경에서와는 달리 폐쇄구간을 재지 못하는데, 그 이유는 이 환경에서 발화전 묵음구간과 폐쇄구간을 음향 신호만으로는 구분할 수 없기 때문이었다.

3.1.1 VOT

폐쇄음-모음의 연결에서 폐쇄음의 VOT는 기음의 값이 가장 길었으며, 평음, 경음의 순서였다. 이는 선행연구의 결과와 일치했다(Yang, 1978; 지민제, 1993). 폐쇄음-모음의 연결에서 각 화자별 VOT 평균값은 그림 2에 요약한 바와 같다.

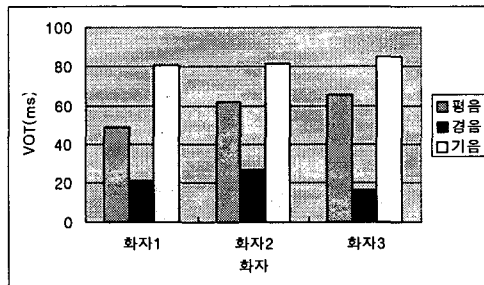


그림 2. 발화초에서 화자별, 발성유형별 VOT의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 3과 같다. 그림 3에서 볼 수 있듯이, 연구개음이 양

순음이나 치조음에 비하여 VOT가 긴 것을 알 수 있다. 약간의 예외는 있으나 대체로 조음위치가 뒤로 이동할수록 VOT가 길어짐을 알 수 있다. 특히 연구개음의 경우는 치조음이나 양순음에 비하여 현저하게 긴 VOT 값이 관찰되는데, 이러한 경향은 모든 발성유형에서, 그리고 모든 화자에게서 공통적으로 관찰되었다. 다만 화자 1의 기음의 경우는 연구개음의 VOT가 치조음의 그것과 크게 다르지 않아 예외적이다.

또 한 가지 특기할 것은 화자에 따라서는 폐쇄음의 세 범주가 VOT 값에 따라서 명백하게 구획되지 않는 경우도 있다는 것이다. 화자 1의 결과를 잘 살펴보면, 비록 한 조음위치 내에서 VOT의 중첩 현상이 일어나지는 않지만, 평음 중 가장 짧은 평균값을 보이는 양순음이 경음 중 가장 긴 평균값을 가진 연구개음과, 그리고 평음 중 가장 긴 평균값을 보이는 연구개음이 기음 중 가장 짧은 평균값을 보이는 양순음과 차이를 보이지 않고 있다(각각 34.0 ms 대 33.2 ms, 70.7 ms 대 69.5 ms).

이는 기류역학적인 이유 때문인 것으로 보인다, 연구개 폐쇄로 인해 형성된 폐쇄강의 크기가 양순 폐쇄나 치조 폐쇄에 비하여 상대적으로 작기 때문에 압력이 높아져 상대 진동을 위한 성문하압의 충분한 상승에 여타의 조음위치에 비하여 상대적으로 많은 시간이 걸리기 때문인 듯하다. Hardcastle(1973)에도 이와 비슷한 관찰을 볼 수 있다.

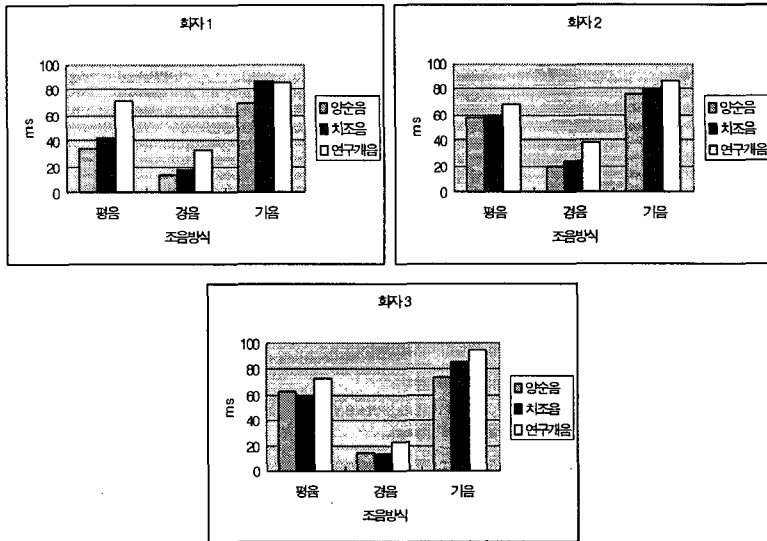


그림 5. 발화초에서 화자별, 조음위치별 VOT의 길이

3.1.2 후행모음의 길이

폐쇄음-모음의 연결에서 폐쇄음에 후행하는 모음의 평균 길이는 그림 4에서 보듯이 세 명의 화자에게서 모두 경음>평음>기음의 순으로 나타났다. 기음에 후행하는 경우 모음의 길이가 짧아진다는 점이 특히 주목할 만하다. 후행모음의 길이차를 앞에서 관찰한 자음의 발성유형에 따른 VOT 값과 비교해 보면 VOT와 후행모음의 길이 사이에 반비례 관계가 있음을 알 수 있다.

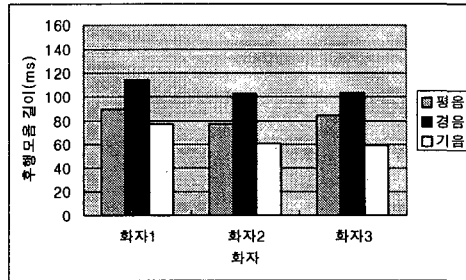


그림 4. 발화초 화자별, 발생유형별 후행모음의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 5와 같다. 그림 5에서 볼 수 있듯이, 선행하는 폐쇄음의 조음위치가 후행모음의 길이에 어떠한 일관된 영향을 미치는 것 같지는 않다. 한 가지 지적해 둘 것은 비록 평균 길이에 있어서는 세 화자 모두 예외 없이 경음>평음>기음의 순서를 가지고 있지만, 각 조음위치별로 세 자음의 환경을 비교해 보면, 약간의 예외가 발견된다는 점이다. 화자 1의 연구개음의 경우와 화자 3의 치조음의 경우가 그것인데, 화자 1의 연구개음의 경우는 경음에 후행하는 경우가 평음이나 기음에 후행하는 경우에 비해 모음의 길이가 길기는 하지만, 평음의 경우와 기음의 경우에 거의 비슷한 길이를 보인다. 화자 3의 치조음의 경우는 경음과 평음의 환경이 비슷한 길이를 보이고, 기음의 환경이 아주 짧게 나타났다.

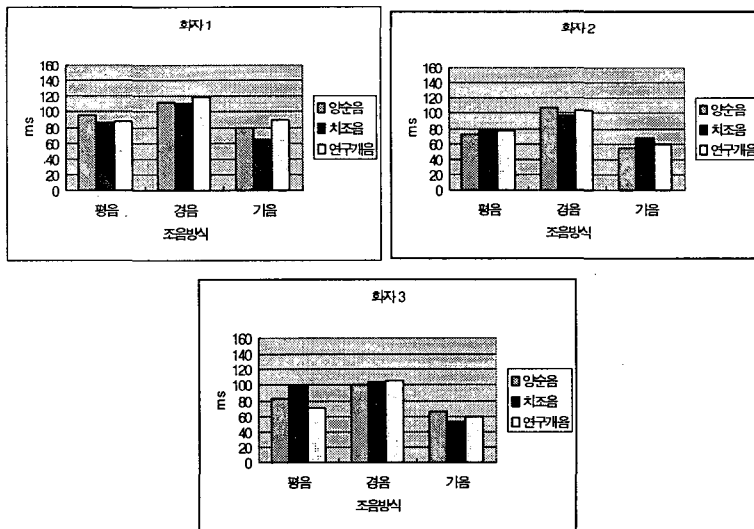


그림 5. 발화초 화자별, 조음위치별 후행모음의 길이

3.2 모음과 모음사이에 놓인 경우(V₁CV₂)

두 번째 실험 환경으로 설정한 모음1-폐쇄음-모음2(V₁CV₂)의 연결에서는 폐쇄음의 폐쇄구간, VOT(평음 제외) 그리고, 선·후행모음의 길이를 각각 측정해 보았다.

3.2.1 폐쇄구간

V₁CV₂ 환경에서 폐쇄구간은 경음>기음>평음의 순으로 나타났다. 그림 6은 이를 요약한 것이다. 평음이 기음이나 경음에 비하여 현저하게 짧은 폐쇄구간을 가지고 있다는 점은 기존의 연구 결과와 일치한다(Kim, 1965; Kagaya, 1974; Shin, 1997; 배재연, 1997, 최성원·전종호, 1998).

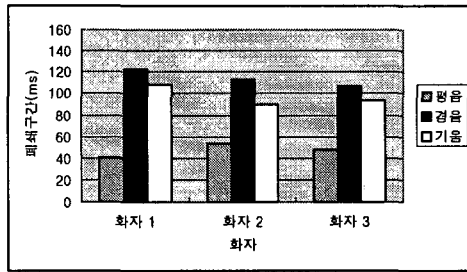


그림 6. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 발성유형별 폐쇄구간의 평균 길이

이를 조음 위치별로 살펴보면 그림 7과 같다. 그림 7에서 볼 수 있듯이, 폐쇄구간의 길이와 조음위치와 관련한 것으로 보이는데, 대체로 세 화자 모두에서 연구개음이 양순음이나 치조음에 비하여 짧은 폐쇄구간을 보이고 있다. 단지 화자 1의 평음의 경우만 예외적인 면모를 보였다. 연구개음의 폐쇄구간이 여타의 조음위치에 비하여 짧은 이유는 Hardcastle (1973)에서도 지적하고 있듯이 연구개음의 조음에서 조음체가 되는 혀끝의 움직임이 치조음의 조음을 위한 혀끝이나 양순음의 조음을 위한 두 입술에 비하여 느리기 때문인 듯하다.

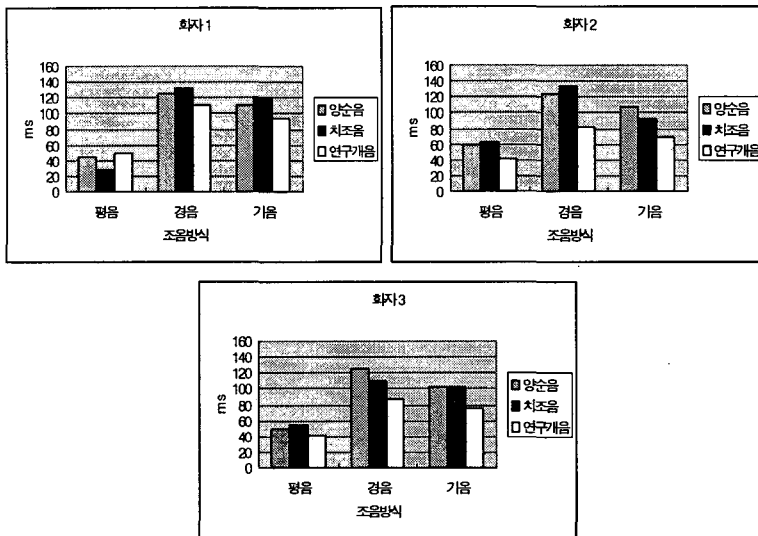


그림 7. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 폐쇄구간의 길이

3.2.2 VOT

V₁CV₂ 연결에서 평음은 대체로 유성음화 되어 나타났으므로, 경음과 기음의 VOT만을

측정하였다. 세 명의 화자 모두 기음의 VOT가 경음의 VOT보다 긴 것으로 나타났다. 그림 8은 이 환경에서의 VOT 값을 화자별로 정리한 것이다.

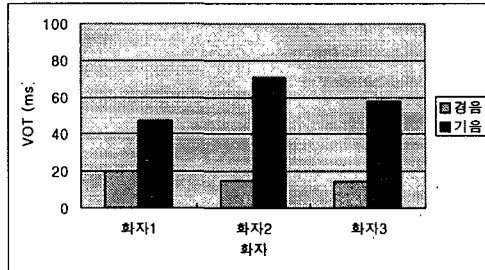


그림 8. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 발성유형별 VOT의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 9와 같다. 그림 9에서 볼 수 있듯이, 연구개음이 양순음이나 치조음에 비하여 VOT가 긴 것을 알 수 있는데, 대체로 조음위치가 뒤로 이동할수록 VOT가 길어짐을 알 수 있다. 특히 연구개음의 경우는 치조음, 양순음에 비하여 현저하게 긴 VOT 값을 나타내며, 이는 모든 발성유형에서 공통적으로 나타나고 있으며, 대체로 모든 화자에게 공통적으로 나타났다. 다만 화자 2의 기음의 경우는 연구개음의 VOT가 나머지 둘의 그것과 크게 다르지 않아 약간 예외적이다. 이 결과는 앞서 살펴본 발화초의 환경과 일치한다.

이 환경에서도 발화초에서처럼 화자 1의 경우, 타화자들과는 달리 폐쇄음의 두 범주가 VOT 값에 따라서 명백하게 구획되지 않았다. 이 화자의 경우, 비록 한 조음위치 내에서 VOT의 중첩 현상이 일어나지는 않았지만, 연구개 음의 VOT가 양순, 치조 기음의 VOT 평균과 크게 다르지 않았다(각각 30.6 ms 대 39.6 ms, 35.5 ms).

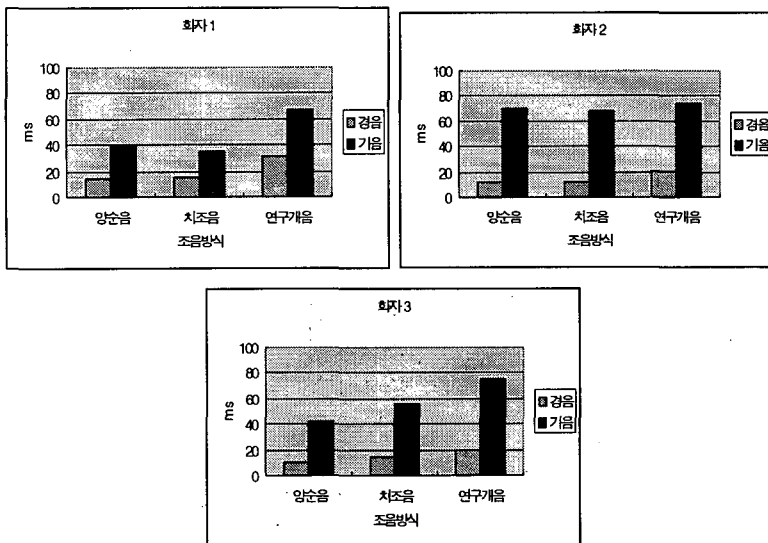


그림 9. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 VOT의 길이

3.2.3 선행모음의 길이

V₁CV₂의 연결에서 각 폐쇄음의 발생 유형에 따른 선행모음의 길이를 살펴보았다. 그림 10에서 보듯이 세 명의 화자에게서 모두 대개 평음에 선행한 경우가 기음이나 경음에 선행한 경우보다 길었다. 그러나 기음과 경음은 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 기존의 연구와 일치하는데, 다만 화자 1의 경우는 세 환경에서 모두 큰 차이를 보이지 않아 화자적인 차이도 관찰됨을 알 수 있다.

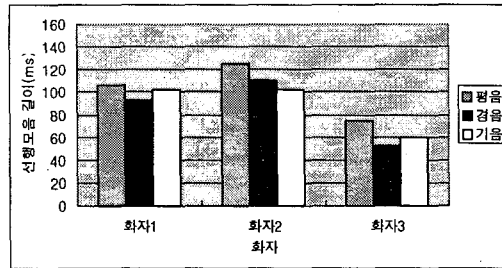


그림 10. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 발생유형별 V₁의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 11과 같다. 그림 11에서 볼 수 있듯이, 후행하는 폐쇄음의 조음위치가 선행모음의 길이에 어떠한 일관된 영향을 미치는 것 같지는 않다. 단, 화자 2의 경우 연구개음에서 약간 후행모음이 길게 조음되는 것을 알 수 있다. 하지만 이러한 경향이 나머지 두 화자에게서는 전혀 발견되지 않는다.

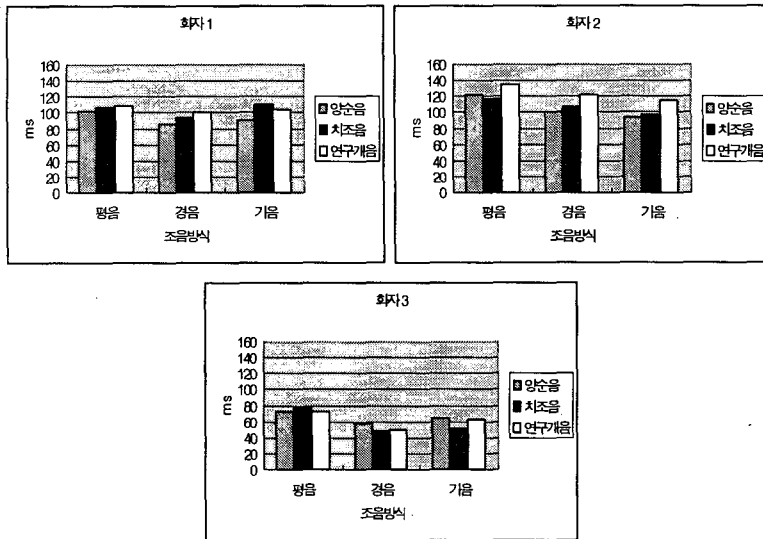


그림 11. V₁CV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 V₁의 길이

3.2.4 후행모음의 길이

후행모음 길이의 결과를 각 화자별로 살펴보면 그림 12와 같다. 그림 12에서 보듯이 V₁CV₂의 연결에서 후행모음의 길이는 경음이나 기음에 후행할 때보다 평음에 후행할 때

더 길게 나타났는데, 이는 발화초의 경우와 일치한다. 발화초의 경우는 경음이 항상 기음 나 경음에 비하여 긴 후행모음을 나타냈던 것과는 달리 평음에 후행하는 경우가 경음에 후행하는 경우에 비하여 길거나(화자1의 경우), 거의 같다(화자2, 화자3의 경우)는 점에 특히 주목할 만하다. 이는 이 위치에서 평음이 기식성을 갖지 않은 유성음으로 실현된다는 것과 유관한 듯하다. 결국 앞에서 살펴본 바와 같이 후행모음의 길이와 선행하는 폐쇄음의 VOT와의 반비례 관계가 다시 한번 관찰된다는 점이 매우 흥미롭다.

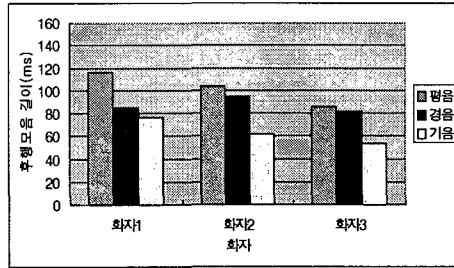


그림 12. V_1CV_2 환경에서 화자별, 발성유형별 V_2 의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 13와 같다. 그림 13에서 볼 수 있듯이, 선행하는 폐쇄음의 조음위치가 후행모음의 길이에 어떠한 일관된 영향을 미치는 것 같지는 않는데, 이는 발화초의 경우와 같다.

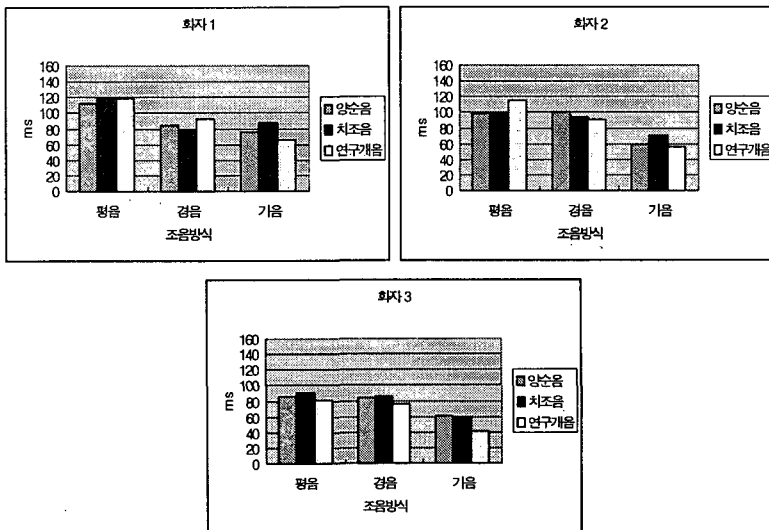


그림 13. V_1CV_2 환경에서 화자별, 조음위치별 V_2 의 길이

3.3 비음에 후행한 경우(V_1NCV_2)

세 번째 실험 환경으로 설정한 V_1NCV_2 연결에서는 폐쇄음의 폐쇄구간과 VOT, 그리고 이 폐쇄음에 선행하는 모음과 비음의 길이, 그리고 후행하는 모음의 길이를 각각 측정해 보았다.

3.3.1 폐쇄구간

모음1-비음/ㄴ/-폐쇄음-모음2 연결에서 세 명의 화자 모두 경음의 평균 폐쇄구간이 가장 긴 것으로 나타났다. 그림 14에서 보듯이 세 명의 화자 모두에게서 일관되게 폐쇄구간의 길이가 경음>기음>평음의 순으로 나타났다.

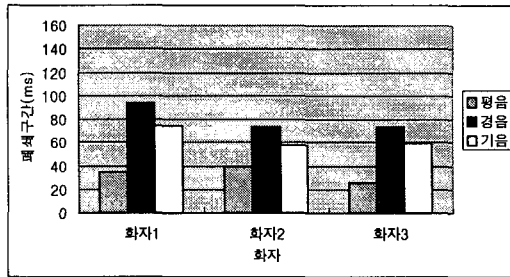


그림 14. V₁NCV₂ 환경에서 화자별, 발생유형별 폐쇄구간의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 15와 같다. 모음 사이의 환경에서처럼 연구개음이 양순음이나 치조음에 비하여 약간 짧은 폐쇄구간을 보이는 듯하지만, 예외가 비교적 많이 목격되어(화자1의 평음, 화자2의 평음, 화자3의 경음의 경우) 일반화를 시키기는 어렵다.

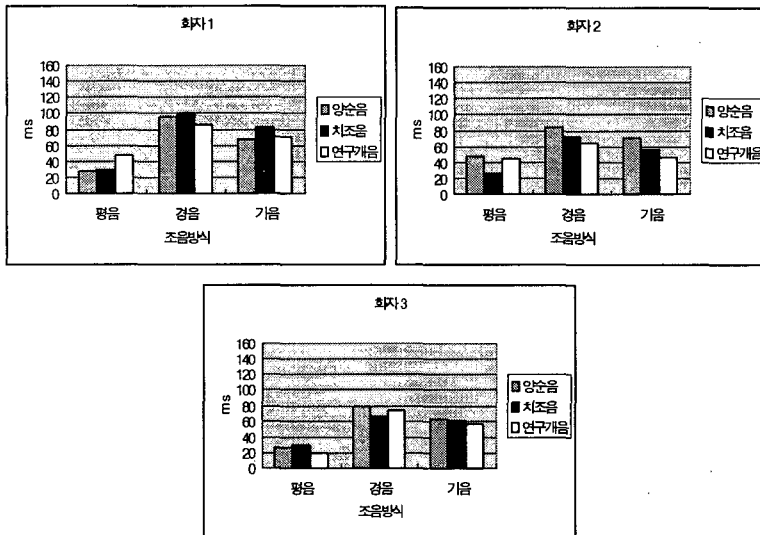


그림 15. V₁NCV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 폐쇄구간의 길이

3.3.2 VOT

그림 16은 모음1-비음/ㄴ/-폐쇄음-모음2의 연결에서 기음과 경음이 갖는 VOT 평균값을 각 화자별로 정리해 본 것이다. 세 명의 화자 모두 기음의 VOT가 경음의 VOT보다 길었는데, 이는 모음 사이에 위치한 경우와 같다. 이 환경에 위치하는 평음도 비음과 모음 사이에서 유성음화 하여 VOT 값을 갖지 않았다.

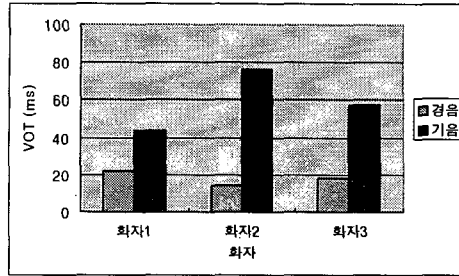


그림 16. V_1NCV_2 환경에서 화자별, 발성유형별 VOT의 평균 길이

이를 조음위치별로 정리해 보면, 그림 17과 같다. 대체로 조음위치가 뒤로 이동할수록 VOT가 길어짐을 알 수 있다. 특히 연구개음의 경우는 치조음, 양순음에 비하여 현저하게 긴 VOT 값을 나타내며, 이는 두 발성유형에서 공통적으로 나타나고 있다. 대체로 화자 1 과 화자 2의 경우는 이러한 경향성을 잘 관찰할 수 있었지만, 화자 3의 기음의 경우는 이러한 경향성에 상반되는 결과를 보여주고 있다.

앞의 두 환경에서와 같이 화자 1이 비록 한 조음위치 내에서 VOT의 중첩 현상이 일어나지는 않지만, 경음 중 가장 긴 평균값을 보이는 연구개음이 기음 중 가장 짧은 평균 값을 가진 양순음보다 오히려 약간 길었다(각각 35.5 ms 대 32.8 ms).

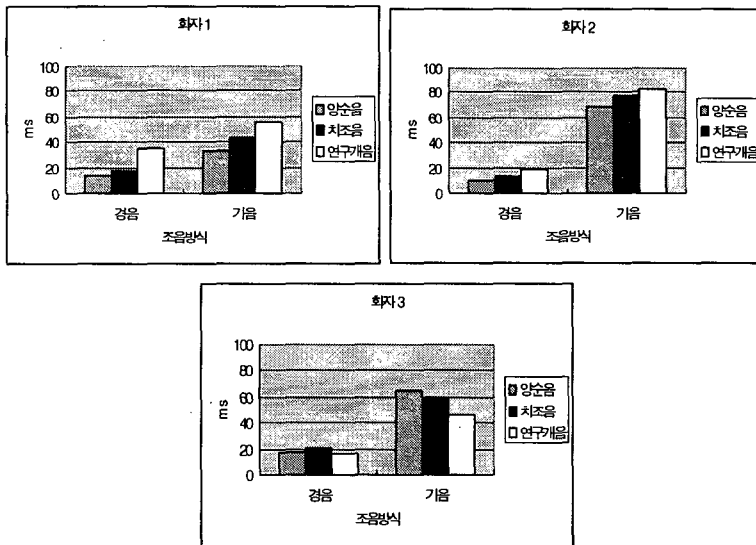


그림 17. V_1NCV_2 환경에서 화자별, 조음위치별 VOT

3.3.3 선행모음의 길이

V_1NCV_2 연결에서 측정된 선행모음의 평균 길이를 요약해 보면 그림 18과 같다. 그림에서 보듯이 이 환경에서 모음의 길이는 앞 절에서 살펴보았던 폐쇄음에 바로 선행한 경우와는 달리 폐쇄음의 종류(즉, 폐쇄음의 발성유형)와는 무관한 것으로 보인다. 대체로 발성유형에 무관하게 비음에 선행하는 모음들은 일정한 길이를 보여주고 있다. 결국 폐쇄음

의 발생유형은 바로 이웃한 모음의 시간적인 측면에 영향을 미칠 뿐, 다른 분절음을 건너서까지 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다.

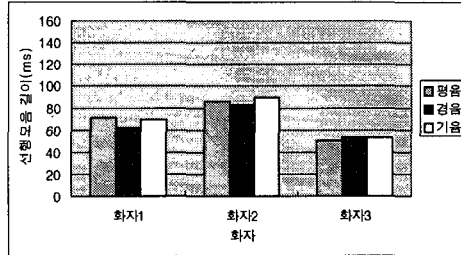


그림 18. V_1NCV_2 연결에서 화자별, 발생유형별 V_1 의 평균 길이

3.3.4 비음(/ㄴ/)의 길이

그림 19에서 보듯이 모음1-비음(/ㄴ/)-폐쇄음-모음2의 연결에서 나타난 비음의 길이는 평음에 선행할 때 가장 길었다. 그러나 경음과 기음에 선행한 비음의 평균 길이에는 큰 차이가 없었다. 앞서의 환경들과의 비교를 통하여 폐쇄음의 발생유형이 선행하는 분절음의 시간적인 측면에 영향을 미치고 있음을 관찰할 수 있다. 전체 길이가 가장 짧은 평음의 환경에서 선행하는 분절음들이 보상적으로 길게 조음되는 면모를 관찰할 수 있다는 것이 매우 흥미롭다.

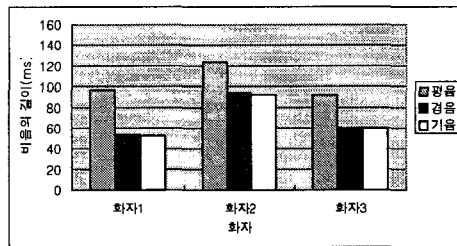


그림 19. V_1NCV_2 환경에서 화자별, 발생유형별 비음의 평균 길이

그림 20은 비음의 길이를 후행하는 폐쇄음의 조음위치에 따라 정리해 본 것이다. 그림에서 보듯이 조음위치에 따른 길이 차이에 대한 경향성은 찾아보기 어려웠다.

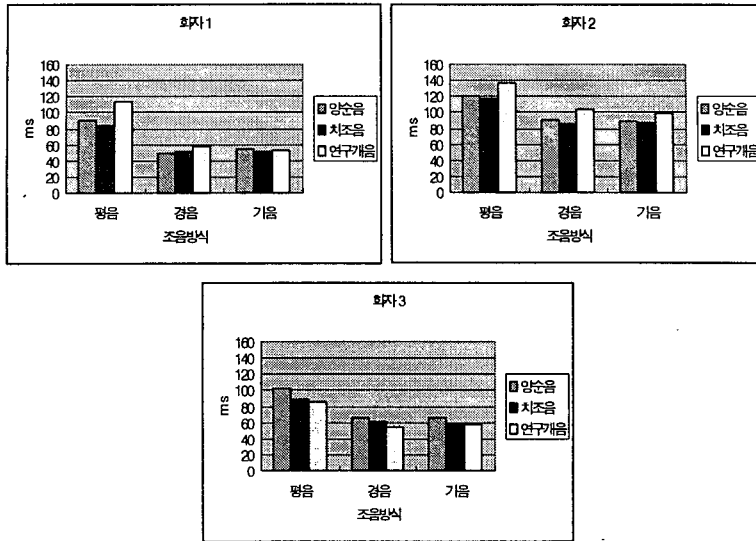


그림 20. V₁NCV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 비음의 길이

3.3.5 후행모음의 길이

그림 21은 V₁NCV₂ 연결에서 후행모음 길이의 평균값을 보여주고 있다. 선행하는 폐쇄음의 발생 유형의 차이가 후행하는 모음의 평균 길이에 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 대체로 평음과 경음의 환경이 기음의 환경에 비하여 후행모음이 긴 것으로 나타났는데, 화자에 따라 약간의 차이가 발견되었다. 후행모음 길이의 평균값이 화자 1과 화자 3의 경우는 평음>경음>기음의 순으로 나타난 반면에, 화자 2의 경우는 앞의 두 화자들과 약간 다른 면모를 보인다. 이 화자의 경우 기음의 환경이 여타의 환경에 비하여 짧게 나타났다는 점에서는 앞의 두 화자와 공통점을 보이지만, 평음과 경음에 후행한 모음의 길이가 앞의 두 화자들과는 달리 큰 차이를 보이지 않음이 달랐다. 다시 말해서 앞의 두 환경에서처럼 후행모음의 길이는 선행하는 폐쇄음의 유기성과 밀접한 연관성을 가지고 있는 것을 다시 확인할 수 있었다.

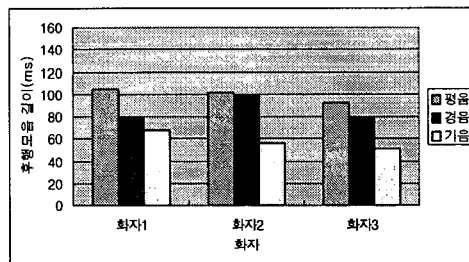


그림 21. V₁NCV₂ 환경에서 화자별, 발생유형별 V₂의 평균 길이

그림 22는 후행모음의 길이를 화자별, 조음위치별로 정리해 본 것이다. 모든 화자에게서 관찰되는 조음위치별 길이차에 대한 일정한 경향성을 찾을 수가 없으며, 이는 앞의 두 경

우에서와 같다.

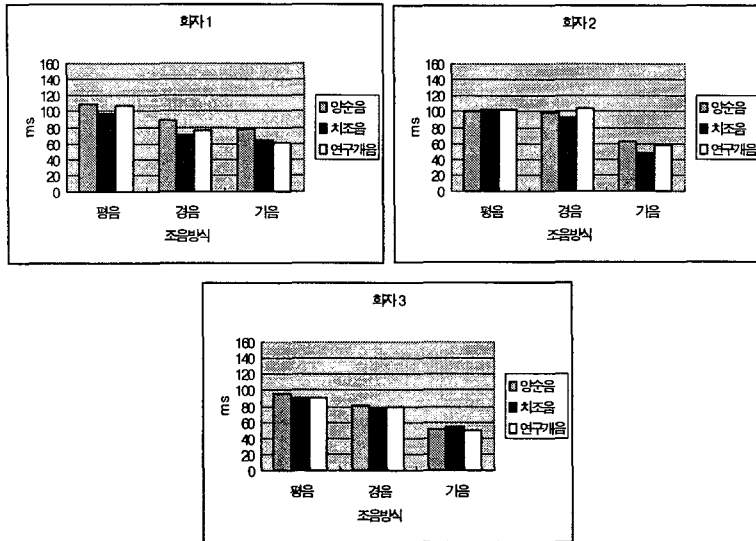


그림 22. V_1NCV_2 환경에서 화자별, 조음위치별 V_2 의 길이

3.4 유음에 후행한 경우(V_1NCV_2)

네 번째 실험 환경으로 설정한 V_1NCV_2 연결에서는 폐쇄음의 폐쇄구간과 VOT, 그리고 폐쇄음에 선행하는 모음과 유음의 길이, 폐쇄음에 후행하는 모음의 길이를 각각 측정해 보았다.

3.4.1 폐쇄구간

그림 23은 각 화자에 대한 폐쇄음의 폐쇄구간을 발생유형에 따라 정리해 본 것이다. 앞의 두 환경(3.2.1과 3.2.2 참조)에서와 같이 모든 화자에게서 경음>기음>평음의 길이 순서가 관찰되었다.

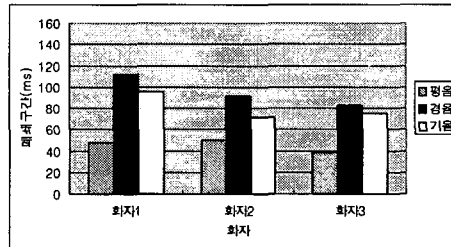


그림 23. V_1LCV_2 환경에서 화자별, 발생유형별 폐쇄구간의 평균 길이

이를 조음위치별로 요약해 보면 그림 24와 같다. 세 명의 화자가 모든 발생유형에서 연구개음이 양순음이나 치조음에 비하여 전반적으로 짧은 폐쇄구간을 보였다. 이러한 경향성은 모음 사이의 환경이나 비음에 후행한 경우에도 공통적으로 관찰된 바이다.

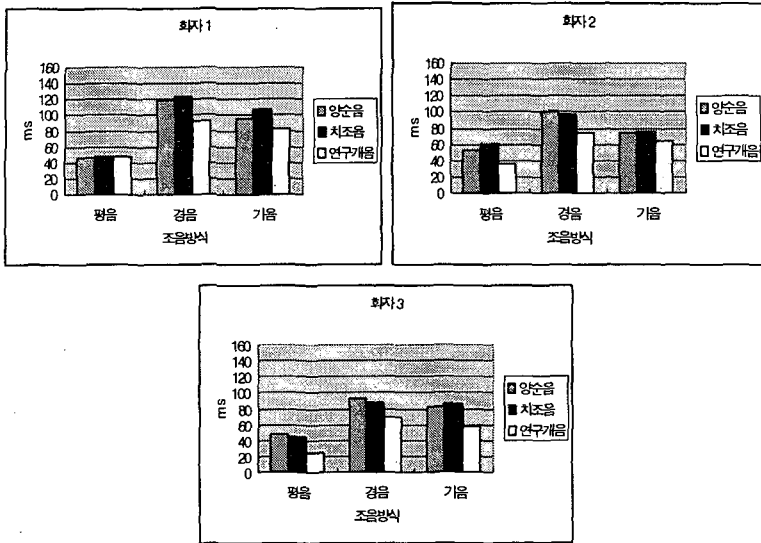


그림 24. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 폐쇄구간의 길이

3.4.2 VOT

모음1-유음/르/-폐쇄음-모음2의 연결에서도 기음이 경음에 비하여 긴 VOT 값을 보였다. 이 환경에 위치하는 평음은 유성음화가 대체로 일어나 역시 VOT 측정의 대상에서 제외되었다. 그림 25는 경음과 기음의 VOT 평균값을 화자별로 정리하여 보여주고 있다.

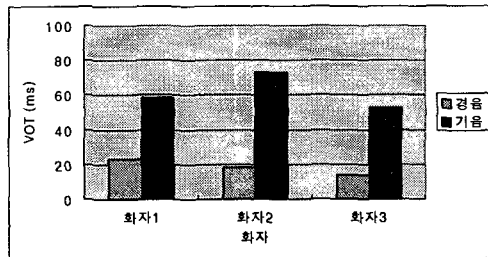


그림 25. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 발성유형별 VOT의 평균 길이

이를 조음위치별로 정리해 보면, 그림 26과 같다. 대체로 조음위치가 뒤로 이동할수록 VOT가 길어짐을 알 수 있으며, 특히 연구개음의 경우는 치조음, 양순음에 비하여 현저하게 긴 VOT 값을 나타내었다. 이는 두 발성유형에서 공통적으로 나타나고 있다. 대체로 화자 1과 화자 2의 경우는 이러한 경향성을 잘 관찰할 수 있었지만, 화자 3의 기음의 경우는 이러한 경향성에 상반되는 결과를 보여주고 있다. 한 가지 흥미있는 사실은 이 화자의 기음의 경우는 비음에 후행하는 경우에도 같은 예외적 성향을 보이고 있다는 것이다. 화자 1이 앞서의 세 환경에서 보여준 범주를 가로지른 중첩현상은 이 환경에서 관찰되지 않았다

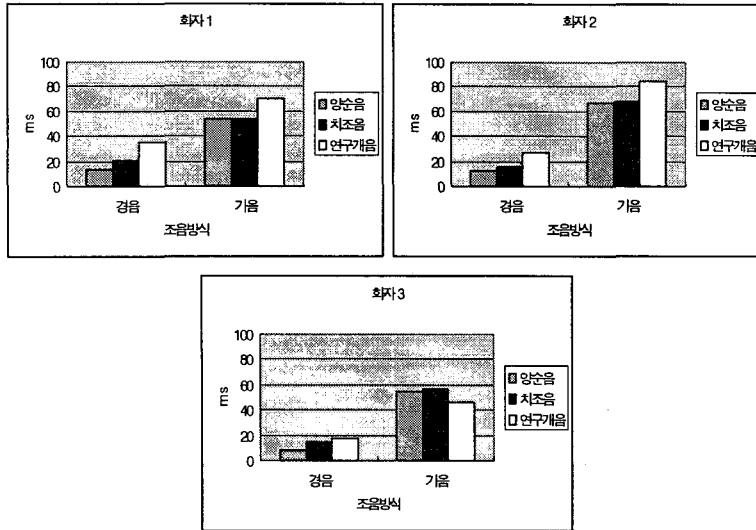


그림 26. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 VOT의 길이

3.4.3 선행모음의 길이

그림 27은 모음1-유음/ㄹ/-폐쇄음-모음2 연결에서 유음에 선행한 모음의 평균길이를 화자별, 발생유형별로 보여주고 있다. 이 환경에서 모음의 길이는 폐쇄음의 발생유형과는 밀접한 관계가 없는 것으로 보인다. 대체로 발생유형에 따른 현저한 길이차가 관찰되지 않는다. 이는 비음에 후행한 경우와 같은 결과를 보여 주는 것으로 폐쇄음의 발생유형은 바로 이웃한 모음의 시간적인 측면에 영향을 미칠 뿐, 다른 분절음을 건너서까지 영향을 미치지 않는다는 것을 다시 한 번 확인할 수 있다.

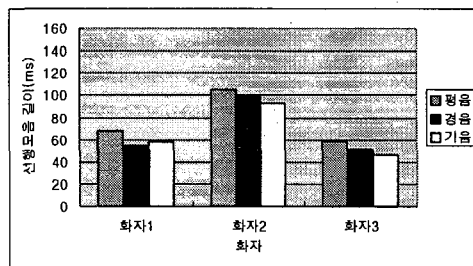


그림 27. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 발생유형별 V₁의 평균 길이

3.4.4 유음 /ㄹ/의 길이

모음1-유음(/ㄹ/)-폐쇄음-모음2의 연결에서 나타난 유음의 길이는 그림 28에서 보듯이 평음에 선행할 때 가장 길었다. 그러나 경음과 기음에 선행한 비음의 평균 길이에 큰 차이가 없었다. 세 명의 화자 모두에서 이러한 특징이 공통적으로 관찰되었는데, 이는 앞에서 살펴본 V₁NCV₂의 환경에서도 지적된 바 있다(3.3.4 참조).

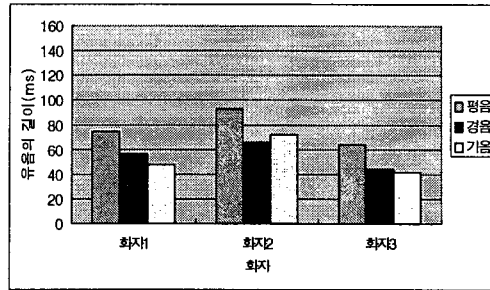


그림 28. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 발성유형별 유음의 평균 길이

그림 29는 유음의 길이를 후행하는 폐쇄음의 조음위치에 따라 정리해 본 것이다. 그림에서 보듯이 조음위치에 따른 길이 차이에 대한 경향성은 찾아보기 어려웠다.

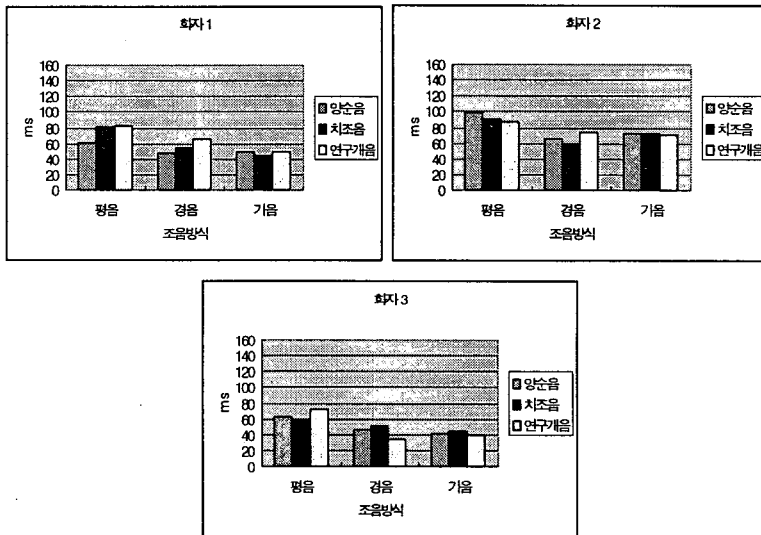


그림 29. V₁LCV₂ 환경에서 화자별, 조음위치별 유음의 길이

3.4.5 후행모음의 길이

그림 30은 V₁LCV₂ 연결에서 후행모음 길이의 평균값을 보여주고 있다. 앞에서 살펴본 환경들에서와 마찬가지로 이 환경에서도 선행하는 폐쇄음의 발성유형의 차이가 후행하는 모음의 평균 길이에 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 대체로 평음과 경음의 환경이 기음의 환경에 비하여 후행모음이 긴 것으로 나타났는데, 모든 화자에게서 공통적으로 관찰되었다. 이 환경에서도 역시 후행모음의 길이가 선행하는 폐쇄음의 유기성의 정도와 연관함을 관찰할 수 있다.

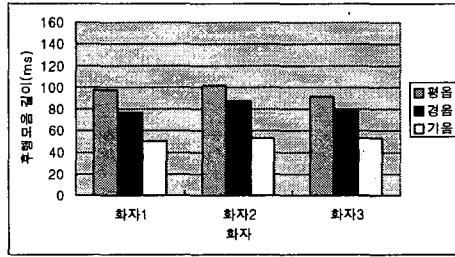


그림 30. V₁LCV2 환경에서 화자별, 발성유형별 V₂의 평균 길이

그림 31은 후행모음의 길이를 화자별, 조음위치별로 정리해 본 것이다. 모든 화자에게서 관찰되는 조음위치별 길이차에 대한 일정한 경향성을 찾을 수가 없으며, 이는 앞의 환경들과 공통적인 면모를 보여주고 있다.

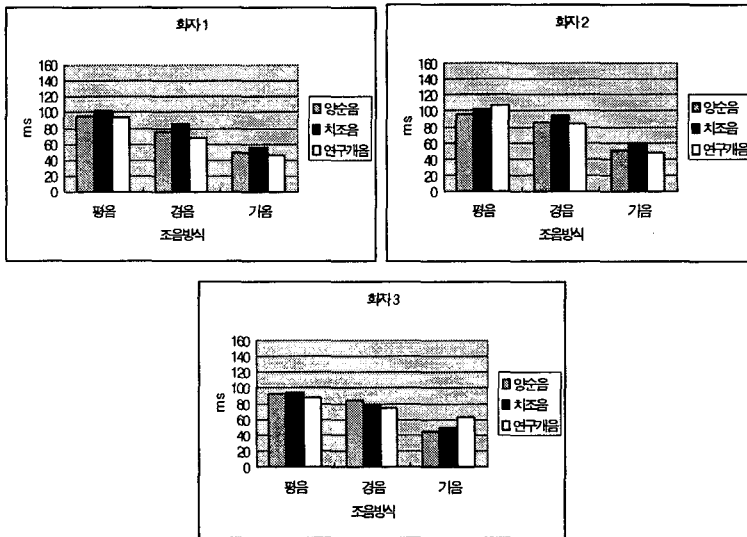


그림 31. V₁LCV2 환경에서 화자별, 조음위치별 V₂의 길이

4. 결 론

지금까지 우리는 한국어 폐쇄음들(/ㅂ, ㅃ, ㅍ, ㅌ, ㄷ, ㄸ, ㅌ, ㄱ, ㄲ, ㅋ/)이 모두 변별적인 위치인 발화초, 모음과 모음 사이, 비음에 후행, 유음에 후행하는 네 가지 음성환경에서 구체적으로 어떠한 시간적인 면모를 가지고 조음되는가, 그리고 각 폐쇄음들은 선행, 혹은 후행하는 분절음들의 시간적인 면모에 어떠한 영향을 미쳤는가를 자세히 살펴보았다.

이 실험의 대상이 되었던 네 환경에서 공통적으로 관찰되는 일관된 실험 결과를 바탕으로 이 실험을 통하여 알게 된 점들을 요약하면 다음과 같다.

우선 모든 음성환경에서 폐쇄음은 발성유형에 따라서 아주 상이한 시간적인 측면을 가지고 조음되었다. 대체로 경음이 평음이나 기음에 비하여 긴 폐쇄구간을 보였으며, 기음은 긴 VOT 값을 보였다. 폐쇄음의 시간적인 측면은 크게 발성유형에 의해서 달라지지만, 한

발성유형 내에서도 조음위치가 달라지면, 차이를 보였다. 연구개음이 여타의 음들에 비하여 대체적으로 짧은 폐쇄구간을 보였다. 이는 Hardcastle(1973)에서 논의한 바와 같이, 연구개음의 조음에서 조음체가 되는 혀몸의 움직임이 치조음의 조음을 위한 혀끝이나 양순음의 조음을 위한 두 입술에 비하여 그 움직이는 정도가 느리기 때문인 듯하다. 또한 연구개음에서 긴 VOT 값을 갖게 되는 것은 Hardcastle(1973)에서 지적했듯이 기류역학적 이유 때문인 것으로 보인다. 연구개 폐쇄로 인해 만들어진 폐쇄강의 크기가 양순 폐쇄나 치조 폐쇄에 비하여 상대적으로 작기 때문에 양순음이나 치조음에 비하여 상대적으로 높은 성문하압을 가지게 되어, 과열후 후행하는 모음을 위한 성대진동이 일어나기 위한 기류역학적인 조건(즉, 성문하압이 성문상압보다 충분히 커야 한다는)을 만족시키는데, 상대적으로 많은 시간이 걸리는 듯하다.

이 실험을 통하여 우리는 또한, 폐쇄음의 발성유형적인 차이는 이웃하는 분절음들에게도 많은 영향을 미쳤음을 알 수 있었다. 하지만, 폐쇄음의 발성유형적 차이는 바로 인접한 분절음으로 그 영향의 범위가 한정되었다. 폐쇄음이 비음과 유음에 후행하는 환경에서 비음과 유음에 각각 선행하는 모음의 길이는 폐쇄음의 종류와는 무관하게 나타났다. 폐쇄음에 바로 선행, 혹은 후행하는 분절음들은 발성유형에 따라서 그 길이가 변화했는데, 선행하는 분절음은 폐쇄음의 전반적인 길이와, 후행하는 분절음은 폐쇄음의 VOT와 유관하였다. 폐쇄음의 전반적인 길이가 가장 짧은 평음이 후행할 때가 경음이나 기음이 후행할 때보다 모음의 길이가 훨씬 길었다. 또한, 모든 음성환경에서 가장 긴 VOT를 보인 기음은 후행하는 가장 짧은 모음을 초래하였다. 이러한 경향성은 특히 발화초의 환경과 여타의 환경의 비교를 통하여 잘 드러난다. 평음이 약한 기식성을 가지고 발음되는 발화초의 경우, 평음의 환경이 경음의 환경에 비하여 후행모음의 길이가 현저하게 짧게 나타난 반면에, 유성음으로 실현된 여타의 음성환경에서는 경음과 평음에 후행하는 모음의 길이에 큰 차이가 없음을 매우 주목할 만하다. 발성유형의 차이만이 선행, 혹은 후행하는 분절음의 시간적인 면모에 영향을 주었으며, 폐쇄음의 조음위치에 따른 차이는 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

- 배재연. 1997. *한국어 동시조음의 음향음성학적 연구*. 한림대 석사학위논문.
- 신지영. 1997. "모음-자음-모음 연결에서 자음의 조음특성과 모음-모음 동시조음." *음성과학 1*, 55-81. 한국음성과학회.
- 신지영, 1998. "한국어/ㄷ, ㄸ, ㅌ, ㅈ, ㅊ, ㅌ/의 조음적 특성에 관한 연구." *국어학 31*, 53-80. 국어학회.
- 이숙향. 1998. "한국어 폐쇄음의 조음 장소가 폐쇄구간의 음성학적 길이에 미치는 영향에 관하여." *한국음향학회지 17(6)*, 8-13. 한국음향학회.
- 지민제. 1993. "소리의 길이." *새국어생활 3(1)*, 39-57. 국립국어연구원.
- 최성원·전종호. 1998. "한국어 경음·기음은 중복자음인가? - 폐음절 모음의 단축화를 중심으로 -." *어학연구 34(3)*, 521-546. 서울대어학연구소.
- Han, M. S. and Weitzman, R. S. 1970. "Acoustic Features of Korean /P, T, K/, /p, t, k/ and /p^h, t^h, k^h/" *Phonetica 22*, 112-128.

- Hardcastle, W. J. 1973. "Some Observations on the tense-lax Distinction in Initial Stops in Korean." *Journal of Phonetics* 1, 263-272.
- Kagaya, R. 1974. "A Fiberscopic and Acoustic Study of Korean Stops, Affricates and Fricatives." *Journal Phonetics* 2, 161-180.
- Kim, C-W. 1965. "On the Autonomy of the Tensity Features in Stop Classification." *Word* 21. 339-359
- Lisker, L. and A. S. Abramson. 1964. "A Cross-Language Study of Voicing in Initial Stops." *Word* 20(3), 384-422.
- Oh, Mira and Johnson, Keith. 1997. "A Phonetic Study of Korean Intervocalic Laryngeal Consonant." *음성과학* 1, 83-101. 한국음성과학회.
- Roberts, E. Wyn and Lee, Kyoung-Ja. 1997. "'VOT' in Korean, with Particular Reference to CV Transition and Phonological Segmentation." *SICOL '97*, 256-265.
- Shin, J. Y. 1997. *Consonantal Production and Coarticulation in Korean*. Ph.D. dissertation : Univ. of London.
- Silva, D. J. 1991. "A Prosodic-Based Investigation into the Phonetics of Korean Stop Voicing." *Harvard Studies in Korean Linguistics IV*. 181-195.
- Silva, D. J. 1993. "A Phonetically Based Analysis of [voice] and [fortis] in Korean." *Japanese/Korean Linguistics* 2, 164-174.
- Yang, Dong-Whee. 1978. "Consonant Influence on Duration of Vowels in Korean." *언어* 3(1), 33-60. 한국어학회.
- Yoon, Yeo Bom. "Closure Duration and the Three Series of Korean Stops." *언어학과 인지*, 488-497. 한국문화사.

접수일자 : '99. 2. 20.

게재결정 : '99. 3. 28.

▲ 배 재 연

강원도 춘천시 옥천동 1번지
한림대학교 인문대학 국어국문학과
Tel : (0361) 240-1204 (Lab.)
e-mail: jypae@sun.hallym.ac.kr

▲ 신 지 영

서울시 성북구 안암동 5가 1
고려대학교 민족문화연구원
Tel : (02) 3290-1988 (O), 3443-9223 (H)
e-mail: shinyoo@chollian.net

▲ 고 도 흥

강원도 춘천시 옥천동 1번지
한림대학교 인문대학 국어국문학과
Tel : (0361) 240-1204 (O), 240-1204 (Lab.)
Fax : (0361) 242-6763, H/P : 011-377-1205
e-mail: dhko@sun.hallym.ac.kr