

국어 종성 자음의 음성학적 특징에 관한 연구

A Study on the Acoutical Characteristics of Last Consonants in Korean

김 선 일*, 홍 기 원**, 이 행 세**

(Seonil Kim*, Kiwon Hong**, Haing Sei Lee**)

요 약

국어 종성을 시간축에서 거꾸로 들었을 때 우리 귀에 들리는 음가에 대하여 청취실험을 실시하였다. 이를 위해 우리말 자음의 이름 14개를 발음하여 데이터를 수집하고 이를 시간축 상에서 역으로 출력시켜 스피커를 통해서 청취하여 들리는 대로 음가를 기록하였다. 역파형은 청취시에 초성으로 변하며 종성에 초점을 맞추어 종성이 초성으로 변했을 때 어떻게 들리는가를 알아보고 조음 방법 및 조음 위치에 따라 분석하였다. 그 결과 대표 종성 7개 중에서 종성 ㄴ은 초성 ㄴ으로 들렸으며 종성 ㄷ은 초성 ㄷ, 종성 ㄹ은 초성 ㄹ으로 들려서 ㄴ, ㄷ, ㄹ은 종성의 음가가 초성과 같다는 것을 확인할 수 있으며 종성 ㄴ은 초성 ㄴ처럼 들리고 종성 ㄹ은 ㄹ처럼 들리며 종성 ㄱ, ㅂ은 초성으로 들었을 때 음가를 갖지 않는다는 것을 실험을 통해 확인하고 이를 조음 원리에 의해 해석하였다.

ABSTRACT

An auditory experiments for the phonetic value of the last consonants when its signal is transmitted through the amplifier from the last to the first, shortly speaking, time reversed waveform, were done for the 14 Korean consonants. Then the last consonant becomes to the first consonant in the time reversed waveform. The listeners who heard the 14 reversed consonants have recorded the phonetic value being heard. We analyzed these results by the method of articulation and the position of articulation. By the results, the phonetic value of the last consonants /n/, /l/ and /m/ is the same as the first consonants. Last consonant /d/ is heard like first consonant /n/. Last consonant /ng/ is heard like first consonant /m/. Last consonants /k/ and /b/ don't have any particular phonetic values. These results were tested by the experiments and were analyzed by the principle of articulation.

I. 서 론

언어는 인간의 의사 소통의 수단이며 인간에게 있

어서 그 어떤 수단보다 빠르고 확실하다. 언어는 문화와 깊은 관련이 있으며 언어의 인식에는 언어 그 자체의 인식 뿐만 아니라 문화적인 배경을 통한 인식도 포함되어 있다. 과거의 언어는 사람과 사람 사이의 의사 소통에만 기여해 왔으나 과학 기술이 발달하고 기계의 인간과의 의사 소통이 절실해진 오늘날에

*거제전문대학교 전자과
Dept. of Electronics, Geoje Junior College
**아주대학교 전자공학과
Dept. of Electronic Eng., Ajou Univ.
접수일자: 1994년 11월 15일

는 인간과 인간 사이 뿐만 아니라 인간과 기계 사이의 의사 소통도 중요한 상황이 되었다. 따라서 오늘날 추구하고 있는 인간과 기계 사이의 대화가 현재 제한된 범위 내에서 불완전하게나마 이루어지고 또한 장차는 완벽한 의사 소통을 하게 되리라 믿고 있다. 인간과 기계 사이의 의사 소통의 수단으로서 기계의 음성 인식을 들 수 있다. 음성을 인식하려면 음성을 분석하고 특징에 따라 분류 하여야 한다. 음성을 분류하는 방법으로는 첫째로 조음생리(調音生理的)적 분류 곧 말소리를 만들어내는 사람의 음성기관의 일에 따라 그 소리들을 분류하는 방법, 둘째로 청각변별(聽覺辨別)적 분류 곧 어떤 말소리든 사람이 귀로 들어서 그 뜻을 식별할 수 있는 변별적 특징을 따라 소리를 분류하려는 방법, 셋째로 음향물리(音響物理)적 분류 방법이 있다^[1]. 이 셋째 분류법은 기계에 의한 실험 분석을 바탕으로 해서 사람의 말소리를 오로지 음성과의 특징으로 분석하고 분류하는 방법이다. 기계에 의한 음성 인식은 이 방법을 사용하여 특징들을 추출하고^[5,6], 인식한다^[7,8].

조음생리적 분류법은 고전음성론에서 이어받은 것으로서 생리음성학이라든지 음향음성학과 같은 과학적인 새로운 영역에서의 비판으로 그런 방법상에 부정확성이 많다는 사실이 나타나게 되었다. 이 방법의 가장 큰 분류가 자음과 모음으로서 순수 음성학적인 면에서 따진다면 불완전한 데가 많다는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 그러나 말소리의 분류에 있어서 조음생리적 기관들이 소리를 만들어내고 고르게 하는 조음작용을 주로하여 만든 용어나 기호, 그리고 도표들을 활용하여 가름한다는 일은 다소 원초적이긴 하나 역사 기본적인 방법일 것이다. 따라서 음향물리적 분류법이나 청각변별적 분류법들은 보충적 분류가 될 것이다^[1].

조음 생리적 분류에 따라 자음을 분류해보면 조음 방법에 따른 분류와 조음 위치에 따른 분류로 나눌 수 있다. 조음 방법에 따라 분류해보면 파열음(破裂音), 마찰음(摩擦音), 파찰음(破擦音), 비음(鼻音), 설측음(舌側音)으로 나눌 수 있다^[4].

조음 위치에 따라 나누어보면 양순음(兩脣音), 치조음(齒槽音), 경구개음(硬口蓋音), 연구개음(軟口蓋音), 후음(喉音)으로 나눌 수 있다.

이렇게 음성은 여러가지 방법으로 나누어지고 그 각각에 대해서 여러 사람이 분석을 시도하고 있다^[2,3]. 그러나 우리말에는 자음이 두 가지가 있는데 바로

초성과 종성이다. 낱말의 끝음절에 있는 종성의 경우는 문자의 표기에 상관없이 7개의 대표 종성으로 발음을 표기할 수 있는데 대표 종성이 표기된대로 발음되는가 하는 것에 의문을 가지게 되었다. 표기된대로 발음된다면 초성과 종성을 따로 구분하지 않고 같은 음소로 분류할 수 있지만 그렇지 않다면 완전히 별개의 음소로 규정하고 음성인식 전략을 짤 때 이를 반영하여야 한다. 본 연구에서는 이를 확인하기 위하여 시간축 상에서 음성 파형을 거꾸로 한 다음 이를 청취케하고 그 음가를 기록하여 초성 자음과 비교 분석하고 이를 조음 방법 및 조음 위치에 따라 해석하였다.

II. 우리말 자음의 분류와 조음 원리

종성을 거꾸로 들었을 때의 음가를 알아보기 위하여는 먼저 초성의 음가를 분석하여야 한다. 초성은 앞에서 언급했듯이 조음 방법 및 조음 위치에 따라 나눌 수 있다.

조음 방법에 따라 자음을 분류해 보면 ㄴ, ㄹ, ㅇ이 비음에 속하며(ㅇ은 종성에서만 존재) ㄱ, ㄷ, ㅈ, ㅊ, ㅌ, ㅍ, ㅓ, ㅕ, ㅖ을 파열음, ㅆ, ㅊ, ㅈ을 파찰음, ㄹ을 설측음, ㅅ, ㅆ, ㅎ을 마찰음으로 분류할 수 있다.

조음 위치에 따라 분류하면 ㄹ, ㅃ, ㅍ, ㅖ은 양순음, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅌ, ㅕ, ㅆ은 설치경음, ㅆ, ㅊ, ㅈ은 경구개음, ㄱ, ㅋ, ㅓ, ㅇ은 연구개음으로, ㅎ은 성문음으로 분류할 수 있다.

이 중에서 종성에서 나타나는 7개 자음의 조음을 분석해 볼 필요가 있다. ㄱ은 파열음으로서 연구개음이다. 즉 혀 뒷바닥이 연구개에 닿은 상태에서 기류가 차단되었다가 빠져 나오면서 나는 소리이다. ㄴ은 비음이면서 치조음이다. 즉 혀가 잇몸에 닿은 상태에서 기류가 구강을 통해서 나오지 못하고 비강을 통해서 배출되면서 콧소리를 내게 된다. ㄷ은 파열음이면서 치조음에 속하는데 혀가 잇몸에 닿은 상태에서 기류를 잠시 차단했다가 구강내의 높아진 압력에 의해서 기류가 한꺼번에 방류되면서 음이 발생된다. ㄹ은 설측음이면서 치조음에 속하는데 혀가 잇몸에 닿은 상태에서 기류가 혀의 양옆을 통해 빠져 나가면서 소리가 난다. ㄹ은 비음이면서 양순음에 속하는데 입술을 닫아 기류를 차단하고 그 기류가 비강을 통해 방류되면서 비음이 발생한다. ㅃ은 파열음이면서 양순음에 속한다. 즉 양입술이 기류를 차단했다가 갑자기 방류

표 1. 역파형 청취 실험 결과

Table 1. Results for the auditory experiment of time reversed waveform

발음된 음성	남성의 음성		여성의 음성	
	어릿(10)	30%	어릿(14)	70%
기역	어이쉬(8)	40%	어이쉬(6)	30%
	어이(2)	10%		
니은	느릿(10)	50%	느릿(16)	80%
	느이(8)	40%	느이(2)	10%
	으이(2)	10%	으릿(2)	10%
디귄	느깃(11)	55%	느깃(14)	70%
	느기(4)	20%	느릿(2)	10%
	너깃(3)	15%	너릿(2)	10%
	너지(1)	5%	너지(2)	10%
	으깃(1)	5%		
리울	르릿(10)	50%	르릿(9)	45%
	로이(8)	40%	르립(6)	30%
	르립(2)	10%	르이(5)	25%
미움	므립(14)	70%	므립(12)	60%
	므릿(5)	25%	므릿(6)	30%
	므이(1)	5%	므이(2)	10%
비움	으립(9)	45%	으립(11)	55%
	으릿(7)	35%	으릿(7)	35%
	으이(4)	20%	므릿(2)	10%
시웃	너지쉬(16)	80%	노이쉬(12)	60%
	너지(2)	10%	너지쉬(8)	40%
	노릿(1)	5%		
	노이쉬(1)	5%		
이움	므이(16)	80%	므이(10)	50%
	므릿(3)	15%	므릿(9)	45%
	느이(1)	5%	어이(1)	5%
지웃	너지쉬(11)	55%	너지쉬(10)	50%
	느이쉬(6)	30%	느이쉬(8)	40%
	으이쉬(3)	15%	으이쉬(2)	10%
치웃	너지쉬(11)	55%	느이쉬(11)	55%
	너지쉬(6)	30%	너지쉬(6)	30%
	으이쉬(3)	15%	으이쉬(3)	15%
키움	으이쉬(12)	60%	으릿(14)	70%
	어이쉬(5)	25%	으이쉬(4)	20%
	너지쉬(3)	15%	어이쉬(2)	10%
티울	너지쉬(11)	55%	너지쉬(8)	40%
	너지(5)	25%	너지쉬(6)	30%
	너지쉬(2)	10%	으이쉬(6)	30%
	으이쉬(2)	10%		
피울	으이쉬(13)	65%	으이쉬(14)	70%
	으릿(5)	25%	으릿(4)	20%
	너지(2)	10%	너지(2)	10%
히울	너지쉬(16)	80%	느릿(11)	55%
	너지(4)	20%	으릿(4)	20%
			너지쉬(4)	20%
			너지쉬(1)	5%

되면서 나는 소리이다. 초성의 비은 닫혔던 입술이 파열되면서 나타나는 외파음(外破音)이고 어말의 종

성 비은 입술이 닫힌 상태로 있는 내파음(內破音)으로 구분된다. 으은 초성에 존재하지 않는다^[2].

Ⅲ. 역파형 청취 실험

우리말 자음 14개에 대한 이름을 20대 남, 녀 각 1인이 2번씩 발음하여 개인용 컴퓨터에 설치된 A/D, D/A board(DT2801)를 통해 10kHz로 샘플링하여 컴퓨터에 수록한 후 이를 시간 영역에서 거꾸로 출력시켜서 20대 남성 10명에게 남, 녀의 음성 2개씩을 들게하고 귀에 들리는 음가를 통하여 종성의 음가가 역파형으로 들었을 때 어떻게 들리는 가를 실험하였고 이를 분석하였다. 표 1은 시간 축에서 거꾸로 청취했을 때 우리 귀에 가장 근사적으로 사상된 음가를 적어 놓았다. 여기서 우리는 초성을 역파형으로 들었을 때 어떻게 들리는 가를 관여치 않았다. 역파형으로 들으면 종성에 해당되는 부분이 초성이 되는데 다만 이 부분의 음가에 대해서만 분석하였다.

종성은 낱말의 끝음절 모음 다음에서는 실제로 표기되는 자음과 발음 사이에는 별 관련이 없어 보인다. 따라서 14개의 자음과 이들의 복합으로 구성된 복합자음들이 종성에 쓰이고 있으나 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅇ 7개의 대표 종성으로 나타낼 수 있다.

표 1에 의하면 종성 자음 ㄴ과 ㅁ은 역파형으로 청취했을 때도 ㄴ과(남성 90%, 여성 90%) ㅁ으로(남성 100%, 여성 100%) 들리었다. 따라서 종성에서도 초성이 가지는 음가를 그대로 지나고 있다. 이것은 조음과 밀접한 관련이 있는데 ㄴ은 초성에서 혀를 경구개에 붙인 상태에서 구강을 통한 기류의 방출을 억제하고 비강을 통해 기류가 방출되는데 이것이 종성에서도 같은 형태로 나타나 종성 ㄴ이 발음되면 같은 메카니즘을 형성하게 된다.

ㅁ은 초성에서 입술이 닫혀서 비강을 통해 기류가 방출되면서 나오는 비음인데 종성에서도 이와 비슷한 메카니즘으로 발음되어 입술이 닫히고 기류가 비강을 통해 나오면서 반공진이 일어나서 ㅁ으로 들리게 된다(남 100%, 여 100%). 이런 사실은 스펙트로그램을 통해서도 확인할 수 있는데 그림 1의 “니은”에 대한 스펙트로그램과 그림 2의 “미음”에 대한 스펙트로그램에서는 지속 시간의 차이는 있지만 고주파는 억제되어 나타나지 않고 저주파에 에너지가 집중되어 있음을 알 수 있고 이것이 초성과 종성에서 동일하게 나타나고 있음을 확인해 할 수 있다.

ㄹ을 “날리다”의 “리”의 초성과 같은 음가를 같도록 발음하였다. 따라서 초성에서 설측음으로 발음시의 혀의 위치가 윗잇몸에 닿고 혀 뒷바닥이 연구개를

향해 가까이 가면서 앞쪽 혀날 사이로 기류가 빠져 나가면서 소리가 난다. 따라서 대부분의 에너지가 설측으로 방출되다가 모음이 발음된다. 종성에서도 혀의 위치가 초성 때와 똑 같은 형태가 되어 ㄹ로 들리게(남 100%, 여 100%) 된다. 이는 “날리다”를 발음해 보면 알 수 있다. 따라서 종성의 음가가 역파형으로 들었을 때 초성의 음가와 거의 같게 나타난다[그림 3]. 따라서 ㄴ, ㄹ, ㅁ은 초성과 종성의 음가가 서로 같을 것이라고 가정할 수 있는데 이 사실이 표 1과 같은 실험 결과에 의해 입증되었다.

“이음”은 초성 자체가 존재하지 않으므로 초성의 음가와 비교할 수 없으며 종성에서는 비음화되어 비강으로 기류가 빠져 나가는데 그림 4에서와 같이 고주파 에너지의 흡수가 일어나 저주파 부분만 남게 되나 거꾸로 들었을 경우에는 비음인 ㅁ처럼 들리거나(남성 95%, 여성 95%) 모음처럼 인식되어 음가가 나타나지 않으며(여성 5%) 비음인 ㄴ처럼(남성 5%) 들리기도 한다. 따라서 주로 ㅁ처럼 들리게 되나 다른 음가도 나타나고 있다. 이것은 거꾸로 들었을 때의 음가의 불확실성이 존재하므로 우리가 알고 있는 음가로 사상시키게 됨에 따라 나타나는 현상이다.

종성 ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅅ, ㅈ, ㅊ, ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅎ에서 ㅅ, ㅈ, ㅊ, ㅎ은 ㅈ으로 발음되고 ㅋ은 ㄱ으로 ㅍ은 ㅂ으로 발음되어 표 1에서 실험에 참여한 종성 중 위에서 언급하지 않은 종성은 사실상 ㄱ, ㄷ, ㅂ이 된다. 이 ㄱ, ㄷ, ㅂ이 종성에 올 때는 어떤 음가를 가지고 있다기 보다는 이들의 역할이 그림 5, 그림 6, 그림 7과 같이 모음의 에너지를 급작스럽게 단절시키는데 있다고 볼 수 있다. 즉 기류가 이 종성들에 의해 더 이상 방출되지 못하고 멈추게 되는데 이 때 연구개, 혀, 입술에 의해서 모음의 변형을 가져온다고 할 수 있다.

종성 ㄱ은 목청문이 닫힌 채로 숨결을 막아 모음의 에너지를 갑자기 줄어든게 한다. 이것을 역파형으로 들었을 때는 표 1에서와 같이 종성의 자음이 초성에서는 들리지 않는다. 이것은 자음 구간이 너무 짧아 우리 귀에서 잘 감지하지 못하기 때문이다. 실제로 “기역”의 역파형을 많이 들어본 필자의 경우 이 부분이 ㄱ이나 ㅂ처럼 들리기도 하였다. 그러나 우리의 음가에 없는 부분을 들을 때는 자기가 알고 있는 가장 가까운 음가에 사상시키는데 이 때 선입견이 있다면 이것이 청취실험에 많은 영향을 주게 되는 것을 실험을 통해 알 수 있었다.

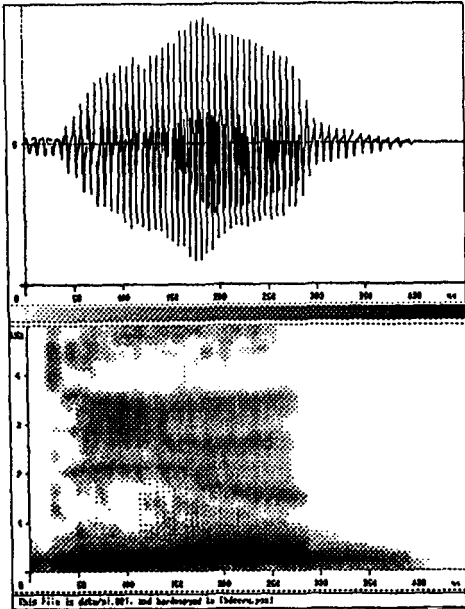


그림 1. "니온"의 스펙트로그램
Fig.1. Spectrogram of "니온"

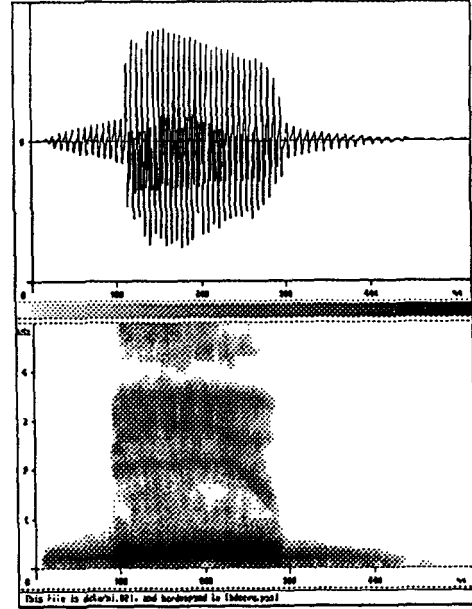


그림 2. "미움"의 스펙트로그램
Fig.2. Spectrogram of "미움"

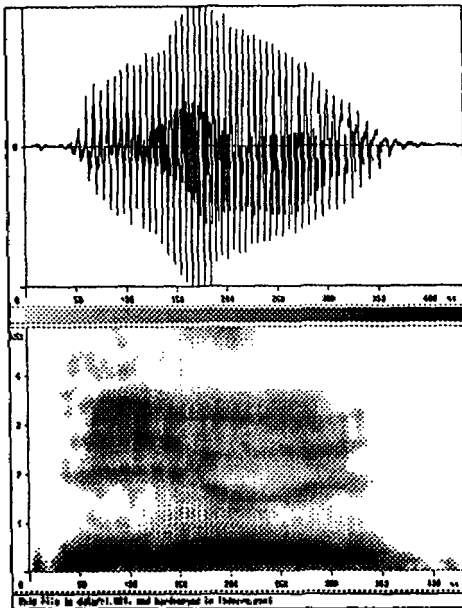


그림 3. "리울"의 스펙트로그램
Fig.3. Spectrogram of "리울"

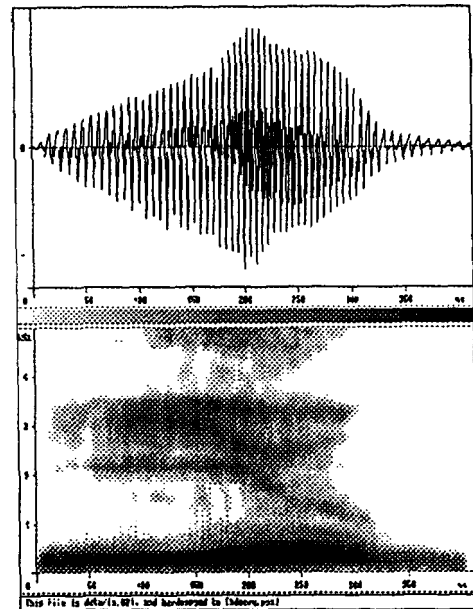


그림 4. "이웅"의 스펙트로그램
Fig.4. Spectrogram of "이웅"

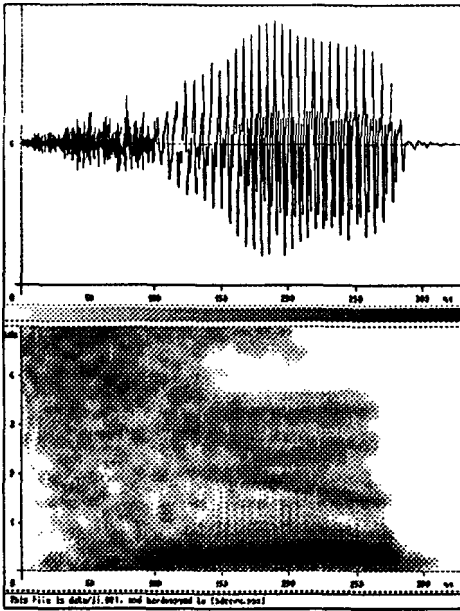


그림 5. "지웃"의 스펙트로그램
Fig.5. Spectrogram of "지웃"

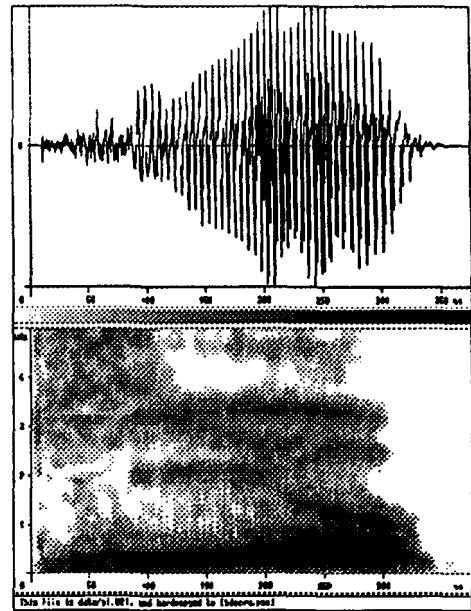


그림 6. "기역"의 스펙트로그램
Fig.6. Spectrogram of "기역"

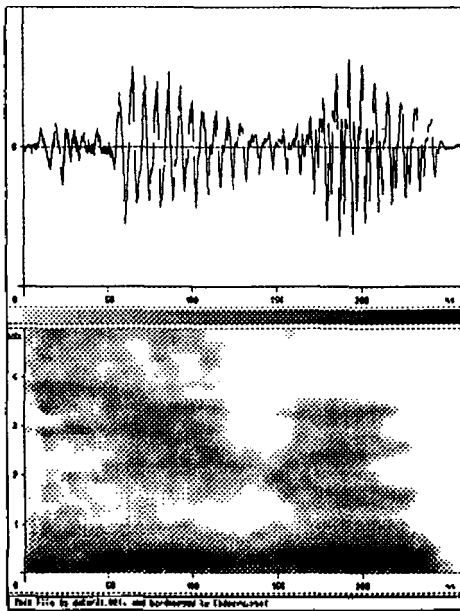


그림 7. "디글"의 스펙트로그램
Fig.7. Spectrogram of "디글"

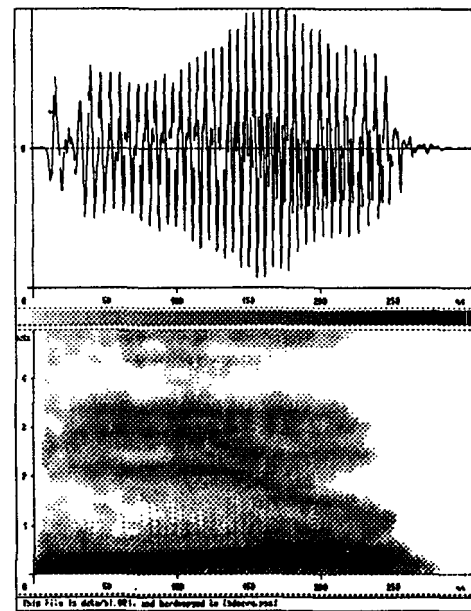


그림 8. "비읍"의 스펙트로그램
Fig.8. Spectrogram of "비읍"

종성 ㄷ은 혀가 잇몸에 닿으면서 기류를 완전히 차단한다. 이것은 ㄴ을 초성으로 발음할 때의 혀의 위치와 유사하다. 다른 점은 초성 ㄴ은 비강의 공진을 동반하나 이것은 그렇지 않다는 점이다. 따라서 실제의 초성 ㄴ발음과 확연히 닮지는 않고 다만 모음이 시작할 때의 혀의 위치 때문에 ㄴ의 음가와 유사하게 들리게 된다. 그러나 코를 막고 초성 ㄴ을 발음했을 때도 ㄴ으로 들리는 것과 같이 이 경우도 ㄴ으로 들리는 현상을 자연스러운 것으로 해석할 수 있다. ㄷ으로 대표되는 “시웃”, “지웃”, “치웃”, “티울”, “히울”의 경우에 거꾸로 들어보면 ㄴ이 나타나는 것을 알 수 있다.

종성 ㅂ은 낱말의 끝음절 모음 다음, 곧 씹 앞에서 두 입술이 닫힌 상태 그대로 머문다. 이것을 內破 현상 또는 멈춤이라고 하여¹¹⁾ 모음의 에너지가 급격히 줄어들게 된다. 이를 거꾸로 들어보면 종성의 음가가 초성으로 나타나지 않는다. 이것은 입술을 닫아서 기류를 차단했고 이를 사람이 역으로 발음한다고 가정했을 때 입술이 닫힌 상태에서 모음을 발음하는 것과 같은 양상이므로 역과형을 들었을 때 초성이 거의 나타나지 않는다.

IV. 결론 및 검토

종합해보면 종성의 음가를 따져볼 때 대표 종성 7개 중에서 종성 ㄴ과 ㄷ은 초성 ㄴ, 종성 ㄹ은 초성 ㄹ, 종성 ㅁ과 ㅅ은 초성 ㅁ과 유사한 음가를 가지며 종성 ㄱ과 ㅂ은 음가를 가지지 않는다.

따라서 ㄴ, ㄹ, ㅁ은 초성과 종성의 음가가 아주 유사하고 종성 ㄷ은 초성 ㄴ처럼 들리며 ㅅ은 ㅁ과 유사한 음가를 가지며 ㄱ, ㅂ은 음가를 갖지 않는 것으로 결론지을 수 있다.

음성은 사람마다 다르며 조음 방법도 사람마다 편차를 가질 수 있다. 그러나 사람은 그러한 변화를 다 흡수하여 인식하며 연속음으로 인식할 때에는 때로 틀린 발음을 듣고 틀린 음절을 듣더라도 이해할 수 있는 능력을 갖고 있다. 기계가 음성을 인식하고 이해하는 데는 사람이 가지는 이런 융통성을 갖기 어렵다. 따라서 현재의 기술로는 정확한 발음이 전제되어야 하며 그에 앞서 정확한 분석이 이루어져야 한다.

이제까지 종성을 초성과 같이 분류하거나 마치 종성의 음가가 초성과 동일한 것인양 다루어져 온 경향이 있다. 그러나 역과형 청취실험을 통해서 비슷한 음가를 가지는 것도 있지만 전혀 다른 음가를 갖는 것도 있음을 확인할 수 있었다.

음성인식은 음성과형 자체가 상당히 많은 변이를 가지고 있으므로 인식에 어려움이 많고 특히 종성의 경우 인식에 더 많은 어려움이 많다. ㄴ, ㄹ, ㅁ의 경우는 초성과 같이 취급하여 인식하여도 인식에 무리가 없을 것으로 생각한다. 그러나 나머지 종성의 경우는 초성과 완전히 별개로 생각하여 인식 방식을 결정하지 않으면 인식에 무리가 따를 것으로 고려된다.

사람마다 발음 방식도 다르고 역과형을 들었을 때 애매하게 들리는 부분도 있는 게 사실이다. 앞으로는 음가의 불확실한 청취실험에서 벗어나 입술과 혀의 조음위치를 모델링 할 수 있는 모델을 개발하여 이를 통하여 계산적으로 증명할 수 있는 시스템으로 나아가야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 황희영, 한국어 음운 개설, 二友出版社, 1986.
2. 檀田博之, 韓國語의 音聲學的 研究, 養雲出版社, 1983.
3. 남기심 외, 언어학 개론, 탐출판사, 1991.
4. 金成烈, 國語音韻論, 亞洲大學校出版部, 1994
5. K. Lee, "Speaker-Independent Phone Recognition Using Hidden Markov Models", IEEE Transactions on ASSP, Vol. 37, pp. 1641-1648, November 1989.
6. L. R. Rabiner, S. E. Levinson and M. M. Sondhi, "On the Application of Vector Quantization and Hidden Markov Models to Speaker-Independent, Isolated Word Recognition", The Bell System Technical Journal, April 1983.
7. R. D. T. Janssen, M. Fanty and R. A. Cole, "Speaker-Independent Phonetic Classification in Continuous English Letters", International Conference on Neural Networks, pp. 801-808, Seattle, WA., U. S. A., July 1991.
8. H. Hermansky, "Perceptual linear predictive (PLP) analysis of speech", The Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 87, No. 4, April 1990.

▲김 선 일(Seonil Kim) 1960년 3월 19일생



1983년 2월 : 아주대학교 전자공
학과 (공학사)

1985년 2월 : 아주대학교 전자공
학과 (공학석사)

1994년 2월 : 아주대학교 전자공
학과 박사과정 수료

1985년 3월~1990년 2월 : 한국기
계연구소 자동제어
실 연구원

1990년 3월~1990년 8월 : 한국기계연구소 자동제어실
선임연구원

1990년 8월~현재 : 거제전문대 전자과 교수

주관심분야 : 음성인식, 인공지능, 신경회로망, 디지털
신호처리

▲홍 기 원(Kiwon Hong) 1969년 1월 3일생



1994년 2월 : 아주대학교 전자공
학과 (공학사)

1994년 3월~현재 : 아주대학교 전
자공학과 석사과정

주관심분야 : 디지털 신호처리, 음
성인식, 신경회로망

▲이 행 세(Haing Sei Lee) 1943년 8월 29일생

1966년 2월 : 전북대학교 전기공
학과 (공학사)

1972년 2월 : 서울대학교 전자공
학과 (공학석사)

1984년 2월 : 고려대학교 전자공
학과 (공학박사)

1968년~1970년 : 해군사관학교
전자공학 교관

1973년~현재 : 아주대학교 전자공학과 교수

1982년~1983년 : 미국 Columbia Univ. 객원교수

1987년~1988년 : 프랑스 INRIA 객원교수

1992년~1994년 : 거제전문대 학장

주관심분야 : 문자 및 음성인식, 인간-기계 인터페이스,
인공지능, 신경회로망, 디지털 신호처리