

어두자음을 식별하는데 피치 패턴이 끼치는 영향  
-청각 실험을 통하여 얻은 결과를 중심으로-

鄭恩禎

東京大学大学院  
神田外語大学講師

1. 들어가기

한국어는 폐쇄음(파열음)과 파찰음에, 평음 경음 격음의 3항 대립을 가지고 있다.

평음은 어두에서는 약한 무성유기음으로, 어중(유성음 사이)에서는 유성유기음으로 실현되고, 격음은 어두, 어중 어디서나 강한 무성유기음으로, 경음의 경우는 어두, 어중 어디서나 거의 완전한 무성무기음으로서 실현된다.

이렇게, 한국어는 유기와 무기라는 조건에 의해 폐쇄음을 변별하는데, 일본어는 성대의 떨림의 유무, 즉, 유성과 무성의 대립이 주요한 변별 요소로 되어있다.

이미 익숙해진 모어의 발화 방식이나 청각적 구별 기능을 단시간에 교정한다는 것은 어렵다. 그렇기 때문에 음의 변별 요소가 모어와 다른 제2의 언어를 학습할 때, 발음이나 청취에 있어서 여러 가지 문제가 발생하는 것이 사실이다.

위에서도 언급한 바와같이, 일본어는 성대의 떨림의 유무가, 한국어는 발화시 사용되는 호흡량이 자음의 주요 변별 요소로 되어 있다. 그러한 차이가 일본어 모어 화자에게는 한국어의 학습 과정에 있어서, 한국어 모어 화자에게는 일본어의 학습 과정에 있어서 특히, 어두자음의 구별에서 오는 혼동을 예외 없이 보이고 있다.

일본인이나 한국인이나 나름대로 익숙해진 변별 기준에 의해, 각 언어들의 어두자음을 구별하려고 한다. 예를 들면, 한국어에도 어중에는 음성적으로는 유성과 무성의 구별을 가지고 있기 때문에, 같은 폐쇄, 마찰, 파찰음이라도, 어중에 나타날 때는, 유성과 무성의 구별을 어느 정도 정확하게 판정 하나, 이들 음들이 갑자기 어두에 나타날 경우, 한국인은 일본인이 무의식적으로 강한 유기성을 가지고 일본어의 유성음을 발음하면 그 소리를 당연히 무성음이라고 인식하려한다.

일반적으로 격음, 경음, 평음의 변별의 역할을 하는 특징 중의 하나로 VOT(voice onset time)를 들 수 있다.

VOT는 발화개시 시간에서 성대의 진동이 시작될 때까지의 시간을 말한다. 예를들어 [ba]와 [pa] 를 발음할 때,

- 1) 닫힌 입술의 개방과 2)성대의 떨림이 시작되는데,  
[ba]는 입술의 개방과 성대 진동의 시작이 동시에 일어나는데,  
[pa]는 입술의 개방이 일어나고 나서 얼마 후에 성대 진동이 시작된다.

한국어의 평음, 경음, 격음의 VOT의 분포에 대해서 소개하기로 한다.

Lisker & Abramson(1964)과 梅田博之(1965)는, 격음의 VOT는 두드러지게 크지만, 평음과 경음에 대해서는 후속모음에 따라서는 VOT분포가 겹치는 경우도 있다[梅田博之(1989)에서 재인용]. 그러나 朴惠淑(1981)은 이러한 3개의 음은 VOT가 명백하게 달라서, 변동 범위를 고려해도 VOT에 의해 완전히 분리된다고 했다.

한편, Kagaya(1974)에 의하면, “폐쇄음의 3가지 타입은, 성대 조절이라고 하는 관점에서는 ‘声帶의開大’, ‘폐쇄 시간의 커브’라는 두 가지 점에 의해 특징 지워진다”고 했다. 즉, 격음은 성대의 열림 폭이 현저하게 크게 나타나고, 평음, 경음의 순으로 좁아진다. 격음의 파열은 성문이 열리는 피크보다 조금 선행하여 일어나고, 평음의 파열은 피크보다 조금 늦고, 경음은 성문이 폐쇄된 상태가 되고 나서 파열이 일어난다. 성문이 빨리 닫혀서, 후속모음의 발생 이전에 성대 돌기가 완전히 접촉하고 있는 점이, 경음이 다른 두 개의 자음과 본질적으로 다른 특징이다[梅田博之(1989)재인용].

또, 今川·洞谷(1989)에 의하면, “유성자음과 무성자음의 차이는 기본적으로 VOT(파열의 시점에서 성대 진동이 개시하여 소리가 나기 시작할 때까지의 시간)에 의해 설명된다. ....(생략)..... 이상의 경향을 관찰한 결과로는 많은 언어들에 있어서 이른바 유성자음의 카테고리과 무성자음의 카테고리의 구별에, VOT가 0 및 20 내지 30밀리 초라는 두 개의 값이 사용되고 있다. .... (생략).....

단, 한국어는 역시 3개의 카테고리를 가지고 있으나, 그림에서와 같이(<그림 1>을 참조), VOT만으로는 제1(평음)과 제2(경음)의 카테고리를 구별하는 것은 곤란하여, VOT이외에 이들 자음을 구별하는 특징이 존재할 것이라고 쓰고 있다.

일본어 폐쇄음의 VOT에 대해서 李承美(1991)에 의하면, 일본어는 유성음과 무성음의 두 개의 범주가 음운론적으로 대립하는 언어로, 유성과 무성을 구별하는 가장 주요한 요인은 성대 진동의 개시가 빠른가 늦는가, 즉, 사운드스펙트로그램상에서, 개폐의 사이에 진동대(buzz bar)가 보이는가 보이지 않는가라는 점이라고 했다.

p: .....  
 p': .....  
 p<sup>h</sup>: —————

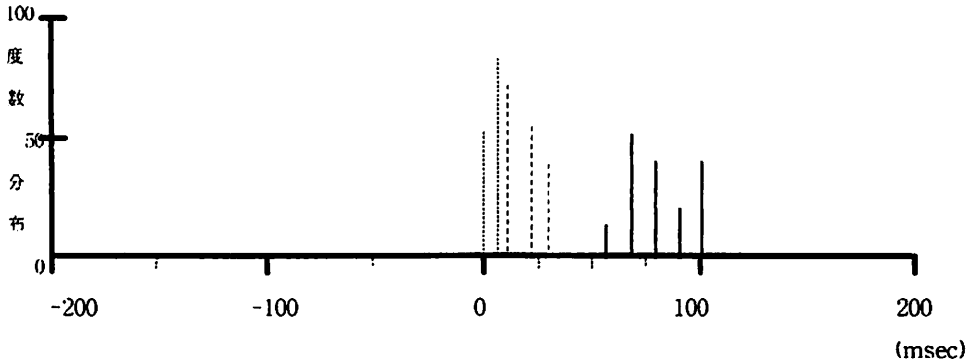


그림 1. 한국어의 유성과 무성자음의 VOT의 분포

자음 변별에서 본 양 언어의 차이에 관하여는, 徐翰秀(1981)에 의하면, 일본어의 무성음은 어두에서는 약한 유기음으로서 나타나기 때문에, 한국인에게서는 평음과 격음의 중간 음으로 들리나, 어중에서는 무성의 폐쇄 기간을 가지기 때문에 파열과 동시에 성대가 진동을 시작, 또 기식도 없기 때문에 한국인의 귀에는 경음으로 들린다. 한편 일본어의 유성음은 어두에 올 때, 한국인은 평음 또는 무기 경음으로 바꾸어 청취, 발음하는 경향이 있다(徐1981은 李承美(1991)에서 재인용).

한국인이 일본어를 발음할 경우, 李承美(1991)의 보고에 의하면 전반적으로 보아 한국인 모어 화자는 일본어의 어두의 유성폐쇄음을 발음할 때 VOT값과 기식의 길이가 한국어의 평음에 가까운 것으로 되어 버린다. 한편, 무성음에 관해서는 조음점에 따라 다른 양상을 보인다. 무성양순폐쇄음의 경우, VOT값은 여러 가지로 일정하지 않다. 또 무성치경폐쇄음 및 연구개폐쇄음의 경우, VOT값과 기식의 길이는, 한국어의 평음보다는 크고, 격음보다는 짧다. 하여튼 한국어 모어 화자로서 일본어의 유성 무성의 범주를, VOT값과 기식의 길이로 구별하는 것은 상당히 곤란한 것이다. 그러나, 청각적인 판단으로 보면, 유성음은 조금 약하게(즉, 평음인 것처럼), 무성음은 조금 강하게(즉, 경음인 것처럼) 발음하는 것에 의해 구별하려고 하는 노력을 보이고 있다.

본 연구는, 주로 모어에 평음과 경음, 격음의 구별이 없는 화자가 제2의 언어로서 평음과 경음, 격음의 변별을 행할 때, 피치 패턴을 이용하는 것이 아닌가 하는 가설을 세워, 합성음성에 의한 지각 실험을 행하였다. 이 연구는 어두에 오는 폐쇄, 마찰, 파찰음에 한하여 조사, 고찰을 하려고 한다. 또한 여기서 말하는 “피치”는 음운론적 차원에서의 개념이 아니라, 음성적 차원에서의 피치임을 밝힌다.

## 2. 한국어

### 2.1. 조사 범위

구체적으로 다음 세 가지 점에 대하여 조사하기로 한다.

- (1) 한국어의 자음인 평음, 경음, 격음의 각 피치값의 분포는 어떻게 다른가
- (2) 일본어 모어 화자가 일반적으로 어느 정도 정확하게 한국어의 평음, 경음, 격음을 구별하고 있는가
- (3) 일본어 모어 화자가 한국어의 평음, 경음, 격음의 변별을 행할 때, 잘못 판단하는데 어떤 경향을 보이는가

### 2.2. 자료의 작성

한국어의 어휘 중에서 어두의 자음이 평음, 경음, 격음으로 변별되는 최소 대립 쌍을 열 쌍, 스물 여덟 단어를 선별했다. 선별에 있어서, 최소 대립 쌍을 만들기 위해 표준어에 존재하지 않는 부분들에 있어서 의성어 또는 방언에서 그 예를 찾은 단어들도 있다. 또한, 어두 자음의 후속 모음이 일정하지 않은 것은, 최소 대립 쌍을 이루지 못 하는 경우를 제외했기 때문이다. 이상, 선별한 단어는 다음과 같다.

불(火)	/	뿔(角)	/	풀(草)
배다	/	뻐다	/	패다
달(月)	/	딸(娘)	/	탈(假面)
디다 <sup>1)</sup>	/	띠다	/	티다
공(球)	/	콩	/	콩(豆)
개다	/	깨다	/	캐다
살(肌)	/	쌀(米)		
시(詩)	/	씨(種)		
장구	/	짱구 <sup>2)</sup>	/	창구(窓口)
지다	/	찌다	/	치다

이렇게 선별한 단어들을 2명의 서울방언 화자의 발화로 녹음하여 입력한다.

### 2.3. 기본 피치값

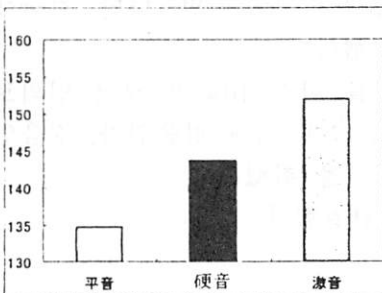
선별한 단어들의 음을 고속 음성신호 처리 프로그램을 이용하여 음성 파일로 저장, 각각의 음들의 피치값을 살펴보았다. 한 사람이 5회 발음한 것을 평균한 것이다. 한국어 어두 자음의 피치값은 표 1과 같다.

또, 이들 음들을 분석 재합성하여 자극음을 만들었다. 앞으로 이 자극음을 분석 재합성음이라 부르기로 한다.

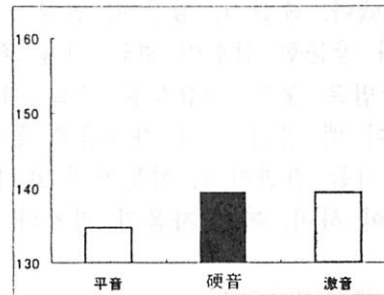
표 1. 한국어 어두 자음의 피치값

	자음계열	자음	평균 피치값(Hz)
파열음	p 계열	평음	134.5
		경음	145
		격음	152
	t 계열	평음	134.8
		경음	139.5
		격음	139.5
	k 계열	평음	135
		경음	146
		격음	154.4
마찰음	s 계열	평음	139
		경음	139.5
파찰음	c 계열	평음	133.3
		경음	136.5
		격음	152

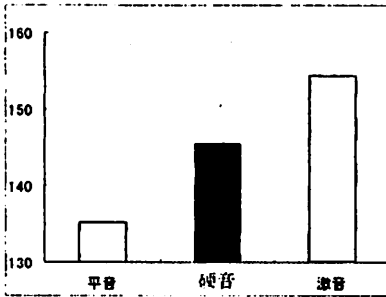
p계열의 피치값



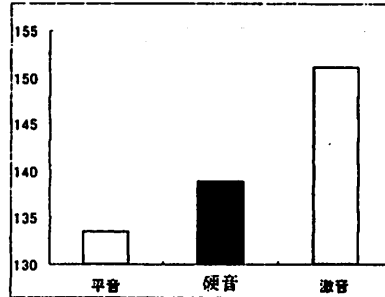
t계열의 피치값



k계열의 피치값



c계열의 피치값



s계열의 피치값

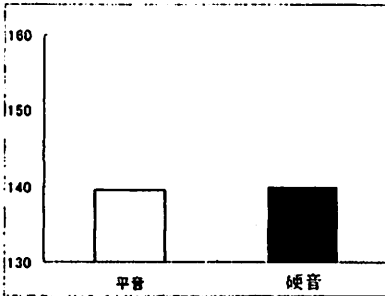


그림 2. 각 어두 자음의 계열별 피치값

#### 2.4. 조사 대상과 조사 방법

고속 음성신호 처리 프로그램을 이용하여 만든 분석 제합성음을 임의로 섞어서 일본어 모어 화자를 대상으로 청각 실험을 행하였다.



조사 대상은 동경 외국어대학교 조선어학과 2학년에 재학중인 학생 8명을 대상으로 했다. 출신지, 성장지, 연령 등은 구별하지 않았지만, 다만, 한국에 거주했거나 방문한 경험이 없는 것을 조건으로 했다.

조사 방법은 분석 제합성음 스물 여덟 단어를 각각 10회씩 넣어 임의로 섞은, 총 이 백 팔십 개의 자극음을 들려 주고, 그에 대해 평음인가, 경음인가, 격음인가를 판별하여, 설문지에 표시하는 방식을 취했다.

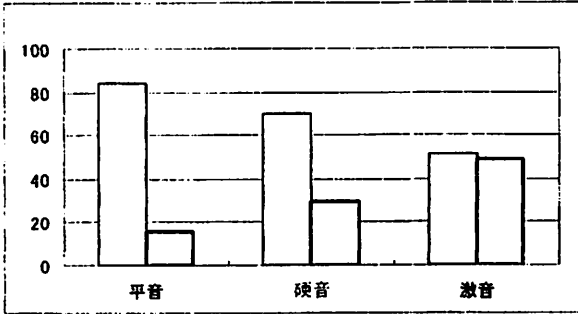
이와 같이 하여, 어두 자음과 피치의 관계를 관찰했다.

#### 2.5. 청각 실험의 결과

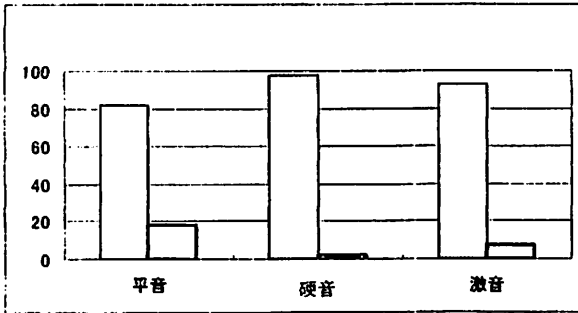
실험에 응해 주신 8명의 피실험자의 해답지를 분석한 결과는 다음과 같다. 문제 수가 각각 280문으로, 총 문제 수는 2240문이었다. 해답자의 평균 정답 비율은 84%이었다. 이들 피실험자의 각 자음의 계열별 청각 실험의 결과는 <그림 3>과 같다.

바른 청취   
오청 

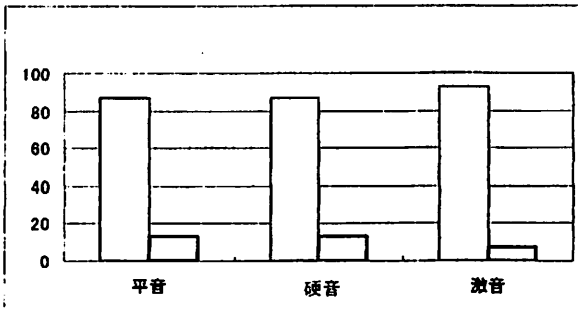
p계열의 청각 실험의 결과



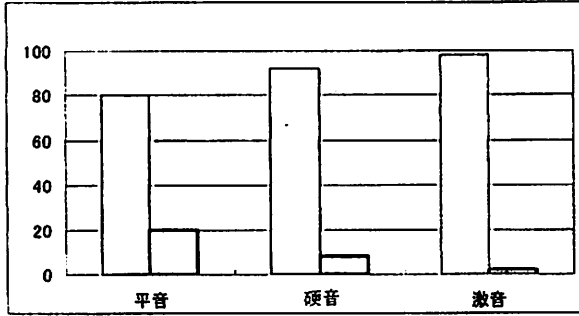
l계열의 청각 실험의 결과



k계열의 청각 실험의 결과



c계열의 청각 실험의 결과



s계열의 청각 실험의 결과

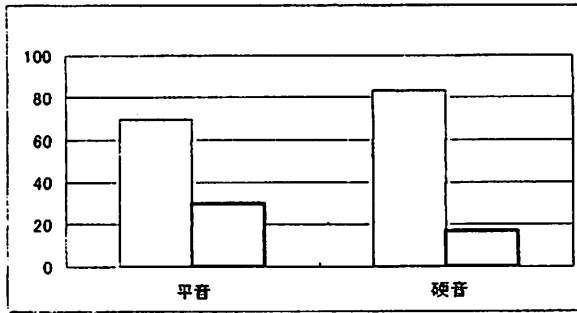


그림 3. 각 어두 자음의 계열별 지각 실험의 결과

평음에 대한 결과를 보면, 폐쇄음의 경우 정답률이 평균 84.1%, 마찰음의 경우 평균 70%, 파찰음의 경우가 평균 80%이다. 또한, 폐쇄음 가운데 p계열의 정답률은 84%, t계열의 정답률은 82%, k계열의 정답률은 86.5%이었다.

경음에 대한 결과를 보면, 폐쇄음의 경우 정답률이 평균 84.6%, 마찰음의 경우 평균 82.5%, 파찰음의 경우가 평균 91.5%이다. 또한, 폐쇄음 가운데 p계열의 정답률은 69.5%, k계열의 정답률은 97.5%, t계열의 정답률은 87%이었다.

격음에 대한 결과를 보면, 폐쇄음의 경우 정답률이 평균 78.6%, 파찰음의 경우가 평균 98%이다. 또한, 폐쇄음 가운데 p계열의 정답률은 50%, t계열의 정답률은 92.5%, k계열의 정답률은 93%이었다.

## 2.6. 결과의 분석

일본어 모어 화자를 대상으로 실시한 한국어 어두 자음에 대한 청각 실험의 결과를 분석해 보면, 대체로 평음의 경우는 격음으로 잘못 판단하는 경향이 크고, 경음의 경우는 평음으로, 격음의 경우는 평음으로 잘못 판단하는



경향을 보이고 있다.

한국어 어두자음의 피치값과 오청율과의 관계를 살펴보면, 폐쇄음의 평음의 평균 피치값은 133Hz 전후인 경우가 가장 안정된 값을 갖는 것 같고, 경음의 경우는 평균 140Hz 전후, 격음의 경우는 t계열을 제외하고 150Hz 이상일 경우 안정된 값을 갖는다고 볼 수 있을 것 같다. 마찰음의 경우, 평음과 경음의 피치값은 큰 차가 없었는데, 일본어 모어 화자는 이들을 주로 경음으로 판단하는 경향을 보였다. 파찰음의 경우를 보면, 평음, 경음, 격음의 피치값은 폐쇄음의 각 음들의 피치값에 비하여 안정된 위치에 있는 것 같고, 일본어 모어 화자는 이들 음들 중에서 특히 평음을 격음으로 잘못 판단하는 경향이 컸다.

### 3. 일본어

#### 3.1. 조사 범위

구체적으로 다음의 세 가지 점에 대하여 조사하기로 한다.

- (1) 한국어를 모어로 하는 화자가 어느 정도 정확하게 일본어 어휘의 어두의 유성과 무성의 변별을 하는가?
  - (2) 한국어를 모어로 하는 화자가 일본어의 어두의 유성과 무성의 변별을 행할 때 어떠한 경향을 보이는가?
  - (3) 일본어의 어두의 유성과 무성에 대해 각각의 피치 패턴을 서로 바꾸었을 때, 일본어를 모어로 하는 화자와 한국어를 모어로 하는 화자의 오청의 경향에는 어떠한 차이가 보이는가?
- 이와 같은 점을 조사하기 위하여 다음과 같은 청각 실험을 행하였다.

#### 3.2. 자료의 작성

##### 3.2.1. 유·무성의 최소 대립 쌍

일본어 어휘에 있어서 어두의 자음이 유성과 무성만으로 변별되는 최소 대립 쌍을 11 쌍(22 단어) 선별했다.

선별한 단어는 다음과 같다.

か(蚊)	/	が(我)
から(穀)	/	がら(柄)
くんこく(訓告)	/	ぐんこく(軍國)
し(史)	/	じ(辭)
しんか(進化)	/	じんか(人家)
たいい(退位)	/	だいい(題意)

たいがく(退學) / だいがく(大學)  
 たんい(單位) / だんい(段位)  
 ち(血) / ち(ち)(字)  
 つる(鶴) / ずる(づる)  
 バッタリ / バッタリ

이들 단어들은 악센트 실현형에 따라 다음과 같이 분류하였다.

**[실험에 사용한 단어들의 악센트 실현형에 따른 분류]**

(1) **M형** : 1 모라어의 경우

か / が  
 し / じ  
 ち / ち

(2) **III형** : **LH형** 가운데, 특히 제 2 모라가 특수박(拍)<sup>4)</sup>인 경우(단, 축음의 경우를 제외)

くんこく / ぐんこく  
 たいがく / だいがく

(3) **LH형** : 제 1 모라가 낮고, 제 2 모라가 높거나, 제 2 모라부터 높아지는 경우

から / がら  
 バッタリ / バッタリ

(4) **HL형** : 제 1 모라가 높고, 제 2 모라가 낮은 경우

しんか / じんか  
 たいい / だいい  
 たんい / だんい  
 つる / ずる

이렇게 선별한 단어들을 동경 방언 화자의 발화로 녹음하여 입력했다.

일반적으로 무성 자음은 유성 자음에 비하여 피치값이 높은 경향이 있다. 이러한 피치 패턴이 유성과 무성을 구별하는데 미치는 영향을 살펴보기 위하여 고속 음성신호 처리 프로그램을 이용하여, 각각의 음을 분석 재합성하여 자극음을 만들었다(본고에서는 이를 분석 재합성음이라 부르기로 함). 그리고 이들 어두의 유성과 무성의 피치 패턴을 바꾸어 또 다른 자극음을 만들었다(본고에서는 이를 가공음이라 부르기로 함).

### 3.2.2. 기본 피치 패턴

일본어의 제1 모라의 피치 패턴을, 유성음과 무성음의 경우로 나누어서 관찰하였다. 우선, 일본어에서 어두 자음이 유성과 무성으로만 대립하는 최소 대립 쌍 중에서, 유성음으로 시작하는 단어 78 개, 무성음으로 시작하는 단어 78 개, 총 156 개를 선별했다.

다음에, 동경 출신 일본어 화자의 협력을 얻어 그 단어들을 녹음하고, 녹음된 각 단어의 어두 자음에 대해, 유성음인 경우와 무성음인 경우에, 음절 개시 부분의 피치 패턴이 서로 어떻게 다른가를 관찰하고, 어두의 유성음과 무성음의 각각의 특징적인 피치 패턴을 밝혔다.

그 결과에 따르면, 전반적으로 피치의 개시 부분의 높이는, 무성음의 개시 부분보다 유성음의 개시 부분이 낮게 시작된다.(鄭恩禎(1995)을 참조).

- 즉, 1) 유성음과 무성음의 피치의 개시부분의 높이가 상당히 큰 차이를 보이는 쌍이 있는 반면,
- 2) 별로 차이를 보이지 않는 쌍도 있었다.
- 3) 또, 피치의 개시 부분의 높이의 차이는 크지만, 피치 패턴에는 현저한 차이를 보이지 않는 쌍도 있었다.
- 4) 또한, 피치의 개시 부분의 높이의 차이는 별로 없으나, 피치 패턴은 상당히 다른 쌍도 있었다.

### 3.2.3. 피치 바꾸기

피치를 바꾸기 전에 먼저 성대 진동 개시 시간의 조절에 관한 지각 실험을 행하였다. 청각 실험 중에서는, 유성음과 무성음의 피치 패턴을 바꾸어 소리의 편집 작업을 하게 되는데 그 때, 그 바꾸는 부분의 길이가 서로 다른 것이 문제가 될 가능성이 있기 때문에, 유성음과 무성음의 음의 개시부터 명확하게 성대의 진동이 시작될 때까지의 시간을 바꾸는 것에 의해, 청자의 지각이 어떻게 변하는가를 관찰하였다. 이 실험의 결과, 음의 개시에서 명확하게 성대 진동이 시작될 때까지의 시간은 유성음과 무성음의 변별에 영향을 끼치지 않는다는 것이 확인되었다.

유성음과 무성음의 피치를 바꿀 때는 다음과 같은 방법을 사용하였다.

#### 【무성음의 부분을 유성음의 부분으로 바꿀 때】

무성음 제1 모라의 피치 곡선을, 대응하는 유성음의 제1 모라의 부분으로 이동하기 위하여 원래의 유성음의 피치 곡선의 길이 만큼 연장한다.

이렇게 하여 만들어진 새로운 무성음의 피치 곡선을, 대응하는 유성음의 제1 모라의 부분으로 이동하여, 원래의 유성음의 피치 곡선과 바꾸어 넣는다.(이렇게 만들어진 음을 가공음이라고 한다.).

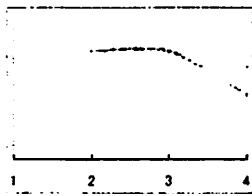
**【유성음의 부분을 무성음의 부분으로 바꿀 때】**

유성음의 제1 모라의 피치 곡선을, 대응하는 무성음의 제1 모라의 피치 곡선과 길이가 같아지도록 하기 위하여 길이를 잘라 넣는다.

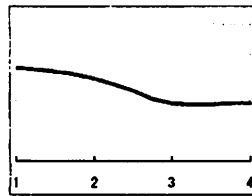
이렇게 하여 만들어진 새로운 유성음의 피치 곡선을, 대응하는 무성음의 제1 모라의 부분으로 이동하여, 원래의 무성음의 피치 곡선과 바꾸어 넣는다.(이렇게 만들어진 음을 가공음이라고 한다.)

(그림 4는 유성음과 무성음의 피치를 바꾸어 넣을 때의 방법을 나타낸 것이다.)

**【원래의 피치 패턴】**

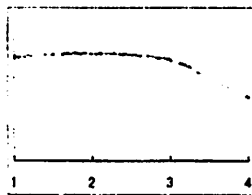


무성

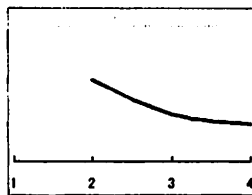


유성

**【갈아끼우는 모양】**

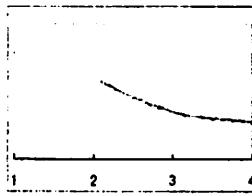


무성

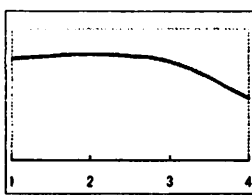


유성

**【바뀌어진 피치 패턴】**



무성



유성

그림 4. 피치 패턴 바꾸기

### 3.3. 조사 대상과 조사 방법

이들 자극음을 임의로 섞어서 한국어 모어 화자와 일본어 모어 화자를 대상으로 지각 실험을 행하였다.

한국어 모어 화자는, 한국의 전문대에 재학 중인 일본어 통역학과 2학년 21 명을 대상으로 했다. 출신지, 성장지, 연령 등은 구별하지 않았다. 단, 일본에 거주 또는 방문의 경험이 없는 것을 조건으로 했다.

일본어 모어 화자는, 대학 이상의 학교에 재학 중인 일본인 학생 35 명을 대상으로 했다. 출신지, 성장지, 성별, 전공, 연령 등은 구별하지 않았다.

피치 패턴의 조사에서 사용한 156 개의 단어 중에서, 각각의 자음에 대해 모음별(저모음, 고모음)로 각 한 개씩 대표로 22 개의 단어를 선별한다. 이 22 개의 단어(유성음 11 개, 무성음 11 개)를, 동경 방언 화자의 협력으로 녹음하여, 이 22 개의 단어를 컴퓨터에 음성 파일로 저장한다.

우선 이 분석 제합성음으로 한국어 모어 화자를 대상으로 청취 테스트를 행한다. 자극음을 각각 10회씩 임의로 섞어서, 합계 220 개의 자극음으로 작성된 녹음 테이프를 듣고, 설문지에 표시하는 방식을 취했다.

다음에, 저장한 단어를 분절적인 정보는 그대로 둔 채, 피치 패턴만 유성과 무성의 대립 쌍끼리 서로 바꾸어서, 한국어 모어 화자와 일본어 모어 화자를 대상으로 지각 실험을 행한다. 이와 같이 하여, 어두의 유성음과 무성음의 피치를 서로 바꾸었을 때, 지각에 어떠한 변화가 일어나는 가를 관찰했다.

### 3.4. 결과

이러한 실험으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

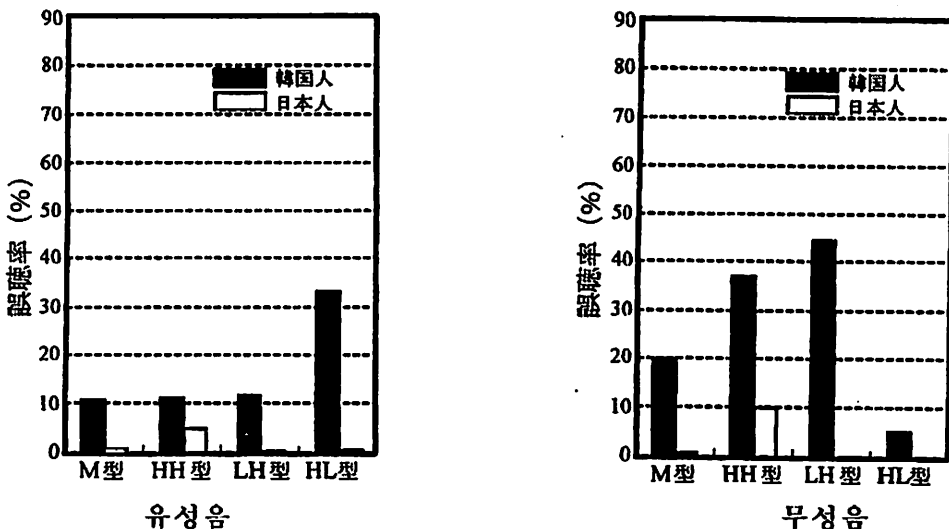
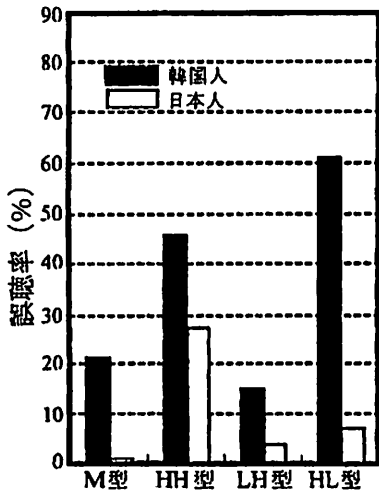
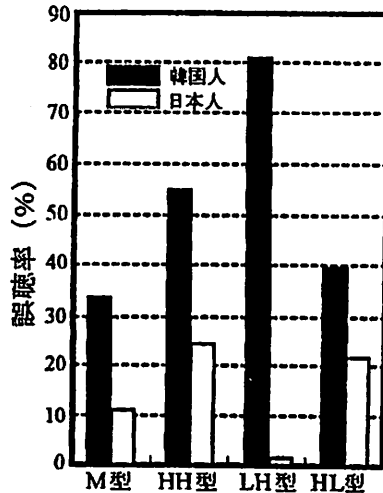


그림 5. 분석 제합성음의 악센트 실현형에 따른 오칭률의 비교



유성음



무성음

그림 6. 가공음의 악센트 실현형에 따른 오청률의 비교

<그림 5>는 분석 제합성음에 관하여, 악센트 실현 형별로 한국어 모어 화자와 일본어 모어 화자가 보여주는 유성과 무성의 오청률을 나타낸 것이다. 일본어 모어 화자의 경우, 오청률은 평균 2.2%로 거의 정확하게 청취되었다. 한국어 모어 화자의 경우, 오청률은 평균 21.6%로 유성자음과 무성자음의 식별이 곤란함이 확인되었다.

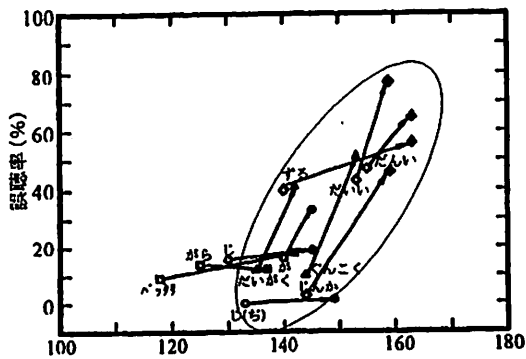
<그림 6>은 피치 패턴을 서로 바꾸어 만든 가공음에 대하여, 유성과 무성의 오청률을 나타낸 것이다. 한국어 모어 화자의 경우 오청률은 평균 46%, 일본인 모어 화자의 경우 오청률은 평균 13%. 이 결과에서, 한국어 모어 화자와 일본어 모어 화자 모두 분석 제합성음의 경우에 비하여 가공음일 때 오청률이 더욱 높아졌음을 알 수 있다.

한국어 모어 화자에 대해서, 악센트 실현형별로 오청률을 보면, HL형 단어에서는, 무성음을 유성음으로 잘못 판단하는 경우가 거의 없었던 반면, 유성음에서는 33.3%나 잘못 판단하고 있다. 이에 비하여, LH형에서는 반대로 유성음을 잘못 청취하는 경우는 적은 데 비하여, 무성음을 유성음으로 잘못 판단하는 경우가 44.5%나 된다. M형과 HH형에서도, 역시 무성음을 잘못 판단하는 경우가 크나, 그 정도를 보면 HL형, LH형보다는 적음을 알 수 있다.

실험 전반을 통하여 보인 결과를 그래프로 나타내면, 유성음과 무성음의 구별에 있어서, 분석 제합성음과 가공음의 오청률의 변화를 각각 악센트 실현형별로 나누어, 한국어 모어 화자와 일본어 모어 화자는 다음과 같은 경향을 보이고 있음을 알 수 있다.

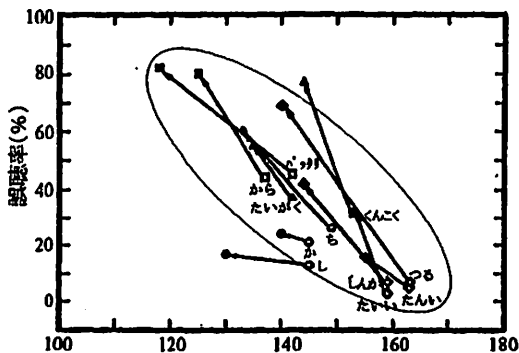
○M형의 분석 재합성음 ●M형의 가공음 □LH형의 분석 재합성음 ■LH형의 가공음  
 △III형의 분석 재합성음 ▲III형의 가공음 ◇HL형의 분석 재합성음 ◆HL형의 가공음

<한국어 모어 화자의 경우>



제1모라의 개시 부분의 피치(Hz)

그림 7. 유성음의 경우의 분석 재합성음과 가공음의 오청률의 변화 (한국인)



제1모라의 개시 부분의 피치(Hz)

그림 8. 무성음의 경우의 분석 재합성음과 가공음의 오청률의 변화 (한국인)

○M형의 분석 재합성음 ●M형의 가공음 □LH형의 분석 재합성음 ■LH형의 가공음  
 △III형의 분석 재합성음 ▲III형의 가공음 ◇HL형의 분석 재합성음 ◆HL형의 가공음

<일본어 모이 화자의 경우>

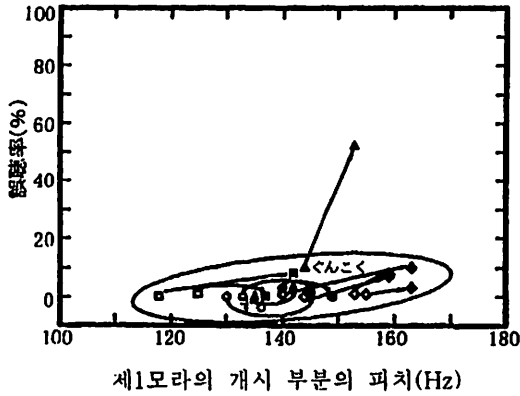


그림 9. 유성음의 경우의 분석 재합성음과 가공음의 오청률의 변화 (일본인)

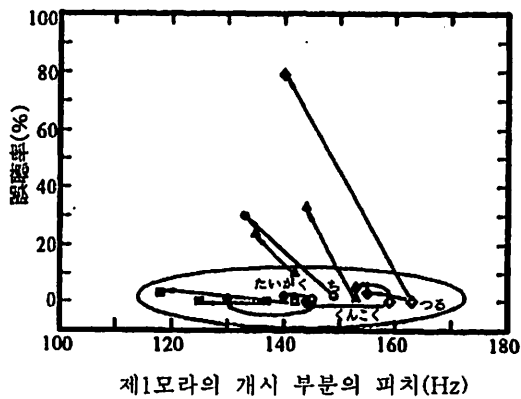


그림 10. 무성음의 경우의 분석 재합성음과 가공음의 오청률의 변화 (일본인)



어두의 피치는 일반적으로 HL형에서는 높고, LH형에서는 낮다. 한국어 모어 화자의 경우는 피치가 높으면 유성음을 무성음으로 잘못 듣기 쉽고(<그림 7>을 참조), 피치가 낮으면 무성음을 유성음으로 잘못 듣기 쉽다(<그림 8>를 참조). 이러한 결과는, 어두의 유성과 무성의 구별에 피치가 영향을 끼치고 있음을 보여 주는 것이라 할 수 있다.

무성음의 경우에는 피치를 낮추면 잘못 청취하는 경우가 많아지고, 유성음의 경우에는 피치를 올리면 잘못 청취하는 경우가 많아졌다. 단, 악센트 실현형이 M형인 무성음은 피치를 낮추어도 별로 오청률에 변화를 보이지 않았다. 또, 악센트 실현형이 LH형인 유성음은 피치를 높여도 별로 오청률에 변화가 없는 단어도 있었다.

일본어 모어 화자의 경우는, 오청률은 당연히 낮았고, 별다른 경향은 보이지 않았다.

### 3.5. 결과의 분석

한국어 모어 화자의 경우, 악센트 실현형이 HL형 단어인 경우, 유성의 어두음을 무성으로 인식하는 비율이 높다. HL형에서는 다른 형의 단어보다 피치의 시작점이 유성음이나 무성음이나 모두 높은 경향이 있기 때문에, 어두음을 무성음으로 인식하기 쉽다고 생각한다.

악센트 실현형이 LH형 단어의 경우, 무성의 어두음을 유성음으로 인식하는 비율이 높다. LH형에서는 피치의 시작이 비교적 낮은 곳에 위치하고 있기 때문에 어두음을 유성음으로 인식하기 쉽다고 생각한다.

피치 패턴을 바꾼 가공음의 경우, HL형 단어의 유성음을 무성음으로 인식하는 비율이 더욱 높아지고, LH형 단어의 무성음은 유성음으로 잘못 청취하는 비율이 한층 높아졌다.

이러한 결과는, 유성과 무성의 변별에 피치 패턴이 영향을 끼친다는 가설을 입증하는 것이라고 할 수 있다.

일본어 모어 화자의 경우, 유성과 무성의 변별 능력을 가지고 있음에도 불구하고, 유성과 무성의 피치 패턴을 바꾸었을 때, 그 판단에 부분적인 실수를 보인 것은 흥미 깊은 일이라 할 수 있다(<그림 9>, <그림 10>을 참조). 이러한 결과도 또한 본고의 가설을 뒷받침해 주는 것이라고 할 수 있다.

## 4. 마무리

이상의 실험 결과에서, 적어도 유성과 무성의 변별 능력을 가지고 있지 않은 화자가 제2 언어로서 유성과 무성의 변별을 행할 때 주요한 요소로서, 피치 패턴이 이용되고 있다고 할 수 있음이 분명해졌다고 본다.

단, <그림 7>, <그림 8>이 보여 주듯이 피치의 영향을 받지 않고 오청률이 낮은 음성(M형 단어에서는 か / し, LH형 단어에서는 がら / じ / じ) 들을 볼 수 있다. 이들 음성은, 한국인으로서도 청취가 쉬운 음향적인 특성

이 있을 것이라고 생각할 수 있다. 또한 유성과 무성의 변별 능력을 가지고 있는 일본어 모어 화자의 경우에는 <그림 9>, <그림 10> 에서 볼 수 있듯이, 피치의 영향을 크게 받아, 오청률이 커진 음성(M형 단어에서는 ち, HH형 단어에서는 くんこく / たいがく / ぐんこく, HL형 단어에서는 つる)을 볼 수 있다.

한편, 한국어에 대한 지각 실험의 결과, <표 1>에서와 같이 같은 경음 계열에서 피치값이 다른 계열보다 높은 단어들(뽕, 깨다), 격음 중에서 피치값이 불안정한 것들도 있다. 이들 단어들에 대해서 좀 더 자세히 분석하여, 피치값과 지각실험의 관계에 대해 재검토의 필요가 있다고 본다.

### 〈註〉

- 1)'데다'(やけどする)의 방언형
- 2)'장구 머리'(額と頭の後ろが出っ張っている頭)의 조롱조
- 3)음성의 분석 합성에는 동경 대학 의학부 음성 언어 의학 연구시설의 桐谷・今川 양 교수가 개발한 [音声録聞見 Ver. 4]를 이용했다.
- 4)'박'은 음절의 길이를 규정하는 일정한 간격의 시간적인 단위이다. 특히, 자음 하나와 모음으로 이루어진 CV나 C(y)V와는 달리, N(撥音:ん)과 Q(促音:っ)를 '특수박'이라 한다.

### 〈参考文献〉

- 徐翰秀(1981) 「한·일 양어 파열음의 대조 분석과 음성 교육」 『동아대학 대학원 논문집』 제2간 pp.26-57
- 李承美(1991) 「한·일 파열음의 실험 음성학적 비교 연구」 『언어학 연구』 제12호 서울대학 대학원 언어학과
- 李翊燮(1986) 『國語學概說』 学研社
- 이현복(1978) 「파열음의 청취 판단에 관한 연구」 『눈피 허웅 박사 회갑 기념 논문집』 pp.443-453 과학사
- 今川博・洞谷滋(1989) 「DSPを用いたピッチ、フォルマント実時間抽出とその発音訓練への応用」 『電子情報通信学会技術報告』 sp89-36, 17-24.
- 上村幸雄(1989) 「日本語」 『言語学大辞典』 第2巻 pp.1569-1791 三省堂
- 梅田博之(1989) 「朝鮮語」 『言語学大辞典』 第2巻 pp.950-980 三省堂
- 上野善道(1993) 「音の構造」 風間喜代三・松村一登・町田健 『言語学』 pp.193-245 東京大学出版社
- 佐藤大和(1990) 「音韻に関するピッチ特徴の分析」 『日本音響学会講演論文集』 pp.15-16
- 鄭恩禎(1995) 「日本語の有声・無声の弁別にピッチパターンが与える影響」 東京大学修士論文
- 日本音声学学会編(1976) 『音声学大辞典』 三修社
- 朴惠淑(1981) 「韓国語の閉鎖音の喉頭調節-筋電図所見について-」 朴惠淑・吉岡・沢島 『日本音響学会講演論文集』 pp.399-400
- 広瀬 肇 (訳)(1984) 『ことばの科学入門』 メディカルリサーチセンター-(Borden, G. J. & K. S. Harris) 1980 *Speech Science Primer* The Williams & Wilkins Company)
- Kagaya, Y.(1974) "A fiberscopic and acoustic study of the Korean stops, affricates and fricatives" *Journal of Phonetics* 2 pp.161-180

Lisker, L. & A. S. Abramson(1964) "A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements" *Word* 20 pp.384-422

## 【要旨】

### 語頭の子音の弁別にピッチパターンが与える影響 -聴覚実験の結果を中心に-

鄭恩禎

東京大学大学院

神田外語大学講師

韓国語は閉鎖音(破裂音)と破擦音に、平音・濃音・激音の3項対立を持っている。これらは、完全に解明されていないけれども、少なくとも発話時使われる呼吸量により弁別されている。一方、日本語は声帯の振動の有無が子音の弁別の要素になっている。このような違いが日本語母語話者には韓国語の学習過程において、韓国語母語話者には日本語の学習過程において、特に、語頭子音の弁別に混同を来らせている。

本研究は、(1) 韓国語の子音である平音・濃音・激音の各ピッチの値の分布はどのように異なっているのか。(2) 日本語母語話者が一般的にどのくらい正確に韓国語の平音・濃音・激音を区別しているのか。(3) 日本語母語話者が韓国語の平音・濃音・激音の弁別を行うとき、誤聴にどのような傾向を見せるのか。という3つの点について調べた。

日本語母語話者を対象に行った韓国語語頭子音に対する聴覚実験の結果、主に平音の場合は激音に、濃音の場合は平音に、激音の場合は平音に誤って判断する傾向が見られた。

韓国語語頭子音のピッチの値と誤って判断する誤聴率との関係を調べてみると、閉鎖音の平音は平均ピッチの値が133Hz前後の場合に、濃音の場合は平均140Hz前後に、激音の場合はt系列を除いて150Hz以上である場合に安定した値を持つと思われる。摩擦音の場合、平音と濃音のピッチの値は大きい差が見られなかったが、日本語母語話者にはこのような子音を主に濃音に判断する傾向が見られた。破擦音の場合は、平音・濃音・激音のピッチの差は閉鎖音の各々の音のピッチの差に比べて安定した位置にあるようである。日本語母語話者はこのような音の中で特に平音を激音に誤って判断する傾向が大いにあることが分かった。