



아이마라어 화자들의 한국어 발성유형 인지 연구*

A study on the perception of Korean phonation types by Aymara subjects

박 한 상**

Park, Hansang

Abstract

The present study investigates the perception of Korean phonation types by native speakers of Aymara. Perception tests were conducted on two sets of Korean speech materials to determine correspondence between Korean and Aymara 3-way contrasts and to find out which of the consonantal and vocalic part of the syllable is more influential in the perception of Korean phonation types. A set of manipulated stimuli, as well as a set of 12 spontaneous words, were prepared for the tests. The first syllable of the 12 Korean bisyllabic words of 3 series of phonation types(Lenis, Aspirated, and Fortis) in 4 places of articulation were split into consonantal and vocalic parts. And then the two parts were combined to form 9 tokens of CV sequences respectively for each place of articulation. Native speakers of Aymara were forced to match Korean stimuli with one of the 15 Aymara words which represent 3 series of consonant types(plain, aspirated, and ejective) in 5 places of articulation(bilabial, alveolar, palatal, velar, and uvular). Results showed that the consonantal part is more influential than the vocalic part to the Aymara subjects' perception of Korean phonation types when the consonantal part is Aspirated in its phonation type, but the vocalic part is more influential than the consonantal part when the consonantal part is Lenis or Fortis in its phonation type. Response analysis showed that Aymara subjects tend to match Korean stops to Aymara ones in such a way that Lenis corresponds to aspirated, Aspirated to aspirated, and Fortis to plain.

Keywords: Korean, Aymara, perception, phonation type, plain, aspirated, ejective, Lenis, Fortis, Aspirated

1. 서론

한국어 장애음은 <표 1>에 나타나 있듯이 양순(Bilabial), 치조(Alveolar), 경구개(Palatal), 연구개(Velar) 등 4곳의 조음위치에서 연음(Lenis), 격음(Aspirated), 경음(Fortis)의 3중 대립을 보이고 있다.

표 1. 한국어의 3중 대립
Table 1. Korean 3-way contrast

	Bilabial	Alveolar	Palatal	Velar
Lenis	p ㅍ	t ㄷ	tɕ ㅈ	k ㄱ
Aspirated	p ^h ㅍ ^h	t ^h ㄷ ^h	tɕ ^h ㅈ ^h	k ^h ㄱ ^h
Fortis	p' ㅍ'	t' ㄷ'	tɕ' ㅈ'	k' ㄱ'

한국어 장애음의 3중 대립에서 여러 가지 음향적 특성이 자음 신호와 모음 신호에 나타나는데 가장 중요한 음향적 특성으로 는 주로 VOT와 F0가 꼽힌다(Park, 2002). 전자는 자음 신호에 나

* 이 연구는 2015년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A5B1014368)

** 홍익대학교, phans@hongik.ac.kr

Received 16 November 2016; Revised 23 December 2016; Accepted 23 December 2016

타나고 후자는 모음 신호에 나타난다.

한편 남미의 볼리비아(Bolivia)에서 사용되고 있는 아이마라어(Aymara)에도 3중 대립이 있다(Hardman, 2001; Adelaar & Muysken, 2004). 아이마라어의 3중 대립이 <표 2>에 제시되어 있다.

표 2. 아이마라어의 3중 대립
Table 2. Aymara 3-way contrast

	Bilabial	Alveolar	Palatal	Velar	Uvular
Plain	p	t	te	k	q
Aspirated	p ^h	t ^h	te ^h	k ^h	q ^h
Ejective	p'	t'	te'	k'	q'

<표 2>에 나타나 있듯이 양순음(Bilabial), 치조음(Alveolar), 경구개음(Palatal), 연구개음(Velar), 구개수음(Uvular) 등 5곳의 조음위치에서 장애음이 나타나며 각 조음위치에서 무기음(Plain), 유기음(Aspirated), 분출음(Ejective)의 3중 대립이 나타난다. 아이마라어는 한국어에 나타나는 4개의 조음위치 외에 구개수음에서도 3중 대립이 나타난다는 점이 특이하다.

한국어와 아이마라어는 <표 1>과 <표 2>에 나타나 있듯이, 모두 3중 대립을 보이고 있고 무성음으로 기술된다(Park, 2016)!. Park(2016)에서는 아이마라어 2 음절 단어에 나타나는 장애음의 음향적 특성을 아래의 표와 같이 제시하고 있다. 이런 공통점은 두 언어 화자들 사이에 상대 언어 장애음의 인지에 혼동과

혼란을 초래할 수 있다는 것을 의미한다.

이 연구에서는 아이마라어 화자들이 한국어의 3중 대립을 어떻게 인지하는지를 연구한다. 아이마라어 화자들의 인지 결과와 비교하기 위하여 한국어 화자들도 연구에 포함시켰다. 이 연구는 2개의 하위 실험으로 구성되어 있다. 첫째는 자연발화 자극을 대상으로 한 인지 실험이다. 이 실험은 한국어의 자연발화를 듣고 아이마라어 화자들이 어떻게 인지하는지를 알아보기 위한 것이다. 둘째는 한국어 분할조합 자극을 대상으로 한 인지 실험이다. 이 실험에서는 한국어 3중 대립의 인지에 더 큰 영향을 미치는 요소가 자음 신호와 모음 신호 중 어디에 있는지 알아본다.

이 연구는 한국어 발성유형의 유형론적 연구에 시사하는 바가 있다. 특히 모국어에 존재하지 않는 말소리를 어떻게 인지하는지를 밝히는 데 도움이 된다는 점에서 의의가 있다.

2. 연구 방법

2.1. 음성 자극

한국어 음성은 15개의 장애음과 10개의 모음을 조합하여 모두 150개의 음성을 녹음하였다. 녹음 화자는 70대의 서울 출신 남성이었다. 한국어 단어는 'CVta' 형태의 단어를 '...라 했다'라는 틀 문장에 넣어서 'CV타라 했다'의 형태로 녹음하였다. C는 한국어 양순, 치조, 경구개, 연구개, 성문 등 5개의 조음위치에 나

1 Park(2016)에서는 아이마라어 장애음 특성을 다음과 같이 기술하고 있다. “아이마라어 장애음은 기식의 유무에 따라 무기음과 유기음이 구분되며 분출음은 성문날숨기류체계를 이용하여 조음된다(Hardman, 2001; Adelaar & Muysken, 2004). 분출음은 성문을 폐쇄한 상태에서 구강의 어느 한 지점을 동시에 폐쇄한 후 후두를 상승시켜 공기를 압축한 후 구강을 개방하여 조음한다(Laver, 1994; Ladefoged & Maddieson, 1996). 분출음은 구강 개방 후 상당한 시간이 경과한 후에 성대가 진동되어서 VOT가 길다. 이런 점에서 유기음과 유사한 점이 있다. 한편, 성문을 폐쇄했다가 곧바로 성대진동을 시작하므로 발성유형이 무기음과 유사한 점이 있다(Park & Kim, 2015). 그러나 개방 파열 시 소음이 심하고 기식을 동반하지 않기 때문에 자음 신호가 유기음과 상당히 다르다.” VOT를 포함한 아이마라어 장애음의 음향적 특성은 Park & Kim(2015)과 Park(2016) 참조. 아래에 Park(2016)에서 제시한 아이마라어의 음향적 특성을 기술한 표를 제시한다.

No	Label	Con	VOT	C	V	CV	F0
1	para	6	0	6	235	241	183
2	p ^h ara	22	48	70	234	304	189
3	p'ara	17	104	121	248	369	159
4	tara	9	0	9	255	264	164
5	t ^h ara	30	49	79	258	337	177
6	t'ara	20	112	132	270	402	169
7	tcara	67	0	67	272	339	178
8	te ^h ara	112	47	159	272	431	186
9	te'ara	62	99	161	300	461	166
10	kara	32	0	32	268	300	173
11	k ^h ara	68	78	146	262	408	186
12	k'ara	46	103	150	268	418	163
13	qara	16	0	16	287	303	166
14	q ^h ara	39	70	108	254	362	195
15	q'ara	48	88	136	311	447	167

위의 표에서 Con은 자음의 개방 파열 신호를 나타내고 VOT는 이어지는 기식이나 묵음 구간을 나타낸다. 그래서 Con과 VOT의 합은 자음 구간이 되고 CV의 합은 첫 음절을 나타낸다. 길이 단위는 ms이고 F0의 단위는 Hz이다. F0 성대 진동 시작 후 20 ms 시점에서 측정하였다.

타나는 15개의 장애음을 나타낸다. 연음(/ㅁ, ㄷ, ㅈ, ㅊ, 즉 /p, t, c, k/), 격음(/ㅍ, ㅌ, ㅊ, ㅋ/) 등의 파열음 또는 파찰음이 이에 포함되고 /sʰ, s*, h/ 등의 마찰음도 포함되어 있다. V는 한국어에 나타나는 10개의 단모음 /i, ɛ, e, a, o, u, ʊ, ʌ, y, ø/을 나타낸다. 녹음된 단어의 수는 모두 150개(15C * 10V)였다. 이들은 일부를 제외하고는 모두 가상의 단어였다.

녹음 자료는 A4 용지 15 장에 인쇄하여 제시하였다. 모든 단어는 '1_1' 형식의 일련번호와 함께 주어졌다. 단어와 단어 사이에 충분한 휴지를 주면서 일련번호 순서대로 입도록 요청하였다. 녹음에 문제가 있다고 판단되는 경우 다시 녹음하도록 요청하였다.

녹음은 서울대학교 언어학과 음성실험실에서 실시하였다. 화자의 음성 녹음에는 언어 조사 전문가용 헤드셋 콘텐서 마이크인 AKG C420 과 Sound Devices 722 디지털 녹음기를 사용하였다. 질문자의 음성도 단일지향성 콘텐서 마이크인 AT831b를 이용하여 별도의 채널로 담았다. 표본추출률을 44,100 Hz로 하고 양자화비트는 16 으로 하여 .wav 파일로 저장하였다. 화자의 발음 모습도 연구에 필요하여 영상으로 녹화하였다. 녹화된 영상은 SONY HDR-FX1 을 이용하였으며 6mm 테이프에 저장하였다. 영상을 녹화할 때도 가능한 한 최선의 음질로 음성을 담기 위하여 단일지향성 콘텐서 마이크인 AT831b를 사용하였다.

인지 실험에 사용한 음성은 150 개의 단어 중 'Cata' 형태의 단어 12 개였다. 모음은 /a/로 고정시키고 C는 양순음, 치조음, 경구개음, 연구개음 등 4 개의 조음위치에 나타나는 연음(/p, t, c, k/), 격음(/pʰ, tʰ, cʰ, kʰ/), 경음(/p*, t*, c*, k*/)이었다. 12 개 단어 각각은 <그림 1>에서처럼 분절하였다.

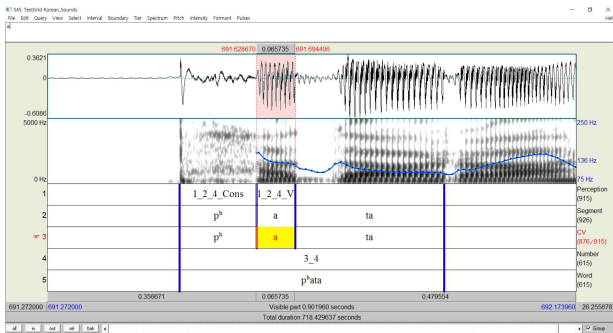


그림 1. 실험용 자극을 위한 분절과 레이블링의 예
Figure 1. An example of segmentation and labeling for stimuli

<그림 1>에서 보는 바와 같이 먼저 단어를 음절별로 [ta]와 나머지 지로 나누고, 다음으로 자음과 모음, 즉 [p]와 [a]로 분할하였다. 자음과 모음의 경계는 성대진동시작시점이었다. 조음위치와 발성유형 정보는 주로 자음 신호에 나타나고 발성유형 정보는 주로 모음 신호에 나타난다. 실험용 분할조합 자극은 단어의 첫 음절에서 자음 신호와 모음 신호, 즉 [1_2_4_Cons]와 [1_2_4_Vowel]로 분할해서 만들었다. 단어의 끝이 자연스럽게 들리는 실험 자극을 만들기 위해 [da]를 잘라내고 어말에 나타나는 [ra]를 이어붙였다. 이 과정에서 [ra]의 F0를 선행 음절 끝과

일치하도록 조정하였다.

4 개의 조음위치에 대해 3 개의 자음 신호와 모음 신호를 조합하여 36 개(4 조음위치 * 3 자음 신호 * 3 모음 신호)의 실험 자극을 만들었다. 여기에 자연발화 단어 12 개(4 조음위치 * 3 발성유형)를 포함하고 아이마러어 2 음절 단어 24 개도 필러로 포함하여 모두 72 개의 자극 세트를 만들었다. 12 개의 자연발화 단어에 대한 분절음의 길이와 F0 가 <표 3>에 제시되어 있다.

표 3. 분절음의 길이와 모음 앞부분의 F0

Table 3. Duration of segments and F0 at the onset of the voiced part

Label	C (= VOT)	V	CV	F0
pata	38	128	166	107
pʰata	131	66	197	137
p*ata	17	213	230	128
tata	27	127	154	114
tʰata	100	88	188	137
t*ata	19	197	216	121
tcata	80	134	214	119
tcʰata	186	105	291	137
tc*ata	68	206	274	129
kata	55	101	156	117
kʰata	134	76	210	130
k*ata	20	172	192	126

<표 3>에서 분절음 길이 단위는 ms이며 F0의 단위는 Hz이다. C는 자음 신호를 나타내고 V는 모음 신호를 나타낸다. C는 성대진동선행(voice lead)이 나타나지 않으므로 그 값 자체가 VOT이다. F0는 성대진동시작시점에서 20ms 시점에서 측정된 값이다.

<표 3>에서 나타나는 음성 특성을 알아보기 위하여 분절음의 시간 구조를 살펴보았다. 자음 신호(C), 모음 신호(V)와 그 합으로 구성된 음절(CV)의 길이가 <그림 2>에 제시되어 있다.

<그림 2>에서 전체 막대는 CV 전체 음절의 길이를 나타내고 선행하는 파란색 부분은 C의 길이를 나타내고 뒤따르는 파란색은 V의 길이를 나타낸다.

<그림 2>에서 보는 바와 같이 전체 음절 길이는 양순음과 치조음의 경우 경음 > 격음 > 연음의 순서로 길었고 경구개음과 연구개음은 격음 > 경음 > 연음의 순서로 길었다. 모든 자음위치에서 연음이 가장 짧게 나타났다. 자음의 길이는 모든 자음위치에서 격음 > 연음 > 경음의 순서로 길었다. 모음의 길이는 자음의 길이와 역순으로 경음 > 연음 > 격음의 순서로 길었으며 경음의 길이가 압도적으로 길었다. 이러한 결과는 이전의 연구와 일치한다(Cho, 1996; Park, 2002).

모음 신호에서 나타나는 한국어 발성유형의 특징은 주로 F0를 통해 살펴볼 수 있다. <그림 3>에 모음의 앞부분, 즉 성대진동이 시작된 후 20ms 시점에서 측정된 F0가 그림으로 제시되어 있다.

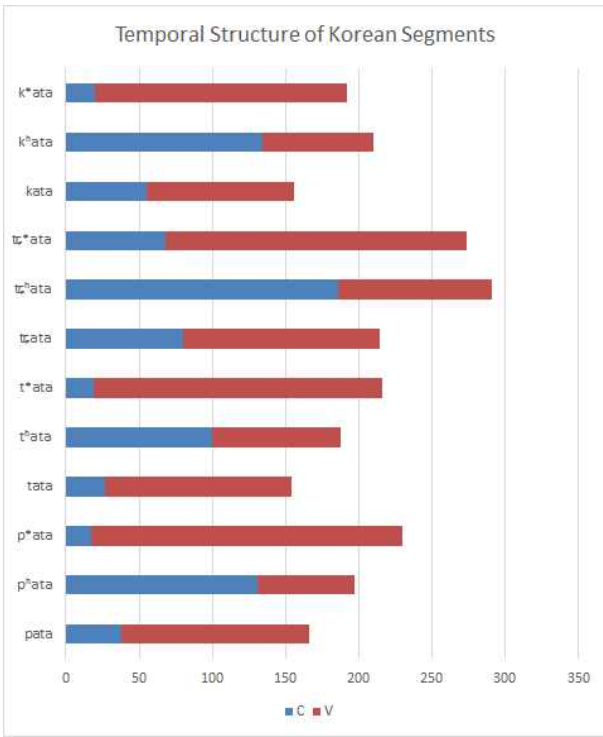


그림 2. 분절음의 시간 구조
Figure 2. Temporal structure of Korean segments

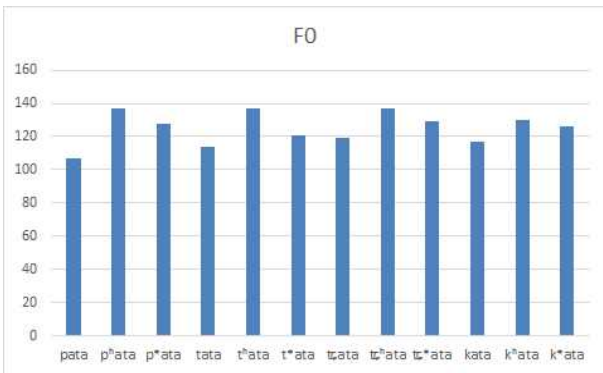


그림 3. 모음 앞부분의 F0
Figure 3. F0 at the onset of the voiced part

<그림 3>에서 보는 바와 같이 모든 조음위치에서 <격음> <경음> 연음의 순서로 F0가 높았다. 이는 한국어 발성유형에서 나타나는 전형적인 패턴이다(Han & Weitzman, 1970; Cho *et al.*, 2002; Park, 2002).

2.2. 실험참가자

실험에 참가한 아이마라어 화자 정보가 <표 4>에 제시되어 있다.

표 4. 아이마라어 화자 정보

Table 4. Information on Aymara subjects

Number	Initial	Gender	Age
1	LCR	F	26

2	EC	M	23
3	GC	M	27
4	MI	F	20
5	NP	F	21
6	SLC	M	22
7	GCT	F	23
8	MCC	F	35
9	LRC	F	20
10	PEAC	F	21
11	JQQ	M	25
12	MMM	F	21
13	JCC	F	20
14	NMQ	M	22

성별로는 남자(M)가 5명이고 여자(F)가 9명으로서 모두 14명이다. 연령은 한 명만 30대였고 나머지는 모두 20대였다. 30대는 Universidad Mayor de San Andrés(이하 UMSA) 대학의 교수였으며 나머지는 모두 UMSA 또는 Universidad Pública de El Alto(이하 UPEA) 대학의 학생이었다. 아이마라어 화자들은 청력과 언어 이해와 관련된 병력이 전혀 없었으며 한국어를 전혀 알지 못했다. 실험참가자에게는 소정의 수고비를 지급하였다.

실험에 참가한 한국어 화자 정보가 <표 5>에 제시되어 있다.

표 5. 한국어 화자 정보

Table 5. Information on Korean subjects

Number	Initial	Gender	Age
1	KWJ	F	21
2	KDY	F	21
3	OYH	F	21
4	JJW	F	21
5	CIH	M	27
6	NMS	M	25
7	JTW	M	25
8	PJW	M	25
9	KHW	M	27
10	KSH	F	22
11	YYS	M	25
12	HSJ	M	26
13	KMY	F	24
14	LJG	M	23
15	CJW	F	23

성별로는 남자(M)가 8명이고 여자(F)가 7명으로서 모두 15명이었다. 한국어 화자는 모두 20대였으며 홍익대학교에 재학 중인 학생이었다. 실험참가자들은 청력과 언어 이해와 관련하여 어떤 병력도 없었다.

2.3. 실험 방법

아이마라어 화자들을 대상으로 한 인지 실험과 한국어 화자들을 대상으로 한 인지 실험 모두 한국어 음성 자극을 들려주고 각자 해당하는 모국어 단어를 선택하게 하였다. 모두 72개 음성 파일로 이루어진 실험 자극 세트를 3번 반복하여 총 216개의 자극을 무작위로 배열하였다. 이 자극들을 36개씩 6차례에 걸쳐 제시하였으며 필요하면 중간에 짧은 휴식을 취할 수 있도록 하였다. 자극은 단 한 번만 재생되도록 하였고 결과를 취소할 수

없도록 하였다. 한국어 화자를 대상으로 한 인지 실험은 저자의 연구실에서 실시되었다.

한국어 화자를 대상으로 한 인지 실험은 <그림 4>와 같은 Praat ExperimentMFC 개체를 이용하였다.

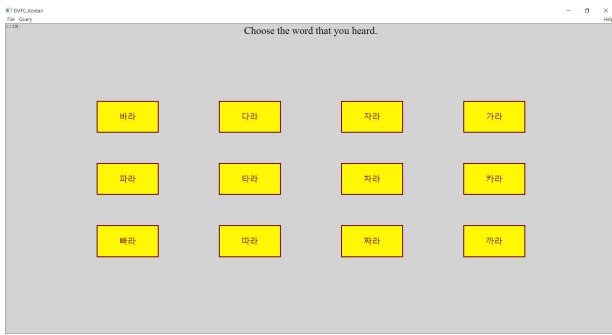


그림 4. 한국어 화자용 ExperimentMFC
Figure 4. ExperimentMFC for Korean subjects

<그림 4>에서 보는 바와 같이 12개의 단어가 모두 한글로 주어져 있다. 실험참가자는 주어진 자극에 대해 반드시 단 하나의 단어를 선택하게 하였다. 실험참가자는 설명을 들은 후 곧바로 실험을 시작하였으며 진행 속도는 스스로 결정했다. 실험 시간은 약 20분 정도 소요되었다.

아이마라어 화자를 대상으로 한 인지 실험은 볼리비아의 수도 라파스(La Paz)에 있는 칼라코토(Qalacoto) 호텔의 조용한 방에서 실시하였다. 아이마라어 화자를 대상으로 한 인지 실험은 <그림 5>와 같은 Praat ExperimentMFC 개체를 만들어 사용하였다.

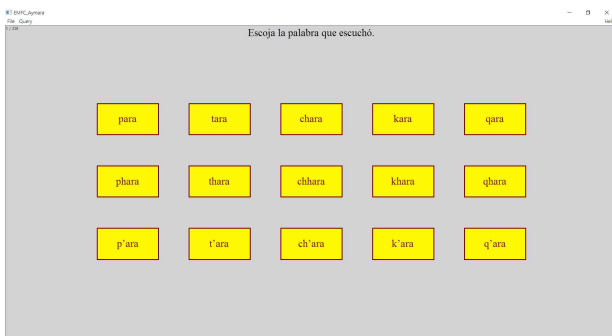


그림 5. 아이마라어 화자용 ExperimentMFC
Figure 5. ExperimentMFC for Aymara subjects

<그림 5>에서 보는 바와 같이 15개의 단어가 모두 로마자로 주어져 있다. 15개의 단어는 현재 볼리비아에서 가장 대중적으로 사용되고 있는 표기법을 이용하여 나타내었다(Yapita, 1981). ch는 경구개 파찰음 /tʃ/를 나타내고 자음 뒤에 있는 h는 유기음을 나타내는 기호이다. 따라서 chh는 /tʃʰ/를 나타내고 qh는 /qʰ/를 나타낸다. 그리고 홑따옴표 기호(')는 분출음을 나타내는 기호

이다. 실험참가자는 주어진 자극에 대해 반드시 단 하나의 단어를 선택하게 하였다. 실험참가자는 설명을 들은 후 곧바로 실험을 시작하였으며 진행 속도는 스스로 결정했다. 실험 시간은 약 20분 정도 소요되었다.

실험에 참가한 아이마라어 화자는 모두 에스파냐어를 공용어로 사용하고 있어서 모든 설명은 에스파냐어로 진행되었다. 실험참가자는 노트북 컴퓨터에서 헤드폰을 쓰고 실험을 하였다. 실험에 사용된 헤드폰은 Samsung SHS-100V였다.

3. 연구 결과

한국어 화자들이 모국어인 한국어의 음성을 듣고 정답을 맞추는 것은 당연하다. 아이마라어 화자들은 한국어의 조음위치를 맞추는 데 큰 어려움이 없을 것으로 보인다. 왜냐하면 한국어 자음의 조음위치는 아이마라어에 모두 나타나며 대응하는 조음위치 간 차이 또한 별로 크지 않은 것으로 보이기 때문이다. 그러나 구개수음이라는 조음위치가 하나 더 있어 대응을 시키는 데 혼란이 있을 가능성이 있다.

발성유형과 관련해서는 아이마라어 화자들이 한국어의 발성유형을 구별해서 인지하는 데 다소의 어려움이 있을 것으로 보인다. 먼저 한국어의 격음은 제대로 인지하는 데 큰 어려움이 없을 것으로 보인다. 왜냐하면 한국어의 격음은 강한 기식을 동반하므로 아이마라어의 유기음과 크게 다르지 않기 때문이다. 따라서 한국어의 격음을 아이마라어의 유기음과 대응시키는 것은 자연스러운 일이다.

반면 아이마라어 화자들은 한국어의 연음과 경음은 인지하는 데 어려움이 있을 것으로 보인다. 한국어의 연음과 경음은 아이마라어의 유기음, 무기음, 분출음 중 각각 어느 것과 대응시키는 지 알아보기 위해 자극과 반응 사이에 (1) 정답률, (2) 조음위치 일치도, (3) 발성유형 일치도를 살펴본다.

첫째, 정답률은 한국어 화자가 한국어 자극에 대해 보인 정답을 백분율로 나타낸다. 아이마라어 화자들은 한국어 자극에 정답을 제시할 수는 없다. 왜냐하면 정답은 모국어가 아닌 경우 성립되지 않으며 한국어의 음성 자극을 듣고 아이마라어 단어를 선택하기 때문이다. 아이마라어 화자 집단을 대상으로 한 실험에서 정답은 한국어의 3중 대립과 아이마라어의 3중 대립에 <표 6>과 같은 대응을 설정하는 것을 전제로 한 것이다.

표 6. 한국어와 아이마라어 3중 대립의 대응

Table 6. Correspondence between Korean and Aymara 3-way contrasts

번호	한국어	아이마라어
1	연음	무기음
2	격음	유기음
3	경음	분출음

둘째, 조음위치 일치도는 자극과 반응이 조음위치에서 일치

2 한국어와 아이마라어 3중 대립 대응의 배경에 대한 자세한 논의는 Park(2016) 참조.

하는 비율을 나타낸다. 한국어 자연발화 자극의 조음위치에 대해서 앞에서 설정된 대응대로 자극과 반응이 일치하는 비율을 백분율로 나타낸다.

셋째, 발성유형 일치도는 자극과 반응이 발성유형에서 일치를 보이는 비율을 나타낸다. 한국어 발성유형의 인지에 자음과 모음 신호 중 어느 요소가 더 강력한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 신호 일치도를 살펴본 것이다. 발성유형 자음 신호 일치도와 발성유형 모음 신호 일치도로 나누어 살펴볼 수 있다. 발성유형 자음 신호 일치도는 자음 신호에서 자극과 반응이 일치하는 비율을 백분율로 나타낸다. 이것은 자음 신호가 발성유형의 인지에 기여하는 정도를 알아보는 데 도움이 된다. 발성유형 모음 신호 일치도는 모음 신호에서 자극과 반응이 일치하는 비율을 백분율로 나타낸다. 이것은 모음 신호가 발성유형을 결정하는 데 기여하는 정도를 알아보는 데 도움이 된다.

한국어 자연발화 자극 인지 실험에서는 정답률, 조음위치 일치도, 발성유형 일치도가 의미가 있으며, 한국어 분할조합 자극 인지 실험에서는 발성유형 자음 신호 일치도와 발성유형 모음 신호 일치도가 의미가 있다.

3.1. 한국어 자연발화 자극 인지 실험

아이마라어 화자들과 한국어 화자들의 정답률이 <그림 6>에 제시되어 있다.

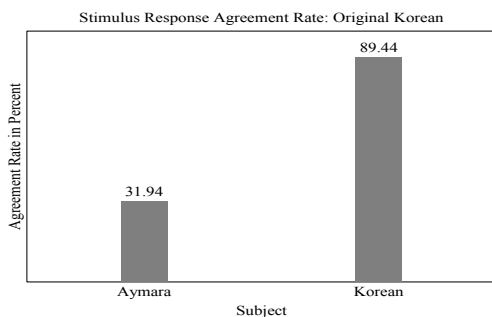


그림 6. 자극 반응 일치도: 정답률
Figure 6. Stimulus response agreement rate

<그림 6>에서 보는 바와 같이 아이마라어 화자들과 한국어 화자들은 각각 31.94%와 89.44%의 정답률을 보이고 있다. 그리고 두 집단 사이의 정답률 차이는 57.50%이다. 아이마라어 화자들의 정답률이 이렇게 낮은 것은 <표 6>에서 설정한 대응이 잘못되었기 때문일 가능성이 높다. 자세한 이유는 자극 반응 분석을 통해 살펴볼 것이다. 반면 한국어 화자들은 90%에 가까운 정답률을 보였다. 10%가 넘는 오답률은 자극 반응 분석을 통해 살펴볼 것이다.

조음위치와 발성유형이 정답률에 미치는 영향을 알아보기 위해 조음위치 일치도와 발성유형 일치도를 살펴보았다. 아이마라어 화자와 한국어 화자들이 한국어 음성 자극에 대해서 보인 조음위치 일치도는 <그림 7>에 제시되어 있다.

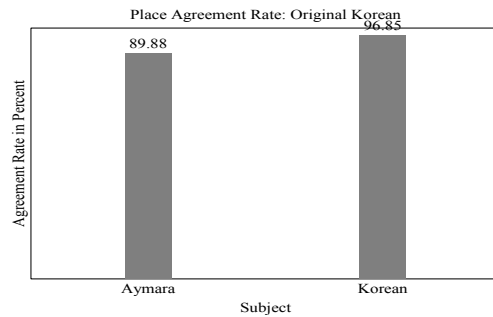


그림 7. 조음위치 일치도
Figure 7. Place agreement rate

<그림 7>에서 보는 바와 같이 아이마라어 화자들과 한국어 화자들은 각각 89.88%와 96.85%의 조음위치 일치도를 보이고 있으며 두 집단 사이에 약 7% 정도의 차이를 보이고 있다. 한국어 화자들의 100%에 가까운 조음위치 일치도는 모국어 음성을 듣는 것이므로 조음위치에서 혼란을 보일 가능성이 낮아 당연한 것으로 보인다. 아이마라어 화자들의 조음위치 일치도가 매우 높은 것도 한국어의 조음위치가 아이마라어에 모두 있으며 두 언어 사이에 대응하는 조음위치 사이에 특별한 차이가 없기 때문으로 보인다. 오히려 10%가 넘는 불일치율은 실험 상황의 생경함이나 집중력 저하 등 언어외적 요인 때문으로 보인다. 자세한 내용은 자극 반응 분석에서 살펴볼 필요가 있다.

아이마라어 화자와 한국어 화자들의 발성유형 일치도는 <그림 8>에 제시되어 있다.

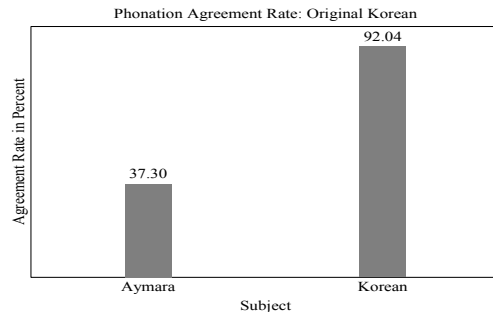


그림 8. 발성유형 일치도
Figure 8. Phonation agreement rate

<그림 8>에서 보는 바와 같이 아이마라어 화자들과 한국어 화자들은 한국어 음성 자극에 대해 각각 37.30%와 92.04%의 발성유형 일치도를 보이고 있으며 두 집단 사이의 차이는 54.74%이다. 자세한 내용은 자극 반응 분석에서 살펴볼 필요가 있다.

위에서 조음위치 일치도와 발성유형 일치도를 살펴본 결과 정답률이 낮은 원인은 일차적으로 발성유형에 기인하는 것으로 보인다. 보다 자세한 내용을 알아보기 위해 자극 반응 분석을 실시하였다. 먼저 한국어 자연발화 자극에 대한 한국어 화자들의 반응을 보여주는 혼동 행렬이 <표 7>에 제시되어 있다.

표 7. 한국어 화자들의 한국어 자연발화 자극에 대한 혼동 행렬

Table 7. Confusion matrix for Korean subjects' responses to Korean spontaneous stimuli

자극\반응	B_L	B_A	B_F	A_L	A_A	A_F	P_L	P_A	P_F	V_L	V_A	V_F
B_L	41	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0
B_A	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_F	3	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_L	6	0	0	31	7	0	0	0	0	0	1	0
A_A	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	1	0
A_F	0	0	0	5	0	36	0	0	0	0	0	4
P_L	0	0	0	0	0	0	30	14	1	0	0	0
P_A	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0
P_F	1	0	0	0	0	0	7	0	37	0	0	0
V_L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	1	0
V_A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	43	1
V_F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45

<표 7>에서 굵은 글씨체로 나타난 것은 자극과 반응을 나타낸다. 각각의 기호는 ‘조음위치_발성유형’의 형식으로 구성되어 있다. 세로에 제시된 것은 자극을 나타내고 가로로 제시된 것은 반응을 나타낸다. 조음위치와 관련해서 B는 양순음(Bilabial), A는 치조음(Alveolar), P는 경구개음(Palatal), V는 연구개음(Velar)을 각각 나타낸다. 발성유형과 관련해서는 L은 연음(Lenis), A는 격음(Aspirated), F는 경음(Fortis)를 나타낸다.

<표 7>에 나타나 있듯이 자극과 반응이 일치하는 것이 대각선상에 높은 빈도로 나타나 있다. 세부적으로 살펴보면 몇 가지 특기할 만한 반응이 나타난다. 먼저 치조음에서 치조 연음(A_L) 자극을 양순 연음(6/45) 또는 치조 격음(7/45)으로 인지한 결과가 나타난다. 이는 자음 신호가 약하여 조음위치를 잘못 파악했거나 기식이 있어 격음으로 잘못 인지한 것으로 보인다. 치조 경음(A_F)은 치조 연음(5/45) 또는 연구개 경음(4/45)으로 인지

한 것이 나타난다. 이 또한 자음 신호가 약해 조음위치를 잘못 파악했거나 연음과 경음을 혼동하여 인지한 결과로 보인다. 경구개음을 살펴보면, 먼저 경구개 연음(P_L)은 경구개 격음(14/45)으로 인지한 경우가 상당수 나타난다. 이는 자음 신호에 혼재되어 있는 마찰 소음과 기식의 차이가 연음과 격음을 구분하기에 충분할 만큼 뚜렷하지 않았기 때문으로 보인다. 다음으로 경구개 경음(P_F)을 경구개 연음(7/45)으로 인식한 것이 나타난다. 이 또한 마찰 소음을 기식으로 혼동한 결과로 보인다.

동일 조음위치 내에서 발성유형 사이에 나타나는 혼동과 동일 발성유형 내에서 조음위치 사이에 나타나는 혼동은 각각의 조음위치나 발성유형을 나타내는 특징적인 신호가 충분히 인지에 영향을 미치지 못한 결과로 보인다.

다음으로, 한국어 자연발화 자극에 대한 아이마라어 화자들의 혼동 행렬이 <표 8>에 제시되어 있다.

표 8. 아이마라어 화자들의 한국어 자연발화 자극에 대한 혼동 행렬

Table 8. Confusion matrix for Aymara subjects' responses to Korean spontaneous stimuli

자극\반응	B_P	B_A	B_E	A_P	A_A	A_E	P_P	P_A	P_E	V_P	V_A	V_E	U_P	U_A	U_E
B_L	5	34	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
B_A	1	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
B_F	41	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_L	1	5	0	1	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_A	0	2	0	0	36	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_F	0	0	0	38	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0
P_L	0	0	0	0	0	0	7	33	0	1	1	0	0	0	0
P_A	0	0	0	0	1	0	0	39	1	0	1	0	0	0	0
P_F	0	0	0	0	0	0	37	4	1	0	0	0	0	0	0
V_L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22	1	4	9	0
V_A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2	0	14	1
V_F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	2	0	4	0	0

<표 8>에서 굵은 글씨체로 나타난 기호는 <표 7>에서와 마찬가지로 ‘조음위치_발성유형’의 형식으로 구성되어 있으며 가로 세로 각각 자극과 반응을 나타낸다. 세로로 제시된 번호는 <표 7>에서와 동일하다. 가로로 제시된 기호에서 조음위치 자리의 U는 구개수음(Uvular)을 나타낸다는 점을 제외하고는 <표 7>에서와 동일하다. 발성유형 자리의 경우 P, A, E는 각각 무기음(Plain), 유기음(Aspirated), 분출음(Ejective)을 나타낸다.

<표 8>에서 보는 바와 같이 자극과 반응이 특이한 패턴으로

나타난다. 먼저 양순음 자극에 대해서 살펴보면 한국어의 양순 격음(B_A)을 유기음으로 인지한 것을 알 수 있는데 이는 예견된 것이다. 반면 양순 연음(B_L)은 대부분 유기음(34/42)으로 인지한 것을 알 수 있다. 이는 한국어의 연음이 상당한 기식을 동반하고 있어 비롯된 결과로 보인다. 그리고 한국어의 경음은 거의 전부 무기음(41/42)으로 인지했다. 이는 한국어 경음이 아이마라어의 무기음과 유사하다는 것을 의미한다.

다음으로 치조음 자극에 대해서 살펴보면, 치조 연음(A_L)을 유기음(35/42)으로 인지했는데 이는 한국어의 연음이 기식을 내

포하고 있어 비롯된 결과로 보인다. 양순 경음(5/42)으로 인지한 것은 조음위치를 혼동한 결과로 보인다. 치조 격음(A_A)을 분출음(4/42)으로 인지한 것은 한국어 격음의 기식 구간이 아이마라어의 분출음과 유사한 면이 있기 때문으로 보인다. 치조 경음(A_F)은 거의 전부 무기음으로 인지했는데 이는 양순음의 경우와 마찬가지로 한국어 경음의 음성 특성이 아이마라어의 무기음과 유사하다는 것을 의미한다.

다음으로 경구개음 자극을 살펴보면, 한국어의 경구개 연음(P_L)을 유기음(33/42)으로 인지했다. 이는 아마도 한국어의 연음이 기식을 내포하고 있어 비롯된 결과로 보인다. 한국어의 경구개 경음(P_F)은 거의 전부 무기음(37/42)으로 인지했다. 이는 양순음 및 치조음의 경우와 마찬가지로 한국어 경음의 음성 특성이 아이마라어의 무기음과 유사하다는 것을 의미한다.

마지막으로 연구개음 자극을 살펴보면, 한국어의 연구개 연음(V_L)은 연구개 유기음(22/42)으로 인지하였다. 이 또한 한국어의 연음이 기식을 내포하고 있어 비롯된 결과로 보인다. 흥미로운 것은 연구개 연음(V_L)을 각각 구개수 무기음(4/42)과 구개수 유기음(9/42)으로 인지한 것이다. 이는 한국어의 연구개음을 아이마라어의 구개수음으로도 인지한다는 것을 의미한다. 한편 한국어의 연구개 격음(V_A)은 연구개 유기음(25/42)으로 인지했으나 상당수가 구개수 유기음(14/42)으로 인지하기도 했다. 이는 격음을 유기음으로 인지하는 데는 문제가 없으나 조음위치를 인지하는 데 혼란이 있을 수 있음을 의미한다. 그리고 한국어의 연구개 경음(V_F)을 거의 전부 무기음(36/42)으로 인지했다. 이는 다른 조음위치에서와 마찬가지로 한국어 경음이 아이마라어의 무기음과 유사하다는 것을 의미한다. 그리고 한국어 연구개음이 아이마라어 연구개음과 구개수음으로 나누어 인지되었음을 알 수 있다. 실험참가자의 언어에 자극 언어의 조음위치와 유사한 두 가지 조음위치가 있을 경우 조음위치를 혼동하여 인지하는 것은 자연스러운 현상으로 보인다.

한국어 자연발화 자극에 대한 아이마라어 화자의 인지에서 가장 두드러진 패턴은 네 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 아이마라어 화자들은 한국어의 세 가지 발성유형 중 어느 것도 분출음으로 인지하지 않는다. 둘째, 한국어의 연음은 아이마라어의 유기음으로 인지한다. 셋째, 한국어의 경음은 아이마라어의 무기음으로 인지한다. 넷째, 한국어 연구개음은 아이마라어의 두 가지 조음위치와 대응시키는 혼란이 있다.

3.2. 한국어 분할조합 자극 인지 실험

한국어의 자연발화에 대한 자극 실험에서 아이마라어 화자들은 한국어의 연음은 아이마라어의 유기음으로 인지하고 한국어의 경음은 아이마라어의 무기음으로 인지했다. 그 이유를 규명하기 위해 각 조음위치에 대해 자음 신호와 모음 신호를 분할조합하여 만든 자극을 대상으로 실시한 인지 실험 결과를 분석하였다. 자음 신호와 모음 신호 중 어느 신호가 발성유형의 인지에 미치는 영향이 큰지 알아보기 위해 자극과 반응 간에 자음 신호 일치도와 모음 신호 일치도를 살펴볼 필요가 있다. 각각을 살펴보면 아래와 같다.

아이마라어 화자와 한국어 화자들의 발성유형 자음 신호 일치도가 <그림 9>에 제시되어 있다.

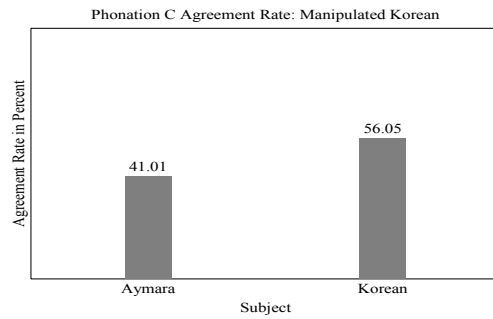


그림 9. 발성유형 자음 신호 일치도
Figure 9. Phonation agreement rate of the consonantal part

<그림 9>에서 보는 바와 같이 두 집단의 발성유형 자음 신호 일치도는 각각 41.01%와 56.05%이며 두 집단 사이의 차이는 15.04%이다. 이는 각 집단에서 발성유형의 인지에 자음 신호가 미치는 영향이 압도적이지 않음을 의미한다. 다만 아이마라어 화자 집단보다는 한국어 화자 집단에서 자음 신호가 발성유형의 인지에 미치는 영향이 상대적으로 크다는 것을 보여준다.

아이마라어 화자들과 한국어 화자들이 한국어 음성 자극에 대해서 보인 모음 신호 일치도는 <그림 10>에 제시되어 있다.

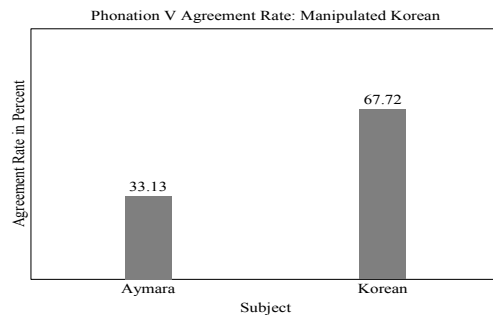


그림 10. 발성유형 모음 신호 일치도
Figure 10. Phonation agreement rate of the voiced part

<그림 10>에서 보는 바와 같이 아이마라어 화자들과 한국어 화자들은 각각 33.13%와 67.72%의 발성유형 모음 신호 일치도를 보이고 있다. 아이마라어 화자들의 발성유형 모음 신호 일치도는 발성유형 자음 신호 일치도보다 7.88% 낮은 수치인데 이는 아이마라어 화자의 경우 자음보다는 모음 신호의 영향력이 상대적으로 작다는 것을 나타낸다. 반면에 한국어 화자들의 발성유형 모음 신호 일치도는 발성유형 자음 신호 일치도보다 8.33% 더 높다. 이것은 한국어 화자의 경우 모음 신호가 자음 신호보다 발성유형의 인지에 미치는 영향력이 상대적으로 크다는 것을 나타낸다.

아이마라어 화자들과 한국어 화자들 사이의 발성유형 모음 신호 일치도 차이는 34.59%이다. 이는 발성유형의 인지에 모음 신호가 미치는 영향이 아이마라어 화자 집단에서는 크지 않은 반면에 한국어 화자 집단에서는 크다는 것을 보여준다. 두 집단

간 발생유형 인지도 차이는 자음 신호(15.04%)보다 모음 신호(34.59%)가 크다. 이는 아이마라어 화자 집단에서는 발생유형 인지에서 자음 신호보다 모음 신호가 영향력이 더 작음을 나타내는 반면 한국어 화자 집단에서는 자음 신호보다 모음 신호가 영향력이 더 큼을 보여준다.

그 이유를 자세히 살펴보기 위해서 자극에 대한 반응을 세부적으로 살펴보았다. 먼저 아이마라어 화자들의 한국어 분할조합 자극 실험 혼동 행렬이 <표 9>에 제시되어 있다.

표 9. 한국어 화자들의 한국어 분할조합 자극 실험 혼동 행렬
Table 9. Confusion matrix of the Korean subjects' responses to Korean manipulated stimuli

자극/반응	B_L	B_A	B_F	A_L	A_A	A_F	P_L	P_A	P_F	V_L	V_A	V_F
B_연C-연V	41	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0
B_연C-격V	2	37	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0
B_연C-경V	7	3	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_격C-연V	11	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_격C-격V	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_격C-경V	0	33	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_경C-연V	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_경C-격V	10	21	13	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B_경C-경V	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_연C-연V	2	0	1	34	8	0	0	0	0	0	0	0
A_연C-격V	0	2	0	7	34	2	0	0	0	0	0	0
A_연C-경V	0	0	0	17	1	27	0	0	0	0	0	0
A_격C-연V	0	0	0	3	40	0	0	0	0	2	0	0
A_격C-격V	0	1	0	0	41	0	0	0	0	1	2	0
A_격C-경V	0	0	0	0	42	2	0	0	0	0	1	0
A_경C-연V	7	1	0	34	2	0	0	0	0	0	1	0
A_경C-격V	0	2	0	12	15	7	0	0	0	2	3	4
A_경C-경V	0	0	0	5	0	36	0	0	0	0	0	4
P_연C-연V	0	0	0	0	0	0	35	10	0	0	0	0
P_연C-격V	0	0	0	0	0	0	7	37	1	0	0	0
P_연C-경V	0	0	0	0	0	0	8	0	36	0	1	0
P_격C-연V	0	0	0	0	0	0	1	44	0	0	0	0
P_격C-격V	0	0	0	0	0	0	1	44	0	0	0	0
P_격C-경V	0	0	0	0	0	0	2	20	21	0	0	2
P_경C-연V	0	0	0	0	0	0	37	2	6	0	0	0
P_경C-격V	0	1	0	0	2	0	17	20	5	0	0	0
P_경C-경V	0	0	0	0	0	0	6	0	39	0	0	0
V_연C-연V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0
V_연C-격V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	27	0
V_연C-경V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	41
V_격C-연V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	17	27	0
V_격C-격V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	43	1
V_격C-경V	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	36	8
V_경C-연V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	1	5
V_경C-격V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	27	4	13
V_경C-경V	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	44

<표 9>에서 세로줄의 자극 기호는 ‘조음위치_자음신호-모음신호’의 형식으로 구성되어 있다. 조음위치에서는 <표 7> 및 <표 8>과 마찬가지로 B, A, P, V가 각각 양순, 치조, 경구개, 연구개를 나타낸다. 자음신호에서는 선행하는 L, A, F가 연음, 격음, 경음을 나타내고 뒤에 공통적으로 붙어 있는 C는 자음 신호임을 나타낸다. 모음신호에서는 선행하는 L, A, F는 연음, 격음, 경음을 나타내고 뒤에 공통적으로 붙어 있는 V는 모음 신호임을 나타낸다. 예를 들면, ‘V_격C-연V’은 연구개음(V) 격음 자음신호(격C)와 연음 모음신호(연V)를 분할조합한 자극을 가리킨다. 가로로 나타나 있는 반응은 <표 8>에서와 마찬가지로이다.

<표 9>에 나타난 결과를 양순음(B_)부터 살펴본다. 자극 신호 조합이 연C-연V이면 연음으로 반응한 빈도가 제일 높고(41/45),

연C-격V 조합이면 격음으로 반응한 빈도가 제일 높으며(37/45), 연C-경V 조합이면 경음으로 반응한 빈도가 제일 높다(35/45). 이를 분석해 보면 최고 빈도 반응은 자음 신호에 상관없이 모음 신호와 일치한다. 이것은 모음 신호가 인지에 더 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다. 다만 연C-경V일 때는 연음으로 반응한 것도 상당수 있는데 이는 어느 정도 자음의 영향이 있음을 시사한다.

자극 신호 조합이 격C-연V일 때는 격음으로 반응한 빈도가 제일 높다(34/45). 격C-격V일 때는 모두 격음으로 반응하였다(45/45). 격C-경V일 때도 격음으로 반응한 빈도가 제일 높다(33/45). 이를 분석해 보면 최고 빈도 반응은 자음 신호와 일치한다는 것을 알 수 있다. 이는 자음 신호가 인지에 더 큰 영향을 미치는 것을 의미한다. 다만 격C-연V일 때는 상당수가 연음으로

반응하였고 격C-경V일 때는 상당수가 경음으로 반응하였다. 이는 모음 신호도 어느 정도 영향력이 있음을 나타낸다.

자극 신호 조합이 경C-연V이면 모두 연음으로 반응하였다 (45/45). 경C-격V이면 격음으로 반응한 빈도가 제일 높았으나 (21/45) 연음과 경음으로 반응이 분산되어 나타났다. 경C-경V이면 모두 경음으로 반응하였다(45/45). 이를 분석해 보면 최고 빈도 반응은 자음 신호에 상관없이 모음 신호와 일치한다는 것을 알 수 있다. 따라서 모음 신호가 더 큰 영향을 미치는 것을 의미한다. 다만 모음 신호가 격음일 때는 자음 신호의 영향이 상당히 인지해 혼란을 초래한 것으로 보인다.

다음으로 치조음을 살펴보면 양순음과 유사한 패턴이 나타난다. 자음 신호가 연음일 때는 모음 신호에 따라 인지되고, 자음 신호가 격음일 때는 자음 신호에 따라 인지되며, 자음 신호가 경음일 때는 모음 신호에 따라 인지된다. <표 9>에 나타나 있듯이 이러한 패턴은 경구개음과 연구개음에서도 나타난다.

이는 자음 신호가 격음일 경우 자음 신호가 인지에 미치는 영향이 크지만 자음 신호가 연음이나 경음의 경우 자음 신호의 영향이 미미하다는 것을 나타낸다. 반면 자음 신호가 연음이나 경음의 경우 자음 신호의 영향이 미미하여 모음 신호가 상대적으로 더 큰 영향을 미친다. 따라서 경C-격V는 두 신호의 영향력이 높아 반응에 많은 혼동이 발생한 것으로 보인다. 이런 현상은 모든 조음위치에서 나타난다. 특히 연구개음에서는 모음 신호가 격음인데도 격음으로 인지하는 빈도가 매우 낮고(4/45) 오히려 연음(27/45)이나 경음(13/45)으로 반응한 경우가 더 많았다. 이는 자음 신호와 모음 신호가 모두 영향력이 있을 경우 발생 유형의 인지에 혼란을 겪음을 나타낸다.

다음으로, 아이마라어 화자들의 한국어 분할조합 자극 실험 혼동 행렬이 <표 10>에 제시되어 있다.

표 10. 아이마라어 화자들의 한국어 분할조합 자극 실험 혼동 행렬

Table 10. Confusion matrix of the Aymara subjects' responses to Korean manipulated stimuli

자극\반응	B_P	B_A	B_E	A_P	A_A	A_E	P_P	P_A	P_E	V_P	V_A	V_E	U_P	U_A	U_E
B_연C-연V	7	34	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_연C-격V	5	32	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_연C-경V	16	23	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
B_격C-연V	1	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B_격C-격V	1	39	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
B_격C-경V	1	38	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
B_경C-연V	23	13	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
B_경C-격V	26	11	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B_경C-경V	40	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_연C-연V	1	10	0	3	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_연C-격V	0	2	0	3	34	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
A_연C-경V	1	2	0	22	14	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
A_격C-연V	0	1	0	0	37	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0
A_격C-격V	1	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_격C-경V	0	0	0	0	38	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0
A_경C-연V	3	17	0	2	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A_경C-격V	2	2	0	16	6	2	0	0	0	4	0	0	10	0	0
A_경C-경V	0	0	0	36	2	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
P_연C-연V	0	0	0	0	0	0	7	34	1	0	0	0	0	0	0
P_연C-격V	0	1	0	0	1	0	1	38	0	0	1	0	0	0	0
P_연C-경V	1	0	0	0	0	0	23	15	3	0	0	0	0	0	0
P_격C-연V	0	0	0	0	0	0	0	40	2	0	0	0	0	0	0
P_격C-격V	0	0	0	0	0	0	1	39	2	0	0	0	0	0	0
P_격C-경V	0	0	0	0	0	0	4	33	4	0	0	0	0	1	0
P_경C-연V	1	0	0	0	0	0	27	13	0	1	0	0	0	0	0
P_경C-격V	0	0	0	0	1	0	10	28	2	0	0	0	0	1	0
P_경C-경V	0	0	0	0	0	0	35	6	1	0	0	0	0	0	0
V_연C-연V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27	0	2	8	0
V_연C-격V	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	22	0	3	12	0
V_연C-경V	0	1	0	0	0	0	1	1	0	17	14	2	4	2	0
V_격C-연V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	21	0	0	19	1
V_격C-격V	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1	1	17	0
V_격C-경V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	1	19	0
V_경C-연V	1	0	0	1	0	0	0	0	0	30	0	1	9	0	0
V_경C-격V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	33	2	1	5	0	0
V_경C-경V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	1	0	3	0	0

다.

<표 10>에서 세로로 나타나는 자극 번호는 <표 9>에서와 마찬가지로 가로로 나타나는 반응 번호는 <표 8>에서와 마찬가지로

<표 10>에 나타난 결과를 양순음부터 살펴본다. 자극이 연C-연V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높고(34/42), 연C-격V

이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높으며(32/42), 연C-경V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높다(23/42). 최고 반응 빈도를 보인 결과를 요약하면 모음 신호에 상관없이 자음 신호가 연음일 때 유기음으로 인지하는 경향을 보였다. 연음 신호와 반응이 일치하되 그 반응이 무기음이나 분출음이 아니라 유기음으로 나타나는 점이 흥미롭다. 이것은 한국어 연음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 유사함을 시사한다. 다만 모음 신호가 경음일 때 무기음으로 반응한 수(16/45)가 상당수 있는 것은 한국어 연음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 가깝지만 한국어 경음의 모음 신호가 무기음으로 반응하게 하는 특성이 있다는 점을 시사한다.

다음으로, 자극이 격C-연V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높고(40/42), 격C-격V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높으며(39/42), 격C-경V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높다(38/42). 최고 반응 빈도를 보인 결과를 요약하면 모음 신호에 상관없이 자음 신호가 격음일 때 유기음으로 인지하는 경향을 보였다. 격음 신호와 반응이 일치하되 그 반응이 무기음이나 분출음이 아니라 유기음이라는 점이 흥미롭다. 이것은 한국어 격음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 유사함을 시사한다.

마지막으로 자극이 경C-연V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높고(23/42), 경C-격V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높으며(26/42), 경C-경V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높다(40/42). 최고 반응 빈도를 보인 결과를 요약하면 모음 신호에 상관없이 자음 신호가 경음일 때 무기음으로 인지하는 경향을 보였다. 경음 신호와 반응이 일치하되 그 반응이 무기음으로 나타난다는 점이 흥미롭다. 이것은 한국어 경음의 자음 신호가 아이마라어의 무기음과 유사함을 시사한다. 다만 모음 신호가 경음일 때 무기음으로 반응한 수가 상당수 있다는 것은 한국어 연음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 가깝지만 한국어 경음의 모음 신호가 무기음으로 반응하게 하는 특성이 있다는 점을 시사한다.

이 결과를 분석하면 아이마라어 화자들의 반응은 한국어의 모음 신호에 상관없이 자음 신호에 따라 인지되었음을 알 수 있다. 또한 자음 신호가 연음이거나 격음일 때 유기음으로 반응하는 것은 한국어의 연음 또는 격음 자음 신호가 아이마라어의 유기음에 가깝다는 것을 의미할 수도 있다. 다만 아이마라어 화자들의 반응에서 유기음과 무기음 사이에 나타난 혼동은 한국어 연음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 가깝지만 무기음과 어느 정도 유사한 점이 있음을 시사한다.

<표 10>에 나타난 결과에서 치조음을 살펴보면 양순음의 결과와 매우 유사하다. 자극이 연C-연V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높고(28/42), 연C-격V이면 유기음으로 반응한 빈도가 제일 높다(34/42). 연C-경V이면 무기음으로 반응한 빈도가 제일 높으며(22/42) 연음으로 반응한 경우(14/42)도 상당수 있다. 최고 반응 빈도를 보인 결과를 요약하면 모음 신호에 상관없이 자음 신호가 연음일 때 유기음으로 인지하는 경향을 보였다. 다만 모음 신호가 경음일 때 유기음으로 반응한 것이 상당수 있다는 것은 한국어 연음의 자음 신호가 아이마라어의 유기음과 가깝지만 자음 신호가 유기음에 가깝다 하더라도 모음 신호의 영향이 어느 정도 있음을 시사한다.

치조음의 반응에서 특이한 점은 자음 신호가 경음일 때 조음

위치를 혼동한 경우가 나타난다는 점이다. 연C-연V일 때(10/42)와 경C-연V일 때(17/42) 양순 무기음으로 반응한 빈도수가 상당히 높다. 또한 경C-연V일 때(10/42) 구개수 무기음으로 반응한 빈도수가 상당히 높다. 이 예들을 살펴보면 자극의 모음 신호가 연음일 때 조음위치의 혼란이 나타난다는 공통점이 있다. 치조음의 모음 신호가 조음위치의 인지에 큰 영향을 미친다는 것은 상대적으로 치조음의 자음 신호가 조음위치의 인지에 큰 영향을 미치지 못한다는 것을 의미한다. 조음위치 정보는 주로 자음 신호에 나타나는 점을 고려하면 치조음의 자음 신호가 조음위치의 인지에 혼란을 초래할 만큼 약하다는 것을 시사한다.

경구개음의 경우도 양순음 및 치조음과 대동소이하다. 대체로 모음 신호보다는 자음 신호와 반응이 일치한다. 반응을 살펴보면 분출음으로 인지하는 빈도가 낮고 무기음 또는 유기음으로 인지하는 빈도가 높다. 자음 신호가 연음이나 격음일 경우 유기음으로 인지하지만 모음 신호가 경음일 때는 무기음과 무기음 사이에 혼란이 심하다. 자음 신호와 주로 일치하여 반응이 나타나되 모음 신호가 경음일 때 무기음으로 반응하는 빈도가 높다. 이는 모음 신호가 부분적으로 영향을 미친다는 것을 의미한다.

연구개음도 발성유형과 관련해서는 양순음, 치조음, 경구개음과 마찬가지로 다른 조음위치와 크게 다른 점은 연구개음을 구개수음으로 반응한 빈도가 높다는 것이다. 구개수음으로 반응한 내용을 살펴보면 발성유형의 반응 패턴은 다른 조음위치에서와 동일하지만 빈도는 전반적으로 상대적으로 낮다. 다만 자극의 자음 신호가 격음일 때 구개수음으로 반응한 빈도가 높다. 한국어의 자음 신호가 격음이 아이마라어의 구개수음과 유사한 점이 있다는 것을 시사한다. 실험참가자의 모국어인 아이마라어에 구개수음이 없다면 아마도 연구개음과 구개수음의 혼란은 일어나지 않을 것으로 보인다.

4. 토론 및 결론

이 연구는 한국어 발성유형의 인지에 관한 실험을 한국어 화자 집단과 아이마라어 화자 집단을 대상으로 실시하였다. 자연발화 세트와 분할조합 세트 두 가지를 대상으로 실험을 실시한 결과 한국어 화자 집단을 대상으로 한 실험에서는 자연발화 자극의 경우 정답률, 조음위치 일치도, 발성유형 일치도 모두 90%에 가까운 수치를 보였다. 이는 모국어를 대상으로 한 실험이었으므로 어찌보면 당연한 것이다. 분할조합 자극에 대한 실험 결과 발성유형 자음 일치도와 발성유형 모음 일치도가 각각 56%, 68%의 수치를 보였다. 자극-반응을 살펴본 결과 자음 신호가 연음과 경음일 때는 대체로 모음 신호와 반응이 일치하였고 자음 신호가 격음일 때는 자음 신호와 반응이 일치하였다.

앞에서 제시한 <표 6>과 같은 대응 설정 하에서 자연발화 자극의 경우 정답률, 조음위치 일치도, 발성유형 일치도는 각각 32%, 90%, 37%의 수치를 보였다. 조음위치 일치도는 한국어 화자 집단과 크게 차이가 없었으나 정답률이나 발성유형 일치도는 큰 차이가 있었다. 정답률과 발성유형 일치도는 대응 설정이 잘못되면 낮을 수밖에 없는데 그 수치로 보아 셋 중 하나만 제대로 설정되어 있고 나머지는 대응이 잘못되었거나 대응 설정

이 무의미함을 시사한다. 분할조합 자극의 경우 한국어의 자음을 분출음으로 인지하는 경우는 거의 없었다. 한국어의 자음을 인지할 때 모음 신호보다는 자음 신호에 일차적으로 반응하는 것으로 나타났다. 한국어의 연음과 격음을 아이마라어 유기음으로 인지하고 경음은 무기음으로 인지하는 경향이 있었다. 특히 자음 신호가 연음 또는 경음일 때 모음 신호에 관계없이 유기음으로 인지하며, 자음 신호가 경음일 때 모음 신호에 관계없이 무기음으로 인지하는 경향을 보인다. 다만 모음 신호가 경음일 때 경음으로 반응하는 빈도가 높아지며 반대로 모음 신호가 연음이나 경음일 때 유기음으로 반응하는 빈도가 높아졌다.

이런 관찰을 토대로 한국어의 3 중 대립과 아이마라어의 3 중 대립을 일대일로 대응시키되 가능한 경우를 모두 조합하여 정답률, 조음위치 일치도, 발성유형 일치도를 조사해 본 결과 <표 11>과 같은 결과를 얻었다.

표 11. 한국어와 아이마라어 3중 대립의 대응 시뮬레이션 결과
Table 11. Results of simulation of correspondence between Korean and Aymara 3-way contrasts

Combination	Correct	Place	Phonation
1_1_1	28.77	89.88	33.33
1_1_2	29.76	89.88	34.52
1_1_3	28.97	89.88	33.53
1_2_1	31.75	89.88	37.1
1_2_2	32.74	89.88	38.29
1_2_3	31.94	89.88	37.3
1_3_1	5.36	89.88	6.75
1_3_2	6.35	89.88	7.94
1_3_3	5.56	89.88	6.94
2_1_1	25.2	89.88	28.37
2_1_2	26.19	89.88	29.56
2_1_3	25.4	89.88	28.57
2_2_1	28.17	89.88	32.14
2_2_2	29.17	89.88	33.33
2_2_3	28.37	89.88	32.34
2_3_1	1.79	89.88	1.79
2_3_2	2.78	89.88	2.98
2_3_3	1.98	89.88	1.98
3_1_1	55.16	89.88	59.72
3_1_2	56.15	89.88	60.91
3_1_3	55.36	89.88	59.92
3_2_1	58.13	89.88	63.49
3_2_2	59.13	89.88	64.68
3_2_3	58.33	89.88	63.69
3_3_1	31.75	89.88	33.13
3_3_2	32.74	89.88	34.33
3_3_3	31.94	89.88	33.33

<표 11>에서 Combination은 대응 조합을 나타낸 것이다. 예를 들면 '3_2_1'은 <표 6>에서 설정한 한국어 3중 대립 음성 번호에 아이마라어 음성 번호를 3, 2, 1의 순서로 대응시킨 것을 의미한다. 즉 한국어와 아이마라어 사이에 연음-분출음, 격음-유기음, 경음-무기음을 대응한 것이다. Correct는 <표 6>의 대응에 바탕을 두고 번호가 같을 경우 정답으로 간주하여 그 비율을 계산한 것이다. Place와 Phonation은 각각 조음위치 일치도와 발성유형 일치도를 나타낸다.

<표 11>의 결과를 토대로 분석해 보면 3_2_2 일 때, 즉 한국어의 격음 및 경음과 아이마라어의 유기음을 대응시키고 한국어의 연음과 아이마라어의 분출음을 대응시켰을 때, 정답률(59.13%)과 발성유형 일치도(63.68%)가 가장 높았다. 나아가 세 가지 대응이 모두 달라야 한다면 3_2_1 일 때, 즉 한국어와 아이마라어 사이에 연음-분출음, 격음-유기음, 경음-무기음일 때, 정답률(58.13%)과 발성유형 일치도(63.49%)가 가장 높았다. 따라서 이 조합이 인지적으로 가장 타당성이 높은 일대일 대응임을 알 수 있다. 이는 한국어의 음성 특성과 아이마라어의 음성 특성을 고려할 때 자연스러운 것이다. 다만 한국어의 연음과 아이마라어의 분출음을 대응시키는 것은 문제다. 한국어의 연음이 어두 위치에 나타날 때 상당한 기식이 동반되므로 유기음으로 인지하는 것은 타당성이 있지만 분출음으로 인지하는 것은 타당성이 낮다.

이를 반영하여 대응을 설정한다면 아마도 <표 12>와 같을 것이다.

표 12. 한국어와 아이마라어 3중 대립의 수정된 대응
Table 12. Revised correspondence between Korean and Aymara 3-way contrasts

번호	한국어	아이마라어
1	연음	
2	격음	무기음
3	경음	유기음
4		분출음

<표 12>에 나타나 있듯이 한국어의 연음과 아이마라어의 분출음은 대응 상대가 없다. 아이마라어와 한국어 사이의 상호 인지는 한국어 화자들이 아이마라어의 분출음을 어떻게 인지하는지를 살펴본 후에야 전모를 알 수 있을 것으로 보인다. 이는 추후의 연구 과제로 남겨둔다.

감사의 글

볼리비아 현지에서 실험을 도와 준 많은 분들에게 감사의 마음을 전한다. 그 중에서도 서울대학교 언어학과 박사과정에 재학 중인 박상철 군과 서울대학교 서어서문학과 박사과정에 재학 중인 김실비아 양에게 특별한 감사의 마음을 전한다. 또한 한국에서 실험을 데도 도움을 받았다. 서울대학교 언어학과 석사과정에 재학 중인 김효주 군에게도 감사의 마음을 전한다.

참고문헌

Adelaar, W. F. H., & Muysken, P. (2004). *The Languages of the Andes*. Cambridge: Cambridge University Press.
 Cho, T. (1996). *Vowel correlates to consonant Phonation: An acoustic-perceptual study of Korean obstruents*. M.A. Thesis, The University of Texas at Arlington.
 Cho, T., Jun, S.-A., & Ladefoged, P. (2002). Acoustic and

- aerodynamic correlates to Korean stops and fricatives, *Journal of Phonetics*, 30(2), 193-228.
- Han, M. S., & 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.
- Hardman, M. J. (2001). *Aymara*. Muenchen: LINCOM Europa.
- Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1996), *The Sounds of the World's Languages*, Cambridge: Blackwell.
- Laver, J. (1994), *Principles of Phonetics*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lisker, L., & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements, *Word*, 20, 384-422.
- Park, H. (2002). *Temporal and Spectral Characteristics of Korean Phonation Types*. Ph.D. Dissertation, The University of Texas at Austin.
- Park, H. (2016). A study on the perception of Aymara 3-way contrast by Korean subjects, *Eoneohag*, 76, (in press). (박한상 (2016). 한국인 화자들의 아이마라어 3 중 대립 인지 연구. *언어학*, 76, (인쇄중).)
- Park, H., & Kim, H. (2015). Acoustic characteristics of Aymara ejectives: A pilot study. In The Scottish Consortium for ICPHS 2015 (Eds.), *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences* (Article# 508). Glasgow, UK. 10-14 Aug, 2015.
- Yapita, J. (1981). *Enseñanza del Idioma Aymara como Segundo Idioma*. La Paz: Dufusión Ltda.

• **박한상 (Park, Hansang)**

홍익대학교 사범대학 영어교육과
 서울특별시 마포구 와우산로 94
 Tel: 02) 320-1867 Fax: 02-333-1185
 E-mail: phans@hongik.ac.kr
 관심분야: 음향음성학, 실험음성학, 영어발음교육
 현재 홍익대학교 사범대학 영어교육과 교수