



외국인 한국어 학습자가 산출하는 한국 모음의 음향학적 특성

Acoustic Characteristics of Korean Vowels Produced by Foreign Korean Learners

허명진^{1*}

¹ 부산가톨릭대학교 언어청각치료학과 교수

Myung Jin Huh^{1*}

¹ Dept. of Speech and Hearing Therapy, Catholic University of Pusan, Professor

Purpose: There is increase of the percentage of foreign Korean learners studying in Korean universities due to the internationalization of higher education. Therefore, there is a need for training for people pronounce of people who speak in Korean as second language. The purpose of this study is to analyze the acoustic characteristics (F1, F2, F3) of Korean vowels /a, i, u/ that are produced by foreign Korean learners. **Methods:** Forty - one foreign Korean learners who stayed in Korea for less than 12 months participated in this study and the control group was 40 university students in Korea. In order to analyze the acoustic characteristics of Korean vowels, vowels in sentences were analyzed and the collected voice samples were recorded with a Roland voice recorder (model: R-09HR) and analyzed by Praat acoustic analysis program. The independent sample *t* - test was used to examine the between groups. **Results:** The produced Korea vowels-/a, i, u/ of foreign Korean learners have lower frequency than those of native Korean speakers. There was no difference between F1 and F2 in the vowel /a/, but there was a significant difference between F1 and F2, F2 and F3 for vowel /i/ and /u/. The area of vowel triangles for foreign Korean learners was smaller than that of native Korean speaker. for Koreans. **Conclusions:** It was found that the movement of the articulation organ for foreign Korean learners is less and the opening of the oral cavity is less well when the vowels are calculated.

Correspondence : Myung Jin Huh, PhD

E-mail : mjhuh@cup.ac.kr

Received : May 20, 2019

Revision revised : July 9, 2019

Accepted : July 30, 2019

Keywords : foreign Korean learners, vowels, F1/F2/F3, vowel triangles

목적: 최근 고등교육의 국제화로 인해 외국인 한국어 학습자의 국내 대학에 재학하는 비율이 높아졌고 이들을 위한 발음교육의 필요성이 부각되고 있다. 본 연구에서는 외국인 한국어 학습자들이 산출하는 한국어의 모음 /아, 이, 우/을 F1, F2, F3로 음향적 분석하여 한국인이 산출하는 모음의 각 음형대와 비교하여 살펴보았다. **방법:** 한국에 체류한지 12개월 이하인 외국인 한국어 학습자 41명과 통제집단으로 한국인 40명이 본 연구에 참여하였다. 한국 모음의 음향학적 특성을 분석하기 위해 일정한 문맥 '이것은 CVC입니다' 속에서 산출되는 모음(vowel)을 분석하였다. 산출한 말소리는 Roland 음성녹음기(model : R-09HR)로 녹음하여 Praat 음향분석프로그램으로 분석하였다. 자료처리는 독립표본 *t*검정으로 외국인 한국어 학습자집단과 한국인 집단간 차이를 살펴보았다. **결과:** 외국인 한국어 학습자는 한국인에 비해 /아, 이, 우/ 음형대 주파수가 낮았다. 모음 /아/의 F1과 F2에서는 두 집단간 차이가 없었으나, 모음 /이/와 /우/는 F1과 F2, F2와 F3에서 유의한 차이를 보였다. 외국인 한국어 학습자의 모음삼각도 크기는 한국인에 비해 작았다. **결론:** 이상의 결과로, 외국인 한국어 학습자는 한국인에 비해 모음 산출시 혀를 전후로 움직이지 않고 구강 개방이 적은 것을 알 수 있었다.

교신저자 : 허명진 (부산가톨릭대학교)

전자메일 : mjhuh@cup.ac.kr

게재신청일 : 2019.05.20

수정제출일 : 2019.07.09

게재확정일 : 2019.07.30

검색어 : 외국인 한국어 학습자, 모음, F1/F2/F3, 모음삼각도

I. 서 론

최근 한국에서는 고등교육의 국제화 정책을 펼치면서 외국인 한국어 학습자가 국내 대학에 재학하는 비율이 증가하였고 이로 인해 이들 교육과정 및 교수방법에 대한 연구들이 급격히 보고되고 있다. 특히 외국인 한국어 학습자를 대상으로 학습수행능력이나 재학한 외국인 학생들간의 관계, 수업전달 능력에 대한 연구가 지속적으로 보고되고 있다(Ha, 2018; Jeong, 2018; Lee & Na, 2018; Park et al., 2018; Youn, 2013). 그러나 이들이 수업시간이나 과제 수행과정에서 의사소통하는 한계에 대한 연구나 발음정확성에 대한 연구는 매우 미미하다.

외국인이 한국어를 습득하는 것은 한국인이 제 2외국어를 습득하는 것과 동일하다. 즉 모국어가 외국어를 습득하는데 영향을 미치게 된다. 어휘를 습득하는 것은 모국어를 기초하여 외국어를 학습하지만 발음의 경우에는 이와 반대로 방해가 될 수 있을 것이다. Ha(2018)는 외국인을 대상으로 한국어의 발음규칙을 연구하였고 그 결과 한국어 발음규칙을 지도하기 위해서는 개별음소 교육과 더불어 한국어의 음운규칙이나 음절구조에 대해 지도해야 한다고 하였다. 즉 외국인의 발음교육을 위해서는 한국어의 음운체계를 지도하고 이는 그들 모국어의 음운체계에 기초하여 학습하게 된다.

한국어 음운체계를 보면, 음소는 초성, 중성, 종성에 위치하며 이것이 음절수준으로 가면 어두, 어중, 어말로 구성한다. 따라서 다음절의 경우 중성이나 초성이 주위의 음소에 영향을 받아 음운의 변화가 일어나게 된다. Youn(2013)은 제 2외국어로 한국어를 습득할 때 음절 중성에 위치한 음소 산출에 대해 연구하였다. 영어와 같은 언어는 횡으로 기술되는 반면에 한국어처럼 종으로 위치한 중성 발음을 산출하는 것은 외국인에게 어려울 수 있음을 보고하고 있다. 이상과 같이 한국어를 배우는 외국인 학습자들이 가장 어려워하는 것이 어휘나 글의 이해보다 발음하는 것을 알 수 있다(Ryu, 2015).

영어나 한국어, 그 외 외국어들 모두 자음과 모음으로 구성되고 자음은 공명음과 장애음으로 구분되고 자음을 산출하기 위해 모음이 자음을 전달하는 역할을 하게 된다(Raphael et al., 2011). 따라서 대부분의 언어에는 모음사각도의 기준모음인 단모음을 구성하고 있다. 그러나 언어를 산출하는 국가마다 모음의 음향학적 특성이 다르다. 영어를 사용하는 호주인과 뉴질랜드인의 모음을 음향학적으로 분석하였고 그들의 음형대 주파수가 차이나며 모양도 다소 차이가 있음을 보고하고 있다(Clark & Yallop, 1995). 모음은 자음을 수반하여 발음을 전달하고 말소리의 공명주파수를 차이로 말소리를 구별한다. 따라서 외국인의 모국어에 존재하지 않는 모음의 경우 공명주파수를 지각하는 것이 어려울 것이며, 그들의 모국어 발음에 기초하여 유사한 모음으로 산출하게 될 것이라 생각된다. 따라서 외국인이 한국어 발음을 산출하는 것은 모국어의 음운적 특성에 기초하며 이것이 한국어 음운의 특성을 지각하고 이해하는데 방해하게 될 수 있을 것이다.

한국에 발음을 기초한 분석은 대부분 전문가의 지각적 특성에 근거하여 오류패턴을 분석한다. 그러나 모음의 경우 음향학적 분석을 통해 발음산출 패턴을 비교하여 연구되어 오고 있다(Huh et al., 2007; Kim & Seoung, 2016; Park & Huh 2014). Choi와

Seong(2010), Kim과 Seoung(2016), 그리고 Lee 등(2007)은 청각장애인과 마비말장애인을 대상으로 모음명료도를 공명주파수를 활용하여 모음명료성을 살펴보았다. 이 연구를 통해 모음의 음향학적 특성을 분석하는 공명주파수는 조음기관간의 움직임 관계, 공명강 면적 등을 파악하여 성도전체의 반응을 파악하게 되므로 발음의 명료성을 대표한다고 할 수 있다.

한국어는 앞서 언급하였듯이, 자음을 산출하기 위해 모음이 운반체의 역할을 해 주는데, 한국어를 배우는 외국인의 경우 자신의 모국어에 근거하여 한국 모음을 산출할 것으로 생각된다. 따라서 자연스러운 문장 속에서 한국인들이 산출하는 모음과 차이를 살펴봄으로써 외국인의 발음을 음향학적으로 분석하여 산출하는 패턴을 살펴볼 수 있을 것이다. 또한 이를 바탕으로 외국인의 발음지도에 기초정보로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 구체적인 문제는 다음과 같다.

첫째, 외국인 한국어 학습자와 한국인의 /아, 이, 우/모음 F1, F2, F3 음형대간 차이가 있는가?

둘째, 외국인 한국어 학습자와 한국인의 모음삼각도 차이가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 대상자는 부산지역에 소재한 OO대학의 한국어학원에 어학연수를 받고 있는 유학생 41명을 대상으로 하였다. 이들은 대만과 중국인 20명, 키르기스스탄 6명, 나머지 15명은 베트남, 몽골, 일본, 러시아 국적을 가지고 있었다. 이들의 생활연령은 만 19세~만 36세인 성인으로 평균 23.3세($SD=4.84$)였고 남녀 성비는 6:35로 대부분 여성이 참여하였다. 그들은 모국어를 사용하는데 문제가 없었으며 인지 및 감각 장애를 수반하지 않는 사람들이었다. 한국에 거주한 기간이 평균 4.96개월($SD=3.28$)로, 한국어능력검사(TOPIK: Test of Proficiency in Korean)에서 평균 2.68급($SD=1.39$)으로 나타났다. 이들은 모두 한글을 읽을 수 있는 외국인 한국어 학습자이었다. 연구 대상자에 대한 통제집단으로 20대 한국인 40명을 모집하였다. 이들은 평균연령은 21.98세($SD=1.97$)로 남녀 비율은 6:34로 하였다.

2. 조사방법

외국인 한국어 학습자가 산출한 한국어 모음의 음향학적 특성을 살펴보기 위해 2018년 3월부터 2019년 1년간 시행하였으며, 대상자를 모집하기 위해 2018년 3월과 7월에 공지하여 모집하였다. 외국인 한국어 학습자의 음성샘플 수집과 분석방법은 다음과 같다.

1) 음성샘플수집

외국인 한국어 학습자의 음성을 수집하기 위해 조용한 언어치료

실에 개별적으로 수집하였으며, 개별 음성 샘플은 Roland(R-09HR)을 활용하여 wav 파일로 녹음하였다. 이때 표본추출률 (sampling rate)은 44kHz로 하였다. 음성샘플 수집을 위한 문장은 '이것은 CVC입니다'로, 목표음소는 '밥, 김밥, 뽕'의 단모음을 수집하였다. 이때 외국인 한국어학습자들의 자연스러운 글 읽기를 위해 가능한 의미있는 단어를 구성하였고 파열음의 개방파열이 일어난 후 후행되는 모음의 음형대 전이가 없는 부분만을 분석하였다. 글 읽을 때 긴장하거나 음절별로 끊어읽는 것을 막기 위해 연습문장을 먼저 읽은 후에 목표 문장을 읽게 하였다. 음성샘플을 수집하는 전체 과정진행은 약 10분정도 소요되었으며, 검사시 대상자가 거부하거나 중단을 원하는 경우 검사를 멈추고 본 연구 자료에서 제외하였다.

2) 음성샘플분석방법

Praat 프로그램을 활용하여 수집된 음성샘플에서 모음 /아, 이, 우/를 분석하였다. 목표단어에 포함된 모음의 음형대를 분석하기 위해 파열음의 개방파열(burst)이 터진 이후에 모음음형대가 시작하는 시점에서 다른 음소로 전이가 일어나기 전까지 평평한 범위를 분석하여 3개의 음형대를 분석하였다.

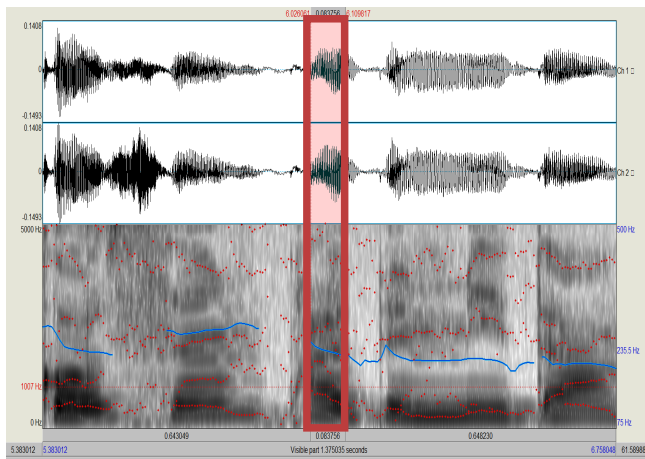


그림 1. 목표모음분석 예시
Figure 1. Example of target vowel analysis

3. 자료처리

외국인 한국어 학습자와 통계집단인 한국인의 대표모음의 음형대간 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계처리는 SPSS Statistics 21 프로그램을 사용하여 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 모음 /아/ 음형대

외국인 한국어 학습자와 한국인이 산출한 모음 /아/의 음형대를

분석한 결과는 표 1에 제시하였다.

표 1. 외국인 한국어 학습자와 한국인간 모음 /아/음형대 주파수 차이
Table 1. Difference of vowel /a/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F1	788.27	165.11	855.11	172.94	1.778
F2	1368.83	199.49	1420.02	184.03	1.200
F3	2453.22	417.14	2672.84	379.32	2.477*

*p<.05

외국인 한국어 학습자가 산출한 모음 /아/의 음형대는 한국인에 비해 모든 음형대 주파수가 낮으며, F1과 F2는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나 F3에서는 통계적인 차이도 나타났다. 각 음형대 주파수간의 차이는 표 2에 제시하였다.

표 2. 외국인의 유학생과 한국인간 모음 /아/ F2-F1, F3-F2 거리 차이
Table 2. Difference of F2-F1, F3-F2 distance for vowel /a/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F2-F1	580.57	151.45	564.91	125.43	-0.506
F3-F2	1084.39	319.21	1252.82	327.97	2.432*

*p<.05

외국인 한국어 학습자가 산출한 모음 /아/ 음형대는 한국인이 산출한 모음 /아/에 비해 F1과 F2간 차가 크게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았다. 그러나 F2와 F3간 차는 한국인에 비해 유의하게 작았다.

2. 모음 /이/ 음형대

외국인 한국어 학습자와 한국인이 산출하는 모음 /이/의 음형대를 분석한 결과는 표 3에 제시하였다.

표 3. 외국인 한국어 학습자와 한국인간 모음 /이/음형대 주파수 차이
Table 3. Difference of vowel /i/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F1	343.38	72.5	381.45	77.68	2.281*
F2	1714.24	571.63	2117.18	427.89	3.597*
F3	2867.86	383.65	2903.24	382.73	.679

*p<.05

외국인 한국어 학습자가 한국인에 비해 모음/이/의 모든 음형대

주파수가 낮다. 특히 F1과 F2에서 통계적으로 유의하게 낮았다. 각 음형대 주파수간의 차이는 표 4에 제시하였다.

표 4. 외국인 유학생과 한국인간 모음 /i/ F2-F1, F3-F2 거리 차이
Table 4. Difference of F2-F1, F3-F2 distance for vowel /i/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F2-F1	1370.86	535.71	1735.73	372.46	3.551*
F3-F2	1153.61	433.96	786.06	374.02	-4.079**

*p<.05, **p<.001

외국인 한국어 학습자가 산출한 모음 /i/의 음형대간 차이는 한국인에 비해 유의한 차이가 나타났다. 즉 F1과 F2 간 차이가 유의하게 작았으며 F2와 F3 간 차는 한국인에 비해 유의하게 크게 나타났다.

3. 모음 /우/ 음형대

외국인 한국어 학습자와 한국인이 산출한 모음 /우/의 음형대를 분석한 결과는 표 5에 제시하였다.

표 5. 외국인 한국어 학습자와 한국인간 모음 /우/음형대 주파수 차이
Table 5. Difference of vowel /u/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F1	422.93	115.37	459.34	66.87	1.732
F2	1182.22	281.28	1070.04	193.99	-2.085*
F3	2424.45	432.15	2652.24	384.97	2.503*

*p<.05

외국인 한국어 학습자가 산출한 모음/우/의 F1와 F3는 한국인의 음형대에 비해 낮았다. 특히 F3는 통계적으로 유의하게 나타났다. 이에 반해 F2는 외국인 한국어 학습자가 한국인에 비해 유의하게 높게 나타났다. 각 음형대 주파수간의 차이는 표 6에 제시하였다.

표 6. 외국인 유학생과 한국인간 모음 /우/ F2-F1, F3-F2 거리 차이
Table 6. Difference of F2-F1, F3-F2 distance for vowel /u/ formant between foreign Korean learners and Koreans.

	Foreign		Korean		t-value
	mean Hz	SD	mean Hz	SD	
F2-F1	759.29	232.22	610.7	192.18	-3.133*
F3-F2	1242.23	486.08	1582.2	385.89	3.481*

*p<.05

외국인 한국어 학습자는 한국인이 산출한 모음 /우/에 비해 F1과 F2 간 차이가 유의하게 크게 나타났는데 반해, F2와 F3 간 차이는 한국인에 비해 유의하게 작은 것으로 나타났다.

4. 외국인 한국어 학습자 및 한국인의 모음삼각도

외국인 한국어 학습자와 한국인 산출한 모음을 도식화하여 차이를 살펴보면 그림 1과 같다.

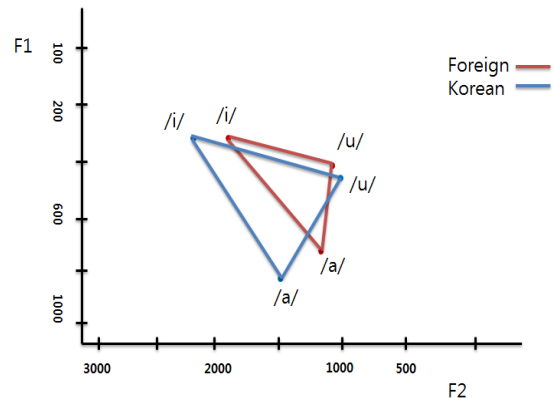


그림 1. 외국인 한국어 학습자와 한국인의 모음삼각도
Figure 1. Vowels triangle of foreign Korean learners and Koreans.

그림 1에서 볼 수 있듯이, 외국인 한국어 학습자의 모음삼각도는 한국인의 모음삼각도에 비해 크기가 작고 모음 /아/와 /이/는 뒤쪽에 위치하는 것을 알 수 있다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 외국인 한국어 학습자가 한국어를 발화하는 특성을 살펴보고자 동일한 문장속에서 모음 /아, 이, 우/를 발음한 것을 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 외국인 한국어 학습자가 산출하는 모음/아/는 한국인에 비해 전반적인 음형대 주파수가 낮았다. F1과 F2는 통계적으로 유의하지 않았으나 F3의 경우 유의한 차이가 나타났다. 음형대 주파수는 조음기관의 상호움직임을 통한 공명강의 변화를 분석하여 객관적인 조음명료성을 파악하여왔다(Raphal et al, 2011). F1은 인두강의 면적과 관계가 되며 F2는 구강의 길이와 직접적으로 관련 된다고 하였다. 또한 F3는 입술강으로 성도의 길이와 관계있다(Clark & Yallop, 1995). 즉 F1의 주파수가 높으면 인두강이 좁고 혀가 내려간 것을 알 수 있고, F2가 높으면 혀가 앞으로 내밀어지면서 구강의 전강이 좁아진 것이다(Raphal et al, 2011). 이에 외국인과 한국인이 산출한 모음 /아/는 전반적으로 음형대가 낮았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 하지만 F3에서 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 이것은 외국인이 한국인에 비해 모음 /아/를 산출할 때 입술강을 원순모음처럼 약간 앞으로 내밀면서 산출하는 것을 알 수 있다. 이러한 결과

는 전반적인 음형대 주파수를 낮춘 것으로 생각된다.

둘째, 외국인 한국어 학습자가 산출하는 모음 /i/는 한국인에 비해 F1과 F2가 낮았다. 외국인 한국어 학습자가 한국인에 비해 모음 /i/를 산출할 때 혀를 높이 올리며 인두강을 넓은 반면에 한국인에 비해 혀를 앞으로 내지 않아 전강이 넓은 것을 알 수 있었다.

셋째, 외국인 한국어 학습자가 산출하는 모음 /u/는 한국인에 비해 F2와 F3가 높았다. 한국인 산출하는 원순모음 /u/는 다른 모음에 비해 성도의 길이가 길어 전반적인 음형대 주파수를 낮춘다. 외국인 한국어 학습자의 경우 한국인에 비해 F2와 F3가 높은 것은 성도의 길이가 짧아 주파수가 높아진 것으로 생각된다. 따라서 입술강의 움직임이 한국인에 비해 원순화시켜 산출하지 않았다. 이러한 결과가 나타난 것은 본 연구에서 문장 속에서 모음을 산출한 것을 분석하였기 때문에 한국인에 비해 외국인이 주위의 음소들로 빨리 전이하면서 나타났을 것으로 생각된다.

넷째, 외국인 한국어 학습자의 모음삼각도 크기가 한국인에 비해 작고 모음 /a/의 경우 더 뒤쪽에 배치된 것을 알 수 있다. Turner 등(1995)과 Lee 등(2010)은 모음삼각도의 크기에 따라 발음률도와 관련있음을 보고하였고 모음삼각도의 면적이 좁을수록 발음률도가 떨어진다고 보고하였다. 본 연구는 모음삼각도가 아닌 모음삼각도에 기초하여 분석하였는데 이는 Park와 Huh(2014)의 연구에서 조사한 결과 한국어의 경우 모음삼각도보다 모음삼각도에 형태를 띄고 있고 Yang(1998)과 Kwon 등(2007) 연구에서 모음 삼각도에 기초하여 특성을 분석하고 있다. 이에 한국어의 모음 형태를 모음삼각도에 기초하여 외국인 한국어 학습자의 모음삼각도 형태를 살펴보았다. 동일한 환경의 문맥모음에서 외국인 한국어 학습자가 한국인에 비해 모음삼각도 면적이 작아 발음의 명료도가 감소하는 것을 알 수 있다. 이러한 축소는 조음산출을 위한 긴장과 입술의 움직임이 떨어지면서 성도 축소 등으로 인해 나타난 것으로 생각된다. 이러한 결과는 청각장애아동의 모음산출에서도 볼 수 있다. 청각장애아동은 청력손실로 모음음형대 주파수가 일반아동에 비해 높게 나타나지만(Huh et al., 2007), 인공와우를 착용하면서 일반아동과 유사해졌다. 그러나 여전히 일반아동에 비해 모음삼각도의 크기가 적은 것으로 나타났다(Park & Huh, 2014). 인공와우를 착용함으로써 발음명료도가 향상되지만 일반아동처럼 안정적으로 유지되려면 체계적인 발음훈련과 노력이 필요할 것으로 생각된다.

이상의 결과를 통해 외국인 한국어 학습자는 한국인에 비해 다소 구강 개방이 적고 입술의 움직임이 적어 명료성이 감소하였다. 따라서 이들의 발음명료성을 높이기 위해 구강개방과 입술강의 움직임을 확장시켜 산출하기 위한 언어발음교육이나 지도가 필요할 것으로 판단된다. 이 연구는 대표적인 단모음으로 분석하였지만 자음은 순간음이 많고 음운적인 특성이 각 언어의 특성과 연결되는 경우가 많아 더 다양할 것으로 생각된다. 차후에는 외국인이 산출하는 한국 자음의 음향학적 특성을 음운체계에 근거하여 살펴보거나 문맥의 음운변화를 분석해 봄으로써 외국인 학습자들의 발음지도를 위한 지침을 제시해 줄 수 있을 것이다.

본 연구에 따른 몇 가지 제한점은 다음과 같다.

첫째, 외국인 한국어 학습자들의 국가가 다양하며 언어학적 특성에 비교하여 제시하지 않았다. 따라서 국가마다 모음의 형태가 달라 그 차이를 살펴볼 필요가 있으나, 연구에 참여한 대상자가 국가별 분리하여 분석하기에는 일정하지 않아 분석할 수 없었다. 차후에는 각 국가의 언어학적 특성을 고려한 분석이 이루어진다면 좋을 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구에 참여한 외국인 한국어 학습자들의 어학연수기간은 12개월 이하였다. 이들이 한국에 거주하는 기간에 따라 발음이 개선될 수 있으므로, 정기적인 검사를 통해 추적연구가 수행된다면 외국인들이 한국어 학습하는 교육중재를 제시해 줄 수 있을 것이다. 따라서 차후에 외국인을 대상으로 한 장기간에 걸친 한국어 발음률도 변화를 살펴본다면 임상적으로 매우 의미 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Choi, E. A., Park, H. S., & Seong C. J. (2010). The phonatory characteristics of voice in profoundly hearing-impaired children: With reference to F0, intensity, and perturbations. *Journal of Phonetics and Speech Sciences*, 2(1), 135-145.
- [최은아, 박한상, 성철재 (2010). 심도 청각장애 아동의 발성 특성: 강도, 음도 및 그 변동률을 중심으로. *말소리와 음성과학*, 2(1), 135-145.]
- Clark, J., & Yallop, C. (1995). *An introduction to phonetics and phonology* (2nd ed.). Oxford: Blackwell Publishers Inc.
- Ha, S. Y. (2018). A study on the pronunciation rules and syllable structure constraints for learners of Korean as a second language. *The Journal of Korean Studies*, 48, 405-429.
- [하신영 (2018). 한국어 발음 교육용 발음규칙과 음절구조 제약에 대하여. *한국학연구*, 48, 405-429.]
- Huh, M. J., Choi, S. K., & Lee, S. H. (2007). The phonetical change by auditory feedback for congenital profoundly hearing impaired children: in point of vowels. *Korean Journal of Special Education*, 41(4), 21-35.
- [허명진, 최성규, 이상훈 (2007). 인공와우 착용기간에 따른 청각 장애아동의 모음산출특성분석. *특수교육학연구*, 41(4), 21-35.]
- Kim J. Y., & Seoung, C. J. (2016). The change of vowel characteristics for the dysarthric speech along with speaking style. *Phonetics and Speech Sciences*, 8(3), 51-59.
- [김지연, 성철재 (2016). 경도 마비말장애 환자의 발화유형에 따른 모음특성 비교. *말소리와 음성과학*, 8(3), 51-59.]
- Kwon, M. J., Ko, Y. O., Kim, H. K., Lee, E. J., & Jeong, O. R. (2007). A study on the pitch and formants of vowels produced by monolingual and bilingual children. *Speech Science*, 14(3), 47-57.
- [권미지, 고영옥, 김혜경, 이은경, 정옥란 (2007). 이중언어환경 아동의 모음 포먼트 특성에 관한 연구. *음성과학*, 14(3), 47- 57.]
- Jeong, Y. R. (2018). A study on the international students difficulties in university and daily lives. *Contemporary*

- Society and Multiculture*, 8(2), 150-185.
 [정유리 (2018). 외국인 유학생의 학교 및 일상생활 어려움에 관한 연구. *현대사회와 다문화*, 8(2), 150-185.]
- Lee, S. Y., & Na, Y. J. (2018). A study on international students' academic adjustment to college: A preliminary study of course development. *Korean Journal of General Education*, 12(6), 167-193.
 [이선영, 나윤주 (2018). 외국인 유학생의 학업적응 실태조사: 교양 교과목 개발을 위한 기초연구. *교양교육연구*, 12(6), 167-193.]
- Lee, O. B., Han, J. Y., & Park, S. H. (2010). Speech intelligibility in syllables and vowel space according to dysarthric severity. *Phonetics and Speech Sciences*, 2(2), 85-92.
 [이옥분, 한지연, 박상희 (2010). 마비말장애 심각도에 따른 음절 단위 발명료도와 모음공간. *말소리와 음성과학*, 2(2), 85-92.]
- Park, H. M., & Huh, M. J. (2014). Vowel space area and speech intelligibility of children with cochlear implants. *Speech Sciences*, 6(2), 89-96. doi:10.13064/KSSS.2014. 6.2.089
 [박혜미, 허명진 (2014). 인공와우이식 아동의 모음공간면적과 발명료도. *말소리와 음성과학*, 6(2), 89-96.]
- Park, S. J., Baek, S. H., Gu, B. S., & Lee, T. S. (2018). Utilization of feedback based teaching to help foreign students who experience language barrier. *Korean Journal of General Education*, 12(6), 119-142.
 [박서진, 백설향, 구분석, 이태성 (2018). 언어장벽을 경험하는 외국인 유학생을 위한 피드백 기반 수업의 활용. *교양교육연구*, 12(6), 119-142.]
- Raphael L. J., Borden, G. J., & Harris, K. S. (2011). *Speech science primer: Physiology, acoustics and perception of speech*. Lippincott Williams & Wilkins: Wolters Kluwer Health, Inc.
- Ryu, S. G. (2015). The Korean pronunciation and Korean use realities of foreign workers of the companies in the Jinju city and the Korean teaching methods. *The International Society of Language and Literature*, 32, 175-202.
 [류성기 (2015). 외국인 근로자들의 한국어 사용 및 발음습득 실태와 지도방안: 주로 진주시 상평동 소재 회사에 근무하는 근로자들을 중심으로. *국제언어문학*, 32, 175-202.]
- Turner, G. S., Tjaden, K., & Weisemer, G. (1995). Social competence, sense of loneliness, and speech intelligibility of young children with hearing loss in individual inclusion and group inclusion. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 1(2), 259-272. doi:10.1093/deafed/ enr049
- Yang, B. G. (1998). A study on vowel formant variation by vocal tract modification. *Speech Science*, 3, 83-92.
 [양병곤 (1998). 성도변형에 따른 모음 포먼트의 변화고찰. *음성과학*, 3, 83-92.]
- Youn, E. Y. (2013). A phonetic/phonological approach to teaching pronunciation of Korean syllable-final consonants. *Dongak Society of Language and Literature*, 61, 421-442.
 [윤은경 (2013). 한국어 종성의 습득 연구를 위한 음성. 음운적 접근. *동악어문학*, 61, 421-442.]