

## 한국어 유의미 단음절의 주파수 분석 연구

한림대학교 자연과학대학 언어청각학부,<sup>1</sup> 한림대학교 대학원 청각학전공<sup>2</sup>  
김진숙<sup>1</sup> · 이기도<sup>2</sup> · 지연숙<sup>2</sup>

### ABSTRACT

#### A Study of the Frequency Analysis of the Korean Meaningful Monosyllabic Words

Jin-Sook Kim,<sup>1</sup> Ki-Do Le<sup>2</sup> and Yeon-Suk Ji<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Speech Pathology & Audiology, College of Natural Sciences, Hallym University, Chuncheon, Korea

<sup>2</sup>Graduate Program in Audiology, Hallym University, Chuncheon, Korea

Frequency characteristics of 583 Korean meaningful monosyllabic words were analyzed to improve understanding of speech recognition ability based on the hearing configuration. Twenty Korean young adults (10 males & 10 females) with normal hearing produced 583 words in context situations. Data were collected by using Computerized Speech Lab (CSL 4300B) and analyzed by using Praat 4.3.14. The analysis according to vowels and final consonants of the Korean meaningful monosyllabic words showed frequency differences depending on the initial consonants. Therefore, the words were analyzed based on the initial consonants. The mean frequency of initial consonants of /ㄱ/ was 1,560.17 Hz, /ㅋ/ was 1,957.07 Hz, /ㆁ/ was 241.09 Hz, /ㄷ/ was 4,154.06 Hz, /ㅌ/ was 4,263.33 Hz, /ㄹ/ was 288.22 Hz, /ㄴ/ was 245.04 Hz, /ㄷ/ was 1,402.02 Hz, /ㅌ/ was 1,409.95 Hz, /ㅍ/ was 4,965.60 Hz, /ㅍ/ was 5,937.91 Hz, /ㅇ/ was 1,406.87 Hz, /ㅈ/ was 4,617.41 Hz, /ㅉ/ was 4,998.60 Hz, /ㅊ/ was 4,584.13 Hz, /ㅋ/ was 1,351.06 Hz, /ㅌ/ was 4,202.87 Hz, /ㅍ/ was 1,363.12 Hz, and /ㅎ/ was 1,407.43 Hz. These results can be used clinically for better audiological assessment and rehabilitation. However, more data should be investigated systematically for appropriate clinical application in the future.

**KEY WORDS :** Frequency analysis · Frequency characteristic · Korean meaningful monosyllabic words.

### INTRODUCTION

순음청력검사는 주파수에 따라 난청을 파악할 수 있지만, 개인의 난청정도가 의사소통능력에 얼마만큼 영향을 미치는지 파악하기는 어려우므로 어음청력검사로 회화어음에 대한 이해능력을 평가한다. 어음변별력은 청력손실의 유형과 손실 주파수와 강도에 의하여 달라지는데, 영어는 /m/, /oo/, /ah/, /ee/, /sh/, /s/의 6개 음소의 주파수와 강도를 분석하여 주파수와 강도에 따라 청력도에 각 음소의 주파수와 강도를 나타냈다.<sup>13)</sup> 이를 청력도 상에 나타난 음소들의 분포 형태 때문에 speech banana라고 부른다. Speech banana로 난청인이 어떤 음소를 듣지 못하는지 평가 할

수 있어 청력손실의 주파수 범위에 따라 듣지 못하는 음소를 확인하고 이를 보청기 적합 및 청능재활에 적용할 수 있다. 그러나 아직 한국어의 음소별 주파수 분석에 대한 자료가 없어 우리나라에서 보청기 적합이나 청능재활에 영어의 speech banana를 토대로 임상적 적용을 하고 있다.

음소의 주파수 분석은 아니지만 어음청력검사 중 단음절어검사는 청력손실에 의해 발생하는 특정음소의 듣기능력을 평가할 수 있다. 단음절어를 이용한 단어인지도검사는 영어권에서 PAL PB (Phonetically Balanced)-50 Word Lists,<sup>7)</sup> CID W-22,<sup>11)</sup> NU-4,<sup>16)</sup> NU-6<sup>15)</sup>이 사용되고 있다. 우리나라에서는 단어인지도검사에 사용되고 있는 단음절어로 50년 가까이 널리 사용된 함태영의 어표<sup>6)</sup>와 최근 한국표준으로 개발된 한국표준단음절어표(Korean Standard monosyllabic word lists, KS-MWL)가 있다.<sup>1)</sup> 이러한 단음절어표에 사용된 단음절어는 모두 유의미 단음절어이므로 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석은 단어인지도검사를 할 때 청력손실에 따라 듣지 못하는 특정 음소를 확인하며 임상적으로 사용할 수 있다. 물론 한국형 음소의

논문접수일 : 2010년 4월 25일

논문수정일 : 2010년 5월 31일

게재확정일 : 2010년 6월 7일

교신저자 : 김진숙, 200-702 강원도 춘천시 한림대학길 39  
한림대학교 자연과학대학 언어청각학부

전화 : (033) 248-2213 · 전송 : (033) 256-3420

E-mail : jskim@hallym.ac.kr

주파수 분석으로 영어권의 speech banana 같은 자료를 작성하는 것이 가장 이상적이나 그러한 자료 제시에 기초 단계로 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석이 필요하다.

단음절어의 주파수 분석은 자음과 모음으로 분류하여 실시하여야 한다. 왜냐하면, 모음은 구어에서 대부분의 성도에너지를 전달하고, 모음의 특징은 포먼트 에너지에 의해서 결정되어지므로 모음을 확인하는 데에는 제1포먼트인 F<sub>1</sub>, 제2포먼트인 F<sub>2</sub>, 제3포먼트인 F<sub>3</sub>의 주파수 값이 평균 주파수보다 중요하다. 모음의 포먼트 주파수 값은 성별, 모음 수집 환경 등에 의해 영향을 받는다. 모음의 포먼트 주파수는 성도의 길이와 형태에 따라 다르게 나타나므로 남성과 여성은 성도의 길이가 서로 다르기 때문에 모음 포먼트 주파수 값에서 차이를 나타내는데 일반적으로 여성이 남성보다 기본주파수(fundamental frequency)와 포먼트 주파수(formant frequency) 값이 더 높게 나타난다.<sup>12)</sup> 자음은 모음에 비해 에너지가 약하지만 주파수 범위가 넓고, 대부분의 구어 명료도에 기여한다.<sup>17)</sup>

현재 한국어 모음의 포먼트에 대한 연구가 활발하게 이루어졌으며,<sup>23)</sup> 중성이 없는 무의미 단음절어로 자음(consonant, C)과 모음(vowel, V)의 조합인 CV형태에 대한 주파수 연구가 이루어졌다.<sup>5)</sup> 그러나 총 583개로 이루어진 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석은 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 청각장애의 평가와 재활분야에 주파수별 청력손실에 따른 특정음소의 연관성을 확인하기 위하여 한국어에서 사용되는 유의미 단음절어 583개의 주파수를 분석하여 재활 및 평가에 기초자료를 제시하고자 한다.

## MATERIALS AND METHODS

### 연구대상

연구대상은 표준어를 사용하는 건청성인(연령범위: 20~30세, 평균연령: 24.3세, 남: 10명, 여: 10명) 20명이 어음녹음의 화자로 참가하였다. 이 대상자들의 순음청각검사는 방음실(starkey)에서 GSI-61 (Grason-Standard)과 TDH-50 (Telephonics, 296D200-2)으로 이루어졌으며 모든 대상자들의 순음청력검사 결과, 양이 모두 250~8,000 Hz까지 15 dB HL 이하이고, 중이검사는 Middle Ear Analyzer (Zodiac 901)로 검사한 결과 Type A로 중이에 문제를 보이지 않았다.

### 어음목록

한국어의 유의미 단음절어는 총 583개로 조사되었는데 다음과 같은 과정으로 조사되었다. 한글 자모음 즉 초성 19개(/ㄱ/, /ㄴ/, /ㄷ/, /ㄹ/, /ㅁ/, /ㅂ/, /ㅅ/, /ㅇ/, /ㅈ/, /ㅊ/, /

ㅋ/, /ㅌ/, /ㅍ/, /ㅎ/, /ㄱ/, /ㄷ/, /ㅃ/, /ㅅ/, /ㅆ/), 중성 21개(/ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/, /ㅗ/, /ㅛ/, /ㅜ/, /ㅠ/, /ㅡ/, /ㅟ/, /ㅡ/, /ㅣ/, /ㅥ/, /ㅧ/, /ㅩ/, /ㅪ/, /ㅬ/, /ㅭ/, /ㅯ/, /ㅱ/, /ㅳ/, /ㅵ/, /ㅷ/, /ㅹ/, /ㅺ/, /ㅻ/, /ㅽ/, /ㅿ/, /ㅿ/, /ㅿ/, /ㅣ/), 종성 28개(/ㄱ/, /ㅋ/, /ㄷ/, /ㅌ/, /ㄴ/, /ㄹ/, /ㄷ/, /ㅌ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/)가 만들 수 있는 유의미 및 무의미 단음절어 11,172개(19×21×28)를 조사한 후, 7 중성으로 발음과(/ㄱ←/ㄱ/, /ㅋ/, /ㄷ/, /ㅌ/, /ㄴ/, /ㄹ/, /ㄷ/, /ㅌ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/, /ㅊ/, /ㅍ/) 무중성으로 재분류하여 구성된 3,192개(19×21×8)의 목록 중, 유의미 단음절어를 확인한 결과 583개였다. 이중 이미 주파수 분석으로 제시된 CV 형태의 유의미 단음절어 88개<sup>5)</sup>-7개 단모음(/ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/, /ㅗ/, /ㅛ/, /ㅜ/, /ㅠ/)과 자음과 결합 가능한 모든 CV형의 유의미 단음절어 가, 기, 구, 고, 그, 거, 개, 끼, 깨, 키, 나, 니, 누, 노, 너, 내, 다, 두, 도, 드, 더, 대, 띠, 뚜, 또, 때, 라, 리, 루, 래, 마, 미, 무, 모, 매, 바, 비, 부, 보, 버, 배, 뽀, 뽀, 사, 시, 수, 소, 서, 새, 씨, 쓰, 썬, 아, 우, 오, 어, 애, 자, 지, 주, 조, 저, 재, 쯤, 쯤, 쯤, 차, 치, 추, 초, 처, 채, 키, 타, 티, 투, 토, 터, 태, 파, 피, 포, 패, 하, 후, 호, 허, 해-를 제외한 유의미 단음절어 495개로 본 연구를 위한 어음목록을 구성하였다.

### 어음의 녹음 및 분석

자료의 수집은 Computerized Speech Lab (Kay Pentax, 4150)과 마이크(SHURE, SM48)를 이용하여 음성을 녹음하였으며, 이 녹음작업은 Industrial Acoustics Company의 방음실에서 실시하였다.

어음목록 녹음 전 '편안하게 평소와 같은 목소리로 자연스럽게 말해주세요'라고 화자에게 설명하였으며, 화자의 입과 마이크와의 거리는 약 10 cm를 유지하도록 하였고, 어음목록 녹음 시 과조음현상이 발생할 수 있음을 고려하여 "나는 X라 합니다"라는 carrier phrase를 사용하였다. 화자의 상태를 최상으로 유지하기 위하여 목록 100개를 녹음한 뒤 쉬는 시간 5분을 가졌고 총 녹음 소요시간은 약 3시간 정도 소요됐으며 각 단음절 저장 시 sample rate는 11,025 Hz, 16 bit, monotype로 일정하게 녹음을 하였다.

자료의 분석은 Computerized Speech Lab으로 하였고, Adobe Audition (Version 2.0)을 사용하여 각 음절 파형이 나타나지 않는 구간은 제거하였다. 그리고 남은 구간에 대해 주파수 값을 소수점 아래 두 자리까지 기록하였다.

분석방법은 유의미 단음절 495개를 초성자음(initial consonant, C)에 따른 19개의 분류, 중성모음(vowel, V)에

따른 21개의 분류, 종성자음(final consonant, C<sub>f</sub>)의 7개와 무종성에 따른 8개로 분류하여 분석하였다. 본 연구의 결과는 SPSS (Version 12.0) 통계 프로그램을 이용하여 분석을 실시하였다. 한국어 단음절간 주파수 결과의 비교는 일원배치 분산분석으로, 단음절의 남녀 간의 주파수 결과의 비교는 독립표본 T검정을 통하여 분석하였다.

## RESULTS

우리나라 유의미단음절어에 대한 초성·중성·종성에 따른 주파수 분석으로 우리나라 유의미 단음절어의 주파수 범위를 확인 분석하였다. 중성과 종성에 따른 주파수 분석은 중성과 종성의 종류에 따라 일관된 주파수 값이 나타나

지 않았고 사후검정에서 모든 중성과 종성은 초성 값에 의해 서로 다르게 나타나는 것으로 확인되어 초성이 주파수 값을 결정하는 원인인 것으로 분석되었다. 따라서 본 연구에서는 초성 19개를 기준으로 각 단음절의 주파수 분석을 실시하였다. 모든 중성과 종성을 포함하는 초성의 주파수 범위는 <Fig. 1>과 같다.

### 초성 /ㄱ/에 따른 주파수 분석

초성 /ㄱ/에 따른 56개의 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석을 실시한 결과 /ㄱ/의 평균주파수는 1,560.17 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 1>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 56개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ'이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ'로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F(17)=571.272\*, p<.05]. /ㄱ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 56개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시한 결과 중성에 따라 주파수 값이 낮은 순서대로 8가지 군으로 분류되어 유의미한 차이는 중성에 따라 분류할 수 있었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t(118)=-4.778\*, p<.05].

### 초성 /ㄴ/에 따른 주파수 분석

초성 /ㄴ/에 따른 20개의 한국어 유의미 단음절어의 주

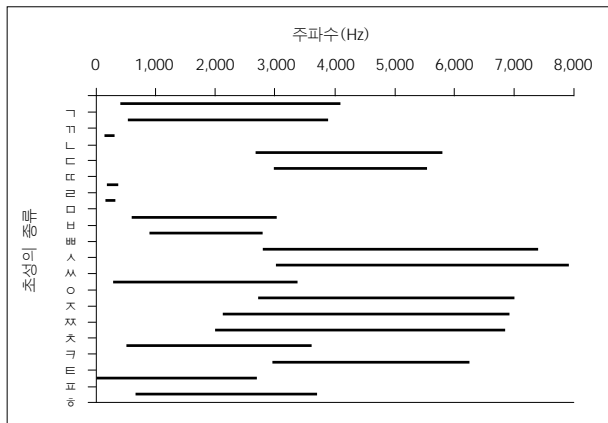


Fig. 1. 초성 19개에 따른 주파수 범위

Table 1. 초성 /ㄱ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위 (Hz)
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,514.11	126.84	1,123.76-1,733.43
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,014.82	233.69	2,251.39-3,582.81
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,731.42	131.36	1,319.19-3,648.21
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,132.05	101.95	768.31-1,532.34
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,030.37	248.94	2,312.86-3,621.33
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,122.76	146.64	767.29-1,872.85
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,030.12	249.93	2,433.11-3,523.48
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	673.84	154.88	487.45-1,044.29
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,528.87	178.86	1,199.32-1,932.89
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,276.59	154.07	2,634.98-3,451.72
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,029.46	223.99	2,455.15-3,781.01
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	835.43	76.45	568.13-1,203.28
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	663.85	115.78	402.75- 998.12
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,251.95	143.09	796.09-1,632.34
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,530.04	154.56	2,874.64-4,110.85
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	819.69	122.08	554.87-1,134.45
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,527.8	173.37	1,127.75-1,832.32
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,313.07	172.19	2,684.37-3,821.31
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,560.17	929.55	402.75-4,110.85

\*: 모든 가능한 중성은 ㅍ, 종성의 경우 ㅍ로 표기

과분석을 실시한 결과 /ㄱ/의 평균주파수는 1,957.07 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 2>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>V C<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 20개의 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄱ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(9)</sub>=317.556\*, p<.05]. /ㄱ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 20개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 주파수 값이 어떤 차이가 나타나는지 알아보기 위해 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 5가지 군으로 분류할 수 있었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(558)</sub>=-3.008\*, p<.05].

**초성 /ㄴ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㄴ/에 따른 36개의 한국어 유의미 단음절어의 주

과분석을 실시한 결과 /ㄴ/의 평균주파수는 241.09 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 3>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>V C<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 단어 36개에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[F<sub>(14)</sub>=1.320, p>.05]. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[t<sub>(768)</sub>=-1.634, p>.05].

**초성 /ㄷ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㄷ/에 따른 30개의 한국어 유의미 단음절어의 주과분석을 실시한 결과 /ㄷ/의 평균주파수는 4,154.06 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 4>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>V C<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄷ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 30개의 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄷ,

**Table 2.** 초성 /ㄱ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,655.66	156.61	1,312.87-2,001.39
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,891.23	437.48	2,239.37-3,545.12
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,919.47	301.14	2,395.23-3,328.84
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,002.79	298.46	2,432.43-3,306.73
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,764.27	244.08	2,015.89-3,218.79
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,047.53	543.87	1,276.37-2,945.23
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,879.66	210.68	2,316.76-3,252.43
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	715.42	176.42	543.18-1,028.69
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,531.12	145.47	1,192.36-1,915.39
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,931.08	231.85	2,432.37-3,301.32
C <sub>i</sub> : ㄱ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,957.07	949.93	543.19-3,882.73

\*: 모든 가능한 중성은 ㅏ, 중성의 경우 ㅓ로 표기

**Table 3.** 초성 /ㄴ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	238.45	45.4	173.37-298.37
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	234.18	50.15	167.41-301.19
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	288.58	33.69	222.34-318.67
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	248.95	38.07	187.84-298.48
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	239.74	37.37	156.83-284.56
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	243.6	51.64	173.38-305.76
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	241.15	31.32	187.19-298.51
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	219.79	46.26	153.46-289.48
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	179.91	71.44	129.76-264.93
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	224.3	39.51	158.27-290.43
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	222.05	57.26	143.95-308.87
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	243.41	41.02	173.42-304.55
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	257.73	44.44	173.82-312.84
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	229.89	43.01	163.52-303.49
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	280.45	35.18	265.38-317.24
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	241.09	33.17	129.76-318.67

\*: 모든 가능한 중성은 ㅏ, 중성의 경우 ㅓ로 표기

V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(8)</sub>=143.248\*, p<.05]. /ㄷ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 30개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 4가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(598)</sub>=-8.191\*, p<.05].

**초성 /ㄷ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㄷ/에 따른 14개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㄷ/의 평균주파수는 4,263.33 Hz

였고 각 증성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 5>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅍ)의 14개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(6)</sub>=90.617\*, p<.05]. /ㄷ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 14개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 2가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(278)</sub>=-7.817\*, p<.05].

**Table 4.** 초성 /ㄷ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,408.09	777.03	3,012.39-5,478.39
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,914.9	713.21	3,919.38-5,780.18
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,705.31	636.7	3,421.45-5,692.12
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,051.98	612.03	2,930.96-5,001.39
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,715.18	718.35	2,704.58-4,920.15
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,366.66	542.05	3,349.96-5,423.19
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,734.97	468.01	2,685.11-4,875.38
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,879.92	564.93	4,004.85-5,754.23
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,898.96	499.04	3,819.84-5,542.92
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅟ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,154.06	692.12	2,685.11-5,780.18

\*: 모든 가능한 증성은 ㅏ, 증성의 경우 ㅍ로 표기

**Table 5.** 초성 /ㄷ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,346.36	678.54	3,458.47-5,429.48
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,593.59	914.25	3,395.32-5,546.15
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,624.55	654.93	3,536.48-5,489.58
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,605.68	676.13	3,612.94-5,400.43
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,297.27	784.25	3,048.95-5,412.43
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,811.67	781.88	2,985.11-5,021.47
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,631.26	763.98	3,495.86-5,512.35
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅟ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,263.33	754.7	2,985.11-5,546.15

\*: 모든 가능한 증성은 ㅏ, 증성의 경우 ㅍ로 표기

**Table 6.** 초성 /ㄷ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	280.98	68.09	197.47-361.48
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	306.69	44.97	241.91-371.45
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	300.33	34.18	224.95-370.56
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	266.77	68.53	179.43-367.29
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	287.44	51.68	194.54-350.93
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	291.96	44.08	221.78-345.22
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	291.35	33.44	201.96-359.28
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	309.2	18.48	259.56-354.12
C <sub>i</sub> : ㄷ, V : ㅟ, C <sub>f</sub> : ㅍ	288.22	45.01	179.43-371.45

\*: 모든 가능한 증성은 ㅏ, 증성의 경우 ㅍ로 표기

**초성 /ㄹ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㄹ/에 따른 12개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㄹ/의 평균주파수는 288.22 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 6>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄹ, V: ㅅ, C<sub>f</sub>: ㅎ)의 12개의 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄹ, V: ㅣ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄹ, V: ㅐ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[F<sub>(7)</sub>=1.203, p>.05]. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[t<sub>(118)</sub>=-.645, p>.05].

**초성 /ㄴ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㄴ/에 따른 22개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㄴ/의 평균주파수는 245.04 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 7>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅅ, C<sub>f</sub>: ㅎ)의 22개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅣ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㄴ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[F<sub>(9)</sub>=1.006,

p>.05]. 남녀의 독립 표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보이지 않았다[t<sub>(438)</sub>=-.726, p>.05].

**초성 /ㅁ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅁ/에 따른 32개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅁ/의 평균주파수는 1,402.02 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 8>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅅ, C<sub>f</sub>: ㅎ)의 32개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅣ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅎ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(9)</sub>=204.362\*, p<.05]. /ㅁ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 32개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 4가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(638)</sub>=-4.404\*, p<.05].

**초성 /ㅂ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅂ/에 따른 19개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅂ/의 평균주파수는 1,409.95 Hz

**Table 7.** 초성 /ㄴ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅎ	249.08	35.04	191.48-312.97
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅎ	250.61	47.98	289.17-320.95
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅖ, C <sub>f</sub> : ㅎ	233.39	43.95	168.75-318.84
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅎ	261.97	52.05	175.91-324.19
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅎ	240.65	42.03	182.09-315.23
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅎ	220.97	24.03	188.58-274.88
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅎ	252.16	49.93	178.41-319.67
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅎ	230.26	51.97	164.49-310.97
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅎ	226.14	48.04	161.47-301.77
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅎ	267.89	41.98	201.45-325.22
C <sub>i</sub> : ㄴ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅎ	245.04	23.02	161.47-325.22

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅎ로 표기

**Table 8.** 초성 /ㅁ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1042.82	412.05	600.17-1,911.42
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1750.23	298.93	1,004.41-2,731.89
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅖ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1169.71	178.03	789.48-1,839.09
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1825.12	243.01	1,141.84-1,597.94
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1068.02	251.96	712.85-1,984.27
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1205.22	303.93	874.91-2,009.04
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1709.67	312.02	1,034.83-3,612.86
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1215.23	167.05	799.17-1,854.99
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅎ	2383.36	349.98	1,765.43-3035.28
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅎ	1402.02	218.26	600.17-3035.29

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅎ로 표기

였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 9>와 같다. 한국어 단음절  $C_iVC_f$  ( $C_i$ : ㅁ,  $V$ : ㅏ,  $C_f$ : ㅍ)의 19개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅣ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅑ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $F_{(7)}=102.673^*$ ,  $p<.05$ ]. /ㅁ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 19개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 4가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $t_{(388)}=-3.398^*$ ,  $p<.05$ ].

**초성 /ㅁ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅁ/에 따른 36개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅁ/의 평균주파수는 4,965.60 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 10>과 같다. 한국어 단음절  $C_iVC_f$  ( $C_i$ : ㅁ,  $V$ : ㅏ,  $C_f$ : ㅍ)의 36개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅑ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $F_{(9)}=102.790^*$ ,

$p<.05$ ]. /ㅁ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 36개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 6가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $t_{(718)}=-3.958^*$ ,  $p<.05$ ].

**초성 /ㅁ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅁ/에 따른 13개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅁ/의 평균주파수는 5,937.91 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 11>과 같다. 한국어 단음절  $C_iVC_f$  ( $C_i$ : ㅁ,  $V$ : ㅏ,  $C_f$ : ㅍ)의 13개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅓ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅁ, V: ㅑ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $F_{(7)}=98.071^*$ ,  $p<.05$ ]. /ㅁ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 13개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 5가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다 [ $t_{(258)}=-2.377^*$ ,  $p<.05$ ].

**Table 9.** 초성 /ㅁ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,258.12	312.97	905.75-1,975.93
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,669.39	141.96	1,042.26-2,014.69
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,204.31	287.06	903.45-2,058.42
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,314.44	223.94	956.23-1,894.97
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,262.69	145.96	901.51-1,856.78
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,322.75	276.93	964.36-2,312.49
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,248.33	341.05	901.99-2,048.66
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,102.61	364.02	1,422.38-2,787.28
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅞ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,409.95	356.25	901.51-2,787.28

\*: 모든 가능한 중성은 ㅏ, 중성의 경우 ㅞ로 표기

**Table 10.** 초성 /ㅁ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,025.64	1,123.98	4,442.64-7,312.97
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	5,463.38	1,345.03	3,312.45-7,128.92
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	5,774.25	1,034.97	4,012.93-7,288.74
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,404.82	921.99	4,412.58-7,405.87
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,900.75	761.03	2,799.82-5,612.43
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,698.77	1,218.04	2,841.96-6,512.88
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,026.71	1,143.01	2,794.13-5,918.08
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,856.14	781.96	3,491.48-6,148.92
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅞ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,232.6	1,101.97	4,568.58-7,400.19
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,840.05	1,087.09	3,391.48-6,591.19
C <sub>i</sub> : ㅁ, V: ㅞ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,965.6	1,059.53	2,794.13-7,405.87

\*: 모든 가능한 중성은 ㅏ, 중성의 경우 ㅞ로 표기

Table 11. 초성 /ㅍ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

(Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,366.02	1,023.06	4,612.57-7,684.49
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,579.18	1,032.96	4,441.48-7,892.48
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	5,215.63	962.93	3,649.98-7,012.47
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,172.81	978.06	3,014.47-5,782.24
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,312.48	1,203.94	4,012.35-7,759.49
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,724.53	1,002.03	4,987.67-7,878.01
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	4,489.19	1,004.01	3,286.95-6,047.68
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	6,766.57	878.96	4,875.72-7,912.73
C <sub>i</sub> : ㅍ, V: ㅚ, C <sub>f</sub> : ㅍ	5,937.91	922.56	3,014.47-7,912.73

\*: 모든 가능한 중성은 ㅚ, 중성의 경우 ㅚ로 표기

Table 12. 초성 /ㅇ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

(Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,551.57	274.93	659.09-2,314.52
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,802.08	166.02	1,894.55-3,421.49
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,879.04	102.05	1,256.92-2,245.21
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅍ	944.52	224.01	487.58-1,529.48
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,721.35	241.06	2,012.47-3,241.04
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,304.64	147.93	885.15-1,829.68
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,890.97	113.03	2,065.93-3,285.54
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	559.51	130.97	400.74- 901.37
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅚ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,443.6	219.97	909.82-1,985.69
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,792.58	161.05	2,382.98-3,154.54
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅍ	2,930.25	124.01	2,051.29-3,219.19
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	774.12	288.96	407.86-1,794.58
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅍ	359.66	21.03	284.03- 519.53
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	895.5	162.01	509.88-1,492.26
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅚ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,307.01	86.96	2,842.48-3,387.56
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅍ	828.74	209.93	515.99-1,452.82
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,674.44	181.06	1,009.47-2,138.92
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅍ	3,208.89	112.97	2,046.85-3,367.47
C <sub>i</sub> : ㅇ, V: ㅚ, C <sub>f</sub> : ㅍ	1,406.87	369.64	284.03-3,387.56

\*: 모든 가능한 중성은 ㅚ, 중성의 경우 ㅚ로 표기

### 초성 /ㅇ/에 따른 주파수 분석

초성 /ㅇ/에 따른 54개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅍ/의 평균주파수는 1,406.87 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 12>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㅇ, V: ㅚ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 54개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅇ, V: ㅚ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅇ, V: ㅠ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(17)</sub>=942.350\*, p<.05]. /ㅇ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 54개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 12 가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T검정을 실시

한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(1078)</sub>=-7.157\*, p<.05].

### 초성 /ㅈ/에 따른 주파수 분석

초성 /ㅈ/에 따른 35개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅈ/의 평균주파수는 4,617.41 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 13>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㅈ, V: ㅚ, C<sub>f</sub>: ㅍ)의 35개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅈ, V: ㅚ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅈ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅍ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(9)</sub>=48.766\*, p<.05]. /ㅈ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 35개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan



Table 13. 초성 /ㅈ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,838.5	1,326.99	3,051.71-6,512.49
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,615.25	997.03	3,821.48-7,012.37
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,277.04	793.01	3,012.84-5,795.27
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,011.8	1,176.03	3,395.09-6,894.48
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,065.73	1,146.01	2,726.37-5,893.67
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,131.82	1,239.96	3,495.95-6,988.06
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,458.23	1,412.93	2,851.91-6,342.04
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,369.12	1,009.02	3,695.84-6,998.84
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,175.83	886.03	3,795.91-6,439.75
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,368.15	979.97	3,411.58-6,982.74
C <sub>i</sub> : ㅈ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,617.41	690.2	2,726.37-7,012.37

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅅ로 표기

Table 14. 초성 /ㅉ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,554.51	765.96	4,495.47-6,918.58
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,411.96	1,023.97	3,911.93-6,712.85
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,954.89	1,132.03	3,334.61-6,595.24
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅅ	3,340.02	1,092.03	2,127.57-5,541.95
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,338.51	1,143.95	3,591.99-6,893.48
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,910.35	775.98	3,829.91-6,001.04
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,322.96	1,182.05	3,409.45-6,811.92
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,348.25	987.87	3,748.85-6,612.95
C <sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,998.6	770.69	2,127.57-6,918.58

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅅ로 표기

사후검정을 실시 한 결과주파수 값이 낮은 순서대로 6가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(698)</sub> = -4.816\*, p < .05].

**초성 /ㅉ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅉ/에 따른 13개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅉ/의 평균주파수는 4,998.60 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 14>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅅ)의 13개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅉ, V : ㅛ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(7)</sub> = 118.991\*, p < .05]. /ㅉ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 13개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 3가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(258)</sub> = -2.276\*, p < .05].

**초성 /ㅊ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅊ/에 따른 24개의 한국어 유의미 단음절어의 주

파분석을 실시한 결과 /ㅊ/의 평균주파수는 4,584.13 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 15>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㅊ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅅ)의 24개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅊ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅊ, V : ㅛ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(10)</sub> = 155.623\*, p < .05]. /ㅊ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 24개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 4가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(478)</sub> = -3.121\*, p < .05].

**초성 /ㅋ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅋ/에 따른 7개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅋ/의 평균주파수는 1,351.06 Hz였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 16>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㅋ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅅ)의 7개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅋ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅋ, V : ㅏ, C<sub>f</sub> : ㅅ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사

Table 15. 초성 /ㅈ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

(Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,517.71	965.97	4,098.56-6,852.75
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,006.11	1,089.96	3,091.82-6,722.83
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,346.71	1,321.97	2,594.01-6,102.46
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,382.57	1,128.96	3,395.69-6,718.85
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,014.35	768.94	3,756.96-6,269.47
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅅ	2,931.03	901.03	2,001.47-4,451.92
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,858.22	1,231.97	3,044.57-6,549.82
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,080.83	912.96	2,665.87-5,461.28
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,331.42	1,204.87	2,820.41-6,334.98
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,201.45	1,007.98	3,744.68-6,452.07
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,191.73	1,243.03	3,192.48-6,812.42
C <sub>i</sub> : ㅈ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,584.13	1,084.28	2,001.47-6,852.75

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅅ로 표기

Table 16. 초성 /ㅋ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

(Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅅ	1,527.36	263.01	909.84-2,038.96
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	1,275.29	165.96	900.76-1,788.95
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	712.61	101.94	513.08-1,000.23
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅅ	3,019.56	238.03	2,459.41-3,617.54
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅅ	800.92	107.12	612.41-1,432.48
C <sub>i</sub> : ㅋ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	1,351.06	715.73	513.08-3,617.54

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅅ로 표기

Table 17. 초성 /ㅌ/에 따른 주파수 평균과 표준편차

(Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅏ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,567.83	541.01	3,694.28-5,691.82
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,059.67	931.06	2,998.21-5,592.58
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,382.86	615.05	3,019.48-5,366.31
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,652.07	712.89	3,595.48-5,988.77
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅅ	3,801.18	518.98	2,959.64-4,928.53
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,646.4	809.97	3,674.58-5,998.01
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅅ	3,978.65	604.03	2,999.06-5,192.27
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅅ	5,122.04	887.03	3,874.57-6,238.48
C <sub>i</sub> : ㅌ, V: ㅑ, C <sub>f</sub> : ㅅ	4,202.87	550.25	2,959.64-6,238.48

\*: 모든 가능한 중성은 ㅅ, 중성의 경우 ㅅ로 표기

를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(4)</sub>=299.163\*, p<.05]. /ㅋ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 7개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 4가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한 결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(138)</sub>=-2.207\*, p<.05].

#### 초성 /ㅌ/에 따른 주파수 분석

초성 /ㅌ/에 따른 18개의 한국어 유의미 단음절어의 주파분석을 실시한 결과 /ㅌ/의 평균주파수는 4,202.87Hz였

고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 17>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub>: ㅌ, V: ㅕ, C<sub>f</sub>: ㅅ)의 18개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅌ, V: ㅡ, C<sub>f</sub>: ㅅ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub>: ㅌ, V: ㅏ, C<sub>f</sub>: ㅅ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(7)</sub>=98.367\*, p<.05]. /ㅌ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 18개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 5가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한

결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(358)</sub> = -5.559\*, p < .05].

결과 유의미한 차이를 보였다[t<sub>(318)</sub> = -7.138\*, p < .05].

**초성 /ㅍ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅍ/에 따른 16개의 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석을 실시한 결과 /ㅍ/의 평균주파수는 1,363.12 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 18>과 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅇ, C<sub>f</sub> : ㅇ)의 16개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅣ, C<sub>f</sub> : ㅇ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅇ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(8)</sub> = 106.003\*, p < .05]. /ㅍ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 16개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 6가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한

**초성 /ㅎ/에 따른 주파수 분석**

초성 /ㅎ/에 따른 38개의 한국어 유의미 단음절어의 주파수 분석을 실시한 결과 /ㅎ/의 평균주파수는 1,407.43 Hz 였고 각 중성에 대한 주파수 분석결과는 <Table 19>와 같다. 한국어 단음절 C<sub>i</sub>VC<sub>f</sub> (C<sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅇ, C<sub>f</sub> : ㅇ)의 38개 단어에서 주파수 평균값이 가장 높은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅣ, C<sub>f</sub> : ㅇ' 이고, 가장 낮은 단음절은 'C<sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅓ, C<sub>f</sub> : ㅇ' 로 나타났다. 이들 단어들에 대한 일원배치 분산분석 검사를 한 결과 유의미한 차이를 보였다[F<sub>(15)</sub> = 687.265\*, p < .05]. /ㅎ/이 초성인 경우 유의미 단음절어 38개에서 나타나는 주파수 값에 따른 차이를 확인하기 위하여 Duncan 사후검정을 실시 한 결과 주파수 값이 낮은 순서대로 6가지 군으로 분류되었다. 남녀의 독립표본 T 검정을 실시한

**Table 18.** 초성 /ㅍ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,303.88	433.95	833.81-2,003.44
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,621.54	198.98	1,010.69-2,421.42
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,196.46	365.01	820.81-1,928.47
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,242.43	187.06	891.04-1,722.68
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,805.7	337.05	1,192.32-2,511.71
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,287.61	247.89	912.29-2,042.49
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅝ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,437.03	97.98	1,005.63-1,998.82
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅞ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,308.25	168.98	908.64-2,009.91
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,364.65	240.04	1,622.31-2,699.78
C <sub>i</sub> : ㅍ, V : ㅇ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,363.12	346.91	820.81. -2,699.78

\*: 모든 가능한 중성은 ㅇ, 중성의 경우 ㅇ로 표기

**Table 19.** 초성 /ㅎ/에 따른 주파수 평균과 표준편차 (Hz)

단 음 절	평 균	표준편차	주파수 범위
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅓ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,218.18	541.98	667.12-2,423.28
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅕ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,194.85	669.04	1,194.27-3,030.85
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅗ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,074.06	308.01	1,344.77-2,785.33
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅛ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,011.25	97.96	812.14-1,512.58
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅜ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,160.14	134.97	831.84-1,827.09
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,234.72	812.09	915.49-3,533.82
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅝ, C <sub>f</sub> : ㅇ	977.32	187.06	662.6-1,582.47
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅞ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,242.26	287.96	749.68-2,044.99
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅟ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,202.3	491.93	1,446.92-3,285.68
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅠ, C <sub>f</sub> : ㅇ	2,008.29	658.06	1,008.49-3,001.54
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅡ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,023.89	254.94	668.03-1,857.07
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅢ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,002.73	99.03	728.39-1,928.48
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅇ	3,027.33	658.01	1,844.8-3,705.66
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅤ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,214.74	308.96	800.93-1,991.47
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅥ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,535.46	367.94	914.67-2,746.02
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅣ, C <sub>f</sub> : ㅇ	3,096.66	471.03	2,005.38-3,671.48
C <sub>i</sub> : ㅎ, V : ㅇ, C <sub>f</sub> : ㅇ	1,407.43	593.35	662.60-3,705.66

\*: 모든 가능한 중성은 ㅇ, 중성의 경우 ㅇ로 표기

결과 유의미한 차이를 보였다 [ $t_{(758)} = -4.532^*, p < .05$ ].

## DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

청력 손실의 유형과 주파수에 의하여 청각장애인의 어음 변별력은 달라지므로 한국어 자음과 모음으로 조합될 수 있는 단어 583개의 유의미 단음절을 주파수를 분석하여 청각장애의 평가와 재활분야에 주파수별 청력손실에 따른 특정음소의 연관성을 확인할 수 있는 기초자료를 제시하고자 하였다.

자음과 모음의 결합으로 생성된 유의미 단음절어는 초성에 /ㄱ/, /ㄴ/, /ㄷ/, /ㄹ/, /ㅂ/, /ㅅ/, /ㅇ/, /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅊ/, /ㅋ/, /ㆁ/, /ㅍ/, /ㅎ/이 위치하는 유의미 단음절어는 통일된 주파수 값을 확인하기 어려웠으나 초성에 /ㄴ/, /ㄹ/, /ㅇ/이 위치하는 유의미 단음절어의 경우 중성과 중성의 영향을 받지 않고 통일된 주파수로 유의하게 나타났다. 이러한 결과의 원인은 /ㄴ/과 /ㅇ/은 비음이고 /ㄹ/은 유음이므로 이들의 공통점인 유성성인 것으로 사료된다.

초성에 따른 분류에서 /ㄴ/, /ㄹ/, /ㅇ/을 제외한 모든 16개의 초성은 주파수에서 통일된 값을 보이지 않았을 뿐만 아니라 사후검정에서 19개의 모든 초성에 따른 분류는 중성 값의 여러 개 군이 합쳐서 서로 다르게 나타나는 것으로 확인되었다. 따라서 초성에 따른 분류를 한 본 연구 결과는 중성인 모음에 의해 꽤 영향을 받는 것으로 나타났으며 선행된 연구결과<sup>5)</sup>와 유사하다.

본 연구에서 사용된 495개 단음절어에서 초성이 /ㄴ/, /ㄹ/, /ㅇ/인 단음절을 제외한 초성이 /ㄱ/, /ㄴ/, /ㄷ/, /ㄹ/, /ㅂ/, /ㅅ/, /ㅇ/, /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅊ/, /ㅋ/, /ㆁ/, /ㅍ/, /ㅎ/인 유의미 단음절어의 주파수 값과 모든 중성, 중성에 따른 단음절어의 주파수 값에서 남녀 간에 유의한 차이를 보였다. 이는 남자의 기본주파수는 80~150 Hz이고 여자의 기본주파수는 160~250 Hz<sup>4)</sup>로 남녀 간의 기본주파수가 다르기 때문에 대부분 유의미 단음절어의 주파수 값이 차이를 보이는 것으로 생각된다.

초성이 /ㅅ/과 /ㅈ/인 한국어 유의미 단음절어의 주파수 범위가 2,794.13~7,045.87 Hz, 2,726.37~7,012.37 Hz로 분석된 본 연구에서와 /s/와 /z/의 주파수 범위를 3,500~8,000 Hz로 분석한 Skinner의 연구<sup>14)</sup>와 비교할 때 주파수 범위가 좁게 나타났다. 하지만 초성이 /ㅂ/과 /ㅍ/인 한국어 유의미 단음절어의 주파수 범위는 600.17~3,035.29 Hz, 820.81~2,699.78 Hz로 분석된 본 연구와 /b/와 /p/의 주파수 범위가 500~1,500 Hz로 분석한 Halle 등의 연구<sup>10)</sup>와 비교하여 주파수 범위가 넓게 나타났으며, 초성이 /ㄷ/과 /ㄲ/인 한국어 유의미 단음절어의 주파수 범위는

2,685.11~5,780.18 Hz, 2,959.64~6,238.48 Hz로 나타난 본 연구와 /d/와 /t/가 4,000 Hz 이상에서 나타난다는 Halle 등의 연구<sup>10)</sup>와 비교하여 주파수 범위는 더 넓게 나타났다. 초성이 /ㄴ/, /ㄹ/, /ㅇ/인 한국어 유의미 단음절어의 주파수 평균은 241.09 Hz, 288.22 Hz, 245.04 Hz로 영어 /n/, /r/, /m/의 주파수 평균 240 Hz, 280 Hz, 240 Hz와 비슷하게 나타났다.<sup>8)9)</sup>

일상생활에 건청인이나 난청인들은 단음절로서 의사소통을 하는 것이 아니라 문장으로 대화를 하기 때문에 이음절이상의 단어들에게서는 자음동화, 모음동화, 두음법칙 등으로 인하여 주파수 값이 차이가 있을 것으로 생각된다. 따라서 일반적인 대화상황에서는 본 연구에서 밝힌 각 음소의 주파수 값이 달라질 수도 있을 것으로 생각된다. 또한 각 음소의 일반적 대화상황에서 강도에 대한 연구를 더 많은 대상으로 실시하여 한국어 유의미 단음절의 주파수 분석과 음소의 주파수 분석이 이루어져 음소평가와 재활에 도움이 되는 자료가 제시되기를 바란다.

중심 단어 : 주파수 분석 · 주파수 특성 · 한국어 유의미 단음절어.

## REFERENCES

- 김진숙, 홍하나, 신현옥, 이기도, 홍빛나, 이정학. 한국표준 일반음 단음절어표 개발. 청능재활. 2008;4(2):126-140.
- 신지영. 말소리의 이해. 서울:한국문화사;2000.
- 양병곤. 남녀 화자에 따른 영어와 한국어 모음 산출 비교. 음성학회. 1996;24:45-261.
- 이정학, 이경원. 보청기 평가. 서울:학지사;2005.
- 이주현. 한국어 음소의 주파수 특성에 관한 연구. 한림대학교 대학원 석사학위 논문;2005.
- 함태영. 한국어음청력검사 어표와 명료도 검사 성적에 관한 연구. 가톨릭의대논문집. 1962;5:31-38.
- Egan JP. Articulation testing methods. Laryngoscope. 1948;58:955-991.
- Fujimura O. Analysis of nasal consonants. J Acoust Soc Am. 1962;34:1865-1875.
- Hagiwara R. Dialect variation and formant frequency: The American English vowels revisited. J Acoust Soc Am. 1997;102:655-658.
- Halle MGW, Hughes JP, Radley. Acoustic Properties of Stop Consonants. J Acoust Soc Am. 1957;29(1):107-116.
- Hirsh IJ, Davis H, Silvermann SR, Reynolds EG, Eldert E, Benson RW. Development of materials for speech audiometry. J Speech Hear Disord. 1952;17:321-337.
- Kent RD, Read C. The Analysis of speech. 2nd ed. NY: Thomson Learning;2002.
- Ling D. Foundations of Spoken Language for Hearing Impaired Children. Washington D.C.:Alex Graham Bell Assn for Deaf;1989.
- Skinner MW. The hearing of speech during language acquisition. Otolaryngol Clin N Am. 1978;11(3):631-650.
- Tillman TW, Carhart R. An expanded test for speech discrimination utilizing CNC monosyllabic words: Northwestern University test no 6. Technical report no, SAM-TR-66-55. San Antonio. TX:USAF school of aerospace of Medicine. Brooks Air Force Base;1963.

16. Tillman TW, Carhart R, Wilber L. A test for speech discrimination composed of CNC monosyllabic words: Northwestern University test no 4. Technical report no. SAM-TDR-62-135. San Antonio. TX:USAF school of aerospace of Medicine. Brooks Air Force Base;1966.
17. Tye-Murray M. Foundations of Aural Rehabilitation. 2nd ed. NY: Delmar Learning;2004.