

나무젓가락에 의한 영어모음 발음교정 방안

A Method for Correcting English Vowel Pronunciation by Wooden Chopsticks

양 병 곤¹⁾

Yang, Byunggon

ABSTRACT

English vowels play an important role in the daily communication between Korean students and international visitors. However, many Korean students still have difficulty producing them distinctively. Vowels vary according to shapes of oral and pharyngeal cavities, which are mainly determined by the degree of jaw opening and tongue position. Yang (2008a) proposed a simplified chart of English and Korean vowels for an educational purpose. He also suggested to use wooden chopsticks to secure distinguishable jaw openings. The purpose of this study is to tap whether wooden chopsticks can be applicable to a method for correcting English vowel pronunciation. Twelve male and female students participated in the recordings of eight /hVd/ words followed by additional recordings with wooden chopsticks between upper and lower teeth. The first and second formant trajectories of both natural and controlled vowel productions were obtained and compared at six equidistant measurement points using *Praat*. Results showed that the formant values of natural vowel productions were comparable to those of controlled productions. Vowels with similar formant trajectories of male students were separated with the aid of chopsticks. The width of each chopstick could be controlled similarly in the experiment. The author concludes that wooden chopsticks can be useful to correct vowel pronunciation. Further studies are desirable for native speakers to make perceptual evaluations of controlled vowel productions by nonnative speakers.

Keywords: English vowels, formant trajectories, wooden chopsticks, pronunciation correction

1. 서론

의사소통을 위한 영어발음에서 모음은 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 모음은 단어의 음절 중심부에 위치해 있고, 모음에 따라 단어가 전혀 다른 의미를 가지게 된다. 원어민과 대학생의 의사소통과정에서 대학생이 단어를 잘못된 모음으로 발음하게 되면 한국인의 발음에 익숙한 원어민이라면 문맥에 의해 바르게 추정할 수 있지만, 그렇지 않은 경우에는 전혀 다른 방향으로 대화가 진행될 수도 있다. 이와 같은 영어모음 발음의 중요성에도 불구하고 대학생들은 쉽게 구분될 정도로 모음을 발음하지 못하는 경우가 많다. 장애에 영어교사가 되려는 51명의 대학생들에게 원어민의 영어모음이 포함된 단어를 들려주고

어떤 모음인지 확인하게 하거나, 원어민의 발음에 따라 발음한 단어를 컴퓨터 음성분석소프트웨어로 포먼트값에서 차이가 있는지 분석하고 동시에 들어보며 관정한 양병곤(2010)의 연구 결과에서도 여전히 많은 대학생들이 서로 구별이 필요한 모음쌍을 제대로 발음하지 못하고 있음을 보고했다. 그의 연구 결과, 모음지각에서는 /i-ɪ/쌍에 대해 두 번 다 맞힌 정답율이 우연의 확률에 가까운 52.9%에 불과하고, 후설모음쌍인 /u-ʊ/는 37.3%의 매우 낮은 정답율을 보였다. 모음 발음에서는 전설모음쌍에서 50%대의 정답율과, 후설모음쌍에서는 30%대에도 채 미치지 못했는데, 이들은 설문조사에서도 모음쌍을 자신 있게 구분하여 발음하거나 지각할 수 없다고 응답했다. 결국 이들이 교사가 되더라도 특별한 재교육을 받거나 노력을 하지 않으면, 후세대 의 영어 발음교육에 어려움을 겪을 가능성이 높다.

모음 발음은 입안의 공명강의 모양에 의해 정해지며, 이 공명강은 입 벌림 정도와 혀의 위치에 따라 다른 모양을 가지게 된다(Pickett, 1987; Kent와 Read, 1992). 이런 입안의 모양은 음

1) 부산대학교 bgyang@pusan.ac.kr

향분석을 통해 포먼트값으로 측정할 수 있고, 이를 근거로 발화자의 혀의 위치와 입 벌림 정도를 추정할 수도 있다(Fant, 1975). 양병곤(2008a)은 영어와 국어의 모음 포먼트를 측정하여 서로 대조하여 연구한 자료(Yang, 1990, 1996)를 근거로 <그림 1>과 같이 영어와 국어 모음을 발음할 때 혀의 좁힘점 위치를 간략하게 나타내어 영어발음교육에 활용하도록 제안했다. 그의 저서에서는 입 벌림 정도를 나타내는 제1포먼트(F1)와, 혀의 전후 위치에 따라 값이 달라지는 제2포먼트(F2)를 활용하여 어느 정도 서로 구별할 수 있는 모음을 만들 수 있다고 주장한다. 한국인의 영어 단모음에서 가장 문제가 되는 발음은 그림에 표시된 4개로 보고, 이를 바르게 발음하기 위해서는 국어모음을 기준으로 혀의 좁힘 위치를 나타내는 가로축과 입 벌림 정도를 나타내는 세로축의 변화를 확보하는 방법을 사용하도록 제안했다. 구체적으로, 이완모음 /ɪ/는 우리말 모음 ‘이’보다는 입을 더 벌려서 발음하거나 모음 ‘에’ 보다는 입을 다물고 발음하게 하고 마찬가지로 /ɛ/는 우리말 모음 ‘우’보다는 입을 더 벌리고 발음하며 ‘오’만큼 내려가면 안 된다. /æ/는 단지 국어모음 ‘에’보다는 입만 더 벌리고 발음하면 되고, /ɔ/는 우리말 ‘오’보다는 입을 벌리되 둥근 모양은 약간 유지해야 한다고 지적했다.

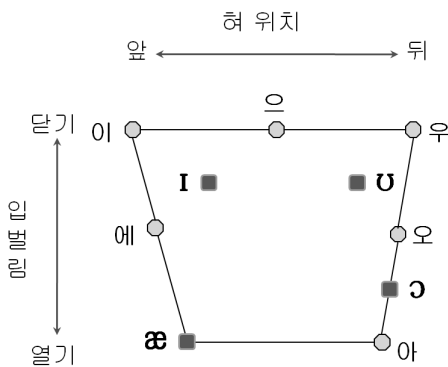


그림 1. 영어(■)와 국어(○) 모음의 위치 대조(양병곤, 2008a:107, 그림 6-3)

Figure 1. Contrast between English(■) and Korean(○) vowel points

특히, F1로 나타나는 입 벌림 정도는 막연한 입안의 공간에서 모음 간에 어느 정도 차이가 나도록 상대적인 간격을 확보해야 하기 때문에 나무젓가락을 이용해 강제로 입을 벌려 발음하게 만드는 방안을 제안하고 있다(양병곤, 2008a:111, 그림 6-5). 나무젓가락은 크기나 모양이 비슷하기 때문에, 끝자락을 윗니와 아랫니로 물고 발음해보면 입안의 공간이 젓가락을 한 개에서 두 개로 겹쳐 물어서 개수가 많아짐에 따라 자연히 넓어지게 된다. 이 때 혀는 반드시 아랫니의 입 안쪽 잇몸에 붙이고 턱과 함께 움직여야 한다고 지적했는데, 이렇게 하지 않을 경우 혀 윗부분과 입천장과의 간격을 보상하여 과잉발음 하는 경우도 있기 때문으로 추정된다.

이 논문의 목적은 일상생활에서 흔히 구할 수 있는 나무젓가

락으로 영어모음발음을 교정하는데 이용할 수 있는지 조사해보는 것이다. 구체적으로 대학생들이 아무런 도구를 사용하지 않고 자유롭게 발음한 원래의 모음과, 입 벌림 정도를 나무젓가락을 이용해 통제하여 발음한 모음의 포먼트값에 어떤 차이를 보이는지 살펴보고자 한다. 앞서의 제안은 이론적으로는 입 벌림 정도를 변화시켜 음향적 측정값을 통제할 수 있다는 점에서 타당할 것으로 예상되나 지금까지 실제 발음에 적용하여 시도한 사례가 없었고, 나무젓가락 자체도 어느 부분을 활용하는가에 따라 결과가 달라질 수 있기 때문에 기초연구로서 조사해볼 필요가 있다고 생각된다. 연구의 결과는 입 벌림 정도가 어떤 음향적 변화를 가져올 지에 관심이 있는 음성학자나 영어발음 교육과 교정에 관심이 있는 영어교육자들에게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구 방법

2.1 피험자와 녹음자료

이 연구에 참여한 피험자는 대학교에 재학 중인 남학생 6명과 여학생 6명이다. 남녀화자를 택한 이유는 성별에 따라 음향적 특징이 다르고(Nordström과 Lindblom, 1975), 대상자의 영어 발음 수준에 따라 결과가 달라질 것으로 예상되기 때문이다. 예를 들어, 이들 가운데 영어 구사능력이 뛰어난 학생들은 서로 다른 모음을 분석했을 때, 포먼트값에서 뚜렷한 차이를 보였다. 이들은 대학에 개설된 영어음성학 과목을 이수하면서 영어모음 발음에 체계와 개별 발음 방법에 대한 기본적인 교육을 받은 다음 3주 후에 실험에 참여했다. 사전 설문조사에 따르면 이들은 영어모음을 어느 정도 구분하여 발음할 수 있다고 응답한 화자들이다.

2.2 녹음 및 자료 수집 과정

녹음한 자료는 먼저 /hVd/ 환경의 “heed, hid, head, had, who'd, hood, Hudd, hod” 여덟 개 단어를 두 번씩 뒤섞어 배열한 목록과 나무젓가락을 물고 /hV, hVd/의 환경에서 차례로 발음한 8개의 영어모음(i, ɪ, ε, æ, u, ʊ, ɔ, a)이다.

녹음과정은 조용한 연구실에서 삼성 DB-P73컴퓨터에 Sennheiser(PC151) 헤드셋 마이크를 연결하여 자신의 이름을 말하고 이 단어들을 보통 속도로 자유롭게 발음한 것을 Gold Wave를 이용해 44.1 kHz의 표본속도로 저장했다. 첫 단어와 끝 단어는 분석에서 제외했고, 둘째부터 이 단어들은 두 번씩 뒤섞여 배열되어 있었다. 음성분석은 두 개의 발음 가운데 보다 안정된 발음으로 생각되는 두 번째에 나타난 단어 모음의 포먼트값(F1과 F2)의 궤적을 구했으며, 포먼트 정의가 또렷하지 않거나 문제가 있을 경우에는 첫 번째 음성 파일을 함께 열어서 비교하며 값을 구했다.

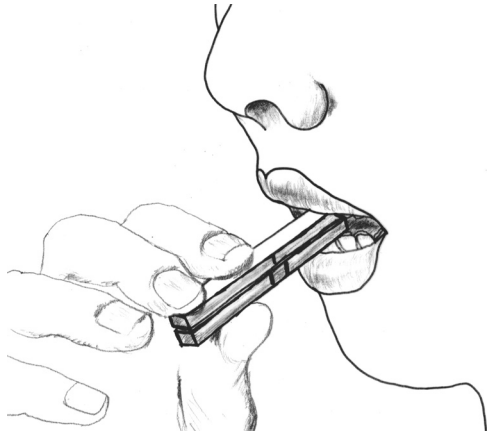


그림 2. 이완모음 /l, ʊ/를 발음하기 위해 윗니와 아랫니 사이에 젓가락 2개를 포개어 둔 피험자의 옆모습

Figure 2. Profile of a subject with two chopsticks between her upper and lower teeth to produce lax vowels /l, ʊ/

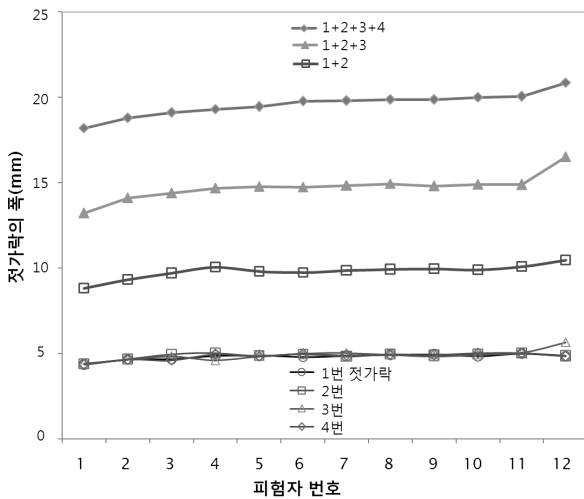


그림 3. 피험자별 나무젓가락의 폭 측정값의 분포
Figure 3. Distribution of width measurements of wooden chopsticks used by subjects

이어서 나무젓가락을 이용하여 입 벌림을 통제하여 위에 제시한 8개의 영어 전설모음과 후설모음을 차례로 발음하도록 하기 위해, /hV, hVd/로 연이어 발음하게 했고, 자유롭게 발음한 동일한 환경의 /hVd/의 모음 포먼트 2개의 궤적을 각각 분석하여 비교했다. 피험자는 <그림2>와 같이 반대쪽 가는 끝자락을 윗니와 아랫니 사이에 물고 반대쪽은 손으로 잡은 채 두 번씩 발음했다. 이렇게 끝자락을 물고 발음했을 때 혀의 움직임은 다소 부자연스러운 점이 있었지만, 모음 발음에 필요한 입 벌림 정도는 어느 정도 통제할 수 있었다. 나무젓가락은 버드나무로 만들어 두 가닥이 붙어있는 상태로 종이 속에 포장되어 있는 것을 필요한 만큼 구입하였다. 각각의 나무젓가락을 비슷한 폭으로 만들기 위해 먼저 원래의 젓가락의 중간 부분을 소독한 절단기로 잘라 분리한 다음, 붙어있는 두 가닥을 나누어 4개의

토막으로 만들었고, 중간 부분 쪽의 끝에서도 좁은 폭이 되는 방향으로 피험자가 모음에 따라 1개에서 4개까지 차례로 겹쳐 물게 하여 대체로 같은 폭으로 포개어지도록 하였다.

피험자가 발음할 때마다 각각의 마디에 검은 선을 그어 포갠 위치를 순서대로 표시한 다음, 해상도가 0.01 mm인 디지털 캘리퍼스를 이용해서 끝자락 부분의 폭을 측정했다. <그림3>은 12명의 화자별로 사용한 나무젓가락의 폭을 측정한 값의 분포를 나타낸다.

<그림3>은 4개의 나무젓가락을 모두 함께 물었을 때 측정값을 기준으로 오름차순으로 정리했다. 모두 합쳤을 때 평균 폭은 19.61 mm이고 표준편차는 0.68 mm를 보였으며, 가장 작은 값을 보인 화자의 18.22 mm에서부터 20.88 mm까지 2.66 mm의 차이를 보였다. 12명이 사용한 1번과 2번 젓가락에 대한 평균 폭은 4.82~4.89 mm이고 표준편차는 모두 0.17~0.18 mm를 보였고, 3번과 4번 젓가락의 평균 폭은 4.92와 4.85 mm이고 표준편차는 각각 0.3, 0.2 mm를 보였으며, 1번과 2번을 더했을 때 평균 폭은 9.82 mm이고, 표준편차는 0.41 mm를 보였다. 1번, 2번과 3번을 더했을 때 평균 폭은 14.75 mm이고, 표준편차는 0.75 mm를 보였다. 3번 젓가락에서 차이가 크게 나타나 있는데, 실제 최소값과 최대값의 차이는 1.24 mm의 차이에 불과하다. 이러한 측정 결과를 볼 때 나무젓가락의 중간 부분을 잘라 가는 쪽 끝을 여러 개 포개어 물게 하여, 입 벌림 정도를 변화시키면 거의 비슷한 폭으로 늘릴 수 있음을 알 수 있다. 입 벌림 정도의 차이가 포먼트값에 어느 정도의 변화를 가져오는지는 나무젓가락보다 좀 더 작은 폭을 가진 도구를 이용해 연구해볼 필요가 있다.

음향분석은 프라트(version 5.1.07)로 양병곤(2009ab)에 이용된 분석용 스크립트를 기초로 아래와 같이 변형한 후 화자마다 한꺼번에 녹음한 음성파일을 편집창에 불러온 다음, 각각의 단어로 된 음성을 되풀이해서 분석했다. 이전 스크립트는 개체창에 불러온 음성을 차례로 편집창에 열어서 분석 작업을 수행하는데 비해, 이 논문에서 변형하여 사용한 편집창용 스크립트는 편집창에 불러온 여러 단어의 발음을 사용자가 마우스로 선택한 음성구간에서 F1과 F2만 차례로 구한 결과를 보고 수정하여 저장할 수 있다.

```
form Subject name and vowel?
word subject KimSK
word sound heed
endform
clearinfo
Spectrogram settings... 0 5000 0.005 30
Formant settings... 5000 4.5 0.025 30 1
pause Select vowel segment to analyze...
Move start of selection to nearest zero crossing
```

```

start=Get start of selection
Move end of selection to nearest zero crossing
end=Get end of selection
onset='start'+0.0225
offset='end'-0.0225
vowsegment='offset'-'onset'
divider=5
ratio='vowsegment'/'divider'
window=0.0125
for p from 1 to 'divider'+1
timepoint='onset'-'ratio'+p*'ratio'
Select... timepoint-window timepoint+window
f1 = Get first formant
f2 = Get second formant
print 'name$'\tab$'\sound$'\tab$'\p'\tab$'\f1:0'
      ...'\tab$'\f2:0'\newline$'
endfor
print '\newline$'
pause Correct formants...
fappendinfo result.txt
    
```

스크립트에 대해 간단히 설명하면, 먼저 연구자가 선택한 모음구간의 지속시간을 구한 뒤, 선택한 시작점과 끝점에서 모음의 중심부 쪽으로 각각 22.5 ms를 제외하고 남은 구간을 5등분하고, 6개 지점마다 앞뒤 25 ms 분석창의 평균 F1, F2값을 구해서 정보창에 보여준다. 연구자가 포먼트값을 확인하고 수정한 다음 계속 단추를 누르면 정보창의 내용을 텍스트 파일로 저장해 준다. 남성의 포먼트 분석 기본 설정은 5000 Hz범위에서 5개를 찾게 하고, 여성은 4.5개로 설정하였다(양병곤, 2008b). 후설모음 /u, ʊ, ɔ/의 경우에는 두 개의 포먼트가 가까이 접근해 있는 경우가 많기 때문에 포먼트 분석 개수를 5.5 또는 6개로 하여 스펙트로그램에 나타난 검은 띠의 중심부로 예측된 붉은 포먼트 선이 지나갈 때까지 조정하여 측정한 경우도 있었다. 프라트에서는 포먼트 개수에 따라 포먼트 측정값이 달라지기도 하는데, 포먼트값을 50 Hz 간격으로 변형하여 원래의 음성과 함께 들려주어 같은 지 다른 지 응답하게 하는 지각실험을 한 결과(Yang, 2006)에 따르면 F1은 102 Hz, F2는 그 두 배인 220 Hz 범위 내에서도 청각적으로 동일하다고 판단한 결과를 고려해보면, 포먼트 개수에 따라 달라지는 값의 변화폭은 무시할 만하다고 여겨진다. 그래도 F1포먼트값의 측정상의 에러를 없애기 위해, 저장된 파일의 포먼트 궤적을 엑셀그래프로 나타내어 인접 값에서 300 Hz이상 벗어난 경우에는 음성파일을 불러와 여러 번 들어보면서 해당 스펙트로그램을 자세히 관찰해보고 하나씩 재검토했다. 수집된 포먼트 자료의 수는 모두 2304개(12명의 화자x8개 모음x2가지 방법x2개 포먼트x6개 측정지점)이다.

3. 결과 분석 및 논의

3.1 남학생들이 발음한 영어모음별 포먼트 궤적

<표1>은 6명의 남학생들이 어떤 도구의 도움도 없이 자유롭게 발음한 원발음의 영어모음과 나무젓가락을 이용해 입 벌림 정도를 통제하여 발음한 영어모음의 측정지점별 포먼트값의 평균을 보여준다.

표 1. 남학생들이 자유롭게 발음한 원발음과 나무젓가락을 이용하여 발음한 영어모음별 포먼트값

Table 1. Formant values of English vowels produced by male students naturally and with the aid of wooden chopsticks

| 모음 | 위치 | 원발음F1 | 원발음F2 | 젓가락F1 | 젓가락F2 |
|----|----|-------|-------|-------|-------|
| i | 1 | 331 | 2266 | 325 | 2220 |
| | 2 | 331 | 2274 | 318 | 2240 |
| | 3 | 329 | 2273 | 316 | 2263 |
| | 4 | 322 | 2275 | 312 | 2264 |
| | 5 | 322 | 2270 | 310 | 2270 |
| | 6 | 325 | 2252 | 310 | 2269 |
| ɪ | 1 | 325 | 2260 | 364 | 2160 |
| | 2 | 324 | 2274 | 365 | 2171 |
| | 3 | 316 | 2271 | 359 | 2178 |
| | 4 | 314 | 2278 | 349 | 2198 |
| | 5 | 313 | 2280 | 351 | 2193 |
| | 6 | 313 | 2264 | 354 | 2181 |
| e | 1 | 670 | 1849 | 633 | 1798 |
| | 2 | 666 | 1850 | 620 | 1796 |
| | 3 | 667 | 1837 | 614 | 1804 |
| | 4 | 663 | 1820 | 609 | 1793 |
| | 5 | 653 | 1810 | 593 | 1782 |
| | 6 | 624 | 1789 | 574 | 1787 |
| æ | 1 | 701 | 1881 | 652 | 1774 |
| | 2 | 701 | 1874 | 653 | 1786 |
| | 3 | 699 | 1857 | 651 | 1793 |
| | 4 | 698 | 1834 | 646 | 1795 |
| | 5 | 688 | 1808 | 643 | 1784 |
| | 6 | 658 | 1819 | 625 | 1792 |
| u | 1 | 378 | 924 | 379 | 903 |
| | 2 | 361 | 896 | 379 | 880 |
| | 3 | 356 | 884 | 372 | 870 |
| | 4 | 343 | 897 | 373 | 884 |
| | 5 | 349 | 929 | 370 | 903 |
| | 6 | 357 | 1033 | 364 | 1015 |
| ʊ | 1 | 370 | 955 | 405 | 972 |
| | 2 | 357 | 930 | 399 | 955 |
| | 3 | 353 | 906 | 394 | 941 |
| | 4 | 351 | 895 | 388 | 943 |

| | | | | | |
|---|---|-----|------|-----|------|
| | 5 | 351 | 911 | 388 | 967 |
| | 6 | 358 | 992 | 385 | 1076 |
| o | 1 | 638 | 990 | 685 | 1013 |
| | 2 | 624 | 986 | 671 | 1010 |
| | 3 | 601 | 970 | 662 | 1006 |
| | 4 | 575 | 950 | 652 | 1020 |
| | 5 | 553 | 973 | 645 | 1071 |
| | 6 | 538 | 1057 | 617 | 1175 |
| a | 1 | 769 | 1128 | 740 | 1120 |
| | 2 | 770 | 1146 | 736 | 1126 |
| | 3 | 772 | 1155 | 723 | 1121 |
| | 4 | 755 | 1160 | 731 | 1114 |
| | 5 | 722 | 1173 | 725 | 1119 |
| | 6 | 684 | 1179 | 701 | 1226 |

<표1>에서 보면 대체로 전설모음과 후설모음의 F1과 F2값이 비슷한 분포를 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 대학생들이 이미 영어모음 발음에 대한 기본적인 교육을 받았기 때문으로 여겨진다. 모든 모음에서는 F1의 변화범위가 자유로운 원발음일 때보다는 나무젓가락을 이용할 때의 포먼트 변화폭이 적다. 이는 입 벌림 정도를 제한했기 때문으로 여겨진다. 중·저모음에서는 원발음과 나무젓가락을 이용한 발음에서 서로 차이를 보이고 있는데, 전설모음에서는 원발음에 비해 젓가락을 이용한 발음이 다소 낮은 값을 보였고, 후설모음에서는 /ɔ/에서 교정된 모음이 더 높게 나타났는데, 젓가락이 입술 등금을 다소 방해해서 그런 결과가 나왔을 수도 있다. /a/에서는 29 Hz의 차이에서 시작하여 끝에서는 서로 모인 결과를 보였다. F2에서는 긴장고 모음 /i/모음에서는 원발음과 젓가락을 이용한 발음이 거의 일치하는 모양을 보였고, 이완모음 /ɪ/에서는 100 Hz 정도 낮게 발음되었고, 이완모음 /ɔ/에서는 시작은 거의 비슷하나 뒤로 갈수록 40 Hz 정도의 차이를 유지하고 있다. /ɛ, æ/의 F2는 원발음과 나무젓가락을 이용한 발음에서 처음에는 50~110 Hz 정도 다르게 출발했다가 마지막 부분으로 모이는 경향을 보인다. 덧붙여, /i, ɪ, u, ʊ/의 원발음에서는 거의 구분하지 않고 발음한 것을 나무젓가락을 이용했을 때는 첫 번째 측정지점에서 /i, ɪ/ 간에는 40 Hz의 차이를 /u, ʊ/에서는 30 Hz의 차이를 보이고 있는데, 남학생들이 전설모음과 후설모음의 긴장모음쌍과 이완모음쌍은 원래의 발음에서는 구분하지 않고 발음했지만, 나무젓가락을 이용해 어느 정도 구분되는 발음으로 내는데 도움이 되었다고 말할 수 있다. 이 부분은 3.3절에서 구체적으로 논의해 보기로 한다.

3.2 여학생들이 발음한 영어모음별 포먼트 궤적

<표2>는 여학생들이 자유롭게 발음한 원발음의 영어모음과 나무젓가락을 이용해 통제하여 발음시킨 영어모음의 측정지점별 포먼트값의 평균을 보여준다.

표 2. 여학생들이 자유롭게 발음한 원발음과 나무젓가락을 이용하여 발음한 영어모음별 포먼트값

Table 2. Formant values of English vowels produced by female students naturally and with the aid of wooden chopsticks

| 모음 | 위치 | 원발음F1 | 원발음F2 | 젓가락F1 | 젓가락F2 |
|----|----|-------|-------|-------|-------|
| i | 1 | 435 | 2906 | 431 | 2862 |
| | 2 | 436 | 2904 | 433 | 2876 |
| | 3 | 437 | 2888 | 434 | 2892 |
| | 4 | 409 | 2913 | 426 | 2882 |
| | 5 | 391 | 2888 | 413 | 2863 |
| | 6 | 374 | 2851 | 408 | 2815 |
| ɪ | 1 | 487 | 2719 | 473 | 2698 |
| | 2 | 491 | 2721 | 482 | 2749 |
| | 3 | 480 | 2730 | 471 | 2761 |
| | 4 | 454 | 2750 | 458 | 2746 |
| | 5 | 459 | 2763 | 439 | 2738 |
| | 6 | 446 | 2724 | 424 | 2696 |
| ɛ | 1 | 816 | 2291 | 804 | 2395 |
| | 2 | 830 | 2262 | 788 | 2311 |
| | 3 | 821 | 2245 | 762 | 2278 |
| | 4 | 796 | 2221 | 734 | 2282 |
| | 5 | 775 | 2181 | 694 | 2257 |
| | 6 | 724 | 2160 | 627 | 2214 |
| æ | 1 | 884 | 2279 | 827 | 2316 |
| | 2 | 885 | 2257 | 806 | 2258 |
| | 3 | 867 | 2228 | 776 | 2238 |
| | 4 | 847 | 2212 | 763 | 2203 |
| | 5 | 825 | 2222 | 742 | 2177 |
| | 6 | 783 | 2168 | 676 | 2207 |
| u | 1 | 478 | 1361 | 503 | 1125 |
| | 2 | 481 | 1320 | 519 | 1131 |
| | 3 | 473 | 1255 | 498 | 1115 |
| | 4 | 447 | 1269 | 475 | 1135 |
| | 5 | 419 | 1247 | 439 | 1184 |
| | 6 | 419 | 1373 | 436 | 1392 |
| ʊ | 1 | 554 | 1383 | 543 | 1309 |
| | 2 | 552 | 1342 | 534 | 1281 |
| | 3 | 537 | 1313 | 537 | 1312 |
| | 4 | 513 | 1278 | 512 | 1334 |
| | 5 | 487 | 1312 | 489 | 1394 |
| | 6 | 479 | 1487 | 474 | 1592 |
| o | 1 | 791 | 1176 | 869 | 1242 |
| | 2 | 789 | 1162 | 847 | 1220 |
| | 3 | 760 | 1179 | 839 | 1211 |
| | 4 | 730 | 1188 | 826 | 1224 |
| | 5 | 698 | 1187 | 819 | 1264 |
| | 6 | 636 | 1246 | 785 | 1408 |

| | | | | | |
|---|---|-----|------|-----|------|
| α | 1 | 932 | 1306 | 927 | 1277 |
| | 2 | 921 | 1307 | 913 | 1291 |
| | 3 | 912 | 1314 | 913 | 1291 |
| | 4 | 920 | 1304 | 907 | 1294 |
| | 5 | 904 | 1338 | 888 | 1383 |
| | 6 | 860 | 1461 | 832 | 1545 |

<표2>에서 보면 남학생들의 자료와 마찬가지로 전설모음과 후설모음의 F1과 F2값이 비슷한 분포를 보이고 있는데, 남학생들에 비해 전설모음 이완모음쌍이 좀 더 일치하는 경향을 보이고 있다. 이런 결과는 이 실험에 참가한 여학생들이 남학생들보다 영어모음 발음을 더 정확하게 할 수 있었기 때문으로 여겨진다. 전설모음 /i/의 F1은 1, 2, 3지점에서 4 Hz 정도의 차이만 보였고, /ɪ/는 14 Hz의 차이를 보였다. F2에서도 첫 지점의 44 Hz의 차이가 최대이고 나머지는 그 이하의 차이를 보인다. /ε, æ/의 원발음의 F1은 나무젓가락을 이용한 발음에 비해 최소 1 Hz에서 최대 107 Hz의 차이를 보이고 있다. 젓가락을 이용한 발음 /ɔ/의 F1에서는 각 측정 위치별로 58~149 Hz의 차이를 보이고 F2에서는 32~161 Hz를 보였는데, 남학생들의 자료에서처럼 입 벌림과 입술 둥글 동작에 나무젓가락이 영향을 준 것으로 보인다. /a/에서는 원발음과 젓가락을 이용한 발음의 차이가 3번 위치의 F1에서 1 Hz이고 끝 위치의 F2값에서 84 Hz가 나왔지만 거의 모든 지점이 30 Hz 전후의 작은 차이를 보이고 있다. 남학생들의 전설 중·저모음과 후설 저모음의 원발음과 젓가락으로 통제된 발음의 포먼트 궤적이 비슷한 경향을 보이고 있다. 지금까지 살펴본 여학생들의 영어모음 발음에서도 나무젓가락을 이용하여 입 벌림을 조정하면 각 모음간의 F1이 서로 구분될 수 있도록 발음할 수 있다고 말할 수 있다.

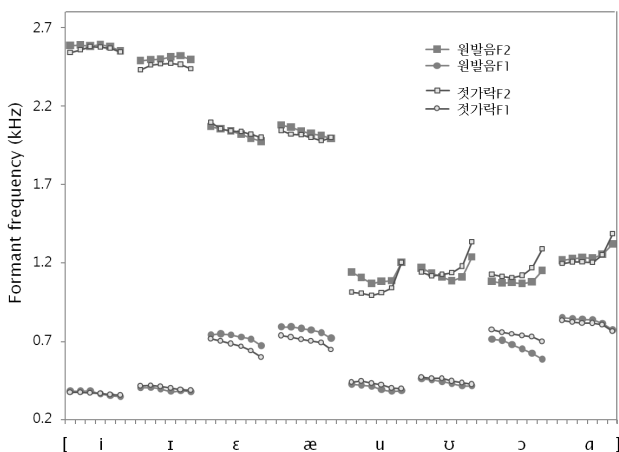


그림 4. 남녀학생들이 발음한 모음 포먼트 평균값의 궤적
Figure 4. Average formant trajectories of vowels produced by male and female students

3.3 논의

대학생들이 임의의 순서로 발음한 모음의 포먼트와 나무젓가

락을 이용하여 입 벌림 정도를 조정하며 발음한 모음의 포먼트 값의 전체적인 경향을 파악하기 위해 앞 절에서 살펴본 남학생들과 여학생들의 발음자료를 합쳐서 <그림4>로 나타내 보았다.

<그림4>를 보면 전설모음의 발음은 후설모음에 비해 F2가 높으며 발음할 때 입 벌림이 적은 고모음은 입 벌림이 큰 저모음에 비해 상대적으로 포먼트값이 낮다. 전설모음 /i/에서 /æ/로 갈수록 포먼트 값이 높아지는데, 거의 비슷한 경향이 후설모음 /u/에서 /a/로 갈수록 나타나고 있다. 이러한 분포는 영어모음에 대한 기존의 연구자료(Peterson과 Barney, 1952; Hillenbrand, Getty, Clark와 Wheeler, 1995; Yang, 1990, 1996, 2009ab; Ladefoged, 2001)와 일치하는 경향을 보이고 있다. 전설모음과 후설모음의 마지막 측정 위치의 F2값은 각각 하강하거나 상승하는 모양을 보여 발음환경 /hVd/의 마지막 자음으로의 공동조음 현상이 일어났음을 알 수 있다(Delattre, Liberman과 Cooper, 1955).

전체적으로 F1의 자유로운 원발음과 나무젓가락을 이용한 발음의 포먼트 값이 대체로 일치하고 있으며, 전설모음은 후설모음에 비해 고모음에서 저모음까지의 F1의 변화폭이 좁게 나타나 있다. F2에서는 이 변화폭이 전설모음에서는 비슷하지만, 후설모음에서는 젓가락을 이용한 발음에서 약간 더 넓게 보인다. 이러한 경향은 결국 대학생들이 임의의 순서로 발음한 모음이나 나무젓가락을 물고 발음한 음성이 비슷한 포먼트값을 보임을 알려준다. 이렇게 통제되지 않은 자유로운 발음으로 먼저 녹음하고 이어서 젓가락을 이용하여 통제된 환경에서 발음한 모음에서 측정된 자료임을 고려해볼 때, 대학생들은 영어모음을 발음할 때 입 벌림 정도가 거의 나무젓가락 4개 폭 사이의 간격을 대체로 유지하며 발음했다고 추정할 수 있다. 이러한 결과는 앞으로 영어모음 발음에 어려움이 있는 학생들의 발음교정에서 나무젓가락과 같은 도구를 활용할 수 있음을 보여 준다고 말할 수 있다. 특히, 앞 절에서 남학생들의 발음에서 긴장모음과 이완모음쌍의 자유로운 발음에서는 구분되지 못하던 발음이 나무젓가락으로 통제된 환경에서는 구분되는 발음으로 된 점은 주목할 만하다.

여기서 대학생들이 발음한 긴장모음과 이완모음쌍은 충분한 음향적 차이를 두고 있는가에 대한 의문이 제기된다. <그림4>에서는 고모음과 저모음 사이에 4개의 모음이 일정한 간격을 두고 분포되어 있지는 않고 위로 2개, 아래로 2개가 몰려 있는 모양을 보이고 있다. 예를 들어, 전설긴장고모음과 이완모음쌍, 후설긴장고모음과 이완모음쌍의 간격이 더 벌어져야 지각적으로 구별되는 음성이 될 수 있을 것으로 여겨진다. 미국인과 한국인 남녀화자들이 발음한 긴장모음과 이완모음의 7개로 분할한 상대적 시간지점의 포먼트를 비교한 Yang(2010)의 연구에서는 미국인 남성들과 여성들은 전설긴장고모음쌍인 /i-ɪ/에 대해 각각 평균 107 Hz와 88 Hz의 차이를 두고 발음하고 후설 긴장 이완고모음쌍인 /u-ʊ/에 대해서는 평균 128 Hz의 차이를 두고

받음했는데 비해 한국인 남성들과 여성들은 전설 긴장이완고모음쌍에 대해 각각 평균 55 Hz와 65 Hz의 차이를 두고 받음하였고, 후설 긴장이완고모음쌍에 대해서는 각각 평균 22 Hz와 32 Hz의 차이를 두고 받음했다. 이 연구에서는 남학생들이 발음한 /i-ɪ/의 원발음의 6개 지점에서는 평균 9 Hz의 차이를 보였는데 비해, 젓가락을 이용한 발음에서는 각 지점마다 평균 42 Hz의 차이를 보였다. 여학생들은 원발음에서 평균 56 Hz의 차이를 보였는데, 젓가락을 이용한 발음에서는 34 Hz로 다소 줄어들었다. 후설긴장모음쌍인 /u-ʊ/에 대해서는 남학생들이 측정 위치마다 평균 5 Hz의 차이를 보였고, 젓가락을 물고 받음했을 때는 20 Hz의 차이를 보였고, 여학생들은 전설 긴장이완고모음쌍의 차이와 비슷하게 나타나 원발음에서 55 Hz, 젓가락을 이용한 발음에서 30 Hz의 차이를 보였다. 이러한 결과는 이 연구가 나무젓가락의 중간 부분을 이용하여 비슷한 간격의 발음을 유도하려 한 원인 때문에 Yang(2010)의 연구결과에서 보인 긴장이완모음의 차이만큼 크게 나타나진 않았을 것으로 추정된다. 나무젓가락의 폭이 더 넓은 곳을 이용한다면, 중간부분보다는 가장자리 쪽의 넓은 폭과 좁은 폭을 적절히 조합하면 원하는 만큼의 음향적 차이를 확보할 수 있을 것으로 생각된다.

4. 요약 및 결론

이 논문에서는 일상생활에서 쉽게 구할 수 있는 나무젓가락을 이용해 영어모음 발음교정의 가능성을 조사해보기 위해 영어음성학을 수강한 대학생 남녀 12명을 대상으로 /hVd/ 환경에 넣은 모음을 임의의 순서로 자유롭게 발음하게 하고, 이어서 나무젓가락의 중간을 잘라 비슷한 폭을 가진 끝 부분을 차례로 겹쳐 피험자의 입에 물려서 입 벌림 정도를 통제하여 발음한 영어모음의 포먼트 궤적을 프라트로 분석하여 비교해 보았다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 자유롭게 발음한 모음과 나무젓가락으로 통제된 발음의 영어모음 포먼트 궤적은 대체로 비슷한 모양을 보였다. 이는 입 벌림 정도에 따라 포먼트값이 변함을 확인할 수 있었고 서로 다른 모음 발음에 입 벌림 변화가 다소 작음을 나타낸다.

둘째, 긴장이완모음쌍에 대해 동일하게 발음했던 남학생들이 나무젓가락에 의한 통제된 발음으로 F1에서 차이를 보임으로서 교정되는 효과를 보였다. 여학생들은 자연스런 발음에서 영어모음 구별이 잘 되었고 나무젓가락을 이용한 발음에서도 차이를 보였다.

셋째, 나무젓가락의 중간을 잘라 끝부분을 활용한 이 연구에서 여러 개로 분리한 젓가락 폭은 비슷하게 통제할 수 있었다. 젓가락의 폭을 일정하게 증가시키면서도 전설모음과 후설모음쌍의 구별간격이 다소 아래위로 치우쳐 있고, 기존의 음향적 연구 자료에 나타난 정도의 차이를 보이지 않았기 때문에 앞으로 나무젓가락의 다양한 폭을 활용하는 방안을 검토해볼 필요

가 있다.

이러한 결과들을 볼 때 나무젓가락과 같이 일상생활에서 쉽게 구할 수 있는 도구를 이용해 입 벌림 정도를 통제하여 영어모음 발음 교정에 활용할 수 있다고 결론을 지을 수 있다.

이 연구에서는 영어모음 발음에 대한 기본적인 교육을 받은 피험자들이 참가하였고 여학생들의 발음은 자유로운 원발음에서 각 모음들을 적절히 구분하고 있는 비율이 높았다. 앞으로 모음발음 구분이 되지 않은 대상자들에게 젓가락을 이용하여 받음했을 때 모음마다 포먼트값에 어느 정도의 변화를 보이는지 연구해볼 계획이다. 덧붙여, 이렇게 발음된 음성이 원어민에게는 청각적으로 얼마나 구분되는 발음으로 받아들여지는지도 연구해볼 필요가 있다.

참고문헌

- Yang, B. (2008a). *English pronunciation: A new approach using a computer*. Busan: PNU Press.
(양병곤 (2008a). 영어발음: 컴퓨터를 활용한 새로운 접근. 부산: 부산대학교출판부.)
- Yang, B. (2008b). "Formant measurements of complex waves and vowels produced by students", *Speech Sciences*, Vol. 15, No. 3, pp. 39-52.
(양병곤 (2008b). "복합음과 대학생이 발음한 모음 포먼트 측정", *음성과학*, 제 15권, 제 3호, pp. 39-52.)
- Yang, B. (2009a). "Formant trajectories of English vowels produced by American males", *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 1, No. 3, pp. 65-72.
(양병곤 (2009a). "미국인 남성이 발음한 영어모음의 포먼트 궤적", *말소리와 음성과학*, 제 1권, 제 3호, pp. 65-72.)
- Yang, B. (2009b). "Formant trajectories of English vowels produced by American females", *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 1, No. 4, pp. 3-9.
(양병곤 (2009b). "미국인 여성이 발음한 영어모음의 포먼트 궤적", *말소리와 음성과학*, 제 1권, 제 4호, pp. 3-9.)
- Yang, B. (2010). "Production and perception of English vowels by college students", *English Language Teaching*, Vol. 22, No. 4, pp. 191-210.)
(양병곤 (2010). "대학생들의 영어모음 발음과 지각", *영어교육연구*, 제 22권, 제 4호, pp. 191-210.)
- Delattre, P. C., Liberman, A. M. & Cooper, F. S. (1955). "Acoustic loci and transitional cues for consonants", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 27, pp. 769-773.
- Kent, R. D. & Read, C. (1992). *The acoustic analysis of speech*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.

- Hillenbrand, J. M., Getty, L. A., Clark, M. J. & Wheeler, K. (1995). "Acoustic characteristics of American English vowels", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 97, pp. 3099-3111.
- Ladefoged, P. (2001). *A course in phonetics*. Boston: Heinle & Heinle.
- Nordström, P. E. & Lindblom, B. (1975). "A normalization procedure for vowel formant data", Paper 212 at the *International Congress of Phonetics Sciences* in Leeds, August.
- Peterson, G. & Barney, H. (1952). "Control methods used in a study of vowels", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 24, pp. 175-184.
- Pickett, J. (1987). *The sounds of speech communication: A primer of acoustic phonetics and speech perception*. Austin, Texas: pro-ed.
- Yang, B. (1990). "Development of vowel normalization procedures: English and Korean", Ph. D. Dissertation, The University of Texas at Austin.
- Yang, B. (1996). "A comparative study of English and Korean monophthongs produced by male and female speakers", *Journal of Phonetics*, Vol. 24, pp. 245-261.
- Yang, B. (2006). Discrimination of synthesized English vowels by American and Korean listeners. *Speech Sciences*, Vol. 13, No. 1, pp. 7-27.
- Yang, B. (2010). Formant trajectories of English high tense and lax vowels produced by Korean and American speakers. *Korean Journal of Linguistics*, Vol. 35, No. 2, pp. 407-423.

• 양병곤 (Yang, Byunggon)

부산대학교 사범대학 영어교육과
 부산시 금정구 장전동 30
 Tel: 051-510-2619 Fax: 051-582-3869
 Email: bgyang@pusan.ac.kr
 Homepage: <http://fonetiks.info/bgyang>
 관심분야: 음성학, 영어발음교육