

『영어영문학연구』 제37권 제1호
(2011) 봄 245-272

운율 복제 기법을 이용한 영어 운율 교육*

윤 규 철
(영남대학교)

Yoon, Kyuchul. "Using the Prosody Cloning Technique in Teaching English Prosody." *Studies in English Language & Literature*. 37.1 (2011): 000-00. The purpose of this paper is to evaluate the possibility of using the prosody cloning technique in teaching English prosody to university students. Eighty-six university students, twenty two in a control group and the other sixty four in the experimental group, participated in a prosody training experiment for a five and a half week period. For the study material of the experimental group, eight utterances whose prosody had been cloned after that of a native speaker of English were given while the control group was given the same set uttered by the same native speaker. The recordings both before and after the experiment were made. The results showed that the experimental group performed better in terms of the intonation contour and word durations. In the two listening tests, the scores of the experimental group were better than the control group. These findings appear to suggest that the use of prosody cloning technique is viable in teaching English prosody to university students. (Yeungnam University)

Key Words: English, prosody, teaching, students, prosody cloning technique

I. 서 론

영어를 비롯한 언어를 교육하고 학습 하는데 있어서 분절음과 초분절음 혹은 운율로 나누는 관행은 그 역사가 매우 오래되었고, 어느 것이 더 중요한지 혹은 어느 쪽을 먼저 가르치고 배워야 할지에 대한 논쟁 역시 그 못지 않게 오래된 것이다. 분절음보다는 발화 상황에서 나타나는 운율을 더 강조하는 학자들도 있고

* 이 연구는 2009학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

(Pennington, 1991; Wong, 1985), 발음지도에 있어서도 운율이 주가 되고 개별 분절음을 필요시에만 가르치자는 주장도 있다(Richards & Rogers, 1986; Morley, 1991). 더욱이 강세 박자 언어인 영어와는 달리 한국어의 경우는 음절 박자 언어로 알려져 있기 때문에 강세 박자 언어의 리듬을 비롯한 운율적인 특성을 올바르게 배우고 가르치는 것은 더욱 중요하다고 하겠다.

전통적으로 초분절음을 교육하는 데에는 억양 곡선을 비롯한 운율적 요소를 개략적인 그림의 형태로 많이 표시해 왔다. 이는 운율 요소인 억양, 강도, 길이를 시각적으로 적절하게 나타낼 기호 체계의 부재로 인한 것이었다. 최근에 ToBI(Silverman et al., 1992)와 같은 영어를 비롯한 여러 언어의 운율을 일관된 기호로 표기하고자 하는 시도가 있기는 하지만 아직은 논쟁의 여지가 있어서 완전히 받아들여진 상태는 아니다.

다행히도 컴퓨터 기술의 발달로 디지털 신호 처리 기술이 음성 언어 처리에도 많은 기여를 하고 있다. 이러한 기여 중의 하나가 바로 컴퓨터 화면 상에 운율을 요소별로 표시할 수 있는 기능이다. 이로 인해 이제는 일반인들도 공개된 소프트웨어를 통해 언제든지 발화된 문장 파일의 억양 곡선을 살펴볼 수 있고, 강도 곡선과 단어별 혹은 분절음별 길이를 비교적 용이하게 살펴볼 수 있게 되었다. 이 뿐 아니라 운율 요소별로 다양한 조작이나 변형 합성이 가능하게 되어 초분절음 교육은 그야말로 전성기를 맞고 있다고 해도 과언이 아니다. 문제는 이러한 기술적 발달 성과를 어떻게 효과적으로 교육에 활용하느냐 하는 것이다.

운율 요소별 변형 작업도 가능해진 상황에서 이러한 새로운 기법을 영어 운율 교육에 활용하고 그 가능성을 타진해 보는 것도 의미 있는 일이라 하겠다. 본 연구에서는 영어 원어민의 운율을 그대로 학습자의 발화 문장으로 복제 합성할 수 있는 기법을 활용하여, 운율 복제 기법이 영어 운율 교육에 얼마나 효과적으로 사용될 수 있는지 그 가능성을 알아보려고 한다. 그에 앞서 운율 복제 기법과 영어 발화 문장 평가에 대해 알아 보자.

1.1 운율 복제 기법

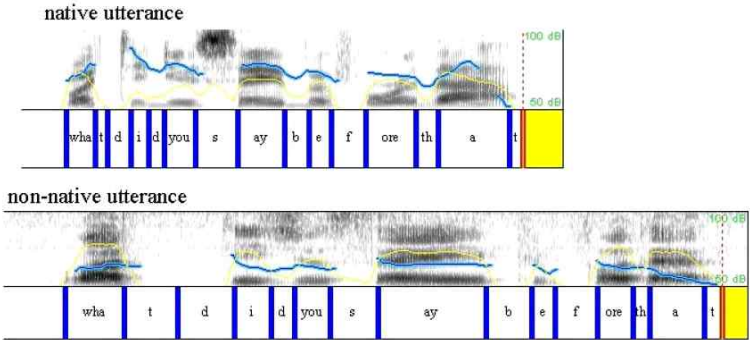
운율 구성 요소를 선별적으로 혹은 전체를 변경시키는 작업은 소리의 디지털

신호 처리 기술의 발달과 더불어 가능하게 되었다. 이 중 특히, 억양을 나타내는 기본주파수와 분절음의 길이의 조작은 해당 기법의 발명과 이를 범용적으로 쓰이는 공개된 소프트웨어인 프랏(Praat)에 장착함으로써 가능해졌다(Mounlines & Charpentier, 1990; Boersma, 2001).

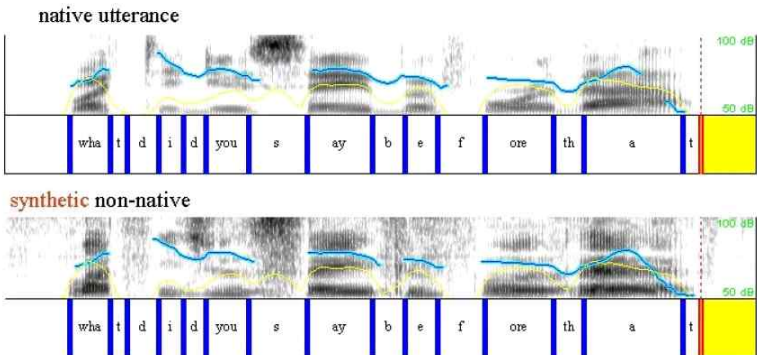
그러나, 프랏을 이용한 억양과 길이의 변형 합성을 문장 단위의 운율 복제에 체계적으로 응용한 연구는 최근에야 가능하게 되었다(윤규철 2007). 그에 따르면 강도의 변형 합성도 프랏을 이용해 가능하며, 이로써 운율의 세 가지 구성 요소라고 알려져 있는 억양, 강도, 길이의 변형 합성이 선별적으로 혹은 모두 가능하게 되어, 동일한 문장을 두 사람이 발화 녹음한 경우, 한 사람의 운율을 통제로 다른 사람의 발화 문장으로 복제 합성하는 것이 가능하다고 한다.

이는 여러 분야에 응용될 수 있는데, 우선 윤규철(2007)의 연구에서 제시되었듯이, 영어 원어민 발화 문장의 운율을 한국인 학습자의 동일 문장으로 복제하는 것이 가능하고, 윤규철(2009a)에서는 두 개의 한국어 지역 방언들 사이에 운율 복제 합성을 통하여 방언 합성과 인식에서의 운율의 역할을 살펴보기도 하였다. <그림 1>에서 보듯이, 영어 원어민과 한국어 학습자 사이에는 억양(푸른 곡선), 강도(노란 곡선), 길이(영어 철자별 분절) 등 운율 측면에서 양상이 매우 다르다. 그러나 운율 복제 후 <그림 2>에서 보듯이, 두 발화 사이에 운율 양상이 거의 같아질 수 있음을 알 수 있다.

<그림 1> 운율 복제 전의 문장 비교 (윤규철, 2007)



<그림 2> 운율 복제 후의 문장 비교 (윤규철, 2007)



본 연구에서도 이러한 운율 복제 기법을 활용하여 영어 원어민 발화 문장의 운율을 학습자 동일 문장 발화에 복제하여 영어 운율 교육에 응용하고자 한다. 즉, 학습자는 자신이 발화하여 녹음한 문장에 운율 요소만 원어민의 것을 덧입혀진 문장을 갖고 영어 학습을 수행하게 되는 것이다. 분절음의 모든 요소는 학습자 자신의 것이기 때문에 학습자는 실제로 자신의 목소리를 듣는 것이며 단지 운율적 양상만 원어민과 같은 유창함을 갖게 되는 착시를 경험하게 되는 것이다. 이를 통해 영어 학습에 있어서의 새로운 동기 부여와 집중력 향상 등을 유도할 수 있

을 것으로 예상된다.

1.2 영어 발화 문장 평가

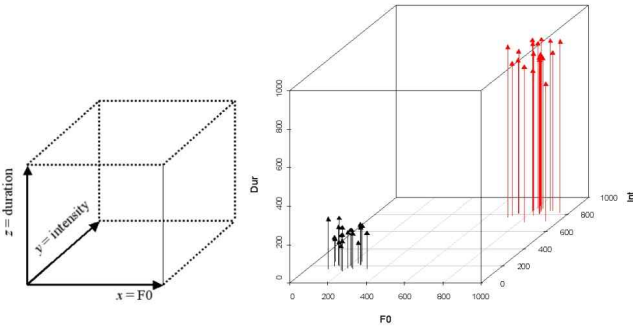
발화 문장을 활용하여 영어를 비롯한 외국어 교육 실험을 할 때에 중요한 사항 중 하나는 실험에 따른 피실험자들의 실력 향상을 어떻게 객관적으로 측정하고 평가하는 것일 것이다. 교수자나 교육 전문가들의 주관적 평가보다는 객관적이고 일관성 있는 영어 발화 문장의 평가가 중요함은 두말할 나위가 없을 것이다. 특히 억양, 강도, 길이 등 운율 요소들을 선별적 혹은 총체적으로 평가하고자 할 때에는 음성학 전문가라 할지라도 객관성과 일관성을 기대하는 것은 쉽지 않다. 특히 평가 대상이 되는 학습자가 수십명에서 수백명이 된다면 상황은 더욱 어렵게 된다.

억양과 길이 중심의 운율 평가 방법 중에서 영어와 관련되어 제시된 방법으로 ToBI(Silverman et al., 1992) 운율 표기 방식이 있는데 이를 통해서 영어 발화 문장의 운율적 특성 평가가 가능하기는 하다. 하지만, 이 방식은 아직은 학계에 널리 알려지거나 논란의 여지 없이 받아들여지는 상태는 아니다. 또한 표기 훈련을 받은 영어 원어민들 사이에서도 같은 문장에 대해 완벽하게 의견의 일치를 보는 표기를 하는 것은 쉽지 않다. 또한 대량의 한국인 학습자 발화에 대한 평가를 하는 경우, 이러한 훈련을 받은 전문가를 구하는 것조차 쉽지 않은 일일 수도 있다.

따라서 이러한 단점을 보완할 수 있는 영어 발화 문장 평가 방법이 필요한데, 이러한 단점을 어느 정도 보완한 방법이 윤규철(2009b)에 제시되어 있다. 그의 제안에 따르면 동일한 문장을 영어 원어민 다수와 한국인 학습자들 다수가 발화하여 녹음한 경우, 학습자들의 운율을 요소별로 원어민 다수의 발화와 비교하여 그 차이를 알아낼 수 있다고 한다. 즉, 억양, 강도, 길이별로 학습자와 원어민의 차이를 유클리드 거리 방식으로 측정하여, 한 학습자와 한 원어민의 비교에서 (억양차이, 강도차이, 길이차이)의 3차원 좌표값을 얻을 수 있고, 같은 학습자와 다른 모든 원어민들 간에도 동일한 비교를 하여 추가적으로 3차원 좌표값들을 구해낼 수 있다고 한다. 즉, 학습자 한명에 대한 평가를 원어민 다수와의 비교를

통해서 시행한다는 것이다.

<그림 3> 3차원 운율 비교 평가 모델 (윤규철, 2009b)



그리하여 <그림 3>의 왼쪽 공간에서 보듯, 운율 요소를 3차원 공간의 축으로 설정하고 여기에 3차원 좌표를 표시한다는 것이다. 그렇게 되면, 원어민과 거의 유사한 운율을 갖고 있는 학습자에게서 나온 좌표값들은 그 차이가 0에 가까울 것이므로 3차원 공간에서 원점 쪽에 그 점이 찍힐 것이며, 원어민과 차이가 많이 나는 학습자들에게서 나온 운율 좌표값들은 원점에서 멀어지는 공간에 그 점이 찍히게 될 것이라는 것이다. <그림 3>의 오른쪽 공간이 바로 이 상황을 나타내는데, 원점 주변의 점들(검은 색)은 원어민과 유사한 운율을 구사한 학습자들의 운율 점수 좌표값들을 나타내고 원점에서 먼 곳의 점들(붉은 색)은 원어민과 차이가 많이 나는 운율을 구사한 학습자들의 운율 점수 좌표값들로 볼 수 있는 것이다. 참고로 여기서 화살표 머리 부분이 좌표점이며 화살표 몸체는 3차원 공간 내에서 좌표점의 위치 파악에 도움을 주는 역할만을 수행하고 있다. 실제로 윤규철(2009b)의 연구에서 음성학 전문가를 통한 평가를 해본 결과 이러한 가정이 뒷받침되는 결과가 얻어졌다고 한다.

본 연구에서는 운율 복제 기법을 활용한 영어 운율 학습실험을 수행한 뒤에 전문가에 의한 청취실험 평가 뿐 아니라, 3차원 운율 모델을 이용하여 객관적인 평가도 시행하였다.

1.3 교육 관련 선행 연구

운율 복제 기법과 관련되어 최근에 수행된 연구를 살펴보면, 우선 복제된 억양을 이용한 일반 영어 문장 학습(윤규철, 허안나, 안상철, 2010)과 운율 복제를 이용한 영시 교육이 있다(윤규철, 오지연, 안상철, 2010). 복제된 억양을 이용한 전자의 연구에서, 연구자들은 일반적인 영어 교재에서 선별한 5개의 평서문을 대상으로 원어민의 억양 곡선을 단어별로 학습자의 동일한 발화 문장에 합성하여 학습실험에 이용하였다. 그 결과, 복제된 억양 자료로 학습한 집단이 그렇지 않은 집단에 비하여 피치 범위로 볼 수 있는 억양 상승폭이 원어민에 더 가까워졌으며, 이는 원어민의 주관적인 평가로도 뒷받침되었다고 한다. 또한 실험 후 피실험자들에 대한 면담 결과, 원어민 억양이 복제된 학습자의 목소리로 학습하는 방식이 새롭고 흥미롭다는 반응을 보였다고 한다.

후자의 운율 복제 기법을 이용한 영시 학습 연구에서는 일반적인 영어 문장이 아니라, 고등학교 교과서에 등장하는 워즈워드(William Wordsworth)의 '내 마음은 뛰노네(My Heart Leaps Up)'라는 영시를 대상으로 영어 원어민 전문 성우의 운율을 복제하여 학습자들의 동일 발화 문장에 덧입히는 방식을 이용하여 영시 학습실험을 실시하였다. 그 결과, 억양에 있어서는 실험 집단 간 별다른 차이를 보이지 않았으나, 영시 문장의 강도 구현에 있어서는 실험집단이 통제집단에 비하여 유의미한 향상을 보였다고 한다. 예상할 수 있었던 억양의 향상이 보이지 않았던 점에 대해 연구자들은, 영시의 운율 특성 상 억양 측면에서 평이한 영어 문장들과는 많이 달랐고 이로 인해 학습실험 실시 이전부터 이미 '각성 효과'를 나타내어 실험 후에 별다른 향상을 보이지 않은 것으로 판단하고 있다.

본 연구에서는 억양 복제를 이용한 연구(윤규철, 허안나, 안상철, 2010)와 영시 교육의 연구(윤규철, 오지연, 안상철, 2010)에서 나타난 미비점을 보완하는 측면에서 일반적인 영어 문장(Rhee et al., 2003)을 활용하여 운율 세 요소를 모두 복제하고 또한 학습실험 대상의 숫자를 늘리고 고등학생이 아닌 일반 대학생으로 적용하고, 실험 실시를 일반 강좌의 일부 시간을 할애하는 방식으로 하여 5주간 반 동안 시행하였다.

II. 실험 방법

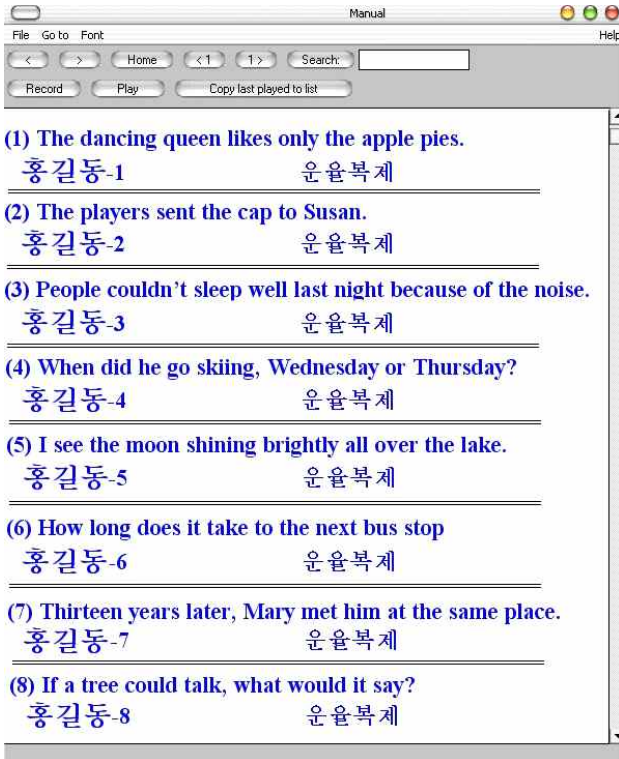
2.1 연구 대상

학습실험은 통제집단과 실험집단으로 나누어 실시되었으며, 통제집단은 22명의 여대생으로 평균 나이는 20.6세이고 표준편차는 1.0이었다. 실험집단은 64명의 여대생으로 평균 나이는 21.2세이고 표준편차는 1.1이었다. 실험에 참여한 총 인원은 86명이고, 이들은 모두 영남대학교 학부생들이었다. 집단 간 인원의 차이가 큰 것은 이들이 정규 강좌를 듣는 수강생들이었기 때문이다. 영어 실력의 차이에 대해서는 별다른 조절을 하지 않았으므로 존재할 지도 모르는 영어 수준의 차이는 실험 결과 분석에도 고려해야 할 사항이다.

2.2 학습실험 절차

운율 복제 기법을 이용한 영어 교육 방식의 효과를 알아보기 위하여 학습실험을 실시하였고, 전술한 바와 같이 대학의 정규 과목 강의 중 일부 시간을 할애하여 학습실험을 진행하였다. 해당 강좌는 3학점 과목으로 주당 두 번의 75분짜리 수업으로 이루어진다. 매 수업 시작 후 약 20분 정도의 시간을 할애하여 5주간 반의 기간 동안 학습실험을 진행하였다.

<그림 4> 학습실험에 사용된 프랏 맨페이지의 예



학습실험에 사용한 문장은 Rhee et al.(2003)에서 구축한 말뭉치 중에서 8개의 원어민 발화 문장을 선별하여 이용하였다. 통제집단에게는 변형이 되지 않는 원래 상태의 원어민 발화 문장을 주어 실험을 하였고, 실험집단에게는 피실험자들 모두의 발화 문장에 원어민의 운율을 복제하여 학습자료로서 배부하였고 또 실험 중에 그 자료를 이용하여 학습을 시켰다. 구체적으로 <그림 4>에 제시한 프랏의 맨페이지(manpage) 기능을 활용하여 학습실험을 진행하였다. 맨페이지는 음성 파일을 링크 형태로 연결시킨 수 있는 프랏의 기능으로써 본 학습실험에서 유용하게 사용할 수 있었다. 즉, 푸른 색으로 표시된 부분을 마우스로 누르면 연결되어 있는 해당 음성 파일이 자동으로 재생되어 별도의 재생 소프트웨어를 실

행시킬 필요가 없다.

<그림 4>는 피실험자 한명의 예를 든 것으로 이름은 홍길동으로 바뀌어져 있다. 학습실험에서는 실험집단 개개인의 이름으로 바뀌어져 있고, 매 실험 때마다 두세 명의 피실험자들의 맨페이지를 스크린에 띄워 놓고 실험을 진행하였다. 학습실험 전과 후에 두 집단의 모든 피실험자들의 변화 양상을 살펴보기 위하여 두 차례의 녹음과 설문조사가 조용한 교수 연구실에서 진행되었다. 실험 시작 전 후에 1차 녹음이 시행되어 변형되지 않은 원래 원어민 문장을 들려주고 따라 발화하는 것을 헤드셋 마이크를 쓰고 녹음하였고, 학습실험이 모두 끝난 그 다음 후에 또 다시 녹음을 마찬가지로 시행하였다. 1차 녹음 중 실험집단의 녹음을 이용하여, <그림 4>에 제시된 것과 같은 개인별 운율 복제 맨페이지를 만들었다. 녹음은 모두 22kHz의 표본주파수와 16bit 양자화를 이용하였다.

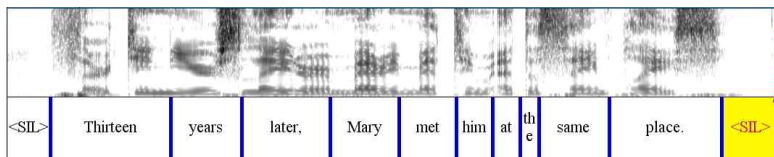
매 시간 학습실험은 다음과 같이 진행되었다. 담당교수이자 실험진행자인 저자가 강의실 전면의 대형 스크린에 맨페이지를 띄워 놓고, 두 집단 모두에게 공통적으로 본 실험은 학생들의 영어 공부를 도와주는 것이며 평소에 하듯 영어 문장을 듣고 따라하면 된다고 알려준다. 통제집단의 경우에는 아무런 복제 합성이 되지 않은 원어민 발화 문장만을 반복해서 들려주고 따라하게 되며, 실험집단의 경우 개인 학생별로 원어민의 운율을 자신의 발화 문장에 복제 합성한 버전을 들려주고 따라하게 하였다. 실험집단의 경우 개인별로 맨페이지가 따로 존재하므로, 맨페이지에 나오는 학생 이름에 따라 해당 학생을 지정하여 기립한 다음 듣고 따라하는 연습을 하도록 하였다. 특히 실험 집단의 경우는 운율 복제를 하기 전과 후의 학생 발화를 비교해서 들려주어 그 차이를 귀로 느끼도록 하였다. 실험집단의 경우 매 시간 학습실험에 이용하는 학생을 바꾸었고, 첫 주에는 운율 복제 기법에 대한 간단한 시연을 보여 주었다. 처음 한 두주는 대형 스크린을 보고 따라하였지만, 시간이 지나면서 대부분의 학생들이 문장을 암기하였고, 후반부에는 눈을 감고 귀로 듣고 따라 말하도록 하였다.

2.3 분석 방법

두 차례의 녹음과 설문조사 후에, 녹음 자료 중 7번째 문장인 *Thirteen years*

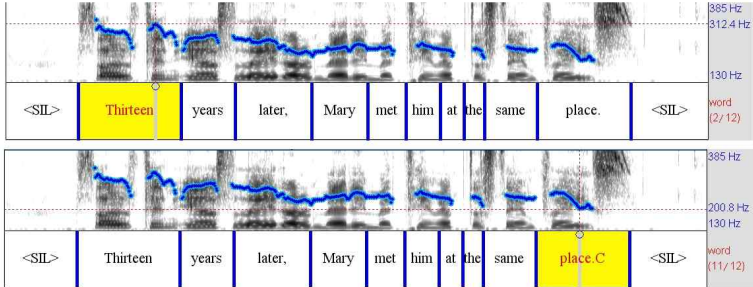
later, Mary met him at the same place를 분석 대상으로 삼았다. 그 이유는 이 문장이 비교적 길고, 다른 문장들에 비해 무성 저해음이 비교적 적어서 억양 곡선을 보기가 비교적 용이하고 운율 복제 합성에 있어서도 유성음이 많으면 유리하기 때문이다. 우선 해당 발화 문장들에 대해서 <그림 5>에서 보듯, 프랏 스크립트를 이용하여 단어별로 반자동 분절을 수행하였다. 녹음 자료에서 86개의 해당 문장을 잘라 낸 후, 스크립트를 이용하여 한 문장씩 화면에 띄운 상태에서 단어 경계 부분을 마우스로 클릭만 해 주면, 그 이후의 작업인 경계선 넣기와 해당 단어 철자 입력은 스크립트에서 자동으로 해 주는데, 이렇게 하면 자료 처리 담당자는 단어 경계만 마우스로 지정해주면 되고 많은 시간을 절약할 수 있다.

<그림 5> 녹음 자료의 단어별 분절 모습



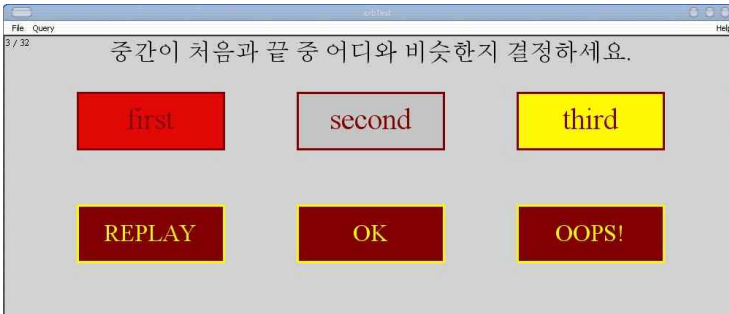
그 후에는 역시 또 다른 스크립트를 이용하여 억양 곡선의 최고점과 최저점에 해당하는 단어를 알아내었고 피치범위(pitch range)를 자동 계산하였다(<그림 6> 참조). 한 문장에 대하여 스크립트가 억양 곡선의 추정 최고점과 해당 단어(윗부분 노란 색)을 보여주면 사용자는 최고점에 해당되는 부분이 맞을 경우 ‘계속’ 버튼을 누르고 그렇지 않으면 수동으로 최고점을 마우스로 클릭하여 알려준다. 그 다음에는 최저점을 마찬가지로 측정하고 이를 이용하여 피치범위를 자동 측정하여 해당 단어들과 함께 저장한다.

<그림 6> 피치범위와 억양곡선의 최고점과 최저점 단어 알아내기



다음으로 3차원 운율 요소별 비교를 시행하기 위해 윤규철(2009b)에서 제시한 스크립트를 이용하여 원어민 발화 문장과 실험에 참여한 모든 피실험자들의 발화 문장을 비교하였다. 그 후에 음성학 전문가가 참여하여 두 가지의 청취실험을 실시하였다. 우선 집단 내에서 학습실험 전과 후의 발화 중에서 어떤 것이 더 원어민과 운율적으로 가까운지를 알아내기 위해 AXB 청취실험을 <그림 7>과 같은 화면을 활용하여 실시하였다. 여기서 첫째와 셋째 자극이 동일 피실험자의 실험 전후 녹음이 되며 둘째 것은 원어민 발화 녹음인데, 첫째와 셋째 중 어느 것이 전이고 후인지는 스크립트를 통하여 무작위로 선택되도록 하였다.

<그림 7> AXB 청취실험 화면



두 번째 청취실험은 실험 전과 후의 집단 간 차이를 알아보기 위해서 또 다른 음

성학 전문가로 하여금 86개의 실험 전 발화와 86개의 실험 후 발화에 대해서 각각 주관적인 운율 평가를 해주도록 요청하였다. <그림 8>에서 보듯, 한 발화에 대하여 1에서 5까지의 주관적인 스케일로 점수를 부여하였다.

피치범위, 3차원 운율 요소별 비교, 주관적 평가 청취실험 등은 그 차이를 알아보기 위해 95% 신뢰구간의 쌍체 혹은 독립 t-검정 통계를 이용하였다. 마지막으로 각 피실험자에 대하여 억양 측면에서 원어민과 유사한 쪽으로의 향상이 있는지 확인하기 위해, 학습실험 전과 후의 억양 곡선 변화를 쌍으로 비교하여 향상의 유무를 정성적으로 관찰하였다.

<그림 8> 주관적 문장 평가 청취실험 화면

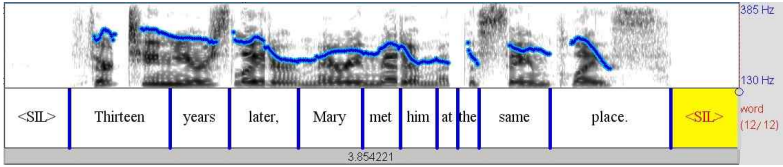


III. 실험 결과

3.1 피치범위 및 최고점/최저점 분석

억양 곡선의 분석을 위해 원어민 발화 문장의 억양곡선을 살펴보면 <그림 9>와 같다. 첫 단어인 thirteen에서 최고점을 이루며 완만한 하강을 보이다가 met 부근에서 다시 상승과 하강을 하며, 맨 끝 단어인 place에서 다시 한번 정점을 이루고 있다. 억양 최고점과 최저점의 단어는 thirteen과 place이며 피치범위는 111Hz이다.

<그림 9> 분석 문장의 영어 원어민 발화와 억양곡선



두 집단의 피치범위 측정 결과는 <표 1>에 주어져 있다. 두 집단 모두 유사한 양상을 보이고 있다. 피치범위 개별 값을 대상으로 집단 내, 집단 간의 비교를 t-검정으로 살펴본 결과는 <표 2>에 주어져 있다. 표에서 보듯, 각 집단 내의 실험 전후의 쌍체 t-검정 결과 별다른 차이가 없었고, 실험 전과 후의 집단 간 독립 t-검정 결과에서도 별다른 유의미한 변화는 검출되지 않았다.

<표 1> 피치범위 측정 결과

단위: Hz	학습실험 전	학습실험 후
	평균(표준편차)	평균(표준편차)
통제집단 (22명)	110 (31)	116 (33)
실험집단 (64명)	104 (25)	105 (28)

<표 2> 피치범위 t-검정 결과 (*는 유의미)

집단 내	학습실험 전후 : 쌍체검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
통제집단	21	-0.551	0.587	
실험집단	63	-0.210	0.834	
집단 간	통제집단 (대) 실험집단 : 독립검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
학습실험 전	84	0.914	0.363	
학습실험 후	84	1.455	0.149	

피치의 최고값 및 최저값을 보이는 단어와 빈도를 측정한 결과는 <표 3>에 나타내었다. 표에서 최고점을 보이는 단어를 보면 두 집단 모두 실험 전과 후에 원어

민과 마찬가지로 thirteen 단어임을 알 수 있다. 최저점을 보이는 단어의 경우에는 오히려 통제집단이 학습실험 후에 다소의 향상을 보이고 있고, 실험집단은 다소의 하락을 보이고 있는 것으로 보인다.

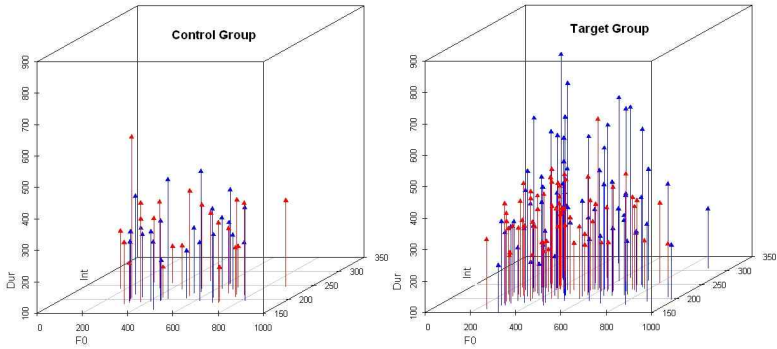
<표 3> 피치의 최고점/최저점 단어 및 빈도

단위: 명	학습실험 전		학습실험 후	
	최고점	최저점	최고점	최저점
통제집단	thirteen(20) years(2)	place(16) Mary(2) later(1) the(2) met(1)	thirteen(21) queen(1)	place(20) at(2)
실험집단	thirteen(63) years(1)	place(60) Mary(1) later(1) at(1) met(1)	thirteen(63) him(1)	place(55) at(4) later(3) Mary(2)

3.2 운율 요소별 3차원 분석

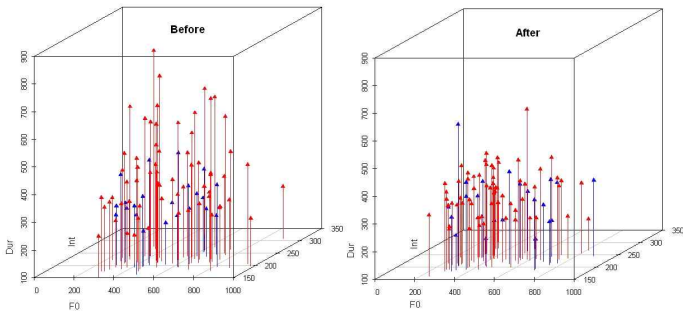
원어인 발화 문장과 피실험자들의 운율 요소별 비교를 3차원 공간에 표시한 <그림 10>을 보면 집단에 따라 다소의 차이가 보인다. 즉, 왼쪽 통제집단의 경우, 학습실험 전(푸른 색)과 후(붉은 색)에 있어서 좌표점들이 무리를 이루는 양상이 특별하게 나타나지 않는 반면, 오른쪽 실험집단의 경우 뚜렷이 드러나지는 않지만, 학습실험 전(푸른 색) 좌표점들이 후(붉은 색)의 점들에 비해 원점에서 좀 더 먼 곳에 보다 많이 분포하고 있음을 확인할 수 있다. 이를 통해 실험집단 내에서 학습실험 전과 후에 어떠한 변화가 생겼을 수 있음을 짐작하게 한다.

<그림 10> 집단 내의 학습실험 전후 운율 요소별 비교
(푸른색: 실험 전, 붉은색: 실험 후)



<그림 11>은 학습실험 전과 후에 있어서 집단 간의 비교를 보여주고 있다. 왼쪽의 학습실험 전 공간을 보면, 통제집단(푸른 색)의 좌표점들과 실험집단(붉은 색)의 좌표점들이 다소 분리되어 있는 양상을 확인할 수 있으나, 오른쪽 학습실험 후의 공간을 보면 별다른 집단별 군집이 보이지 않는 것을 알 수 있다. 즉, 학습 실험 전에는 두 집단 간에 어떤 차이가 있었을 것인데, 이 차이가 학습실험 후에 사라진 것으로 예상할 수 있는 것이다.

<그림 11> 집단 간 학습실험 전후 운율 요소별 비교
(푸른색: 통제집단, 붉은색: 실험집단)



3차원 운율 공간에서의 관찰 사항을 t-검정 통계 분석을 통해서 운율 요소별로 살펴보면 <표 4>, <표 5>, <표 6>과 같다. 우선 억양 측면에서의 분석인 <표 4>를 보면, 집단 내 비교에서 실험집단의 경우에는 학습실험 전과 후에 유의미한 변화가 있었는데, 이는 <표 7>의 평균값과 비교해 볼 때 학습실험 전의 524에서 후의 420으로의 향상임을 알 수 있다. 즉, 원어민과의 억양 비교에서 값이 적어 졌다는 것은 그 만큼 원어민과의 차이가 줄어들었다는 것을 의미하며 이것은 억양 측면의 향상을 의미하는 것이다. 학습실험 후의 집단 간 비교에서는 유의미한 값에 가까운 $p=0.051$ 의 값을 보였다.

<표 4> 억양곡선 비교의 t-검정 결과 (*는 유의미)

집단 내	학습실험 전후 : 쌍체검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
통제집단	21	0.257	0.799	
실험집단	63	3.767	0.000	*
집단 간	통제집단 (대) 실험집단 : 독립검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
학습실험 전	84	-0.155	0.877	
학습실험 후	84	1.976	0.051	?

강도 측면에서의 비교를 살펴보면, 실험집단 내에서 학습실험 전과 후에 유의미한 차이를 보였으나, <표 7>과 비교하여 보면, 원어민과의 강도 차이가 많아지는 쪽이므로 향상이라고 볼 수는 없을 것이다. 이 이외에는 별다른 차이가 발견되지 않았다.

<표 5> 강도곡선 비교의 t-검정 결과 (*는 유의미)

집단 내	학습실험 전후 : 쌍체검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
통제집단	21	-1.268	0.219	
실험집단	63	-2.099	0.040	*
집단 간	통제집단 (대) 실험집단 : 독립검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
학습실험 전	84	-1.448	0.151	
학습실험 후	84	-1.495	0.139	

단어별 길이 비교를 나타낸 <표 6>을 보면 역시 실험집단 내에서 학습실험 전과 후에 유의미한 변화가 발견되었다. <표 7>과 비교하면 학습실험 전의 419에서 후의 343으로의 감소를 나타내므로, 원어민과 더 가까운 쪽으로의 변화를 나타낸 향상이라고 볼 수 있다. 또한 집단 간 비교에서 학습실험 전에 유의미한 차이가 나타났는데, 이는 <표 7>에서 보듯 통제집단(329)과 실험집단(419)의 단어별 길이 구현에 있어서의 수준 차이를 보여주는 것으로 볼 수 있다. 즉, 실험집단이 통제집단에 비하여 값이 크다는 것은 원어민과 차이가 더욱 많이 난다는 것이므로, 통제집단이 단어별 길이 구현에 있어서 학습실험 전에 녹음한 자료가 더욱 양호하다는 것을 나타낸다. 또한 이러한 집단 간의 차이가 학습실험 후 $p=0.331$ 에서 보듯 실험 후에 없어졌다는 것을 나타내므로, 실험집단의 실력이 길이 측면에서 더욱 나아졌다는 것을 반증하는 것이다.

<표 6> 단어별 길이 비교의 t-검정 결과 (*는 유의미)

집단 내	학습실험 전후 : 쌍체검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
통제집단	21	0.254	0.802	
실험집단	63	4.423	0.000	*
집단 간	통제집단 (대) 실험집단 : 독립검정			
	자유도	t 값	p 값	유의미
학습실험 전	72.614	-3.892	0.000	*
학습실험 후	84	-0.978	0.331	

<표 7> 운율 요소별 비교의 평균과 표준편차

평균 (표준편차)	학습실험					
	전			후		
	운율요소			운율요소		
	억양	강도	길이	억양	강도	길이
통제집단	517 (151)	213 (23)	329 (70)	504 (203)	223 (25)	323 (96)
실험집단	524 (191)	223 (31)	419 (140)	420 (160)	233 (28)	343 (82)

t-검정 결과에서 보듯, 실험집단 내에서의 변화를 보면, 억양 측면에서 향상이 있었고, 강도 측면에서는 하락이 관찰되었고, 단어별 길이 측면에서는 향상이 관찰되었다. 반면 통제집단 내에서는 별다른 변화가 나타나지 않았다. 학습실험 전과 후의 집단 간 비교를 살펴보면, 학습실험 후에 실험집단의 억양에 있어서의 향상이 p의 경계값(p=0.05)에 가깝게 관찰되었고, 강도에 있어서는 별다른 변화가 없었으며, 학습실험 전에 길이에 있어서의 차이가 관찰되었으나 후에 사라진 것으로 보아, 상대적으로 실험집단의 길이 측면에서의 발화 구현이 향상된 것으로 볼 수 있다.

이러한 양상은 3차원 운율 공간에서 관찰된 바와 같다. 즉, <그림 10>에서 실험집단이 학습실험 전후에 보인 차이(오른쪽 공간)는 실험집단이 억양과 길이 측면에서 t-검정 결과 보인 향상과 일치하며, <그림 11>에서 학습실험 전에 두 집단이 보인 차이(왼쪽 공간)는 억양과 강도의 차이로 인한 것이며 이 차이가 학습실험 후(오른쪽 공간)에 약해진 것은 열등했던 실험집단이 그 두 측면에서 향상을 보이면서 통제집단과의 차이가 없어진 것으로 볼 수 있는 것이다.

3.3 청취 실험 결과

학습실험 전과 후에 각 개인별로 두 차례 녹음한 발화 문장을 원어민의 것과 비교하여 청취실험을 한 결과는 <표 8>에 주어져 있다. 표에서 보듯, 통제집단과

실험집단 모두 학습실험 후에 녹음한 발화 문장이 대부분 더 낫다고 판단되었으나, 실험집단의 경우 92%로 통제집단의 86%보다 다소 높은 값을 보인다.

<표 8> AXB 청취실험 결과

단위: 명	학습실험	
	전	후
통제집단 (22)	3 (14%)	19 (86%)
실험집단 (64)	5 (8%)	59 (92%)

학습실험 전과 후의 두 집단의 발화 녹음에 대하여 음성학 전문가로 하여금 운율 측면에서 주관적으로 1에서 5까지의 점수를 부여함으로써 평가를 하게 한 청취 실험의 결과는 <표 9>에 주어져 있다. 표에서 보면 통제집단의 경우 학습실험 전과 후에 점수를 비교해 보면 별다른 의미있는 차이가 발견되지 못했던 반면, 실험집단의 경우 학습실험 후에 약간의 점수 상승이 있는 것으로 나타났다. 학습 실험 전과 후에 집단 간 비교에서는 유의미한 차이가 발견되지 않았다.

이는 운율 요소별 비교에서 나타난 바와 같이 실험집단 내에서의 억양과 길이의 향상과 일치하는 결과라고 할 수 있으나, 집단 간 비교에서 학습실험 후에 보인 실험집단의 향상으로 인한 차이는 나타나지 않았다. 전문가의 주관적 판단과 운율 요소의 기계적 비교가 불일치를 보이는 것으로 볼 수도 있을 것이며, 이는 전문가도 사람이니만큼 86개의 청취 자료 모두에 동일하고 일관된 잣대를 적용하지 못했기 때문으로 짐작해 볼 수도 있다.

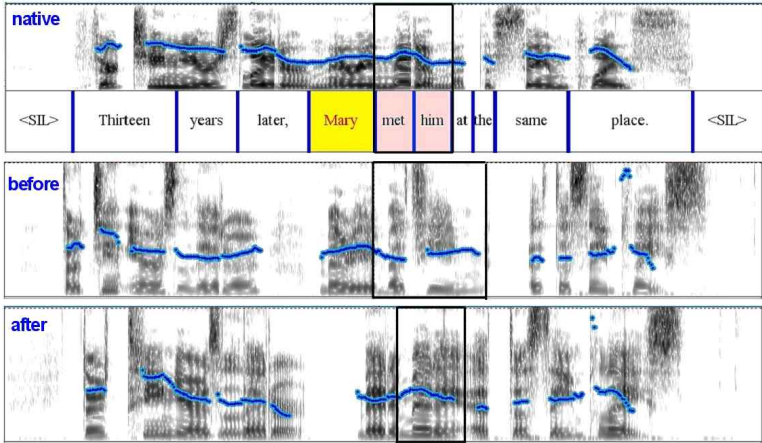
<표 9> 주관적 평가 청취실험 결과
(C: 통제집단, T: 실험집단, *는 유의미)

집단 내	학습실험 전후 : 쌍체검정				
	자유도	t 값	p 값	유의미	평균 (표준편차)
통제집단	21	-1.368	0.186		전:2.9(0.3) 후:3.0(0.4)
실험집단	63	-2.613	0.011	*	전:2.7(0.5) 후:2.9(0.4)
집단 간	통제집단 (대) 실험집단 : 독립검정				
	자유도	t 값	p 값	유의미	평균 (표준편차)
실험 전	64.2	1.950	0.056		C:2.9(0.3) T:2.7(0.5)
실험 후	84	1.123	0.265		C:3.0(0.4) T:2.9(0.4)

3.4 정성적 억양곡선 유형 분석

전술한 결과를 토대로 하면 실험집단은 학습실험 전과 후와 학습실험 후 집단 간 비교에서 억양과 길이 측면에서 다소의 향상을 나타낸 것으로 볼 수 있는데, 이를 정성적으로 살펴보기 위하여 각 집단별로 학습실험 전과 후를 쌍을 이루어 억양곡선 측면에서 살펴보았다. <표 3>에서 보듯 대부분의 피실험자들이 억양의 최고점과 최저점을 이루는 단어에서 해당 단어를 잘 구현하였다.

<그림 12> 실험집단 학생의 학습실험 전후 비교



<그림 12>의 윗 부분에서 보듯 원어민의 경우에는 그 두 단어 말고도 문장 중간에서 met him 구에서 억양의 정점을 추가로 보이고 있다. 억양이 높은 곳에서 낮은 곳으로 내려오고 있는 유형을 보이고 있다. 따라서 이러한 문장 중간의 억양 곡선 구현을 피실험자들이 얼마나 잘 구현하고 있는지를 살펴보았다. 그림의 중간과 아래 부분에서 보듯 실험집단의 한 학생의 경우 네모로 표시한 met him 부분의 억양 유형이 학습실험 전에는 낮은 곳에서 높은 곳으로 상승하는 유형을 보이다가 실험 후에는 높은 곳에서 낮은 곳으로 하강하는 유형을 보이고 있다. 이를 모든 피실험자들에게서 살펴본 결과 통제집단에서는 22명 중 5명인 23%만이 이러한 향상을 보였고, 실험집단에서는 64명 중 37명인 58%가 이러한 향상을 보였다.

3.5 설문 조사 분석

<표 10> 설문지 분석 (*는 독립 t-검정 유의미)

질문 항목	답변 : 평균(표준편차)	
	통제집단	실험집단
1. 따라한 목소리 크기 (크다 1 ~ 4 작다)	2.0 (0.4)	2.3 (0.6)
2. 강의에 빠진 횟수 (없다 1 ~ 5 많다)	1.3 (0.7)	1.6 (0.8)
3. 강의 중 실험 미참여 횟수 (없다 1 ~ 5 많다)	1.6 (0.8)	2.1 (0.8)
4. 합성 파일 이용 횟수 (서너번 1 ~ 4 이용 안함)	N/A	2.8 (1.0)
5. 평소 영어 공부 적용 (주별) (매일 1 ~ 4 적용 안함)	3.0 (1.0)	3.2 (0.7)
6. 영어 공부 적용 (월별) (첫 주만 1 ~ 4 꾸준히)	3.1 (1.6)	3.0 (1.6)
7. 실험 참여 전 영어 수준 평가 (좋다 1 ~ 4 나쁘다)	2.7 (0.6)	2.8 (1.5)
8. 실험 후 영어 수준 향상 여부 (좋아짐 1 ~ 4 모르겠다)	3.0 (0.9)	2.8 (0.6)
9. 영어 실력 향상 여부 추측 (좋아짐 1 ~ 4 나빠짐)	1.9 (0.7)	1.6 (0.5)
10. 강좌 응용시 실력 향상 여부 (좋아질 것 1 ~ 4 나빠질 것)	1.8 (0.5)	1.6 (0.5)
11. 강좌에 활용 시 수강 여부 (듣는다 1 ~ 4 듣지 않는다)	2.1 (0.4)	2.3 (0.5)

설문지(부록 참조) 답변을 요약하면 <표 10>과 같다. 표에서 보듯, 평균적으로 실험집단의 학생들이 학습실험 시에 따라한 목소리의 크기(1번 질문)도 다소 작고, 강의에 빠지거나(2번 질문) 실험에 미참여한 횟수(3번 질문)도 다소 많았던

것으로 보인다. 하지만, 학습실험 후에 영어 수준이 얼마나 나아졌느냐를 묻는 질문(8번)이나 영어 실력이 향상될 것으로 예측하느냐의 질문(9번), 정규 강좌에 응용시 실력이 나아질 것으로 생각하느냐의 질문(10번)에는 실험집단이 다소 더 긍정적이었다. 하지만, 독립 t-검정 결과 유의미한 차이를 보이는 항목은 없었다.

IV. 결론 및 토의

본 연구에서는 운율 복제 기법의 활용이 대학생들에게 영어 운율을 가르치는 데 어떤 효과를 보이는지를 알아보기 위해 학습실험을 실시하였다. 22명의 통제 집단과 64명의 실험집단을 대상으로 대학의 학기 중 강좌의 일부 시간을 할애하여 5주간 반의 기간 동안 학습실험을 시행하였다. 8개의 영어 원어민 발화 문장을 이용하여 통제집단에게는 아무런 변형이 없는 상태로, 실험집단에게는 피실험자들의 발화 문장에 복제 합성을 통해 원어민의 운율만을 덧입혀진 상태로 제공하였다. 학습실험 전과 후에 실험에 쓰인 문장들을 녹음하여 이 중 한 문장 세트를 분석하여, 피치범위 측정, 피치의 최대값과 최소값을 보이는 단어 측정, 운율 요소별 3차원 비교 분석, AXB 청취실험, 주관적 평가 청취실험, 정성적 억양 곡선 유형 분석과 설문조사를 실시하였다.

운율 요소별 비교 분석 결과, 실험집단 내의 변화를 보면 억양과 단어별 길이 측면에서 유의미한 향상이 관찰되었고, 통제집단 내에서는 별다른 변화가 없었다. 집단 간의 비교를 보면 학습실험 후 실험집단에서 유의미의 경계선에 놓여있는 억양의 향상이 보였고 단어별 길이에 있어서의 유의미한 향상이 관측되었다. 이는 3차원 운율 공간에서도 뒷받침이 되었다. 음성학 전문가를 통한 AXB 비교 청취실험에서는 억양 유형에 향상을 보인 경우가 실험집단의 경우에 다소 많이 관찰되었으며, 주관적 평가 청취실험 결과 실험집단 내에서 학습실험 전후에 유의미한 향상이 있었던 것으로 나타났다. 또한 정성적인 억양 곡선 유형 분석 결과 실험집단에서 보다 많은 경우에 억양 구현에 있어서 향상을 보인 것으로 나타났다.

학습실험에 참여한 두 집단은 대학 정규 강좌의 수강생들이었기 때문에 실험

이전에 따로 영어 수준을 통제하여 조절할 수 없었다. 하지만, t-검정 결과를 통해 학습실험 전에 두 집단이 운율의 특정 요소를 구현하는데 있어서 차이가 있음을 알아낼 수 있었고, 또한 학습실험 후에 이러한 차이가 사라지는 것과 연계해서 특정 집단이 해당 운율 요소의 구현에 있어 향상을 보였음을 알 수 있었다. 이는 교육 현장에서 학습실험을 행할 경우, 특정 변수가 적절히 통제되지 못할 경우라도 실험 전후의 주의 깊은 분석을 통해 어느 정도 보상을 할 수 있음을 나타내는 것이라 하겠다.

이번 연구를 통해 살펴볼 수 있었던 점 중의 하나는 윤규철(2009b)에서 제시한 3차원 운율 비교 방식과 t-검정 통계 분석이 음성학 전문가를 통한 주관적인 청취실험의 결과와 어느 정도 부합한다는 사실이다. 이 점은 달리 보면, 사람이 주관적이고 일관성 있게 판단하기 어려운 대량의 자료나 시간적으로 간격이 있는 자료를 평가할 때에 운율 요소별로 물리적인 측정치 값들을 활용하는 것도 가능성이 있다는 것을 반증하는 것이라 하겠다. 또한 그의 연구에서처럼 사람의 평가 내역을 3차원 평가 모델의 형태로 구축하고 이를 판별 분석(discriminant analysis) 등의 방법을 활용하여 미지의 값을 예측하는 방식으로 활용하는 것도 유용하리라고 예상된다.

이번 연구는 유사한 선행 연구에서와 달리 비교적 많은 피실험자들을 대상으로 하였지만, 학습실험에 할애된 시간이 한 달 반이 채 못 되는 단점이 있다. 또한 분석에 이용된 문장이 한 세트라는 제한이 있기는 하나, 운율 복제 기법을 활용한 영어 운율 교육의 가능성을 열어 둔 의미 있는 작업이었다고 평가할 수 있을 것이다. 물론 이 연구의 결과를 확대해석 할 수는 없지만 운율 복제 기법을 활용한 학습 방법이 대학생들의 영어 운율 구현 능력을 향상시킬 수 있는 방법 중의 하나로 보인다는 사실은 무척 고무적인 일이라고 할 수 있을 것이다.

인 용 문 헌

윤규철. Imposing native speaker's prosody on non-native speaker's utterance: The technique of cloning prosody. 『현대영미어문학』 25.4 (2007): 197-215.

- 윤규철. The role of prosody in dialect synthesis and authentication. 『말소리와 음성과학』. 1.1 (2009a): 25-31.
- 윤규철. 「Building a sentential model for automatic prosody evaluation」. 『말소리와 음성과학』. 1.4 (2009b): 47-59.
- 윤규철, 오지연, 안상철. 「프랏을 이용한 영시 운율 교육」. 『영어영문학』. 55.4 (2010): 775-94.
- 윤규철, 허안나, 안상철. 「원어민 억양이 복제된 학습자 발화를 통한 영어운율 교육」. 『현대영어영문학』. 54.1 (2010): 147-71.
- Boersma, P. "Praat, a system for doing phonetics by computer", *Glott Internanana*, Vol. 5, No. 9/10 (2001): 341-45.
- Morley, Joan. "The pronunciation component in teaching English to speakers of other languages." *TESOL Quarterly* 25 (1991): 481-520.
- Moulines, E. & Charpentier, F. "Pitch synchronous waveform processing techniques for text-to-speech synthesis using diphones", *Speech Communication*, Vol. 9 (1990): 453-67.
- Pennington, B. F. *Diagnosing Learning Disorders: A Neuropsychological Framework*. New York: Guilford P, 1991.
- Rhee, S., Lee, S., Lee, Y. & Kang, S. "Design and construction of Korean-Spoken English Corpus (K-SEC)." *Malsori* 46 (2003): 159-74.
- Richards, J. C., and T. S. Rodgers. *Approaches and Methods in Language Teaching: A Description and Analysis*. New York: Cambridge UP, 1986.
- Silverman, K, Beckman, Mary, Pitrelli, John, Ostendorf, Mari, Wightman, Colin, Price, Patti, Pierrehumbert, Janet, & Hirschberg, Julia. "ToBI: A standard for labeling English prosody", *Proceedings of the 1992 International Conference on Spoken Language Processing* (1992): 867-70.
- Wong, R. *Teaching Pronunciation: Focus on English Rhythm Intonation*. New York: Prentice-Hall, 1985.

부 록(설문지)

본 설문지는 연구 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않으며, 개인 신상 정보는 외부로 노출되지 않습니다. 질문에 솔직하게 답변해 주십시오.

1. 학습실험 때, 얼마나 큰 목소리로 따라했는지 알려주세요.
(가) 아주 큰 소리 (나) 보통 크기 (다) 조그맣게 (라) 중얼거림
2. 지각, 결석으로 학습실험에 빠진 횟수를 대략 알려주세요.
(가) 안빠짐 (나) 한두번 (다) 서너번 (라) 대여섯번 (마) 거의 다
3. 강의 중 학습실험에 참여하지 않은 횟수를 대략 알려주세요.
(가) 모두 참여 (나) 한두번 (다) 서너번 (라) 대여섯번 (마) 거의 다
4. 집에서 합성된 내 목소리로 얼마나 자주 연습했나요?
(가) 서너번 이상 (나) 한두번 (다) 한번 (라) 이용 안함
5. 평소 영어 공부에 학습실험에서 사용한 방법을 이용한 빈도는?
(가) 매주 매일 (나) 매주 삼사일 (다) 매주 하루이틀 (라) 이용 안함
6. 학습실험 방식으로 얼마나 꾸준히 영어 공부를 했나요?
(가) 첫주만 (나) 두 주 정도 (다) 세 주 (라) 전혀 안함 (마) 계속 이용
7. 영어 문장 말하기에 대한 자신의 수준을 주관적으로 평가한다면?
(가) 아주 잘함 (나) 그럭저럭 (다) 별로 못함 (라) 아주 못함
8. 학습실험 전후를 통해 자신의 영어실력이 향상되었나요?
(가) 아주 좋아짐 (나) 조금 좋아짐 (다) 변화 없음 (라) 잘 모르겠음
9. 학습실험에서 사용한 방법으로 영어말하기 공부를 하면 영어 실력이 좋아질까요?
(가) 훨씬 좋아질 것 (나) 조금 나아질 것
(다) 별 차이 없을 것 (라) 오히려 나빠질 것
10. 학습실험에서 사용한 방법을 영어 말하기/듣기 강좌에 이용하면 영어 실력 향상에 도움이 될까요?
(가) 큰 도움 될 것 (나) 조금 도움이 될 것
(다) 별 차이 없을 것 (라) 오히려 나빠질 것
11. 학습실험에서 사용한 방법을 활용하는 강좌(A)와 전통적인 방식 그대로 강의하는 영어말하기 강좌(B)가 있다면 어느 것을 수강하겠습니까?
(가) 가능하면 A를 수강 (나) 가능하면 B를 수강
(다) 아무거나 상관 없음 (라) 둘 다 듣지 않겠음

윤규철

주소: 경북 경산시 대동 214-1 영남대학교 영문과

전화: 010-9949-1960 / 이메일: kyoon@ynu.ac.kr

논문접수일: 2010. 12. 05 / 심사완료일: 2011. 02. 11 / 게재확정일: 2011. 02. 15