

## 학령전기 아동 발화 단어의 선율 특성 분석

### An Analysis of Tonal Characteristics in Pre-school Children's Word Utterance

이수연<sup>1)</sup> · 정현주<sup>2)</sup>

Yi, Soo Yon · Chong, Hyun Ju

#### ABSTRACT

This study is to investigate the characteristic of tonal elements in word utterance of 30 pre-school children. For the analyses, 240 utterances of 4 syllable words were processed to extract acoustic values and then the data was transformed into tonal height in order to examine the contour. The results show that the mean pitch of a note is  $C4\frac{1}{2}$  (271.17Hz) and high and low pitched notes are  $C5\frac{1}{2}$  (452.57Hz) and  $G\#3\frac{1}{2}$  (192.54Hz). The pitch patterns of the 4 syllables measured at the frication and aspiration portion are  $E4\frac{1}{2}$ - $F4$ - $B3\frac{1}{2}$ - $A3$  and  $F4$ - $E4$ - $B3$ - $A3$ . The pitch patterns of consonant clusters are  $B3\frac{1}{2}$ - $D4$ - $B3\frac{1}{2}$ - $A3\frac{1}{2}$  and  $A\#3\frac{1}{2}$ - $C4$ - $A3$ - $D4\frac{1}{2}$ . The analyses of tonal elements in this study provide evidentiary data on tonal height helpful for developing melodic contour.

**Keywords:** tonal element, tonal height, pitch pattern, melodic contour

#### I. 서론

##### 1. 연구의 필요성 및 목적

학령전기 아동은 영유아기 이후인 만 3세부터 취학하기 전 까지인 만 5세의 발달 단계에 있는 아동을 말한다(Erikson, 1959; 조복희, 2010). 이 단계에서는 급격한 언어발달이 이루어 지는데 이 시기에 습득한 언어 능력은 학령기를 거쳐 성인기에 이르기까지 언어 사용에 영향을 미칠 수 있다(Cooney & Hay, 2005; Bishop, 1997; Lewis & Freebairn, 1992). 또한, 아동은 언어를 통해 자신의 생각과 감정을 표현하고 타인의 의도와 정서를 이해할 수 있게 되는데(Kuebli, 1994) 이 시기에 정상적이지 못한 언어 발달은 인지 및 학습 능력의 부족 뿐 아니라 정서적 위축과 사회성의 발달 지연으로 이어질 수 있으므로(McCabe & Meller, 2004) 학령전기 아동의 언어 발달은 중요

하다.

학령전기 아동의 언어 발달 중에서 남의 말에 적절히 반응하고 자신의 의도와 이야기의 주제를 말로 표현하며 대화 상대가 이해할 수 있도록 상황에 맞게 표현하는 화용론적 발달이 요구된다(조복희, 2010; 이수연, 2006). 이를 위해서는 자신의 의도를 정확하게 표현할 수 있어야 하는데 이때 문장이나 단어의 사용시 억양이나 리듬 등의 운율 요소가 필수적으로 사용되어야 한다(김태경, 김명희, 2002).

학령전기 아동이 운율 요소를 사용하는 능력은 태내기때 엄마의 말소리에 노출되면서 억양 변화를 경험하는 것에서부터 발달하기 시작한다(Nazzi, Bettoncini & Mehler, 1998). 이를 바탕으로 영아기에는 목소리의 음높이를 자동적으로 이해 및 산출하면서 정보 전달을 위한 단서로 활용할 수 있게 된다(Shriberg & Kent, 2003). 이후 억양 사용 능력은 어휘 습득과 함께 지속적으로 발달되어 10개월 이후부터는 한 단어에서도 올림조와 내림조 등의 억양을 사용할 수 있게 된다(Stoel-Gammon & Dunn, 1985). 억양은 한국어를 습득하는 아동에게도 중요하다. 한국어는 고유한 운율 구조와 규칙적인 높낮이 패턴을 갖는데 이는 문장의 구나 절, 단어 등 작은 단위를 분절하기 위한 주요 단서를 제공한다(김태경, 2013). 한국어

1) 이화여자대학교 박사과정, mtsoo@naver.com

2) 이화여자대학교, hju@ewha.ac.kr, 교신저자

접수일자: 2015년 1월 30일

수정일자: 2015년 3월 10일

게재결정: 2015년 5월 18일

를 사용하는 3-4세 아동은 음절의 높낮이, 강세, 음절 길이 등의 정보를 이용하여 문장을 분절할 수 있다(Choi & Mazuka, 2009). 이는 아동이 개별 언어를 습득할 때 해당 언어가 갖고 있는 운율 패턴도 학습해야 함을 시사한다.

학령전기 아동에게 학습되어야 할 운율 요소들은 억양(intonation), 강세(stress), 리듬, 자음과 모음의 음길이 등을 포함한다(Ackermann, Hertrich & Ziegler, 1993). 운율은 노래 부르기에서의 음악적 특성과 유사성을 갖는다(Patel, 2006). 노래의 선율은 하나의 음 이상이 특정한 간격으로 구성된 음계 구조를 갖는다(Ross, Choi & Purves, 2007). 음계 구조에 따라 '선율 윤곽(melodic contour)'이 형성되는데 이는 언어 산출시 억양과 유사한 속성을 지닌다(Patel & Peretz, 1997). 운율에서 억양은 음악에서의 소리의 높낮이 변화인 음고(pitch)로 음향학적 수치인 주파수로 측정될 수 있다.

이와 관련된 연구로 5-11세 아동 음성의 음향학적 특성을 조사한 윤선영, 권도하(1998)의 연구에서는 대상자의 발화 문장과 '아'모음 발성을 Visi-Pitch II로 분석하여 성별 및 연령별 기본주파수, 주파수 변동률, 진폭 변동률, 소음대 배음비의 평균과 표준편차를 산정하였다. 연구 결과 낮은 연령일수록 기본주파수가 높았고 평균 진폭 변동률은 남자 아동이 높다는 유의한 차이를 볼 수 있다.

자폐범주성 장애아동과 정상아동의 낭독체 문장의 운율특성을 비교한 정금수, 성철제(2007)의 연구에서는 10명의 대상자들과 대화, 이야기 말하기, 그림 설명하기, 읽기 등의 과제를 수행하는 것을 녹음한 후 Praat 프로그램을 이용하여 음성 분석을 시행하였다. 연구 결과 기본주파수에서 정상아동은 자폐군의 평균보다 40Hz 높고, 조음 속도에 있어서 빠르게 나왔으며 강세의 사용이 높게 나타나는 등의 유의미한 차이를 보였다. 읽기 속도에 있어서는 문장의 중간에 강세가 위치할 때 정상군이 더 빨랐고 억양 기율기에 있어서는 상승형, 하강형의 기율기 유형 모두 정상군이 자폐군에 비해 두배 이상 높게 나타났다. 이러한 결과는 객관적인 측정치로 아동의 음성을 분석하여 특성을 이해하고 비교하였다는 것에 의의가 있다.

만7세와 10세 아동을 대상으로 발화문장과 모음연장 발생시 발화 기본주파수와 기본주파수의 비율을 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program, Advanced version)를 사용하여 음향학적으로 분석한 하현령(2006)의 연구에서 기본주파수는 7세 아동의 평균이 286.6Hz, 10세 아동은 261.2Hz로 나타났다. 발화 기본주파수는 7세 아동이 285.1Hz로 10세 아동의 272.9Hz에 비해 12Hz 정도 높게 나타나서 연령에 따라 유의한 차이가 있었다.

이와 같은 연구들에서 아동의 음성 특성을 객관적 수치로 분석하였으나 아동의 실질적인 운율 사용 능력 발달을 위해 선율 자료를 제시한 연구는 미비하다. 언어에서 사용하는 운율 요소와 음악의 선율 요소가 지닌 공유성(Kraus &

Chandrasekara 2010; Thaut, 2005) 학령전기 아동의 운율 발달 및 학습을 위해서 음악을 효과적으로 활용할 근거를 제시한다. 이를 위해서는 일반 학령전기 아동의 운율 요소를 이해하고 음악 적용을 위한 근거 및 활용방안을 마련하는 것이 요구된다.

음악의 선율과 언어의 운율 요소가 갖는 공유성을 토대로 운율개선이 필요한 대상자들에게 노래 부르기를 활용한 연구들이 있으나(조현아, 2013; 한경임, 김지향, 2008) 노래 활용시 선곡과 선율 패턴 선정 및 음악 요소 활용의 객관적 기준이 제시되고 있지 않다. 따라서 아동의 운율 특징을 반영하는 음계와 관련하여 보다 객관적인 기초 자료 도출을 위한 연구가 필요하다.

한편, 운율을 연구함에 있어서 억양은 문법 정보나 화용론적 정보 전달에 있어서 가변적이고 상대적이다. 또한, 화자마다 음높이, 억양 곡선 등이 다르게 실현되므로 정규화된 특징을 연구하기는 어려우나 앞서 언급한대로 억양은 음악의 물리적 신호로 측정하여 객관적인 수치로 분석 가능하다(오재혁, 2014).

말소리를 객관적 수치로 전환함에 있어서 김차균(2006)은 음의 높낮이를 기존의 12평균율이 아니라 24 등분한 Q-tone 척도를 제시하였다. 언어 분석을 위한 Q-tone 척도는 참조 주파수를 음악의 표준 고도인 A=440Hz가 아니라 110Hz로 정하여 0 Q-tone으로 표시하고 등비수열  $110(\sqrt[24]{2})^n$  Hz로 한 옥타브를 24 등분한다. <표 1>은 Q-tone 척도의 수식으로 산출된 주파수와 피아노 건반의 음이다. 이는 인간의 음성을 음으로 환산함에 있어서 미세한 특성을 최대한 고려하여 평균음정으로 전환할 수 있는 근거를 제시한다(성철제 외, 2008 재인용).

따라서 본 연구의 목적은 한국어를 사용하는 학령전기 아동을 대상으로 대화과제를 수행할 때 발화 단어의 음절을 음향학적 요소인 주파수(F0)로 측정된 후 선율 요소로 전환한 자료를 도출하는데 있다. 이와 같은 정규화 과정을 통해 얻어진 음악 자료는 아동의 운율 사용능력을 촉진시키고 언어 발달에 장애를 갖는 아동, 특히 억양 활용에 제한을 보이는 아동의 언어 특성을 이해하고 평가하는데 도움이 된다(Fey, 1986; 오재혁, 2014). 또한 아동에게 노래의 선율을 제시함에 있어서 운율의 특성을 고려할 수 있는 기초적인 음악 자료로 사용될 수 있다.

## 2. 연구문제

- 2.1 학령전기 아동의 평균 음높이와 음역대는 무엇인가?
- 2.2 학령전기 아동의 4음절 발화 단어의 음절당 주파수는 무엇인가?
- 2.3 학령전기 아동의 4음절 발화 단어는 어떠한 음높이 패턴을 갖는가?
- 2.4 학령전기 아동의 4음절 발화 단어는 어떠한 선율 유형으로 전환되는가?

F0(Hz)	146.83	151.13	155.56	160.12	164.81	169.64	174.61	179.73	184.99	190.41	195.99	201.74	207.65	213.73
음	D3	D3 $\frac{1}{2}$	D#3	D#3 $\frac{1}{2}$	E3	E3 $\frac{1}{2}$	F3	F3 $\frac{1}{2}$	F#3	G#3 $\frac{1}{2}$	G3	G3 $\frac{1}{2}$	G#3	G#3 $\frac{1}{2}$
F0(Hz)	220.00	226.44	233.08	239.91	246.94	254.17	261.62	269.29	277.18	285.30	293.66	302.26	311.12	320.24
음	A3	A3 $\frac{1}{2}$	A#3	A#3 $\frac{1}{2}$	B3	B3 $\frac{1}{2}$	C4	C4 $\frac{1}{2}$	C#4	C#4 $\frac{1}{2}$	D4	D4 $\frac{1}{2}$	E4	E4 $\frac{1}{2}$
F0(Hz)	329.62	339.28	349.22	359.46	369.99	380.83	391.99	403.48	415.30	427.47	440.00	452.89	466.16	479.82
음	F4	F4 $\frac{1}{2}$	F#4	F#4 $\frac{1}{2}$	G4	G4 $\frac{1}{2}$	A4	A4 $\frac{1}{2}$	B4	B4 $\frac{1}{2}$	C5	C5 $\frac{1}{2}$	C#5	D5

표 1. Q-tone 척도와 건반과 Hertz 척도의 관계 표(성철재 외, 2008 재인용)

Table 1. The relation of Q-tone scale and piano and Hz

## II. 연구 방법

### 1. 대상자

본 연구의 대상자는 경기지역 Y유치원 재원생 중에서 다음의 기준을 모두 충족하는 만 5세 유아 30명(남아 15명, 여아 15명)을 무작위로 선정하였다. 본 연구에서는 유아의 초기 운율 발달을 연구한 김태경, 김명희(2004)의 연구에서 유아의 연령이 높아질수록 억양 사용이 다양해진다는 결과에 따라 학령전기 아동 중에서 억양 사용 능력이 가장 발달한 만 5세의 아동을 대상으로 하였다. 대상자 선정의 기준은 1) 부모나 교사가 정상과정에 있다고 보고한 아동으로 2) 부모가 모두 표준어를 사용하고 한국인인 대상자이다.

### 2. 연구 절차

#### 2.1 자료 구성

본 연구에서 분석할 단어의 선정은 음절수와 음높이 패턴, 고빈도 사용 단어 등의 기준 영역을 정한 후 각 영역의 조건을 충족하는 단어로 자료를 구성하였다. 각 영역의 기준은 다음과 같다.

##### 2.1.1 음절수

음절은 한국어의 운율 단위 가운데 가장 하위의 운율 단위로 음운구의 구성에는 음절수가 중요한 역할을 하고 음높이 패턴은 음절수에 따라 달라진다. 한국어 화자들은 하나의 음운구를 보통 2음절에서 5음절로 구성하는 것이 일반적이다. 따라서 수집할 단어 선정의 기준으로 음절수를 고려하였으며 사용 빈도수가 높은 4음절로 구성된 음운구를 선정하였다(신지영, 2011).

##### 2.1.2 음높이 패턴

한국어 표준어의 전형적인 음높이 패턴은 4음절을 기준으로 ‘저고저고(LHLH)’와 ‘고고저고(HHLH)’의 두 가지 유형이 있

다. 음높이 패턴에서 첫 음절이 저조와 고조로 실현되는 것에 첫 음운이 무엇인가에 따라 달라진다(신지영, 2011). 음운구의 첫 음절이 /ㅁ, ㅂ, ㄷ, ㄱ, ㅈ, ㅊ, ㅌ, ㅍ, ㅍ, ㅌ, ㅋ, ㆁ, ㅎ, ㅅ/ 등의 경음, 격음, 마찰음으로 시작되는 경우는 고조로, 이외의 나머지 음운들로 시작되는 경우는 저조로 실현된다(신지영, 2011). 본 연구에서는 음높이 패턴을 고려하여 첫 음운이 고, 저로 시작되는 4음절의 단어를 수집 자료로 선정하였다.

#### 2.1.3 고빈도 사용 단어와 의미 분류

본 연구에서는 한국 아동과 청소년의 실제 대화 자료를 녹음, 전사하여 어휘 사용 능력과 고빈도 사용 단어를 조사한 장경희 외(2014)의 연구 결과를 바탕으로 단어를 선정하였다. 초등학교를 대상으로 고빈도 사용 단어를 분석한 결과 체언인 명사, 대명사, 수사의 사용 분포가 가장 높고 다음으로는 용언인 동사, 형용사, 보조용언, 지정사의 사용 분포가 높았다. 본 연구에서는 고빈도 사용 단어와 음절수를 고려하여 4음절의 동사, 형용사로 자료를 구성하였다. 또한, 본 연구에 사용될 4음절 억양구는 상황에 따르는 화용적 의미가 억양 실현에 영향을 미칠 수 있으므로(강범모, 2010) 수집 단어가 의미하는 상황을 분류하여 제시하였다. 본 연구에서 수집할 자료의 기준을 충족하는 단어의 구성은 <표 2>와 같다.

#### 2.1.4 수집 단어 수

연구의 대상자는 만 5세 아동이므로 집중 가능 시간을 고려하여 실험 소요시간을 15분 이내로 정하였다. 이에 따라 각 단어를 2회씩 반복하는 것과 실험 전 환경에 친숙해지는 시간 등을 고려하여 수집 단어를 구성하였다.

표 2. 수집 단어와 틀문장

Table 2. Target words and frame sentences

음절수 음높이 패턴		4음절	의미 분류	틀문장
저조 시작	동사	좋아하다 (좋아해요)	판단 (긍정)	코코몽은 바나나를 좋아해요

단어	형용사	애기하다 (애기해요)	행동 (중립)	친구들이 그림을 보며 <u>애기해요</u>
		무섭다 (무서워요)	심리 (부정)	마녀는 무서워요
		불쌍하다 (불쌍해요)	심리 (부정)	아픈 강아지가 <u>불쌍해요</u>
고조 시작 단어	형용사	생각하다 (생각해요)	판단 (중립)	뽀로로가 <u>생각해요</u>
		심심하다 (심심해요)	정서 (유쾌)	혼자놀면 <u>심심해요</u>
		신기하다 (신기해요)		마술쇼를 보면 <u>신기해요</u>
		힘들다 (힘들어요)	심리 (부정)	일하는 재미는 <u>힘들어요</u>

2.2 자료 수집

본 연구에서는 연구자가 대상자에게 그림 자료를 제시한 후 “이것은 ooo입니다.”와 같은 틀문장에 단어를 삽입하여 발화하는 방식으로 자료를 수집하였다<표 2>. 발화시에 단어가 문장 내에 어디에 위치하는가와 조사 사용 여부에 따라 운율 요소가 달라질 수 있으므로 이를 통제하기 위해 정해진 틀문장을 사용하였다. 또한, 실험 중간에 대상자가 산만해지거나 집중하지 못하는 상황이 발생할 경우 실험을 중단하고 잠시 휴식할 수 있도록 하였다. 자료 수집은 MXL-990 마이크로 녹음하여 44,100Hz, 16bit 샘플링으로 모노(mono) 타입의 WAV 파일형태로 저장하였다. 대상자마다 제시하는 단어는 무작위로 배정하였으며 연구의 절차는 다음과 같다.

- 첫째, 자료는 잠음이 최대한 적은 조용한 방에서 수집 하였다.
- 둘째, 연구 대상자를 마이크에서 10cm떨어진 곳에 편안하게 앉게 하였다.
- 셋째, 연구자와 연구 자료(마이크, 노트북 등)를 소개하고 주변 환경에 익숙해지도록 하였다.
- 넷째, 실험 상황이나 연구자와 익숙해지게 하기 위해 대상자의 이름, 나이, 가족관계 등에 대해 간단히 대화하였다.
- 다섯째, 본 실험의 대상 단어와는 별개의 샘플 단어 5개를 틀문장에 삽입하여 발화하는 연습을 시행한 후 본 실험을 시작 하였다.
- 여섯째, 그림 자료를 보여주면서 틀문장을 함께 제시하여 발화를 유도하였다.
- 일곱째, 각 단어 당 2회씩 반복 수집하였다.

2.3 자료 분석

자료 분석은 수집된 단어 자료 중에서 (1) 대상자가 직접 발

화한 단어 중 남의 말을 그대로 모방한 반복 발화 (2) 불명확한 발음이 포함된 발화 (3) 의미 해석이 안 되는 단어를 제외하고 각 단어 당 2회 반복 발화 중 명확한 발음과 틀문장에 맞게 발화한 단어를 대상으로 분석하였다. 음성 자료는 Praat 프로그램을 이용하여 단어의 음절을 분절 및 레이블링하고, Script\_toneLabeler로 음절당 주파수를 분석하였다(Seong, 2013).

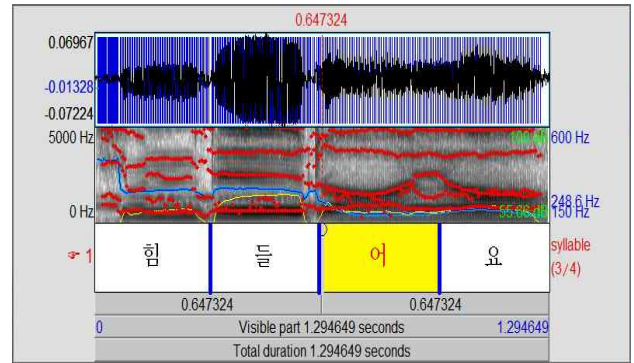


그림 1. Praat soundEditor와 TextGrid를 이용한 레이블링  
Figure 1. Labeling using Praat sound editor and TextGrid



그림 2. Script\_toneLabeler를 이용한 음절당 주파수 산출  
Figure 2. Fundamental frequency per 1 syllable using Script\_toneLabeler

분석 절차는 다음과 같다. (1) 분석 단어의 음절수와 음높이 패턴을 분류하여 단어의 각 음절마다 주파수를 측정하였다. (2) 주파수의 평균을 구하였다. (3) 음절당 평균 주파수에 가장 근접한 음을 Q-tone 척도에 근거하여 선율 유형으로 제시하였다. (4) 패턴의 동일성을 분석하였다. (5) 동일한 두 개의 패턴으로 분류한 후 음절당 평균 주파수에 가장 근접한 음을 Q-tone 척도에 근거하여 선율 유형으로 제시하였다

2.4 통계 분석

수집된 자료의 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 18.0을 사용하여 평균 주파수와 표준편차를 구하였다. 또한 집단내 동질성과 남, 여 평균차이를 알아보기 위해 등분산이 가정된 독립표본 t-검정을 실시하였다.

III. 연구 결과

본 연구는 학령전기 아동의 발화시 음성 특성을 수치화하여

주파수의 평균값을 토대로 선율 요소로 전환하였다. 본 연구에서는 먼저 목소리가 갖는 개별성을 고려했을때 집단 구성원의 대표값을 띄지 않는 오류가 발생할 수 있으므로 연구에 앞서 대상자의 동질성을 검증하였다.

집단내 목소리의 개인차에 대한 동질성과 정규성 검증 결과 집단내 아동의 주파수에 있어서 등분산이 가정된 유의확률은 .499로 .05 수준에서 유의미한 차이가 없었다. 따라서 집단내 분산이 동일한 것으로 가정할 수 있다. 또한, 성별간의 주파수 차이를 분석한 결과, 유의수준 .05에서 유의확률 .950으로 나타났으므로 집단간 차이가 없음을 확인하였다. 이러한 결과에 따라서 목소리는 개인차가 있으나 본 연구에서는 통계적으로 집단내, 집단간 대상자의 동질성이 성립된다고 볼 수 있다.

표 3. 집단내 동질성 검증과 남, 여 음절당 주파수 차이 t-검정 결과

Table 3. Statistical result of equality variances and t-test on syllable frequency differences between boys and girls

항목	구분	Levene의 등분산 검증		평균의 동일성에 대한 t-검정		
		F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)
주파수 (Hz)	등분산이 가정됨	.468	.499	-.063	28	.950
	등분산이 가정되지 않음			-.063	25.672	.950

p<.05

3.1 학령전기 아동의 평균 음높이와 음역대

학령전기 아동이 일상 대화시 사용하는 단어의 평균 음높이의 주파수는 271.17Hz, 표준편차는 31.39이며 음높이는 C4½음으로 전환된다. 최저음의 주파수는 192.54Hz, 표준편차는 1.5로 음높이로 전환하면 G#3½음이고 최고음은 452.57Hz, 표준편차는 6.53으로 음높이는 C5½음으로 나타났다.

표 4. 학령전기 아동의 평균 주파수와 최저, 최고음  
Table 4. Fundamental frequency of Mean, low and high pitched notes in pre-school children

구분	주파수 (Hz)	주파수 SD (Hz)	음높이 (key)
평균 음높이	271.17	31.39	C4½
최저 음높이	192.54	1.5	G#3½
최고 음높이	452.57	6.53	C5½

3.2 음절당 주파수와 음높이 패턴

저조 시작 단어인 ‘좋아해요’와 고조 시작 단어인 ‘생각해요’ 대상자들에게 보여지는 패턴의 다양성이 크므로 분석 대상 에서 제외하였다. 그 이외의 4음절 음운구의 음절당 평균 음높이 패턴과 가장 동일하게 나타난 음높이 패턴 1, 2는 다음과 같다.

첫째, 저조 시작 단어인 ‘애기해요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘애’ 232.49Hz, ‘기’ 263.66Hz, ‘해’ 231.31Hz, ‘요’ 271Hz로 나타났다. 동일한 음높이 패턴 1은 ‘저고저고(LHLH)’로 음절당 주파수(Hz)는 233.84-262.92-218.67-318.52이다. 패턴 2는 ‘저고저저(LHLL)’로 음절당 주파수(Hz)는 239.41-277.02-237.1-220.3이다.

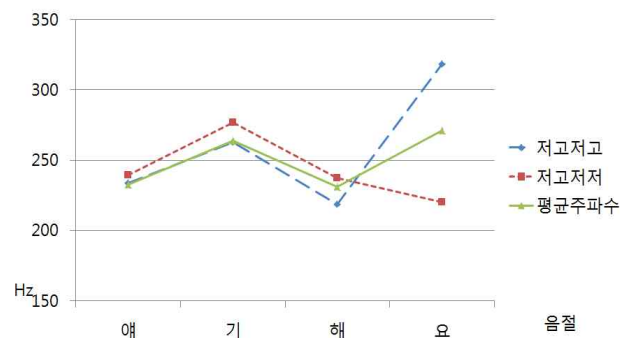


그림 3. ‘애기해요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 3. Mean f0 and pattern of syllable 'Yaykihayyo'

둘째, ‘무서워요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘무’ 243.61Hz, ‘서’ 267.1Hz, ‘워’ 237.11Hz, ‘요’ 271.94Hz로 나타났다. 동일한 음높이 패턴 1은 ‘저고저저(LHLL)’로 음절당 주파수 (Hz)는 249.38-289.23 - 248.89-224.36이다. 패턴 2는 ‘저고저고(LHLH)’로 음절당 주파수(Hz)는 236.22-256.57-226.77-337.17이다.

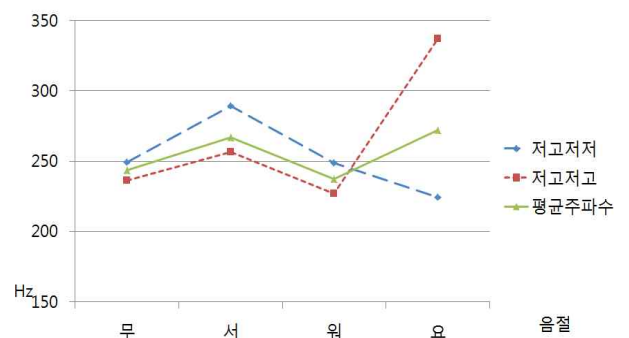


그림 4. ‘무서워요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 4. Mean f0 and pattern of syllable 'Museumeyo'

셋째, ‘불쌍해요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘불’ 274.13Hz, ‘쌍’ 276.96Hz, ‘해’ 241.73Hz, ‘요’ 279.23Hz로 나타났다.

동일한 음높이 패턴 1은 ‘저고저고(LHLH)’이며 음절당 주파수(Hz)는 246.7-274.67-221.94-265이다. 패턴 2는 ‘저고저저(LHLL)’로 음절당 주파수(Hz)는 268.26-327.53-279.38-242.95이다.

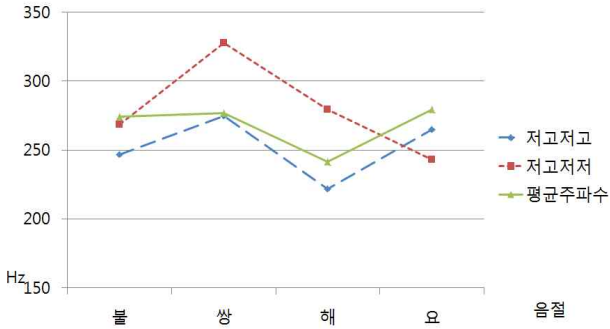


그림 5. ‘불쌍해요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 5. Mean f0 and pattern of syllable 'Pulssanghayyo'

고조로 시작하는 4음절 음운구의 음절당 평균 음높이 패턴과 가장 동일하게 나타난 음높이 패턴 1, 2는 다음과 같다. 첫째, ‘심심해요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘심’ 314.79Hz, ‘심’ 308.32Hz, ‘해’ 242.14Hz, ‘요’ 236.67Hz로 나타났다. 동일한 음높이 패턴 1은 ‘저고저저(LHLL)’로 음절당 주파수 (Hz)는 324.82 - 336.95-251.91-223.11이다. 패턴 2는 ‘고저저저(HLLL)’이며 음절당 주파수(Hz)는 330.02-315.52-250.9-223.32이다.

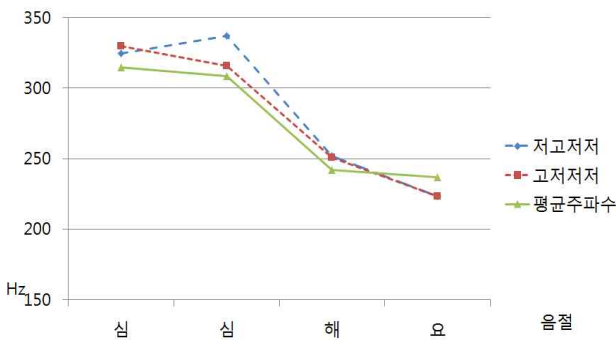


그림 6. ‘심심해요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 6. Mean f0 and pattern of syllable 'Simsimhayyo'

둘째, ‘신기해요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘신’ 316.94 Hz, ‘기’ 308.94Hz, ‘해’ 242.47Hz, ‘요’ 244.7Hz 로 나타났다. 동일한 음높이 패턴 1은 ‘고저저저(HLLL)’로 음절당 주파수(Hz)는 324.65-310.04-247.84-229.14이다. 패턴 2는 ‘저고저저(LHLL)’이며 음절당 주파수(Hz)는 307.22-323.42-243.68-212.24이다.

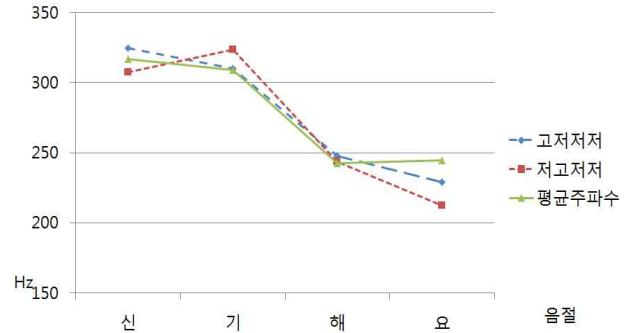


그림 7. ‘신기해요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 7. Mean f0 and pattern of syllable 'Sinkihayyo'

셋째, ‘힘들어요’의 각 음절당 평균 주파수는 ‘힘’ 318.1Hz, ‘들’ 322.75Hz, ‘어’ 249.57Hz, ‘요’ 249.46Hz로 나타났다. 동일한 음높이 패턴 1은 ‘저고저저 (LHLL)’로 음절당 주파수 (Hz)는 326.11-342.29-270.02-231.08이다. 패턴 2는 ‘고저저저 (HLLL)’이며 음절당 주파수 (Hz)는 339.2-316.96-227.58-202.06이다.

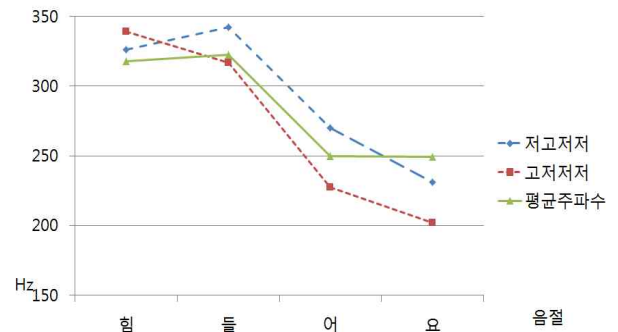


그림 8. ‘힘들어요’의 음절당 평균 주파수와 음높이 패턴  
Figure 8. Mean f0 and pattern of syllable 'Himtuleyo'

3.3 학령전기 아동의 4음절 발화 단어의 선율 유형

첫째, 저조 시작 단어인 ‘얘기해요’, ‘무서워요’, ‘불쌍해요’의 평균 패턴과 동일하게 나타난 두 가지 패턴의 선율 유형은 표 5와 같다. 둘째, 고조 시작 단어인 ‘심심해요’, ‘신기해요’, ‘힘들어요’의 평균 패턴과 동일하게 나타난 두 가지 패턴의 선율 유형은 표 6과 같다. 셋째, 저조 시작 단어와 고조 시작 단어에서 공통적으로 나타난 두 가지 패턴별 선율 유형은 표 7과 같다.

표 5. 저조 시작 발화 단어의 음절당 주파수와 선율 유형  
Table 5. Syllable f0 and melody pattern of word utterance with low starting pitch

음절	음절당 주파수						선율 유형		
	평균 패턴 f0 (Hz)	패턴 1 f0 (Hz)	패턴 2 f0 (Hz)	평균 패턴 선율 유형	패턴 1 선율 유형	패턴 2 선율 유형			
애	저	232.49	저	233.84	저	239.41	A#3-C4-A#3-C4 $\frac{1}{2}$	A#3-C4-A3-E4 $\frac{1}{2}$	A#3 $\frac{1}{2}$ -C#4-A#3 $\frac{1}{2}$ -A3
기	고	263.66	고	262.92	고	277.02			
해	저	231.31	저	218.67	저	237.1			
요	고	271	고	318.52	저	220.3			
무	저	243.61	저	249.38	저	236.22	B3-C4 $\frac{1}{2}$ -A#3 $\frac{1}{2}$ -C4 $\frac{1}{2}$	B3-C#4 $\frac{1}{2}$ -B3-A3 $\frac{1}{2}$	A#3-B3 $\frac{1}{2}$ -A3 $\frac{1}{2}$ -F4 $\frac{1}{2}$
서	고	267.1	고	289.23	고	256.57			
위	저	237.11	저	248.89	저	226.77			
요	고	271.94	저	224.36	고	337.17			
불	저	274.13	저	246.7	조	268.26	C#4-C#4-A#3 $\frac{1}{2}$ -C#4	B3-C#4-A3-C4	C4 $\frac{1}{2}$ -F4-C#4-A#3 $\frac{1}{2}$
쌍	고	276.96	고	274.67	고	327.53			
해	저	241.73	저	221.94	저	279.38			
요	고	279.23	고	265	저	242.95			

표 6. 고조 시작 발화 단어의 음절당 주파수와 선율 유형  
Table 6. Syllable f0 and melody pattern of word utterance with high starting pitch

음절	음절당 주파수						선율 유형		
	평균 패턴 f0 (Hz)	패턴 1 f0 (Hz)	패턴 2 f0 (Hz)	평균 패턴 선율 유형	패턴 1 선율 유형	패턴 2 선율 유형			
심	고	314.79	저	324.82	고	330.02	D4 $\frac{1}{2}$ -E4-B3-A#3 $\frac{1}{2}$	E4 $\frac{1}{2}$ -F4 $\frac{1}{2}$ -B3 $\frac{1}{2}$ -A3	F4-E4-B3 $\frac{1}{2}$ -A3 $\frac{1}{2}$
심	저	308.32	고	336.95	저	315.52			
해	저	242.14	저	251.91	저	250.9			
요	저	236.67	저	223.11	저	223.32	E4 $\frac{1}{2}$ -E4-A#3 $\frac{1}{2}$ -B3	E4 $\frac{1}{2}$ -E4-B3-A3 $\frac{1}{2}$	E4-E4 $\frac{1}{2}$ -B3-G#3 $\frac{1}{2}$
신	고	316.94	고	324.65	저	307.22			
기	저	308.94	저	310.04	고	323.42			
해	저	242.47	저	247.84	저	243.68			
요	고	244.7	저	229.14	저	212.24	E4 $\frac{1}{2}$ -E4 $\frac{1}{2}$ -B3-B3	F4-F4 $\frac{1}{2}$ -C4 $\frac{1}{2}$ -A#3	F4 $\frac{1}{2}$ -E4 $\frac{1}{2}$ -A3 $\frac{1}{2}$ -G3 $\frac{1}{2}$
힘	저	318.1	저	326.11	고	339.2			
들	고	322.75	고	342.29	저	316.96			
어	저	249.57	저	270.02	저	227.58			
요	저	249.46	저	231.08	저	202.06			

표 7. 저조, 고조 시작 발화 단어의 패턴별 선율 유형  
Table 7. The melody pattern type of word utterance with low and high starting pitch

구분	패턴 유형	패턴의 음절당 주파수 (Hz)	패턴 선율 유형
저조시작 단어	저고저저 (LHLL)	252.35-297.92-255.12-229.20	B3 $\frac{1}{2}$ -D4-B3 $\frac{1}{2}$ -A3 $\frac{1}{2}$
	저고저고 (LHLH)	238.92-264.72-222.46-306.89	A#3 $\frac{1}{2}$ -C4-A3-D4 $\frac{1}{2}$
고조시작 단어	저고저저 (LHLL)	319.38-334.22-255.20-222.14	E4 $\frac{1}{2}$ -F4-B3 $\frac{1}{2}$ -A3
	고저저저 (HLLL)	331.29-314.17-242.10-218.17	F4-E4-B3-A3

IV. 논의 및 제한점

본 연구는 만 3-5세의 학령전기 아동 중 가장 다양한 억양을 사용하는 만 5세(김태경, 김명희, 2004) 아동을 대상으로 발화 상황에서의 운율 요소를 음향학적 수치로 분석한 후 음양의 선율 요소로 전환하였다. 연구 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 만 5세의 학령전기 아동이 일상 대화시 사용하는 단어의 평균 주파수, 최저, 최고 주파수를 토대로 하여 평균 음높이를 산출하면 C4 $\frac{1}{2}$ (271.17Hz)음이고, 최저음은 G#3 $\frac{1}{2}$ (192.54Hz)음에서 최고음은 C5 $\frac{1}{2}$ (452.57Hz)음이다. 이러한 결과에 따라 교육과 치료 영역에서 학령전기 아동의 언어 발달 촉진을 위해 노래를 활용할 때 자연스러운 억양 형성을 돕는 선



울을 제공할 수 있겠다. 한편, 주파수 평균값 편차의 차이가 다소 높은 것은 목소리는 개인의 특성과 상태를 반영하며 사람마다 다른 목소리를 갖고 있고 그 정도의 차이가 다양함으로 인해 기인된 결과라고 사료된다. 따라서 입상이나 교육 영역에서 최고, 최저 음높이의 폭을 대상 아동의 개인 특성에 맞춰서 적용할 수 있겠다.

둘째, 고조로 시작하여 음높이가 하향되는 음운구의 음높이 패턴은 저고저저(LHLL), 고저저저(HLLL)의 두 유형이 가장 많이 나타났다. 저고저저(LHLL) 패턴의 음절당 평균 주파수(Hz)는 319.38-334.22-255.20-222.14이고 E4 $\frac{1}{2}$ -F4-B3 $\frac{1}{2}$ -A3의 선율 유형으로 전환되었다. 고저저저(HLLL) 패턴의 음절당 평균 주파수(Hz)는 331.29-314.17-242.10-218.17이고 F4-E4-B3-A3의 선율 유형으로 전환되었다. 저조로 시작하여 음높이가 상향되는 음높이 패턴은 저고저저(LHLL), 저고저고(LHLH)의 두 유형이 가장 많이 나타났다. 저고저저(LHLL) 패턴의 음절당 평균 주파수(Hz)는 252.35-297.92-255.12-229.20이고 B3 $\frac{1}{2}$ -D4-B3 $\frac{1}{2}$ -A3 $\frac{1}{2}$ 의 선율 유형으로 전환되었다. 저고저고(LHLH)패턴의 음절당 평균 주파수(Hz)는 238.92-264.72-222.46-306.89이고 A#3 $\frac{1}{2}$ -C4-A3-D4 $\frac{1}{2}$ 의 선율 유형으로 전환되었다. 이에 따라 학령전기 아동에게 억양 산출을 돕는 목적으로 4음절 단어의 발화를 유도할 때 각 음절의 음높이에 따라 다른 유형의 선율을 제시할 수 있겠다. 단, 본 연구에서의 분석 단어는 문장의 마지막에 위치한 4음절이었으므로 입상에서의 활용시에도 단어의 위치를 동일하게 고려할 것을 제안한다.

셋째, 본 연구는 문미와 4음절이라는 동일한 음운 환경에서 자료를 수집하였으나 음높이 패턴이 음운구마다 확연히 다르게 나타났다. 또한 각 음운구의 음높이 패턴이 이론에 제시된 패턴과 상이하고 평서문의 경우 음높이가 낮아지는 것이 일반적이나 문미가 상승하는 음높이 패턴도 나타났다. 이는 본 연구 자료가 구어 상황에서 녹취된 것으로 문법 상황에서의 차이로 인한 것이라고 사료된다. 또한 아동의 연령이 높을수록 다양한 억양 사용능력을 보이며 종결 억양을 통해 다양한 화용적 의미를 산출할 수 있다는 오재혁(2012)의 연구 결과와도 일치하여 동일한 상황에서도 아동마다 사용하는 억양 패턴의 다양성으로 인해 기인된 결과로 사료된다.

본 연구는 운율사용에 제한을 보이는 아동을 대상으로 운율 사용능력 향상 및 발달 촉진을 위한 노래 활동을 수행할 때 발화시 음절 주파수의 평균값을 토대로 한 선율 자료를 제시하였는데 의의가 있으나 다음과 같은 제한점을 갖는다. 첫째, 자료수집에 있어서 억양은 자연스러운 대화에서 산출되므로 최대한 대상자들에게 자유발화를 유도하였으나 개인차가 있었다. 추후 연구에서는 실험실 분위기가 아닌 친숙한 공간에서 또래 집단과 함께 하는 대화 상황을 자료로 수집한다면 보다 실질적이고 자연스러운 억양의 요소를 반영한 결과가 도출될

것이다.

둘째, 개인의 음성은 다양한 이유에서 개별성을 지니며 이러한 개별성을 모두 고려하기에는 객관적이고 정규화된 결과 산출에 있어서 신뢰도가 감소한다. 따라서 본 연구에서는 대상자의 동질성을 통계적으로 검증하는 절차를 거쳤다. 또한 동일 패턴을 보이는 대상자들의 자료만을 결과로 제시하여 대푯값에 동질성을 부여하였다. 그러나 목소리가 갖는 개별성과 운율 요소가 상황에 따라 다양한 변이성을 갖음을 인정하지 않을 수 없다. 따라서 다양한 영역의 전문가들이 본 논문의 결과를 입상에 적용할 때 대푯값, 평균값을 활용하되 대상자의 개인차를 고려할 것을 제안한다.

셋째, 자료 분석 단어를 4음절 이외의 다양한 음절수의 단어로 확장한다면 하나의 문장을 노래의 선율로 전환할 수 있는 근거를 제시할 수 있겠다. 즉, 추후 연구에서 ‘엄마’와 같은 2음절 단어를 분석한 후 본 연구의 분석 단어 중 하나인 ‘좋아해요’를 결합하여 ‘엄마 좋아해요’ 라는 문장으로 구성된 가사의 선율을 제시할 수 있겠다. 이는 아동의 자유발화시 운율의 발달을 촉진하거나 운율 사용 능력이 손상된 아동에게 노래를 활용하여 치료적 접근을 할 때 아동의 운율 패턴을 고려한 선율을 제공하는데 있어서 논리적인 근거를 제시할 수 있을 것이다.

마지막으로 목소리는 상황과 환경에 따라 변이되며 개인의 신체적, 심리적 측면을 반영하는 정체성을 가지므로 정확하고 객관적인 수치로 환산하기에는 어려움이 있다. 본 연구에서는 이를 보완하기 위해 한 옥타브를 24등분한 Q-tone 척도에 따라 음높이를 전환하였으나 목소리가 갖는 고유성과 특성을 온전히 음악의 요소로 전환하기에는 한계가 있었다. 또한, 결과에서 제시한 선율 유형을 성인화자가 듣기에 부자연스러움을 인정하지 않을 수 없다. 따라서 추후 연구에서는 음절 간의 간격 즉, 음 사이의 높이를 토대로 선율적 자료를 도출하는 방법을 고려해볼 수 있겠다. 또한, 음절당 크기를 dB로 측정 후 강세구 음절을 분석하여 음악의 액센트 요소를 활용한 선율 패턴을 산출한다면 효율적으로 활용할 수 있는 음악적 자료가 도출될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- Ackermann, H., Hertrich, I., & Ziegler, W. (1993). Disturbances of speech prosody in neurological diseases. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 61, 241-253.
- Bishop, D. V. M. (1997). *Un common understanding : Development and disorder of language comprehension in children*. Hove, UK: Psychological Press.
- Cho, B. H. (2010). *Child development*. Kyoungkido : Kyoyu



- kgwahaksa.  
(조복희 (2010). 아동발달. 경기도 : 교육과학사.)
- Cho, H. A. (2013). Analysis of music therapy research in professional journals in Korea. *Journal of Music and Human Behavior*, 10(2), 55-77.  
(조현아 (2013). 국내 음악치료 전문 학술지 연구 현황 분석. 인간행동과 음악연구, 10(2), 55-77.)
- Choi, Y., & Mazuka, R. (2009). Acquisition of prosody in Korean. In C. Lee, Y. Kim, & G. Simpson (Eds.), *Handbook of East Asian psycholinguistics, Part III: Korean psycholinguistics*. London: Cambridge University Press.
- Cooney, C., & Hay, I. (2005). Internet-based literacy development for middle school students with reading difficulties. *Literacy Learning : The Middle Years*, 13, 36-44.
- Erikson, E. (1959). *Identity and the life cycle*. NY : International University Press.
- Fey, M. E. (1986). *Language intervention with young children*. Boston: College-Hill.
- Gim, C. G. (2006). A tonal analysis of central part Donghaean dialect. Seoul : Geulnurim.  
(김차균 (2006). 중부 동해안 방언 성조의 비교. 서울 : 글누리.)
- Ha, H. R. (2006). School-age children's normative data of acoustic indices for voice evaluation of children with vocal nodule, M.A. Dissertation, Yonsei University.  
(하현령 (2006). 성대결절 아동음성의 음향학적 평가를 위한 정상음성 기준치 연구. 연세대학교 석사학위논문.)
- Han, K. I., & Kim, J. H. (2008). The effect of prosody disposition improvement program for children with Cerebral Palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 17(2), 51-74.  
(한경임, 김지향 (2008). 뇌성마비 아동을 위한 운율자질 개선 훈련 프로그램의 효과. 언어치료연구, 17(2), 51-74.)
- Jang, K. H., Yi, P. Y., Kim, T. K., Kim, J. S., Kim, S. J., & Jeon, E. J. (2014). *A study of language ability development*. Seoul : Youkrak.  
(장경희, 이필영, 김태경, 김정선, 김순자, 전은진 (2014). 구어 능력 발달 연구. 서울 : 역락.)
- Jung, K. S., & Seong, C. J. (2007). A comparative study of the prosodic features between autism spectrum disorder and normal children in Korean read sentence. *Communication Sciences and Disorders*, 12(4), 625-642.  
(정금수, 성철재 (2007). 자폐범주성 장애아동과 정상아동의 문장 읽기에서의 운율특성 비교. 언어청각장애연구, 12(4), 625-642.)
- Kang, B. M. (2011). Semantic prosodies of adjective and nouns. *Korean Journal of Linguistic*, 36(1), 1-23.  
(강범모 (2011). 형용사와 명사의 의미운율. 언어, 36(1), 1-23.)
- Kim, T. K. (2013) A prosodic analysis of Korean in the preschool years. *Studies in Phonetics, Phonology and Morphology*, 19(3), 395-410.  
(김태경 (2013). 학령전기의 한국어 운율 패턴 연구. 음성·음운·형태론 연구, 19(3), 385-410.)
- Kim, T. K., & Kim. M. H. (2004). A Study on the prosodic development in early childhood. *Korean Language Education*, 115, 87-118.  
(김태경, 김명희 (2004). 유아 초기의 운율발달에 관한 연구. 국어교육, 115, 87-118.)
- Kraus, N., & Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuro Science*, 11, 599-605.
- Kuebli, J. (1994). Young children's understanding of everyday emotions. *Young Children*, 49(3), 36-48.
- Lewis, B. A., & Freebairn, L. (1992). Residual effects of preschool phonology disorders in grade school, adolescents and adulthood. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, 819-831.
- McCabe, P. C., & Meller, P. J. (2004). The relationship between language and social competence : How language impairment affects social growth. *Psychology in the Schools*, 41, 313-321.
- Nazzi, T., Bertocini, J., & Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns: Towards an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 6-766.
- Oh, J. H. (2014). A study of methods of standardization for Korean intonation curve, Korean linguistics. *Korean Linguistics*, 62, 395-420.  
(오재혁 (2014). 한국어 억양 곡선의 정규화 방안에 대한 연구. 한국어학, 62, 395-420.)
- Oh, J. H. (2012). Developmental aspects of utterance final intonation about children from 2 to 5 years. *Journal of Korean Culture*, 20, 171-187.  
(오재혁 (2012). 2세-5세 아동의 종결 억양 발달 양상. 한국어 문학회학술포럼, 20, 171-187.)
- Patel, A. D. (2006). An empirical method for comparing pitch patterns in spoken and musical melodies: A comment on J.G.S. Pearl's "Eavesdropping with a master: Leos Jana ~ cek and the music of speech". *Empirical Musicology Review*, 1, 166-169.
- Patel, A. D., & Peretz, I. (1997). *Is music autonomous from language? A neuro psychological appraisal*. In I. Deliège, & J.

- A. Sloboda (Eds.), *Perception and cognition of music*. Philadelphia: Psychology Press.
- Ross D, Choi, J., & Purves, D. (2007). Musical intervals in speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(23), 9852-9857.
- Seong, C. J., Kwon, O. W., Lee, J. H., & Gim, C. G. (2008). A tonal analysis of East-Southern Gyeongnam dialect using Q-tone perceptual sense grade. *The Linguistics Society of Korea*, 50, 5-33.  
(성철재, 권오욱, 이지향, 김차균 (2008). Q-tone 청취 등급을 이용한 경남 동남부 방언 성조 분석. *언어학*, 50, 5-33.)
- Seong, C. J. (2013). *Script\_toneLabler\_cj.praat*. [computer program]. <http://cjseong.blog.com>.  
(성철재 (2013). *Script\_toneLabler\_cj.praat* [컴퓨터프로그램]. <http://cjseong.blog.com>.)
- Shin, J. Y. (2011). *Korean phonetics and phonology*. Seoul: Jisik & Gyooyang.  
(신지영 (2011). *한국어의 말소리*. 서울 : 지식과 교양.)
- Shriberg, L., & Kent, R. (2003). *Clinical phonetics*. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.
- Stoel-Gammon, C., & Dunn, C. (1985). *Normal and disordered phonology in children*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Thaut, M. (2005). *Rhythm, music, and the brain : Scientific foundations and clinical applications*. Abingdon, Oxford: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Yi, S. Y. (2006). Music activities for facilitation of developmental domains for children from age three to six. *Journal of Music and Human Behavior*, 3(1), 29-62.  
(이수연 (2006). 3-6세 유아의 영역별 발달 촉진을 위한 단계별 음악치료교육 활동 연구. 3(1), 29-62.)
- Yun, S Y., & Kwon, D. H. (1998). Acoustic characteristics of normal children's voice between the age of 5 and 11 years old. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 7(1), 67-78.  
(윤선영, 권도하 (1998). 5-11세 아동 음성의 음향학적 특성. *언어청각연구*, 7(1), 67-78.)
- **이수연 (Soo Yon, Yi)**  
이화여자대학교 대학원 음악치료학과  
서울시 서대문구 이화여대길 52  
Tel: 010-6285-7733  
Email: mtsoo@naver.com  
관심 분야: 노인음악치료, 음악과 언어  
이화여자대학교 음악치료학과 박사과정
- **정현주 (Hyun Ju, Chong) 교신저자**  
이화여자대학교 대학원 음악치료학과  
서울시 서대문구 이화여대길 52  
Tel: 02-3277-3562  
Email: hju@ewha.ac.kr  
관심 분야: 음악지각인지, 음악심리치료  
이화여자대학교 대학원 음악치료학과 교수