

# 자폐 범주성 장애아동과 정상아동의 평서문 읽기에서의 운율구 특성 비교

정금수(충남대), 성철재(충남대)

## <차 례>

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. 머리말                   | 2.4. 통계처리              |
| 2. 연구방법                  | 3. 연구결과                |
| 2.1. 연구대상                | 3.1. 강세구말과 억양구말의 성조유형  |
| 2.2. 실험자료                | 3.2. 운율구말 기울기에 관한 분석결과 |
| 2.3. 분석방법                | 4. 결론 및 논의             |
| 2.3.1. 운율구말 기울기에 대한 분석방법 |                        |

## <Abstract>

### A Comparative Study on the Characteristics of the Prosodic Phrases between Autism Spectrum Disorder and Normal Children in the Reading of Korean Read Sentences

KumSoo Jung, Cheol-Jae Seong

The aim of this study is to compare ASD (Autism Spectrum Disorder) children with normal children in terms of the prosodic features. Materials are collected by the reading of Korean read sentences. They are composed of 10 declarative sentences, each of which was consisted of 5-6 words. Subjects are consisted of 10 ASD and 10 normal male children with a receptive vocabulary age of 5;0-6;5 years. We found out that both groups showed the differences not only in the tonal patterns at the end of the prosodic phrases, but also in both the degree of rising and falling slope related to pitch contour. While HL% and HLH% were highly emerged in sentence final position in normal group, HL% and HLH% were prominent in ASD group in the same position. LH% and LHL% IP types were observed only in ASD group in sentence medial position. The slope showing the variation in the fundamental frequency at the end of the prosodic phrase was twice as steep in the group of ASD children as in the group of normal children.

\* Keywords: ASD(autism spectrum disorder), A prosodic phrase, Tonal pattern, Slope, Declarative sentences

## 1. 머리말

Leo Kanner(1943)가 처음으로 자폐에 대하여 설명한 이후, 최근에는 자폐 범주성 장애(ASD: Autism Spectrum Disorder)라는 개념이 선호되고 있다. 자폐증을 가진 이들은 다른 사람들과 정상적으로 상호작용하는데 있어서 어려움이 있으며, 말, 언어, 의사소통의 결함을 보인다. 자폐는 10,000명당 4-5명 정도 발생하며, 남아의 비율이 여아보다 4배 정도 높은 것으로 알려졌다[1].

자폐아들은 언어이전기(pre-linguistic stage)의 다양한 운율패턴을 잘 나타내지 않는 것으로 알려져 있다. 영아연구에서 생후 약 1개월이 된 영아들은 어른의 다양한 말소리를 구별할 수 있는 선천적인 능력을 보여 주었으며, 나이가 들어감에 따라 그들이 가진 기능 언어의 초기 식별능력을 점차로 잃어버리고 이후로 경험한 언어를 통해 선천적인 언어능력을 변형시킨다고 보았다[2]. 영아들은 웅알이가 나타나는 5개월을 전후하여 그들의 말소리를 다른 형태로 내기 시작한다. 약 10개월 정도에는 웅알이가 유아의 여러 가지 음조와 때때로 무의미한 웅알이로 불리는 억양형태로 보다 복잡하게 변화하고 증가한다. 하지만 자폐아들은 정상아보다 웅알이를 적게 하거나, 비정상적인 웅알이의 형태를 보인다고 보고되었다[3]. 정상 유아들은 울음의 다양한 형태만으로도 자신들의 다양한 메시지를 엄마에게 전달할 수 있었으나, 자폐아들은 언어이전기(pre-linguistic stage)의 다양한 운율패턴을 잘 나타내지 못해 이 시기의 의사소통에 실패한다고 한다[4].

정상아동들이 문장형태를 음도 변화로 표현하는데 비해, 자폐아들은 강도의 변화로 표현한다고 보고되었으며, 음성의 강도 측면에서 자폐아들은 속삭임에서 큰 소리까지 매우 넓은 범위의 강도를 사용하는 것으로 보고되었다[5].

자폐아들의 운율적 결함을 연구한 결과들을 종합해 보면, 자폐아들은 운율에 결함을 가지며, 그로 인해 타인과의 의사소통에 어려움을 가진다는 것을 알 수 있다. 또한 자폐아들은 연결된 구어를 운율을 동반한 언어학적 단위로 구분하는데 어려움을 겪는 것 같다. 이는 운율과 분절음이 자립 분절적이라는 사실과 연결될 수 있다. 자폐아들이 분절음의 재인과 읽기에는 문제가 없으나, 그것을 운율을 동반한 언어학적 단위로 구분하는 데 어려움을 느낀다는 것은 분절음과 운율은 다른 층열에 존재함을 확인시킨다. 자폐아들의 경우에는 운율의 편측화가 잘 이루어지지 못하기 때문에 언어습득이후에도 계속해서 운율적인 결함을 나타내는 것이라고 추측하는 주장도 있다[6]. 이렇듯 자폐아들에게 운율적인 결함이 존재하며, 그로 인해 의사소통의 문제를 초래한다는 것이 일반적으로 받아들여짐에도 불구하고 그들의 운율에 대한 실험음성학적 연구가 거의 없는 것이 현실이다.

한국어 관련 언어 장애의 운율을 다룬 연구로 다음 몇 가지를 들 수 있다. 경직형 및 불수의 운동형 뇌성마비인과 정상인의 운율 특성 비교 연구에서 정상인 집단과의 음도폭, 강도폭, 발화시간, 쉼을 비교분석한 연구와[7], 심도 청각장애아

동과 정상아동의 소리내어 읽기속도와 쉽 특성에 관한 연구가 있으며[8], 정인지체 아동과 정상아동의 운율 특성을 비교한 연구 등이 있다[9]. K-ToBI 레이블링 체계를 이용한 장애언어연구는 다음의 두 가지 정도를 들 수 있다.

첫 번째는 저자들이 발표한 내용으로, 자폐남아 10명과 정상남아 10명을 대상으로 운율의 여러 측면 중 전체 기본주파수, 조음속도, 읽기속도, 강세구와 억양구의 출현빈도, 강세구의 문장 내 위치에 따른 읽기속도를 비교한 것이다[10]. 결과를 요약하면, 기본주파수는 자폐군(311.3 Hz)이 정상군(267.1 Hz)에 비해 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 관찰되었으며, 전체 읽기속도는 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았으나 조음속도에 있어 자폐군(5.21 syl/sec)이 정상군(4.22 syl/sec)에 비해 유의미하게 빠른 양상을 보였다. 운율구인 강세구와 억양구의 출현 빈도에 있어 두 집단 간에 유의한 차이를 관찰할 수는 없었으나, 억양구내 강세구수는 자폐군(1.96 개)이 정상군(2.92 개)에 비해 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다.

두 번째는 뇌성마비 성인발화의 운율 특성을 K-ToBI 레이블링 체계를 이용해 살펴본 연구이다[11]. 여자 4명, 남자 6명을 대상으로 뇌성마비집단과 일반인집단 간의 발화속도와 운율구 경계짓기, 음도폭, 오름조[L +H] 경사도 등을 관찰 대상으로 삼고 있다. 뇌성마비군에서 휴지(pause) 개수가 더 많이 관찰되며 발화속도가 느리게 나타났다. 뇌성마비군은 휴지 길이가 646 msec, 일반인은 13.5 msec로 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 억양구 개수는 뇌성마비군이 2.8 개 일반인은 1.8 개로 유의한 차이를 보였으며 억양구 내 강세구수는 역전되어 뇌성마비군 1.63 개 일반인은 2.44 개, 억양구내 음절수는 뇌성마비군 5.42 개 일반인이 8.29 개로 나타났다. 음도는 기본주파수 최대, 최소값, 그리고 음도폭으로 살펴봤는데 여성에서만 통계적으로 의미 있는 결과가 나왔다. 최대값이 뇌성마비군 347 Hz, 일반인 307.8 Hz로 나타났고 최소값은 뇌성마비군 179.1 Hz 일반인은 146.4 Hz로 나타났다. 오름조[L +H] 경사도의 경우는 특이한 경향을 보인 뇌성마비 피험자 하나를 제외한 조건에서 뇌성마비 집단과 일반인 사이에 통계적으로 의미 있는 차이가 나타났다. 일반인의 기울기가 전반적으로 높게 나타났다.

본 연구는 K-ToBI 레이블링 체계에 근거하여 자폐아들을 대상으로 평서문 읽기에서의 운율특성을 살펴보는 것을 일차적인 목적으로 삼는다. 구체적으로 (1)운율구말 성조유형과 (2)운율구말에서 경계음절과 직전음절간의 기울기라는 측면에서 ASD아동과 정상아동을 비교해보고 그에 따른 차이를 면밀하게 기술할 것이다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

본 연구의 대상은 정상아동 10명과 ASD아동 10명이다. 실험대상아동은 모두 남자로 구성되었다. 그 이유는 ASD 아동의 출현율에 있어서 남녀의 비율이 4:1 정도라서 여자 대상을 구하기 힘들었으며, ASD로 진단받은 여아들 중에는 심도의 중복장애를 가진 경우가 많아서 5어절 이상의 문장을 낭독하기 어려웠기 때문이다.

정상아동의 기준은 (1) 부모나 교사가 정상과정에 있다고 보고한 만 5;0-6;5세 아동으로, (2) 시각 및 청각 등 감각장애나 행동장애, 그리고 조음기관의 구조적 장애를 갖고 있지 않으며, (3) 그림어휘력 검사(김영태 외, 1995) 결과 등가연령이 정상범위에 속하는 아동들이다.

자폐 범주성 장애아동은 (1) 병원에서 자폐 범주성 장애로 진단받은 아동으로, (2) 초등학교에 재학 중이며, (3) 그림어휘력 검사(김영태 외, 1995) 결과 수용언어 연령이 5;0-6;5세이고, (4) 표현수준은 발화의 평균단어길이(MLU-w; Mean Length Utterance in words)가 3.5 이상이며, (5) 시각 및 청각 등 감각장애나 조음기관의 구조적 장애가 없고, (6) 변성기가 나타나지 않은 아동들이다. 정상아동과 자폐 범주성 장애아동의 생활연령에 관한 정보는 <표 1>과 같다.

<표 1> 두 집단의 생활연령

집단	생활연령		
	평균	최고	최저
정상군	5세 9개월	6세 1개월	5세 5개월
ASD군	10세 4개월	12세 4개월	8세 1개월

### 2.2. 실험자료

읽기자료는 다양한 구조를 나타내는 문장으로 실험자가 직접 만든 것을 사용하였다. 읽기자료의 조건은 다음과 같다. 첫째, 10개의 평서문 문장이며, 둘째, 문미는 ‘합쇼체’와 ‘해요체’ 두 가지로 구성되었다. 그 이유는 유치원과 초등학생 대상 교재와 동화책에서 그 두 가지 문미체가 일반적으로 사용되기 때문이다. 셋째, 각 문장의 평균 어절수는 5.2어절이고, 평균 음절수는 16.9음절이다. 각 집단원이 4명으로 구성된 8명을 대상으로 한 예비실험 결과, 7어절이 넘어가면 두 집단 모두에서 읽기 오류가 많아지고 안정된 억양곡선을 얻기가 힘들었기 때문에 평균 5-6어절 정도를 적정선으로 잡은 것이다(<표 2> 참고).

<표 2> 읽기자료

1. 아기오리가 연못에서 헤엄을 치고 있습니다.
2. 영수는 엄마랑 같이 수영장에 갔습니다.
3. 엄마가 아기 얼굴에 뽀뽀를 했습니다.
4. 나는 오늘 친구들과 생일잔치를 하였습니다.
5. 아기가 뛰어가다가 쿵하고 넘어졌습니다.
6. 누나는 바나나를 좋아하고, 나는 딸기를 좋아해요.
7. 나는 비행기를 그리고, 동생은 기차를 그렸어요.
8. 우리 선생님은 키가 크고, 얼굴도 예뻐요.
9. 아이스크림을 많이 먹으면 배가 아파요.
10. 이가 썩으면 치과에 가서 치료해요.

### 2.3. 실험 및 분석방법

녹음 및 디지털 변환은 CREATIVE사의 USB SOUND BLASTER Audigy 2NX 24bit와 CANNON사의 POWER MODULE audio-technica ATM-75 헤드셋 유선 마이크를 이용해 Praat에서 표본화율 22,050 Hz, 양자화 16 bit의 조건으로 이루어졌다. 음성분석과 운율 레이블링을 위해서 Praat 4.5.13 버전을 이용하였으며, K-ToBI 레이블링 체계에 근거하여 강세구와 억양구를 나누었다[12]. 녹음은 언어치료실에서 이루어졌으며, 제시된 한 문장을 아동이 5회씩 읽도록 하였다. 그중 오류가 없고 안정된 억양곡선을 보이는 자료를 각 문장별 하나씩 선택하여 분석하였다. 실험을 통해 얻은 자료는 T-test, 교차분석과 일반선형모델(GLM)의 이원배치 일변량 분산 분석으로 통계 분석하였다.

#### 2.3.1. 운율구말 기울기에 관한 분석방법

청지각적으로 상승형, 하강형으로 들리는 억양의 기울기가 얼마나 급격히 혹은 완만히 변화하는가를 관찰하기 위하여 강세구와 억양구의 경계음절(boundary syllable)과 직전음절(penultimate syllable)의 F0 변화를 기울기(slope) 개념을 도입해 살펴보았다. 본 연구에서 기울기는 두 음절 사이의 피치 변화량을 시간 변화량으로 나누어서 구하였다( $\Delta\text{pitch}/\Delta\text{duration}$ )<sup>1)</sup>. K-ToBI와 관련한 강세구 내부의 기울기 측정에 대한 선도적 연구로 Jun(1998)과 이숙향, 김종진(2005)을 들 수 있다 [13][14]. Jun(1998)의 경우 THLH로 모델링되는 강세구 성조 유형 중 첫 H 성조에서 후속 L성조에 이르는 [+H→L+] 기울기 값과 강세구 경계에서 나타나는 [Ha→L] 성조 기울기 값을 제시하였다. 이숙향, 김종진(2005)에서는 강세구내 [+H→L

1) 이러한 방법은 언급한 [11]에서도 동일하게 채택하고 있다.

+] 사이 하강 곡선의 기울기 값을 강세구가 저성조(L)로 시작한 경우와 고성조(H)로 시작한 경우를 측정하였다. 본 연구에서는 기울기를 억양구내 강세구말, 문중\_억양구말 그리고 문미\_억양구말의 3가지 위치에서 관찰하였으며, 기울기를 산출하는 방법은 다음과 같다: 강세구말 혹은 억양구말이 청지각적으로 상승형으로 끝나는 경우는 직전음절(①)과 경계음절(②)의 모음안정구간에서 최고점 : 최고점을 선택하고, 하강형으로 끝나는 경우는 최고점 : 최저점을 선택하여 기울기를 산출하였다(<표 3> 참고).

<표 3> 운율구말 기울기 산출방법

$$\begin{aligned} \text{기울기} &= \Delta F0(\text{Hz}) / \Delta \text{duration}(\text{msec}) \\ &= (F0 \text{ ②} - F0 \text{ ①}) / (\text{Time ②} - \text{Time ①}) \end{aligned}$$

억양구내 강세구말에 있어서 기울기를 구하는 것이 불가능하거나 1음절로 이루어진 경우에는 대상에서 제외하였다. 강세구와는 달리 억양구말에서의 성조유형은 다양한 측면이 있다. 따라서 청지각적으로 느껴지는 억양과 실험음성학적인 분석을 통한 성조에는 약간의 차이가 있기도 하다. 본 연구에서 성조유형을 분류하고 기울기 값을 내는데 있어서도 몇 가지 판단이 필요한 부분이 있었는데 첫째, 청지각적으로는 하강형이 우세하게 들리지만 분석창의 F0 곡선은 HL%, HLH%의 형태를 띠는 경우, 둘째, 청지각적으로도 상승형으로 들리고 성조유형도 HL%였지만 기울기의 형태가 급격히 떨어져서 기울기를 구하면 오히려 (-)값을 보이는 경우가 있었다.

위와 같은 경우는 전체 데이터의 3% 미만의 경우에 해당하는데, 본 연구에서는 그 처리기준을 다음과 같이 세웠다. 첫 번째, 직전음절에 비해 3 Hz 이내로 상승되어 시작하는 HL%, HLH%, HLHL%에서 청지각적으로 확실히 하강형으로 들린다면 경계음절의 최저 F0를 측정한다. 그 이유는 인간의 귀가 감지하는 pitch 변화의 최저수치가 3 Hz이기 때문이다[15]. 마찬가지로 LH%, LHL%의 형태이지만 3 Hz 이내의 하강을 보이고 청지각적으로 뚜렷하게 상승형으로 들릴 경우는 경계음절의 최고 F0를 측정하였다. 이와 같은 청지각적 우위의 판단 기준은 성조유형의 판단에도 동일하게 적용되었다. 두 번째, 청지각적인 측면과 억양곡선의 유형이 일치하긴 하나 측정에 있어서 수치가 일치하지 않는 경우, 즉 경계음절에서 억양곡선이 급격히 상승, 혹은 하강하여 청지각적인 측면과 기울기 수치가 상반되는 경우는 통계처리에서 제외하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1. 강세구말과 억양구말의 성조유형

<표 4>는 억양구내에 위치한 강세구말의 성조유형에 관한 분석이다. 정상군 내에서 억양구내 강세구는 총 295개가 출현하였고, 그 중에서 상승형이 272개(92.2%), 하강형이 23개(7.8%)로 나타났다. 즉, 상승형:하강형=92.2:7.8의 비율로 나타난 것이다. ASD군에서는 억양구내 강세구가 총 220개 출현하였다. 그 중에서 182개(82.7%)가 상승형으로 실현되었고, 38개(17.3%)가 하강형으로 실현되었다. 즉, 상승형:하강형=82.7:17.3의 비율로 나타났다. 두 집단 간에 상승형과 하강형의 비율이 다르게 나타난 이 교차분석에 대해 카이제곱 값(Pearson Chi-Square Value)을 통해 정상군에서 상승형이 높은 비율로 출현한 것과 자폐군에서 상승형이 높은 비율로 출현한 것이 통계적으로 유의미한 지를 알아보았다. 그 결과 유의미한 결과가 나타났다[ $\chi^2 = 10.837, df = 1, p < 0.01$ ].

<표 4> 억양구내 강세구말의 성조유형에 관한 교차분석

상승/하강형	빈도	집단군		전체
		정상군	ASD군	
상승형(Ha)	빈도	272	182	454
	집단내 %	92.2%	82.7%	88.2%
하강형(La)	빈도	23	38	61
	집단내 %	7.8%	17.3%	11.8%
전체	빈도	295	220	515
	집단내 %	100.0%	100.0%	100.0%

$\chi^2=10.837, df=1, **p<0.01$

&lt;표 5&gt; 문중\_억양구말의 성조유형

성조유형	빈도	정상군	ASD군	전체
H%	빈도	54	48	102
	집단 내 %	48.2%	28.6%	36.4%
HL%	빈도	38	67	105
	집단 내 %	33.9%	39.9%	37.5%
HLH%	빈도	10	10	20
	집단 내 %	8.9%	6.0%	7.1%
HLHL%	빈도	6	10	16
	집단 내 %	5.4%	6.0%	5.7%
L%	빈도	2	13	15
	집단 내 %	1.8%	7.7%	5.4%
LH%	빈도	0	9	9
	집단 내 %	0%	5.4%	3.2%
LHL%	빈도	0	5	5
	집단 내 %	0%	3.0%	1.8%
불확실	빈도	2	6	8
	집단 내 %	1.8%	3.6%	2.9%
전체	빈도	112	168	280
	집단 내 %	100%	100%	100%

<표 5>는 문중\_억양구말에 있어서의 정상군과 ASD군의 성조유형에 관한 교차 분석 결과이다. 문중\_억양구말에 있어서 정상군은 총 112개가 출현하였으며, 그중에서 H%가 54개로 48.2%의 가장 높은 비율을 보였고, HL%이 38개로 33.9%의 두 번째로 높은 비율을 보였다. 그리고, LH%와 LHL%는 한번도 출현하지 않았다. ASD군은 문중 억양구가 총 168개가 출현하였으며, 그중에서 HL%가 67개로 39.9%의 가장 높은 비율을 보였고, H%가 48개로 28.6%의 두 번째 높은 비율을 보였다. 그리고 ASD군에서는 정상군과 달리 LH%, LHL%가 출현하였다.

<표 6>은 문미\_억양구말에 있어서의 정상군과 자폐군의 성조유형에 관한 교차 분석이다. 문미\_억양구말의 성조유형에 있어서 정상군은 HL%가 53개로 가장 많이 출현하였고, HLH%가 27개로 두 번째로 많이 출현하였다. ASD군은 정상군과 마찬가지로 HL%가 42개로 가장 많이 출현하였고, L%가 20개로 두 번째로 많이 출현하였다. 문미\_억양구말의 성조유형에서 주목할 만한 것은 L%, LH%, LHL% 모두 정상군에서보다 ASD군에서 출현 빈도가 높게 나온 것이 특이하다. 전선아(2000)에 의하면 L%와 HL%가 평서문에 주로 등장하는 억양구말 성조유형이라 한다[12]. 하지만 본 실험의 결과 ASD군에서는 그 두 가지 성조유형이 고빈도 출현하였고, 오히려 정상군에 있어서 HL%는 높은 빈도로 나왔으나, L%는 전체의 9%로 낮은



비율을 보였으며, 그 대신 HLH%의 비율이 27%로 높게 나타났다.

<표 6> 문미\_억양구말의 성조유형

성조유형	빈도	정상군	ASD군	전체
H%	빈도	2	10	12
	집단 내 %	2.0%	10.0%	6.0%
HL%	빈도	53	42	95
	집단 내 %	53.0%	42.0%	47.5%
HLH%	빈도	27	8	35
	집단 내 %	27.0%	8.0%	17.5%
HLHL%	빈도	1	1	2
	집단 내 %	1.0%	1.0%	1.0%
L%	빈도	9	20	29
	집단 내 %	9.0%	20.0%	14.5%
LH%	빈도	3	9	12
	집단 내 %	3.0%	9.0%	6.0%
LHL%	빈도	1	4	5
	집단 내 %	1.0%	4.0%	2.5%
불확실	빈도	4	6	10
	집단 내 %	4.0%	6.0%	5.0%
전체	빈도	100	100	200
	집단 내 %	100%	100%	100%

전선아(2000)에서 HLH%는 청자의 동의를 예상하고 자신할 때 주로 나타난다고 하였다[12]. 정상군에서 전선아(2000)의 연구와 다른 결과가 관찰된 것에 대해, 전선아(2000)의 연구는 서울말을 사용하는 성인의 경우를 대상으로 하였으나, 본 실험에서는 생활연령이 어린 정상군이 대상이었으므로 운율이 성인의 수준에 이르지 않았다는 점이 요인으로 작용하였을 가능성이 있다. 그리고 ASD군은 완전하진 않지만 운율의 여러 요소 중 어느 정도의 억양 모방능력을 가지고 있으므로, 음도나 운율구 생성에서는 차이가 많이 나더라도, 생활연령이 높아지고 교육력이 길어질수록 성인의 성조유형과 비슷한 결과를 보일 가능성이 있다고 생각된다.

### 3.2. 운율구말 기울기에 관한 분석결과

<표 7>에서 억양구내 강세구말의 기울기를 살펴보면 상승형에서는 정상군 평균이 0.12(s.d. 0.041)였고, ASD군 평균은 0.25(s.d. 0.108)로 집단 간 통계적으로 유의미한 차이를 보였다[t(11.517) = -3.491, p < 0.01]. 하강형에서 정상군 평균이 -0.11(s.d. 0.027)이었고, ASD군 평균은 -0.28(s.d. 0.177)로 집단 간 통계적으로 유의미한 차이를 보였다[t(7.370) = 2.683, p < 0.05].

&lt;표 7&gt; 억양구내 강세구말의 F0 기울기에 관한 통계

유형	집단	평균 (표준편차)	양방검정 유의도
상승형 (Ha)	정상군	0.12 (±0.04)	.005**
	ASD군	0.25 (±0.11)	
하강형 (La)	정상군	-0.11 (±0.03)	.030*
	ASD군	-0.28 (±0.18)	

<표 8>은 문중\_억양구말과 문미\_억양구말의 기울기에 관한 분석결과이다.

&lt;표 8&gt; 억양구말의 F0 기울기에 관한 통계

유형	위 치	집단	평균 (표준편차)	양방검정 유의도
상승형	문중_억양구말	정상군	0.13 (±0.07)	.014*
		ASD군	0.25 (±0.11)	
	문미_억양구말	정상군	0.08 (±0.04)	
		ASD군	0.20 (±0.14)	
하강형	문중_억양구말	정상군	-0.09 (±0.09)	.126
		ASD군	-0.19 (±0.09)	
	문미_억양구말	정상군	-0.11 (±0.05)	
		ASD군	-0.25 (±0.18)	

상승형인 문중\_억양구말에서 정상군의 기울기 평균은 0.13(s.d. 0.070)이고, ASD군의 평균은 0.25(s.d. 0.107)이다. 앞에서 살펴본 억양구내 강세구말의 기울기에서처럼 ASD군의 평균이 정상군보다 크게 나왔으며, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 관찰되었다[t(17) = -2.747, p < 0.05]. 상승형인 문미\_억양구말에서 정상군은 기울기 평균 0.08(s.d. 0.041)이고, ASD군은 0.20(s.d. 0.135)이며, 두 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다[t(10.669) = -2.710, p < 0.05].

하강형인 문중\_억양구말에서 정상군의 기울기 평균은 -0.09(s.d. 0.086)이고, ASD군은 -0.19(s.d. 0.089)이었다. 두 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다[t(7) = 1.736, p = 0.126]. 하지만 이것은 하강형이 적게 출현함으로써 나타난 통계결과임을 염두에 두고 해석할 필요가 있다. 하강형인 문미\_억양구말에서 정상군의 기울기 평균은 -0.11(s.d. 0.052)이고, ASD군은 -0.25(s.d. 0.175)로 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있었다[t(14) = 2.157, p < 0.05]. 이상에서 살펴본 바로 억양구내 강세구말, 문중/ 문미\_억양구말에서 상승형, 하강형의 기울기는 ASD군이 정상군보다 2배 이상 가파른 것으로 나타났다.

상승형, 하강형 기울기 각각에 대한 집단 간 비교, 세 가지 위치 간 비교, 집단

과 기울기간의 상호작용을 이원배치 일변량 분산분석을 통하여 알아보았다. <표 9>에 두 집단의 문장 내 위치와 관련된 상승 기울기 값을 기술하였다.

<표 9> 두 집단 별 문장 내 위치에 따른 상승 기울기 값

집단	유형	평균 (표준편차)
정상군	상승형 I <sup>2)</sup>	0.12 (±0.04)
	상승형 II <sup>3)</sup>	0.13 (±0.07)
	상승형 III <sup>4)</sup>	0.09 (±0.04)
ASD군	상승형 I	0.25 (±0.11)
	상승형 II	0.25 (±0.11)
	상승형 III	0.20 (±0.14)

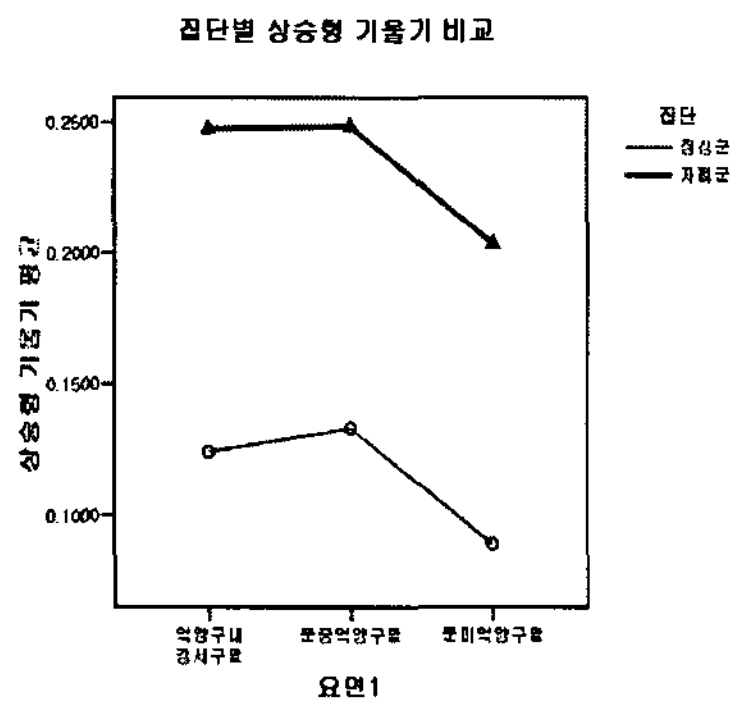
<표 10>의 개체 간 효과 검정을 살펴보면 주 효과는 두 집단 간 비교에서만 통계적으로 유의미함을 알 수 있고, 문장 내 위치에서는 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 또한 집단과 위치 사이의 상호효과도 관찰되지 않았다. 당연히 사후검정(Tukey HSD와 Duncan) 결과도 세 가지 상승형을 동일한 집단으로 분류하였다. 각 집단 별로 일원배치 일변량 분산분석을 실시한 결과에서도 세 가지 상승형 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다[정상군:  $F(2,26)=2.461, p=.105$ ; ASD군:  $F(2,27)=.480, p=.624$ ]. <표 9>의 평균값을 참고하면 두 집단 모두 상승형 III의 경우는 나머지 둘과 성격을 달리하는 것처럼 보이긴 하나 통계적으로는 그 차이가 유의미하게 검정되지 않았음을 알 수 있다.

<표 10> 개체간 효과 검정(a.  $R^2=.358$ (수정된  $R^2=.279$ ))

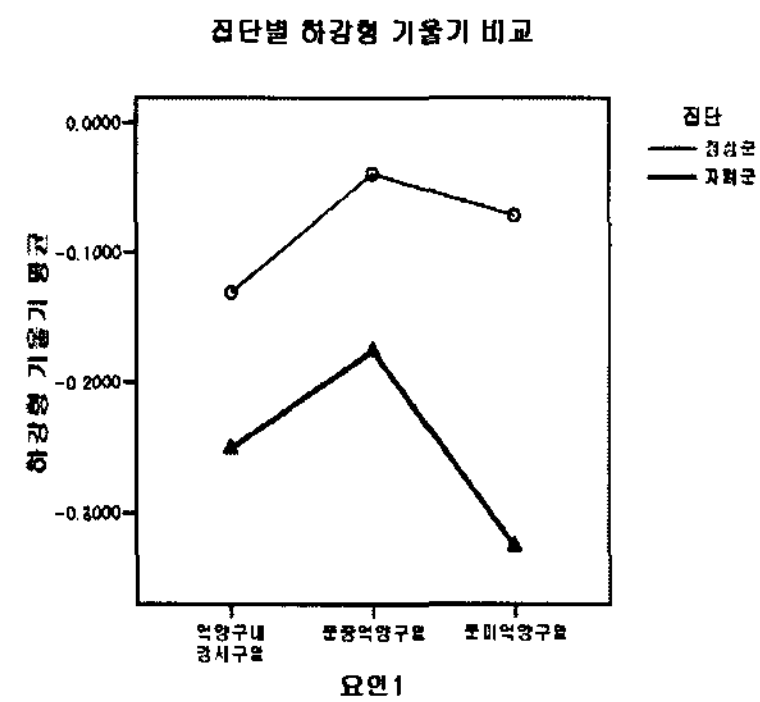
소스	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정모형	.246a	5	4.930E-02	5.909	.000*
절편	1.754	1	1.754	210.181	.000
위치	2.623E-02	2	1.312E-02	1.572	.217
집단	.217	1	.217	26.017	.000*
위치*집단	3.701E-04	2	1.851E-04	.022	.978
오차	.442	53	8.343E-03		
합계	2.459	59			
수정합계	.689	58			

2) 억양구내 강세구말의 F0 기울기  
 3) 문중 억양구말의 F0 기울기  
 4) 문미 억양구말의 F0 기울기

하강형 기울기는 결측치가 많아서 반복측정으로 통계분석을 하기가 어려웠다. 따라서, <그림 2>만으로 집단과 기울기의 상호작용만을 살펴보았다. <그림 1>과 <그림 2>의 그래프에서 꺾은선이 집단 간에 교차할 경우 기울기와 집단 간에 상호작용이 있다고 해석한다. 하지만 <그림 1>에서 집단과 상승형 기울기간의 상호작용은 없는 것을 관찰할 수 있으며, 또한 <그림 2>의 경우는 원론적인 의미에서의 상호작용은 없는 것으로 판단되나, 자폐군 두 번째 꺾임의 각도가 더 가파르므로 상호작용의 가능성도 있음을 시사하고 있다.



<그림 1> 상승형 기울기



<그림 2> 하강형 기울기

상승형, 하강형 기울기 모두에서 상호작용은 관찰되지 않았지만, 문장 내 위치에 따른 운율구말 기울기의 경향이 두 집단 간에 유사함을 관찰할 수 있었다. 즉, 기울기에 있어서는 2배 정도의 확연한 차이가 있으나 각 위치의 운율구말에서의 경향은 정상군과 ASD군 간에 유사한 모습을 보인다는 것이다.

### 3.3 문장 전체의 음도폭

각 문장에 대하여 정상군과 ASD군의 음도폭을 측정하였다. 지금까지의 논의대로라면 음도폭(pitch range)에서도 ASD군이 높은 값으로 나타나야 논리에 합당할 것이다. 음도폭은 한 문장 내 기본주파수 최대값에서 최소값을 뺀  $\Delta$ 값으로 정의된다. <표 11>에 각 문장별 정상군과 ASD군의 음도폭 평균과 표준편차, 그리고 이 둘을 대상으로 실시한 대응표본 t-검정의 결과를 제시하였다. 문장 4와 7, 10번을 제외한 나머지 문장들에서 정상군과 ASD군은 음도폭에서 통계적으로 의미 있는 차이가 있는 것을 알 수 있다. 통계적으로 의미 있는 차이로 나타난 문장들만으로 결론을 낸다면 약 1.87배 정도 ASD군의 음도폭이 더 큼을 알 수 있다.

<표 11> 각 문장별 두 집단의 음도폭 평균(표준편차), 대응표본 t-검정 통계값

문장번호	정상_평균(표준편차)	ASD_평균(표준편차)	t-값	자유도	sig.(2-tailed)
1	86.9(±24.2)	142.5(±37.5)	-3.968	9	.003**
2	95.4(±41.9)	160.3(±53.5)	-4.280	9	.002**
3	82.7(±28.4)	159.3(±44.6)	-6.421	9	.000***
4	124.0(±89.8)	154.2(±47.2)	-1.035	9	.328
5	93.4(±23.7)	164.4(±50.3)	-5.134	9	.001**
6	98.2(±34.9)	166.9(±51.6)	-5.709	9	.000***
7	112.9(±100.1)	158.9(48.6)	-1.194	9	.263
8	92.3(±33)	225.5(±138.3)	-2.877	9	.018*
9	80.9(±24.7)	158.4(±55.5)	-3.901	9	.004**
10	114.7(±57.4)	142.4(±37.8)	-1.684	9	.127

#### 4. 결론 및 논의

이상에서 평서문 읽기를 이용하여 운율구말 성조유형과 기울기라는 운율특성을 자폐 범주성 아동과 정상아동 두 집단 간에 비교해 보았다. 그 결과 성조유형과 기울기 모두에서 집단 간 차이를 보였으며 그 구체적인 내용은 다음과 같이 정리될 수 있다.

첫째, 억양구내 강세구말에서 성조유형이 정상군에서는 상승형:하강형=92.2:7.8의 비율로 나타났으며, ASD군에서는 상승형:하강형=82.7:17.3의 비율로 나타났다. 이 결과는 통계적으로 유의미했다.

둘째, 문중 억양구말의 성조유형에서 두 집단의 고빈도 출현 성조가 H%와 HL%인 것은 유사하였으나, LH%와 LHL% 성조가 정상군에서는 한번도 출현하지 않았고 ASD군에서만 각각 5.4%, 3.0% 출현하였다.

셋째, 문미 억양구말의 성조유형에서 정상군은 HL%와 HLH%가 고빈도 출현하였으나 ASD군에서는 HL%와 L%가 고빈도 출현하였다. 즉, 전선아(2000)의 연구와 유사한 결과를 보인 것은 ASD군으로 나타난 것이다[12]. 이 결과는 ASD군의 평균 생활연령이 10세 4개월로 정상군 평균생활연령 5세 9개월보다 높다는 것과 ASD군의 교육력이 정상군보다 길다는 것이 일정부분 요인으로 작용한 것으로 보인다. 만약 교육력이 요인으로 작용하였다면 언어치료나 교육을 통해 ASD 아동들의 성조를 좀 더 정상적으로 변화시킬 수 있다는 가능성의 시사로 생각된다. 또한 우리나라 정상아동의 운율발달에 관한 연구가 없어서 비교할 수는 없으나, 본 연구의 대상인 정상아동들이 아직은 성인의 운율수준에 이르지 못했으며, 발달상에 있다고 짐작할 수 있다.

넷째, 억양구내 강세구말 기울기에서 상승형과 하강형 모두 ASD군이 정상군보

다 2배 이상 가파르게 나왔으며 이 결과는 통계적으로 유의미하였다.

다섯째, 억양구말의 기울기에서 상승형은 문중\_억양구말과 문미\_억양구말 모두 ASD군이 정상군보다 2배 이상 가파르게 나타났으며 통계적으로 유의미하였다. 하강형에서도 문중\_억양구말과 문미\_억양구말 모두 ASD군이 정상군보다 2배 이상 가파른 결과를 보였다. ASD군이 약 1.87배 정도 더 큰 음도폭을 보여주는 3.3의 결과는 이러한 논의를 뒷받침한다. 하지만 문미\_억양구말의 결과는 통계적으로 유의미하였으나, 문중\_억양구말의 결과는 하강형의 출현수가 적어서 통계적으로 유의미한 결과를 얻지는 못하였다. 기울기에 있어서 ASD군이 정상군보다 2배 이상의 가파른 경사를 보인 것은 같은 자료를 통한 타 연구에서 ASD군(311.3 Hz)의 전체음도가 정상군(267.1 Hz)에 비해 유의미하게 높은 결과를 보인 것과 함께 ASD군의 운율특성을 잘 보여준 것이라 생각된다[10].

여섯째, 억양구내 강세구말, 문중\_억양구말 그리고 문미\_억양구말에서의 기울기는 집단과의 상호작용은 없으나, 집단 간에 유사한 경향을 보였다.

이상에서 정상아동과 ASD 아동의 평서문 읽기에서 성조유형 및 기울기의 차이점을 확인할 수 있었다. 하지만 대상인원이 적었다는 점과 두 집단의 표현 언어 연령을 맞추지 못한 점, 그리고 생활연령을 맞춘 통제집단이 없었다는 제한점을 가지고 있다. 이러한 제한점을 고려하여 연구결과를 해석해야할 필요가 있겠다. 만약 본 연구의 제한점을 극복한 운율연구가 영유아를 중심으로 다양한 연령대에서 이루어질 수 있다면, ASD 아동의 진단 및 선별검사에 운율적 요소를 이용할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 외국연구에 의하면 ASD 아동의 운율적 수행능력이 사회성숙도, 의사소통적 수행능력, 화용적 능력과 관계가 있다고 한다[16][17]. 따라서 ASD 아동의 부적절한 운율과 음성특성에 대한 신중한 평가와 더불어 운율적 수행능력과 사회성, 의사소통, 언어의 화용적 능력의 연결 고리를 규명할 필요가 있음을 제안한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이소현 역, *자폐 범주성 장애*, 시그마프레스, 2005.
- [2] L. Leonard, "Early language development and language disorders", *Human Communication Disorders 2nd Ed.*, pp. 291-330, 1986.
- [3] D. M. Ricks, "Vocal communication in pre-verbal normal and autistic children", In N. O'Connor (Ed.), *Language, Cognition Deficit, and Retardation*, 1975.
- [4] J. Hicks, "Languages disabilities of emotionally disturbed children", In J. Irwin & M. Marge (Eds.), *Principles of Childhood Language Disabilities*, pp. 137-158, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972.
- [5] C. A. Baltaxe, "Acoustic characteristics of prosody in autism", *New Frontiers of Mental*

*Deficiency*, pp. 223-233. Baltimore, 1981.

- [6] W. H. Fay, *Emerging Language in Autistic Children*, Edward Arnold, 1980.
- [7] 남현욱, 경직형 및 불수의 운동형 뇌성마비인과 정상인의 운율 특성 비교 연구, 대구대학교, 석사학위논문, 2003.
- [8] 최현주, 심도 청각장애아동과 정상아동의 소리내어 읽기속도와 습 특성 연구, 이화여자대학교, 석사학위논문, 2001.
- [9] 이숙, 정신지체아동과 정상아동의 운율특성 비교 연구, 단국대학교 특수대학원, 석사학위논문, 2005.
- [10] 정금수, 성철재, “자폐 범주성 장애아동과 정상아동의 문장 읽기에서의 운율특성 비교”, *언어청각장애연구*, 12권, 4호, pp. 625-642, 2007.
- [11] 이숙향, 고현주, 김수진, “뇌성마비 성인발화의 운율특성”, *말소리*, 64호, pp. 39-51, 2007.
- [12] S.-A. Jun, “K-ToBI labelling convention”, *The Korean Journal of Speech Sciences*, 7, pp. 143-169, 2000.
- [13] S.-A. Jun, “The accentual phrase in the Korean prosodic hierarchy”, *Phonology*, Vol. 15, pp. 189-226, 1998.
- [14] 이숙향, 김종진, “대용량 데이터베이스를 이용한 한국어 운율 특성에 관한 연구”, *한국음향학회지*, 24권, 2호, pp. 117-126.
- [15] P. Ladefoged, *Elements of Acoustic Phonetics*, 2nd ed., Chicago; The University of Chicago Press, 1996.
- [16] R. Paul, L. D. Shriberg, J. McSweeny, D. Cicchetti, A. Klin, F. Volkmar, “Relations between prosodic performance and communication and socialization ratings in high functioning speakers with autism spectrum disorders”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 35, No. 6, pp. 861-869, 2005.
- [17] S. Peppe, J. McCann, F. Gibbon, “Assessing prosodic and pragmatic ability in children with highfunctioning autism”, *Journal of Pragmatics*, Vol. 38, pp. 1776-1791, 2006.

접수일자: 2008년 2월 5일

게재결정: 2008년 3월 24일

▶ 정금수(Kum-Soo Jung)

주소: 305-764 대전 유성구 궁동 220

소속: 충남대학교 대학원 언어병리학과

전화: 042) 821-6391

E-mail: jkswaoo@yahoo.co.kr

▶ 성철재(Cheol-Jae Seong) : 교신저자

주소: 305-764 대전 유성구 궁동 220

소속: 충남대학교 인문대학 언어학과

전화: 042) 821-6395

E-mail: cjseong@cnu.ac.kr