

구문적 복잡성과 말속도가 노년층의 문장이해 능력에 미치는 영향

The Effects of Syntactic Complexity and Speech Rate on Ability of Sentence Comprehension in Elderly

최현주^{1*}, 전해진²

¹ 나사렛대학교 언어치료학과 교수

² 나사렛대학교 간호학과 교수

Hyun Joo Choi^{1*}, Hye Jin Jeon²

¹ Dept. of Communication Disorders, Korea Nazarene University, Professor

² Dept. of Nursing, Korea Nazarene University, Professor

Purpose: It is known that the ability of sentence comprehension in elderly is lower than that of the young people because of the aging and the deterioration of the cognitive function. And, it is also known that their ability of sentence comprehension is influenced by variables such as syntactic complexity and speech rate. The purpose of this study was to investigate the effects of ability of sentence comprehension according to syntactic complexity and slow speech rate in elderly. **Methods:** Forty-three elderly people over 65 years old participated in this study. For the sentence comprehension test, Token Test for Children-Second Edition (TTFC-2) was used. The syntactic complexity consists of four sections of TTFC-2 and sentence was presented by adjusting the normal speech rate and the slow speech rate using the Praat program. **Results:** As a result of two-way ANOVA, the main effects of syntactic complexity (1~4section) and speech rate (normal and slow) were significant, and the interaction effect was also significant. And the result of post-hoc test of syntactic complexity showed that there was no significant difference in performance of Section 1 and Section 2, however the differences in all other section were statistically significant. **Conclusions:** As syntactic complexity increases, performance of sentence comprehension decreases in elderly, but the slow speech rate does not improve the performance of the sentence comprehension. In addition, when the syntactic complexity increases, the slow speech rate rather lowers the ability of sentence comprehension. These results suggest that the effects of slow speech rate on ability of sentence comprehension in elderly should be considered together with the syntactic complexity and the degree of cognitive decline.

Correspondence: Hyun Joo Choi, PhD

E-mail: hjchoi@kornu.ac.kr

Received: May 31, 2019

Revision revised: July 19, 2019

Accepted: July 30, 2019

Keywords: Sentence comprehension, syntactic complexity, speech rate, elderly

목적: 노년층의 문장이해 능력은 노화로 인하여 저하되며, 이러한 문장이해 능력은 구문적 복잡성이나 말속도와 같은 변수에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 노년층을 대상으로 구문적 복잡성과 보통보다 느린 말속도에 따른 문장이해 능력의 영향을 동시에 알아보는 것을 목적으로 하였다. **방법:** 65세 이상의 노인 43명이 본 연구에 참여하였다. 문장이해 검사는 토큰 검사(Token Test for Children-Second Edition, TTFC-2)를 사용하였다. 구문적 복잡성은 TTFC-2의 4개 단원으로 구성하였으며, Praat 음성분석 프로그램을 사용하여 보통 말속도와 느린 말속도를 조정하여 문장을 제시하였다. **결과:** 구문적 복잡성과 말속도에 따른 문장이해 능력을 비교하기 위하여 단위(1~4)와 말속도(보통 말속도, 느린 말속도)의 이원분산분석을 실시한 결과, 구문적 복잡성과 말속도의 주효과가 모두 유의하였으며, 상호작용 효과 또한 유의한 것으로 나타났다. 구문적 복잡성에 따른 문장이해 수행의 사후분석 결과, 1단위와 2단위의 수행에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 1, 2단위와 3단위, 1, 2단위와 4단위, 3단위와 4단위의 차이는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. **결론:** 노년층의 경우 구문적 복잡성이 증가하면 문장이해 능력은 저하되지만, 느린 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 수행을 향상시키지 못하는 것으로 나타났다. 또한, 구문적 복잡성이 증가하는 경우 느린 말속도는 문장이해 능력을 오히려 저하시키는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 노년층의 문장이해 능력에 있어서의 느린 말속도의 영향은 구문적 복잡성 및 인지기능의 저하 정도가 함께 고려되어야 함을 시사한다.

교신저자: 최현주 (나사렛대학교)

전자메일: hjchoi@kornu.ac.kr

게재신청일: 2019.05.31

수정제출일: 2019.07.19

게재확정일: 2019.07.30

검색어: 문장이해, 구문적 복잡성, 말속도, 노년층

1. 서 론

2018년 고령자 통계(Statistics Korea, 2018)에 따르면, 2017년에 우리나라는 전체 인구 중 65세 이상의 노인이 차지하는 비율이 14%를 넘어 고령사회(aged society)에 진입하였으며, 2026년에는 초고령사회(post-aged society)에 진입할 것으로 예상된다. 이러한 우리나라의 인구 고령화 현상은 세계에서도 유례를 찾기 어려울 정도로 빠른 것으로 알려져 있으며(Park & Lee, 2018), 이러한 고령화 현상으로 인하여 노화(aging)로 인한 신체, 인지, 의사소통 능력 등의 저하에 대한 관심 또한 증대되고 있다.

노화로 인한 의사소통 능력의 변화와 관련된 연구 중 언어이해와 관련된 연구는 언어표현에 이어 두 번째로 많이 이루어져 왔으며, 그 중에서도 청각적 문장이해 능력은 전체 언어이해 관련 연구 중 26%정도를 차지한다(Kim & Kim, 2009). 노화로 인한 의사소통 능력의 변화 중 청각적 문장이해 능력의 저하에 대한 연구 결과들은 모두 일치하지는 않지만, 대체적으로 연령이 증가하면 문장이해 능력이 저하된다고 보고하고 있다(Gordon-Salant & Fitzgibbons, 2004; Kim & Kim, 2009; Wingfield et al., 2006). 이러한 노년층의 청각적 문장이해 능력의 저하는 대화 참여를 방해하거나 지시 따르기의 어려움 및 질문에 대해 부적절한 반응을 유발하며, 이로 인해 사회적 활동의 제한을 초래한다(Tye-Murray, 2004). 노화로 인한 문장이해 능력의 저하는 주로 중앙 정보 처리(central information processing) 및 청각 처리(auditory processing) 속도의 저하, 단기기억(short-term memory)과 작업기억(working memory) 능력의 저하가 원인인 것으로 알려져 있다(Schneider et al., 2000).

노년층의 문장이해 수행은 문장의 제시 유형에 따른 영향도 있는 것으로 알려져 있는데, 그 중에서도 구문적 복잡성이 증가할수록, 말속도가 빨라질수록, 소음 환경에서 노년층의 문장이해 수행이 더 낮은 것으로 알려져 있다(Craik & Salthouse, 2011). 우선, 노년층의 구문적 복잡성과 문장이해 능력의 관련성을 살펴보면 문장의 길이가 길어지고 구문적 복잡성이 증가할수록 문장이해 능력이 저하되며(Gordon-Salant & Fitzgibbons, 1993; Wingfield et al., 1999), 구문적 복잡성 증가로 인한 문장이해 수행 제한은 연령이나 청력 저하의 영향을 더 많이 받는다(Wingfield et al., 2003). 구문적으로 복잡한 문장에서의 노년층의 문장이해 수행 저하는 노화로 인한 작업기억(working memory)의 손상과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Craik & Salthouse, 2011; Kemtes & Kemper, 1997). 작업기억이란 정보를 저장하고, 변형하여 처리하는 능력을 말하며(Baddeley, 2003), 이러한 작업기억은 노화로 인해 저하되고, 작업기억의 저하는 구문적으로 단순한 문장보다는 구문적으로 복잡한 문장을 이해하는 것에 더 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Kausler, 1994; Salthouse, 1994).

다음으로, 말속도와 관련한 노년층의 문장이해 능력의 영향을 살펴보면, 말속도가 보통보다 빠른 경우 문장이해 능력이 저하되는 것에는 대부분의 연구 결과들이 동의한다(Vaughan & Letowski, 1997). 빠른 말속도에서의 문장이해 능력의 저하는 노화로 인한 말초적, 중추적 청각처리 속도의 지연과 관련성이 높으며

(Humes, 1996; Morrell et al., 1996), 이러한 문제로 인해 젊은 사람들과 비교하여 말을 이해하는데 추가적인 시간을 필요로 하기 때문에 일반적인 말속도보다 빠르게 전달되는 발화를 이해할 때에는 더욱 어려움을 겪게 된다(Wingfield et al., 1999). 즉, 지각 처리 능력의 제한은 빠른 속도로 말했을 때 더 영향을 미치며(Letowski & Poch, 1996; Wingfield, 1996; Gordon-Salant & Fitzgibbons, 1997), 그 때문에 실제로 구문적으로 복잡한 문장을 빠른 속도로 제시했을 경우 노년층의 문장이해 능력 제한은 가중된다(Wingfield et al., 2003). 이렇듯 보통보다 빠른 말속도로 문장을 제시한 경우 노년층의 문장이해 능력이 저하된다는 데에는 대부분의 연구자가 동의하지만, 느린 말속도로 문장을 제시했을 때 문장이해 능력이 향상되는지에 대한 연구 결과는 상이하다. 일부의 연구들은 보통보다 느린 말속도가 문장이해 능력을 향상시킨다고 보고하고 있지만(Olber et al., 1991; Schmitt & McCrosky, 1981), 일부의 연구들은 이러한 결론을 지지하지 않는다. 예를 들어, Schmitt와 McCrosky(1981)는 노년층에게 정상 말속도(분당 175단어), 느린 말속도(분당 105단어), 아주 느린 말속도(분당 35단어)로 문장을 제시하고 그에 따른 문장이해 수행의 차이를 비교하였는데, 그 결과 느린 말속도의 경우에는 노년층의 문장이해 능력을 향상시켰지만, 아주 느린 말속도는 효과가 없었다고 보고하였다. 더불어 Schmitt와 McCrosky(1981)와 유사한 말속도로 문장을 제시한 Schmitt와 Moore(1989)의 연구에서는 느린 말속도, 아주 느린 말속도 모두 노년층의 문장이해 능력을 향상시키지 못했다고 보고하였다. 다음으로 느린 말속도와 작업기억 간의 관련성을 연구한 Small 등(1997)은 문장이해 능력에 있어서의 느린 말속도의 영향은 작업기억 능력과 밀접한 관련이 있으며, 노인 개인의 작업기억 능력에 따라 느린 말속도가 문장이해 능력에 미치는 영향이 상이함을 주장하였다.

지금까지 문장 제시 상황에 따른 노년층의 문장이해 능력의 영향에 대해, 특히 구문적 복잡성 및 말속도에 따른 영향에 대하여 살펴보았다. 결론적으로 설명하면, 구문적으로 복잡한 문장은 노년층의 문장이해 능력을 저하시킨다. 다음으로 말속도의 측면에서는 노년층에게 빠른 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 능력을 저하시킨다는 데에는 대부분의 연구 결과가 일치하지만, 느린 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 능력을 향상시키는지에 대한 연구 결과는 논쟁적이다(Small et al., 1997). 이렇듯 연구 결과가 상이한 이유는 노년층의 느린 말속도에 따른 문장이해 수행의 영향을 살펴본 연구들에서 문장의 길이나 구문적 복잡성에 따라 말속도의 영향이 달라질 수 있음에도 불구하고, 이를 다양화하지 않은 문장을 사용했기 때문인 것으로 여겨진다. 노년층의 문장이해 능력에 구문적 복잡성과 말속도가 미치는 영향을 구체적으로 살펴보는 것은 노년층과의 의사소통 상황에서 효과적으로 상호작용하기 위한 중요한 정보를 제공할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 노년층을 대상으로 다양한 구문적 복잡성을 가진 문장들을 보통 말속도와 느린 말속도로 제시한 후 문장이해 능력을 비교함으로써 구문적 복잡성과 말속도의 영향을 동시에 살펴보는 것을 목적으로 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 노년층 43명을 대상으로 하였다. 연구 대상의 선정기준은 다음과 같다: 1) 65세 이상, 2) 『한국판간이정신상태검사(K-MMSE)』(Kang, 2006) 결과, 연령 및 교육년수 기준에서 -1SD(16%ile) 이상, 3) 본인 혹은 가족의 보고에 의해 신경학적/정신과적 질환 없음, 4) 노인우울척도 (Geriatric Depression Scale: GDS)(Jung et al., 1997) 결과 18점 이하로 우울증 없음, 5) 과제를 수행하는 데 어려움을 초래할 수 있는 시청각 문제 없음. 연구 대상자의 연령, 교육년수 및 K-MMSE 점수의 평균 및 표준편차는 표 1에 제시하였다.

Table 1. Mean and SD of age, education level and K-MMSE score in subjects

표 1. 대상자의 연령, 교육년수 및 K-MMSE 점수의 평균 및 표준편차

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Age(yr)	78.04	2.40
Education level(yr)	4.32	4.41
K-MMSE ^a score	27.33	2.06

^aK-MMSE(Korean Mini-Mental State Examination)

2. 연구 도구

1) 문장이해 능력 검사

본 연구에서는 구문적 복잡성에 따른 문장이해 능력을 평가하기 위하여 Jung 등(2008)에 의해 개발된 아동용 토큰 검사(Token Test for Children-Second Edition, TTFC-2)에 문항을 추가하여 사용하였다. TTFC-2는 작업기억 및 청각적 문장이해 능력을 평가하는 검사도구로 모든 연령에 친숙한 고빈도의 단어를 반복적으로 제시함과 동시에 구문적 난이도를 점진적으로 향상시켜 구문적 복잡성에 따른 문장이해 능력을 평가하는 데 유용한 것으로 알려져 있다(Jung et al., 2008). 또한, 색깔, 모양, 크기로 구성된 어휘는 모든 연령의 대상자에게 동일하게 친숙할 뿐 아니라 문화적 편견 또한 최소화 할 수 있다(Kim et al., 2004). 이러한 토큰 테스트는 아동뿐 아니라 정상적인 노화 및 신경언어장애 환자의 문장이해 능력을 평가하는 데 민감하고 유용한 검사로 알려져 있다(Swihart et al., 1989).

TTFC-2는 구문적 복잡성에 따라 4개의 단원으로 구성되어 있으며, 1-3단원은 난이도의 차이가 없는 각 10문항, 4단원은 난이도가 서로 다른 16개의 문항으로 총 46개의 문항으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 문항수 부족을 고려하여 1~3단원의 경우 구조가 동일한 문장을 추가하여 각 단원을 모두 16문장으로 일치시켰다. 본 연구에서 사용한 토큰테스트의 문항 예시는 표 2에 제시하였으며, TTFC-2 문항 이외의 추가 문항은 부록 1에 제시하였다.

표 2. TTFC^a-2의 문항 예시

Table 2. Examples of question in TTFC-2

Section	Examples of question
1	Touch the little yellow circle
2	Touch the green square and the red circle
3	Touch the little yellow circle and the big green square
4	Pick up the red square before touching the yellow circle

^aTTFC-2(Token Test for Children-Second Edition)

2) 말속도에 따른 문장 제시

TTFC-2의 각 단원 별 문장을 녹음한 후 음성분석 프로그램인 Praat(version 6.0.33)으로 말속도를 조정하여 대상자에게 제시하였다. 각 단원별 문항 중 홀수 문항은 보통속도로 짝수 문항은 보통보다 느린 속도로 제시하였다. 보통 말속도는 기존의 연구에서 초당 4.82음절(Lee et al., 2017), 4.76음절(Shin, 2018)로 보고되고 있으며, 이를 바탕으로 초당 4.7음절을 기준으로 조절하였다. 느린 말속도는 기존의 연구(Schmitt & McCrosky, 1981; Schmitt & Moore, 1989)에서의 느린 말속도 기준을 참고하여 Praat의 manipulation 기능으로 발화 시간을 1.5배 연장하여 초당 3.1음절 기준으로 제시하였다. 또한, 2급 언어재활사 국가자격증을 소지하고 있는 언어치료학전공 대학원생 20명을 대상으로 음향학적인 말소리 연장으로 인한 왜곡과 명료도의 저하가 없는지 판단하도록 한 결과 전원이 말소리 연장으로 인한 왜곡과 명료도의 저하가 없다고 보고하였다.

3. 자료수집 절차

자료수집은 나사렛대학교 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 얻어 진행하였으며, 검사 전에 연구 대상자들에게 검사에 대해 소개하고 연구에 대한 동의를 얻었다. TTFC-2는 소음이 없는 조용한 방에서 개별적으로 진행되었으며, 단원별로 보통 말속도와 느린 말속도가 번갈아 제시되도록 하였다. 그 밖의 검사방법은 TTFC-2의 표준화된 매뉴얼을 따랐다. 모든 문장은 동일하게 1회씩만 제시하였으며, 채점 후 단원과 말속도에 따른 정반응률(%)을 산출하였다.

4. 자료 분석 방법

모든 통계처리는 SPSS 22.0 version을 사용하였다. 구문적 복잡성과 말속도에 따른 문장이해 능력을 비교하기 위하여 단원(1-4)과 말속도(보통 말속도, 느린 말속도)에 따른 이원분산분석을 실시하였다. 다음으로 구문적 복잡성에 따른 차이를 알아보기 위하여 Tukey HSD 방법을 이용하여 사후분석을 실시하였다. 추가적으로 말속도에 따른 단원별 차이를 통계적으로 검정하기 위한 대응표본 t-검정과 구문적 복잡성에 따른 TTFC-2 수행의 상관분석을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC-2 의 수행률

구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC-2 수행률의 평균과 표준편차를 표 3에, 구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC-2의 수행률을 그림 1에 제시하였다. 우선, 구문적 복잡성에 대한 결과를 살펴보면 1, 2단원의 경우 보통 말속도, 느린 말속도 모두에서 수행률의 차이가 거의 나타나지 않았으나, 3, 4단원의 경우 1, 2단원에 비해 수행률이 점진적으로 저하되었다. 다음으로 말속도에 따른 차이를 살펴보면, 1,2단원의 경우 보통말속도에 비해 느린 말속도에서 수행률이 다소 높았으나 3,4 단원의 경우 보통 말속도에 비해 느린 말속도에서의 수행이 오히려 낮아진 것으로 나타났다. 말속도에 따른 차이를 통계적으로 검증하기 위하여 대응표본 *t*-검정을 실시한 결과 1단원($t=-.162, p>.05$), 2단원($t=-.933, p>.05$), 3단원($t=.954, p>.05$) 간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나, 4 단원의 경우 느린 말속도의 수행이 보통 말속도에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($t=5.408, p<.001$).

표 3. 구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC^a-2 수행률의 평균과 표준편차

Table 3. The mean and SD in percent of correct response on TTFC^a-2 according to syntactic complexity and speech rate

Section	Speech rate			
	Normal		Slow	
	M	SD	M	SD
1	93.80	12.08	94.96	12.67
2	92.64	9.13	94.57	8.70
3	87.98	13.28	84.88	17.37
4	53.39	13.31	35.37	17.83
Total	81.95	20.53	77.06	28.41

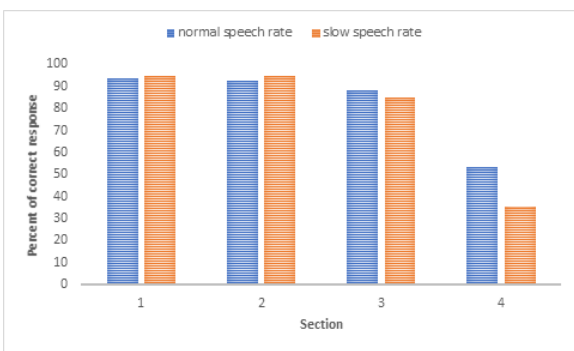


그림 1. 구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC-2의 수행률

Figure 1. Percent of correct response in TTFC-2 according to syntactic complexity and speech rate

2. 구문적 복잡성에 따른 TTFC-2 수행의 상관 분석

보통 말속도와 느린 말속도에서의 구문적 복잡성에 따른 TTFC-2 수행의 상관 분석 결과를 표 4와 표 5에 제시하였다. 결과를 살펴보면 보통 말속도에서는 1단원과 4단원, 2단원과 3단원

사이의 상관이 유의한 것으로 나타났으며, 느린 말속도에서는 1단원과 2단원, 2단원과 3,4단원, 3단원과 4단원 사이의 상관이 유의한 것으로 나타났다.

표 4. 보통 말속도에서의 구문적 복잡성에 따른 TTFC^a-2 수행의 상관 분석 결과

Table 4. The results of correlation analysis in performances of TTFC^a-2 according to syntactic complexity in normal speech rate

Section	1	2	3	4
1	1	.245	.086	.324*
2		1	.611***	.282
3			1	.228
4				1

^aTTFC-2(Token Test for Children-Second Edition)

*** $p<.001$, * $p<.05$

표 5. 느린 말속도에서의 구문적 복잡성에 따른 TTFC^a-2 수행의 상관 분석 결과

Table 5. The results of correlation analysis in performances of TTFC^a-2 according to syntactic complexity in slow speech rate

Section	1	2	3	4
1	1	.317*	.026	.170
2		1	.353*	.307*
3			1	.418**
4				1

^aTTFC-2(Token Test for Children-Second Edition)

*** $p<.001$, ** $p<.01$

3. 구문적 복잡성 말속도에 따른 TTFC-2의 수행 차이 분석

구문적 복잡성과 말속도에 따른 문장이해 능력을 비교하기 위하여 단원(1-4)과 말속도(보통 말속도, 느린 말속도)의 이원분산분석을 실시하고, 그 결과를 표 6에 제시하였다. 분석 결과, 구문적 복잡성과 말속도의 주효과가 모두 유의하였으며, 구문적 복잡성과 말속도의 상호작용 효과 또한 유의한 것으로 나타났다.

표 6. 구문적 복잡성과 말속도에 따른 TTFC^a-2 수행의 이원분산분석 결과

Table 6. The results of two-way ANOVA in performances of TTFC^a-2 according to syntactic complexity and speech rate

Factor	Sum of square	Degree of freedom	Mean Square	F
Syntactic complexity	146346.092	3	48782.031	280.623***
Speech rate	1746.003	1	1746.003	10.044**
Syntactic complexity × speech_rate	5554.546	3	1851.515	10.651***
Error	58408.430	336	173.835	
Total	2397152.778	344		

^aTTFC-2(Token Test for Children-Second Edition)

*** $p<.001$, ** $p<.01$

다음으로 통계적으로 유의하게 나타난 구문적 복잡성에 따른 TTFC-2 수행의 사후분석 결과를 표 7에 제시하였다. 사후분석 결과, 1단원과 2단원의 수행에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 1, 2단원과 3단원, 1, 2단원과 4단원, 3단원과 4단원의 차이는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

표 7. 구문적 복잡성에 따른 TTFC^a-2 수행의 사후분석 결과
Table 7. The result of post-hoc test in TTFC^a-2 according to syntactic complexity

(I)Syntactic complexity	(J)Syntactic complexity	Mean differences (I-J)	Standard error	p
1	2.00	.7752	2.01064	.700
	3.00	7.9457	2.01064	.000
	4.00	50.0000	2.01064	.000
2	1.00	-.7752	2.01064	.700
	3.00	7.1705	2.01064	.000
	4.00	49.2248	2.01064	.000
3	1.00	-7.9457	2.01064	.000
	2.00	-7.1705	2.01064	.000
	4.00	42.0543	2.01064	.000
4	1.00	-50.0000	2.01064	.000
	2.00	-49.2248	2.01064	.000
	3.00	-42.0543	2.01064	.000

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 노년층을 대상으로 다양한 구문적 복잡성을 가진 문장들을 보통 말속도 및 느린 말속도로 제시한 후 문장이해 능력을 비교함으로써 노화로 인한 구문적 복잡성과 말속도의 영향을 동시에 살펴보았다. 결과를 종합하면, 우선, TTFC-2의 단원별 수행률에서 1, 2 단원은 보통 말속도와 느린 말속도 모두에서 수행률의 차이가 거의 나타나지 않았으나, 3단원, 4단원의 경우 1, 2 단원에 비해 수행률이 점진적으로 저하되었다. TTFC-2의 1, 2 단원은 4-5어절의 문장으로 구성되어 있으며, 수행률은 정상 말속도, 느린 말속도 모두에서 90%이상으로 나타났다. 다음으로 3단원은 7어절, 4단원은 6-18어절까지 문장 길이와 구문적 복잡성이 증가하는데, 이러한 3, 4단원의 경우 보통 말속도로 제시했을 때 87%, 53%로, 느린 말속도로 제시했을 때 84%, 35%로 수행률 저하가 나타났다. 이러한 말속도에 따른 차이를 통계적으로 검증하기 위하여 대응표본 t-검정을 실시한 결과 1-3단원의 경우 말속도에 따른 수행 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나, 4단원의 경우 느린 말속도의 수행이 보통 말속도에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 구문적 복잡성이 어느 정도 증가하면 노년층의 문장이해 능력이 현저히 저하됨을 시사한다. 또한, 보통 말속도와 느린 말속도에서의 구문적 복잡성에 따른 문장이해 능력의 상관관계를 살펴보면 느린 말속도에서는 비교적 간단한 문장인 1,2단원과 3단원 사이의 상관관계가 높게 나타난 반면, 느린 말속도에서는 1,2단원과 3단원 사이뿐 아니라 3단원과 4단원 사이의 상관관계가 높게 나타났는데, 이는 구문적으로 복잡한 문장에서 느린 말속도의

영향이 극명하게 나타난 것과 연관지어 생각할 수 있다.

다음으로 구문적 복잡성과 말속도에 따른 문장이해 능력을 비교하기 위하여 단원과 말속도에 따른 이원분산분석을 실시한 결과, 구문적 복잡성과 말속도의 주효과가 모두 유의하였다. 그 중 구문적 복잡성에 따른 문장이해 능력의 저하는 기존의 연구 결과와 일치하였다(Gordon-Salant & Fitzgibbons, 1993; Wingfield et al., 1999). 이러한 높은 구문적 복잡성을 가진 문장에서의 두드러진 문장이해의 수행 저하는 노화로 인한 작업기억의 저하와 관련이 깊은 것으로 알려져 있다. 작업기억이란 정보를 저장, 변환, 조작하는 능력으로 저장 기능과 처리기능 모두를 필요로 한다(Baddeley, 2003). 본 연구의 결과처럼 구문적으로 복잡한 문장에서의 문장이해 능력이 저하되는 것은 노화로 인한 작업기억 능력의 제한으로 인하여 문장을 듣고 처리하는 문장이해 과정에서 저장 능력의 제한과 정보처리의 비효율성이 초래됨을 시사한다. 또한, 이러한 어려움은 구문적으로 복잡한 문장이해에 더 영향을 미침을 알 수 있다(Conner, 2001). 특히, 본 연구에서 사용한 토큰 테스트는 문장이해 능력뿐 아니라 단기 기억 및 작업기억을 평가하기에도 유용한 것으로 알려져 있어(McGhee et al., 2007), 문장이해 수행에 미치는 작업기억의 영향을 보다 직접적으로 살펴보았다는 점에 의의를 둘 수 있다. 더불어 노년층의 문장이해 능력은 제시하는 문장의 문맥도 중요한 역할을 하기 때문에 사용된 단어나 주제의 친숙도 또한 영향을 미친다. 이러한 측면에서 본 연구에서 사용한 토큰테스트 어휘는 연령이나 교육년수에 관계없이 동일한 친숙도를 가지고 있어 문맥에 따른 개인차를 통제하여 구문적 복잡성의 영향을 보다 명확하게 밝혀냈다고 볼 수 있다.

말속도의 주효과 또한 통계적으로 유의하게 나타났는데, 이는 특히 구문적 복잡성이 가장 높은 4단원에서의 보통 말속도와 느린 말속도의 차이에 기인한 것으로 여겨진다. 다른 단원에 비해 4단원의 경우 보통 말속도로 문장을 제시했을 때보다 느린 말속도로 문장을 제시했을 때의 수행률이 현저하게 낮아졌다. 결과를 보다 구체적으로 살펴보면 1, 2단원의 경우 느린 말속도로 제시하였을 때의 수행률이 통계적으로 유의하지는 않았지만, 다소 상승되는 경향을 보였다. 1, 2단원의 경우 음절수 범위는 10-18음절로 보통 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 2.13초-3.83초, 느린 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 3.23초-5.81초 정도이다. 다음으로 3단원의 경우 음절수 범위는 17-22음절로 보통 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 3.62초-4.68초, 느린 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 5.48초-7.10초 정도이다. 마지막으로 4단원의 경우 음절수 범위는 17-48음절로 보통 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 3.62초-10.21초, 느린 말속도를 기준으로 한 문장 제시 속도는 5.48초-15.48초 정도이다. 이러한 점을 고려하여 결과를 해석하면 보통 말속도로 4초 이하로 제시할 수 있는 문장 길이 및 구문적 복잡성을 가진 문장의 경우 느린 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 능력에 다소 긍정적인 영향을 미치며, 4-5초 정도로 제시할 수 있는 문장의 경우 느린 말속도의 영향이 거의 없으며, 문장 제시 시간이 5초 이상이 소요되는 문장의 경우 느린 말속도가 오히려 문장이해 능력에 부정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 특히, 보통 말속도로 10초 이상의 시간이 소요될 정도로 길고 구문적으로 복잡한 문장의 경우 느

린 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 능력을 상당히 저해시키는 것으로 나타났다. 서론에서 밝혔듯이 보통보다 느린 말속도로 문장을 제시하는 것이 노년층의 문장이해 능력에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구 결과들은 일치하지 않는다. 본 연구의 결과를 통하여 기존의 연구 결과들이 합치된 결론을 제시하지 못한 이유는 문장이해 능력에 있어서의 느린 말속도의 영향이 제시된 문장의 구문적 복잡성에 따라 서로 상이하기 때문임을 확인하였다. 이와 관련하여 Small 등(1997)은 작업기억 능력과 문장이해 능력에 있어서의 느린 말속도의 영향과의 관련성을 연구하였는데, 작업기억이 잘 보존된 노인의 경우 느린 말 속도가 문장이해 능력을 향상시켰으나, 작업기억의 손상이 있는 경우 느린 말 속도가 문장이해 능력에 영향을 미치지 않았으며, 작업기억에 심각한 손상이 있는 노인의 경우 느린 말속도가 문장이해 수행을 오히려 방해한다고 설명하였다. 이는 작업기억이 보존되어 있는 경우 느린 말속도가 추가적인 처리 시간을 제공하고 이로 인해 문장이해 능력의 향상을 기대할 수 있지만, 작업기억이 제한된 경우 느린 말속도가 오히려 문장을 듣고 보아야 하는 시간을 증가시켜 문장이해 능력에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 즉, 느린 말속도와 문장이해 능력의 관계는 대상자의 작업기억 능력에 따라 달라짐을 시사한다. 본 연구에서는 노년층들의 작업기억 능력에 따른 차이를 구분하여 살펴보는 않았으나 구문적 복잡성이 증가할수록 노화로 인한 작업기억의 영향이 두드러지게 나타나기 때문에 구문적 복잡성을 다양화 한 본 연구의 결과와 Small 등(1997)의 연구 결과는 일맥상통함을 알 수 있다. 즉, 4-5초 정도의 시간을 요구하는 문장 제시 상황에서 문장을 이해하는데 필요한 작업기억은 정상적인 노화로 인해 손상되지는 않으나, 그 이상의 시간 동안 문장을 처리해야하는 상황에서는 노화로 인한 작업기억 능력의 저하가 문장이해에 부정적인 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다.

구문적 복잡성과 말속도에 따른 상호작용 효과도 유의한 것으로 나타났는데, 이는 구문적으로 단순한 문장이해의 경우 느린 말속도로 인한 영향이 적었으나 구문적으로 복잡한 문장에서 느린 말속도로 인한 문장이해 능력의 저하가 뚜렷했기 때문에 나타난 효과로 사료된다. 마지막으로 구문적 복잡성에 따른 문장이해 능력의 차이에 대한 사후분석 결과, 1단원과 2단원의 수행에는 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 1, 2단원과 3단원, 1, 2단원과 4단원, 3단원과 4단원의 차이는 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 4-5어절 정도의 비교적 단순한 문장에서의 문장이해 수행은 90%이상으로 나타났는데 반해, 그 이상으로 문장 길이가 길고, 구문적으로 복잡해지면 수행률이 크게 낮아짐을 알 수 있다. 특히, 6-18어절에 이르는 가장 길고, 구문적 복잡성이 가장 높은 4단원의 수행률은 보통 말속도에서 53% 정도, 느린 말속도에서 35% 정도로 나타나 노화로 인한 문장이해 능력 저하에 미치는 구문적 복잡성의 영향을 극명하게 보여준다.

본 연구에서는 노년층을 대상으로 구문적 복잡성과 느린 말속도로 문장을 제시하는 것이 문장이해 수행에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 살펴보았다. 이러한 결과는 노화로 인한 문장이해 능력 저하에 구문적 복잡성과 말속도가 미치는 영향을 밝혔다는 의의가 있다. 또한, 이러한 결과는 노년층과의 의사소통 상황에서 보다 원활히 상호작용하기 위한 대화 상대자 교육 자료 구성 및 훈련 프

로그램에 활용될 수 있다. 그러나 젊은 성인들과의 비교를 통한 노화로 인한 말속도와 구문적 복잡성에 따른 영향을 구체적으로 살펴볼지 못한 점, 연령대 별 노년층의 수행을 면밀히 살펴볼지 못한 점 등이 아쉬운 점으로 남는다. 앞으로는 이러한 제한점을 보완하여 노화로 인한 의사소통장애와 관련된 연구가 보다 활발히 이루어지기를 바란다.

참고 문헌

- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.
- Connor, L. T. (2001). Memory in old age: Patterns of decline and preservation. *In Seminars in Speech and Language*, 22(2), 117-125. doi:10.1055/s-2001-13936
- Craik, F. I., & Salthouse, T. A. (2011). *The handbook of aging and cognition*. New York: Psychology press.
- Gordon-Salant, S., & Fitzgibbons, P. J. (1993). Temporal factors and speech recognition performance in young and elderly listeners. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(6), 1276-1285. doi:10.1044/jshr.3606.1276
- Gordon-Salant, S., & Fitzgibbons, P. J. (1997). Selected cognitive factors and speech recognition performance among young and elderly listeners. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(2), 423-431. doi:10.1044/jslhr.4002.423
- Gordon-Salant, S., & Fitzgibbons, P. J. (2004). Effects of stimulus and noise rate variability on speech perception by younger and older adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 115(4), 1808-1817. doi:10.1121/1.1645249
- Humes, L. E. (1996). Speech understanding in the elderly. *Journal-American Academy of Audiology*, 7(3), 161-167.
- Jung, B. J., Kim, Y. T., & Shin, M. J. (2008). A pilot study on the development of the Korean-Token Test for children-second edition. *Communication Science and Disorders*, 13(4), 621-634.
- [정부자, 김영태, 신문자 (2008). 아동용 토큰 검사의 국내적용 타당화 기초연구. 언어청각장애연구, 13(4), 621-634.]
- Jung, I. K., Kwak, D. I., Shin, D. K., Lee, M. S., Lee, H. S., & Kim, J. Y. (1997). A reliability and validity study of Geriatric Depression Scale. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, 36(1), 103-112.
- [정인국, 광동일, 신동균, 이민수, 이현수, 김진영 (1997). 노인우울 척도(Geriatric Depression Scale)의 신뢰도, 타당도 연구. 신경정신의학, 36(1), 103-112.]
- Kang, Y. W. (2006). A normative study of the Korean-Mini Mental State Examination(K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology: General*, 25(2), 1-12.
- [강연욱 (2006). K-MMSE (Korean-Mini Mental State Examination)의 노인 기준 연구. 한국심리학회지: 일반, 25(2), 1-12.]

- Kausler, D. M. (1994). *Learning and memory in normal aging*. San Diego: Academic Press.
- Kemtes, K. A., & Kemper, S. (1997). Younger and older adults' on-line processing of syntactically ambiguous sentences. *Psychology and Aging, 12*(2), 362-371. doi:10.1037/0882-7974.12.2.362
- Kim, J. W., & Kim, H. H. (2009). Communicative ability in normal aging: a review. *Communication Science and Disorders, 14*(4), 495-513.
[김정완, 김향희 (2009). 노년층 의사소통능력에 대한 문헌연구. 언어청각장애연구, 14(4), 495-513.]
- Kim, S. J., Kim, J. Y., & Lee, H. R. (2004). Working memory and language disorders: Literature review. *Marsori, 51*, 39-55.
[김수진, 김정연, 이해란 (2004). 작업기억과 언어발달장애: 문헌 연구. 말소리, 51, 39-55.]
- Lee, N. R., Shin, J. Y., Yoo, D. Y., & Kim, K. H. (2017). Speech rate in Korean across region, gender and generation. *Phonetics and Speech Sciences, 9*(1), 27-39. doi:10.13064/KSSS. 2017.9.1.027
[이나라, 신지영, 유도영, 김경화 (2017). 한국어 발화 속도의 지역, 성별, 세대에 따른 특징 연구. 말소리와 음성과학, 9(1), 27-39.]
- Letowski, T., & Poch, N. (1996). Comprehension of time-compressed speech: effects of age and speech complexity. *Journal-American Academy of Audiology, 7*(6), 447-456. doi:10.1121/1.408759
- McGhee, R. L., Ehrler, D. J., & DiSimoni, F. (2007). *The token test for children*. Austin: Pro-Ed.
- Morrell, C. H., Gordon-Salant, S., Pearson, J. D., Brant, L. J., & Fozard, J. L. (1996). Age- and gender-specific reference ranges for hearing level and longitudinal changes in hearing level. *The Journal of the Acoustical Society of America, 100*(4), 1949-1967. doi:10.1121/1.417906
- Obler, L. K., Fein, D., Nicholas, M., & Albert, M. L. (1991). Auditory comprehension and aging: Decline in syntactic processing. *Applied Psycholinguistics, 12*(4), 433-452. doi:10.1017/S0142716400005865
- Park, S. H., & Lee, K. (2018). Prediction for the spatial distribution of medical facilities complying with the changes in the population structure in Korea. *Journal of Korean Geographic Society, 53*(3), 371-385.
[박소현, 이금숙 (2018). 저출산-고령사회 지역 인구구조 변화를 고려한 인구연령층별 관련 의료시설 분포 예측. 대한지리학회지, 53(3), 371-385.]
- Salthouse, T. A. (1994). The aging of working memory. *Neuropsychology, 8*(4), 535-543. doi:10.1037//0894-4105.8.4.535
- Schmitt, J. F., & McCroskey, R. L. (1981). Sentence comprehension in elderly listeners: The factor of rate. *Journal of Gerontology, 36*(4), 441-445. doi:10.1093/geronj/36.4.441
- Schmitt, J. F., & Moore, J. R. (1989). Natural alteration of speaking rate: The effect on passage comprehension by listeners over 75 years of age. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 32*(2), 445-450. doi:10.1044/jshr.3202.445
- Schneider, B. A., Daneman, M., Murphy, D. R., & See, S. K. (2000). Listening to discourse in distracting settings: The effects of aging. *Psychology and Aging, 15*(1), 110-125. doi:10.1037/0882-7974.15.1.110
- Shin, J. (2018). Breath and memory in speech based on quantitative analysis of breath groups and pause units in Korean. *Korean Linguistics, 79*, 91-116. doi:10.20405/kl.2018.05.79.91
[신지영 (2018). 언어수행에서의 호흡과 기억. 한국어학, 79, 91-116.]
- Small, J. A., Andersen, E. S., & Kempler, D. (1997). Effects of working memory capacity on understanding rate-altered speech. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 4*(2), 126-139. doi:10.1080/13825589708256641
- Statistics Korea (2018). *2018 elderly people statistics*. Statistics Korea.
[통계청 (2018). 2018 고령자 통계. 통계청.]
- Swihart, A. A., Panisset, M., Becker, J. T., Beyer, J. R., & Boiler, F. (1989). The Token Test: Validity and diagnostic power in Alzheimer's disease. *Developmental Neuropsychology, 5*(1), 69-78. doi:10.1080/87565648909540423
- Tye-Murray, N. (2004). *Foundations of aural rehabilitation: Adults, children and their families* (2nd ed.). Clifton Park, NY: Delmar Learning.
- Vaughan, N., & Letowski, T. (1997). Effects of age, speech rate, and type of test on temporal auditory processing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 40*(5), 1192-1200. doi:10.1044/jslhr.4005.1192
- Wingfield, A. (1996). Cognitive factors in auditory performance: Context, speed of processing, and constraints of memory. *Journal-American Academy of Audiology, 7*(3), 175-182.
- Wingfield, A., McCoy, S. L., Peelle, J. E., Tun, P. A., & Cox, C. L. (2006). Effects of adult aging and hearing loss on comprehension of rapid speech varying in syntactic complexity. *Journal of the American Academy of Audiology, 17*(7), 487-497. doi:10.3766/jaaa.17.7.4
- Wingfield, A., Peelle, J. E., & Grossman, M. (2003). Speech rate and syntactic complexity as multiplicative factors in speech comprehension by young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 10*(4), 310-322. doi:10.1076/anec.10.4.310.28974
- Wingfield, A., Tun, P. A., Koh, C. K., & Rosen, J. J. (1999). Regaining lost time: Adult aging and the effect of time restoration on recall of time-compressed speech. *Psychology and Aging, 14*(3), 380-389. doi:10.1037/0882-7974.14.3.380

부록 1. 추가 문항

Appendix 1. Additional questions

단원	문항
1	<p>큰 빨간 네모를 만지세요.</p> <p>작은 노란 네모를 만지세요.</p> <p>큰 하얀 동그라미를 만지세요.</p> <p>큰 초록 네모를 만지세요.</p> <p>작은 빨간 동그라미를 만지세요.</p> <p>작은 하얀 네모를 만지세요.</p>
2	<p>노란 네모와 빨간 동그라미를 만지세요.</p> <p>하얀 동그라미와 초록 네모를 만지세요.</p> <p>초록 동그라미와 하얀 네모를 만지세요.</p> <p>노란 네모와 초록 네모를 만지세요.</p> <p>빨간 동그라미와 파란 네모를 만지세요.</p> <p>노란 동그라미와 파란 동그라미를 만지세요.</p>
3	<p>작은 하얀 동그라미와 큰 노란 네모를 만지세요.</p> <p>큰 초록 네모와 작은 파랑 동그라미를 만지세요.</p> <p>작은 노란 네모와 큰 초록 동그라미를 만지세요.</p> <p>작은 빨간 동그라미와 큰 노란 동그라미를 만지세요.</p> <p>큰 파란 네모와 큰 하얀 동그라미를 만지세요.</p> <p>큰 하얀 동그라미와 작은 노란 네모를 만지세요.</p>