

지연된 자극 제시가 실어증 환자의 문장 이해에 미치는 영향:
반응정확도와 반응시간을 중심으로
The Effects of Increased Processing Demands
on the Sentence Comprehension of Korean-speaking Adults with Aphasia

최 소 영¹⁾
Choi, soyoung

ABSTRACT

The purpose of this study is to present evidence for a particular processing approach based on the language-specific characteristics of Korean. To compare individuals' sentence-comprehension abilities, this study measured the accuracy and reaction times (RT) of 12 aphasic patients (AP) and 12 normal controls (NC) during a sentence-picture matching task. Four versions of a sentence were constructed with the two types of voice (active/passive) and two types of word order (agent-first/patient-first). To examine the effects of increased processing demand, picture stimuli were manipulated in such a way that they appeared immediately after the sentence was presented. As expected, the AP group showed higher error rates and longer RT for all conditions than the NC group. Furthermore, Korean speakers with aphasia performed above a chance level in sentence comprehension, even with passive sentences. Aphasics understood sentences more quickly and accurately when they were given in the active voice and with agent-first order. The patterns of the NC group were similar. These results confirm that Korean adults with aphasia do not completely lose their knowledge of sentence comprehension. When the processing demand was increased by delaying the picture stimulus onset, the effect of increased processing demands on RT was more pronounced in the AP than in the NC group. These findings fit well with the idea that the computational system for interpreting sentences is intact in aphasics, but its ability is compromised when processing demands increase.

Keywords: aphasia, sentence comprehension, processing demand

1. 서론

실어증에 대한 다수의 선행 연구들과 보스턴 학파가 구축하여 현재까지 일반적으로 사용되는 실어증 분류체계는 뇌의 특정 영역이 특정 언어처리기제를 담당한다는 기능적국재화(functional localization)를 전제로 하거나 이를 지지하고 있다. 특히 브로카 실어증 환자들이 보이는 문법형태소 처리의 결과와 그에 따른 내용어 위주로 된 전보식 문장의 산출 특성은

실문법증(agrammatism)이라 지칭되며, 문법적 기능에 특정된 손상으로 간주되었다. 여기에 해당하는 환자들은 문장 이해에 있어 통사적 단서를 활용하지 못하며, 능동문이나 주격 관계절과 같은 규범 어순(canonical word order)보다 수동문이나 목적격 관계절과 같은 비규범 어순(non-canonical word order)을 이해하기 어려운 특성을 보인다고 알려져 있다(Hagiwara & Caplan, 1990; Maunder, 1995; Low & Leung, 2000; O'Grady & Lee, 2005; Salis & Edwards, 2008). Grodzinsky(1995, 2000)를 비롯한 일부 연구자들은 이러한 현상이 실어증 환자의 통사 해석 및 구문 분석 능력이 상실됨에 따라 언어외적 전략(default principle)에 의존하게 됨으로써 나타난다고 주장하였다. 한 예가 행위자-우선(agent-first) 전략으로, 문장에서 먼저 등장하는 명사구나 생물성을 띄는 명사가 행위자의 역할을 할

1) 단국대학교 대학원 특수교육학과, syc529@dankook.ac.kr

가능성이 높기 때문에 구문 분석이 불가능하거나 실패하였을 때 첫 번째 등장하는 명사에 행위자역을 할당하는 경향성이 나타난다는 것이다. 그에 따라 이러한 전략이 효과적으로 들어맞는 능동문 등의 구조에서는 우연 수준(chance level) 이상의 수행력을 나타내지만 수동문과 같은 구조에서는 우연 수준 또는 그 이하의 수행력을 나타내게 된다고 보았다. 이 같은 가설은 영어를 비롯한 일부 언어권의 실어증 환자들에게서 관찰되는 문장 이해의 특성을 적절히 설명해준다고 여겨졌다.

통사 구조 혹은 통사 표상 능력 자체의 손실로 실어증 환자들이 보이는 문장 이해 결함의 원인을 설명하고자 한 가설들은 실문법적 특성을 보이는 브로카 환자들과 같은 일부 유형의 대상자에 국한되거나 주로 영어권의 문장 구조에 바탕을 두으로써 개인차 및 언어차를 포괄하지 못하는 한계를 드러내었다. Beretta 등(2001)은 한국어의 논항 구조가 상대적으로 이동이 자유롭다는 점을 활용하여 태와 어순을 조작한 문장을 통해 한국 실어증 환자의 문장 이해를 연구하였다. 연구 결과 능동문의 경우 기본 어순 조건(SOV)에서 모든 대상자가 우연 수준 이상의 수행을 보인데 반해 뒤섞인 어순 조건(OSV)에서는 우연 수준에 그친 것으로 나타났다. 그러나 피동문의 경우 어순과 무관하게 두 조건 모두에서 우연 수준의 낮은 수행이 나타났으며, 이 같은 결과는 어순 및 통사 기반의 설명과 부분적으로만 일치하였다. 황민아(2002)는 한국어를 사용하는 브로카 실어증 환자가 조사·어순·생물성 단서를 체계적으로 조작한 문장을 이해할 때 어떤 단서에 의존하는 경향을 보이는지 정상 성인과 비교하였다. 그 결과 실어증 환자 역시 정상 성인과 유사하게 조사 단서에 가장 많이 의존함을 확인하였고, 이는 영어권의 실어증 환자들이 어순 단서에 가장 많이 의존하는 것으로 보고되었던 바와는 다른 것이었다.

그에 따라 다른 한편에서는 실어증 환자들의 문장 이해 기능이 완전히 상실된 것이 아니며, 정상인과 유사하지만 그 속도나 효율성 측면에서 손상 또는 왜곡된 경향을 보인다는 주장이 제기되었다. 이 연구자들은 실어증 환자들이 보이는 언어 문제의 원인을 특정 기능의 상실 때문이 아닌 작업 기억 용량의 감소(Caplan & Hildebrandt, 1988; Miyake, Carpenter, & Just, 1994; Caplan & Waters, 2003), 음운 단기 기억의 문제나 정보의 활성화 또는 붕괴 속도의 문제(Haermann & Kolk, 1991), 어휘 활성화 지연(Zurif et al., 1993) 등 처리 자원과 관련된 것으로 보았으며, 이 같은 손상은 모든 실어증 유형에서 공유된다고 하였다. 실어증 환자들의 문장 이해 결함이 특정한 한 구조에만 발생하는 것은 매우 드물고, 다양한 패턴을 아울러 설명하기에는 서로 다른 과제와 문장이 가지는 요구의 수준 및 환자 개인의 자원이 줄어든 정도 등의 상호작용에 의한 것이 가장 타당하다는 것이다(Caplan, 2006).

Just & Carpenter(1992)는 작업 기억 용량과 언어 이해 사이의 높은 상관을 바탕으로 하여 제한된 저장 공간 및 비효율적

인 처리가 문장 이해의 어려움을 유발한다고 주장하였다. 실어증 환자들 역시 그러한 처리 과정의 손상으로 인해 과제 수행 시 통사 정보와 의미 정보를 동시에 처리하지 못하는 것이라는 견해도 제안되었다(Linebarger, Schwartz, & Saffan, 1983).

작업 기억의 기능은 단순히 한 번에 얼마나 많은 양의 정보를 보유할 수 있는가 뿐 아니라 정보를 얼마나 유지할 수 있는가와 더불어 정보를 얼마나 효율적이고 빠르게 처리할 수 있는가도 관련되어 있다(Gernsbacher & Faust, 1991; MacDonald, Just, & Carpenter, 1992; Ericsson & Kintsch, 1995). 이러한 처리의 효율성 측면에 영향을 줄 수 있는 요인으로 자극의 제시시간이나 자극의 특성을 들 수 있다. Gernsbacher 등(1990)은 자극제시에 간격을 두지 않았을 경우 숙련된 읽기 이해능력을 가진 피험자와 미숙한 피험자의 수행 간에 차이가 없었지만, 목표자극의 제시를 지연시켰을 때는 두 집단 간에 차이가 관찰됨을 보고한 바 있다.

최근까지도 한국 실어증 환자들을 대상으로 한 연구는 상대적으로 적으며, 특히 단어 이해 및 산출 관련 연구에 비해 문장 이해와 관련된 실험 결과를 보고한 사례는 여전히 부족하다. 게다가 일부 보고된 한국 실어증 환자들의 문장 이해에 관한 연구들도 주로 통사 구조상의 문제(예: 태, 어순, 문법 형태소 등)만을 다루는데 그쳐왔으며, 그 결과는 영어권의 것과 상반되거나 비일관적이었다. 또한 반응정확도만을 종속변인으로 측정할 경우가 많아 실어증 환자가 지닌 이해 결함의 존재 자체에 대한 근거가 될 수는 있어도 그 정도나 원인을 해석하기에는 제한적이었다.

본 연구는 통사 구조에 기반을 둔 가설로 한국 실어증 환자들의 문장 이해 양상을 설명하기에 한계가 있으며, 처리 부담의 문제가 타당한 대안이 될 수 있음을 제안하고자 하였다. 이를 위해 처리 부담을 직접적으로 증가시켰을 때 문장 이해 과정에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 자극제시 방법상에서 문장을 들려준 뒤 그림을 제시함으로써 작업 기억에 언어 정보가 저장되는 부담이 가중된 조건을 구성하였다(이하 지연 조건). 이를 문장과 그림을 동시에 제시하는 조건(이하 동시 조건)의 수행 결과와 비교하여 증가된 처리부담이 태 및 어순 요인에 따른 문장 이해 과정에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 정상 대상자의 경우 조사 및 의미 정보가 신속하게 결합되어 해석됨에 따라 들려지는 문장이 끝나고 그림과의 일치/불일치를 판단하는데 걸리는 시간이 매우 짧을 것으로 예상하였다. 반면, 실어증 환자의 경우 획득하는 정보의 양적인 측면 또는 정보 처리의 질적인 측면에서 어려움을 겪게 됨에 따라 반응시간의 양상이 다르게 나타날 것으로 보았다. 더불어 동시 조건에서 나타나는 능동문과 피동문의 반응정확도 및 반응시간의 차이가 자극제시시간이 조작된 지연 조건에서 다른 패턴으로 나타날 것으로 예상하였다. 즉, 정상 집단의 경우 처리 효율성이 보전된 상태이므로 자극제시가 지연된 조건에서

도 큰 지장을 받지 않을 것이나, 실어증 집단의 경우에는 처리 용량 또는 처리 효율성이 손상되었음을 가정할 때 자극제시가 지연된 조건에서 반응정확도가 낮아지고 반응시간이 증가하는 경향이 더욱 두드러지게 나타날 것으로 보였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 실어증 성인 12명과 연령 및 교육 수준의 평균을 통제하고 성비를 일치시킨 정상 성인 12명을 대상으로 하였다. 연구 대상의 선정 기준은 다음과 같다.

실어증 집단은 서울 및 경기 소재 종합병원과 재활병원에 내원하는 환자들 중 의학적으로 좌측 대뇌 손상이 있으며, 전문의로부터 뇌졸중으로 진단 받은 성인 실어증 환자 12명을 대상으로 하였다. 선정된 실어증 환자들은 (1) 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사도구(PARADISE K-WAB, 김향희·나덕렬, 2001)로 검사를 실시하여 실어증 지수를 산정하고, 이를 근거로 학력 및 교육 수준을 고려하여 정상 집단의 AQ 평균 기준의 $-1SD$ 미만에 해당함으로써 실어증이라 진단된 자들이었다. (2) 뇌졸중이 처음 발생하였으며, 발병 후 적어도 3개월이 경과된 환자들이었고, (3) 연령범위는 30세부터 70세였다. (4) 과제를 수행할 수 있을 정도로 시력과 청력에 이상이 없는 자들로, (5) 사지마비는 제외하였다. 특히 운동 능력에 있어서 키보드 버튼을 조작할 수 있을 정도의 왼손 조작이 가능한 환자들로 구성되었는데, 이는 환자들이 발병 전 오른손잡이였으나 뇌손상에 따른 우측마비로 인해 왼손을 사용하여 실험에 참여하였기 때문이다. 실험 과정에서 검사자가 판단하기에 운동 기능이 반응시간에 영향을 주는 것으로 파악될 경우 분석에 포함시키지 않았다. 실어증 대상자의 언어 능력은 기능적인 의사소통이 가능하고, 연구 자극에 등장하는 대상이름(동물, 사람) 및 동사를 알고 있으며, 3-5어절 길이의 문장 또는 지시를 이해할 수 있는 수준을 전제로 하였다. 이를 위해 모든 참가자에 대해 실험을 실시하기에 앞서 실험 자극에 포함된 모든 명사와 동사의 의미를 이해할 수 있는지 확인하는 절차를 거쳐 실험 문장을 이해하고 과제를 수행할 수 있는 수준의 환자를 선별하였다.

실어증 지수를 바탕으로 분류된 대상자들의 실어증 유형은 브로카 실어증이 6명이고, 명칭 실어증이 5명, 초피질운동 실어증이 1명으로, 유형별 평균 AQ점수는 브로카 실어증이 43.45($SD=\pm 17.15$)점, 명칭 실어증이 82.86($SD=\pm 4.98$)점이었다. 실어증 유형 간 평균 AQ 지수에 차이가 있는지 확인하기 위해 t 검정을 실시한 결과, 브로카 실어증 환자들의 점수가 명칭 실어증 환자들에 비해 유의미하게 낮았다($t(9)=4.929, p<.01$). 그러나 알아듣기 영역의 문장 이해 항목을 별도로 검정하였을 때에는 유의한 차이가 나타나지 않음에 따라 두 유

형 집단은 비슷한 이해 수준을 가진 것으로 간주되었다($t(9)=.792, p>.05$).

연령 일치 정상 집단은 성별, 나이, 교육 수준을 실어증 집단과 차이가 나지 않도록 연령대와 평균을 일치시켰으며, 뇌 손상 및 정신적 질환, 의사소통에 문제가 없는 정상 성인 12명으로 선정하였다. 정상 집단과 실어증 집단 간 연령 및 교육 수준에 차이가 있는지 확인하기 위하여 t 검정을 실시한 결과, 연령($t(22)=.106, p>.05$)과 교육 수준($t(22)=-.278, p>.05$) 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

두 집단의 대략적인 정보는 <표 1>에, 상세는 <부록 1>에 제시하였다.

표 1. 피험자 정보

Table 1. Information of subject characteristics

	실어증 집단	정상 집단
성별	남 8, 여 4	남 8, 여 4
평균 연령	49세	48세
평균 교육년수	14.08년	14.41년
평균 발병 후 개월 수	8.83개월	-
평균 실어증 지수(K-WAB)	61.33점	-

2.2 도 구

2.2.1 문장 자극

실험 자극은 손혜민(2004)의 문장을 토대로 하였으며, 자극의 적절성을 판단하기 위하여 정상 성인 20명을 대상으로 사전 설문을 실시하였다. 인쇄물로 주어진 그림 자극을 보고 ‘주어-목적어-서술어’로 된 3어절 문장으로 기술하도록 하여 명사 및 동사가 일관되게 인식되는지 확인한 뒤 피동의 의미가 불분명하거나 그림으로 표현되기 애매한 단어를 제외하였다. 이를 바탕으로 언어병리를 전공하고 있는 대학원생 10명에게 예비 실험을 실시하여 최종 능·피동문 쌍을 결정하였다. 수정된 사항은 다음과 같다. 첫째, 그림 자극의 모호함으로 인해 2개 동사(밀다, 차다)를 실험 자극에서 제외하였다. 둘째, 능동문과 피동문에 각기 다른 그림을 사용했던 것과 달리 본 연구는 한 조건에 하나의 그림을 할당하여 동일한 그림으로 각 문장 유형의 차이를 측정하였다. 사용된 동사는 타동사 10개(찌르다, 묶다, 끌다, 안다, 누르다, 엮다, 쫓다, 꼬집다, 물다, 잡다)와 그에 피동 접미사를 붙여 파생된 피동사 10개이다. 기존 자극과 동일한 2-3음절의 생물 명사를 사용하였고, 확실한 청각적 변별을 위해 격조사는 ‘-가-를’이 붙도록 유지하였으며, 피동문의 조사는 실제 구어에서 사용 빈도가 높은 ‘한테’를 사용하였다. 또한 명사와 동사의 음절수를 고려하여 전체 문장의 평균 길이가 3어절, 12자를 넘지 않도록 하였다.

총 문장 수는 80개이며, 능동문 40개와 피동문 40개로 구성되었다. 실험 문장의 예는 <표 2>와 같다. 이를 절반의 세트로 나누어 한 세트는 동시 조건에 다른 한 세트는 지연 조건

에 배정하였다. 결과적으로 두 조건의 그림 세트는 같은 동사를 포함하되 주어 및 목적어 자리에 다른 생물 명사가 등장하도록 구성하여 완전히 동일한 문장이 반복되지 않도록 하였다 (예: 다람쥐가 돼지를 묶다). 실험 문장은 4개 조건으로 나뉘는데, 능동문은 행동주가 먼저 등장하는 어순(agent-first)으로 된 문장 10개(능동-AF 조건)와 피동주가 먼저 등장하는 어순(patient-first)으로 된 문장 10개(능동-PF 조건)로 되어 있었으며, 피동문 또한 행동주가 먼저 등장하는 어순으로 된 문장 10개(피동-AF 조건)와 피동주가 먼저 등장하는 어순으로 된 문장 10개(피동-PF 조건)로 되어 있었다. 따라서 각각 4가지 조건을 가지게 되는 2(능동/피동) × 2(agent-first/patient-first) 디자인으로 설계되었다.

전체 문장은 1차적으로 난수 발생 프로그램을 통해 생성된 순서에 따라 무작위로 한 뒤 같은 동사 및 같은 조건, 같은 생물 명사가 3회 이상 연속하여 반복되지 않도록 조정하여 목록화 하였으며, 모든 피험자에게 동일하게 제시되었다.

2.2.2 그림 자극

능동 문장과 피동 문장이 표현된 20개 그림 자극 쌍이 실험에 사용되었다(손혜민, 2004). 본 연구에서는 10개 동사에게 두 장씩의 그림이 할당되었다. 그림 자극은 가로 15cm x 세로 15cm 크기의 컬러 그림으로, 행위자가 상반된 두 장의 그림이 한 쌍을 이루도록 제작되었다(그림 1). 좌우 2개 버튼을 사용하여 응답할 수 있도록 그림 쌍은 모니터 중앙에 좌우로 제시되었으며, 두 장의 그림이 확실히 구분되도록 검은 선으로 테두리를 설정하였다. 그림의 지각적인 특성이 문장 처리에 영향을 준다고 알려져 있기 때문에 행위자의 위치와 행위의 방향을 균등하게 배치하였다(Chatterjee, Southwood, & Basilico, 1999). 즉, 같은 동사를 묘사한 그림 쌍 내에서 행위의 방향은 동일하게 하되, 전체 그림 자극 목록에서 행위의 방향이 동일 비율로 제시되도록 하였다. 또한 그림 자극 자체의 위치가 대상자의 반응에 미칠 영향을 고려하여 왼쪽과 오른쪽에 정답이 출현하는 횟수를 동일하게 하였다.

2.2.3 제시 조건

동시 조건의 경우 화면 중앙에 응시점(‘+’ 표시)이 3초 간 나타났다가 사라진 뒤 문장이 청각적으로 제시됨과 동시에 한 쌍의 그림이 시각적으로 제시되었으며, 지연 조건은 증가된 처리 부담이 실어증 환자의 문장 이해에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구 목적에 따라 문장 자극과 그림 자극이 제시되는 시간에 차이를 두었다. 즉, 동시 조건의 경우 그림이 제시됨과 동시에 문장이 들려지고 대상자가 응답 버튼을 누를 때까지 그림이 유지된 반면, 지연 조건의 경우 응시점이 사라진 뒤 빈 화면인 상태에서 문장 자극이 먼저 청각적으로 제시되고, 문장이 끝남과 동시에 그림 자극이 나타나도록 하였다.

표 2. 문장 자극의 예
Table 2. Examples of stimulus sentence

조건	문장
능동-AF	(1) 거북이가 오리를 묶다.
능동-PF	(2) 오리를 거북이가 묶다.
피동-AF	(3) 오리한테 거북이가 묶이다.
피동-PF	(4) 거북이가 오리한테 묶이다.

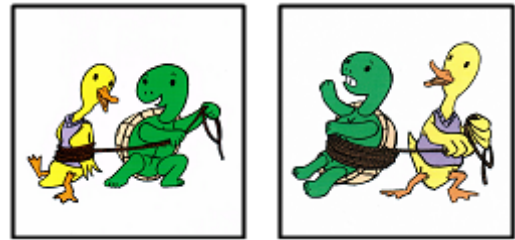


그림 1. 그림 자극의 예
Figure 1. Examples of stimulus picture

2.3 연구 절차

본 연구는 무작위로 제시되는 문장을 듣고, 모니터 상에 나타난 두 장의 그림 중 내용과 일치하는 것을 고르는 문장-그림 짝짓기(sentence-picture matching) 과제를 사용하였다. 그림과 문장은 E-Prime으로 프로그램 되어 노트북 컴퓨터를 통해 제시되었다. 문장별 억양 및 읽기 속도를 동일하게 제시하기 위하여 모든 문장은 일반 말 속도를 유지한 성인 여성의 목소리로 녹음되었다. 그림은 모니터 중간에 좌측과 우측으로 제시되었고, 두 그림을 확실히 구분할 수 있도록 사이에 2cm 간격을 두었다. 모니터의 크기는 17inch였고, 해상도는 1024X768이었으며, 실험 참가자가 자리에 앉았을 때 모니터와의 거리는 60cm 정도였다.

대상자는 블록(block)으로 구분된 동시 조건과 지연 조건의 과제를 모두 수행하였으며, 이 때 시행 순서에 따른 효과를 배제하기 위하여 대상자별로 실시 순서를 달리 하였다. 본 시행에 들어가기 전 모든 조건 유형을 포함한 연습시행(12문항)을 진행하고, 과제를 충분히 숙지하여 수행할 수 있을 것으로 판단되면 본 시행을 실시하였다. 연습시행 과정에서는 검사자가 문장을 다시 들려주거나 대상자의 응답에 대해 피드백을 주는 것이 허용되었다. 사전 연습과 별도로 각 실험마다 4문항의 연습 시행이 추가로 진행되었는데, 이는 과제 숙련도와 별개로 당장 실시할 과제의 유형을 주지시키기 위함이었다.

실험은 개별적으로 시행되었으며, 자연광 및 소음이 최대한 차단된 진료실에서 실시하였다. 모든 문장은 1회 들려주는 것을 원칙으로 하였으며, 응답은 별도로 준비된 숫자키패드의 1번과 3번을 사용하여 맞는 그림의 방향과 일치되는 것을 누르도록 지시되었다. 대상자가 버튼을 눌러 반응하거나 문장의 청각적 제시가 끝나고 10초가 경과하여도 반응이 없을 시에

는 해당 시행이 종료되고 다음 시행의 응시점이 나타나도록 하였다. 실어증 집단은 마비가 없는 왼손을 책상에 고정된 상태로 반응하였으며, 정상 집단도 동일하게 왼손을 사용하도록 하였다. 모든 시행이 끝나면 대상자의 응답과 반응시간은 자동으로 컴퓨터에 저장되었다. 실험 진행 도중 대상자가 피로를 호소할 경우 잠시 쉬었다가 재개할 수 있었고, 모든 절차를 포함한 전체 실험 시간은 약 30-40분 정도가 소요되었다.

2.4 자료 분석

본 연구의 종속변인은 정반응수(number of correct answers)와 반응 시간(reaction time)이었다. 정반응수는 각 과제별로 전체 시행 수 중 정답의 개수를 계산하여 구하였으며, 반응 시간은 정답으로 반응한 시행에 한하여 녹음된 문장이 끝나는 시점(offset)부터 대상자가 키보드 버튼을 누르기까지의 시간으로 측정되었다. 반응 시간 측정치 중 일부는 통계 분석 및 결과 보고에서 제외되었는데, 그 기준은 (1) 주어진 시간 내에 반응이 입력되지 못하여 '0'으로 저장된 값, 즉 시간이 지연되어 지나간 시행과 (2) 평균으로부터 2 표준편차 이상 벗어난 값이었다. 그 결과 전체 시행 중 정상 집단에서 2.11%, 실어증 집단에서 1.72%가 제외되었다. 정상 집단에서 더 많은 사례가 제외된 까닭은 문장 제시가 채 끝나기 전 응답한 경우나 그로 인해 오반응을 하였던 경우가 많았기 때문이었다.

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Windows 12.0 통계프로그램의 반복측정 분산분석(repeated measurement ANOVA)을 사용하여 분석되었다. 과제 수행을 통해 수집된 정반응수와 반응시간에 대하여 자극제시시간(동시 vs 지연)에 따른 실어증 집단과 정상 집단 간의 문장 이해 차이가 나타나는지 알아보기 위해 집단(2)을 개체 간 요인으로, 자극제시시간(2)x태(2)x어순(2)을 개체 내 요인으로 하여 변량분석을 실시하였다.

3. 연구 결과

자극제시시간(동시/지연)에 따른 집단 별 정반응수와 반응시간에 대한 기술통계는 각각 <표 3>, <표 4>와 같다. 이와 같이 수집된 측정치를 바탕으로, 그림 자극 제시가 문장 제시 이후로 지연됨으로써 증가된 처리 부담이 두 집단의 문장 이해 양상에 어떻게 작용하였는지 알아보고자 태(2) 및 어순(2)과 더불어 제시시간(2) 요인을 포함하여 분석을 실시하였다.

정반응수에 대한 분석 결과에서 집단 간 차이와 어순의 주효과가 통계적으로 유의미하였다(각 F(1,22)=74.656, p<.01; F(1,22)=8.175, p<.01). 또한 제시시간과 집단의 상호작용이 유의미한 것으로 나타났는데(F(1,22)=7.450, p<.05) 이는 실어증 집단의 경우 동시 조건에 비해 지연 조건의 정반응수 평균이 같거나 감소한 반면, 정상 집단의 경우 동시 조건에 비해 지

표 3. 집단별 정반응수 평균(개) 및 표준편차
Table 3. Descriptive data of mean number of correct answers and standard deviations according to the groups and conditions

집단		동시 조건				지연 조건			
		능동 AF	능동 PF	피동 AF	피동 PF	능동 AF	능동 PF	피동 AF	피동 PF
실어증 (N=12)	M	7.25	6.17	7.00	6.17	6.33	5.67	6.67	6.41
	SD	(1.48)	(1.14)	(1.75)	(1.47)	(1.78)	(2.02)	(1.92)	(1.88)
정상 (N=12)	M	9.58	8.83	9.17	8.92	9.67	9.42	9.58	9.50
	SD	(0.57)	(1.19)	(1.19)	(1.08)	(0.65)	(0.90)	(0.67)	(0.80)

* AF = agent-first 조건, PF = patient-first 조건

** 조건별 총 문항 수는 10개

표 4. 집단별 반응시간 평균(ms) 및 표준편차
Table 4. Descriptive data of mean reaction time and standard deviations according to the groups and conditions

집단		동시 조건				지연 조건			
		능동 AF	능동 PF	피동 AF	피동 PF	능동 AF	능동 PF	피동 AF	피동 PF
실어증 (N=12)	M	2540	3232	3258	3446	3455	3700	3993	4340
	SD	(1343)	(1397)	(1293)	(1490)	(1610)	(1560)	(1864)	(1960)
정상 (N=12)	M	1375	1635	1590	1834	1846	2037	2157	2273
	SD	(699)	(808)	(580)	(785)	(524)	(560)	(548)	(534)

* AF = agent-first 조건, PF = patient-first 조건

** 조건별 총 문항 수는 10개

연 조건에서 정반응수의 평균이 같거나 증가하였기 때문이었다. 그 외의 주효과 및 상호작용은 관찰되지 않았다(표 5).

표 5. 정반응수 측정치에 대한 반복측정 분산분석 결과
Table 5. Results of ANOVA with repeated measures for number of correct answers

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F
집단	396.750	1	396.750	74.656**
오차(집단)	116.917	22	5.314	
제시시간	0.021	1	0.021	0.021
제시시간 * 집단	7.521	1	7.521	7.450*
오차(제시시간)	22.208	22	1.009	
태	0.188	1	0.188	0.089
태 * 집단	1.021	1	1.021	0.483
오차(태)	46.542	22	2.116	
어순	13.021	1	13.021	8.175**
어순 * 집단	1.688	1	1.688	1.059
오차(어순)	35.042	22	1.593	

*p <.05, **p <.01

반응시간에 대한 분석에서는, 지연 조건의 반응시간이 동시 조건에 전반적으로 비해 길어진 것으로 나타났으며(F(1,22)=20.419, p<.01), 집단 간 차이 또한 통계적으로 유의미하였다(F(1,22)=13.749, p<.01). 태와 어순의 주효과가 유의한 것으로 분석되었고(각 F(1,22)=13.749, p<.01; F(1,22)=34.492, p<.01; F(1,22)=22.263, p<.01), 또한 태와 집단의 상호작용이

유의미한 것으로 나타났다($F(1,22)=4.840, p<.05$)(표 6).

표 6. 반응시간 측정치에 대한 반복측정 분산분석 결과
Table 6. Results of ANOVA with repeated measures for reaction times

분산원	제곱합	자유도	평균제곱	F
집단	131039881.0	1	131039881.0	13.749**
오차(집단)	209672658.0	22	9530575.4	
제시시간	17903281.2	1	17903281.2	20.419**
제시시간 * 집단	961758.6	1	961758.6	1.097
오차(제시시간)	19289038.9	22	876774.5	
태	7073150.2	1	7073150.2	34.492**
태 * 집단	992545.0	1	992545.0	4.840*
오차(태)	4511503.8	22	205068.4	
어순	3905015.5	1	3905015.5	22.263**
어순 * 집단	327400.0	1	327400.0	1.867
오차(어순)	3858943.6	22	175406.5	

* $p <.05$, ** $p <.01$

4. 논의 및 결론

본 연구는 자극제시 간격을 조작함으로써 처리 부담을 변화시켰을 때 태 및 어순에 따른 문장 이해 양상이 어떻게 달라지는지 알아보았다. 분석 결과 모든 조건에서 실어증 집단의 정반응수가 정상 집단에 비해 적었고, 실어증집단의 반응시간이 정상 집단에 비해 길어 실어증 환자들이 겪는 상대적인 문장 이해의 어려움이 드러났다. 반응시간 분석 결과에서 두 집단이 공통적으로 태와 어순 요인에 의해 문장 이해 양상이 달라진다는 점을 확인할 수 있었다. 그러나 실어증 집단 역시 행위자-우선 어순의 문장을 보다 쉽게 이해하는 것으로 나타나 언어적 단서를 활용하는 능력이 완전히 상실된 것으로 보기는 어려웠다. 본 연구 과제의 지연 조건은 그림 자극을 문장 제시 이후에 제시함으로써 먼저 들려진 문장 자극을 일시적으로 작업 기억 내에 붙잡아두어야 적절한 응답이 가능하도록 조작되었으며, 동시 조건에 비해 상대적으로 증가된 이러한 처리 부담이 각 집단의 문장 이해에 미치는 영향을 확인시켜주었다. 실어증 집단과 정상 집단의 자극제시시간에 따른 차이를 분석한 결과, 그림 자극 제시의 지연으로 증가된 처리 부담이 두 집단에 서로 다르게 작용하는 것으로 나타났다.

정반응수에 반영된 두 집단의 처리 양상 차이를 살펴보면, 실어증 집단의 경우 예상했던 바대로 지연 조건에서 능동문의 수행이 피동문과 유사한 수준까지 낮아졌다. 반면, 정상 집단의 경우 처리 부담이 증가된 지연 조건에서 오히려 정반응수가 소폭 늘어난 경향이 나타났으며, 태 및 어순 요인의 영향이 실어증 집단만큼 크지 않았다. 이 같은 결과는 정상 집단의 경우 본 연구 과제가 상대적으로 쉬워 처리 부담의 변화에 민감하지 않았으나, 실어증 집단의 경우 그림 자극제시 지연으로 발생한 추가적인 부담이 상대적으로 크게 작용했기 때문

으로 볼 수 있다. 그 결과 비교적 양호한 수행이 가능하였던 능동문 조건에서도 이해의 어려움이 초래된 것으로 추정된다.

반응시간의 측면에서는 두 집단 모두 문장이 먼저 들려지고 그림이 나중에 제시된 지연 조건에서 더 긴 시간이 소요되는 양상을 나타내었다. 두 조건에 사용된 문장 자극이 생물 명사를 제외한 길이 및 구성이 동일하였던 것을 감안한다면, 이 같은 결과는 언어 처리의 복잡성이 증가함으로 인해 문장 이해 과정에 소요된 시간이 길어진 것으로 해석할 수 있으며 이러한 양상은 두 집단에서 유사하였다. 그러나 실어증 집단의 반응시간이 정상 집단에 비해 보다 큰 폭으로 증가하는 양상을 보였다. 이 같은 경향은 정상 집단이 처리 부담에 영향을 받기는 하였지만 태 및 어순에 따른 조건 변화에 크게 좌우되지 않고 원활하게 문장 이해가 가능했던 것에 반해, 실어증 환자가 어순 단서에 의존하는 정도와 피동 문장에서 겪는 처리 부담이 더욱 컸기 때문에 나타났다고 볼 수 있다. 즉, 처리 부담이 가중된 상황에서 두 집단이 대처하는 방법이 서로 다르거나, 실어증 집단의 대처 능력이 손상된 것에서 비롯된 결과로 여겨진다.

정리하자면, 두 집단 모두 처리 부담이 증가한 조건에서 반응시간이 길어지는 경향을 나타내었고, 특히 실어증 집단은 상대적으로 이해가 쉬운 구조와 의미를 갖고 있는 능동문의 경우에도 증가된 처리 부담이 반응정확도와 반응시간에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 실어증 환자들이 보이는 문장 이해의 어려움이 처리 용량 또는 처리 효율성의 문제에서 비롯되는 것이라 추정할 수 있었다. 이러한 본 연구의 결과는 처리 용량 부족·처리 시간 지연·처리 과정 왜곡 등을 실어증 환자들이 보이는 문장 이해 결함의 원인으로 꼽는 처리적 복잡성 기반의 관점으로 해석될 수 있었다. 그에 따르면, 실어증 환자들의 문장 이해 과정 자체는 정상인들과 유사할 것이나 그 속도와 효율성 측면에서 느린 반응시간과 낮은 정확도를 보일 것으로 예측되었고, 실험 결과는 그와 일치하였다. 반응 시간의 증가는 구문 분석 지연·의미 해석 오류·재분석 및 수정 실패 등의 원인으로 발생할 수 있으며, 특정 조건에서 더 큰 이해의 어려움이 나타나는 것은 그만큼 처리에 많은 노력과 시간이 소요되기 때문으로 간주된다.

이러한 결과는 실어증 환자를 대상으로 실시간 처리 과정을 측정된 연구들에서 대안적 해석의 경쟁으로 인한 처리 지연 및 오반응, 잘못된 해석의 수정 실패와 같은 증거들이 보고되었던 것과 그 맥락을 같이 한다(Caplan & Waters, 2003; Caplan et al., 2007; Hanne, Sekerina, & Vasishta, 2011). Caplan 등(2007)은 자기조절 듣기 과제(self-paced listening task)를 사용하여 실어증 환자들의 실시간 통사 처리 과정을 연구하였고, 정반응 하였을 경우에는 그 과정이 정상 집단과 유사하나 오반응 하였을 경우에만 비전형적인 반응 시간 패턴을 보임을 관찰함으로써 실어증 환자들이 일탈적인 처리 기제

를 가지고 있음을 주장하였다. Gernsbacher 등(1990)은 목표자극의 제시를 지연시켰을 때 숙련된 읽기이해능력을 가진 피험자와 미숙한 피험자의 수행 간에 차이가 발생한다고 하였다. 또한 실어증 환자들의 작업 기억 용량 제한과 문장 이해의 관계를 알아본 Miera & Cuetos(1998)의 연구는 스페인 실문법증 환자들이 정상인에 비해 적은 기억폭을 가지고 있음을 보고하였고, Friedmann & Gvion(2003) 역시 히브리 전도성(conduction) 실어증 환자들에게서 감소된 작업 기억 용량과 그에 따른 문장 속 선행사 이해 결함을 관찰하였다. 한편, 여러 연구자들이 정상인들에게 처리 부담을 증가시키거나 가용 자원을 제한함으로써 실어증 환자들과 같은 수행 저하를 관찰할 수 있음을 증명하기도 했다(Kilborne, 1991; Miyake, Carpenter, & Just, 1994; Dick et al., 2001).

본 연구는 한국 실어증 환자의 문장 이해에 관한 추가적인 사례를 확보함으로써 한국어의 특성을 반영한 비교언어적(cross-linguistic) 연구의 기반을 마련하고자 하였다. 또한 문장 자극과 자극제시방법의 차이에 따라 실어증 환자들의 처리 양상이 달라짐을 확인하였으므로 처리적 관점에서 진행될 후속 연구의 밑거름이 되리라고 본다. 지금까지 한국 실어증 환자를 대상으로 태와 어순을 조작한 문장을 가지고 반응시간까지 측정된 사례는 보고된 바가 드물다. 많은 연구자들은 전통적인 오프라인 과제가 이해 과정의 결과물을 보여줄 뿐 실시간 처리에서 드러나는 장애의 본질을 가리고 있기 때문에 온라인 과 오프라인 처리 과정을 동시에 측정할 필요가 있다고 역설하였다(Caplan et al., 2007; Wassenaar & Hagoort, 2007; Thompson & Choy, 2009). 본 연구 결과 그간의 연구에서 나타나지 않았거나 상반되게 나타났었던 태의 효과가 반응시간에서 유의미한 것으로 관찰된 점은 오프라인 측정을 통해 수행의 정확도(accuracy)를 분석하였던 기존 연구 방법상의 한계와도 관련되어 있을 수 있다.

본 연구는 실어증 환자들이 작업 기억 용량 및 자원 할당의 효율 측면에서 기능이 저하되었으리라는 전제 하에, 문장을 기억해야하는 처리 부담을 가중시켰을 때 문장 이해 수행이 낮아짐을 관찰하였다. 다만 지연 조건의 문장과 그림 제시 사이에 시간 간격을 오래 두지 않고 연달아 제시함으로써 기억 요인이 크게 작용하였다고 보기 어렵고, 이 때 피험자에게 가해진 부담이 기억(저장)과 처리 중 어느 과정에 어떤 방식으로 관여하는지 본 연구만으로는 밝힐 수 없었기 때문에 추후 연구를 통해 처리의 복잡성이 실어증 환자의 문장 이해에 미치는 영향과 관련 변인들에 대한 보다 면밀한 탐색이 필요하다. 더불어 본 연구에서 사용된 문장-그림 짝짓기 과제는 언어 산출 부담 없이 문장 이해를 검사할 수 있는 반면 언어 처리와 별개로 과제의 난이도에 영향을 미칠 수 있는 언어 외적 요소(인지, 지각, 운동 등)가 관련되어 있으므로 후속 연구에서는 자극 및 과제의 특성에 대한 더욱 체계적인 접근과 함

계 이해에서 산출로 이어지는 일련의 과정을 실시간(on-line)으로 파악할 수 있는 적절한 연구 방법의 활용이 요구된다.

참고문헌

- Beretta, A., Halliwell, J., Munn, A., & Schmitt, C. (2001). Syntactic dependencies versus trace deletion: evidence from Korean and Spanish. *Proceedings of the North East Linguistic Society*, 1, 33-42.
- Caplan, D. (2006). Aphasic deficits in syntactic processing. *Cortex*, 42(6), 797-804.
- Caplan, D., & Hilderbrand, N. (1988). *Disorders of syntactic comprehension*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Caplan, D., & Waters, G. S. (2003). On - line syntactic processing in aphasia: Studies with auditory moving window presentation. *Brain and Language*, 84(2), 222-249.
- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J., & Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and Language*, 101(2), 103-150.
- Chatterjee, A., Southwood, M. H., & Basilico, D. (1999). Verbs, events and spatial representations. *Neuropsychologia*, 37, 395-402.
- Dick, F., Bates, E., Wulfeck, B., Aydelott Utman, J., Dronkers, N., & Gernsbacher, M. A. (2001). Language deWcits, localization, and grammar: Evidence for a distributed model of language breakdown in aphasic patients and neurologically intact individuals. *Psychological Review*, 108, 759-788.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2003). Sentence comprehension and working memory limitation in aphasia: A dissociation between semantic - syntactic and phonological reactivation. *Brain and Language*, 86(1), 23-39.
- Gernsbacher, M. A., & Faust, M. E. (1991). The mechanism of suppression: A component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 245-262.
- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., & Faust, M. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430-445.
- Grodzinsky, Y. (1995). A restrictive theory of agrammatic comprehension. *Brain and Language*, 50, 27-51.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 47-117.

Hagiwara, H. & Caplan, D. (1990). Syntactic comprehension in Japanese aphasics: Effects of category and thematic role order. *Brain and Language*, 38, 159-170.

Haarmann, H. J., & Kolk, H. H. (1991). Syntactic priming in Broca's aphasics: evidence for slow activation. *Aphasiology*, 5, 247-263.

Hwang, Mina. (2002). Sentence Comprehension of Korean - Speaking Adults with Broca's Aphasia, *Korean Journal of Communication Disorder*, 7(2), 64-84.
(황민아 (2002). 한국 브로카 실어증 환자의 문장 이해. 언어청각장애연구, 7(2), 64-84.)

Hanne, S., Sekerina, I. A., & Vasishtha, S. (2011). Chance in agrammatic sentence comprehension: What does it really mean? Evidence from eye movements of German agrammatic aphasic patients. *Aphasiology*, 25(2), 221-244.

Just, M., & Carpenter, P. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 98, 122-149.

Kilborn, K. (1991). Selective impairment of grammatical morphology due to induced stress in normal listeners: Implications for aphasia. *Brain and Language*, 41, 275-288.

Kim, H., & Na, D. (2001). *Paradise · Korean version-Western Aphasia Battery (P · K-WAB)*. Seoul: Paradise.
(김향희, 나덕렬(2001). 파라다이스 한국어판-웨스턴실어증 검사. 서울: 파라다이스복지재단.)

Law, S., & Leung, M. (2000). Sentence processing deficits in two cantonese aphasic patients. *Brain and Language*, 72(3), 310-342.

Linebarger, M., Schwartz, M. & Shaffran, E. M. (1983). Sensitivity of grammatical structure in so - called agrammatic aphasics, *Cognition*, 13, 361-392.

MacDonald, M. C., Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). Working memory constraints on the processing of syntactic ambiguity. *Cognitive Psychology*, 24, 56-98.

Mauner, G. (1995). Examining the empirical and linguistic bases of current theories of agrammatism. *Brain and Language*, 50, 339-368.

Miera, G & Cuetos, F. (1998) Understanding Disorders in Agrammatic Patients: Capacity or Structural Deficits?. *Brain and Language*, 64(3), 328-338.

Miyake, A., Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1994). A capacity approach to syntactic comprehension disorders: Making normal adults perform like aphasic patients. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 671-717

O'Grady, W., & Lee, M. (2005). A mapping theory of agrammatic comprehension deficits. *Brain and Language*, 92(1), 91-100.

Salis, C., & Edwards, S. (2008). Comprehension of wh-questions and declarative sentences in agrammatic aphasia: The set partition hypothesis. *Journal of Neurolinguistics*, 21(5), 375-399.

Sohn, H. M. (2004). Comprehension of reversible passive sentence in Korean-speaking adults with broca's aphasia. Unpublished master's dissertation. Dankook University, Yongin.
(손혜민 (2004). 브로카 실어증 환자의 피동문 이해. 단국대학교 석사학위논문.)

Thompson, C. K., & Choy, J. (2009). Pronominal resolution and gap filling in agrammatic aphasia: Evidence from eye movements. *Journal of Psycholinguistic Research*, 38, 255-283.

Wassenaar, M., & Hagoort, P. (2007). Thematic role assignment in patients with broca's aphasia: Sentence - picture matching electrified. *Neuropsychologia*, 45, 716-740.

Zurif, E., Swinney, D., Prather, P., Solomon, J., & Bushell, C. (1993). An on-line analysis of syntactic processing in Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and Language*, 45, 448-464.

• **최소영 (Choi, Soyoung)**

단국대학교 대학원 특수교육학과
경기도 용인시 수지구 죽전동 126번지 단국대학교
Email: syc529@dankook.ac.kr
관심분야: 신경언어장애, 언어심리학

부록 1. 집단별 대상자 상세 정보

Appendix 1. Detailed information of subjects characteristics

대상자	연령	성별	학력	병인	발병 기간	AQ	실어증 유형
AP1	67	남	16	Lt. MCA infarct	5	75.6	명칭
AP2	59	여	9	Lt. ICH	7	89.2	명칭
AP3	42	남	12	Lt. MCA infarct	7	84	명칭
AP4	52	남	12	Lt. MCA infarct	27	81.2	명칭
AP5	44	남	16	Lt. MCA infarct	3	84.3	명칭
AP6	47	여	16	Lt. MCA infarct	6	61	초피질운동
AP7	45	남	16	Lt. ICH	5	28.6	브로카
AP8	48	남	16	Lt. ICH	6	63.2	브로카
AP9	52	여	12	Lt. MCA infarct	5	46.9	브로카
AP10	55	남	16	Lt. MCA infarct	18	18.9	브로카
AP11	41	여	12	Lt. BG ICH	5	59.1	브로카
AP12	35	남	16	Lt. BG ICH	12	44	브로카
NC1	35	여	16	-	-	-	-
NC2	54	여	18	-	-	-	-
NC3	60	남	16	-	-	-	-
NC4	42	남	16	-	-	-	-
NC5	51	남	16	-	-	-	-
NC6	59	남	16	-	-	-	-
NC7	40	남	16	-	-	-	-
NC8	45	남	16	-	-	-	-
NC9	66	남	9	-	-	-	-
NC10	38	남	9	-	-	-	-
NC11	56	여	16	-	-	-	-
NC12	36	여	9	-	-	-	-