

# 읽기폭에 따르는 언어처리의 개인차 : 작업기억과 언어이해

이병택 · 김경중 · 조명한

서울대학교 심리학과

Daneman과 Carpenter(1980) 그리고 이병택(1995)의 읽기폭 검사를 사용하여 읽기폭이 높은 고폭과 낮은 저포의 피험자들이 언어처리의 어떤 차이를 보이느냐를 실험하였다. 실험 1에서는 참조적 연결의 연속성 여부와 외재적인 수자의 다소의 기억부담에 따르는 수행을 비교하였다. 실험 2에서는 관계질 구성의 난이도(SOV/OO 대 OSV/SO)에 따르는 읽기시간을 측정하였다. 실험 3에서는 문맥에 따르는 다의의미의 적절성 여부의 판단 반응시간을 측정하였다. 세 실험 모두에서 고폭과 저포간에 수행의 유의한 차이가 관찰되었다. 실험 1과 2의 결과들을 함께 비교할 때 저포는 부가적 부담에 구속적인 반면에 고폭은 상대적으로 자유스러움을 알아내었다. 실험 2와 3의 결과들을 함께 비교할 때 저포에서는 국소적인 부담의 누진이고 고폭에서는 국소적인 해소 혹은 즉각적인 통합이 두드러짐을 찾아내었다. 서문과 전체논의에서 언어처리에 대한 작업기능의 기능을 기술하려면, 총체적 용량(Just & Carpenter, 1992)에만 의거하지 말고 부가적인 부담에서의 자유로움과 즉각적인 통합이 어떻게 동시진행되는가에 관한 정교한(sophisticated) 전략의 효율적인 통제기능을 기술할 수 있어야 한다는 논리를 전개하였다.

가장 복잡한 정보를 가장 능숙하게 처리하는 인지적 기술(skill)을 꼽으라면 그것은 단연 언어이해이다. 하나의 문장이라 하더라도 술한 수준의 처리가 관여하며, 나아가서 문장들의 집합인 덩어리 이해에서 정합적(cohesive)인 표상을 형성하려면 명제간의 연결 뿐만 아니라 추리를 통해 조리와 일관성을 갖춘 통합표상을 이룩하여야 한다. 도대체 정보처리 체계의 어떤 특징이 이처럼 막대한 처리부담을 수월하게 조작하는 것인가? 그것은 당연히 작업기억의 처리기제와 처리용량의 문제일 수 밖에 없다.

이미 초기 정보처리 패러다임에서도 단기기억이 정보통제의 장치를 갖고 있음을 가정하였

었다(Atkinson & Shiffrin, 1971). 단기기억은 본질상 정보의 일시적인 저장고인데도 불구하고 되뇌기와 같은 제어기제를 가정하지 않고는 일시적인 저장도 옹계 기술할 수 없었기 때문이다. 오늘날 단기기억이라는 개념이 폐기된 것은 아니다. 심지어 Baddeley(1983, 1986)에 의하면 일시적인 저장의 장치는 중앙 처리부 혹은 집행부(executive)의 노예기판(slave system)이라 평가절하시키고 있다. 되뇌기(rehearsal)를 책임지는 주변체계를 Baddeley는 조음회로(articulatory loop)라 부르고, 이를 작업기억의 중앙 집행부에 예속시키고 있다. 조음회로에서 소수의 수자나 단어를 파지하고 있는 것은 중

양집행부가 처리하는 다른 인지적 수행에 손상을 가져오지 않기 때문이다(Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974; Gathercole & Baddeley, 1993). 물론 파지하여야 할 양이 많거나 인지적 과제가 어려우면 양자가 상호작용(trade-off)하는 것이 일반적이다.

연구자들 사이에 작업기억에 대한 견해가 반드시 일치하고 있는 것은 아니다. Baddeley는 이것을 장기기억에 대해 자율적인 기억체계로 규정하고 있는 반면에, 다른 연구자들은 단일 기억체계 속에 포함시키고 있다. ACT\*에서는 현재 활동하고 있는 작용기억(active memory)이 곧 작업기억이다(Anderson, 1983). 그것은 Newell과 Simon(1972)이 작업공간(workspace) 혹은 계산의 장(computational arena)이라 일컫는 것과 본질적으로 차이가 없다. 이 논문에서 우리가 집중적으로 다룰 Just와 Carpenter(1992)의 작업기억의 용량설 역시 기본적으로 ACT\*의 입장을 취한다. “용량이란 (저장과 처리의) 두 기능 어느 쪽에도 쓰일 수 있는 작업기억에 가용한 활성화의 최대량”(Just & Carpenter, 1992, p.123)이라는 정의가 그것이다. 우리는 이 정의가 작업기억에 대한 중요한 논쟁점을 제기한다고 생각한다.

Just와 Carpenter의 작업기억 개념은 작용기억이라는 점에서 기억체계의 일원화를 가정하고 있으며, 감각 양상에 특이한 작업기억의 주변체계를 가정하고 있지 않다. 저장과 처리를 Baddeley에서처럼 주변기억체계와 중앙기억체계로 양분하지 않고 양자를 모두 중앙집행부의 기능으로 통괄하고 있다. 이 문제는 구조(architecture)에 관한 것으로 본연구의 실험으로는 다룰 수 없는 문제이다. 우리가 이 논문에서 논쟁하려는 것은 작업기억을 용량으로 규정하는 작업기억의 기능에 관해서이다. 앞의 인용문 중의 “활성화의 최대량”이라는 것이 바로 그것이다. 용량이라는 용어는 입력된 정보를

포함한 장기기억의 활성화의 양으로도 쓰일 수 있고 가용 내지 분배 가능한 처리자원으로도 쓰일 수 있다. 따라서 용량을 활성화로 정의하느냐 자원으로 정의하느냐는 것은 임의적인 것이라 하더라도, 그러나 우리는 아래의 두 가지 쟁점을 제기기로 하겠다.

첫째, Just와 Carpenter(1992) 그리고 Carpenter, Miyake 및 Just(1994)가 “최대량”이라 일컫는 것은 그들의 다른 용어로 하면 “총체적 용량”이다. “총체적” 혹은 “최대량”이라는 용어나 개념이 가능하려면, 동시에 상위한 과제의 영역에서 처리가 일어날 때 그리고 두 과제의 처리가 총체적 용량을 초과할 때 한 영역에서의 처리가 다른 영역의 처리를 희생함을 가정할 수 밖에 없다(Navon, 1984). 다른 하나의 문제는 용량을 순수히 “활성화”로 바꿔 쓸 수 있는냐는 문제이다. 이것은 필경 작업기억을 작용기억이라 규정하는 ACT\*의 개념을 원용한 것이다. 이때 활성화의 양은 처리의 양을 뜻하는 것이지, 처리의 방식을 함축하는 것이 아니다. 실제로 Just와 Carpenter는 용량에 대해 그것은 처리와 저장에 관한 것이라 정의하고 있다. 작업기억을 이처럼 정의하는 한, 작업기억의 기능에서 정보통제의 기능을 최소화하는 것이다.

다른 한편, Baddeley(1986; Gathercole & Baddeley, 1993)에게 있어서의 작업기억은 그 중추기관이 중앙집행부이고 그리고 이 중앙집행부의 주기능이 정보통제이다. 그는 노예기관에 비해 중앙집행부의 연구가 상대적으로 미흡함을 시인하고 있지만, 그것은 Norman과 Shallice(1980)의 감독적 주의체계와 같은 어떤 것이 아니겠느냐는 문제를 제기하고 있다. 이 주의체계는 계획하거나 의사결정하며 그리고 자동처리가 옳게 기능하지 못할 때 고장점검(troubleshooting)하는 전략의 관리자이다. Baddeley(1983)에 의하면 “중앙집행부란 통제

과정들과 전략들을 선택하고 조작할 수 있는 제한용량의 주의체계의 기능과 같은 것이라 가정한다". 따라서 중앙집행부는 용량이라는 개념과 더불어 처리의 신축성이라는 개념을 갖는다(Baddeley, 1986). 반면에 활성화는 본래 강도와 거리의 지표를 갖는 것이므로(Anderson, 1983), 용량이 활성화를 대표한다면 그것은 엄격하게는 처리의 양이지 처리 방식의 신축성이 아니다.

하지만 이론적인 구성개념보다 더욱 중요한 것은 실험적인 사실들이다. 제한 처리용량이라는 개념규정은, 용량이 능력과 바꿔 쓰일 수 있는 용어이기 때문에, 인지작용의 수행능력을 측정할 수 있는 근거를 마련한다. 언어처리 능력을 성공적으로 측정한 연구는 다른 어떤 연구보다 Daneman과 Carpenter(1980)이다. 이들이 고안한 읽기폭(reading span) 과제에서 피험자들은 문장을 소리내어 읽으면서 마지막 단어를 기억하게 한다. 예를 들어보자.

- (1) I turned my memories over at random like pictures in a photograph album.
- (2) The girl hesitated for a moment to taste the onions because her husband hated the smell.

위의 (1)과 (2) 문장을 한 문장씩 소리내어 읽은 후, 'album'과 'smell'을 회상한다. 이 과제는 문장을 소리내어 읽는 동안 문장 이해 처리가 일어나며, 이를 위해 일정한 크기의 작업공간을 필요로 한다고 가정한다. 한 시행당 문장 수는 둘에서부터 여섯 개까지로 증가한다. 이렇게 하여 말미 단어를 모두 외운 문장 조건의 문장 수가 그 사람의 읽기폭이 된다.

Daneman과 Carpenter(1980)는 이렇게 고안된 읽기폭이 언어이해와 높은 상관성이 있음을 보여주었다. 그들은 글을 얼마나 잘 이해했는지를 알아보기 위해 대명사 해소와 덩이글 내

의 주요 사실의 기억이라는 두 가지 과제를 사용하였다. 읽기폭이 작은 피험자, 즉 저폭(이하 저폭이라 표기함)은 대명사와 참조어 사이에 삽입된 문장이 증가할수록 대명사를 제대로 해소하지 못하였다. 이것은 작업기억 용량이 작아서 대명사가 나타날 즈음에 참조어를 활성화시키고 있지 못했기 때문일 것이다. 그러나 읽기폭이 큰 사람, 즉 고평(이하 고평이라 표기함)은 대명사와 참조어가 멀리 떨어져 있어도 여전히 수행이 우수했다.

이병택(1995)은 Daneman과 Carpenter(1980)에 따라 이와같은 이해과제를 이용하여 타당도를 검증한 한국어 읽기폭 과제를 개발하였다(부록 참고). 이병택의 이해과제는 기본적인 소재와 주제가 Daneman과 Carpenter(1980)가 고안한 과제와 동일하였다. 즉 덩이글에 여러명의 인물들이 등장한다. 그리고 덩이글의 마지막 문장은 앞의 등장 인물 중의 한명을 가리키는 대명사로 시작한다. 피험자는 이 마지막 문장의 대명사를 해소하여야 한다.

대명사와 참조어간의 삽입 문장수를 한 개에서부터 여섯 개까지로 하여 대명사와 참조어간의 거리를 체계적으로 조작하였다. 그리고 글속의 주요사실을 묻는 질문을 두 개 추가하였으며, 마지막으로 글의 전체적인 주제를 물어서 글의 어느 한 부분에 집중하는 전략을 사용하기 어렵도록 하였다. 이병택은 Daneman과 Carpenter가 고안한 이해검사와 같이 대명사와 참조어간의 삽입 문장 수를 조절하여 대명사와 참조어간의 거리가 멀어질수록 고평의 수행이 우수함을 보였다.

Carpenter와 Just 및 그의 동료들은 어휘과정, 통사해독(parsing), 의미해석 등의 다양한 언어처리 수준에서 읽기폭에 따르는 수행의 차이를 보고하고 있다. Carpenter와 Just(1989)의 개관에 의하면 모든 수준의 언어처리에서 고평과 저폭의 수행에서 우열의 차이를 보이고, 그

리고 이 읽기폭에 따르는 수행의 차이는 처리 부담이 높거나 낮거나 간에 그 차이가 대체로 한결같다. 그런데 보다 최근의 연구들이 축적된 Carpenter, Miyake와 Just(1994)의 개관에 따르면 고품과 저품의 피험자들이 높고 낮은 처리부담 간에 상호작용을 보인다는 것이다. 상대적으로 통사처리 부담이 큰 목적관계절의 읽기시간은 저품이 고품보다 더더욱 느려진다(King & Just, 1991). 나아가서, Miyake, Just와 Carpenter(1994)는 문장 초두에 다의단어가 주어지고 뒤이어 다의의미 중 지배적인 의미에 해당하는 구와 부차적인 의미에 해당하는 구를 각각 구성하여 읽기 시간을 측정하였다. 고품은 두 구 간의 읽기 시간에 차이를 보이지 않았으나 저품은 부차적 의미의 구에서 매우 느린 읽기 시간을 보였다. Miyake 등은 저품이 시간이 경과하면 부차적인 의미의 활성화 상태를 유지하지 못하기 때문이라 이 결과를 해석하고 있다.

이처럼 읽기폭간에 전반적인 수준에서의 반응시간과 정확률의 차이를 보일 뿐만 아니라, 과중한 처리부담의 특정 부위에서 찾아지는 집단간의 현격한 차이(King & Just, 1991) 역시도 Carpenter 등(1994)은 그 차이를 용량의 차이로 해석한다. Miyake 등(1994)의 저품의 피험자가 이중적인 단어 의미가 활성화되었다도 처리가 진행됨에 따라 용량을 소모하면 부차적인 의미부터 소멸될 수 밖에 없다는 것이다. MacDonald, Just와 Carpenter(1992)의 통사적 다의성의 실험결과도 마찬가지로 해석한다. 저품과는 달리 고품의 피험자는 통사적인 이중 해독을 탈다의(disambiguating) 지점까지 계속 붙잡아 둘 수 있다는 것이다.

Carpenter 등(1994)은 고품과 저품간의 언어 처리 결과 패턴이 같은 경우 뿐만 아니라 다른 경우 역시도 작업기억의 크기로 그들의 수행의 차이를 설명한다. 그러나 단순한 크기만으로

해석한다면 그것은 엄격한 의미에서 고품과 저품의 언어 처리의 방식이 동질적이라는 것을 가정하여야 한다. 이 가정 위에 설 때, 가령, 고품과는 달리 저품이 다중적으로 해석된 정보의 어느 하나를 기억 유지에 실패한다는 현상은 총체적 용량의 초과 내지 소진에 따르는 실패라고 해석할 수 밖에 없다. 그런데 사실은 저품의 피험자가 대안 정보를 기억에 유지하지 못한다는 것이 아니라 이중적인 독해를 수행하지 않는다는 보고가 있다. Pearlmutter와 MacDonald(1992)는 MacDonald 등(1992)의 실험을 재실험하였다. 그리하여 'The soup cooked in the pot but was not yet ready to eat'라는 문장에서 'cooked'가 갖는 통사의 다의성이 해소되는 'but was' 지점에서 저품보다 고품의 읽기시간이 더욱 길다는 사실을 보고하였다. 이 결과는 처리에 수행되는 조작이 고품과 저품간에 다르다는 것을 시사하고 남는다. 이 실험적인 사실과 얼핏 대조적인 것처럼 보이지만 그러나 처리방식의 차이에 대해 더욱 시사적인 사실이 보고된 바 있다. Gernsbacher, Varner와 Faust(1990)는 'He dug with the spade'를 제시한 직후와 850ms 지연 이후에 검사단어 ACE가 이 문장에 어울리는지의 여부를 검사하였다. 직후에는 이해기술(skill)이 우수한 피험자들 열등한 피험자들 같은 정도의 간섭을 보였지만 지연검사에서는 열등한 피험자들만 간섭을 보였다. 우수한 피험자는 부적절한 다의의미를 활성화하였더라도 곧 그것을 억제(suppression)할 수 있음을 알 수 있다.

이들 실험들은 언어이해의 개인차를 용량의 크기, 즉 활성화의 양만으로 기술한다는 것은 지나친 단순화임을 시사하고 남는다. 용량의 크기와 더불어 정보 처리의 전략적(strategic) 과정이 읽기폭의 크기에 따라 어떻게 다른가를 마땅히 물어야 한다. 언어 처리는 여러 성분의 하부과정들을 수반하는 인지작용이므로 작업

기억이 이들 과정들을 효율적으로 계획하고 통합한다고 가정할 수 밖에 없기 때문이다. 최근 Ericsson과 Kintsch(1995)는 장기기억 저장의 숙련된 사용이라는 기술을 작업기억의 개념에 확장하고 있다. 요컨대 언어처리의 개인차를 작업공간의 크기로 규정할 것이 아니라 전문가적인 기술의 숙련으로 개념화하자는 것이다. 이 관점에 서면 숙련된 기술(고폭)의 소유자는 보다 정교화된(sophisticated) 문장처리와 언어 이해의 전략들을 갖는 사람들이다. 바로 이 점에서 Gernsbacher(1985; Gernsbacher & Faust, 1991)의 접근도 마찬가지로 입장에 선다. 비록 그가 이처럼 언급하고 있는 것은 아니나 활성화된 부적절한 정보를 억제할 수 있는 기술이야말로 작업기억 용량의 효율적인 확장의 기제일 것이다.

기술이나 혹은 용량이나는 문제는 그러나 아마도 실무율적으로 판단할 수 없는 문제일 것이다. 왜냐하면 어떤 연구자도 작업기억의 제한용량이라는 가정을 배제하지 않기 때문이다. 그러나 Baddeley처럼 중앙집행부를 작업기억의 독립체계로 개념화한다면 정보의 효율적인 통제기능이 작업기억의 주기능이 되어야 한다. 실상 Just와 Carpenter(1992) 역시도 읽기폭에 따르는 수행의 개인차가 처리의 효율성에 기인하는지를 묻고 있으나, 처리의 효율성과 총체적인 용량은 상호보완적인 개념이라 논의하고 그리고 그들과 동료들의 실험결과들이 효율성보다는 용량으로 더욱 잘 설명된다고 단정하고 있다.

이보다 더욱 중요한 것은 총체적 용량설은 결코 아래의 물음을 묻지 않는다는 데에 문제가 있다. 용량이 같다 하더라도 이해기술이 다를 수 있지 않은가? 제한용량은 심지어 언어처리 기술에 의존하는 것은 아닌가? 언어처리의 수행을 용량으로도 기술로도 서술할 수 있을 터이나, 특히 이 마지막 물음은 용량이 고정된

것이나 아니면 가소적인 것이냐의 의문을 제기한 것이다.

이들 질문을 위해 우리는 이 연구에서 읽기폭의 개인차와 언어처리 수행간의 상호작용을 찾아보도록 하겠다. 언어처리의 수행이 읽기폭에 따라 그 차이가 일정하다면 그 차이를 설명할 때 작업기억 용량의 크기 이외의 다른 개념이 필요 없겠기 때문이다. 이 연구에서 세 개의 과제를 채택하여 세 개의 실험을 수행하였다.

실험 1에서는 부차적인 과제로 외재적 기억 부담의 양을 변화시켰다. 수자를 붙잡아두는 기억부담이 전혀 없는 조건과 두 자리 및 네 자리 수자를 붙잡아두는 조건에서 이해의 수행이 어떻게 변하는가를 고폭과 저폭의 피험자들에게서 관찰하였다. 이 패러다임은 이중과제의 수행에서 작업기억의 가용한 자원을 어떻게 배분하느냐는 문제이다(Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974). 외재적 부담의 양에 따라 인지적 수행이 손상받는다라는 것은 잘 알려진 사실이다. 실험 1에서 우리가 찾고자 하는 것은 단순 인지과제에서조차 사소한 외재적 기억부담이 저폭의 수행을 저해하는가라는 문제이다. 그리고 고폭과 저폭이 작업기억의 용량을 기억과제와 인지과제의 수행에 각기 어떻게 다르게 배분하느냐는 문제이다.

실험 2에서는 처리하여야 할 언어에 내재적인 통사부담을 조작하였다. 관계절 구성의 문장은 문장유형에 따라 처리부담이 잘 세분되고 그리고 그 부담의 국소가 잘 명세된다(김영진, 1985; Clancy, Lee & Zoh, 1986; King & Just, 1991). 가중적인 부담이 증대하는 특정한 국소에서 저폭이 고폭에 비해 수행이 급격하게 저하한다면 그것은 용량 자체로 뿐만 아니라 처리의 효율성에 기인하는 것이라 보아도 좋을 것이다. 통사해독(parsing)에 용량을 죄다 소진하여 성공적인 이해에 도달하지 못하였다면 그것은 용량의 크기로 설명할 수 있을 터이다. 그

리나 우리는 이해의 성공적인 수행을 보인 피험자들에게서 그 결과 패턴을 비교하였다.

실험 3은 Gernsbacher, Varner와 Faust (1990)의 패러다임을 재실험하였다. 이들은 특정한 하나의 의미를 편향하는 문맥 속에서 다의 단어를 제시하고 그 후에 다의의미의 다른 단어를 얼마나 잘 부적절하다고 판단하는지를 관찰하였다. 문맥과 표적단어의 사이시간의 즉시조건에서는 이해기술이 숙련된 피험자와 미숙한 피험자들 모두 한결같이 느렸지만, 지연조건에서는 숙련된 피험자들은 반응이 빨라지고 미숙한 피험자들은 즉시조건과 마찬가지로 느렸다. 이들 연구자들은 이해기술의 높고 낮음을 중다매체 이해 종합검사(Gernsbacher & Varner, 1988)로 측정하였으나, 우리는 Daneman과 Carpenter(1980)의 읽기폭 검사로 이 결과가 반복하여 얻어지는가를 검토하였다. 뿐만 아니라, 보다 중요한 우리의 관심은 Gernsbacher가 공개하지 않고 있는 적절 판단에서의 반응이다. 적절판단에서는 다의의미의 다중활성화가 두 집단간에서 다른 효과를 가져오느냐의 여부가 그것이다. 어휘과정 연구에서 합의된 사실은 다의 단어가 부호화되면 즉각적으로 모든 의미가 다중활성화된다는 사실이다. 그 이후 여러 부차적인 과정을 거쳐 문맥에 적절한 하나의 의미가 선택되어 통합된다. Marslen-Wilson(1989)에 의하면 이 선택을 “지각적 선택의 의존적 예측성(contingency)”이라 일컫는다. 이것을 의존적 예측성이라 부르는 까닭은 다른 후보의 의미들은 부적절하다는 판단 역시도 최종 후보의 선택의 중요한 기준이 되기 때문이다. 적절성 판단의 반응시간은 바로 이 선택의 의존예측성을 반영한다고 가정할 수 있다. 실험 3에서 우리는 선택의 의존예측성에 근거하여 읽기폭에 따르는 부적절 판단의 차이를 재해석하려 하였다.

## 실험 1. 참조관계 배열과 기억부담에 따르는 읽기폭의 차별적 효과

Just와 Carpenter(1992)가 총체적 용량이라고 할 때 가장 민감한 쟁점은 저장과 처리의 상호작용이다. 언어입력의 특성은 직선성(linearity)이다. 한 문장을 입력순서대로 받아들여, 그러나 결국은 위계적으로 표상하여야 한다. Just와 Carpenter(1987)의 이해모형에서 기본적인 원리는 “즉각성”이다. 입력순서대로 즉각적으로 처리하려면 입력되자마자 반드시 처리를 끝내야 한다는 것이 아니라 적절한 시점에서 즉각적으로 처리할 것을 요구한다. 따라서 어떤 정보는 문장구조내의 관계를 맺기 위해 얼마간 저장해두어야 할 필요가 있다. 사실이 그렇다면, 저장과 처리는 분리불간섭의 것이고 총체적 용량을 함께 공유할 수 밖에 없을 것이다. 아마도 이러한 논리로, 그들은 저장과 처리의 교류/상호작용(trade-off)이 “비율적”으로, 즉 저장의 용량과 처리의 용량이 각각의 용량만큼 교류한다고 내세우고 있다.

이러한 교류 내지 상호작용이 이병택(1995)과 Daneman과 Carpenter(1980)의 고폭과 저폭에서 고르게 나타날 것인가? 각각의 작업기억의 용량만큼 저장도 처리도 전체 처리용량내에서 자원을 배분하여 갖는 것인가? 본 실험에서는 우선 이러한 물음에 대한 답을 얻고자 한다.

따라서 우리는 Baddeley와 Hitch(1974)의 패러다임에 따라 실험 1의 설계를 고안하였다. 언어처리를 요구하면서 외재적인 부담을 추가적으로 부과한다는 것이 그것이다. 두 자리 수자와 네 자리 수자를 기억하면서 언어처리에 따르는 공간추리를 요구하되, Baddeley와 Hitch와는 달리 통사해독의 복잡성을 최소화하였다. 공간추리를 요구하는 과제는 다음의 예와 같다.

**참조관계 연속조건:**

설탕은 소금의 왼쪽에 있다.  
소금은 칼의 위에 있다.  
칼은 수저의 왼쪽에 있다.

**참조관계 비연속조건:**

콩나물은 고사리의 위에 있다.  
미나리는 시금치의 위에 있다.  
고사리는 시금치의 오른쪽에 있다.

위와 같은 덩이글을 읽을 때에는 별다른 통사부담이 없고 오로지 참조관계의 배열에 따라 그 이해의 쉽고 어려움이 달라질 수 있다. 참조관계 연속조건에서는 각 문장이 제시된 직후에 앞문장과 연결이 가능하기 때문에 참조어간의 관계 파악이 용이하여 글의 이해가 쉽다. 그러나 참조관계 비연속조건에서는 세번째 문장에 가서야 비로소 세 문장에 포함된 네 개의 대상들간의 위치관계가 결정되어 글의 이해가 어렵다. 연속과 비연속 조건간에는 다른 점에서는 차이가 없지만, 오로지 문장의 배열 순서, 즉 덩이글의 구조에서만 차이가 있다. 이러한 배열 순서의 차이는 단지 참조관계 확인 용이성에만 영향을 준다(Ehrlich와 Johnson-Laird, 1982).

우리는 Ehrlich와 Johnson-Laird의 과제를 본따 연속과 비연속조건들처럼 세 단순 문장을 덩이글로 만들어 통사구조를 단순화하고 문장들의 참조관계의 거리만을 변화시켰다. 이 착상은 되도록 저장과 처리의 과제의 유사성을 달리함에도 불구하고 문장연결의 용이함에 따라 총체적 용량의 공유하는 교류가 고풍과 저풍의 피험자들에게서 동일한 유형으로 나타나는가의 여부를 알아보기 위함이었다. Baddeley (1986)의 보고에 의하면 숙련된 읽기기술의 피험자들에게서는 외재적인 기억부담은 이해에 거의 영향을 미치지 않는다고 한다. 만약 동일한 결과가 우리의 피험자들에게서도 얻어진다면 읽기폭에 대한 중요한 통찰을 시사받을 수 있다. 기억과 처리 양자의 상호교류적인 운영과

상대적으로 자율적인 운영이 저풍과 고풍의 차이일 수 있겠기 때문이다.

## 방 법

**피험자** 이상심리학을 수강하는 서울대학교 심리학과 학부생과, 심리학 개론을 수강하는 서울 대학교 학부생 34명이 실험에 참가하였다. 이들 중, 읽기폭 검사 결과 중간 집단에 속하는 피험자에게는 공간추리과제를 실시하지 않았다. 이것은 이 실험의 목적이 개인차를 보려는 것으로 중간 집단이 반드시 필요한 것이 아니기 때문이었다. 결국 고풍 13명, 저풍 14명이 본 실험에 참가하였고, 중간 집단 7명은 제외되었다. 이들 중, 고풍에서 1명, 저풍에서 2명은 반응기록실패로 분석에서 제외되어, 고풍과 저풍 각 12명의 결과가 분석되었다.

기 구 개인용 컴퓨터(IBM PC 호환 기종인 대우 Pro-2000)와 마우스를 사용하여 지시문과 자극의 제시, 시간 통제, 무선화 등의 실험 절차를 통제하였다. 아울러, 아래의 모든 실험에서 같은 기구가 사용되었다.

읽기폭 과제의 절차와 자극 재료. 읽기폭을 측정하기 위한 문장은 따로 구성하였고, 문장의 길이는 7개에서 10개의 어구로 통제하였다. 각 문장의 의미는 서로 관련이 없도록 구성하였다. 한편, Daneman과 Carpenter(1980)의 읽기폭 과제를 분석해 보면 70% 이상이 명사로 끝난다. 그러나 영어로 된 자극 재료와 달리 우리말은 말미 단어가 명사일 수 없다. 그래서 우리말로 읽기폭 과제를 만들 때 가능한 한 마지막 단어가 명사를 포함하도록 '~이다'투의 어구를 많이 만들었다.

피험자들은 컴퓨터 화면에 한 줄씩 제시되는 문장을 소리내어 읽어야 하며, 각 시행에서의 문장들이 모두 제시된 후 화면 중앙에 '+++' 표

시가 나타나면 각 문장의 말미 단어를 순서대로 회상하도록 지시 받는다. 예를 들어서, 화면에 다음과 같은 문장이 하나씩 차례대로 나타나며, 앞의 문장이 사라지면 바로 다음 문장이 나타난다.

**두 문장 조건:**

시험 공부를 하지 못한 그의 유일한 희망은 컨닝이다.  
무더운 여름날 더위를 식히기에 가장 좋은 곳은 수영장이다.

**네 문장 조건:**

우정은 종종 애정으로 바뀌지만, 애정이 우정으로 되돌아가는 일은 드물다.  
어제 만났던 같은 곳에서 방금 그를 만난 것은 행운이다.  
태어날 때부터 모든 사람이 제각기 다른 것은 얼굴이다.  
그 친구가 남모르게 계획을 세울 때 하는 일은 산책이다.

두 문장 조건의 경우에는 '컨닝이다'와 '수영장이다'를 회상하여야 한다. 마지막 단어의 어근 부분만 제대로 회상하면 정반응으로 간주하였다. 한편, 네문장 조건의 경우에는 '드물다', '행운이다', '얼굴이다', '산책이다'를 차례대로 회상하여야 한다.

피험자가 한 시행에서 읽어야 하는 문장의 갯수는 2개에서 6개까지 하나씩 증가하며, 각 문장 조건당 5번씩 시행하였다. 정확히 회상한 시행이 다섯번 중 세번 이상이면 그때 문장 조건의 문장 갯수를 피험자의 읽기폭으로 결정하였으며, 다섯번 중 두번 회상하면 그 시행 문장 갯수에서 0.5를 뺀 값을 읽기폭으로 결정하였다. 즉, 네 문장 조건의 시행을 다섯번 하는데, 그 중 두번을 정확히 회상한 경우 3.5를 피험자의 읽기폭으로 정하고, 세번 이상 모두 정확히 회상하면 4를 피험자의 읽기폭으로 삼았다.

**기억과 공간추리 과제의 자료와 절차** 수자

회상에 사용되는 두 자리 수자와 네 자리 수자는 난수표로 미리 작성하여 무선적인 순서로 화면에 제시하였다. 각 수자는 같은 수가 반복되지 않도록 하여 가능한 한 자릿수가 실제적인 기억 부담의 크기만을 반영할 수 있도록 하였다.

본 실험에 사용된 공간추리 과제는 Ehrlich와 Johnson-Laird(1982)의 참조관계 연결과제의 형식을 그대로 따랐다. 다만 각 항목의 이름은 한 문제에서 같은 범주의 사물들이 나오도록 통제하였다. 본 실험에서는 다음과 같은 두 가지 유형의 참조관계 구조를 지니는 덩이글을 제시하였다.

**참조관계 연속조건:**

설탕은 소금의 왼쪽에 있다.  
소금은 칼의 위에 있다.  
칼은 수저의 왼쪽에 있다.

검증문장: [설탕은 수저의 왼쪽에 있다.] (참)  
검증문장: [설탕은 수저의 오른쪽에 있다.] (거짓)

**참조관계 비연속조건:**

콩나물은 고사리의 위에 있다.  
미나리는 시금치의 위에 있다.  
고사리는 시금치의 오른쪽에 있다.  
검증문장: [콩나물은 미나리의 오른쪽에 있다.] (참)  
검증문장: [콩나물은 미나리의 왼쪽에 있다.] (거짓)

본 과제에서는 우선 <준비>라는 글자가 화면에 나타나면 피험자는 컴퓨터 키보드의 스페이스 바를 누른다. 이때 화면에 수자가 나타나는데, 수자는 기억부담이 작은 경우에는 '37'과 같은 두 자리 수자이고, 기억부담이 큰 조건에서는 '5398'과 같은 네 자리 수자이다. 수자를 읽은 후 다시 스페이스 바를 누르면 첫 문장이 제시된다. 기억 부담이 없는 조건에서는 <준비>라는 글자 제시 후 바로 첫 문장이 제시된



표 1. 참조관계 조건과 기억부담에 따른 정확반응율 (단위 %)

기억부담	참조관계 연속조건			참조관계 비연속조건		
	무	소	대	무	소	대
저 폭	80.2	61.5	46.9	67.7	54.2	37.5
고 폭	88.8	83.2	79.2	77.1	70.8	55.2

다. 한 문장을 읽은 후 스페이스 바를 누르면 다음 문장이 제시되며, 이렇게 하여 세 문장을 모두 읽으면 화면에 검증문장이 제시된다. 검증문장은 말단 항목간의 관계에 관해 진술하며, [ ]표시로 감싸서 전제들과 구분되도록 하였다. 이 검증문장에 대해 옳다고 생각하면 '/', 틀리다고 생각하면 'z'를 눌러서 반응하도록 하였다.

각 문장들이 제시된 후 검증문장에 답하는데 걸리는 시간은 컴퓨터로 측정, 기록하였다. 검증문장에 답한 후, 기억 부담이 있는 조건의 경우에는 제시되었던 숫자를 회상하라는 지시가 화면에 나타나며, 실험자는 피험자가 회상한 숫자를 직접 반응기록지에 기록하였다. 2회의 연습 시행 후 바로 본 시행이 시작되었다. 연습 시행은 기억부담이 작은 조건으로 참조관계 연속조건과 비연속조건 각 1회였다.

**설 계** 참조관계 연속조건과 비연속조건당 각 8 문제를 세 기억 부담 조건마다 구성하였다. 기억 부담 조건은 기억 부담이 없는 조건과 기억 부담이 작은 조건(2자리 숫자 회상), 그리고 기억 부담이 큰 조건(4자리 숫자 회상)이 있었다. 이렇게 하여 총 시행수는 48회였다. 각 조건의 8시행 중 절반은 검증문장이 옳은 경우였으며, 절반은 검증문장이 틀린 경우였다. 읽기폭은 피험자간 변인이었다.

## 결과 및 논의

고폭과 저폭이 기억과제와 공간추리 과제를 동시에 정확히 수행한 정확반응율을 참조관계 연속조건과 비연속조건에 따라 표 1에 제시하였다. 전반적인 정확반응율에서 읽기폭에 따른 주효과가 유의하였다( $F(1,22) = 8.45, p < .01$ ). 이것은 표 1에서 읽을 수 있듯이 기억과제와 공간추리 과제를 동시에 해결해야 하는 본 실험의 과제에서 고폭이 저폭에 비해 더 우월한 수행을 보인 것을 뜻한다. 즉, 기억부담이 없는 조건에서는 고폭과 저폭간의 수행차가 유의하지 않았으며( $F(1,22) = 1.30$ ), 특히 이 조건에서는 참조관계 연속조건( $F(1,22) = 1.41$ )이나 비연속조건( $F(1,22) < 1$ ) 모두 읽기폭간의 수행차가 없었다. 그러나 기억부담이 작은 조건에서는 두 집단간의 수행차가 유의하였고( $F(1,22) = 5.43, p < .05$ ), 이러한 읽기폭간의 수행차는 기억부담이 큰 조건에서 가장 컸다( $F(1,22) = 8.67, p < .01$ ). 기억 부담의 효과도 통계적으로 유의하였는데( $F(2,44) = 24.39, p < .001$ ), 이것은 기억부담이 증가함에 따라 전체 피험자 집단의 수행이 저하되었음을 가리킨다. 마지막으로 참조관계 효과도 통계적으로 유의하였다( $F(1,22) = 28.1, p < .001$ ). 이 결과는 Ehrlich와 Johnson-Laird(1982)의 결과를 반복 검증해주는 것이다.

기억 부담 조건과 읽기폭 집단간의 상호작용

이 경향성을 보여주었다( $F(2,44) = 2.85, p < .1$ ). 따라서 이 조건을 단순효과 분석을 실시하였다. 우선 참조관계 연결이 쉬운 참조관계 연속 조건의 경우에는 읽기폭 집단과 기억 부담간의 상호작용이 유의하였다( $F(2,44) = 5.33, p < .01$ ). 그러나 참조관계 연결이 어려운 참조관계 비연속조건에서는 상호작용이 유의하지 않았다( $F(2,44) < 1$ ). 이것은 앞서 우리가 참조관계 처리가 쉬운 연속조건에서 고품은 기억부담에 따른 수행이 저하되지 않지만 저폭은 저하되며, 참조관계 처리가 어려운 비연속조건에서는 고품과 저폭의 수행이 모두 저하된다고 예언한 것과 일치하는 결과이다.

이러한 각 조건에서의 상호작용의 차이를 더 구체적으로 검증하기 위해 각 참조관계 조건에서 각 읽기폭 집단이 기억 부담의 효과가 있는지 단순 분석을 실시하였다. 저폭의 경우에는 참조관계 연속조건에서나( $F(2,22) = 18.79, p < .001$ ) 참조관계 비연속조건에서( $F(2,22) = 9.32, p < .01$ ) 모두 기억 부담의 효과가 유의하여 두 조건 모두에서 기억 부담 효과가 있음을 보여주었다. 그러나 고품의 경우에는 참조관계 비연속조건에서는 기억 부담 효과가 유의하였지만( $F(2,22) = 4.42, p < .025$ ), 참조관계 연속 조건에서는 기억 부담 효과가 유의하지 않았다( $F(2,22) = 1.97$ ). 기억부담조건과 참조관계 유형 그리고 읽기폭간의 3원 상호작용은 통계적으로 유의하지 않았다( $F(2,44) < 1$ ). 읽기폭 집단과 참조관계유형, 그리고 기억 부담간의 3원 상호작용이 유의하지 않은 것은 조건당 관찰수가 8회로 비교적 적어서 피험자간 변산이 심했던 것이 한 원인이 될 수 있다.

한편, 본 실험에서 사용한 과제는 기억과제와 참조관계 연결과제의 두가지 과제를 조합한 것이다. 이것을 각각의 과제로 나누어서 분석하였다. 먼저 수자기억과제에서 파지량만을 분석하였다. 읽기폭의 주효과가 유의하였으며

( $F(1,22) = 12.39, p < .01$ ), 기억부담의 주효과가 유의하였다( $F(1,22) = 9.50, p < .01$ ). 또한 관심있는 효과인 읽기폭과 기억부담간의 상호작용 효과가 유의하였다( $F(1,22) = 8.76, p < .01$ ). 그러나 참조관계유형이라든지 그 밖의 다른 상호작용들은 통계적으로 유의하지 않았다. 기억과제에 대한 전반적인 수행률을 표 2에 나타내었다.

표 2. 수자 회상율(단위 %)

기억부담	소		대	
	연속	비연속	연속	비연속
참조관계 고품	91.9	86.5	88.8	80.2
저폭	71.9	79.1	57.1	50.0

한편 공간추리의 수행만을 따로 분석하였다. 우선 참조관계 유형의 주효과가 통계적으로 유의하였다( $F(1,22) = 39.11, p < .001$ ). 그러나 다른 모든 주효과와 상호작용효과는 통계적으로 유의하지 않았다. 즉 고품과 저폭 모두에서 참조관계 비연속조건에서보다 연속조건에서 수행이 좋았다.

찾아진 결과들을 요약컨대, 저폭은 참조관계의 연속조건에서나 비연속조건에서나 기억부담의 유무와 다소에 따라 공간추리의 수행이 한결같은 차이를 보이고 있다. 반면에, 고품의 이해성과는 연속조건에서 기억부담이 작든 크든 기억부담이 없을 때와 유의한 차이를 보이지 않으나 그러나 비연속조건에서 기억부담이 클 때 추리과제수행의 성과가 떨어진다. 물론 전반적인 수준에서 고품의 수행이 저폭의 것보다 높다.

이처럼 이중과제 수행에서 보이는 고품과 저폭의 각기 다른 결과 패턴을 작업기억의 용량의 배분으로 해석할 때 흥미로운 것은 기억부담의 효과이다. 첫째, 외재적 기억부담이 없을 때 고품과 저폭간에는 참조관계의 연속조건에

서도 비연속조건에서도 인지적 수행의 차이가 관찰되지 않는다. 달리 말하면 저쪽의 인지적 수행의 저하는 외재적 기억부담에 기인하는 것이고, 그리고 기억부담이 클수록 인지적 수행이 더더욱 손상을 입는다. 둘째, 저쪽이 치루어야 하는 극명한 기억부담을 표 2에서 읽을 수 있다. 두 자리 수자와 네 자리 수자의 과제량의 차이가 연속조건과 비연속조건과 무관하게 나타난다. 반면에 고품에서는 두 자리든 네 자리든 과제량의 차이가 별로 없다는 사실이 저쪽과 현저한 대조를 이룬다. 셋째, 고품과 저쪽의 대조에서 놓칠 수 없는 사실은 인지적 수행이 급격하게 훼손되는 기억부담이 높은 비연속조건에서조차 수자의 과제량이 고품에서 저하되지 않는다는 사실이다. 요컨대, 저쪽의 인지적 수행은 기억폭을 희생함으로써 가능한 반면에, 고품에서의 이중과제의 수행은 상대적으로 독립적이다.

작업기억 용량이 저장과 처리의 두 기능에 무차별하게 쓰일수 있다는 Just와 Carpenter(1992)의 총체적 용량의 개념으로는 이들 결과를 모두 설명하기 어렵다. 우리는 전체논의에서 다시 이 점을 논의키로 하겠다.

## 실 험 2. 읽기폭에 따르는 통사처리에 서의 개인차

통사해독에 대한 실험연구의 논쟁은 통사의 다의성 해소에 집중되어 있다. 그럼에도 불구하고 통사처리의 개인차에 관한 연구는 매우 희소하다. Just와 Carpenter(1992)는 탈다의성의 지점에서 미궁(garden path)에 빠진다는 Ferreira와 Clifton(1986)의 사실을 재실험하여 오로지 저쪽만이 미궁에 빠진다는 재료를 얻고, 고품의 통사처리는 단원적(modular)일 수 없다고 논의하고 있다. 실상 통사해독의 원리

가 단원적임을 강하게 주장하면(Frazier, 1989) 개인차를 예견할 수 없을 것이다. 다른 한편, 앞서 인용한 Pearlmutter와 MacDonald(1992)에 근거하여 MacDonald, Pearlmutter와 Seidenberg(1994)는 저쪽과는 다른 고품의 수행을 용량보다는 오히려 빈도 정보에 따르는 논항구조(argument structure)의 파악 능력이란 간주한다. 이들 연구가 개인차에 관한 대표적인 연구라고 할 때, 통사처리에 관한 세 견지를 꼽을 수 있다. 예컨대, 일반적 내지 보편적인 통사해독의 원리, 용량의 크기, 그리고 어휘 정보가 제공하는 풍부한 경험적 지식 기반, 이들 세 견지가 통사처리의 개인차에 관해 다른 입장을 취한다.

우리는 이 실험에서 통사외적인 부담을 최소화하였을 때 통사내적인 처리의 개인차 특성을 살피고자 하였다. 이 목적을 위해 어휘 및 문맥 정보를 최소화한 채(MacDonald 등, 1994 참고), 아래의 보기에서처럼 순수한 문장 구성의 복잡성을 변화시킨 두 유형의 관계절 문장을 실험자료로 사용하였다.

SOV/OO:

건축가가 그 운전사가 경멸한 법학자를 미워한다.

OSV/SO:

건축가를 그 운전사가 경멸한 법학자가 미워한다.

이들 두 유형은 왼쪽 분지가 아니라 가운데 내포의 관계절 구성을 갖는다는 점에서 같은 유형이고, 그리고 왼쪽 분지의 구성보다 상대적으로 복잡한 문장구조이다. 두 유형 각각에서 주절이 SOV(주어-목적어-동사)의 어순이냐 OSV이냐로 다르고, 그리고 한국어에서도 전자의 어순이 이해가 용이하다는 확실한 증거가 있다(김영진, 1985, 1993; Clancy, Lee & Zoh, 1986). 뿐만 아니라 두 유형은 관계절의

수식하는 명사인 '법학자'가 주절과 관계절에서 모두 목적격의 역할(OO)을 취하거나 다른 역할(SO)을 취한다는 점에서 다르고, 그리고 전자의 경우가 당연히 후자보다 해독이 용이하다. 이들 해독의 부담은 영어에서도 그대로 찾아져(King & Just, 1991), 그 어려움을 보편적 내지 원리적이라 일컬어도 좋을 것이다.

본 예문에서 통사의적인 요인을 제거하였다는 것은 주절과 관계절의 주어와 목적이 각각 의미상에서 관련없는 직업명이고, 그것들이 동사와의 연결에서 임의적이면서도 다의 단어에 따르는 통사의 이중해독을 수반하지 않도록 문장을 구성하였다는 것이다. 이처럼 어휘와 문맥정보를 최소화하였을 때 고품과 저품은 SOV/OO와 OSV/SO를 각각 어떻게 해독할 것인가? 비교적 해독이 용이한 SOV/OO에서도 읽기폭에 따라 수행의 차이가 나타날 것인가? 작업기억 용량이 허용하는 범위라면, 단일적인 처리를 내세우는 엄격한 미공설은 '아니'라고 답할 것이다. SOV/OO에서 보다 OSV/SO에서 고품과 저품 사이에 더 큰 차이가 날 것인가? 이 물음에 대해 King과 Just(1991)는 부담이 클수록 고품과 저품 사이에 더욱 큰 수행의 차이를 예측한다. 우리가 이 실험에서 의도하는 바는 이들 질문과 더불어 두 문장 유형에서 고품과 저품간에 읽기시간의 패턴이 어떻게 다른가를 알아보자는 것이다.

## 방 법

**피험자** 심리학 개론을 수강하는 서울 대학교 남녀 대학생 35명이 실험에 참가하였다. 이들은 사전에 실험에 대한 지식이 없었고 실험의 참가는 과목의 이수를 위하여 요구되는 사항이었다. 이들 중, 읽기폭이 4 이상인 고품이 10명, 3과 3.5인 중품이 13명, 그리고 2.5 이하인 저품이 12명이었다. 본 실험은 통사 처리에

서의 개인차에 관심이 있기 때문에 중간 읽기 폭 집단은 자료 분석에서 제외하였다.

**재 료** SOV/OO와 OSV/SO유형의 관계절 문장을 각각 12개씩 모두 24개의 문장을 고안하였다. 그리고 관계절 문장에 대해 지나치게 고정적인 처리 전략을 사용하는 것을 막기 위해 36개의 메꾸기(filler) 문장을 만들었다. 메꾸기 문장은 대등절 문장과 단문 등으로 구성되었다.

모든 문장은 6개의 어구로 구성하였다. 그리고 관계절 문장과 메꾸기 문장은 함께 섞어서 무선적으로 제시하였다. 연습 시행에서는 본 시행에 사용한 관계절 문장 유형이 아닌 다른 유형의 관계절 문장을 사용하여 연습 효과를 줄이고자 하였다.

아울러 이들 문장에 대해 이해검사를 실시하도록 검증문장을 구성하였다. 관계절 문장의 이해는 주절과 관계절 각각에 대해 명제를 표상하고 또 통합하는 일이다. 따라서 검증문장은 각 절의 주어와 목적어가 옳게 연결되었는지 그르게 연결되었는지를 검증할 수 있도록 구성하였다. 실험에 사용된 관계절 문장과 검증 문장은 다음과 같다.

SOV/OO:

건축가가 그 운전사가 경멸한 법학자를 미워한다.

검증문장:

건축가가 법학자를 미워한다. (주절 질문/옳음)

법학자가 건축가를 미워한다. (주절 질문/틀림)

운전사가 법학자를 경멸한다. (관계절 질문/옳음)

법학자가 운전사를 경멸한다. (관계절 질문/틀림)

OSV/SO:

건축가를 그 운전사가 경멸한 법학자가 미워한다.

검증문장:

법학자가 건축가를 미워한다. (주절 질문/옳음)

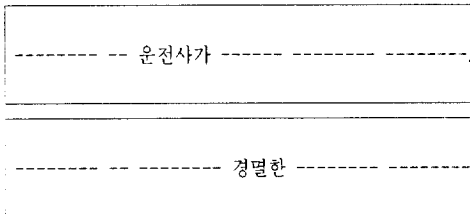
건축가가 법학자를 미워한다. (주절 질문/틀림)

운전사가 법학자를 경멸한다. (관계절 질문/옳음)  
 법학자가 운전사를 경멸한다. (관계절 질문/틀림)

검증문장이 제시된 후부터 반응키를 누를 때까지의 검증 시간이 컴퓨터에 기록되었다.

절차 본 실험도 실험 1과 같이 읽기폭 과제와 관계절 문장 읽기 과제의 두 부분으로 구성된다. 본 실험에서 채택한 종속측정치는 자기 속도 조절 읽기 시간(self-paced reading time)이었다. 원래 이 기법은 안구-운동 추적기의 결과를 경제적으로 그리고 간편하게 모사하기 위한 방법으로, 여러 가지 변형된 종류가 있다. 여러 종류의 자기 속도 조절 읽기 시간 기법 중에서 안구-운동 추적기 결과와 가장 상관이 높은 것을 선택하는 것이 바람직하다. 이런 기준에 따라 본 실험에서는 이동 창 자기 속도 조절 읽기 시간(moving window self-paced reading time) 기법을 사용하였다(Just, Carpenter & Woolley, 1982; King & Just, 1991; Haberlandt, 1994).

피험자는 아래와 같이 같이 제시되는 문장을 한 단어씩 읽는다.



피험자가 한 어구를 읽고 키를 누르면 다음 어구가 제시되면서 앞에 제시되었던 어구는 사라지며 줄표로 대체된다. 어구가 화면에 나타난 직후부터 다음 단어를 읽기 위해 스페이스바를 누를 때까지의 시간을 컴퓨터에 기록하였고 한 어구에 대한 읽기 시간으로 삼았다. 이와 같이 하나의 관계절 문장을 다 읽으면 그 문장 하단에 검증문장이 제시된다. 피험자는 제시된 검증문장이 옳다고 생각하면 '/' 키를, 틀리다고 생각하면 'z' 키를 누르도록 지시 받았다.

## 결과 및 논의

자료분석은 전체 피험자들의 문장 이해 과제 정확율의 분포를 구하여 하위 5%에 해당하는 피험자를 비이해 집단으로 구분하여 우선 이해 집단의 읽기시간만을 분석하였다. 그 결과, 전체 피험자 22명 중에서 저폭 집단의 피험자 4명이 읽기시간 결과분석에서 제외되었다. 또한 피험자의 단어 읽기시간 중에서 평균 + 2SD 보다 느린 경우는 평균 + 2SD의 값으로 대체하였다.

그림 1과 2에서 보듯이, 읽기폭의 주효과가 유의했으며( $F(1,16) = 18.28, p < .001$ ), 이것은 고품의 읽기 시간이 빠르다는 것을 뜻한다. 또한 문장유형의 주효과가 유의하였다( $F(1,16) = 13.20, p < .01$ ). 이 결과는 SOV/OO유형의 문장이 OSV/SO유형의 문장에 비해 상대적으로 이해하기 쉽다는 선행 연구 결과를 재확인하여 주는 것이기도 하다. 그러나 문장유형과 읽기폭간의 상호작용은 유의하지 않았다( $F(1,16) < 1$ ). SOV/OO와 OSV/SO 각각에서 고품의 전체 읽기시간은 5.5초와 5.9초였고 저폭의 읽기시간은 9.6초와 10.2초였다. 우리는 이 현상을 단어위치에 따르는 읽기시간에서 다시 분석하기로 하겠다.

문장 내의 단어 위치에 따른 읽기 시간은 읽기폭 집단에 따라 다르다는 경향성을 보였다( $F(5,80) = 2.19, p < .1$ ). 또한 문장유형과 단어 위치간의 읽기 시간에서의 상호작용도 유의하였다( $F(5,80) = 14.94, p < .001$ ). 아울러 읽기폭 집단과 문장 유형, 그리고 단어 위치간의 3원 상호작용이 유의하였다( $F(5,80) = 2.45, p < .05$ ). 이 상호작용은 두 유형의 문장 조건에 따라 다른 결과를 보이는데 기인한다. 즉, 3원 상

호작용을 문장 조건에 따라 단순 분석을 실시하면 SOV/OO조건에서는 읽기폭과 단어 위치간의 상호작용이 유의하지 않았다( $F(5,80) = 1.37$ ). 그러나 OSV/SO조건에서는 읽기폭과 단어 위치간의 상호작용이 통계적으로 유의하였다( $F(5,80) = 2.95, p < .025$ ).

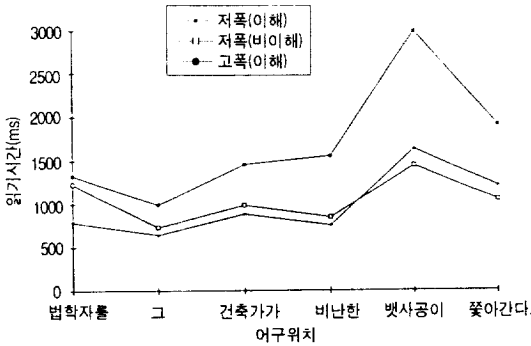


그림 1. SOV/OO 문장의 읽기시간

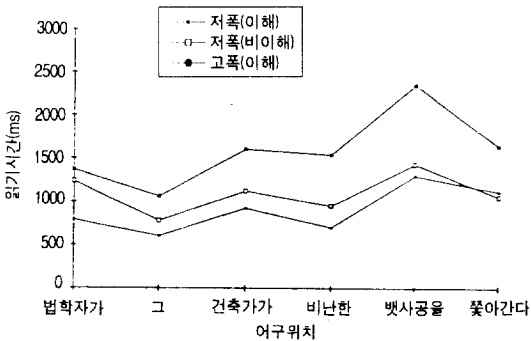


그림 2. OSV/SO 문장의 읽기시간

단어위치에 따르는 읽기시간의 특징을 그림 1과 2에서 읽을 수 있다. 고평은 두 유형 모두에서 관계절의 동사가 출현하는 '비난한'의 지점까지 읽기 시간을 비교적 고르게 배분하고, 그리고 관계절이 수식하는 표제명사(head noun)의 '벧사공'의 지점에서 상대적으로 완만하게 증대한다. 반면에 저폭은 첫 두번째 위치 이후부터 증대하여 '벧사공'에서 더욱 가파르게 상승한다. 이것이 문장유형과 단어위치간의 상

호작용 뿐만 아니라 읽기폭을 포함한 삼원상호작용의 결과로 나타난다. 왜냐하면 저폭의 OSV/SO의 표제명사에서 읽기시간의 가파른 상승이 더욱 현저해지기 때문이다. 나아가서 더욱 복잡한 통사구조를 가진 OSV/SO에서 저폭의 읽기시간이 더욱 느려지는 현상은 문장말미 단어에까지 이어진다. 말미단어의 읽기시간이 두 유형 각각에서 저폭은 1646과 1910 ms 이고, 반면에 고평에서는 1125와 1213 ms이었다. 말미단어에서의 읽기시간의 감소가 고평에서는 두 문장 유형에서 거의 같은 정도로 감소하는데 반하여 저폭의 OSV/SO의 읽기시간은 그 감소의 율이 SOV/OO에 못 미친다. 얻어진 자료는 King과 Just(1991)를 지지하는 것이며, 그리고 부담이 클수록 저폭의 수행이 더욱 저하한다는 Carpenter, Miyake와 Just(1994)의 주장을 긍정한다.

한편 일정 수준 이상의 정확반응율을 보인 이해 집단만을 놓고 볼 때, 정확반응율에서는 집단간의 유의한 차이가 없었다( $F(1,16) < 1$ ). 그리고 문장 유형의 주효과도 통계적으로 유의하지 않았으며( $F(1,16) < 1$ ), 두 변인간의 상호작용도 유의하지 않았다( $F(1,16) < 1$ ). 고평은 정확반응율이 떨어지는 비이해집단에 한 명도 속하지 않았다. 각 집단의 정확반응율은 표 3에 제시하였다.

표 3. 문장 유형별 정확반응율(단위 %)

문장유형	SOV/OO	OSV/SO
저폭	79.2	76.0
고폭	82.5	80.0
비이해집단	56.3	58.3

한가지 흥미로운 사실은 비이해집단의 읽기 시간이다. 이들은 모두 저폭으로, 이들의 가장 큰 특징은 문장을 제대로 이해하며 읽은 저폭 이해 집단에 비해 읽기 시간이 전반적으로 빠

르다는 것이다. 특히 이들의 읽기 시간은 고품의 그것과 유사한 경향을 보인다(그림 1과 2 참고). 문장을 읽어 나가면서 가장 큰 부담을 지닌다고 가정된 다섯번째 어구, 즉 관계절과 주절이 겹치는 위치의 단어를 읽을 때에도 고품과 유사한 수행을 보인다. 즉, 비록 4명이라는 소수의 저쪽을 대상으로 한 것이기는 하지만, 이들은 고품과 유사한 방식으로 관계절 문장을 처리한다고 볼 수 있다.

그러므로 통사부담이 클수록 저쪽의 수행이 저하한다는 이 실험의 주된 발견과 그리고 비이해의 저쪽은 오히려 고품의 읽기시간 패턴과 상응한다는 부수적인 발견은 서로 상치되는 현상이다. 어떻게 이해성도가 낮은 저쪽이 고품의 읽기시간과 동질적인 패턴을 보이는가? 왜 이들 두 집단에 비해 이해성도가 같은 저쪽의 읽기시간은 고품에 비해 문장을 읽어갈수록 누가적이고 추가적인 시간증대를 보이는가? 지금 으로서는 이 물음에 단정적으로 대답할 수 없다. 그러나 만약에 저쪽의 읽기시간은 의미론적 처리에 추가적으로 소요된 시간이고 그리고 따라서 비이해저쪽의 시간은 거의 순수히 통사 처리에 소요된 시간이라면, 이 통사처리에 소요된 시간패턴이 고품의 읽기시간에 대응한다는 점이다. 아마도 통사의 단원적인 처리를 내세우는 미궁설(Frazier, 1989)은 이 해석을 선호할 것이다. 달리 진술하면, 문장구성이 복잡할 때 저쪽은 통사처리와 의미처리를 병렬적으로 처리할 효율적인 기제를 소유하고 있지 못한 반면에 고품은 그러한 효율적인 기제를 갖고 있는지도 모른다.

김영진(1985)의 연구에 비추어 볼 때, 본 연구가 김영진의 자극재료와 동일한 재료를 사용하였음에도 읽기 시간이 전반적으로 느리다는 것이 문제가 될 수 있다. 이 점은 관계절 문장에 대한 이해과제가 다르기 때문일 수 있다. 김영진(1985)은 “누가 법학자를 경멸했는가”와

같은 방식으로 질문하여 관계절 문장의 이해 여부를 검사하였다. 이와 같은 과제를 주었을 때 피험자는 문장의 등장인물이 주절에 속하는지 관계절에 속하는지만을 기억하면 문제를 해결할 수 있다. 그러나 본 연구에서 사용한 검증 과제는 등장인물이 주절에 속하는지 관계절에 속하는지를 이해하는 것만으로는 문제를 해결할 수 없고, 주절과 관계절 모두에서 각 등장인물이 어떤 역할을 하는지에 대한 통합이 철저하게 이루어져야만 해결할 수 있다. 그러므로 저쪽 비이해 집단은 등장인물들간의 역할관계를 파악하기 위해 추가의 시간을 소모해야야 비로소 이해에 도달했을 가능성이 있다.

### 실 험 3. 읽기폭에 따르는다의 단어의 적절 및 부적절 판단의 차이

Gernsbacher, Varner와 Faust(1990)는 특정한 하나의 의미를 편중하는 문맥의 말미에 다의단어를 제시하고, 그 직후 그리고 일정한 지연시간 이후에 문맥에 부적절한 단어를 제시하면, 미숙한 기술의 소유자들은 지연된 시간에도 그 단어가 부적절함을 판단하는 데 오랜 시간이 소요됨을 찾아내었다. 편의상 본실험에서 사용한 자료를 예문으로 들추기로 하겠다.

부적절/다의: 바다에 떠다니는 배--과일  
 부적절/비다의: 바다에 떠다니는 선박--과일  
 적절/다의: 빵에 곁들인 차--음료  
 적절/비다의: 빵에 곁들인 커피--음료

Gernsbacher 등(1990)이 보고하고 있는 종속 측정치는 부적절한 의미를 부적절하다고 판단하는 ‘아니오’의 반응시간이다. 그들의 모든 피험자들은 문장 제시 직후에는 비다의단어에 비해 다의단어에서 반응시간이 마찬가지로 느렸다. 그러나 중요한 사실은 지연판단에서 비다

의단어와 마찬가지로 다의단어에서 빠른 반면에, 미숙한 기술의 소유자는 계속 다의단어에서 더욱 느렸다. 연구자들은 이를 다의의미의 간섭(interference)이라 기술하고 미숙한 피험자들이 활성화된 부적절 의미를 효율적으로 억제(suppression)하지 못했기 때문이라 해석하고 있다.

Gernsbacher 등이 찾아 놓은 이 새로운 사실은 작업기억의 용량이라는 관점에 새로운 조명을 제공한다. 용량은 처리의 효율성에 의해 확장될 수도 수축될 수도 있겠기 때문이다. 그러나 이 새로운 발견을 작업기억의 기능에 적용하는 데에는 몇 가지 문제점이 있다. Gernsbacher가 측정된 이해기술의 고저가 다름 아닌 읽기폭의 고저라고 그대로 규정할 수 있는 것인가? 활성화된 다의의미 중 부적절한 의미를 거절하는 것은 간섭 내지 억제를 겪을 수 있겠으나, 그렇다면 적절한 의미를 수용하는 것(적절 판단의 '예' 반응)은 간섭을 받지 않을 것인가? 이상하게도 Gernsbacher 등(1990)에서는 '예' 반응의 결과가 보고되어 있지 않다. Gernsbacher와 Robertson(1995)에서는 자연조건에서의 '예' 반응이 보고되어 있지만 이해기술 고저간의 직접 비교일 뿐이고 중성조건(비다의단어 조건)과의 비교가 아니다. 만약 간섭을 억제의 실패라고 설명하려면 당연히 점화 패러다임에서처럼 촉진과 억압을 측정할 수 있도록 중성조건을 설정하여 재료를 비교하여야 한다.

그러므로 이 실험에서는 위의 두 질문에 응답할 수 있도록 예문에서 보는 것처럼 부적절 다의의미와 적절 다의의미를 각각의 비다의의미 조건과 대비할 수 있도록 설계하였다. 나아가서 Gernsbacher 등(1990)과 사소한 차이이지만, 의미점화의 실험상황과 유사하게 짝을 맞추기 위해 핵심 단어인 다의와 비다의 단어를 문장 속에 제시하지 않고 문맥적인 의미를 형용사적으로 수식하도록 구성하였다.

## 방 법

**피험자** 심리학 개론을 수강하는 서울 대학교 학부생 65명이 실험에 참가하였다. 이들 중, 읽기폭 검사 결과 중간 집단에 속하는 25명의 피험자를 제외한 고평 22명, 저포 18명이 본 실험에 참가하였다.

**절차와 자극 재료** 앞의 실험과 마찬가지로 읽기폭을 측정된 후 다의단어 문맥 적절 판단 검사를 실시하였다. 판단과제는 다음과 같은 방식으로 실시하였다. 먼저 화면에 '<준비>'라는 신호가 나타난다. 잠시 후 세 단어로 이루어진 문맥 구절이 한 단어씩 화면의 중앙에 제시된다. 문맥이 모두 제시된 후 표적 단어가 '\*\* 과일 \*\*'과 같은 방식으로 제시되었다. 문맥 단어와 단어간의 제시간격은 150ms였고, 한 단어의 제시시간은 '그 단어의 글자수 × 60 + 100ms'였다. 피험자는 세번째 단어(부적절/다의 조건)의 경우 '배'와 그 후에 제시되는 표적 단어('과일')가 문맥에 비추어 보아 의미적으로 관련있는지를 판단하여 관련있을 경우에는 오른쪽 Shift키를 관련이 없을 경우에는 왼쪽 Shift키를 누르도록 지시받았다.

본 실험에서는 우선 세번째 단어의 의미가 다의적인지 일의적인지의 여부가 주요 변인이었다. 부적절/다의 조건의 경우에 '배'는 과일이나 교통수단 또는 신체 부분과 같은 여러 의미를 가지고 있다. 그러나 부적절/비다의 조건의 경우에 '선박'이란 단어에는 교통수단의 의미만이 있을 뿐이다. 부적절 조건의 경우에는 문맥과 표적단어의 관련이 부적절한 경우이고 적절 조건은 문맥과 표적단어가 서로 적절하게 관련되는 경우이다.

본 실험에서 조작한 한가지 중요한 요인은 번째단어와 표적단어간의 제시간격으로 세번째 단어와 표적 단어의 제시간격이 100ms인



즉시조건과 850ms인 지연조건을 두었다.

설 계 실험에 쓰인 자극 재료는 세번째 단어와 표적단어간의 의미 관련 여부와, 다의조건과 비다의 조건의 두 변인으로 구성되었으며, 조건당 관찰수는 각 30회로 총 시행수는 120시행이었으며, 연습시행은 조건당 4회씩 총 16시행이었다. 본 실험에서 읽기폭과 문맥 문장의 마지막 단어와 표적단어간의 제시간격은 피험자간 변인이었다.

## 결과 및 논의

본 연구의 주요 관심은 적절조건과 비적절조건에서 고품과 저품의 간섭효과가 어떤 차이를 보이느냐는 것이다. 간섭효과란 Gernsbacher, Varner 및 Faust(1990)에 따라 검사단어의 적절 혹은 부적절 판단이 비다의어에 비해 다의어에서 느린 것이라 조작적으로 정의하였거니와 그 결과가 표 4와 5에 적혀 있다.

Gernsbacher 등은 부적절조건의 재료만을 보고하였기 때문에, 우선 우리의 결과가 그들의 결과를 반복검증하는가가 궁금하다. 따라서 표5의 부적절 조건의 간섭효과를 먼저 분석하였다. 표에서 볼 수 있듯이 고품의 피험자들이 다의단어들을 읽은 후 즉시에는 약 43ms의 유의한 간섭이 생겼다( $F(1,10) = 8.08, p < .025$ ). 이것은 즉시조건에서 부적절한 의미가 높은 활성화 수준을 유지하고 있었음을 함축한다. 그러나 다의단어와 표적단어간의 850ms 지연 후, 고품의 피험자들은 더이상 부적절한 다의의미를 부적절하다고 판단하는 데 어려움이 없을 뿐만 아니라( $F(1,10) < 1$ ), 오히려 다의어에 의한 촉진을 보이는 듯한 패턴을 보였다(간섭효과 -19ms). 나아가서 고품은 즉시조건과 지연조건 간의 유의한 간섭의 차이를 보였다( $F(1,20) = 6.16, p < .025$ ). 다른 한편 저품의

경우, 다의단어들을 읽은 후 즉시에는 약 44ms의 유의한 간섭효과가 있었으며( $F(1,10) = 5.66, p < .05$ ), 이러한 간섭양은 43ms의 간섭효과를 보인 고품의 결과와 차이가 없었다( $F(1,18) < 1$ ). 한편, 850ms 지연 후 저품은 유의하지는 않았지만, 다의어에 의한 약 20ms의 정적인 간섭효과를 보였다. 그러나 저품은 제시간격과 다의단어 효과간의 상호작용이 통계적으로 유의하지 않았다( $F(1,16) < 1$ ).

그러므로 중다매체 이해 종합검사에 준거한 Gernsbacher 등(1990)의 이해기술이 낮은 피험자들이 느린 억제기제를 갖고 있다는 실험결과가 Daneman과 Carpenter(1980) 혹은 이병택(1995)의 읽기폭 검사에 준거한 피험자들에게서도 그대로 반복검증되었다.

그러나 적절조건의 반응패턴은 부적절 조건의 패턴과 달랐다. 적절조건에서 나타나는 유일한 통계적인 차이는 즉시조건에서의 고품과 저품의 간섭효과 뿐이었다. 즉 고품의 간섭효과(14ms)는 유의한 차이가 아닌( $F(1,10) < 1$ ) 반면에, 저품의 간섭효과(45ms)는 유의한 차이임이 검출되었다( $F(1,10) = 8.26, p < .025$ ). 이 차이의 의미를 더욱 부각시키는 사실이 적절조건과 부적절조건 사이에서 찾아지는 고품과 저품의 반응패턴이다. 비다의어에 있어서나 다의어에 있어서나 고품은 항상 적절판단이 부적절 판단보다 빠른 반면에( $F(1,20) = 8.69, p < .01$ ), 저품은 비다의어와 다의어 모두에서 한결같이 적절과 비적절 반응들간에 유의한 차이가 검출되지 않는다는 사실( $F(1,16) = 3.36, p < .1$ )이 그것이다.

적절반응이란 활성화된 적절한 의미를 적절하다고 판단하는 '예' 반응이요, 부적절반응이란 활성화된 부적절한 의미를 부적절하다고 판단하는 '아니오' 반응이다. 이때 우리 실험에서 찾아진 사실들의 두 측면이 표 4와 5에서 돋보인다. 하나는 저품에서 적절조건과 비적절조건

표 4. 적절 조건

간섭효과 = 다의단어 반응시간 - 비다의단어 반응시간 (단위: ms)

읽기폭	검사 간격					
	즉시 조건			지연 조건		
	다의어	비다의어	간섭효과	다의어	비다의어	간섭효과
고폭	733	719	14	695	713	-18
저폭	806	761	45	732	718	14

표 5. 부적절 조건

간섭효과 = 다의단어 반응시간 - 비다의단어 반응시간 (단위: ms)

읽기폭	검사 간격					
	즉시 조건			지연 조건		
	다의어	비다의어	간섭효과	다의어	비다의어	간섭효과
고폭	790	747	43	731	750	-19
저폭	824	780	44	770	750	20

모두에서 즉시 간섭효과가 각각 45ms와 44ms라는 측면이다. 다른 하나는 고폭에서 두 조건의 모두에서 지연 간섭효과가 각각 -18ms와 -19ms라는 측면이다.

전자의 사실은 해당 맥락에 적절한 의미가 활성화되었음에도 불구하고 저폭이 그것을 선택할 때 활성화된 부적절한 의미를 거절하기 어려운 만큼의 어려움을 겪었음을 가리키는 것이다. 저폭은 다의의미의 중다활성화가 적절의미의 선택에도 부가적인 간섭을 받는다. Gernsbacher의 용어/개념대로 부적절 의미의 억제 어려움이 적절의미의 선택에도 영향을 끼친다는 사실을 알 수 있다. Marslen-Wilson (1989)에 의하면 어휘과정은 중다근접(multiple access), 중다평가 및 통합의 세 주요 하부과정으로 세분화거리와 중다평가의 하부과정은 기본적으로 의존적 예측성을 갖는다. 달리 말하면, “재인과정의 시간소요와 결과는 어떤 특정 단어가 존재한다는 증거 뿐만 아니라 다른 단어, 즉 밀접한 경쟁자들이 존재하지 않는다

는 증거 역시도 반영된다”(Marslen-Wilson, 1990, p.148). Gernsbacher는 억제의 기제를 확인하기 위해 부적절조건의 재료만을 제시하는 것으로 족하다고 생각하고 있으나, 그러나 적절조건에서도 저폭이 간섭효과를 받는다면 그 억제의 기제는 다름아닌 Marslen-Wilson의 의존적 예측성을 반영하는 것이라 풀이하여도 좋을 것이다.

지연조건에서 보인 고폭의 간섭효과도 우연찮은 현상일 성싶다. 적절과 비적절의 모든 조건에서 부적절 간섭효과를 같은 정도로 보이고 있기 때문이다. 게다가 다의어에서도 비다의어에서도 적절판단이 부적절판단보다 전반적으로 빠른데도 불구하고 그 차이는 고폭에서 한결같다. 이 현상은 Gernsbacher와 Robertson (1995)이 적절조건에서 지연시(1000 ms)에 숙련과 미숙련에서 통계적인 차이가 검출되지 않았다고 보고한 이상의 것을 함축한다. 이처럼 만약 부적절 간섭효과가 신뢰로운 것이라면 한 때 활성화되었던 부적절할 의미가 더이상 경쟁

자의 기능을 행하지 않는 것이라 해석하여도 좋을 것이다. 말하자면, 의존적 예측성에 비추어 볼 때 경쟁자를 온전히 제거한 완전한 통합이 그것이다.

## 전체 논의

각기 다른 과제를 사용한 세 실험을 통하여 우리는 읽기폭 검사에 준거한 고품과 저품의 다양한 수행의 차이를 관찰하였다. 이제 전체 논의에서 이 차이들이 어떤 처리기제에 의한 것인가를 검토하고, 그리고 가능한 작업기억의 기능을 살피도록 할 터이다. 다의의미의 어휘 과정(실험 3), 통사적 부담에 따르는 통사해독(실험 2), 그리고 참조적 연결로 이루어지는 덩이글의 정합성(cohesiveness)(실험 1), 이들 처리수준의 순서대로 논의키로 하겠다.

실험 3에서 문맥과 더불어 다의단어를 제시한 직후 100 ms와 850 ms 지연 후에 다의의미의 적절성 여부의 판단 반응시간을 측정하였다. 부적절한 다의의미를 부적절한 것으로 판단하는 반응시간에서는 Gernsbacher, Varner와 Faust(1990)의 결과를 우선 반복검증하였다. 나아가서 저품은 이 부적절 조건에서와 마찬가지로 적절한 조건에서도 즉후의 반응시간이 느리다는 사실을 찾아내었다. 이처럼 문맥에 적절한 다의의미를 적절하다고 판단할 때에도 즉후 조건에서 간섭현상을 보인다면 Gernsbacher가 이야기하는 억제의 어려움이 다른 아닌 의존적 예측성(Marslen-Wilson, 1989, 1990)을 반영하는 것이라 해석할 수 있을 것이다. 활성화되어 있는 적절한 의미를 선택하는 것 역시 다른 후보들에 의해 간섭을 받는다면 그것은 아직 문맥적절성 평가에 따른 최종 후보 선택의 통합에까지 이르지 못하였음을 뜻하기 때문이다. 통계적으로 유의한 사실은 아니나 온전

한 통합이 무엇인지를 시사하는 좋은 증거가 얻어졌다. 지연판단에서 고품이든 저품이든 적절과 부적절의 두 조건에서 모두 간섭효과가 줄어들지만, 고품의 감소는 중성조건의 비다의어에 비해 두 조건 모두에서 더욱 빨라져 오히려 부적절한 간섭효과를 보인다. 부적절의 '아니오' 판단에서조차 적어도 적절판단의 '예'만큼 빨라졌다는 사실이 주목할 만하다. 그 지연 사이 시간에 부적절한 것을 부적절하다고 제거하는 결정이 이미 이루어졌음을 짐작할 수 있다. 진정한 통합—Marslen-Wilson의 다른 용어로, real time efficiency—은 다른 경쟁후보가 존재하지 않는다는 증거를 확인하는 일이다.

통사해독에 관한 실험 2의 주된 결과는 처리 부담이 높을수록 저품은 더욱 읽기시간을 오래 소모한다는 사실이다. SOV/OO 문장과는 달리 OSV/SO에서 저품과 고품에서 상호작용이 검출된다는 사실이 그것이다. 이 사실 자체는 입장에 따라 여러 모로 달리 설명할 수 있는 사실이다. 그러나 가능한 해석을 시도할 때 이 해석에 제약을 주는 몇 가지 부가적인 사실이 있다. 첫째, 저품은 SOV/OO와 OSV/SO 사이에 읽기시간패턴에서 유의한 차이가 있는 반면에, 고품은 그 차이가 유의하지 않았다는 사실이다. 둘째, 저품이 이들 두 문장유형을 각각 어구별로 읽을 때 해독에 부담이 주어지는 어구마다 차이가 나고 OSV/SO를 읽어갈수록 그 차이가 누진된다는 사실이다. 그림 3이 이 사실을 보여주고 있거니와 OSV/SO에서 세번째, 다섯번째 및 여섯번째 어구가 두 문장유형간의 차이가 검출되고 있는 국소이다. 세째, 신뢰로운 자료는 아니나 비이해의 저품은 SOV/OO든 OSV/SO이든 읽기시간의 속도와 패턴이 고품의 그것과 같다는 사실도 중요하다(그림 1 및 2참고).

첫째와 둘째의 사실은 고품이 문장을 읽어갈 때 해독의 부담을 국소적으로 해소하고, 반면

에 저폭은 이들 부담을 국소적으로 누진하는 것이라 설명할 수 밖에 없다. 문장말미 어구의 읽기시간이 SOV/OO와 OSV/SO 각각에서 저폭에서는 1646과 1910 ms이고 고품에서는 1125와 1213 ms라는 사실이 국소적인 누진(spill-over)과 국소적인 해소를 단적으로 드러낸다. 세계 사실에 관한 한, 우리는 고품은 통사수준과 의미수준의 상호작용적인 병렬처리를, 그리고 저폭은 두 수준의 순차적인 계열처리를 수행하였을 가능성을 실험 2에서 논의하였다. 실상 부담의 지속적인 누진과 순차적인 계열처리는 동일한 처리기계의 다른 면일 수도 있을 것이다. 왜냐하면 한번에 하나의 가능한 처리가 누진을 초래할 수도 있겠기 때문이다. 우리는 이 논의를 실험 1의 결과를 살펴본 후 다시 검토하겠다.

실험 1은 덩이글 이해가 곧 공간적 추리로 이어지는 과제에 외재적 기억부담을 추가로 부과하였다. 추리성과를 종속측정치로 하였을 때 참조관계의 연결이 쉬운 연속조건에서는 읽기폭과 기억부담의 크기와 상호작용이 찾아졌지만, 어려운 비연속조건에서는 상호작용이 없었다. 기억의 파지량을 종속측정치로 하였을 때, 기억부담의 크기와 읽기폭간의 상호작용이 찾아졌다. 전자의 상호작용은 저폭만이 연속조건에서 추리의 수행이 저하함을 가리키는 것이오(표 1참고), 후자의 상호작용은 참조적 연결이 쉬운 어려운 저폭만이 기억부담의 다소에 따라 기억수행이 저하함을 가리키는 것이다. 말하자면, 저폭은 추리의 수행이 어렵고 기억부담이 많으면 그만큼 그에 따르는 수행이 떨어진다. 이에 비해 고품은 각 과제에 비교적 독립적이고, 특히 기억수행은 참조관계의 난이도와 무관하다.

아마도 이 연구가 찾아낸 참신한 사실은 고품과 저폭간의 수행의 차이라기보다 저폭내에서 보이는 처리부담의 다소에 따르는 수행의

차이이다. 표 3과 그림 3이 그 좋은 보기이다. 우선 저폭내에서 이들 차이를 주목한 후에야 부담의 다소에 자유로운 고품의 수행이 의미있는 사실로 부각된다. 실험 1과 2를 함께 고려할 때, 저폭은 부가적인 과제 혹은 부담에 대단히 의존 내지 구속적인 반면에, 고품은 비교적 독립적이다. 실험 2와 3을 함께 고려할 때, 저폭에서는 국소적인 부담의 누진이 그리고 고품에서는 부담의 국소적인 해소가 특징적이다.

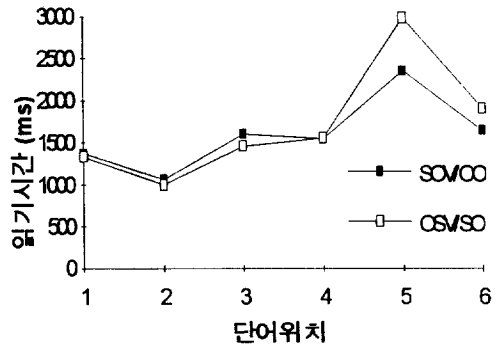


그림 3. 저폭의 읽기시간(실험 2)

이 후자의 설명에 상반되는 것처럼 보이는 사실들이 보고된 바 있다. Miyake, Just와 Carpenter(1994)는 다의의미가 제시된 문장에서 그 문장 하반부에 부차적인 의미에 적절한 구가 이어지면 고품의 읽기시간은 지배적인 의미의 구와 차이가 없는 반면에, 저폭의 읽기시간은 매우 느려진다는 사실을 보고하였다. 이와 유사한 통사해독의 현상으로, 고품은 가능한 이중적인 해독을 문장하반부까지 붙잡아 둘 수 있는 반면에 저폭은 해당 국소에서 미궁에 빠짐을 MacDonald, Just와 Carpenter(1992)가 보고하였다. 말하자면 다의적 해석의 국소에서 고품은 중다적인 해석의 여지를 갖는다는 이들 보고는 부담의 국소적인 해소라는 우리의 즉각적인 통합의 설명과 상치되는 것처럼 보인다. 실상 이 다의성 해소의 문제가 오늘날 언어처

리 연구의 이론적 쟁점이다(MacDonald, Pearlmutter 및 Seidenberg, 1994 참고). 그러나 만약 실험 2와 3의 해석과 실험 1과 2의 해석을 함께 고려하여, 고품은 국소적인 해소로 말미암아 즉각적인 통합을 할 수 있을 뿐만 아니라 부가적인 부담에도 꽤 자유롭다고 한다면 즉각적인 통합과 중다적인 해석이 양립할 수 있을 것이다. 왜냐하면 부가적인 부담에 자유로우려면 당연히 자원배분의 신축성을 요구하므로 그것은 대안 해석의 가능성을 배제하는 것이 아니겠기 때문이다. 더구나 우리의 실험 2는 다의적 해석을 조작한 것이 아니라 다중적인 부담을 추가한 것이고, 그리고 실험 3은 다의의미가 탈다의화하는 국소에서 측정된 결과이기 때문이다.

그러므로 문제는 즉각적인 통합과 중다적인 해석이 어떻게 on-line하게 진행할 수 있는지는 의문이 남는다. 그것은 본실험의 결과들만으로 논의할 수 있는 문제가 아니라, Marslen-Wilson의 어휘과정 연구에서처럼 real time efficiency를 측정함으로써 가능한 일일 것이다. 하지만, 이 문제를 기억과 처리라는 작업기억의 총체적 용량(Just & Carpenter, 1992)으로 기술한다면 지나치게 소박한 이론이라 아니할 수 없다.

## 참고문헌

김영진. (1985). 관계절 문장의 국소 처리 부담. 한국심리학회지, 5, 8-26.

김영진. (1993). 작업기억내에서의 한국어 통사 처리과정. 한국심리학회지:실험 및 인지, 5, 153-169.

이병택. (1995). 작업기억 용량에 따른 언어이해처리에서의 개인차. 미발표 서울대 대학원 석사학위 청구논문.

Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Atkinson, R. C., Shiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225, 82-90.

Baddeley, A. D. (1983). Working memory. In D. E. Broadbent (Eds), *functional aspects of human memory (pp.311-324)*. London: The Royal society.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In *Recent advances in learning and motivation Vol. VIII*(G. Bwoer, ed.)pp. 47-90. Academic Press, New York.

Carpenter, P. A. & Just, M. A. (1989). The role of working memory in language comprehension. In D. Klahr & K. Kotovsky(Eds.), *Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon(pp.31-68)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carpenter, P. A., Miyake, A., & Just, M. A. (1994). Working memory constraints in comprehension: Evidence from individual differences, aphasia, and aging. In M. A. Gernsbacher(Ed.), *Handbook of psycholinguistics*, 1075-1122. New York: Academic Press.

Clancy, P. M., Lee, H., & Zoh, M. (1986). Processing strategies in the acquisition of relative clauses: Universal principles and language-specific realizations, *Cognition*, 24, 225-262.

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980).

- Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Ehrlich, K., & Johnson-Laird, P. N. (1982). Spatial descriptions and referential continuity. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 296-306.
- Ericsson, K. A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211-245.
- Ferreira, F., & Clifton, C., Jr. (1986). The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 25, 348-368.
- Frazier, L. (1989). Against lexical generation of syntax. In W. Marslen-Wilson (Ed.), *Lexical representation and process* (pp. 505-528). Cambridge, MA: MIT Press.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993). *Working Memory and Language*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gernsbacher, M. A. (1985). Surface information loss in comprehension. *Cognitive Psychology*, 17, 324-363.
- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R. (1988). *The multi-media comprehension battery*. (Tech. Rep. No. 88-07). Eugene, OR: University of Oregon, Institute of Cognitive and Decision Sciences.
- Gernsbacher, M. A., & Faust, M. (1991). The mechanism of suppression: A component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17, 245-262.
- Gernsbacher, M. A., & Robertson, R. R. W. (1995). Reading skill and suppression revisited. *Psychological science*, 6, 165-169
- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., & Faust, M. (1990). Investigation differences in general comprehension skill. *Journal of experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430-445.
- Haberlandt, K. (1994). Methods in reading research. In M. A. Gernsbacher(Ed.), *Handbook of psycholinguistics*, 1-32. New York: Academic Press.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1987). *The Psychology of Reading and Language Comprehension*. Mass: Allyn and Bacon.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992). A Capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological review*, 99, 122-149.
- Just, M. A., Carpenter, P. A., & Woolley, J. D. (1982). Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 228-238.
- King, J., & Just, M. A. (1991). Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- MacDonald, M. C., Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). Working memory constraints on the processing of syntactic ambiguity. *Cognitive Psychol-*

- ogy, 24, 56-98.
- MacDonald, M. C., Pearlmutter, N. J. & Seidenberg, M. S. (1994). Lexical Nature of Syntactic Ambiguity Resolution, *Psychological Review*, 101 (4), 676-703.
- Marslen-Wilson, W. (1989). Access and Integration: Projecting Sound onto Meaning, In W. Marslen-Wilson (Ed.), *Lexical representation and process*, 3-24. Cambridge: The MIT Press
- Marslen-Wilson, W. (1990). Activation, Competition, and Frequency in Lexical Access, In Gerry T. M. Altmann (Eds), *Cognitive Models of Speech Processing, Psycholinguistic and Computational perspectives* (pp. 148-172), London: MIT press.
- Miyake, A., Just, M. A., & Carpenter, P.A. (1994). Working memory constraints on the resolution of lexical ambiguity: Maintaining multiple interpretations in neutral contexts. *Journal of Memory and Language*. 33, 175-202.
- Navon, D. (1984). Resources--A theoretical soup stone? *Psychological Review*, 91, 216-234.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall.
- Norman, D. A. & Shallice, T. (1980). Attention to action. Willed and automatic control of behavior. *University of California San Diego CHIP Report 99*.
- Pearlmutter, N. J., & MacDonald, M. C. (1992). Plausibility and syntactic ambiguity resolution. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the Cognitive Society* (pp. 498-503). Hillsdale, NJ:Erlbaum.

## 부록 1. 실험 2의 자극재료

### SOV/OO 문장

관람객이 노랭이가 사기친 외삼촌을 혼계한다.  
신입생이 독신자가 숭배한 보증인을 멀리한다.  
건축가가 연구원이 거부한 경비원을 위로한다.  
과학자가 수필가가 격려한 노동자를 칭찬한다.  
이발사가 배달부가 바라본 영양사를 상대한다.  
기술자가 소설가가 경멸한 마술사를 쳐다본다.  
지휘자가 서기관이 나무란 사회자를 지도한다.  
공무원이 안마사가 걷어찬 기관사를 타이른다.  
탐험가가 선교사가 기다린 비평가를 지적한다.  
회사원이 소방수가 희롱한 미쟁이를 찾아간다.  
종업원이 서예가가 노려본 상담자를 존경한다.  
조각가가 사업가가 따라간 속기사를 위압한다.

### OSV/SO 문장

장삿군을 대학생이 무시한 수의사가 원망한다.  
우체부를 경영자가 변호한 자선가가 미행한다.  
한의사를 성악가가 괴롭힌 보좌관이 쫓아간다.  
운전수를 발명가가 방문한 은행원이 비판한다.  
외교관을 기능공이 설득한 정치가가 외면한다.  
연출자를 나무꾼이 신뢰한 주방장이 추천한다.  
작곡가를 변호사가 미워한 승무원이 안내한다.  
요리사를 만화가가 보호한 재단사가 데려온다.  
외관원을 등산가가 비난한 전도사가 용서한다.  
조종사를 사진사가 동정한 판매원이 맞이한다.  
견습공을 옛장수가 배운한 노총각이 후원한다.  
교육자를 잡상인이 살피본 군의관이 혐오한다.

### 매꾸기 문장

경찰이 방송에 나와 범인의 자수를 권고한다.  
손님이 자는 방에서는 소리가 들리지 않았다.  
농담을 적절히 하는 것도 일종의 재능이다.  
무용수를 여학생이 호출하고 안내양이 여학생을 사랑한다.  
구경꾼을 채권자가 선도와 감정사가 구경꾼을 동반한다.  
고통을 극복한 위인의 이야기는 감명을 준다.  
선생님이 대변인을 선택하고 선생님이 사기군을 후려친다.  
여유있는 사람은 가난한 사람을 도와야 한다.  
날씨가 추워지면 불조심을 늘 생활화 한다.  
노래를 실컷 부르면 속이 시원해 진다.  
사과는 나주가 유명하고 배는 대구가 제일이다.

홀애비를 후보자가 야단치고 통역관이 홀애비를 면박준다.

독서의 가장 알맞은 계절은 보통 겨울이다.

중계인이 몽상가를 언급하고 중계인이 이사장을 냉대한다.

웃을 잘 입으면 사람의 품위가 높아진다.

중학생을 뱃사공이 유혹하고 뱃사공이 타자수를 배반한다.

생활이 단조로울 때에는 새로운 자극이 필요하다.  
평론가가 병어리를 자극하고 장학생이 병어리를 부추긴다.

잘 아는 사람에게 실수하는 경우가 있다.

노름꾼을 연예인이 저지하고 재수생이 노름꾼을 비웃는다.

나그네가 용접공을 접대하고 나그네가 재판관을 잡아간다.

목격자를 밀수꾼이 존중하고 밀수꾼이 인쇄공을 고용한다.

수출을 늘이고 수입을 줄여야 소득이 증가한다.

비행사가 조련사를 주목하고 대리인이 조련사를 반박한다.

전철을 통제하는 기계가 그만 고장이 났다.

신부가 피곤해 그만 늦잠을 자고 말았다.

실험자를 항해사가 지원하고 우등생이 실험자를 보살핀다.

아이들이 덜 익은 감을 성급하게 먹었다.

가정부가 미망인을 차별하고 가정부가 아줌마를 배척한다.

간호원을 미용사가 추격하고 미용사가 외숙모를 좋아한다.

기운이 갑자기 떨어져 두꺼운 옷을 입는다.

교향양이 여직원을 헐뜯고 할머니가 여직원을 싫어한다.

지난번 생일 선물로 아저씨가 카메라를 주셨다.

이 도로는 금년 3월부터 건설되고 있다.

3월로 피아노를 배운지 꼭 3년이 된다.

그는 폐렴에 걸린지 한참 후에야 입원했다.

## 부록 2. 실험 3의 자극재료

### □의 조건 - 적절

복잡하게 얽힌 이해, 손해  
덧셈이 가능한 실수, 숫자  
기술이 뛰어난 장인, 달인



김치를 담은 독, 저장  
 창문에 드리워진 발, 그늘  
 선생님의 엄격한 지도, 훈계  
 관청에서 붙인 방, 알림  
 시체를 태우는 화장, 유가족  
 고향에 대한 향수, 그리움  
 행정을 책임지는 시장, 공무  
 승배를 받는 신, 신앙  
 연꽃이 피어있는 못, 웅덩이  
 용서를 비는 사과, 회개  
 합격을 가로막는 제약, 방해  
 잘못을 꾸짖는 매, 처벌  
 채권자에 대한 부채, 담보  
 꿀을 먹는 벌, 곤충  
 비만을 유발하는 지방, 기름기  
 수술로 떼어낸 신장, 내장  
 종이를 붙이는 풀, 본드  
 설날에 하는 절, 인사  
 지진에 무너진 다리, 재건  
 항공기의 급속한 부상, 상승  
 적이 공격해올 기미, 긴장감  
 자동차가 전복된 사고, 부상자  
 소송을 포기하는 검사, 재판  
 하늘에 떠있는 기구, 비행선  
 옷에 묻은 때, 세탁  
 현금이 많은 부자, 재산  
 뿌옇게 흐려진 창, 시야

### 비디의조건 - 적절

복잡하게 얽힌 득실, 손해  
 덧셈이 가능한 자연수, 숫자  
 기술이 뛰어난 기능공, 달인  
 김치를 담은 항아리, 저장  
 창문에 드리워진 커튼, 그늘  
 선생님의 엄격한 가르침, 훈계  
 관청에서 붙인 안내문, 알림  
 시체를 태우는 장례, 유가족  
 고향에 대한 추억, 그리움  
 행정을 책임지는 총리, 공무  
 승배를 받는 하느님, 신앙  
 연꽃이 피어있는 늪, 웅덩이  
 용서를 비는 표현, 회개  
 합격을 가로막는 장애, 방해  
 잘못을 꾸짖는 회초리, 처벌  
 채권자에 대한 채무, 담보

꿀을 먹는 나비, 곤충  
 비만을 유발하는 비계, 기름기  
 수술로 떼어낸 콩팥, 내장  
 종이를 붙이는 아교, 본드  
 설날에 하는 세배, 인사  
 지진에 무너진 교각, 재건  
 항공기의 급속한 이륙, 상승  
 적이 공격해올 조짐, 긴장감  
 자동차가 전복된 참사, 부상자  
 소송을 포기하는 변호사, 재판  
 하늘에 떠있는 풍선, 비행선  
 옷에 묻은 얼룩, 세탁  
 현금이 많은 갑부, 재산  
 뿌옇게 흐려진 유리, 시야

### 다의 조건 - 부적절

조상에게 드리는 차례, 순서  
 입학이 가능한 정원, 틀  
 사춘기에 느끼는 이성, 논리  
 황금이 저장된 보고, 정보  
 책임에 대한 부인, 아내  
 한의사의 고유한 비방, 비난  
 세례를 주는 신부, 신랑  
 과로로 나빠진 간장, 된장  
 무당에게 알아보는 점, 주근깨  
 주인을 받드는 종, 소리  
 판사가 허락한 보석, 귀중품  
 빵과 함께먹는 차, 버스  
 어둠을 밝혀주는 등, 효자손  
 위인을 찬양하는 전기, 발전소  
 술렁이는 군중의 동요, 합창  
 장례를 치르는 상가, 매점  
 노릇노릇 구워진 밤, 어둠  
 이삿짐을 나르는 운수, 행운  
 치료하기 어려운 병, 콜라  
 기차가 통과하는 굴, 조개  
 군대를 지휘하는 원수, 원한  
 몸에 기생하는 이, 치약  
 하늘에서 내리는 눈, 안경  
 나그네가 쉬어가는 고향, 결합  
 남을 헐뜯는 말, 승마  
 민족 고유의 시조, 창건  
 빛의 적절한 강도, 약탈  
 공기를 구성하는 산소, 성묘  
 거지를 돕는 인정, 승인

복수를 다짐하는 대부, 대출

### 비다의 조건 - 부적절

조상에게 드리는 제사, 순서  
입학이 가능한 인원, 뜰  
사춘기에 느끼는 여성, 논리  
황금이 저장된 창고, 정보  
책임에 대한 회피, 아내  
한의사의 고유한 처방, 비난  
세례를 주는 성직자, 신랑  
과로로 나빠진 심장, 된장  
무당에게 알아보는 운세, 주근깨  
주인을 받드는 하인, 소리  
판사가 허락한 석방, 귀중품  
빵과 함께먹는 커피, 버스  
어둠을 밝혀주는 불빛, 효자손  
위인을 찬양하는 글, 발전소

술렁이는 군중의 소란, 합창  
장례를 치르는 초상집, 매점  
노릇노릇 구워진 감자, 어둠  
이삿짐을 나르는 수송, 행운  
치료하기 어려운 질환, 폴라  
기차가 통과하는 터널, 조개  
군대를 지휘하는 장군, 원한  
몸에 기생하는 벌레, 치약  
하늘에서 내리는 우박, 안경  
나그네가 쉬어가는 마을, 결함  
남을 헐뜯는 이야기, 승마  
민족 고유의 문학, 창건  
빛의 적절한 밝기, 약탈  
공기를 구성하는 질소, 성묘  
거지를 돕는 자비심, 승인  
복수를 다짐하는 두목, 대출

## Working memory and language: comprehension individual differences in reading span and language processing

Byeong-Taek Lee, Kyoung-Joong Kim, Myeong-han Zoh

Department of Psychology, Seoul National University

In an attempt to investigate that individual differences in working memory capacity, as measured by the reading span test (Daneman & Carpenter, 1980; Lee, 1995), would result in different patterns of language processing, three experiments were carried out. In experiment 1, our high span and low span subjects were required to perform the dual task in which spatial inference from referentially continuous and discontinuous descriptions were performed concurrently with the memory task with different loads. In experiment 2, self-paced reading times were measured for the sentences with different relative clause constructions of SOV/OO and OSV/SO. In experiment 3 adopting Gernsbacher, Varner and Faust's (1990) paradigm to our subjects, reaction times were measured for accepting conceptually appropriate meaning of an ambiguous word as well as for rejecting inappropriate meaning. In all these experiments significant differences in the various tasks were observed between the high-span and low span readers. More important, putting the results of experiment 1 and 2 together provides the evidence that low span readers showed the marked processing cost whenever there was an additional load while high span readers did not. And putting the results of experiment 2 and 3 together provides the evidence that low span readers showed the spill-over effects during processing in both tasks of the sentence reading and the decision on accepting the appropriate meaning while the immediacy of integration occurred for high span readers. We discussed that these data patterns seriously question Just and Carpenter's (1992) assumption that high span and low span readers perform the same operations and that individual differences are inherent in the total capacity of working memory. Instead, it may be the case that high span readers have the function of working memory which is assumed to be capable of governing and operating the processing efficiency and the sophisticated processing strategies that low span readers lack.