

## 작업기억과 언어처리의 개인차

조 명 한<sup>1)</sup>

서울대학교 심리학과

이 논문은 언어처리에서 나타나는 두 종류의 개인차를 개관하였다. 개인차의 하나의 원천은 읽기 기술의 능률의 차이이다. 작업기억 용량의 저폭의 피험자는 고품의 피험자보다 통사 복잡성 해독에서 읽기 시간이 느리고 이해 수준이 낮다. 이러한 능률의 개인차는 작업기억 활성화의 총량이라는 개념으로 잘 설명되어질 수 있다. 개인차의 또 다른 원천은 집행자원의 충족 혹은 부족이라 할 수 있다. 동일한 통사구조를 갖는 세상지식의 문장과 비세상지식의 문장을 피험자내 변수로 제시하면 고품이 오히려 저폭보다 읽기시간이 느려진다. 뿐만 아니라, 고품은 다의성 해소에 있어 문맥존재적인 처리와 빈도순서의 처리를 넘나들 수 있는 반면에, 저폭은 어떤 조건에서나 모조리 처리에 고착하는 경향이 있다. 인지체계가 의도적인 상황에서 무엇을 수행하여야 할 것을 결정하는 집행기계의 주요 기능을 이 논문은 감각, 목표 사례화, 그리고 적응적인 전략의 선택이라 개관하였다.

단기 기억은 경험적인 사실에 기반을 둔 개념인데 반하여 작업기억은 이론적인 구성개념이다. 작업기억에 근거해 여러 현상들을 다양하게 기술 내지 설명할 수 있으나 여러 연구자들이 그 개념적 정의에 관해 반드시 합의하고 있는 것은 아니다. 오늘날 인간의 인지 체계에서 그것이 핵심적인 중추인데도 불구하고 작업기억의 기능조차 명세되어 있지 않다. 심리학은 본래 인지과학의 테두리에서 기능론의 입장을 취하는 터이므로 그 기능을 명세치 않고는 작업기억의 실재조차 허구의 개념이 되어 버린다.

작업기억은 단기 기억에서 유래하여 발전하였기 때문에 '제한 용량'이라는 정의의 특징을 단기 기억에서 물려 받았다. 그것은 일종의 크기의 대소를 가리키는 터이므로 작업기억의 연구추세는 실험심리학 연구의 변방인 개인차의 문제를 오히려 전개하였다. 뜻밖에 개인차 연구의 수확은 풍요롭고, 그리고 풍부한 나머지 차라리 잡다하여, 이제는 작업기억의 통일된 기능을 특징지을 수 없기에 이르렀다. 이 논문의 목적은 우리의 실험실에서 얻어진 자료들 여타의 자료들과 비교하여 이들 다양한 사실들을 어떻게 통일된 개념으로 기술할 수 있는나를 논의하자는 것이다.

1) 이 논문을 심사개관해 주신 김정오 교수께 감사드린다. 문장의 비문법에서부터 개념의 남용까지 날날이 지적해 준 덕분에 이 논문의 질을 높일 수 있었다.

### 작업기억의 개념들

우리는 여기서 모든 연구자들의 작업기억의 개념들을 세부적으로 망라하여 개관하지 않기로 하겠다. 이 논문에서 앞으로 논의할 문제들의 길잡이가 되는 세 다른 접근을 간략하게 요약하기로 하겠다. 본문의 필요한 곳에서 기존의 개념들과 기능들을 검토함으로써 작업기억 연구의 개관을 보충하기로 하겠다.

## 의도로서의 작업기억

작업기억이라는 용어를 처음으로 사용한 사람은 George Miller이다. 그와 그의 동료들 (Miller, Galanter & Pribram, 1960)의 저서 「계획들과 행동의 구조」에서 유기체의 행동은 현재의 상태와 최종의 상태를 점검하는 일련의 TOTE(Test-Operate-Test-Exit)의 조작을 수행하는 연속적인 조직체계임을 해명하면서, 이러한 계획의 집행에서 작업기억이 필수적임을 지적하고 있다.

"어떤 한 계획의 부분들이 집행되어지면 특별히 의식화되어지고 그리고 특별히 기억됨으로써 다른 계획들의 부분들과 협용할 수 있게 된다. 우리가 어떤 특정한 계획을 집행하기로 결정하면 집행되어지는 동안 기억될 수 있는 특수한 상태나 장소에 아마도 그것을 놓아두어야 할 것이다. 이 특수한 장소가 종잇장일 수도 있다. 불연이면 (누가 알리오?) 그것은 대뇌의 전두엽 어디일지도 모른다. 특정 작동기라 단정하지 말고, 우리는 이들 계획을 집행하는 데 사용되는 기억을 일종의 신속 근접의 "작업기억"이라 부르고자 한다. 여러 계획들이 있을 수도 있고 하나의 단일 계획의 여러 부분들이 있을 수도 있거니와 이 모든 것들이 동시에 작업기억에 저장된다. 특히 어떤 한 계획이 다른 계획의 수행 때문에 중단되면 우리는 기회가 주어지면 그 집행을 다시 수행할 수 있도록 중단된 계획을 기억해두어야 한다. 그래서 그 계획이 작업기억에

이전하였을 때 그 미완의 부분들이 '의도'라는 특별한 지위를 갖는다는 것은 인정하여야 한다." (p. 65)

이처럼 길게 저자들의 본문을 인용한 것은 이들의 제안이 너무나 선구적이었기 때문이다. 목표지향의 일련의 연쇄적인 혹은 위계적인 행위들간의 협용에 필요한 기억이라든지, 그리고 전두엽의 신경과학적인 기반이라든지 또는 후에 서술할 Baddeley(1990)의 sketch pad의 자유인 종잇장라든지가 모두 선구적인 제안이다. 게다가 기억요소들을 복합적인 덩이(chunk)로 묶음으로써 즉시기억의 폭(단기기억의 용량)이 신축성있게 확장가능하다는 기왕의 Miller (1956)의 「마법의 수자 7」을 이 글과 함께 읽는다면 우리는 작업기억 없이는 아무 일도 효율적으로 수행할 수 없다는 사실을 실감하게 된다. 그러나 무엇보다 이 작업기억에서 독자적인 것은 "의도"라는 개념이다. Kurt Lewin에서 채용한 이 "의도"라는 용어는 TOTE 맥락에서 아직 완료하지 않은 계획들의 부분들을 집행하고자 함이다. 이 계획을 집행케 하는 것이 작업기억의 작용이다. 그 좋은 본보기가 중단된 과제를 더욱 잘 기억하는 Zeigarnik 효과이다. 의도된 조작은 얼마든지 지연될 수 있다고 한다. 비록 Miller 등이 명시하지 않고 있으나 바로 이 점에서 단기기억과 작업기억은 질적으로 차별된다. 우리는 뒤에서 의도라는 개념을 다시 검토키로 하겠다.

## 용량설

그러나 초기의 정보처리 패러다임은 Miller 등의 작업기억과 아무 관련없이 출발하였다. 그럼에도 불구하고 Atkinson과 Shiffrin(1968)은 단기기억이라는 기억체계가 되뇌기 등을 포함하는 정보통제의 기능을 갖고 있다고 가정하였다. 저장의 기능만으로는 정보처리를 기술할 수 없었기 때문이다. 기억연구가 활발하여지면서 당연히 단기기억에서 장기기억으로 어떻게 입력되는지 그리고 장기기억에서 어떻게 인출

되는지가 탐구되어 처리수준 연구는 저장보다 처리의 비중을 강조하였다(Craik & Lockhart, 1972). 저장과 처리가 하나의 단일 체계내에서의 작용이라고 한다면 그 체계를 단기기억이라 부르느니 작업기억이라 부르는 것이 더욱 합당하다. 이때 저장도 딱 맞아떨어진 용어가 아니다. 기억에 붙잡아둔다가 더욱 적절하다.

'정보를 붙잡아두고 정보에 대해 조작을 수행하기'가 작업기억에 대한 가장 일반론적인 사전적 정의라 할 수 있다. 이 정의에 쫓아 카네기-멜론 캠프가 작업기억을 어떻게 개념화하고 있는지를 아는 것이 유의하다. 일찍이 Newell과 Simon(1972)의 산출체계는 작업기억을 주요성분으로 구조화하였다. "조건-행위의 규칙들"의 내용과 수행을 책임지는 작업기억을 이들은 때로는 "계산의 장(arena)"이라 때로는 "작업공간"이라 부른다. 이 작업기억의 또 다른 특징은 제한용량의 저장을 몇 개의 홈(slots)에 Miller의 덩이가 저장된다고 가정하고 있으므로 저장의 단위가 Atkinson과 Shiffrin(1968)의 단기기억과 다르다. Anderson(1983)의 ACT\* 역시 Newell과 Simon과 마찬가지로 개념화하고 있으나 차별적인 것은 활성화의 개념을 더욱 강조하고 있다는 점이다. 사전적인 정의에 관한 한, 그의 개론서(Anderson, 1990)가 더욱 잘 규정하고 있는바, 작업기억은 장기기억에서 인출하여 우리가 현재 처리하고 있는 정보와 그리고 우리가 방금 부호화한 정보이다. 이들 정보는 장기기억의 강도로 보아 전자가 강하고 후자가 약하지만 활성화의 수준에서는 양자가 모두 높다. Just와 Carpenter(1992)는 이 작업기억의 개념으로 언어처리의 개인차를 기술 내지 설명하는 용량설을 제안하고 있다. 이 이론에 의하면, "용량이란 두 기능(저장과 처리) 어느 쪽에도 쓰일 수 있는 작업기억에 가능한 활성화의 최대량"(Just & Carpenter, 1992, p.123)이라 규정하고 있거니와 바로 이 진술에 작업기억의 용량설이 응축하여 있다.

## 다중성분설

다른 한편, Alan Baddeley는 작업기억의 다중성분설을 제안하였다. 기억 항목의 개수를 다르게 조작하고 추론 혹은 이해 등의 인지과제를 수행하면 인지적 수행의 잠재시간은 어느 정도 느려지지만 수행의 정확도에는 영향을 끼치지 않는다는 사실을 발견하고(Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 1986), 그는 작업기억이 저장과는 독립적이라 생각하였다. 그리하여 그는 두 주요 감각양상에 특이한 기억 즉 공간-시각적인 잡기장과 음운(본래는 조음)회로의 성분들을 노예체계로 관리하는 중추적인 작업기억의 중앙 집행장치를 별개의 성분으로 개념화하는 작업기억을 주창하였다. 말하자면 그는 단기기억을 수정 확장한 작업기억을 개념화한 것이 아니라 단기기억을 용병으로 거느린 새로운 작업기억의 개념을 개념화하였다. 당초부터 다중성분이론은 중앙 집행부의 기능을 Norman과 Shallice(1986)의 감독 주의체계(supervisory attentional system: SAS)라 가정하였으나, 종래의 연구는 두 노예체계의 특성에 집중하였었고 Baddeley(1993)부터 중추계에 관한 연구가 활발하여졌다고 보아야 한다.

Norman과 Shallice에 의하면, 동시에 걸으며 말하기와 같은, 일상의 범상적인 활동은 도식에 의해 통제되는 것이고 경합의 조정(contention scheduling)의 절차만으로 가능하다. 그러나 위급하거나 생소한 상황에 부딪치면 SAS라는 또 다른 절차를 수행함으로써 새로운 문제를 새롭게 대처할 수 있도록 현존하는 프로그램을 수정하고 어떤 도식을 억제하고 가외의 것을 활성화하는 경합의 조정을 조절하여야 한다(Shallice & Burgess, 1993). Baddeley(1993)에 의하면 이처럼 정보를 통합하고 행위를 통제하는 작업 주의(working attention)가 중앙 집행부의 기능이다. 아직은 이들 기능에 대해 실험적인 밀반침이 부족하나, Baddeley(1993)가 현재도 확실하게 단정하고 있는 것은 집행부가 저장의 기능과는 무관하고, 그리고 그것은 정보통제의 주의작용과 작업기억의 종속 성분들과의 협응작용을 수행

한다는 것이다. 우리는 여기에 이르러 Atkinson과 Shiffrin(1968)의 기억체계와는 전혀 다른 작업기억의 개념을 읽는다.

## 언어처리의 개인차

작업기억의 연구에 가장 크게 공헌하고 또 논란을 일으키는 연구 분야가 언어처리이다. 작업기억의 용량이 크고 작은 고풍의 피험자와 저폭의 피험자<sup>2)</sup> 사이에 수행의 일정한 차이가 검출되기도 하지만 또 많은 다른 연구들에서 두 집단간에 각기 다른 data pattern이 검출되기도 한다. 우리는 앞에서 작업기억의 상위한 개념들을 개관하였다. 이들 개념에 정당성을 부여하는 것은 일차적으로 실험적인 사실의 뒷받침이다. 그러나 개인차에 관한 연구 결과들이 너무나 다양하고 이질적이어서, 어떤 개념 혹은 개념들에 의해 여러 사실들을 일관성있게 기술하기 어렵다. 우리는 여기서 통사처리, 덩이글 이해 그리고 단어의미의 다의성처리라는 세 언어이해 영역에서 개인차 연구를 개관하고 다양한 사실들을 정합적으로 기술할 수 있는 개념들을 모색하기로 하겠다.

## 통사처리

통사처리의 부담을 주는 요인은 크게 두 종류로 분류할 수 있다. 하나는 통사구조의 복잡성이고 다른 하나는 통사해독(parsing)의 다의성이다. 통사구조의 복잡성의 전형적인 본보기

---

2) 용량의 크기의 개인차를 측정하는 도구들을 연구자들마다 달리 개발하여 사용하고 있다. 따라서 연구자들마다 각기 다른 집단의 피험자들을 다른 명칭으로 부르고 있다. Good and poor readers, more skilled and less skilled comprehenders, 그리고 high span and low span participants가 그 예들이다. 우리는 이 논문에서 모든 이들 명칭들의 일반명칭으로 고풍과 저폭의 피험자들이라 부르고 때로는 피험자를 생략하여 쓰기로 하겠다.

는 관계절 구성이다. 영어에서

1. The reporter that the senator attacked admitted the error.
2. The reporter that attacked the senator admitted the error.

목적격 관계절 구성인 문장 1이 주격 관계절 문장 2보다 해독에 어려움이 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 실제로 King과 Just(1991)는 위의 두 문장을 사용하여 단어별 자기조절 읽기시간을 측정하였다. 피험자들은 미리 Daneman과 Carpenter(1980)의 읽기폭 검사에 의하여 고풍과 저폭으로 나뉘어져, 이들간에 읽기시간을 비교하였다. 전반적으로 고풍의 읽기시간이 저폭의 것보다 빠르지만 문장 2에서는 경향성만을 보이나 문장 1에서는 두 집단간에 유의한 차이가 현저하였다. 특히 목적격 관계절인 문장 1에서 처리부담이 가중되는 'admitted' 부위에서 다른 부위에서 보다 더욱 느려져 두 집단간의 상호작용을 보였다.

한국어의 관계절의 구성은 주절의 어순이 주어·목적어·동사(SOV)일 수도 있고 목적어·주어·동사(OSV)일 수도 있어 유형의 수효가 영어의 배가 되어 무려 여덟 개의 유형을 갖는다. 따라서 구성의 복잡성도 그마만큼 세분되어 통사 복잡성을 연구하기에 알맞고 그리고 실제로 연구가 활발하다(예컨대, 김영진, 1985; Clancy, Lee & Zoh, 1986). 이병택, 김경중 및 조명한(1996)은 Daneman과 Carpenter(1980)의 한국어판(이병택, 1995)인 읽기폭 검사를 사용하여 고풍과 저폭 피험자들의 아래와 같은 관계절 구성문장의 읽기시간을 측정하였다.

3. 법학자를 그 건축가가 비난한 뱃사공이 쫓아간다. (OSV/SO)
4. 법학자가 그 건축가가 비난한 뱃사공을 쫓아간다. (SOV/OO)

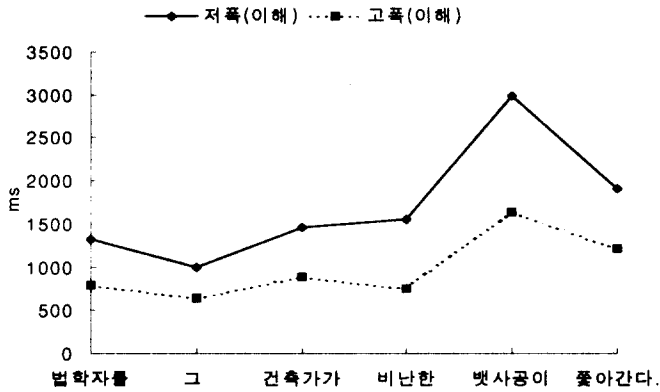


그림 1. OSV/SO 문장 유형의 읽기 시간

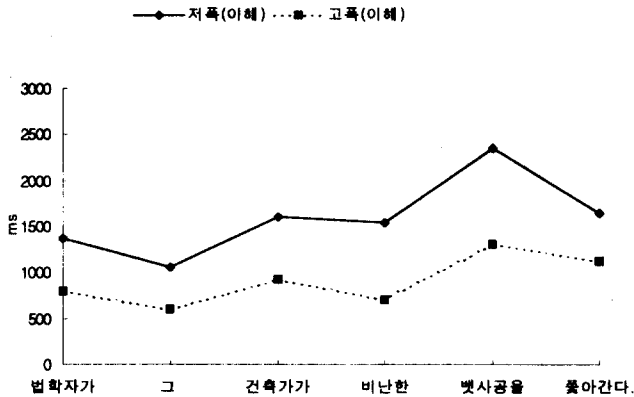


그림 2. SOV/OO 문장 유형의 읽기 시간

문장 우단의 괄호에 적힌 OSV와 SOV는 각각의 주절어순의 표기이고 OO는 문장 4의 표제어(head noun) '뱃사공'이 주절에서는 목적으로 그리고 관계절에서도 역시 목적으로 사용된 것을 표기한 것이며, 문장 3의 SO는 그것이 각각 주어와 목적으로 달리 사용된 것을 표기한 것이다. 이러한 괄호안의 표기가 문장 3이 4에 비해 해독의 어려움이 더욱 크다는 것을 보여주기 위함이다. 문장 1과 2를 문장 3과 4에 비교하건대, 영어의 1과 2는 각각 가운데 내포절과 오른쪽 분지의 구성이어서 입력순서대로의

전자는 방해하고 후자는 방해하지 않는 통사구조이다. 반면에 문장 3과 4는 모두 가운데 내포절의 구성이다. 그럼에도 불구하고 문장 3은 4에 비해 어순처리의 어려움과 표제어 이중처리라는 어려움을 갖는다.

이병택 등(1996)이 측정한 읽기시간을 그림 1과 2에 제시하였다. 두 문장유형이 모두 가운데 내포절인데도 불구하고 그 모두에서 읽기시간이 저폭에서보다 고평에서 더욱 빨랐다. 말하자면 문장 3과 4는 모두 가운데 내포절 구성인데도 불구하고 두 문장 각각에서 용량의 차이가 아주 민감하게 반영된다는 것을 알 수 있다. 아울러 문장내의 단어위치에 따라 읽기시

간의 굴곡이 다르다는 것을 그림에서 한 눈에 찾아볼 수 있거니와 이것은 문장내에 각 부위에 따르는 통사부담의 차이를 보여주는 것이다. 이와 더불어 중요한 사실은 읽기폭×문장 유형×단어위치의 상호작용이 찾아졌다는 사실이다. 이것은 통사구조가 상대적으로 단순한 SOV/OO에서보다 복잡한 OSV/SO에서 읽기폭과 단어위치간의 상호작용이 유의하다는 사실을 가리킨다. 즉 통사적인 복잡성이 클수록 고품과 저품의 차이가 두드러진다는 사실을 가리킨다. 복잡성이 상대적으로 단순한 문장에서도 고품과 저품의 통사처리에 차이가 난다는 사실, 그리고 복잡한 문장 혹은 문장부위에서는 그 차이가 더욱 두드러진다는 사실은 기본적으로 King과 Just(1991)를 반복확인한 것이다.

이들 사실들은 어떤 작업기억설로도 쉽게 설명될 수 있다. 그러나 무엇보다 이것들은 용량설에 썩 잘 어울리는 사실들이다. 왜냐하면, 첫째, 처리부담의 다소가 일정하게 수행의 우열을 반영한다면 수행의 양적 차이가 용량의 크기라는 개념과 직선적인 함수관계를 갖기 때문이다. 나아가서, 처리부담이 누적된 부위에서 수행의 양적 차이가 일정한 수준을 넘어선다면, 그때는 실제로 Just와 Carpenter(1992)가 그랬듯이 "용량을 초과한다"고 기술함으로써 다른 개념의 도입을 피할 수 있겠기 때문이다.

그러나 연구가 진행될수록 문제는 더욱 복잡하여지기 마련이다. MacDonald, Just와 Carpenter(1992)는 통사처리의 부담의 또 다른 요인인 다의성을 조작하였을 때 고품의 피험자가 저품의 피험자보다 통사상에서 다의적인 문장의 읽기시간이 오히려 길어졌다는 사실을 보고하고 있다. 변칙적인 사실일수록 흥미와 논쟁을 자아내기 마련이므로 이 실험은 첫 연구자에 의해 재실험되었다. Pearlmutter와 MacDonald(1995)는 아래와 같은 문장의 읽기시간을 측정하였다.

5. The soup cooked in the pot but was not ready to eat.

6. The soup bubbled in the pot but was not ready to eat.

문장 5의 cooked는 타동사로도 자동사로도 쓰일 수 있으므로 주동사로 해독이 가능한 반면에, 문장 6의 bubbled는 자동사로만 쓰이기 때문에 오로지 주동사로 해독되어진다. 이들은 이러한 문장의 쌍을 10개를 만들고 그리고 다른 유형의 메꾸기 문장들 60개를 만들어 섞어 고품과 저품의 읽기시간을 측정하였다. 저품은 문장 5와 6에서 어느 부위에서나 읽기시간의 차이가 검증되지 않은 반면에, 고품은 저품보다 문제의 동사 바로 즉후인 "in"에서 그리고 그 다의성이 해소되는 "but was" 부위에서 문장 6에서보다 5에서 유의하게 읽기시간이 길었다.

Just와 Carpenter(1992)는 MacDonald 등(1992)에 대해 통사다의성의 다중표상의 결과라 해석하고 있다. 즉 이중적으로 통사해독이 가능한 문장에 대해 고품은 가능한 모든 해독을 수행하여 그 다의성이 해소되는 부위를 만날 때까지 이들 표상을 모두 유지한다는 것이다. 반면에 작업기억 용량이 작은 저품은 이중해독을 수행하였다 하더라도 계속 이들 표상을 유지하기에 역부족이라는 것이다. 다중통사표상의 문제는 Frazier(1978)의 최소 부착원리를 주장하는 단원(modular)론에 정면으로 맞서는 것이어서 통사처리 이론에 중요한 쟁점을 제기하는 것이나, 이 논문의 논제는 작업기억이므로 이 논쟁에서 비켜 서기로 하겠다. 다른 한편, Maryellen MacDonald 자신은 용량설에서 벗어나 연결주의적인 입장을 취하고(MacDonald, Pearlmutter & Seidenberg, 1994), 빈도나 문맥과 같은 미묘한 확률적인 제약에 고품은 민감하고 저품은 둔감하기 때문이라 자신과 동료들의 발견을 제약 기반위에서 해석하고 있다.

우리의 견해로는, 문장 5의 "cooked"가 자동사로도 타동사로도 쓰인다는 어휘정보 뿐만 아니라 문장 5와 6 사이의 문장간 정보의 제약 역시 고려하여야 한다고 생각한다. 비록

표 1 관계절 유형별 표제어 읽기시간(ms) 및 이해결문의 정반응률(%)

읽기폭	SOV/SS		OSV/SO	
	세상지식	비세상지식	세상지식	비세상지식
고폭	796 (92)	1212 (92)	1574 (89)	1968 (77)
중폭	787 (92)	986 (86)	1375 (85)	1400 (71)
저폭	934 (93)	1209 (92)	1459 (76)	1653 (64)

Pearlmutt와 MacDonald(1995)가 세 배나 되는 메꾸기 문장들을 포함시키고는 있으나, 그러나 이들 문장쌍이 피험자내 변인으로 제시된 한에 있어서 그리고 MacDonald가 그렇게 해석하고 있듯이 고폭이 확률적 제약에 민감한 한에 있어서, 고폭의 피험자들은 문장 5와 6 사이의 같고 다름에 주목하였었을 것이다. 만약에 이런 회의가 그럴법한 것이라면 이들 고폭이 통사의 다의성과 일의성에 대해서도 주의하였을 가능성을 의심치 않을 수 없다. Just 와 Carpenter (1992) 도 Pearlmutt 와 MacDonald (1995) 도 다중표상을 형성하였으리라는 추리를 고폭이 읽기시간을 더욱 길게 소모하였다는 사실에서 유도하고 있다. 이는 고폭이 저폭에 비해 가외의 시간을 소모하였음을 가리키는 것이다.

김경중과 조명한(미발표) 역시도 통사해독과 이해의 어려움이 겹치는 경우에 고폭이 가외의 시간을 소비한다는 사실을 찾아냈다. 아래의 관계절 구성에서

7가. 후보자를 후원하는 운동원이 유권자를 유세장에서 설득한다. (SOV/SS; 세상지식)

7나. 경영자를 그리워한 범인이 주지승을 공연장에서 부탁한다. (SOV/SS; 비세상지식)

8가. 동료들을 경영자가 해고한 노동자가 파업중에 선동한다. (OSV/SO; 세상지식)

8나. 운동원을 사냥꾼이 기소한 사회자가 죽기전에 동정한다. (OSV/SO; 비세상지식)

SOV/SS 구성은 통사해독이 가장 쉽고 OSV/SO 구성은 가장 어렵다고 알려져 있다(김영진,

1985; Clancy, Lee & Zoh, 1986). 이들 각각을 세상지식에 유관하게 단어의미를 조합하여 (가)의 그럴듯한(plausible)문장과 세상지식에 무관하게 조합한 (나)의 그럴듯하지 않은 (implausible) 문장을 만들어 다른 문장들과 뒤섞어 피험자내 변인으로 각각 제시하여 어절별 읽기시간을 측정하였다. 표 1에 주절과 관계절이 중복연결되어지는 표제어(head noun) 부위의 읽기시간이 적혀 있다. 흥미로운 사실은 난해한 해독의 OSV/SO의 구조에서 저폭의 읽기시간이 중폭의 것보다 느리지만 고폭의 읽기시간은 저폭의 것보다 오히려 느리다는 사실이다. 그리고 이 차이가 세상지식에 유관한 문장에서보다 무관한 문장에서 돋보인다. 다른 한편, 통계적으로 유의한 차이가 검출된 것은 아니나, SOV/SS의 용이한 해독구조에서는 중폭과 고폭의 읽기시간이 저폭보다 세상지식에 유관한 문장에서 빠른 경향성을 보이나 무관한 문장에서는 OSV/SO와 유사하게 고폭의 읽기시간이 더욱 느려진다. 요컨대, 중폭이 저폭보다 빠르고 고폭이 오히려 저폭보다 느려진다는 사실은 고폭이 가외의 시간을 소모하였다는 증거이다. 어떤 가외의 시간일까? 필경 그것은 주절과 관계절의 관계에 대한 이해시간일 것이다.

우리는 이 실험에서 어떤 때는 주절에 대하여 그리고 다른 때는 관계절에 대하여 이해검사를 실시하였다. 그 정반응율이 표 1의 괄호에 적혀 있거니와 SOV/SS에서보다 OSV/SO에서 정반응율이 낮고 그리고 전자에서는 집단간의 차이가 없고 후자에서는 차이의 경향성이 보인다. 그렇다면 OSV/SO에서의 고폭의 정반응률 0.89와 0.77만큼 높이기 위해 고폭이 가외의 시간을 소모한 것인가? 그렇지 않다. 왜냐하면

중복은 읽기시간을 덜 소모하고도 고품의 정반 응용에 근사하여지기 때문이다. 이해의 가의의 작업이란 관계절과 주절의 관계를 파악하는 일 밖에 남은 것이 없다. 게다가 표제어 부위는 이들 두 절이 동시에 연결되어지는 부위이므로 이 국소에서 수행해야 할 작업은 두 절의 관계 절의 이해이다.

다시 반복하거나 우리의 피험자들은 혹은 주절에 관해서만 혹은 관계절에 관해서만 이해 질문을 받았다. 그러므로 주절과 관계절간의 관계를 고품이 처리하였다면 그것은 과제가 요구하는 것이 아니다. Pearlmutter와 MacDonald(1995)의 피험자들은 공연히 다중표상을 형성하였기 때문에 다의성 해소부위에서 오히려 미로(garden path)에 빠졌다. 풍자의 수사학으로 말하면, 이들은 모두 하지 않아도 될 일을 한 것이다. 작업기억의 용량이 남아든 까닭인가? 용량을 "가용한 활성화의 최대량"(Just & Carpenter, 1992, p.123)이라 정의하고 고품이 아닌 저품이 읽기시간의 패턴에서 일정한 수준 이상 더욱 느려짐을 용량의 초과라 해석하였거나와 그렇다면 고품이 중복보다 그리고 더군다나 저품보다 더 느린 이 경우 역시 필경 고품이 용량을 초과하여 작업하였다고 해석할 수 밖에 없다.

다시 피험자의 입장에 되돌아갈 수밖에 없다. Pearlmutter 등의 피험자들이 두 문장의 모든 단어가 같고 오로지 "cooked"와 "bubbled"만이 다른 문장을 만나 이들 두 문장의 같고 다른 점을 지각한다면 어찌 두 문장에서 통사구조의 차별성을 분석치 않을 것인가? 아마도 저품의 피험자는 언어적인 둔감성 때문에 두 문장의 같고 다름을 지각치 못하였을 것이고, 반면에 고품은 그의 민감성으로 인해 처리할 수 밖에 없는 차이를 지각하였을 것이다. 다른 한편, 우리의 성실한 저품의 피험자는 이해질문에 답할 수 있도록 자신의 자원을 낭비 없이 썼을 터이고, 반면에 현학적인 고품은 아무리 어려운 관계절 문장이라도 수월한 문장과 마찬가지로 문장 이해는 관계절과 주절을 연결 짓는 것이라는 본래의 목표를 위해 과잉투자하

였을 것이다.

실상 이러한 자원의 과다 사용이라는 현상은 Miller, Galanter 및 Pribram(1960)의 작업기억에서의 "의도"라는 개념에 썩 잘 어울리는 듯 싶다. 이들은 어떤 계획이 작업기억에 이전되면 그것을 의도라 규정하는 근거를 중단시킨 과제가 완성한 과제보다 더욱 잘 기억된다는 Zeigarnik 효과에 비유하고 있다. 그리하여 이들은 "만약 의도가, 여기서 기술하고 있는 바대로, 현재 집행되고 있는 미완의 부분이라면, 그가 하고자 의도했던 바를 누가 어떻게 잊을 수 있을 것인가?"(p.68)라 진술하고 있다. Miller 등은 자신들의 개념과 Kurt Lewin의 개념이 어떤 미묘한 점에서 다른가를 논하면서 구슬을 실에 꿰는 단순하고 반복적인 작업을 중단시켰을 때에는 기억효과가 없으나, 구슬 30개를 꿰라고 요구하고 그 전에 중단시키면 기억효과가 있을 수 있지만 그러나 미지수의 한 무더기의 구슬을 꿰게 하고 중단시키면, 자기네들의 견해로는 기억효과가 없으리라고 예측한다는 것이다. "왜냐하면 기억기능이 피험자에 의한 것이 아니라 구슬의 무더기에 의해 외재적으로 수행되기 때문에"(p.66) 구태여 피험자의 작업기억에 특별한 표상이 형성되지 않는다는 것이다. 나중에 다시 수행할 기회가 없다고 하여도 Zeigarnik의 피험자가 구태여 기억하는 까닭은, 그리고 Pearlmutter와 MacDonald의 고품의 피험자와 그리고 우리의 고품의 피험자들이 부과된 과제 이상의 일을 시간을 더 소모하는 까닭은, 그것이 그들 스스로가 내재적으로 설정한 인지과제이기 때문이다.

실험설계서에 연구자들은 자신이 예측하고 있는 차이를 가능하면 피험자내 변수로 조작하여 측정하기를 선호하기 마련이다. 더군다나 고품과 저품의 두 피험자 집단간에서 어떤 차이를 측정하려고 할 때 자극 문장들을 피험자내 변수로 조작하는 것은 불가피하다. 그러나 아무도 이 조작이 어떤 가의의 효과를 수반하는지에 관해서 심각하게 논의한 바 없다. 그 좋은 본보기를 Cantor와 Engle(1993)의 부채꼴



효과의 실험 자료에서 찾아볼 수 있다.

Engle, Cantor 및 Carullo(1992)의 이론에 따르면 개인차는 장기기억에서 정보를 인출하는데 가용한 활성화의 총량의 차이를 반영한다. 따라서 Cantor와 Engle(1993)은 장기기억에서 어떤 한 개념이 활성화되면 자동적으로 그 개념과 연결되어 있는 다른 개념들이 활성화되고 그리고 이때 연결되어 있는 개념들의 개수가 많으면 활성화의 확산이 분산되어 이들 개념의 인출속도가 느려진다는 Anderson(1974, 1976)의 부채꼴 효과에 관한 개인차를 검증하였다. 이들은 실험에서 부챗살 크기를 세 개와 여섯 개로 변화시켰는데 부챗살 3의 예가 아래와 같다.

9. The teacher read the menu.

The teacher checked his wallet.

The teacher placed an order.

부챗살 6은 이들 문장 사이사이에 다른 세 개의 문장을 삽입하였는데 한 벌은 강한 통합의 집합으로 "The teacher found the prices were high."와 같은 사건의 시간적인 연속성과 인과관계의 진행을 잘 통합하도록 촉진하는 문장들이고, 반면에 다른 한 벌은 중성적인 통합의 집합으로 "The teacher munched on a breadsteak."처럼 문장들간의 관계 파악에 아무런 기여도 하지 않는 문장들을 삽입하였다. 피험자들은 학습국면이 끝난 후 재인검사를 받았다. 저쪽에서는 부챗살 3에 비해 부챗살 6의 문장들이 재인반응이 더욱 느려 정적인 부채꼴 효과가 나타났고, 고히에서는 이와 반대로 부적인 부채꼴 효과가 나타났다. (우리는 이에 대해 다음 절에서 다시 논의하겠다.)

이보다 더욱 놀라운 사실은 부챗살 3에 대한 결과이다. 예문 9와 같은 동일한 부챗살 3의 덩이글이 학습국면에서 어떤 부챗살 6의 덩이글과 함께 학습되었는지의 여부에 따라 재인반응이 다르게 나타났다. 부챗살 3과 6이 각기 주제가 다른 덩이글이었는에도 불구하고 부챗살 3이 강한 통합의 부챗살 6과 함께 학습하였

을 때에 재인반응이 빨랐고, 같은 부챗살 3이 약한 중성적인 통합의 부챗살 6과 함께 학습하였을 때에는 재인반응이 느렸다. Cantor와 Engle은 이 놀라운 사실을 뜻밖에 찾아내고 오로지 당혹하고 있을 따름이다.

가령, 예문 9에서 "메뉴를 읽고" 난 후 그리고 "주문하기" 이전에 왜 "지갑을 뒤져보았는"지를 피험자들이 추리하였다면, 이들 문장들의 재인시간이 빠를 수밖에 없다는 것을 우리는 추측하고 남는다. 피험자들은 예문 9의 레스토랑 주제의 부챗살 3을 동일 주제의 부챗살 6과 함께 학습한 것이 아니라 경마장 주제의 부챗살 6과 함께 학습하였었다. 이처럼 주제와 내용이 다른 문장들인데도 불구하고 통합이 잘 이루어진 다른 문장들과 함께 이들 세 문장이 피험자내의 변수로 제시되었다는 이유만으로 가외의 추리를 수행하였다는 사실에 대해서 우리도 역시 놀라움을 금할 수 없다.

## 덩이글 이해에서의 개인차

작업기억 이론을 개관할 때 가장 흥미로운 일은 Randall W. Engle의 일련의 연구의 진행과 그의 이론이 어떻게 수정 내지 발전되었는가를 개관하는 것이다. 본래 그의 일반 용량설은 ACT를 기반으로 전개되었다. Anderson(1983, 1993)의 ACT\*이든 ACT-R이든 작업기억은 현재 가용한 서술지식이다. 서술지식은 명제적 표상의 망으로 연결되어 있어 어느 개념마디가 작업기억에 근접 즉 활성화되면 망을 통해 다른 개념마디로 확산된다. 이 때 개념마디들의 연결의 수가 증대하면 활성화 확산이 나뉘어져 재인속도가 느려지고 재인오류가 많아진다는 부채꼴 효과가 이 이론에 대한 실험 관찰의 백미이다(Anderson, 1974, 1976). (그러나 이미 Reder와 Anderson(1980)에 의해 여러 명제가 주제상에서 연결되어 있을 때 부채꼴 효과가 사라지거나 부적 효과를 가져온다는 이 효과의 역설이 제기된 바 있다.) 바로 이 ACT의 입장을 잘 대변하고 있는 작업기억설이 Engle 등(1992)의 일반 용량설이다. 아마도

'일반'이라는 용어는 영역에 특이한 특수 목적의 기제를 언어처리가 갖는다는 가정을 암암리에 반대하여, 작업기억이 과제일반의 기술(skill)을 반영한다는 의미에서 붙여진 이름이다. 이 설에 의하면(Cantor & Engle, 1993; Engle, 1996), 작업기억의 내용은 현재 활성화 상태에 있는 장기기억의 지식단위들이며, 이들 단위의 활성화는 다른 단위의 활성화로 비롯된 자동적인 활성화 확산에 의존한다. 이 때 개인차는 이 활성화의 총량의 차이이다. 따라서 일반 용량설은 Just와 Carpenter (1992)의 용량설보다 더욱 잘 ACT를 대변한다.

이러한 이론적인 맥락에 비추어 우리는 앞에서 인용하였던 Cantor와 Engle(1993)의 부채꼴 효과에 대한 연구의 동기를 이해하고 남는다. 그러나 이들의 연구는 고품과 저품간의 부채꼴 효과의 차이 이상의 것을 찾아내었다. 고품에서는 부적 효과, 저품에서는 정적 효과라는 용량의 크기×부챗살 개수의 상호작용이 그것이다. 그럼에도 불구하고 이들은 일반 용량설을 고집하여, 저품은 여섯 개의 모든 명제들(부챗살 6)을 작업기억에 붙잡아 둘 수 없었기 때문에 고품에서처럼 단일 통합 표상을 형성하지 못했을 것이라 해석하고 있다. 하지만 그 후의 연구(Engle 1996; Conway & Engle, 1994)는 부채꼴 효과와 맞대어 비교할 수 있는 Sternberg(1966)의 벌 크기(set size) 효과를 탐구하고, 작업기억 용량의 개인차는 오직 인출되는 항목들간의 간섭이 존재할 때에만 나타난다는 사실을 발견하였다. 그리하여 "일반 용량설이라는 형식에서 우리의 본래의 생각은 작업기억의 용량의 개인차가 자동적인 활성화 확산의 양의 차이의 결과라는 견지를 취했던 것인데"(Cantor, 1996, p.107), 이를 수정하여 "중앙 집행부 용량의 개인차가 간섭효과의 저항력의 차이일 수 있다"(p.111)고 제안하고 있다. 말하자면, Alan Baddeley의 개념으로 전향하고 있다. 이 시점에서 우리가 반드시 지적하여야 할 사실은 이 분야의 연구에서 가장 중요한 이론적 쟁점이 간섭효과에 대한 저항력의 문제라는 것이다(예컨대, Gernsbacher &

Faust, 1991; Stolzhus, Hasher & Zacks, 1996).

우리는 이 간섭효과의 연관에서 Cantor와 Engle(1993)이 관찰한 부채꼴 효과를 재해석하여야 한다고 생각한다. 그들의 저품의 피험자들이 보인 정적인 부채꼴 효과가 곧 간섭효과일 수 있겠기 때문이다. 비록 그들이 명제들간에 공통참조의 연결을 수행했다 하더라도 공통참조어들 사이에서만 연결이라면 그것은 개별 명제의 표상이므로 명제들 사이에는 간섭이 있을 수 있을 것이다. 이와는 달리, 고품의 피험자들은 통합표상을 형성함으로써 부적인 부채꼴 효과를 보였다면 그것은 명제들간의 관계를 추리했기 때문이라 해석하여야겠다. 구체적으로, 예문 9에서 "메뉴"와 "지갑"과 "주문"에 대한 행위가 하나의 원인으로 연결되어야 세 명제가 하나의 통합표상을 이룬다. 그 원인의 파악은 본문에 진술되어 있지 않은 것이므로 그것은 정교화를 통해 스스로 생성하여야 하는 추리이다. 결론컨대, 우리의 논의는 정적 부채꼴 효과가 명제간의 관계에 대한 추리의 실패의 소산이라는 것이다.

문헌상에서 우리가 지금 언급하고 있는 명제간 관계의 추리와 맞대어 비교할 수 있는 추리가 Vonk와 Noordman(1990)의 필연적(necessary) 추리이다. (여기서 필연적이라는 용어는 정교화 추리에 대응하여 일컫는 필수적 추리와는 다른 용어이다.) 예컨대, "염소화합물은 흔히 추진연료로 사용되는데, 왜냐하면 그 화합물이 다른 물질들과 화학반응하지 않기 때문이다"라는 본문에서 선행절의 명제 A와 후행절의 명제 B를 표상하고 공통참조를 통해 두 명제를 연결하였다 하더라도 BECAUSE(A, B)라는 인과의 필연적인 관계를 반드시 표상하였다고는 볼 수 없다. 이 때 필연적이라는 것은 본문이 전제하고 있는 것 즉 추진연료이려면 그것은 다른 물질과 화학반응하지 않을 것을 필연적으로 함축하고 있다는 의미이다. 실제로, Vonk와 Noordman (1990)은 "추진연료가 다른 물질과 화학반응하지 않는다"의 인과관계의 추리문장을 "염소화합물은 ..."의 본문과 함께

표 2. 전체제시 조건별 검증반응시간(ms)과 정확률(%)

	내현	외현
고폭	1712 (92)	1693 (97)
저폭	1866 (91)	1675 (96)

제시한 외현적인 조건과 인과관계 추리문장을 제시하지 않은 내현적인 조건 사이에 읽기시간을 비교하였을 때 두 조건간에 아무런 차이를 발견할 수 없었다. 뿐만 아니라 읽기가 끝난 후에 추리문장을 제시하고 검증시간을 측정하였을 때 내현조건에서 외현조건에서보다 유의하게 느렸다. 따라서 연구자들은 자신들의 피험자가 읽는 도중에 인과관계의 필연적인 추리를 수행하지 않았다고 결론짓고 있다.

안중찬(미발표)은 덩이글 이해에서 이러한 함의된 혹은 전제된 관계추리의 개인차를 실험하였다. 아래의 문장들은

10.....

(첼발로는 대형극장에 어울리지 않게 소리가 작았다.)

대형극장들은 음량이 큰 악기가 필요했기 때문에 첼발로는 점점 사라지게 되었다.

.....

첼발로는 음량이 작은 악기이다.

11.....

(해리스 교수는 그 당시 유행했던 구조주의 언어학을 따르는 사람이었다.)

츄스키는 해리스 교수의 제자였음에도 불구하고 구조주의 언어학에 반대하였다.

.....

해리스 교수는 구조주의 언어학자였다.

덩이글의 일부로서, 점선의 표지는 제시된 본문을 생략하였다는 표지이다. 접속사 때문에와 불구하고로 연결된 문장이 문제의 핵심문장으로 그것이 함의 내지 전제하고 있는 의미가 이탤릭체로 쓰여진 문장이다. 외현조건에서는 괄호속의 문장을 제시받은 후 접속문을 읽었

고, 내현조건에서는 괄호속의 문장 없이 접속문을 읽었다. 고폭과 저폭의 피험자들은 덩이글을 모두 읽은 후에 이탤릭체의 문장이 본문이 진술하고 있는 내용인지의 여부를 검증하였다. 안중찬의 실험 1에서 관찰한 검증시간이 표 2에 제시되어 있거나와 내현조건에서 고폭은 저폭보다 검증시간이 짧을 뿐만 아니라 그 내현조건의 반응이 외현조건만큼 빠른 반면에, 저폭의 내현조건의 검증시간은 외현조건의 시간보다 유의하게 느렸다. 그러므로 고폭은 우리가 관계의 추리라고 했던 것 그리고 Vonk와 Noordman(1990)이 필연적 추리라고 했던 추리를 잘 수행할 뿐만 아니라 그 추리를 본문을 읽는 도중에 수행함을 표 2의 자료가 보여준다.

이와 유사한 사실을 Long, Oppy와 Seely (1997)가 보고하고 있다. 어떤 한 이야기내의 다른 부위들간의 정보를 통합하는 일과 개별 명제들을 하나의 주제로 정교화하는 일이 고폭은 가능하고 저폭은 거의 불가능하다는 것이 그것이다. Baddeley(1990)는 Oakhill과 그 동료들의 일련의 연구들을 개관하면서 이해에서의 추리는 음운회로의 기능이 아니라 중앙집행부의 기능의 소산이라 해석하고 있다. 예컨대, Oakhill(1982)의 고폭과 저폭의 피험자들은 이해한 이야기 중에서 어떤 문장을 재인하는 수행에는 아무런 차이를 보이지 않으나 고폭은 저폭에 비해, 제시되지 않았으나 본문에 함의된 스스로 추리한 문장을 본문에 제시되었던 문장이라 재인하는 오반응률이 오히려 높다는 사실을 인용하면서, Baddeley는 고폭도 저폭도 모두가 음운회로를 정상적으로 사용하는 점은 마찬가지이고, 그리고 저장은 중앙집행부의 기능이 아님을 거듭거듭 강조하고 있다 (Baddeley, 1993). 그리하여 추리와 통합이 중앙집행부의 기능이라면 Cantor와 Engle(1993)

및 안증찬(미발표)의 고품 피험자들의 수행은 중앙집행부의 작업으로 이룬 성과라 보아야 한다. 안증찬은 실험 2에서 중앙집행부의 자원을 소모하는 이차과제를 동시에 수행하면 고품 역시도 저품과 마찬가지로 명제간의 합의된 관계를 읽는 도중에 추리하지 못하리라는 예측을 검증하고 있는 중이다.

## 중간 요약

### : 중앙집행부의 기능과 개념

Baddeley(1993)는 중앙집행부가 관여하는 과제로 무엇보다 무작위 생성과제를 꼽고 있다. 알파벳의 문자들을 무작위로 인출하라고 하면, 특히 시간압력을 주었을 때, 특정 문자의 반복과 어두문자(예컨대, BBC, USA)의 고정 반복이 쉽게 일어난다. 이 고정반복을 깨고 새로운 인출계획을 세우려면 Norman과 Shallice의 모형에서의 SAS의 관여가 필수적이라는 것이다. 이와 유사하게 Rosen과 Engle(1997)은 중앙집행부가 관여하는 과제를 범주명 인출과제라고 생각한다. 예컨대, 동물범주에 속하는 사례명들을 자유롭게 인출하라고 하면 고정반복이 관찰된다. 그들의 한 실험에서 반복을 허용하는 지시를 주고 고품과 저품의 두 집단간의 수행을 관찰하였다. 고품은 10분 여간에 110개의 동물명을 인출하였고 이 중 반복의 개수는 28 항목이었는데 비해, 저품은 전체 100개 동물명을 인출하였고 반복의 개수가 무려 45개에 이르렀다. 이처럼 저품이 인출항목 수의 무려 절반을 반복한 것이라면 그것은 저품이 인출을 자동적으로 수행한 것이라는 증거이다. Rosen과 Engle(1997)의 또 다른 실험에서 반복을 금하라는 지시를 주고 수자를 추적하는 이차과제를 동시에 부과한 조건과 부과하지 않은 조건을 비교하였다. 본래 수행이 저조한 저품에서는 이차과제의 여부와 상관없이 두 조건에서 아무런 차이가 없었다. 반면에 놀랍게도, 본래 수행이 우수한 고품에서는 이차과제가 없을 때보다 있을 때 시간이 경과할수록 수행이

떨어졌다. 반복 금지의 지시를 주면 피험자들은 필경 자신이 인출한 반응들을 감찰(monitoring)하여야 하고 이 작업은 중앙집행부의 용량을 소모하는 일이다. Rosen과 Engle에 의하면 고품은 반복을 감찰하면서 새로운 동물명을 근접할 단서를 생성하는 전략적 인출이 가능한 반면에, 저품은 반복을 감찰하는 것으로 작업기억 용량을 소모하여 자동적인 인출에 의존할 수밖에 없다는 것이다.

그리하여 Baddeley(1993)는 작업기억의 "가장 중요한 성분인 중앙집행부가 저장기 아니라 주의와 협응에 관여하기"(p. 168) 때문에 "작업주의(working attention)"라 이름하였어야 옳았다고 스스로 평가하고 있다. Engle(1996)은 본래의 자신의 입장을 버리고 인출시에 간섭이 있을 때에야 개인차가 드러난다는 것은 기억의 차이가 아니라 "통제된 주의"를 반영하는 것이므로 "이 차이를 작업기억 용량의 차이라 하지 말고 작업주의 용량의 차이라 불러야 더욱 적절함직 하다"(p.108)고 슬회하고 있다. Carpenter와 함께 읽기폭 검사를 제작하여 언어이해를 연구하였던 Daneman(1987) 역시 "우리는 작업기억의 '기억'이 아니라 '작업'에 중심을 두어야 하며, 기억은 작업을 수행하는 기술의 단순한 부산물이라는 것이 나의 결론이다"(p.81)라 진술하고 있다. 이들 모두가 주의와 작업을 중심으로 작업기억을 개념화한다. 이때 주의라 함은 지각적 선택의 기능이 아니라 감찰을 포함한 전략적 통제의 작용을 뜻한다.

전략적 통제를 자동처리와 대비하여 말할 때 그것은 의식적인 의도에 의한 조작이고 그리고 제한된 용량의 제약을 받는 처리이다. Marsh와 Hicks(1998)는 무작위 생성과제가 고정반복을 감찰하고 그것을 회피하기 위한 전략의 계획변경을 요구하는 과제이기 때문에 중앙집행의 자원을 소모한다고 가정하였다. 그리하여 이들은 의도된 행위를 미래에 성공적으로 완성하는 장래(prospective)기억과 무작위 생성과제 사이에 간섭이 일어난다는 사실을 찾아내었다. 이들의 피험자들은 기억하여야 할 단

어들을 제시받으면서 불특정의 어느 시행에 과일에 해당하는 단어가 나오면 단추를 누르라는 장래기억 과제를 수행하였다. 그리하여 Marsh와 Hicks는 장래기억이 무작위 산출과 마찬가지로 계획 세우기와 감찰을 요구하는 과제라 해석하고 있다. 집행통제의 기능을 계획 세우기와 감찰이라 규정하는 것은 일반론이지만 과제에 따라 계획 세우기의 하부 과정이 달라질 수 있다. 우리는 여기서 계획 세우기라는 용어 대신에 Carlson(1997)의 "목표 사례화(instantiation)"라는 용어를 취하기로 하였다. 왜냐하면 앞에서 우리는 어떤 실험장면들에서 고풍이 오히려 저쪽보다 처리시간을 더욱 오래 소모한다는 사실에 의도라는 개념을 원용하였거니와 Carlson(1997, p. 171)에 의하면 "작업기억의 일차적 기능이 의도의 형성이고" 이 과정을 곧 목표 사례화라 규정하고 있기 때문이다.

사례화된 목표를 [I intend that (x be accomplished by (my) doing y)]와 같은 마음의 상태를 갖는 것이라는 Carlson의 진술은 Miller, Galanter 및 Pribram(1960)의 의도의 개념과 다를 바 없다. 양자 모두에게 있어 목표는 행동을 조직화하는 원동력이지만 그것은 계획의 집행이 아니라 집행의 마음의 상태를 야기하는 원인의 작용으로서의 의도이다. 따라서 Miller 등에서의 의도는 잊을 수 없는 처리할 수밖에 없는 Zeigarnik 효과를 가져 온다. 우리는 Pearlmutter와 MacDonald(1995), 김경중과 조명한(미발표), 그리고 안중찬(미발표)의 피험자들이 이러한 의도를 형성하여 가졌다고 해석하고자 한다. 왜냐하면 이들은 실험상황에서 주어진 과제를 넘어서서 통사의 다의적인 이중표상, 관계절과 주절의 관계표상, 그리고 명제간의 함의된 관계의 추리를 각각 스스로 목표를 사례화하여 처리하였기 때문이다.

다른 한편, 중앙집행부는 감찰과 목표 사례화만으로 그 기능을 국한시킬 수 없는 것 같다. Baddeley(1993)는 SAS로서의 집행통제의 작업을 새로운 문제가 발생했을 때 그것에 대처하는 새로운 행위를 창안하는 일이며 기존의

프로그램을 조정하고 수정하는 일이라 진술하고 있다. Shallice와 Burgess(1993)는 SAS가 필수적으로 관여하여야 될 다섯 상황을 열거하고 있는 바, 계획 세우기를 제외한 네 상황이고장점검 등의 위기 상황 내지 생소한 상황들이다. 이들 상황에서도 계획 세우기가 필요하겠으나 계획 그 자체보다는 그 상황이 요구하는 특성을 감찰하여 적절한 계획을 변경 내지 선택하는 일일 것이다. 우리는 이러한 집행기제를 적응적인 전략의 선택이라 부르기로 하고, 이 문제를 다음 절에서 다루기로 하겠다.

## 다의의미의 처리와 적응적 전략의 선택

언어처리 연구에서 지난 몇 십년 동안 가장 활발하게 이론적인 논쟁을 벌인 문제가 문맥이 단어의미의 다의성에 끼치는 효과일 것이다. 우리는 이 분야의 연구들을 개관치 않기로 하고, 다만 Simpson(1994)의 개관을 요약하겠다. 세 대립적인 이론들이 존재하는데 선택적 근접모형, 빈도 순위 근접모형 및 다중 근접모형이 그것이다. 선택적 근접은 문맥에 적절한 하나의 의미만이 근접된다는 것이오, 순위근접은 다의의미들이 사용빈도의 순위대로 차례로 근접된다는 것이오, 그리고 다중근접은 문맥에 상관없이 모든 의미가 모조리 근접(exhaustive access)된다는 것이다. 그런데 Simpson에 의하면 이들 세 모형은 모두가 자기나름의 연구들에 의해 제각기 지지받는 실험적인 사실들을 갖추고 있다. 따라서 어느 이론이 옳으냐는 "진리는 필경 그 가운데 어디에 놓여 있는 것이라 할 수밖에 없고, (실험자료로 사용한) 문맥의 특징들에 따라 그리고 피험자에게 요구한 과제의 특징들에 따라 강하게 의존적이라 할 수 밖에 없다"(Simpson, 1994, p.372).

우리는 Simpson의 진술에 접하여 실험방법론의 인위적인 허구와 이론논쟁의 자아중심적인 독선을 심각하게 반성하지 않을 수 없다. 우리는 작업기억이라는 이 논문의 주제에 맞추어 이론의 적법성은 중앙집행부의 인지적 통제에 의존한다는 극단론을 펼치기로 하겠다. 다

표 3 다의어와 비다의어에서 적절판단의 평균 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

$$\text{간섭효과} = \text{다의어 단어 반응시간} - \text{비다의어 단어 반응시간}$$

시 말하면, 다의의미 처리의 세 이론은 서로 배타적인 것이 아니라 상황에 따라 달리 채택되는 세 대안전략이라 해석하기로 하겠다. 그러므로 고품의 피험자들은 효율적인 탐지로서 전략의 적응성이 높은 터인즉 적절한 전략의 선택을 잘 할 수 있을 뿐만 아니라 문맥이나 과제가 바뀌면 진행중인 전략에서 대안전략으로 용이하게 이동할 수 있다는 것이 우리의 가설이다.

다의성 처리의 개인차에 관해 가장 잘 알려진 사실이 다의의미의 간섭효과이다. Gernsbacher, Varner와 Faust(1990)는

12. He dug with the spade.  
(부적절/다의) ACE
13. He dug with the shovel.  
(부적절/비다의) ACE

이들 두 문장을 각각 읽은 직후와 850 ms 지연 후에 표적어 ACE를 제시하고 말미어와의 의미 적절성 여부를 판단시켰다. 그들의 고품과 저폭의 피험자들 모두가 즉후에는 문장 13에서보다 12에서 판단시간이 느려 간섭효과를 보였으나, 지연조건에서는 고품에서는 간섭효과가 사라지고 저폭에서만 간섭효과가 즉후조건과 마찬가지로 남아 있음을 관찰하였다. 그리하여 그들은 저폭이 부적절한 의미를 거절하는 능력이 부족하다고 결론짓고 있다.

그러나 우리는 이 결론에 단서가 필요하다고 생각한다. Gernsbacher 등의 피험자들이 모든 다의의미들을 다중 즉 모조리 근접했을 때에만 이 결론이 생태적 타당성을 갖는다. 피험자들은 "spade"에 대해 ACE를 제시받은 것이지

그들 스스로가 ACE를 활성화한 것이 아니기 때문이다. 그러므로 Gernsbacher 등의 문장에서처럼 단순하고도 분명한 문맥에서 다의어가 모조리 활성화되는지를 우리는 관찰하였다(이병택, 김경중 및 조명한, 1996). 아래와 같은

14. 빵에 결들인 차. 음료 (적절/다의)
15. 빵에 결들인 커피. 음료 (적절/비다의)

문맥에서 검사단어 음료는 말미어 차와 커피에 모두 적절한 단어이다. Gernsbacher 등(1990)과 동일한 절차로 적절성 여부를 판단한 반응시간이 표 3에 적혀 있다. 즉시조건에서 고품은 다의어와 비다의어간에 차이가 없고 저폭은 그 차이가 유의하다. 지연조건에서는 고품은 오히려 부적인 간섭효과를 보이고 저폭은 즉시조건에서의 고품의 간섭효과만큼 줄어들었다.

즉시조건에서 고품의 적절반응에 간섭효과가 없었다는 사실은 고품이 문맥의존의 근접을 수행한다는 증거이다. 반면에 저폭에서 관찰된 간섭효과는 저폭이 다의의미를 모조리 근접하였다는 증거이다. 그러므로 Gernsbacher처럼 고품과 저폭의 차이를 부적절한 정보를 억제할 수 있는 능력의 차이로 해석하는 것은, 그것이 반드시 그릇된 해석일 수는 없으나, 무리한 해석일 수 있다. 왜냐하면 고품은 문맥에 적절한 의미만을 선택적으로 근접하였기 때문이다. 저폭이 다의의미를 다중근접하는 것이 사실이므로 부적절한 정보를 억제하는 데 어려움이 있다고 해석할 수 있겠으나 문제를 고품의 편에서 보면 억제보다는 다의의미와 문장과의 통합이라 해석하는 것이 더욱 적절하다. 여하튼, 우리의 실험의 목적은 실상 Gernsbacher의 이

론을 비판하려는 것이 아니라, 고평이 저푼과는 달리 상황이 부합되지만 하면 다의성 처리에서 문맥의존적 전략을 사용하느냐를 알아보는 것이다. 위의 실험에 더하여 현재 이병택과 조명한(미간)은 아래의 예문을 사용하여 고평에서의 강한 문맥의존 처리를 실험하고 있다. 문장 17의 '경기'는 적어도 세 개 이상의 다의의미를 갖고 있으며 문맥은 빈도상에서 세 번째 이하로 약한 의미 발작을 편중하고 있다. 그 검사단어 발작이 고빈도 검사단어 운동과 함께 제시되었을 때의 선택반응을 측정함으로써 고평의 강한 문맥의존 처리를 탐구하자는 것이다.

16. 국군장병들이 은근히 기다리는 것은 편지이다. (우편·우표)
17. 병약한 아이들이 갑작스럽게 보이는 증상은 경기이다. (발작·운동)

적응적인 전략의 선택이라는 우리의 개념은 당연히 고평은 상황이 바뀌면 그 상황이 요구하는 바에 따라 전략이동을 보일 것임을 예측한다. 이 예측에 관한 하나의 실험보고(김경중, 1998)가 있다. 아래의 예문에서,

18. 부모들이 항상 걱정하는 것은 자녀의 교육이다. (공부·건강)
19. 물품구매에서 꼼꼼히 따져봐야 할 것은 경비이다. (원가·품질)

예문 18의 문장 말미어는 비다의단어(통제조건)이고 19의 문장 말미어는 다의단어(실험조건)이며, 각각의 검사어들은 양자가 모두 문맥에 적합하다. 피험자들은 문맥을 읽은 다음 검사단어들을 제시받고 말미어에 적합한 검사어를 선택하도록 요구받았다. 이런 시행을 30회한 후에 계속 이어, 예문 18과 같은 종류의 비다의단어의 편중문장과 더불어, 아래와 같은

20. 민수가 관찰 숙제의 대상으로 삼은 것은 눈이다. (씩·별)

비편중 문맥에서 말미어에 적합한 검사어들 중의 하나를 선택하도록 요구하였다. 예문 20의 비편중 문맥은 다의의미들 중 어느 하나를 편중하는 것이 아니므로 당연히 빈도가 가장 높은 지배적 의미의 활성화가 이득을 취하게 마련이다. 따라서 올바른 검사어 짝을 선택하려면 이전 시행(예문 19)에서 수행하였던 문맥의존적인 과제 갖춤새(task set)에서 벗어나 새로운 과제 갖춤새를 형성하여야 한다(Rogers & Monsell, 1995). 두 검사어 중 올바른 선택지인 짝이 말미어 눈의 여러 의미중 상위 빈도의 지배적 의미가 아니라 하위 빈도의 부차적 의미에 해당하는 것임을 주목하여야겠다. 이때 고평과 저푼이 보인 선택반응시간이 표 4에 적혀 있다. 예문 20의 비편중 맥락에서 저푼의 반응시간도 길어졌지만 고평은 더욱 엄청난 시간을 소비하였다. 비편중 맥락은 모조리 검색을 요구하는 상황이다. 아직 분명한 증거가 갖추어져 있지 않지만, 아마도 고평은 다의의미들을 빈도순위로 철저히 차례로 검색하였다고 해석할 수 있을 것이다. 그렇지 않다면 고평이 저푼보다 484 ms만큼 더 소비한 시간을 달리 설명할 길이 없다. 이병택과 조명한(미간)은 비편중 맥락을 구성하여 아래의 예문을

21. 민수가 관찰 숙제의 대상으로 삼은 것은 눈이다. (안구·별)

예문 20과 비교함으로써 이 문제를 새롭게 검토하고 있다.

실상, 맥락 의존적인 선택적 활성화와 맥락 독립적인 다중 활성화의 인지적 통제를 고평이 쉽게 넘나든다는 사실을 찾는다는 것은 별 어려움이 없는 것처럼 보인다. 그러나 빈도순위의 근접은 특수한 조건에서 관찰되는 희귀한 처리방식이다. 이것은 우선 다의어의 한 의미만을 활성화하고 그것이 문맥에 적절치 않을 경우에 다음 빈도의 의미를 활성화하는 방식이다. Hogaboam과 Perfetti(1975)는 문장 말미어가 다의어인지 혹은 비다의어이지를 판단케 하

는 특수한 판단조건에서 순위근접을 찾아내었으나 두 의미 이상의 다수 의미의 다의성에도 순위근접이 차례로 일어난다는 사실은 아마도 보고되지 않은 줄 안다. Baddeley가 알파벳 무작위 생성과제를 중앙집행부의 작업이라고 생각하듯이, 그리고 Engle이 범주명 인출과제를 중앙집행부의 작업이라고 생각하듯이, 우리는 빈도순위 근접이 중앙집행부의 작업이라 생각한다. Baddeley가 이야기하고 있는 대로 정규적인 범상한 행위에서가 아니라 위기상황을 마주했을 때 기존의 프로그램을 변경할 수밖에 없는 상황에서 보이는 궁여일책이 다름아닌 순위근접 전략일 것이다. 예문 20과 21의 비편중 맥락이 이 상황에 부합되며 그리고 방해 검사어 별이 표적어 눈과 대치할 수 있다는 맥락도 이 상황에 부합된다. 앞으로 표 4의 1995 ms가 고품이 빈도순위 검색을 하였다는 더욱 분명한 증거임을 찾아내면 중앙집행부가 다의의미에 대한 세 처리전략—세 이론이 아니라—을 적용적으로 그리고 대안적으로 활용함을 확실하게 보장받을 수 있을 것이다.

## 전체 논의

이 논문은 언어 이해에서 개인차의 특징들을 분석하고 그 특징들에 비추어 작업기억의 기능들을 해명함으로써 작업기억의 개념을 구명하였다. 많은 연구자들이 작업기억을 직접 탐구하는 것이 아니라 자신의 이론을 기술할 때 작업기억을 구성개념으로 차용하여 그것이 정보처리에서 어떤 구실을 하느냐를 개념화하는 것이 일반적이다. 따라서 많은 연구자들이 작업기억이라는 인지적 구조(architecture)의 실재를 가정하지 않고 있기 때문에 오로지 분명한 실재는 개인차라 하여야겠다. 그 개인차는 어떤 방식으로 나타나는가? 나타난 차이를 무엇이라 기술할 수 있는가? 그 밀바탕의 기제는 무엇인가? 우리는 이 논문에서 이러한 물음들에 답하고자 하였다.

## 외인성 개인차

우리는 이 논문 초두에서부터 George Miller의 의도라는 개념을 원용하였다. 의도라는 개념이 도입되면 계획의 집행의 원천이 외재적이나 내재적이냐를 따지기 마련이다. Miller, Galanter 및 Pribram(1960)은 주어진 과제에 의해 외재적으로 수행될 때에는 과제의 수행이 중단된다 하더라도 작업기억에 특별한 표상이 형성되지 않기 때문에 Zeigarnik 효과가 나타나지 않을 것이라는 견해를 피력하였다. Rogers와 Monsell(1995)에 의하면 어떤 특정한 과제를 습관적으로 혹은 의도적으로 수행한다는 것은 일련의 과정들의 연쇄의 요소들을 선택하고 연결하고 조직화(configuration)하는 과제 갇춤새(task-set)를 채택하는 것이다. 이를테면, 어휘판단 과제에서는 심성 어휘집에서 단어를 찾아보는 일, 속도와 정확도를 조절하는 일 등이 그것이다. 이 과제 갇춤새를 형성하는 일은 외인적(exogenous)으로 통제되기도 하고 내인적(endogenous)으로 통제되기도 한다는 것이다. 외인성 통제는 의도와 상관없이 외재적 자극에 의해 행위가 유발되는 것이다. 사탕이 눈에 띄면 스스로 없이 집어 먹는 것이 그 예일 수 있다. 내인성 통제는 과제 갇춤새를 의도적으로 형성하는 일로서, 성취하여야 할 목표를 내면적으로 표상함으로써 이것이 가능하다. 언어 이해에 관해 우리가 개관한 바에 의하면 개인차의 성질을 이처럼 두 종류로 분류할 수 있었다.

외인성 개인차는 지시 받은 과제의 수행에서 나타나는 기술상의 능률의 차이로 나타난다. 우리는 이 개인차의 본보기로 통사구조의 복잡성의 처리를 예시하였었다(그림 1 및 2 참고). 이때 고품과 저품의 차이는 주로 수행의 양의 차이이므로 두 집단간의 data pattern이 같은 것이 일반적이다. 그러나 집단과 과제 수행 사이의 상호작용을 보인다 하더라도 그 상호작용이 처리부담의 크고 작은 양극에서 두 집단간의 차이를 각각 반영한다면 수행능력의



양적인 차이로 귀인시킬 수 있을 것이다. 예컨대, Seidenberg(1985)는 빈도와 발음규칙성의 상호작용이 고품과 저품에서 달리 나타남을 알아냈다. 영어에서 어근 -ave는 gave와 save처럼 발음되고 그리고 마찬가지로 고빈도어인 have에서는 불규칙적으로 발음된다. 저품은 불규칙 발음탐지에 오류를 쉽게 범하나 위의 예처럼 고빈도에서는 장애를 받지 않는다. 이와는 대조적으로 고품은 일반적으로 규칙이든 불규칙이든 차이가 없으나 저빈도어에서는 불규칙 발음탐지에 오류를 범한다. 고품은 오로지 저빈도에서 불규칙 발음의 어려움을 보이고 저품은 비로소 고빈도에서 불규칙 발음의 어려움에서 해방될 수 있다는 사실은 고품과 저품의 기술상의 능률의 개인차가 처리부담의 어느 범위까지를 각각 포괄하느냐의 문제라 하여야겠다.

Pearlmutter와 MacDonald(1995) 그리고 MacDonald와 Christiansen(in press)은 이 빈도×발음규칙성의 상호작용을 인용하면서, 연결주의의 입장에 서면 개인차를 작업기억으로 설명할 것이 아니라 독서경험의 차이로 설명하는 것이 더욱 바람직하다고 주장한다. 그렇다. 능률의 차이는 경험기반으로 기술 내지 설명하여도 족할 것이다. 주어진 과제와 습관적으로 연결된 행위를 수행하는 외인성 통제는 결코 중앙집행부의 작업일 수 없다. MacDonald와 Christiansen(in press)의 제목이 "작업기억 없는 개인차"이거니와, 우리는 온건하게 중앙집행부 없는 개인차라 부르기로 하겠다. 어떤 지식이 여러 마디의 활성화 패턴으로 표상되고, 그리고 학습경험을 가중치의 패턴에 의해 표현될 수 있는 활성화 패턴으로 기술하는 것이 연결주의이다. 따라서 활성화의 패턴으로 단순한 개인차 뿐만 아니라 위에서 서술한 상호작용의 개인차도 썩 잘 설명할 수 있다. 뿐만 아니라 우리는 앞에서 이러한 수행능률의 개인차를 용량설(Just & Carpenter, 1992)이든 일반 용량설(Cantor & Engle, 1993)이든 활성화의 총량으로 썩 잘 설명할 수 있다고 논의하였다(통사처리 그리고 중간요약 참고). 활성화

의 총량의 개념은 작업기억에서 중앙집행부를 가정하지 않고 있고, 활성화의 패턴의 개념은 아예 작업기억조차 가정하지 않고 있다. 이처럼 집행기제 없이도 설명할 수 있는 수행기술에서의 개인차를 우리는 외인성 개인차라 부르기로 하겠다.

## 내인성 개인차

자동적인 활성화로서의 외인성 개인차는 외재적 자극에 의해 유발된 행위에서 나타나는데 비해, 내인성 개인차는 의도로서의 과제 갖춤새의 개인차이다. 이 내인성 통제는 중앙집행부(Baddeley, 1993) 그리고 SAS(Norman & Shallice, 1986)의 집행기제에 의해 운영된다고 생각하는 것이 일반적인 가정이다. 이 집행기제에 따르는 개인차에 대해서 가장 많이 논란되고 있는 문제가 간섭의 저항력이다(Engle, 1996; Stoltzfus, Hasher & Zacks, 1996; 그리고 아마도 Gernsbacher & Faust, 1991). 고품은 적절한 정보를 잘 받아들이고 부적절한 정보를 잘 거절하는 반면에, 저품은 부적절한 정보를 억제하지 못한다는 것이 그것이다. 우리는 Baddeley와 그리고 Carlson(1997)을 개관하고 집행통제의 기능을 탐지, 목표의 사례화 및 적용적 전략 선택이라 규정하였다. 그리하여 탐지기능이 갖는 적절정보의 선택으로 간섭에서 벗어날 수 있는 정보통제의 길을 열어 놓았으나 적극적인 억제기능을 집행통제에서 제외시켰다.

이 논문에서 집중적으로 검토한 집행통제의 내용은 명제들간의 관계의 이해와 함의의 추리라는 스스로 마련한(self-initiated) 목표의 처리와 그리고 어휘 다의성 처리전략의 적응성이다. 양자 모두가 자동적인 처리로는 불가능한 복합적인 인지 과제이다. 우리의 고품의 피험자들이 명제와 명제간의 관계를 이해하고 추리한다는 것은 그리고 그들이 빈도순위 근접이라는 다의성의 계열처리를 수행한다는 것은 처리하고 또 처리하는 처리의 처리이다. 관계의 이해와 추리는 언어이해 과정에서 통합으로 나

타나지만 유비추론 과정에서는 심지어 창조로 나타나기도 한다. 처리전략의 적응성은 다의성 처리에 관한 각기 다른 이론들이 서로 협력하여 모두 생존할 수 있는 가능성을 열어 준다.

이러한 집행통계에서의 개인차는 썩 잘하고 덜 잘하는 것이 아니라 고풍과 저푹 간에 잘하고 못하고로 나타난다. 외재적으로 부여된 과제의 입장에서 보면 고풍은 심지어 하지 않아도 될 일을 하는 셈이다. 명제와 명제 사이의 함의된 관계를 고풍은 읽는 도중에 추리하지만, 저푹은 자극이 외재적으로 주어져야(표 2의 외현 조건) 비로소 표상한다. 다의성 처리에서 과제 갖춤새를 새롭게 형성하여야 할 상황에서는(표 4의 비편중 문맥) 고풍은 할 수 있는 모든 검색을 체계적으로 수행하여, 그리하여 아마도 빈도순위의 검색전략을 채택한다. 그러므로 이러한 고풍의 행위는 스스로 사례화한 목표에 의해 수행된 것이라 해석하여야겠다(Carlson, 1997). 목표사례화와 동일한 개념으로서의 내인성 과제 갖춤새는 외인성 과제 갖춤새를 조정하고 심지어 다시 시작하는 것이다(Rogers & Monsell, 1995). 결론컨대, 고풍의 의도적인 행위를 설명하려면 작업기억에 중앙 집행부라는 별도의 성분을 가정하지 않을 수 없다.

그러나 문제는 있다. 외인성 개인차가 독서 경험의 개인차라면, 그렇다면 내인성 개인차의 근원은 무엇인가? 우리는 우연찮은 어떤 사실에 주목한다. 탐지, 목표의 사례화, 그리고 적응적 전략의 선택이라는 기능들이 메타 인지적 기능과 너무나도 같다는 점이다(Narens, Graf & Nelson, 1996; Siegler, Adolph & Lemaire, 1996 참고). 다시 그렇다면, SAS가 메타 인지적 개념일지도 모르겠다는 것이 그것이다. 시방 필자로서는 내인성을 메타 수준이라 바꿔 쓰고 싶은 과한 욕심에 어쩔지않다.

### 참고문헌

- 김경중(1998). 문장내의 단어의미 선택과제에서 간섭효과의 개인차: 작업기억의 기능과 처리전략. **미발표 서울대학교 석사학위논문**.
- 김경중·조명환(미발표). 세상지식 문장과 비 세상지식 문장의 관계절 처리와 개인차.
- 김영진(1985). 관계절 문장의 국소 처리 부담. **한국심리학회지**, 5, 8-26.
- 안중찬(미발표). 명제간 함의관계의 추리.
- 이병택(1995). 작업기억 용량에 따른 언어이해 처리에서의 개인차. **미발표 서울대학교 석사학위논문**.
- 이병택·김경중·조명환(1996). 읽기폭에 따르는 언어처리의 개인차: 작업기억과 언어이해. **한국심리학회지:실험 및 인지**, 8, 59-85.
- 이병택·조명환(미발표). 어휘 다의성 처리이론들과 작업기억에서의 처리전략.
- Anderson, J.R. (1974). Retrieval of propositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, 6, 451-474.
- Anderson, J.R. (1976). *Language, memory, thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J.R. (1990). *Cognitive Psychology and Its Implications*. New York: Freeman and Company
- Anderson, J.R. (1993). *Rules of the mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence(Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford University Press.

- Baddeley, A.D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Boston: Allyn and Bacon.
- Baddeley, A.D. (1993). Working memory or working attention? In A. Baddeley & L. Weiskrantz (Eds.), *Attention: Selection, awareness, and control* (pp. 152-170). Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Cantor, J., & Engle, R.W. (1993). Working-memory capacity as long-term memory activation: An individual-differences approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 1101-1114.
- Carlson, R.A. (1997). *Experienced cognition*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- 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.
- Conway, A.R.A., & Engle, R.W. (1994). Working memory and retrieval: A resource-dependent inhibition model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 354-373.
- Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Daneman, M. (1987). Reading and working memory. In J.R. Beech & A.M. Colley (Eds.), *Cognitive approaches to reading* (pp. 57-86). Chichester: John Wiley & Sons.
- Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Engle, R.W. (1996). Working memory and retrieval: An inhibition-resource approach. In J. J. Richardson (Ed.) *Working memory and human cognition* (pp. 89-119). New York: Oxford University Press.
- Engle, R.W., Cantor, J., & Carullo, J.J. (1992). Individual differences in working memory and comprehension: A test of four hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 972-992.
- Frazier, L. (1978). *On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies*. Unpublished doctoral dissertation, University of Connecticut, Storrs.
- 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.E. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430-445.
- Hogaboam, T.W., & Perfetti, C.A. (1975). Lexical ambiguity and sentence comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 265-274.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99,

- 122-149.
- King, J., & Just, M.A. (1991). Individual differences in syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Long, D.L., Oppy, B.J., & Seely M.R. (1997). Individual differences in readers' sentence and text-level representations. *Journal of memory and language*. 36, 129-145.
- MacDonald, M.C., & Christiansen, M.H. (in press). Individual differences without working memory: A reply to Just & Carpenter and Waters & Caplan.
- MacDonald, M.C., Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). Working memory constraints on the processing of syntactic ambiguity. *Cognitive Psychology*, 24, 56-98.
- MacDonald, M.C., Pearlmutter, N.J., & Seidenberg, M.S. (1994). The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, 101, 676-703.
- Marsh, R.L., & Hicks, J.L. (1998). Event-based prospective memory and executive control of working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Language*, 24, 336-349.
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Miller, G.A., Galanter, E., & Pribram, K.H. (1960). Plans and the structure of behavior. Holt, Reinhart and Winston.
- Narens, L., Graf, A., & Nelson, T.O. (1996). Metacognitive aspects of implicit/explicit memory. In L.M. Reder (Ed.), *Implicit memory and metacognition* (pp.137-170). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Newell, A., & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Norman, D.A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R.J. Davidson, G.E. Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation. Advances in research and theory* (Vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- Oakhill, J.V. (1982). Constructive processes in skilled and less skilled comprehenders' memory for sentences. *British Journal of Psychology*, 73, 13-20.
- Pearlmutter, N.J., & MacDonald, M.C. (1995). Individual differences and probabilistic constraints in syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language*, 34, 521-542.
- Reder, L.M., & Anderson, J.R. (1980). A partial resolution of the paradox of interference: The role of integrating knowledge. *Cognitive Psychology*, 12, 447-472.
- Rogers, R.D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology*, 124, 207-231.
- Rosen, V.M., & Engle, R.W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126, 211-227.
- Seidenberg, M.S. (1985). The time course of phonological code activation in two writing systems. *Cognition*, 19, 1-30.
- Shallice, T., & Burgess, P. (1993).

- Supervisory control of action and thought selection. In A. Baddeley & L. Weiskrants (Eds.), *Attention: Selection, awareness, and control* (pp.171-187). Oxford, Clarendon Press.
- Siegler, R.S., Adolph, K.E., & Lemaire, P. (1996). Strategy choices across the life span. In L.M. Reder (Ed.), *Implicit memory and metacognition* (pp. 79-122). Mahwah, N.J.: Erlbaum.
- Simpson, G.B. (1994). Context and the processing of ambiguous words. In M.A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 359-374). San Diego: Academic Press.
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science*, 153, 652-654.
- Stolzfus, E.R, Hasher, L., & Zacks, R.T. (1996). Working Memory and Aging: Current Status of the Inhibitory View. In J. J. Richardson(Ed.) *Working memory and human cognition* (pp.66-88). New York: Oxford University Press.
- Vonk, W., & Noordman L. (1990). On the control of inferences in text understanding. In D.A. Balota, G.B. Flores d'Acrais & K. Rayner (Eds.), *Comprehension processes in reading* (pp. 447-464). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

## **Working Memory and Individual Differences in Reading Comprehension.**

**Myeong-han Zoh**

Seoul National University

The experimental data reviewed here have shown two kinds of individual differences in reading comprehension. One source of the differences result from the efficiency of reading skill. Less skilled readers generally show slower reading time and poor comprehension than do skilled readers when encountered syntactic complexity. It is suggested that the concept of the total amount of activation gives a good account of the efficiency of reading skills. The other source of the differences might result from the sufficiency or deficiency of executive resources. Good readers are slower than poor readers when plausible and implausible sentences of the same syntactic structure are given within-subjects design. In addition, good readers are able to shift from the strategy of context dependent processing to the strategy of ordered processing in ambiguity resolution whereas poor readers rely heavily on exhaustive processing. It is suggested that the executive processor which decides what the cognitive system should do exhibits three major functions of monitoring, goal instantiation, and adaptive strategy choices.