

# 한글 독해 장애 아동의 작업기억, 단기기억, 읽기 속도, 통사 지식에 관한 연구

송 종 용

원 호 택

서울임상심리연구소

서울대학교

본 연구에서는 서울시내 초등학교 3학년 학생 중 한글 독해 장애 아동 12명과 정상 아동 12명에게 문장폭 과제, 단기기억 과제, 단어 읽기 과제, 유사단어 읽기 과제, 글자 읽기 과제, 조음 속도 과제, 그리고 통사 처리 과제를 실시하였다. 연령과 전체 지능을 공변인으로 하여 공변량 분석을 하였을 때 독해 장애 아동은 정상 아동에 비해 단기기억과 작업기억 용량이 작고, 유사단어 목록의 읽기 속도와 조음 속도가 느리고, 글자 읽기 과제와 문장폭 과제에서의 정오 판단에서 오류가 많았다. 그러나 통사 처리 과제에서는 집단간 차이가 유의미하지 않았다. 마지막으로 본 연구의 의의와 제한점, 그리고 독해 장애 연구의 중요성을 논의하였다.

읽기 장애는 쓰여진 글을 정확히 읽거나 이해하는데 있어서 자신의 지능에 비해 성취도가 현저히 떨어지는 학습장애의 한 유형이다. 이런 문제로 인해 읽기, 쓰기 기술이 필요한 학업 성취나 일상 생활의 활동에서 상당한 어려움이 생긴다(APA, 1994). 미 연방정부의 IDEA(장애인의 교육법령)을 보면, 「“특정 학습 장애”란 말이나 글을 이해하거나 사용하는데 포함되는 기본적인 심리적 과정의 하나나 그 이상에 장애가 있어서 듣기, 생각하기, 말하기, 읽기, 쓰기, 철자법, 혹은 산수 계산에서 불완전한 능력을 보이는 아

동들을 의미한다(Lerner, 1997에서 재인용)」고 되어 있다. 기본적인 심리적 과정이란 기억, 지각, 언어, 사고 등의 능력을 의미하며, 따라서 처음으로 학습 장애란 용어가 생겨난 1963년부터 지금까지 발달심리학, 인지심리학, 학습심리학, 신경심리학, 임상심리학 등의 심리학의 여러 분야와 교육학, 의학, 언어학 등의 영역에서 많은 연구들을 수행해왔다.

읽기 장애의 정의(APA, 1994)를 보면, 읽기 장애는 단어 재인(word recognition)에 장애가 있는 경우와 독해(reading comprehension)에 장애가 있는 경우

를 모두 포함하고 있다. 단어 재인 장애는 쓰여진 단어를 정확히 발음하는데 어려움이 있는 경우로, 난독증(dyslexia)이라고도 불린다. 독해 장애는 쓰여진 글을 읽어도 그 의미를 제대로 파악하지 못하는 경우이다.

영어를 사용하는 나라에서 주로 독해 장애아들을 대상으로 하여 연구된 바를 개관해보면, 이 아동들은 정상아동들에 비해 음운처리에 결손이 있고 언어적 단기 기억과 작업 기억 과제에서의 수행이 뒤떨어진다. 이에 따라 독해 장애를 유발하는 주요인은 음운처리의 결손이며, 저조한 작업 기억 혹은 단기 기억 과제의 수행은 음운 처리에서의 결손으로 인해 음운 처리 과정이 작업 기억 용량을 과다하게 점유하기 때문이라는 입장(예, Mann, 1991; Stanovich, 1993)과 개인마다 작업 기억의 총량에 차이가 있고, 이 차이로 인해서 글 이해에 개인차가 생긴다는 입장(예, Engle, Cantor, & Carullo, 1992; Swanson, 1994)을 중심으로 독해 장애의 연구가 진행되고 있다.

Daneman과 Carpenter(1980)는 작업 기억 용량의 차이가 처리의 효율성에 의한 것이라는 가정을 하면서, 처리의 효율성은 a) 글 이해에 필요한 처리 과정의 수가 개인마다 다르거나, b) 처리 속도의 차이에 기인할 수 있다고 하였다. 처리 과정의 수가 적거나 처리 속도가 빠른 사람은 작업 기억을 보다 효율적으로 사용할 수 있어 마치 작업 기억의 용량이 많은 것처럼 되므로 글 이해가 우수하다는 것이다. 이에 대해서 Engle 등은 작업 기억의 효율성 가설을 부인하면서, 작업 기억이 과제 특정적이지 아니며, 개인마다 작업 기억 용량 자체에 차이가 있다는 일반화된 작업 기억 가설을 주장하였다.

음운 처리 과정이란 쓰여진 글을 음운 정보로 변환시키는 과정을 말한다. 음운 처리 과정의 결손은 비단어 읽기 과제에서 분명히 드러나는데, 비단어는 시각 경로를 통한 자동적 읽기가 가능하지 않기 때문에 이 과제에서의 수행은 아동의 자소-음소 대응 규칙에 대한 지식의 수준과 해부호화 능력의 지표로 받아들여진다. Siegel(1993)에 의하면 비단어 읽기 과제의 수행과 읽기 수준과의 상관은 지능 지수와 읽기

수준간의 상관보다 더 높았고, 중다 회귀 분석에서 유의미하게 더 많은 변량을 설명하였다. Watson과 Willows(1995)의 연구에서도 비단어 읽기는 이해 점수와  $r=.79$ 의 높은 상관을 보였다.

Vellutino, Scanlon, Spearing(1995)의 연구에서는 2학년과 6학년 독해 장애 아동과 정상아동을 음운 부호화 능력, 어휘 지식, 그리고 의미개념 파악의 신속성 측면에서 비교하였다. 이 연구에 의하면 독해 장애가 있는 아동들이 정상아동에 비해 음운 부호화 능력에서 결손을 보이며, 이 점에 있어서는 학년간 차이를 보이지 않았다. 반면 어휘지식이나 의미발달에 있어서는 학년간 차이를 보이는데, 저학년 아동에 있어서는 읽기 장애 아동이나 정상아동간의 차이가 거의 없었고 고학년 아동들에게 있어서 집단간 차이가 있었다. 연구자들은 이 결과를 바탕으로 읽기 장애의 근본적인 원인은 음운 부호화 능력의 결손에 있는 것이며, 어휘지식이나 의미발달의 문제는 음운 부호화 능력의 결손으로 인한 결과로 해석하였다. Stanovich(1988, 1993)도 음운 처리의 결손이 읽기 문제의 기본이 된다고 제안하였다. 이 입장에 의하면 음운 처리 과정은 일반적인 인지적 능력과는 독립된 모듈로서, 자동적으로 작동한다고 한다.

불완전한 자소-음소 대응 지식이 글을 읽는데 어떻게 작업 기억 용량을 더 많이 사용하게 되는지는 두 가지 설명이 있는데, 하나는 정상 집단은 자소-음소 대응지식이 잘 형성되어 글을 읽을 때 글자를 자소로 분해하는 과정이 필요없이 자동적으로 전체 음절이 하나의 단위로 시각적인 처리가 가능한 반면 읽기 장애 집단은 이러한 자동화가 되지 않아 자소 단위로 분해해서 음운 정보를 처리해야 하기 때문에 작업 기억 용량을 더 많이 사용한다는 것이다(그림 1 참조). 다른 한가지 설명은 읽기 장애 집단은 자소-음소 대응 지식이 불완전하기 때문에 글을 읽을 때 단어의 앞부분의 자소만을 처리하고 나머지는 단어의 시각적 형태와 같은 맥락 정보를 이용한다고 하며, 맥락 정보를 사용하기 위해 작업 기억 용량을 더 많이 사용한다는 것이다. 이 설명에 의하면 비단어는 맥락이 주는 정보가 없거나 잘못되어 있기 때문에 읽기

에 오류가 많이 발생한다. 이 두 가지 설명은 상호배타적이지는 않으며, 발달 단계에 따라 달라질 수 있다(Spear-Swerling & Sternberg, 1994).

한글처럼 자소-음소가 일치하는 독일어를 사용하는 아동을 대상으로 한 연구를 보면, 읽기 장애 집단의 비단어 읽기 오류는 화령기 초기에 사라지지만 비단어 읽기의 속도는 여전히 정상집단에 비해 느리다(Wimmer, 1996). Näslund와 Schneider(1996)의 연구에서 아동의 해부호화 속도, 즉 비단어 읽기 속도가 독해 능력과 높은 상관( $r=.61$ )을 보였고, Näslund, Schneider, 및 van den Broek(1994, Näslund, Schneider, 1996에서 재인용)의 연구에서도 미국 아동이나 독일 아동 모두 비단어 읽기 오류보다 비단어 읽기 속도가 글 이해와 높은 상관을 보였다. 이상로, 서봉연, 송명자, 송영혜(1989)의 연구에서도 우리나라 읽기 장애 아동은 다른 학습장애가 있는 아동에 비해 단어 읽기 속도가 거의 2배로 느렸다.

작업기억이란 어떤 정보를 유지하고 있으면서 동시에 그 정보나 다른 정보를 처리하는 제한된 용량의 처리 자원으로 정의된다(예, Case, 1985; Just & Carpenter, 1992). 이는 적은 양의 자료를 수동적으로 일시적으로 유지하고 있다가 이를 변형하지 않고 산출하는 과정인 단기기억과는 구분된다. 글을 이해하기 위해서는 시간에 걸쳐 일련의 표상들을 순차적으로 처리해야 한다. 글을 읽는 사람은 글에서 연속적으로 나타나는 단어들로부터 개념을 구성하고 통합할 때 중간표상들과 최종적인 표상들을 일시적으로 저장해야 하며, 이는 작업기억에서 처리되고 저장되는 것으로 간주되고 있다. 그러므로 독해에서 작업기억이 중요한 역할을 할 가능성이 높다. Swanson (1994)에 따르면 단기기억과 작업기억이 모두 읽기 장애를 설명할 수 있지만, 수동적인 단기기억은 글자 읽기와 같은 낮은 수준의 처리에서 중요한 역할을 하며, 반면에 독해나 추리와 같은 높은 수준의 처리에서는 작업기억이 더 중요한 역할을 한다고 한다.

Just와 Carpenter(1992)는 작업기억의 총량설을 제안하였다. 이들에 의하면 작업기억의 용량은 특정 시점에서 정보들을 역치 이상으로 활성화시키는데 사용

가능한 활성화 총량이며, 작업기억의 용량에 개인차가 있어서 독해에 차이가 있다고 하였다. Engle 등(Cantor, Engle, & Hamilton, 1991; Turner & Engle, 1989)에 의하면 읽기 능력이 떨어지는 사람은 읽기 기술이 부족하다기보다는 일반적인 작업기억 용량이 읽기 능력이 우수한 사람들보다 적기 때문이다. 즉, 이들은 과제에서 제시되는 필요한 정보들을 작업기억에 동시에 표상할 수 있는 정도가 정상인에 비해 떨어지기 때문에 읽기에 어려움을 보인다는 것이다. Cantor와 Engle(1993)은 이를 ‘일반 용량 이론(general capacity theory)’이라고 하였고, 이 입장에 따르면, 읽기 능력이 떨어지는 사람들은 일반적인 작업기억 용량이 적기 때문에 읽기 과제뿐만 아니라 시공간 과제 같은 다른 과제에서도 읽기 능력이 우수한 사람들에 비해 빈약한 수행을 보인다고 주장하였다. 대학생들의 글 이해와 작업기억을 다룬 연구들에서는 글 이해의 수준과 작업기억의 용량이 유의미하게 높은 상관을 보인다는 연구 결과들을 보고하고 있다(예, Cantor & Engle, 1993; Danemann & Carpenter, 1980; Engle, Cantor, & Carullo, 1992). 그리고 Swanson 등(Swanson, 1994; Swanson, Ashbaker, & Lee, 1996; Swanson & Berninger, 1995; Swanson & Trahan, 1996)은 자신들이 개발한 작업기억 과제에서 일관되게 정상 집단에 비해 읽기 장애 집단의 작업 기억 수행이 저조하다고 보고하고 있다. 예를 들어, Swanson (1994)은 읽기 장애아, 산수 장애아, 정상아동들이 보이는 언어적 작업기억 과제들과 시공간적 작업기억 과제들에서의 수행을 초기조건, 이득조건, 유지조건에서 비교하였다. 그 결과, 읽기 장애아동이나 산수장애 아동이 모두 언어적 작업기억 과제와 시공간적 작업기억 과제에서 정상아동들보다 저조한 수행을 하였고, 조건에 따른 처리효율성의 점수에서 차이가 나지 않았다. 이 결과를 가지고 연구자들은 학습 장애 아동들이 작업기억에서 전반적인 결손을 보이고 있으며, 이러한 결손이 일반 수행 체계에서의 저장 용량의 제한에 기인한 것이라고 주장하였다. 즉, 학습 장애아동의 결손은 음운 부호화 능력에 있는 것이 아니라 작업기억의 중앙 처리 체계의 용량 제한 때문

인 것이라고 주장하였다.

그리고 비슷한 절차를 사용한 Swanson, Ashbaker, 그리고 Lee(1996)의 연구에서도 비슷한 결과를 보였다. 특히 읽기 장애아와 정상아동은 유지조건에서 가장 큰 수행의 차이를 보였고, 이득 조건에서 인출 단서들이 제시되었음에도 불구하고 읽기 장애아의 수행 증가에 한계가 있었다. Swanson 등은 이런 결과가 나온 것은 학습 장애아와 그렇지 않은 아동의 차이가 작업기억에서의 정보의 가용성의 차이 때문이라고 설명하였다.

### 한글 읽기의 특징

외국에서는 읽기 장애 연구가 활발하고 많은 진척이 있는데 비해, 우리나라에서는 아직도 읽기 장애라는 개념이 생소할 뿐만 아니라 읽기 장애에 관한 연구도 매우 빈약하다. 읽기의 문제는 사용하고 있는 언어 표기 체계에 따라 달라질 수밖에 없으며(Näslund, Schneider, 1996), 따라서 영어가 아닌 한글을 사용하는 우리나라 아동들을 대상으로 읽기 장애나 독해 장애에 관련된 심리적 과정에 대한 연구는 당연하며, 이런 연구에서는 당연히 한글 읽기 발달상의 특징을 고려해야만 한다.

영어와는 달리 한글은 자모를 일렬로 배열하지 않고 2개 이상의 자모를 묶어 음절단위의 조합식 배열을 하는 모아쓰기를 취하고 있다. 이 방식은 음소들을 ‘글자’라고 하는 시각적으로 구분되는 음절 단위를 출현시켰다. 글자와 글자는 공간적으로 분리가 되기 때문에 글자 내에 합쳐져 있는 자소에 비해 시각적으로 해체가 쉽다. 예를 들어 ‘사과’에서 ‘사’와 ‘과’로 나누는 것이 ‘사’를 ‘5’ ‘과’ ‘?’로 나누는 것보다 시각적으로나 청각적으로 쉽다. 영어를 사용하는 아동들의 읽기 발달 단계는 단어 읽기(logographic strategy), 자소 읽기, 철자 읽기의 순서로 발달하는데, 한글은 ‘글자’가 쉽게 분리되어 지각되기 때문에 우리나라 아동들은 자소 읽기 단계 전인 만 4세에서 5세반 사이에 글자 읽기 단계가 존재한다(윤혜경,

1997). 단어 읽기는 문자열 전체와 발음을 단순히 연합시켜 읽는 단계로, 단어 전체가 하나의 기호로 재인된다. 글자 읽기는 글자의 전체 형태가 기호로 재인되는 단계이다. 자소 읽기는 자소와 음소간의 대응 규칙을 이해하고, 단어를 구성하는 자모에 주의를 기울여 자소-음소 대응 규칙을 적용해서 읽는 시기이며, 철자 읽기 시기에서는 개별 자소를 분석하지 않고 하나의 전체로 자동화되어 시각적으로 재인이 가능해진다. 물론 이때에도 익숙하지 않은 단어에 대해서는 자소-음소 대응 규칙을 적용해서 읽게 된다.

그리고 우리나라 아동들의 경우 자소 읽기가 만 7세 경이면 확립되고, 전반적으로 볼 때 읽기 발달이 영어권에 비해 3년 이상 빠르며, 독일어권보다도 빠르다고 한다(윤혜경, 1997). 이처럼 한글 읽기가 다른 언어에 비해 빠를 수 있는 것은 a)음절(글자)이 시각적으로 구분되고, b)음소와 자소가 거의 일치하며, c) 정보처리의 부담이 많은 종성을 발음할 때, 7종성 법칙이 적용되기 때문으로 생각된다. 한글 글자의 지각에 관한 연구들(예, 김재갑, 1994; 이영숙, 1987; 이영애, 1984)에 의하면 한글 글자는 초성과 중성이 한 단위로 처리되고 종성은 구분되어 처리되는 것으로 보인다. 즉, 종성은 한글의 지각과 처리의 부담을 증가시킨다. 만일 종성의 자소를 모두 제 음가대로 발음해야 한다면 한글을 읽는 것이 훨씬 많은 노력을 요하고 배우기도 어려웠을 것이다. 다행히 7종성 법칙 덕분에 종성의 발음이 단순화되어, 한글 읽기에 필요한 정보처리 부담이 줄어들고 한글 읽기가 쉬워지는 것으로 생각된다. 그 결과 정상적인 교육을 받고 있는 정상지능을 가진 아동들에게서 글을 못 읽는 경우를 찾아보기는 힘들고, 한때 ‘한국에는 읽기 장애가 없다’라는 보고가 나오기도 했다.

한글이 이처럼 읽기에 편한 언어 체계이고, 7종성 법칙이 글자 읽기의 부담을 덜어주는 역할을 하지만, 오히려 이로 인해 독해에는 어려움이 증가될 가능성이 있다. 즉, 한글에서는 종성의 형태만 다른 동음이의어가 많이 생길 수 있다. 예를 들어, ‘낮’, ‘낫’, ‘날’, ‘낯’은 모두 같은 발음이 나기 때문에, 종성의 형태에 대한 정확한 처리와 장기 기억에 저장된 형태-음-

의미간의 대응 정보가 없다면 같은 발음이 나는 단어들과 의미를 혼동하기 쉽다. 이런 문제는 한글 독해에 어려움을 가져다주는 요소로 작용할 수 있다. 즉, 한글은 글자 읽기에는 쉽지만 독해에는 결코 쉽지 않은 언어체계이고, 따라서 단어 재인 장애는 드물지만 독해 장애는 많을 수 있다.

이 학령기 초기의 글 이해력 발달에 중요한 요인임을 시사하고 있다. 한글의 경우에는 작업기억 용량, 단기기억 용량, 해부호화 능력, 조음속도, 통사처리 능력 등 어떤 요인들에서 독해 장애 집단과 정상 집단이 차이를 보이는 지 알아보았다.

표 1. 독해 장애 집단과 정상집단의 읽기 II, 연령, 지능의 평균과 표준편차

|       | 연령(개월)     | 전체지능       | 언어성지능      | 동작성지능       | 읽기 II     |
|-------|------------|------------|------------|-------------|-----------|
| 정상집단  | 106.1(3.6) | 104.5(6.3) | 101.2(7.6) | 107.3(12.0) | 40.0(1.8) |
| 독해 장애 | 103.5(3.1) | 101.5(7.1) | 95.6(7.7)  | 107.5( 8.9) | 27.9(4.1) |

Wimmer(1996)의 연구나 Näslund와 Schneider(1996)의 연구는 자소-음소 대응 규칙의 일관성이 문자 체계마다 다르고, 이런 차이가 해부호화 능력 발달에서 연령 차이를 가져와 기억 용량, 심성 어휘집 접근, 해부호화 능력, 그리고 글 이해력간의 관계가 달라진다는 것을 시사하고 있다. 한글은 자소와 음소간의 대응이 비교적 규칙적이고 7중성 법칙이 있기 때문에 우리나라 아동들은 영어권이나 독일어권 아동들에 비해 읽기 발달이 훨씬 빠르며, 글자들이 지각적으로 구분되기 때문에 글자 읽기 단계가 존재한다(윤혜경, 1997). 이처럼 글자 읽기 단계가 존재하고 읽기 발달이 빠른 우리나라 아동들은 기억 용량, 해부호화 능력, 독해력 간의 관계가 영어나 독일어와 다른 양상을 보일 수 있다. 그럼에도 불구하고 아직까지 국내에서 정상아동이나 독해 장애 아동을 대상으로 글 이해, 읽기 능력, 그리고 기억간의 관계를 체계적으로 다룬 연구가 없었고, 최근 들어서야 단어 재인 장애와 독해 장애의 심리적, 인지적 특성에 관한 비교 연구가 시작되었다(예, 김영의, 1997; 박인숙, 1986; 이혜숙, 1997; 임영란, 김지혜, 김승태, 1997). 본 연구는 한글 독해 장애에 대한 예비적 연구로서 서울시내 초등학교 3학년 독해 장애 아동과 정상 아동을 비교하여 한글 독해 장애와 관련이 있는 중요한 변인은 무엇인지를 알아보고자 하였다. 외국의 연구들은 작업기억 용량, 해부호화 능력, 그리고 읽기 속도 등

## 방법

### 피험자

서울 시내에 소재하는 한 초등학교의 3학년 학생 277명 중 담임선생님의 판단에 성적이 중하위권에 머무르는 41명의 학생이 실험에 참가하였다. 이 아동들에게 개별적으로 개인지능검사(KEDI-WISC)와 기초학습기능검사중 읽기 II(읽기 이해)를 실시하여, 이중 전체 지능이 보통 수준인 90 이상이고, 자신의 생활연령과 정신연령에 비해 독해연령이 12개월 이상 뒤떨어지는 학생을 독해 장애로 분류하였고, 지능이 90 이상이고 독해 능력이 3학년 기준 50% 이상에 해당되면서 생활연령이나 정신연령과 독해연령의 차이가 12개월 미만인 학생을 정상집단으로 분류하였다. 그 결과 독해 장애 집단에 13명이 해당되었고, 정상 집단에는 12명이 해당되었다. 독해 장애 집단에 속한 학생 중에 다른 학생들에 비해 읽기 속도가 매우 느리고, 읽기 II의 수행이 매우 떨어지는 학생 1명을 제외하고, 나머지 24명의 학생이 실험 과정을 실시하였다. 독해 장애 집단은 남학생이 7명, 여학생이 5명이었고, 정상집단은 남학생 8명, 여학생 4명이었다. 두 집단은 기초학습기능검사의 읽기 II의 원점수에서 정상 집단의 수행이 독해 장애 집단보다 12점 정도 높아서 집단간 차이가 유의미하였고( $F(1, 22) = 85.60$ ,

$p < .0001$ ), 연령은 정상집단이 3개월 정도 높았고( $F(1, 22) = 3.61, p < .08$ ), 언어성 지능도 6점 정도 높았다( $F(1, 22) = 3.21, p < .09$ ). 동작성 지능에서는 집단간 차이가 없었으며( $F(1, 22) < 1, ns$ ), 전체 지능에서도 집단간 차이는 유의미하지 않았다( $F(1, 22) = 1.19, ns$ ). KEDI-WISC의 소검사중에서는 공통성( $F(1, 22) = 4.35, p < .05$ )과 숫자( $F(1, 22) = 5.74, p < .05$ )에서 정상 집단의 수행이 독해 장애 집단보다 환산점수로 1.1~1.7점 정도 높았다. 그리고 상식 소검사에서 정상 집단의 점수가 독해 장애 집단보다 높은 경향성( $F(1, 22) = 3.29, p < .09$ )이 있었다. 다른 소검사에서 두 집단간의 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다(표 2 참조). 대부분의 선행 연구들이 전체 지능에서 독해 장애 집단과 정상 집단간에 10~15점의 차이를 보고 하였는데, 본 연구에서는 전체 지능의 차이가 유의미 하지 않았다. 이는 두 집단을 선발할 때 학업 성취도를 통제하였기 때문으로 생각된다.

되어 있다. 옳게 맞춘 문항 수를 학년별로 백분위 점수로 환산하도록 되어 있으며, 원점수를 독해 연령으로 환산할 수도 있다. 본 연구의 자료처리는 원점수를 그대로 사용하였고, 평균은 34점(표준편차 6.9)이었다. 초등학교 3학년 읽기Ⅱ 소검사의 반분신뢰도와 내적합치도는 둘 다 .91로 보고되었다.

음운처리 과제 : 음운처리과제로는 단어 읽기 과제와 글자 읽기 과제를 사용하였다. 단어 읽기 과제는 음운처리 능력과 속도를 재는 과제로서, 일련의 단어 목록을 읽는 데 걸리는 속도와 정확도를 측정한다. 본 연구에서 사용된 단어 목록은 이상로, 서봉연, 송명자, 송영혜(1989)의 연구에서 사용한 단어들 중 초등학교 저학년에게 친숙한 2음절로 된 단어 56개를 뽑았으며, 이를 한 장의 카드에 제시하였다. 그리고 이 단어들의 첫음절 초성을 다른 글자로 대체하여 우리 말에서 사용하지 않는 56개의 2음절 단어를 만들었다. 2장의 단어 카드는 한 줄에 8단어씩 모두 7줄로

표 2. 정상집단과 독해 장애 집단의 KEDI-WISC 소검사 환산점수 평균과 표준편차

|       | 상식             | 공통성            | 산수             | 어휘            | 이해            | 숫자            | 빠진곳            | 차례             | 토막             | 기호             |
|-------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 정상집단  | 10.4<br>(2.15) | 11.4<br>(1.12) | 10.0<br>(2.73) | 9.9<br>(1.68) | 9.3<br>(1.82) | 9.1<br>(1.98) | 10.8<br>(1.99) | 9.7<br>(3.20)  | 11.7<br>(2.81) | 11.7<br>(3.14) |
| 독해 장애 | 8.8<br>(2.12)  | 10.3<br>(1.30) | 9.6<br>(2.42)  | 9.0<br>(1.12) | 8.8<br>(2.18) | 7.4<br>(1.38) | 9.8<br>(1.71)  | 10.2<br>(1.90) | 12.1<br>(3.26) | 12.3<br>(2.35) |

\* 모양맞추기 소검사는 선발기준인 전체지능 90점에 가까운 일부 아동에게만 실시하였고, 실시하지 않은 아동은 비례법에 의해 동작성 지능을 구하였음.

### 검사 및 과제

기초학습기능검사중 읽기Ⅱ(이해) : 기초학습기능검사(박경숙, 윤점동, 박효정, 1989)는 유치원생과 초등학교생의 정보처리, 언어, 수 기능을 재는 표준화된 개인검사이며, 이중 읽기Ⅱ는 독해력을 측정하기 위한 소검사이다. 읽기Ⅱ는 모두 50문항으로 되어 있으며, 각 문항은 한 장에 한 문장씩 인쇄되어 있고, 그 다음 장에 4개의 그림이 있다. 아동은 각 문장을 조용히 속으로 읽고 그 문장의 내용과 같은 내용의 그림을 다음 장의 그림 중에서 찾아 번호로 대답하게

되어 있었으며, 각 글자는 가로 4mm×세로 4mm의 명조체로 인쇄하였고, 단어간의 간격은 8mm였다. 그리고 줄간 간격은 5mm였다. 피험자들은 먼저 친숙한 단어 목록을 읽고, 이어서 유사단어 목록을 읽었다. 각 피험자들은 가능한 한 빠르고 정확하게 읽도록 지시를 받았으며, 각 목록을 2회씩 읽었다. 통계 처리 시에는 두 번째 읽을 때 걸린 시간과 오류수를 사용하였다. 친숙한 단어를 읽는데 걸린 시간의 평균은 37초(표준편차 9.9)였고, 유사단어는 69초(표준편차 17.3)였다.

글자 읽기 과제는 음운처리 과정 중 해부호화 기

술의 정도를 측정하기 위하여 사용된 과제로서, 초성+중성, 혹은 초성+중성+종성으로 된 글자를 읽을 때의 오류수를 측정하였다. 3장의 카드는 초성+중성으로 된 글자를 사용하였고, 3장의 카드는 초성+중성+종성으로 된 글자를 사용하였다. 사용된 종성은 피험자들의 부담을 줄이기 위해 ‘ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ(또는 ㅆ), ㅇ’ 만을 사용하였다. 이 중 ‘ㅅ(ㅆ)’을 제외한 나머지는 7종성에 속하는 것이며, 7종성에 속하는 ‘ㅇ’ 받침을 쓰는 글자가 드물기 때문에, ‘ㄷ’ 발음이 나면서 자주 사용되는 ‘ㅅ(ㅆ)’을 대신 사용하였다. 6장의 카드 중 두 장의 카드는 단모음이 중성으로 사용되는 글자였고(예, 머, 부; 본, 놀), 두 장의 카드는 복모음이 들어가는 쓰이는 글자였으며(예, 커, 귀; 꿀, 켜), 나머지 두 장의 카드는 복모음이 들어가는 쓰이지 않는 글자(예, 귀, 파; 풀, )로 구성되었다. 카드마다 모두 한 줄에 9글자씩 3줄로 모두 27글자가 인쇄되어 있었으며, 각 글자의 크기는 5mm × 5mm였다. 피험자에게 한 글자씩 똑박똑박 큰 소리로 읽도록 지시하였고, 잘못 발음하거나 읽지 못하는 글자를 오류로 처리하였다.

**조음 속도 과제 :** 피험자의 조음 속도를 측정하기 위해서 ‘서울역’이란 단어를 15초 동안 최대한 빠르게 반복해서 말하게 하여 반복한 회수를 측정하였다. 시간은 컴퓨터에 의해 통제하였고, 실험자가 반복한 회수를 기록하였다. 본 시행에 앞서 피험자들은 미리 5초 가량의 연습시행을 하였다.

**통사처리 과제 :** 통사론적 지식의 정도를 측정하기 위하여 Gottardo, Stanovich, 그리고 Siegel(1996)의 연구에서 사용한 문장판단과제를 사용하였다. 문장판단 과제는 통사 수준에서 잘못된 문장 16개와 오류가 없는 문장 8개를 실험자가 읽어주면 피험자가 문장에 오류가 있는 지 없는지를 판단하는 과제이다. 어휘의 순서, 접속관계, 조사, 시제에서 오류가 있는 문장이 각각 4개씩 포함되었다. 각 문장은 2회씩 반복해서 들려주었고, 오류가 있는 문장과 오류가 없는 문장을 구별하여 오류수를 측정하였다.

**문장폭 과제 :** 본 연구에서 작업기억 과제로 사용한 과제는 문장폭 과제로서, Gottardo 등(1996)이 사

용한 과제를 수정하여 사용하였다. 피험자에게 일련의 진술문을 모니터로 제시하면, 아동은 속으로 읽고 그 문장의 내용이 맞는 지 틀리는 지를 판단한다. 아동이 정오 판단을 하고 나면 그 문장이 사라지고 0.5초 후에 기억해야 할 단어가 1초동안 제시된다. 이어 0.5초 후에 다시 새로운 문장이 제시된다. 이렇게 1~4 문항이 무선적으로 제시되고 나면 모니터에 “???”라는 표시가 나오고, 이때 피험자는 그때까지 기억한 단어를 회상하였다.

이 과제에서 사용된 진술문들은 초등학교 저학년에게 친숙한 정보를 담고 있었고, 문장은 8자~12자의 길이로 짧고 문법적으로 단순하였다(예, ‘물고기는 하늘을 난다’, ‘자동차에는 바퀴가 있다’). 문장폭 별로 3번 제시되므로, 총 30개의 진술문이 사용되었다. 이중 반수는 맞는 내용이었고, 반수는 틀리는 내용이었다. 문항의 제시 순서는 컴퓨터에 의해 무선화되었고, 새 문장이 제시될 때마다 피험자의 주의를 끌기 위해 130Hz의 소리를 짧게 들려주었다. 본 시행에 앞서 6회의 연습시행을 하면서 피험자들이 과제에 친숙해지도록 하였다. 회상한 단어의 수는 평균 17.3개였으며(표준편차 3.5), 판단의 오류수는 평균 3.0개(표준편차 2.1)로 Gottardo 등(1996)의 연구와 비슷한 수준이었다. 본연구에서는 Gottardo 등(1996)의 과제와 달리 피험자에게 최대한 빨리 정오판단을 하도록 지시하였고, 피험자가 ‘예’ 또는 ‘아니오’라고 반응하는 데까지 걸리는 시간을 측정하였다. 피험자들이 어리기 때문에 직접 반응키를 누르게 하면 오류가 많거나 키를 누르는데 걸리는 시간에 편차가 클 가능성이 있어서 피험자의 반응을 실험자가 대신 입력하였다. 반응편향성을 배제하기 위하여 실험자는 모니터에 제시되는 문장을 보지 않았고, 피험자가 ‘예’, ‘아니오’라고 말하면 오른손 검지와 중지들 사용하여 키보드로 입력하였다. 이 때 피험자가 처음 말한 ‘예’ 혹은 ‘아니오’를 입력하였고, 피험자가 나중에 반응을 바꾼 것은 처리되지 않았다. 반응의 오류 여부와 시간은 컴퓨터가 측정하였고, 반응시간은 천분의 일초 단위로 기록하였다. 오반응을 제외한 나머지 문항의 반응의 평균을 구하였으며, ‘예’ 반응의 평균 반

응 시간은 3986ms(표준편차 850)였고, '아니오' 반응의 평균 시간은 4537ms(표준편차 1025)였다.

숫자폭 과제 : 단기 기억의 용량을 측정하기 위해서, KEDI-WISC의 숫자따라하기 중 바로따라하기의 점수를 사용하였다.

## 절 차

각 피험자들은 피로의 영향을 줄이고 주의 집중을 유지하기 위해 검사를 30분씩 2회에 나누어 실시하였고, 실험 과제도 별도로 30분 가량 실시하였다. 따라서 피험자들은 총 3회에 걸쳐서 약 90분간 실험에 참여하였다. 지능검사와 읽기Ⅱ 검사에서 지능이 90 이하거나 독해력이 3학년 수준으로 35%~50%에 해당하는 학생은 실험에서 제외되었으며, 읽기 속도가 매우 느리고 읽기Ⅱ의 수행이 너무 저조한 심한 독해 장애가 있던 한 명의 학생도 작업기억 과제를 수행하기가 어려울 것으로 판단되어 실험을 수행하지 않았다.

실험과제는 조음속도 과제, 단어 읽기 과제, 글자 읽기 과제, 작업기억 과제, 통사처리 과제의 순으로 실시하였는데, 이는 쉽고 시간이 적게 소요되며, 실패 경험이 적은 과제부터 실시하여 피험자의 동기를 유지하기 위해서였다.

## 설계 및 자료 처리

독해 장애 집단과 정상집단의 수행을 비교하기 위하여 연령과 전체지능을 공변인으로 하는 공변량분석을 실시하였다. 이는 지능과 연령이 독해력에 영향을 주는 중요한 변인이며, 본 연구에서도 이 두 변인이 읽기Ⅱ 과제 수행의 변량 중 38%를 설명하였기 때문이었다.

## 결 과

### 주요 변인들간의 부분상관

우선 연령과 전체 지능의 변량을 제거한 읽기Ⅱ의 수행과 음운 처리, 해부호화, 기억 용량에 관련된 주요 측정치들간의 부분 상관을 살펴보면 표 2와 같다.

독해력과 상관이 높은 것은 작업기억 과제에서의 오류수였고( $r=-.65$ ), 기억 용량의 측정치인 문장폭( $r=.55$ )과 숫자폭( $r=.53$ )도 높은 상관을 보였다. 유사단어 읽기에 걸린 시간도  $r=-.58$ 로 상당히 높은 상관을 보였으며, 문장폭 과제에서 부정 문항의 판단시간도  $r=-.57$ 로서 상관이 높았다. 나머지 변인들은 독해력과 중등도의 상관을 보였다. 즉, 문장폭이나 숫자폭과 같은 기억 용량이 클수록 독해력이 높고, 단어 읽기에 시간이 적게 걸리고 판단시간이 짧을수록 독해력이 높다.

기억의 측정치인 숫자폭과 문장폭의 상관은  $r=.51$ 이었고, 친숙한 단어와 유사단어의 읽기 속도와 오류, 그리고 글자 읽기 오류는 대부분 .60이상의 상관을 보여서 상당히 밀접하게 관련되어 있는 측정치임을 보여주고 있다. 그리고 문장폭 과제에서의 판단 시간은 숫자폭이나 문장폭과 낮은 상관을 보여서 기억 용량과 무관하며, 다른 과제들과도 별로 상관이 그다지 높지 않아, 작업기억이나 음운처리 과정과는 별개의 과정을 측정하는 지표임을 시사하고 있다. 문장폭 과제에서의 오류는 숫자폭과는  $r=-.58$ 로 상관이 높았지만 문장폭과는  $r=-.39$ 로 중등도의 상관을 보였다.

문장폭과 유사단어 읽기 시간간의 상관은  $r=-.31$ 로서, 이 두 변인이 서로 관련되어 있었다. 그런데 이 두 변인의 변량을 각각 제거하고 독해점수와와의 부분 상관을 구하였을 때, 문장폭은  $r=.51$ , 유사단어 읽기 시간은  $r=-.55$ 로서 상관의 크기에 큰 변화없이 유의미한 상관을 유지하였다.

### 음운 처리 과정

친숙한 단어 목록과 유사단어 목록의 읽기 속도,



표 3. 연령과 전체지능의 변량을 제거한 주요 변인들간의 부분 상관 관계

|    |         | 1.   | 2.   | 3.   | 4.   | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  |
|----|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1  | 읽기Ⅱ     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2  | 숫자폭     | .53  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3  | 문장폭     | .55  | .51  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4  | 반응오류    | -.65 | -.58 | -.39 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5  | 판단시간(Y) | -.31 | .04  | -.10 | .22  |      |      |      |      |      |      |      |
| 6  | 판단시간(N) | -.57 | -.20 | -.20 | .47  | .66  |      |      |      |      |      |      |
| 7  | 단어읽기    | -.47 | -.17 | -.24 | .41  | .33  | .50  |      |      |      |      |      |
| 8  | 유사단어읽기  | -.58 | -.25 | -.31 | .48  | .27  | .51  | .84  |      |      |      |      |
| 9  | 단어읽기오류  | -.28 | -.23 | -.10 | .34  | -.14 | .32  | .60  | .59  |      |      |      |
| 10 | 유사단어오류  | -.34 | .06  | .02  | .03  | .05  | .22  | .66  | .63  | .45  |      |      |
| 11 | 글자읽기오류  | -.43 | -.27 | -.21 | .26  | -.02 | .27  | .82  | .83  | .71  | .77  |      |
| 12 | 조음속도    | .42  | .26  | .26  | -.26 | -.31 | -.44 | -.61 | -.64 | -.37 | -.52 | -.63 |

표 4. 정상집단과 독해 장애 집단의 단어 읽기 속도, 오류, 조음 속도 (괄호안은 표준편차)

|            | 정상 집단         | 독해 장애 집단         |
|------------|---------------|------------------|
| 단어 읽기      | 31.83 ( 4.85) | 42.67 (10.75) ** |
| 유사단어 읽기    | 59.17 (11.72) | 78.58 (16.76) ** |
| 단어 읽기 오류   | 0.58 ( 0.67)  | 1.83 ( 2.89)     |
| 유사단어 읽기 오류 | 2.67 ( 1.07)  | 13.67 (15.52)    |
| 글자 읽기 오류   | 9.08 ( 5.63)  | 27.25 (15.71) ** |
| 조음 속도      | 22.67 ( 2.50) | 18.50 ( 2.11) ** |

\*\* :  $p < .01$

오류수, 그리고 글자 읽기의 정확도를 연령과 전체지능을 공변인으로 하여 집단간 공변량분석을 실시한 결과는 표 3과 같다. 정상 집단이 친숙한 단어 목록과 유사 단어 목록을 읽는데 걸리는 시간은 독해 장애 집단이 걸린 시간보다 약 25% 정도가 빨랐다( $F(1, 20)=8.11, p=.01$ ;  $F(1, 20)=9.62, p=.0056$ ). 그리고 읽기 오류는 정상 집단에 비해 독해 장애 집단이 더 많은 경향성이 있었다( $F(1, 20)=3.50, p<.08$ ;  $F(1, 20)=4.34, p<.06$ ). 6개 글자 목록의 전체 오류수에서는 역시 독해 장애 집단의 오류가 정상 집단에 비해 유의미하게 많았다( $F(1, 20)=10.15, p=.0046$ ).

#### 해부호화 기술

독해 장애 집단과 정상 집단이 해부호화 기술의 발달에서 집단간 차이가 있는 지 알아보기 위해서 6개의 글자 목록 읽기 과제를 수행하였다. 그 결과는 표 4와 같다. 정상 아동 집단과 독해 장애 아동 집단 모두 받침이 없는 글자보다 받침이 있는 글자에서 읽기 오류가 많았고( $F(1, 23)=6.27, p=.02$ ), 쓰이는 글자보다 쓰이지 않는 글자에서의 오류가 많았다( $F(2, 46)=56.12, p=.000$ ). 그리고 정상 집단과 독해 장애 집단은 받침이 없는 글자 목록에서의 수행에서는 독해 장애 집단과 정상 집단간의 차이가 유의미하지 않았다. 하지만 받침이 있는 글자에서는 그 차이가 유의미하였다. 이러한 차이는 초등학교 3학년 독해 장

에 집단이 정상집단에 비해 받침있는 글자의 읽기 기술이 더디게 발달함을 보여준다.

06).

두 집단은 글자 읽기 과제에서 유의미한 차이가 있

표 5. 독해 장애 집단과 정상 집단의 글자 읽기 과제에서의 읽기 오류수(괄호안은 표준편차)

|         |              | 정상 집단       | 독해 장애 집단     |
|---------|--------------|-------------|--------------|
| 받침없는 글자 | 단모음          | 0.08 (0.29) | 0.67 (1.15)  |
|         | 이중모음(쓰이는 글자) | 0.83 (0.83) | 2.33 (2.15)  |
|         | 이중모음(안쓰는 글자) | 7.75 (5.17) | 11.75 (7.31) |
| 받침있는 글자 | 단모음          | 0.50 (0.90) | 5.25 (6.18)  |
|         | 이중모음(쓰이는 글자) | 1.83 (1.52) | 7.91 (6.57)  |
|         | 이중모음(안쓰는 글자) | 6.75 (4.59) | 14.08 (7.80) |

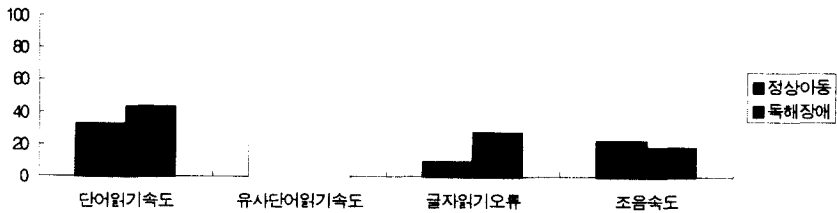


그림 1. 정상아동과 독해 장애 아동의 단어읽기 속도, 글자읽기 오류, 조음속도 비교

기억용량과 판단속도

독해 장애 집단과 정상 집단의 숫자폭 과제, 문장폭 과제에서의 수행 결과는 표 5와 같다. 우선 반응 시간과 문장폭간의 상관은 -.10(‘예’), -.20(‘아니오’) 이었고, 반응시간과 오류수와는 .22(‘예’), .47(‘아니오’)의 중등도 상관을 보였다. 즉, 반응이 빠를수록 오류가 줄어들고 문장폭이 큰 경향이 있었으므로, 반응 속도와 수행의 정확도간에 거래는 없거나 오히려 그 반대인 것으로 나타났다. 따라서 각 변인에 대한 공변량분석이 가능하였다.

단기기억의 측정치인 숫자 바로 따라하기에서는 정상 아동은 5개 이상의 숫자를 기억한 반면에 독해 장애 아동들은 4개 정도를 기억하였다( $F(1, 20)=4.65, p=.0433$ ). 그리고 문장폭 과제에서는 정상아동이 3.5 개정도 많은 단어를 기억하였다( $F(1, 20)=4.30, p<$

었으므로, 따라서 문장폭의 차이가 해부호화 기술의 차이에 의한 것일 가능성을 알아보기 위해서 다시 연령, 전체 지능, 그리고 글자읽기 오류를 공변인으로 하여 공변량 분석을 실시하였다. 그러나 두 집단간에는 여전히 차이 경향성이 있었다( $F(1, 19) =3.07, p<.09$ ). 따라서 문장폭의 차이는 해부호화 기술의 차이에 별다른 영향을 받지 않는 것으로 보인다.

두 집단은 판단 오류에서도 유의미한 차이가 있었는데, 독해 장애 집단이 정상 집단보다 2배정도 더 많은 오류를 보였다( $F(1, 20)=6.40, p=.0199$ ). 그리고 판단시간에서도 독해 장애 집단이 정상집단보다 느렸는데( $F(1, 20)=5.93, p=.0244; F(1, 20)=10.46, p=.0042$ ), ‘예’ 반응과 ‘아니오’ 반응에서 모두 독해 장애 집단이 정상집단보다 약 900msec 정도 느리게 반응하였다.

표 6. 독해 장애 집단과 정상집단의 단기기억용량, 작업기억용량, 판단 속도, 판단오류

|           | 정상집단        | 독해 장애 집단      |
|-----------|-------------|---------------|
| 단기기억(숫자폭) | 5.33(1.56)  | 4.17(1.11) *  |
| 문장폭       | 19.08(2.35) | 15.50(3.52)   |
| 판단오류      | 1.91(0.90)  | 4.16(2.33) *  |
| 판단시간(예)   | 3532(479)   | 4438(914) *   |
| 판단시간(아니오) | 4076(824)   | 4998(1027) ** |

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

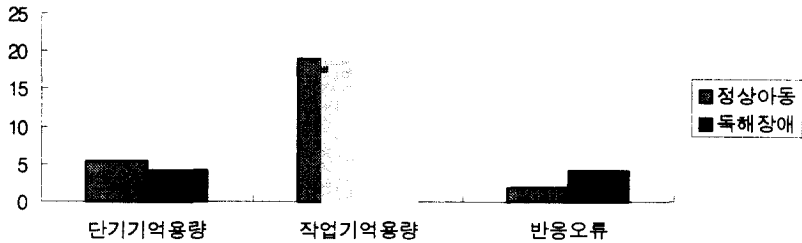


그림 2. 정상아동과 독해 장애 아동의 단기기억 용량과 작업기억 용량

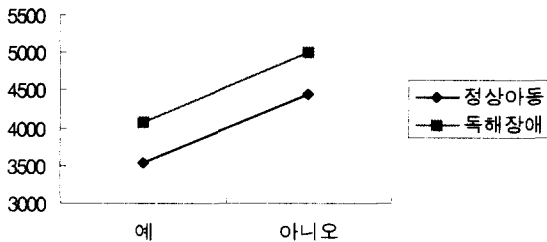


그림 3. 정상아동과 독해 장애 아동의 판단 시간

### 통사 처리

독해 장애 집단과 정상 집단이 문장의 통사수준의 처리에 차이가 있는 지 보기 위해서 통사론 수준에서 오류가 있는 문장을 제대로 찾아내는 지를 알아 보았다. 정상집단과 독해 장애 집단은 오류가 없는 8개의 문장에서 오류가 있다는 반응을 1개 이하로 하였고, 오류가 있는 16개의 문장에서는 5~5.5개의 틀린 반응을 하였으며, 두 집단간 차이는 두 조건 모두에서 통계적으로 유의미하지 않았다( $F(1, 22) < 1$ , ns;  $F(1, 22) < 1$ , ns).

## 논 의

### 단기기억과 작업기억

본 연구에서 사용된 숫자폭 과제로 측정된 단기 기억이나 변형된 문장폭 과제로 측정된 작업기억에서 독해 장애 아동은 정상아동보다 기억용량이 20% 정도 적게 나타났다. 그리고 상관이나 회귀분석의 결과는 단기기억과 작업기억 용량이 독해와 비슷한 크기로 상관이 있었다. 이는 독해나 추리와 같은 높은 수준의 처리에서는 작업기억이 더 중요한 역할을 할 것이라고 한 Swanson(1994)의 설명과는 다른 결과이다. 이런 결과가 나온 것은 우선 본 연구에서 사용한 작업기억 과제가 두 집단의 차이를 민감하게 측정하지 못해서 변량이 작았기 때문일 수 있다. 그러나 지능과 연령 변인을 통제하였을 때, 선행 연구들에서도 작업기억 용량과 독해력과의 상관은 대개 .55(Mann, 1984), .56(La Pointe, & Engle, 1990), .58(Gottardo, 1996)로서 본 연구에서 얻어진 결과와 크게 다르지 않았다. 따라서 본 연구에서 오히려 단기기억과 독해

력간의 상관성이 크게 나왔다고 볼 수 있는데, 본 연구에서 독해력을 측정한 기초학습기능검사의 읽기Ⅱ 과제가 1개의 문장을 사용하여, 추론이나 통합과 같은 복잡한 처리를 덜 요구하기 때문에 단기 기억의 중요성이 커졌을 가능성이 있다.

다른 설명으로는 피험자들이 단기기억 과제인 숫자 소검사에서 자발적으로 조직화나 다른 정교화된 기억 전략을 사용하지 못하기 때문에 단기기억 과제의 수행과 독해력의 상관성이 높아졌을 수 있다. Turner와 Engle(1989)는 단기기억 과제를 수행할 때 피험자가 단기기억 용량의 한계를 극복하기 위해서 자발적으로 기억 전략을 사용하기 때문에 단기기억 과제의 수행이 독해력을 잘 설명하지 못하며, 복잡한 문장폭 과제는 이러한 전략을 사용하기 힘들게 함으로써 단기기억의 '진실한(true)' 용량을 보여준다고 하였다. 그런데 기억 전략의 발달 연구에 따르면, 만 10세 이전의 아동들은 기억 전략을 자발적으로 사용하지 못한다고 한다. 본 연구의 피험자들은 대부분 8세~9세로 기억 전략을 자발적으로 사용하지 못하는 연령대이다. 따라서 이 피험자들의 숫자 과제의 수행은 '진실한' 단기기억 용량에 가까울 수 있고, 그 결과 독해 점수와와의 상관성이 높아졌을 수 있다.

### 해부호화 기술의 발달

본 연구에서는 음운처리 과제로 단어 읽기 과제와 글자 읽기 과제를 사용하였다. 단어 읽기 과제에서는 정상집단에 비해 독해 장애 집단의 속도가 현저히 느렸던 반면, 오류에서는 두 집단간 차이가 그리 크지 않았다. 이런 결과는 독일어를 사용한 Wimmer(1996)의 연구와 비슷한 결과이다. 즉, 친숙한 단어든 사용하지 않는 유사 단어든 단어 읽기에 있어서는 읽기의 속도가 독해 장애 집단과 정상집단을 더 잘 구분해 준다. 그러나 독해 장애 아동들중 일부는 유사 단어 읽기 과제에서 오류가 매우 많았는데, 오류의 대부분이 친숙한 단어 목록에 나왔던 유사한 단어로 발음하였다. 이들이 동일한 단어 목록을 2차례에 걸쳐 읽었음에도 불구하고 이렇게 오류가 많은 것은 이들

이 유사단어를 단어의 운곽에 의지해서 처리하고 있음을 의미하며, 이들이 아직 '단어 읽기' 단계에 머물러 있다는 것을 보여준다.

한글은 단어 외에도 음절이 시각적으로 구분이 된다. 따라서 본 연구에서는 글자 읽기 과제를 실시하였다. 그리고 피험자들이 읽을 글자 목록을 받침이 없는 글자와 받침이 있는 글자, 쓰이는 글자와 쓰이지 않는 글자, 그리고 단모음 글자와 복모음 글자를 구분하여 읽기의 정확성을 측정하였다. 정상 아동 집단과 독해 장애 아동 집단 모두 받침이 없는 글자보다 받침이 있는 글자에서 읽기 오류가 많았고, 쓰이는 글자보다 쓰이지 않는 글자에서의 오류가 많았다. 그리고 독해 장애 아동은 정상아동에 비해 오류가 많았다. 이러한 결과는 1) 독해 장애 아동들이 정상 아동들에 비해서 해부호화 기술의 발달이 느리며, 2) 한글 해부호화 기술의 발달은 받침없는 글자가 먼저 이루어지고, 받침있는 글자는 나중에 발달할 가능성을 시사한다.

정상아동과 독해 장애 아동이 모두 받침없는 글자보다 받침있는 글자에서 오류가 증가하는 것은 받침없는 글자의 해부호화 능력이 받침있는 글자의 해부호화 능력보다 떨어진다는 것을 의미한다. 이는 한글 글자를 지각할 때 초성+중성을 한 단위로 지각하고 있어서 중성을 처리하기 때문에 중성까지 들어가 있는 글자는 초성+중성 만으로 이루어진 글자보다 정보처리 부담이 커서 그만큼 지각과 해부호화가 어렵고 읽기 발달이 느린 것으로 생각된다.

윤혜경(1997)은 초등학교 2학년 경에는 대부분의 아동들이 자소 읽기를 할 수 있다고 하였지만 본 연구에 참여한 정상 아동들 중 2~3명 정도와 독해 장애 아동의 대부분이 쓰이지 않는 글자나 받침이 있는 글자 읽기에서 많은 오류를 범해서 이들이 아직 까지도 부분적으로 글자 읽기를 한다는 것이 밝혀졌다.

### 독해 장애의 음운처리 가설과 작업기억용량 가설

본 연구에서 독해 장애 집단과 정상 아동 집단의

문장폭의 차이를 글자 읽기 오류를 공변인으로 하여 공변량 분석을 하였을 때, 두 집단간의 문장폭 크기의 차이는 유지되었다. 이런 결과는 초등학교 3학년 아동들에게 있어서는 해부호화 기술이 작업기억의 용량에 큰 영향을 주지 않는다는 것을 의미한다. 이 결과는 음운처리 가설의 예언을 충족시켜주지 못한다. 그러나 이 결과만으로 음운처리 가설을 기각할 수는 없다. 음운처리에 영향을 주는 요인은 해부호화 기술도 있지만 글자 읽기의 자동화 역시 중요하기 때문이다(Spear-Swerling & Sternberg, 1994). 본 연구에서는 글자 읽기의 자동화 수준은 직접적으로 평가되지 않았다. 유사단어 읽기 과제는 해부호화 기술뿐만 아니라 자동화 수준 모두에 영향을 받는 과제이며, 본 연구에서 음운처리의 대표적인 측정치인 유사단어 읽기 과제에서 독해 장애 집단과 정상집단은 유의미한 수행의 차이를 보였다. 그리고 이 과제 측정치와 문장폭간에는  $r = -.31$ 의 상관이 있었다. 이런 결과는 음운처리 과정과 작업기억 용량간에 어느정도 관련이 있음을 시사한다. 물론 상관이 있다고 해서 음운처리 과정이 작업기억에 영향을 준다고 확인할 수는 없으며, 이는 실험적 연구를 통해서 검증이 가능하다. 앞으로 독해 장애 연구는 해부호화 기술뿐만 아니라 글자 읽기의 자동화 수준을 측정하여야 할 것이며, 음운처리 가설과 작업기억 용량가설을 비교할 수 있도록 음운처리 과정을 실험적으로 통제하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 한글 독해 장애가 있는 아동들에게 어떤 심리적 과정에 문제가 있는지를 알아보기 위한 탐색적인 연구였다. 이 연구의 결과는 영어권 아동과 비슷하게 독해 장애 아동과 정상아동이 작업기억과 단기기억의 용량, 해부호화 기술의 발달 수준에서 차이가 있고, 통사 처리 수준에서는 차이가 없음을 보여주었다. 그리고 음운처리 기술과 기억 용량이 비교적 독립적으로 독해 장애에 기여하고 있음이 드러났다. 이런 결과는 지금까지 전통적인 심리측정 도구를 가지고 독해 장애 집단을 다른 집단과 구분하려던 시도(예, 장은진과 신민섭, 1996)에서 별다른 성과를 얻

지 못한 것을 생각한다면 임상실제에서도 큰 의미를 갖는다.

본 연구에서는 연령 요인과 학습 경험 등을 통제하기 위하여 서울시내에 소재하는 한 초등학교에서 표집된 3학년만을 피험자로 사용하였다. 따라서 본 연구의 결과를 다른 지역의 학생들에게 일반화하기 위해서는 다른 표집을 사용한 연구들이 있어야 하며, 무엇보다도 독해 장애는 연령에 따라 결손의 양상과 정도가 차이를 보이므로 다른 연령의 아동들에게는 본 연구 결과를 일반화할 수 없다. 따라서 앞으로의 연구에서는 당연히 다른 연령대의 피험자를 대상으로 독해 장애의 양상과 그 결손을 밝혀야 한다.

또한 정상아동과 독해 장애 아동의 작업기억 용량 차이가 어떤 이유로 인해서 발생하는지에 대해서는 다루어지지 않았다. 문장폭 과제에서 독해 장애 집단과 정상 집단이 판단 오류와 판단 시간에서 차이를 보이고 있는데, 이런 차이는 독해 장애 아동이 작업기억 용량이 작은 것이 선택적 주의를 가능하게 하는 억제 과정의 비효율성이나 책략의 차이에 기인할 가능성을 시사한다. 앞으로의 연구는 이 가능성을 탐색해야 할 것이다.

본 연구에서는 우리나라 아동의 한글 읽기 발달이 윤혜경(1997)의 모형처럼 그렇게 단순하지 않으며, 받침 유무에 따라 다른 속도로 발달할 가능성을 시사하고 있다. 정상 아동과 독해 장애 아동이 각각 어떤 경로와 속도로 한글 읽기가 발달하는지를 아는 것은 한글 읽기 발달을 이해하는데 뿐만 아니라 독해 장애 아동에게 해부호화 기술을 가르치는 데 필요한 중요한 정보를 제공하므로, 이에 대한 연구는 필수적이다.

독해 장애는 지능은 보통이상인면서 특정한 심리적 과정에 문제가 있어서 독해력이 뒤떨어지는, 그래서 학업적 성취에 어려움을 경험하는 장애이다. 따라서 이들은 장애를 유발하는 심리적 과정의 효율성을 향상시켜 독해력을 증진시킬 수 있다면 지적인 잠재력을 발휘해서 정상적인 학업 성취와 적응이 가능하다. 본 연구의 결과는 독해 장애가 상당히 혼란 장애이고, 이들이 음운처리 능력과 작업기억 용량에 문제가

있다는 것으로 보여주었다. 앞으로 독해 장애 아동이 음운처리 능력과 작업기억 용량에서 정상 아동과 차이가 나는 원인을 탐색하는 연구가 이루어진다면 독해 장애 아동들을 도와줄 수 있는 교정 프로그램을 개발하는 것이 가능할 것으로 생각된다.

본 연구에서 피험자를 선발할 때 단어 재인 능력을 평가하지 않았다. 이는 아직 우리나라에 단어 재인 능력을 평가할 만한 표준화된 검사가 없기 때문이기도 하다. 독해 장애 아동은 단어 재인 능력이 떨어지는 아동과 단어 재인 능력이 떨어지지 않는 아동(hyperlexia)으로 나누어 볼 수 있으며(Catts & Kamhi, 1999), 이 두 유형은 서로 다른 인지적 과정의 결손에 의해 발생할 수 있다. 본 연구의 피험자들은 이 두 유형이 섞여 있다고 볼 수 있는데, 이 두 유형을 구분하여 연구하는 것이 독해 장애의 평가와 치료를 위해서도 필요할 것이다. 그리고 이를 위해서는 단어 재인 능력을 평가할 수 있는 표준화된 검사의 개발에 관한 연구들이 선행되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- 김영의 (1997). 읽기 장애아의 정보처리 과정 특성 분석에 관한 연구. *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 청구 논문*.
- 김재갑(1994). 한글 글자 맥락에서의 자모지각. 서울대학교 대학원 박사학위 청구 논문.
- 박경숙, 윤점룡, 박효정(1989). 기초학습기능검사. 한국교육개발원.
- 박인숙(1986). 읽기 장애아의 읽기 해독에 있어서 시각적 처리와 음운적 처리에 관한 연구. *이화여자대학교 대학원 석사학위 청구 논문*.
- 윤혜경(1997). 아동의 한글읽기발달에 관한 연구: 자소-음소 대응 규칙의 터득을 중심으로. *부산대학교 대학원 박사학위 청구 논문*.
- 이상로, 서봉연, 송명자, 송영혜(1989). 학습장애 치료교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구. *경북대학교 교육대학원 논문집*, 21, 1-59.
- 이영숙(1987). 한글지각 집단화에 있어서의 받침 지각. *이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문*.
- 이영애(1984). 한글 글자의 시각적 체계화. *한국심리학회지*, 4, 153-170.
- 이혜숙(1997). 읽기 장애 아동과 일반 아동의 음운처리과정 및 읽기 재인간 비교 연구. *이화여자대학교 대학원 석사학위 청구 논문*.
- 임영란, 김지혜, 김승태(1997). 학습장애 하위유형의 인지적, 신경심리학적 특성. *한국심리학회지: 임상*, 제 16권 1호. 서울:한국심리학회.
- 장은진, 신민섭(1996). 주의력결핍/과잉운동 장애아와 학습장애아의 인지적 결함에 대한 비교 연구. *정신병리학회지*, 제 5권 1호. 서울:정신병리학회.
- American Psychiatric Association(1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders(4th ed.)*, Washington, D.C.: American Psychiatric Association.
- Cantor, J., & Engle, R. W.(1993). Working-memory capacity as long-term memory activation: an individual-differences approach. *Journal of Experimental Psychology*, 19, 1101-1114.
- Cantor, J., Engle, R. W., & Hamilton, G.(1991). Short-term Memory, working memory, and verbal abilities: How do they relate? *Intelligence*, 15, 229-246.
- Case, R.(1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York: Academic Press.
- Catts, H. W. & Kamhi, A. G.(1999). Classification of Reading Disabilities, In H. W. Catts & A. G. Kamhi(Eds.), *Language and reading disabilities*, pp. 73-94. Boston: Allyn & Bacon.
- 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., 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.
- Erisson, K. A., & Kintsch, W.(1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Gottardo, A., Stanovich, K. E., & Siegel, L.(1996). The relationships between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 563-582.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A.(1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- Kail, R.(1997). Phonological skill and articulation time independently contribute to the development of memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67, 57-68.
- La Pointe L. B., & Engle, R. W.(1990). Simple and complex word spans as measures of working memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 1118-1133.
- Lerner, J. W.(1997). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies(7th Ed.)*. New York: Houghton Mifflin Co.
- Mann, V.(1991). Language problems: A key to early reading problems. In Bernice Y. L. Wong(Ed.), *Learning about learning disabilities*. California: Academic Press.
- McDougall, S., Hulme, C., Ellis, A., & Monk, A. (1994). Learning to read: The role of short-term memory and phonological skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 112-133.
- Näslund, J. C. & Schneider, W.(1996). Kindergarten letter knowledge, phonological skills, and memory processes: relative effects on early literacy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 30-59.
- Recht, D. R., & Leslie, L.(1988). Effect of prior knowledge on good and poor readers' memory of text. *Journal of Educational Psychology*, 80, 16-20.
- Siegel, L. S.(1993). Phonological processing deficits as the basis of a reading disability. *Developmental Review*, 13, 246-257.
- Spear-Swerling, L., & Sterberg, R. J.(1994). The road not taken: An integrative theoretical model of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 91-103.
- Stanovich, K. E.(1988). Explaining the differences between the dyslexic and garden variety poor reader: The phonological-core variance-difference model. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 590-604, 612.
- Stanovich, K. E.(1993). A model for studies of reading disability. Special Issue: Phonological processes and learning disability. *Developmental Review*, 13, 225-245.
- Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R. T.(1996). Working Memory and Aging: Current status of the inhibitory view. In Richardson et al.(Eds.), *Working memory and human cognition*, New York: Oxford University Press.
- Swanson, H. L.(1994). Working memory in learning disability subgroups. *Journal of Experimental Psychology*, 56, 87-114.
- Swanson, H. L., Ashbaker, M. H., & Lee, C.(1996). Learning-disabled readers' working memory as a function of processing demands. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 242-275.
- Swanson, H. L., & Berninger, V.(1995). The role of working memory in skilled and less skilled readers' comprehension. *Intelligence*, 21, 83-108.

- Swanson, H. L. & Trahan, M.(1996). Learning disabled and average readers' working memory and comprehension : Does metacognition play a role? *British Journal of Educational Psychology*, 66, 333-355.
- Turner, M. L., & Engle, R. W.(1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- Vellutino, F. R., Scanlon, D. M., & Spearing, D. (1995). Semantic and phonological coding in poor and normal readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, 76-123.
- Watson, C. & Willows, D. M.(1995). Information-Processing Patterns in Specific Reading Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 216-231.
- Wimmer, H.(1996). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: Evidence from children learning to read German. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 80-90.



## **Working Memory, Short-term Memory, Words Reading Speed and Syntactic Knowledge of Korean Children with Reading-Comprehension Disability**

**Song, Jong Yong**

Seoul Institute for Clinical Psychology

**Won, Ho Taek**

Seoul National University

The performance of 12 3rd grade children with reading-comprehension disability(RD) and 12 normal children was examined on tasks assessing working memory, short-term memory, word-reading, syllable reading, articulation speed, and syntactic processing. Analysis of variance with age and full-scale IQ covariated showed that children with RD had smaller working memory span and short-term memory span, needed more time for familiar words and pseudo-words reading, and showed slower articulation speed than normal children. And they made more errors in syllable reading and sentence-span task. But in syntactic process task, there was no significant difference between the two groups. These results suggest that children with RD have smaller memory span and/or phonological processing deficit, and that these two factors would contribute summatively to RD.