

우리글 읽기에서 중학생들의 지각폭 연구

최 소 영

단국대학교 특수교육대학원

고 성 룡[†]

서울대학교 심리학과

안구운동추적 연구에서 지각폭의 크기를 파악하는 문제는 오랜 관심사였으며, 표기 체계나 읽기 기술의 발달 등이 지각폭의 크기에 영향을 미칠 수 있다고 알려져 있다. 본 연구는 우리글 읽기에서 대학생들의 지각폭을 알아본 최소영, 고성룡(2009)의 조건, 방법 및 문장 자극 등을 참조하여 중학생들의 지각폭을 측정하였다. 실험 1은 창의 크기를 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15자로 조작하여 창의 없는 통제 조건과 수행을 비교하였다. 실험 결과, 읽기율 측정치에서는 9자 조건에서부터 대체로 실험 조건과 통제 조건 간의 차이가 있는 것으로 나타났으며, 고정 수에서 5자, 도약 거리에서 9자, 고정 시간에서 9자에서 통제 조건과의 차이가 확인되었다. 실험 2는 지각폭의 비대칭성에 근거하여 고정점을 기준으로 좌측의 지각폭 크기를 알아보기 위해 고정 좌측의 창 크기를 0, 1, 2, 3, 4자로 조작하였다. 실험 결과, 도약 거리를 제외한 읽기율, 고정 수, 고정 시간 등의 모든 측정치에서 0자 조건에서만 통제 조건인 전체 조건과의 차이가 있는 것으로 나타났다. 위 결과를 바탕으로 본 연구는 중학생들의 지각폭을 여러 지표에서 두드러지는 왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 4자로 추정하였다.

주제어 : 글 읽기, 안구 운동, 지각폭, 읽기 기술

[†] 교신저자: 고성룡, 서울대학교 심리학과, 연구 분야: 인지 및 언어 심리학
E-mail: koh@snu.ac.kr

언어 능력은 읽기 수행의 차이를 보여주는 주요한 변인이다. 독자들은 눈이 착지한 지점의 시각적 정보를 순차적으로 취합하는 공통적인 과정을 통해 글을 읽게 되나, 읽기 기술(reading skill)이 능숙할수록 어휘 접근이 빠르고(Neuhaus, Foorman, Francis, & Carlson, 2001) 기억 체계에서 언어 정보를 다루는 처리가 효율적이라고 알려져 있다(Kibby et al., 2004). 이러한 양상은 읽기 기술이 낮은 독자들에게서 나타나는 비효율적인 안구 운동 패턴에 반영되어 나타나며, 이는 단순히 시각적 차이에서 비롯되는 것이 아닌 언어 처리의 어려움을 반증하는 것이라 여겨진다(Rayner, 1998; Rayner, 2009; Kwon, Legge & Dubbels, 2007).

실시간으로 독자의 응시점을 파악하여(gaze-contingent) 시각 정보를 조작할 수 있는 기법이 가능해지면서 고안된 이동-창 기법(moving window paradigm)은 한 번의 고정(fixation)에서 추출될 수 있는 정보의 속성을 연구하는 효과적인 방법으로 주목 받았다. McConkie & Rayner(1975)가 고안한 이 기법은, 현재 눈이 응시하는 지점을 실시간으로 파악하여 고정점을 중심으로 좌우에 정해진 글자 수만 정상적으로 제시하고 그 외에는 의미 없는 문자열로 대체된 자극을 제시한다. 이 때, 정상적인 글읽기를 저해하지 않는 글자 수로 이루어진 영역을 ‘창’이라 하며, 그 크기를 점차적으로 늘려 조작이 없는 조건과 읽기 수행의 차이가 나지 않는 수준을 찾는 방식으로 지각폭(perceptual span)을 측정할 수 있다(Rayner, 1998; Rayner, 2009; 최소영, 고성룡, 2009 참조). 이렇게 자연스러운 글읽기를 저해하지 않으면서 한 번의 고정에서 유용한 정보가 추출되는 영역을 추정하여 지각폭이라 칭하였으며, 독자들은 주로 고정점에 가까운 영역인 중심와(fovea)에서 단어에 대한 정확한 확인이 가능하지만 그 바깥 영역인 주변와(parafovea)에서도 단어의 첫 글자나 길이 등의 개략적인 정보를 획득할 수 있다(Rayner, 1998; Rayner, 2009).

지각폭과 관련된 초기 연구는 대체로 영어권을 포함한 알파벳 쓰기 체계를 사용하는 언어에서 진행되었다. 일반 성인 독자들을 대상으로 하였을 때 영어에서의 지각폭은 좌측으로 3-4자, 우측으로 14-15자로 나타났다(Rayner & McConkie, 1976; Rayner, 1986; Rayner, Well, & Pollatsek, 1980; Underwood & McConkie, 1985). 그러나 다양한 언어권에서 이어진 연구를 통해 표기 체계(writing system) 혹은 표기-음소 대응(grapheme - phoneme correspondence) 등이 지각폭 크기에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 상대적으로 표기 밀도가 높은 형태소 중심의 문자체계인 중국어에서는

왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 3자 정도(Inhoff & Liu, 1998), 간지와 가나가 섞여 쓰인 일본어에서는 영어와 중국어의 중간에 해당하는 오른쪽으로 7자(Osaka, 1992) 정도의 지각폭이 보고되었다. 한편, 위 결과에서 알 수 있듯이 글읽기 방향에 따라 비대칭적인(asymmetric) 경향을 보이는 것이 지각폭의 특징이며(Rayner, 1998), 우측에서 좌측으로 글을 읽어나가는 히브리어에서는 좌측으로 크게 치우친 지각폭이 보고된 바 있다(Pollatsek et al., 1981).

한편, 표기 체계와 더불어 지각폭에 영향을 미칠 수 있는 변인으로 연구의 관심이 되어온 문제는 읽기 기술에 대한 것이다. 읽기 기술은 언어 처리의 효율성과 밀접한 관계가 있으며, 일반적으로는 아동기에 글자를 습득하면서부터 점차 발달하게 된다. 때문에 상대적으로 읽기 기술이 미숙한 초보 독자(beginning readers)나 난독증을 가진 독자(dyslexic readers)들의 전반적인 안구운동 패턴은 정상 성인에 비해 긴 고정시간(fixation duration)이나 짧고 부정확한 도약(saccades), 더 자주 거꾸로 되돌아가 읽는(regressions) 경향을 나타내는데, 이는 정상 성인을 읽기 기술이 높고 낮은 집단으로 나누어 연구했을 때 읽기 기술이 낮은 집단이 보인 양상과 유사하였다(Ashby, Rayner, & Clifton, 2005; Kwon, Legge & Dubbels, 2007; Rayner, 1998; Rayner, 2009). 일찍이 Rayner(1986)는 생활연령 7세, 9세, 11세에 해당하는 2, 4, 6 학년 아동과 성인을 대상으로 지각폭의 크기 및 도약의 특성과 고정 시간 등을 살펴 보았다. 연구 결과, 연령이 증가할수록 지각폭의 크기는 증가하고 고정 시간은 감소하는 양상이 관찰되었으며, 이를 통해 읽기 기술이 향상될수록 한 번의 고정에서 추출되는 정보의 양도 늘어남을 제안한 바 있다. 이와 같이 읽기 기술이 지각폭에 영향을 준다는 것은 비단 초보 독자를 통한 연구(Häikiö et al., 2009; Rayner, 1986) 뿐 아니라 읽기에 어려움을 겪는 난독증(dyslexic)을 대상으로 한 연구에서도 거듭 확인되었으며(Rayner, Murphy, Henderson, & Pollatsek, 1989), 이들에게서 공통적으로 나타나는 작은 지각폭의 크기를 두고, 응시한 단어를 적절히 부호화(encoding)하는 과정에서 발생하는 어려움이 반영된 결과라는 해석도 제기되었다. 더불어 젊은 독자들에게 비해 고령의 독자들에게서 더 느리게 읽는 경향이 나타나며(Laubrock, Kliegl, & Engbert, 2006; Rayner et al., 2006d) 보다 좁고 비대칭성이 줄어든 지각폭이 관찰된다는(Rayner, Castelano, & Yang, 2009) 연구 결과와 같이 안구운동 패턴에서 나타나는 다양한 발달적 변화는 읽기 기술의 숙달 혹은 결함의 측면을 시사하

는 바가 크다.

이처럼 지각폭은 보편적인 특성과 더불어 언어 특정한(language specific) 요소를 반영하는 의미 있는 변인으로 다루어져 왔다. 그에 따라 국외에서는 지각폭과 읽기 기술에 관한 연구는 물론, 시각적 탐색이나 개괄적인 정보 처리의 측면에서의 발달적 측면을 파악하기 위해 안구운동추적기법을 활용하는 연구가 활발히 진행되었다(Rayner, 1986; Kwon, Legge & Dubbels, 2007; Häikiö et al., 2009). 그러나 한국어의 특성을 고려한 연구는 최근에서야 실시되었으며, 지각폭에 관해 보고된 것은 최소영, 고성룡(2009)의 연구가 거의 유일하다. 최소영, 고성룡(2009)은 숙련된 대학생 독자들에게 이동-창 기법(moving window paradigm)을 적용하여 우리글을 읽을 때 지각폭의 크기를 알아보았고, 읽기율, 고정 수, 고정 시간 등의 측정치에서 나타난 바에 따라 그 크기를 왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 6-7자로 추정하였다. 그 외에도 정상 독자들이 우리글을 읽을 때 보이는 일반적인 특성을 살펴보는 연구(고성룡, 윤낙영, 2007)와 더불어 읽기 과정에 영향을 미친다고 알려진 단어 수준의 변인으로 낱말 빈도, 어절 빈도, 어절 길이, 착지점의 효과를 확인하는 연구(고성룡, 윤낙영, 2007; 고성룡 등, 2008; 윤시온 등, 2010; Koh, Yoon, Yoon & Pollatsek, 2013)나 단어의 습득연령 효과에 관해 살펴본 연구(윤소정, 고성룡, 2010), 문장 수준에서의 변인을 조작한 연구(김영삼, 고성룡, 2007; 최소영, 2012; Noh, Choo, & Koh, 2013), 덩이글의 난이도에 따른 안구운동 양상을 비교한 연구(윤낙영, 고성룡, 2009) 등 정상 성인들을 대상으로 한 다양한 기초 자료들이 수집되었다. 이를 바탕으로 한국어의 표기 체계와 문법 체계가 갖는 특성을 살린 연구들이 시도되고 있으나, 읽기 기술이 숙달되지 않은 독자를 대상으로 한 연구는 초등학교 아동들이 우리글을 읽을 때의 전반적인 특성을 살펴본 결과가 보고된 정도로(고성룡 등, 2010) 여전히 관련 연구는 부족한 실정이며, 어린 연령의 대상자에게 직접적으로 변인을 조작하여 구체적인 안구운동 양상을 측정하는 연구는 극히 드물다.

본 연구는 기존에 정상 성인을 대상으로 수집된 지각폭 데이터를 바탕으로 더 어린 연령의 지각폭을 측정함으로써 읽기 기술에 따른 차이가 있는지 알아보고 발달적 측면에 대한 시사점을 제공하고자 한다. 직접적인 비교를 위해 최소영, 고성룡(2009)의 연구와 동일한 조건과 자극 및 절차를 적용하였으며, 대학생 집단에 사용된 자극을 동일하게 사용하여도 일반적인 글읽기를 수행할 수 있는 정상 중학생

을 대상으로 선정하였다. 실험 1에서 좌우 글자 수가 동일한 창을 사용하여 우측의 지각폭 크기를 먼저 살펴보고, 글읽기가 진행되는 방향으로 지각폭의 크기가 치우쳐 나타나는 비대칭성을 고려하여 실험 2에서는 좌측의 지각폭 크기를 측정하였다. 연령 및 읽기 기술에 따른 지각폭 크기의 변화를 확인한 선행 연구들의 결과를 감안할 때, 자연스러운 우리글 읽기에서 나타나는 중학생 독자들의 지각폭은 정상 성인에게서 관찰된 지각폭 크기(왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 6-7자)에 비해 작을 것으로 예상하였다.

실 험 1

실험 1은 좌우에 주어지는 글자 수가 동일한 창을 사용하여 우측의 지각폭 크기를 먼저 파악하고자 하였다.

방 법

참가자

관악구에 위치한 OO 중학교 2학년 학생 8명이 참가하였다. 이들은 부모와 교사로부터 언어 및 신체 발달에 문제가 없는 것으로 보고되었고 교정시력은 모두 정상이었다. 참가자에게는 소정의 교통비를 지급하였다.

자극

최소영, 고성룡(2009)에서 추정된 대학생의 지각폭 크기와 직접적인 비교를 위해 동일한 문장 80개를 그대로 사용하였다. 각 문장의 길이는 6-10 어절이었으며 어절의 길이는 1-6자였다. 80개의 문장은 피험자별로 8개의 창의 크기(3자, 5자, 7자, 9자, 11자, 13자, 15자, 전체)에 배정되었다. (그림 1)에는 우리글에서 5자의 창 조건

이 제시되어 있다. 첫째 줄은 조작성이 가해지지 않은 상태의 문장이고, 둘째 줄과 셋째 줄은 각각 ‘햇’자와 ‘으’자를 응시하고 있을 때 5자의 창과 그 밖의 차폐가 적용된 상태를 보여주고 있다.

| | |
|---------------------------------|--------|
| 고양이가 따사로운 햇별을 몸에 받으며 낮잠을 자고 있다. | 정상문장 |
| * | |
| ----- | |
| 코맘이카 다자다운 햇별을 웅메 판므여 닷상믈 사코 밋나. | |
| * | |
| ----- | 움직이는-창 |
| 코맘이카 다자도믈 옛펼믈 웅메 받으며 닷상믈 사코 밋나. | |
| * | |

그림 1. 우리글 읽기에서 움직이는-창 기법의 예: 창 크기가 5인 조건. 고정점을 중심으로 좌측과 우측에 각각 2자만 정상적으로 제시되고 그 밖의 영역은 무의미하지만 지각적으로 유사한 글자열로 대체된 모습이다. 띄어쓰기는 유지되었다.

이동-창 기법을 사용할 때 주의가 요구되는 차폐의 선정과 빈칸 처리 문제는 최소영, 고성룡(2009)의 연구를 동일하게 적용하였다. 즉, 차폐는 자연스러운 글읽기에 지장을 주지 않으면서 지각적인 대비를 최소화 하도록 형태가 유사한 자모로 대체하되 실재하지 않는 글자가 형성되는 것을 막고자 원래 글자의 초성과 종성만 바꾸어 제시하였다. 빈칸의 처리에 있어서는 영어와 달리 우리글에서 띄어쓰기 한 칸의 물리적 크기가 글자 한 자의 크기와 비율적으로 다르다는 점과 창의 크기가 배경 문장과 어긋나지 않도록 화면에 적절히 구현하는 문제를 감안하여 물리적인 빈칸의 크기는 글자의 1/3 정도로 유지하되 창의 크기를 조작하기 위한 계산에서는 빈칸을 한 자로 취급하였다.

기구

안구 운동은 EyeLink II(<http://www.eyelinkinfo.com>)를 사용하여 측정하였다. 이 장비는 동공을 찍어 추적하는 비디오기반 장치로, 모니터 모서리에 부착된 적외선 표지를 함께 찍어 머리의 움직임을 보정해 준다. 참가자들은 양 눈으로 문장을 읽되 오른쪽 눈의 안구 운동만 기록하였다. 장비의 시간적 해상도(sampling rate)는

500Hz이며, 공간적 해상도는 0.01도였다. 자극 문장은 수직 주파수가 160Hz로 설정된 19inch 삼성 모니터의 800 X 600모드에서 22포인트 (22화소) 바탕체 서체로 제시되었으며, 한 자의 크기는 대략 시각에서 0.84도 정도를 차지하였다. 이동-창 기법을 구현하기 위해 2ms마다 눈의 위치를 추적하여 응시하고 있는 글자가 달라졌는지 확인한 뒤 눈의 위치에 해당하는 창으로 화면이 변화되었다. 눈의 위치 변화를 파악하고 화면을 변화시킬 때까지 지연되는 시간은 평균적으로 안구 운동 추적 시스템에서 발생하는 약 7ms(SR research, 2002)과 모니터 화면 재생을 위해 소요되는 약 7ms를 합한 14ms정도였다.

절차

실험은 개별적으로 시행되었고, 참가자가 지시문을 읽고 나서 연구자가 안구 운동 장치를 간략히 소개한 뒤 장비를 착용하였다. 실험에 앞서 정위(Calibration) 절차를 진행하였으며, 화면에 연속하여 제시되는 9개의 점을 응시할 때 계산된 눈의 위치와 제시된 점의 위치가 0.5도 이하의 차이를 보일 경우 유효한 측정이 가능한 상태로 받아들여졌다. 매 시행 시작에는 문장 앞머리에 한 점이 제시되어 눈의 미끄러짐을 보정(drift correction)하였고 눈의 위치가 정확하지 않은 것으로 판단되면 정위를 다시 실시하였다. 참가자가 읽을 준비를 마쳤는지 확인한 뒤 연구자가 본 시행을 시작하면 화면에 문장이 제시되었고, 참가자가 주어진 한 문장을 다 읽었다는 의미로 정해진 버튼을 누르면 한 시행이 끝나고 다음 시행이 이어졌다. 참가자는 창의 크기 조건에 따라 총 8 구획(block)을 수행했는데, 각 구획별로 연습 문장 3개를 수행한 뒤 실험 문장 10개를 읽었다. 80개의 실험 문장은 라틴 스퀘어 유형의 연구 설계 방식에 따라 8개의 창의 크기(3자, 5자, 7자, 9자, 11자, 13자, 15자, 전체) 중 다른 순서에 10개씩 배정되었으며 문장이 제시되는 순서는 참가자 간에 동일했다. 전체 문장의 약 1/3정도에 읽기의 성실성을 담보하기 위해 간단한 이해 질문이 주어졌으며, 모든 절차를 포함한 실험 과정은 총 30분 정도 소요되었다.

실험 결과

창의 크기에 따른 분당 읽기율, 고정 수, 도약 거리, 고정 시간 등의 평균을 표 1에 제시하였다. 앞서 언급한 바와 같이 우리글에서 빈칸은 영어권에서 취급되는 글자 한 자 보다 작기 때문에 두 가지 유형의 도약 거리를 계산하였다. 화소 도약 거리는 빈칸을 한 자로 취급하지 않고 화소로 계산한 도약 거리를 글자 한 자의 화소로 나누어 구한 값이고, 글자 도약 거리는 기존 영어권 연구의 관례를 따라 빈칸을 한 자로 취급하여 계산한 값이다.

표 1. 창의 크기에 따른 안구운동 측정치의 평균 및 표준 편차(괄호 안)

| 창의 크기(자) | 안구운동 측정치 | | | | |
|----------|----------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|
| | 읽기율 (분당어절수) | 고정수 (개) | *화소도약거리 (자) | **글자도약거리 (자) | 고정시간 (ms) |
| 3 | 100(15.11) | 15.39(4.02) | 2.52(0.56) | 2.93(0.64) | 277(55.69) |
| 5 | 122(19.42) | 12.81(3.88) | 2.76(0.41) | 3.24(0.43) | 254(43.46) |
| 7 | 133(15.49) | 12.33(3.30) | 2.89(0.44) | 3.47(0.54) | 249(33.74) |
| 9 | 149(12.21) | 11.39(2.33) | 3.09(0.47) | 3.66(0.51) | 240(41.85) |
| 11 | 147(15.16) | 11.61(1.61) | 3.21(0.74) | 3.85(0.90) | 231(41.49) |
| 13 | 141(25.07) | 11.09(2.05) | 3.15(0.66) | 3.74(0.74) | 243(56.51) |
| 15 | 145(25.32) | 11.01(2.56) | 3.32(0.79) | 3.89(0.91) | 242(47.69) |
| 전체 | 153(18.30) | 11.68(3.31) | 3.18(0.72) | 3.84(0.87) | 234(41.10) |

* 화소 도약 거리는 화소로 계산된 도약거리를 글자 한 자의 화소수로 나눈 값

** 글자 도약 거리는 빈칸을 한 자로 취급하여 거리를 계산한 값

그림 2는 창의 크기에 따른 읽기율(분당 읽은 어절 수)을 나타낸 것으로, 창의 크기가 증가함에 따라 읽기율이 증가하는 양상을 볼 수 있다. 분석 결과, 3자, 5자, 7자 조건의 경우 전체 조건에 비해 읽기율이 유의미하게 낮았으나(각각 $t(7)=31.778$; $t(7)=18.536$; $t(7)=8.949$, $p<.001$), 9자 조건과 전체 조건 간에는 유의미

한 차이가 없었다($t(7)=1.541, p=.167$). 11자 조건에서 전체 조건에 비해 읽기율이 낮아지는 경향이 관찰되었고($t(7)=2.004, p=.085$), 13자는 전체조건보다 낮은 읽기율을 보였으나($t(7)=2.612, p<.05$), 15자 조건의 읽기율은 전체 조건과 유의미한 차이가 없었다($t(7)=1.741, p=1.125$).

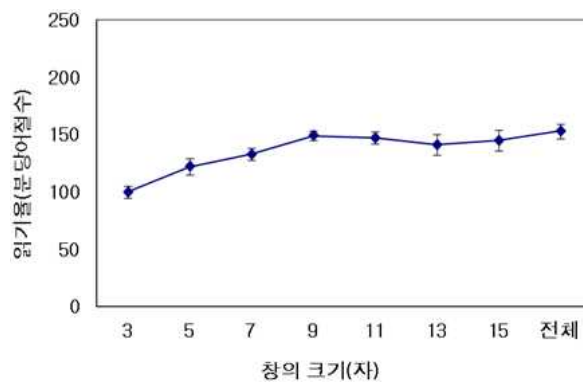


그림 2. 창의 크기에 따른 읽기율. 오차막대는 표준 오차를 나타냄 (이하 그래프에서 동일)

그림 3에 창의 크기에 따른 문장 당 평균 고정 수를 제시하였으며, 전반적으로 창의 크기가 증가함에 따라 고정 수가 감소하는 경향을 보였다. 분석 결과, 3자 조건보다 전체 조건의 고정 수가 유의미하게 적었고($t(7)=5.350, p<.001$). 나머지 조건들과 전체 조건에서는 차이가 없는 것으로 나타났다($t(7)=1.479, p=.183$; $t(7)=1.166, p=.282$; $t(7)=.462, p=.658$; $t(7)=.076, p=.941$; $t(7)=1.051, p=.328$; $t(7)=1.631, p=.147$).

그림 4는 창의 크기에 따른 화소 도약 거리와 글자 도약 거리의 평균을 보여주고 있다. 창의 크기가 증가할수록 두 도약 거리의 평균도 증가하는 것을 확인할 수 있다. 화소 도약 거리의 양상은 읽기율의 양상과 일부 유사하였는데, 3자, 5자, 7자 조건은 전체 조건에 비해 도약 거리가 짧았으나($t(7)=3.325, p<.05$; $t(7)=1.917, p<.05$; $t(7) = 2.499, p<.05$) 그 외 다른 조건들은 전체 조건과 유의미한 차이가 관찰되지 않았다($t(7)=.516, p=.622$; $t(7)=.207, p=.842$; $t(7)=.258, p=.804$; $t(7)=1.001, p=.350$). 글자 도약 거리의 양상은 화소 도약 거리와 동일하여, 3자, 5자, 7자 조

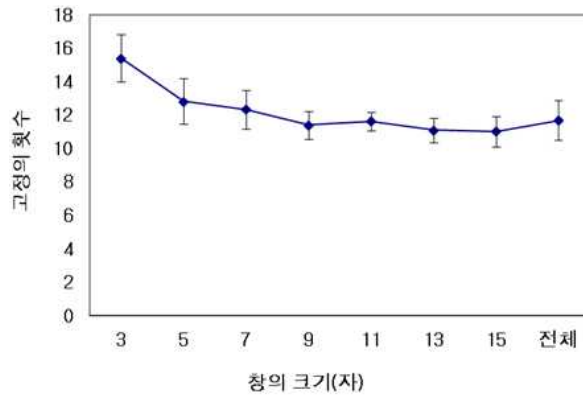


그림 3. 창의 크기에 따른 고정의 수

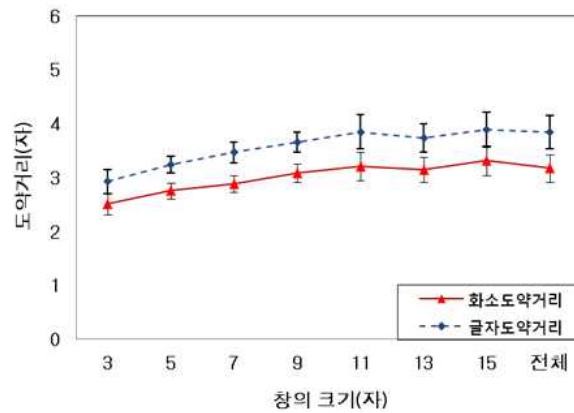


그림 4. 창의 크기에 따른 도약 거리

건은 전체 조건보다 짧은 양상을 보였으나($t(7)=4.264, p<.01$; $t(7)=2.458, p<.05$; $t(7)=2.598, p<.05$), 나머지 조건들에서는 전체 조건과의 차이가 나타나지 않았다 ($t(7)=.846, p=.426$; $t(7)=.065, p=.950$; $t(7)=.785, p=.458$; $t(7)=.304, p=.770$).

그림 5를 통해 창의 크기가 증가함에 따라 고정시간이 감소하는 경향을 볼 수 있다. 분석 결과, 3자, 5자, 7자 조건은 통제 조건보다 유의미하게 긴 고정 시간이 관찰되었으나($t(7)=3.842, p<.01$; $t(7)=2.765, p<.05$; $t(7)=3.112, p<.05$), 다른 조건들에

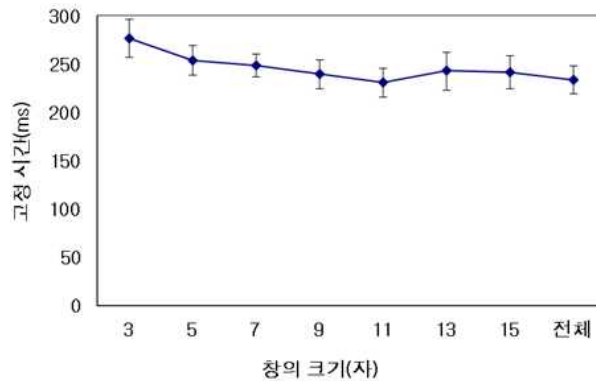


그림 5. 창의 크기에 따른 고정 시간

서는 전체 조건과 유의미한 차이가 없었다($t(7)=1.221, p=.262$; $t(7)=1.516, p=.173$; $t(7)=1.045, p=.331$; $t(7)=1.500, p=.177$).

위 분석 결과를 요약하면, 읽기를 측정치의 경우 통제 조건인 전체 크기의 창과 비교하였을 때 처음으로 유의미한 차이가 나지 않은 창의 크기는 9자였으나 11자에서 유의수준에 근접하는 수준으로 차이가 나는 경향이 있었고 13자는 전체 조건과 유의미한 차이를 보이는 등 다소 일관적이지 않은 양상을 보였다. 그러나 고정수에서 5자, 글자 도약 거리와 화소 도약 거리에서 9자, 고정 시간에서도 9자 조건을 기준으로 전체 조건과의 유의미한 차이가 나타났다. 그에 따라 본 연구는 여러 안구운동 측정 지표를 바탕으로 중학생들의 우리글 읽기에서 지각폭을 대략 9자, 즉 오른쪽으로 4자라 추정하였다.

실 험 2

지각폭의 크기를 적절히 측정하기 위해서는 글읽기가 진행되는 방향으로 지각폭의 크기가 치우쳐 나타나는 비대칭성을 고려해야 한다. 한국어는 영어 등과 같이 오른쪽으로 읽어나가는 방식을 취하고 있으며, 그에 따라 앞서 진행된 대학생 연구를 통해 고정을 중심으로 우측에서 더 많은 글자가 처리되는 비대칭적인 지각

폭이 확인된 바 있다(최소영, 고성룡, 2009). 중학생들이 성인에 비해 상대적으로 미숙한 읽기 기술을 갖고 있는 것과 별개로 지각폭의 비대칭성은 정상 성인과 유사한 양상으로 관찰되리라 예상하였다.

방 법

참가자

관악구에 있는 OO 중학교 2학년 학생 11명이 참가하였으며 부모와 교사로부터 언어 및 신체 발달에 문제가 없는 것으로 보고되었고 교정시력은 모두 정상이었다. 참가자에게는 소정의 교통비를 지급하였다.

자극

지각폭의 비대칭성을 감안하여 좌측의 지각폭 크기를 알아보기 위해 진행된 실험 2에서는 고정을 중심으로 오른쪽의 자극은 조작 없이 그대로 제시하고 왼쪽의 창 크기만 변화시켰다(Inhoff & Liu, 1998). 그에 따라 6개의 창 크기(0자, 1자, 2자, 3자, 4자, 전체)에 대하여 조건 당 10문장씩이 배정되어 실험 1에서 사용한 문장 중 총 60문장이 포함 되었다. 선행 연구들을 참조하였을 때 좌측의 지각폭은 우측에 비해 작을 것으로 추정되기 때문에 좌측의 창 크기는 1자 간격으로 조작하였다.

기구

실험 1과 동일하였다. 단, 안구운동 추적시스템 상에서 발생하는 지연을 약 3ms로(SR research, 2002) 단축하여, 화면이 변화할 때 지체되는 시간은 화면 재생 시간 7ms이 더해진 약 10ms 정도였다.

절차

실험 1과 동일하였다. 다만 참가자가 수행하는 구획 수가 총 6개로, 60개의 실험 문장은 라틴 스퀘어 유형의 연구 설계 방식에 따라 6개의 창의 크기(0자, 1자, 2자, 3자, 4자, 전체) 중 다른 순서에 10개씩 배정되었으며 문장이 제시되는 순서는 참가자 간에 동일했다. 모든 절차를 포함한 실험 과정은 총 30분 정도 소요되었다.

실험 결과

창의 크기에 따른 분당 읽기율, 고정 수, 도약 거리, 고정 시간 등의 평균을 표 2에 제시하였다. 도약 거리는 실험 1과 같이 두 가지 유형으로 계산되었다.

그림 6에 창의 크기에 따른 읽기율을 제시하였다. 창 크기가 증가함에 따라 읽기율도 증가하는 양상이나, 통계 분석 결과 0자 조건과 전체 조건의 차이만 유의 수준에 근접한 것으로 나타났고($t(10)=-2.167, p=.055$), 나머지 조건들은 통제 조건과 차이가 나지 않았다(창의 순서대로, $t(10)=-2.088$; $t(10)=-0.097$; $t(10)=-0.100$;

표 2. 비대칭성을 고려한 창의 크기에 따른 안구운동 측정치의 평균 및 표준 편차(괄호 안)

| 창의 크기(자) | 안구운동 측정치 | | | | |
|-------------|----------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|
| | 읽기율 (분당어절수) | 고정수 (개) | *화소도약거리 (자) | **글자도약거리 (자) | 고정시간 (ms) |
| 0 | 114(45.13) | 15.31(6.54) | 3.34(0.50) | 3.64(0.58) | 254(40.19) |
| 1 | 122(46.96) | 14.25(4.62) | 3.68(0.63) | 4.04(0.68) | 244(41.75) |
| 2 | 143(51.12) | 12.03(3.25) | 3.95(0.84) | 4.32(0.98) | 233(44.06) |
| 3 | 143(58.21) | 12.86(4.39) | 4.08(0.86) | 4.48(0.97) | 236(41.12) |
| 4 | 145(54.58) | 12.34(4.58) | 3.97(1.07) | 4.35(1.10) | 235(37.08) |
| 전체 | 144(52.02) | 12.32(3.84) | 4.13(1.02) | 4.47(1.28) | 233(43.84) |

*, ** 도약거리 계산은 실험 1과 동일

$t(10)=0.143, p>.05$).

그림 7에 창의 크기에 따른 문장 당 평균 고정 수를 제시하였으며, 전반적으로 창의 크기가 증가함에 따라 고정 수가 감소하는 경향을 보였다. 분석 결과, 읽기율의 패턴과 거의 유사하여 1자 조건에서만 전체 조건에 비해 유의미하게 적은 고정수가 나타났고($t(10)=2.390, p<.05$), 0자 조건을 포함한 나머지 조건들은 통제 조건과의 차이가 유의하지 않았다(창의 크기 순서대로, $t(10)=1.481; t(10)=-0.252; t(10)=0.538; t(10)=0.028, p>.05$).

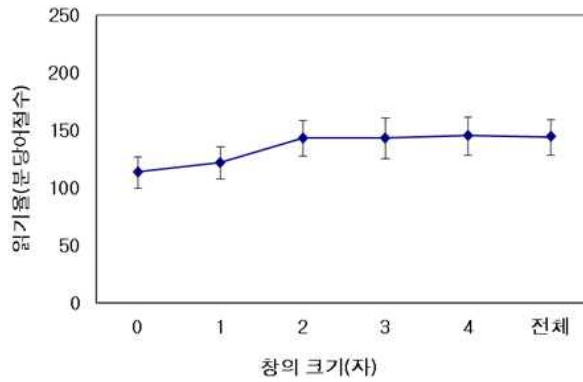


그림 6. 창의 크기에 따른 읽기율

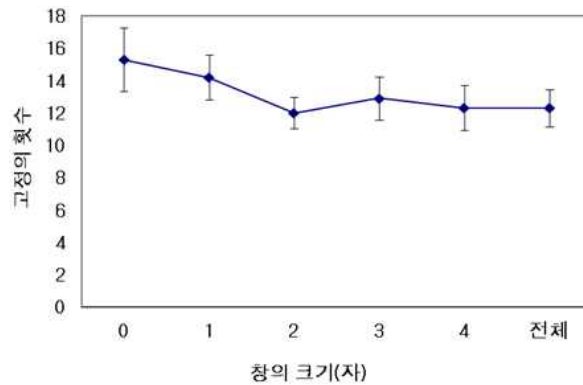


그림 7. 창의 크기에 따른 고정의 수

그림 8은 화소 도약 거리와 글자 도약 거리의 평균을 보여주고 있다. 창의 크기가 증가할수록 두 도약 거리의 평균도 증가하는 양상임을 확인할 수 있다. 두 측정치 모두에서 0자 조건과 전체 조건의 차이만 통계적으로 유의미하였고(각 $t(10)=-2.776$; $t(10)=-2.462$, $p<.05$), 그 밖의 창의 크기에 따른 도약 거리의 평균에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(화소 도약거리에서 창의 크기 순서대로, $t(10)=-1.998$; $t(10)=-1.274$; $t(10)=-0.202$; $t(10)=-0.899$, $p>.05$, 글자 도약거리에서 창의 크기 순서대로, $t(10)=-1.633$; $t(10)=-0.860$; $t(10)=0.076$; $t(10)=-0.753$, $p>.05$).

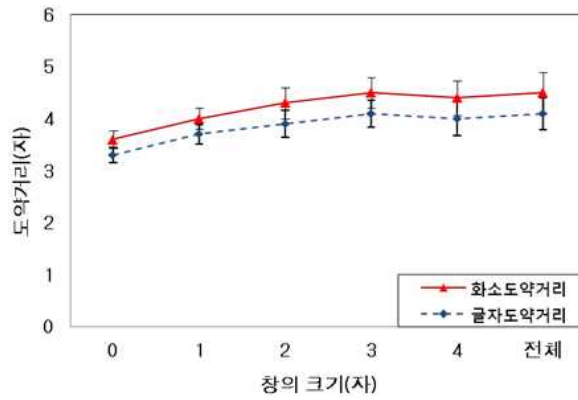


그림 8. 창의 크기에 따른 도약 거리

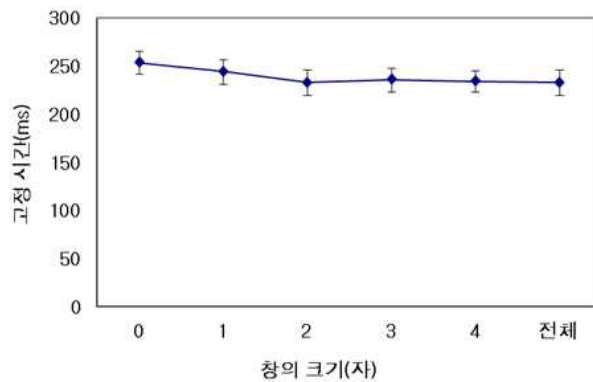


그림 9. 창의 크기에 따른 고정 시간

그림 9와 같이 고정시간 측정 결과 창의 크기가 증가함에 따라 고정시간이 감소하는 경향이 관찰되었다. 분석 결과, 다른 측정치에서와 유사하게 0자 조건은 통제 조건보다 유의미하게 긴 고정 시간이 나타났으나($t(10)=3.218, p<.01$), 그 외 조건들의 경우 전체 조건과 차이가 없었다(창의 크기 순서대로, $t(10)=1.615; t(10)=-0.047; t(10)=0.416; t(10)=0.198, p>.05$).

실험 2의 결과를 요약하면, 도약 거리를 포함한 읽기율, 고정 수, 고정 시간 등의 측정치를 분석하였을 때 0자 조건에서 두드러지게 통제 조건과의 차이가 나타났다. 그에 따라 중학생 독자들이 우리글을 읽을 때 고정을 중심으로 왼쪽의 지각폭 크기를 1자 정도로 추정하였다. 흥미로운 점은 기존 최소영, 고성룡(2009) 연구에서 보고된 대학생 독자들의 경우 비대칭 지각폭을 측정하기 위해 고정을 중심으로 좌측의 창만 조작하였을 때 창의 크기 변화에 따른 도약 거리의 평균에서 조건간에 유의미한 차이가 나타나지 않았던 반면, 중학생 독자들은 도약 거리에서도 차이를 보였다.

전체 논의

본 연구는 대학생 성인에 비해 읽기 기술이 상대적으로 미숙한 중학생 독자들을 대상으로 지각폭을 측정하여 성인 독자와 그 크기에서 차이가 있는지 고찰해보고자 하였다. 아래에서는 주요 연구 결과를 최소영, 고성룡(2009)의 대학생 자료와 비교하여 논하였다.

이동-창 기법을 활용한 본 연구를 통해 추정된 중학생의 우리글 읽기에서 지각폭의 크기는 좌측으로 1자, 우측으로 4자였다. 이는 대학생 연구에서 확인된 왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 6-7자에 비해 작은 수치였으나 중학생 독자들에게서도 숙련된 성인 독자와 마찬가지로 지각폭의 비대칭성이 관찰됨을 경험적으로 확인할 수 있었다. 이 같은 결과는 읽기 기술이 능숙하지 않은 어린 연령대에서 보다 작은 지각폭이 나타난다는 영어권의 선행 연구와 부합한다고 볼 수 있다. 동일한 기법으로 미국 초등학생들과 성인들의 지각폭을 관찰한 Rayner(1986)의 연구는 고학년 아동의 지각폭이 성인 수준에 근접한 오른쪽으로 15자였던 것에 비해, 글을 배

우기 시작한 저학년 아동에게서는 그보다 작은 대략 11자 정도의 지각폭이 나타남을 보고하였다. 초보 독자들에게서 나타나는 작은 지각폭 크기는 그들이 응시하고 있는 단어를 부호화하는 과정이 성인에 비해 어려울 수 있음을 의미하며, 또한 한번의 고정에서 효율적으로 정보를 처리할 수 있는 영역이 상대적으로 좁다는 점을 시사한다(Häikiö et al., 2009; Henderson & Ferreira, 1990; Rayner, 1986; Rayner et al., 2006; White, Rayner, & Liversedge, 2005). 즉, 능숙한 독자들이 보다 넓은 영역에서 유용한 정보를 추출할 수 있으며, 읽기 기술에 따른 지각폭 크기의 변화는 언어 보편적으로 나타나는 특성이라 볼 수 있다. 다만 영어권의 결과와 달리 우리글을 읽는 중학생들의 지각폭이 대학생들의 지각폭보다 작게 관찰된 것은 연구에 사용된 문장의 특성에 영향을 받았을 수 있다. 이에 대해서는 아래에서 추가로 논의하겠다.

추정된 지각폭의 크기 외에 대학생 독자와 중학생 독자 간의 차이점을 살펴보면, 대학생 독자들의 경우 지각폭의 비대칭성을 측정하기 위해 좌측의 창만을 변화시켜 진행된 실험에서 도약거리 측정치를 분석하였을 때 모든 조건간의 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 반면, 중학생 독자들은 대학생 독자들과 다르게 도약거리의 두 유형 모두에서 0자 조건과 전체 조건간의 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 이러한 점으로 미루어 우리글을 읽는 독자는 고정을 중심으로 좌측에 1자 정도만 주어져도 정상적인 수준에 가까운 글읽기 수행이 가능하나, 대학생 독자들에게 있어 좌측의 지각폭은 글방향과 일치하며 새로운 정보가 제시되는 우측에 비해 도약 거리를 변화시킬 만큼의 큰 영향력이 없는 것으로 해석된다.

한편, 읽기율 측정치에서 작은 창이 주어졌을 때와 전체 조건에서의 수행을 비교해보았을 때, 대학생의 경우 3자 조건에서 전체 조건 수준의 54%, 5자 조건에서 전체 조건 수준의 64% 정도의 수행을 보였다. 그에 비해 중학생은 3자 조건에서 전체 조건 수준의 65%, 5자 조건에서 전체 조건 수준의 79%에 해당하는 수행을 보였다. 이 같은 양상은 작은 크기의 창이 제시되었을 경우 읽기 과정에 더 큰 영향을 받았던 것은 숙련된 대학생 독자들이었음을 추정케 해주며, 상대적으로 읽기 기술이 덜 숙련된 독자일수록 현재 고정하고 있는 중심와의 처리에 주력하는 경향을 보이는데 비해 숙련된 독자들은 주변와에 주어진 정보(예를 들면 다음 단어의

첫 글자나 단어의 형태)도 부분적으로 소화할 수 있는 것으로 해석될 수 있다. 다시 말해 읽기 기술이 능숙해진다는 것의 의미는 주변시 정보를 얼마나 효율적으로 처리할 수 있는가와 밀접한 연관이 있다고 여겨진다.

초보 독자들에게서 일반적으로 관찰되는 긴 고정 시간, 짧은 도약, 많은 고정 및 되돌아 읽기 등의 특성이 관찰되는 것은 그들의 인지 처리 과정이 미성숙한 결과로 납득하기에 어려움이 없을 것이다. 그러나 지금까지 보고되어 온 연구결과들이 비효율적 안구운동의 결과로 읽기가 원활하지 못한 것인지 단어 재인 및 부호화 과정에서 요구되는 읽기 기술의 부족이 안구운동 패턴에 반영되는 것인지에 대한 명확한 답을 제공하지는 않는다. 또한 되돌아 읽기 비율과 같은 일부 안구운동의 속성은 고등학교 무렵에 이를 때까지 지속적으로 변화할 수 있다(Rayner, 1986). 때문에 단어를 습득하고 처리하는 기술이나 적절한 읽기 전략을 사용하는 능력에 대한 연구에서 나아가 자연스러운 글읽기 중의 안구운동에서 나타나는 발달적 변화를 지속적으로 탐색한다면 언어 발달 및 학습에 어려움을 겪는 아동들에게 새로운 시각을 제공해줄 수 있을 것으로 기대한다.

다만 본 연구에서 짚어본 표기 체계와 읽기 숙련도의 문제 외에도 과제 속성, 난이도에 따른 처리 부담, 개인차 등이 지각폭에 영향을 미칠 수 있기 때문에 단순히 연령에 따른 구분이 아닌 실질적인 읽기 기술을 근거로 집단을 구성하였을 시에도 지각폭 크기에 차이가 관찰되는지에 대한 후속 연구가 요구된다. 또한 본 연구는 연령대에 따른 지각폭 크기의 직접적인 비교를 위해 대학생에게 사용하였던 평이한 문장을 중학생에게 그대로 적용하였다. 때문에 “사기업 육성안”, “주모자 색출” 등 중학생 읽기 수준에 다소 어려운 단어가 일부 포함되었으리라 사료된다. 글의 난이도가 어려울 때에도 긴 고정 시간, 짧은 도약, 잦은 되돌아 읽기 등과 더불어 줄어든 지각폭의 크기가 관찰될 수 있으며, 읽기 기술이 미숙한 초보 독자라 할지라도 연령에 적합한 난이도의 자극이 주어졌을 때 위 측정치들이 성인 수준에 근접한다는 연구 결과를 감안할 때(Rayner, 1986; 2009) 추후 더 어린 대상자의 측정을 위해서는 발달 수준에 맞게 어휘나 문장 구조를 고려하여 자극을 재구성하는 것이 필요하겠다.

참고문헌

- 고성룡, 윤낙영 (2007). 우리 문장 읽기에서 안구운동의 특성: 어절 길이, 단어 빈도 및 착지점 관련 효과. **인지과학**, 18(4), 325-350.
- 고성룡, 윤소정, 민철홍, 최경순, 고선희, 황민아 (2010). 어린이 글에서 나타나는 안구운동의 특징. **인지과학**, 21(4), 481-503.
- 고성룡, 홍효진, 윤소정, 조병환 (2008). 우리글 명사 어절에서의 단어 빈도 효과: 안구운동 추적 연구. **한국심리학회지: 실험**, 20(1), 21-37.
- 김영삼, 고성룡 (2007). “면서” 구문을 통해 본 관형절 처리 전략: 안구운동 추적 연구. **한국심리학회지: 실험**, 19(3), 233-249.
- 윤낙영, 고성룡 (2009). 난이도가 다른 덩이글 읽기에서의 안구운동 양상. **인지과학**, 20(3), 291-307.
- 윤소정, 고성룡 (2010). 우리글 읽기에서 본 단어 습득연령 효과: 안구운동 추적 연구. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 22(2), 129-142.
- 윤시은, 강원석, 안진웅, 고성룡 (2010). 우리글 읽기에서 낱말빈도와 길이가 눈의 움직임에 미치는 효과. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 22(2), 215-232.
- 최소영 (2012). 우리글 읽기에서 세상사 지식 및 조사 정보가 의미 관계 처리에 미치는 영향: 안구운동 추적 연구. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 24(2), 89-105.
- 최소영, 고성룡 (2009). 우리글 읽기에서 지각 폭 연구. **인지과학**, 20(4), 573-601.
- Ashby, J., Rayner, K., & Clifton, C., Jr. (2005). Eye movements of highly skilled and average readers: Differential effects of frequency and predictability. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A, 1065-1086.
- Häikiö, T., Bertram, R., Hyönä, J., & Niemi, P. (2009). Development of the letter identity span in reading: Evidence from the eye movement moving window paradigm. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 167-181.
- Henderson, J. & Ferreira, F. (1990). Effects foveal processing difficulty on the perceptual span in reading: Implications for attention and eye movement control. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, & Cognition*, 16(3), 417-429.

- Inhoff, A. W. and Liu, W. (1998). The perceptual span and oculomotor activity during the reading of Chinese sentences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 20-34.
- Koh, S., Yoon, N., Yoon, S. & Pollatsek, A. (2013). Word frequency and root-morpheme frequency effects on processing of Korean particle-suffixed words. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(1), 64-72.
- Kwon, M., Legge, G. E., & Dubbels, B. R. (2007). Developmental changes in the visual span for reading. *Vision Research*, 47, 2889-2900.
- Laubrock, J., Kliegl, R., & Engbert, R. (2006). SWIFT explorations of age differences in eye movements during reading. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 872-884.
- McConkie, G. W. and Rayner, K. (1975). The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception and Psychophysics*, 17, 578-586.
- Kibby, M. Y., Marks, W., Morgan, S., & Long, C. J. (2004). Specific impairments in developmental reading disabilities: A working memory approach. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 349-363.
- Neuhaus, G. F., Foorman, B. R., Francis, D. J., & Carlson, C. (2001). Measures of information processing in Rapid Automatized Naming (RAN) and their relation to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78(4), 359-373.
- Noh, E., Choo, H., & Koh, S. (2013). Processing metalinguistic negation: Evidence from eye-tracking experiments. *Journal of Pragmatics*, 57, 1-18.
- Osaka, N. (1992). Size of saccade and fixation duration of eye movements during reading: Psychophysics of Japanese text processing. *Journal of the Optical Society of America A*, 9, 5-13.
- Pollatsek, A., Bolozky, S., Well, A. D., & Rayner K. (1981). Asymmetries in the perceptual span for Israeli readers. *Brain & Language*, 14, 174-180.
- Rayner, K. (1986). Eye movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 211-236.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372-422.

- Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457-1506.
- Rayner, K., Castelhamo, M., & Yang, J. (2009). Eye Movements and the Perceptual Span in Older and Younger Readers. *Psychology and Aging*, 24(3), 755-760.
- Rayner, K. & McConkie, G. W. (1976). What guides a reader's eye movements. *Vision Research*, 16, 829-837.
- Rayner, K., Murphy, L., Henderson, J. M., & Pollatsek, A. (1989). Selective attentional dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 6, 357-378.
- Rayner, K., Well, A. D., & Pollatsek, A. (1980). Asymmetry of the effective visual field in reading. *Perception and Psychophysics*, 27, 537-544.
- Rayner, K., Reichle, E. D., Stroud, M. J., Williams, C. C., & Pollatsek, A. (2006). The effect of word frequency, word predictability, and font difficulty on the eye movements of young and older readers. *Psychology and Aging*, 21, 448-465.
- SR Research (2002). Programming EyeLink Experiments in Windows, Version 2.1. Ontario, Canada.
- White, S. J., Rayner, K., & Liversedge, S. P. (2005). Eye movements and the modulation of parafoveal processing by foveal processing difficulty: A re-examination. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 891-896.
- Underwood, N. R. and McConkie, G. W. (1985). Perceptual span for letter distinctions during reading. *Reading Research Quarterly*, 20, 153-162.

1 차원고접수 : 2014. 06. 10

최종게재승인 : 2014. 08. 27

(Abstract)

The perceptual span of Junior-high school students in Korean reading

Soyoung Choi¹⁾

Sungryong Koh²⁾

¹⁾Department of Special Education, Special Graduate School, Dankook University

²⁾Department of Psychology, Seoul National University

The present study investigated the perceptual span(or the span of effective vision) of junior-high school students during reading Korean, using the material and the moving-window display change technique used in Choi & Koh(2009). The 8 different window sizes were used in the experiment. They were 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 characters in size and the whole line. Reading rate, number of fixation, saccadic distance, fixation duration were compared between each window-size condition and the whole line condition. Considering the pattern of eye-movement measures above, the size of the perceptual span of junior-high school students in Korean reading may be estimated to be 9 characters, that is 4 characters to the right and 1 characters to the left of the fixation.

Key words : reading skill, eye movement, perceptual span