

## 우리글 읽기에서 지각 폭 연구\*

최 소 영                      고 성 룡<sup>†</sup>  
서울대학교 심리학과

이 연구에서는 McConkie와 Rayner(1975)에서 소개된 움직이는-창(moving-window) 방법으로 우리글 읽기에서 지각 폭, 즉 한 고정에서 유용한 정보가 추출되는 범위에 대해 알아보았다. 실험 1에서는 창의 크기를 좌우 대칭인 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15자로 조작하여 창이 없는 통제 조건과 수행을 비교했다. 분당 읽을 수 있는 어절의 수(읽기율)를 비교했을 때는 15자 조건은 통제 조건과 수행 차이가 없었으나, 나머지 다른 조건들은 통제 조건보다 수행이 저조했다. 고정의 수에서는 15자 조건과 통제 조건은 차이가 없었고, 13자 조건은 통제 조건보다 고정의 수가 많은 경향을 보였고, 다른 조건들은 통제 조건보다 많았다. 빈칸을 한 자로 취급한 글자 도약 거리에서는 결과는 읽기율에서와 같았고, 화소에 기초한 화소 도약 거리에서는 결과 양상이 고정의 수에서와 동일했다. 고정시간에서도 다른 결과들과 비슷했는데, 15자, 13자 및 11자 조건들은 차이가 없었고, 9자 조건들은 통제 조건보다 짧은 경향을 보였으며, 나머지 다른 조건들은 통제 조건보다 대체로 짧았다. 실험 2에서는 지각 폭의 비대칭성을 알아보기 위해 고정 좌측의 창 크기를 0, 1, 2, 3, 4자로 조작하였다. 그 결과, 읽기율, 고정 수, 고정 시간 등에서 1자 조건만 통제 조건과 차이가 나타났고 도약 거리는 조건별로 차이가 나지 않았다. 이 연구에서는 우리글 읽기에서 처음으로 지각 폭의 크기를 여러 지표에서 나타나는 왼쪽으로 1자, 오른쪽으로 6-7자로 추정했다.

주제어 : 한국어 읽기, 안구 운동, 지각 폭, 움직이는-창

---

\* 좋은 지적을 해 주신 심사위원들에게 감사드립니다. 이 연구는 서울대학교 심리과학 연구소에서 수행되었음

†교신저자: 고성룡, 서울대학교 심리학과, 연구 분야: 인지 및 언어 심리학

E-mail: koh@snu.ac.kr

최소영: 현재 단국대학교 특수교육학과 언어병리 박사과정

글을 읽을 때 눈은 부드럽게 계속 움직이는 것이 아니라 빠르게 다음 지점으로 움직이는 도약(saccade)과 움직임이 미미한 고정(fixation)을 번갈아 한다(Huey, 1908). 우리글 읽기에서 눈은 보통 4자를 도약하여 다음 지점으로 이동하고, 대략 200-250ms 정도 머물면서 시각 정보를 추출한다(고성룡·윤낙영, 2007; 이춘길, 2004). 반면, 보통 20-40ms 동안 빠르게 움직이는 도약 중에는 민감도가 떨어지기 때문에 시각 정보가 거의 추출되지 않는다(도약 억제, saccadic suppression; 이춘길, 2004 참조).

한 고정에서 시각 정보가 추출될 때에는 망막의 구조적인 제약을 받게 된다. 이는 망막에서 원추세포(cone)들이 균일하게 분포하지 않아서 생기는 망막 부위들의 시력(acuity)<sup>1)</sup> 차이로 인해 시각 장은 원추세포가 밀집해 있는 중심와(fovea), 주변와(parafovea), 말단/외곽(periphery) 따위로 나누어지기 때문이다. 중심와 영역은 대략 고정점 주위의 1°-2° 정도의 시각장 영역에 해당되고 주변와 영역은 2°-5° 정도의 영역이며 말단 영역은 그 밖의 영역에 해당되는데, 시력은 중심와에서 말단으로 갈수록 떨어진다. 이 시력 차이로 인해 눈은 확인되지 않은 시각장의 영역을 중심와에 놓기 위해 빠르게 도약하는 것이다. 여기서 비롯된 오랜 궁금증은 한 고정에서 글의 어느 정도 영역에 대해 어떠한 정보가 추출되느냐 하는 것이었다. 이 문제는 한 고정에서 지각되는 글의 영역, 즉 지각 폭(perceptual span)을 파악하는 데서 출발하게 된다. 본 논문에서는 우리글 읽기에서 처음으로 지각 폭의 문제를 다룬다.

#### 글읽기에서 지각 폭 및 정보 추출

초창기부터 중요한 연구 주제 중의 하나가 고정에서 지각되는 글의 영역, 즉 지각 폭(perceptual span)에 관한 것이었다(Huey, 1908). 이에 여러 가지 연구 방법이 고안되어 지각 폭을 측정하려 하였으나 많은 문제점이 있었다. 예컨대, 한 방법은 참가자로 하여금 글을 소리 내어 읽게 한 후 특정 단어가 읽히면 읽던 글이 사라지고 그 단어의 오른쪽에 대략 200ms 동안 단어 목록을 제시하여 그중에서 본 단어를 보고하게 하는 것이었다. 이 방법은 눈이 위치가 추적이 되지 않아서 참가자

1) 이춘길(2004)에서는 ‘세감도’, 지제근 (2004)에서는 ‘시력’으로 옮겨 쓰임.

가 실제 어디를 고정하고 있었는지 알 수가 없으며, 또한 참가자들의 추측에 대한 통제가 없다는 점 따위의 문제가 되었다(Rayner, 1975; Rayner & Pollatsek, 1989). 다른 방법은 읽은 전체 단어의 수를 고정된 수로 나눈 몫을 지각 폭으로 삼는 것이었다(Taylor, 1965). 이 방법은 지각 폭들이 겹치지 않는다는 전제를 바탕으로 하는데, 이 전제는 받아들이기 어렵다(Rayner, 1975; Rayner & Pollatsek, 1989).

이후 70년대에 이르러 컴퓨터와 안구운동 추적 장치의 연결에 의해 눈의 위치를 실시간으로 파악하는 것이 가능해지면서, 고정에서 제시되는 정보의 양이나 시간을 통제하거나 제시 정보를 빠르게 변화시킬 수 있는 방법들이 개발되었다. 그 대표적인 방식이 움직이는-창 기법이다(McConkie & Rayner, 1975; O'Regan, 1979). 이 기법은 실시간으로 눈이 현재 고정하고 있는 위치를 파악하여 그 고정점 좌우에 일정한 수의 글자들을 제시하고 그 밖의 부분은 무의미한 문자열로 바뀌어 읽을 수 있는 글의 범위를 적극 통제하는 방식이다(Rayner, 1998 참조).

during a saccade because the eyes are moving so	정상문장
* -----	
xxxxxxx x xxxcade because the xxxx xxx xxxxxxxx xx	
* -----	움직이는-창
xxxxxxx x xxxxxxxx xxxxxxse the eyes are mxxxxxx xx	
*	

그림 1. 움직이는-창 연구 기법의 예. 첫째 줄은 정상적인 문장이고, 다음 두 줄은 창 크기가 17인 조건의 예로 현재독자의 시선이 'because'의 'a'에 고정되었을 때와 'eyes'의 'y'에 고정되었을 때 왼쪽과 오른쪽 각각 8자만 정상적으로 제시되고 그 부분 밖은 무의미 글자열(예:xxx)로 제시된 모습이다. 띄어쓰기는 유지되었다.

그림 1에서 첫째 줄은 정상 문장이고, 둘째 줄과 셋째 줄은 특정 고정에서 읽을 수 있는 부분과 그럴 수 없는 부분으로 나누어져 있는데, 정상적으로 읽을 수 있는 영역을 '창'이라고 한다. 이 창은 일반적으로 문자수로 나타내는데, 그림 1에서 둘째 줄은 고정점('a')에서 왼쪽으로 8자, 오른쪽으로 8자인 전체 17자의 창을 보여 주고 있다. 눈이 다음 위치로 이동하면, 새로운 고정점을 중심으로 창이 형성되고 그 밖은 무의미한 문자열로 바뀐다. 읽는 이의 지각 폭 크기는 창의 크기를 늘려 갔을 시에 창이 없는 보통의 글읽기에서 보이는 수행과 동일한 정도의 수준을 보

이는 창 의 크기로 추정된다. McConkie와 Rayner(1975)는 도약 거리, 고정 수, 고정 시간과 같은 측정치를 분석하여 창이 대략 31자 이상일 때 정상 글읽기와 다르지 않다고 보고했다. 이후 계속된 영어 연구들에서 지각 폭은 대략 고정 위치에서 왼쪽으로 3-4자 정도이고(Rayner, Well, & Pollatsek, 1980; Underwood & McConkie, 1985), 오른쪽으로 14-15자 정도라고 확인되었다(Rayner 등, 1981; Rayner, 1986). DenBuurman, Roersema, & Gerrissen(1981)은 McConkie와 Rayner(1975)의 것과 거의 동일한 방식으로 네덜란드어의 지각 폭을 연구하여 지각 폭이 영어와 유사하다고 보고하였다. 영어와 달리 형태소 중심의 문자체계인 중국어에서는 왼쪽으로 1자이고 오른쪽으로 3자로(Inhoff & Liu, 1998), 간지와 가나가 섞여 쓰인 일본어에서는 오른쪽으로 7자로 알려져 있다(Osaka, 1992). 이렇듯 언어 간에 나타나는 지각 폭의 차이는 표기 체계에 따른 정보의 밀도 차이와 관계가 깊은 것으로 여겨진다. 이에 대해서는 아래에서 자세히 언급하겠다.

표기 체계로 인한 정보의 밀도 외에도 독자의 읽기 능력, 자극의 난이도와 같은 요인이 지각 폭의 크기에 영향을 줄 수 있다. 위에서 살펴본 바는 성인을 대상으로 한 것으로, 미국 초등학교 아동들의 지각 폭을 관찰한 결과 고학년들의 지각 폭이 오른쪽으로 15자였던 것에 비해 1학년 아동들의 것은 그보다 적은 대략 11자로 나타나 글을 배우기 시작한 아동의 지각 폭의 크기는 상대적으로 작다고 볼 수 있으며, 이는 발달 과정에서 지각 폭의 크기가 달라질 수 있음을 시사한다(Rayner, 1986). 또한 초등학생들에게도 수준에 맞는 난이도의 자극이 주어질 경우 성인과 비슷한 크기까지 지각 폭이 확장되었다는 연구를 통해 글의 난이도 역시 지각 폭 크기에 영향을 미칠 수 있음이 알려졌다(Inhoff 등, 1989; Rayner, 1986).

지각 폭에서 특히 눈 여겨 보아야 할 현상은 위에서 제시한 지각 폭의 좌우 크기에서 알 수 있듯이 좌, 우 중에 한 방향으로 쏠리는 비대칭성이다. 이 비대칭성은 읽기 방향과 관련이 깊은데, 영어에서는 우측으로 치우쳐 있으나 읽기 방향이 반대인 히브리어의 경우 지각 폭의 치우침 역시 반대인 좌측으로 나타난다. 이런 비대칭성은 주의 과정으로 설명되기도 한다(Pollatsek 등, 1981; Rayner & Pollatsek, 1989).

지각 폭의 확인은 지각 폭 안에서 진행되는 처리 과정의 연구로 자연스럽게 이어졌다. McConkie와 Rayner(1975)는 움직이는-창 기법을 사용하여 창 의 크기가 25자

내일 때 빈칸 정보가 추출되고, 또한 글자나 단어의 시각적인 정보는 창 크기가 대략 21자 정도일 때 추출되는 것을 보였다. Underwood와 McConkie(1985)는 특정 철자의 정체 인식이 오른쪽으로 대략 6-10자 내에서 이루어진다고 보고했다. 또한, 두 고정 사이의 정보 통합 문제를 다루면서(Rayner, 1975; Pollatsek 등, 1992; Chance 등, 2005) 눈이 미리 정한 경계선을 넘을 때 화면 정보를 바꾸는 방법이 고안되었고(Rayner, 1998 참조), 이 방법을 써서 Rayner(1975)는 주변와에 표적 단어와 비슷한 자극이 미리 제시될 때 표적 단어의 처리가 촉진되는 결과를 보고했고, Pollatsek 등(1992)은 주변와에 표적단어와 발음은 같으나 표기가 다른 단어가 미리 제시될 때 표적 단어의 처리가 촉진되는 결과를 보고했다.

한편, 먼저 살펴본 움직이는-창 기법에 대해서도 여러 문제점들이 지적되었다(O'Regan, 1990). 움직이는-창 기법은 그 방법의 특징상 짧은 시간 내에 화면을 변화시키게 되는데, 이 과정에서 기록 및 제시 장치의 지연으로 인해 자극이 겹쳐 보이는 현상이나 CRT 화면의 변화로 일어나는 깜박임(flicker)등이 참여자들의 정보 처리에 어떤 영향을 주게 될지 명확하지 않다는 점이 대표적이다. 이런 화면상의 문제와 더불어 정보 차폐 방식에도 문제가 있을 수 있다. 예를 들어 창 이외의 부분에 'X'와 같은 문자가 일정하게 반복되는 패턴을 사용할 경우(그림 1 참조), 고정점에서 멀리 떨어져 있어도 보통 단어보다 식별이 쉬워진다는 문제가 제기되었다.

이처럼 방법에서 문제점들이 지적되었긴 했지만 움직이는-창 기법에 의한 지각 폭의 추정 은 글 읽기에서 나타나는 고정, 재고정, 건너뛰기 등의 안구 운동 패턴을 이해하는 데 필요한 기본 작업이라 여겨지고 있다.

#### 본 연구의 목적

글의 서두에서 소개했듯이 최근 들어 우리글 읽기에서 고정과 도약의 양상에 대한 연구가 이루어지고 있다(고성룡, 윤낙영, 2007; 윤낙영, 고성룡, 2009; 이춘길, 2004). 또한, 고성룡·윤낙영(2007)은 대학생들의 읽기 자료를 분석해서 고빈도 단어의 어절에서 저빈도 단어의 어절에서보다 주시 시간이 빠름을 보고했으며, 고성룡 등 (2008)은 통제된 실험에서도 동일한 결과를 얻었다. 아마도 다음 단계의 연

구는 한 고정에서 진행되는 처리 과정의 모형을 만드는 것이다. 이 모형을 만드는 일에서 가장 기초 작업이 한 고정점에서 정보가 추출되는 글의 영역, 즉 지각 폭을 파악하는 것이라 할 수 있겠다. 하지만 앞서 살펴본 바와 같이 영어권은 물론 일본, 중국 등 일부 아시아국가에서도 글 읽기에서의 지각 폭 연구가 이루어 졌지만 우리글에서 지각 폭을 측정하려는 연구는 없었다. 따라서 본 연구를 통해 우리글 읽기에서의 지각 폭에 대한 기초 자료를 수집하고, 다른 언어들에서의 자료와 비교를 통해 우리글의 특성을 확인해 보고자 했다.

위에서 언급한대로 Rayner(1998)는 표기 체계 및 그에서 비롯되는 정보의 조밀도가 지각 폭의 비대칭성뿐만 아니라 전반적인 지각 폭 크기에도 영향을 미칠 수 있다고 보았다. 이를 전제로 다른 언어 체계의 지각 폭 자료를 검토하여 우리글 읽기에서의 지각 폭을 추정해 볼 수 있었다. 앞서 보았듯이 영어는 좌로 3-4자·우로 14-15자, 중국어는 좌로 1자·우로 3자, 간지와 가나를 혼용한 일본어는 대략 오른쪽으로 7자 등으로 알려져 있다. 이들 언어와 한글의 표기 체계 특성을 비교하여 살펴보면, 소리글자인 영어와 한글은 한 자가 자음이나 모음의 음소 단위에 해당된다는 점에서는 같지만 그 결합 방식이 다르다. 영어는 자모를 발음순으로 배열하여 쓰지만, 우리글은 자음과 모음을 음절 단위로 모아쓴다. 결과적으로 우리글에서는 모아쓴 음절이 한 자로 취급되기 때문에 영어 보다 표기의 시각적인 밀도가 상당히 높다고 하겠다. 반면 뜻글자인 중국어는 한 자가 의미의 단위인 형태소에 주로 해당되며, 한 자에 담긴 정보의 양/밀도가 우리글보다도 더욱 높다고 볼 수 있다. 한편 일본어는 뜻글자(간지)와 음절 단위의 소리글자(가나)를 섞어 사용하는데, 주로 내용어는 간지로 쓰고 조사는 가나로 쓰며 정보의 조밀도는 한글과 중국어의 중간정도라고 생각된다. 요약해보면, 한글은 중국어에 비해 정보의 밀도가 낮고 영어에 비해 시각적인 밀도가 높다. 이러한 점이 위에서 살펴 본 언어마다의 지각 폭 차이에 반영되는 것이라면, 우리글 읽기에서 지각 폭은 영어보다는 작고 중국어 보다는 크며 일본어와는 비슷할 것이라고 예상된다.

본 연구에서는 McConkie와 Rayner(1975)에서 소개된 움직이는-창 기법을 써서 우리글 읽기에서 나타나는 지각 폭을 처음으로 확인하고자 했다.

## 실 험 1

실험 1에서는 좌우 크기가 동일한 창을 사용하여 우측의 지각 폭 크기를 파악하는데 중점을 두었다.

## 방 법

### 참가자

심리학 개론을 수강하는 서울대학교에 재학중인 학부생 16명이 참가했으며 모두 교정시력이 정상이었다.

### 자극

대체로 평이한 문장 80개가 준비되었다(부록 1 참조). 각 문장의 길이는 6-10 어절이었으며 어절의 길이는 1-6 자였다. 80개의 문장은 피험자별로 8개의 창의 크기(3자, 5자, 7자, 9자, 11자, 13자, 15자, 전체)에 배정되었다.

그림 2에는 우리글에서 5자의 창의 제시되어 있다. 그림 2의 첫째 줄은 정상문장이고 둘째 줄은 눈의 시선이 ‘햇’자를 고정하고 있을 때 5자의 창과 그 밖의 무

고양이가 따사로운 햇별을 몸에 받으며 낮잠을 자고 있다.	정상문장
코뿔이카 다자도운 햇별을 옹메 판므여 닷상믄 사코 밋나.	
코뿔이카 다자도믄 앳편믄 옹메 받으며 닷상믄 사코 밋나.	움직이는-창

그림 2. 우리글 읽기에서 움직이는-창의 예. 첫째 줄은 정상적인 문장이고, 다음 두 줄은 창 크기가 5인 조건의 예로 현재독자의 시선이 ‘햇별’의 ‘햇’에 고정되었을 때와 ‘받으며’의 ‘으’에 고정되었을 때 왼쪽과 오른쪽 각각 2자만 정상적으로 제시되고 그 부분 밖은 무의미하지만 지각적으로 유사한 글자열로 제시된 모습이다. 띄어쓰기는 유지되었다.

의미 문자열(이하, 차폐)을 보여주고 있으며 셋째 줄은 눈이 도약하여 '으'자를 고정할 때 화면의 상태를 보여주고 있다.

창을 만들 때 유의할 사항 중 하나가 창의 바깥쪽에 사용할 차폐의 선정이었다. 본 연구에서는 참가자가 가능한 자연스럽게 읽을 수 있도록 하기 위해 시각적인 대비를 생성하지 않는 차폐를 만들려고 했다. 그래서 초성, 중성, 종성을 각각 유사한 자모(예를 들어, ㄱ을 ㅋ으로, ㄴ을 ㄸ로, ㄷ을 ㄹ으로. 형성 규칙은 부록 2 참조)로 바꾸어 제시하려 했으나, 세 부분을 모두 바꿀 경우 기존 글자와 전혀 다른 형태가 생성될 뿐 아니라 존재하지 않는 글자가 만들어지는 관계로 초성과 중성만 바꿔 제시하였다.

또 다른 문제는 빈칸의 처리 문제였다. 영어권 연구에서는 빈칸이 한 자로 취급되었는데, 그 근거는 물리적으로 크기가 동일하다는 점일 것이다. 그러나 우리글에서 빈칸은 대략 글자 한 자의 1/3정도가 된다. 빈칸을 한 자로 취급하는 한 가지 방법은 영어처럼 물리적으로 빈칸의 크기와 한 자의 크기를 일치시키는 것이지만, 한글에 적용시켰을 때 자극 문장들이 상당히 어색해진다. 또한, 창의 크기를 계산할 때 빈칸을 1/3으로 취급할 경우에는 화면이 바뀌면서 글자가 깨지는 현상이 일어나는데 이 현상이 예상치 못한 영향을 미칠 수 있기 때문에 본 실험에서는 물리적인 빈칸의 크기는 유지하되 창의 크기를 계산할 때는 빈칸을 한 자로 취급하였다.

## 기구

안구 운동은 EyeLink II (SR Research, 캐나다, 온토리오)로 추적되었다. 이 안구 운동 추적 장비는 동공을 추적하는 비디오기반 장치인데, 눈 밑에서 동공을 찍는 카메라와 모니터의 네 모서리에 부착된 적외선 표지를 찍어 머리의 움직임을 보정해주는 카메라로 구성되어 있고, 초당 500번 눈의 위치를 파악하여 시간해상도도 높은 편이고 또한 최대 공간 해상도도 0.01도로 좋은 편이었다. 각 자극 문장은 수직 주파수가 160Hz로 설정된 삼성 모니터에서 800 X 600모드에서 22포인트 바탕체 서체로 제시되었으며 한 자의 크기는 대략 시각 0.84도 정도였다. 참가자들은 양 눈으로 글을 읽었으나 오른쪽 눈의 안구 운동만이 측정되었다. 매 2ms마다 눈의



위치를 추적하여 눈이 보고 있는 글자가 달라졌는지 판단하여 달라졌으면 눈의 위치에 맞는 창으로 화면이 변화되었다. 평균적으로 눈의 위치 변화를 파악하여 화면을 변화시킬 때까지 지체되는 시간은, 안구 운동 추적 시스템에서 지연되는 약 7ms (SR research, 2002)과 화면 재생을 위해 소요되는 시간 7ms를 합해 약 14ms 정도였다.

#### 절차

실험은 개별적으로 시행되었다. 참가자가 지시문을 읽은 후에, 안구 운동 장치를 간략히 소개하고 나서 머리에 착용하고 눈의 위치가 정위(calibration)되었다. 정위는 화면에 9개의 점이 제시되어 행해졌으며 잘 되었는지 확인되었는데, 계산된 눈의 위치와 제시된 점의 위치 차가 0.5도 이하 일 때 실험 가능한 정위로 받아들여졌다. 약 3분 정도의 정위와 확인 절차 후에 연습 시행이 시작되었다. 매 시행 초에 문장 제일 앞에 한 점이 제시되어 눈의 미끄러짐(drift)이 측정되었고 실험자는 참가자가 읽을 준비가 되면 시작 버튼을 눌렀다. 그러면 화면에 문장이 제시되고 읽기가 시작되었다. 참여자가 문장을 다 읽어 버튼을 누르면 한 시행이 끝나고 다음 시행이 시작되었다. 매 시행마다 눈의 위치가 정확하지 않다고 판단되면 정위가 다시 행해졌다. 참여자는 총 8 구획을 수행했는데, 한 구획에서 참여자는 특정의 창 크기로 제시되는 3개의 연습 문장을 먼저 읽고 나서 실험 문장 10개를 읽었다. Inhoff와 Liu(1998)에서처럼 80개의 실험 문장은 라틴 스퀘어 유형의 설계 방식에 따라 참가자마다 8개의 창의 크기(3자, 5자, 7자, 9자, 11자, 13자, 15자, 전체)의 다른 순서에 10개씩 배정되었으며 문장 순서는 참가자 간에 일정했다. 전체 문장의 약 1/3정도에 이해 질문이 주어졌으며, 실험은 총 30분 정도 소요되었다.

#### 실험 결과

창의 크기에 따른 분당 읽기율, 고정 수, 도약 거리, 고정 시간 등의 평균들이 표 1에 제시되어 있다. 표 1에서 한 가지 언급해야 할 것은 도약 거리의 계산이다.

우리글에서 빈칸은 글자 한 자 보다 작아서 두 가지의 도약 거리가 계산되었다. 하나는 빈칸을 한 자로 취급하지 않고 화소(pixel)로 계산된 도약 거리를 글자 한

<표 1> 창의 크기에 따른 여러 측정치의 평균 및 표준 편차

창의 크기 (자)	안구운동 측정치				
	읽기율 (분당어절수)	고정수	*화소도약거리 (자)	**글자도약거리 (자)	고정시간
3	110(12.82)	15.3(4.02)	2.98(0.44)	3.42(.49)	266(37.03)
5	131(9.61)	12.2(4.08)	3.15(0.37)	3.74(.45)	251(25.84)
7	157(9.60)	11.9(2.83)	3.48(0.67)	4.15(.83)	240(35.44)
9	159(7.71)	11.6(2.51)	3.74(0.82)	4.45(.98)	231(35.94)
11	164(13.24)	11.1(2.43)	3.75(0.81)	4.49(.99)	231(28.06)
13	185(9.81)	10.1(2.03)	3.86(0.74)	4.65(.89)	229(33.57)
15	195(8.95)	9.8(1.40)	3.96(0.99)	4.74(1.18)	231(47.71)
전체	202(20.90)	9.2(2.10)	4.11(0.85)	4.98(1.03)	222(39.47)

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

\*\*글자 도약 거리는 빈칸을 한 자로 취급하여 거리를 계산한 것임

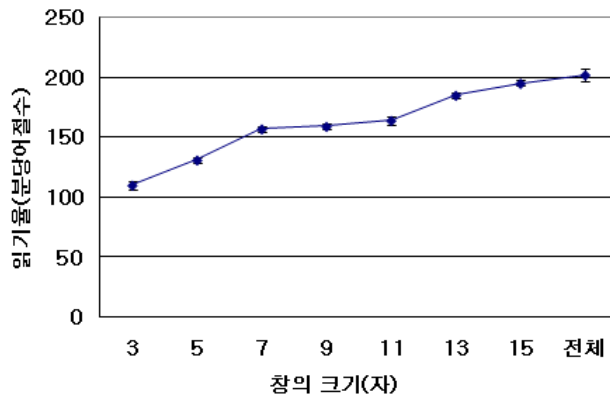


그림 3. 창의 크기에 따른 읽기율. 오차막대는 표준 오차를 나타냄(이하 그래프에서 동일)

자의 화소로 나눈 값(화소 도약 거리)이고 다른 하나는 기존 영어권 연구들의 관례대로 빈칸을 한 자로 취급한 값(글자 도약 거리)이다.

그림 3은 창의 크기에 따른 읽기율을 그린 것인데, 창의 크기가 증가함에 따라 읽기율이 증가하는 것을 볼 수 있다. 통계적인 분석 결과, 15자 조건과 통제 조건인 전체 조건 간에는 차이가 없었으나( $t(15) = 1.299, p = .213$ ) 다른 조건들은 읽기율이 통제 조건보다 작았다(창의 순서대로,  $t(15) = 14.345, t(15) = 14.930, t(15) = 8.885, t(15) = 9.925, t(15) = 9.548, t(15) = 4.422, ps < .01$ ).

그림 4에는 창의 크기에 따른 고정 수가 제시되어 있다. 전반적으로 창의 크기가 증가함에 따라 고정 수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 분석 결과, 읽기율의 패턴과 거의 동일했는데, 15자 조건과 통제 조건은 차이가 없었으나 ( $t(15) = 1.552, p = .142$ ), 13자 조건은 통제 조건보다 조금 고정 수가 많은 경향이 있었으며  $t(15) = 2.023, p = .061$ ), 나머지 조건들은 고정 수가 통제(전체) 조건보다 많았다 (창의 크기 순서대로,  $t(15) = 6.674, t(15) = 3.657, t(15) = 4.164, t(15) = 3.704, t(15) = 3.609, ps < .01$ ).

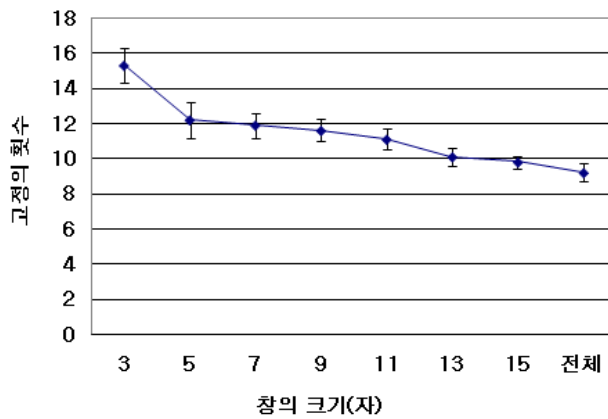


그림 4. 창의 크기에 따른 고정 수

그림 5에는 화소 도약 거리와 글자 도약 거리의 평균이 제시되어 있다. 창의 크기에 따른 두 도약 거리의 평균이 증가하는 것을 볼 수 있다. 화소 도약 거리의

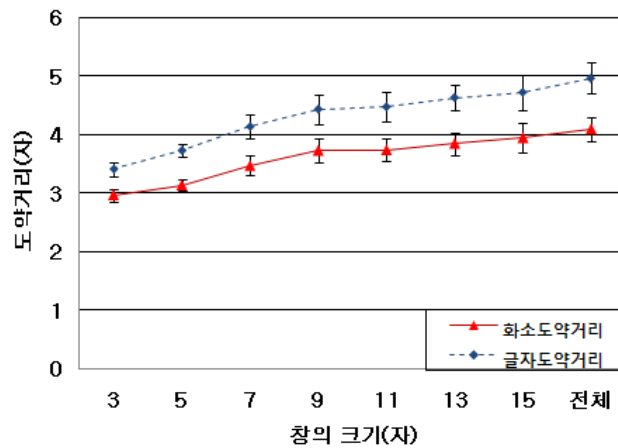


그림 5. 창의 크기에 따른 도약 거리

양상은 고정수의 양상과 거의 동일했는데, 15자 조건과 통제 조건은 차이가 없었으나( $t(15) = 1.278, p = .221$ ), 13자 조건은 통제 조건보다 조금 짧은 경향이 있었으며( $t(15) = 1.871, p = .081$ ), 나머지 조건들은 통제(전체) 조건보다 대체로 짧았다(창의 크기 순서대로,  $t(15) = 4.928, t(15) = 5.001, ps < .01$ ;  $t(15) = 3.053, p < .01$ ;  $t(15) = 2.045, p = .059, t(15) = 2.159, p < .05$ ). 글자 도약 거리의 양상은 읽기율과 거의 동일했으며 화소 도약 거리와도 거의 유사했는데, 15자 조건과 통제 조건은 거의 차이가 없었으나( $t(15) = 1.715, p = .107$ ), 나머지 조건들은 통제(전체) 조건보다 대체로 짧았다(창의 크기 순서대로,  $t(15) = 5.523, t(15) = 5.267; t(15) = 3.386, ps < .01; t(15) = 2.462, p < .05; t(15) = 2.361, p < .05; t(15) = 2.162, p < .05$ ). 대체로 창의 크기에 따른 두 도약 거리의 양상은 같아 보인다.

그림 6에서 고정시간에서는 창의 크기가 증가함에 따라 시간이 감소하는 경향을 볼 수 있다. 분석 결과, 15자, 13자 및 11자 조건은 통제 조건과 차이가 없었으나( $t(15) = 1.152, p = .267; t(15) = 1.583, p = .134; t(15) = 1.736, p = .103$ ), 9자 조건은 통제 조건보다 조금 긴 경향이 있었으며( $t(15) = 1.831, p = .087$ ), 나머지 조건들은 전체 조건보다 대체로 길었다(창의 크기 순서대로,  $t(15) = 5.973, t(15) = 5.649, t(15) = 4.442, ps < .01$ ).

위에서 분석한 결과를 요약하면, 우리글 읽기에서 지각 폭의 크기가 읽기율 측

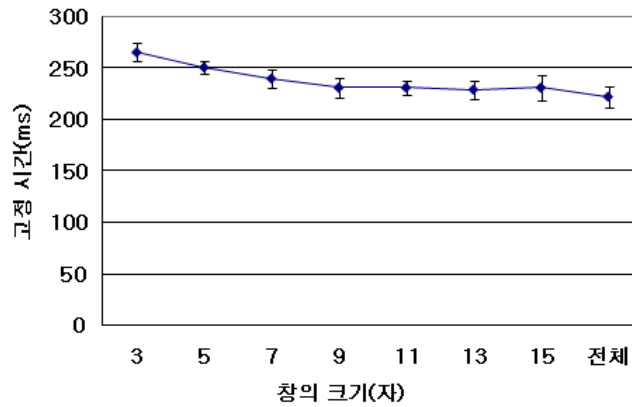


그림 6. 창의 크기에 따른 고정 시간

정치에서는 15자, 고정 수에서는 13-15자, 글자 도약 거리에서는 15자, 화소 도약 거리에서는 13-15자, 고정 시간에서는 9자 정도로 보인다. 그래서 본 연구에서는 우리글 읽기에서 지각 폭을 여러 측정 지표에서 드러나는 대략 13-15자, 즉 오른쪽으로 6-7자로 추정했다.

## 실 험 2

실험 1에서는 지각 폭에서 눈여겨보아야 할 현상인 비대칭성을 다루지 않았다. 앞서 언급했듯이 비대칭성은 읽기가 진행되는 방향 쪽으로 지각 폭이 치우치는 현상으로 우리글 역시 영어와 같이 오른쪽으로 읽어나가기 때문에 고정을 중심으로 우측에서 더 많은 글자가 처리될 것으로 추측되며, 이를 확인하기 위해 실험 2를 진행했다.

## 방 법

참가자

심리학 개론을 수강하는 서울대학교에 재학 중인 학부생 24명이 참가했으며 모두 교정시력이 정상이었다.

자극

실험 1과 동일한 문장이 사용되었지만 조건의 수가 6개로 조정되어 사용된 문장도 조건 당 10문장씩 60문장이 되었다. 실험 1에서 밝히지 못한 지각 폭의 비대칭성을 알아보기 위해 진행된 실험 2에서는 고정을 중심으로 오른쪽 자극은 조작 없이 그대로 제시하고 왼쪽의 창 크기만 변화시켰다(Inhoff & Liu, 1998). 문장은 피험자별로 6개의 창의 크기(0자, 1자, 2자, 3자, 4자, 전체)에 배정되었는데, 앞선 연구들에 따라 우측에 비해 작은 지각 폭이 예상되었기 때문에 좌측의 창 크기는 1자 간격으로 조작했다.

고양이가 파사로운 햇별을 몸에 받으며 낮잠을 자고 있다. * * *	정상문장
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	
코캄이카 다자도운 햇별을 몸에 받으며 낮잠을 자고 있다. * * *	움직이는-창
코캄이카 다자도문 앳핍든 웅메 받으며 낮잠을 자고 있다. * * *	

(그림 7) 왼쪽만 조작한 움직이는-창의 예. 첫째 줄은 정상적인 문장이고, 다음 두 줄은 창 크기가 2인 조건의 예이다. 현재독자의 시선이 '햇'에 고정되었을 때 오른쪽은 정상적으로 제시되지만 왼쪽은 2자(띄어쓰기 포함)까지만 정상 글자이고 그 밖은 무의미하지만 지각적으로 유사한 글자열로 제시된 모습이다. 띄어쓰기는 유지되었다.

그림 7에는 2자의 창이 제시되어 있다. 둘째 줄은 눈의 시선이 '햇'자를 고정하고 있을 때 2자의 창과 그 밖의 무의미 문자열 (이하, 차폐)을 보여주고 있으며 셋째 줄은 눈이 도약하여 '으'자를 고정할 때 화면의 상태를 보여주고 있다.

기구

실험 1과 동일했다. 다만 안구 운동 시스템 지연을 약 3ms로(SR research, 2002) 줄였다. 그래서 화면을 변화시킬 때까지 지체되는 시간은 화면 재생 시간 7ms를 더해 약 10ms정도였다.

절차

실험 1과 동일했다. 다만 참여자가 수행할 구획 수는 총 6개로 60개의 실험 문장은 라틴 스퀘어 유형의 설계 방식에 따라 참가자마다 6개의 창의 크기(0자, 1자, 2자, 3자, 4자, 전체)의 다른 순서에 10개씩 배정되었으며 문장 순서는 참가자 간에 일정했다. 실험은 총 20분 정도 소요되었다.

실험 결과

창의 크기에 따른 분당 읽기율, 고정 수, 도약 거리, 고정 시간 등의 평균들이

<표 2> 창의 크기에 따른 여러 측정치의 평균 및 표준 편차

창의 크기 (자)	안구운동 측정치				
	읽기율 (분당어절수)	고정수	*화소도약거리 (자)	**글자도약거리 (자)	고정시간
0	161(72.84)	11.3(4.34)	3.96(1.01)	4.52(1.25)	241(31.47)
1	192(69.60)	9.5(3.23)	4.13(1.08)	4.76(1.66)	227(28.09)
2	199(67.02)	9.4(3.10)	4.08(0.99)	4.70(1.24)	227(33.55)
3	187(52.41)	9.8(4.17)	4.15(0.85)	4.65(1.01)	227(26.44)
4	194(59.08)	9.6(3.70)	4.20(0.87)	4.65(1.05)	222(30.70)
전체	199(62.19)	9.3(3.38)	4.12(0.98)	4.62(1.11)	221(30.39)

\*, \*\* 도약 거리의 계산은 실험 1과 동일

표 2에 제시되어 있다. 도약 거리는 실험 1과 같이 두 가지로 종류로, 화소로 계산된 도약 거리를 글자 한 자의 화소로 나눈 화소 도약 거리와 기존 영어권 연구들의 관례대로 빈칸을 한 자로 취급한 글자 도약 거리로 계산되었다.

그림 8은 창의 크기에 따른 읽기율로, 창의 크기가 증가함에 따라 읽기율이 증가하는 것을 볼 수 있다. 통계적인 분석 결과, 0자 조건만 통제 조건인 전체 조건보다 작았고 ( $t(23) = 2.930, p < .01$ ), 다른 조건들은 통제 조건과 차이가 나지 않

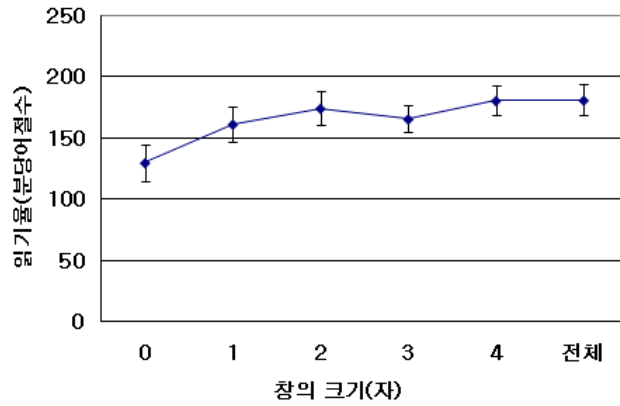


그림 8. 창의 크기에 따른 읽기율

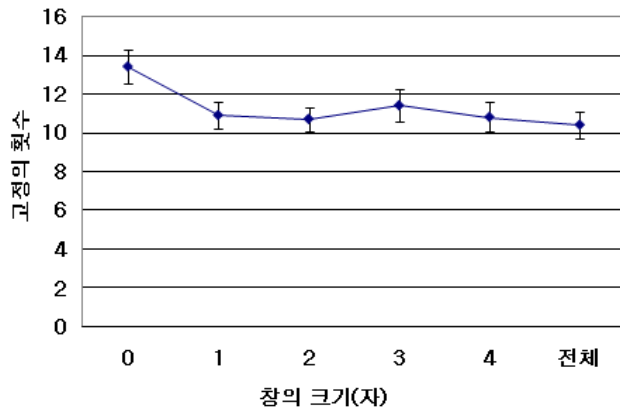


그림 9. 창의 크기에 따른 고정의 수



았다(창의 순서대로,  $t(23) = 0.492$ ,  $t(23) = 0.062$ ,  $t(23) = 1.282$ ,  $t(23) = 0.702$ ,  $ps > .05$ ).

그림 9에는 창의 크기에 따른 고정 수가 제시되어 있다. 전반적으로 창의 크기가 증가함에 따라 고정 수가 감소하는 경향을 보이고 있다. 분석 결과, 읽기율의 패턴과 거의 동일했는데, 0자 조건에서만 통제 조건보다 고정수가 적은 것으로 나타났다( $t(23) = 3.300$ ,  $p < .01$ ), 나머지 조건들은 통제 조건과의 차이가 유의하지 않았다(창의 크기 순서대로,  $t(23) = 0.725$ ,  $t(23) = 0.298$ ,  $t(23) = 0.985$ ,  $t(23) = 0.908$ ,  $ps > .05$ ).

그림 10은 화소 도약 거리와 글자 도약 거리의 평균을 보여주고 있다. 실험 1과는 다르게 두 측정치 모두에서 창의 크기에 따른 도약 거리의 평균에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다(화소 도약거리에서 창의 크기 순서대로,  $t(23) = 1.160$ ,  $t(23) = 0.000$ ,  $t(23) = 0.316$ ,  $t(23) = 0.159$ ,  $t(23) = 0.806$ ,  $ps > .05$ ; 글자 도약거리에서 창의 크기 순서대로,  $t(23) = 0.689$ ,  $t(23) = 0.736$ ,  $t(23) = 0.532$ ,  $t(23) = 0.212$ ,  $t(23) = 0.259$ ,  $ps > .05$ ).

그림 11에서 고정시간 측정 결과 창의 크기가 증가함에 따라 시간이 감소하는 경향을 볼 수 있다. 분석 결과 다른 측정치에서와 마찬가지로 0자 조건은 통제 조건보다 고정 시간이 짧았으나( $t(23) = 3.409$ ,  $p < .01$ ), 나머지 조건들은 전체 조건

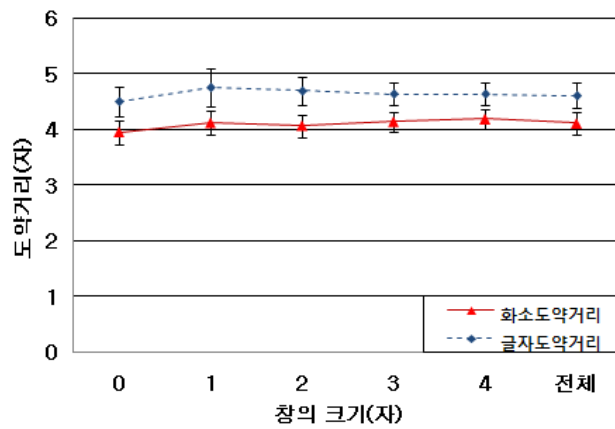


그림 10. 창의 크기에 따른 도약 거리

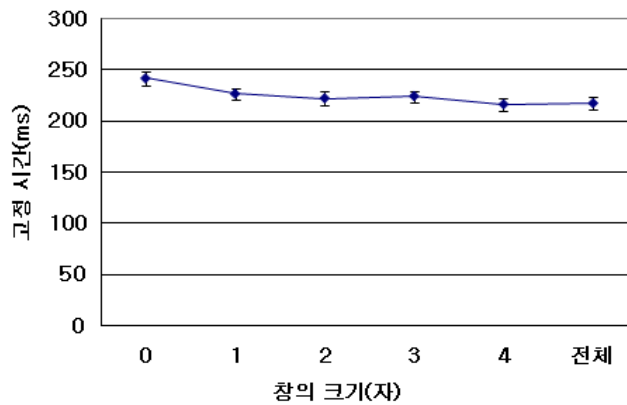


그림 11. 창의 크기에 따른 고정 시간

과 차이가 없었다(창의 크기 순서대로,  $t(23) = 0.900$ ,  $t(23) = 0.881$ ,  $t(23) = 1.071$ ,  $t(23) = 0.235$ ,  $ps > .05$ ).

분석 결과 도약 거리를 제외한 읽기율, 고정 수, 고정 시간 등의 모든 측정치에서 0자 조건에서만 통계 조건인 전체 조건과의 차이가 있는 것으로 나타나 우리글 읽기에서의 고정을 중심으로 왼쪽 지각 폭의 크기는 1자 정도인 것으로 추정했다. 도약 거리에서 실험 1과 다르게 모든 조건에서 통계적으로 유의미한 차이가 없었던 것으로 보아 우리글에서는 고정을 중심으로 좌측에 1자 정도만 주어져도 정상적인 글읽기와 다름없이 읽는 것이 가능하고, 좌측의 지각 폭은 우측에 비해 도약 거리의 변화에 큰 영향을 주지 않는 것으로 보인다.

### 전체 논의

위의 결과는 언어간의 표기 체계 차이에 근거를 둔 추측과 일치하는 것이었다. 앞에서 살펴보았듯이, 영어의 지각 폭은 좌로 3-4자, 우로 14-15자, 중국어는 좌로 1자, 우로 3자, 간지와 가나를 혼용한 일본어는 우로 7자였다. 이 언어들 사이에는 글자의 정보와 시각 밀도에서 차이가 난다. 영어와 한글은 둘 다 소리글자이지만

영어는 음소 단위로 글자를 나열하고 한글은 음소들을 음절 단위로 모아쓰기 때문에 글자의 시각 밀도가 훨씬 높다. 중국어는 한 자가 의미의 단위인 형태소에 주로 해당되어 영어나 우리글에 비해 한 자에 담긴 정보의 밀도가 상당히 크고 간지와 가나를 혼용하여 쓰는 일본어는 중국어와 영어의 중간쯤에 놓인다고 여겨진다. 그래서 우리글 읽기에서 지각 폭은 영어보다는 작고 중국어 보다 크며 일본어와는 비슷할 것이라고 예상되었는데, 본 연구의 결과는 이러한 예상을 지지하였다.

또한 이 연구 결과는 지각폭의 크기와 글읽기 방향 도약 거리 사이의 관계와도 잘 들어맞는다. 위의 내용에서와 같이 영어에서 지각폭은 오른쪽으로 14-15자, 평균 도약 거리는 7-9자 정도이고, 일본어에서 지각폭은 오른쪽으로 6자, 평균 도약 거리는 3.6자 정도이며, 중국어에서 지각폭은 오른쪽으로 3자, 평균 도약 거리는 2자 정도이다. 본 연구에서 우리글의 지각폭은 오른쪽으로 6-7자로 추정되었고, 평균 도약 거리는 4자 정도이다. 보통 글 방향 도약 거리가 평균 도약 거리보다 조금 길거나 짧다는 것을 고려하면, 이 같은 결과들은 현재 고정을 기준으로 하였을 때 글읽기 방향에서 다음 고정점이 주변시를 통해 시각적 정보가 수집될 수 있는 지점임을 보여준다.

한편, McConkie와 Rayner (1975)가 도입한 움직이는-창 기법은 O'Regan(1990)이 지적한 바대로 제한점이 있다. 이는 도약이 끝난 후에도 약 10ms 정도 차폐로 쓰인 비문자열이 그대로 남아 있고, 또한 이 차폐가 읽을 수 있는 문자열로 바뀌는 순간 번쩍거림이 생기며 이 번쩍거림이 읽기 과정에 영향을 미칠 수 있다는 점이다. Inhoff, Starr, Liu 등 (1998)은 O'Regan 지적한 문제를 알아보기 위해 화면 재생률 (refresh rate)을 200Hz, 120Hz, 72Hz, 60Hz (지연 시간이 대략 각각 16, 14, 8, 5 ms)로 하여 주변와 단어의 차폐 효과를 알아보았다. 구체적으로 말하자면, 독자가 문장의 각 단어들 읽을 때 오른쪽 중심와부근 단어는 원래 단어의 철자와는 다른 철자들로 차폐되고 눈이 도약하여 가상의 경계를 지날 때 차폐되었던 단어는 원래 단어로 바뀌었다. 이 때, 화면을 바뀌는 데 걸리는 시간이 눈이 경계를 지나 다시 고정하는 데에 걸리는 시간보다 더 길 경우 번쩍거림이 일어난다고 가정하고, 이 번쩍거림이 차폐효과에 미치는 영향을 알아보았다. 연구자들은 60/70Hz의 느린 재

생물로 제시했을 때 정상 읽기 조건보다 차폐 조건의 주시 시간이 65ms 더 길었고, 120/200Hz의 빠른 재생률 조건에서도 63ms이 더 걸린다는 결과를 얻었다. 이들은 빠른 재생률과 느린 재생률 두 조건에서 차폐 효과가 거의 동일하다는 결과를 근거로 화면 변화 재생률과 차폐효과가 독립적일 수 있다고 제안하였다. 이 연구에 비추어 보면, 본 연구의 결과에서도 화면변화시간 지연에 따른 영향은 적었다고 할 수 있다. 그러나 차후 연구에서 화면변화에 걸리는 시간을 더 줄였을 때 본 연구와 동일한 결과가 나오는지 검토할 필요가 있다.

McConkie와 Rayner(1975)의 움직이는-창 기법을 써서 우리글 읽기에서의 지각 폭을 알아볼 때 생각해 보아야 할 점은 빈칸을 어떻게 처리할 것인가의 문제였다. 중국어와 일본어에서는 빈칸을 사용하지 않으므로 애초에 문제가 되지 않으며, 영어에서는 대체로 빈칸 한 자의 크기와 글자 한 자의 크기가 같기 때문에 시각적인 수준에서 비슷함이 유지되어 빈칸을 한 글자와 동일하게 취급하는데 무리가 없었을 것이다. 그러나 영어와는 달리 우리글 서체에서 빈칸은 대략 글자의 1/3 정도 크기에 불과하다. 때문에 본 연구에서도 빈칸을 한 자의 크기로 늘려 문장을 구성해 보았지만 연구자들의 눈에 문장이 너무 낮설고 어색해 보인 까닭에 본래의 빈칸의 크기를 그대로 유지하고 한 자로 취급하여 움직이는 창의 크기를 조절했으나 앞으로 보다 나은 방법이 있을지를 모색할 필요가 있다.

이 빈칸의 문제는 움직이는-창 기법에서 창의 바깥부분에 제시되는 차폐와도 관련이 되어 있다. 본 연구에서는 얼핏 한글과 크게 달라 보이지 않는 글자들을 차폐로 사용했는데, 창 바깥의 차폐를 만들 때 빈칸은 역시나 문제가 될 소지가 있었다. 글자의 크기를 줄여 빈칸에 맞게 채웠을 때는 큰 글자와 작은 글자의 시각적인 대비가 생겨 자극 자체가 자연스럽지 않았기 때문에 본 실험에서는 창 바깥의 차폐에서도 빈칸을 원상태로 유지한 채 창의 크기를 측정했다. 가능한 자연스러운 상태에서 지각 폭의 크기를 추정하고자 최대한 정상 문장과 유사하게 자극을 조작하였기 때문에 다른 언어권의 연구보다는 창에 따른 도약 거리나 도약 시간 측정치에서의 수행 변화가 급격하지 않은 것처럼 보이는 것 같다.

빈칸의 성질은 안구 운동 자료 중 도약 거리 분석에도 영향을 미쳤다. 일반적으로 글읽기 연구에서 도약 거리는 시각의 각도가 아니라 글자수로 나타내곤 한다.

그 이유는 글과 눈 사이의 거리가 변하여 글자의 시각 각도가 바뀌어도 도약 거리가 자수로는 일정하다는 관찰과 연구(Huey, 1907; Morrison & Rayner, 1981; O'Regan, 1980)때문이다. 이 자수의 계산에서 관례적으로 빈칸도 한 자로 인정되어 왔으며, 아마도 글자 한 자와 빈칸의 물리적인 크기가 거의 같아 이런 분석에 큰 무리가 없을 것이다. 하지만 앞서 언급했듯이 우리글에서는 글자 한 자와 빈칸의 크기가 다르기 때문에 물리적인 수준에서 동일성이 유지되지 않는다. 그래서 본 연구의 결과를 분석할 때에는 빈칸을 한 자로 취급한 글자 도약 거리와 도약 거리를 물리적인 화소 크기로 측정하고 이 값을 한 자의 크기로 나눈 화소 도약 거리를 모두 계산했는데, 두 도약 거리의 양상이 거의 비슷하여 우리글의 도약의 양상을 기술하는 데는 어떤 단위를 써도 무방할 듯 보이나 앞으로 좀 더 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구는 글 읽기에서 안구 운동 통제 모형을 만드는데 기초 자료인 지각 폭을 우리글 읽기에서 움직이는-창 기법을 써서 처음으로 알아보았으며 그 폭이 대략 왼쪽으로 1자 오른쪽으로 6-7자라는 것을 추정했다는 것에 그 중요함이 있다.

### 참고문헌

- 고성룡, 윤낙영 (2007). 우리 문장 읽기에서 안구 운동의 특성: 어절 길이, 단어 빈도 및 착지점 관련 효과, **인지과학**, 325~347.
- 고성룡, 홍효진, 윤소정, 조병환 (2008). 우리글 명사 어절에서의 단어 빈도 효과: 안구운동 추적 연구, **한국심리학회지: 실험**, 21~37,
- 이춘길 (2004). **한글을 읽는 시선의 움직임**. 서울대학교 출판부.
- 지제근 (2004). **의학용어 큰 사전**. 아카데미아
- Chance, K. H., Rayner, K., & Well (2005). Eye movements and phonological parafoveal preview: Effects of reading skill. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, **59**(3), 209-217.
- DenBuurman, R., Roersema, T., & Gerrissen, J. F. (1981). Eye movements and the

- perceptual span in reading. *Reading Research Quarterly*, **16**(2), 227-235.
- 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.
- Huey, E. B. (1908). *The psychology and pedagogy of reading*. NY: Macmillan.
- Ikeda, M., & Saida, S. (1978). Span of recognition in reading. *Vision Research*, **18**, 83-88.
- Inhoff, A. W. & Liu, W. (1998). The perceptual span and oculomotor activity during the reading of Chinese sentences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, **24**, 20-34.
- Inhoff, A. W., Pollatsek, A., Posner, M. I., & Rayner, K. (1989). Covert attention and eye movements in reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **41 A**, 63-89
- Inhoff, A. Starr, M. Lie, W. (1998). Eye-movement-contingent display changes are not compromised by flicker and phosphor persistence. *Psychonomic Bulletin & Review*, **5**(1), 101-106
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, **87**, 329-354.
- McConkie, G. W. & Rayner, K. (1975). The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception & Psychophysics*, **17**, 578-586.
- Morrison, R. E. & Rayner, K. (1981). Saccade size in reading depends upon character spaces and not visual angle. *Perception & Psychophysics*, **30**, 395-396.
- O'Regan, J. K. (1979). Saccade size control in reading: Evidence for the linguistic control hypothesis. *Perception & Psychophysics*, **25**, 501-509.
- O'Regan, J. K. (1980). The control of saccade size and fixation duration in reading: The limits of linguistic control. *Perception & Psychophysics*, **28**, 112-117.
- O'Regan, J. K. (1990). Eye movements and reading. In E. Kowler (Ed.), *Eye movements and their role in visual and cognitive processes* (pp. 395-453). Amsterdam: Elsevier.
- Osaka, N. (1987). Effect of peripheral visual field size upon eye movements during Japanese text processing. In J. K. O'Regan & A. Levy-Schoen (Eds.), *Eye ovements: From*

*physiology to cognition. Amsterdam: North-Holland.*

- 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.
- Pollatsek, A., Lesch, M., Morris, R. K., & Rayner, K. (1992). Phonological codes are used in integrating information across saccades in word identification and reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, **18**(1), 148-162.
- Rayner, K. (1975). The perceptual span and peripheral cues in reading. *Cognitive Psychology*, **7**, 65-81.
- Rayner, K. (1978). Eye movement in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, **85**, 618-660.
- 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., Inhoff, A. W., Morrison, R. E., Slowiaczek, M. L. & Bertera, J. H. (1981). Masking of foveal and parafoveal vision during eye fixations in reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, **7**, 167-179.
- Rayner, K. & McConkie, G. W. (1976). What guides a reader's eye movements. *Vision Research*, **16**, 829-837.
- Rayner, K. & Pollatsek, A. (1989). *The psychology of reading*. New York: Prentice-Hall.
- Rayner, K., Well, A. D., & Pollatsek, A. (1980). Asymmetry of the effective visual field in reading. *Perception & Psychophysics*, **27**, 537-544.
- SR Research (2002). *Programming EyeLink Experiments in Windows, Version 2.1*. Ontario, Canada.
- Taylor, S. E. (1965). Eye movements in reading: Facts and fallacies. *American Educational Research Journal*, **2**, 187-202.

- Underwood, N. R. & McConkie, G. W. (1985). Perceptual span for letter distinctions during reading. *Reading Research Quarterly*, **20**, 153-162.
- Well, A. D. (1983). Perceptual factors in reading. In K. Rayner (Ed.), *Eye movements in reading: Perceptual & language processes* (pp. 141-150). New York: Academic Press.

1 차원고접수 : 2009. 7. 10  
2 차원고접수 : 2009. 11. 16  
최종게재승인 : 2009. 11. 18



*(Abstract)*

## The perceptual span during reading Korean sentences

Soyoung Choi

Sungyong Koh

Department of Psychology, Seoul National University

The present study investigated the perceptual span during reading Korean, using the moving-window display change technique introduced by McConkie and Rayner(1975). Eight different window sizes were used in Experiment 1. They were 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 characters in size and the full line. Reading rate, number of fixation, saccadic distance, fixation duration were compared between each window-size condition and the full line condition. The reading rate was no higher in the full line condition than in the 15 character condition but was higher than in the other conditions. The number of fixations was no larger in the full line condition than in the 15 character condition, had a tendency to be larger than in the 13 characters condition, and was more than in the other conditions. The result pattern of the saccadic distance based on character was the same as that of the reading rate, and the saccadic distance based on the pixel was the same as that of the number of fixation. Similarly, for fixation duration, there was no differences between whole line condition and 15, 13, and 11 characters condition. The fixation duration had a tendency to be shorter in the 9 characters, and was shorter in the 7, 5, and 3 characters conditions than whole line condition. In Experiment 2, based on asymmetry of perceptual span, the 6 different window sizes(0, 1, 2, 3, 4 characters in size and the full line) were used. There was a difference only between the 0 condition and the other conditions in the reading rate, number of fixations, fixation duration. Considering the pattern of eye-movement measures above, the perceptual span of Korean readers extends about 6-7 characters to the right of fixation and 1 character to the left of fixation.

*Keywords* : Korean reading, eye movement, perceptual span, moving-window

## 부 록

### 1. 실험자극

정원의 잔디가 많은 사람들의 발에 밟혀서 엉망진창이 되었다.  
붓이 오래 되어 낡아서 글씨가 제대로 써지지 않는다.  
저기 하늘을 나는 비행기는 승객이 아니라 짐을 나르고 있다.  
신제품 출시를 앞두고 철저한 소비자 조사를 실시하기로 했다.  
신라의 도읍지였던 경주에는 많은 문화 유적이 있다.  
고양이가 따사로운 햇볕을 몸에 받으며 낮잠을 자고 있다.  
아무리 사이가 가까워도 말을 함부로 해서는 곤란하다.  
장마로 강물이 분기 전에 미리미리 제방을 점검해 두어야 한다.  
한 달의 시간을 두고 일주일 간격으로 달의 모양을 관찰해 본다.  
우리는 어릴 때부터 이웃에서 함께 자란 막역한 친구 사이이다.  
지면을 늘려줄 것을 신문사 편집장에게 부탁했지만 거절당했다.  
친구가 가자고 조르는 바람에 마지못해 자리에서 일어났다.  
원칙적으로 무주택인 경우만 조합원 자격이 인정된다.  
외래어의 유입으로 국어의 어휘는 더욱 풍부해질 수도 있다.  
현재 시행되고 있는 문화 정책은 지나치게 단순하고 획일적이다.  
협수룩하게 차린 아주머니가 차비를 빌려 달라며 다가왔다.  
시장 가격이 그렇게 형성되어서는 수지가 맞지 않는다.  
조용히 있어야 하는 상황에서 그렇게 나서다니 철수도 주책없다.  
학생들은 구령 소리에 맞추어 운동장 한 바퀴를 달렸다.  
그는 생을 다하는 날까지 두려움 없이 세상에 맞서며 살았다.  
그는 어렸을 때부터 아버님 일을 도와드리려고 애를 썼다.  
그가 어찌나 무섭게 굴던지 계집애 얼굴이 하얗게 질렸다.  
나는 평소 알고 지내던 일본인 부부 집에서 며칠을 묵었다.  
우리 반에서 가장 예쁜 그 아이가 주인공 역을 맡게 되었다.  
일부에서는 영국 정부의 악랄한 식민지 정책에 반기를 들었다.

우리 마을 뒷산에는 엷드린 호랑이 모양을 한 바위가 있다.  
어린 동생은 아빠 말씀을 하느님 말씀이라도 되는 양 여겼다.  
업무 시간이 한참 지나서 왔길래 다음날 다시 와달라고 하였다.  
여행에서 돌아오니 공항엔 며느리 혼자 마중을 나와 있었다.  
바람이 부는 날은 낚시질을 하기가 아주 힘들었다.  
밤눈이 밝은 고양이는 밤에도 쥐를 잡을 수가 있다.  
그만한 인품이면 그에게 지도자 자격은 충분히 있다고 판단한다.  
우리 중에서 제일 큰 아이가 길잡이 노릇을 하며 앞장을 섰다.  
일부 여행객의 추태로 한국인 전체가 매도되는 일이 빈번하다.  
닉슨의 우세가 한자리 숫자의 퍼센트 포인트로 좁혀졌다.  
서울의 야경이 거대한 캔버스 속의 그림처럼 펼쳐져 있었다.  
그는 나를 버릇없는 사람의 대명사 정도로 생각하고 있었다.  
때때로 사람들은 별다른 거부감 없이 자신의 생각을 바꾼다.  
옛날 우리가 살던 아담한 양옥집 뒤에는 넓직한 공터가 있었다.  
어제 모였던 수많은 지원자 중에서 절반이 벌써 탈락했다.  
인생 경험이 많은 사람의 가르침 속에는 심오한 뜻이 있다.  
우리는 그분에게 오늘 모임에 참석하시라고 부탁했다.  
하루종일 음식이라곤 아침에 주먹밥 하나를 먹은 게 전부다.  
동생도 나도 어머니에게 엉덩이 한 번 맞은 적이 없었다.  
희끗한 그림자 하나가 향나무 사이로 바람처럼 사라졌다.  
나는 어머니 심부름으로 양장점 주인에게 옷을 주문했다.  
그의 소설은 예술적 창조력 가운데서도 미의식이 두드러졌다.  
내가 이름을 부르자 그는 맨발에 피자마 차림으로 뛰어 나왔다.  
말없이 외출하신 할머니 소쿠리 가득 빵을 가지고 돌아오셨다.  
다음날 경찰력이 투입되어 주모자 색출이 시작되었다.  
결혼식이 끝나고 우리는 바닷가 근처에 있는 식당으로 향했다.  
고양이 네 마리가 쓰레기 더미에서 먹이를 뒤지고 있었다.  
손녀 예술이는 일주일에 한 번씩 강아지 목욕을 시킨다.  
어머니는 외국인 며느리에게 옷고름 매는법을 가르쳤다.

생일날 선물로 받았던 귀걸이 한 짝을 잃어버리고 말았다.  
구멍가게에서 나오다가 마주 오는 여학생 둘과 눈이 마주쳤다.  
우리 회사 김과장은 군것질 좋아하기로 소문난 사람이다.  
할아버지가 내려놓은 담뱃대 위로 뽀얀 담배연기가 올랐다.  
흠즈는 피해자의 말라붙은 핏자국 사이에서 단서를 찾았다.  
한때는 경험 없는 의사들이 생사람 잡는 일도 무척 흔했다.  
그는 몸이 워낙 허약해서 뱃사람 되기는 틀린 것 같았다.  
웃음치료의 핵심은 마음속 두려움과 어둠을 제거하는 것이다.  
오빠와 나는 하교길에 삼촌의 골동품 가게에 들러 일을 도왔다.  
낡은 수도원 건물 한쪽에 창시자 이름을 새긴 비석이 있었다.  
아무도 나를 나무라지 않았지만 자책감 때문에 무척 괴로웠다.  
나는 학교에 도착한 후에야 준비물 중 하나를 빠뜨린 걸 알았다.  
여자는 선물을 흔들며 보면서 내용물 확인이라도 하는 듯했다.  
한자리에 모인 부족 사람들은 신령님 모신 사당으로 향했다.  
농부는 창고에 들어가 곡괭이 한 자루를 가지고 나왔다.  
바다에 던져진 조그만 조약돌 하나도 큰 반향을 일으킬 수 있다.  
수업은 끝났지만 선생님은 시험지 채점으로 더 바빠졌다.  
아메리카 원주민의 유골은 진화론 논쟁의 시발점이 되었다.  
그는 가족에게 충실하려고 국무부 대변인 자리도 거절했다.  
얼마 전까지도 농부들에게 겨울은 노는 계절이었다.  
재정 경제부는 어제 기자 회견에서 사기업 육성안을 발표했다.  
어머니는 초조한 표정으로 수술실 입구에서 기다리고 계셨다.  
나는 조그만 몸집에 눈웃음 서글서글했던 외할머니가 그립다.  
최고 경영진은 국내 사업의 돌파구 마련에 안간힘을 쏟고 있다.  
학교에서 돌아온 아들은 고등어 장조림이 먹고 싶다고 했다.  
펠리칸이라는 물새는 크고 신축성 있는 목주머니가 특징적이다.

2. 배경으로 쓰인 무의미 문자열 형성 규칙

초성	중성	종성
		ㄱ ㄲ
		ㄴ ㄷ
	ㅏ ㅑ	ㄸ ㄹ
ㄱ ㅋ	ㅕ ㅖ	ㄺ ㄻ
ㄲ ㄳ	ㅗ ㅛ	ㄽ ㄾ
ㄴ ㄸ	ㅜ ㅠ	ㄿ ㅀ
ㄷ ㄹ	ㅡ ㅝ	ㅂ ㅃ
ㄸ ㄹ	ㅚ ㅜ	ㅅ ㅆ
ㄹ ㄺ	ㅝ ㅞ	ㅈ ㅊ
ㅁ ㅅ	ㅟ ㅠ	ㅌ ㅍ
ㅂ ㅃ	ㅡ ㅝ	ㅎ ㅎ
ㅅ ㅆ	ㅑ ㅓ	
ㅈ ㅊ	ㅕ ㅗ	
ㅌ ㅍ	ㅛ ㅜ	
ㅎ ㅎ	ㅝ ㅟ	