

한글 읽기에서 획수와 시각 폭*

최영은[†] 정성우 김태훈
중앙대학교 심리학과 경남대학교 심리학과

시각 폭은 읽기의 초기 단계에서 문맥이나 안구운동제어의 영향을 최소화 한 상태에서 감각 정보 처리에 기반하여 정확하게 처리될 수 있는 글자 정보의 양을 이른다. 글자 처리의 양은 감각 정보 중에서도 제한 면적 내 사용된 잉크 면적이나 밀도, 글자 간의 간격, 글자의 위치에 의해 제한받는 것으로 보고되었다. 주로 영어를 중심으로 제안된 이 개념은 최근에 영어와 매우 다른 표기법을 가진 중국어의 경우에서도 적용되어 확인된 바 있다. 본 연구에서는 알파벳-음절 표기법이라는 독특한 표기 체계를 쓰는 한글의 경우에도 이러한 개념이 적용될 수 있는지를 살펴보고, 특히, 한글 글자에서 획수의 증가라는 복잡성 요인이 시각 폭을 감소시키는 영향인지를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 한글 글자들을 고획과 저획의 조건으로 나누고, 세 글자 쌍 패러다임을 이용하여 시각 폭 크기를 검토했던 결과, 획수는 주요한 정보 처리 양의 제한 요인은 아니었으나 글자 제시 위치에 따라서는 획수가 많을수록 글자 재인율이 낮아지는 경향성은 관찰하였다. 또한 고획 조건에서 측정된 우측 시야의 시각 폭 크기의 개인차는 읽기 유창성 개인차와의 관련성도 시사하였다. 이러한 결과는 한글 읽기에서 획수라는 복잡성 요인이 읽기의 초기 단계인 글자 재인 단계에서 부분적으로 역할을 할 수 있으나 주요한 글자 정보 처리량의 제한 요인은 아닐 가능성을 시사하였다.

주제어: 한글 읽기, 시각 폭, 획수, 읽기 능력, 글자 재인

* 이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2013S1A3A2054928).

† 교신저자 : 최영은, 중앙대학교 심리학과, 서울특별시 동작구 흑석로 84,
E-mail : yochoi@cau.ac.kr

백에서 이백 밀리세컨드와 같이 짧은 시간 동안 지문에 눈을 고정하고 움직이지 않은 상태에서 상대적으로 정확하게 재인할 수 있는 글자의 범위를 측정해 보면, 글자가 가진 복잡성(예: 잉크의 면적이나 밀도, 글자의 간격, 글자의 상대적 위치 등)에 따라 그 범위가 좁아지기도 하고 커지기도 하는데, 이러한 글자 재인의 범위는 초기 읽기 단계에서 처리될 수 있는 기본적 글자 정보량의 지표로 볼 수 있다. 그리고 처리될 수 있는 초기 글자의 정보량은 읽기의 속도를 제한하는 요소가 된다(Legge, Ahn, Klitz, & Luebker, 1997; Legge, Cheung, Yu, Chung, Lee, & Owens, 2007; Legge, Mansfield, & Chung, 2001). Legge와 동료들은 이를 시각 폭(visual span)이라는 개념으로 제안하고, 이러한 시각 폭은 글자의 시각적인 복잡성 요인만이 아니라 개인의 처리량 차이에 따라 달라지며, 이는 개개인의 읽기 속도의 차이를 설명할 수 있는 중요한 요인이라고 하였다(Legge et al., 2001). 그리고 발달 과정과 더불어 시각 폭 크기가 커지는데, 이러한 시각 폭의 발달이 읽기 속도의 증가에도 기여한다고 하였다(Kwon, Legge, & Dubbels, 2007). 뿐만 아니라 반복된 훈련을 하면 시각 폭의 크기를 넓힐 수 있고, 이를 통해 글자 정보 처리량을 증가시킬 수도 있다고 보고하였다(He, Legge, & Deyue, 2013; Lee, Kwon, Legge, & Gefroh, 2010). 최근에는 시각 폭의 크기가 클수록 읽기 이해의 점수도 높아지는 것이 관찰되어 시각 폭이 읽기 속도만이 아니라 궁극적으로 읽기 이해 능력과도 관련되어 있을 가능성도 제안되었다(Choi & Yu, 2015).

이러한 시각 폭의 개념은 세 글자 쌍 패러

다임(trigram paradigm)을 이용해서 측정한다(Kwon et al., 2007; Legge et al., 2001 등). 이 방법에서는 독자(reader)로 하여금 화면의 중앙에 제시된 고정점에서 눈을 떼지 않도록 한 상태에서 고정점에서 수평으로 가까운 위치에서 먼 위치까지 무작위로 짝 지워진 의미없는 세 개의 글자쌍(예, 'azp')들을 짧은 시간 동안 제시하고(Figure 1B 참조), 글자를 정확하게 재인한 정확률의 정도나 정확하게 재인한 글자 위치들의 범위 등을 측정하여 시각 폭의 크기로 산출한다(Legge et al., 2001 등에서는 information bit로 특정 공식을 활용하여 변환한 값을 사용하기도 함). 이렇게 측정된 시각 폭은 이동-창 기법(moving-window technique)을 통해 측정되는 시각 폭(perceptual span, McConkie & Rayner, 1975; Rayner, Well, & Pollatsek, 1980)과 달리 문맥 처리에 따른 인지적 영향이나 개개인의 안구운동제어(oculomotor control)에 따른 차이를 최대한 배제한 상태에서 한 번에 정확하게 처리되는 글자 정보량을 반영할 수 있다(Legge et al., 1997, 2001, 2007). 모든 참가자가 화면의 중앙에 시선을 고정한 채로 좌우로 무작위로 제시되는 의미없는 글자 쌍들을 재인하도록 하기 때문이다(Legge et al., 2007). Legge 등(2007)은 이러한 측정방법의 차이가 시각 폭의 개념에 문맥 처리와 같은 하향처리(top-down process) 인지 요인이나 안구운동제어와 같은 운동적 요인에서 벗어난 감각적(sensory) 처리 요인을 반영할 수 있게 한다고 하였다. 그리고 시각 폭을 통해 감각적 요인들이 읽기 속도에 미치는 영향을 독립적으로 검토할 수 있게 한다고 하였다.

Legge 등에 의해 제안된 이러한 시각 폭의

개념은 지금까지 주로 영어에서 검증되었는데, 최근 중국어에서도 시각 폭을 측정하는 시도가 이루어지면서 표기법의 양식에 따라 시각 폭이 어떻게 달라지는지, 시각 폭의 크기에 영향을 끼치는 요소들은 무엇인지도 검증되기 시작했다(Wang, He, & Legge, 2014). 특히, 알파벳의 연속적 나열 형태인 영어의 표기방식과 달리 각 음절이 다른 의미를 나타내도록 되어있는 표의문자인 중국어의 표기 방식(Wang, Koda, & Perfetti, 2003)에서도 세 글자 쌍 패러다임을 사용하여 시각 폭을 측정하는 방식을 적용할 수 있는지가 주요한 관심사였다. 영어의 경우에는 알파벳의 무작위 배열을 통해 무의미 세 글자 쌍을 만들어 제시할 수 있으나 중국어의 경우에는 개별 글자가 형태소나 단어가 될 수 있는 다른 방식의 표기법을 사용하기 때문이다.

Wang 등(2014)은 영어와 중국어를 모두 유창하게 읽을 수 있는 이중 언어 사용 대학생들을 대상으로 세 글자 쌍 패러다임을 통해 영어와 중국어의 시각 폭 크기를 측정하여 비교하고, 중국어에서도 시각 폭의 개념을 적용할 수 있는지를 살펴보았다. 이를 위해, 빈도가 높게 쓰이는 700자의 중국어 글자들을 복잡성에 따라 세 개의 집단으로 나누어 추출하고, 복잡성에 따른 시각 폭의 범위를 비교 관찰하였다. 중국어의 글자들은 영어와 유사하게 사용된 잉크의 면적이나 밀도(제한된 면적 내)와 같은 윤곽 복잡성(perimetric complexity)에 의해서도 영향을 받지만, 영어와 달리 획수에 따라서도 복잡성이 달라진다. 예컨대, 한 글자가 획수가 적은 문자일 수도 있고(예, ‘上’, 위 ‘상’, 총 3획), 획수가 많은 복잡한 문자(예,

‘輕’, 가벼울 ‘경’, 총 14획)일 수 있다. 따라서 영어에서는 알파벳들 사이의 복잡성이 획수에 따라 크게 달라지지 않는 반면에 중국어에서는 획수가 개별 글자의 복잡성에 크게 영향을 미칠 수 있다.

이들의 연구 결과, 중국어에서도 영어와 동일한 패러다임을 적용하여 시각 폭을 측정하였을 때 유사한 시각 폭의 프로파일이 관찰되어 시각 폭의 개념이 중국어에도 적용될 수 있음을 보여주었다. 구체적으로, 눈의 고정점에서 글자 재인의 정확도가 높았고, 주변시야로 갈수록 정확도가 감소하는 동일한 패턴이 나타났다(Wang et al., 2014). 또한 개별 글자의 복잡성이 증가할수록 시각 폭의 크기가 감소하는 경향도 관찰되었다. 영어의 경우에는 복잡성이 잉크의 밀도나 면적, 글자간의 간격과 같은 복잡성 요인들이 영향을 끼쳐서 소문자보다 대문자의 경우에 글자 처리량이 감소하는 경향을 보인다. 이와 유사하게 중국어의 경우에도 글자들의 복잡성이 증가할수록 처리량이 감소하는 경향을 보였다.

그러나 이들 연구에서는 각 언어에서의 글자 정보 처리량이 기본적으로 다를 수 있음을 보여주었다. 영어 알파벳 글자의 경우에는 평균 10개의 글자 범위가 정확하게 처리되는 글자 정보량의 평균치였는데 반하여 중국어는 복잡성이 가장 낮은 집단의 글자들(예: 획수가 가장 적은 1-3획)의 경우에도 글자 정보량의 평균치가 6개 정도로 영어보다 낮은 것으로 나타나 중국어읽기의 경우에는 표기법에 따른 특성으로 초기 단계에 처리될 수 있는 글자 정보량이 영어와는 다를 수 있음을 제안하였다.

한글의 표기법은 영어와도 다르고, 중국어와도 다르다. 영어에서처럼 소리에 대응되는 자음과 모음의 알파벳을 기반으로 하지만 영어처럼 순차적으로 나열하는 형식이 아니고, 자음과 모음을 다양한 형태로 결합하여 기본 음절을 만들고 음절 단위로 표기하는 알파벳-음절 표기 방식(alphabet-syllabary)을 사용한다(Cho & McBride-Chang, 2005; Taylor & Taylor, 1995). 또 중국어와는 달리 표의문자는 아니지만 중국어에서처럼 개별 음절이 형태소이거나 단어일 수도 있다. 그리고 중국어에서처럼 개별 글자가 자소의 결합에 따라 획수가 달라질 수 있고, 획수가 많아질수록 개별 글자의 복잡성도 증가하는 경향이 있다. 예를 들어, '나'라는 글자는 총 3획의 획수로 표기되고, '빨'이라는 글자는 총 13획의 획수로 표기되는데, 획수가 적은 '나'에 비해 '빨'이 지각적으로 처리해야 할 정보가 많은 복잡한 자극임을 볼 수 있다. 그러나 한편으로는 중국어와는 조금 달리 획수 이외에도 자모 조합의 결합 방식이 또 다른 복잡성 요인으로 작용할 수도 있다. 예컨대, '빠'와 '뽀'의 두 글자 모두 총 10획의 획수로 표기되지만 '빠'는 자음과 모음 하나의 조합인 반면에 '뽀'는 세 개의 자음과 하나의 모음이 결합되어 있다. 동일한 획수인데도 '뽀'가 '빠'보다 더 복잡해 보이는 것을 볼 수 있다. 이런 점을 고려해보면, 자모 조합의 표기 방식을 쓰는 한글에서는 획수와 더불어 자모 조합의 방식에 따라라도 글자 처리량에 영향을 미치는 복잡성이 달라질 수 있는 것으로 보인다.

본 연구에서는 시각 폭의 개념을 한글 읽기에도 적용하여 보고, 복잡성 요인 중에서도

획수에 따른 복잡성의 증가가 한글 글자 재인에서 글자 처리 정보량을 제한하는 요인이 될 수 있는지를 일차적으로 살펴보고자 하였다. 획수를 우선적으로 고려한 것은 선행 연구인 중국어 연구에서 복잡성의 증가에 주로 관련된 요인 중의 하나가 획수이기 때문에 이를 기반으로 중국어에 적용된 시각 폭의 개념과 비교해 볼 수 있도록 하기 위함이었다.

한글 읽기에서의 시각 폭 크기는 Choi와 Yu(2015)에서 측정된 시도가 있다. 이들은 앞에 제시한 세 글자 쌍 패러다임을 활용하여 초등학교 2, 4, 6학년과 대학생을 대상으로 한글 글자 재인 정확률과 시각 폭 크기를 측정하였다. 그 결과를 보면, 한글 읽기에서의 시각 폭도 선행 연구와 같이 유사한 패턴(예: 고정점에 가까울수록 보다 정확하게 처리됨)을 보이고, 발달과 더불어 증가하는 경향을 보이며, 읽기 능력과 관련이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 시각 폭의 개념이 한글 읽기에서도 적용될 가능성을 보여준다. 그러나 아직까지 한글 읽기에서 시각 폭 크기에 개별 글자의 복잡성이 미치는 영향에 대한 체계적인 검증은 없었다. Choi와 Yu(2015)에서도 자음과 모음의 조합 형태(CV형태)와 자음+모음+자음의 조합 형태(CVC 형태)의 두 형태에 따른 시각 폭 크기의 비교를 포함하기는 하였으나 자모 조합의 형태를 모두 고려하지 않았기에 글자의 복잡성에 따른 영향은 아직 검증해야 할 과제로 남아있다. 뿐만 아니라 한글 표기에서 획수에 따른 복잡성의 증가가 시각 폭의 크기를 감소시키는 영향을 행사하는 지에 대한 체계적인 검증은 아직까지 없었다.

본 연구에서는 한글 읽기가 능숙한 대학생

을 대상으로 하여 글자의 획수 증가가 한글 읽기 시각 폭의 크기를 제한하는 요인이 되는지를 검증하고자 하였다. 한글에서 획수의 증가가 중국어에서처럼 활자의 복잡성에 영향을 끼치는 주요한 지각적 요인이라면 전반적으로 획수가 높은 글자들에 대한 재인 정확률이나 시각 폭의 크기가 획수가 낮은 글자들에 대한 재인 정확률이나 시각 폭의 크기보다 낮고 작을 것이다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 한글에서 획수의 증가는 자모 조합 결합 방식과 비선형적으로 연결되어 있고, 자모 조합의 결합 방식이라는 또 다른 복잡성 요인이 있기 때문에 중국어와는 달리 보편적으로 시각 폭의 크기에 제약을 주는 주요한 제한 요소는 아닐 가능성도 있다. 후자의 경우를 고려하면, 획수가 높은 글자들에 대한 재인 정확률이나 시각 폭의 크기가 획수가 낮은 글자들에 대한 재인 정확률이나 시각 폭의 크기와 크게 다르게 나타나지 않을 것이다.

추가적으로 본 연구에서는 획수가 글자 정보 처리량에 미치는 영향 검증과 더불어 성인들의 시각 폭의 개인차가 한글 읽기 수행 능력의 어떠한 측면과 관련을 보이는 지도 탐색해보고자 하였다. Legge 등(2001)은 성인의 시각 폭 개인차가 읽기 속도와 관련되어 있다고 보고 하였다. 이처럼 한글에서도 시각 폭의 크기가 성인들의 읽기 능력에 기여하는지를 살펴보고자 하였고, 선행 연구에서 한 걸음 더 나아가 읽기 속도만이 아니라 읽기의 핵심 영역인 읽기 이해에도 관여할 수 있는지를 탐색해보고자 하였다. 실제로 한글 읽기의 발달에서는 시각 폭의 발달이 읽기 이해에도 관여할 가능성이 보고되었기 때문이다(Choi &

Yu 2015). 이를 위해, 시각 폭 측정과 더불어 개개인의 읽기 관련 능력 중에서 읽기 유창성(reading fluency)과 읽기 이해(reading comprehension) 능력을 측정하였고, 읽기 능력에 영향을 주는 것으로 보고된 개인의 읽기 폭(reading span)도 측정하여(Daneman, 1991; Daneman & Carpenter, 1980; Daneman & Merikle, 1996; Lee, Kim, & Cho, 1996; Lee, Lee, Kim, & Hong, 2002) 시각 폭의 개인차와의 관련성을 검토해 보고자 하였다.

실 험

실험에는 네 가지 측정 과제가 포함되어 있었다. 획수에 따른 시각 폭 크기 측정과 더불어, 읽기 폭 측정, 읽기 속도를 보는 읽기 유창성 측정, 그리고 읽기 이해의 측정이었다. 획수의 영향을 보기 위해 한글 글자들을 획수에 따라 저획(2-7획) 조건과 고획(8-14획) 조건으로 나누어 세 글자 쌍을 구성한 뒤 화면에 제시하여 획수 조건에 따른 시각 폭을 측정하여 비교분석을 실시하였다. 그리고 읽기 폭, 읽기 유창성, 읽기 이해력도 측정하여 시각 폭 측정치와 상관분석을 통해 시각 폭의 개인차가 읽기 능력에 기여하는지도 검증하였다.

방 법

참가자 경남대학교에서 심리학을 수강하는 학생 37명(남 12명, 여 25명)이 실험 참여 점수를 받고 참가하였다. 참가자의 평균 연령은 20.4세($SD = 2.0$)이었으며, 교정 시력은 0.6이상이었다. 분석 과정에서 지시에 따라 자극판

의 글자로 반응을 대체하지 않은 참가자, 머리 움직임이 과도한 참가자, 전체 시행의 40% 이상에서 눈 움직임을 보인 참가자 및 고정점에서의 정답률이 80% 미만인 참가자의 자료를 제외하여 고획 11명(남 4명, 여 7명), 저획 8명(남 4명, 여 4명)의 자료를 최종 분석에 포함하였다.

실험 자극 본 연구에서는 시각 폭을 측정하기 위해 사용된 자극과 읽기 폭 과제에 사용된 자극, 읽기 능력 중 유창성과 이해 능력을 측정하기 위해 사용된 자극이 있었다.

시각 폭 측정 자극. 시각 폭을 측정하기 위한 글자들의 쌍은 다음의 절차에 따라 선정하였다. 우선 한글의 자모를 순열방식으로 조합하여 가능한 모든 자모의 조합을 구성하였다(총 11,170개). 예를 들면, 자음 ‘ㄱ’과 모든 모음을 결합하고, 결합된 자모 조합에 모든 자음을 추가로 결합하는 방식이었다. 이렇게 조합된 모든 가능한 자모 조합의 글자들을 온라인 검색을 통하여 사용되는 것과 사용되지 않는 것으로 확인하여 분류하고, 이 중 실제로 사용되지 않는 조합 9,657개(예: ‘꺀’, ‘꺁’, ‘꺂’, ‘꺃’ 등)를 제외하여 최종적으로 1,513개의 실제로 사용되는 자모 조합을 확인하였다. 이 중에는 자음+모음(CV, 예: ‘더’, ‘리’ 등)형태가 175개, 자음+모음+모음(CVV, 예: ‘제’, ‘괴’ 등)형태는 94개, 자음+모음+자음(CVC, 예: ‘공’, ‘달’ 등)형태는 1,030개, 자음+모음+모음+자음(CVVC, 예: ‘뱌’, ‘촬’, ‘광’ 등)형태는 166개, 자음+모음+자음+자음(CVCC, 예: ‘꺁’, ‘꺂’ 등)의 형태는 47개, 자음+모음+모음+자음+자음

(CVVCC, 예: ‘꺁’)의 형태는 1개였다. 중국어를 연구한 Wang 등(2014)은 중국어 빈도 사전을 기반으로 고빈도로 사용되는 700음절을 추출하여 사용하였다. 한글의 경우 개별 글자에 대한 빈도 사전은 없으므로 사용 빈도를 반영하기 위해 별도의 대학생 10명을 대상으로 1,513개의 조합 글자들을 제시하고 각 음절의 빈도를 0에서 2(높을수록 고빈도)로 평정하도록 하고 각 음절별로 10명의 평정치의 합계를 산출하였다(합계의 최솟값=0, 최댓값=20). 1,513개 음절들의 평정합계의 중앙값은 11이었고, 평균은 10.84였다. 산출된 값을 기준으로 하여 최종적으로 중앙치보다 평정합계 값이 큰 상위 50%의 음절들 717개를 선정하였다.

선정된 717개의 자극들 중에서 글자의 획수가 2획(예, ‘기’)에서 7획(예, ‘갑’)에 해당하는 글자 자극들을 추출하여 저획 조건의 자극으로 사용하였고, 8-14획(예, ‘꺁’은 8획, ‘뺏’은 15획)에 해당하는 글자들을 고획 조건의 자극으로 사용하였다. 이 때, 자모 조합의 형태는 CV(consonant and vowel), CVC, CVCC 등이 두 조건에서 모두 고루 분포되도록 하였다. 그리고 한글의 자음의 개수가 19글자인 것을 기준으로 하여 각 획수 조건의 자극 수도 19개씩 되도록 717개의 음절 중에서 조건 별 19개의 음절을 무작위로 추출하였다. 실험에 사용된 조건 별 19개 추출 음절들은 부록에 제시하였다. Wang 등(2014)의 연구에서는 영어와 중국어를 비교하는 연구였기에 영어의 알파벳 수인 26자를 기준으로 하여 조건 별로 26개의 음절들이 제시되도록 하였다. 본 연구에서는 동일한 기준을 사용하지는 않고, 한글의 자음 개수가 19개인 것을 기준으로 하여 자극을 선

정하였다. 이는 추후 개별 자음에 대한 시각 폭 크기를 측정할 경우 비교가 용이할 수 있기 때문이기도 하였다.

이렇게 조건별로 최종 선정된 19개의 자극들의 순서를 무선화하여 세 종류의 순서 배열을 만든 뒤 세 글자 쌍이 되도록 결합하는 과정을 통해 조건 당 총 130개의 세 글자 쌍(trigram, 예: ‘약누것’, ‘닭할짬’)이 만들어지도록 구성하였다. 그리고 무선적으로 구성된 세 글자 쌍들을 하나씩 검토하여 반복 빈도가 높은 글자들은 빈도가 낮은 글자들로 변환하는 과정을 다시 거쳐 19개의 자극들이 비교적 고른 빈도로 세 글자 쌍에 결합되어 나타나도록 조정하였다.

읽기 폭, 읽기 유창성 및 이해 측정 자극.

읽기 폭 자극으로는 Daneman과 Carpenter(1980)의 읽기 폭 과제를 참고하여 한글에서의 읽기 폭 측정법을 고안한 Lee 등(1996)의 과제를 사용하였다. 이 과제에서는 문장의 길이가 7개에서 10개의 어구로 구성되도록 하였고, Daneman과 Carpenter(1980)의 문장들의 70% 이상이 명사로 끝나도록 된 점을 감안하여 문장의 마지막 구절이 명사를 포함하고 있도록 구성되어 있다(예, 너의 마음은 하늘이며, 나의 마음은 너를 맴도는 구름이다).

읽기 유창성 측정에는 총 4개의 지문이 사용되었다. 먼저 Kim(2008)이 개발한 읽기 검사 도구(BASA)에서 사용되는 지문을 두 개 빌려 사용하였다. 이 중 ‘토끼야 토끼야’지문은 총 549음절, ‘분명히 내 동생인데’지문은 총 600음절로 구성되어 있으며 두 지문 모두 성인들을 대상으로 표준화가 되었다. 그러나 읽기 검사

도구는 읽기에 어려움을 가진 개인을 확인하는 목적으로 개발되었기에 지문들의 난이도가 평이하고, 본 연구의 대상자인 대학생들에게서는 다소 개인차를 발견하기 어려울 가능성이 고려되어 추가로 Park과 Shin(2012)의 연구에서 사용한 읽기 난이도에 따른 두 지문도 빌려왔다. Park과 Shin(2012)에서 사용한 지문들은 연세 한국어사전에서 단어의 빈도를 확인하여, 일상에서의 사용 빈도가 낮은 단어들로 구성된 고난이도 지문과 단어의 사용 빈도가 높은 저난이도 지문으로 나뉘어 구성되어 개인차를 보기에 유용할 것으로 판단하였다. 빈도 외에도 고난이도 지문은 저난이도 지문에 비해 한자 어휘가 많고, 추상성이 높은 단어들이 포함되어 있다. 그러나 두 지문 모두 총 93어절의 300음절로 읽기에 1분 정도 소요되도록 만들어져 있다.

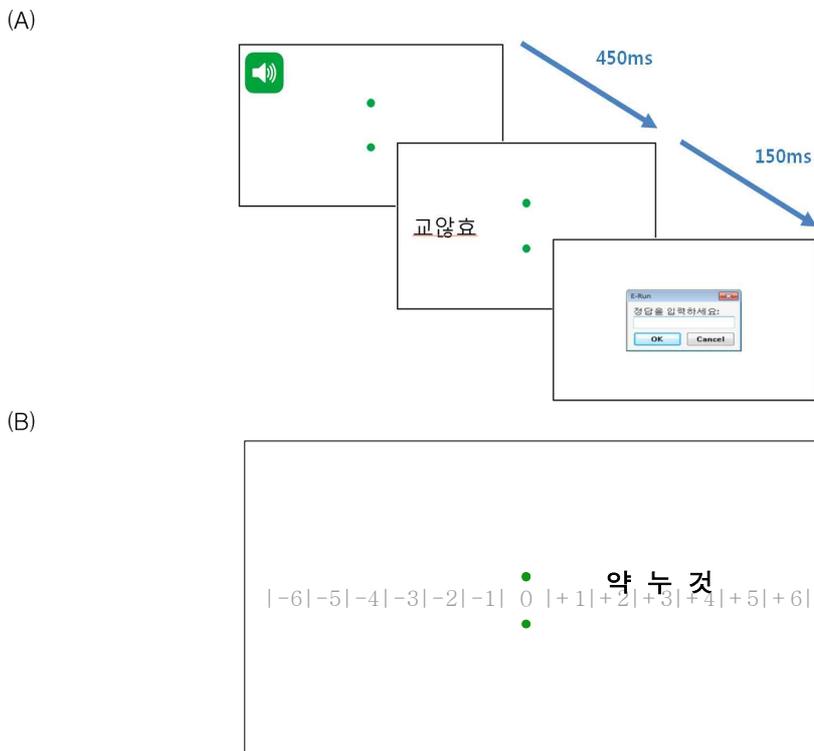
읽기 유창성 측정에 사용된 네 개의 지문들에 대한 읽기 이해력을 측정할 수 있도록 각 지문 당 네 개의 질문을 만들어 큰 소리로 지문 읽기가 끝나면 내용에 대한 질문을 하였다(Brabham, Boyd, & Edgington, 2000; Kim, Kim, & Sung, 2013; Stalh, 1983에서 사용된 질문 유형을 참조함). 이해 질문에는 등장인물, 내용에 주축이 되는 사건의 발생 시간과 장소 등을 묻는 단순한 사실 위주의 질문에서부터 등장인물의 상태를 추론하는 질문(예: 주인공은 왜 화가 났나요? 어떻게 그것을 알 수 있었나요?)에 이르기까지 난이도가 쉬운 것에서 어려운 것의 순서로 구성하였다.

도구 및 절차 모든 읽기 자극은 19인치 LCD 모니터를 통하여(모델명: HP L1950; 해상도:

1280 X 1024, 화면 재생 빈도 60Hz) 제시하였다. 시각 폭 측정 과제에서는 모니터와 참가자 눈 사이의 간격이 43.2cm가 되도록 하여 고정점에서의 시야각 $1^\circ(V(\text{visual angle}) = 2 \arctan(S/2D))$ 를 기준으로 자극을 읽도록 하였다. 그리고 시야각을 유지하기 위해 턱받침((주)리더스케이알에서 주문제작)을 설치하고 참가자의 턱과 이마가 고정되도록 하였다. 또 모니터 상단 중앙에 캠코더(모델명: SONY HDR-CX700)를 설치하여 모든 시행에서 참가자의 눈 움직임을 기록하였다. 시각 폭 측정

과 읽기 유창성 과제는 E-prime 2.0을 활용하여 자극을 제시하고 응답과 반응 시간을 기록하였다. 시각 폭 측정 과제에서 글자는 Courier new 폰트로 굵은 글씨체로 크기는 21.36포인트로 하얀 바탕 화면에 검은색의 글씨로 제시하였다.

시각 폭 측정 과제. 시작 전에 각 참가자는 좌석에 앉아 턱받침에 얼굴을 고정하고 편안한 높이로 조절하였다. Figure 1A와 같이 각 시행은 200ms 길이의 “삐” 신호음과 함께 시



Figures 1 A-B. Examples of (A) a trial using the trigram paradigm and (B) a presentation of a trigram. A string of three letters was presented for 100ms at a position left or right of fixation (green dots). The participant was asked to maintain fixation between the green dots and to report three letters from left right after they disappeared.

작된 후 화면 중앙에 고정점(초록색의 점 두 개)이 250ms 동안 제시되었다. 이 고정점은 화면에서 사라지지 않고 유지된 상태에서 다음 150ms 간 표적 자극인 세 글자 쌍이 제시되었다 사라졌다. 세 글자 쌍은 고정점(0)을 중심으로 좌(-6에서 -1까지), 우(+1에서 +6까지), 중간(0) -6~0~+6 사이의 13자리에서 무작위로 나타나도록 되어 있었다(Figure 1B 참조). 이 때 고정점의 시야각은 1°이었고, 고정점에서 좌우로 각각 첫째 자리는 1.5°, 둘째 자리는 2.5°, 셋째는 3.5°, 넷째는 4.49°, 다섯째는 5.48°, 그리고 여섯 번째 위치는 6.47°의 시야각이었다. 각 위치에 글자 쌍이 무선적으로 제시되었으나 전체적으로는 13개의 각 자리에서 가운데 글자를 기준으로 총 10개의 세 글자 쌍이 제시되도록 하였다. 이에 따라 -5~+5의 자리에는 개별 글자가 모두 총 30번씩 등장하였다. 글자 쌍이 제시되는 동안에 참가자는 최대한 고정점을 응시하고 눈을 움직이지 않도록 지시받았다. 글자 쌍이 나타났다가 사라지면 키보드로 각 글자를 입력하도록 하였고, 이 때 글자가 잘 기억나지 않으면 19개 글자판(부록 참조)을 참조하여 답할 수 있도록 하였다. 시행은 연습 시행과 본 시행으로 이루어져 있었다. 연습 시행에서 참가자가 과제를 충분히 숙지하고 나면 본 시행을 실시하였다.

읽기 폭 측정 과제. 참가자는 화면에 한 줄로 제시되는 문장을 소리 내어 읽은 후, 문장이 더 이상 제시되지 않으면 각 문장의 마지막 구절이나 단어(명사)를 순서대로 회상하도록 하였다. 예를 들어, “시험 공부를 하지

못한 그의 유일한 희망은 컨닝이다.”라는 문장과 “무더운 여름날 더위를 식히기에 가장 좋은 곳은 수영장이다.”라는 문장을 읽은 후 빈 화면이 나오면 ‘컨닝이다’와 ‘수영장이다’를 회상하여야 한다. 이 때, 마지막 구절의 명사 부분만 정확하게 회상하여도 정답으로 간주하였다(예, 컨닝, 수영장). 한 시행에서 읽어야 하는 문장의 수는 최소 2개부터 최대 6개까지 증가하게 된다. 측정은 각 문장 개수 조건(2, 3, 4, 5, 6개씩의 문장 조건들)에서 총 5회에 걸쳐 시행한 후, 정확히 회상한 시행이 다섯 번 중 세 번 이상인 경우, 해당 문장 조건의 문장 개수가 참가자의 읽기 폭으로 결정되었다. 만약 다섯 번 중 두 번 이하로 회상할 경우 해당 문장 조건의 문장 개수에서 0.5를 뺀 값이 읽기 폭으로 결정된다. 즉, 문장 개수 3개의 시행에서 다섯 번 중에 두 번을 정확히 회상할 경우에는 2.5를 피험자의 읽기 폭으로 정하고, 세 번 이상 회상할 경우엔 3을 참가자의 읽기 폭의 크기로 하였다.

읽기 유창성과 이해 측정 과제. 읽기 유창성과 이해는 E-prime 2.0 버전 프로그램으로 지문을 문장 단위로 읽도록 하였고, 한 지문을 다 읽고 나면 해당 내용에 대한 질문에 답하도록 하였다. 읽기 유창성은 화면에 한 문장씩 제시하고 한 지문이 끝날 때까지 참가자가 소리 내어 주어진 문장을 다 읽고 나면 키보드의 스페이스바를 눌러 다음 문장으로 이동하여 다시 읽도록 하였다. 이는 Kwon 등(2007)에서 사용된 플래쉬카드 방법을 차용하여 만들었다. 지문을 읽기 시작하기 전에 참가자는 제시되는 문장이 동일한 주제를 지닌

한 지문이며 다 읽고 나면 지문에 관해 4개의 질문을 받을 것이라고 안내받고, 제시된 문장은 최대한 빠르고 정확하게 읽고 버튼을 누르도록 하였다. E-prime 실험 프로그램은 문장이 등장하는 시점부터 버튼을 누르는 시점을 밀리세컨드(ms) 단위로 기록하였다. 그리고 이것을 기초로 한 지문을 읽는 데 걸린 총 시간을 확인하였고, 읽으면서 틀린 음절은 실험자가 기록하였다. 추가로, 실험 과정을 녹화하여 부정확한 음절은 다시 한 번 확인하였다. 그리고 분당 정확하게 읽은 총 음절수를 산출하였다.

읽기 이해력은 각 질문에 응답한 내용을 기초로 하여 단순 사실과 관련된 것은 정확히 답하면 1점 아니면 0점으로 코딩하였고, 추론 관련 질문에서는 추론에 관련된 근거를 한 가지만 제시하면 1점, 2가지 제시하면 2점, 둘 다 제시하지 못하면 0점으로 하여 지문 당 0점에서 6점의 점수를 받을 수 있었다.

분석 시각 폭 측정 과제에서는 각 자리에서 제시된 글자들에 대한 정답률의 평균을 산출하였고, 평균 정답률을 기반으로 80%이상의 정확도를 보이는 자리의 수를 개인의 시각 폭의 크기로 산출하였다(예, -3부터 +5까지의 위치에서 80%이상의 정확도를 보이면 시각 폭은 9가 됨). 읽기 능력 관련 과제들에 대한 분석은 위에서 제시한 바와 같다.

시각 폭 과제 수행 시 눈 응시 분석. 시각 폭 측정 과제에서 각 시행별로 글자 쌍이 제시되는 동안 고정점에 눈을 고정하고 움직이지 않았는지를 확인하는 코딩과 분석을 실

시하였다. 실험을 진행하는 동안 눈을 촬영한 영상을 Adobe Premier Pro 프로그램을 통하여 글자 쌍의 제시가 시작되는 시점부터 종료되는 150ms까지 프레임 단위(1/30초, 33ms)로 재생하면서 눈 움직임이나 눈 감음이 있었는지를 기록하였다. 그리고 한 조건에서 전체 시행의 40%이상에서의 시행에서 눈을 움직이거나 감거나 눈을 확인할 수 없는 것으로 나타난 참가자는 최종 분석에서 전체 자료를 제외하였다. 그러나 눈을 움직인 시행의 수가 전체의 40%미만인 참가자의 경우에는 해당 시행만 분석에서 제외하였다.

결 과

먼저, 획수에 따른 개인 정확률과 시각 폭 크기를 비교하는 분석을 실시하고, 시각 폭 크기의 개인차가 읽기 폭, 읽기 유창성, 읽기 이해와 어떤 관계를 보이는지 상관분석을 통해 살펴보았다.

획수에 따른 시각 폭 결과 Figure 2A에 고획 조건과 저획 조건에서 각 위치별 개인의 평균 정확률을 요약하여 제시하였다. 그림에서 보여주듯이 시각 폭의 프로파일은 고정점에서 정확도가 가장 높고 주변 시야의 위치로 갈수록 정확도가 낮아지는 패턴을 보여, 영어와 중국어에서 나타난 것과 유사한 시각 폭의 프로파일을 보였다. 선행 연구에서 산정한 것과 같이 80% 이상의 정확도를 보인 위치들의 합계를 구한 시각 폭의 크기를 살펴보면, Table 1에 요약한 것과 같이 전반적으로 시각 폭의 크기는 3정도인 것으로 나타났다. 글자 쌍 노

Table 1. Descriptive statistics of the size of visual span, split by condition.

Condition	Mean	SD	Min.	Max.
HS	3	1.89	1	8
LS	3	1.41	1	6

*HS stands for High number of Stroke count (8-15) and LS stands for Low number of Stroke count (1-7)

출 시간을 200ms로 하였을 때, 영어 알파벳의 시각 폭이 10정도였고, 중국어가 6정도였던 것에 비하면 노출시간이 50ms가 짧은 것을 감안하더라도 한글의 시각 폭 크기가 상대적으로 작은 편이었다.

또한 선행 연구와 다르게 저획과 고획 조건에서의 차이가 거의 없어 획수의 증가에 따른 복잡성이 시각 폭을 크게 제한하는 요소로 나타나지 않았다. 그러나 Figure 2A에서의 시각 폭 패턴을 살펴보면 전반적으로 획수에 따른 평균 정답률은 큰 차이가 없어 보이지만 고정점의 우측 제시 위치에서는 저획 조건에서의 정답률이 고획 조건보다 다소 높은 경향을 볼 수 있었다. 따라서 이를 분석에 반영하고자 고정점을 제외하고 -5부터 -1까지 좌측 위치의 평균 재인 정확률을 산출하고, +1부터 +5까지 우측 위치의 평균 재인 정확률을 산출한 뒤, 획수(고획, 저획)를 참가자 간 변인으로 하고, 시야(좌측, 우측)를 참가자 내 변인으로 하여 2 x 2 혼합 모델 변량 분석을 실시하였다.

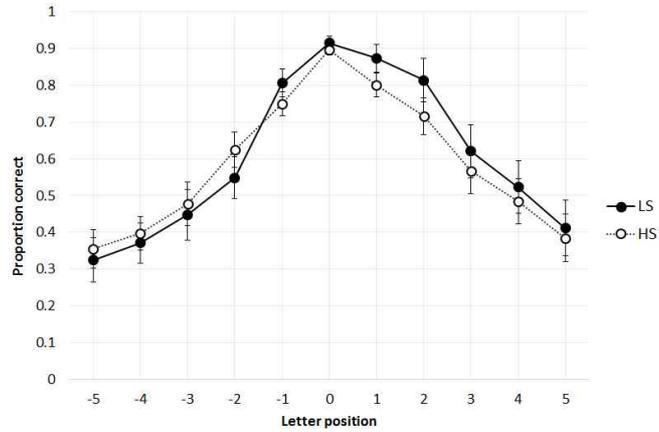
분석 결과, 획수의 주효과는 유의하지 않았으나($F < 1$) 시야의 주효과($F(1, 17) = 26.03, p < .001$)와 획수-시야의 상호작용 효과($F(1, 17) = 4.69, p < .05$)는 유의하였다. 즉, 우측 시야에 제시된 활자들에 대한 재인 정확률이 좌측

시야보다 유의하게 높았고, 획수는 좌측 시야에서는 재인 정확률에 영향을 미치지 않았으나(저획 $M = 51\%$, $SD = 0.09$; 고획 $M = 55\%$, $SD = 0.15$) 우측 시야에서는 영향을 주어 고획 조건 보다($M = 60\%$, $SD = 0.14$) 저획 조건에서($M = 65\%$, $SD = 0.14$) 재인 정확률이 높았다(Figure 2B 참조).

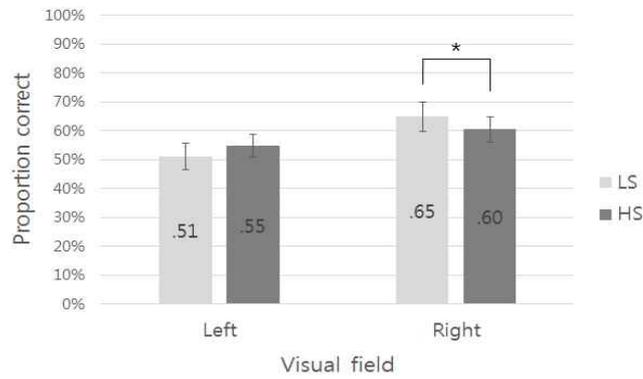
동일한 분석을 재인 정확률이 아닌 시각 폭의 크기(전체 자리 수에서 80% 이상 정확도를 보인 자리수의 합)를 종속 변인으로 하여 실시하였다. 그 결과, 재인 정확률의 경우와 마찬가지로 획수는 유의한 효과가 없었고(저획 $M = 3.13$, $SD = 1.81$; 고획 $M = 3.09$, $SD = 2.07$), 획수와 시야간의 상호작용도 유의하지 않았으며($F < 1$) 시야에 따른 주효과만 유의한 것으로 나타났다($F(1, 17) = 7.91, p < .05$)(Figure 2C 참조).

글자 쌍 내에서 제시된 위치에 따른 시각 폭 프로파일 고정점의 우측에서만 저획 조건의 재인 정확률이 고획 조건보다 높았던 이유를 좀 더 살펴보기 위하여 세 글자 쌍 내에서 제시되었던 위치에 따른 시각 폭의 패턴을 추가적으로 분석해보았다. Legge 등(2001)과 Wang 등(2014)은 글자 쌍 제시 패러다임이 기존의 시각 폭 측정과 달리 문맥 없이 제시되고, 의미없는 글자들의 연속으로 제시되었지만 세 개의 글자가 동시에 제시되고 난 후에 좌에서 우로 순서적으로 글자들을 회상해야 하는 과제의 속성 상 글자 쌍 내에서 제시된 위치가 중앙(middle)일수록 회상의 정확도가 떨어질 수 있다고 하였다. 바깥 쪽(outer)에 위치하였던 글자들에 대한 재인은 중앙이나 고정점에

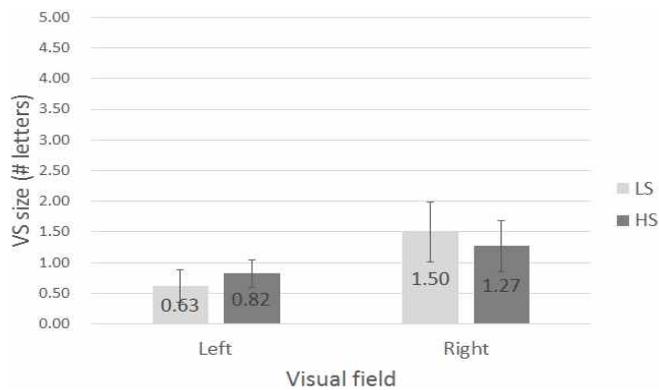
(A)



(B)

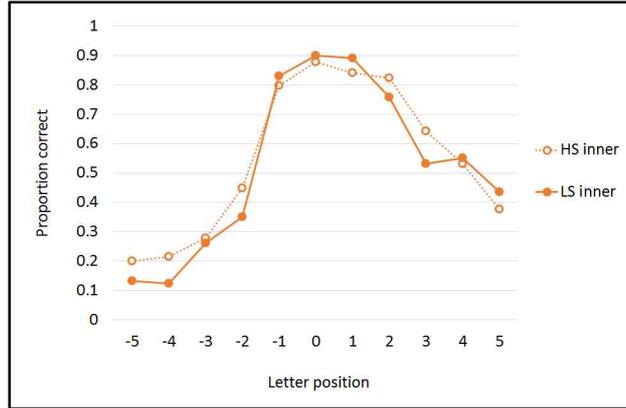


(C)

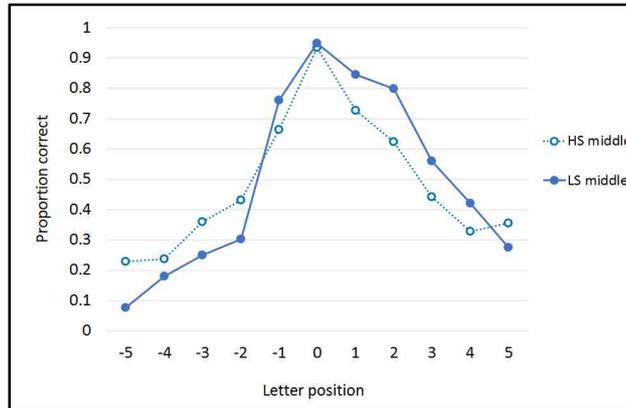


Figures 2 A-C. The visual spans split by complexity and visual field conditions. (A) The visual span profiles as a function of response accuracy against test position. (B) Mean proportion response accuracy and (C) the size of the visual span for each complexity group and visual field. Error bars indicate the standard error of the mean.

(A)



(B)



(C)

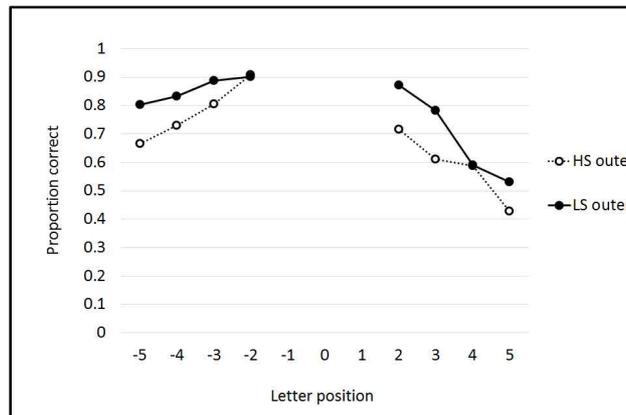


Figure 3 A-C. Sub-profiles of the visual span are plotted for letters in the inner, middle, and outer positions within trigrams, split by two complexity groups (HS: High number of stroke count, 8-15, LS: Low number of stroke count 2-7).

가깝게 제시된 글자(inner characters)보다는 전반적으로재인 정확률이 높으나 좌에서 우로 보고하는 보고 순서의 영향으로 고정점의 좌측에 제시된 경우가 우측에 제시된 경우보다는 대체로 정확도가 높다고 하였다. 이와 반대로 고정점에 가깝게 안쪽에 위치하였던 글자들은 좌측보다 우측에서 정확도가 높은 경향이 있다(우측에 위치하면 보고할 때 먼저 보고하게 되므로). 이러한 패턴은 한글 읽기에서도 유사하게 관찰되었다(Figure 3A-C 참조).

본 연구에서도 이와 같은 글자 쌍 내 위치에 따라 획수의 효과도 다소 상이하게 관찰되었다. Figure 3A-C를 보면, inner보다는 middle과 outer의 글자들에서 저획 조건의 글자들이 고획 조건보다 상대적으로 높은재인 정확률을 보이고 있다. 글자 쌍 내 위치를 참가자 반복변인으로 투입하고, 조건을 참가자 간 변인으로 하여 3 (inner, middle, outer) x 2 (고획, 저획)의 혼합모델 변량 분석을 추가로 실시한 결과, 앞에서 실시한 분석과 마찬가지로 획수에 따른 주효과는 유의하지 않았으나($F < 1$, $p = .774$) 글자 쌍 내 위치의 주효과는 유의하였고($R(2, 34) = 61.431$, $p < .001$), 획수 조건과 글자 쌍 내 위치의 상호작용 효과도 유의하였다($R(2, 34) = 4.500$, $p < .05$). 각 글자 쌍 내 위치에서 획수 조건을 비교한 추가 분석을 실시한 결과, inner와 middle위치에서는 획수 조건에 따른 차이가 유의하지 않았으나($F < 1$, $p > .70$) outer위치에서는 획수 조건에 따른 차이가 유의 수준에 근접하였다($R(1, 17) = 2.135$, $p = .162$). 특히, 고정점의 우측에서 관찰된 조건 간재인 정확률의 차이는 outer와 middle의 위치에서 제시된 글자들을 재인하는

데에서 기인한 차이였을 가능성을 볼 수 있다.

읽기 능력 측정 결과 및 시각 폭과의 상관 분석 결과

Table 2에 전체 참가자들의 읽기 능력 측정치들 간의 상관을 요약하여 제시하였다. 읽기 폭의 경우에는 흥미롭게도 어떠한 읽기 유창성이나 읽기 이해 점수와도 유의한 상관을 보이지 않았다. 네 개의 지문에 대한 읽기 유창성 점수(분당 정확하게 읽은 음절의 수)들은 서로 높은 상관을 보였다. 지문들에 대한 이해 점수도 서로 유의한 상관을 보였는데, Park과 Shin(2012)의 저난이도 지문은 고난이도 지문의 이해 점수와만 유의한 상관을 보였다. 읽기 유창성 점수들과 읽기 이해 점수 간에는 의외로 유의한 상관이 많이 관찰되지 않았는데, 관찰된 관계들도 대체로 부적인 상관관계를 가진 것을 볼 수 있었다. 이는 이해 점수가 높을수록 지문을 천천히 읽었던 것으로 해석할 수 있어 보인다. 이러한 결과가 관찰된 것은 아마도 유창성 과제를 실시하기 전에 지문을 읽고 나면 이해 질문에 답을 해야 한다고 지시받았기 때문에 이해 질문에 대비하여 천천히 읽었던 개인들이 이해 점수가 높았을 가능성이 있는 것으로 보인다.

그렇다면 읽기 능력의 측정치들은 시각 폭의 개인차와 관련을 보였을까? 이를 분석하기 위해 먼저 네 개의 지문에 대한 유창성 점수와 이해 점수들의 평균값을 구하였다. 위에서 보고한 바와 같이 네 지문들 사이의 유창성과 이해 점수끼리는 유의한 상관을 보였기 때문이다. 그리고 전체 시각 폭 크기만이 아니라 우측 시야(+1부터 +5까지)에서의 시각 폭 크

Table 2. Correlations between Word span, separate reading fluency (RF1 ~ RF4) and comprehension (RC1 ~ RC4) scores for four passages($N = 19$).

	-.1	-.2	-.3	-.4	-.5	-.6	-.7	-.8	-.9
1. Word span		-.097	-.069	-.011	-.131	-.161	-.039	-.284	-.040
2. RF1(BASA1)			-.504*	-.670**	-.576**	-.684**	-.485*	-.287	-.163
3. RF2(BASA2)				-.715***	-.565*	-.334	-.114	-.183	-.023
4. RF3 (Difficult passage)					-.720***	-.498*	-.263	-.224	-.077
5. RF4 (Easy passage)						-.464*	-.296	-.222	-.283
6. RC1(BASA1)							-.845***	-.537*	-.213
7. RC2(BASA2)								-.478*	-.274
8. RC3 (Difficult passage)									-.484*
9. RC4 (Easy passage)									

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Table 3. Correlations between the overall visual span size (overall VS size), the size of the visual span for letters right of fixation (right VS size), mean of reading fluency score (RFmean), average reading comprehension score (RCmean), and Word span ($N = 11$).

	-.1	-.2	-.3	-.4	5
1. Overall VS size		+ .964***	+ .472	-.119	-.055
2. Right VS size			+ .522†	-.291	-.043
3. RFmean				-.384	.022
4. RCmean					.111
5. Word span					

† $p < .10$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

기를 개인별로 추가로 산출하여 평균 유창성 점수 및 이해 점수와의 상관을 살펴보았다. Table 3에 제시되어 있듯이 고획 조건에서는 전체 시각 폭 크기는 읽기 점수들과 유의한

상관을 보이지 않았으나 우측 시야에서 산출한 시각 폭 크기는 읽기 유창성 점수와의 유의 수준에 근접하는 상관($r = .522, p = .099$)이 있는 것으로 나타났다. 그러나 우측 시야의

시각 폭 크기도 이해 점수나 읽기 폭과는 유의한 상관을 보이지 않았다(Table 3 참조). 저획 조건에서는 어떠한 측정치도 읽기 능력 점수와 유의한 상관을 보이지 않았다($r_s < .578$, $r_s > .13$).

논 의

본 연구에서는 영어와 중국어를 중심으로 검토된 시각 폭의 개념을 한글 읽기에 적용해 보고, 한글에서 획수에 따른 복잡성이 시각 폭의 크기를 제한하는 요인이 될 수 있는지를 저획수의 글자들과 고획수의 글자들의 재인 정확률 비교를 통해 검토해보았다. 그 결과, 한글 읽기에서도 영어(Legge et al., 2001, 2007)와 중국어의 경우(Wang et al., 2014)와 유사하게 고정점에서 재인율이 높고 주변시야로 갈수록 재인 정확률이 낮아지는 시각 폭의 전형적인 프로파일을 관찰하였다. 평균적인 대학생의 시각 폭 크기의 경우, 동일한 시야각에서 200ms동안 제시하였을 때, 영어의 알파벳이 10자, 중국어는 6자(복잡성이 가장 낮은 조건에서)였던 것과 비교하여 본 연구에서는 150ms의 제시 기간으로 획수와 상관없이 평균 3자 범위의 시각 폭 크기가 관찰되었다.

중국어와 비교해서도 본 연구에서 관찰된 한글의 시각 폭 평균 크기는 매우 작았지만 글자 쌍의 제시 시간이 짧았고, 중국어의 경우 가장 복잡성이 낮은 조건(예, 글자의 획수가 4획을 넘지 않았음)에서 측정되었던 것임을 감안해보면, 작게 관찰된 시각 폭 크기는 상대적으로 복잡성이 높았던 글자들의 속성과 제시 시간의 차이에서 기인하였을 가능성이

높았다. 그러나 이러한 요소들을 감안하더라도 한글 읽기의 시각 폭 크기는 영어보다는 평균적으로 낮고 중국어에 준할 가능성이 있었다. 이는 Wang 등(2014)에서 논의된 바와 같이 중국어의 시각 폭이 영어보다 적은 것이 상향 처리적 요인, 즉, 감각 정보 처리의 차이에서 기인한 것처럼 한글 읽기에서의 읽기 속도나 시각 폭의 크기의 경우에도 읽기 초기 단계에서 글자 정보를 처리하는 과정에서 정보량의 제한에 기인할 가능성을 시사하는 것이다.

획수에 따른 복잡성 요인의 경우에는 전반적으로 글자 재인율을 감소시키지는 않는 것으로 관찰되었다. 그러나 고정점의 우측 시야 영역에서만 고획인 경우에 비하여 저획인 글자에 대한 재인 정확률이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그리고 이러한 패턴은 좌측 시야 영역에서는 나타나지 않았다. 또한 우측 시야에 제시된 글자들에 대한 재인 정확률이 좌측 시야의 재인 정확률보다 높은 것으로 나타났다. 세 개의 글자가 쌍으로 동시에 제시되고, 이를 좌에서 우로 순서대로 재인하여야 했던 과제 속성을 고려하여 제시된 글자 쌍 내에서의 위치를 inner(고정점에 가까운 위치), middle(글자 쌍 중앙에 위치), outer(고정점에서 먼 위치)로 구분하여(Legge et al, 2001; Wang et al., 2014) 세밀히 패턴을 살펴 본 결과, 시야에 따른 영향은 주로 inner와 middle 위치의 글자들을 중심으로 관찰되었다. Inner 위치의 경우에는 우측에 제시될수록 회상이 먼저 되는 위치가 되기 때문에 이와 같은 비대칭성이 나타난다(Wang et al., 2014). 흥미로운 것은 중국어에서 관찰된 결과와는 달리 본 연구에서

는 middle 위치에서도 시야에 따른 비대칭성이 관찰된 점이다(Figure 3B 참조). 이러한 비대칭성은 저획 조건에서 상대적으로 두드러졌는데, 이는 복잡성이 낮은 글자들일수록 가운데 제시되더라도 고정점과 가까운 우측 위치에서는 좌측보다 회상이 좀 더 정확하였음을 의미한다. 반면에 복잡성이 높았던 고획 조건에서는 이러한 비대칭성이 두드러지지 않았다. 저획 조건에서의 이러한 비대칭성은 outer 위치에서 저획 조건의 재인 정확률이 고획 조건보다 전반적으로 다소 높게 나타난 패턴과 합해져 우측 시야에서만 획수에 따른 차이가 관찰되는 결과를 낸 것으로 보인다.

비록 본 연구에서 사용한 시각 폭 측정 패러다임은 문맥이나 안구운동제어에 따른 요소들을 배제하도록 하였으나 읽기가 능숙하고 습관화된 성인들의 읽기에서 시야에 따른 차이는 어찌면 오랜 기간의 읽기 습관에 따른 영향을 완전히 배제하지는 못한 데에서 비롯되었을 수도 있다. Rayner(1998, 2009)에 따르면 좌에서 우의 방향으로 글을 표기하고 읽는 패턴을 사용하는 언어 사용자들에서는 좌측보다는 우측으로의 활자 정보 처리 범위가 넓게 나타나고, 반대로 우측에서 좌측 방향으로 표기하고 읽는 패턴을 사용하는 유대어와 같은 언어 사용자들에게서는 이러한 정보 처리량의 비대칭성이 반대로 나타난다고 한다(Pollatsek, Bolozky, Well, & Rayner, 1981). 본 연구에서 관찰된 좌-우 시야에서의 재인 정확률 차이와 비대칭성은 이러한 습관화된 언어 처리 방식의 영향에 의한 것이었을 수도 있다. 한글도 좌측에서 우측으로 표기하는 방식을 사용하기 때문이다.

선행 연구들을 살펴보면 좌에서 우로 읽는 방식을 사용하는 언어에서 읽기 속도가 느린 독자(Rayner, Slattery, & Belanger, 2010)나 난독증을 가진 독자(Rayner, Murphy, Henderson, & Pollatsek, 1989), 노년기의 독자(Rayner, Castelano, & Yang, 2009)들이 상대적으로 처리할 수 있는 지각적 활자 정보의 폭(지각 폭, perceptual span)이 좁은데, 이들에게서도 공통적으로 안구 고정점을 기준으로 우측 시야에서의 정보 처리량이 감소되기 때문에 지각 폭이 좁아진다고 한다(Rayner et al., 2010). 이는 좌측 시야보다는 우측 시야에서의 글자 정보 처리량이 복잡성과 같은 요인들에 보다 민감하게 영향을 받을 수 있음을 제안한다. 따라서 한글 읽기에서도 좌측 시야보다는 우측 시야에서만 획수 증가에 따른 활자의 복잡성이 처리되는 정보량에 영향을 미치고 이에 따라 시각 폭의 차이도 우측 시야에서 보다 민감하게 반영된 것으로 해석해 볼 수 있겠다.

그러나 여전히 획수에 따른 복잡성은 한글 읽기 초기 단계에서 글자 정보 처리량에 주요한 영향을 행사하는 요인은 아닌 것으로 보인다. 서론에서 제시하였듯이 한글에서의 획수의 증가는 자모 조합이라는 다른 변수에 의해 선형적이지 않아 획수에 따른 영향이 절대적이지 않았을 수 있다. 그러나 실험 조건의 차이에 따른 영향도 배제할 수는 없어 보인다. Wang 등(2014)은 복잡성 조건들이 중첩되지 않도록 하여 세 개의 조건에서 글자들의 획수가 1-3획, 7-9획, 13-16획으로 좀 더 넓은 간격을 두고 있었다. 이에 비하여 본 연구에서는 좀 더 넓게 획수 범위를 포괄하는 조건 간의 비교를 하였다. 따라서 중국어 연구가 조건

간의 차이를 좀 더 극대화한 설계를 사용한 데 비하여 한국어 연구에서의 설계는 좀 더 차이를 드러내기 힘든 조건 비교였을 가능성도 남아 있는 것이다. 이러한 차이는 추후 중국어 연구와 최대한 동일하게 만든 실험 설계를 사용하여 재검증해보아야 할 것이다.

그러나 한글 읽기에서 시각 폭에 영향을 미치는 요인을 규명하는 추후 연구에서는 획수에 따른 차이만이 아니라 자모 조합의 방식에 따른 요인도 함께 포함하는 것이 보다 중요해 보인다. 서론에서 제기하였듯이 한글의 독특한 표기 방식은 개별 글자의 복잡성이 활자의 획수만이 아니라 자모 조합의 결합 방식에도 영향을 받을 수 있도록 하고 있기 때문이다. Choi와 Yu(2015)의 연구에서는 자모 조합 방식을 모두 비교하지는 않았으나 CV형태와 CVC 형태를 별도로 제시하고 비교하여 자모 조합 방식이 시각 폭에 영향을 줄 가능성이 있는지를 탐색하였다. 그러나 이 두 형태를 비교한 결과에서는 흥미롭게도 CVC형태의 활자에 대한 시각 폭이 CV형태의 활자에 대한 시각 폭보다 더 큰 것으로 나타났다. 그리고 이러한 결과 패턴은 6학년 아동들에게서도 관찰되었다. 이 연구에서는 자모 조합의 형태를 모두 고려하지 않았기에 더 복잡한 자모 조합 형태(예, CVVCC 형태)에 따른 영향은 좀 더 체계적인 검증이 필요할 것으로 보이며 결론을 내리기에 아직 일러 보이지만, 이러한 결과는 한글 읽기에서의 시각 폭 크기가 개별 활자 복잡성 이외의 다른 요인에 의해서도 크게 영향을 받을 가능성을 시사하는 것으로 보인다. 향후 연구에서는 이러한 요인이 무엇인지에 대해서도 다각적인 탐색이 필요할 것

이다.

추가적으로 본 연구에서는 선행 연구들과 달리 눈 움직임에 따른 참가자의 탈락률이 매우 높았다. 예컨대, Wang 등(2014)은 6명의 참가자를 대상으로 천 개 이상의 시행을 반복하도록 하였음에도 글자 쌍을 제시하는 동안에 눈 움직임은 거의 없었다고 보고하였다. 그러나 이들은 연습 시행을 통해서 눈 움직임을 통제하도록 숙련시킨 후에 진행하였고, 실제 본 시행에서 시행마다 일일이 눈 움직임을 확인하는 과정은 거치지 않았다. 반면에 본 연구에서는 눈 움직임을 엄격히 통제해보고자 모든 시행에서 눈을 촬영하고, 일일이 눈 움직임의 여부를 확인하였으나 연습 시행을 통해 눈 움직임 통제를 숙련시키는 과정을 거치지지는 않았다. 이러한 차이에서 본 연구와 선행연구의 참가자 탈락률이 달랐을 수 있어 보인다. 그러나 이러한 차이에도 불구하고, 엄격하게 눈 움직임이 일어난 시행들을 배제하고 분석을 실시하였기에 본 연구의 결과는 다소 높은 참가자 탈락률에도 불구하고 타당성이 확보된 자료라고 할 수 있겠다.

He 등(2013)의 보고에 따르면 세 글자 쌍 패러다임을 이용한 활자 재인 과제를 반복적으로 실시하는 훈련을 하면 시각 폭과 읽기 유창성을 증진시킬 수 있다(Lee et al., 2010도 참조). 중요한 것은 이러한 훈련에서 시각 폭이 증진되는 데에는 문장의 맥락정보와 같은 인지적 요인의 영향을 감소시키기 보다는 활자간의 간격이 좁은 혼잡성(crowding)이나 글자들이 잘못 배치된 것(mislocation)과 같은 시각적 요인에 의해 시각 폭이 좁아지는 효과를 감소시키는데서 비롯된다고 제안하고 있다.

시각 폭이 훈련을 통해 증가될 수 있고, 이것이 읽기 속도를 향상시키며 다른 읽기 능력 또한 향상시킬 수도 있음을 감안해 본다면, 한글 읽기에서 시각 폭에 영향을 미치는 요소를 규명하는 것은 향후 읽기에 어려움을 겪는 아동들이나 점차 증가하는 노인 인구의 읽기 능력을 향상하고 유지하도록 돕는 중재 프로그램 개발과 같이 실용적 측면에서도 매우 중요할 것으로 보인다.

참고문헌

- Choi, Y., & Yu, S. (2015). Relationship between the development of visual span and reading abilities in Korean Hangeul reading. *The Korean Journal of Development Psychology, 28*(4), 275-293.
- Daneman, M. (1991). Working memory as a predictor of verbal fluency. *Journal of Psycholinguistic Research, 20*(6), 445-464.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior, 19*(4), 450-466.
- Daneman, M., & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review, 3*(4), 422-433.
- He, Y., Legge, G. E., & Yu, D. (2013). Sensory and cognitive influences on the training-related improvement of reading speed in peripheral vision. *Journal of Vision, 13*(7), 1-14.
- Kim, A., Kim, U., & Sung, S. (2013). A study of the reading comprehension characteristics of 1st, 3rd, and 5th grade students: Focusing on higher-order reading comprehension processes. *The Journal of Elementary Education, 26*(3), 21-42.
- Kim, D. (2008). Basic Academic Skills Assessment (BASA): Reading. Seoul: Inpsyt.
- Kwon, M., Legge, G. E., & Dubbels, B. R. (2007). Developmental changes in the visual span for reading. *Vision Research, 47*(22), 2889-2900.
- Lee, B., Kim, K., & Zoh, M. (1996). Individual differences in reading span and language processing: Working memory and language comprehension. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 8*(1), 59-85.
- Lee, B., Lee, K., Kim, J., & Hong, C. (2002). Suppression and recognition reading span test. *Korean Journal of Cognitive Science, 13*(4), 91-98.
- Lee, H. W., Kwon, M., Legge, G. E., & Gefroh, J. J. (2010). Training improves reading speed in peripheral vision: Is it due to attention?. *Journal of Vision, 10*(6), 18.
- Legge, G. E., Ahn, S. J., Klitz, T. S., & Luebker, A. (1997). Psychophysics of reading—XVI. The visual span in normal and low vision. *Vision Research, 37*(14), 1999-2010.
- Legge, G. E., Cheung, S. H., Yu, D., Chung, S. T., Lee, H. W., & Owens, D. P. (2007). The case for the visual span as a sensory bottleneck in reading. *Journal of Vision, 7*(2), 9.

- Legge, G. E., Mansfield, J. S., & Chung, S. T. (2001). Psychophysics of reading: XX. Linking letter recognition to reading speed in central and peripheral vision. *Vision Research, 41*(6), 725-743.
- McBride-Chang, C., Cho, J. R., Liu, H., Wagner, R. K., Shu, H., Zhou, A., Cheuk, C. S. M., & Muse, A. (2005). Changing models across cultures: Associations of phonological awareness and morphological structure awareness with vocabulary and word recognition in second graders from Beijing, Hong Kong, Korea, and the United States. *Journal of Experimental Child Psychology, 92*(2), 140-160.
- McConkie, G. W., & Rayner, K. (1975). The span of the effective determinants of reading speed. *Perception & Psychophysics, 17*(6), 578-586.
- Norman, J. (1988). *Chinese*. Cambridge, Oxford: Cambridge University Press.
- Park, J., & Shin, M. (2012). The comparison between the reading fluency and the reading error patterns by the reading difficulty of the adult clutterers and the normal adults. *The Journal of Special Education: Theory and Practice, 13*(1), 145-164.
- Pollatsek, A., Bolozky, S., Well, A. D., & Rayner, K. (1981). Asymmetries in the perceptual span for Israeli readers. *Brain and Language, 14*(1), 174-180.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin, 124*(3), 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., Castelhano, M. S., & Yang, J. (2009). Eye movements and the perceptual span in older and younger readers. *Psychology and Aging, 24*(3), 755-760.
- Rayner, K., Murphy, L. A., Henderson, J. M., & Pollatsek, A. (1989). Selective attentional dyslexia. *Cognitive Neuropsychology, 6*(4), 357-378.
- Rayner, K., Slattery, T. J., & Bélanger, N. N. (2010). Eye movements, the perceptual span, and reading speed. *Psychonomic Bulletin & Review, 17*(6), 834-839.
- Wang, H., He, X., & Legge, G. E. (2014). Effect of pattern complexity on the visual span for Chinese and alphabet characters. *Journal of Vision, 14*(8), 6.
- Wang, M., Koda, K., & Perfetti, C. A. (2003). Alphabetic and nonalphabetic L1 effects in English word identification: A comparison of Korean and Chinese English L2 learners. *Cognition, 87*(2), 129-149.

1 차원고접수 : 2016. 02. 23

수정원고접수 : 2016. 07. 14

최종게재결정 : 2016. 07. 15

Can stroke count influence the visual span in Korean Hangul reading?

Youngon Choi

Psychology, Chung-Ang University

SeongWoo Jeong

Psychology, Kyungnam University

Tae Hoon Kim

The aim of the present study was to examine the effect of pattern complexity, in particular, the number of strokes involved in forming a syllable-based character, on the visual span in Korean Hangul reading. The visual span refers to the number of characters that can be accurately recognized without moving one's eyes in reading and has been related to individual differences in reading speed. The concept of the visual span, however, has only been applied to English and Chinese scripts thus far. Korean Hangul writing system is quite unique, having alphabets combined into a syllable and each syllable written in a restricted space. This differs from both English alphabetic serial writing and Chinese logographic writing system. Due to its unique combinatorial nature of the script, the pattern complexity of Hangul can be affected by stroke frequency as well as by the type of alphabet combination (e.g., CV vs CVCC). Using a trigram presentation method, we found that participants who viewed characters with 2-7 stroke frequency had higher accuracy than those who viewed characters with 8-15 strokes only in their right visual field. No main overall difference or the difference in the left visual field was observed, suggesting that stroke frequency may not be a critical sensory limiting factor on the visual span for Hangul reading.

Key words : visual span, stroke count, Korean Hangul, reading abilities

부록

획수 조건 글자판

버
하
모
씨
뒤
호
애
교
힘
행
암
입
앗
얹
늑
역
력
균
위

저획 조건

빠
빼
쁘
봐
집
불
플
절
떨
삼
움
참
째
침
민
확
웠
몇
병

고획 조건