

한글 글자 유형이 시각 폭과 읽기 능력에 미치는 영향

최 영 은*

중앙대학교 심리학과

김 태 훈

경남대학교 심리학과

읽기의 초기 단계에서 처리되는 글자의 정보량을 지칭하는 시각 폭은 개별 글자의 획수가 증가하거나 폰트의 종류, 고정된 지면에서 차지하는 잉크의 면적, 글자 간의 간격과 같은 복잡성 요인들에 의해 영향을 받는다. 한글은 자음과 모음들이 조합되는 독특한 알파벳-음절 표기법을 사용하는 글자 체계를 가지고 있어 영어나 중국어를 중심으로 한 결과들에 비해, 자모구성의 글자 유형에 따라서는도 복잡성이 달라질 수 있다는 특수성이 있다. 본 연구에서는 세 글자 쌍 패러다임을 이용하여 글자의 유형에 따라 한글 읽기 시각 폭의 크기가 영향을 받는지 살펴보았다. 그리고 여러 글자 유형의 시각 폭 중 읽기 능력의 개인차를 예측하는 글자 유형을 확인해보고자 시각 폭과 읽기 폭, 읽기 유창성, 읽기 이해와의 상관도 살펴보았다. 실험결과, 글자 유형이 복잡해질수록 글자 재인 정확률이 감소하고 시각 폭이 줄어드는 경향이 관찰되었으나 자음+모음+자음의 형태가 자음+모음 형태보다 글자 재인율이 높고 시각 폭도 큰 것으로 나타나 자모조합의 복잡성에 따른 영향이 선형적이지 않고 다른 요인이 개입할 가능성이 관찰되었다. 자음만 제시한 조건과 CV조건의 글자 재인율은 읽기 이해와 정적 상관을 보여 향후 읽기 능력과 관련한 시각 폭 측정 시 사용할 수 있는 글자 유형으로 나타났다.

키워드: 한글 읽기, 시각 폭, 글자 유형, 복잡성, 읽기 능력

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

(NRF-2013S1A3A2054928).

연구자료 수집에 도움을 준 정성우, 정빛나에게 감사를 표합니다.

† 교신저자: 최영은, 중앙대학교 심리학과, 서울특별시 동작구 흑석로 84

연구분야: 발달심리학

Tel: 02-820-6898, E-mail: yochoi@cau.ac.kr

읽기 과정은 시각적 정보 처리, 즉, 지면이나 모니터에 제시된 글자들의 정보를 처리하는 데에서 출발한다. 인간은 눈을 움직이면서 글을 읽지만, 실제로 눈이 움직이는 동안(saccade)에는 정보가 처리되지 않고, 눈이 지문의 특정 위치에 고정되었을 때에만 글자와 같은 시각적 정보들이 망막의 중심와(fovea)로 들어와 뇌로 전달될 수 있다(Dehaene, 2009; Rayner, 1998; Rayner & Bertera, 1979). 이러한 읽기 과정의 특수성으로 인해 눈을 지문에 고정시키고 움직이지 않은 상태에서 정확하게 처리할 수 있는 글자의 정보량은 읽기 속도를 제한하는 주요한 요인이 되며(Legge, Cheung, Yu, Chung, Lee, & Owens, 2007; Legge, Mansfield, & Chung, 2001), 읽기 유창성의 개인차와 관련을 보이고(Kwon, Legge, & Dubbels, 2007), 읽기 능력의 개인차로도 이어질 수 있다(최영은, 유성재, 2015).

Legge와 동료들은 이와 같이 한 번에 처리되는 글자 정보량을 시각 폭(visual span)이라고 개념화하고, 이를 눈을 고정시킨 상태에서 정확하게 재인할 수 있는 글자의 범위라고 정의하였다(Legge, Ahn, Klitz, & Luebker, 1997; Legge, Cheung, Yu, Chung, Lee, & Owens, 2007; Legge, Mansfield, & Chung, 2001). 이러한 개념의 시각 폭은 이들이 개발한 세 글자 쌍 패러다임(trigram paradigm)을 통해 측정된다(Legge, Ahn, Klitz, & Luebker, 1997; Legge, Mansfield, & Chung, 2001). 세 글자 쌍 패러다임은 화면의 중심부에 응시 고정점을 두고, 고정점의 좌우 수평선상으로 다양한 위치에 세 개씩 묶여진 글자 쌍들을 짧은 시간(예: 100ms~200ms) 제시한 후, 제시된 글자들을 보고하도록 하여 재인의 정확도를 측정한다(그림 1A 참조). 이 때, 눈을 중앙에 고정시키고 글자를 재인하도록 하므로 중심 고정점에서의 재인율은 100%에 가깝지만 고정점에서 멀어지는 주변부로 갈수록 주변시야를 활용해야 하기 때문에 글자 재인율이 점차 낮아지는 패턴을 보인다. 이것이 시각 폭의 주요한 프로파일 형태이다. 또한 화면의 다양한 글자 쌍 제시 위치(대개는 11~13개의 위치를 이용함, Legge et al., 2001 참조)에서 80%이상의 정확도를 보이는 위치의 개수를 합하여 시각 폭의 크기로 산정하여도 개인마다 그 크기가 다르게 나타나는데 이 또한 한 번에 처리할 수 있는 글자 정보량의 개인차를 나타내는 지표로 간주된다(Legge와 연구자들은 이를 다시 information bit로 환산하여 산정하기도 함, Legge et al., 2001 참조). 이렇게 측정되는 시각 폭은 이동-창 기법(moving-window technique)을 이용한 시각 폭(perceptual span, Rayner & Bertera, 1979)과 달리 문맥과 의미 없이 글

자를 제시한 상태에서 측정하기에 문맥과 같은 하향 처리의 영향을 배제한 개념이며, 참가자 스스로 안구운동조절(oculomotor control)을 할 수 없도록 하였기에 안구운동 조절에 따른 운동능력의 개인차도 배제한 상태에서 읽기의 초기 단계에서 순수하게 처리될 수 있는 글자의 정보량을 반영하는 개념이다. 중요한 것은 문맥과 안구운동조절의 영향을 배제한 상태에서 측정한 글자 처리량도 개인마다 차이를 보이고, 발달과 더불어 그 크기가 증가한다는 점이다(Kwon et al., 2007).

시각 폭은 개개인의 읽기 경험이나 전문성에 따라서도 차이가 나지만 지각적 요인들에 의해서 영향을 받는다(Rayner, Slattery, & Belanger, 2010; Wang, He, Legge, 2014). 특히, 글자들의 속성에 따라 지면을 차지하는 잉크 양이 많거나 글자간의 간격이 좁거나 할 때처럼 제한적인 지면 위에 제시되는 시각적 정보량이 늘어나면 늘어날수록 시각 폭은 좁아지고, 이는 읽기 속도를 제한하는 요소가 된다(Legge et al., 2001, 2007; Wang et al., 2014). 따라서 글자체의 스타일에 따라서도 처리량에 차이가 날 수 있고(Rayner et al., 2010), 영어의 경우에는 소문자에 비해 대문자의 처리량이 상대적으로 적다고 보고되었다(Wang et al., 2014). 영어와 달리 개별 글자가 다양한 획의 집합에 의해 구성되는 중국어의 경우에는 획수가 증가할수록 시각 폭, 즉 글자 재인율이 감소하는 것으로 나타나 표기법에 따라 획수에 따른 복잡성도 시각 폭의 크기에 영향을 줄 수 있는 요인인 것으로 나타났다(Wang et al., 2014).

한글 읽기에서도 최근 들어 Legge 등(2001)이 제안한 세 글자 쌍 패러다임을 이용하여 시각 폭을 측정하는 시도가 있어왔다(최영은, 유성재, 2015; Choi, Jeong, & Kim, 2016). 특히, Choi 등(2016)은 중국어에서 관찰된 것과 같이 한글에서도 획수가 증가할수록 시각 폭이 감소하는 효과가 있는지를 검토하였는데, 흥미롭게도 시각 폭의 감소는 읽기에 주로 사용되는 우측 시야 영역에서만 나타났고, 좌측 시야 영역에서는 이러한 효과가 나타나지 않았다.

이들은 한글 읽기에서 획수의 영향이 주요하지 않게 나타난 이유를 획수가 아닌 다른 복잡성 요인이 관여하였을 가능성에 두었다. 한글의 표기법은 알파벳을 나열하는 영어와 같은 언어의 표기법이나 뜻을 기준으로 획을 결합시키는 중국어(Wang, Koda, & Perfetti, 2003, 단, 주로 아동을 대상으로 사용되는 Pin yin은 영어와 같이 소리를 대표하는 음소들의 나열을 사용함), 그리고 개별 글자가 음절을 표시

하는 일본어(예: 히라가나의 ‘か’는 자음/ㄱ/과 모음/ㅏ/가 결합, 내포되어 분리되지 않는 표기임)와 같은 언어들 표기 체계와도 다르다. 한글은 자음과 모음을 다양한 형태의 음절로 결합하여 표기하는 알파벳 음절 방식(alphabetic syllabary라고 함, Cho & McBride-Chang, 2005; Taylor & Taylor, 1995)을 사용하기 때문이다.

이러한 표기법의 특수성 때문에, 획수가 동일하더라도 자모구성의 복잡성에 차이가 있을 수 있다. 예를 들어, ‘빠’는 ‘뽀’와 같이 총 10획의 획수로 표기된다. 그러나 많은 한글 독자들은 ‘뽀’이 ‘빠’보다 상대적으로 복잡해 보인다는 보고를 하는 경향이 있다. 획수는 같지만 ‘빠’는 자음(consonant)과 모음(vowel)이 하나 씩 결합된 CV의 음절 형태이고 ‘뽀’은 자음 세 개와 모음 하나로 결합된 CVCC의 음절 형태를 이룬다. 따라서 두 글자가 동일한 획수로 표기되더라도 자모구성에 따른 글자 유형에 따라서 지각되는 복잡성에 차이가 존재할 수 있다는 것이다(김민식, 정찬섭, 1989; 이광오, 1995도 참조).

단어 재인에서도 한국어는 영어, 중국어와 중요한 차이를 보인다. 영어 사용자들은 단어 판단 시 한 단어 내에서 개별 글자들의 위치가 달라지는 것에 크게 영향을 받지 않고 다소 부정확해도 유사한 단어로 인식하는 패턴을 보이는 반면에(예: JUDGE와 JUGDE에 유사하게 반응, Frankish & Turner, 2007; Perea & Lupker, 2004) 한국어 사용자들은 개별 글자의 위치 변경에 크게 영향을 받는다(예: ‘장문’과 ‘망준’에 대한 반응이 매우 다름, Lee & Taft, 2009, 2011). 이는 한국어 사용자들이 영어 사용자들과 달리 음절 내 개별 글자들의 위치에 대한 매우 정확한 표상을 가지고 있음을 시사한다. 뿐만 아니라 개별 글자 하나 하나가 의미를 지닌 중국어에서는 단어 내 음절의 위치를 바꾸어도 그 반응이 달라지는데 반해(Taft et al., 1999) 한국어에서는 의미를 가진 음절이 아닌 경우에도(예: ‘아이디어’와 같은 외래어) 음절 위치 변경에 민감한 반응을 보이는 것으로 나타나(Lee, Kwon, Kim, & Rastle, 2015) 한국어 사용자들은 의미를 지닌 형태소인지의 여부를 떠나서 단어 판단과 재인에서 음절을 기본 단위로 표상하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 음절이 단어 인식에 있어 중요한 기본 단위로 사용되는 한국어에서는 획수에 따른 복잡성보다는 자모구성에 따른 글자 유형의 복잡성이 시각 폭에 중요한 영향을 행사할 가능성이 있는 것이다.

최영은과 유성재(2015)는 초등학생과 대학생을 대상으로 한글 읽기에서 발달에

따른 시각 폭의 크기 변화를 연구하면서 간접적으로 글자 유형의 복잡성에 따른 영향을 살펴보는 시도도 하였다. 이들은 초등학교 6학년 아동과 대학생 두 집단을 대상으로 CV와 CVC의 두 유형의 글자들을 제시하고, 시각 폭의 크기를 측정한 후 글자 유형에 따른 시각 폭의 크기와 변화 추이를 검토하였다. 그 결과는 뜻밖에도 두 집단 모두에서 CVC의 유형이 CV 유형보다 더 큰 시각 폭을 보이는 것으로 나타났다. 그리고 CV의 경우와 달리 CVC의 경우에는 대학생과 초등학교 집단 간의 시각 폭의 차이도 유의하지 않은 것으로 보고되었다.

그렇다면 글자 유형에 따른 복잡성도 한글 읽기의 시각 폭에 주요한 영향을 행사하는 요인이 아닐 수 있을까? 아직 이러한 결론을 내리기는 어렵다. 선행 연구에서 비교한 글자 유형은 두 개에 국한되어 있어, 실제 한글 표기에서 사용되는 모든 글자 유형을 체계적으로 고려하지 못하였기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 대학생 독자들만을 대상으로 하여 자음 단독 제시 조건부터, CV, CVC, CVCC의 유형에 이르기까지 한글 자모결합에 따른 4개의 글자 유형을 조건별로 제시하여 이에 따른 시각 폭의 크기와 글자 재인 정확률의 비교를 보다 체계적으로 검토하였다. 그리고 선행연구에서 보고된 결과에서 CVC글자들의 정보처리량이 CV글자들보다 많았던 것을 성인을 대상으로 하여 재검증하였다. 이를 위해 세 글자 쌍 패러다임을 활용하여 네 개의 글자 유형 조건(C only, CV/CVV, CVC/CVVC, CVCC/CVVCC)에서 글자 쌍들을 제시하고, 조건에 따른 글자 재인의 정확도와 시각 폭의 크기를 비교하였다.

추가적으로, 글자 유형들 중에서 한글 읽기 능력의 개인차와 상관을 보이는 유형은 어떤 것인지도 검토하였다. 영어의 경우, 알파벳의 처리가 기준이기 때문에 이를 중심으로 하여 시각 폭의 크기가 클수록 읽기 속도가 증가하는 것으로 보고되었다(Kwon et al., 2007; Legge et al., 2001). 그러나 한글의 경우, 개별 자소는 독립적으로 사용되지 않고, 반드시 결합되어 사용된다. 따라서 한글 읽기에서는 영어와 달리 개별 자소보다는 다양한 글자 유형 중에서 특정 유형(들)이 읽기 유창성이나 읽기 이해와 같은 읽기 능력과 연결된 주요 단위로 작용할 가능성이 있다. 본 연구에서는 다양한 글자 유형과 개별 자소 중에서 한글 읽기의 능력과 상관을 보이고, 읽기 능력의 개인차를 예측하는 데 기여하는 시각 폭 측정의 기본 단위 형태가 무엇일지도 탐색해 보았다. 읽기 능력의 개인차를 예측할 수 있는 시각 폭

측정의 단위를 확인하는 것은 향후 한글 읽기에서 읽기 능력에 필요한 시각 폭 측정 시 어떠한 유형의 글자를 사용하여야 할지를 제시해 줄 수 있으므로 매우 유용하다. 또한 이러한 기본 단위 글자 유형의 규명은 한글 읽기에서 읽기 능력 향상을 위한 시각 폭 확장의 훈련 프로그램을 구성할 때에도 매우 중요할 것이다. 시각 폭은 반복된 훈련을 통해서 증가될 수 있는 것으로 보고되었기 때문이다(He et al., 2015; Lee et al., 2010). 이를 위해서 참가자 개인들의 시각 폭의 크기 차이가 읽기 폭(word span, Daneman, 1991; Daneman & Carpenter, 1980; Daneman & Merikle, 1996)이나 읽기 유창성, 읽기 이해와 관련이 있는지를 살펴보고자, 읽기 관련 능력들도 측정하여 각 글자 유형 조건 별 글자 재인률과의 상관관계도 분석하였다.

방 법

우선 글자의 재인율과 시각 폭을 측정하고자 세 글자 쌍 패러다임 실험을 4개의 글자 유형 조건에서 실시하였고, 개인차에 따른 변수를 줄이고자 참가자 내 설계로 모든 참가자가 네 조건의 글자 쌍들을 모두 재인하도록 하였다. 그리고 읽기 관련 능력을 측정하기 위해서 읽기 폭과 읽기 속도를 보는 읽기 유창성, 그리고 읽은 지문의 내용에 대한 이해도도 함께 측정하였다.

참가자

중앙대학교에서 대학생 총 43명이 참가하였다. 이 중 교정시력이 0.6미만인 참가자와 머리 움직임이 과도한 참가자, 전체 시행의 40%이상에서 눈 움직임을 보인 참가자 및 고정점에서의 재인정확률이 80%미만인 참가자의 자료와 실험 오류로 눈 움직임을 확인이 불가능했던 참가자의 자료들은 최종 분석에서 제외하였다. CVCC조건의 경우 고정점에서의 재인율이 80%미만인 참가자가 36명이나 되어(이들의 재인율의 범위는 36.7%에서 76.7%였음), 가장 복잡한 형태의 자모결합 방식 조건에서는 재인율이 매우 떨어지는 것을 볼 수 있었다. 이로 인해, 네 조건 비교 분석이 가능한 참가자의 수는 총 7명(남=4명)이었다. CVCC조건을 제외하면 나머지

세 조건에서의 비교 분석이 가능한 참가자의 수는 총 20명이었다(남=14명). 따라서 아래의 결과보고에서도 네 조건 비교와 세 조건 비교를 별도로 제시하였다.

글자 쌍 재인 측정 자극

세 글자 쌍 패러다임에서 제시된 글자들의 쌍은 다음의 절차에 따라 선정하였다. 우선 한글의 모든 자음과 모음을 순열방식으로 조합하여 가능한 모든 조합을 구성하였다. 예컨대, 자음 ‘ㄱ’과 모든 모음을 결합(예, 가, 개, 거, 겨, 고, 교, 구, 규, 등)하고, 결합된 자모 조합에 모든 자음을 추가로 결합(예, 각, 간, 갓, 갈, 등)하는 방식이었다. 이렇게 조합을 구성한 결과 총 11,170개의 가능한 조합이 확인되었다. 이 조합들 중에는 실제 사용되는 것과 사용되지 않는 것(예: 째, 뵤, 등)이 혼합되어 있기에 확인된 조합들을 검색을 통하여 사용되는 것과 사용되지 않는 것으로 확인하여 분류하고, 사용되지 않는 조합 9,657개를 제외하여 최종적으로 실 사용되는 1,513개의 자모조합을 확인하였다. 이 중에는 자음+모음(CV, 예: ‘나, ‘보’ 등) 유형이 175개, 자음+모음+모음(CVV, 예: ‘제’, ‘뇌’ 등) 유형은 94개, 자음+모음+자음(CVC, 예: ‘밭’, ‘돌’ 등) 유형은 1,030개, 자음+모음+모음+자음(CVVC, 예: ‘괘’, ‘관, 등) 유형은 166개, 자음+모음+자음+자음(CVCC, 예: ‘꺾’, ‘닭’ 등)의 유형은 47개, 자음+모음+모음+자음+자음(CVVCC, 예: ‘넓’)의 유형은 1개였다.

글자의 사용 빈도를 자극 선정에 반영한 선행 연구에 따라서(Wang et al., 2014), 추가로 별도의 대학생 10명을 대상으로 1,513개의 조합 글자들을 제시하고 각 글자의 빈도를 0에서 2(높을수록 고빈도)로 평정하도록 하여 각 글자별로 10명의 평정자의 평정치의 합계를 산출하였다(합계의 최솟값=0, 최댓값=20). 1,513개 글자들의 평정합계의 중위수는 11이었고, 평균은 10.84였다. 최종적으로 중위수보다 평정합계 값이 큰 상위 50%의 음절들 717개를 확인하여 자극 풀로 선정하였다.

자음만 제시하는 조건의 글자 수가 총 19개인 것을 기준으로 하여, 다른 조합 조건들의 글자 수도 19개가 되도록 조건 별로 엑셀의 난수표를 활용하여 무작위로 글자들을 추출하였다. 조건별로 최종 선정된 19개의 자극들은 다시 무선회과정을 거쳐 세 종류의 순서 배열을 만든 뒤 세 글자 쌍이 되도록 결합하여 조건 당 총 130개의 글자 쌍(trigram, 예: ‘ㄱ표ㅂ’, ‘피미처’, ‘꼭편끝’, ‘긋얏삶’)을 구성하였다. 그리고 구성된 세 글자 쌍들을 다시 하나씩 검토하여 반복 빈도가 높은 글자들은 빈

도가 낮은 글자들로 변환하는 작업을 하여 19개의 자극들이 비교적 고른 빈도로 나타나도록 조정하였다.

읽기 폭, 읽기 유창성 및 이해 측정 자극

읽기 폭 측정에는 이병택 외(1996, 2002)의 과제(Daneman과 Carpenter(1980)의 읽기 폭 과제를 참고하여 한글에서의 읽기 폭 측정법을 고안함)를 차용하였다. 사용된 문장들은 7개에서 10개의 어구가 포함된 문장들이었고, 문장의 마지막 구절이 명사를 포함하도록 되어 있었다(예: 너의 마음은 하늘이며, 나의 마음은 너를 맴도는 구름이다.).

읽기 유창성 측정을 위해 읽기 검사 도구(BASA, 김동일, 2008)에서 사용되는 지문 두 개와 박진원과 신명선(2012)의 연구에서 사용한 읽기 난이도에 따른 두 지문을 빌려 사용하였다. 읽기 검사 도구의 '토끼야 토끼야'지문은 총 549음절, '분명히 내 동생인데'지문은 총 600음절로 구성되어 있으며 두 지문 모두 성인들을 대상으로 표준화가 된 지문들이었다. 그러나 읽기 검사 도구는 읽기에 어려움을 가진 개인을 확인하는 목적으로 개발되어 난이도가 다소 평이하고, 본 연구의 대상자인 대학생들에게서는 개인차를 발견하기 어려울 가능성이 있었다. 이를 고려하여 추가로 박진원과 신명선(2012)의 지문들을 차용하였다. 빌려 온 두 지문 중 하나는 일상에서의 사용 빈도(연세 한국어사전에서 단어의 빈도를 확인)가 낮고 한자 어휘가 많으며 추상성이 높은 단어들로 구성된 고난이도 지문과 단어의 사용 빈도가 높고 한자 어휘나 추상성이 높은 단어가 적은 저난이도 지문이었다. 그러나 두 지문 모두 총 93어절의 300음절로 읽기에 1분 정도 소요되도록 만들어져 있다.

네 개의 지문들을 읽고 나면 읽기 이해력을 측정하기 위해 각 지문 당 네 개의 질문(김애화, 김의정, 성소연, 2013; Brabham, Boyd & Edgington, 2000; Stalh, 1983)에서 사용된 질문 유형을 참조함)을 제시하고 답하도록 하였다. 이해 질문에는 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.

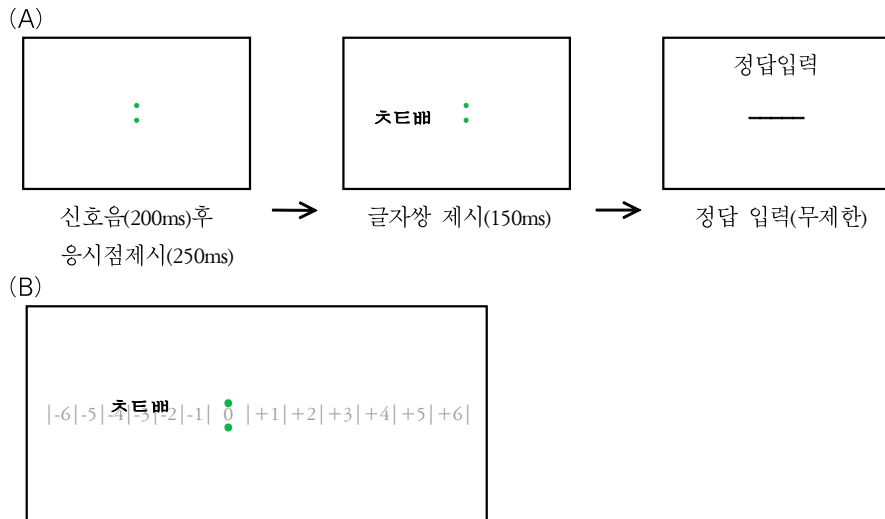
도구 및 절차

모든 읽기 자극은 19인치 LCD모니터를 통하여(모델명: HP L1950; 해상도: 1280 X 1024, 화면 재생 빈도 60Hz) 제시하였다. 세 글자 쌍 제시 과제에서는 시야각이 $1^\circ(\text{visual angle}) = 2 \arctan(S/2D)$ 가 되도록 모니터와 참가자 눈 사이의 간격을 43.2cm로 고정하였다. 그리고 머리와 상체의 움직임을 최소화하기 위해 턱받침(주) 리디스케이알에서 주문제작)을 설치하여 참가자의 턱과 이마가 고정되도록 하였다. 참가자의 눈 움직임을 기록하기 위해 자극 제시 모니터의 상단 중앙에 캠코더(모델명: SONY HDR-CX700)를 설치하였다. 글자 쌍과 지문제시 및 반응 수집은 E-prime 2.0을 사용하여 제작한 실험 프로그램을 이용하였다. 글자 쌍 제시에 사용된 글자체는 Courier new의 굵은 글씨체로 하얀 바탕 화면에 검은색의 글씨였다. 읽기 폭 측정에서의 문장 제시는 마이크로소프트 파워포인트를 이용하였고, 반응은 실험자가 옆에서 기록하였으나 추후 확인을 위하여 녹화도 진행하였다.

글자 쌍 재인 과제

먼저 참가자는 좌석에 앉아 턱받침에 얼굴을 고정하고 편안한 높이로 조절한 후, 시야각을 맞추기 위해 눈과 모니터 사이의 간격을 확인하였다. 각 시행은 먼저, 200ms 길이의 “뽀” 신호음 제시 후 화면 중앙에 초록색의 점 두 개가 응시점으로 250ms동안 제시되었다(그림 1A 참조). 그리고 응시점이 유지된 상태에서 다음 150ms간 표적 자극인 글자 쌍이 제시되었다 사라졌다. 글자 쌍이 제시되는 동안에 참가자는 최대한 응시점에서 눈을 움직이지 않도록 하였다. 글자 쌍은 고정점(0)을 중심으로 좌(-7에서 -1까지), 우(+1에서 +7까지), -7~0~+7 사이의 15자리에서 무작위로 나타나도록 되어 있었다. 그러나 최종적으로는 15개의 각 자리에서 가운뎃 글자를 기준으로 총 10개의 글자 쌍이 제시되도록 하여 -5~+5의 자리에 개별 글자가 총 30번씩 등장하도록 하였다. 따라서 각 글자 유형 조건 별로 총 130개의 시행씩 총 520개의 시행을 실시하였다. 각 참가자에게 제시한 조건의 순서는 역균형화하였다. 참가자에게 화면에 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.



(그림 1A-B) 글자 쌍 재인 과제 절차(A)와 글자 쌍 제시 화면의 예(B)

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 조건에 따라 2개부터 6개까지였다. 각 문장 수의 조건(2, 3, 4, 5, 6개의 문장 조건들)에서 다섯 번에 걸쳐 회상을 실시한 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 회상하였으나 문장 수 4개 조건에서 한 번만 정확히 회상한 경우에는 3을 참가자의 읽기 폭의 크기로 하였다.

읽기 유창성과 이해 측정 과제

Kwon 등(2007)에서 사용된 플래쉬카드 방법을 차용하여 읽기 지문은 문장별로 제시하였고, 문장을 소리 내어 다 읽으면 키보드의 스페이스바를 눌러 다음 문장으로 이동하는 방식으로 한 지문을 다 읽도록 하고, 버튼을 누르는 반응 시간을 수집하여 읽기에 걸린 시간을 산출하였다. 지문을 읽기 시작하기 전에 참가자는 제시되는 문장이 동일한 주제를 지닌 한 지문이며 다 읽고 나면 지문에 관해 4개의 질문을 받을 것이라고 사전에 안내받았다. 그리고 제시된 문장은 최대한 빠르고 정확하게 읽고 버튼을 누르도록 하였다. E-prime 실험 프로그램은 문장이 등장하는 시점부터 버튼을 누르는 시점을 천분의 일초(ms) 단위로 기록하였다. 그리고 이것을 기초로 한 지문을 읽는 데 걸린 총 시간을 확인하였고, 읽으면서 틀린 음절은 실험자가 기록하였다. 그리고 실험 과정을 모두 녹화하여 이후에 부정확한 음절은 재확인하였다. 이렇게 얻어진 읽기 자료와 시간 측정 자료를 기반으로 하여 1분당 정확하게 읽은 총 음절수를 산출하였다.

읽기 이해력은 각 질문에 응답한 내용을 기초로 하여 단순 사실과 관련한 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

글자 쌍 재인 과제에서는 각 제시 위치에서 글자들에 대한 재인 정확도 비율의 평균을 산출하였고, 평균 재인율을 기반으로 80%이상의 정확도를 보이는 자리 수의 합계를 개인의 시각 폭의 크기로 산출하였다(예, -2부터 +4까지의 위치에서 80%이상의 정확도를 보이면 시각 폭은 7이 됨). 읽기 능력 관련 과제들에 대한 분석 방법은 위에 제시한 바와 같다.

글자 쌍 재인 과제 수행 시 눈 응시 분석

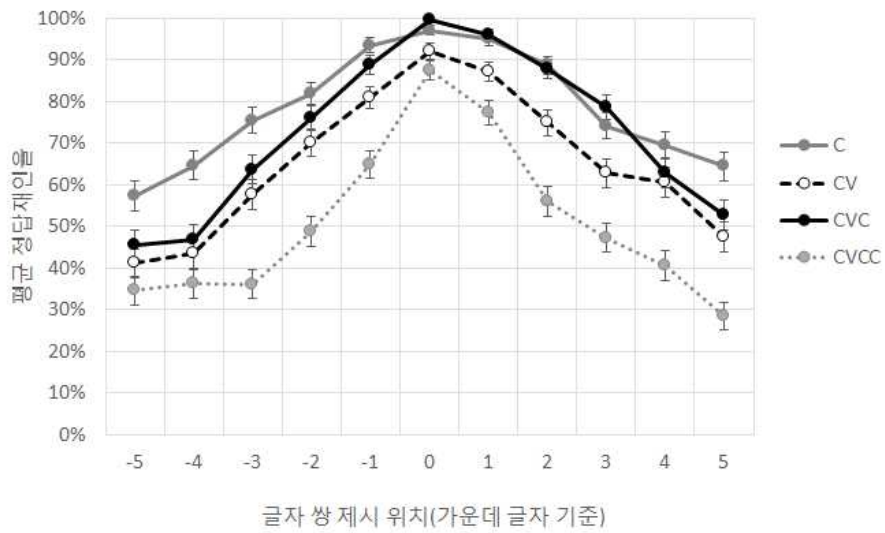
각 시행별로 글자 쌍이 제시되는 동안 주시점에서 눈을 떼어 다른 지점으로 이동하였는지를 확인하는 코딩과 분석을 실시하였다. 과제의 특성상 주변시야를 사용하여야 하고, 글자가 고정점에서 먼 주변부에 제시될 때 중심시야를 활용하면 안 되기 때문이었다. 눈 움직임을 촬영한 영상은 Adobe Premier Pro 프로그램을 통하여 프레임 단위(1/30초)로 검토하면서 글자 쌍이 제시되는 150ms 동안에 눈 움직임이나 눈감음이 있었는지를 기록하였다. 그리고 한 조건에서 전체 시행의 40%이상에서의 시행에서 눈을 움직이거나 감거나 눈을 확인할 수 없는 것으로 나타난 참가자는 최종분석에서 전체 자료를 제외하였다. 그러나 눈을 움직인 시행의 수가 전체의 40%미만인 참가자의 경우에는 해당 시행만 분석에서 제외하였다.

결 과

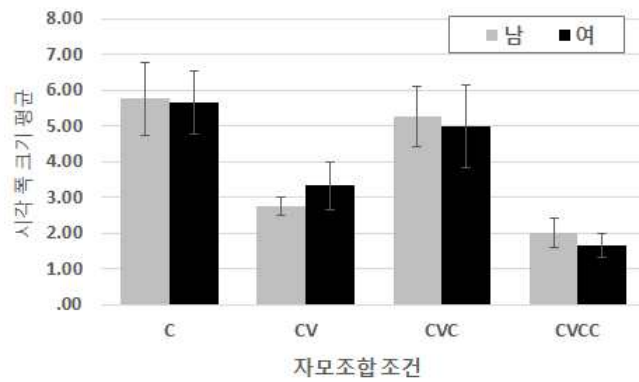
모든 조건에서 글자 쌍 재인 과제 수행 비교 결과

앞서 설명한 바와 같이, 네 개의 실험조건 중, CVCC조건에서 중심 응시점에서의 재인율이 80%에 미치지 못한 참가자가 많아 이 조건을 충족할 수 있었던 총 7명의 참가자를 대상으로 하여 네 조건 간의 비교를 실시하였다. 비록 참가자 수는 적었으나 조건 당 시행수가 130시행이었고, 조건 간의 비교가 참가자 내의 설계였기에 분석에 필요한 통계적 파워는 어느 정도 확보된 것으로 판단되었다(예: Wang et al. (2014)에서는 6명을 대상으로 함). (그림 2A-B)에 조건과 글자 제시 위치에 따른 재인율의 프로파일과 성별 및 조건에 따른 시각 폭의 평균 크기를 제시하였다. 선행연구에서는 성별에 따른 시각 폭 크기의 차이가 관찰된 바 있었는데(최영은, 유성재, 2015), 특히, 남성이 여성보다 상대적으로 큰 시각 폭을 보였다. 이를 추가 재검증해보고자 성별을 분석에 변인으로 투입하였다. 글자 제시 위치에 따른 재인율의 추이를 보면 Legge 등(2001)이 제시한 바와 같이 중심점에 가까울수록 정확도가 높고 주변시야로 갈수록 정확도가 낮아지는 패턴을 볼 수 있었다. 또한 중앙 응시점의 좌측 시야 영역에서 보다 우측 시야의 영역에서의 글자 재인율이 상대적으로 높은 경향을 보이는 것이 관찰되었다. 따라서 시야(좌, 우)에 따른 비교도 변

(A)



(B)



(그림 2A-B) 네 개의 글자 유형 조건과 글자 쌍 제시 위치에 따른 평균 정답재인율과 표준오차(2A), 그리고 성별과 조건에 따른 시각 폭 크기 평균과 표준 오차(2B)

인으로 추가하여 분석을 실시하였다.

통계 분석을 위해 각 위치에서의 글자 재인 정확도의 평균비율을 산출하고 이 종속 변인에 대해 성별(여, 남)을 참가자 간 변인으로 하고, 조건(C, CV, CVC,

CVCC)과 시야(좌, 우)를 참가자 내 변인으로 하여 혼합 모델 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, 조건의 주효과는 유의하였고($F(3, 15) = 89.957, p < .001$), 시야는 유의수준에 근접하였으나($F(1, 5) = 6.140, p = .056$) 성별의 주효과는 유의하지 않았다($F < 1$). 성별과 다른 변인과의 상호작용 효과도 모두 유의하지 않았으나($F < .90, ps > .38$) 조건과 시야의 상호작용 효과는 유의수준에 근접하였다($F(3, 15) = 2.874, p = .071$).

글자 유형 조건과 시야 간의 상호작용 효과를 살펴보기 위하여 단순 분석을 추가로 실시하였다. 그 결과, CVC와 CVCC조건에서는 우측 시야의 평균이 좌측 시야보다 유의하게 높았으나($F > 6.00, ps < .05$), C와 CV의 두 조건에서 시야는 유의한 차이를 보이지 않았다($F < 4.10, ps > .09$). 좌측 시야 영역에서만 글자 유형 조건들의 재인율을 비교한 결과, 네 개의 조건들이 모두 서로 유의한 차이를 보였으나($F > 5.77, ps < .054$) 우측 시야 영역에서는 CVC조건의 재인율이 C조건과 유의한 차이를 보이지 않고($F(1,6) = 2.63, p = .156$), 이 두 조건의 재인율은 나머지 두 조건(CV, CVCC)과 유의한 차이를 보였다($F > 20.00, ps < .005$).

평균 재인 정확률이 아닌 시각 폭의 크기(전체 위치에서 80%이상 정확도를 보인 위치의 수합계)를 종속 변인으로 하여 동일한 분석을 실시한 결과, 시야($F(1, 5) = 7.8000, p < .05$)와 조건($F(3, 15) = 40.321, p < .01$)의 주효과는 동일하게 유의한 것으로 관찰되었으나 시야와 조건의 상호작용 효과($F(3, 15) = 1.606, p = .261$)는 유의하지는 않았다.

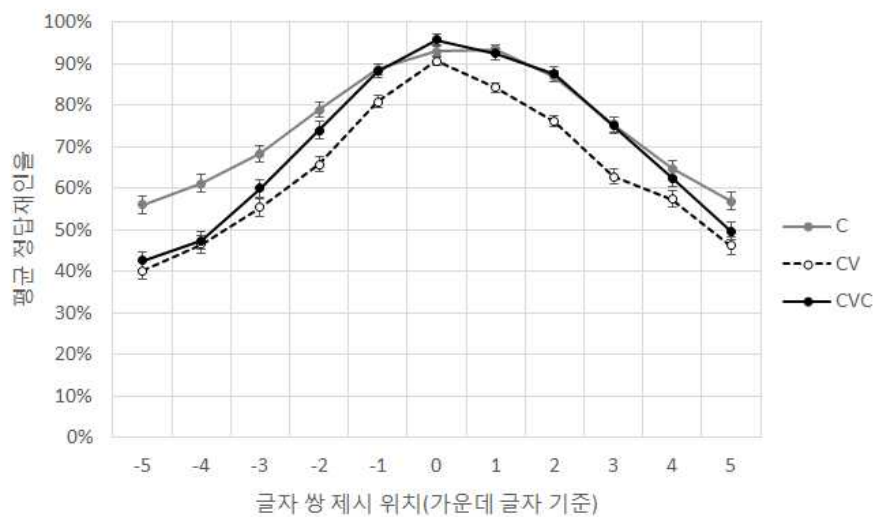
CVCC를 제외한 세 조건에서 글자 쌍 재인 과제 수행 비교 결과

CVCC조건에서 고정점 재인율이 전반적으로 매우 떨어져 네 조건의 비교를 위한 참가자 수는 적었으나, 이 조건을 제외하면 나머지 세 조건에서 분석 조건을 충족하는 참가자 수가 20명이었기에 세 조건 간의 비교를 재검증해보고자 추가로 분석을 실시해 보았다.

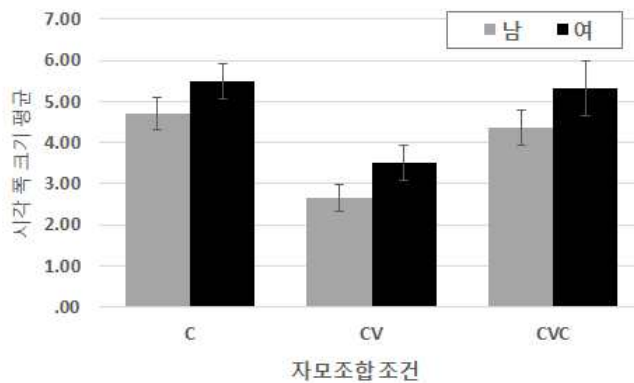
각 위치에서의 글자 재인 정확도의 평균비율에 대해 성별(여, 남)을 참가자 간 변인으로 하고, 조건(C, CV, CVC)과 시야(좌, 우)를 참가자 내 변인으로 하여 혼합 모델 변량 분석을 실시한 결과, 조건과($F(2, 36) = 29.050, p < .001$) 시야의 주효과는($F(1, 18) = 30.128, p < .001$) 모두 유의하였으나 성별의 주효과는 유의하지 않

았다($R(1, 18) = 2.344, p = .143$). 성별과 다른 변인과의 상호작용 효과들도 유의하지 않았으나($F < 2.741, ps > .077$) 조건과 시야의 상호작용 효과는 유의하였다($R(2, 36) = 12.227, p < .001$). 글자 유형 조건과 시야 간의 상호작용 효과를 살펴

(A)



(B)



(그림 3A-B) 세 개의 글자 유형 조건과 글자 쌍 제시 위치에 따른 평균 정답재인율과 표준오차(3A), 그리고 성별과 조건에 따른 시각 폭 크기 평균과 표준 오차(3B)

보기 위하여 단순 분석을 실시한 결과, 좌측 시야에서는 세 조건 간의 차이가 모두 유의하였으나($F > 6.57, p < .02$) 우측 시야에서는 C와 CVC조건 간의 차이가 유의하지 않았고($F(1,19) = .630, p = .437$) 나머지 조건들의 차이는 유의하였다($F > 35.358, p < .001$). (그림 3A-B)에 결과가 요약, 제시되어 있다. 시각 폭의 크기를 종속 변인으로 하여 동일한 분석을 실시한 결과, 시야($F(1, 18) = 44.262, p < .001$)와 조건($F(2, 36) = 17.975, p < .001$)의 주효과는 동일하게 유의한 것으로 관찰되었으나 시야와 조건의 상호작용 효과($F(2, 36) = 1.625, p = .211$)는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

글자 재인율과 읽기 능력 간의 상관 분석 결과

세 조건 비교에 기여한 20명의 참가자를 대상으로 하여 평균 글자 쌍 재인율을 조건 별로 산출하고, 읽기 폭, 읽기 유창성, 읽기 이해 점수와의 상관을 살펴보았다. 먼저, 읽기 유창성 점수들과 읽기 이해 점수들 간의 상관 관계를 살펴본 결과 유창성과 이해 점수들 간의 유의한 상관은 관찰되지 않았다($r < .353, p > .127$). 이는 빠른 속도록 정확하게 읽는 것이 반드시 이해가 높은 것과 연결되어 있지 않을 수 있음을 시사하는 것이었다. 혹은 참가자들이 지문을 읽고 난 후에 답하게

〈표 1〉 글자 쌍 재인율과 읽기 폭, 읽기 유창성 점수들과의 상관

	1	2	3	4	5	6	7
1. C조건재인율							
2. CV조건재인율	.742**						
3. CVC조건재인율	.676**	.708**					
4. 읽기 폭 점수	.150	.064	.054				
5. 내동생지문유창성	.283	.299	-.043	.123			
6. 토끼야지문유창성	.024	-.202	-.229	.227	.721**		
7. 고난이도지문유창성	.143	.023	-.010	-.010	.548*	.588**	
8. 저난이도지문유창성	.235	.146	-.041	.357	.873**	.700**	.518*

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

〈표 2〉 조건 별 글자 쌍 재인율과 읽기 이해 점수들과의 상관

	1	2	3	4	5	6	7
1. C조건재인율							
2. CV조건재인율	.742**						
3. CVC조건재인율	.676**	.708**					
4. 읽기 폭 점수	.150	.064	.054				
5. 내동생지문이해	-.116	-.160	-.076	.624**			
6. 토끼야지문이해	.541*	.458*	.167	.000	-.217		
7. 고난이도지문이해	.070	.098	-.058	.056	-.232	.343	
8. 저난이도지문이해	.133	.241	.195	.045	.189	.089	.605**

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

될 이해 질문에 대비하여 속도 조절을 달리하는 과정에서 두 요인의 상관이 낮게 나타났을 가능성도 있었다. 따라서 글자 재인율과 읽기 능력 점수들 간의 상관은 유창성과 이해의 점수로 각기 나누어 분석하여 제시하였다. <표 1>에 요약되어 있듯이 네 개의 지문들에 대한 읽기 유창성의 점수들은 서로 높은 상관을 보였으나 글자 재인율의 개인차와는 어떠한 조건에서도 유의한 상관을 보이지 않았다. 그러나 읽기 이해 점수의 경우에는 “토끼야, 토끼야”(BASA, 김동일, 2008) 지문에 대한 이해 점수가 C조건과 CV조건 재인율과 각기 $r = .541$ 과 $r = .458$ 로 유의한 정적 상관을 보였다(<표 2> 참조).

논 의

본 연구에서는 독특한 알파벳-음절 표기법을 쓰면서(Cho & McBride-Chang, 2005; Taylor & Taylor, 1995), 단어 재인 시 음절 단위의 표상이 중요한(Lee et al., 2015) 한글의 읽기 과정에서 자모구성에 따른 글자 유형의 복잡성이 읽기 초기 단계의 글자 처리 정보량에 영향을 끼치는 지를 대학생들 중심으로 알아보았다. 다음과 모

음이 결합된 음절의 형태들을 구성하는 알파벳-음절 표기법을 사용하는 한글에서는 영어나 중국어에서 관찰된 획수나 글자체, 글자 간격 등과 같은 영향들 외(Wang et al., 2014)에도 글자 유형에 따른 복잡성이 한 번에 처리할 수 있는 글자 정보량에 영향을 미치는 한 요소가 될 수 있다는 가능성 때문이었다. 이러한 가능성을 네 가지 글자 유형의 조건에서 세 글자 쌍 패러다임을 이용하여 검토하였다. 영어의 알파벳처럼 자음만 제시하는 조건과 받침이 없는 글자 유형 조건(CV), 자음 한 개의 받침이 있는 글자 유형 조건(CVC), 그리고 두 개의 자음 받침이 있는 조건(CVCC)으로 나누어 각 글자 유형으로만 구성된 세 글자 쌍들을 제시하고, 이에 대한 재인 정확률을 측정하였다.

실험 결과, 가장 복잡한 구성을 가진 CVCC유형의 조건에서의 글자 재인율이 가장 낮았고, 가장 단순한 자음만 제시된 형태의 C조건에서의 글자 재인율이 상대적으로 높았다. 그러나 CV조건과 CVC조건은 역전 현상을 보여, CVC유형의 글자들의 재인율이 CV조건에 비해 높았다. 심지어 한글과 같이 좌에서 우의 방향으로 읽는 글자 체계에서 주로 사용되는 우측 시야 영역에서는 CVC조건에 비해 재인율이 C조건에 비해 유사하여 유의한 차이를 보이지 않았다. CVC보다는 덜 복잡한 형태로 간주되는 CV조건에 비해 글자 재인율은 우측만이 아니라 좌측 시야 영역에서도 CVC조건보다 훨씬 낮은 것으로 관찰되었다. 최영은과 유성재(2015)에서도 대학생만이 아니라 6학년을 대상으로 한 유사한 실험에서 CV조건에 비해 시각 폭의 크기가 CVC조건에 비해 낮은 것으로 보고되었는데, 본 연구의 결과는 이러한 패턴을 추가적으로 지지하는 것이었다.

시각적으로 보다 정보량이 많은 CVC조건에서 CV조건에 비해 글자 재인율의 정확도가 높은 것으로 나타난 이유를 좀 더 살펴보기 위해 각 조건에서 50%와 40%미만의 평균 재인율을 보인 글자 쌍들의 개수와 유형을 확인해 보았다. <표 3>에 제시된 것처럼, CVC조건에서는 130개 중 총 8쌍(1쌍이 40%미만)이 50%미만이었던 것에 비하여 CV조건에서는 총 24쌍(40%미만은 6쌍)이나 평균재인율이 50%미만인 것으로 나타났다. 평균 재인율이 낮은 쌍들의 특징을 살펴보면, 최영은과 유성재(2015)가 제안한 것과 같이 CV조건에 비해 글자 쌍들이 모음이나 자음간의 혼란이 높았을 가능성이 보였다. 특히, 발음이나 모양이 비슷한 ‘ㄱ’과 ‘ㄷ’, ‘ㄴ’과 ‘ㄹ’, ‘ㅂ’의 복모음이 같이 있는 경우가 많은 것을 볼 수 있었다(김민식, 정찬섭, 1989 참조).

한 표적 자극에 대한 참가자들의 실제 반응패턴을 한 예로 살펴보면, 표적 자극이 ‘뇌귀재’였던 경우, 오류 반응 중에 ‘뇌귀재’, ‘뇌귀제’, ‘뇌귀제’, ‘뇌폐재’, ‘뇌좌제’, 등과 같은 반응이 절반 정도를 차지한 것을 볼 수 있었다. 따라서 구성된 자극 쌍에서 자극 글자들 간의 유사도가 상대적으로 높았던 것이 한 원인이 되었을 가능성이 있었다. 실제로 참가자들이 보았던 모습들의 구성 비율을 검토해 본 결과, CV조건에서는 시각적 유사성과 복잡성이 상대적으로 높은 복모음의 비율이 52.5%였고, 단모음은 47.5%였는데 반하여, CVC조건에서는 복모음은 15.6%, 단모음은 84.4%로 CV조건에서의 복모음의 비율이 큰 것으로 나타났다. 따라서 이러한 차이가 CV조건에 기대치보다 낮은 재인율의 한 원인이었을 수 있었다. 선행 연구인 Wang 등(2014)의 연구를 보면 자극 쌍들을 구성한 후, 유사한 자극들은 덜 유사한 자극으로 대체하였다는 보고가 있었다. 그러나 선행연구와 달리 본 연구에서는 이러한 부분을 사전에 세밀히 통제하지 못하였기에 이러한 복잡성의 역전 효과가 관찰되었을 가능성이 있었다. 따라서 추후 모음의 유형이나 자극 간의 유사도를 좀 더 사전에 통제하고 시각 폭을 측정하는 연구를 통해 이를 재검토해 보아야 할 것으로 보인다.

그러나 자극간의 혼돈 정도 외에도 다른 요소가 CVC조건에 재인율을 높이는 데 기여하였을 가능성도 있다. 실제 사용되는 글자 유형들의 빈도를 보면, 앞서 보고한 바와 같이 확인된 1,513개의 자모조합 중에서 자음+모음(CV, 예: ‘나’, ‘보’ 등)형태가 175개, 자음+모음+모음(CVV, 예: ‘제’, ‘뇌’ 등)형태는 94개, 자음+모음+자음(CVC, 예: ‘발’, ‘돌’ 등)형태는 1,030개, 자음+모음+모음+자음(CVVC, 예: ‘괄’, ‘관’, 등)형태는 166개인 것으로 확인되었다. 이러한 분포는 사용되는 음절의 약 68% 가까이 CVC의 형태이며, CVC의 형태가 다른 조합들보다 거의 10배에 달하는 빈도로 쓰이고 있음을 볼 수 있다. Lee와 Goldrick(2008)도 유사한 빈도를 보고하였는데, 이들의 연구 분석에 사용된 말뭉치들에서 CVC의 음절구조 형태가 69%를 차지하는 것으로 나타났고, Kim(2007)도 다른 말뭉치 분석에서 69.44%의 빈도로 CVC음절 형태가 가장 빈번하게 사용되고 있음을 보고하였다. CVC 글자 유형들의 상대적으로 높은 빈도는 글자 쌍을 본 뒤 글자들을 회상해야 하는 본 연구의 과제 특성상, 회상과 재인에 도움이 되었을 가능성이 있다. 그러나 한편으로는 두 유형 내에서의 개별 글자들의 빈도는 상이할 수 있다. 예컨대, CV 유형의 글자들인 ‘가’,

〈표 3〉 두 글자 유형 조건(음절 구조)에서 50%미만의 정확도를 보인 글자 쌍 자극들의 개수와 예: 굵은글씨 부분은 40% 미만

음절구조	글자 쌍	평균재인율	음절구조	글자 쌍	평균재인율
CV	24쌍		CVC	8쌍	
	떠미처	0.48		꼭편끌	0.48
	제쇠처	0.47		웠인똥	0.47
	제꽤미	0.47		탐똥탐	0.47
	좌마놔	0.46		똥찰끌	0.46
	토펬꽤	0.46		똥턱굴	0.45
	재좌빠	0.45		편꼭봄	0.43
	떠좌처	0.45		집땃찰	0.42
	꽤미새	0.44			
	좌귀쇠	0.44			
	미꽤쇠	0.44			
	제놔마	0.44			
	새꽤토	0.43			
	꽤귀새	0.43			
	놔마벼	0.43			
	좌제귀	0.41			
	귀꽤벼	0.41			
	미벼제	0.41			
	좌니제	0.41			
40% 미만	꽤새제	0.38	40% 미만	굴집찰	0.32
	놔귀제	0.37			
	제놔꽤	0.37			
	제꽤벼	0.37			
	제귀꽤	0.29			
	놔제제	0.26			

‘나’, ‘다’ 등과 같은 글자들은 CVC 유형의 어떤 글자들보다도 높은 빈도로 사용될 수 있는 반면에 ‘너’, ‘귀’, ‘제’와 같은 글자들은 상대적 빈도가 매우 낮을 수도 있다. 본 연구의 설계는 글자 유형들을 하나의 요인으로 묶어서 살펴보는 데 국한되어 있었기에 이와 같은 개별 글자들의 빈도의 차를 제대로 반영하지는 못하였다. 글자들의 빈도가 초기 단계 글자 처리량에도 정말 영향을 줄 수 있는 부분이라면 글자 유형 전체의 빈도를 넘어서서 개별 글자들의 빈도에 따른 영향도 존재하는지를 검토하는 것은 매우 중요한 질문으로 남아있다.

흥미롭게도 본 연구의 결과에서도 CVC조건의 재인율은 특히 우측 시야 영역에서 더 높은 것으로 나타났다. 그리고 우측 시야에서는 CVC조건의 재인율이 가장 단순하고 시각 정보량이 적은 C조건의 재인율과 거의 유사해진 것을 볼 수 있었다(그림 2A와 그림 3A 참조). 이러한 패턴은 읽기에 주로 활용되는 시야 영역(Pollatsek, Bolozky, Well, & Rayner, 1981; Rayner, 1998; Rayner, 2009)에서 글자 유형의 빈도 효과가 더 컸을 가능성을 시사한다. 선행 연구에서 고획의 글자들보다 저획의 글자들의 정보 처리량이 많은 효과가 우측 시야 영역에서만 나타난 것과 유사한 패턴이다(Choi et al., 2016). 고빈도 글자 유형은 재인을 용이하게 하였을 가능성이 있는데, 이러한 효과도 읽기에 주로 사용되는 시각 영역에서 경험적 기반에 의하여 작동하였을 수 있음을 시사하는 것이다. 특히, 본 연구에서 사용된 글자 쌍 재인 과제 특성은 제시되었던 자극을 기억에 의존하여 회상해야 하는 과정이 있었기에 음절 형태의 사용빈도에 따른 영향이 이 과정에서 개입되었을 가능성이 있다.

그러나 결론을 내리기에 앞서 먼저 제기한 자극 간의 혼돈성 효과와 빈도 효과를 다시 한 번 세밀히 재검토해야 할 필요성은 있어 보인다. 특히, CV 글자 유형들의 유사성을 최대한 배제한 글자 쌍들을 구성하였을 때도 여전히 CVC보다 글자 처리 정보량이 떨어지는지를 살펴보아야 할 것이며, 각 개별 글자별로 빈도를 구하여 빈도에 따른 효과가 모든 음절 형태에서 나타날 수 있는 것인지도 보다 체계적으로 살펴보아야 할 것이다. 본 연구에서는 개별 글자의 빈도를 반영하지 못하였을 뿐만 아니라 글자 유형의 전반적 빈도에 대한 정보도 소수의 참가자를 대상으로 한 주관적 평정에 기반을 둔 것이었기에 그 한계가 컸다. 따라서 이를 보다 체계적인 말뭉치 분석에 근거한 자료를 기반으로 검증해야 할 필요가 있다. 이와 더불어 빈도를 넘어서서 CVC의 음절 형태가 다른 음절보다 회상하기에 좋

은, 한국어 화자/독자들이 선호하는 하위 음절 형태이기에(Lee & Goldrick, 2008의 subsyllabic representation과 관련한 논의 참조) 이런 결과 패턴이 관찰된 것인지와 같은 다른 추가 요인들에 대해서도 추후 연구를 통해 밝혀내야 할 것으로 보인다.

본 연구에서는 글자 유형이나 시야에 따른 효과는 확인되었으나 선행연구와는 달리 성별에 따른 시각 폭 크기나 재인율에서의 차이는 관찰되지 않았다. 최영은과 유성재(2015)는 특히 CVC조건에서 대학생만이 아니라 6학년 초등학생 참가자들에서도 남학생이 여학생보다 시각 폭이 더 큰 것을 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 이러한 방향성이 관찰되지 않았다. 최영은과 유성재(2015)의 연구가 11명만을 대상으로 한 자료였는데도 성별에 따른 차이가 나타난 것과 달리 성인 20명을 대상으로 한 본 연구에서 성별 차이가 나타나지 않은 것은 비록 참가자 수는 다소 많았더라도 참가자 수의 불균형에 의한 것일 수도 있겠다(남자가 14명, 여자가 6명). 성별에 따른 시각 폭 크기의 차이는 향후 참가자 수가 좀 더 균형적인 자료를 통해 더 세밀히 검증해보아야 할 것으로 보인다.

시각 폭 크기와 글자 재인율의 개인차를 측정하는 것의 또 다른 중요한 의미는 이러한 개인차가 읽기 능력과의 개인차로 연결될 수 있다는 점에 있다(최영은, 유성재, 2015; Kwon, Legge, & Dubbels, 2007). 특히, 본 연구에서는 다양한 글자 유형 중에서 어떤 유형이 읽기 능력의 개인차를 가장 잘 예측할 수 있는지에 대한 기초 자료를 구축하고자 하는 목표도 있었다. Kwon 등(2007)은 영어 알파벳의 글자 처리량의 개인차가 읽기 유창성을 예측함을 보고하였고, 이러한 양상이 읽기 능력의 발달과 더불어 아동기부터 이어진다고 하였다. 이와 유사하게 초등학생 2, 4, 6학년과 성인을 연구한 최영은과 유성재(2015)도 글자 정보 처리량이 발달과 더불어 증가하고 있음을 보고하였으나 흥미롭게도 읽기 유창성과 시각 폭 크기와의 상관은 관찰하지 못하였다. 반대로 이들은 읽기 이해 점수와 시각 폭 크기 간에 정적인 상관이 있음을 보고하였다. 특히, 이들 연구에서 사용된 지문 중 BASA에서 발췌한 ‘토끼야지문의 경우에 이러한 양상이 두드러지게 나타났다. 본 연구의 결과도 최영은과 유성재(2015)의 연구와 유사한 결과를 보였다. 읽기 유창성 점수는 글자 재인율과 유의한 상관을 보이지 않은 반면에 읽기 이해 점수의 경우에는 C조건과 CV조건에서의 재인율의 개인차와 유의한 정적 상관을 보였기 때문이다. 그리고 선행연구와 유사하게 사용된 4개의 지문 중에서 BASA에서 발췌한 ‘토끼야지문의

경우에만 이러한 양상이 관찰되었다.

Kwon 등(2007)과 Legge 등(2001)이 글자 정보 처리량의 개인차는 읽기 속도와 관련이 있다고 한 것과 다른 결과가 관찰된 것은 본 연구와 더불어 최영은과 유성재(2015)의 연구에서도 읽기 유창성만 측정한 것이 아니라 읽기 이해를 동시에 측정한 데에서 기인하였을 것으로 보인다. 참가자들에게 지문을 제시하기 전부터 이해 질문에 대비하여 지문을 이해할 것을 요구하였기 때문이다. 실제로 읽기 유창성 점수들과 읽기 이해점수들 간의 상관을 살펴보면 유의한 정적 상관이 하나도 나타나지 않았다. 이는 참가자들이 지문을 이해하기 위해 읽기 속도를 이해와 관련하여 변화시켰을 가능성을 보여준다. 이는 또한 읽기 이해를 염두에 둘 필요가 없었던 Kwon 등(2007)과 Legge 등(2001)의 연구에서는 이해를 배제한 상태에서 순수하게 상향 처리되는 글자의 정보량에 근거하여 시각 폭의 크기와 읽기 유창성이 영향을 받았을 가능성을 보여주는 것이기도 하다.

무엇보다 이러한 본 연구의 결과가 시사하는 바는 선행 연구가 제안한 것을 넘어서는 것으로 보인다. 즉, 개인 간의 글자 재인율의 차이, 글자 정보 처리량의 차이는 단순히 읽기 속도만이 아니라 읽기 이해의 차이에도 기여할 수 있는 중요한 요인이라는 점이다. 읽기 과정의 궁극적인 목적이 빠르고 유창하게 읽는 것이 아니라 내용을 잘 파악하는 것에 있다는 점에서도 글자를 정확하게 재인하고 처리할 수 있는 것은 그 만큼 읽기에 중요한 기본 정보 처리 과정임을 보여주는 것이다. 그리고 세 글자 쌍 과제에 대한 반복 노출 훈련을 통해 시각 폭의 크기를 증진할 수 있다고 보고한 선행 연구들에 따르면(He, Legge, & Deyue, 2013; Lee, Kwon, Legge, & Gefroh, 2010) 이러한 훈련이 궁극적으로 읽기 이해의 증진에도 도움될 수 있음을 시사하는 중요한 함의를 가진 결과라고 하겠다.

그러나 본 연구에서는 미국에서 보고된 선행연구들(Kwon et al., 2007; Legge et al., 2001; Wang et al., 2014등)과 다르게 세 글자 쌍 패러다임에서 눈 움직임으로 인한 참가자 탈락과 분석 제외 시행의 수가 상당히 높았다. 예컨대, 가장 최근에 중국어-영어 이중 독자의 시각 폭을 살펴본 Wang 등(2014)의 연구를 보면 시행 중에 눈 움직임이 거의 없었다고만 보고되어 있었다. 이들은 과제를 진행하면서 눈의 움직임 여부를 실험진행자의 관찰에만 의존하여 판단하였는데, 자극 제시 시간이 200ms나 되어 자극 제시 동안의 눈 움직임의 가능성이 매우 컸음에도 불구하고

고 이러한 시행이 거의 없었다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 자극 제시 시간이 더 짧아 150ms이었음에도 상당수의 참가자에서 짧은 자극 제시 시간 내에 자극 제시 위치로의 빠른 눈 이동을 많이 볼 수 있었다. 본 연구에서 사용된 글자재인 과제(세 글자 쌍 패러다임)는 눈을 고정시킨 상태에서 정확하게 처리할 수 있는 글자의 범위라는 시각 폭의 개념을 측정하기 위한 것이었기에 비록 제시 시간이 짧더라도 그 안에 눈 움직임이 일어났다면 이러한 개념에 기반한 재인율의 측정이라고 보기 어려워진다. 실제로 눈 움직임이 일어났던 시행들이나 참가자들의 자료들을 살펴보면 재인율이 높아지는 경향성이 있었다. 이는 주변 시야를 이용하여 할 위치에 제시된 글자들을 중심 시야를 이용하여 인식했을 가능성을 보여주는 것이다. 따라서 본 연구에서는 측정하고자 하는 시각 폭의 개념을 타당하게 측정하기 위해 이러한 엄격한 사후 검토 과정을 실시하였다. 그러나 여전히 선행연구의 경우에도 비록 상세히 보고된 논문이 없어 정확히 파악하기는 어려웠지만, 이러한 문제가 충분한 사전 훈련 과정에서 눈 움직임을 통제하는데 숙달되도록 하는 과정을 통해 극복되도록 하였을 가능성이나 숙련된 실험자의 눈 움직임 모니터링을 통해서 통제되었을 수도 있다. 본 연구의 경우에는 사전에 준비된 고정 수의 연습 시행을 통해 과제에 대한 친숙도만 갖도록 하고, 눈 움직임을 통제된 것을 확보하고 진행하지는 않았기 때문에 여기에서 차이가 있었을 수 있다. 또한 선행 연구들에서는 엄격하게 매 시행마다 눈 움직임을 모두 확인하지 않았던 반면에 본 연구에서는 참가자의 모든 시행에서의 눈 움직임을 사후에 영상을 통해 1/30초(1프레임) 단위로 일일이 확인하였다. 이러한 모니터링의 차이에서 제외 시행 탐지 수에 차이가 있었을 수도 있겠다. 향후 관련한 연구들에서는 이러한 방법론적인 부분도 체계적으로 재검토하여 보다 안정적인 시각 폭 크기 측정 패러다임을 구축하는 노력도 필요한 것으로 보인다.

참고문헌

김동일 (2008). **기초학습기능 수행평가체제 (BASA): 위기검사**. 서울: 학지사심리검사 연구소.

- 김민식, 정찬섭 (1989). 한글의 자모구성 형태에 따른 자모 및 글자 인식. **인지과학**, 1(1), 27-75.
- 김애화, 김의정, 성소연 (2013). 초등학교 1, 3, 5 학년 학생의 읽기이해 특성 연구: 상위 읽기이해 처리 특성을 중심으로. **초등교육연구**, 26(3), 21-42.
- 박진원, 신명선 (2012). 속화성인과 일반성인의 읽기 난이도에 따른 읽기 유창성과 읽기 오류 비교. **특수교육저널: 이론과 실천**, 13(1), 145-164.
- 이광오 (1995). 자모 대체 수행에 나타난 글자의 내부구조와 음절과의 관계. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 7(1), 57-69.
- 이병택, 김경중, 조명한 (1996). 읽기폭에 따르는 언어처리의 개인차: 작업기억과 언어이해. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 8(1), 59-85.
- 이병택, 이경민, 김정오, 홍재성 (2002). 억제와 재인 읽기 폭 검사. **인지과학**, 13(4), 91-98.
- 최영은, 유성재 (2015). 한글 읽기에서 시각 폭 크기와 읽기 능력 발달의 관계. **한국심리학회지: 발달**, 28(4), 275-293.
- Brabham, E., Boyd, P., & Edgington, W. D. (2000). Sorting it out: Elementary students' responses to fact and fiction in informational storybooks as read alouds for science and social studies. *Reading Research and Instruction*, 39(4), 265-289.
- Cho, J., & McBride-Chang, C. (2005). Correlates of Korean Hangul acquisition among Korean kindergartners and second graders. *Scientific Studies of Reading*, 9(1), 3-16.
- Choi, Jeong, & Kim (2016). Effect of stroke frequency on the visual span for Korean Hangul characters. Poster presented at Asia Join Symposium on Reading and Spelling, February, 2016, Seoul, Korea.
- 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.
- Dehaene, S. (2009). *Reading in the Brain: The New Science of How We Read*. New York:

Penguin.

- Frankish, C. & Turner, E. (2007). SIHGT and SUNOD: The role of orthography and phonology in the perception of transposed letter anagrams. *Journal of Memory and Language*, 56(2), 189-211.
- 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, Y. (2007). Phonological awareness and literacy skills in Korean: An examination of the unique role of body-coda units. *Applied Psycholinguistics*, 28(1), 69-94.
- Kwon, M., Legge, G. E., & Dubbels, B. R. (2007). Developmental changes in the visual span for reading. *Vision Research*, 47(22), 2889-2900.
- Lee, C. H., Kwon, Y., Kim, K., & Rastle, K. (2015). Syllable Transposition Effects in Korean Word Recognition. *Journal of Psycholinguistics Research*, 44(3), 309-315.
- Lee, C. H. & Taft, M. (2009). Are onsets and codas important in processing letter position? A comparison of TL effects in English and Korean. *Journal of Memory and Language*, 60(4), 530-542.
- Lee, C. H. & Taft, M. (2011). Subsyllabic structure reflected in letter confusability effects in Korean word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(1), 129-134.
- 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.
- Lee, Y., & Goldrick, M. (2008). The emergence of sub-syllabic representations. *Journal of Memory and Language*, 59(2), 155-168.
- 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.

- McConkie, G. W., & Rayner, K., (1975). The span of the effective stimulus during fixations in reading. *Perception & Psychophysics*, 17(6), 578-586.
- Perea, M. & Lupker, S. J. (2004). Can CANISO activate CASINO? Transposed-letter similarity effect with non-adjacent letter positions. *Journal of Memory and Language*, 51(2), 231-246.
- Pollatsek, A., Bolozky, S., Well, A. D., & Rayner, K. (1981). Asymmetries in the perceptual span for Israeli readers. *Brain & 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. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457-1506.
- Rayner, K., & Bertera, J. H. (1979). Reading without a fovea. *Science*, 206(4417), 468-469.
- Rayner, K., Slattery, T. J., & Bélanger, N. N. (2010). Eye movements, the perceptual span, and reading speed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 834-839.
- Stallh, S. (1983). Differential word knowledge and reading comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 9(4), 33-50.
- Taft, M., Zhu, X., & Peng, D. (1999). Positional specificity of radicals in Chinese character recognition. *Journal of Memory and Language*, 40(4), 498-519.
- Taylor, I., & Taylor, M. (1995). *Writing and literacy in Chinese, Korean, and Japanese*. Amsterdam: Benjamins.
- 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, 1-17.
- 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.

1차원고접수 : 2016. 04. 29

1차심사완료 : 2016. 06. 24

2차원고접수 : 2016. 06. 27

최종게재확정 : 2016. 06. 28

(Abstract)

**Effect of syllable complexity on the visual span of Korean
Hangul reading and its relation to reading abilities**

Youngon Choi

Psychology, Chung-Ang University

Tae Hoon Kim

Psychology, Kyungnam University

The visual span refers to the number of letters that can be accurately recognized without moving one's eyes. The size of the visual span is affected by sensory factors such as perimetric complexity, crowding, and mislocation of letters. Korean Hangul utilizes rather unique alphabetic-syllabary writing system, quite different from English and Chinese writing systems. Due to this combinatorial nature of the script, the visual span for Hangul characters can also be affected by the letter type (e.g., CV vs CVCC). The present study examined the effect of syllable complexity on the visual span for Hangul by comparing letter recognition accuracy across four letter type conditions (C only, CV, CVC, and CVCC). We also aimed to determine the meaningful letter type(s) that is associated with differences in reading abilities in Korean. Using a trigram presentation method, we found that overall recognition accuracy declined as syllable complexity increased. However, the visual span for CVC type was greater than that for CV type, suggesting that the effect is not necessarily linear, and that there might be other factors affecting the visual span for these types of letters. C and CV type showed fairly strong positive correlations with reading comprehension, suggesting that these might be the meaningful units for measuring visual span in relating to reading abilities.

Key words : Korean Hangul reading, visual span, letter recognition, letter type, complexity, reading abilities

부 록

참가자에게 제시한 글자 참고관(조건 당 총 19글자)

ㄴ	좌	인	굽
ㄷ	파	탐	맑
ㄹ	버	편	넓
ㅈ	재	정	낱
ㅊ	너	끝	싫
ㅌ	처	꼭	장
ㅍ	나	کم	삶
ㅑ	귀	웠	젊
ㅓ	토	댁	엿
ㅕ	꽤	집	취
ㅗ	디	냥	긱
ㅛ	뜨	복	얇
ㅜ	새	턱	굽
ㅠ	마	슬	얏
ㅡ	외	찰	얙
ㅎ	빼	똥	닭
ㄱ	미	말	값
ㅋ	제	왕	웁
ㆁ	쇠	굴	없
자음조건	CV 조건	CVC 조건	CVCC 조건