

한글 단어 재인에서 음절 전위 효과의 재검토: 표기 처리와 형태소 처리의 영향 분석*

배 성 봉 이 창 환[†]
영남대학교 심리학과 서강대학교 심리학과

문자 전위 효과는 단어 내 문자의 위치 부호화가 고정적인지 아니면 유동적인지를 규명하는 데 중요한 역할을 한다. 한국어 단어 재인에서 음절은 핵심적인 단위이지만, 음절 전위 효과에 대한 기존 연구들은 일관된 결과를 보이지 않는다. 이는 한글 단어 재인에서 음절 전위 효과의 메커니즘이 아직 충분히 이해되지 않았음을 나타낸다. 본 연구는 한글 표기 음절이 표기 단위이면서 동시에 형태소 단위로 기능한다는 점에 주목하여, 표기 처리와 형태소 처리의 영향을 분리하여 음절 전위 효과를 재검토하였다. 이를 위해 한글 표기 2음절 단어를 사용한 차폐 점화 어휘 판단 과제를 이용한 두 개의 실험을 진행했다. 실험 1에서는 고유어, 한자어, 외래어를 대상으로 음절 전위 효과를 검토해 어종의 영향을 측정했고, 실험 2에서는 단일어와 합성어를 활용해 형태소/의미적 처리가 음절 전위 효과에 미치는 영향을 직접적으로 비교했다. 실험 1과 2의 결과는 모두 2음절 단어에서 유의미한 음절 전위 효과를 분명하게 보여주었으며, 단어의 어종이나 합성성 여부에 관계없이 이 효과는 일관되게 관찰되었다. 이는 형태소/의미적 요인보다는 표기 처리가 한국어 단어 재인에서 음절 전위 효과를 주도한다는 것을 시사한다. 결과적으로, 본 연구는 한글 단어 재인의 초기 단계에서 음절 위치의 부호화가 유동적임을 보여주는 동시에, 음절 전위 효과가 의미 처리가 아니라 지각적인 표기 기반 처리에 의해 발생한다는 것을 의미한다.

주제어 : 문자전위효과, 한자어, 외래어, 고유어, 합성어, 점화과제

* 이 논문은 2021년 한국연구재단의 인문사회분야 중견연구자 사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2021S1A5A2A01060860).

[†] 교신저자: 이창환, 서강대학교 심리학과, 서울시 마포구 신수동 1
연구분야: 언어심리학
E-mail: changhwan1930@sogang.ac.kr

단어 재인의 초기 과정에서 핵심은 문자 정체 파악과 문자 위치 파악이다. 문자 위치 파악은 단어 내 문자의 위치가 어디에 있는지를 정확히 파악하는 것으로, 동일한 문자들로 구성된 단어들을 정확히 변별하는 데 필수적이다(예: trail 과 trial 은 동일한 문자들로 구성되어 있지만 문자들의 위치가 서로 다르다). 자모¹⁾ 전위 효과(letter transposition effect)는 단어를 구성하는 문자들의 위치 파악과 관련하여 중요한 시사를 제공하는 현상이다. 이 효과는 로마자 표기 체계를 사용하는 언어에서 처음 보고된 것으로, 단어 내 인접한 두 자모의 위치를 교환한 자극(예: judge -> jugde)이 원래의 단어로 혼동되는 현상을 가리킨다(Duñabeitia, Perea, & Carreiras, 2009; Lupker, Perea, & Davis, 2008; Perea & Lupker, 2003, 2004; Schoonbaert, & Grainger, 2004).

자모 전위 효과는 영어와 같은 알파벳 표기체계를 중심으로 주로 4개 이상의 자모들로 이루어진 단어 자극에 대한 다양한 실험들에서 보고되었으며 일부 표기 체계를 제외하고는 공통된 현상이다(Frost, 2012). 따라서 자모의 위치가 고정적으로 처리된다고 상정하는 전통적인 단어 재인 모형들(예를 들어 McClelland & Rumelhart, 1981의 interactive-activation model; Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001의 이중경로 모형 Dual-route model)은 자모 전위 효과를 설명하기 어려웠으며, 단어 내 구성 자모의 위치가 가변적으로 부호화되어 있다고 상정하는 많은 모형들이 제안되었다. 대표적으로 개방 바이그램 모형(Open bigram model, Grainger & Whitney, 2004), 공간 부호화 모형(Spatial coding model, Davis, 2012), 중첩 분포 모형(Overlapping distribution model, Gomez, Ratcliff, & Perea, 2008), 노이지 채널 모형(Noisy channel model, Kinoshita & Norris, 2009; Norris & Kinoshita, 2012) 등이 있다. 이런 모형들은 자모 정체의 부호화나 자모 위치의 부호화에 대해 서로 다른 접근 방식을 취하지만, 단어 내 구성 자모의 위치가 가변적으로 부호화된다고 가정하는 점에서 일치한다 (Davis, 2010 참조). 이와 같이 문자 전위 효과에 대한 연구는 단어 재인 연구에 있어서 문자의 위치화(localization) 기제를 규명한다는 점에서 이론적인 의의가 있다.

그리고, 문자 전위 효과가 단어 재인에 있어서 초기 정보처리 과정에 간여할 수 있다고 여겨지는 글자의 형태, 음운정보, 형태소, 일부 의미 정보가 문자 전위 변인과 어떤 관계에 있는지는 주요 연구 문제이다. 다시 말하면 이들 정보 처리 변인들이 문자 전위 효과를 조절할 수 있는지의 여부에 따라 해당 변인들의 시간상의 정보처리 소재(locus)를 밝힐 수 있다. 일례로 단어내 형태소 경계에 따라서 문자를 전위하면 그렇지 않은 경우 보다 문자 전위 효과가 적어진다면 해당 형태소 유형은 단어 재인 초기에 발현된다고 추론할 수 있다. 실제로 의미를 갖고 있는 형태소 경계 간 문자를 전위하면 문자 전위 효과가 유의미하게 줄어들지만, 접두사나 접미사 형태소

1) 시각적 단어 재인과 표기의 처리를 다루는 본고에서 ‘음절’은 표기 단위를 가리키며, ‘음절 전위’는 모 아쓰기 한 자모 조합에 대한 조작을 지칭한다. 용어의 일관성을 위해 중국어와 일본어의 ‘character transposition’을 언급해야 하는 경우에도 ‘음절 전위’라고 부르기로 한다. 아울러 ‘자모 전위’는 영어에서의 ‘letter transposition’을 지칭하며 한국어 초, 중, 종 단위의 자모 조작을 가리킨다. 이러한 모든 유형의 전위들을 문자 전위 또는 글자 전위라고 부르며 관련 혼동 현상이 문자 전위효과이다.

경계 간 문자를 전위하면 문자 전위 효과가 영향을 받지 않았다(예: Christianson, Johnson, & Rayner, 2005). 이는 실질적인 의미를 가진 형태소 정보는 단어재인 초기에 처리 단위로서 역할을 하지만 기능적 역할을 하는 접두사나 접미사는 단어재인 후기에 처리 단위로서 역할을 한다는 것을 시사한다.

현재까지 문자 전위 효과에 대한 연구들은 주로 자모(letter)를 대상으로 하였으며 자모보다 더 큰 단위인 음절을 대상으로 하는 연구는 상대적으로 적었다. 이는 전위 효과에 대한 연구들이 영어를 비롯한 알파벳 표기 체계를 대상으로 이루어졌고, 이런 언어들에서 음절은 시각적 탐지가 용이한 단위가 아니었기 때문이다. 그런데, 한글을 비롯하여 일본어, 중국어 등의 경우, 음절은 시각적으로 분리되는 독립적인 단위이자 이들 표기 체계를 사용하는 언어들에서 중요한 정보처리 단위로 주목을 받아왔다. 한글은 자모보다는 음절이 단어재인의 주요 정보처리 단위일 수 있고, 일본어와 중국어는 단어의 구성체계 자체가 음절 기반이다.

일본어와 중국어의 기존연구들에서는 단어 내 음절의 위치 부호화가 고정적이지 않음을 보여주는 결과가 보고되었다. 일본어의 경우, Perea & Perez(2009)는 차폐 점화 과제를 사용하여 음절 전위 효과의 실재를 지지하는 결과를 얻었다. 그들은 표적 자극(예: アメリカ, a.me.ri.ka, 아메리카)에 대해서 중간 두 개의 모라(mora)²⁾를 전위한 점화 자극(예: アリメカ, a.ri.me.ka, 아리메카)과 중간 두 개의 모라들을 다른 모라들로 대체한 점화 자극(예: アカホカ, a.ka.ho.ka, 아카호카)이 미치는 영향을 비교하였다. 표적 자극의 재인은 모라 대체 조건에 비해 모라 전위 조건에서 유의하게 향상되었으며, 이는 일본어 모라(에 상응하는 문자)의 위치가 단어 재인의 초기 과정에서 유동적으로 부호화 된다는 것을 보여주는 것으로 해석되었다. 중국어의 경우 4음절 단어뿐만 아니라 전위에 의한 혼동이 일어나기 어려운 2음절 단어에서도 일관되게 음절 전위 효과가 나타났다(Cao, Chen, & Yang, 2021; Gu & Li, 2015; Gu, Li, & Liversedge, 2015; Lin & Lin, 2016; Yang, 2019). 이는 중국어 단어 내의 문자(=한자)의 위치 부호화가 매우 유동적일 수 있음을 시사한다. 하지만, 중국어 단어의 구성 문자들은, 일본어 카나의 경우와는 달리, 고유의 의미를 가지고 있으며, 대부분의 경우 해당 단어의 전체 의미 구성에 참여하는 경우가 많다. 따라서 문자 위치가 달라지더라도 각 문자는 해당 단어의 활성화에 기여할 가능성이 있다. 예를 들어 幸福(행복)의 구성 문자“福(행)”은 원래 위치인 어말에 있거나 어두로 전위되더라도(예, 福幸) 동일한 의미를 활성화할 수 있다. 이런 점에서 볼 때 중국어의 문자 전위 효과는 순전히 표기 수준의 처리라기 보다는 의미/형태소 수준의 처리의 영향일 가능성을 배제할 수 없다.

이상과 같이 일본어와 중국어에서의 전위 효과는 한국어 음절에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다. 일본어와 중국어 단어에서의 문자 전위 효과에 비추어 한글 음절의 위치 부호화는 어떤 양상을 나타낼까? 문자 전위 효과에 대한 연구는 해당 표기 체계의 주요 처리 단위를 대상으

2) 모라 (mora)는 일본어 고유의 음운 단위로서, 다른 언어에서는 대략 ‘음절’에 해당하는 단위로 간주된다. 본고에서는 모라에 해당하는 카나 문자 (kana)를 가리킨다.

로 해야 한다는 점에서 자모 수준보다는 한글 음절 수준을 대상으로 전위효과를 알아보는 것이 타당할 수 있다. 음절 전위 효과를 다룬 시발적인 한글 단어 재인 연구는 Lee, Kwon, Kim, & Rastle(2015)이다. 이들은 4음절 단어의 중간 두 개 음절을 전위한 비단어 자극(예: 해수욕장 → 해욕수장)이 중간 두 개 음절을 다른 음절로 대체한 통제 비단어 자극(예: 해욕우장)보다 어휘 판단이 유의미하게 느리다는 결과를 보고하였다. 이 연구에서는 점화과제를 사용하지 않고 단독 단어 자극 제시 방법을 사용하여 단어 지각 위주의 초기 처리 단계를 주로 반영하지 못했다는 한계는 있지만, 단독 단어 자극 제시 방법은 어휘집 접근(lexical access)에 이르는 전반적인 과정을 반영한다는 점에서 여전히 단어 연구에서 널리 쓰이는 과제이다. 이 연구 이후에 한국어의 음절 전위 효과는 4음절의 명사 어절을 이용한 실험에서도 관찰되었다. 김제홍 등 (2018)은 명사 어절 ‘아버지는’의 중간 두 음절을 전위하여 만들어진 비어절 ‘아지버는’의 기각 시간이 순수 비단어인 ‘카투차페’에 비해 길다는 것을 발견하였다. 또한 명사 어절 내 음절 전위가 형태소 경계 간에 이루어지는 경우(자리에서 - 자에리서)보다 형태소 경계 내에서 이루어지는 경우(아버지는 - 아지버는)에 기각 반응이 느리게 나타났다. 이는 한글의 4음절 어절의 처리에서 음절의 위치 부호화가 유연하다는 것을 시사하는 결과이다.

그러나 좀 더 흔히 접할 수 있는 2음절 단어를 사용한 연구는 음절 전위 효과를 발견하지 못하였다. Rastle et al.(2019)은 실험 5에서 차폐 점화 어휘 판단 과제를 사용하여 한글 2음절 단어 재인에서 음절 전위 효과를 조사하였다. 그 결과, 어두와 어말의 음절을 전위하여 만들어진 비단어 점화 자극(예: 복행)은 대체 비단어 점화 자극(예: 간면)에 비해 원단어(‘행복’)의 재인에 아무런 영향을 주지 않았다. Rastle et al.(2019)은 한글 자모 수준에서의 전위 효과도 조사하였는데 광범위한 조작에도 불구하고 자모 전위 효과는 나타나지 않았다. 그들의 결론은 한글 표기 단어는 자모 수준과 음절 수준 모두에서 위치 부호화가 고정적이라는 것이다. 이와 같은 한글에 특정한 자모 위치의 고정성과 음절 위치의 고정성에 대한 설명으로 Rastle et al. (2019)이 주장한 학습 기반 가설과 Lee & Taft(2009, 2011)가 주장한 한글 특유 음절 구조 가설의 두 가지가 있다.

우선 Rastle et al.(2019)의 학습 기반 가설에 의하면 독자(reader)의 표기 지식은 단어 내 구성 문자의 정체와 위치 파악을 위해 중요한데, 표기 지식은 해당 표기 체계 내 문자들의 분포에 대한 장기간 통계적 학습을 토대로 하여 형성된다. 아동기때부터 습득한 표기 지식은 해당 표기 체계의 다양한 특성을 반영하며, 문자 전위가 일어났을 때 다른 단어가 될 확률에 민감하다. 예를 들어 한글 2음절 단어의 경우는 음절을 전위하면 다른 단어가 될 확률이 큰 데 반하여(예: 개회 → 회개), 영어 2음절 단어의 경우는 그렇지 않다(예: napkin → kinnap). 따라서 한글 독자의 표기 지식은 영어 독자에 비해 음절의 위치를 정확하게 부호화하는 방식으로 형성될 필요가 있다. 이에 반하여 Lee & Taft(2009, 2011)의 음절 구조 가설에 의하면, 한글 모아쓰기의 특성상 모든 자모는 단어 속에 나타날 때 초성, 중성, 종성 위치 중 하나에 할당되며, 구체적으로 하나

의 사각형 기호 속에 그 위치가 부여된다는 데 주목한다. 따라서 어떤 자모가 부여된 위치에서 이탈하는 것을 독자의 어휘 표상은 방지할 필요가 있으며 이탈하는 경우 그것은 다른 자모로 지각하게 된다(예: 심리 -> 밋리. ‘심’의 초성 ‘ㅅ’과 ‘밋’의 종성 ‘ㅌ’은 정체는 동일하나 서로 다른 위치에 있으며 그 결과 서로 다른 자모로 간주된다). Lee & Taft의 주장은 음절 내부의 자모 위치에 대한 주장이며 음절 배열에 대한 것은 아니다. 한글 표기 단어에서 단어 내 음절들이 자모들처럼 위치에 따라 구조에 기반한 역할을 수행한다고 볼 수 없기 때문에 음절의 위치는 자모의 위치 부호화보다 유동적일 수 있다. 아울러 음절의 위치가 달라지더라도 초성과 종성에 자모는 원래의 위치를 유지하기 때문에 해당 단어를 어느정도 활성화 할 수 있다고 상정하고 있다. 따라서 자모 전위 효과는 나타나지 않지만 음절 전위 효과는 허용될 가능성이 있다. 이것은 Rastle et al.(2019)의 주장과 다른 점이다.

최근에 2음절 한글 단어의 음절 전위 효과를 조사한 연구들은 Rastle et al.(2019)과는 다른 결과를 얻었다. 이창환(2022)은 차폐 점화 어휘 판단 과제를 사용하여 2음절 한글 단어에 대한 어휘 판단 반응이 음절 전위 조건에서 느려지는 억제적 점화를 보고하였다. 이 연구는 구성 음절의 전위가 단어를 만드는 조건(예: 회개 -> 개회)과 비단어를 만드는 조건(예: 복행 -> 행복)의 점화 효과를 비교하였다. 그 결과 두 조건 모두에서 억제적 점화가 나타났지만 단어 점화 조건의 억제적 점화가 비단어 점화 조건보다 강했다. 두 조건의 점화 효과의 차이는 F1 분석에만 유의하였으며, 단어조건에서의 억제가 73ms 이었는데 반하여 비단어조건에서는 22ms에 불과하였다. 단어 점화 조건뿐 아니라 비단어 점화 조건에서도 억제적 점화가 유의하게 나타난 것은 선행 연구들과 대립되는 결과이다. 일반적으로 기존연구들에서의 비단어 점화 조건에서는 촉진적 점화가 나타나거나 적어도 무효과이기 때문이다. 억제적 음절 전위 효과에 대한 이창환(2022)의 해석은 실험에 사용한 자극의 속성과 관련된다. 이창환(2022)의 2음절 자극은 한자어였는데, 한자어는 일반적으로 구성 음절들이 의미를 나타낸다. 음절 전위가 되더라도 각 음절들은 의미와 연관되며 그에 따라 연관되는 단어들(=이웃단어; neighbor words)을 활성화할 수 있다. 한자어의 구성 음절들은 많은 수의 이웃단어들을 활성화할 수 있기 때문에 그 결과 단어 수준에서 표적 단어와 경쟁할 수 있는 많은 단어들이 활성화되고(=외측 억제; lateral inhibition) 결국 표적 단어에 대한 반응 결정이 방해를 받는다고 해석하였다. 이것은 한글 단어, 특히 한자어의 특성에 기반한 설명으로 한글 단어의 음절 전위 효과에 의미적 요인이 작용하고 있음을 시사한다. 이런 설명은 단어 재인의 초기 단계에서 문자 정체나 문자 위치의 부호화에 대한 것이라기보다는 단어 구성 성분의 의미 처리에 관한 것이다.

한편 한글 2음절 단어 재인에서 음절 위치 부호화의 유동성을 지지하는 연구도 보고되었다. 배성봉, 이창환, 이윤형(2021)은 한국어 심성어휘 데이터베이스(KLP database)에 포함된 2음절 비단어를 추출하여 음절 전위가 비단어 기각 수행에 미치는 영향을 조사하였다. 그들은 두 종류의 비단어를 비교하였는데, 음절을 전위하면 단어가 되는 경우(예: 책산 -> 산책)와 음절을 전위하

여도 여전히 비단어인 경우(예: 착언 -> 언착)였다. 비교 결과, 전자의 반응시간이 더 길고 오류는 더 많았다. 전자와 같은 유형의 비단어들은 단어로 오인되기 쉽고 그 때문에 비단어로 판단하는 것이 어려웠을 것으로 해석되었다. 이런 결과는 한글 단어 재인의 초기 단계에서 음절 위치가 고정적이라는 결론을 내리는 데 신중할 필요가 있음을 시사하는 결과이다. 또한 최원일, 김은서, 강진원(2023)은 문장 맥락 속에 2음절 비단어 자극을 넣어 제시하고 문장을 읽는 동안 안구운동을 추적한 연구에서 음절 위치 부호화의 유동성을 보여주는 결과를 얻었다. 단어 (예: '개념')를 전위하여 만든 비단어(예: '념개')의 주시시간과 회귀경로시간은 통제 비단어(예: '먼머')보다 짧게 나타났다. 이것은 전위 비단어에 의해 원단어가 활성화되었을 가능성을 시사한다. 한글 단어 재인에서 음절의 위치 부호화가 유동적임을 지지하는 결과이다. 다만 음절 전위 효과는 어휘 예측성이 큰 맥락 조건에서 더 크게 나타났는데, 이것은 한글 단어 재인에서 음절 위치 부호화가 표기 이외의 고차적 요인의 영향을 받을 가능성을 시사한다.

이상과 같은 일련의 연구결과들은 한글 2음절 단어를 사용한 연구에서 음절 전위 효과는 일관되지 않은 양상을 보이고 있다. 차폐 점화 어휘 판단 과제에서 Rastle et al.(2019)은 음절 전위 조건과 음절 대체 조건 간의 차이를 발견하지 못하였다. 이런 무효과(null effect)는 음절 위치 부호화의 고정성을 지지하는 결과이다. 반면, 단일 단어 어휘 판단을 사용한 배성봉 등(2021)은 음절 전위 비단어의 기각이 느리다는 것을 보고하였고, 최원일 등(2023)은 문장 읽기 과제에서 음절 전위 비단어와 음절 대체 비단어 간에 주시시간과 회귀경로시간의 차이를 발견하였다. 모두 음절 위치 부호화의 유연성을 지지하는 결과이다. 마지막으로 이창환(2022)은 두 가지 유형의 음절 전위 조건에서 억제적 점화 효과를 얻었는데, 음절 위치의 유연성에 대한 증거인 촉진적 점화 효과가 나타나지 않았기 때문에 음절 위치의 고정성을 지지한다고 해석하였다.

본 연구는 2음절 단어의 음절 전위 효과를 둘러싼 불일치를 해소하는 데 목적이 있다. 특히 이창환(2022)의 음절 전위의 억제적 효과의 검토에 집중하고 전위 효과를 일으킬 수 있는 요인 중 단어 유형에 초점을 맞추었다. 그는 한자어 음절의 형태소적 특징이 억제적 효과의 원인이라고 주장하였다. 따라서 본 실험 1은 기존 연구가 한자어 단어 조건만을 사용했던 것과는 달리 외래어 단어 조건과 고유어 단어 조건을 추가하여 각 유형에 따라 음절 전위 효과가 달라지는지를 알아보고자 하였다. 세 가지 단어 유형에 따라 서로 다른 속성 중 하나는 음절의 의미성이다. 한자어 단어는 각 음절이 형태소로 기능하고 있기 때문에 음절을 전위하더라도 각 음절의 의미가 유지되는 경우가 많다(예: '행복' -> '복행'. '행복'의 두 음절을 전위한 '복행'은 비단어이지만 '복' 과 '행'은 한자어의 형태소적 속성을 유지할 수 있음). 반면 외래어는 통상적으로 각 음절이 형태소로 기능하지 않으며 그것은 음절 전위 후에도 어떤 의미를 가지지 않는다. 예로, 렌즈 -> 즈렌과 같이 '즈렌'의 구성 음절 '즈'와 '렌'은 특정 단어/의미와 연관되지 않는다. 고유어의 단어 내 음절은 각각이 의미를 가지는 경우(예: 가을. '가'와 '을'은 1음절 단어 또는 형태소로 기능할 수 있다)도 있고 의미성이 비교적 약한 경우(예: 머슴)도 있어서, 음절의 의미성이

한자어 조건과 외래어 조건의 중간 정도에 해당한다고 할 수 있다(이광오, 2009). 만약 음절의 의미성으로 인하여 표적 단어와 다른 단어들을 많이 활성화하고 그에 따른 어휘 경쟁이 일어난다는 가설하에서는 한자어 조건에서의 표적 단어의 처리는 외래어 조건이나 고유어 조건보다 반응시간이 느릴 것으로 예측할 수 있다. 즉 한자어에서 주로 이창환(2022)와 동일한 억제 효과가 산출될 것으로 예측된다. 실험 1의 결과, 단어 유형에 따라 음절 전위 효과가 다르지 않았다. 한자어 구성 음절의 형태소적 속성이 억제적 음절 전위 효과를 가져오지 않았다. 실험 2에서는 의미 요인의 영향을 직접적으로 검증하기 위해 음절의 의미성 여부를 조작하였다. 구성 음절이 단어인 합성어(예: 강산 <- 강 river + 산 mountain)와 단일어를 비교하여 음절 전위 효과가 실제하는지, 음절 전위 효과가 의미 요인에 의해 조절되는지 검토하였다.

실험 1

실험 1은 차폐 점화 어휘 판단 과제를 이용하여 2음절 한국어 단어 재인에서 음절 전위 효과가 어종-고유어, 한자어, 외래어-에 따라 차이가 나는지 확인하였다. 고유어나 외래어는 단일어의 경우 구성 음절의 의미성이 약하다. 각 음절은 특정한 형태소/의미를 지시하지 않는다. 예를 들어, 고유어 ‘언덕’은 단일 형태소 단어로서 구성 음절 ‘언’과 ‘덕’은 특정한 의미를 가지지 않는다. 따라서 고유어나 외래어의 의미 파악에서는 구성 음절보다는 전체 단어의 처리가 중요하다. 만약 고유어나 외래어의 2음절 단어에서 어두 음절과 어말 음절을 전위한 2음절 비단어 자극(예, ‘덕언’)을 점화 자극으로 하여 원단어의 재인이 촉진되는 것을 관찰한다면 그 효과는 의미/형태소 수준 처리의 영향이라기보다는 표기 처리의 영향이라고 볼 수 있다. 반면, 2음절 한자어는 전형적으로 두 개의 형태소로 구성된 합성어로서 고유어나 외래어에 비해 단어를 구성하는 음절의 분리와 활성화가 단어 재인을 돕는다. 예를 들어, 한자어 ‘고온’은 ‘고’(高, 높다)와 ‘온’(溫, 온도)이 결합한 단어이다. 구성 음절의 의미 파악은 전체 단어의 의미 파악에 기여한다. 이창환(2022)는 2음절 한자어의 구성 음절을 전위한 비단어가 점화 자극으로 사용된 조건에서 원단어의 재인이 억제되는 현상을 바탕으로, 2음절 한자어를 전위한 비단어의 구성 음절들이 의미적으로 활성화되며 이로 인해 표적 단어와 경쟁할 수 있는 단어 후보들이 활성화되고 그 결과 표적 단어의 재인이 억제된다고 주장하였다.

실험 1은 단어 형성 방식과 구성 음절의 속성이 서로 다른 고유어, 한자어, 외래어에서 음절 전위 효과를 조사하는 것을 목적으로 한다. 이창환(2022)의 어휘 경쟁 설명에 따르면 한자어 조건에서는 음절 전위의 억제적 효과가 나타나겠지만 외래어와 고유어에서는 음절 전위의 효과가 나타나지 않거나 약한 억제가 나타날 것이다.

방 법

참가자

서강대학교에 재학하는 학부 학생 48명이 심리학 과목 수업의 일환으로 실험에 참가하였다. 이들의 정상 시력 혹은 교정 시력은 1.0 이상이었다.

실험자극

2음절의 한자어, 고유어, 외래어를 각 60개씩 한국어 단어 데이터베이스(Korean Word Database, 2001)에서 추출하여 표적 단어로 사용하였다. 각 표적 단어(예: “기쁨”)에 대해 3개 조건의 점화 자극을 구성하였다; 1) 구성 음절을 전위한 점화 자극(예: “뽀기”), 2) 구성 음절을 모두 다른 음절로 대체한 점화 자극(예: “송차”), 3) 동일 조건의 점화 자극(예: ‘기쁨’). 표적 단어의 평균 빈도는 한자어가 215(표준편차: 236), 외래어가 234(표준편차: 364), 고유어가 205(표준편차: 355)였다. 점화 자극의 이웃단어 밀도(neighborhood density)는 단어 유형 간에 동일하게 유지하였다.

점화 자극-표적 자극 쌍은 한자어 180개, 고유어 180개, 외래어 180개였다. 이것들을 3개의 목록으로 나누었다. 각 목록에는 동일한 수의 어종, 동일한 수의 점화 조건이 포함되었고, 하나의 표적 자극이 한 번만 포함되도록 하였다. 어휘 판단 과제의 실시에 필요한, 표적 자극이 비단어인 자극쌍 180개가 필요하였는데, 이를 위해 먼저 한국어 단어 데이터베이스에서 단어를 180개 선정하였다. 선정된 단어들의 어두 음절과 어말 음절을 각각의 위치에서 무선적으로 재배열하여 비단어를 만들었다. 표적 자극이 비단어인 시행의 경우에도 점화 자극은 동일, 음절 전위, 음절 대체의 3가지 조건 중 하나가 되도록 하였으며 각 조건의 시행이 동일한 수가 되게 하였다. 결국, 세 개의 목록이 사용되었으며, 각 목록에는 단어 시행 180회와 비단어 시행 180회가 포함되었으며 동일한 수의 일치 조건, 음절 전위 조건, 음절 대체 조건의 시행이 포함되었다.

절차

실험은 생활 방음이 된 조용한 방에서 개별적으로 실시되었다. 참가자에게는 화면 중앙에 나타나는 표적 자극에 대해 단어인지 비단어인지를 판단하여 지정된 키를 누르도록 지시하였다. 실험 자극의 제시와 반응의 측정은 DMDX(Forster & Forster, 2003)를 사용하여 이루어졌다. 실험 자극은 검은색 바탕에 흰색으로 제시되었다. 참가자와 모니터 사이의 거리는 50 - 60 cm로 참가자가 편하게 조절하도록 하였다.

참가자는 세 개의 목록 중 하나에 무선적으로 배정되었다. 각 시행은 먼저 응시점 역할을 하

는 차폐 자극(#####)이 화면 중앙에 제시되는 것으로 시작되었다. 차폐 자극은 1000ms 동안 제시되었고 이어서 점화 자극이 약 50ms 동안 나타나고 마지막으로 표적 자극이 제시되었다. 표적 자극은 참가자가 버튼을 누르면 사라지고, 버튼을 누르지 않는 경우 2초 후에 사라졌다. 점화 자극과 표적 자극이 중첩되어 지속적으로 제시되는 것을 방지하기 위하여 점화 자극은 맑은 고딕체로 제시하고 표적 자극은 신명조체로 제시하였다. 같은 목적으로 점화 자극은 14 포인트 크기로 제시되고, 표적 자극은 16 포인트 크기로 제시되었다. 참가자는 표적 자극에 대해 단어/비단어 여부를 판단하고 두 개의 키 가운데 해당하는 하나를 눌러 반응하였다. 각 참가자는 표적 자극이 단어인 시행 180회와 표적 자극이 비단어인 시행 180회를 실시하였다. 자극의 제시 순서는 무선적으로 결정되었으며 참가자의 피로를 고려하여 절반 시행 후에 2분간 휴식 시간을 부여하였다. 실험 시행 전에 참가자들이 실험 과제에 숙달되도록 25회의 연습 시행을 실시하였다. 각 참가자가 실험 지시문을 읽는 것부터 시작하여 연습 시행, 실험 시행, 휴식 등을 포함, 실험을 마치는 데 소요되는 시간은 대략 15분-20분이었다.

결 과

단어가 표적 자극이었던 경우의 반응에 대해서만 분석을 실시하였다. 반응시간과 오반응률에 대해 베이지 선형 혼합 효과 모델(Bayesian linear mixed-effects modeling)을 사용한 분석을 실시했다. 분석 도구는 R(R Core Team, 2021)의 brms 패키지(Burkner, 2017)를 이용하였다. 모델에 투입한 고정 효과 변인은 어종(고유어, 한자어, 외래어; 참조 범주=reference는 한자어)과 점화 유형 {동일 (= ID), 음절 전위(= TS), 음절 대체(= RS); reference는 음절 전위 조건}이었다. 반응시간 (RT) 분석에는 오반응 시행과 250ms 미만의 시행을 제외하였다. 또한 반응시간의 왜도(skewness)를 교정하기 위해 가우스 분포(Gaussian distribution)를 적용하여 모델을 구성하였다. 오반응 분석을 위한 데이터는 이항 형식(정반응 [1], 오반응 [0])으로 코딩되었기 때문에 베르누이 분포(Bernoulli distribution)를 적용하여 모델을 구성하였다. 무선 효과는 maximal random-effect structure를 사용하였다. 베이지 선형 혼합 효과 모델은 전통적인 p-값 추정치와 달리 각 추정치의 posterior distributions 에 대한 값, 표준 오차 및 95% 신뢰 구간(95%CrI)을 제공한다. 효과는 95%CrI가 0을 포함하지 않을 때 유의하다고 간주되었다. 각 조건에서 평균 반응시간과 오반응률을 표 1에 제시하였다.³⁾

베이지 혼합 효과 분석을 통해 점화 유형과 어종이 반응 시간에 미치는 영향을 조사하기 위해, 예상 로그 예측 밀도 차이(elpd_diff)를 사용하여 모델을 비교한 결과, 상호작용 항을 포함하

3) 오반응 분석 결과는 실험의 주요 관심인 전위 효과 (= 음절전위조건 - 음절대체조건)에서 조건간 차이가 없었기 때문에 각 조건의 평균 오반응률만 제시하였다(표 1).

<표 1> 실험 1의 평균 반응시간과 오반응률 (표준편차는 괄호안에 제시)

	고유어		한자어		외래어	
	반응시간	오반응률	반응시간	오반응률	반응시간	오반응률
동일 (ID)	549 (147)	2.83 (16.61)	552 (138)	4.2 (20.07)	539 (136)	2.33 (15.11)
음절 전위 (TS)	583 (148)	5.23 (22.72)	597 (138)	7.65 (29.67)	569 (131)	3.79 (23.36)
음절 대체 (RS)	605 (146)	5.45 (22.28)	613 (132)	7.75 (26.59)	596 (132)	3.83 (19.20)
전위 효과	22	0.22	16	0.10	27	0.04

지 않은 모델의 예측 성능이 약간 더 높은 것으로 나타났다($elpd_diff = -2.8$, $SE = 3.5$). 분석에 사용한 최종 모델은 다음과 같다: $ResponseTime \sim PrimeType + WordType + (1 + PrimeType + WordType | Subject) + (1 + PrimeType | Item)$ 모델의 반응시간 추정치 결과는 점화 유형과 어종 모두에서 유의미한 주효과를 보여주었다. 본 연구 목적과 관련하여 가장 주목할 결과는 음절 전위 효과가 유의미하게 나타난 것이다. ID 조건은 TS 조건에 비해 반응시간이 더 짧았고, $b = -0.14$, $SE = 0.01$, $95\%CrI(-0.16, -0.12)$, TS 조건은 RS 조건에 비해 반응 시간이 유의하게 짧았다, $b = 0.07$, $SE = 0.01$, $95\%CrI(0.06, 0.09)$. 전형적인 음절 전위 효과를 보여주는 결과이다($ID < TS < RS$). 어중에 따른 반응시간의 차이도 유의미하였다. 한자어에 대한 반응은 고유어, $b = -0.04$, $SE = 0.02$, $95\%CrI(-0.08, -0.00)$ 와 외래어, $b = -0.08$, $SE = 0.02$, $95\%CrI(0.12, -0.03)$ 에 비해 느렸다. 상호작용은 유의하지 않은 것으로 간주하였다. 모델 비교에서 상호작용항을 포함하지 않은 모델의 예측 성능이 높았을 뿐 아니라, 상호작용 항을 포함한 모델에서 어종과 점화 유형 사이의 상호작용 분석 결과는 신뢰 구간이 0에 가깝거나 0을 포함하는 것으로 나타났기 때문이다. 상호작용 유무를 좀 더 분명히 확인하기 위해, 상호작용항 포함 모델에 대해서 추정 한계 평균(EMM)을 사용한 사후 비교를 실시하였다. 사후 비교 결과 역시 모든 어종에서 TS 조건이 RS 조건에 비해 유의미하게 더 빠른 반응 시간을 보였다 [한자어: $TS - RS = -0.0539$, $95\% HPD(-0.0822, -0.0263)$, 고유어: $TS - RS = -0.0759$, $95\% HPD(-0.1038, -0.0471)$, 외래어: $TS - RS = -0.0897$, $HPD(-0.1176, -0.0614)$]. 베イズ 혼합 효과 모델 비교와 사후 EMM 분석 결과 모두 점화 유형과 어종은 독립적으로 반응 시간에 영향을 줄 뿐, 두 변인 사이에 실질적 상호작용이 없음을 보여주었다.

실험 1의 중요한 결과 중 하나는 촉진적 음절 전위 효과가 나타났다는 것이다. 이는 배성봉 등(2021), 최원일 등(2023)과 일치하는 결과이다. Kim et al.,(2015)이 4음절 단어/어절 연구에서 얻은 촉진적 음절 전위 효과를 2음절 단어에 대해서도 얻은 것이며, 음절 전위가 한글 단어 재인에서 광범위하게 일어날 수 있음을 시사한다. 또한 촉진적 음절 전위 효과가 모든 어종에서 확인되었다. 실험 결과는 어중에 관계없이 촉진적 음절 전위 효과를 보여주었으며 효과 크기에서도 어종 간에 차이가 없었다. 이는 음절 전위 효과에 미치는 형태소/의미 수준의 영향이 매우

적다는 것을 나타낸다. 이것은 한글 표기 단어 내 구성 음절의 위치 표상이 단어 재인 초기에는 고정적이지 않고 유동적임을 의미한다.

실험 결과는 이창환(2022)의 주장과 어긋난다. 그는 한자어를 자극으로 사용하여 억제적 전위 효과를 얻었다. 음절 전위 조건의 반응시간이 음절 대체 조건보다 길었다. 한글 단어의 위치 부호화가 유연하지 않고 극히 고정적이기 때문에 그런 결과가 되었다고 해석하였다. 특히 억제적 방향의 전위 효과가 나타난 것은 한자어의 특성 때문으로 한자어는 구성 문자가 의미를 가지기 때문이라는 것이다. 따라서 음절 전위 후에도 각 음절은 대응하는 의미를 활성화하고 이런 활성화에 기반하여 관련 단어들이 활성화 되고 그 결과 단어 수준에서 표적 단어에 대한 어휘 경쟁이 일어난다. 어휘 경쟁은 표적 단어의 재인을 방해하게 되고 그 결과 억제적 전위 효과가 나타난다는 것이다. 실험 결과는 이런 주장과 맞지 않는다. 한자어 조건에서 구성 문자에 의한 이웃 단어 활성화가 강하게 나타난다면 억제적 효과가 외래어나 고유어에 비해 더 크게 나타났어야 한다. 결과는 억제적 효과가 아니라 오히려 촉진적 효과가 나타났다. 촉진적 효과는 고유어나 외래어 조건에서보다 한자어 조건에서 작게 나타났다(그러나 통계적으로 유의한 차이는 없었다). 아마 한자어 조건에서 구성 문자에 의한 의미 활성화가 약했기 때문일 수 있다. 실험 2는 구성 문자의 의미성을 강화한 자극을 사용하여 한글 단어 재인에서 억제적 전위 효과가 실재하는지 확인하기 위해 실시되었다.

실험 2

실험 1의 결과, 한국어 2음절 단어에서 음절 전위 효과는 촉진적 방향으로 나타났으며 어종은 음절 전위 효과를 조절하는 변인이 아닌 것으로 나타났다. 하지만 음절 전위 효과가 형태소/의미 수준의 처리와 무관하게 온전히 표기 처리에 의한 것이라고 결론을 내리기에는 아직 부족하다. 어종에 따라 단어를 구성하는 음절의 형태소/의미적 속성이 다르지만 실험에 사용된 단어의 구성 음절들의 형태소 빈도, 형태소 이웃 크기 등을 직접 조작하는 데에는 한계가 있었다. 이런 문제를 회피하기 위한 하나의 방안으로 실험 2에서는 단일어와 합성어에서 음절 전위 효과를 직접 비교함으로써, 단어 내 음절이 가지는 형태소/의미적 속성이 전위 효과에 미치는 영향을 보다 직접적으로 파악하고자 하였다.

이를 위해, 실험 2에서는 2음절의 단일어와 합성어를 자극 재료로 사용하였다. 단일어는 하나의 형태소로 구성된 단어를 가리키며 합성어는 두 개 이상의 자립 형태소(=단어)로 구성된 단어를 가리킨다. 음절의 의미적 활성화를 최대화하기 위해 음절이 자립 형태소(free morpheme)인 합성어를 사용하였다. 예를 들어 단일어 ‘언덕’과 합성어 ‘비웃’은 두 개의 음절로 구성된다는 점에서 동일하지만, 음절의 의미성에서 차이가 있다. 단일어 ‘언덕’의 경우 구성 음절 ‘안’과 ‘덕’이

의미적으로 분리되는 단위가 아닌, 두 개가 합쳐져서 하나의 형태소에 대응되는 반면, 합성어 ‘비웃’에서 구성 음절 ‘비’와 ‘웃’은 각각 자립적인 1-음절 단어이다. 실험 1에서 사용했던 한자어의 경우 고유어나 외래어에 비해 음절의 의미성이 강했지만 자립 형태소로 구성되지 않았다는 점에 유의할 필요가 있다. 실험 2의 합성어들은 실험 1의 한자어들보다 의미적 활성화에서 훨씬 더 유리할 것으로 기대된다. 예를 들어, 합성어 ‘비웃’에서 ‘비’와 ‘웃’ 모두 자립적인 형태소이기 때문에 단어 내 위치가 바뀌어도—즉 ‘웃비’가 되어도—원래의 의미가 보존되지만, 단일어에서는 그렇지 않다. 단일어와 합성어에서 단어 내 음절에 의한 의미 활성화의 차이는 차폐 점화 하에서 음절 전위 효과에도 영향을 줄 수 있다. 만약 단일어(예, ‘언덕’)에서보다 합성어(예, ‘비웃’)에서 음절 전위 효과가 더 크다면 형태소/의미 수준의 활성화가 음절 전위 효과에 개입하였을 가능성을 배제할 수 없다. 반면, 음절 전위 효과가 의미 수준의 처리와 관계없이 표기 처리에 기반한 것이라면 단일어와 합성어 간 음절 전위 효과에 차이가 없을 것으로 예상된다.

방 법

참가자

영남대학교 재학생 56명이 참가하였다. 이들은 모두 실험 1에 참가하지 않았으며 나안 또는 교정시력은 정상이었다.

실험자극

한국어빈도조사 2(국립국어원, 2005)로부터 2음절 합성어 70개와 단일어 70개, 합계 140개의 단어를 추출하여 표적 단어로 사용하였다. 표적 단어의 백만어당 평균 빈도는 합성어 33(범위 3-100)이었고, 단일어 33(범위 3-100)이었다. 표적 단어의 이웃 크기는 타입 빈도(단일어 19, 합성어 16)와 토큰 빈도(단일어 1132, 합성어 1068)에서 어종 간에 유사하게 하였다. 각 표적 자극에 대해 두 가지 점화 자극을 준비하였다. 하나는 어두 음절과 어말 음절의 위치를 바꾼 음절 전위 자극이고, 다른 하나는 어두와 어말 음절을 다른 음절로 대체한 음절 대체 자극이었다. 점화 자극과 표적 자극을 짝지워 모두 280개의 자극쌍을 구성하였다. 또한 어휘 판단 과제의 특성 상 표적 자극이 비단어인 시행을 포함할 필요가 있기 때문에 이를 위해 비단어 140개를 만들었다. 비단어는 실험 1에서와 같은 방식으로 2음절 단어를 140개 추출하고, 어두 음절 위치와 어말 음절 위치에서 무선적으로 재배열하여 만들었다. 비단어 140개 각각에 대해 두 가지 조건의 점화 자극을 만들었다. 하나는 어두와 어말의 음절을 전위한 점화 자극, 다른 하나는 어두와 어말의

음절을 다른 음절로 대체한 점화 자극이었다. 두 가지 점화 자극은 모두 비단어가 되도록 하였다. 점화 자극과 표적 자극을 짝지워 모두 280개의 자극쌍을 구성하였다. 표적 자극이 단어인 자극쌍 280개와 표적 자극이 비단어인 자극쌍 280개는 2개의 목록에 배분되었다. 배분 절차는 무선적이었으나 동일한 표적 자극이 목록에 단 한 번만 나타나도록 하였다. 실험 2의 설계는 셀 당 1,960개의 관찰수를 제공한다 [참가자 56명 x 표적 단어 140 개] / [2 조건 x 2 어종]. 이것은 Brysbaert & Stevens(2018)가 추천하는 샘플 사이즈(1,600개)를 훨씬 초과하는 것으로 안정적인 통계적 검증력을 담보한다.

절차

실험은 방음이 된 암실에서 개별적으로 실시하였다. 참가자는 두 개의 목록 중 한 개의 목록에 무선적으로 지정되었다. 실험 자극 제시 방법 및 반응 측정 도구, 기타 절차 등은 실험 1과 동일하였다.

결 과

어휘 판단 반응의 분석은 표적 자극이 단어인 경우에 국한하였다. 단어 유형(합성어, 단일어)과 점화 유형(음절 전위, 음절 대체)을 고정 효과 변인으로 하는 베이지 선형 회귀 모델 분석을 실시하였다. 분석에 사용한 R 패키지 및 분석 방법은 실험 1과 동일하였다. 모든 매개 변수에 대한 R^2 값은 1.00으로 모델은 성공적으로 수렴하였고, 유효 표본 크기 측정값(Bulk_ESS 및 Tail_ESS)은 적절하여 신뢰할 수 있는 추정치를 제시하였다. 분석에 사용한 최종 모델은 다음과 같다: $\text{ResponseTime} \sim \text{PrimeType} * \text{WordType} + (1 + \text{PrimeType} * \text{WordType} \mid \text{Subject}) + (1 + \text{PrimeType} \mid \text{Item})$.

점화 유형의 효과가 유의하게 나타났다. 음절 전위 조건의 반응시간이 음절 대체 조건의 반응시간에 비해 더 짧았다, $b = -0.08$, $SE = 0.01$, $95\%CrI(-0.10, -0.07)$. 단어 유형의 효과 역시 유의하였다, $b = -0.13$, $SE = 0.02$, $95\%CrI(-0.17, -0.08)$. 단일어에 대한 반응시간이 합성어보다 짧았다. 하지만 점화 유형과 단어 유형 간의 상호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다, $b = -0.00$, $SE = 0.02$, $95\%CrI(-0.03, 0.03)$. 단일어와 합성어 간에 점화 유형의 효과는 다르지 않았다.

실험 2의 결과는 한국어 2음절 단어의 재인에서 촉진적 음절 전위 효과의 실재에 대한 추가적 증거를 제공하고 있다. 실험 1에서 어종에 따라 음절 전위 효과가 다르지 않았던 것과 같이, 실험 2에서도 단어의 합성성에 따라 음절 전위 효과가 달라지지 않는 것으로 나타났다. 만약 형태소 처리가 전위 효과를 조절한다면 단일어에 비해 합성어에서 전위 효과가 더 크게 나타났어

야 한다. 이것은 음절 전위가 형태소 수준이 아니고 표기 수준에서 발생하는 것임을 지지하는 결과이다. 요약하면, 실험 2의 결과는 한글 2음절 단어의 초기 처리 단계에서 음절의 위치 파악이 유동적이라는 것, 음절 전위 효과는 의미와 무관한 표기 수준에서 일어나는 현상이라는 것을 보여주었다.

<표 2> 실험 2의 평균 반응시간과 오반응률 (표준편차는 괄호안에 제시)

	단일어		합성어	
	반응시간	오반응률	반응시간	오반응률
음절 전위 (TS)	599 (141)	3.3 (17.9)	646 (149)	2.1 (14.4)
음절 대체 (RS)	630 (141)	3.7 (18.9)	679 (150)	2.7 (16.3)
전위효과	31	0.4	33	0.6

종합논의

본 연구는 한글 음절 전위 효과를 조절하는 것으로 추정되는 요인들 중 단어 내 음절의 의미성에 초점을 맞추었다. 실험 1에서는 차폐 점화 어휘 판단을 과제로 사용하여 한자어, 고유어, 외래어 간에 음절 전위 효과를 비교해보았다. 실험 결과, 어중에 관계없이 표적 자극의 수행이 일관되게 촉진되는 것으로 나타났다. 실험 2에서는 동일한 과제를 사용하여 한자어와 음절의 의미적 요소가 강한 합성어 간의 음절 전위 효과를 비교하였다. 실험 결과, 실험 1과 마찬가지로 어중에 관계없이 점화자극은 표적 자극의 수행을 유사하게 촉진하였다. 이와 같은 결과는 유의미한 음절 전위 효과를 보고한 기존 연구(예를 들어, Lee et al. 2015; 배성봉 등, 2021; 최원일 등, 2023)와 일치하는 결과이다. 본 연구와 다른 결과를 산출한 경우는 Rastle et al.(2019)와 이창환(2022)이다. Rastle et al.(2019)은 무효과를 보고하였고 이창환(2022)은 억제적 효과를 보고하였다.

본 연구의 결과는 다양한 유형의 한글 단어를 사용하여 음절 위치 부호화 기제를 규명하기 위한 경험적 증거를 제공하였다는 의의가 있다. 우선, 기존 연구의 주장(예를 들어, Rastle et al., 2019)과 달리 한글 단어 내 음절은 단어 재인의 초기 단계에서 위치가 고정적이지 않고 유동적이라는 증거를 제시한다. 한글 단어 음절의 통계적 분포에 기반한 Rastle et al.(2019)의 예측은 지지되지 않았다. 이들의 주장에 따르면 한국어 단어들은 음절을 전위하면 다른 단어가 될 확률이 높기 때문에 음절 위치 부호화는 엄밀하게 이루어질 필요가 있다. 특히 한자어의 경우 음절 전위 이웃(예: 개회 -> 회개)이 많기 때문에 더욱 더 엄격한 위치 부호화가 요구되고 따라서 음절 전위 효과가 나타나기 어렵다는 것이다. 반면에 고유어나 외래어의 경우 음절을 전위하면 다른 단어가 되는 비율이 상당히 낮기에(예: 바늘 -> 늘바; 버스 -> 스버) 위치 부호화에 대한 요구

가 엄격하지 않고 따라서 어느 정도의 음절 전위 효과가 나타날 수 있다. 한글 독자들은 평상시 통계적 학습을 통해 한자어, 외래어, 고유어의 음절 구성에 대한 지식을 가지고 있고 이런 지식은 단어 재인의 초기 단계에 적용된다는 것이다. 그러나 이런 가설은 실험 1과 2의 결과에 의해 지지되지 않는다.

본 연구의 결과는 한글의 음절 전위 효과를 설명하는 데 Rastle et al.(2019)의 가설보다는 Lee & Taft(2009, 2011)의 가설이 적합하다는 것을 보여준다. 이 가설은 음절 내 초성과 종성의 기능적 역할에 초점을 맞추었고 음절이 전위된 자음이 어떻게 처리되는지에 대해 직접적인 예측을 하고 있지는 않다. 중요한 것은 한글 자모가 음절 속에 나타날 때 초성, 중성, 종성 중 한 위치를 부여받는 것과 달리, 한글 음절은 단어 내에서 특정 위치에 속박되어 있지 않다는 것이다. 음절은 단어 내 어떤 위치에나 나타날 수 있다. 특히 음절 내 자모의 위치는 음절의 단어 내 위치가 바뀌더라도 영향을 받지 않기 때문에 초성과 종성 자모의 위치 파악은 음절 전위에 의해 방해받지 않는다는 점이 중요하다. 점화자극의 초성 자음과 종성 모음이 음절의 위치는 다르지만 목표자극의 자모 위치와 동일하기 때문에 유의미한 점화효과가 나타날 수 있는 것이다.

본 연구 결과와 기존 관련 한글 단어 연구의 결과를 종합하면, 한글 표기 처리에서 자모 위치 부호화의 엄밀성과 음절 위치 부호화의 유연성을 시사한다. 자모 위치 부호화의 엄밀성은 이미 여러 선행 연구들에 의해 보고되었다(Lee & Taft 2009, 2011; Rastle, Lally, & Lee 2019; 예외적으로 Lee, Lally, & Rastle, 2022 동일-상이 판단 실험의 결과 참고). 아울러 음절 위치 부호화의 유연성도 여러 연구들에 의해 시사되었다(김제홍 등, 2018; 배성봉 등, 2021; 최원일, 2023; Lee et al., 2015). 두 가지 서로 다른 방식의 위치 부호화에 대해 여러 해석이 가능하지만, 음절 단위로 모아쓰기 하는 한글 표기 체계의 특성상 단어 재인의 초기 단계에서 주요한 부호화의 단위는 음절(정체와 위치)이고, 따라서 부호화의 유연성이 음절에는 적용되지만 음절 내부 단위인 자모에는 적용되지 않기 때문일 가능성이 있다.

한글 정보 처리에서 자모에 대한 음절의 우선성은 일찍부터 지적되었다. 한국어는 한글이라는 알파벳 방식의 표기 체계를 가지고 있지만, 한국어 단어 재인 연구자들 사이에서는 자모보다 음절의 처리가 중요하다는 관점이 우세하다. 예를 들어, 단어 재인에서 자모(이전에는 ‘낱자’로 지칭되기도 하였음) 자체는 단독으로 역할을 하지 못하고 자음 자모와 모음 자모가 집단을 이루어 음절이 될 때 발음 또는 의미의 단위가 된다거나(이영애, 1990), 한글 단어 지각의 단위는 음절이라는 주장(박권생, 1995) 등이 그것이다. 본 연구의 실험 1과 2에서 모두 뚜렷한 음절 전위 효과가 나타난 것은 한국어 단어 재인에서 음절이 의미있는 단위임을 다시 한 번 확인할 수 있게 해준다. 뿐만 아니라, 영어를 비롯한 알파벳 표기 체계 언어들에서 시각적으로 분리되는 단위인 자모에서 전위 효과가 나타난 것과 동일하게, 한글 단어에서 시각적으로 분리되는 음절을 단위로 유의미한 전위 효과가 나타난 것은 처리 초기 단계의 표기 부호화 과정의 언어 보편적인 특징을 시사한다.

본 연구에서 주목한 또 다른 문제는 역방향 음절 전위이다. 역방향 음절 전위는 단어의 자모 또는 음절의 순서를 거꾸로 한 것이다. 예를 들어, 영어 단어 'face'의 역방향 전위는 'ecaf'이다. 영어를 비롯한 알파벳 표기 체계 언어들에서 역방향 자모 전위 자극은 원단어의 재인을 촉진하지 못하는 것으로 나타났다(Davis, et al., 2008; Guerrero & Forster, 2008). 어두와 어말의 자모들은 전위에 저항적임을 보여주며, 단어의 정체를 파악하는 데 있어서 어두와 어말 정보의 중요성을 말해준다. 그러나 영어와 달리 로그그램(logogram) 표기 체계를 가진 중국어의 연구에서는 역방향 음절 전위의 촉진적 점화 효과가 나타났다. 4음절 단어와 2음절 단어 모두에서 역방향 전위 자극의 점화 효과가 유의하였다. 이것은 중국어에서 음절 위치의 부호화가 대단히 유연함을 시사하는 것이다. 본 연구는 2음절 자극을 사용하였으므로 음절 전위 조작은 어두 음절과 어말 음절의 위치를 바꾸는 것이고 그런 의미에서 역방향 음절 전위에 해당한다. 그럼에도 불구하고 상당한 크기의 음절 전위 효과를 얻은 것은 한글 표기 체계의 특성을 이해하는 데 시사하는 바가 있다. 즉 한글은 로마자처럼 자모 문자임에도 불구하고 음절 단위 모아쓰기를 하기 때문에 음절에 초점을 맞추어 보면 영어 단어 재인이 아니라 중국어 단어 재인에 가까운 특성을 드러낸다는 것이다. 한글에는 단어 재인의 초기 단계에서 영어와는 달리 음절 단위의 전위가 가능하고 어두 음절과 어말 음절을 포함하는 전위가 허용된다는 것이다. 그런 점에서 한글 정보 처리는 한자 정보 처리와 공통점을 가지지만 차이점도 분명하다. 한글 음절은 의미성이 약한 경우가 많은 데 비해 한자 음절은 대부분의 경우 매우 강한 의미성을 가진다는 점이다.

한편, 본 연구의 결과는 2음절 단어에서 음절 전위를 다룬 이창환(2022)과 매우 다르게 나타났다. 이창환(2022)은 한자어가 다수 포함된 2음절 표적 자극을 사용하여 음절 전위의 억제적 효과를 얻었고 음절의 의미성을 억제적 전위 효과의 원인으로 설명하였다. 하지만 본 연구의 실험 1에서는 음절의 의미성이 상대적으로 높은 한자어 조건과 다른 단어 유형을 포함한 모든 어종에서 유의미한 음절 전위 효과가 나타났다. 실험 2에서도 단어 내 음절의 의미성이 더 강한 합성어 조건이 의미성이 매우 약한 단일어 조건과 동일한 수준의 음절 전위 효과를 보였다. 합성어와 단일어 모두에서 촉진적 음절 전위 효과가 나타났으며 두 단어 유형 간에 점화량의 차이가 없었다. 즉, 음절의 의미성 여부는 전위 효과에 영향을 주지 못하였다. 본 연구와 이창환(2022)에서 보고한 결과의 차이는 실험에 사용된 단어 유형과 관계가 있을 수 있다. 이창환은 한자어가 대부분인 목록을 사용하였고 본 연구는 3가지 어종을 하나의 실험에 사용하였다. 실험 자극으로 특정 유형의 단어만 사용되는 경우 참가자들이 그에 상응하는 처리 전략을 발전시킬 가능성이 있다. Lukatela & Turvey(1998)는 단어 재인의 초기 단계에서 실험 단어 유형에 따른 처리 조율이 일어난다고 주장하였는데 이에 따르면 한자어 단어의 처리는 한자어만 제시되는 경우와 외래어나 고유어와 함께 제시되는 경우에 서로 다른 방식으로 일어날 수 있다. 이창환(2022)의 예측과 달리, 실험 1과 2에서 어종에 관계없이 일관되게 음절 전위 효과가 나타난 것은 실험에 포함된 단어 유형들이 공유하는 일반적인 기제에 의해 음절 위치 부호화가 일어났을 가능성을 시사한

다. 즉, 기존 연구와 같이 한자어만을 사용할 경우, 다양한 어휘 변인들(예: 이웃단어 수, 단어빈도)에 의하여 점화 효과가 쉽게 영향을 받을 수 있지만, 모든 유형의 단어들(예: 사용되면 특정 어휘변인들의 영향이 배제되면서 보다 일반적인 또는 평균적인 특성이 반영된 점화 효과가 나타날 수 있다. 또 다른 가능성으로 실험에 사용된 단어 유형의 차이 이외에 어두 음절의 출현 빈도의 차이를 생각해 볼 수 있다. 기존 한글 음절 전위 연구에서의 음절 빈도가 본 연구에서 사용한 음절빈도보다 대체로 높은 경향이 있다. 일례로 Rastle et al.(2019)의 연구에서는 점화 자극으로 사용한 비단어의 첫음절(예: “장선”의 “장”)의 평균 출현 빈도는 12,777이었는데, 실험 1에서의 첫음절 빈도는 3,657으로 전자의 연구에서 출현 빈도가 높았다. 영어권 연구들을 보면 점화 자극의 구성 음절이 저빈도인 경우 억제적 방향의 점화가 약해지거나 또는 촉진적 방향으로 점화가 나타나는데, 이에 비추어 볼 때 실험 1의 점화 자극의 어두 음절 빈도가 낮은 것이 촉진적 방향의 점화를 가져왔을 수 있다. 추후의 음절 전위 효과에 대한 연구에서는 점화 자극의 어두 음절 빈도를 엄밀하게 통제할 필요가 있다.

이창환(2022)의 연구는 자극 선정에 있어서 본 연구의 결과와 비교할 때 실제 읽기 현실을 반영하지 못한 측면이 드러난다. 즉, 전자의 연구에서 비단어 점화자극에 대한 표적자극에 대한 평균 반응시간이 본 연구의 것보다 평균 100ms 이상 느리다. 이러한 이유는 이창환의 연구에서 해당 표적자극의 단어빈도가 평균 52.63(표준편차: 32.70)이어서 다분히 실제 읽기 상황에서 출현하지 않는 단어들(예: 포함되었다(Korean Word Database, 2001)). 본 연구와 같이 실제 읽기 상황을 최대한 반영할 수 있는 중빈도에서 고빈도에 이르는 단어들(예: 자극으로 구성하는 것이 이상적이라고 할 수 있다. 이와 관련하여 이창환(2022)은 점화자극의 음절 형태소적 특성이 표적자극의 처리를 지연시킨다는 주장을 하였는데, 표적자극이 저빈도일 경우에는 처리시간의 지연으로 점화자극의 형태소적 특성과 같은 어휘관련 변인이 개입할 수 있는 기회를 제공한다고 볼 수 있다.

본 연구의 실험 1과 2에서 의미성이나 형태소 속성이 음절 전위 효과를 조절하지 않는 것으로 일관되게 나타났지만, 이에 대해서는 신중한 해석이 필요하다. 왜냐하면 형태소 속성에 의한 전위 효과의 조절을 지지하는 선행 연구들이 있기 때문이다. 대표적으로 중국어 연구들(예를 들어, Gu et al., 2015; Yang et al., 2019)은 구성 문자들이 형태소 속성을 가지는 조건에서 전위 효과가 큰 것으로 보고하였다. 단일어에 비해 합성어에서 전위 효과가 더 컸다. 한국어 연구에서도 표적 자극의 형태소 속성이 음절 전위 효과를 조절하는 것으로 나타났다. 김제홍 등(2022)은 4음절 단어를 대상으로 형태소 간 전위는 형태소 내 전위에 비해 원단어를 활성화 하는 능력이 약하다고 보고하였다. 반면에, 로마자 표기를 사용하는 언어-영어, 스페인어 등-에서는 많은 연구들이 단어의 형태소 속성에 의해 자모 전위 효과가 조절되는 것을 보여주지 못하였다(Christianson, Johnson, & Rayner, 2005; Duñabeitia, Perea, & Carreiras, 2014; Sánchez-Gutiérrez & Rastle, 2013; 예외적으로 Duñabeitia, Perea, & Carreiras(2007)는 스페인어에서 형태소 속성에 따른 조절을

지지하는 증거를 얻었으나 이에 대한 Sánchez-Gutiérrez & Rastle(2013)의 반론을 참조할 것).

본 연구는 한글 단어 재인의 초기 단계에서 일어나는 음절 위치 부호화에 대한 실험적 증거를 확보하기 위해 차폐 점화 어휘 판단 과제(masked priming lexical decision task)를 사용하였다. 어휘 판단 과제는 단어 재인의 비교적 후기 과정까지도 반영하는 것으로 알려져 있으며 초기 단계의 지각 과정은 반영하기 어려운 것으로 평가된다. 이에 반하여 동일 상이 판단 과제(same different judgment task)는 어휘접근 과정이 없이 참조자극과 표적자극 간의 형태적 일치도를 판단하는 과제이므로 다분히 지각적인 과정을 충실히 반영할 수 있기에 통계적 처리에 기반한 위치화가 일어나기 전 단계일 개연성이 크다(Lee, Lally, Rastle, 2021). 실제로 Rastle et al.(2019)는 차폐 점화 어휘 판단 과제를 이용하였으나 자모 전위 효과를 발견하지 못하였고, Lee et al.(2021)은 과제를 차폐 점화 동일-상이 판단 과제로 바꾸어 자모 전위 효과와 음절 전위 효과를 모두 관찰하였다. 실험에 사용된 과제의 특성에 따라 다른 결과가 나타나기 때문에 실험 과제를 신중하게 선택할 필요가 있다. 앞으로 다양한 과제와 절차를 사용하여 음절/자모 전위 효과를 연구할 필요가 있고, ERP 측정, 메가스터디 등을 사용한 연구들이 기대된다.

참고문헌

- 김제홍, 이창환, 남기춘 (2018). 한국어 명사 어절 재인에서 나타나는 음절교환 효과. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 30(3), 261-268.
- 박권생 (1995). 한글 단어 재인을 위한 시각 처리 과정. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 7(2), 61-78.
- 이광오 (2009). 한국어 고유어에서의 형태소 처리. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 21(3), 233-247.
- 이영애 (1990). 한글 낱자의 정보처리에 있어서 시각 변형의 효과. **인지과학** 2(2), 221-259.
- 이창환 (2022). 한글 단어재인에 있어 음절교환 점화의 억제적 효과: 이웃단어의 조절 가능성 탐색. **언어과학**, 29, 53-72.
- 배성봉, 이창환, 이윤형 (2021). 한국어 비단어의 어휘 판단에서 글자 전위 효과. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 33(3), 163-176.
- 최원일, 김은서, 강진원 (2023). 한국어 문장 읽기 시의 음절 교환 효과: 안구 운동 추적 연구. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 35(3), 205-212.
- Brysbaert, M., & Stevens, M. (2018). Power analysis and effect size in mixed effects models: A tutorial. *Journal of Cognition*, 1, 1-20.
- Bürkner, P. C. (2017). brms: An R package for Bayesian multilevel models using Stan. *Journal of statistical software*, 80, 1-28.
- Cao, H. W., Chen, C., & Yan, H. M. (2021). Morpheme transposition of two-character Chinese words in

- vertical visual fields. *Journal of Psycholinguistic Research*, 1-16.
- Christianson, K., Johnson, R. L., & Rayner, K. (2005). Letter transpositions within and across morphemes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(6), 1327.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review*, 108(1), 204-256.
- Davis, C. J. (2012). Developing a universal model of reading necessitates cracking the orthographic code. *Behavioral and Brain Sciences*, (5), 283.
- Davis, C., Kim, J., & Forster, K. I. (2008). Being forward not backward: Lexical limits to masked priming. *Cognition*, 107(2), 673-684.
- Davis, C. J. (2010). The spatial coding model of visual word identification. *Psychological Review*, 117(3), 713-758.
- Duñabeitia, J. A., Perea, M., & Carreiras, M. (2007). Do transposed-letter similarity effects occur at a morpheme level? Evidence for morpho-orthographic decomposition. *Cognition*, 105, 691-703. doi:10.1016/j.cognition.2006.12.001
- Duñabeitia, J. A., Perea, M., & Carreiras, M. (2009). There is no *clam* with *coats* in the *calm coast*: Delimiting the transposed-letter priming effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(10), 1930-1947.
- Duñabeitia, J. A., Perea, M. & Carreiras, M. (2014). Revisiting letter transpositions within and across morphemic boundaries. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1557-1575.
- Forster, K. I., & Forster, J. C. (2003). DMDX: A Windows display program with millisecond accuracy. *Behavior research methods, instruments, & computers*, 35, 116-124.
- Frost, R. (2012). A universal approach to modeling visual word recognition and reading: Not only possible, but also inevitable. *The Behavioral and Brain Sciences*, 35(5), 310-329.
- Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2008). The overlap model: A model of letter position coding. *Psychological Review*, 115(3), 577-600.
- Grainger, J., & Whitney, C. (2004). Does the human mind read words as a whole? *Trends in Cognitive Sciences*, 8(2), 58-59.
- Gu, J., & Li, X. (2015). The effects of character transposition within and across words in Chinese reading. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(1), 272-281.
- Gu, J., Li, X., & Livsedge, S. P. (2015). Character order processing in Chinese reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(1), 127-137.
- Guerrera, C., & Forster, K. (2008). Masked form priming with extreme transposition. *Language and Cognitive Processes*, 23(1), 117-142.

- Kinoshita, S., & Norris, D. (2009). Transposed-letter priming of prelexical orthographic representations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(1), 1-18.
- Korean Word Database (2001). 21th Century Sejong Project Corpus. The National Institute of the Korean Language Seoul: Korea.
- Lee, C. H., Kwon, Y., Kim, K., & Rastle, K. (2015). Syllable transposition effects in Korean word recognition. *Journal of Psycholinguistic Research*, 44(3), 309-315.
- Lee, C. H., Lally, C., & Rastle, K. (2021). Masked transposition priming effects are observed in Korean in the same - different task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74, 1-12.
- 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.
- Lin, Y. C., & Lin, P. Y. (2016). Mouse tracking traces the “Cambridge University” effects in monolingual and bilingual minds. *Acta psychologica*, 167, 52-62.
- Lupker, S. J., Perea, M., & Davis, C. J. (2008). Transposed-letter effects: Consonants, vowels and letter frequency. *Language and Cognitive Processes*, 23(1), 93-116.
- Lukatela, G., & Turvey, M. T. (1998). Reading in two alphabets. *American Psychologist*, 53(9), 1057-1072.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88(5), 375-407.
- Norris, D., & Kinoshita, S. (2012). Reading through a noisy channel: Why there's nothing special about the perception of orthography. *Psychological Review*, 119(3), 517-545.
- Perea, M., & Lupker, S. J. (2003). Does judge activate COURT? Transposed-letter similarity effects in masked associative priming. *Memory & Cognition*, 31(6), 829-841.
- Perea, M., & Lupker, S. J. (2004). Can CANISO activate CASINO? Transposed-letter similarity effects with nonadjacent letter positions. *Journal of Memory and Language*, 51(2), 231-246.
- Perea, M., & Pérez, E. (2009). Beyond alphabetic orthographies: The role of form and phonology in transposition effects in Katakana. *Language and Cognitive Processes*, 24(1), 67-88.
- R Core Team (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Rastle, K., Lally, C., & Lee, C. H. (2019). No flexibility in letter position coding in Korean. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 45(4), 458-473.
- Sánchez-Gutiérrez, C., & Rastle, K. (2013). Letter transpositions within and across morphemic boundaries: Is there a crosslanguage difference? *Psychonomic Bulletin & Review*, 20, 988-996.

- Schoonbaert, S., & Grainger, J. (2004). Letter position coding in printed word perception: Effects of repeated and transposed letters. *Language and Cognitive Processes, 19*(3), 333-367.
- Yang, H., Chen, J., Spinelli, G., & Lupker, S. J. (2019). The impact of text orientation on form priming effects in four-character Chinese words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 45*(8), 1511-1526.

1차 원고 접수: 2024. 04. 19
1차 심사 완료: 2024. 06. 15
2차 원고 접수: 2024. 06. 30
2차 심사 완료: 2024. 07. 03
최종 게재 확정: 2024. 07. 07

(Abstract)

**Revisiting the Effect of Syllable Transposition
in Korean Word Recognition:
Disentangling Orthographic and Morphological Influences**

Sungbong, Bae¹⁾

Chang H. Lee²⁾

¹⁾Department of Psychology, Yeungnam University

²⁾Department of Psychology, Sogang University

The letter transposition effect is crucial for understanding whether letter position coding within words is fixed. Despite the recognized importance of syllables in Korean word recognition, studies on syllable transposition effects have been inconsistent, indicating a lack of clarity on its mechanisms. Our study aims to address this by analyzing the syllable transposition effect, with a particular focus on distinguishing the influences of orthographic from morphological processing. This focus is due to Korean syllables serving simultaneously as units of orthography and elements of morphology. Through a masked priming lexical decision task with bisyllabic words, we conducted two experiments. Experiment 1 examined the effect across various word types to assess the impact of word origin, while Experiment 2 directly compared the influences of morphological and semantic processing. Results from both experiments showed a significant syllable transposition effect across all word types, pointing to orthographic processing as the key factor in the effect, rather than morphological or semantic factors. This underscores the flexibility of syllable position coding in the early stages of word processing and emphasizes orthographic processing as the primary influence on the syllable transposition effect.

Key words : syllable transposition effect, orthographic processing, morphological processing, masked priming

부록. 실험에 사용한 점화-표적 자극 목록

동일 조건을 제외하고, 전위 점화자극, 대체 점화자극, [표적]의 순서로 제시됨.

실험 1

한자어: 막폐, 예첩, [폐막]; 점요, 표당, [요점]; 인맹, 두규, [맹인]; 생희, 튀냉, [희생]; 풍폭, 춘분, [폭풍]; 광성, 촉광, [성광]; 락몰, 늑덩, [몰락]; 로회, 최무, [회로]; 회참, 섭튀, [참회]; 공양, 면둔, [양공]; 속후, 고늑, [후속]; 허득, 군타, [특허]; 련시, 티간, [시련]; 목접, 할둔, [접목]; 령입, 탄챙, [입력]; 건요, 주낭, [요건]; 차낙, 항버, [낙차]; 점초, 어담, [초점]; 간분, 출탁, [분간]; 녀손, 홀다, [손녀]; 학유, 교갈, [유학]; 목덕, 양군, [덕목]; 표득, 혼료, [득표]; 세탈, 할패, [탈세]; 자점, 덕서, [점자]; 죄무, 고뒤, [무죄]; 살암, 녀맘, [암살]; 연혈, 락선, [혈연]; 임불, 풍잡, [불임]; 곡잡, 함응, [잡곡]; 침추, 조헨, [추침]; 직요, 누단, [요직]; 고보, 트호, [보고]; 계생, 덜새, [생계]; 레전, 당대, [전레]; 령소, 푸약, [소령]; 보확, 광조, [확보]; 류주, 고노, [주류]; 행유, 효영, [유행]; 료급, 온삼, [급료]; 요풍, 본슈, [풍요]; 폭자, 버족, [자폭]; 우불, 공호, [불우]; 험수, 노명, [수험]; 령매, 계녀, [매력]; 음잡, 억폰, [잡음]; 포생, 앳루, [생포]; 족충, 곱춘, [충족]; 정궁, 손덜, [궁정]; 야평, 색배, [평야]; 꿍결, 무냥, [결꿍]; 급응, 녹큰, [응급]; 러심, 알벼, [심려]; 급하, 처혹, [하급]; 별체, 해잔, [체별]; 칭약, 벽함, [약칭]; 격규, 목릉, [규격]; 서엽, 맹더, [엽서]; 량신, 말탄, [신량]; 표수, 초뉴, [수표]

고유어: 네그, 투냐, [그네]; 깔바, 서전, [바깔]; 레겨, 해베, [겨레]; 셋버, 하덜, [버셋]; 레들, 봄대, [들레]; 틀베, 패툰, [베틀]; 잎갯, 떼녁, [갯잎]; 잎풀, 흙길, [풀잎]; 셈덜, 함낸, [덜셈]; 경뚜, 뽕떡, [뚜경]; 갓쑥, 종반, [쑥갓]; 쪽윈, 핑뽕, [윈쪽]; 빗갯, 갯질, [갯빗]; 빗햇, 햇난, [햇빗]; 별햇, 냉햇, [햇별]; 바살, 질벼, [살바]; 밥덜, 랑덜, [덜밥]; 짝낫, 얼땃, [낫짝]; 콩땅, 껌훈, [땅콩]; 독바, 거움, [바독]; 깔빋, 섭쩍, [빋깔]; 끌티, 너뽕, [티끌]; 룯벼, 야툼, [벼룩]; 귀바, 거퇴, [바귀]; 갓웃, 줄덜, [웃갓]; 레컬, 액벼, [컬레]; 셈곱, 옥덜, [곱셈]; 뜸으, 주꽃, [으뜸]; 슴벼, 하덜, [벼스]; 곱덜, 윈봉, [덜곱]; 빵멜, 행씩, [멜빵]; 쌀줍, 든경, [줍쌀]; 별땡, 깰쟁, [땡별]; 등밀, 알줍, [밀등]; 빵쩍, 땅결, [쩍빵]; 몸잇, 섭울, [잇몸]; 빗핏, 절다, [핏빗]; 샷뻗, 젤닭, [뻗샷]; 걸형, 닷섭, [형걸]; 깨들, 곤써, [들깨]; 룯벼, 차논, [벼룯]; 밍꾸, 쪼알, [꾸밍]; 들벼, 사곱, [벼들]; 레절, 견태, [절레]; 밖땃, 쪽엿, [땃밖]; 닥바, 저석, [바닥]; 쿨녕, 탐춤, [녕쿨]; 갓샷, 함언, [샷갓]; 털깃, 찬다, [깃털]; 짚벳, 맨답, [벳짚]; 밧덜, 당닐, [덜밧]; 찌꼴, 뽕땃, [꼴찌]; 녀들, 옥셈, [들녀]; 밍그, 호놋, [그밍]; 움싸, 떠촉, [싸움]; 쌀뻗, 생짹, [뻗쌀]; 꽃벼, 삼쑥, [벼꽃]; 쪽윗, 뽕뽕, [윗쪽]; 뽕짹, 경공, [짹뽕]; 쌀헹, 멘뽕, [헹쌀]

외래어: 렉트, 두갯, [트릭]; 럽드, 호납, [드림]; 켈티, 너젤, [티켓]; 브류, 요르, [튜브]; 당빌, 럽학, [빌딩]; 럽클, 숨낙, [클럽]; 스센, 헬어, [센스]; 페뷔, 칩포, [뷔페]; 숨갈, 래안, [칼슘]; 튤버, 가늌, [버튼]; 들헨, 셋본, [핸들]; 릴스, 으침, [스릴]; 크쇼, 뮤보, [쇼크]; 드코, 투푸, [코드]; 드벤, 넷오, [밴드]; 러컬, 첩터, [킬러]; 트힌, 팜호, [힌트]; 링볼, 논킴, [볼링]; 뷔데, 패죄, [데뷔]; 탭스, 주킴, [스텝]; 퍼슈, 노야, [슈퍼]; 스댄, 햄고, [댄스]; 푸삼, 갠소, [삼푸]; 벨레, 개텡, [레벨]; 플커, 타즙, [커플]; 트멘, 램오, [멘트]; 브커, 피코, [커브]; 트커, 아토, [커트]; 트텐, 잳보, [텐트]; 워샤, 로허, [샤워]; 즈렌, 터교, [렌즈]; 블더, 커툼, [더블]; 버멤, 찬마, [멤버]; 윈스, 념편, [스윙]; 몬레, 애둥, [레몬]; 드워, 쾌코, [워드]; 트코, 우누, [코트]; 플샘, 갓중, [샘플]; 러데, 케허, [테러]; 선읍, 론펠, [웁션]; 프핌, 킹포, [핌프]; 립볼, 궁슘, [볼륨]; 프램, 갱로, [램프]; 트벨, 셴쿠, [벨트]; 츠서, 매노, [셔츠]; 프캠, 책부, [캠프]; 멧헬, 낙댕, [헬멧]; 슨레, 채읍, [레슨]; 크뱅, 펫도, [뱅크]; 쿨스, 도톤, [스쿨]; 스버, 자귀, [버스]; 럽갈, 밧답, [칼럼]; 핑쇼, 주닥, [쇼핑]; 크핑, 럽우, [핑크]; 셴쿠, 브잔, [쿠션]; 저귀, 죄노, [퀴즈]; 튤커, 파쿤, [커튼]; 런흠, 둘잡, [흠런]; 들셴, 델봉, [셴들]; 룽그, 조돔, [그룹]

실험 2

단일어: 크노, 치터, [노크]; 트니, 고텡, [니트]; 러달, 론멜, [달러]; 블더, 임네, [더블]; 너디, 셴텐, [디너]; 인라, 덕고, [라인]; 비력, 서북, [력비]; 버레, 켈니, [레버]; 켈마, 탕코, [마켓]; 너매, 켈보, [매너]; 뉴메, 릿클, [메뉴]; 모메, 스센, [메모]; 일메, 럽클, [메일]; 버멤, 폰스, [멤버]; 터모, 크핑, [모터]; 직뮤, 터닥, [뮤직]; 서믹, 킹부, [믹서]; 트민, 모데, [민트]; 스박, 터버, [박스]; 전버, 픽토, [버전]; 튤버, 트요, [버튼]; 퍼범, 턴랜, [범퍼]; 치벤, 멧헬, [벤치]; 벳벨, 커비, [벨벳]; 트벨, 셴모, [벨트]; 싱복, 링볼, [복싱]; 널비, 크뱅, [비닐]; 라벨, 고텡, [빌라]; 츠서, 폰쿠, [셔츠]; 핑쇼, 드헨, [쇼핑]; 럽시, 단세, [시럽]; 크실, 톱스, [실크]; 트아, 닝러, [아트]; 폰오, 러딜, [오픈]; 드월, 스헬, [월드]; 슈이, 던모, [이슈]; 킷재, 즐퍼, [재킷]; 프점, 플샘, [점프]; 글정, 립볼, [정글]; 갱조, 켈피, [조깅]; 스주, 프셀, [주소]; 트차, 탈메, [차트]; 스찬, 크포, [찬스]; 스체, 누카, [체스]; 로켈, 켈디, [첼로]; 럽갈, 켈라, [칼럼]; 프캠, 옛듀, [캠프]; 튤커, 쿨스, [커튼]; 플커, 글앵, [커플]; 치코, 인메, [코치]; 라콜, 온네, [콜라]; 즈귀, 티멀, [퀴즈]; 럽크, 몬레, [크림]; 임타, 신머, [타임]; 크텡, 푸삼, [탱크]; 널터, 셴쿠, [터널]; 마테, 츠부, [테마]; 윈트, 스버, [트윈]; 워파, 븐오, [파워]; 티파, 릿트, [파티]; 스페, 드무, [패스]; 턴패, 셴픽, [패턴]; 드편, 터커, [편드]; 슬펜, 커빙, [펜슬]; 털포, 너테, [포털]; 덩푸, 스보, [푸딩]; 터필, 브서, [필터]; 드하, 켈포, [하드]; 들헨, 브류, [핸들]; 트히, 든가, [히트]

합성어: 옷겘, 가늌, [겘옷]; 물국, 대똥, [국물]; 밥국, 끈춤, [국밥]; 밥김, 절맛, [김밥]; 길꽃, 밤

봄, [꽃길]; 밭꽃, 값혈, [꽃밭]; 신평, 밥실, [꽃신]; 잎꽃, 결꿈, [꽃잎]; 속꿈, 끝털, [꿈속]; 잠낮,
 쇠낮, [낮잠]; 독논, 칠떡, [논독]; 빛눈, 목손, [눈빛]; 알눈, 갓쑥, [눈알]; 밤달, 잎떡, [달밤]; 빛달,
 판긋, [달빛]; 줄돈, 꽃감, [돈줄]; 담돌, 값근, [돌담]; 깨들, 짝문, [들깨]; 뼈등, 짚밀, [등뼈]; 굴땅,
 눈걸, [땅굴]; 콩땅, 알밀, [땅콩]; 국떡, 벌땅, [떡국]; 집떡, 소들, [떡집]; 뜻말, 칼돌, [말뜻]; 물떡,
 병피, [떡물]; 값몸, 밥떡, [몸값]; 통몸, 밭돌, [몸통]; 병물, 밤벌, [물병]; 끝밭, 날뜯, [밭끝]; 등밭,
 갓웃, [밭등]; 길밤, 박창, [밤길]; 잠밤, 빛굴, [밤잠]; 맛밥, 숲갈, [밥맛]; 통밥, 감웃, [밥통]; 돌벽,
 빛낮, [벽돌]; 빛벌, 밥뜯, [벌빛]; 꽃봄, 꿈용, [봄꽃]; 비봄, 배똥, [봄비]; 철봄, 끈짐, [봄철]; 빛불,
 손일, [불빛]; 데빨, 장걸, [빨데]; 물쌈, 감땀, [쌈물]; 끝손, 밭술, [손끝]; 등손, 말눈, [손등]; 밭손,
 꽃박, [손밭]; 잎술, 테금, [술잎]; 털숨, 길산, [숨털]; 값술, 멋걸, [술값]; 집술, 밭맨, [술집]; 길숲,
 꽃배, [숲길]; 값쌀, 굴감, [쌀값]; 밥쌀, 창갈, [쌀밥]; 알쌀, 풀밥, [쌀알]; 날얏, 불숯, [얏날]; 맛입,
 꽃벗, [입맛]; 속입, 등칼, [입속]; 옷잠, 면얏, [잠옷]; 간짐, 끈땅, [짐칸]; 값짐, 잠꿀, [짐값]; 끝칼,
 끈술, [칼끝]; 날갈, 맛손, [갈날]; 끝코, 탕맹, [코끝]; 피코, 날뜯, [코피]; 밭콩, 벌말, [콩밭]; 실털,
 띠개, [털실]; 닭통, 밥개, [통닭]; 밭풀, 벗말, [풀밭]; 숲풀, 빛물, [풀숲]; 잎풀, 끈갓, [풀잎]; 끝혀,
 불짚, [혀끝]