

The Effect of the First Syllable and Syllables in Other Positions in Visual Word Recognition of Korean Noun Eojeol: Focusing on Token Frequency

Solbin Lee¹, Eun-Ha Lee², Joonwoo Kim¹, Sangyub Kim², Jeahong Kim¹, Jinwon Kang⁴, Changhwan Lee^{3*}, Kichun Nam^{1*}

¹School of Psychology, Korea University, ²Wisdom Science Center, Korea University

³Department of Psychology, Sogang University

⁴Division of Liberal Arts and Sciences, Gwangju Insitute of Science and Technology

This research investigated the influence of syllables at each position in Korean words on visual word recognition. A total of 406 noun words (203 trisyllabic and 203 quad-syllabic) were presented in a visual lexical decision task. Linear mixed-effects models were employed, with token frequency of syllables at each position, root frequency, word frequency, and suffix frequency as predictor variables. The analysis revealed a significant facilitative effect of the token frequency of the first syllable on word recognition for both trisyllabic and quad-syllabic words. Additionally, word frequency had a significant effect on trisyllabic words, while root frequency, fourth syllable frequency, and suffix frequency showed significant effects on quad-syllabic words. The facilitating effect of the token frequency of the first syllable was discussed in relation to orthographic and phonological representation of Korean syllables. Furthermore, the divergent results based on word length were discussed from the perspective of the hybrid processing hypothesis of multimorphemic words.

Keywords: syllable, visual Eojeol recognition, facilitative effect of the first syllable frequency, orthographic syllable, hybrid hypothesis

1차원고접수: 22.12.07; 수정본접수: 23.06.28; 최종게재결정: 23.07.11



Copyright: © 2023 The Korean Society for Cognitive and Biological Psychology. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited and the use is non-commercial.

인간의 언어 활동 중 읽기는 시각으로 제시된 텍스트를 지각하고 텍스트가 표상하는 어휘, 더 나아가 어휘가 지닌 의미를 인출하는 과정으로 볼 수 있다. 이와 같은 의미 인출을 위해서는 인간의 마음 속 사전이라고 볼 수 있는 심성 어휘 집(mental lexicon)에 접속하는 어휘 접속(lexical access)이 수반되며, 어휘 접속은 어휘를 구성하는 형태소(morpheme),

음절(syllable), 낱자(letter) 하위 어휘 요인의 정보처리를 통해 이루어진다. 여러 하위 어휘 요인 중, 음절은 시각 단어 재인에 중요한 역할을 수행하는 것으로 나타났으며, 그 중에서도 어휘를 구성하는 첫 번째 음절이 어휘 재인에 중요한 역할을 수행한다는 결과가 스페인어(Carreiras et al., 1993; Dominguez et al., 1997; Perea & Carreiras, 1998), 독일어

* 교신저자: 남기춘, 고려대학교 심리학부, (02841) 서울 성북구 안암로 145 법학관 구관 405호, E-mail: kichun@korea.ac.kr

‡ 공동교신저자: 이상환, 서강대학교 심리학과, (04107) 서울 서울특별시 마포구 신수동 1-1 서강대학교 심리학과, E-mail: changhwan1930@sogang.ac.kr

(Hutzler et al., 2004), 한국어(Kwon, 2012; Kim & Nam, 2018; Kim et al., 2020) 등 다양한 언어를 대상으로 한 연구에서 보고되었다. 기존 연구에 의하면 첫음절의 빈도가 높을수록 제시된 표적 단어를 재인하는 시간이 느려지는 억제 효과가 보고되었으며(e.g., Carreiras et al., 1993; Perea & Carreiras, 1998), 이러한 현상을 음절 빈도 효과(syllable frequency effect)라고 명명하였다. 더욱이, 첫음절의 빈도 계산 방식 중 첫음절을 공유하는 모든 어휘의 출현 빈도 값을 합산하는 토큰 빈도(token frequency)에 의해 시각 어휘 재인의 억제가 나타난다고 보고되었다(Conrad et al., 2008). 그러나 이러한 첫음절 토큰 빈도에 의한 시각 단어 재인 억제 현상은 인도-유럽어 계통 언어에서는 일관되게 보고되었으나, 동일한 얕은 철자 체계(shallow orthography)를 지닌 한국어에서는 그 효과가 일관되지 않은 것으로 나타났다(Kwon, 2012; Koo et al., 2012; Jin et al., 2018).

Conrad et al. (2008)은 기존의 첫음절 빈도 억제 효과를 보고한 기존 연구(Carreiras et al., 1993; Perea & Carreiras, 1998)의 음절 빈도 계산 방식이 연구 별로 다르다는 점을 논하면서, 첫음절 빈도의 계산 방식을 두 가지로 나누어서 제안하였다. 첫 번째는 토큰 빈도로 첫음절을 공유하는 모든 단어의 출현 빈도를 합산하는 것이며, 두 번째는 첫음절의 타입(type frequency) 빈도로 특정 첫음절로 시작하는 표적 단어 외의 그 이웃(neighborhood)들의 가짓수를 계산하는 방식이다. Conrad et al.(2008)에서는 첫음절의 토큰 및 타입 빈도를 독립 변수로 설정하여 시각 어휘 판단 과제를 시행한 결과, 첫음절 토큰 빈도가 높을수록 어휘 판단 시간이 느려지는 억제 효과가 나타났다. 반면, 고빈도 이웃의 수가 통제되었을 경우에 한하여, 첫음절의 타입 빈도가 높으면 오히려 어휘 판단 시간이 빨라지는 촉진 효과가 보고되었다. 이에 대하여 Conrad et al. (2008)은 첫음절 토큰 빈도가 높을수록 표적 어휘군보다 더 높은 빈도를 지닌 고빈도 이웃(higher neighborhood)이 활성화될 가능성이 높기 때문에 단어 층위에서의 상호 억제적 활성화로 인하여 표적 후보군의 재인이 느려지며, 이로 인해 첫음절 토큰 빈도는 심성 어휘집에 직접 개입할 수 있는 어휘 변인(lexical variable)에 해당된다고 설명하였다.

반면, 한국어에서는 기존의 음절 빈도 효과를 보고한 타 언어 연구와 달리, 첫음절 토큰 빈도에 의한 시각 재인 억제 효과가 일관되게 보고되지 않았다(Kwon, 2012; Koo et al., 2012; Kwon & Lee, 2015; Jin et al., 2018). 예를 들어, 한국어 2음절 명사 단어를 대상으로 한 Kwon(2012)는 Conrad et al. (2008)과 동일하게 첫음절의 토큰 빈도와 타

입 빈도가 시각 단어 재인에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 첫음절 토큰 빈도와 타입 빈도를 주요 변인으로 회귀 분석에 투입하였다. 단어 및 유사 단어 자극에 대한 단계 회귀 분석 결과, 첫음절 토큰 빈도가 높은 명사 단어에 대한 어휘 판단 시간이 느려지는 결과가 보고되었다. 반면, 첫음절 타입 빈도는 유사 단어 재인을 지연시키는 변인으로 보고되었다. 이 결과는 Conrad et al. (2008)에서 주장한 바와 동일하게 한국어 시각 단어 재인에서도 음절이 심성 어휘집에서의 고빈도 이웃을 활성화하여 표적 후보군의 재인을 억제하며, 한국어 시각 단어 재인에서도 첫음절의 효과가 빈도 계산 방식에 따라 상이하게 나타날 수 있다는 점을 함의한다. 반면, Jin et al. (2018)에서는 음절 토큰 빈도에 의한 시각 단어 재인의 억제 효과가 보고되지 않았다. 실험 1에서는 타입 빈도를 독립 변인으로 설정하였으며, 실험 2에서는 토큰 빈도를 주요 독립 변수로 설정하였고 그 외 형태소 타입 빈도, 두 철자(bigram) 토큰 및 타입 빈도, 단어 빈도는 통제되었다. 어휘 판단 과제 수행 결과, 첫음절의 타입 빈도와 토큰 빈도 모두 어휘 판단 과제에 대하여 유의미한 효과를 보고하지 않았으며, 이에 대하여 Jin et al. (2018)에서는 음절 빈도 외에 다른 언어학적 변인(e.g., 형태소)에 의해 음절 빈도의 효과가 상쇄되었을 가능성을 제안하였다.

한국어 명사 단어가 아닌 어절(Eojeol)을 사용한 연구들은 기존의 한국어 명사 단어 연구들과 달리, 첫음절 토큰 빈도(Kim & Nam, 2018)와 타입 빈도(Kim et al., 2020)의 촉진적 효과를 보고하였다. 한국어 어절은 띄어쓰기의 단위이자 내용 형태소(e.g., 어근 혹은 어간)에 문법 형태소(e.g., 조사, 접사)가 결합되어 형성되는 활용형으로 교착어이자 다형태소라는 특성을 지니고 있다(Nam & Ko, 1985; Kim & Nam, 2018; Kim et al., 2018). 단어 자체가 띄어쓰기의 단위로서 문장에서 활용되는 타 언어와 달리 한국어에서는 문장 상에서 사용되기 위해서는 대체로 조사 및 어미가 결합된 어절이라는 단위로 변환을 거쳐야 한다(Kim et al., 2018). Kim and Nam(2018)에서는 이런 특성을 지닌 한국어 명사 어절의 재인에 영향을 주는 어휘 변인을 찾아내기 위해 어절 판단 과제(Eojeol decision task)를 수행하여 반응 시간에 대한 단계 회귀 분석(stepwise regression analysis)을 진행하였다. 회귀 분석에서 투입된 예측 변인은 크게 3종류로 길이 변인(음절수, 형태소수, 자모수), 빈도 변인(첫음절 토큰 빈도, 어절 빈도, 어근 빈도), 의미 변인(사전적 의미 수, 주관적 의미 수)이 사용되었다. 명사 어절 반응 시간에 대한 단계 회귀 분석 결과, 어절 빈도가 반응 시간에 대한 설명력이 가장 높은 것으로 나타났고 어근 빈도, 첫음절 토큰 빈도 순

으로 설명력이 높았다. 그러나 Kim and Nam(2018)에서는 첫음절 토큰 빈도가 높을수록 어휘 판단 반응 시간이 느려지는 기존의 억제 효과와 달리 첫음절의 토큰 빈도가 높을수록 어절의 재인 시간은 빨라진다는 결과가 보고되었으며, Lee et al. (2019)의 상관 분석 결과에서도 유사한 결과가 나타났다. Kim et al. (2020)에서는 한국어 명사 어절이 시야 중앙 부분과 좌,우 편시야에 나타났을 때, 시각 어휘 재인에 미치는 영향을 알아보는 연구를 수행하였으며, 첫음절 타입 빈도와 어근 빈도, 주관적 의미 수, 음절 수 등을 예측 변인으로 투입하여 회귀 분석을 시행하였다. 분석 결과, 명사 어절이 제시된 위치와 무관하게 첫음절 타입 빈도의 촉진적 효과가 유의하게 나타났다. 이와 같이, 한국어 시각 재인에서 음절 빈도 효과는 실험에 사용된 어휘의 유형(단어 VS. 어절)에 따라 상이하게 나타나고 있으며, 다른 언어에서 보고된 양상과도 다르다.

그러나 단어에 비해 어절을 대상으로 음절의 영향력을 탐구한 기존 연구의 사례가 부족하여, 한국어 고유의 단위인 어절에서 음절의 역할을 알아보는 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 더욱이, 한국어 어절 재인을 사용한 음절 연구들은(Kim & Nam, 2018; Kim et al., 2020) 단어 대상 연구와 상반되는 시각 재인의 촉진 효과를 보고하면서 각기 다른 음절 빈도 계산 방식을 사용하였기 때문에 첫음절 토큰 빈도의 시각 재인 촉진 효과가 일관된 현상인지 논하기 어렵다는 한계가 있다. 이에 본 연구는 명사 어절 대상으로 첫음절 토큰 빈도를 사용하여 시각 재인 촉진 효과가 일관되게 나타나는지를 알아보려고 한다.

본 연구에서는 첫음절 뿐만 아니라, 어절을 구성하는 다른 음절의 영향력도 동시에 탐구하고자 한다. 이는 실제로 첫음절뿐만 아니라 어휘를 구성하는 다른 위치의 음절이 시각 단어 재인에 영향을 미친다는 결과가 보고되었기(Alvarez et al., 2000) 때문이다. Alvarez et al. (2000)에서는 2음절 스페인어 단어를 사용하여 첫음절 빈도와 두 번째 음절 빈도가 시각 단어 재인에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 어휘 판단 과제를 시행한 결과, 첫음절 빈도는 단어 및 비단어 재인을 억제하는 것으로 나타났으며, 두 번째 음절의 빈도는 비단어 재인에서만 억제 효과를 보고하였다. 첫음절과 두 번째 음절을 점화 자극으로 활용한 후속 실험에서도 동일한 효과를 보였으나 점화 효과는 첫음절을 점화 자극으로 활용하였을 때 더 크게 나타났다. 저자들은 이러한 첫음절 빈도 효과를 시각 단어 재인 상에서 하위 어휘 단위의 처리가 동시에 이루어지는 것이 아니라 순차적으로 이루어지기 때문으로 해석하였다. 이러한 관점에 따르면 첫음절의 영향력이 가장

중요하나, 첫음절 이후의 음절들 역시 시각 단어 재인에 특정한 역할을 수행할 여지가 있다고 볼 수 있어 첫음절 외에 다른 위치의 음절에 대한 고려가 필요함을 보여주고 있다. 타 위치 음절의 영향력에 대한 연구의 필요성은 한국어 단어, 특히 명사 단어에서 그 필요성이 부각되고 있다. Lee and Nam(2020)에서는 두 음절을 무선 조합하여 실제 사용되는 단어가 생성되는 비율을 비교하였다. 이때, 특정 음절이 특정 위치에 나오는 경우를 고려한 조합 방식과, 위치와 무관하게 조합하는 방식을 비교한 결과, 위치를 고려한 무선 조합 방식이 더 높은 명사 단어의 생성률을 보고하였다. 이에 본 연구는 첫음절뿐만 아니라, 어절을 구성하는 각 위치별 음절이 시각 재인에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

따라서, 본 연구에서는 첫음절 타입 빈도를 사용한 Kim et al. (2020)에서 명사 어절을 보완하여 새로운 어절 판단 실험을 수행하고 어절을 구성하는 각 음절의 토큰 빈도, 어근 빈도, 어절 빈도를 분석에 투입하여 시각 어절 재인에서 음절의 효과를 검증하고자 한다. 음절 빈도의 계산 방식으로는 토큰 빈도를 사용하였는데, 이는 일관되게 억제 효과를 보고한 해외 음절 연구와 달리 한국어에서 음절 토큰 빈도의 효과가 억제적이거나(Kwon, 2012), 촉진적(Koo et al., 2012; Kim & Nam, 2018), 혹은 효과가 없는 등(Jin et al., 2018) 혼재된 결과를 보였기 때문이다. 기존 연구 결과들에 비추어 볼 때, 첫음절 토큰 빈도의 효과는 촉진적 효과가 유의하게 나타날 것이며, 각 위치별 음절 중 첫음절의 영향력이 가장 유의할 것으로 예상된다. 또한, 어절의 기반이 된 어근 부분에 해당되는 두 번째 음절 빈도의 효과가 유의하게 나타날 것이다.

방 법

재료

본 연구에서 분석 대상으로 하고 있는 명사 어절은 Kim et al. (2020)에서 사용된 명사 어절은 2음절 명사 어절 18개, 3음절 명사 어절 203개와 4음절 체언 어절 79개를 보완하여, 3음절 어절 203개, 4음절 어절 203개를 사용하였다. 2음절 어절의 경우, 기반이 된 Kim et al. (2020)의 자극 구성 비율에서 나머지 음절 길이별 자극들과 매우 큰 격차를 보이고 있으며, 단음절 단어+조사/접사의 구성 방식을 따르기 때문에 어근의 중복 없이 어절을 구성하는 것이 어렵다고 판단되어 연구 재료에서 제외하였다¹⁾. 신규 어절 자극을 선정할

1) 예를 들어, 단음절 단어 '수'에 조사 혹은 접사를 붙여 어절을 구성 시, '수는', '수가', '수의' 등의 자극들이 생성되는데 어절 특성 상 '수'라

Table 1. Descriptive statistics of materials

	tsf1	tsf2	tsf3	tsf4	posf1	posf2	posf3	posf4	root freq	Ej freq
N of Syllable	Mean (SD)									
3	4.967 (0.57)	4.975 (0.54)	5.589 (0.21)		4.597 (0.53)	4.562 (0.46)	5.476 (0.22)		2.978 (0.64)	2.006 (0.76)
4	5.074 (0.52)	4.964 (0.53)	5.468 (0.47)	5.803 (0.23)	4.713 (0.47)	4.549 (0.48)	4.905 (0.67)	5.113 (0.22)	2.833 (0.75)	1.908 (0.76)

Notes. All frequency measures were log-transformed. tsf1 = total frequency of the first syllable, tsf2 = total frequency of the second syllable, tsf3 = total frequency of the third syllable, tsf4 = total frequency of the fourth syllable, posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, root freq = root frequency, Ej freq = Eojeol frequency

때, 3음절과 4음절 간의 어절 빈도는 조건 간 차이가 없도록 조정하였다($t = 1.31; p = 0.19, df = 202$). 어절 빈도를 통제할 이유는 단어 빈도가 첫음절 빈도의 효과에 영향을 주는 가장 큰 요인이기 때문이다(Kwon, 2012; Kwon, 2020). 새로이 추가된 4음절 명사 어절들은 세종 말뭉치(Kang & Kim, 2009)에서 선정되었으며, 목표 어절 406개의 첫음절을 본래의 형태와 다른 음절로 대체하여 한국어에서 사용하지 않는 비어절 406개를 구성하여 총 812개의 자극을 사용하였다. 최종적으로 본 실험에 사용된 자극의 기술 통계치는 Table 1과 같다. 산출된 빈도 변인은 각 어절을 구성하는 음절들의 전체 통합빈도(total syllable frequency, 이하 tsf) 위치 고려 빈도(positional syllable frequency, 이하 posf), 어근 빈도(root frequency), 어절 빈도(Eojeol frequency)로 구성되어 있다. 산출된 음절 빈도의 정의는 다음과 같다. 음절의 전체 통합빈도는 해당 음절이 어절 내의 위치와 관계없이 코퍼스 상에 등장하는 총 누적 출현 횟수를 의미하며 위치 고려빈도는 해당 음절이 특정 위치에 나타나는 경우에만 한정하여 계산한 누적 출현 횟수로 정의한다. 예를 들어, 명사 어절 ‘가격을’에서 ‘격’이라는 음절의 전체 통합빈도는 ‘격투는’, ‘유격도’, ‘대표격인’ 처럼 출현 위치와 관련 없이 합산한 음절의 빈도에 해당한다. 반면, ‘격’의 두 번째 위치 고려 빈도는 ‘가격을’, ‘유격도’, ‘품격은’과 같이 ‘격’이 두 번째 음절로 출현한 경우의 빈도만을 합산한 값이다. 모든 음절 빈도는 세종 말뭉치(Kang & Kim, 2009)에서 출현한 토큰 빈도를 기준으로 산출되었다. 분석에 적용된 빈도는 세종 말뭉치(Kang & Kim, 2009)에서 출현한 철자형을 기준으로 하

였으며, 산출된 토큰 빈도에 상용 로그를 적용한 값을 사용하였다.

참가자

서울 소재 대학교 재학생 33명이 실험에 참여하였으며, 남성 참가자 9명과 여성 참가자 24명으로 구성되었다. 참가자의 연령 평균은 24.4세($SD = 2.11$)였으며, 모두 한국어 모어 화자이자 오른손잡이였다. 참가자들의 시력(혹은 교정시력)은 모두 정상이었으며, 모든 실험 참가자는 실험에 대한 안내를 받고 참여에 동의하였다.

실험 절차

실험 과제로는 어절을 사용한 어휘 판단 과제를 사용하였다. 실험 수행 절차는 처음 500ms 동안 십자선(+) 형태의 응시점이 나타났으며 참가자들은 해당 응시점에 시선을 고정하였다. 이후, 1500ms 동안 화면에 텍스트가 나타나고 참가자들은 제시된 텍스트가 실제 한국어에서 사용되는 어절인지 아닌지의 여부를 판단하여, 지정된 키보드의 반응 키를 눌렀다. 반응 키는 각각 슬래쉬(/)와 Z키로 지정되었 오른손에 / 키를, 왼손에 Z키를 할당하였다. 또한, 키보드 반응 키에 대한 역균형화(counterbalancing)를 적용하였는데 역균형화를 적용한 이유는 참가자가 모두 오른손잡이였기에 오른손으로만 ‘예’ 반응을 받을 경우, 우세 손에 의해 반응이 빨라질 수 있기 때문에 이러한 편향성을 방지하기 위함이다. 어절 여부를 판단한 후에는 검은 공백 화면이 나타났으며 공백 화면의 제시 시간은 참가자의 기계적 반응을 방지하기 위하여 600ms, 800ms, 1000ms 세 가지 중, 하나로 설정하였다. 공백 제시 시간은 812개의 자극들에 대하여 1/3씩 할당되었으며, 평균 공백 시간은 약 800ms로 조정하였다(Figure 1 참

는 어근이 지속적으로 중복되어 ‘수’ 라는 어근의 중복이 발생하며, 조사의 조합에 따라 2음절 단어로 인식될 수 있기 때문에 2음절로 구성된 명사 어절은 자극에서 제외하였다.

고). 모든 시각 자극은 해상도 1024*768의 LG 27인치 모니터에서 제시되었으며 글씨체는 맑은 고딕체를 적용하였고 글씨 크기는 25포인트였다. 화면 구성은 검은색 바탕에 흰색 글씨를 사용하였다.

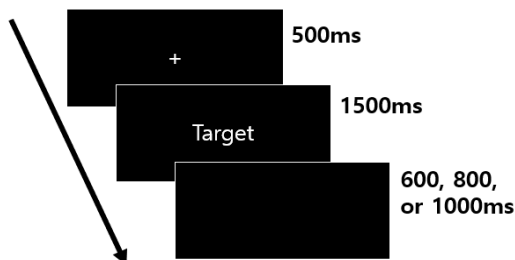


Figure 1. Procedure of lexical decision task with noun Eojeols

분석 방법

본 연구에서는 수집된 반응 시간 데이터 중, 정반응 시행만을 대상으로 선형 혼합 모형(linear mixed effect model) 분석을 시행하였다. 선형 혼합 효과 모형의 분석 도구로는 R 4.2.2(R core Team, 2022)의 lme4 패키지를 사용하였으며(Bates et al., 2015), 유의도 검증 도구로는 lmerTest 패키지를 사용하였다(Kuznetsova et al., 2017). 선형 혼합 모형 분석은 총 2회 시행되었으며, 첫 번째 분석은 어절을 구성하는 각 위치별 음절의 영향력을 알아보기 위하여 3음절과 4음절 어절 각 203개에 대한 분석을 시행하였다. 모형에 투입된 고정 변인으로는 각 음절의 위치 고려빈도(첫음절, 2번째 음절, 3번째 음절, 4번째 음절), 어근 빈도, 어절 빈도 종류였으며, 무선 변인으로는 참여자와 항목을 동시에 투입하여 두 무선 변인의 변산을 고려하였다. 두 번째 분석은 내용 형태

소+문법 형태소의 형식으로 구성된 한국어 어절의 특성을 고려하여 조사 빈도를 모형에 추가하여 분석을 진행하였다. 조사 빈도를 추가하여 별도의 분석을 진행한 이유는 한국어 명사 어절은 두 개 이상의 형태소가 결합하는 다형태소 어휘에 해당되며(Kim & Nam, 2018), 세부 구성 요소로 분해되어 처리될 수 있어서 어절을 구성하는 주요 성분인 조사의 영향력을 고려할 필요가 있기 때문이다. 조사 빈도를 추가한 선형 혼합 모형 분석에 사용된 자극은 3음절 어절 199개, 4음절 어절 195개가 투입되었다. 일부 자극이 제외된 이유는 어근에 단일 조사가 붙은 어절뿐만 아니라 접미사(e.g., ‘의미+들’) 혹은 겹조사(e.g., ‘장소+로+도’)가 붙은 어절도 포함되어 있어, 단일 조사 빈도를 설정할 수 없기 때문이다. 또한 선형 혼합 모형 분석에서 음절의 전체 통합빈도는 제외되었으며, 위치 고려빈도만이 선형 혼합 모형에서 고정 변인으로 투입되었다. 이는 위치를 고려한 음절 빈도가 스페인어 선형 연구에서도 주요한 독립 변인으로 인정되어 실험에 사용되었으며(Carreiras et al., 1993; Perea & Carreiras, 1998; Conrad et al. 2008), 상관 분석 결과, 전체 통합 빈도와 위치 고려 빈도 간의 상관이 매우 높게 나왔다. 또한, 두 유형의 빈도를 모두 고정 변인에 투입할 경우 다중 공선성이 발생하였기 때문에 선형 혼합 모형에서 위치 고려빈도만을 사용하였다(부록 I-1~3 참고).

반응 시간 분석에 사용된 함수는 lmer로 선형 혼합 효과 모형 분석을 시행하였으며, 정답률은 1,0으로 변환하여 glmer 함수를 사용하여 일반화 선형 혼합 모형 분석(General Linear Mixed Model; GLMM)을 시행하였다. 분석에 사용된 공식은 Table 2와 같다.

Table 2. Formula of linear mixed effect model

Model	formula	N of Observation
trisyllabic model 1	mainword.RT~log_posf1+log_posf2+log_posf3+log_stem+log_EJ +(1 Subject)+(1 item)	6422
trisyllabic model 2	mainword.RT~log_posf1+log_posf2+log_posf3+log_stem+log_EJ+log_j +(1 Subject)+(1 item)	
quad-syllabic model 1	mainword.RT~log_posf1+log_posf2+log_posf3+log_posf4+log_root+log_EJ +(1 Subject)+(1 item)	
quad-syllabic model 2	mainword.RT~log_posf1+log_posf2+log_posf3+log_posf4+log_root freq+log_EJ freq+log_J freq +(1 Subject)+(1 item)	6440

Notes. All frequency measures were log-transformed. posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, posf4 = positional frequency of the fourth syllable, root freq = root frequency, Ej freq = Eojeol frequency, J freq = suffix frequency

결 과

분석 결과

전체 데이터 상에서 이상 수치 제거를 위해 전체 참가자에 대한 평균 반응 시간과 표준 편차를 산출하였으며, 참가자별로 반응 시간이 전체 평균 반응 시간보다 3 표준 편차 이상이거나 이하일 경우, 이상 수치로 간주하여 제외하는 기준을 적용하였다. 그 결과, 배제된 참가자는 없었으며 33명의 데이터를 모두 분석에 사용하였다. 음절 수 길이별 어절의 평균 반응 시간과 정확도는 Table 3에서 제시한 바와 같다. 위치별 음절의 영향력을 알아보기 위해 3음절과 4음절에 대하여 각각 반응 시간에 대한 선형 혼합 모형 분석을 시행한 결과, 3음절 어절(= -15.98, $p < .001$)과 4음절 어절(= -21.26, $p < .001$)에서 공통적으로 첫음절 토큰 빈도가 어휘 판단의 반응 시간에 대한 유의한 촉진 효과를 보였다(Table 4 참고). 이 외에도 3음절 어절에서는 어절 빈도가 추가적으로 유의한 촉진 효과를 보고하였으며(= -15.28, $p = 0.005$), 4음절 어절에서는 4번 음절의 위치 고려빈도(=

-24.74, $p = 0.02$)와 어근 빈도가 유의한 촉진 효과를 보고하였다(= -17.72, $p < .001$). 정답률에 대한 선형 혼합 모형 분석 결과, 3음절 어절에서는 첫음절의 위치 고려빈도가 유의한 것으로 나타났으며(= 0.70, $p < .001$), 4음절에서는 유의한 변인이 나타나지 않았다(Table 5 참고).

조사 빈도를 모형에 추가하여 분석한 결과, 3음절 어절(= -14.88, $p < .01$)과 4음절 어절(= -18.73, $p < .001$)에서의 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 유지되었다. 3음절 어절의 경우, 첫음절 토큰 빈도 외에 어절 빈도의 촉진 효과가 유의하였으며(= -14.88, $p < .05$), 4음절 어절에서는 조사 빈도(= -50.85, $p < .001$)와 어근 빈도(= -32.77, $p < .001$)의 촉진 효과가 유의한 것으로 나타났다(Table 6 참고). 정답률에 대한 분석 결과, 3음절 어절에서는 첫음절 빈도의 효과가 유의하게 나타났으며, 4음절 어절에서는 첫음절 빈도와 2번째 음절 빈도, 4번째 음절 빈도, 어절 빈도가 유의한 것으로 나타났다(Table 7 참고).

Table 3. Mean and standard deviation of reaction time and accuracy for each syllable length Eojeols

	Reaction Time (ms)		Accuracy	
	Mean	SD	Mean	SD
trisyllabic	521.25	135.37	0.96	0.2
quad-syllabic	525.83	134.29	0.96	0.19

Table 4. Separate result of linear mixed model analysis on reaction time for trisyllabic and quad-syllabic Eojeols(tri-syllabic model1 and quad-syllabic model 1)

Predictors	Estimates	trisyllabic		quad-syllabic		
		<i>t</i>	<i>p</i>	Estimates	<i>t</i>	<i>p</i>
(Intercept)	650.01	8.931	<.001	825.26	12.526	<.001
posf1	-15.98	-3.663	<.001***	-21.28	-4.150	<.001***
posf2	1.55	0.320	0.749	-5.51	-1.123	0.262
posf3	-0.68	-0.061	0.952	2.27	0.562	0.580
root freq	-9.17	-1.420	0.156	-17.92	-3.197	0.002**
Ej freq	-15.28	-2.825	0.005**	-3.63	-0.730	0.433
posf4				-24.78	-2.337	0.020*

Notes. All frequency measures were log-transformed. posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, posf4 = positional frequency of the fourth syllable, root freq = root frequency, Ej freq= Eojeol frequency

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

Table 5. Separate result of linear mixed model analysis on accuracy for trisyllabic and quad-syllabic Eojeols(tri-syllabic model1 and quad-syllabic model 1)

Predictors	Estimates	trisyllabic		quad-syllabic		
		<i>z</i>	<i>p</i>	Estimates	<i>z</i>	<i>p</i>
(Intercept)	-0.05	-0.02	0.984	5.21	1.99	0.047
posf1	0.70	4.78	<.001***	-0.19	-0.86	0.388
posf2	0.16	0.96	0.338	0.14	0.75	0.451
posf3	-0.23	-0.56	0.577	-0.10	-0.61	0.545
root freq	0.14	0.61	0.539	-0.05	-0.23	0.815
Ej freq	0.35	1.88	0.061	0.04	0.19	0.853
posf4				-0.19	-0.46	0.648

Notes. All frequency measures were log-transformed. posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, posf4 = positional frequency of the fourth syllable, root freq = root frequency, Ej freq= Eojeol frequency
 * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 6. Separate result of linear mixed model analysis on reaction time for trisyllabic and quad-syllabic Eojeols(tri-syllabic model2 and quad-syllabic model 2)

Predictors	Estimates	trisyllabic		quad-syllabic		
		<i>t</i>	<i>p</i>	Estimates	<i>t</i>	<i>p</i>
(Intercept)	673.22	9.097	<.001	980.55	13.629	<.001
posf1	-14.88	-3.28	0.001**	-18.73	-3.793	<.001***
posf2	0.787	0.161	0.872	-1.32	-0.275	0.784
posf3	10.11	0.531	0.596	-7.03	-1.598	0.111
J freq	-14.24	-0.955	0.340	-50.85	-4.964	<.001***
root freq	-10.75	-1.572	0.117	-32.77	-5.170	<.001***
Ej freq	-14.62	-2.520	0.012*	8.01	1.426	0.157
posf4				6.39	0.518	0.605

Notes. All frequency measures were log-transformed. posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, posf4 = positional frequency of the fourth syllable, root freq = root frequency, Ej freq= Eojeol full form frequency, J freq = suffix frequency
 * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 7. Separate result of linear mixed model analysis on accuracy for trisyllabic and quad-syllabic Eojeols(tri-syllabic model2 and quad-syllabic model 2)

Predictors	Estimates	trisyllabic		quad-syllabic		
		<i>z</i>	<i>p</i>	Estimates	<i>z</i>	<i>p</i>
(Intercept)	-0.8067	-0.310	0.756	-10.050	-4.139	<.001
posf1	0.66	4.446	<.001***	0.72	3.991	<.001***
posf2	0.19	1.121	0.262	0.41	2.403	0.016**
posf3	-0.77	-1.225	0.221	0.04	0.215	0.829
root freq	0.21	0.862	0.338	0.28	3.426	0.517
Ej freq	0.30	1.498	0.134	0.82	-0.966	0.006**
J freq	0.66	1.421	0.155	-0.21	2.519	0.334
posf4				0.94	0.647	0.011**

Notes. All frequency measures were log-transformed. posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, posf4 = positional frequency of the fourth syllable, root freq = root frequency, Ej freq= Eojeol full form frequency, J freq = suffix frequency
 * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

논 의

본 연구에서는 첫음절 타입 빈도를 사용하였던 Kim et al. (2020)에서 사용된 명사 어절 풀에 새로운 자극을 추가한 후, 시각 어절 판단 과제를 시행하였다. 수집된 행동 반응 데이터에 어절을 구성하는 각 위치별 음절의 토큰 빈도와 어근 빈도, 어절 빈도, 조사 빈도를 투입하여 선형 혼합 모형 분석을 수행하였으며, 3음절 및 4음절에서 공통적으로 첫음절 토큰 빈도가 반응 시간에 대해 유의한 촉진 효과를 보고하였다. 첫음절 토큰 빈도 외에 3음절 어절에서는 어절 빈도가 추가로 유의한 촉진 효과를 보고한 반면, 4음절 어절에서는 어절 빈도 대신, 어근 빈도와 4번째 음절의 위치 고려빈도가 유의한 촉진 효과를 보였다. 정답률에 대해서는 3음절에서만 첫음절 빈도가 유의하게 나타났으며, 4음절 어절에서는 유의한 변인이 나타나지 않았다. 문법 형태소가 결합된 명사 어절의 특성을 고려하여 모형에 조사 빈도를 추가하여 분석한 결과, 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과는 3음절 및 4음절 어절에서 유의하였으며 3음절 어절에서는 어절 빈도만이, 4음절 어절에서는 어근 빈도의 효과가 유의한 것으로 나타났다. 대신, 4음절 어절에서 4번째 음절의 위치 고려빈도 대신 조사 빈도가 반응 시간에 대하여 유의한 촉진 효과를 보였다.

본 연구 결과에 의하면 첫음절의 토큰 빈도가 명사 어절의 시각 재인을 촉진시키는 것으로 나타났으며, 이는 기존 해외 스페인어(Conrad et al., 2008), 독일어(Hutzler et al., 2004), 프랑스어(Conrad et al., 2007) 연구와 한국어 명사 단어 연구(Kwon, 2012)의 결과와 일치하지 않는다. Carreiras et al. (1993)은 음절의 시각 재인 억제 효과가 McClelland and Rumelhart(1981)가 제안한 상호 활성화 모형(interactive activation model, IA)의 기제에 의해 나타난 결과라고 설명하였다. McClelland and Rumelhart (1981)에 의하면 IA는 총 3개의 수준으로 구성되어 있으며, 가장 하위 단계인 시각 특성(visual feature), 중간 단계인 낱자(letter), 상위 단계인 단어(word)가 이에 해당된다. Carreiras et al. (1993)에 의하면 시각을 통해 입력된 낱자의 물리적 정보가 처리되고 그 상위 단계인 낱자 층위의 각 정보가 활성화된다. 이후, 낱자 정보의 활성화가 최상위 단계인 단어 층위로 전달되면, 단어 층위 내에서 해당 낱자를 지닌 어휘 후보군의 활성화가 이루어진다. 그러나 첫음절의 빈도가 높을수록 해당 낱자 및 음절을 공유하는 어휘의 수가 많아지며, 최종 후보군을 표상하는 과정에서 후보군 간의 경쟁이 심화된다. 이에 따라, 어휘 재인에 더 많은 시간이 소

요되어 음절 빈도 효과가 나타나게 된다는 것이 IA에 기반한 설명이다. 그러나, IA는 음절 층위를 모형 상에서 가정하지 않기에 스페인어의 시각 단어 재인에 대한 직접적인 대입은 어렵다는 한계가 있다. Carreiras et al. (1993)은 이에 대하여 영어와 달리 스페인어는 철자-음운 대응이 투명한 얇은 철자(shallow orthography) 특성을 지니고 있어서 영어와 달리 시각 단어 재인에서 두 철자(bigram)보다 음절이 보다 유의미한 영향력을 지니고 있다고 설명하였다.

음절의 시각 단어 재인에 대한 억제 효과를 보고한 기존 연구들은 공통적으로 음절을 음운 하위 어휘 요인으로서 가정하였다(Perea & Carreiras, 1998; Conrad et al., 2007; Conrad et al., 2008). Conrad et al. (2007)은 프랑스어 시각 재인에서 음운 음절(phonological syllable)과 철자 음절(orthographical syllable) 중 시각 재인 억제를 유도하는 유형의 음절을 알아보고자 하였으며, 실험 결과 음절이 음운 음절로 정의되었을 경우에 시각 단어 재인이 억제되는 것으로 나타났다. 이에 따라, Conrad et al. (2007)은 음절은 철자 하위 어휘 요인(orthographical sublexical unit)이 아닌 음운 하위 어휘 요인(phonological sublexical unit)에 해당된다고 제안하였다. 한국어 연구에서도 음절이 음운 하위 어휘 요인이며, 음운 정보에 기반하여 시각 단어 재인 억제가 발생한다는 결과가 보고되었다(Kwon & Nam, 2011). Kwon and Nam(2011)에서는 철자 음절에 기반한 이웃(국민-국소) 크기와 음운 음절에 기반한 이웃(e.g., 국민-궁궐) 크기, 그리고 한자어 형태소 이웃 크기(국민-국가)에 따른 시각 단어 재인 양상을 비교하였다. 실험 결과, 음운 이웃의 수가 많은 조건에서 시각 단어 재인 억제 효과가 보고되었으며, 이러한 억제 효과 크기는 한자어 형태소 이웃의 수가 많으면 감소하는 것으로 나타났다. 이에 따라, Kwon and Nam (2011)은 한국어 시각 단어 재인에서 음절의 철자 정보보다 음운 정보가 더 우세하며, 형태소 정보에 내재된 의미 정보가 시각 재인 억제를 조절한다고 설명하였다.

하지만 한국어 음절이 시각 단어 재인에서 음운 단위가 아닌 철자 단위로 기능한다는 주장이 제기되었다(Lee et al., 2015; Kim et al., 2018; Koo et al., 2012). Lee et al. (2015)는 한국어 4음절 명사 단어를 사용하여 영어에서 나타난 철자 교환 효과(letter transposition effect)²⁾가 음절 단위로 교환이 이루어져도 보고되는지를 알아보려고 하였다. Lee et al. (2015)에서 음절 단위의 교환(syllable transposition)을 통해 교환 효과를 알아보려고 한 이유는 한

2) 영어에서 철자 교환 효과는 어떤 단어의 두 철자의 위치가 바뀌어도 원래 단어대로 읽는 현상을 의미한다(e.g., oebey=>obey)

국어의 단어 구성 단위가 자모를 나열하는 풀어쓰기 체계가 아니라 음절로 결합하는 모아쓰기 체계에 기반하기 때문이다. Lee et al. (2015)에서는 실제 단어의 두 음절을 교환하여 만든 비단어(e.g., 해수욕장=>해옥수장)와 음절 교환 후, 초성을 변경하여 구성한 비단어(해옥수장=>해옥주장)를 사용하였고, 시각 어휘 판단 과제를 통해 실제 단어에 비해 두 유형의 비단어에 대한 반응 시간을 비교하였다. 실험 결과, 초성의 변경 없이 기존 명사 단어의 가운데 두 음절을 교환한 비단어(e.g., 해옥수장) 조건에서 비단어 판단 반응 시간이 더 느린 것으로 보고되었다. Lee et al. (2015)은 이를 기반으로 한국어 명사 단어의 철자 표상이 낱자 단위가 아닌 음절 단위로 이루어질 수 있음을 제안하였다. Kim et al. (2018)에서는 Lee et al. (2015)를 확장하여 한국어 명사 어절 상에서 음절 단위 교환 효과가 나타나는지를 알아보고자 하였으며, Lee et al. (2015)과 동일하게 한국어 명사 어절의 시각 재인에서도 음절 교환 효과가 유의하였음을 보고하였다. 두 연구 결과를 고려하였을 때, 한국어 단어 및 어절의 시각 재인에서 음절이 철자 표상 단위로서 기능할 수 있다고 해석할 수 있다.

한국어 음절의 철자 표상과 관련하여 철자 음절이 한국어 시각 재인에서 음운 음절보다 우세할 수 있다는 연구 결과가 다수 보고되었다(Yi et al., 2005; Bae & Yi, 2010; Choi et al., 2015). Bae and Yi(2010)에서 형태 점화 과제를 통하여 철자 일치(e.g., 독거-독니), 음운 일치(e.g., 동서-독니), 철자-음운(e.g., 독남-독니) 일치, 무관련(e.g., 구이-독니) 네 조건을 비교한 결과, 철자 일치 조건과 철자-음운 일치 조건의 행동 반응 시간이 무관련 조건에 비해 유의하게 빠른 것으로 나타났다. 반면, 음운만 일치한 조건은 무관련 조건에 비해 유의한 억제 효과를 보고하였다. Bae and Yi(2010)는 이 결과를 토대로 한국어 시각 어휘 재인에서 음절의 음운과 철자 정보 모두가 사용될 수 있으나, 시각 재인에서는 철자 정보가 우세하다고 제안하였다. 아울러, Bae and Yi(2010)는 음운 정보의 우세성을 가정한 기존의 음절 기반 단어 재인 모형(Conrad et al., 2008; Kwon, 2009)와 달리 철자 음절-심성 어휘집으로 직접 연결되는 모형을 제안하였다. Lim et al. (2022)은 형태 점화 패러다임을 사용한 시각 어휘 재인 연구에 대해 메타 분석을 수행하였으며, 철자 유사 조건에서는 일관되게 유의한 점화 효과가 나타났으나 음운 유사 조건에서는 억제적 경향성이 보고되었다. Lim et al. (2022)에서 추가로 시행된 차폐 점화 실험에서도 철자적 유사성이 있는 조건에서만 시각 어휘 재인에 대한 촉진 효과가 나타났으며, 3음절 명사 어절에 대한 시각 어휘 판단 과제를 수행

한 Kwon et al. (2023)에서도 첫음절 토큰 빈도의 시각 촉진 효과를 보고하여 철자 음절의 중요성을 제안하였다. 따라서, 본 연구에서 보고된 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과는 한국어 음절의 철자 표상이 심성 어휘집으로 직접 전달되어 후보군의 활성화가 촉진된 것으로 해석할 수 있다.

본 연구의 결과는 첫음절 외에 어근에 속하는 두 번째 음절의 영향력이 유의할 것이라는 가설을 지지하지 않았다. 이는 명사 단어의 철자 생성 과정에서 음절의 출현 위치가 유의미한 영향력을 지녔다고 보고한 Lee and Nam (2020)의 결과와도 일치하지 않는다. Kim et al. (2018)은 영어의 철자 교환 효과에 대해 철자의 배열이 정해져 있어서 시각 단어 재인에 철자 위치가 유의한 영향력을 지녔다면 철자 교환 효과 자체가 성립할 수 없다고 논하였다. 따라서, 음절 교환 효과가 나타난 한국어 명사 어절에서는 음절의 출현 위치가 정해져 있지 않다고 제안하였다. 본 연구에서도 Kim et al. (2018)과 동일하게 명사 어절을 실험 자극으로 사용한 점을 고려하면, 명사 단어와 달리 음절의 출현 위치가 유의한 영향력을 지니고 있지 않은 것으로 볼 수 있다. 대신, 본 연구에 의하면 어절의 처리 및 표상 방식은 음절 수에 따라 그 양상이 달라질 수 있는 것으로 보인다. 4음절 어절에서는 첫음절 토큰 빈도, 조사 빈도, 어근 빈도가 유의한 촉진 효과를 보고하였으며, 내용 형태소인 어근 빈도와 문법 형태소인 조사 빈도가 유의하게 나타난 점은 한국어 어절이 분해 표상이 이루어진 것으로 볼 수 있다. 그러나 3음절 어절에서는 4음절 어절과 달리 첫음절 토큰 빈도와 어절 빈도만이 유의한 변인으로 나타났으며, 이는 3음절 어절은 전체 목록 가설에 기반한 표상이 이루어진 것으로 해석할 수 있다. 3음절과 4음절 어절의 표상 방식이 다른 것은 어휘 길이가 상대적으로 짧은 3음절 어절은 어절 전체를 표상하는 것이, 4음절 어절은 상대적으로 전체 어절을 한번에 표상하는 것보다 세부 구성 요소로 분해하는 것이 인지 처리 부담 측면에서 더 효율적이기 때문일 수 있다.

이와 관련하여 Bertram and Hyöna(2003)는 핀란드 합성어(compound word)를 대상으로 어휘 길이에 따라 형태소의 효과가 다르게 나타나는지를 알아보려고 하였다. 어휘 길이가 긴 합성어(e.g., watercourse)와 짧은 합성어(e.g., eyelid)를 선정하고, 합성어를 구성하는 형태소 중 첫 번째 구성 형태소(e.g., water/course, eye/lid)의 빈도를 고빈도와 저빈도로 나누었다. 각 조건의 합성어는 문장에 배치된 형태로 제시되었으며, 참가자들은 제시된 문장을 읽는 과제를 수행하였다. 안구 운동 분석 결과, 어휘 길이가 긴 합성어에 대해서 첫 번째 구성 형태소의 빈도가 높을 경우, 첫 번째

응시 시간(first gaze duration), 안구의 건너뛰 길이(saccade length), 세 번째 응시의 확률(third gaze probability)이 더 짧아지는 것으로 나타났다. 반면, 길이가 짧은 합성어에 대해서는 이러한 효과가 유의하게 나타나지 않아서 단어 길이에 따라 다형태소 단어인 합성어의 분해 과정이 다르게 나타날 수 있음을 보여주고 있다. 따라서 본 연구의 결과에 의하면 다형태소 특성을 지닌 어절이 길이에 따라 다른 처리 및 표상 방식을 취한다고 볼 수 있다.

종합하면, 본 연구는 기존에 보고된 단어 재인 시 첫음절의 억제 효과와는 다른 첫음절 빈도의 촉진적 효과가 유의하고 음절 길이에 따른 어절의 처리 방식이 다를 수 있다는 점을 제안하였다. 또한, 한국어 어절의 여러 음절 중, 첫음절이 가장 중요한 역할을 수행하며, 시각 재인에서 음절의 철자 정보가 우세한 영향력을 지니고 있음을 함의한다. 그러나 한국어 명사 단어 시각 재인에서 음절의 음운 정보가 유의한 영향을 미친다는 연구 결과가 보고된 바 있어(Kwon & Nam, 2011; Kwon & Lee, 2016; Tae et al., 2017), 한국어 시각 재인에서는 음절의 음운 및 철자 정보가 모두 유의미한 영향력을 지니고 있는 것으로 보인다. 따라서, 한국어 어휘 재인에 대한 기존 음운 경로 중심의 모형에서 철자 정보-심성 어휘집으로 이어지는 경로를 보완하여 보다 확장된 한국어 어휘 재인 모형을 고려해볼 여지가 있다. 또한, 현재 한국어 어절과 단어에 따라 첫음절의 효과가 다르게 나타나고 있으며, 이러한 첫음절 효과의 차이는 각 연구에서 사용된 자극의 특성에서 비롯하였을 수 있다. 기존 명사 단어 연구에서는 2음절 명사를 사용하였고 어절 연구에서는 3음절 이상의 길이를 지닌 자극을 사용하였다. 어절의 경우, 기본 명사 단어에 조사라는 문법 형태소가 결합하여 굴절되기 때문에, 단일 혹은 실질 형태소로 구성된 단어에 비해 구조적으로 더 복잡하다는 특징이 있다. 따라서, 추후 연구에서는 단어와 어절을 동일 실험 내에 편성하여 어휘 유형에 따른 첫음절 효과의 양상을 직접 비교하는 연구와 복잡한 어절의 구조적 특성을 고려한 후속 연구를 지속적으로 수행할 필요가 있다.

References

Álvarez, C. J., Carreiras, M., & De Vega, M. (2000). Syllable-frequency effect in visual word recognition: Evidence of sequential-type processing. *Psicológica, 21*(2), 341-374.

Bae, S. B., & Yi, K. O. (2010). Processing of Orthography and

Phonology in Korean Word Recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 22*(3), 369-385.

Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software, 67*(1), 1-48.

Bertram, R., & Hyönä, J. (2003). The length of a complex word modifies the role of morphological structure: Evidence from eye movements when reading short and long Finnish compounds. *Journal of memory and language, 48*(3), 615-634.

Carreiras, M., Álvarez, C. J., & De Vega, M. (1993). Syllable frequency and visual word recognition in Spanish. *Journal of memory and language, 32*(6), 766-780.

Choi, W., Lee, C., Kang, J., & Nam, K. (2015). The lexical inhibition of the phonological information in Korean visual word recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 27*(3), 561-581.

Conrad, M., Carreiras, M., & Jacobs, A. M. (2008). Contrasting effects of token and type syllable frequency in lexical decision. *Language and Cognitive Processes, 23*(2), 296-326.

Conrad, M., Grainger, J., & Jacobs, A. M. (2007). Phonology as the source of syllable frequency effects in visual word recognition: Evidence from French. *Memory & Cognition, 35*(5), 974-983.

Dominguez, A., De Vega, M., De Cuetos, F. (1997). Lexical inhibition from syllabic units in Spanish visual word recognition. *Language and cognitive processes, 12*(4), 401-422.

Hutzler, F., Bergmann, J., Conrad, M., Kronbichler, M., Stenneken, P., & Jacobs, A. M. (2004). Inhibitory effects of first syllable-frequency in lexical decision: an event-related potential study. *Neuroscience Letters, 372*(3), 179-184.

Jin, R., Lee, H., & Choi, W. (2018). Are they real neighbors?: Null effects of syllabic neighbors in Korean word recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 30*(3), 211-223.

Kang, B. M., & Kim, H. G. (2009). *Korean Usage Frequency: Sejong surface and semantic analysis corpus based on 15 million Eojeols*. Korea University: Research Institute of Korean Studies.

Kim, J., & Nam, K. (2018). Lexical Factors that Influence the Korean Eojeol Recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 30*(4), 373-390.

- Kim, J., Lee, C. H., & Nam, K. (2018). Syllable transposition effect on processing the morphologically complex Korean Noun Eojeol. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 30(3), 261-268.
- Kim, S., Koo, M., Kim, J., & Nam, K. (2020). The Research for Language Information Processing of Bilateral Hemispheres on Korean Noun Eojeol: Visual Half-field Study. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 32(1), 29-53.
- Koo, M., Han, J., Baik, Y., & Nam, K. (2012). Effects of Syllable Frequency in Visually Recognizing Korean Monosyllabic Words. *The Journal of Linguistic Science*, 63, 1-20.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. (2017). lmerTest package: tests in linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82, 1-26.
- Kwon, S., Kim, J., Lee, S., & Nam, K. (2023). The Facilitative Effect of First Syllable Frequency during Visual Recognition of Korean Noun Eojeols. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 35(2), 93-106.
- Kwon, Y. (2009). *The distinct role of phonological and orthographic syllable units in visual word recognition in Korean, Hangul* [Unpublished doctoral dissertation], Korea University.
- Kwon, Y. (2012). The Dissociation of Syllabic Token and Type Frequency Effect in Lexical Decision Task. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 24(4), 315-333.
- Kwon, Y. (2020). The Review of Syllable Frequency Effect in Korean Visual Word Recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 32(4), 291-303.
- Kwon, Y., & Lee, Y. H. (2015). The Source of the Syllable Frequency Effect During Visual Word Recognition: Event-Related Brain Potential Study. *Journal of Language Sciences*, 22(4), 1-17.
- Kwon, Y., & Lee, Y. H. (2016). Temporal Locus of the Influence of Phonological Information during Korean Visual Word Recognition: Event-Related Potential Evidences of Homophone. *The Journal of Linguistics Science*, 76, 1-21.
- Kwon, Y., & Nam, K. (2011). The Relationship Between Morphological Family Size and Syllabic Neighborhoods Density in Korean Visual Word Recognition. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 23(3), 301-319.
- Lee, C. H., Kwon, Y., Kim, K., & Rastle, K. (2015). Syllable transposition effects in Korean word recognition. *Journal of psycholinguistic research*, 44, 309-315.
- Lee, E., & Nam, K. (2020). An investigation on syllabic features having an effect on the lexicality of Korean words: An random word generation study, *Korean Semantics*, 69, 49-104.
- Lee, S., Nam, K., Lee, S., Jeon, H., & Kim, Y. (2019). The Influence of Lexical Factors on Verbal Eojeol Recognition: An ERP Study, *Journal of Linguistic Science*, 91, 289-314.
- Lim, C., Baek, H., Kim, T. H., & Choi, W. (2022). Activation of Phonological and Orthographic information during Korean Visual Word Recognition: Evidence from a Meta-analysis and a Priming Study. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 34(4), 221-236.
- 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.
- Nam, K. S., & Ko, Y. K. (1985). *The Standard Grammar of Korean*. Seoul: Tap Chwulphansa
- Perea, M., & Carreiras, M. (1998). Effects of syllable frequency and syllable neighborhood frequency in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 24(1), 134.
- R Core Team (2022). *R: A language and environment for statistical computing*(version 4.2.2)[Computer software]. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>.
- Tae, J., Lee, Y. H., & Kwon, Y. (2017). The Role of Phonological Information on Visual word Recognition through Auditory-visual Cross Modal Priming. *Journal of Language Sciences*, 30(1), 35-51.
- Yi, K. O., Bae, S. B., & Nam, K. (2005). Processing of Orthography and Phonology in Reading Sino-Korean Words. *Annual Conference on Human and Language Technology*, 63-72.

한국어 명사 어절 시각 재인에서 첫음절 및 타 위치의 음절이 미치는 영향: 토큰 빈도를 중심으로

이솔빈¹, 이은하², 김준우¹, 김상엽², 김제홍¹, 강진원⁴, 이창환³, 남기춘¹

¹고려대학교 심리학부, ²고려대학교 지혜과학연구소, ³서강대학교 심리학과, ⁴광주과학기술원 기초교육학부

본 연구는 한국어 어절을 구성하는 각 위치별 음절이 시각 어절 재인에 미치는 영향력을 조사하기 위하여 수행되었다. 총 406 개의 명사 어절(3음절 203개, 4음절 203개)을 대상으로 시각 어휘 판단 과제를 시행하였으며, 선형 혼합 모형에 각 위치별 음절의 토큰 빈도, 어근 빈도, 어절 빈도, 조사 빈도를 변인으로 투입하였다. 분석 결과 3음절 및 4음절 어절에서 공통적으로 첫 음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 유의하게 나타났으며, 3음절 어절에서는 어절 빈도가, 4음절 어절에서는 어근 빈도, 4번째 음절 빈도, 조사 빈도의 효과가 유의하였다. 이러한 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과에 대하여 한국어 철자 음절과 음운 음절의 표상을 기반으로 논의하였다. 또한, 어절 길이에 따른 상이한 결과에 대해 다형태소 어휘의 혼합 처리 가설의 관점에서 논의하였다.

주제어: 음절, 첫음절 빈도 촉진 효과, 어절 재인, 철자형 음절, 혼합 처리 가설

부록 I-1.

Correlation coefficient of variables for trisyllabic Eojeol

	tsf1	tsf2	tsf3	posf1	posf2	posf3	root freq	Ej freq
tsf1								
tsf2	-0.07							
tsf3	0.02	-0.11						
posf1	0.94***	-0.07	0.03					
posf2	-0.06	0.94***	-0.11	-0.05				
posf3	0.08	-0.15*	0.86***	0.10	-0.14*			
stem freq	0.24**	0.19**	-0.08	0.30***	0.24**	-0.11		
Ej freq	0.26**	0.11	0.08	0.30***	0.16*	0.19**	0.80***	
RT	-0.36***	-0.03	-0.07	-0.38***	-0.06	-0.07	-0.47***	-0.51***

Notes. All frequency measures were log-transformed. tsf1 = total frequency of the first syllable, tsf2 = total frequency of the second syllable, tsf3 = total frequency of the third syllable, tsf4 = total frequency of the fourth syllable, posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, root freq = root frequency, Ej freq = Eojeol full form frequency

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

부록 I-2.

Correlation coefficient of variables for quad-syllabic Eojeols

	tsf1	tsf2	tsf3	tsf4	posf1	posf2	posf3	posf4	root freq	Ej freq
tsf1										
tsf2	-0.01									
tsf3	0.09	-0.11								
tsf4	0.02	-0.01	-0.34***							
posf1	0.91***	-0.02	0.12	-0.01						
posf2	0.01	0.94***	-0.05	0.01	0.01					
posf3	0.12	-0.10	0.95***	-0.33	0.13	-0.03				
posf4	0.07	-0.10	0.05	0.81***	0.04	-0.06	0.09			
stem freq	0.25**	0.05	0.36***	-0.21	0.27**	0.14*	0.45***	0.09		
Ej freq	0.20*	0.02	0.20**	-0.02	0.24**	0.09	0.22**	0.13	0.77***	
RT	-0.34***	-0.04	-0.14*	-0.13	-0.36***	-0.12	-0.17*	-0.19**	-0.47***	-0.41***

Notes. All frequency measures were log-transformed. tsf1 = total frequency of the first syllable, tsf2 = total frequency of the second syllable, tsf3 = total frequency of the third syllable, tsf4 = total frequency of the fourth syllable, posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, root freq = root frequency, Ej freq = Eojeol full form frequency

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

부록 I-3.

VIF coefficient of variables for full linear mixed model

	tsf1	tsf2	tsf3	tsf4	posf1	posf2	posf3	posf4	root freq	Ej freq
trisyllabic	8.85	8.67	4.42		9.22	8.85	5.50		4.23	4.21
Quad-syllabic	5.95	8.823	11.91	6.13	6.03	9.12	13.19	5.30	4.12	2.94

Notes. All frequency measures were log-transformed. tsf1 = total frequency of the first syllable, tsf2 = total frequency of the second syllable, tsf3 = total frequency of the third syllable, tsf4 = total frequency of the fourth syllable, posf1 = positional frequency of the first syllable, posf2 = positional frequency of the second syllable, posf3 = positional frequency of the third syllable, root freq = root frequency, Ej freq = Eojeol full form frequency