



The Facilitative Effect of First Syllable Frequency during Visual Recognition of Korean Noun Eojeols

Seoyeon Kwon¹, Joonwoo Kim¹, Solbin Lee¹, Kichun Nam^{1*}

¹Department of Psychology, Korea University

Syllable plays an important role in Korean visual word recognition. Previous studies on syllable frequency effect have reported mixed results, which showed inhibitory effects in noun words while facilitative effects were shown in noun and verb Eojeols. Furthermore, most studies on Eojeols which reported facilitative effects of first syllable frequency employed correlation and regression approaches, which suggests the necessity of an experiment with factorial design. The present study carried out two lexical decision studies, employing noun Eojeols with 3 and 4 syllables in order to investigate the effects of first syllable frequency, controlling for Eojeol length, Eojeol frequency, and the number of meanings. High and low frequency of first syllable were compared in both experiments, while manipulating stem length. In Experiment 1, 3-syllable noun Eojeols were manipulated to have 1 or 2 stem length in syllables, while 4-syllable noun Eojeols were manipulated to have 2 or 3 stem length in syllables in Experiment 2. The results showed that facilitative effects of first syllable frequency regardless of stem length in lexical decision latencies and accuracy in both experiments. These results are in accordance with previous studies on Eojeol. To summarize, the present study was carried out to investigate syllable frequency effect in Eojeols while controlling other confounding factors, which showed robust facilitative effect of first syllable frequency irrelevant of Eojeol length, stem length, and Eojeol frequency. Therefore, the current results are discussed in terms of processing of Eojeol distinct from that of word.

Keywords: visual word recognition, syllable, Eojeol, syllable frequency effect, factorial design

1차원고접수: 23.02.15; 수정본접수: 23.04.18; 최종게재결정: 23.04.27



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.

음절(syllable)은 어휘를 구성하는 하위 어휘 요인(sublexical unit) 중 하나로, 특히 첫음절은 시각 어휘 재인의 초기 과정에서 처리되는 정보에 해당된다. 이러한 첫음절이 시각 어휘 재인에 있어서 중요한 역할을 수행한다는 연구 결과가 다수 보고된 바 있다(Carreiras et al., 1993; Hutzler et al., 2004; Conrad et al., 2007). 예를 들어, Carreiras et al. (1993)에서는 첫음절 빈도를 주요 독립 변수로 설정하여 제

시되는 자극의 어휘성을 판단하는 어휘 판단 과제(lexical decision task)를 시행하였으며, 실험 결과 고빈도 첫음절로 시작하는 어휘들이 저빈도 첫음절로 시작하는 어휘 대비 반응 시간이 더 느리고 정확도도 낮은 억제 효과(inhibitory effect)가 나타났다. 첫음절 빈도의 억제적 효과는 스페인어(Conrad et al., 2008), 독일어(Conrad & Jacobs, 2004), 프랑스어(Conrad et al., 2007) 등 여러 언어에서 보고되었으

* 이 연구는 2021학년도 고려대학교 심리학부 특별연구비에 의하여 수행되었음.

† 교신저자: 남기춘, 고려대학교 심리학부, (136-701) 서울시 성북구 안암로 145, 고려대학교 안암캠퍼스 구법학관 405호, E-mail: kichun@korea.ac.kr

며, 이는 음절이 주요한 하위 어휘 요인이라는 점을 지지하는 실험적 증거로 활용되었다.

그러나 시각 어휘 재인에서 음절 빈도 효과가 첫음절 빈도의 산출 방식에 따라 달라질 수 있다는 연구 결과가 보고되었다(Conrad et al., 2008). 음절 초기 연구에서는 첫음절 빈도를 계산할 때, 특정 첫음절을 공유하는 어휘들의 출현 빈도의 평균을 기준으로 고빈도 음절과 저빈도 음절을 분류하였다(Carreiras et al., 1993). 다른 연구(Perea & Carreiras, 1998)에서는 첫음절의 출현 빈도를 계산하여 최소 출현 빈도가 100회 이상인 음절을 고빈도 음절로, 최대 출현 빈도가 60회 미만인 음절을 저빈도 음절로 정의하였다. Conrad et al. (2008)에서는 첫음절 빈도의 계산 방식을 일원화하고자 두 가지 개념을 제안하였는데, 첫 번째는 첫음절의 토큰(token) 빈도이고 두 번째는 타입(type) 빈도이다. 첫음절의 토큰 빈도는 특정 첫음절을 공유하는 어휘의 모든 출현 빈도를 합산한 값으로 정의할 수 있으며, 타입 빈도는 해당 첫음절을 공유하는 어휘들의 가짓수를 의미한다. Conrad et al. (2008)에서는 두 유형의 첫음절 빈도가 시각 어휘 재인에 미치는 영향력을 비교하였으며, 기존 연구에서 나타난 첫음절의 억제 효과가 토큰 빈도에 의한 것임을 보고하였다. 반면, 첫음절의 타입 빈도는 시각 어휘 재인을 촉진시키는 것으로 나타났는데, 이는 두 유형의 빈도가 서로 다른 정보 처리 단계에 영향을 미치고 있음을 시사한다.

이처럼 시각 어휘 재인 과정에서 첫음절의 중요성은 인도 유럽어 계통의 언어뿐만 아니라 한국어에서도 나타났으나(Kwon, 2012; Kim & Nam, 2018; Kim et al., 2020), 음절 빈도 효과의 방향성이 일치하지 않는 것으로 나타났다. Kwon(2012)에서는 Conrad et al. (2008)과 유사하게 한국어 2음절 명사 단어를 대상으로 첫음절 토큰 빈도와 타입 빈도가 시각 어휘 재인에 미치는 효과를 검증하였다. 실험 결과, 스페인어와 동일하게 토큰 빈도가 높은 첫음절로 시작하는 한국어 단어들은 토큰 빈도가 낮은 첫음절로 시작하는 단어들에 비해 느린 반응 시간을 보였다. 그러나 한국어 명사 단어 연구와 달리, 어절 대상 연구에서는 단어와 다른 결과가 보고되었다(Kim & Nam, 2018). Kim and Nam(2018)에서는 명사 단어를 기반으로 생성된 체인 어절에 대하여 어휘 판단 과제를 시행하였고 수집된 반응 시간에 대한 상관 및 회귀 분석을 수행한 결과, 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과를 보고하였다. 이처럼 한국어의 어휘 단위에 따라 첫음절 빈도가 달라지는 결과는 한국어의 독특한 특성에서 기인하였을 여지가 있다(Kwon, 2020). 한국어는 다른 알파벳 계통 언어와 다르게 자음과 모음이 집약적으로 결합하여

음절을 구성하는 모아쓰기 체계를 사용한다. 또한, 한자 문화권의 영향으로 인하여 한국어 어휘를 구성하는 상당수의 단어는 한자에서 유래한 경우가 많다. 이와 같은 한국어의 두 가지 특성으로 인하여 한국어 어휘의 첫음절이 단순한 음운 단위로서의 음절이 아니라 의미 자체를 지닌 형태소로서 기능할 여지가 있다(Kwon & Nam, 2011; Jin et al., 2018; Kwon, 2020). Kwon and Nam(2011)에서 음운 이웃과 한자 형태소 이웃의 크기를 독립 변인으로 설정하여 실험을 진행한 결과, 음운 이웃의 수가 많을수록 반응 시간이 느려지는 억제 효과가 보고되었으며, 동시에 한자어 이웃의 크기가 커지면 음운 이웃 수의 억제 효과가 감소한다는 결과가 나타났다. Kwon(2020)은 이러한 결과를 기반으로 한국어 어휘의 첫음절 특성에 따라 연구 결과가 혼재되었을 것이라고 제안하였다.

그러나 한국어의 특성 외에도 한국어 어휘의 첫음절 효과를 조사한 연구들 간 실험 설계의 차이가 혼재된 결과를 불러왔을 여지도 존재한다. 가령, 한국어 첫음절의 억제 효과를 보고한 Kwon(2012)에서는 요인 설계 방식을 채택하여 첫음절 빈도만을 조작하고 단어 빈도, 음절 수, 두 철자 빈도(bigram frequency), 표기 이웃 크기 등의 다른 변인들을 통제하여 실험 재료를 구성하였다. 반면, 한국어 어절을 대상으로 한 Kim and Nam(2018)과 Kim et al. (2020)에서는 실험 설계 대신, 상관 및 회귀 분석 방식을 사용하여 어절 재인에서 첫음절 빈도의 촉진 효과를 보고하였다. 현재까지 알려진 바로는 한국어 어절을 소재로 하여 음절 빈도 효과를 검증한 연구 중 대부분이 상관 및 회귀 분석 방식을 채택하였으며 요인 실험 설계를 채택한 연구는 없는 것으로 보인다. 한국어 어절을 대상으로 상관 및 회귀 분석을 진행한 연구들(Kim & Nam, 2018; Lee et al., 2019; Kim et al., 2020)에서는 요인 설계를 채택하지 않은 이유로 실험실 상황이 아닌, 실생활에서 활용되는 실질적인 어휘 단위인 한국어 어절에 대한 연구를 통하여 일반화된 결과를 제시하기 위한 것으로 설명하였다. 그러나 한국어 명사 단어에서 보고된 억제 효과와 어절에서 보고된 촉진 효과를 직접적으로 비교하기 위해서는 동일한 품사인 명사 어절을 대상으로, 요인 설계를 채택하여 다른 혼입 변인이 통제된 상황에서 음절 빈도 효과를 검증할 필요성이 대두된다. 이에 본 연구에서는 한국어 시각 어휘 재인에서 최초로 어절을 대상으로 요인 설계 기반 연구를 수행하여 음절 빈도 효과를 조사하고자 하였다.

한국어 어절은 내용 형태소인 어근 혹은 어간에 조사나 어미가 붙어서 생성된 활용형으로 정의할 수 있다. 이와 같

은 구성 방식으로 인해 어근 길이는 어절 처리 시 고려해야 할 주요 변수로 여겨진다. Kim et al. (2022)은 한국어 용언 어절을 대상으로 어간 길이에 따른 어휘 판단의 행동 반응 및 뇌파 양상을 연구하였다. 그 결과, 행동 반응에서는 전체 어절의 길이가 동일하더라도 어간 길이가 짧은 조건이 긴 조건에 비해 빠른 반응을 나타냈다. 뇌파의 경우, 어간 길이의 효과가 중-저빈도 단어에 한정하여 자극 제시 후 400ms 대에 정점을 보이는 부적 파형인 N400 컴포넌트에서 보고되었는데, 이는 중-저빈도 단어에 대한 분절 처리 과정(decomposition)을 지지하는 것으로 해석할 수 있다. 앞선 결과에 비추어 보면, 어간 길이는 한국어 어절 시각 재인에 중요한 역할을 하고 있다고 볼 수 있으며, 전체 어절 중 대부분을 차지하는 일반 명사 어절에서(Lee & Nam, 2020) 어근은 명사 단어에 해당되며, 전체 어절 길이와는 별도로 어절 내에 존재하는 어근으로서의 단어 길이가 영향을 줄 수 있다. 따라서 용언뿐만 아니라 체언 어절에서도 어간 길이의 영향이 나타날 가능성을 배제할 수 없다.

이에 본 연구에서는 시각 어휘 재인에 미치는 여러 변인의 영향력을 통제하고 첫음절 빈도의 효과가 어간 길이 및 음절 수에 따라 다르게 나타나는지를 검증하고자 한다. 이를 위해 실험 1에서는 3음절 어절을 대상으로 어근 길이에 따른 첫음절 빈도의 효과를 알아보았고 해당 결과가 어절의 음절 수에 따라 변화하는지를 조사하기 위해 4음절 어절을 대상으로 실험 2를 진행하였다. 만약 시각 어절 재인에서 첫음절 빈도의 촉진적 효과가 나타난다면, 고빈도 첫음절로 시작하는 어절을 재인할 때 저빈도 첫음절 어절에 비해 보다 빠르고 정확한 반응을 나타낼 것으로 보인다. 또한 어절의 음절 빈도 효과가 음절 길이와 상호작용하지 않는다면, 3음절과 4음절을 사용한 실험 모두에서 유사한 효과 양상이 나타날 것으로 예상된다.

실험 1

실험 1은 3음절 한국어 시각 어절 재인에서 음절 빈도에 따른 촉진 효과가 나타나는지, 그리고 앞선 촉진 효과가 어근 길이에 따라 변화하는지를 검증하였다. 이를 위해 첫음절 빈도 조건과 어근 길이 조건을 도입하였고 어절을 자극으로 하는 어휘판단과제를 수행하였다. 과제 수행에서 도출된 반응 시간 및 정확도를 결과 분석에 사용하였다.

방 법

참가자

한국어 모국어 화자 30명(남 8명)이 본 실험에 참가하였다. 참가자들의 평균 연령은 24.5세($SD= 2.1$), 연령의 범위는 21-30세였으며 이들의 시력(또는 교정시력)은 모두 정상이었다. 모든 참가자는 실험을 시행하기 전 참여 동의서를 작성하였고 참가 이후 소정의 실험 참가비를 지급받았다.

실험 재료

본 실험에서 사용된 자극은 3음절의 명사 어절로 1500만 어절을 대상으로 빈도가 계산된 세종 말뭉치에서 선정하였다(Kang & Kim, 2009). 자극의 출현 빈도가 높은 경우, 음절 빈도 효과가 나타나지 않는다는 기존 연구에 근거하여 어절 빈도를 통제하였으며, 따라서 표적 어절은 세종 말뭉치 빈도를 기준으로 어절 빈도가 100 이하인 저빈도 어절만을 선택하였다(Hutzler et al., 2004; Conrad et al., 2009; Kwon, 2012; Jin et al., 2018). 이때 자극의 의미 수를 통제하기 말뭉치 상의 표적 어절의 개별 빈도와 전체 빈도가 같은 어절만을 추출하였다. 실험 조건에는 어근 길이(1음절 vs. 2음절)와 첫음절 빈도(고 vs. 저) 변인이 도입되어 총 4가지 조건으로 구성되었다. 먼저, 명사 어절은 ‘어휘형태소(어근) + 문법형태소(조사)’로 구성되기 때문에 동일한 길이의 어절은 어휘형태소의 길이(어근 길이)에 따라 다시 여러 조건으로 나눌 수 있다. 이때 어근 길이에 따라 어휘 재인 시간이 달라질 수 있다는 기존 연구(Kim et al., 2022)에 근거하여 어근 길이를 통제하여 각기 다른 조건으로 설정하였다. 본 실험에서는 3음절 어절이 사용되었기 때문에 1음절 어근 조건(e.g. 개에게)을 조건 1로 2음절 어근 조건(e.g. 개미를)을 조건 2로 나누어 자극을 선정하였다. 첫음절 빈도는 세종 말뭉치 내에 해당 음절로 시작하는 어절의 출현 빈도 합으로 계산하였고 어절 빈도를 통제하여 어근 길이 조건에 따라 첫음절 빈도가 선형적인 분포를 이루도록 200개의 자극을 추출하였다. 어휘판단과제를 수행하기 위해 동일한 수의 유사 어절 200개를 포함하여 총 400개의 자극을 구성했으며 유사 어절은 첫음절을 세종 말뭉치 내에 출현하지 않는 비출현 음절과 표적 어절 내 출현하는 두 번째 음절을 무작위로 조합하여 구성하였다. 유사 어절의 문법 형태소인 조사의 경우, 표적 어절과 동일한 음절을 사용하여 제작하였다. 그러나 실험 이후 분석 과정에서 첫음절 빈도 분포를 확인한 결과, Figure 1과 같은 이봉분포가 도출되었다. 이에 첫음절 로그 빈도 4.3 이상을 고빈도 조건으로 3.4 이하를 저빈도 조건으로 설정하여 자극을 분류하였다. 분류 과정에서 88개의 자극이 제외되었고 첫음절 빈도 및 어근 길이 조건 간 28개씩

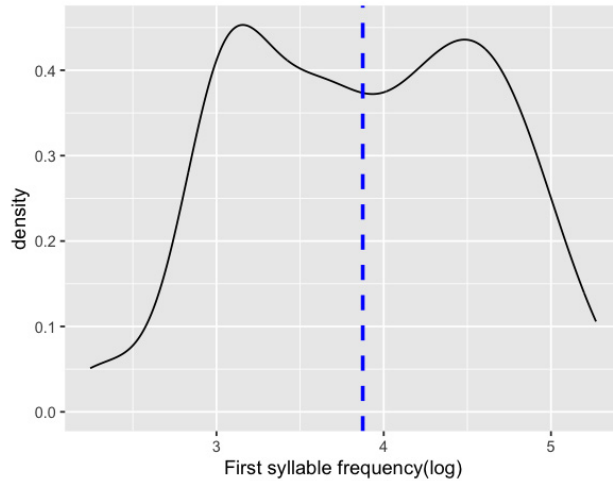


Figure 1. Distribution of first syllable frequency in Eojeol stimulus

Table 1. Examples and descriptive statistics of lexical variables of Eojeols in Experiments 1

	Stem length	N	Example	First syllable frequency (log)	Eojeol frequency
High	1	28	개에게	4.68(0.27)	17.2(9.86)
	2	28	개미를	4.68(0.27)	17.9(9.73)
Low	1	28	탑에서	3.04(0.25)	14.6(14.9)
	2	28	탑승을	3.08(0.22)	13.5(13.4)
Statistics				$p < .001$ ($F = 381, p < .001$)	<i>n.s.</i> ($F = 0.8, p = .47$)

총 112개의 표적 어절이 분석 대상이 되었다.

표적 어절의 조건 간 어절 빈도의 동질성 및 첫음절 빈도의 차이를 확인하기 위해 일원분산분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 1에 제시되어 있다. 조건 간의 차이를 살펴보기 위하여 추가로 대응표본 t 분석을 통해 수행한 결과, 어근 길이 조건에 따른 어절 빈도의 차이는 유의하지 않았다($t = 1.48, p = .14$). 어근 길이 1음절 조건에서 첫음절 빈도에 따른 어절 빈도 차이 또한 유의하지 않았으며($t = 0.794, p = .43$) 어근 길이 2음절 조건 또한 그 차이는 유의하지 않았다($t = 1.41, p = .16$).

실험 절차

본 실험에서는 자극을 명사 어절로 사용하여 화면에 제시되는 어절이 실제 한국어에서 사용되는 어절인지를 판단하는 시각 어휘판단과제(visual lexical decision task)를 수행하였다. 참가자는 실험 참여에 대한 동의서를 작성한 후, 모니터 앞에 앉아 양손 검지로 키보드 반응키(z, 슬래쉬)를 누르도록 안내받았으며, 반응손은 역균형화(counterbalancing) 하였다. 실험 수행 절차는 다음과 같다(Figure 2). 500ms 동안 검은

화면에 “+”의 응시점이 중앙에 제시된 후, 실험 자극이 1500ms 동안 제시되었다. 이후 참가자가 다음 자극이 제시되는 시간을 예측하는 것을 방지하기 위해 공백 화면이 제시되는 시행 간 간격(inter-trial interval; ITI)이 700ms, 800ms, 900ms, 1000ms 중 하나로(평균 850ms) 지터링(jittering)되었다. 만약 자극이 제시되고 난 후, 주어진 시간 내 응답을 하는 경우 바로 다음 시행으로 넘어갔으며 시간 내 응답이 없을 경우, 1500ms 뒤 다음 시행으로 넘어가도록 설계하였다. 자극 제시는 완전 무선 순서(full random order)로 이루어졌다. 본 시행에 들어가기 전, 12번의 연습시행(6번 일반어절, 6번 유사어절)을 통해 과제에 친숙해지도록 하였다. 본 시행은 총 4개의 블록으로 구성되었고 블록마다 100개의 자극으로 구성되었다. 블록 간 1분 정도 쉬는 시간을 가졌으며 총 실험 시간은 약 25분가량 소요되었다. 자극 제시 통제는 E-prime 소프트웨어(버전 2.0, PA, USA)를 통해 이루어졌으며, 모든 자극은 검은색 화면에 흰색 글씨로 1920*1080 해상도, 60Hz 주사율의 27인치 LG 모니터를 통해 제시되었다. 자극의 글씨체는 Times New Roman이 적용되었으며 크기는 25포인트였다.

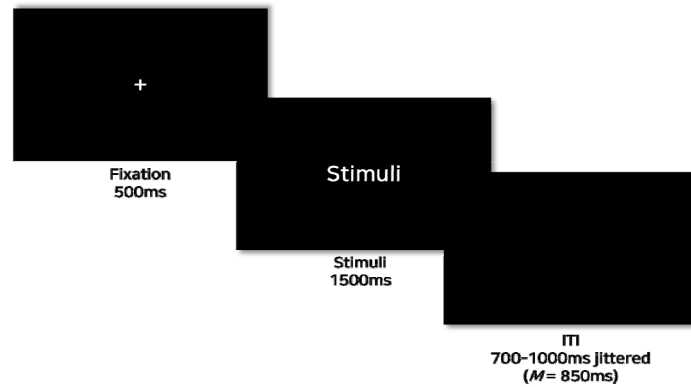


Figure 2. Experimental paradigm of lexical decision task in Experiment 1

분석방법

수집된 30명의 실험 데이터는 R 프로그램(버전 4.1.2, R Development Core team, 2021)을 통해 분석하였다. 본 연구에서는 첫음절 빈도와 어근 길이 변인이 어휘 판단 시간 및 정확도에 영향을 미치는지를 검증하기 위해 lme4 패키지(Bates et al., 2015)의 선형혼합효과모형(linear mixed effects models)을 사용하였다. 선형혼합효과모형은 요인 설계를 사용한 언어심리학 연구에서 최근 많이 사용하는 방법이다(Jaeger, 2008; Winter, 2013; Jin et al., 2018). 기존 분산분석의 경우, 무선변인인 피험자와 항목 변인을 고려하기 위해 피험자 분석(F1)과 항목 분석(F2)으로 따로 진행하였으나 위 방식은 피험자와 항목을 동시에 무선변인으로 고려하여 분석하는 방식이다. 선형혼합효과 모형에 대한 분석 도구로는 afex 패키지(Singmann et al., 2015)의 mixed 함수를 사용하였다. 모형 생성에 투입된 변인은 무선 변인으로 참가자 변인과 항목 변인이 투입되었으며 고정 변인은 첫음절 빈도(고 vs. 저), 어근 길이(1음절 vs. 2음절), 어절 빈도였다. 추가적으로 집단 간 어근 빈도의 큰 변산성으로 인해 어근 빈도를 첫음절 빈도와 상호작용 항으로 투입하였다. 이때 어근 빈도는 동일한 어근으로 시작하는 어절의 가짓수로 산출하였다. 첫음절 빈도와 어근 길이 변인은 두 수준을 요인화하기 위해 R의 factor function을 이용하여 요인변수로 변환하였다. 정답률 분석의 경우, 이분 범주변수 종속 변수인 정답 여부에 대한 선형혼합효과모형 분석을 시행하기 위한 논항(family = binominal(link = "logit"))을 추가로 투입하여 분석을 진행했으며 이외의 식은 반응 시간 분석과 동일하였다. 반응 시간 모형(1) 및 정답률 모형(2)에 대한 전체 수식은 아래에 제시하였다. 이를 통해 어절 재인에서 반응 시간 및 정답률의 차이가 첫음절 빈도에서 기인하는 것인지 또는 어근 빈도나 어근 길이에서 기인하는 것인지를 알아보 고자 한다.

$$RT \sim 1^{st} \text{ freq} * \text{stem freq} + \text{EJ freq} + \text{stem length} + (1|\text{subj}) + (1|\text{item}),$$

$$\text{control} = \text{lmerControl}(\text{calc.derivs} = \text{FALSE}, \text{optCtrl} = \text{list}(\text{maxfun} = 1\text{e}+06)), \text{expand_re} = \text{TRUE}, \text{REML} = \text{F}) \quad (1)$$

$$ACC \sim 1^{st} \text{ freq} * \text{stem freq} + \text{EJ freq} + \text{stem length} + (1|\text{subj}) + (1|\text{item}),$$

$$\text{family} = \text{binominal}(\text{link} = \text{"logit"}), \text{method} = \text{"LRT"},$$

$$\text{control} = \text{glmerControl}(\text{calc.derivs} = \text{FALSE}, \text{optCtrl} = \text{list}(\text{maxfun} = 1\text{e}+06)), \text{expand_re} = \text{TRUE}, \text{REML} = \text{F}) \quad (2)$$

위 모형에서 고정 변인으로 1st freq은 첫음절 빈도, stem freq은 어근 빈도, EJ freq는 어절 빈도, stem length는 어근 길이가 사용되었으며, 종속 변인으로 모형 (1)에서는 반응 시간(RT), 모형 (2)에서는 정답률(ACC)이 투입되었다.

결과 및 논의

참가자 및 항목에 대하여 30명 데이터에 대한 평균 반응 시간 및 표준편차를 계산하였다. 평균 대비 3 표준편차(M ± 3SD)를 초과하는 데이터를 이상치(outliers)로 설정하여 분석한 결과, 이상치에 해당하는 참가자 및 항목이 없어 모든 데이터를 대상으로 분석을 진행하였다. 조건 별 평균 반응시간과 정확도는 Table 2와 같다.

반응 시간 및 정답률에 대한 선형혼합효과 모형(linear mixed effect model) 분석 결과는 Table 3을 통해 제시하였다. 제시된 통계치는 각각 실험 변인별 계수() 표준 오차(SE), 통계값(반응시간: *t*-value, 정답률: *z*-value) 및 유의확률(*p*-value)이다. 첫음절 빈도는 어절 재인 시간에 유의한

촉진적 효과를 나타냈다($\beta = -12.9, SE = 5.07, t = -2.55, p < .05$). 이는 제시되는 어절의 첫음절 빈도가 높을수록 제시되는 자극의 어휘성을 판단하는 속도가 빨라졌음을 의미한다. 이외 어근 빈도에 따른 재인 시간의 차이는 나타나지 않았으며($\beta = 0.01, SE = 0.03, t = 0.46, p = .65$), 첫음절 빈도와 어근 빈도의 상호작용 또한 나타나지 않았다($\beta = -0.01, SE = 0.03, t = -0.46, p = .65$). 어근 길이에 따른 효과($\beta = -8.86, SE = 4.88, t = -1.81, p = .07$) 및 어절

빈도에 따른 효과 또한 나타나지 않았다($\beta = -0.32, SE = 0.35, t = -0.9, p = .37$).

동일한 모형에 정답 여부를 범주변수로 전환하여 앞선 요인들이 어휘판단과제의 정확도에 미치는 영향을 조사하였고 그 결과는 반응시간 결과 양상과 동일하였다. 첫음절 빈도는 어절 재인 정확도에 유의한 영향을 미쳤다($\beta = 0.79, SE = 0.19, z = 4.12, p < .0001$). 그러나 어근 빈도($\beta = 0.00, SE = 0.00, z = 0.06, p = .95$) 및 첫음절 빈도와 어근 빈

Table 2. Descriptive statistics of Reaction Times and Accuracy for each Eojeols

	Stem length	Response time (ms)		Accuracy (%)	
		M	SD	M	SD
High	1	537.47	90.37	98.21	2.61
	2	557.75	93.75	97.14	3.68
Low	1	568.43	89.37	93.33	4.67
	2	578.41	85.69	90.36	7.86

Note. M = Mean, SD = Standard deviation

Table 3. Result of linear mixed effect model analysis in Experiment 1

Fixed Effect	Predictors	Response time (ms)			Accuracy (%)				
		SE	t	p	SE	z	p		
(Intercept)		565.85	16.94	33.4	< .0001	3.65	0.29	12.71	< .0001
1st syllable freq		-12.9	5.07	-2.55	.0124*	0.79	0.19	4.12	< .0001***
Stem freq		0.01	0.03	0.46	.649	0.00	0.00	0.06	.950
EJ freq		-0.32	0.35	-0.9	.368	0.01	0.01	0.91	.362
EJ len		-8.86	4.88	-1.81	.073	0.25	0.19	1.34	.180
1 st syllable freq x Stem freq		-0.01	0.03	-0.46	.645	-0.00	0.00	-0.44	.659

Note. 1st syllable freq = First syllable frequency, Stem freq = Stem frequency, EJ freq = Eojeol frequency, EJ len = Eojeol length

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

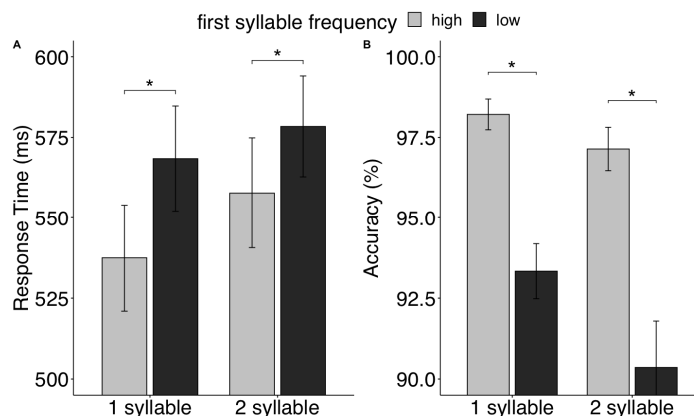


Figure 3. Average response time (left) and accuracy (right) across the condition in Experiment 1

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

실험 2

도의 상호작용(= -0.00, $SE = 0.00$, $z = -0.44$, $p = .66$)은 유의하지 않았으며 어근 길이(= 0.25, $SE = 0.19$, $z = 1.34$, $p = .18$) 및 어절 빈도(= 0.01, $SE = 0.01$, $z = 0.91$, $p = .95$) 또한 정답률에 유의한 영향을 미치지 않았다.

앞선 결과를 요약하면, 실험 1은 3음절 명사 어절을 대상으로 어절 빈도와 음절 수를 통제하고 어근 길이에 따른 음절 빈도 효과를 검증하였다. 그 결과, 어절 빈도와 음절 수, 어근 길이가 통제되었을 때 첫음절 빈도가 높아짐에 따라 반응 시간이 빨라지고 정답률이 높아지는 촉진 효과가 나타났다. 이는 한국어 어절을 자극으로 사용한 상관 및 회귀 분석을 진행한 기존 연구들과 일치하는 결과이지만(Kim & Nam, 2018; Lee et al., 2019) 단어를 사용한 연구들과는 상반되는 결과이다(Kwon & Nam, 2011; Kwon, 2012).

어절을 대상으로 첫음절 빈도와 반응시간 간의 상관을 알아본 기존 연구 결과와의 비교를 위해 실험 1의 어절 자극별 반응시간 평균과 로그 변환된 첫음절 빈도 및 어근 빈도, 어절 빈도의 상관을 알아보았으며 그 결과는 Table 4에 제시하였다. 상관 분석 결과, 반응시간과 첫음절 빈도의 유의한 부적 상관관계가 나타났다. 실험 1의 첫음절 빈도와 반응시간의 상관계수는 $-0.336(p < .0001)$ 이었으며 어근 빈도와 반응시간의 상관계수는 $-0.203(p < .05)$ 였다. 이는 Kim and Nam(2018)에서 첫음절 빈도와 평균 반응시간의 상관계수가 $-0.277(p < .01)$ 인 것과 더불어 Lee et al. (2019)에서 첫음절 빈도와 반응시간 평균의 상관계수가 $-0.158(p < .001)$ 인 결과와 맥을 같이한다. 종합하면, 요인 설계를 사용한 본 실험에서 선형혼합효과모형 분석 결과 첫음절 빈도의 촉진 효과가 유의하였으며, 상관 분석 결과에서도 한국어 어절을 대상으로 진행된 기존의 상관 및 회귀 연구들과 동일한 부적 상관을 보여, 일관된 결과 양상을 보인다는 결론을 내릴 수 있다.

앞선 결과는 3음절 명사 어절만을 대상으로 진행되었기 때문에 실험 2에서는 4음절 명사어절 자극을 대상으로 할 때도 동일한 결과가 도출되는지를 알아보고자 한다. 만약 실험 1에서 나타난 첫음절 빈도에 따른 촉진 효과가 어절 길이의 영향을 받지 않는다면, 실험 2에서도 첫음절 빈도에 따른 촉진 효과가 나타날 것이다.

실험 2는 앞서 3음절 명사 어절 시각 재인에서 도출된 음절 빈도의 촉진 효과가 어절의 음절 수와 무관하게 동일한 양상을 보이는지를 확인하기 위해 시행되었다. 음절 수는 한국어 상에서는 어휘 길이에 해당되는 변수로 볼 수 있으며, 어휘 길이 역시 언어 처리에 영향을 주는 변인으로 볼 수 있다(Van Petten & Kutas, 1990; Ans et al., 1998; Kim & Nam, 2018; Kim et al., 2020). Ans et al. (1998)에서 제안한 다중 기억 흔적 모형(Multiple-Trace memory model, MTM)에서는 단어 전체 형태로서의 처리 과정(global procedure)과 분석 처리 과정(analytic procedure)을 통하여 어휘 재인이 이루어진다고 본다. MTM에서 단어 전체 형태 처리가 원활히 이루어지지 않을 경우에는 분석 처리 과정으로 넘어가는데, 분석 처리 과정은 전체 처리 과정과 달리 순차적 처리를 수행한다. 이로 인하여 음절 수가 많은 단어일수록 각 음절에 대한 순차 처리가 이루어지기 때문에 그만큼 어휘 재인에 소요되는 시간이 길어지게 된다. 이에 실험 2에서는 4음절 명사 어절 자극을 사용하여, 실험 1에 나타난 첫음절 빈도의 촉진적 효과가 음절 수의 영향을 받는지를 조사하고자 한다. 실험 조건 및 절차는 실험 1과 같았다.

방 법

참가자

대학생 30명(남 13명)이 본 실험에 참가하였으며 모두 정상 시력을 보유한 한국어 모국어 화자였다. 참가자들의 평균 연령은 24.8세($SD = 2.9$)였으며 연령의 범위는 22-35세였다.

실험 재료

실험 2의 4음절 명사 어절 자극은 실험 1과 동일한 말뭉치에서 자극이 선정되었다. 자극 조건별 기준은 실험 1과 동일하였다. 그러나 실험 1의 경우, 분석 과정에서 기준을 충족하지 못하는 자극을 배제함에 따라 자극 수가 조건 당 28개로 적고 어절 빈도 또한 엄격하게 통제되지 못했다는 한계를 갖는다. 이에 실험 2에서는 조건 당 50개의 4음절 명사어절 자극을 사용하여 부족한 자극의 수를 보충하고 조건 간 어절

Table 4. Correlation Coefficient of Reaction Time and Variables

	1st syllable frequency(log)	Eojeol frequency	Stem frequency
RT mean	-0.336***	-0.128	-0.203*

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

Table 5. Examples and descriptive statistics of lexical variables of Eojeols in Experiments 2

	Stem length	N	Example	First syllable frequency (log)	Eojeol frequency
High	2	50	보통보다	4.88(0.12)	6.86(2.07)
	3	50	보랏빛의	4.88(0.12)	6.84(2.2)
Low	2	50	탐욕으로	3.12(0.25)	6.82(4.21)
	3	50	탐험대가	3.12(0.25)	6.84(4.33)
Statistics				$p < .001$ ($F = 1354, p < .0001$)	<i>n.s.</i> ($F = 0, p = 1$)

빈도를 보다 엄격하게 통제하였다. 4음절 명사 어절은 어근 길이에 따라 1-3음절로 나뉘는데, 1음절 어근에 3음절 조사가 결합된 경우는 자극 수가 충분하지 않아 2음절(e.g. 보통보다)과 3음절 조건(e.g. 보랏빛에)만을 도입하였다. 첫음절 빈도(고 vs. 저)와 어근 길이(2음절 vs. 3음절) 조건에 50개씩 분류되어 총 200개의 어절이 표적 어절로 선정되었다. 2음절 어근 길이 조건이 조건 1로, 3음절 어근 길이 조건이 조건 2로 설정되었고 유사어절 또한 실험 1과 동일한 방식으로 제작되어 총 400개의 자극이 구성되었다. 자극 조건 간 어절 빈도의 동질성을 확인하기 위해 일원분산분석을 진행한 결과, 어근 길이 조건에 따른 어절 빈도의 차이는 유의하지 않았다($t = 0.046, p = .96$). 첫음절 빈도 조건에 따른 어근 길이 또한 2음절 어근 길이 조건에서 유의하지 않았으며($t = .07, p = .95$) 3음절 어근 길이 조건에서 또한 유의하지 않았다($t = 0, p = 1$). 실험 2에서 사용된 어절의 자극 수, 자극 예시, 첫음절 빈도, 어절 빈도는 Table 5에 제시하였다.

실험 절차 및 분석방법

실험 2의 절차와 분석방법은 실험 1과 동일하다.

결과 및 논의

실험 2 또한 실험 1과 동일하게 평균 대비 3 표준편차(M

$\pm 3SD$)를 초과하는 데이터를 이상치(outliers)로 설정하여 분석한 결과, 제외되는 데이터는 없었다. 이에 참가자 30명의 데이터에 대한 평균 반응시간 및 표준편차를 계산하였다. 조건별 평균 반응시간과 정확도는 Table 6에 제시하였다.

실험 2의 반응시간에 대한 선형혼합효과 모형 분석 결과는 Table 7에 제시하였다. 먼저, 첫음절 빈도는 어절 재인 반응시간에 유의한 촉진적 영향을 미쳤다($\beta = -13.16, SE = 3.47, t = -3.79, p = .0002$). 다음으로 어근 빈도의 효과는 나타나지 않았으며($\beta = -0.06, SE = 0.04, t = -1.54, p = .126$) 첫음절 빈도와 어근 빈도의 상호작용 또한 나타나지 않았다($\beta = 0.03, SE = 0.04, t = 0.7, p = .48$). 어근 길이에 따른 효과($\beta = 0.61, SE = 3.22, t = 0.19, p = .85$) 및 어절 빈도에 따른 효과 또한 나타나지 않았다($\beta = -1.03, SE = 0.9, t = -1.14, p = .26$).

반응시간 모형과 동일한 모형에 정답 여부를 범주변수로 전환하여 첫음절 빈도가 시각 어절 재인 정답률에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 그 결과는 실험 1과 다른 양상을 나타냈다. 먼저, 첫음절 빈도는 어절 재인의 정답률에 유의한 영향을 나타냈다($\beta = 0.54, SE = 0.12, z = 4.37, p < .0001$). 어근 빈도 및 어근 길이의 영향은 유의하지 않았으며($\beta = 0.00, SE = 0.00, z = 1.85, p = .06$; $\beta = 0.35, SE = 0.21, z = 1.64, p = .10$) 어근 빈도와 첫음절 빈도의 상호작용 또한 유의하지 않았다($\beta = -0.00, SE = 0.00, z =$

Table 6. Descriptive statistics of Reaction Times and Accuracy for each Eojeols

	Stem length	Response time (ms)		Accuracy (%)	
		M	SD	M	SD
High	2	540.46	71.01	97.92	1.91
	3	547.76	59.53	98.31	1.85
Low	2	568.55	63.9	93.23	4.24
	3	569.49	71.17	94.85	2.90

Note. M = Mean, SD = Standard deviation

Table 7. Result of linear mixed effect model analysis in Experiment 2

Fixed Effect <i>Predictors</i>	Response time (ms)				Accuracy (%)			
	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>SE</i>	<i>z</i>	<i>p</i>		
(Intercept)	583.71	16.61	35.14	< .0001	2.3	0.6	3.86	< .0001
1 st syllable freq	-13.16	3.47	-3.79	.0002***	0.54	0.12	4.37	< .0001***
Stem freq	-0.06	0.04	-1.54	.126	0.00	0.00	1.85	.064
EJ freq	-1.03	0.9	-1.14	.257	0.06	0.03	2.11	.035*
EJ len	0.61	3.22	0.19	.850	0.35	0.21	1.64	.101
1 st syllable freq x Stem freq	0.03	0.04	0.7	.484	-0.00	0.00	-0.71	.477

Note. 1st syllable freq = First syllable frequency, Stem freq = Stem frequency, EJ freq = Eojeol frequency, EJ len = Eojeol length
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

-0.71, $p = .48$). 그러나 실험 1과는 다르게 어절 빈도의 경우, 정답률에 유의한 영향을 미쳤다($\beta = 0.06$, $SE = 0.03$, $z = 2.11$, $p < .05$).

실험 2에서도 실험 1과 동일하게 어절을 자극으로 한 기존 연구와의 비교를 위해 상관 분석을 진행하였으며, 그 결과를 Table 8에 제시하였다. 상관 분석 결과, 반응시간과 첫음절 빈도의 유의한 부적 상관관계가 나타났다. 실험 1의 첫음절 빈도와 반응시간의 상관계수는 $-0.272(p < .0001)$ 이었으며 어근 빈도와 반응시간의 상관계수는 $-0.206(p < .05)$ 였다. 이로써 실험 1과 2 모두 어절 자극과 첫음절 빈도 간의 유의한 부적 상관관계를 확인할 수 있었다. 실험 2 결과, 3음절 명사 어절을 사용한 실험 1과 동일하게 4음절 명사

어절에서도 첫음절 빈도에 따른 촉진효과가 나타났다. 이를 실험 1의 결과와 종합하면, 한국어 시각 어절 재인에서 첫음절 빈도의 촉진 효과는 어절 길이와 무관하게 나타나는 결과를 알 수 있다. 한편, 실험 2에서는 실험 1과 달리 첫음절 빈도뿐만 아니라 어절 빈도의 정확도가 유의하였다는 점에서 차이가 있다. 이러한 차이는 본 실험의 자극 간 차이로 인해 발생했을 가능성이 있다. 본 실험은 음절 빈도 효과가 저빈도 자극에서 명확하게 나타난다는 점에 근거하여 저빈도 명사 어절만을 추출하였으며, 1500만 어절을 대상으로 수집한 출현 빈도가 평균 6.84에 해당하는 저빈도 명사 어절만을 사용했다. 첫음절 빈도 및 어절 길이에 따른 집단 간 평균 출현 빈도는 통제하였으나, 첫음절 고빈도 집단의 출현 빈도

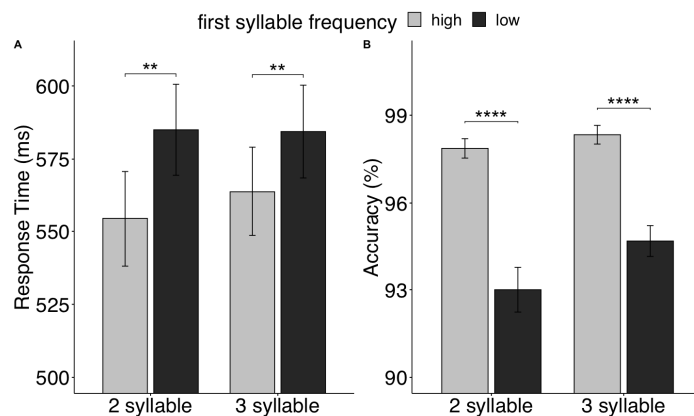


Figure 4. Average response time (left) and accuracy (right) across the condition in Experiment 2
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 8. Correlation Coefficient of Reaction Time and Variables

	1 st syllable frequency(log)	Eojeol frequency	Stem frequency
RT mean	-0.27***	-0.08	-0.21**

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

분산이 2 가량인 반면 저빈도 집단의 분산이 4로 집단 간 분산 차이로 인하여 정답률의 차이가 나타났을 가능성이 있다. 어절 빈도의 추정값 또한 0.06으로 첫음절 빈도의 추정값이 0.54인 것에 비해 작은 추정치를 나타낸 것으로 볼 때, 본 실험의 연구 결과 또한 실험 1과 동일하게 음절 빈도에 의한 촉진효과가 나타났다고 해석할 수 있다.

종합 논의

본 연구는 기존에 보고된 한국어 어절 재인 상에서의 음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 요인 설계를 사용한 실험에서도 재현되는지를 탐구하고 이러한 효과가 어절의 음절 수, 어근 길이에 따라 다르게 나타나는지를 조사하였다. 이에 한국어 시각 어휘 재인에 영향을 미치는 주요 변인인 어절 빈도, 음절 수, 어근 길이를 통제하여 음절 토큰 빈도의 촉진 효과를 검증하였다. 또한, 음절 빈도 효과가 어절 길이의 영향을 받는지를 조사하기 위하여, 3음절 명사 어절과 4음절 명사 어절을 대상으로 한 두 실험을 별도로 진행하였다. 실험 1에서는 3음절 명사 어절을 대상으로 1음절 어근과 2음절 어근 간의 음절 빈도 효과 차이를 비교하였으며, 실험 2에서는 4음절 어절을 대상으로 2음절 어근과 3음절 어근 간의 음절 빈도 효과 차이가 유의한지 검증하였다. 그 결과, 실험 1, 2 모두 고빈도 첫음절로 시작하는 어절이 저빈도 첫음절로 시작하는 어절에 비해 반응시간이 빠르고 어휘 판단 정확도가 높은 촉진 효과를 보였다. 이로써 요인 설계를 사용한 본 연구에서 어절의 음절 수 및 어근 길이와 무관하게 음절 빈도의 촉진 효과가 유의한 것으로 나타났다.

본 연구에서 도출된 첫 번째 주요한 결과는 한국어 어절의 시각 재인 시 음절 빈도의 촉진 효과가 나타났다는 점이다. 이는 단어 대상 연구와 상이한 결과이다. 단어를 대상으로 한 음절 연구는 어절 대상 연구와 달리, 첫음절 빈도가 시각 어휘 재인을 억제하며 첫음절 빈도 중에서도 토큰 계산 방식을 적용한 빈도가 억제 효과를 일으킨다는 결과를 보고하였다(Conrad et al., 2008; Conrad et al., 2009; Kwon, 2012). 이러한 음절의 억제 효과를 설명하기 위해 Carreiras et al. (1993)은 상호 활성화 모형(interactive activation model, McClelland & Rumelhart, 1981)의 작동 기제가 억제 효과의 원인이라고 설명하였다. 상호 활성화 모형은 시각적 자질(visual feature), 철자(letter) 및 단어(word) 수준으로 구성되어 있으며, 시각 어휘 재인 시 입력된 음절 정보에 따라 해당 첫음절로 시작하는 후보군이 활성화된다. 활성화된 후보군은 서로 경쟁을 일으키는데, 후보군의 수가 많을수

록 상호 경쟁이 강화되면서 표적 어휘가 재인되기까지 더 많은 시간이 소요된다. 이러한 지연으로 인하여 첫음절 빈도가 높은 어휘들의 재인이 억제되는 것이다. 한편, Grainger and Jacobs(1996)는 상호 활성화 모형을 발전시킨 다중 판독 모형(Multiple read-out Model, MROM)을 제안하였다. MROM은 상호 활성화 모형과 유사한 기제로 작동하나, 활성화 수준이 역치 수준을 넘어가면 어휘로서의 반응이 산출되며 제한된 시간 안에 역치 수준에 도달하지 못하면 비어휘로서의 반응이 나타나는 방식으로 작동한다는 차이점이 있다.

Conrad et al. (2008)에서는 한 단계 더 나아가 첫음절 토큰 빈도와 타입 빈도의 효과를 비교하여 첫음절 토큰 빈도는 시각 어휘 재인을 억제하는 반면, 첫음절 타입 빈도는 시각 어휘 재인을 촉진하는 결과를 보고하였다. 이를 기반으로 각 빈도가 MROM 상에서 영향을 미치는 정보처리 단계가 다르다고 제안하였다. 저자들에 의하면 철자가 조합되면서 음절을 구성하고 어휘 내에서 음절 간 경계를 형성하게 된다. 이러한 분절 과정은 음운 정보 처리 경로상에서 이루어지며, 분절 과정 후에 첫음절을 공유하는 어휘 후보군이 심성 어휘 집 상에서 활성화된다. 상기의 어휘 접속 과정(lexical access)에서 첫음절의 토큰 빈도가 높으면 더 많은 수의 고빈도 이웃 후보군이 활성화되고 고빈도 이웃의 표적 어휘 대비 높은 수준의 활성화로 인하여 표적 어휘의 재인이 억제된다. 한편, 첫음절 타입 빈도는 시각 어휘 재인을 촉진시키는 것으로 나타났는데 이는 첫음절 타입 빈도가 어휘 접속 단계가 아닌 어휘 전단계(prelexical stage)에 영향을 미치는 변인이기 때문이다. 첫음절 타입 빈도는 해당 첫음절을 공유하는 어휘들의 가짓수로 정의되며, 타입 빈도가 높다는 것은 해당 첫음절의 전형성(typicality)를 반영한다고 볼 수 있다(Conrad et al., 2008). 첫음절의 전형성은 어휘 전단계에 영향을 주기 때문에 해당 첫음절에 대한 여러 후보군의 활성화는 표적 어휘의 활성화 수준에 합산된다. 저자들은 이처럼 합산된 활성화 수준이 어휘 반응에 대한 역치 수준에 도달하여 어휘 재인이 촉진되는 것으로 설명한다. 더욱이, 첫음절 타입 빈도의 촉진 효과는 고빈도 이웃의 수가 통제된 경우에만 보고되었는데, 이는 고빈도 이웃 수의 영향력이 상쇄되어 어휘 전단계에 개입하는 타입 빈도의 영향력이 증대된 것으로 볼 수 있다.

그러나 한국어 어절 대상 연구 및 본 연구의 결과는 기존 다른 언어 대상 음절 연구의 결과와는 일치하지 않는 것으로 나타났다. 한국어 어절 대상 연구(Kim & Nam, 2018; Lee et al., 2019)에서는 첫음절 빈도 중, 토큰 빈도를 산출하여

상관 분석을 시행하였음에도 불구하고 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과를 보고하였다. 또한, 본 연구에서도 첫음절 토큰 빈도를 주요 독립 변인으로 설정하여 고빈도 음절 어휘와 저빈도 음절 어휘의 반응시간을 비교한 결과, 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 유의하게 나타났다. 다른 언어 대상 음절 연구와 달리 한국어 어절에서 첫음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 나타나게 된 이유는 한국어 음절의 구성 방식과 특성에 기인한 것으로 볼 수 있다. 한국어는 스페인어와 유사하게 철자-음운 간의 대응이 매우 투명한 얇은 철자(shallow orthography)를 가지며, 모아쓰기 체계를 사용하여 음절 간의 경계가 다른 언어에 비해 매우 뚜렷한 언어에 해당된다(Zagar, 2015; Kwon, 2020). 이로 인하여, 한국어의 하위 어휘 요인은 다른 알파벳 계통의 언어와 구별되는 특성을 지닌다. 하위 어휘 요인은 철자 단위(orthographic unit)와 음운 단위(phonological unit)로 구분되며, 알파벳 계통 언어에서는 두 철자(bigram)를 철자 단위로(Seidenberg, 1987), 음절을 음운 단위로 분류한다(Carreiras et al., 1993). 그러나 한국어는 음운 단위인 음절이 철자로서도 기능할 수 있다. 이는 한국어의 음운 변동에 기인하는데, 한국어에서 음절의 음운 변동은 앞의 음절이 뒤의 음절 유형에 따라서 철자 형태와 발음이 달라지는 현상을 의미한다. 예를 들어, ‘국민’이라는 단어의 발음 형태는 ‘궁민’으로 첫음절의 음운이 실제 표기 형태와 일치하지 않는다. 반면, ‘국사’라는 단어는 첫음절의 음운 변동이 발생하지 않아 철자와 음운의 형태가 정확하게 일치하게 된다. 이러한 한국어 음절의 특성으로 인하여 한국어 어휘의 시각 재인 과정에서 철자형 음절과 음운형 음절이 상이한 효과를 보일 가능성이 존재한다. 이를 탐구하기 위하여, 기존 연구에서는 형태 점화 어휘 판단 과제(form-primed lexical decision task)를 사용하여 두 음절 형태를 비교하였다(Yi et al., 2005; Bae & Yi, 2010). 예를 들어, 점화 단어와 표적 단어의 첫음절이 철자형만 일치하는 조건(‘국사’-‘국물’), 음운형만 일치하는 조건(‘궁사’-‘궁물’), 철자-음운 모두 겹치는 조건(‘국민’-‘국물’), 무관련 조건(‘민족’-‘국물’)의 행동 반응 양상을 비교하였다. 실험 결과, 철자-음운이 모두 일치하는 조건에서 반응시간이 가장 빠른 것으로 나타났으며 철자형만 일치하는 조건은 이와 유사한 반응시간을 보고하였으나, 음운형만 일치하는 조건은 다른 두 조건에 비해 유의하게 느린 것으로 나타났다. 저자들은 이 결과를 철자형 정보가 한국어 시각 어휘 재인에 더 큰 영향을 미치는 것으로 해석하였다(Yi et al., 2005; Bae & Yi, 2010). 또한, 한국어뿐만 아니라 스페인어 연구에서도 음운 단위인 음절의 철자 정보가 시각 어휘 재인에 촉진 효과를

보인 결과가 보고된 바 있어(Conrad et al., 2009), 얇은 철자 특성을 지닌 언어의 시각 어휘 재인에서 철자 하위 단위의 영향력이 유의한 것으로 볼 수 있다.

본 연구의 두 번째 주요한 결과는 음절 토큰 빈도의 촉진 효과가 어근 길이나 음절 수와 무관하게 공통적으로 나타났다는 점이다. 이는 첫음절 빈도가 특정 요인에 의해 영향을 받지 않는 독립적인 변인이라는 것을 시사하며, 첫음절 빈도로 다양한 길이의 어휘 후보군을 활성화할 수 있다는 점을 보여준다. 한국어 어절의 하위 어휘 단위인 어근 길이는 어휘 단위인 어절 빈도와 상호작용하는 결과를 보인 바 있다(Kim et al., 2022). 해당 연구에서는 3음절로 통제된 동사 어절을 대상으로 어근 길이에 따른 어절 전체의 빈도 효과를 비교하였다. 그 결과 중-저빈도 어절에서는 어근 길이가 짧을 때 반응시간이 빠른 어근 길이의 효과가 나타난 반면, 고빈도 어절의 경우 이러한 어근 길이 효과가 나타나지 않았다(Kim et al., 2022). 이에 본 연구는 동일한 하위 어휘 범주인 음절 빈도 효과가 어근 길이에 따라 달라지는지를 비교하고자 실험 1, 실험 2에서 각각 1음절과 2음절, 2음절과 3음절로 조작하였으나 음절 빈도 효과는 어근 길이와 무관하게 촉진 효과를 보였다. 또한, 실험 자극으로 사용된 어절이 모두 저빈도로 통제되었음에도, 이러한 효과를 보였다는 점은 동일한 하위 어휘 단위인 어근 길이와 음절 빈도가 어휘 단위인 어절 전체 빈도와 달리 상호작용하지 않는다는 점을 시사한다. 기존 한국어 명사 단어 대상 연구(Kwon & Nam, 2011; Kwon, 2012)에서는 2음절 명사 단어를 실험 재료로 사용하였으며 음절 이웃 역시 2음절을 기준으로 산정되었다. 위와 같은 기준으로 산출된 음절 이웃의 크기에 따라 시각 재인이 억제된다는 결과가 보고되었으며, 이는 기존 스페인어 대상 연구 결과와 유사하다(Carreiras et al., 1993; Perea & Carreiras, 1998; Conrad et al., 2008). 철자 이웃의 경우, Coltheart et al. (1977)는 철자적 유사성에 따른 이웃(neighborhood)을 제안한 바 있다. Coltheart et al. (1977)에서 제안한 철자 이웃 Coltheart’s N은 어휘 중, 첫 철자를 제외하고 나머지 철자를 공유하는 어휘로 정의되며(e.g. hive-dive), 철자 어휘 이웃은 동일한 어휘 길이 내에서 구성된다. 즉, 기존 연구에서 보고한 이웃 관련 효과들은 어휘 길이가 제한된 상태에서 발현된 것으로 볼 수 있으나, 길이를 제한하지 않은 첫음절 토큰 빈도를 사용한 본 연구의 결과는 이러한 음절 및 이웃 효과가 어휘 길이에 국한되지 않고 넓은 범위로 나타날 수 있음을 시사한다.

종합하면, 한국어 어절 시각 재인에서 음절이 중요한 하위 어휘 요인으로 기능하며, 첫음절의 출현 빈도가 높을수록 시

각 어휘 재인이 촉진되는 것으로 나타났다. 또한, 앞선 촉진 효과는 음절 수나 어근 길이와 무관하게 보고되어 첫음절 빈도가 시각 어휘 재인에 독립적으로 영향을 주는 요인으로 나타났다. 한국어 어절 재인에서의 첫음절 빈도 촉진 효과는 한국어 음절이 음운형이 아닌 철자형 하위 어휘 요인으로 기능하여 발생했을 가능성이 있다. 또한, 어휘 항목의 길이와 무관하게 첫음절 빈도의 효과가 나타났다는 점은 기존 연구와 달리 음절 이웃의 활성화가 길이에 국한되지 않고 이루어지는 것으로 볼 수 있다. 그러나, 본 연구에서는 첫음절의 철자형 빈도와 토큰 빈도만을 대상으로 효과 검증을 하였기에 음운 변동이 발생하는 한국어 음절의 특성을 모두 고려하지 못하였다는 한계점이 있다. 추후 연구에서는 음운형 빈도와 철자형 빈도에 따른 시각 어휘 재인의 양상을 연구하고 더 나아가 어휘들의 가짓수에 해당하는 타입 빈도의 영향력을 추가로 고려할 것을 제안하는 바이다.

References

- Ans, B., Carbonnel, S., & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological review*, 105(4), 678.
- Bae, S. & Yi, K. (2010). Processing of Orthography and Phonology in Korean Word Recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 22(3), 369-385
- Bates D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.
- Carreiras, M., Álvarez, C. J., & Devesa, M. (1993). Syllable frequency and visual word recognition in Spanish. *Journal of memory and language*, 32(6), 766-780.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, T., & Benser, D. (1977). Access to the internal lexicon. In S. Dornic, editor, *Attention & Performance IV*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 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., Carreiras, M., Tamm, S., & Jacobs, A. M. (2009). Syllables and bigrams: orthographic redundancy and syllabic unit affect visual word recognition at different processing levels. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(2), 461.
- 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*, 36(5), 974-983.
- Conrad, M., & Jacobs, A. (2004). Replicating syllable frequency effects in Spanish in German: One more challenge to computational models of visual word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 19(3), 369-390.
- Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: a multiple read-out model. *Psychological review*, 103(3), 518.
- 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.
- Jaeger, T. F. (2008). Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformaion or not) and towards logit mixed models. *Journal of Memory and Language*, 59, 434-446.
- Jin, R., Lee, H., & Choi, W. (2018). Are they real neighbors?: Null effects of syllabic neighbors in Korean word recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 30(3), 211-223.
- Kang, B., & Kim, H. (2009). *The Frequencies of Korean Words*. Seoul: Hankookmunhwa.
- Kim, J., Kang, J., Kim, J., & Nam, K. (2022). Temporal dynamics of form and meaning in morphologically complex word processing: An ERP study on Korean inflected verbs. *Journal of Neurolinguistics*, 64, 101098.
- 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. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 32(1), 29-53.
- Kim, J., & Nam, K. (2018). Lexical Factors that Influence the Korean Eojeol Recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 30(4), 373-390.
- Kwon, Y. (2012). The Dissociation of Syllabic Token and Type Frequency Effect in Lexical Decision Task. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 24(4), 315-328.
- Kwon, Y. (2020). The Review of Syllable Frequency Effect in Korean Visual Word Recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 32(4), 291-303.
- Kwon, Y., & Nam, K. (2011). The Relationship Between Morphological Family Size and Syllabic Neighborhoods Density in Korean Visual Word Recognition. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 23(3),

- 301-319.
- Lee E., & Nam, K. (2020). The Distribution and Frequencies of Korean Syllables in Sejong Corpus. *The Journal of Linguistic Sciences*, 92, 79-130.
- Lee, S., Nam, K., Lee, S., Jeon, H., & Kim, Y. (2019). The Influence of Lexical Factors on Verbal Eojeol Recognition: An ERP Study. *The Journal of Linguistic Science*, 91, 289-314.
- 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.
- 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. (2021). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*. <https://www.R-project.org/>
- Seidenberg, M. S. (1987). Sublexical structures in visual word recognition: Access units or orthographic redundancy?. In M. Coltheart, editor, *Attention and performance 12: The psychology of reading* (pp. 245-263). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Singmann, J., Bolker, B., Westfall, J., Aust, F., & Ben-Shachar, M. S. (2015). Package ‘afex’
- Van Petten, C., & Kutas, M. (1990). Interaction between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory & Cognition*, 18, 380-393.
- Winter. (2013). Linear models and linear mixed effects models in R with linguistic applications. *arXiv preprint*, arXiv:1308.5499.
- Yi, K., Bae, S., & Nam, K. (2005). Processing of Orthography and Phonology in Reading Sino-Korean Words. *Annual Conference on Human and Language Technology*, 63-72.
- Zagar, D. (2015). Hangul: A fascinating writing system. A comment on Kwon, Nam, and Lee (2015). *Perceptual and Motor Skills*, 121(2), 461-464.

한국어 명사 어절의 시각 재인 시 나타나는 첫음절 빈도의 촉진 효과

권서연¹, 김준우¹, 이솔빈¹, 남기춘^{1*}

¹고려대학교 심리학과

한국어 시각 어휘 재인 시 음절은 중요한 역할을 한다. 기존 연구에서 첫음절 빈도는 명사 단어에서 억제적, 명사 및 용언 어절에서는 촉진적인 흔재된 결과가 보고되었다. 또한, 촉진적 효과가 보고된 어절 연구는 주로 상관 및 회귀 연구로 진행되어, 음절 빈도 효과에 대한 어절 연구 중 요인 설계를 적용한 연구는 드물다. 이에 본 연구는 3음절 및 4음절 명사 어절을 대상으로, 어절 길이, 어절 빈도 및 의미 수를 통제하여 음절 빈도 효과를 조사하고자 하였으며, 어근 길이에 따른 음절 빈도 효과의 차이가 존재하는지 확인하고자 복수의 어휘 판단 과제 실험을 진행하였다. 실험 1에서는 3음절 명사 어절의 어근 길이를 1음절 및 2음절로 조작하였으며, 실험 2에서는 4음절 명사 어절의 어근 길이를 2음절 및 3음절로 조작하여 첫음절 빈도 고, 저에 따른 어휘 판단 과제 반응시간 및 정답률을 비교 분석하였다. 그 결과, 실험 1, 2 모두에서 어근 길이와 무관한 첫음절 빈도의 촉진 효과가 보고되었다. 이는 기존에 보고된 어절 대상 연구와 궤를 같이하는 결과이며, 단어 대상 연구와는 일치하지 않는 결과이다. 종합하면, 본 연구는 어절 대상으로 음절 빈도 효과의 요인 설계 연구를 진행하였으며, 그 결과 어절 길이, 어근 길이 및 어절 빈도와 무관한 음절 빈도 효과를 보고하였다. 따라서 본 연구는 한국어 시각 어휘 재인에서 음절의 중요성을 재확인하였으며, 이를 토대로 단어와는 구별되는 어절의 재인 과정에 대하여 논의하였다.

주제어: 시각 어휘 재인, 음절, 어절, 음절 빈도 효과, 요인 설계