

# The Review of Syllable Frequency Effect in Korean Visual Word Recognition\*

Youan Kwon<sup>†</sup>

Daegu Catholic University

Participants who ask for conducting lexical decisions tend to respond more slowly when the presented word have higher frequency syllabic neighbors rather than lower frequency syllabic neighbors. The inhibitory effect is called as the syllable frequency effect. The syllable frequency effect has played an important role in enhancing visual word recognition models. Although the position of the syllable frequency effect is very important in verifying the validity of visual word recognition model, amount of studies using Korean is very low as compared by other languages. The present article explained the role of syllable frequency effect in visual word recognition model and introduced Korean studies dealing with the syllable frequency effect. Moreover, the present paper explained some reasons of why the syllable frequency effect in Korean were not clear even though Korean has clear syllabic boundaries and grapheme to phoneme matching, and the several features of Korean word that the previous model could not account.

**Keywords:** syllable frequency effect, visual word recognition, hanja morpheme, syllable based writing

1 차원고접수 20.05.01; 수정본접수: 20.08.26; 최종게재결정 20.08.27

먼저 간단한 질문으로 글을 시작하겠다. 2019년 아카데미 시상식에서 아시아 최초로 4관왕을 차지한 한국 영화의 제목은 무엇이고 제목의 글자 수는 몇 개인가? 답은 “기생충”이고 제목의 글자 수는 3이다. 그럼 영어 화자에게 유사한 질문(how many letters are in “parasite” of film title?)을 제시했다고 상상해보자. 이 영화의 영어 제목은 “parasite”이니 까, 아마도 8이라고 대답할 것이다. 한국어처럼 음절을 중심으로 글자 수를 계산해 3이라고 답하는 영어 화자는 아마도 없을 것이다. 여기서 강조하려는 것은 바로 한국어에서 “글자”는 외국어의 그것과 다르다는 것이다. 영어, 독일어, 스페인어, 프랑스어 등과 같이 풀어쓰기 방식의 언어에서 글자는 낱자를 의미한다. 그러나 한글은 최소 한 개 이상의 낱자를 한 공간에 모아서 쓰고 그 모여 있는 단위를 글자라고 칭한다. 그리고 이 단위는 음절(syllable)과 일치한다. 단어를 읽

을 때 단어의 물리적 특징을 처리하고 그 특징들의 관계성을 파악해서 철자(letter) 표상을 활성화하고, 이 철자들의 조합을 처리하여 입력된 자극과 기억된 단어(word)가 일치하면 이후 그 의미를 이해한다는 것이 과거의 단어 재인 모형의 큰 틀이었다. 그러나 이제는 시각적 단어 재인에서 음절을 중요하게 다루는 언어에 한해서 철자와 단어 사이에 음절을 처리하는 “음절 처리기(syllable parser)”가 존재하며 표상들이 언어학적 위계 순서대로 처리되는 게 아니며 역방향(feedback)의 처리도 가능하고, 같은 수준 안 표상들은 서로 경쟁의 관계가 있다는 가정도 검증되었다(Carreiras, Alvarez, & De Vega, 1993; Conrad, Tamm, Carreiras, & Jacobs, 2010; Kwon, Nam & Lee, 2015; Mathey, Zagar, Doignon, & Seigneuric, 2006). 그런데 이 모든 이론적 발전의 기여는 풀어쓰기 방식의 언어들을 기반으로 이루어졌

\* 본 연구는 대구가톨릭대학교 교내연구비(20170324) 지원으로 수행되었음.

† 교신저자: 권유안, 대구가톨릭대학교 심리학과, (38430) 경북 경산시 하양읍 하양로 13-13, E-mail: yakwon213@cu.ac.kr

다. 앞서 설명한 바와 같이 한국어는 모아쓰기 방식으로 세 부특징을 처리하는 과정은 비슷하더라도 풀어쓰기 방식이 가정하는 철자(또는 글자) 표상의 처리부터 단위가 다를 수 있다(Lee, Kwon, Kim, & Rastle, 2015). 또한 추가적인 한국어 음절의 독특성 때문에 기존 외국어 기반의 모형에 한국어 단어 재인 과정을 그대로 대입해도 되는지 의문이다. 이에 본 논문은 음절 처리를 포함한 외국어 기반의 시각적 단어 재인 모형에서 중요시하는 음절 빈도 효과(syllable frequency effect)가 무엇인지 그리고 한국어에서 음절 빈도 효과 결과들을 설명하고 한국어에서 이 효과가 명확하게 나타나지 않는 이유를 제시한 후 향후 연구의 방향을 제안하였다.

본문에 들어가기 전에 내용의 이해를 위해서 주요 용어 설명이 필요해 보인다. 우선, 시각적 단어 재인 연구에서 단어 이웃(word neighborhoods)에 관련된 효과는 심성어휘집(mental lexicon)의 구조나 어휘 접근(lexical access)에 대한 결정적 정보를 제공하기 때문에 이 분야에서 매우 중요하게 다루고 있다(Ziegler & Perry, 1998). 초기 Coltheart, Davelaar, Jonasson, & Besner(1977)는 한 낱자(letter)를 제외하고 모든 낱자가 일치하는 단어들의 집합으로 표기 이웃(orthographic neighborhoods or Coltheart's N)을 정의하였다. 예를 들어, "cheat"의 표기 이웃은 "cheap", "chest", "cleat", "wheat"이다. 음절 이웃(syllable neighborhoods)은 같은 음절로 시작하는 단어들의 집합을 의미하며 대부분의 경우 표기 부호가 아닌 음운 부호를 기준으로 음절 이웃을 규정한다. 예를 들어, 스페인어 "balsa(pool)"의 음절 이웃은 "balir", "balco", "valir", "valco"이다(Alvarez, Carreiras, & Perea, 2004). 여기서 주목할 점은 철자가 다르지만 발음이 같은 "val-"로 시작하는 단어들이 음절 이웃에 포함된다는 것이다. 그리고 본 논문의 핵심 용어인 음절 빈도 효과(syllable frequency effect)는 고빈도 음절로 시작하는 단어가 저빈도 음절로 시작하는 단어에 비해 어휘 판단 시간 및 오류율이 증가하는 효과로 과거에 설명하였으나(Carreiras, et al., 1993), 이 효과가 음절 이웃 단어들의 출현 빈도(word frequency)의 합인 음절 토큰 빈도에 기반하는 것으로 규명되어 현재는 음절 빈도 효과를 다음과 같이 정의한다. 표적 단어와 같은 음절로 시작하는 음절 이웃들 중에서 인식하려는 표적 단어의 출현 빈도에 비해 더 높은 출현 빈도의 음절 이웃 단어가 있을 때 반대의 경우에 비해 표적 단어의 어휘 판단 시간 및 오류율이 증가하는 효과를 의미하며, 이 효과는 저빈도 단어를 사용했을 때 나타난다(Conrad, Carreiras, Tamm, & Jacobs, 2009; Conrad et al., 2010;

Hutzler, Bergmann, Conrad, Kronbichler, Stenneken, & Jacobs, 2004; Kwon, 2012; Jin, Lee, & Choi, 2018). 예를 들어, "목인"과 "촉감"의 단어 빈도는 21이며 음절 이웃은 20으로 동일하다. 그런데 "촉감"의 음절 이웃들 20개 중 "촉구"는 단어 빈도가 127이고 "촉진"은 131이다. 즉, "촉감"의 음절 이웃들 중에는 고빈도 음절 이웃이 존재한다. 그러나 "목인"의 경우 "목인"의 단어 빈도가 가장 높아("목계: 10", "목상: 8", "목주: 6" 등), "목인"은 고빈도 음절 이웃이 존재하지 않는다. 따라서 고빈도 음절 이웃이 존재하는 "촉감"이 "목인"에 비해 어휘 판단 시간이 더 길게 그리고 오류율도 더 높게 나올 가능성이 높고 실제 연구결과에서도 예측과 일치하게 나타났다(Kwon, 2012).

### 시각적 단어 재인 연구에서 음절 빈도 효과의 중요성

음절 빈도 효과 연구 결과들은 단어 재인 모형에 크게 두 부분에서 중요한 영향을 끼쳤다. 첫 번째는 시각적 단어 재인 모형에서 음절 처리기(syllable parser)의 존재를 지지하는 경험적 증거를 제시하는데 가장 큰 기여를 했고, 나아가 단음절(monosyllabic word) 중심의 시각적 단어 재인 모형을 다음절(polysyllabic word) 모형으로 확장시킬 수 있는 단초를 제공한 점이다(Conrad et al., 2010). 초기 단어 재인 모형은 대부분 단음절 단어를 실험 재료로 이용한 연구 결과의 산물로 단음절 단어 재인 과정을 설명하였다(Coltheart et al., 1977; Grainger & Jacobs, 1996; Seidenberg & McClelland, 1989). 연구의 편이성 때문이지만, 다음절 단어(polysyllabic word)가 대부분인 언어 환경에서 단음절 단어만으로 형성된 연구들의 결과는 일반화에 문제가 있었다. 그래서 모형이 단음절에서 다음절 단어를 설명하는 모형으로 확장되는 과정이 필요했고, 이때 어떤 하위 단어 단위(sub-lexical unit)가 어휘 접근(lexical access)에 중요한 역할을 하는지에 대한 연구들이 나타났다(Lima & Pollatsek, 1983; Taft, 1979; Taft, 1992). 이 논쟁 속에서 다른 무엇보다 음절의 중요성에 대한 경험적 증거들이 축적되면서, 다음절 단어의 음절 경계는 어떻게 설정해야하는지 그리고 음절 표상이 심리적으로 실재하는 지에 대한 논쟁이 발생했다(Carreiras et al., 1993; Barber & Kutas, 2007; Barber, Vergara, & Carreiras, 2004; Macizo & Van Petten, 2007). 과거 영어 단음절 단어를 중심으로 제시된 가설은 표기 잉여 가설(orthographic redundancy hypothesis)은 두 철자 쌍의 출현 빈도(bigram frequency)만으로도 단어 내 경계를 설명할 수 있기 때문에 음절과 같은 추가적 단위는 불필

요하다고 주장했다(Seidenberg & McClelland, 1989). 단어를 구성하는 두 철자 쌍들은 자주 나타나는 고빈도의 쌍도 있고 반대로 드물게 나타나는 저빈도의 쌍도 있다. 고빈도 쌍의 경우 하나의 단위로 처리되지만 저빈도의 경우 경계로 처리될 수 있다고 보았다. 예를 들면 vodka에서 vo, od, dk, ka의 두 철자 쌍들이 있고 이 두 철자 쌍들의 빈도를 구해보면 dk의 빈도가 가장 낮아 일종의 두 철자 간 빈도 차이의 골(bigram trough)이 발생한다(Kwon, 2012). 그래서 vod/ka라는 경계가 형성된다는 것이다. 그러나 만약 이 주장이 사실이라면 2음절 단어에서 철자 쌍 빈도를 모두 동일하게 통제했을 때 단어를 구성하고 있는 음절이 얼마나 자주 출현하는가(음절 빈도)에 따라 단어 재인 속도나 정확도가 변동하지 말아야한다. 그러나 실험 결과 첫 음절의 출현 빈도는 강력하게 단어 재인 속도와 정확도에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Carreiras et al., 1993). 더불어 두 철자 쌍 빈도가 높으면 단어 재인 속도가 빨라지지만 반대로 첫 음절 빈도가 높으면 단어 재인 속도가 느려지는 반대의 경향이 나타났다고, 이에 연구자들은 두 표상이 각각 다른 처리의 수준에서 단어 재인에 영향을 주는 것으로 보고 있다(Conrad et al., 2009; Conrad et al., 2010; Mathey et al., 2006).

음절 빈도 효과의 두 번째 영향은 표기 부호 중심의 이웃 단어(word neighborhoods) 개념을 음운 부호까지 확장시키고, 단어 수준에서 활성화된 이웃들끼리 서로 어떤 영향을 끼치는지를 규명하는데 크게 기여를 한 점이다(Alvarez et al., 2004; Carreiras, Perea, & Grainger, 1997; Kwon et al., 2015). 앞서 설명한 바와 같이 표기 이웃은 한 낱자(letter)를 제외하고 모든 글자가 일치하는 단어들의 집합을 의미했다. 따라서 관련 이웃 효과들로 구축된 단어 재인 모형은 표기 부호 중심이었다(Ans, Carbonnel, & Valdois, 1998; Andrews, 1997; Grainger & Jacobs, 1996). 그러나 음절 기반의 이웃 효과들은 음운 부호를 기반으로 하기 때문에 자소-음소 전환 과정(grapheme to phoneme conversion)과 음운 부호 기반의 단어 표상을 가정하는 단어 재인 모형으로 확장이 가능했다(Carreiras & Perea, 2002; Conrad et al., 2010; Mathey et al., 2006). 이 확장은 시각적 단어 재인 과정에서 음운 부호의 활성화가 단어 수준에서 발생하는 것이 아니라 단어 수준에 도달하기 이전 음절 처리에서부터 발생한다는 주장에도 자연스럽게 영향을 주었을 뿐만 아니라<sup>1)</sup>(Ashby, 2010; Barber et al., 2004; Kwon, Lee, & Nam, 2011), 무엇보다도 음절 빈도 효과는 단어 수준에서

활성화된 이웃 단어들끼리 서로 억제적 영향을 끼치는지 아니면 촉진적 영향을 끼치는지를 규명하는 데에 크게 기여하였다(Carreiras et al., 1997; Conrad, Carreiras, & Jacobs, 2008). Coltheart et al.(1977)은 인식하려는 표적 단어가 자신과 유사한 형태의 단어를 심성어휘집(mental lexicon)에서 많이 갖고 있으면 적게 가지고 있는 경우에 비해 표적 단어를 인식하는데 더 오랜 시간이 걸릴 것으로 예측하였다. 이유는 표적 단어가 인식되기 위해서 충분한 증거가 축적되어야 하는데, 단어들끼리 서로 억제적 연결(inhibitory connection)이 되어 있어 형태적으로 유사한 이웃 단어들로부터 일시적으로 견제를 받기 때문이라고 추측하였다(Norris, 2013). 예측대로 Coltheart et al.(1977)는 유사 단어(pseudo-word)를 단어가 아니라고 판단하는 “NO” 반응에서 표기 이웃 크기(orthographic density)가 더 크면 더 작은 경우에 비해 반응 시간이 느려지는 억제적 이웃 효과를 발견하였지만, 실제 단어에 대한 어휘 판단에서는 동일한 효과를 관찰하지 못했다. 이후 Grainger & Jacobs(1996)는 단음절 단어를 활용한 연구를 통해 고빈도 표기 이웃이 외측 억제(lateral inhibition)로 인한 어휘 경쟁을 유발하는 주요 원인이라는 가설을 경험적 방법과 계산주의 시뮬레이션으로 검증하였고, 낱자 단위에서 확장된 음절 단위에서도 Grainger & Jacobs(1996)의 주장을 지지하는 증거들이 제시되었다(Conrad & Jacobs, 2004; Barber et al., 2004; Hutzler et al., 2004; Kwon et al., 2015; Mathey & Zagar, 2002).

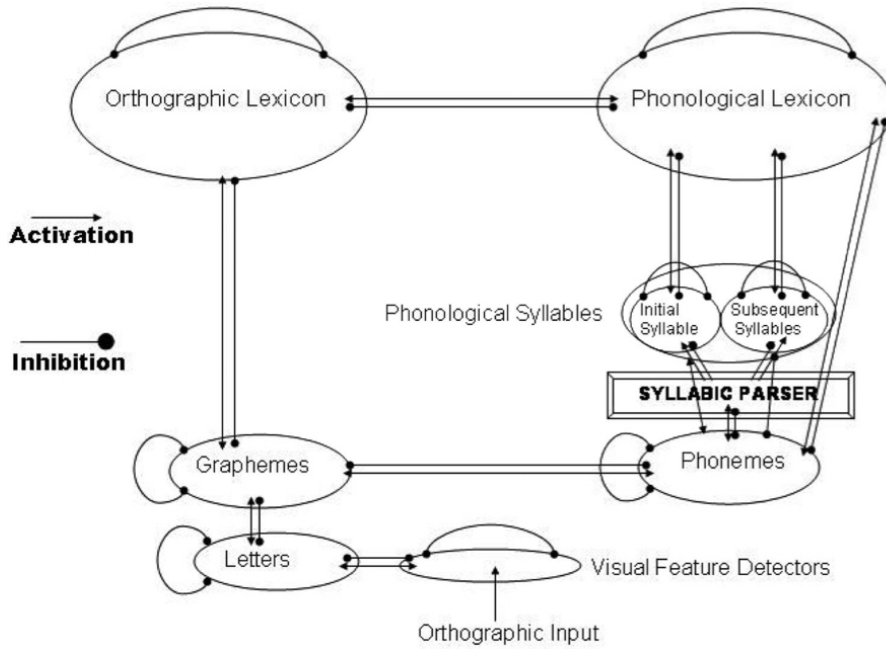
그러나 위와 같은 중요성에도 불구하고 음절 빈도 효과를 주로 관찰하기 위해서는 다음과 같은 제약 조건이 있어 이 제약 조건을 충족하지 않는 언어의 경우 음절 빈도 효과가 불명확하게 나타나는 것으로 알려져 있다(Macizo & Van Petten, 2007). 언어적 특성으로 해당 언어의 자소와 음소의 대응이 일치할수록 그리고 음절의 경계가 뚜렷할수록 음절 빈도 효과가 명확하게 나타나며, 방법론적으로는 다른 과제에 비해 어휘 판단 과제(lexical decision task)에서 음절 빈도 효과가 더 명확하게 나타나는 경향성이 높다. 따라서 음절 빈도 효과를 설명 할 수 있는 시각적 단어 재인 모형은 여전히 미완성이며 향후 발전 가능성이 남아있다고 볼 수 있다.

### 음절을 포함한 단어 재인 모형:

#### 음절 처리기와 어휘 경쟁

음절 빈도 효과를 가장 잘 설명하는 모형은 상호 활성화 모형(interactive activation model) 기반의 음절 처리기를 포함

1) 시각적 단어 재인에서 음운 정보 우선이나 아니냐에 대한 논의는 현재도 진행 중이다(Tae, Lee, & Lee, 2015).



**Figure 1.** The interactive activation model of polysyllabic visual word recognition. This figure quotes from Figure 4 of Conrad, Carreiras, Tamm, & Jacobs (2009). According to Conrad et al.(2010), the role of syllabic parser is a syllabic segmentation, and determine the activation of the phonological syllables' representation.

한 상호 활성화 모형으로 그 구조는 Figure 1과 같다. 이 모형 외에도 기본적 구조가 동일한 프랑스어 기반의 Mathey et al.(2006)의 모형도 존재하지만 Conrad et al.(2010)의 모형이 보다 최근 것이고 더 구체적이다. 이 모형은 두 경로를 가정하는데, 첫 번째는 표기 부호가 직접 어휘 수준에 접속하는 표기 경로이고 두 번째는 음운 경로이다. 본 논문은 음절 빈도 효과를 다루고 있어 표기 경로 보다 음운 경로의 처리 과정을 보다 자세히 설명하면 다음과 같다. 입력된 단어는 초기 시각적 처리 과정을 거쳐 자소(grapheme)에서 음소(phoneme)로 전환되고 음절 처리기(syllable parser)를 통해 음절 단위로 전환된다. 그리고 첫 음절과 남은 음절로 분리된 후 첫 음절의 음운 정보(phonological information)가 상위 단어 수준(lexical level or word level)으로 보내지는데, 이 첫 음절은 같은 음절로 시작하는 단어들(음절 이웃)을 활성화시킨다. 이렇게 활성화된 음절 이웃 단어들은 서로 경쟁 과정에 놓이게 되는데, 왜냐하면 저장된 단어들은 상호 촉진적 연결이 아니라 억제적 연결(외측 억제)로 되어 있기 때문이다(Davis & Taft, 2005; Grainger, O'Regan, Jacobs, & Segui, 1989). 각 단어의 활성화 역치는 단어의 사용빈도에 의해 결정된다. 단어 빈도가 높으면 활성화 역치는 낮고 반대로 단어 빈도가 낮으면 활성화 역치가 높다. 따라서 고빈도 단어는 적은 활성화를 받더라도 쉽게 활성화되고 저빈도 단어는 그렇지 않다(Conrad et al., 2010). 이 모형에

따르면, 음절 빈도 효과는 표적 단어와 같은 음절을 공유하는 음절 이웃들 중 표적 단어보다 고빈도의 단어가 더 빨리 그리고 더 강하게 활성화되어 보다 낮은 빈도의 표적 단어 인식을 방해한 결과이다. 사실 이 모형은 Grainger & Jacobs(1996)의 다중 판독 모형(multiple read-out model: MROM)에 음절 처리 수준을 추가하고 계산적으로 구체화한 확장버전으로 볼 수 있다. 따라서 이 모형의 쟁점은 음절 처리 수준을 포함시켜도 다중 판독 모형의 기본 가정을 유지하는가에 있다. 이 쟁점은 두 가지로 첫 번째는 음절 처리가 실패하는가이고, 두 번째는 음절 단위의 이웃 단어들도 표기 이웃 단어들과 동일하게 서로 억제적으로 연결되어 어휘 경쟁을 일으키는가이다.

첫 번째 쟁점에 대한 증거, 즉 음절 처리가 존재한다는 증거는 반응시간 연구 결과뿐만 아니라 사건 관련 뇌 전위(event-related potential) 연구 그리고 fMRI(functional magnetic resonance imaging) 연구에서 제시되었다. Carreiras & Perea(2002)의 차폐 점화 과제에서, 2음절 표적 자극과 첫 음절이 일치하는 점화 자극은 유의하게 어휘 판단 시간을 무관한 조건에 비해 단축시켰지만(ra/jo-RA/NA vs. cu/fo-RA/NA; "/"는 음절 경계를 의미), 단음절 표적 단어와 첫 두 글자가 일치하는 조건(ziel-ZINC vs. flur-ZINC)에서는 이와 같은 촉진적 점화 효과가 나타나지 않았다. 두 조건 모두 외형적으로 보면 점화 자극과 표적 자극 모두 앞

두 글자가 일치하였다. 그러나 그 두 글자가 음절일 때만 점화 효과가 나타났다. 그리고 점화 자극과 표적 자극의 첫 세 글자가 일치할 때 첫 두 글자가 음절로 기능하면서 점화 자극과 표적 자극 간에 일치하면(ju/nas-JU/NIO) 불일치한 경우(jun/tu-JU/NIO)에 비해 반응시간이 촉진되었다(Alvarez et al., 2004). Carreiras, Vergara, & Barber (2005)의 뇌파 연구에서 첫 음절 경계와 글자색이 일치하는가 불일치하는가에 따라 P200 성분(자극 제시 후 약 200ms 내에 양극 방향 파형의 극점이 있는 사건 관련 뇌전위)과 N400 성분(자극 제시 후 약 400ms 내에 음극 방향 파형의 극점이 있는 사건 관련 뇌전위)에서 서로 다른 파형 크기를 보였다. 더불어 같은 실험에서 단어 빈도 효과와 음절-색깔 일치 효과(syllable-color congruency effect)는 동시에 N400 성분에 영향을 주었지만, 그 N400 성분은 각각 다른 전극 영역으로부터 영향을 받은 것으로 나타났다. 또한 Carreiras, Riba, Vergara, Heldmann, & Münte(2009)의 fMRI 결과에 의하면 단어 빈도 효과는 어휘-음운 또는 의미 처리와 관련 있는 양측 전내측 영역(inferior frontal area bilaterally), 좌측 전/감각운동 영역(left pre/SMA), 췌기앞소엽(precuneus) 영역에서 활성화가 나타났고, 음절-색깔 일치 효과는 췌기앞소엽/중심결이랑(precuneus/paracentral gyrus)과 좌우 시상(left and right thalamus)에서 나타났다. 또한 BOLD(blood oxygen level dependence) 반응의 시간 추이는 음절-색깔 일치 효과가 단어 빈도 효과보다 시간적으로 선행하는 것으로 나타났다. 결과적으로 음절을 포함한 단어 재인 모형에서 음절 처리는 실재한다는 경험적 증거가 제시된 것이다.

두 번째 쟁점은 이 확장된 모형이 다중 판독 모형(MROM)을 계승하기 때문에 외측 억제 활성화로 인한 어휘 경쟁 효과가 음절 단위의 이웃에서도 그대로 적용되는 지이다. 다중 판독 모형(MROM)에 따르면 빠르고 정확한 반응을 요구하는 어휘 판단 과제에서 “단어”라는 반응을 할 때는 두 가지의 역치가 있을 수 있다고 설명한다. 첫 번째는 전반적 활성화 역치(global activation threshold)이다. 이 역치는 표적 단어에 의해 활성화되는 이웃 단어들의 활성화 수준의 총합이다. 따라서 많은 이웃 단어들이 활성화되면 될수록 전반적 활성화 역치는 더 빨리 채워진다. 예를 들면, cat의 표기 이웃은 bat, rat, cut, cap, car 등 많지만 type의 이웃은 tape, tyre 외에는 없다. 따라서 cat이 받을 수 있는 전반적 활성화 양이 5이상이고 type은 2 정도이기 때문에 cat이 type에 비해 더 빨리 전반적 활성화 역치 수준에 도달하고 그 결과 “단어”라는 판단을 더 빨리 내린다. 이것은 제시된 단어가 기억 속에 저장된 “그 단어”를 찾기 보다는 “대충

기억 속에 있는 것 같으면” 어휘 판단 과제에서 “단어”라고 반응하는 빠른 추측(fast guess)과 관련 있다고 보고 있다(Grainger & Jacobs, 1996; Jacobs, Graf, & Kinder, 2003; Müller, Duñabeitia, & Carreiras, 2010). 두 번째 역치는 표준 역치(standard threshold)이다. 각 단어들은 식별을 위해서 사용 빈도를 기반으로 한 표준 역치 수준(고빈도 단어의 경우 낮은 역치 수준을 저빈도 단어는 높은 역치 수준)을 갖고 있고 이 역치 수준에 도달해야만 “단어” 반응을 형성된다고 본다. 어휘 판단 과제에서 제시된 표적 단어로 인해 활성화된 이웃 단어들 중 표적 단어 보다 사용 빈도가 높은 고빈도 이웃 단어가 존재하면, 이 이웃 단어가 먼저 활성화하고 같은 수준에 표상들은 서로 억제적 연결이 되어 있어 표적 단어의 활성화를 일시적으로 억제시킨다. 이는 마치 표적 단어와 고빈도 이웃 단어 간에 경쟁이 일어나 재인이 지연되는 것과 같다(Conrad et al., 2009; Kwon, 2014; Perea & Carreiras, 1998). 이 과정은 빠른 추측과 반대로 심사숙고 과정으로 볼 수 있다.

두 역치에 도달하는 과정에서 특히 두 번째 과정이 음절 빈도 효과가 나타나는 과정으로 보고 있고, 이 경우 우선 입력된 다음절 단어의 첫 음절로 시작되는 음절 이웃들 중에서 표적 단어 보다 더 자주 사용하는 단어(고빈도 이웃 단어)가 활성화되어 이것이 어휘 경쟁을 일으킨 결과로 보고 있다. 따라서 외측 억제로 인한 어휘 경쟁 효과 역시 음절 빈도 효과에 적용될 수 있고 관련된 신경학적 증거 역시 보고되었다. 초기 증거는 사건 관련 뇌 전위(ERP: event-related potential) 연구에서 제시되었다. 어휘 판단 과제를 이용한 ERP 연구에서 음절 빈도 효과는 N400 성분의 파형 크기와 정적 함수관계가 나타났고(Barber et al., 2004), 이후 연구들은 이를 뒷받침 하였다(Hutlzer et al., 2004; Kwon & Lee, 2015; Kwon & Lee, 2017). N400 성분은 여러 인지적 처리를 반영하지만(Kutas & Federmeier, 2011), 단어 재인에서 N400 성분의 파형 크기는 단어와 연합된 의미 활성화의 정도와 정적 함수관계가 있는 것으로 알려져 있다(Holcomb, Grainger, & O'Rourke, 2002; Müller et al., 2010). 따라서 고빈도 음절 단어는 저빈도 음절 단어에 비해 더 많은 음절 이웃 단어를 활성화시키고, 이 많은 음절 이웃 단어들과 연합된 의미들이 저빈도 단어의 그것에 비해 더 활성화되어 N400 성분의 파형을 증가시키게 된다(Kwon, Nam, & Lee, 2012). 이 설명은 음절 빈도 효과가 음절 이웃 단어들의 의미 활성화와 매우 관련성이 높다는 의미이기 때문에 단어의 의미처리를 반영하는 뇌 영역에서 음절 빈도 효과가 관찰되면 그 영역이 외측 억제를 담당하는 영역이 될 수 있다고

본 것이다. Carreiras, Mechelli, & Price(2006)는 fMRI 연구에서 어휘 판단 과제를 이용했을 때 음절 빈도 효과를 좌반구 전내측 측두 영역(left anterior inferior temporal area)에서 관찰하였고 이 영역은 단어의 의미 처리를 담당한다고 알려져 있어(Mummery, Shallice, & Price, 1999; Rossell, Price, & Nobre, 2003), 음절 이웃들의 어휘 경쟁이 실패한다는 주장을 뒷받침하였다.

### 한국어에서 음절 빈도 효과

앞서 음절 빈도 효과의 중요성을 설명하면서 음절 빈도 효과가 주로 관찰되는 언어적 특징을 언급하였다. 하나씩 그 특징을 한국어에 대입하면, 우선 한국어는 자소와 음소의 대응이 매우 일치하는 투명한 언어이다(Kwon, Nam, & Lee, 2012; Kwon, Choi, & Lee, 2016; Taylor & Taylor, 1995; Yi, 2010). 그리고 음절의 경계는 아마도 음절 빈도 효과가 나타나는 언어들 중에서 시각적으로 가장 명확할 것이다. 한글은 음절과 음절 사이(글자와 글자 사이)에 약간의 공간을 두어 음절 간 경계를 시각적으로 보여준다. 따라서 음절 빈도 효과가 같은 조건의 다른 언어만큼 나타나거나 또는 더 명확하고 크게 나타나야 한다. 하지만 음절 빈도 효과를 보고한 한국어 결과는 외국 연구에 비하면 상대적으로 적다. 많은 이유 중, 환경적 이유로서 음절 빈도를 계산할 수 있는 한국어 데이터베이스가 있지만 스페인어나 프랑스어만큼 정교하게 만들어진 게 아니기 때문에 정교한 실험 자극을 추출하는데 어려움이 있었고(예, Chetail & Mathey (2010)의 프랑스어 데이터베이스의 경우 단어의 구체성과 심상(imagery) 정도까지도 기록되어 있으며, Davis(2005)는 N-watch라는 프로그램을 개발하여 다양한 통계치에 부합하는 단어 자극을 추출할 수 있음), 관련 연구자도 최근까지 소수인 점을 들 수 있다. 이러한 환경적 요소 외에 다음 절에 구체적으로 설명할 한국어 단어와 외국어 단어의 시각적 언어적 차이점으로 인해 한국어에서 음절 빈도 효과는 외국어에 비하면 상대적으로 불명확한 효과로 보인다. 그럼에도 불구하고 최근까지 행동 및 ERP 연구 결과가 보고되어 한국어 음절 빈도 효과의 결과를 정리하였다.

초기 Kwon, Choi, Kim, & Nam(2006)은 어휘 판단 과제에서 음절 이웃 개수와 무관하게 고빈도의 음절 이웃이 있는 경우 어휘 판단 시간이 느려지는 것을 보고하였다. Kwon et al.(2011)의 ERP 연구에서 음절을 표기 부호와 음운 부호로 나누고 음절 빈도 효과가 표기 부호가 아닌 음운 부호에 의해 나타난다는 것을 P200 성분으로 증명하였다.

이들은 “직업”과 같은 단어의 첫 음절 표기 부호는 “직”인데 반해 음운 부호는 “/지/”(지겹/으로 발음함)임을 착안하여, “직”으로 시작하는 표기 음절 빈도를 계산하고 “/지/”로 시작하는 음운 음절 빈도를 계산하였다. 계산 결과 사용 빈도를 기준으로 2(표기 음절 빈도 고, 저) × 2(음운 음절 빈도 고, 저) 설계에 맞게 유사 단어(pseudo-word)를 만들고 단어를 추가해서 어휘 판단 과제를 실시하였다. 이 뇌파 연구에서 음절 빈도에 민감하게 영향을 받는다고 알려진 P200 성분의 파형이 음운 음절 빈도에만 영향을 받는 것으로 나타났다. 또 다른 연구에서 Kwon et al.(2012)는 유사단어가 아닌 실제 단어를 이용하여 N400 성분의 크기가 음절 이웃 크기와 함수관계가 있으며, 그 효과는 해당 음절의 한자 형태소의 의미적 요인과 무관하다는 것을 발표하였다. 같은 시기에 Kwon(2012)는 각기 다른 목적으로 수행한 연구들의 자극 단어와 그 반응 시간을 수집하고 그 자극 단어들이 갖고 있는 두 철자 타입 빈도(bigram type frequency: 덩이글에서 같은 두 철자 쌍으로 시작하는 단어의 개수), 두 철자 토큰 빈도(bigram token frequency: 덩이글에서 같은 두 철자 쌍으로 시작하는 단어 빈도의 합), 표기 이웃 크기(orthographic neighborhood density), 고빈도 표기 이웃 크기(number of more frequent orthographic neighbors: 표적 단어의 표기 이웃들 중 표적 단어의 단어 빈도보다 높은 빈도의 표기 이웃 단어의 개수), 음절 타입 빈도(syllable type frequency: 덩이글에서 같은 음절로 시작하는 단어의 개수), 음절 토큰 빈도(syllable token frequency: 덩이글에서 같은 음절로 시작하는 단어들의 빈도의 합)를 계산하고, 이들 중에 어떤 것이 음절 빈도 효과에 유의한 영향을 끼치는지를 다중 회귀 분석(multiple regression analysis)을 통해 검증하였다. Kwon(2012)의 결과에서 단어 자극의 경우 음절 토큰 빈도가 어휘 판단 과제에서 “yes” 반응 시간의 증가에 유의한 영향을 주었고 유사 단어(pseudo-word)의 경우 음절 타입 빈도 및 표기 이웃 크기가 “no” 반응 시간의 증가에 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

Conrad et al.(2008)은 기존 연구들이 음절 타입 빈도와 토큰 빈도를 혼용해서 사용한다는 점을 지적하고 둘 중 음절 빈도 효과와 직접적으로 관련 있는 음절 빈도가 무엇인지를 검증하였다. 이들 결과에 따르면, 고빈도 음절 이웃 개수를 통제했을 때 음절 이웃 크기가 큰 단어가 음절 이웃 크기가 작은 단어에 비해 어휘 판단 시간이 유의하게 더 빨랐다. 한국어 단어를 이용한 Kwon(2012)의 다중 회귀 분석 결과에서도 이와 동일한 결과가 나타났다. 두 연구는 음절 이웃 개수(음절 타입 빈도)의 증가는 표기 이웃 개수의 증가와 동일

하게 앞 절에서 설명한 전반적 활성화(global activation) 역할과 관련 있다고 설명한다. 특히 Conrad et al.(2008)는 음절 타입 빈도가 높은 음절은 일상에서 더 자주 접하는 음절로 음절의 전형성 또는 친숙도를 반영한다고 주장하였다.

같은 맥락에서, Kwon(2014)는 음절 타입 빈도는 단어 재인 모형의 어떤 처리 수준에 민감하게 영향을 끼치는지 그리고 토큰 빈도가 실제로 단어 수준을 더 잘 반영하는지를 어휘 판단 과제가 아니라 단어 명명 과제(word naming task)를 이용하여 실험적으로 규명하였다. 단어 명명 과제는 단어를 보고 소리 내어 읽는 과제로 단순히 표기 정보를 음운 정보로 전환(grapheme to phoneme conversion)하여 발화하면 되는 과제이다. 따라서 단어 수준까지 접속하여 그 자극의 어휘적 정보(예, 어휘성, 통사적 정보, 의미적 정보 등)까지 처리하지 않고도 명명 반응이 가능할 수 있다. 특히 표기대로 발음되는 투명한 언어는 불투명한 언어에 비해 단어 명명 과정에서 단어 수준의 정보를 덜 참고한다는 주장(Carreiras & Perea, 2004; Conrad, Steneken, & Jacobs, 2006)을 근거로 Kwon(2014)는 명명 과제 실험을 실시하였다. 실험 결과 음절 토큰 빈도를 고정된 상태에서 음절 타입 빈도의 증가는 단어 명명 시간을 유의하게 단축시켰다. 그리고 음절 타입 빈도를 고정된 상태에서 음절 토큰 빈도의 증가도 단어 명명 시간을 단축시켰다. 이 결과는 음절 토큰 빈도는 단어 수준에 더 민감한 변인으로 단어 수준 처리에 덜 민감한 명명 과제에서 음절 토큰 빈도(음절 빈도 효과) 효과가 나타나지 않을 것이라는 Conrad et al.(2008)의 예측에서 벗어나는 것이었다. Kwon(2014)은 논의에서 음절 토큰 빈도와 타입 빈도 간의 상관관계는  $r=.66$  ( $p<.001$ )으로 매우 높아 Conrad et al.(2008)이 주장한 타입 빈도와 토큰 빈도가 서로 다른 처리의 수준을 반영한다는 주장에 무리가 있다고 지적하였다.

Kwon et al.(2015)는 Kwon et al.(2011)에서 표적 자극을 유사 단어로 사용한 것과 반대로 의미가 있는 실제 단어를 사용하여 음절 빈도 효과가 음운 부호로부터 유발되는지 아니면 표기 부호에서 유발되는지를 반응시간 측정 연구로 규명하였다. 실험 결과 음운 음절을 기반으로 한 음절 빈도 효과가 나타났지만, 그 음절 빈도 효과가 표기 음절 빈도에 의해 변동되는 것을 관찰하였다. 이 결과는 음절 빈도 효과가 음운 부호에 주로 기반으로 한다는 주장(Alvarez et al., 2004)과 대치되고 반대로 표기 부호가 음절 빈도 효과에 영향을 준다는 주장(Conrad et al., 2010; Mathey et al., 2006)과 일치하는 결과였다. 그런데 그 상호작용의 방향이 프랑스어 결과와 달랐다. Mathey et al.(2006)의 경우 두 철

자 쌍 빈도(bigram frequency)가 높고 음운 음절 빈도가 높은 단어 자극이 두 철자 쌍 빈도가 낮고 음운 음절 빈도가 높은 자극에 비해 음절 빈도 효과가 더 크게 나타났다. 그러나 Kwon et al.(2015)의 경우 음운 음절 빈도가 높은 단어에서 표기 음절 빈도가 높은 단어가 표기 음절 빈도가 낮은 단어에 비해 음절 빈도 효과가 더 작게 나타났다. 즉, 한국어와 프랑스어의 음절 빈도 효과는 표기 부호에 따라 영향을 받는 것은 맞지만, 한국어는 표기 부호의 정보가 풍부할수록 음절 빈도 효과를 감소시키는 방향으로 프랑스어는 증가시키는 방향으로 나타났다. 그 차이를 Kwon et al.(2015)은 두 가지로 설명하였다. 첫 번째 가능성은 실험 자극으로 음변화가 있는 단어(예, 반란/발란/, 국민/궁민/ 등)를 사용한 점이였다. Ziegler, Muneaux, & Grainger(2003)에 의하면 표기-음운 불일치는 단어 재인 처리에 추가적 어려움을 유발한다고 하였다. 이 가능성을 Kwon et al.(2015)에서 추가 분석을 통해 검증 하였지만, 표기-음운 불일치 정도에 따른 어려움이 자극별로 다르지 않아 가능성이 낮은 것으로 추정하였다. 두 번째 가능성으로 Kwon et al.(2015)은 한국어의 한자 형태소의 영향을 제시하였다. 음절과 같은 단위인 한자 형태소의 의미 정보가 음절 빈도 효과를 감소시키는 방향으로 작용한다는 행동 실험 결과(Kwon & Nam, 2011)가 위 주장을 뒷받침 한다고 주장하였다. 이에 Zagar(2015)는 한자 형태소의 영향 외에 한국어 음절의 시각적 특징에서 그 원인을 찾았다. Zagar(2015)에 따르면, 풀어쓰기 방식의 프랑스어는 음절의 시각적 경계가 모아쓰기 방식의 한국어에 비해 모호하여, 표기 정보(예, 두 철자 쌍 빈도)를 참고해서 음절을 처리하는 음절 처리기의 역할이 한국어에 비해 프랑스어를 처리할 때 더 클 수 있다고 주장하였다. 예를 들면 프랑스어 음절 처리기는 고빈도의 두 철자 쌍을 저빈도 두 철자 쌍에 비해 더 빨리 처리하고, 그 두 철자가 포함된 음절을 더 강하게 활성화시키며 이어서 단어 수준에서 음절 이웃들을 더 강하게 활성화시켜 음절 빈도 효과가 더 크게 나타난다고 Mathey et al.(2006) 및 Zagar(2015)은 설명하였다. 그런데 한국어는 모아쓰기 방식으로 음절과 음절 사이 명확한 물리적 경계가 있어 프랑스어와 같이 음절 처리기가 표기 부호를 바탕으로 음절의 경계를 처리할 필요가 덜하기 때문에 프랑스어와 다른 결과가 나타났다는 것이다. 물론 Mathey et al.(2006)은 두 철자 쌍의 빈도를 조작하였고 Kwon et al.(2015)은 표기 음절 빈도를 조작하여 그 단위가 달라 Kwon et al.(2015)의 논의와 Zagar(2015)의 주장을 직접 비교하는 것은 어렵지만, 표기 부호가 음운 기반의 음절 빈도 효과에 영향을 준다는 측면에서 간접적 비교는 가능해 보인

다. Zagar(2015)의 주장은 한국어의 음절 처리가 과연 필요한가라는 의문을 들게 한다. 왜냐하면 프랑스어 음절의 표기 부호는 자소-음소 전환을 거쳐 음소들이 조합되어 음운 음절로 처리되는 것에 영향을 끼치지만, 한국어는 음절 경계의 시각적 단서가 명확하여 음절 처리가 표기 부호를 처리하기 보다는 경계를 지각적으로 감지하는 역할 정도로 보이기 때문이다. 그러나 표기 정보를 처리하지 않는다면 Kwon et al.(2015)에서 음운 음절 빈도 효과가 표기 음절 빈도 효과와 상호작용을 일으키지 않았을 것이고 ERP 연구에서 음절 처리의 존재를 의미하는 P200 효과가 음운 음절 빈도에 따라 변동한 점(Kwon et al., 2011; Kwon et al., 2012; Kwon & Lee, 2015; Kwon & Lee, 2017)은 한국어에서 음절 처리가 존재한다는 쪽으로 무게를 두고 추가 연구가 진행할 필요성이 있어 보인다.

### 불명확한 한국어 음절 빈도 효과의 원인

한국어에서 음절 빈도 효과가 관찰된 사례가 있어 한국어에서 음절 빈도 효과가 실재한다고 볼 수 있겠지만, 일련의 결과들을 다시 살펴보면 한국어에서 음절 빈도 효과는 외국어에서 음절 빈도 효과만큼 명확하게 나타난다고 볼 수 없다. 최근 Jin, Lee, & Choi(2018)는 단어 빈도, 두 철자 쌍 빈도, 형태소 빈도를 철저히 통제했음에도 불구하고 음절 빈도 효과를 전혀 관찰하지 못했다. Kwon et al.(2015)에서 표기 음절 빈도가 낮을 때 음운 음절 기반의 음절 빈도 효과는 사라졌고, Kwon & Lee(2015)의 뇌파 측정 연구에서 음절 빈도 효과가 ERP에서 나타났지만, 반응 시간 및 오류율에서 음절 빈도 효과는 나타나지 않았다. 그렇다면 음절 빈도 효과가 나타날 수 있는 조건을 모두 충족하는 한국어에서 음절 빈도 효과가 스페인어, 독일어, 프랑스어만큼 명확하게 나타나지 않는 이유는 무엇일까?

한국어에서 음절 빈도 효과가 불명확한 이유를 앞 단원에서 언급한 문헌들을 정리하면 두 가지 정도로 요약될 수 있다. 첫 번째는 Jin et al.(2018)과 Kwon et al.(2015)에서 언급한 한자 형태소의 영향이고 두 번째는 Zagar(2015)이 언급한 모아쓰기 방식의 영향으로 보인다. Jin et al.(2018)는 실험 자극의 첫 음절 한자 형태소의 의미 이웃 개수를 통제했지만, 음절 빈도 효과는 의미 부호가 배제된 음운 부호의 음절에서 나타나기 때문에 첫 음절 한자 형태소의 의미 이웃 개수를 통제하기 보다는 음운 부호로만 이루어진 음절을 사용하는 것이 음절 빈도 효과 연구의 본래의 취지에 부합하는 것이었다(Alvarez et al., 2004). 가령 “공룡”의 “공”은 독립

적으로 사용했을 때 ball, zero 등의 의미가 있다. Jin et al.(2018)의 실험 자극을 살펴보면 고빈도 음절 조건에서 자립 및 실질 형태소로 시작되는 자극들이 저빈도 음절 조건에 비해 상대적으로 많았다. 반면, Kwon & Lee(2017)는 형식 형태소로 시작하는 자극 단어(예, 뿌리)만을 사용했을 때 음절 빈도 효과를 반응시간 및 ERP 결과에서 모두 관찰하였다. 따라서 자립 및 실질 형태소 음절을 사용했을 때 음절 빈도 효과가 관찰되지 않은 것은 음절 빈도 효과가 없어서가 아니라 의미 부호가 음절 빈도 효과를 상쇄시켰을 가능성이 있다. Kwon et al.(2012)의 ERP 연구에서 형태소 이웃 크기(같은 의미의 한자로 시작하는 단어들의 집합)와 음절 빈도 효과가 모두 의미 처리를 반영하는 N400에서 나타난 점, 형태소 이웃 크기가 큰 단어(예, ‘법령’의 ‘法’으로 시작하는 단어)가 작은 단어(예, ‘악마’의 ‘惡’으로 시작하는 단어)에 비해 음절 빈도 효과가 감소한 점(Kwon & Nam, 2011)은 음절 빈도 효과가 의미 부호와 밀접한 관련이 있음을 시사한다. 국외 연구에서도 단어와 연합된 의미의 풍부함(semantic richness)이 음운 이웃 효과의 크기를 감소시켰다는 Yates, Locker, & Simpson(2004)의 결과 역시 음절 빈도 효과와 의미 수준 간의 관련성에 대한 주장을 뒷받침 해줄 수 있다.

두 번째 한국어 음절 빈도 효과의 상대적 불명확성의 원인은 모아쓰기로 인한 명확한 음절 경계 때문일 수 있다. 이 추측은 음절 빈도 효과가 음절 경계가 명확한 언어에서 주로 나타난다는 전제 조건에 모순된다. 하지만 이 조건에서 의미하는 음절 경계란 물리적 경계를 의미하는 것이 아니라 해당 언어에서 갖고 있는 심리적 표상이다. 예를 들면, milk를 영어 화자, 한국어 화자, 일본어 화자에게 들려주고 음절 수 대로 박수를 치게 하면 영어 화자는 한번, 한국어 화자는 2번, 일본어 화자는 3번 박수를 친다(Shin & Cha(2003)에서 인용). 그 이유는 서로 다른 언어에 따라 다른 음절 표상이 머릿속에 자리 잡고 있기 때문이다(Shin & Cha, 2003). 풀어쓰기 방식의 언어는 음절 경계를 표시하는 물리적 표시가 없어(Macizo & Van Petten, 2007) 표기 수준과 음절 처리 간의 정보의 소통과 단어 수준과 음절 처리 간의 소통이 필요해 보인다. 다시 말해, 음절 경계에 위치하는 표기 정보(예, 두 철자 쌍의 빈도)와 음절 이웃 단어에서 음절 표상으로서의 피드백 활성화(예, 음절 타입 빈도)가 다음절 단어에서 음절의 분절을 돕는다(Conrad et al., 2009; Doignon & Zagar, 2005; Mathey et al., 2006). 반면 모아쓰기 방식은 물리적 음절 경계가 명확하기 때문에 음절 처리와 다른 수준 간의 소통이 풀어쓰기 방식에 비해 덜 필요해 보인다. 이 가정을 검증하기 위해서는 우선 음절 내 표기 정보와 음



절 빈도 효과 간의 상호작용을 검토해야하고, 음절 처리기의 처리 효율과 음절 빈도 효과의 상호작용 여부를 검토해야한다. 현재 저자의 제한된 지식 안에서 두 철자 쌍 빈도나 세 철자 쌍 빈도와 음절 빈도 효과 간의 관련성을 실험적으로 규명한 국내 연구는 없어 보인다. 하지만 최근 음절 처리기의 처리 효율을 음절 제시 시간 간격으로 조작하고 단어의 음절 제시 간격이 증가하면 음절 빈도 효과가 증가하는지 아닌지를 검토한 연구가 진행 중에 있어(Lee, Lee, & Kwon, 2017), 조만간 모아쓰기 방식의 언어에서 음절 처리기가 풀어쓰기 방식의 언어의 음절 처리기와 어떻게 다른지에 대한 진단이 나올 것으로 보인다.

요약하면, 이번 절에서는 음절 빈도 효과가 뚜렷해야 할 한국어에서 이 효과가 불명확하게 나타나는 이유는 한자 형태소와 모아쓰기 방식의 영향이라고 추정하였다. 기존 음절 빈도 효과를 성공적으로 설명하였던 음절을 포함한 상호 활성화 모형(Figure 1)은 한자 형태소의 영향과 모아쓰기 방식을 고려한 모형이 아니기 때문에 한국어의 음절 빈도 효과를 설명하기 위해서는 이 두 특징을 적용할 수 있게 수정 및 보완 되어야 한다. 그러나 현재까지 한자 형태소 및 모아쓰기 방식을 다룬 소수의 결과는 기존 모형의 수정 방향성을 추측할 만큼도 축적되지 않아 향후 많은 연구가 필요해 보인다.

### 향후 연구의 방향 및 결론

본 논문은 음절 빈도 효과가 왜 단어 재인 연구에서 중요한지를 설명하고 관련 연구의 불모지인 한국어에서 음절 빈도 효과 연구를 정리하였다. 그리고 보다 무게를 실어 음절 빈도 효과의 출현 조건을 충족하는 한국어에서 왜 음절 빈도 효과가 외국어보다 불명확하게 나타나는지를 상황적 기술적 이유가 아닌 한자 형태소의 영향과 모아쓰기 방식을 기반으로 설명하였다. 한자 형태소는 표준국어대사전의 표제어에 한정하면 약 57%이며 한자어 표제어 중 한자어 명사는 전체 명사 중 약 81%를 차지한다(Nation Institute of Korean Language Online Q & A). 실험적으로도 한자가 단어 재인에 일정한 역할을 한다는 것은 규명되었다(Kang, Nam, Lim, & Nam, 2016; Yi & Yi, 1999; Yi, Jung, & Bae, 2007; Bae, Yi, & Park, 2012). 즉, 우리글을 처리하는 심리적 모형을 만들 때 한자 및 한자어의 역할을 무시하고 음운 부호 및 표기 부호만으로 모형을 만들겠다는 것은 반쪽짜리 모형을 만들겠다는 것이다. 그렇다고 한자 형태소의 역할을 설명하기 위해 기존 단어 재인 모형에 한자 형태소 처리를 위한 처리의 수준이나 추가 메커니즘을 더 가정하는

것은 모형의 경제성의 원리와 일반화에 문제가 있어 보인다. 음절 빈도 효과와 한자 형태소의 관련성을 모형의 경제성의 원리에서 벗어나지 않으면서 규명하려는 시도는 심성어휘 집 표제어를 활성화시키는 어휘 접근 처리(lexical access processing)와 의미 표상이 어떻게 서로 소통하는가에 대한 이론적 공백을 메꿔줄 수 있는 연구이다. 그리고 우리글은 풀어쓰기 방식의 언어처럼 낱자와 낱자 열(letter string)에 민감하지 않고 음절(글자) 단위에 민감해 보인다(Lee & Taft, 2009; Lee et al., 2015). 이 점은 기존 모형에서 초기의 표기 처리와 음절 처리기의 역할이 풀어쓰기 방식의 언어와 다르게 작동할 수 있다는 가능성을 시사한다. 초기 시각적 처리에서부터 모아쓰기는 다르게 정보를 처리하는지 아니면 음절 처리기만 다르게 작동하는지 등의 연구 주제가 남겨져 있다. 본 논문이 설명하고 있는 한자 형태소 및 모아쓰기 방식이 음절 빈도 효과와 어떤 관련이 있는지를 규명한다면 음절 기반 단어 재인 모형을 구축하는데 한국어 연구가 향후 큰 기여를 할 수 있을 것으로 보인다.

### References

- Alvarez, C., Carreiras, M., & Perea, M. (2004). Are syllables phonological units in visual word recognition? *Language and Cognitive Processes, 19*, 321-331.
- Andrews, S. (1997). The effect of orthographic similarity on lexical retrieval: Resolving neighborhood conflicts. *Psychonomic Bulletin & Review, 4*(4), 439-461.
- Ans, B., Carbonnel, S., & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological review, 105*(4), 678-723.
- Ashby, J. (2010). Phonology is fundamental in skilled reading: Evidence from ERPs. *Psychonomic Bulletin & Review, 17*(1), 95-100.
- Bae, S., Yi, K., & Park, H. (2012). Semantic transparency effects in the recognition and learning of Sino-Korean words. *The Korean Journal of Educational Psychology, 26*, 607-620.
- Barber, H. A., & Kutas, M. (2007). Interplay between computational models and cognitive electrophysiology in visual word recognition. *Brain Research Reviews, 53*(1), 98-123.
- Barber, H., Vergara, M., & Carreiras, M. (2004). Syllable-frequency effects in visual word recognition: evidence from ERPs. *Neuroreport, 15*(3), 545-548.

- Carreiras, M., & Perea, M. (2002). Masked priming effects with syllabic neighbors in a lexical decision task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(5), 1228-1242.
- Carreiras, M., & Perea, M. (2004). Naming pseudowords in Spanish: Effects of syllable frequency. *Brain and Language*, 90(1-3), 393-400.
- Carreiras, M., Alvarez, C. J., & De Vega, M. (1993). Syllable frequency and visual word recognition in Spanish. *Journal of Memory and Language*, 32(6), 766-780.
- Carreiras, M., Mechelli, A., & Price, C. J. (2006). Effect of word and syllable frequency on activation during lexical decision and reading aloud. *Human Brain Mapping*, 27(12), 963-972.
- Carreiras, M., Perea, M., & Grainger, J. (1997). Effects of orthographic neighborhood in visual word recognition: Cross-task comparisons. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 23(4), 857-871.
- Carreiras, M., Riba, J., Vergara, M., Heldmann, M., & Münte, T. F. (2009). Syllable congruency and word frequency effects on brain activation. *Human Brain Mapping*, 30(9), 3079-3088.
- Carreiras, M., Vergara, M., & Barber, H. (2005). Early event-related potential effects of syllabic processing during visual word recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(11), 1803-1817.
- Chetail, F., & Mathey, S. (2010). InfoSyll: A syllabary providing statistical information on phonological and orthographic syllables. *Journal of Psycholinguistic Research*, 39(6), 485-504.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J. T., & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. *Attention and performance*, volume VI, ed. by S. Dornic, 535-556. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Conrad, M., & Jacobs, A. M. (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.
- 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 units affect visual word recognition at different processing levels. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 35(2), 461-479.
- Conrad, M., Stenneken, P., & Jacobs, A. M. (2006). Associated or dissociated effects of syllable frequency in lexical decision and naming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(2), 339-345.
- Conrad, M., Tamm, S., Carreiras, M., & Jacobs, A. M. (2010). Simulating syllable frequency effects within an interactive activation framework. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(5), 861-893.
- Davis, C. J. (2005). N-Watch: A program for deriving neighborhood size and other psycholinguistic statistics. *Behavior Research Methods*, 37(1), 65-70.
- Davis, C. J., & Taft, M. (2005). More words in the neighborhood: Interference in lexical decision due to deletion neighbors. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 904-910.
- Doignon, N., & Zagar, D. (2005). Illusory conjunctions in French: The nature of sublexical units in visual word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 20(3), 443-464.
- Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: A multiple read-out model. *Psychological Review*, 103, 518-565.
- Grainger, J., O'Regan, J. K., Jacobs, A. M., & Segui, J. (1989). On the role of competing word units in visual word recognition: The neighborhood frequency effect. *Perception & Psychophysics*, 45(3), 189-195.
- Holcomb, P. J., Grainger, J., & O'Rourke, T. (2002). An electrophysiological study of the effects of orthographic neighborhood size on printed word perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(6), 938-950.
- 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, 179-184.
- Jacobs, A. M., Graf, R., & Kinder, A. (2003). Receiver operating characteristics in the lexical decision task: Evidence for a simple signal-detection process simulated by the multiple read-out model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(3), 481-488.
- 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, J., Nam, S., Lim, H., & Nam, K. (2016). ERP indices of Korean derivational prefix morphemes separated from the semantic and orthographic information. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 28(3), 409-430.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647.
- 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), 315-328.
- Kwon, Y. (2014). The syllable type and token frequency effect in naming task. *Korean Journal of Cognitive Science*, 25(2), 91-107.
- Kwon, Y., Choi, S., & Lee, Y. (2016). Early use of orthographic information in spoken word recognition: event related potential evidence from the Korean language. *Psychophysiology*, 53(4), 544-552.
- Kwon, Y., & Lee, C. (2017). The reason for the absence of the syllable frequency effect in Korean: Behavioral and ERP evidences from morphological syllable. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 19, 465-476.
- Kwon, Y., & Lee, Y. (2015). The source of the syllable frequency effect during visual word recognition: event-related brain potential study. *The Korean Association of Language Science*, 22(4), 1-17.
- 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.
- Kwon, Y., Choi, H., Kim, C., & Nam, K. (2006). The neighborhood effect in Korean visual word recognition. *Malsori(Journal of The Phonetic Society of Korea)*, 60, 29-45.
- Kwon, Y., Lee, Y., & Nam, K. (2011). The different P200 effects of phonological and orthographic syllable frequency in visual word recognition in Korean. *Neuroscience letters*, 501(2), 117-121.
- Kwon, Y., Nam, K., & Lee, Y. (2012). ERP index of the morphological family size effect during word recognition. *Neuropsychologia*, 50(14), 3385-3391.
- Kwon, Y., Nam, K., & Lee, Y. (2015). The role of orthographic syllable frequency in the syllable frequency effect: evidence from Korean. *Perceptual and Motor Skills*, 120(1), 95-109.
- 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., Kwon, Y., Kim, K., & Rastle, K. (2015). Syllable transposition effects in Korean word recognition. *Journal of Psycholinguistic Research*, 44(3), 309-315.
- Lee, S., Lee, Y., & Kwon, Y. (2017). The influence of morphological type in the syllable frequency effect. *Korean Society for Cognitive & Biological Psychology Conference*, 42.
- Lima, S. D., & Pollatsek, A. (1983). Lexical access via an orthographic code? The Basic Orthographic Syllabic Structure (BOSS) reconsidered. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(3), 310-332.
- Macizo, P., & Van Petten, C. (2007). Syllable frequency in lexical decision and naming of English words. *Reading and Writing*, 20(4), 295.
- Mathey, S., & Zagar, D. (2002). Lexical similarity in visual word recognition: The effect of syllabic neighborhood in French. *Current Psychology Letters: Behavior Brain & Cognition*, 8, 107-121.
- Mathey, S., Zagar, D., Doignon, N., & Seigneuric, A. (2006). The nature of the syllabic neighborhoods effect in French. *Acta Psychologica*, 123, 372-393.
- Mummery CJ, Shallice T, Price CJ (1999): Dual-process model in semantic priming: a functional imaging perspective. *Neuroimage*, 9, 516-525.
- Müller, O., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2010). Orthographic and associative neighborhood density effects: What is shared, what is different?. *Psychophysiology*, 47(3), 455-466.
- Nation Institute of Korean Language Online Q & A [Website]. (2020.04.20.). URL: [https://www.korean.go.kr/front/onlineQna/onlineQnaView.do?mn\\_id=216&qna\\_seq=107547](https://www.korean.go.kr/front/onlineQna/onlineQnaView.do?mn_id=216&qna_seq=107547)
- Norris, D. (2013). Models of visual word recognition. *Trends in cognitive sciences*, 17(10), 517-524.
- 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), 134-144.
- Rossell, S. L., Price, C. J., & Nobre, A. C. (2003). The anatomy and time course of semantic priming investigated by fMRI and ERPs. *Neuropsychologia*, 41(5), 550-564.
- Seidenberg, M., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of visual word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 4, 523-568.
- Shin, J. Y., & Cha, J. E. (2003). Korean sound system. Seoul: Hangukmunwhasa.(신지영, 차재은 (2003). 우리말 소리의 체계. 서울: 한국문화사).
- Taft, M. (1979). Lexical access-via an orthographic code: The basic orthographic syllabic structure (BOSS). *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18(1), 21-39.
- Taft, M. (1992). The body of the BOSS: Subsyllabic units in the lexical processing of polysyllabic words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(4), 1004-1014.
- Taylor, I., & Taylor, M. M. (1995). *Writing and literacy in Chinese, Korean and Japanese*. Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins.
- Tae, J., Lee, C. H., & Lee, Y. (2015). The effect of the orthographic and phonological priming in Korean visual word recognition. *Korean Journal of Cognitive Science*, 26(1), 1-26.
- Yates, M., Locker, L., & Simpson, G. B. (2004). The influence of phonological neighborhood on visual word perception. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(3), 452-457.
- Yi, K. (2010). Critiques of research in Hangeul information processing. *Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology*, 22(1), 9-19.
- Yi, K., & Yi, I. (1999). Morphological processing in Korean word recognition. *Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology*, 11(1), 77-91.
- Yi, K., Jung, J., & Bae, S. (2007). Writing system and visual word recognition: Morphological representation and processing in Korean. *The Korean Journal of Experimental Psychology*, 19(4), 313-327.
- Zagar, D. (2015). Hangeul: A fascinating writing system. A comment on Kwon, Nam, and Lee (2015). *Perceptual and Motor Skills*, 121(2), 461-464.
- Ziegler, J. C., & Perry, C. (1998). No more problems in Coltheart's neighborhood: Resolving neighborhood conflicts in the lexical decision task. *Cognition*, 68(2), B53-B62.
- Ziegler, J. C., Muneaux, M., & Grainger, J. (2003). Neighborhood effects in auditory word recognition: Phonological competition and orthographic facilitation. *Journal of Memory and Language*, 48(4), 779-793.

# 한국어 시각적 단어 재인에서 음절 빈도 효과의 고찰

## 권유안

대구가톨릭대학교

고빈도 음절 이웃을 가진 단어가 저빈도 음절 이웃을 가진 단어에 비해 어휘 판단 시 실험 참가자의 반응이 더 느려진다. 이러한 억제적 효과를 음절 빈도 효과라고 부른다. 음절 빈도 효과는 시각적 단어 재인 모형의 발전에 중요한 역할을 차지하고 있다. 단어 재인 모형의 타당성을 검증하는데 음절 빈도 효과의 위치는 매우 중요함에도 불구하고 한국어를 이용한 관련 연구의 양은 다른 언어에 비해 매우 적다. 본 논문은 시각적 단어 재인 모형에서 음절 빈도 효과의 역할과 음절 빈도 효과를 다룬 한국어 연구를 소개하였다. 더욱이 본 논문은 한국어가 명확한 음절 경계와 자소 대 음소 대응을 갖고 있음에도 음절 빈도 효과가 명확하지 않은 이유와 기존 모형이 설명할 수 없었던 한국어 단어의 몇 가지 특징을 설명하였다.

**주제어:** 음절 빈도 효과, 시각적 단어 재인, 한자 형태소, 모아쓰기