

의미 투명성이 단어 학습에 미치는 영향: 사건관련전위 연구*

배 성 봉 이 광 오 박 태 진*
영남대학교 심리학과 전남대학교 심리학과

새로운 한자합성어의 학습에서 의미 투명성의 효과를 행동 실험과 ERP 실험을 통해 조사하였다. 참가자들은 구성형태소와 단어 의미의 관계가 투명한 조건(=투명 신단어)과 불투명한 조건(=불투명 신단어)에서 3회기에 걸쳐 새로운 단어-의미쌍을 학습하였다. 학습 단계에서는 자기 조절 의미 학습 시간과 ERP를 측정하고, 검사 단계에서는 학습한 단어에 대한 어휘판단시간과 의미 회상 점수를 측정하였다. 의미 학습 시간, 어휘판단, 의미 회상 검사 모두에서 의미 투명성의 효과가 유의하게 나타났다. 투명 신단어의 경우, 불투명 신단어에 비해 의미 학습 시간이 더 짧았음에도 불구하고, 어휘판단이 더 정확하고 빨랐으며, 의미 회상 검사 수행이 더 좋았다. 의미 투명성 효과는 ERP의 N400 성분의 진폭에서도 나타났다. 단어 의미가 투명한 조건에 비해 불투명한 조건에서의 N400 진폭이 더 컸다. 본 연구의 결과는 단어 재인 연구에서 발견된 의미 투명성 효과가 단어 학습에서도 나타남을 보여주며, 이는 단어 학습에서 형태소 정보가 중요한 역할을 한다는 것을 시사한다.

주제어 : 단어학습, 의미 투명성, 한자합성어, 사건관련전위, N400

* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

(NRF-2013S1A5B5A01031444)

† 교신저자: 박태진, 전남대학교 심리학과, 연구 분야: 인지심리학

E-mail: tpark@chonnam.ac.kr

서 론

새로운 단어의 의미를 학습하는 것은 아동뿐 아니라 성인에게도 중요한 능력이다. 모국어에 숙달된 이후에도 사람들은 계속해서 새로운 단어를 만나고, 그 의미를 학습한다. 예를 들어, 대학생들의 학술 어휘(academic vocabulary) 학습은 학업 수행에 필수적이다. 하지만 성인이 새로운 모국어 단어를 어떻게 학습하는지에 대한 연구는 아동의 어휘 습득 연구나 제2언어(L2) 어휘 학습 연구 등에 비해 매우 적다. 성인 모국어 화자의 단어 학습은 아동이나 L2 학습자들과 여러 측면에서 다를 수 있다. 특히, 성인의 단어 학습은 아동의 어휘 습득에 비해 언어 정보(linguistic information)에 더 많이 의존한다(de Groot & Keijzer, 2000). 성인이 자신의 모국어에 대해 잘 확립된 심성어휘집(mental lexicon)을 가지고 있다는 것을 고려해 볼 때 이것은 매우 자연스러운 학습 방향이다. 최근의 단어 학습 연구들이 성인의 단어 학습에서 심성어휘집의 역할에 주목하는 이유이다(Balass, Nelson, & Perfetti, 2010; Bolger et al., 2008; Frishkoff, Perfetti, & Collins-Thompson, 2010).

한국어 화자들은 한국어 어휘의 표기, 음운, 의미 특성에 대해 많은 지식을 가지고 있다. 한국어 어휘의 가장 많은 부분을 차지하는 한자어를 예로 들어 보자. 사람들은 ‘차미’를 보면 바로 단어가 아니라고 판단한다. 지금까지 듣거나 본 적이 없기 때문이다. 그럼에도 불구하고 상당히 많은 것을 파악할 수 있다. 누구라도 쉽게 그 글자열을 발음하여 읽을 수 있다. 또한 각각의 글자에 해당하는 한자 형태소들을 조합하여 새로운 단어의 의미를 추측할 수 있다. ‘차’는 ‘빌리다’, ‘자동차(수레)’, ‘버금가다’, ‘막다’ 등의 의미가 될 수 있고, ‘미’는 ‘아름다움’, ‘쌀’, ‘꼬리’, ‘맛’ 등을 의미할 수 있다. 따라서 이들 형태소를 조합하면 ‘차미’는 ‘쌀을 빌리다’, ‘자동차의 꼬리’, ‘아름다움을 막다’ 등의 의미를 가질 수 있다.

한자어는 대부분 두 글자 이상으로 이루어진 합성어이다. 합성(compounding)은 대단히 생산적인 단어 형성 방향이며 기존의 단어 지식을 이용해서 새로운 개념 또는 대상에 이름을 붙일 때 많이 이용된다(Carlisle, 2000, 2003). Anglin, Miller, 그리고 Wakefield (1993)는 새로운 복합어(complex word)의 의미를 추론하기 위해 ‘형태소적(morphological) 문제해결’을 제안하였다. 학습자는 의미를 파악하기 위해 복합어를 형태소—어근, 접두사, 접미사 등 의미 단위—로 분해한다는 것이다. 합성어 또는 복합어를 구성하는 성분, 즉 형태소(이하 ‘구성 형태소’로 칭함)는 이전에 알지 못했던 단어 의미에 대한 단서를 제공한다. 아동을 대상으로 한 어휘 학습 연구들도 형태소 지식의 중요성을 지적하며, 새로운 단어의 의미를 파악하기 위해 구성 형태소 지식을 이용하는 것이 효과적인 단어 학습 방향이라고 제안한다(Berninger et al., 2010; Kuo & Anderson, 2006; Nagy et al., 1989; Nagy, Anderson, & Herman, 1987; Tong et al., 2011).

새로운 단어의 의미 추론과 관련하여 중요한 요인으로 의미 투명성이 주목받고 있다. 의미 투명성(semantic transparency)이란 구성 형태소와 단어 전체 의미 사이의 관계를 말한다. 의미적으로

투명한 단어들은 형태소가 단어 전체의 의미에 직접적으로 기여한다. 예를 들면, 'blueberry'는 의미적으로 투명한 단어인데, 형태소 'blue'와 'berry'의 의미가 단어 전체 의미에 포함되어 있기 때문이다. 반면에 'hogwash'는 의미적으로 불투명한 단어로서 'hog'와 'wash'는 단어 전체 의미에 기여하지 못한다(Libben, 1998, 2006).

영어를 비롯한 여러 언어의 단어 재인에서 의미 투명성의 효과가 보고되었다(Jarema, 2006; Libben, 1998, 2006; Myers, 2006; Sandra, 1990). 의미적으로 투명한 단어가 의미적으로 불투명한 단어에 비해 재인 시간이 짧고 오반응이 적었다. 한국어의 경우에는 배성봉, 이광오, 박태원(2012)이 한자어를 대상으로 의미 투명성의 효과를 조사하였다. 이들은 단어 빈도(고, 저)와 의미 투명성(투명, 불투명)을 조작한 실험(예를 들어, 저빈도 투명: '풍력', 저빈도 불투명: '축망', 고빈도 투명: '학습', 고빈도 불투명: '요리')에서 유의미한 의미 투명성의 효과를 보고하였다. 특히 저빈도 단어 조건에서 의미 투명성 효과가 크게 나타났는데, 이것은 한자어의 심층표상이 단어 수준뿐만 아니라 구성 형태소 수준에 실제함을 지지한다.

단어 재인에서 의미 투명성이 중요한 역할을 한다는 선행연구들의 결과는 단어 학습 연구에도 시사하는 바가 크다. 의미적으로 투명한 한자어는 단어 재인뿐 아니라 단어 학습에서도 유리할 가능성이 있다. Brusnighan과 Folk(2012)는 숙련된 독자들의 영어 합성어 학습에서 의미 투명성과 맥락 정보의 영향을 안구 운동을 측정하여 조사하였다. 학습 후 실시된 회상검사에서, 의미 투명성이 높고 맥락 정보가 일치하는 조건에서 학습한 합성어에 대한 수행이 우수한 것으로 나타났다. 이것은 숙달된 독자가 합성어를 학습할 때 구성 형태소를 자동적으로 분리하고 이용하였기 때문이라고 해석되었다.

한국어의 경우에도 단어 학습에서 의미 투명성의 영향을 보여주는 연구가 있다. 배성봉, 이광오, 마스다(2016)는 우연적 단어 학습 상황에서 문장 속 단어 의미를 얼마나 정확하게 추론하는지 조사하였다. 실험 결과, 단어를 형태소로 분석하는 것이 가능한 조건에서 학습 수행이 우월하고, 이는 형태소 인식력(morphological awareness)이 높은 학생들에게서 두드러졌다. 연구자들은 이 결과를 근거로 성인이 새로운 단어의 의미를 학습하는 과정에서 형태소 분석이 이루어지며, 형태소 인식력이 형태소 분석 과정에 영향을 미친다고 주장하였다. 또한 배성봉 등(2012)은 이미 알고 있는 단어의 경우에도 구성 형태소 의미를 제공하여 의미 투명성이 높아지면, 단어 재인 수행이 우수해진다는 결과를 보고하였다.

본 연구는 한국어 성인 화자가 새로운 한자 합성어를 학습할 때, 의미 투명성이 학습 수행에 미치는 영향을 행동적 방법과 신경생리학적 방법을 사용하여 조사하고자 한다. 한자 합성어에 국한한 이유는 한국어 어휘에서 가장 많은 수를 차지한다는 것 이외에 한자어의 형태소들이 길이가 일정하고(대부분 한 글자) 발음과 표기가 고정되어 있기 때문이다. 한자 합성어는 고유어 합성어에 비하여 의미 투명성의 정도가 다양하다. 많은 한자어는 의미적으로 투명하지만 어떤 것들은 불투명하다. 새로운 단어의 의미를 학습해야 하는 상황에서 한국어 화자들은 어떤 방법

을 사용할까? 해당 단어를 구성형태소로 분리하고, 구성형태소에 대한 지식을 이용하는 과정을 거칠까? 아니면 단어와 정의를 1대1로 연합하여 학습할까? 만약 새로운 단어를 구성성분으로 분리하는 과정을 거치지 않는다면 그 단어에 대해 어떤 의미가 제시되더라도 즉, 형태소 정보와 일치하는 의미가 제시되든 그렇지 않은 학습 수행에 영향을 주지 않을 것이다. 반대로 새로운 단어에 대해서 형태소 분석을 시도하고 기존의 형태소 지식을 이용한다면 형태적으로 투명한 단어에 대한 학습이 불투명한 단어에 대한 학습보다 우월할 것이다.

지금까지 단어 학습을 다룬 연구들은 주로 학습-검사 패러다임을 이용하여, 학습이 끝난 후 검사를 통해 학습 과정을 추론할 뿐, 단어 학습 과정 중에 일어나는 일을 직접 측정하지는 않았다(배성봉, 이광오, 마스다, 2016; 배성봉, 이광오, 박혜원, 2012). 본 연구에서는 기존의 학습-검사 패러다임을 이용한 행동실험을 실시하는 동시에 사건관련전위(event-related potentials, ERP) 기법을 이용하여 학습 도중 새로운 단어의 의미를 파악할 때 나타나는 신경생리학적 변화를 관찰하였다. ERP 기법은 매우 빠르게 일어나는 인지적 처리의 시간적 변화를 관찰하기에 적합하다. 또한 본 연구에서는 노출 횟수에 따라 단어 의미 학습이 어떻게 달라지는지 관찰하였다. 학습 진행 도중의 뇌파를 측정하여 참가자의 신경생리학적 반응을 비교하는 것은 학습 수행의 차이가 어디에서 기인하는지 설명하는 데 기여할 것이다.

본 연구에서는 ERP 성분(component) 중에서 특히 N400에 주목한다. N400 성분은 자극이 제시되고 약 400ms 정도에 정점을 보이는 부적 파형으로 의미적 불일치성에 대한 반응으로 발생한다(Kutas & Federmeier, 2000; Kutas & Hillyard, 1980). 초기의 N400 패러다임은 부적합한 문장 종결어의 처리(Kutas & Hillyard, 1980), 또는 의미 점화(Hill, Ott, & Weisbrod, 2005; Smith, Chenery, Angwin, & Copland, 2009) 연구에서 주로 이용되었다. 의미적 기대에 부합하는 단어에 비해서 의미적으로 일치하지 않는 단어에 대해 더 큰 N400 진폭이 나타났고, 이는 N400이 어휘 이해에서 의미 통합 과정을 반영한다는 주장으로 이어졌다(Holcomb & Neville, 1991; Kutas & Federmeier, 2000; Lau, Holcomb, & Kuperberg, 2013). 최근의 단어 학습에 대한 ERP 연구들은 주로 N400 성분에 초점을 맞춘다. Perfetti, Wlotko, 그리고 Hart(2005)은 플래쉬 카드를 이용하여 새로운 단어와 그에 대한 의미를 학습시킨 후, 검사 시행에서는 단어쌍을 하나씩 제시하고 두 단어가 의미적으로 관련이 있는지 아닌지를 판단하게 하는 의미 판단 과제(semantic decision task)를 실시하였다. 학습한 단어의 경우 의미적으로 무관한 단어가 점화어로 제시된 경우 N400 진폭이 크게 나타났지만, 새로운 단어에서는 그렇지 않았다. 또 다른 연구로, Mestres-Misse, Rodriguez-Fornells, 그리고 Munte (2007)는 새로운 단어의 의미를 추측하기 쉬운 문장과 그렇지 않은 문장을 이용하여, 새로운 단어와 실제 단어를 문장 마지막에 반복 제시하면서 ERP를 측정하였다. 의미 추측이 용이한 문장맥락 안에 제시된 경우 학습이 진행될수록 새로운 단어에 대한 N400 진폭은 실제단어와 유사해졌다. 그러나 의미가 통하지 않는 문장맥락 안에 제시된 새로운 단어의 경우 실제단어와 달리 학습에 따른 N400 진폭의 감소가 나타나지 않았다. 심지어 문장 제약이 강한 경우에는

새로운 단어에 단 한번 노출되는 것만으로도 단어 의미가 학습되고 이것이 N400 효과로 나타난다는 보고도 있다(Borovsky, Elman, & Kutas, 2012; Borovsky, Kutas, & Elman, 2010). 이상의 연구들은 모두 N400 성분을 단어 의미 학습의 지표로 해석하였다.

요약하면, 본 연구는 새로운 단어의 학습에 의미 투명성이 미치는 영향을 조사하였다. 이를 위하여 새로운 단어의 의미 투명성을 투명 조건과 불투명 조건으로 조작하였다. 투명 조건에서는 한자 형태소 의미와 부합하는 단어 의미가 제공되었다. 예를 들어, 학습 단어 ‘여쟁’에 대해서 “여자들의 싸움”이 주어졌다. 불투명 조건에서는 통상적 한자 의미를 적용할 수 없는데 ‘여쟁’에 대해서 “아이들의 식사”가 의미로 주어지는 조건이 그렇다. 학습 수행을 비교하기 위한 종속 측정치로는 학습에 소요된 시간(자기-조절 읽기 시간)과 어휘판단시간 및 오반응률, 그리고 학습한 단어 의미에 대한 회상검사 점수를 사용하였다. 어휘판단과제를 참가자에게 요구한 것은 새로운 한자어가 심성어휘집에 추가되었는지를 확인하는 데 적절하다고 판단했기 때문이다. 또한 단어 의미 습득과 관련된 신경생리학적 반응, 즉 N400 ERP 성분을 측정 비교하였다. N400 성분은 의미 통합 과정을 반영하는 것으로 알려져 있다. 따라서 의미적으로 투명한 단어는 아무런 의미적 분석이 가능하지 않은 불투명 단어에 비해 N400 진폭이 더 작을 것으로 예측된다.

방 법

실험참가자

참가자는 한국어를 모국어로 하는 C대학교 학부생 중에서 선발하였다. 한자어 형태소인식력에 문제가 없는 참가자를 선발하기 위하여 먼저 212명에게 한자어 형태소인식력 검사를 실시하였다(배성봉, 이광오, 마스다, 2016 참조). 검사 점수가 상위 30% 이상인 학생 중 25명(남 11, 여 14)을 설득하여 실험에 참가하도록 하였다. 참가자들은 두부외상이나 신경정신과적 질병의 병력이 없고, 정기적으로 복용하는 약물이 없었다. 모두 오른손잡이였으며, 나안 또는 교정시력이 0.7 이상이었다. 참가자 모두 실험 종료 후 소정의 사례비를 받았다.

자극재료 및 설계

실험참가자에게 낯선(의미를 모르는) 학습용 단어(이하 신단어)들을 각각 단어 정의와 짝지어서 모두 100개의 단어-정의 쌍을 만들어 학습세션에서 제시하였는데, 이 가운데 50개 쌍은 투명 조건에, 나머지 50개 쌍은 불투명조건에 속했다. 검사 세션에서는 학습 세션에서 제시하지 않은

친숙한(의미를 잘 아는) 단어(이하 구단어) 100개 그리고 학습세션에서 제시한 학습용 단어(신단어) 100개를 제시하였는데, 친숙한 단어들 가운데 50개는 투명조건에, 나머지 50개는 불투명조건에 속했다. 의미 투명성(투명, 불투명)과 친숙성(구, 신)은 둘 다 피험자내 변인이었다. 실험 자극의 구성은 아래와 같았다.

학습용 자극

100개의 학습용 단어-정의쌍을 준비하였다. 이 가운데 절반은 투명 조건이었으며 구성 형태소들의 의미가 전체 단어 의미에 기여하였다(예를 들어, '구창'-'옛날 이름'). 나머지 50개는 불투명 조건이었으며 구성 형태소 의미와 전체 단어 의미의 관련성을 파악하기 어려웠다(예를 들어, '필전'-'느린 걸음'). 학습용 단어는 표준국어대사전(국립국어원, 1999)에서 다음과 같은 방식으로 뽑았다. 우선 현대한국어사용빈도조사2(김한샘, 2005)에 등재된 것은 제외하였으며, 일상생활에서 사용되거나 대학생들이 알고 있을 것으로 판단된 것도 제외하였다. 또한 본 실험에 참여하지 않는 학부생 73명에게 의뢰하여 친숙도 검사를 실시하였다. 친숙도 검사에는 표준국어대사전에서 뽑은 단어 총 350개의 단어가 포함되었으며, '알고 있다'는 응답 비율이 3%가 넘는 단어들을 제외하고, 최종적으로 150개의 단어를 결정하였다. 이 중 100개를 무작위로 선택하여 학습용 단어로 사용하고, 나머지 50개는 비학습용으로 불투명 조건의 정의를 제공하는 데 사용하였다. 학습용 단어 100개를 갖고서 학습용 단어목록 두 개를 만들었는데, 각 목록에서 50개 단어는 투명조건, 나머지 50개 단어는 불투명조건에 배정되었다. 단어의 투명/불투명조건 배정을 두 개의 목록에 균형화하기 위해, 각 단어들은 한 목록에서는 투명조건에, 다른 목록에서는 불투명조건에 배정되었다. 참가자들은 두 단어목록 가운데 한 목록의 단어만 학습하였다.

어휘판단과제 자극

학습 세션에 포함된 단어(신단어) 100개 이외에 친숙한 단어(구단어) 100개를 실험자극으로 사용하였다. 구단어는 배성봉, 이광오, 박혜원(2012)의 한자어 의미 투명성 결정 기준에 따라 투명 단어 50개와 불투명단어 50개로 구분되었다. 구단어들은 현대국어사용빈도조사2(김한샘, 2005)를 참고하여 사용빈도 5부터 35 범위 안에 속한 단어들 가운데 선정되었는데, 실험자극의 선택 기준과 자극 예시를 <표 1>에 제시하였다. 여기에 두 글자 비단어 200개를 추가하여 모두 400개를 어휘판단과제의 실험자극으로 사용하였다. 비단어를 만드는 데 사용된 글자들은 실제 한자어에 사용되는 것으로 제한하였다(예를 들어, '바', '카' 등의 글자는 제외함).

〈표 1〉 검사세션의 어휘판단 과제에 이용한 실험자극의 예시와 선택 기준 평균값

조건	자극예시	투명도 평정	친숙도 평정	객관적 빈도
투명 구단어	민심	4.2 (4.1~5) ^b	4.5 (3.6~5) ^b	16.4 (5~35) ^b
불투명 구단어	둔갑	1.3 (1~1.6) ^b	4.1 (3.1~5) ^b	20.1 (5~35) ^b
투명 신단어	구칭 (옛날 이름) ^a	4.7 (4.1~5) ^b	-	-
불투명 신단어	필진 (느린 걸음) ^a	1.0 (1~1.1) ^b	-	-

주: a = 괄호 안은 학습세션에서 신단어에 대해 제공된 정의

b = 괄호 안은 평균값에 대한 범위

절차

크게 학습 세션과 검사 세션으로 나누어 진행하였다. 학습 세션에서는 자기조절(self-paced) 학습 절차를 이용하였다. 검사 세션에서는 학습한 신단어에 대해 어휘판단과제와 의미회상검사를 실시하였다. 학습 세션과 검사 세션 모두 전자기파 차단 시설이 된 실험실에서 개별적으로 실시하였다.

학습 세션

참가자는 2개의 학습목록 중 하나에 무작위로 배정되었으며, 자기조절 학습 절차를 이용하여 단어를 학습하였다. 구체적 절차는 다음과 같았다. 먼저 응시점("++++")을 화면의 중앙에 500ms동안 제시하고, 응시점이 사라진 200ms 후에 학습해야 할 단어를 1000ms 동안 제시하였다. 단어가 사라지고 300ms 후에 단어 정의가 제시되었다. 단어 정의는 5초 이내에서 원하는 만큼 볼 수 있었다. 즉, 참가자는 학습 시간을 자기조절(self-paced)할 수 있었다. 참가자가 버튼을 누르면 단어 정의는 즉시 화면에서 사라졌다. 버튼을 누르지 않으면 5,000ms 후에 시행이 종료되었다. 다음 시행은 1,500ms 후에 시작되었다. 이와 같은 방식으로 모두 100회 시행을 하면 한 번의 학습회기가 종료되었으며, 회기를 세 번 반복하였다. 제시되는 자극의 순서는 무작위로 정하였다. 매 학습회기 중 한 번의 휴식시간이 있었으며, 한 명의 참가자가 학습 세션을 마치는 데 평균 40분 정도 소요되었다.

뇌파(EEG) 측정 및 ERP 분석

EEG 데이터는 학습 세션의 자기조절 학습 절차에서 수집되었다. EEG는 BrainProducts사의

BrainAmp를 사용하여 측정하였다. 10-20 국제체계 배열에 따른 32개 위치(Fp1/2, Fz, F3/4, F7/8, FC1/2, FC5/6, C3/4, Cz, T7/8, Tp9/10, Cp1/2, Cp5/6, Pz, P3/4, P7/8, PO9/10, O1/2, Oz)에 안구운동을 측정하기 위한 EOG 2개 위치(H-EOG: 오른쪽 눈 옆, V-EOG: 오른쪽 눈 밑)를 추가해 모두 34개가 사용되었다. 모든 EEG 전극의 임피던스는 $5k\Omega$ 이하로 유지하였다. EEG 획득시 참조 전극은 FCz였으며, 뇌파 분석시 전체 전극의 평균(common average reference)을 참조 전극으로 하였다. ERP 분석에는 Brain Vision Analyzer(version 2)를 이용하였다. 표집률은 250Hz였고, 밴드-패스 필터(band-pass filter)는 0.01Hz-30Hz를 적용하였다. 눈깜빡임이나 안구 운동의 영향은 Gratton과 Coles 방식으로 교정하고, 자극 제시 전 200ms에서 자극 제시 후 800ms까지로 설정한 분석구간단위(epoch)에서 전압이 $100\mu V$ 이상이거나 $-100\mu V$ 미만인 경우, 또는 최대와 최소 전압 차이가 $100\mu V$ 가 넘는 경우는 분석에서 제외하였다. 자극 제시 전 200ms 동안의 평균 진폭을 기저선으로 삼아 EEG 데이터를 영점 교정(baseline correction)하였다.

어휘판단과제

학습 세션이 끝난 후, 어휘판단과제를 실시하였다. 자극은 모니터 화면 중앙에 20포인트의 고딕체로 제시하였다. 각 시행은 시선을 고정하는 응시점(+)이 화면 중앙에 500ms 동안 제시되고, 응시점이 사라진 후 200ms의 공백 다음에 표적자극이 제시되었다. 참가자는 표적자극이 단어인지 또는 비단어인지를 판단하여, 단어이면 버튼박스의 오른쪽 버튼, 비단어이면 왼쪽 버튼을 가능한 한 빠르고 정확하게 누르도록 하였다. 참가자가 버튼을 누르면 표적자극이 사라지고, 2초 후에 다음 시행이 시작되었다. 본 시행을 시작하기 전에 30회의 연습시행을 실시하였고, 연습시행 동안에는 참가자들에게 반응속도와 정확도에 대한 피드백을 주었다.

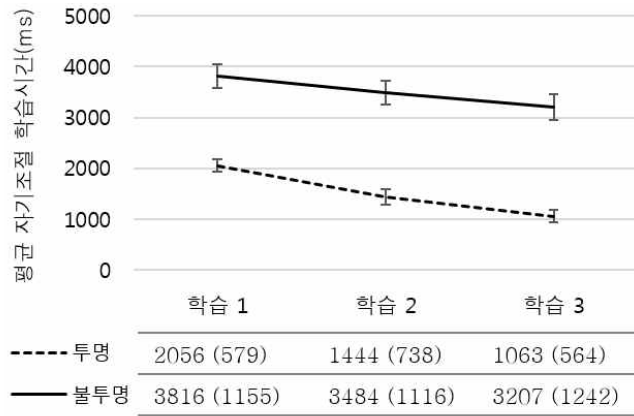
회상 검사

어휘판단 과제가 끝난 후, 새로 학습한 단어 정의에 대한 의미 습득 정도를 평가하기 위해 회상검사를 실시하였다. 학습한 단어 중 50개를 화면에 하나씩 무작위로 제시하였으며, 참가자는 자신이 학습한 의미를 회상하여 가능한 한 정확하게 입력하도록 하였다.

결 과

학습 세션 행동결과: 학습 시간 분석

의미 투명성에 따라 학습에 사용된 시간이 달라졌는지 살펴보기 위해 3회기에 걸친 자기조절(self-paced) 학습 시간을 분석하였다. 학습용 단어의 의미 투명성(투명, 불투명)과 학습회기(1, 2, 3

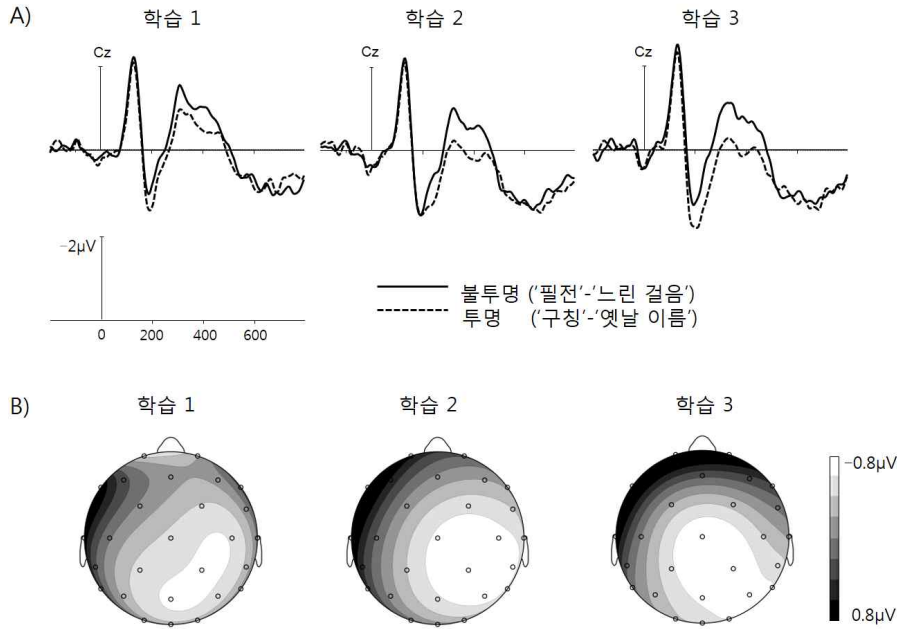


(그림 1) 단어-정의쌍 학습에서 평균 자기조절 학습 시간(ms)
(괄호 안은 표준편차)

회기)는 피험자내 변인이었다. ERP 분석에서 제외된 2명을 빼고 총 23명의 자료를 분석하였다. 자기조절 학습 시간은 의미 투명성과 학습회기에 따라 커다란 차이를 보였다(그림 1 참조). 변량 분석 결과, 의미 투명성의 주효과와 $F(1, 22)=84.69, MSe=1598768.3, p < .001$, 학습회기의 주효과가 유의하였다, $F(2, 44)=21.40, MSe=348396.81, p < .001$. 단어 의미를 파악하는 데 걸린 시간은 불투명조건에서 3,502ms, 투명조건에서 1,521ms로 불투명조건에서 평균 2초 이상 더 길었다. 즉, 참가자들은 학습용 단어 ‘구창’에 대해서, ‘옛날 이름(투명조건)이라는 정의를 제공받을 때보다 ‘느린 걸음(불투명조건)라는 정의를 제시받았을 때 학습에 훨씬 더 어려움을 느끼는 것으로 나타났다. 흥미로운 것은, 불투명 단어는 제3회기에서도 의미 파악 시간이 3,207ms였는데, 투명 단어는 제1회기에서도 2,056ms에 불과하였다는 것이다. 이는 학습회기가 반복되어도 여전히 불투명 단어의 의미 학습이 어려움을 보여준다. 학습회기와 의미 투명성 사이의 상호작용은 유의하지 않았다.

학습 세션 사건관련전위(ERP)

그림 2-A는 N400이 가장 크게 나타나는 Cz 전극에서 학습 회기와 단어 정의에 따른 평균 진폭의 파형을 보여준다. 그림 2-B는 불투명 조건과 투명 조건 간 차이 파형(불투명-투명)을 이용하여 작성한 뇌파 지형도(topography)를 학습회기별로 보여준다. ERP 데이터를 분석하기 위해, 단어 정의 제시 후 250-450ms 시간창의 진폭을 평균하고, 의미 투명성(투명, 불투명), 학습회기(1회, 2회, 3회), 전극위치(15개: Fz, Cz, Pz, F7, F3, F4, F8, T7, C3, C4, T8, P7, P3, P4, P8)를 독립변인으로 하는 전체 반복측정 변량분석(ANOVAs)을 실시하였다. 의미 투명성의 주효과와, $F(1,$



(그림 2) A) 학습 회기와 단어 정의에 따른 전체 평균 사건관련전위(Cz).
 B) 250-450ms 시간창에서 불투명 조건과 투명 조건 간 차이 전위의 뇌파 지형도

22)=27.78, $MSe=1.0118$, $p < .001$, 학습회기의 주효과가 유의하였다, $F(2, 44)=4.29$, $MSe= 2.6660$, $p < .05$. 사후 분석을 실시한 결과, 제1회기와 제2회기 사이에 유의한 차이가 나타났으며, $F(1, 22)=7.78$, $MSe=152.0857$, $p < .01$, 제1회기와 제3회기 사이에도 유의한 차이가 나타났으나, $F(1, 22)=6.79$, $MSe=124.4450$, $p < .01$, 제2회기와 제3회기 사이에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 의미 투명성과 학습회기 사이의 상호작용은 유의하지 않았다. 전극 위치의 주효과가 유의하게 나타났다, $F(14, 308)=44.30$, $MSe=3.0501$, $p < .001$. 또한 전극위치와 의미투명도의 상호작용, $F(14, 308)= 13.01$, $MSe=0.3796$, $p < .001$, 그리고 전극위치와 학습회기의 상호작용이 유의하였다, $F(28, 616)= 3.83$, $MSe=0.6085$, $p < .001$. 다른 상호작용들은 유의하지 않았다.

전체 분석에서 나타난 전극 위치와 실험변인 간 상호작용을 분석하기 위해 전극 위치에 따른 실험변인의 효과를 검증하였다. 전체 전극 중 중앙선 위치의 전극 3개를 제외한 12개 전극을 반구(좌반구, 우반구) 변인과 전측성(전측, 중앙, 후측) 변인으로 나누었다. 학습회기, 의미 투명성, 반구(hemisphere), 전측성(anteriority)을 반복측정 변인으로 하는 $3 \times 2 \times 2 \times 3$ 의 4원변량분석을 실시하였다. 의미 투명성의 주효과가 유의하였고, $F(1, 22)=31.41$, $MSe=0.3009$, $p < .001$, 학습회기의 주효과도 유의하였다, $F(2, 44)=3.50$, $MSe=0.9369$, $p < .05$. 학습회기 주효과의 사후분석을 실시한 결과, 제1회기와 제2회기의 차이가 유의하고, $F(1, 22)=7.08$, $MSe=19.9301$, $p < .01$, 제1회기와 제3회

기의 차이도 유의하였으나, $F(1, 22)=4.90$, $MSe=18.2395$, $p < .05$, 제2회기와 제3회기의 차이는 유의하지 않았다. 전측성의 주효과가 유의하였으며, $F(2, 44)=89.71$, $MSe=3.1340$, $p < .05$, 사후 비교를 실시한 결과, 전방과 중앙의 차이, $F(1, 22)=111.54$, $MSe=52.5304$, $p < .001$, 중앙과 후방의 차이, $F(1, 22)=28.28$, $MSe=49.4789$, $p < .001$, 전방과 후방의 차이가 모두 유의하였다, $F(1, 22)=105.01$, $MSe=123.6450$, $p < .001$. 전측성은 학습회기와 유의한 상호작용을 나타내었다, $F(4, 88)=2.82$, $MSe=0.7543$, $p < .05$, 단순주효과를 분석한 결과, 회기의 효과는 전방 위치에서는 유의하지 않았으나, $F(2, 44) < 1$, n.s., 중앙 위치에서는 유의하고, $F(2, 44)=5.83$, $MSe=0.4062$, $p < .01$. 후방 위치에서도 유의하였다, $F(2, 44)=5.05$, $MSe=0.2396$, $p < .01$. 전측성은 또한 의미 투명성과도 유의한 상호작용을 나타냈다, $F(2, 44)=7.71$, $MSe=0.4484$, $p < .001$. 단순주효과를 분석한 결과, 의미투명성은 전방 위치에서는 유의하지 않았으나, $F(1, 22)=1.49$, n.s., 중앙과, $F(1, 22)=36.56$, $MSe=0.1343$, $p < .001$, 후방에서 유의하였다. $F(1, 22)=21.08$, $MSe=0.1524$, $p < .0001$. 반구의 주효과는 유의하지 않았다. 그러나 의미 투명성과 유의한 상호작용을 나타냈다, $F(1, 22)=23.79$, $MSe=0.4812$, $p < .001$. 단순주효과 분석을 실시한 결과, 의미투명성 효과는 좌반구에서는 유의하지 않았고, $F(1, 22) < 1$, n.s., 우반구에서만 유의하였다, $F(1, 22)=65.35$, $MSe=0.1063$, $p < .001$, 다른 주효과 및 상호작용은 유의하지 않았다. 요약하면, 의미 투명성 효과는 모든 회기에서 뚜렷하게 나타났다. 새로운 단어에 대한 정의를 처음 본 1회기에서부터 이미 불투명 조건은 투명 조건에 비해 더 큰 N400 진폭을 나타냈다. 불투명조건과 투명조건 사이의 차이 파형에 근거한 뇌파 지형도는 전형적인 중앙-우측후두의 N400 분포를 보여주었다(그림 2-B). 이러한 결과는 Mestres-Misse 등(2007)이 새로운 단어의 의미 학습에[서 의미추측 가능 조건과 의미추측 불가능 조건을 비교하여 얻은 N400 분포와 일치한다.

N400 진폭

단어 학습의 지표로 알려져 있는 N400 성분이 실험 조건에 따라 어떻게 나타나는지를 재확인하기 위해, 관련 선행연구(Borovsky, Elman, & Kuras, 2012)를 참고하여, 제한된 전극에서 단어 정의에 대한 ERP 반응을 실험 조건별로 분석하였다. 단어 정의 제시 후 250-450ms를 시간창으로 설정하고 중앙-후두 영역의 네 개 전극(Cz, Pz, CP1, CP2)에서 N400 평균 진폭을 계산하였다. 이를 종속 측정치로 하고, 의미 투명성(투명, 불투명)과 학습회기(1, 2, 3회)를 독립변인으로 하는 반복측정 변량분석(ANOVAs)을 실시하였다. 의미 투명성의 주효과가 유의한 것으로 나타났다, $F(1, 22)=20.38$, $MSe=3.851$, $p < .001$. 불투명신단어에 대한 N400 진폭은 투명 신단어에서보다 더 컸다. 또한 학습회기의 주효과가 유의하였다, $F(2, 44)=12.67$, $MSe=0.026$, $p < .001$. 사후 분석 결과, 회기 1과 2 사이의 차이와, $F(1, 22)=20.40$, $MSe=0.127$, $p < .001$, 회기 1과 3 사이의 차이는 유의하였으나, $F(1, 22)=8.14$, $MSe=0.119$, $p < .05$, 회기 2과 3 사이의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

검사 세션

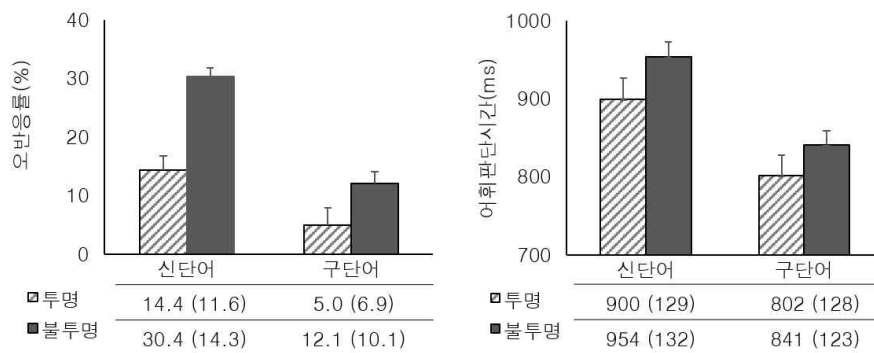
검사 세션에서 참가자는 어휘판단과제와 의미회상과제를 수행하였다. 어휘판단과제의 오반응률과 반응시간을 그림 3에 제시하였다.

어휘판단 오반응률

의미 투명성(투명, 불투명)과 단어 종류(신, 구)를 피험자내 독립변인으로 하는 이원변량분석을 실시하였다. 단어 종류의 주효과가 유의하였다, $F(1, 22)=26.98$, $MSe=162.48$, $p < .001$. 이미 알고 있던 구단어(8.6%)에 비해 새로 학습한 신단어(22.4%)에서 오반응률이 높았다. 신단어와 구단어 모두에서 의미 투명성이 높은 조건에서 오반응률이 낮았다, $F(1, 22)=101.69$, $MSe=30.02$, $p < .001$. 단어 종류와 의미 투명성의 상호작용이 유의미하였다, $F(1, 22)=9.01$, $MSe=49.85$, $p < .05$. 의미 투명성에 따른 오반응률의 차이가 구단어(7.1%)에서보다 신단어(16.0%)에서 더 크게 나왔다. 주목해야 할 결과는 학습한 신단어에서 나타난 의미 투명성 효과이다, $F(1, 22)=51.93$, $MSe=56.27$, $p < .001$. 불투명 신단어에 대한 오반응률은 30.4%로, 투명 신단어에 대한 오반응률 14.4%에 비해 두 배나 더 높았다. 구단어에서도 의미 투명성 효과가 유의미하였다, $F(1, 22)=12.24$, $MSe=47.81$, $p < .05$. 이는 한자어 재인에서 의미 투명성 효과를 보고한 선행 연구(배성봉, 이광오, 박혜원, 2012)와 일치하는 결과이다.

어휘판단 반응시간

어휘판단과제의 반응시간에 대해서도 오반응률과 같은 방식으로 변량분석을 실시하였다. 신단어에 대한 반응시간은 927ms로 구단어에 대한 반응시간 821ms보다 더 길었으며 이 차이는 유의미하였다, $F(1, 22)=40.44$, $MSe=6291.40$, $p < .001$. 의미 투명성의 주효과도 통계적으로 유의하였다, $F(1, 22)=38.06$, $MSe=1321.42$, $p < .001$. 신단어와 구단어 모두 투명 조건에서 반응시간이 더



(그림 3) 검사세션에서 어휘판단 오반응률과 반응시간 (괄호 안은 표준편차)

빨랐다. 투명 신단어에 대한 반응시간은 900ms로 불투명 신단어에 대한 반응시간 954ms보다 54ms 더 빨랐다. 오반응률 분석 결과와 달리 반응시간 분석에서는 단어 종류와 의미 투명성의 상호작용은 유의하지 않았다.

의미회상

학습 세션이 모두 끝난 후 학습한 단어를 하나씩 제시하면서 의미를 회상하도록 하였다. 투명 조건에서는 단어 50개 가운데 평균 41개($SD=3.3$)의 단어 의미를 정확하게 회상하였다. 반면, 불투명 조건에서는 평균 3.8개($SD=2.7$)에 불과하였다. 두 조건간의 차이는 통계적으로 유의하였다, $t(22)=42.37, p < .001$.

논 의

본 연구는 단어 재인 연구에서 확인된 의미 투명성 효과가 단어 학습에도 나타나는지 확인하고자 하였다. 이를 위하여 한자 합성어의 의미 투명성을 조작하고 행동 반응과 신경생리학적 반응에 미치는 영향을 조사하였다. 구체적으로 학습 소요 시간, 어휘판단시간, 의미 회상 등을 의미 투명성 조건 간에 비교하였다. 또한 의미 투명성 조건에 따라 ERP의 N400 성분에 어떤 차이가 있는지 주목하였다.

행동 실험에서 의미 투명성의 효과가 크게 나타났다. 의미적으로 투명한 단어는 불투명 단어에 비해 학습 소요 시간, 학습 속도, 파지 등에서 우월하였다. 의미적으로 투명한 단어가 심성 어휘집에 더 빨리 추가되고 더 확고하게 정착된다는 주장을 지지하는 결과이다. ERP 패턴도 행동 실험에서 얻은 결과와 일치하였다. ERP의 N400 성분은 의미 처리의 용이성을 반영하기 때문에(Borovsky, Elman, & Kutas, 2012; Borovsky, Kutas, & Elman, 2010; Mestres-Misse et al., 2007; Perfetti et al., 2005), N400 진폭이 의미적으로 투명한 조건과 불투명한 조건 사이에 차이가 날 것으로 예측하였으며, 실험 결과는 예측과 일치하였다. 중요한 것은, 이런 의미 투명성 효과가 매우 일찍 나타났다는 것이다. 학습 제1회기부터 투명/불투명 조건 사이에 N400 진폭의 차이가 유의하게 나타났다. 이것은 처음 보는 단어에 대해서도 구성형태소 분리를 시도하며, 기존의 형태소 지식을 이용해 단어 의미를 추론한다는 것을 지지하는 결과이다.

의미적으로 불투명한 단어의 학습이 더 어려운 이유는 무엇일까? 그것은 기존의 형태소 지식이 새로운 단어의 학습에 관여하기 때문으로 생각된다. 예를 들어, 새로운 단어 ‘구칭’이 제시되면 참가자들은 이 단어를 작업 기억에 가지고 있으면서 ‘구’와 ‘칭’으로 분리한다. 이어서, 분리된 글자 각각이 연결될 수 있는 형태소 표상들을 심성어휘집에서 활성화된다. ‘구칭’에 대해서 ‘옛날 이름’이라는 의미가 제시되는 경우에는 활성화된 형태소 표상 중에서 일치하는 것을 찾아낼

수 있다. 하지만 기대에 맞지 않는 의미(즉, ‘느린 걸음’)가 주어지면 활성화된 형태소 표상 중 어떤 것과도 일치하지 않는다. 참가자들은 ‘구창’의 ‘구’와 ‘창’이 가질 수 있는 형태소 정보의 조합으로는 도저히 ‘느린 걸음’이라는 의미를 만들어 낼 수 없다는 의미적 변칙성(anomaly)을 경험하게 된다. 이런 상태에서는 새로운 방략을 찾아야 하며 그 결과 더 많은 시간이 필요하고 더 많은 심적 자원이 필요하게 된다.

새로운 단어를 구성성분으로 분석하려는 시도는 의도적 노력에 의한 것이 아니고 자동적으로 일어나는 것 같다. 본 연구에서 참가자들은 명시적으로 구성성분 분석을 지시받지 않았음에도 불구하고 새로운 단어를 형태소로 분리하는 방식으로 단어를 학습하였다. 이것은 한자어에 대해서(뿐만 아니라 고유어 및 외래어에 대해서도) 잘 조직화된 형태소 시스템이 있었기 때문에 가능한 것이다. 하지만 한자어 형태소 지식이 곧 한자 지식을 의미하는 것은 아니다. ‘학습’의 ‘학’이 ‘배운다’는 의미를 가진 형태소라는 것을 아는 것과 한자 ‘學(학)’에 대한 표기 지식을 가지고 있는 것은 다른 문제이다. 본 연구의 참가자들은 대부분 한자 또는 한문과는 무관한 전공의, 한자 지식이 거의 없는 대학생들이었고, 실험 자극으로 이용한 한자어 역시 모두 한글로 제시되었다. 이런 상황에서 의미 투명성 효과가 나타난 것은 한자어 어휘 표상과 한자 형태소 지식의 형성이 한자 표기 지식과는 별개로 가능함을 시사한다.

심성어휘집에 들어있는 ‘형태소 지식(morphological knowledge)’은 수많은 어휘 표상을 구성하는 데이터베이스이다. Libben(1998, 2006)의 합성어 재인 모형은 한자어의 형태소 지식이 한자어의 재인에 어떻게 기여하는지 하나의 설명을 제공한다. Libben의 모형을 적용하면 한자어는 단어 수준과 구성 성분 수준에서 표상되어 있다. 예를 들면, ‘여왕’은 심성어휘집의 항목으로서 단어 수준(word level)에 [여왕]으로 표상되며, 동시에 구성 성분은 형태소 수준(morpheme level)에 [女]와 [王]으로 표상된다. 이 모형에서 구성 성분의 처리는 단어 표상의 활성화를 촉진한다. 단어 재인에 관한 선행 연구들은 형태소를 공유하는 한자어들이 서로를 점화한다는 것을 보여주는데(이광오, 이인선, 1999; 이광오, 정진갑, 배성봉, 2007), 이것은 심성어휘집에서 한자어의 어휘 표상이 형태소를 기반으로 한다는 생각을 지지한다.

본 연구의 결과는 이러한 형태소 지식이 새로운 한자어 학습에서도 중요한 역할을 한다는 것을 보여준다. 새로운 한자어의 구성 성분이 이미 가지고 있는 형태소 목록에서 발견되는 경우, 즉 의미적으로 투명한 경우 새로운 어휘 표상을 형성하는 것이 더 용이해진다. 형태소 수준의 표상을 새로 구성할 필요가 없기 때문이다. 그러나 의미적으로 불투명한 한자어의 경우는 구성 성분들을 기존의 형태소 지식에서 찾을 수 없다. 이런 경우 취할 수 있는 방략은 둘 중 하나다. 하나는 학습 단어를 한자어가 아니라 외래어처럼 하나의 전체로서 심성어휘집에 등록하는 것이다. 이런 방법은 고립된 어휘 표상을 형성하며 어휘 검색 시 불리하다. 다른 하나는 형태소 지식에 새로운 한자 형태소를 추가하는 것이다. 후자의 방법은 가외의 노력이 필요하고 기존의 형태소들과의 충돌할 수 있으므로, 이런 상황에서 학습은 지연될 수밖에 없다.

본 연구는 이제까지 심성어휘 연구가 단어 재인에 집중하였던 것과 달리 학습에 주목하였다. 단어 재인 연구에 사용되는 심성어휘집, 어휘표상, 의미 투명성 등의 개념이 단어 학습의 설명에도 적용될 수 있음을 보여주었다는 데 의의가 있다. 또한 본 연구는 아동이 아니라 성인의 단어 학습을 다루었다. 성인의 단어 학습은 심리언어학에서 많은 주목을 받지 못하는 분야이다. 그러나 이론적 중요성뿐만 아니라 현실적 관련성에서 매우 큰 의의를 가진다. 심성어휘집의 구성을 이해하는 데 필요한 단서를 제공할 뿐 아니라, 어떤 요인들이 우월한 학습과 파지에 관여하는지를 파악할 수 있고, 이런 정보들은 어휘 교육의 효율성 향상 등에 응용 가능하다.

마지막으로 앞으로의 연구와 관련하여 본 연구의 제한점 및 개선점을 제시한다. 본 연구는 학습 과정에서의 ERP 파형 변화만 관찰하였다. '이미 알고 있는' 단어에 대한 ERP 파형은 수집하지 않았다. 이 둘을 직접 비교할 수 있게 되면 심성어휘집 내 어휘 표상 강도에 따른 신경생리학적 반응의 차이를 파악할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 단어 학습은 수많은 개인차 변인의 영향을 받을 가능성이 있는데, 본 연구에서는 개인차에 주목하지 않았다. 그러나 의미 투명성 효과 역시 개인의 형태소 지식의 양과 질에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들어, 새로운 단어 '차미'에 대해 '쌀을 빌리다'라는 의미를 제공하는 경우를 생각해 보자. 적절한 한자 형태소 지식(예: '차'='빌리다', '미'='쌀')을 가지고 있는 사람에게는 투명한 단어이지만 그런 지식이 없는 사람에게는 불투명한 단어가 된다. 실제로 배성봉, 이광오, 마스다(2016)는 대학생들의 형태소 지식에 커다란 개인차가 있고, 이것이 단어 학습에 영향을 준다는 것을 발견하였다. 성인의 모국어 단어 학습에서 개인차 변인을 고려한 추후 연구가 기대된다.

참고문헌

- 국립국어연구원 (1999). **표준국어대사전**. 서울: 두산동아.
- 김한샘 (2005). **현대국어사용빈도조사2**. 국립국어원.
- 민현식, 이찬규, 김왕규, 정혜승, 노명희, 박진호, 이준석 (2003). **초등학교 교과서 한자어 및 한자 분석 연구**, 국립국어연구원.
- 배성봉, 이광오 (2010). 한국어 단어 재인에서 표기 음절과 음운 음절의 처리. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 22, 369-385.
- 배성봉, 이광오, 마스다 히사시 (2016). 새로운 단어의 학습에서 형태소 처리의 영향: 개인차 연구. **인지과학**, 27, 159-180.
- 배성봉, 이광오, 박혜원 (2012). 한자어 인지와 학습에서 의미 투명성의 효과. **교육심리연구**, 26, 607-620.
- 이광오, 배성봉 (2009). 한국어 음절의 표기빈도와 형태소빈도가 단어인지에 미치는 효과. **인지**

과학, 20, 309-333.

이광오, 이인선 (1999). 한글단어의 인지과정에서 형태소 정보처리. **한국심리학회지: 실험 및 인지**, 11, 77-91.

이광오, 정진갑, 배성봉 (2007). 표기체계와 시각적 단어 인지: 한자어의 인지에서 형태소의 표상과 처리. **한국심리학회지: 실험**, 19, 317-327.

Anglin, J. M., Miller, G. A., & Wakefield, P. C. (1993). Vocabulary development: A morphological analysis. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58, 1-166.

Balass, M., Nelson, J. R., & Perfetti, C. A. (2010). Word learning: An ERP investigation of word experience effects on recognition and word processing. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 126-140.

Berninger, V. W., Abbott, R. D., Nagy, W., & Carlisle, J. (2010). Growth in phonological, orthographic, and morphological awareness in grades 1 to 6. *Journal of Psycholinguistic Research*, 39, 141-163.

Bolger, D. J., Balass, M., Landen, E., & Perfetti, C. A. (2008). Context variation and definitions in learning the meanings of words: An instance-based learning approach. *Discourse Processes*, 45, 122-159.

Borovsky, A., Elman, J. L., & Kutas, M. (2012). Once is enough: N400 indexes semantic integration of novel word meanings from a single exposure in context. *Language Learning and Development*, 8, 278-302.

Borovsky, A., Kutas, M., & Elman, J. (2010). Learning to use words: Event-related potentials index single-shot contextual word learning. *Cognition*, 116, 289-296.

Brusnighan, S. M., & Folk, J. R. (2012). Combining contextual and morphemic cues is beneficial during incidental vocabulary acquisition: Semantic transparency in novel compound word processing. *Reading Research Quarterly*, 47, 172-190.

Carlisle, J. F. (2000). Awareness of the structure and meaning of morphologically complex words: Impact on reading. *Reading and Writing*, 12, 169-190.

Carlisle, J. F. (2003). Morphology matters in learning to read: A commentary. *Reading Psychology*, 24, 291-322.

Carlisle, J. F., & Feldman, L. B. (1995). Morphological awareness and early reading achievement. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (pp.189-209). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Coulson, S., Federmeier, K. D., Van Petten, C., & Kutas, M. (2005). Right hemisphere sensitivity to word-and sentence-level context: evidence from event-related brain potentials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 129.

de Groot, A., & Keijzer, R. (2000). What is hard to learn is easy to forget: The roles of word concreteness, cognate status, and word frequency in foreign-language vocabulary learning and forgetting. *Language Learning*, 50, 1-56.

- Frishkoff, G. A., Perfetti, C. A., & Collins-Thompson, K. (2010). Lexical quality in the brain: ERP evidence for robust word learning from context. *Developmental Neuropsychology, 35*, 376-403.
- Hill, H., Ott, F., & Weisbrod, M. (2005). SOA-dependent N400 and P300 semantic priming effects using pseudoword primes and a delayed lexical decision. *International Journal of Psychophysiology, 56*, 209-221.
- Holcomb, P. J., & Neville, H. J. (1991). Natural speech processing: An analysis using event-related brain potentials. *Psychobiology, 19*, 286-300.
- Hurry, J., Nunes, T., Bryant, P., Pretzlik, U., Parker, M., Curno, T., & Midgley, L. (2005). Transforming research on morphology into teacher practice. *Research Papers in Education, 20*, 187-206.
- Jarema, G. (2006). Compound representation and processing: A cross-language perspective. In G. Libben, & G. Jarema (Ed.), *The Representation and Processing of Compound Words* (pp.45-70). New York: Oxford University Press.
- Kirby, J. R., Deacon, S. H., Bowers, P. N., Izenberg, L., Wade-Woolley, L., & Parrila, R. (2012). Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and Writing, 25*, 389-410.
- Kuo, L. J., & Anderson, R. C. (2006). Morphological awareness and learning to read: A cross-language perspective. *Educational Psychologist, 41*, 161-180.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 463-470.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Event-related brain potentials to semantically inappropriate and surprisingly large words. *Biological Psychology, 11*, 99-116.
- Lau, E. F., Holcomb, P. J., & Kuperberg, G. R. (2013). Dissociating N400 effects of prediction from association in single-word contexts. *Journal of Cognitive Neuroscience, 25*, 484-502.
- Libben, G. (1998). Semantic transparency in the processing of compounds: Consequences for representation, processing, and impairment. *Brain and Language, 61*, 30-44.
- Libben, G. (2006). Why study compound processing? An overview of the issues. In G. Libben, & G. Jarema (Ed.), *The Representation and Processing of Compound Words* (pp.1-22). New York: Oxford University Press.
- Martin-Loeches, M., Hinojosa, J. A., Gomez-Jarabo, G., & Rubia, F. J. (2001). An early electrophysiological sign of semantic processing in basal extrastriate areas. *Psychophysiology, 38*, 114-124.
- McBride-Chang, C., Cho, J. R., Liu, H., Wagner, R. K., Shu, H., Zhou, A. & Muse, A. (2005). Changing models across cultures: Associations of phonological awareness and morphological structure awareness with vocabulary and word recognition in second graders from Beijing, Hong Kong, Korea, and the United States. *Journal of Experimental Child Psychology, 92*, 140-160.
- Mestres-Missé, A., Rodriguez-Fornells, A., & Münte, T. F. (2007). Watching the brain during meaning

- acquisition. *Cerebral Cortex*, 17, 1858-1866.
- Myers, J. (2006). Processing Chinese compounds: A survey of the literature. In G. Libben & G. Jarema (Eds.), *The Representation and Processing of Compound Words* (pp.169-196). New York: Oxford University Press.
- Nagy, W. E., Anderson, R. C., & Herman, P. A. (1987). Learning word meanings from context during normal reading. *American Educational Research Journal*, 24, 237-270.
- Nagy, W., Anderson, R. C., Schommer, M., Scott, J. A., & Stallman, A. C. (1989). Morphological families in the internal lexicon. *Reading Research Quarterly*, 262-282.
- Perfetti, C. A., Wlotko, E. W., & Hart, L. A. (2005). Word learning and individual differences in word learning reflected in event-related potentials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 1281.
- Sandra, D. (1990). On the representation and processing of compound words: Automatic access to constituent morphemes does not occur. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42, 529-567.
- Smith, E. R., Chenery, H. J., Angwin, A. J., & Copland, D. A. (2009). Hemispheric contributions to semantic activation: A divided visual field and event-related potential investigation of time-course. *Brain Research*, 1284, 125-144.
- Tong, X., Deacon, S. H., Kirby, J. R., Cain, K., & Parrila, R. (2011). Morphological awareness: A key to understanding poor reading comprehension in English. *Journal of Educational Psychology*, 103, 523.

1차원고접수 : 2016. 08. 19

1차심사완료 : 2016. 09. 19

2차원고접수 : 2016. 09. 27

최종게재승인 : 2016. 09. 27

(Abstract)

Semantic transparency effects in the learning of new words: An ERP study

Sungbong Bae

Kwangoh Yi

Taejin Park

Yeungnam University

Chonnam National University

The present study investigates the effects of semantic transparency on the learning of new words using both behavioral measures and event-related brain potentials. Participants studied novel words with either semantically transparent or opaque definitions while their brain potentials were recorded. Learning performance was assessed with both a lexical decision task and a recall test. The results indicated that transparent novel words were easier to learn than opaque words. More specifically, self-paced learning times were shorter for transparent novel words across three study sessions. Transparent words also elicited reduced N400s compared with opaque words in all sessions. Moreover, lexical decisions to both learned novel words and real words were faster and more accurate within the transparent condition compared to the opaque condition. These results suggest that semantic transparency also plays an important role within word learning, just as within word recognition, further supporting the notion that morphological information is critical within lexical processing.

Key words : word learning, semantic transparency, Hanja compounds, ERP(event-related potentials), N400