

# 말소리 산출에서 단어빈도효과의 위치: 그림-단어간섭과제에서 나온 증거\*

구민모(고려대), 남기춘(고려대)

## <차 례>

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. 서론        | 3. 실험 2      |
| 2. 실험 1      | 3.1. 실험 방법   |
| 2.1. 실험 방법   | 3.2. 결과 및 논의 |
| 2.2. 결과 및 논의 | 4. 종합 논의     |

## <Abstract>

### The Locus of the Word Frequency Effect in Speech Production: Evidence from the Picture-word Interference Task

Min-Mo Koo, Kichun Nam

Two experiments were conducted to determine the exact locus of the frequency effect in speech production. Experiment 1 addressed the question as to whether the word frequency effect arise from the stage of lemma selection. A picture-word interference task was performed to test the significance of interactions between the effects of target frequency, distractor frequency and semantic relatedness. There was a significant interaction between the distractor frequency and the semantic relatedness and between the target and the distractor frequency. Experiment 2 examined whether the word frequency effect is attributed to the lexeme level which represent phonological information of words. A methodological logic applied to Experiment 2 was the same as that of Experiment 1. There was no significant interaction between the distractor frequency and the phonological relatedness. These results demonstrate that word frequency has influence on the processes involved in selecting a correct lemma corresponding to an activated lexical concept in speech production.

\* Keywords: Speech production, Word frequency effect, Lemma, Lexeme, Picture-word interference task.

\* 본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(R01-2006-000-10733-0) 지원으로 수행되었음.

## 1. 서 론

컴퓨터, 버스 및 전화기와 같은 대상(object)을 보고 그 이름을 명명하는 행위는 인간이 언어를 이용해서 의사소통을 하기 위해 사용하는 기본적인 능력이다. 이러한 능력의 기저에 있는 처리 과정을 밝히기 위한 연구들은 대개 그림명명과제(picture naming task)를 이용하였다. 그림명명과제를 이용한 연구에서 발견된 중요한 현상이 단어빈도효과(word frequency effect)이다. 이것은 [1]의 연구에서 최초로 발견한 현상으로 빈도가 낮은 이름의 그림(예: 버스)의 이름을 말하는데 걸리는 시간이 빈도가 높은 그림(예: 마차)의 이름을 말하는 시간보다 더 오래 걸리는 현상을 말한다. 현재의 말소리 산출모형<sup>1)</sup>들은 주로 활성화된 개념에 대응하는 정확한 어휘항목을 심성어휘집에서 인출하여 말소리로 변환하는 과정을 이해하고 설명하기 위한 목적으로 만들어졌기 때문에 심성어휘집(mental lexicon)에서 관찰되는 주요한 현상인 빈도효과가 어떤 단계 또는 처리수준에서 발생하고, 또한 어떻게 발생하는지에 대한 적절한 설명을 제시해야 한다.

[1]의 연구에서 발견된 이래 말소리 산출 연구자들의 기본적인 관심사는 말소리 산출과정에서 빈도효과가 심성어휘집에 접근하여 정보를 인출하는 과정에서 발생하는 어휘효과(lexical effect)인지를 확인하는 것이었다. 이를 위해 많은 연구에서 참가자에게 빈도가 높은 이름의 그림과 빈도가 낮은 이름의 그림을 제시한 후에 참가자가 그림의 이름을 말하는 데 걸리는 시간을 분석하는 그림명명과제를 사용해서 빈도효과가 발생하는 위치를 확인하였다. 비록 일부 연구[2][3]에서 그림

---

1) 많은 연구자들은 말소리 산출이 3단계로 진행된다는 가정을 공유하고 있다. 첫 번째 개념화(conceptualization) 단계에서는 말하는 사람이 표현하려고 하는 의도를 적절하게 나타내는 어휘 개념(lexical concept)을 선택하여 전언어적 메시지를 구성한다. 이 메시지는 아직 언어적 형태를 띠고 있지는 않고, 다만 말하려는 내용의 전체적인 의미를 구성하고, 표현의 순서를 결정한다. 두 번째 형상화(formulation) 단계는 이전 단계에서 구성한 전언어적 메시지를 특정한 언어에서 허용하는 단어 혹은 문장으로 전환하는 역할을 수행한다. 이 과정은 심성어휘집에 등록되어 있는 어휘항목(lexical entry)을 인출하는 과정이기 때문에 어휘화(lexicalization) 또는 어휘접근(lexical access)이라고 한다. 마지막 조음(articulation) 단계에서는 심성어휘집에서 인출한 말소리 단어의 음성학적 운동프로그램을 인출하고, 실제로 조음기관을 움직여서 말소리를 산출한다. 그러나 두 번째 형상화 단계 즉 활성화된 개념에 대응하는 단어를 심성어휘집에서 찾아서 말소리로 변환하는 과정이 1 단계로 진행되는지 아니면 2 단계로 진행되는지에 대해서는 연구자들 사이에 의견이 불일치하고 있다. 하지만 많은 말소리 산출 모형들은 어휘접근 과정이 의미어휘항목(lemma)을 선택하는 단계와 음운어휘항목(lexeme)을 인출하는 2 단계로 진행된다고 가정한다. 첫 번째 단계는 활성화된 개념에 대응하는 어휘항목을 심성어휘집에서 선택하는 과정으로, 여기서 선택되는 어휘항목을 의미어휘항목이라 한다. 이러한 의미어휘항목에 접근해야만 품사와 같은 단어의 통사적 정보를 인출할 수 있다. 두 번째 음운부호화(phonological encoding) 단계에서는 단어의 분절 내용, 음절수 및 운율과 같은 음운 정보가 인출되는데, 이와 같은 단어의 음운 표상을 음운어휘항목이라 한다.

명명과제에서 빈도효과가 어휘접근 이전의 단계에서 발생했을 가능성을 제기했지만 대부분의 연구자들은 심성어휘집에 접근하는 단계에서 발생하는 어휘효과라고 가정한다. 하지만 어휘접근 과정이 의미어휘항목(lemma)<sup>2)</sup>의 선택과 음운어휘항목(lexeme)을 인출하는 2단계로 진행된다고 가정하는 말소리 산출모형에서 보면 단어빈도효과가 발생하는 위치(locus)<sup>3)</sup>가 어휘수준이라는 설명은 충분하지 못한 것이다.

최근에 말소리 산출 연구자들은 독특한 특성을 가진 자극을 이용해서 빈도효과가 심성어휘집에서 의미어휘항목을 선택하는 과정에서 발생하는지 아니면 음운어휘항목을 인출하는 과정에서 발생하는지를 연구하였다. 연구자들은 동음어(homophones)를 자극으로 사용했는데, 이것은 의미는 서로 다르지만 소리는 같은 단어 쌍(예: 배[ship] - 배[belly])을 말한다. 이와 같은 동음어 자극의 특징을 이용해서 말소리 산출과정에서 빈도효과가 나타나는 위치를 찾기 위한 체계적인 연구들이 수행되었다.

빈도효과의 발생위치에 대한 체계적인 연구는 [6]의 연구에서 이루어졌다. Dell은 오류-유도 절차를 사용해서 참가자들에게 기능어/내용어 동음어가 포함된 구(예: would/wood rake)를 산출하도록 조작한 실험상황에서 음운오류 확률과 단어빈도의 관계를 분석하였다. 분석 결과, 각 동음어의 개별 로그빈도와 관찰된 음운오류간에는 유의한 관계성이 발견되지 않았다. 하지만 기능어와 내용어 동음어의 빈도를 합산한 후에 이를 로그변환 시킨 빈도와 음운오류간에는 유의한 부적상관이 얻어졌다. 또한 각 동음어의 개별 빈도를 로그변환한 후에 합산한 빈도와 음운오류간에도 부적인 상관관계가 관찰되었다. 이러한 결과는 분명히 저빈도 동음어를 산출할 때 고빈도 동음어 쌍의 도움을 받는다는 것을 의미한다. 하지만 Dell은 상호작용 활성화 모형(interactive-activation model)에 근거해서 관찰된 빈도효과가 음운어휘항목의 표상수준이 아니라 의미어휘항목이 표상되어 있는 수준에서 발생하는 것으로 해석하였다. 이것은 Dell이 [7]에서 제안한 모형이 음운어휘항목 단계에

2) lemma라는 용어는 [4]에서 만들어진 용어로, Levelt와 동료들에 의해 널리 알려진 용어이다. 이것은 단어의 의미 속성과 단어의 품사와 통사적 역할과 같은 통사속성에 의해 규정되는 어휘항목이다. 또한 [5]에서는 의미 속성은 제거되고, 통사 속성만으로 규정되는 어휘항목으로 정의되었다. 이와 같이 상이한 의미를 가지는 lemma를 구분하기 위해 Levelt 등은 old lemma와 new lemma라는 용어를 사용하였다. 본 연구에서는 lemma를 의미어휘항목으로 번역하고, 의미속성과 통사속성을 모두 갖고 있는 어휘항목으로서 취급한다.

3) 한 논문 심사위원이 음성학에서 영어 단어 "locus"는 정지음의 추상적인 조음 위치를 나타내는 말로 사용되는 어휘이기 때문에 논문 영어 제목에서 "locus"를 사용한 것이 혼동을 일으킬 수 있음을 지적하였다. 그러나 언어심리학에서 일반적으로 어떤 효과가 발생하는 '위치' 또는 '장소'라는 개념으로 사용되는 어휘이고, 이것을 대체할 적절한 영어단어가 없기 때문에 본 논문에서는 '위치'라는 한국어에 대응하는 영어단어로 'locus'를 사용하였다.

서 의미어휘항목 단계로의 상향적 피드백(backward feedback)을 가정하기 때문에 가능한 해석이다.

[8]의 연구에서는 반응시간을 분석하여 빈도효과의 발생위치를 확인하였다. 연구자들은 네덜란드-영어 이중 화자에게 영어단어를 보여주고 그 영어 단어에 대응되는 네덜란드 단어를 말하도록 하는 단어번역과제(word translation task)를 사용하였다. 저빈도 동음어, 저빈도 통제조건 및 고빈도 통제조건에서 영어 단어를 네덜란드어로 변환하여 말소리로 산출하는 시간을 비교한 결과, 저빈도 동음어와 고빈도 통제조건의 반응시간에서 유의한 차이가 발견되지 않았다. 또한 저빈도 통제조건은 다른 두 조건보다 반응시간이 유의하게 길었다. 이러한 결과는 동음어의 음운어휘항목을 인출하는 속도를 결정하는 변수가 개별 동음어의 빈도가 아닌 동음어들의 통합빈도임을 의미한다. 또한 이것은 [6]에서 보고한 빈도효과의 패턴과 동일한 것이다. 하지만 연구자들은 계열적 2 단계 모형에 근거해서 빈도효과가 단어의 음운어휘항목을 인출하는 단계에서 발생한다고 결론을 내렸다. 이 모형에서는 음운어휘항목 단계와 의미어휘항목 단계의 상호작용을 인정하지 않기 때문이다.

한편, 저빈도 동음어, 저빈도 통제단어 및 고빈도 통제단어를 그림자극으로 만들어서 참가자에게 제시한 후에 그림의 이름을 명명하는 시간을 분석한 [9]에서는 이전의 연구들과는 다른 동음어 빈도효과 패턴이 발견되었다. 즉 저빈도 동음어와 저빈도 통제단어간의 유의한 차이가 발견되지 않았고, 또한 두 조건은 고빈도 통제단어에 비해 유의하게 긴 명명시간을 보였다. 또한 [8]에서와 같이, 영어-스페인어 이중 화자를 대상으로 단어번역과제를 수행한 실험에서도 동일한 결과가 관찰되었다. 이것은 저빈도 동음어를 산출할 때 고빈도 동음어 쌍의 영향을 받지 않음을 의미한다. 연구자들은 음운어휘항목만을 가정하는 모형에 근거해서 빈도효과가 단어의 음운어휘항목이 표상되어 있는 수준에서 발생한다고 결론을 내렸다.

이상에서 살펴본 것처럼, 동음어 빈도효과의 패턴을 분석한 연구를 통해서는 말소리 산출과정에서 빈도효과가 발생하는 정확한 위치를 결정하기 어려워 보인다. 그 이유는 각 연구들이 서로 상반되는 결과를 산출하기 때문이다. 이러한 차이가 각 연구에서 사용한 연구 패러다임의 차이에서 기인하는 것으로 보이지만, 결정적인 요인이 무엇인지를 확인할 수 없기 때문에 명확한 결론을 내리기 어려운 상황이다. 또한 실험 결과를 어떤 산출모형에 근거해서 해석하는가에 따라 상이한 결론에 도달한다는 것이다. 즉, 서로 상반되는 결과를 얻은 [8]과 [9]는 동일한 결론을 내리고, 반대로 동일한 결과를 얻은 [6]과 [8]은 서로 다른 결론을 내리고 있다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 한 가지 방법은 이미 그 발생 위치가 명확하게 인정되고 있는 효과와 빈도효과간의 상호작용을 확인하는 것이다. 이와 같이 두 효과간의 상호작용을 확인함으로써 특정한 효과가 발생하는 단계를 확인하는 논리는 많은 심리학 연구들에서 사용되었다. [10]은 일반적으로 상이한 단계에 영향

을 미치는 요인들은 반응시간에 가산적인 효과를 가지는 반면에 공통의 단계에 영향을 미치는 요인들은 상호작용을 한다고 하였다. 따라서 빈도효과와 이미 발생 위치가 밝혀진 다른 효과와의 상호작용을 검증하면, 말소리 산출과정에서 빈도효과가 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생하는 효과인지 아니면 음운어휘항목을 인출하는 과정에서 일어나는 효과인지를 결정할 수 있을 것이다. 또한 동음어를 사용해서 관찰한 빈도효과는 연구자가 가정하는 모형에 따라 다양하게 해석될 수 있다는 문제점이 있으므로 실험자극으로 동음어가 아닌 비동음어 자극을 사용해서 빈도효과를 검증하는 것이 필요하다.

그림-단어 간섭과제(picture-word interference task)는 스트룹 과제 Stroop task)를 변형한 것으로 그림자극과 방해자극을 함께 제시하거나 또는 시간차이를 두고 제시함으로써 방해자극이 그림자극을 명명하는데 어떤 영향을 미치는지를 알아보는 실험 절차이다. 이 과제에서 발견된 주요한 현상이 의미간섭효과(semantic inhibition effect)와 음운촉진효과(phonological facilitation effect)이다. 의미간섭효과는 표적자극(예: 바지)과 의미적으로 관련이 없는 방해자극(예: 화산)에 비해서 의미적으로 관련된 방해자극(예: 치마)이 표적자극에 대한 명명시간을 증가시키는 현상이다. 반면에 음운촉진효과는 표적자극(예: 바지)과 음운적으로 관련된 방해자극(예: 바위)이 음운적으로 관련이 없는 방해자극(예: 표면)보다 표적자극에 대한 명명시간을 단축시키는 현상이다. 많은 말소리 산출 연구자들은 의미간섭효과는 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생하고, 음운촉진효과는 음운어휘항목 정보를 인출하는 단계에서 발생하는 것으로 간주하고 있다.[11][12][13]

본 연구에서는 말소리 산출과정에서 빈도효과가 발생하는 위치를 확인하기 위해 두 개의 실험을 수행하였다. 실험 1에서는 빈도효과가 단어의 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생하는 효과인지를 확인하기 위해서 빈도효과와 의미간섭효과의 상호작용을 확인하였다. 그리고 실험 2에서는 빈도효과가 단어의 음운어휘항목을 인출하는 단계에서 발생하는 효과인지를 알아보기 위해 빈도효과와 음운촉진효과의 상호작용을 검증하였다.

## 2. 실험 1

실험 1의 목적은 말소리 산출과정에서 단어빈도효과는 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생한다는 의미어휘항목 가설(lemma hypothesis)을 검증하기 위한 것이다.[6][14][15] 독립적인 2 단계 산출모형에서는 의미간섭효과가 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 표적자극과 방해자극에 의해 활성화된 의미어휘항목들이 서로 경쟁을 하기 때문에 발생한다고 가정한다.[11][12][16]

[11]의 설명에 따르면, 실험 1에서 표적자극과 방해자극의 빈도가 높은 조건이

낮은 조건에 비해 더 많은 의미간섭효과를 유발할 것이라고 예측된다. 즉 자극의 빈도에 따라 의미간섭효과의 크기가 달라질 것으로 예측되기 때문에 (a) 표적자극의 빈도와 의미간섭효과의 상호작용, (b) 방해자극의 빈도와 의미간섭효과의 상호작용, (c) 표적자극의 빈도와 방해자극의 빈도의 상호작용에 관심을 두고 살펴볼 것이다.

## 2.1. 실험 방법

### 2.1.1. 실험참가자

심리학의 이해를 수강하는 20명의 고려대학교 학생들이 실험에 참여하였다. 각 참가자에게 실험에 참여한 대가로 일정한 점수를 학점에 반영하였다.

### 2.1.2. 자극재료

[17]과 [18]에서 그림으로 표현하기에 적합한 12개 범주를 선정하고, 각 범주에서 대표적인 고빈도 한글 단어 12개(예: 책상)와 저빈도 한글 단어 12개(예: 앵두)를 각각 선정하였다. 선정된 24개의 자극 중에서 고려대학교 인지신경과학연구실의 그림 자료집에서 15개의 그림자극을 선정하였고, 나머지 9개의 자극은 외부의 전문가를 통해서 그렸다. [19]의 코퍼스 자료에서 빈도 17 이하를 저빈도 그림자극, 빈도 30 이상을 고빈도 그림자극으로 선정하였다. 고빈도 자극과 저빈도 자극의 빈도 평균은 각각 86.3과 7.9 이었다. 또한 고빈도 그림이름과 저빈도 그림이름의 친숙도를 평정한 결과 4.4 대 3.7로 고빈도 그림이름의 친숙도가 약간 높게 나타났다. 또한 표적자극이 추출된 12개 범주에서 표적자극(예: 책상)과 의미적(범주적)으로 관련이 있으나 음운적으로는 관련이 없는 고빈도 단어 12개(예: 의자)와 저빈도 단어 12개(예: 문갑)를 의미-관련 방해자극으로 선정하였다. 또한 표적자극이 추출된 범주와는 다른 범주에서 표적자극과 의미적으로도 관련이 없고, 음운적으로도 관련이 없는 고빈도 단어 12개(예: 우산)와 저빈도 단어 12개(예: 방패)를 의미-무관련 방해자극으로 선정하였다. 이러한 4 종류의 방해자극은 실험자극인 그림이름과 빈도, 음절수 및 철자수의 측면에서 통제되었다. 24개의 표적자극은 4 종류의 방해자극과 함께 제시되었다: (a) 의미적으로 관련된 고빈도 방해자극 (b) 의미적으로 관련된 저빈도 방해자극 (c) 의미적으로 관련이 없는 고빈도 방해자극 (d) 의미적으로 관련이 없는 저빈도 방해자극. 실험 1에서 사용한 전체 그림-단어 쌍을 [부록1]에 제시하였다. 24개의 실험자극 이외에도 8개의 연습자극을 선정하였다. 8개의 연습자극 중에서 4개는 고빈도 그림이고, 나머지 4개는 저빈도 그림이었다. 8개의 연습자극도 4 종류의 방해자극과 함께 제시하였다.

24개의 실험자극과 8개의 연습자극이 한 번만 제시되기 때문에 참가자는 총 128회 시행을 하였다. 4개의 유사-무선화 계열(pseudorandomized trial sequences)을 구성하였고, 각 계열은 상이한 참가자에게 적용되었다. 4개의 시행계열은 음운, 의미 및 연합적 관련이 있는 실험 자극과 방해자극이 연속해서 나오지 않도록 계열을 구성하였다.

### 2.1.3. 실험절차

참가자는 개별적으로 실험을 수행하였고, 실험은 약 20분 동안 진행되었다. 매 시행에서 먼저 시각적인 경고신호(\*)가 1000ms 동안 제시되었다. 경고신호가 사라지고 그림-단어 쌍 자극이 제시되었다. 자극이 제시되는 것과 동시에 컴퓨터의 시간계측기는 시간을 측정하기 시작하였다. 반응시간은 1/1000초 단위로 측정되었다. 자극의 제시시간은 참가자의 반응에 의해 결정되었다. 참가자의 말소리 반응이 개시되면 자극은 즉시 사라졌다. 하지만 참가자가 2000ms 안에 반응을 하지 못하는 경우 자극은 자동적으로 사라졌다. 자극이 사라지고 나서 1000ms 후에 다음 시행이 시작되었다. 실험을 시작하기 전에 참가자는 실험절차에 대한 지시를 들었다. 실험 지시에서는 반응의 정확도와 속도를 강조하였다. 또한 참가자의 명명반응의 분산을 줄이기 위해서 그림의 정확한 이름을 학습하였다. 참가자에게 학습한 그림의 이름만으로 반응을 하도록 지시하였다. 참가자의 4개의 시행계열 중 하나에 무선행당을 하였고, 실험은 연습시행을 한 후에 본 실험을 수행하는 순으로 진행되었다.

## 2.2. 결과 및 논의

표적 그림을 명명하는 시간이 300ms 이하이거나 1500ms를 초과한 반응을 오류로 분류하였다. 이에 따라 107개 관찰치(5.6%)가 오류로 분류되었으며 [20]에 제안한 절차에 따라 계산한 값으로 대체하였다. 표적자극의 빈도, 방해자극의 빈도 및 의미적 관련성을 독립변수로 하고 표적그림의 이름을 말하는데 걸리는 시간을 종속변수로 삼아 분산분석을 실시하였다. 분산분석에서는 참가자 변수가 집단내 변수이므로 표적자극의 빈도, 방해자극의 빈도 및 의미관련성의 삼원반복분산분석<sup>4)</sup>을 실시하였다.

<표 1>에는 표적자극의 빈도, 방해자극의 빈도 및 의미관련성에 따른 표적자극의 이름을 명명하는 평균시간을 제시하였다. 또한 방해자극에 의한 의미간섭효과를 표적자극의 빈도 수준에 따라 제시하였고, 방해자극의 빈도효과도 또한 제시되

4) [21]의 주장에 근거해서 실험에 사용한 자극 변수를 랜덤 변수로 취급하지 않았기 때문에 참가자 분석만을 실시하였다.

어 있다. 표적자극 빈도, 방해자극 빈도 및 의미관련성 변수들이 표적자극을 명명하는 시간에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였다. 먼저 세 변수의 주효과를 분석한 결과, 의미관련성에 따라 표적자극을 명명하는 시간에서 유의한 차이가 나타났다[F(1,19)= 5.77,  $p < .05$ ]. 표적자극과 의미적으로 관련된 방해자극(704ms)이 의미적으로 관련이 없는 방해자극(689ms)에 비해 표적자극의 이름을 명명하는 시간을 더 크게 간섭하는 것으로 나타났다. 그러나 표적자극의 빈도에 따라서는 명명시간에서 유의한 차이를 보이지 않았다[F(1,19)=0.14,  $p > .05$ ]. 또한 방해자극 빈도의 주효과도 유의하지 않았다[F(1,19)= 0.17,  $p > .05$ ].

<표 1> 표적자극과 방해자극의 빈도 및 의미관련성에 따른 그림명명시간 (표준편차)

방해자극	표적자극					
	고빈도			저빈도		
	관련	무관련	간섭효과	관련	무관련	간섭효과
저빈도	692 (87)	696 (76)	-4	698 (93)	704 (88)	-6
고빈도	726 (92)	678 (74)	48	701 (92)	678 (90)	23
빈도효과	-34	18		-3	26	

실험 1에서 초점을 두고 있는 표적자극 빈도, 방해자극 빈도 및 의미관련성 변수들의 상호작용효과를 분석한 결과, 세 변수들의 이차 상호작용효과는 유의하지 않았다[F(1,19)=0.94,  $p > .05$ ]. 또한 세 변수들의 일차 상호작용효과 중에서 표적자극 빈도와 의미관련성 변수의 상호작용은 유의하지 않았다[F(1,19)=1.87,  $p > .05$ ]. 그러나 방해자극 빈도와 의미관련성은 유의하게 상호작용하였다[F(1,19)=43.57,  $p < .01$ ]. 두 변수의 상호작용이 발생한 원인을 밝히기 위해 단순주효과(simple main effect) 분석을 실시하였다. 먼저 표적자극과 방해자극이 의미적으로 관련이 있는 조건에서 방해자극의 빈도에 따라 표적자극을 명명하는 시간에서 유의한 차이가 발견되었다[F(1,19)=10.89,  $p < .01$ ]. 고빈도 방해자극(714ms)이 함께 제시된 조건이 저빈도 방해자극(695ms)이 제시된 조건보다 표적자극을 명명하는 시간이 더 길었다. 또한 표적자극과 방해자극이 의미적으로 관련이 없는 조건에서도 방해자극의 빈도에 따라 표적자극을 명명하는 시간에서 유의한 차이가 발견되었다[F(1,19)=21.76,  $p < .01$ ]. 그러나 그 효과의 방향이 반대로 나타났다. 즉 저빈도 방해자극(700ms)이 함께 제시된 조건이 고빈도 방해자극(678ms)이 제시된 조건에 비해 명명시간이 더 길었다. 그리고 방해자극이 고빈도인 경우에는 표적자극과 방해자극이 의미적으로 관련이 있는 조건(714ms)이 의미적으로 관련이 없는 조건(678ms)보다 더 많은 간



섭 효과를 일으켰다[F(1,19)=22.22,  $p<.01$ ]. 그러나 방해자극이 저빈도인 경우에는 표적자극과 방해자극이 의미적 관련성에 따라 명명시간에서 유의한 차이가 발견되지 않았다[F(1,19)= 0.57,  $p>.05$ ]. 마지막으로, 표적자극 빈도와 방해자극 빈도의 상호작용이 유의한 경향성을 보였다[F(1,19)=4.03,  $p=.059$ ].

이상에서 살펴본 것처럼, 실험 1에서 관심을 두었던 세 변수간의 일차상호작용 중에서 방해자극의 빈도와 의미간섭효과 간의 유의한 상호작용이 나타났다. 또한 표적자극 빈도와 방해자극 빈도의 유의한 상호작용을 통해서, 표적자극이 방해자극을 통해 간접적으로 의미간섭효과에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 빈도효과와 의미간섭효과가 말소리 산출과정에 관여하는 동일한 처리단계에서 발생하는 효과라는 것을 의미한다. 많은 말소리 산출 연구자들이 의미간섭효과는 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생하는 효과라는 가정을 하고 있는데 본 연구에서 이러한 가정을 받아들인다면, 빈도효과도 의미어휘항목이 표상되어 있는 수준에서 발생한다고 결론을 내릴 수 있다.

### 3. 실험 2

실험 1에서 빈도효과가 의미어휘항목을 선택하는 과정에서 발생한다는 증거를 발견했지만 이것만으로 빈도효과의 발생 위치를 결정할 수는 없다. 그 이유는 현재 많은 연구자들이 빈도효과가 음운어휘항목을 인출하는 단계에서 발생한다고 믿고 있으며, 또한 [8]의 연구에서 강력한 실험적 증거를 제시하였기 때문이다. 따라서 음운어휘항목이 표상되어 있는 수준에서 빈도효과가 발생하는 지를 확인할 필요가 있다. 이를 위해 실험 2에서는 빈도효과와 음운촉진효과의 상호작용을 검증하였다. 만약 빈도효과와 음운촉진효과간의 유의한 상호작용이 발견되면, 빈도효과가 음운어휘항목을 인출하는 단계에서도 발생한다고 볼 수 있고, 반면에 상호작용이 관찰되지 않으면 빈도효과는 음운어휘항목을 인출하는 과정에서 발생하는 것이 아니라고 해석할 수 있다. 실험 2에서는 표적자극의 빈도에 따른 4종류의 방해자극들이 내포되는 내재설계(nested design)를 하였기 때문에 실험1과는 달리 방해자극의 빈도와 음운관련성 변수의 상호작용만을 분석하였다.

#### 3.1. 실험 방법

##### 3.1.1. 실험참가자

실험 1에 참여하지 않은 심리학의 이해를 수강하는 20명의 고려대학교 학생들이 실험에 참여하였다. 각 참가자에게 실험에 참여한 대가로 일정한 점수를 학점

에 반영하였다.

### 3.1.2. 자극재료

실험 2에서 음운적으로 관련이 있는 단어를 표적자극의 이름과 첫음절이 일치하는 단어로 정의하였는데, 실험 1에서 사용한 자극 중에서 4개의 표적자극의 경우 첫음절이 일치하는 적절한 음운 관련 방해자극을 찾을 수 없어서 표적자극에서 제외하고, 고빈도와 저빈도에서 각 10개씩 총 20개를 표적자극으로 선정하였다. 또한 같은 범주에서 추출된 고빈도와 저빈도 그림이름의 첫음절이 서로 동일하지 않기 때문에 4 종류의 방해자극을 그림이름이 고빈도인 경우와 저빈도인 경우 각각 추출하였다. 고빈도와 저빈도 그림이름에 대해 각각 표적자극이 추출된 10개 범주에서 의미적(범주적)으로는 관련이 없지만 음운적으로 관련이 있는 고빈도 단어 10개와 저빈도 단어 10개를 음운관련 방해자극으로 선정하였다. 또한 표적자극이 추출된 범주와는 다른 범주에서 표적자극과 의미적으로도 관련이 없고, 음운적으로도 관련이 없는 고빈도 단어 10개와 저빈도 단어 10개를 무관련 방해자극으로 사용하였다. 이러한 4 종류의 방해자극은 표적자극과 빈도, 음절수 및 철자수의 측면에서 통제되었다. 20개의 그림이름(예: 바지)은 4 종류의 방해자극과 함께 제시되었다: (a) 음운적으로 관련이 있는 고빈도 방해자극(예: 바위) (b) 음운적으로 관련이 있는 저빈도 방해자극(예: 바벨) (c) 음운적으로 관련이 없는 고빈도 방해자극(예: 표면) (d) 음운적으로 관련이 없는 저빈도 방해자극(예: 폐품). 실험 2에서 사용한 전체 그림-단어 쌍을 부록에 제시하였다. 20개의 실험자극 이외에도 8개의 연습자극을 선정하였다. 8개의 연습자극 중에서 4개는 고빈도 그림이름이고, 나머지 4개는 저빈도 그림이름이었다. 8개의 연습자극도 4 종류의 방해자극과 함께 제시하였다. 나머지 과정들은 실험1과 동일하였다.

### 3.1.3. 실험절차

자극간 간격(inter-stimuli interval: ISI)을 1500ms로 한 것을 제외하고는 모든 절차가 실험1과 동일하였다.

## 3.2. 결과 및 논의

그림명명시간이 300ms 이하이거나 1500ms를 초과한 반응을 오류로 분류하였다. 이에 따라 46개 관찰치(2.9%)가 오류로 분류되었으며 [20]의 절차에 따라 계산한 값으로 대체하였다. 표적자극의 빈도 조건에 따라 방해자극들이 내포되는 내재 설계를 하였기 때문에 표적자극의 수준에 따라 각각 분석을 실시하였다. 각 분석

에서 방해자극의 빈도와 표적자극-방해자극의 음운 관련성 변수를 독립변수로, 표적자극의 이름을 말하는데 걸리는 시간을 종속변수로 삼아 이원반복분산분석을 실시하였다.

### 3.2.1 고빈도 표적자극 분석

고빈도 표적자극 조건에서 방해자극 빈도와 음운 관련성에 따른 명명시간의 평균과 표준편차를 <표 2>에 제시하였다. 방해자극 빈도와 음운 관련성의 주효과를 분석한 결과, 표적자극과 방해자극의 음운 관련성 변수에 따라 표적자극의 이름을 명명하는 시간에서 유의한 차이가 발견되었다[F(1,19)=42.86,  $p < .01$ ]. 음운-관련 방해자극(635ms)이 음운-무관련 방해자극(686ms)에 비해 명명시간을 약 52ms 촉진하였다. 또한 방해자극의 빈도에 따라서도 표적자극을 명명하는 시간에서 유의한 차이가 나타났다[F(1,19)=13.55,  $p < .01$ ]. 고빈도 방해자극(649 ms)이 저빈도 방해자극(672ms)에 비해 명명시간을 23ms 촉진하였다. 그러나 실험 2에서 가장 관심을 두었던 음운촉진효과와 방해자극 빈도의 상호작용은 발견되지 않았다[F(1,19)=1.43,  $p > .05$ ].

<표 2> 표적자극과 방해자극의 빈도 및 음운관련성에 따른 그림명명시간 (표준편차)

방해자극	표적자극					
	고빈도			저빈도		
	관련	무관련	촉진효과	관련	무관련	촉진효과
저빈도	643 (70)	701 (59)	-58	664 (90)	718 (56)	-54
고빈도	627 (51)	672 (53)	-45	655 (83)	699 (53)	-44
빈도효과	16	29		9	19	

### 3.2.2 저빈도 표적자극 분석

저빈도 표적자극 조건에서 방해자극 빈도와 음운 관련성에 따른 명명시간의 평균과 표준편차를 <표 2>에 제시하였다. 주효과의 분산분석 결과를 보면, 음운-관련 방해자극이 음운-무관련 방해자극에 비해 명명시간에서 유의한 차이가 발견되었다[F(1,19)=17.54,  $p < .01$ ]. 음운-관련 방해자극(660ms)을 제시할 때 표적자극의 명명시간이 무관련 방해자극(708ms)이 제시되는 조건과 비교해서 49ms 정도 촉진하였다. 또한 방해자극의 빈도에 따라 표적자극의 명명시간이 유의하였다

[F(1,19)=4.63,  $p < .05$ ]. 고빈도 방해자극을 표적자극과 함께 제시하는 조건(677ms)이 저빈도 방해자극을 제시하는 조건(691ms)보다 표적자극의 명명시간을 14ms 정도 촉진하였다. 그러나 방해자극 빈도와 음운관련성 변수의 상호작용은 유의하지 않았다[F(1,19)= 1.12,  $p > .05$ ].

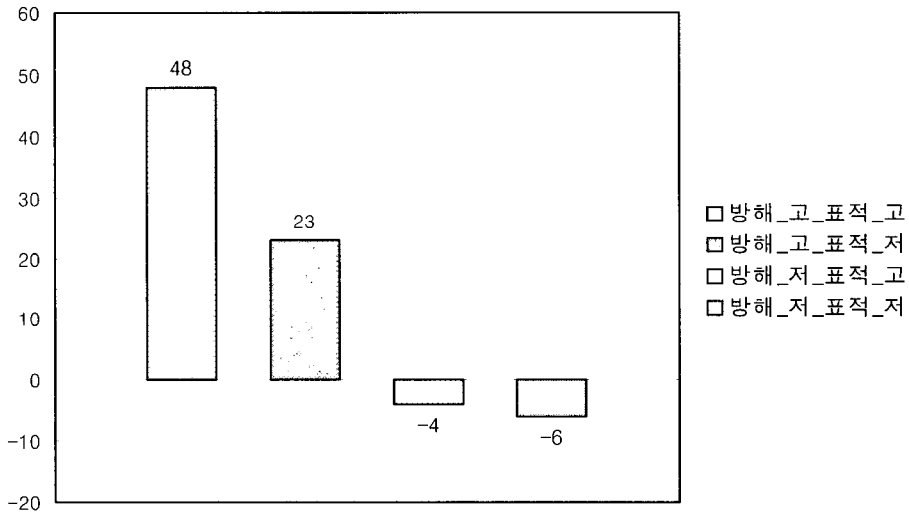
이상에서 살펴본 바와 같이, 실험 2에서 방해자극 빈도와 음운촉진효과간의 유의한 상호작용이 발견되지 않았다. [10]의 가산-요인법(additive factor method)에 따르면, 방해자극 빈도와 음운촉진효과가 말소리 산출과정의 서로 다른 처리단계에서 발생하는 것으로 생각된다. 기존의 연구문헌에서 음운촉진효과는 음운어휘항목을 인출하는 과정에서 발생한다는 사실이 밝혀졌다. 따라서 말소리 산출과정에서 빈도효과는 음운정보를 처리하는 단계에서 발생하는 효과가 아니라는 결론을 내릴 수 있다.

#### 4. 종합 논의

본 연구의 목적은 빈도효과가 어휘접근의 어느 한 단계에서 발생하는지 아니면 두 단계 모두에서 발생하는지를 확인하는 것이다. 또한 빈도효과가 어느 한 단계에서만 발생하는 효과라면 그곳이 단어의 의미어휘항목을 선택하는 과정인지 아니면 음운어휘항목을 인출하는 과정인지를 확인하기 위한 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 두 개의 실험을 수행하였다.

실험 1에서 두 가지 주목할 만한 결과를 발견하였다. 첫째, 방해자극 빈도와 의미간섭효과간의 유의한 상호작용이 발견되었다. <표 1>에서 볼 수 있듯이, 방해단어가 고빈도인 경우에는 36ms의 의미간섭효과가 나타난 반면에 방해단어가 저빈도인 경우에는 의미간섭효과가 나타나지 않았다. 이것은 스트롭 색어름-명명 과제 (Stroop color-naming task)를 사용해서 고빈도 단어가 저빈도 단어보다 더 큰 간섭효과를 일으킨다고 보고한 [22]와 [23]의 연구 결과와 일치하는 것이다. 이와 같이 방해자극의 빈도에 따라 의미간섭효과의 크기가 달라지는 현상은 활성화-경쟁 가설(competition by activation hypothesis)으로써 잘 설명할 수 있다. [11]에 따르면, 의미적으로 관련이 있는 방해자극은 두 개의 통로를 통해서 활성화를 받는다. 즉 입력 철자 어휘집(input orthographic lexicon)에 있는 방해자극의 철자어휘항목으로부터 일차적으로 활성화를 전달받는데, 고빈도 방해자극이 저빈도 방해자극에 비해 더 많은 활성화를 받을 것이다. 또한 개념수준을 통해서 표적자극으로부터도 이차적으로 활성화를 전달받아서 높은 활성화 수준에 도달한다. 이러한 과정을 통해서 고빈도 방해자극이 저빈도 방해자극보다 더 높은 활성화 수준에 도달하게 되고, 결과적으로 표적자극의 의미어휘항목을 선택하는 과정을 더 많이 방해하여 큰 의미간섭효과를 일으키게 된다.

둘째, 실험 1에서 발견한 또 다른 흥미로운 점은 표적자극의 빈도효과이다. 그림-단어 간섭과제를 사용한 기존의 연구들은 주로 방해자극의 빈도가 의미간섭효과에 미치는 영향을 확인하는데 초점을 두었고, 표적자극의 빈도효과를 검증한 연구는 거의 없는 실정이다. 본 연구에서 표적자극의 빈도가 의미간섭효과에 영향을 미치는 것을 확인하였다. <그림 1>을 보면, 방해자극과 표적자극이 모두 고빈도인 경우에는 48ms의 의미간섭효과가 발생한 반면에 방해자극이 고빈도이고 표적자극이 저빈도인 경우에는 23ms의 의미간섭효과가 발생했다. 이러한 25ms의 차이는 분명히 표적자극에서 기인한 것으로 볼 수 있다. 한편 방해자극이 저빈도인 경우에는 표적자극의 빈도에 따른 차이가 나타나지 않았다.



<그림 1> 표적자극과 방해자극의 빈도에 따른 의미간섭효과의 크기(ms)

이러한 결과를 통해서 방해자극과 표적자극이 의미간섭효과를 일으키는 과정을 추론할 수 있다. 방해자극이 의미간섭효과를 일으키기 위해서 가장 중요한 요인은 방해자극이 자신의 철자어휘항목으로부터 받는 활성화 수준이다. 고빈도 방해자극에서만 의미간섭효과가 발생한 것에서 알 수 있듯이 방해자극이 자신의 철자어휘항목에서 받는 활성화의 양이 충분해야만 표적자극의 의미어휘항목 선택을 방해하는 과정이 작동한다. 또한 방해자극은 의미 표상을 통해서 표적자극으로부터 전달되는 활성화를 이용해서 의미간섭효과의 크기를 증가시킨다. 이와 같은 처리기제는 표적자극과 방해자극이 의미적으로 관련이 없는 조건에서 표적자극의 빈도효과가 나타나지 않는 현상도 설명할 수 있다. 즉 무관련 조건에서는 표적자

극으로부터 방해자극으로 활성화가 전달되지 않기 때문에 표적자극의 빈도 수준에 따라 간섭효과의 크기가 달라지지 않게 된다.

실험 2에서는 빈도효과가 음운어휘항목을 인출하는 단계에서 발생하는 효과인지를 검증하기 위해 실험 1과 동일한 논리 속에서 방해자극 빈도와 음운촉진효과의 상호작용을 분석하였다. 많은 연구자들은 음운촉진효과는 음운적으로 관련이 있는 방해자극(예: 접근)이 음운어휘항목 수준에서 방해자극과 공유하는 표적자극(예: 접시)의 음운 분절들(예: /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅅ/)을 미리 점화시켜서 표적자극의 음운어휘항목을 인출하는 속도를 촉진하는 점화효과로 설명하고 있다.[24][25] 따라서 음운촉진효과는 음운어휘항목이 표상되어 있는 수준에서 발생하는 효과이다.[11][13][26] 만약 방해자극 빈도와 음운촉진효과의 상호작용이 관찰된다면 빈도효과는 단어의 음운 정보를 처리하는 과정에서 발생하는 효과라고 해석할 수 있고, 만약 두 효과의 상호작용이 관찰되지 않는다면 그것은 실험 1에서 얻은 결과를 지지해 주는 역할을 할 것이다. 실제로 실험 2에서 표적자극의 빈도가 고빈도인 조건과 저빈도인 조건 모두에서 방해자극의 빈도와 음운촉진효과의 상호작용은 유의하지 않았다. 이러한 결과는 빈도효과와 음운촉진효과가 서로 다른 단계에서 발생하는 효과로 해석할 수 있다.

실험 1과 2의 결과를 종합하면, 말소리 산출과정에서 빈도효과는 단어의 음운어휘항목을 인출하는 단계가 아니라 의미어휘항목을 선택하는 단계에서 발생하는 것으로 결론을 내릴 수 있다. 이러한 결과는 기존의 많은 연구자들이 빈도효과가 단어의 음운정보를 처리하는 과정에서 발생한다는 가정과는 상반되는 것이다. 따라서 현재의 말소리 산출모형들이 본 연구에서 관찰한 결과를 설명하기 위해서는 주요한 가정들을 수정해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] R. C. Oldfield, A. Wingfield, "Response latencies in naming objects", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 17, pp. 273-281, 1965.
- [2] P. Bonin, M. Fayol, "Frequency effects in the written and spoken production of homophonic picture names", *European Journal of Cognitive Psychology*, Vol. 14, pp. 289-313, 2002.
- [3] J. F. Kroll, M. C. Potter, "Recognizing words, pictures, and concepts: A comparison of lexical, object, and reality decisions", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 23, pp. 39-66, 1984.
- [4] G. Kempen, P. Huijbers, "The lexicalization process in sentence production and naming: Indirect election of words", *Cognition*, Vol. 14, pp. 185-209, 1983.
- [5] W. J. M. Levelt, A. Reolofs, A. S. Meyer, "A theory of lexical access in speech

- production”, *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 22, pp. 1-75, 1999.
- [6] G. S. Dell, “Effects of frequency and vocabulary type on phonological speech errors”, *Language and Cognitive Processes*, Vol. 5, pp. 313-349, 1990.
- [7] G. S. Dell, “A spreading activation model of retrieval in sentence production”, *Psychological Review*, Vol. 93, pp. 283-321, 1986.
- [8] J. D. Jescheniak, W. J. M. Levelt, “Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and of phonological form”, *Journal of Experimental Psychology: Language, Memory and Cognition*, Vol. 20, pp. 824-843, 1994.
- [9] A. Caramazza, A. Costa, M. Miozzo, Y. Bi, “The representation of homophones: Evidence from the frequency effect in picture naming”, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 27, pp. 1430-1450, 2001.
- [10] S. Sternberg, “The discovery of processing stages: Extensions of Donders’ method”, *Acta Psychologica*, Vol. 30, pp. 276-315, 1969.
- [11] A. Roelofs, “A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking”. *Cognition*, Vol. 42, pp. 107-142, 1992.
- [12] A. Roelofs, “Serial order in planning the production of successive morphemes of a word”, *Journal of Memory and Language*, Vol. 35, pp. 854-876, 1996.
- [13] H. Schriefers, A. S. Meyer, W. J. M. Levelt, “Exploring the time course of lexical access in speech production: Picture-word interference studies”, *Journal of Memory and Language*, Vol. 29, pp. 86-102, 1990.
- [14] F. X. Alario, A. Costa, A. Caramazza, “Frequency effects in noun phrase production: Implications for models of lexical access”, *Language and Cognitive Processes*, Vol. 17, pp. 299-319, 2002.
- [15] A. Costa, A. Caramazza, “The Production of Noun Phrases in English and Spanish: Implications for the Scope of Phonological Encoding in Speech Production”, *Journal of Memory and Language*, Vol. 46, pp. 178-198, 2002.
- [16] A. Roelofs, A. S. Meyer, W. J. M. Levelt, “Interaction Between Semantic and orthographic Factors in Conceptually Driven Naming: Comment on Starreveld and La Heij(1995)”, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Language*, Vol. 22, pp. 246-251, 1996.
- [17] 이관용, “우리말 범주규준조사 - 본보기산출빈도, 전형성 그리고 세부특징 조사”, *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 3권, pp. 131-160, 1991.
- [18] 오경기, “범주의 속성정보의 유형이 범주화에 미치는 효과”, *고려대학교 박사학위논문*, 1998.
- [19] 국립국어연구원, “현대 국어 사용빈도 조사”, [Http://www.korean.go.kr/000\\_new/50\\_roll\\_pds.htm](http://www.korean.go.kr/000_new/50_roll_pds.htm), 2003.
- [20] J. B. Winer, “Statistical principles in experimental design”, *New York: McGraw-Hill*, 1971.
- [21] E. L. Wike, J. D. Church, “Comments on Clark’s “The language-as-fixed-effect fallacy””, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 15, pp. 249-255, 1976.
- [22] G. S. Klein, “Semantic power measured through the interference of words with color-naming”, *American Journal of Psychology*, Vol. 77, pp. 576-588, 1964.

- [23] L. A. Fox, R. E. Shor, R. J. Steinman, "Semantic gradients and interference in naming color, spatial direction, and numerosity", *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 91, pp. 59-65, 1971.
- [24] M. F. Damin, R. C. Martin, "Semantic and Phonological Codes Intract in Single Word Production", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 25, pp. 345-361, 1999.
- [25] P. A. Starreveld, W. La Heij, "Semantic interference, orthographic facilitation and their interaction in naming tasks", *Journal of Experimental Psychology: Language, Memory and Cognition*, Vol. 21, pp. 686-698, 1995.
- [26] A. S. Meyer, H. Schriefers, "Phonological Facilitation in Picture-Word Interference Experiments: Effects of Stimulus Onset Asynchrony and Types of Interfering Stimuli", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 17, pp. 1146-1160, 1991.



[부록 1] 실험 1에서 사용한 표적자극과 방해자극

표적자극(그림)		방해자극			
		의미_관련		의미_무관련	
고빈도	저빈도	고빈도	저빈도	고빈도	저빈도
책상	책장	의자	문갑	우산	방패
버스	마차	택시	수레	주먹	루비
바지	조끼	치마	남방	화산	메밀
수영	스키	축구	럭비	당근	분필
사슴	기린	늑대	악어	안경	클립
연필	매직	종이	수첩	호수	장갑
수박	앵두	참외	자두	거울	단추
개미	거미	나비	나방	석유	매화
접시	주걱	냄비	국자	기차	표범
마늘	상추	양파	냉이	지갑	전축
제비	백조	참새	타조	구름	구리
조개	소라	새우	멍게	바늘	단소

[부록 2] 실험 2에서 사용한 고빈도 표적자극과 방해자극

표적자극 (그림)	방해자극			
	음운_관련		음운_무관련	
	고빈도	저빈도	고빈도	저빈도
버스	버릇	버선	뉘시	닝쿨
바지	바위	바벨	표면	폐품
수영	수표	수화	화산	한옥
사슴	사설	사공	카페	클릭
연필	연습	연지	토론	태몽
개미	개성	개척	도로	득표
접시	접근	접대	태양	퇴비
마늘	마루	마취	호텔	황사
제비	제사	제공	파도	포졸
조개	조약	조교	달력	대패

## [부록 3] 실험 2에서 사용한 저빈도 표적자극과 방해자극

표적자극 (그림)	방해자극			
	음운_관련		음운_무관련	
	고빈도	저빈도	고빈도	저빈도
마차	마당	마왕	화면	혈청
조끼	조합	조연	품질	펼프
스키	스님	스윙	날짜	냉면
기린	기운	기근	대문	독사
매직	매력	매듭	풍경	폐렴
거미	거울	거인	날개	난초
주걱	주식	주차	카드	클럽
상추	상자	상여	화가	황혼
백조	백성	백정	단위	단청
소라	소음	소포	리듬	램프

접수일자: 2007년 5월 15일

게재결정: 2007년 6월 23일

▶ 구민모(Min-Mo Koo)

주소: 136-701 서울특별시 성북구 안암동 5가

소속: 고려대학교 심리학과

전화: 02) 3290-2548

E-mail: psykmm@korea.ac.kr

▶ 남기춘(Kichun Nam) : 교신저자

주소: 136-701 서울특별시 성북구 안암동 5가

소속: 고려대학교 심리학과

전화: 02) 3290-2519

E-mail: kichun@korea.ac.kr