

## 명명(naming)과제의 분석과 뇌 영상 연구에 대한 함의

김 정 오<sup>†</sup>

서울대학교 심리학과

본 연구는 명명과제를 사용한 여러 연구를 분석하여 이 과제가 자극 목록의 구성과 지시에 따라 방략에 예민한 과제임을 밝혔다. 이 결과를 바탕으로 명명과제에 동원되는 심리과정들과 상관된 뇌 영역들을 찾은 연구들의 문제점이 지적되었다. 자기 개념과 상관된 뇌 영역을 찾는 많은 연구들도 과제를 분석하지 않았고 적절한 새 과제를 사용하지 않았다. 과제분석이 없는 메타 분석이 혼란된 결과를 분산처리의 증거로 해석할 가능성을 논했다.

주요어 : 명명과제, 방략, 과제 분석, 뇌 영상 연구

---

<sup>†</sup> 교신저자 : 김정오, 서울대학교 심리학과, 서울시 관악구 대학로 599 번지 16동 M512호  
E-mail : jungokim@plaza.snu.ac.kr

“학생들이 처음 소리를 내어 읽을 때 나는 그들이 단어의 의미를 읽으려 함을 안다. 자기의 글을 소리를 내어 읽을 때 그들은 글을 쓴 의도를 읽는다 (Klinkenberg, 2009).”

사람들은 단어의 뜻을 어떻게 알까? 이 물음의 답을 찾는 인지심리학자들은 참여자에게 단어와 비단어를 하나씩 짧게 제시하고 빨리, 정확하게 읽도록 한다. 명명 과제(naming task)에서 참여자는 읽기 반응에 필요한 심적인 과정들을 동원한다. 망막에 등록된 철자 열은 학습된 음운 패턴으로 바뀐다. 참여자는 이 패턴을 성대의 조음활동으로 바꾸어 조음부호(articulatory code)가 나오면 반응한다.1)

명명과제를 빨리 하려면 철자 열에 선택적 주의를 한다. 반응기준에 따라 읽기 속도를 조절하여 조음부호가 나오기 전에는 반응하지 않는다. 그러나 교정을 볼 때 조음부호를 사용할 필요가 없다. 이런 점에서 명명과제와 교정과제는 다른 처리과정을 요구한다. 연구자는 철자의 시각적 분석, 음운부호처리, 조음부호의 처리 및 산출의 과정 중 어느 한 과정에 선택적으로 영향을 준다고 가정된 변수로 실험 조건을 만든다. 음운부호의 형성에 영향을 주는 변수는 철자규칙성과 어휘사용 빈도 등이다. 연구자는 1/1000 초 단위로 측정된 조건들 간의 반응 차이를 분석하여 가설적인 심리과정의 타당성을 평가한다.

인지심리학자들은 철자가 음운부호로 바뀌는 과정에 관심을 가졌다. 단어재인 분야에서 잘 알려진 이중경로 모형(dual-route model, Coltheart, 1978)은 저장된 음운부호를 사용하는

직접 경로와 정자법(orthography)에서 음운부호를 계산하는 간접 경로를 가정한다. 철자와 발음이 규칙적으로 대응하는 단어들은 불규칙적으로 대응하는 단어들보다 명명시간이 짧다. 그러나 사용빈도가 높은 불규칙적인 단어는 규칙적인 단어와 비슷한 명명시간을 보인다 (예: Seidenberg, 1985; Taraban & McClelland, 1987). 빈도와 규칙성의 상호작용 효과는 이중경로 모형을 지지한다. 그러나 Van Orden (1987)은 목록을 요구한 의미범주 과제에서도 음운부호가 사용됨을 시사하는 유사성 효과를 찾았다. 이 결과는 음운부호를 계산할 때 직접 경로가 관여한다는 가정을 부정한다.

명명을 요구하지 않는 과제에서 관찰된 유사성 효과는 범주판단 과제를 분석해야 할 필요를 시사한다. 명명 과제의 어떤 특성 때문에 이중경로 모형을 지지하는 증거들이 관찰되는가? 이 물음에 답하려면 과제를 분석해야 한다(과제 분석 개관은 김정오 2008a를 참고). 지시에 따라 반응하는 사람들이 사용하는 심적인 구조와 과정의 성질을 알려면 과제를 분석해야 한다. 본 논문은 인지심리학자들이 단어의 의미를 처리하는 과정들을 밝힐 때 사용하는 명명 과제를 분석한다 (어휘판단 과제의 분석은 김정오, 2008b를 참고할 것).

명명 과제는 어휘판단 과제와 함께 시각적 단어 재인 연구에서 자주 사용된다. 단어의 의미는 어떤 과정들을 거쳐 파악되는가? 이 물음은 어휘파악 과정을 찾는다. 문제는 과정에 영향을 미치는 변수의 효과만으로 물음에 답할 수 없다는 점이다. 명명 과제의 반응시간을 설명할 때 과제의 수행에 필요한 과정들과 과정의 집행에 영향을 미치는 방략의 효과

를 분석해야 한다. 과제가 요구하는 “과정들”의 조직적인 방략에 대한 개념적인 분석이 없거나 분명하지 않으면 결과를 해석하기 힘들다. 과정은 연구자가 설정한 가설적 개념이고 방략은 참여자가 반응하기 위해 동원하는 선택된 과정이나 조합이다.

### 명명 과제의 분석의 예: 빈도 효과

명명 과제는 철자 열을 사람들이 정확히 빨리 읽는 조음동작의 시발(onset) 시간을 측정한다. 사람들은 명명 대상인 철자 열을 학습하였다. 대부분의 경우 철자와 발음이 규칙에 따라 대응 하므로 반응의 선택이 요구되지 않을 정도로 자극과 반응의 사영(mapping)이 단순하다. 철자 열에 대해 단어나 비단어의 판단을 요구하는 어휘판단 과제(lexical decision task)는 그렇지 않다. 이 과제는 수많은 철자 열 중 하나를 제시하고 단어이면 오른쪽 반응키를, 단어가 아니면 왼쪽 반응키를 정확히 빨리 누르도록 한다. 자극과 반응의 일대일 사영이 아니라 수많은 철자 열들을 단어 또는 비단어로 분류하기를 요구한다.

명명 과제는 어휘접근(lexical access)과 발음 산출(pronunciation production)의 두 단계로 되어있다. 철자 열을 심성어휘집에 저장된 내적 표상과 비교해서(어휘 접근) 재인되면 발음에 필요한 운동부호가 가용된다. 이 과제에서 빈도가 높은 단어들은 낮은 단어들보다 더 짧은 명명 반응시간을 보인다. 빈도효과는 어떤 심적인 과정 때문인가? 빈도가 높은 철자 열의 어휘 접근이 빈도가 낮은 철자 열의 어휘 접근보다 빨라서 짧은가? 이 결과는 어휘

접근의 용이성으로 설명된다(예: Frederiksen & Kroll,1976).

Balota와 Chumbley(1985)는 빈도가 어휘접근 단계에 주로 영향을 준다는 가설을 지연명명 과제(delayed pronunciation task)에서 검토하였다. 참여자들은 단어가 제시된 후 발음하라는 단서가 있으면 즉시 발음한다. 단어와 단서의 제시 간격이 길어질 때 관찰되는 빈도효과는 어휘접근보다는 발음 산출 단계에서 비롯된 결과로 해석되어야 한다.

이 과제에서 빈도효과는 간격이 900 ms되어도 관찰되었다. 이 결과는 명명 과제에서 관찰된 빈도효과가 어휘접근 단계에서 비롯되었다는 설명을 의심한다. Balota와 Chumbley는 지연 기간 중 있을지 모르는 암송을 방해하는 조건을 만들었다. 여기서도 빈도효과는 여전히 관찰되었다. 이 결과는 명명 과제에서 빈도효과의 소재가 어휘 접근 단계를 넘어섬을 시사한다.

철자 열의 사용 빈도에 따라 다르지만 명명은 보통 500 ms 내외의 자동적이고 즉각적인 반응이다. 지연 명명 과제는 간격 때문에 소리 내어 읽기의 성질을 변화시킨다. 명명 반응은 더 이상 자동적이고 즉각적인 반응이 아니며 주도면밀하고(deliberate) 단서에 의해 통제된 반응이다. Balota와 Chumbley 과제의 참여자들은 보통 명명 과제의 기준과 다른 기준을 사용했을 것이다. 지연 명명 과제는 방략에 예민한 명명 반응을 초래한 것이다.

### 방략에 예민한 명명 과제의 수행

참여자는 과제를 효율적으로 수행하려 한다.

참여자는 지시와 자극 정보를 이용해서 과제가 요구하는 과정들을 선택하고 조합하여 방략을 만든다. Monsell과 Patterson(1992)은 참여자들에게 “pint”같은 예외적인 단어(exception word)들을 “mint”처럼 규칙적으로 발음하도록 지시하였다. 참여자들은 규칙화된 발음을 쉽게 하였다. 이 결과를 어떻게 해석할까? 한 가능성은 간접 경로를 거치지 않고 철자 열을 처리했기 때문이다. 다른 가능성은 보통 때보다 더 작은 철자 단위들에 주의해서(예: p-int) “int”의 음운을 계산하고 다시 “p” 발음과 결합하는 방략을 쓰는 것이다. 이런 방략을 사용하면 간접 경로와 무관하게 지시의 효과가 관찰된다.

Paap과 Noel(1989)은 참여자들이 간접 경로를 사용하지 못하도록 이중과제를 주었다. 낮은 부담 조건의 참여자는 짧은 숫자를 기억하면서 명명 과제를 하였다. 높은 부담 조건의 참여자는 긴 숫자를 기억하면서 명명 과제를 하였다. 앞 조건에서 빈도와 규칙성의 상호작용효과가 관찰되었지만, 나중의 조건에서 관찰되지 않았다. 이 결과는 명명 과제에서 직접 경로와 간접 경로가 방략적으로 선택됨을 시사한다.

참여자들은 명명 과제에서 제시되는 자극 목록에 따라 처리 방략을 변화시킨다. 예외적인 자극과 비단어를 따로 제시하거나 섞어 제시하느냐에 따라 예외적인 단어의 명명시간이 달라진다(Monsell, Patterson, Graham, Hughes, & Milroy, 1992). 참여자들은 예외적인 단어를 예상하면 간접 경로를 무시하고 비단어를 예상하면 직접 경로를 사용하지 않는 것처럼 행동하였다.

세 연구는 명명 과제가 어휘 접근과 철자-음운의 번역의 강제적 과정(obligatory process)만을 요구하는 과제가 아님을 시사한다. 지시에 따라(Monsell과 Patterson, 1992), 과제 유형에 따라(Paap과 Noel, 1989), 자극 목록의 구성에 의한 예상에 따라(Monsell 등, 1992) 철자-음운 경로를 사용하지 않는다.

명명 반응시간은 자연스런 읽기에서 단어의 재인에 관계하는 것 이외에 경로의 선택과 조음 반응 기준의 설정을 포함한다(Seidenberg, 1995). 참여자들은 단어와 비단어를 명명할 때 자극의 차원들(단어나 비단어의 예상, 비단어가 단어와 비슷한 정도, 비단어의 구성 방식 등)을 주목한다. 참여자들은 발음할 확률이 큰 결정을 내리기에 충분한 정보가 수집되면 반응한다. 참여자들의 행동은 일상적인 독서 과정에서 경험하는 단어의 재인과 다르다. 요컨대, 명명 과제의 지시와 제시되는 자극 목록이 철자-음운부호 번역 과정의 선택은 물론 조음부호의 형성과 반응 판단 기준의 설정에 영향을 준다. 한 변수가 명명 과제의 한 두 단계에 영향을 준다는 가정은 선택되는 방략에 비추어 재고되어야 한다.

#### 과제 분석의 함의: 과제를 잘 아는가?

영어 철자 열들의 경우 발음 규칙에 맞지 않는 예외적인 단어들 때문에 때때로 간접 경로를 택해서 음운부호를 만들어야 한다. 발음이 비교적 쉬운 한글 철자 열의 명명 과정은 어떠할까? 발음 규칙이 적용되는 용이성(이해숙과 김정오, 2003)에 따라 분류된 단어들이 자극 목록에 포함되면 간접 경로를 선택적으로

로 사용하는 방략의 효과가 관찰될 것이다. 발음 규칙을 적용하기 어려운 유음화 규칙을 써서 읽어야 하는 단어들의 경우 조음단계의 기준이 엄격하여 명명 반응시간이 길어질 것이다.

명명 과제는 어휘접근이나 조음부호 단계의 성질을 진단적으로 드러내기보다 방략적인 처리에 민감하다. 이 과제는 단어의 의미 결정에 영향을 주는 변수들의 효과를 깨끗하게 분석해 내기에 적합한 과제가 아니다.

방략에 의한 경로의 선택과 조음부호 선택 기준의 영향을 받는 명명 과제를 쓸 때 과제 변수의 선택과 조작에 유의할 필요가 있다. “빨리 정확하게” 발음하도록 하는 지시를 참여자가 어떻게 이해하여 조음 의도(articulatory intention)를 형성하는지 검토해야 한다. Balota와 Chumbley의 지연 명명 과제의 결과를 조음 의도와 관련시켜 분석할 필요가 있다.

명명 과제가 방략에 예민하게 달라진다는 분석은 어떤 함의를 갖는가? 인지-행동 연구의 경우 처리 과정 중심의 변수 조작에서 벗어나 과제와 변수(예: 목록 구성, 지시)의 상호작용이 방략의 선택적 사용을 초래할 가능성을 주목해야 한다. 뇌 영상 연구의 경우 명명 과제로 어휘접근이나 철자-음운부호 번역 과정과 상관된 뇌 영역들을 찾으려면 과제를 분석하여 변수 효과와 방략 효과를 분리해야 한다.

과제 분석의 시각에서 음운정보처리나 의미 정보처리와 상관된 뇌 영역을 찾는 인지신경 과학 연구를 살펴보자. 규칙적 단어, 불규칙적 단어 그리고 비단어를 명명하도록 하면 양측 하전두회를 포함해서 8개의 뇌 영역들이 활성화

패턴을 보인다(Binder, Medler, Desai, Conant & Liebenthal, 2005). 여기에는 앞 섬(anterior insular)과 전대상회의 활성화도 포함된다. 빈도가 높은 단어들과 비단어를 명명할 때 (Vigneau, Jobard, Mazoyer & Tzourio-Mazoyer, 2005) 하두정회와 상두정회에서 활성화가 있고 이 활성화는 변연상회와 중후두회까지 연결된다.

두 연구는 목적, 측정 장치, 통제조건, 통계 분석법과 참여자에서 차이가 있지만 연구에서 사용된 명명 과제가 요구한 과정들이 다르다. Binder 등은 불규칙적인 단어와 발음할 수 있는 비단어를 자극 목록에 포함했다. Vigneau 등은 불규칙적인 단어를 포함하지 않았고 비단어는 발음하기 힘든 자음 철자 열, 모음 철자 열 등이었다. 명명 과제는 단어와 비단어의 구성에 따라 방략의 영향을 받는다. 이 사실을 고려하면 “다른” 과정들을 요구하는 명명 과제를 사용한 연구들이 관찰한 활성화된 영역들의 차이는 당연한 결과이다.

Jobard, Crivello 그리고 Tzourio-Mazoyer(2003)는 35개의 뇌영상 연구들을 메타분석하여 간접 경로와 상관된 뇌 영역들을 찾았다. 이 연구는 분석에서 심각한 문제를 갖고 있다. 명명 과제를 목록 구성과 지시를 중심으로 분석해서 같은 처리 과정이나 방략이 관여한 것으로 보이는 실험들로 묶어 분석했어야 한다. Jobard 등은 그렇게 하지 않았다. 같은 명명 과제이지만 방략 때문에 질적으로 다른 과정이 동원되었을 가능성이 고려되지 않았다. 십여 개 이상의 뇌 영역들이 간접 경로의 수행과 상관이 있다는 결론은 분산처리를 시사한다. 그러나 과제의 분석이 없이 메타분석해서

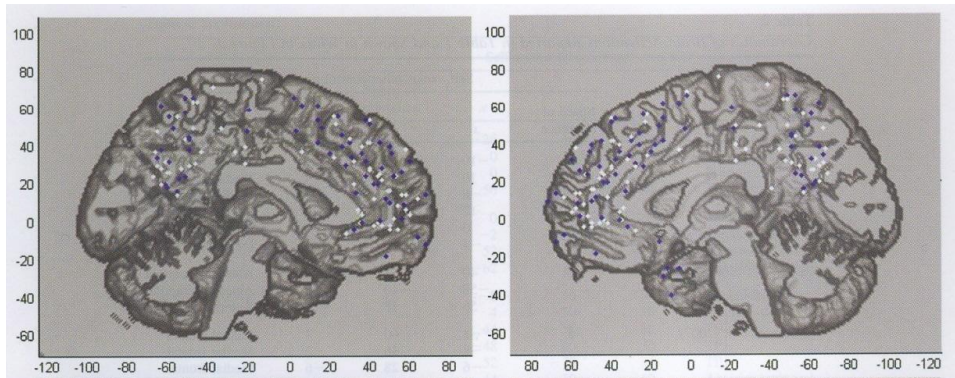


그림 1. 자기 개념과 상관된 뇌 영역들 (Legrand & Ruby, 2009)

생긴 혼란의 결과일 가능성이 크다. 과제 분석이 없는 메타분석은 인지과정과 상관된 뇌 영역에 대해 혼란되고 갈등적인 결과를 낸다. 명명 과제가 처리 방략에 민감한 과제라면 전두엽과 대상을 포함 여러 영역들이 활성화될 것이다. 간접 경로와 상관된 영역을 찾는 목표는 단순화된 것이다.

뇌 영상 기법으로 인지과정과 상관이 있는 영역을 찾을 때 과제의 고안과 분석은 핵심 중의 핵심이다. 이는 자기(self)와 상관된 뇌 영역들이 광범하게 분산되어 있다(그림 1)는 결론을 비판한 연구(Legrand & Ruby, 2009)에서도 제기되었다. 자신과 남을 비교하여 평가하는 과제들을 수행하는 참여자들의 뇌 신경의 활성화를 양전자방출단층촬영술(PET)이나 기능적 자기공명 영상법(fMRI)로 측정한다. 이 때 자기와 밀접히 상관된 뇌 영역이 드러날까? 많은 연구들은 중간전전두피질, 설전부, 측두두정접합부, 측두극 등을 포함하는 여러 영역들이 자기와 상관되었음을 보고하였다 (종합은 Legrand & Ruby, 2009를 참고). 자기와 상관된 영역들은 분산되어 있을 뿐 아니라 마음

읽기, 기억 회상 그리고 추론과 같은 일반적인 인지과정들과도 상관되어 있었다. 남과 나를 비교해서 평가하는 과제들은 자기에 국한된(self-specific) 주관성을 드러내지 못한다. 자기와 상관된 뇌 영역을 찾으려면 자기 명세적이고 주체와 객체의 관계를 감각운동계로 연결 시키기를 요구하는 새 과제를 개발해야 한다 (Legrand & Ruby, 2009). 요컨대, 과제 분석은 인지-행동 실험의 결과뿐만 아니라 뇌 영상연구를 설계하고 결과를 분석, 평가할 때 핵심적인 도구이다.

“...I kept asking ...how the neuroscientists decided which experimental tasks it would be interesting to make brain maps for. I kept getting the impression that they didn't much care (Fodor, 1999).”

### 참고문헌

김정오 (2008a). 실험 과제: 분석, 개발 및 적용의 모색. 한국실험심리학회 2008년도 여름

- 학술대회 논문집, 87-97.
- 김정오 (2008b). 과제 분석: 어휘판단. 한국실험 심리학회 2008 년 겨울 제 43차 학술대회 논문집, 153-157.
- 이해숙, 김정오 (2003). 음운 규칙 적용 용이성이 음운정보처리에 미치는 효과. 한국심리학회지: 실험, 15, 425-454.
- Balota, D. A., & Chumbly, J. I. (1985). The locus of word-frequency effects in the pronunciation task: lexical access and/or production? *Journal of Memory and language*, 24, 89-106.
- Binder, J. R., Medler, D. A., Desai, R., Conant, L. L., & Liebenthal, C. E. (2005). Some neurophysiological constraints on models of word naming. *Neuroimage*, 27, 677-693.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood(ed), *Strategies of information processing*. London: Academic Press.
- Fodor, J. (1999). Let your brain alone. *London Review of Books*. September 30.
- Klinkenborg, V. (2009). Some thoughts on the lost art of reading aloud. May 16, New York Times Editorial Observer.
- Jobard, G., Crivello, F., & Tzourio-Mazoyer, N. (2003). Evaluation of the dual route theory of reading: a meta-analysis of 35 neuroimaging studies. *Neuroimage*, 20, 693-712.
- Legrand, D., & Ruby, P. (2009). What is self-specific? Theoretical investigation and critical review of neuroimaging results. *Psychological Review*, 116, 252-282.
- Monsell, S., & Patterson, K. E. (1992). *Voluntary surface dyslexia*. Paper presented at the meeting of the Experimental Psychology Society.
- Monsell, S., Patterson, K. E., Graham, A., Hughes, C. H., & Milroy, R. (1992). Lexical and sublexical translation of spelling to sound: Strategic anticipation of lexical status. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, Memory & Cognition*, 18, 452-467.
- Paap, K., & Noel, R. W. (1989). Dual-route models of print to sound: Still a good horse race. *Psychological Research*, 53, 13-24.
- Rubenstein, H., Lewis, S. S., & Rubenstein, M. A. (1971). Evidence for phonemic recoding in visual word recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 645-657.
- Seidenberg, M. S. (1995). Visual word recognition: An overview. In J. L. Miller & P. D. Eimas (eds.), *Speech, language, and communication*. New York: Academic Press.
- Vigneau, M., Jobard, G., Mazoyer, B., & Tzourio-Mazoyer, N. (2005). Word and non-word reading: What role for the visual word form area? *Neuroimage*, 27, 694-705.

1 차원고접수 : 2010. 3. 13

최종게재결정 : 2010. 3. 25

## **An Analysis of the Naming Task and its Implications for Brain-imaging Studies**

**Jung-Oh Kim**

Department of Psychology, Seoul National University

This article examined several experimental studies that have used a naming task. This task turned out to be quite sensitive to strategies affected by stimulus lists and instructions. Lack of task analysis seems to have produced a false impression of distributed processing regarding neural bases of naming processes. A recent review also demonstrated the same lack of task analysis in the neural basis of self concept.

*Key words : naming task, task analysis, strategies, brain imaging*