

인간 기억의 암묵적 인출과 외현적 인출의 인지신경심리학

박 태 진[†]
전남대학교 심리학과

기억의 암묵적/외현적 인출에 관련된 주요 연구 내용을 요약하였다. 인지심리학적 연구와 신경심리학적 연구결과들을 통합하여, 암묵/외현기억의 개념적 구분 및 경험적 해리, 이론적 관점 및 신경학적 기초를 개관하였다. 암묵적/외현적 인출을 설명하는 지각적/개념적 처리 관점과 다중적인 기억체계 관점을 비교하였다. 지각적 암묵기억점사에서 개념적 처리 및 외현적 오염 가능성, 처리 이론과 체계이론의 통합 가능성을 논의하였다.

주제어 암묵기억, 외현기억, 처리이론, 다중 기억체계이론

기억이란 용어는 통상 과거에 경험했던 학습일 것은 분명히 기억에 의존한다. 그러나 기억은 의화의 의식적이고 의도적인 재생을 언급하는데 사 도적 재생과는 다른 용도로도 사용되는데, 사람이용되는데, 과거 경험을 의도적으로 재생해내는 들이 의도적으로 기억에 의존하려고 하지 않으며

* 이 연구는 과학기술부의 2002-2003 뇌신경정보사업의 지원을 받아 수행되었다.

† 교신저자 : 박 태 진, (500-757) 광주광역시 북구 용봉동, 전남대학교 심리학과,

E-mail : tpark@chonnam.ac.kr

기억에 의존한다는 것을 자각하지 않을 때조차도 과거 경험은 과제 수행에 영향을 미칠 수 있다. 이와 관련하여 최근 20여년간 외현기억과 암묵기억 구분의 타당성 그리고 이러한 기억 측정방법들이 각각 반영해주는 기억의 구조와 처리과정의 본질에 대해 많은 연구가 이루어져 왔다. 본 고찰에서는, 기억의 암묵적 인출과 외현적 인출에 관한 인지심리학적 연구와 인지신경과학적 연구들을 통해 밝혀진 주요 기억 현상들과 관련 이론들을 개관하고 주요 논쟁점을 소개하고자 한다.

암묵기억과 외현기억

과거 경험에 대한 기억을 표출시키는 두 가지 상이한 방식의 구분에 대해 1980년대 이래 많은 관심이 기울여졌는데, 이 두 방식을 흔히 외현기억(explicit memory)과 암묵기억(implicit memory)이라고 부른다(Graf & Schacter, 1985; Schacter, 1987). 외현기억은 과거 경험의 의식적이며 의도적인 재생을 가리킨다. 전형적인 외현기억 실험에서는 먼저 피험자에게 단어나 그림과 같은 기억자료를 제시해준 후 회상이나 재인 검사를 하는데, 여기서 실험참가자는 정반응을 생성 또는 선택하기 위해 학습일화를 생각해내야 한다. 1980년대 이전까지 인간기억에 관한 대부분의 인지심리학적 연구들은 이러한 패러다임을 따랐으며, 기억에 관한 이론들은 외현기억을 주로 다루었다. 1970년대 들어 암묵기억검사에 속하는 새로운 기억측정방법이 본격적으로 다루어지기 시작하여(예, Warrington과 Weiskarantz, 1974), 1980년대부터는 이러한 방법과 전통적인 기억측정방법들간의 과제비교를 바탕으로 기억에 관해 새로운 사실들이 밝혀지고 놀라운 이론적 진전들이 이룩되어 왔다. 암묵기억은, 피험자에게 학습일화를 재생해내

도록 요구하지 않거나 또는 요구하더라도 재생해 낼 수 없는 경우에 학습 일화에서 획득한 정보나 기술에 귀인시킬 수 있는 검사 수행상의 촉진이나 변화를 말한다. 즉 학습일화의 재생을 요구하지 않는 과제의 수행에 학습일화가 미치는 영향을 조사함으로써 암묵기억을 측정한다.

암묵기억(implicit memory)과 외현기억(explicit memory)이라는 용어는 기술적 개념들로서 일차적으로 인출시점에서의 심리적 경험에 관한 것이다. 따라서 이 개념들이 독립적이거나 분리된 여러 가설적 기저 기억체계들의 존재를 언급하거나 함축하는 것은 아니다(Graf & Schacter, 1985; Schacter, 1985, 1987). 암묵기억은 단지 과거 경험의 영향이 후속 과제수행에서 표출될 수 있는 여러 방식들 가운데 특히 의식되지 않으며 비의도적인 인출 방식을 지칭하는 기술적 명칭이다. 암묵기억과 외현기억의 구분은 사실상 두 가지 상이한 유형의 기억검사의 구분에 근거하는데, 특히 이 두 유형의 기억검사가 각각 기억의 상이한 특성을 반영해준다는 여러 경험적 증거들에 의해 암묵/외현기억 구분의 이론적 중요성이 커다란 관심을 끌게 되었다.

암묵기억검사와 외현기억검사는 과제 지시가 학습일화의 의도적 인출을 요구하는지 여부에 따라 서로 구분된다. 외현기억검사는 학습일화를 의식적이고 의도적으로 인출해낼 것을 요구하여 파지를 측정하는 검사로서, 자유회상, 단서회상, 재인 등과 같은 전통적인 기억검사들이 이에 속한다. 반면 암묵기억검사는 학습일화를 기억해내도록 요구하지 않으며 실험참가자가 이 검사를 기억 측정과 전혀 무관한 과제로 간주하고 수행하게끔 요구하는 검사로서, 단어식별(지각식별), 단어조각완성, 어간완성, 어휘판단 등이 이에 속한다. 암묵기억검사에서는 학습일화와는 전혀 무관한 것처럼 보이는 과제의 수행에 과거 경험이

미치는 영향을 바탕으로 파지를 측정한다. 실험 참가자는 학습일화를 참조하도록 요구받지 않으며 학습일화와 검사 수행간의 관계를 자각할 필요도 없음에도 불구하고 검사 수행에 있어 학습일화의 영향을 받는다. 결국, 암묵기억과 외현기억을 구분짓는 중요한 특징은 첫째, 의도적(수의적) 노력, 둘째, 의식적 재생경험 즉 재생 자각 여부라고 할 수 있다(Schacter & Buckner, 1998).

암묵기억을 연구하는데 가장 광범위하게 이용된 것이 반복점화현상이다. 반복점화란 어떤 자극에 미리 노출되었던 경험이 있을 때 그러한 경험이 없을 때보다 그 자극(또는 점봉된 자극)에 대한 과제수행이 촉진되는 현상으로서(Tulving & Schacter, 1990), 통상 실험참가자가 학습경험을 의도적으로 기억해낼 필요가 없는 상황에서 관찰된다. 암묵기억연구에서는 흔히 반복점화를 줄여서 점화라는 용어를 사용해왔다(점화에는 반복점화 외에 의미점화가 있는데, 이는 어떤 자극에 먼저 노출된 경험이 그 자극과 의미적으로 관련된 다른 자극에 대한 과제수행을 촉진시키는 현상이다). 점화 뿐만 아니라 다양한 유형의 지각, 운동, 인지적 기술학습 역시 암묵기억의 표출로 간주될 수 있는데, 이 또한 학습일화를 의식적으로 참조하거나 인출해내지 않고 일어날 수 있다. 하지만 가장 철저하게 연구된 암묵기억현상은 점화로서, 이는 암묵기억에 관한 대부분의 이론적 관점들의 일차적 관심사가 되어 왔다.

점화를 측정하는데 흔히 사용되어온 대표적인 암묵기억검사들은 다음과 같다. 어간완성검사에서는 실험참가자들에게 여러 단어들로 완성 가능한 세 개의 글자(어간)를 제시하고서 이를 맨처음 떠오르는 단어로 완성하도록 요구한다(예, for_ (forest)). 단어조각완성검사에서는 하나 또는 둘 이상의 단어로 완성 가능한 단어조각을 제시하고서 어간완성검사와 유사한 지시를 한다(예, a_a_i_n

(assassin)). 어휘판단검사에서는 단어나 비단어를 제시하고서 단어 여부를 가능한 한 빨리 판단하도록 요구한다. 단어식별검사에서는 표적항목을 식별이 곤란할 정도의 짧은 노출기간 동안(예, 30ms) 보여주고 그것을 정확하게 식별해내도록 요구한다. 이 검사들에서 학습하지 않은 단어보다 학습한 단어로 완성하는 경향이 더 크거나(어간완성검사와 단어조각완성검사) 학습한 단어에 대한 판단속도가 더 빠르거나(어휘판단검사) 학습한 단어를 더 잘 식별해낼 때(단어식별검사) 점화가 일어난 것으로 간주한다. 그밖에도 다양한 종류의 암묵기억검사들이 고안되어 사용되어왔다.

외현기억과 암묵기억이라는 용어는 Graf와 Schacter(1985)에 의해 명명되어 지금까지 가장 일반적으로 사용되어 왔는데, 이밖에도 의도/우연 기억(Jacoby, 1984), 자각있는/자각없는 기억(Jacoby & Witherspoon, 1982), 직접/간접기억(Johnson & Hasher, 1987), 서술/비서술기억(Squire, 1987) 등의 용어가 제안되었다. 외현/암묵기억 구분이 부적합하며 직접/간접기억 구분이 보다 타당하다는 지적도 있는데, 그 이유는 외현/암묵기억 구분이 측정과제와 방법 뿐만 아니라 가설적 기억체계를 지칭하는 데에도 사용될 수 있기 때문이다. 기억 체계에 관한 가설은 행동자료로부터 추론되어야 하며, 명목상 암묵적인 검사가 기능상으로도 항상 암묵적인 검사일 수는 없다. 반면 직접/간접 기억 구분은 기억검사만을 지칭할 뿐 기억 체계에 관해서는 어떤 전제도 수반하지 않으므로, 기억 체계가 아니라 기억검사들을 기술하는 데에는 직접/간접기억 용어가 더 적합하다는 것이다(Richardson-Klavehn & Bjork, 1988). 그렇지만 마찬가지로 직접/간접기억 구분에도 적용되는데, 비록 학습일화의 의도적 재생을 요구하지 않는 간접검사라 할지라도 실험참가자가 검사의 속성을 알아차림으로써 의도적인 인출전략을 사용하

게 되면 간접검사가 아니라 직접검사가 될 것이다. 결국, 실험참가자가 과제를 기능적으로 어떻게 다루느냐를 과제 명칭이 항상 정확하게 기술해주는 것은 아니다(Schacter, 1990). Roediger(1990)에 따르면 외현/암묵기억 구분은 상이한 인출양식이나 기억형태라는 개념을 나타내는데 있어 보다 더 적합하다. 외현/암묵기억 구분은 기억에 대한 접근이 두 경우에 상이하게 조작된다는 것을 뜻하는 반면, 직접/간접기억 구분은 동일한 형태의 지식이나 기억이 한 검사에서는 직접적으로, 다른 검사에서는 간접적으로 접근된다는 것을 뜻할 가능성이 있기 때문이다. 한편, 자각있는 기억과 자각없는 기억이라는 용어는 비록 길기는 하지만 앞의 두 용어들보다는 의미상 더 정확하다고 할 수 있다. 그러나 이 경우 자각의 측정과 그 의미에 관한 문제가 극복되어야 한다.

암묵기억과 외현기억간 해리현상

암묵기억과 외현기억을 구분하는 주요한 근거는 이 두 기억검사간에 존재하는 다양한 종류의 해리들이다. 부호화단계에서 독립변인(또는 신경과학적 연구에서는 실험참가자변인)을 조작하여 두 개 이상의 상이한 기억검사 각각의 수행에 미치는 효과를 관찰하는데, 이때 변인조작이나 피험자집단에 따라 기억검사 수행간에 상관이나 상반되는 효과가 나타나는 현상을 해리라 한다. 암묵기억검사와 외현기억검사간의 해리를 일으키는 것으로 알려진 대표적인 변인들로서 감각양상(sensory modality), 처리수준(level of processing), 생성(generation)과 같은 부호화조작들을 들 수 있는데, 주요 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 부호화단계에서 제시된 점화자극과 기억검사단계에서 제시된 표적자극 간의 물리적 유사

성이 암묵기억에는 큰 영향을 미치지만 외현기억에는 거의 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, Jacoby와 Dallas(1981)는 부호화단계에서 청각적으로 제시된 단어가 시각적으로 제시된 단어와는 달리(시각적) 단어식별검사 수행에서는 거의 점화를 일으키지 않지만 재인검사 수행에서는 시각적 단어와 청각적 단어간에 거의 차이가 없음을 밝혔다. 이처럼 검사자극의 감각양상을 부호화자극과는 다르게 이동시켰을 때 기억수행이 영향받는 것을 양상효과라 한다. Graf, Shimamura 그리고 Squire(1985)는 어간완성검사에서, Roediger와 Blaxton(1987a)은 단어조각완성검사서 양상효과를 보고하였다.

둘째, 부호화단계에서 조작된 처리수준이나 의미적 정교화 정도가 외현기억에는 큰 영향을 미치지만(Craik & Tulving, 1975) 암묵기억에는 거의 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, Jacoby와 Dallas(1981)는 부호화단계에서 의미적으로 정교하게 처리된 단어가 물리적으로 처리된 단어에 비해 재인검사 수행에서는 더 우수하지만 단어식별 점화에서는 차이가 없음을 밝혔다. Graf, Mandler 그리고 Haden(1982)은 자유회상검사와 어간완성검사서, Graf와 Mandler(1984)는 단서회상검사와 어간완성검사서, 그리고 Carroll, Byrne 그리고 Kirsner(1985)는 단어식별검사서 유사한 결과를 보고하였다.

셋째, 외적으로 제시되지 않고 실험참가자에 의해 생성된 자극은 외적으로 제시된 자극에 비해 더 우수한 외현기억 수행을 보이지만(생성효과: Slamecka & Graf, 1978) 암묵기억 수행에 있어서는 더 열등하다. 예를 들어, Jacoby(1983)는 외적으로 제시된 단어(*xxx-cold*)가 맥락으로부터 생성된 단어(*bor-???*)에 비해 재인검사 수행은 더 열등하지만 단어식별 점화는 더 크다는 것을 밝혔다. Clarke와 Morton(1983), Winnick과 Daniel(1970) 역시

단어식별검사에서, Blaxton(1989)은 자유회상과 단어조각완성검사에서 유사한 결과를 보고하였다. 이상과 같은 연구결과들은 암묵기억검사의 수행이 외현기억검사와는 달리 부호화 당시 경험한 자극의 지각적 기록에 크게 의존함을 시사해준다(Kirsner & Dunn, 1985).

부호화조작과 같은 실험변인 외에 기억장애나 연령과 같은 피험자변인들이 암묵기억과 외현기억간 해리를 일으키는 것으로 밝혀졌다. Warrington과 Weiskrantz(1974)에 따르면, 기억장애환자는 자유회상이나 재인과 같은 외현기억검사에서는 심각한 장애를 보이지만, 단어조각완성검사에서는 정상인과 동일한 수행을 보인다. 기억장애환자는 동일한 어간을 단서로 제시 받을 때 단서회상에서는 정상인보다 장애를 보이지만 어간완성에서는 정상인과 동일한 점화를 보인다(Graf & Mandler, 1984). Squire(1992)의 개관에 따르면, 내측두엽과 간뇌영역의 손상에 의해 심각한 외현기억장애를 보이는 기억장애환자들이 통상 정상적인 점화효과를 보인다. 외현적인 강제선택 재인검사에서 우연수준 이상의 점수를 얻지 못할 정도로 심각한 외현기억장애를 보이는 기억장애환자가 완벽하게 보전된 점화효과를 보이는 경우도 보고되었다(예, Hamann & Squire, 1997).

이론적 설명

앞서 살펴본 해리현상들은 암묵기억과 외현기억의 구분뿐만 아니라 특히 기억의 구조나 처리과정들에 관한 여러 이론적 설명들의 중요한 근거가 되어 왔다. 그러나 이처럼 상이한 형태의 기억이 존재한다는 점에 대해서는 의견이 대체로 일치하지만, 이러한 기억형태를 설명하는데 필요한 기억구조와 처리과정의 차이에 대해서는 다양

한 이론적 관점들이 제시되어 왔다. 암묵/외현기억 구분과 관련하여 현재까지 제안된 이론들을 크게 세가지로 나눌 수 있는데, 외현기억과는 달리 점화(암묵기억)가 기존 기억표상의 활성화에 기인한다고 보는 활성화이론(예, Morton, 1979), 암묵기억과 외현기억이 각각 상이한 처리를 요구한다고 보는 처리이론(예, Roediger & Blaxton, 1987b: 지각적 처리와 개념적 처리), 암묵기억과 외현기억이 상호 분리된 독립적 기억체계들 각각에 기인한다고 보는 다중 기억체계이론(예, Schacter, 1990: 일화기억체계와 지각표상체계)이 있다.

활성화이론

활성화이론은 점화를 지각과정에서 일어나는 기존 기억표상의 자동적 활성화의 결과로 간주한다(예, Dorfman, 1994; Graf & Mandler, 1984; Morton, 1979) 이 이론은 단어식별에 관한 모형들과 밀접하게 관련되는데, 이는 대부분의 암묵기억연구들에서 다루어온 단어와 비단어의 점화현상을 단어식별과 어휘구조에 관한 언어심리학적 연구들에서 먼저 다루어왔다는 점을 생각하면 매우 당연한 것이다. 활성화이론의 효시라 할 수 있는 Morton(1969, 1979)의 logogen모형에 따르면, 단어를 식별할 때마다 기존의 어휘표상이 자동적으로 활성화되며 그 결과 그 표상이 다시 활성화되기 위한 역치가 낮아져서 점화효과가 나타난다.

그러나, 활성화이론은 특히 기억표상이 존재하지 않는 신기한 자극이 점화를 일으킨다는 여러 증거들에 의해 반박되었다. 신기한 자극으로서 비단어를 사용한 연구들이 있다. 비단어는 흔히 기억표상이 형성되어 있지 않은 것으로 간주되는데, 이를 부호화단계에서 점화어로 제시하고서 암묵기억검사 수행에서 점화가 일어나는지를 다룬 여러 연구들이 비단어 점화효과를 보고하였

다. 비단어들이 어휘판단검사와 무관한 선행 검사에서 미리 제시된 경우 어휘판단의 속도와 정확성이 떨어지는 억제적 점화가 일어났으며(예, McKoon & Ratcliff, 1979; Neely & Durgunoglu, 1985), 비단어들이 검사목록내에서나 선행 어휘판단검사에서 미리 제시된 경우에는 어휘판단이 빨라지는 촉진적 점화가 일어났다(예, Dannenbring & Briand, 1982; Scarborough, Cortese, & Scarborough, 1977). 지각식별검사에서도 비단어 점화의 증거들이 보고되었는데, 비단어들이 검사목록이나 선행 검사에서 미리 제시된 경우 그렇지 않은 경우보다 잘 식별되었다(예, Bowers, 1994; Feustel, Shiffrin, & Salasoo, 1983; Salasoo, Shiffrin, & Feustel, 1985). 이러한 결과는 점화가 기존 기억표상의 활성화가 아니라 새로운 기억표상의 형성에 근거한다는 것을 시사해준다.

하지만, 비단어 점화가 기존의 기억표상의 활성화에 의해 매개된다는 주장도 있다. 친숙하지 않은 의사 음절로 구성된 비단어의 경우 친숙한 음절로 구성된 비단어와는 달리 점화를 보이지 않았는데, 이는 비단어 점화가 비단어의 어휘적 성분의 활성화에 기인함을 시사해준다(Dorfman, 1994). 단어를 표적으로 사용한 경우에도 기존 기억표상의 활성화가 점화에 기여함을 보여준 연구가 있다(박태진 1997a). 단어조각완성검사에서 점화어가 표적어와 의미 및 철자 모두에서 관련된 경우(주도권-주-)에는 철자상 관련된 경우(기지개-기|)에 비해 더 큰 점화가 일어났는데 이는 어휘적 기억표상이 점화에 기여했기 때문이다. 그러나 철자 관련 조건에서도 기저선조건에 비해 점화가 관찰되었는데, 이는 새로운 기억표상 역시 점화에 기여함을 보여준다. 결국, 이러한 연구들은 새로운 표상 형성 뿐만 아니라 기존 기억표상의 활성화 역시 점화에 기여할 수 있음을 시사해준다.

신기한 자극의 점화가능성을 다룬 또 다른 접근으로서, 현실세계에 존재할 수 없는 불가능한 시각적 도형의 점화를 다룬 연구들이 있다. Schacter와 그의 동료들(Schacter, Cooper, & Delaney, 1990; Schacter, Cooper, Delaney, Peterson, & Tharan, 1991)은 구조적으로 가능한 도형인지 여부를 판단하게 하는 검사를 사용하여 구조적으로 가능한 도형과 불가능한 도형에서의 점화효과를 관찰하였다. 그 결과 부호화단계에서 도형의 총체적 구조에 관한 정보를 부호화하도록 요구한 경우에는 불가능한 도형에서도 점화효과가 나타났다. 활성화이론에 따르면 점화는 이미 존재하는 기억표상의 활성화에 의해 매개되고, 따라서 점화는 기존의 자극에만 국한되어 일어나야 한다. 불가능한 도형의 점화효과는 흔히 비단어 점화효과와 함께 신기한 자극들의 점화가 가능함을 보여주는 증거로 간주되며, 활성화이론을 반박하고 암묵기억을 새로운 기억표상의 형성에 기인하는 것으로 보는 관점의 중요한 근거가 되고 있다.

처리이론

암묵/외현기억검사들간의 해리를 설명하는 주요한 이론적 접근 가운데 처리이론이 있는데, 이는 전이적합성처리(Morris, Bransford, & Franks, 1977), 부호화특수성원리(Tulving, 1983), Kolers의 절차적 관점(Kolers & Roediger, 1984)과 밀접하게 관련되어 있다. 처리이론에서는 암묵기억과 외현기억간의 차이를 부호화처리와 인출처리간의 관계로서 설명하고자 한다(Blaxton, 1989; Craik, 1983; Jacoby, 1983; Roediger & Blaxton, 1987). 이 견해에 따르면 암묵기억과 외현기억은 모두 새로이 확립된 일화표상에 의존하며, 이들간의 차이는 부호화된 표상의 속성들 그리고 암묵검사와 외현검사 각각의 상이한 요구들간의 상호작용에 기

인한다.

처리이론 가운데 대표적인 견해가 개념주도적 처리와 자료주도적 처리간의 구분에 바탕을 둔 이론으로서, 이는 외현기억검사가 부호화단계에서 정보의 의미-개념적 조작에는 민감하고 감각-지각적 조작에는 둔감한 반면 암묵기억검사는 외현기억검사와 거꾸로의 패턴을 보인다는 사실에 입각하여 제안되었다(Blaxton, 1989; Roediger, 1990; Roediger & Blaxton, 1987). 이 이론에서는 두 유형의 기억검사 각각에 사용되는 독특한 인지적 조작들, 특히 개념적 처리와 지각적 처리의 구분을 강조하는데, 기억검사들은 어떤 처리를 주로 사용하여 수행되느냐에 따라 지각적(자료주도적) 검사와 개념적(개념주도적) 검사의 두 유형으로 나뉘어진다(Blaxton, 1989; Roediger & Blaxton, 1987b). 전자는 검사자극의 물리적 세부특징과 상향처리에 주로 의존하는 반면, 후자는 검사자극의 물리적 세부특정보다는 의미나 개념에 바탕을 두며 하향처리에 의존한다. 물론 지각적/개념적 구분은 이분법적인 것이 아니라 연속적인 것으로서 특정 기억검사가 한 유형의 처리만을 사용할 가능성은 거의 없으며, 대부분의 기억검사들은 이 두 유형의 처리를 함께 사용하는데 단지 특정 처리에의 상대적 의존도에 있어 검사들간에 차이가 있을 뿐이다(Challis & Brodbeck, 1992; Dunn & Kirsner, 1989; Jacoby, 1991; Weldon, 1991, 1993). 그러나 많은 검사들의 수행이 검사에 따라 개념적 처리와 지각적 처리 가운데 한 처리에 주로 의존하므로 이 처리구분은 암묵기억과 외현기억간의 해리를 설명하는데 매우 유용하다(Weldon, Roediger, Beitel, & Johnston, 1995).

처리이론은 기억검사의 처리 특성과 아울러 전이적합성처리(transfer appropriate processing) 틀에 입각하여 암묵/외현기억간의 해리를 설명한다(예, Blaxton, 1989; Roediger, 1990; Roediger, Weldon, &

Challis, 1989). 기억검사의 수행은 검사 수행에 요구되는 인지적 조작이 부호화단계에서 사용된 인지적 조작을 어느 정도 반복 재현하느냐에 달려 있다(Jacoby, 1983; Kolers, 1976; Morris, Bransford, & Franks, 1977). 즉 부호화 당시 이루어진 실험적 조작에 따라 실험참가자가 어떤 유형의 처리를 주로 하게 되는가가 결정되며, 그러한 조작의 효과가 후속 기억검사에 얼마나 잘 전이될 것인가는 부호화조작에 의해 야기된 처리유형이 기억검사 수행에 사용되는 처리유형과 얼마나 잘 부합되는가에 달려있다. 만약 부호화조작과 기억검사가 공통의 인지적 처리를 어느 정도 사용한다면 전이(점화)가 일어날 것이고 공통적인 처리가 없다면 전이가 일어나지 않을 것이다. 결국 기억수행은 부호화 조작과 기억검사가 어떤 처리를 요구하는지에 따라 결정된다(Roediger, 1990; Roediger et al., 1989). 그런데 지각적 검사는 자극의 물리적 특성에 크게 의존하므로 부호화자극과 검사자극간의 물리적 세부특징의 변화에 민감한 반면 의미적 특성의 변화에는 둔감하다. 한편 개념적 검사는 자극의 의미적 특성에 크게 의존하므로 부호화자극과 검사자극간의 의미적 특성의 변화에는 민감한 반면 물리적 세부특징의 변화에 상대적으로 덜 민감하다. 예를 들어, 처리수준 조작에 따라 자극이 보다 의미있고 정교하게 처리될 때 개념적 검사의 수행은 향상되지만 지각적 검사의 수행은 영향받지 않는다. 반면 양상이동 조작에 따라 자극의 물리적 세부특징이 변화할 때 지각적 검사의 수행은 영향받지만 개념적 검사의 수행은 영향받지 않는다(박태진, 1998).

처리이론에 따르면 전형적으로 외현기억검사들은 개념적 처리에 주로 의존하는데 반해 암묵기억검사들은 지각적 처리에 주로 의존하며, 이처럼 두 유형의 기억검사들이 각각 사용하는 처리가 상이하기 때문에 해리가 일어난다. 결국 기

역수행을 결정하는 것은 기억검사의 외현적 또는 암묵적 특성이 아니라 처리 특성으로서, 기억검사가 개념적 처리와 지각적 처리 가운데 어느 처리를 주로 사용하는가에 따라 부호화 조작의 효과가 달라진다(Blaxton, 1989; Roediger, 1990; Roediger et al., 1989). 그런데 외현/암묵 기억검사 구분이 개념적/지각적 처리 구분과 반드시 일치하는 것은 아니며, 지각적 처리에 의존하는 외현 기억검사나 개념적 처리에 의존하는 암묵기억검사 역시 가능하다. 예를 들어, Blaxton(1989)에 따르면 개념적 암묵기억검사(예, 일반지식 답변, 범주사례 생성)는 개념적 외현기억검사(예, 회상, 재인)와는 유사하게 부호화 당시의 의미적 처리에 의해 수행이 촉진되는 반면 지각적 암묵기억검사(예, 단어식별, 단어조각완성)나 지각적 외현기억검사와는 해리를 보인다. 흔히 단어식별검사와 단어조각완성검사 등이 지각적 검사로, 회상이나 재인 등이 개념적 검사로 간주되어 왔다(예, Blaxton, 1989; Jacoby, 1983; Roediger et al., 1989).

다중 기억체계 이론

암묵기억이 학습자극과 검사자극간 지각적 부합성에 민감하다는 사실에 근거하여 제안된 이론들 가운데 대표적인 이론으로서 다중 기억체계이론이 있다. 이 견해에 따르면 암묵기억과 외현기억은 각각 상이한 기억체계의 작용에 기인한다. 이러한 관점은 동물의 대뇌손상자료를 이용한 신경과학적 연구 그리고 기억장애 환자에 대한 신경심리학적 연구에 크게 영향받았다(cf, Zola-Morgan & Squire, 1993). 특히 신경과학분야에서는 체계의 단원성(modularity)을 예외없는 규칙으로 간주하는데, 대뇌체계들과 인지체계들간의 직접적인 관계를 인정한다면 다중 기억체계이론은 당연한 논리적 귀결이라고 주장한다(Schacter, 1990).

구체적인 기억체계의 종류에 대해서는 여러 관점이 있는데, 대표적인 이론으로서 다음 두 이론을 들 수 있다.

첫째, 서술기억체계와 절차기억(비서술기억)체계간의 구분으로 설명하는 관점이 있다(Squire & Cohen, 1984; Squire, 1987). 서술기억은 사실과 사건에 대한 기억으로서 일화기억과 의미기억으로 다시 구분되고, 절차기억은 다시 점화, 기술, 고전적 조건형성 등으로 구분된다. Cohen(1984)에 따르면, 절차기억은 기존의 처리구조나 절차들의 재조직화나 수정을 표상하며 서술기억은 어떤 처리나 절차의 조작으로부터 도출된 새로운 자료구조들을 표상한다. Squire와 Cohen(1984)에 따르면, 의식적 또는 외현적 회상은 새로운 표상이나 자료구조의 형성에 포함된 서술기억체계의 속성이며 이에 의해 유지된다. 반면 기술학습이나 반복 점화효과와 같은 암묵기억현상은 절차적 체계에 기인하는 것으로서 여기서 기억은 진행중인 절차의 수정 또는 처리조작으로 표현된다. Squire(1987)에 따르면, 외현기억검사와 암묵기억검사는 상이한 두 기억체계, 즉 서술기억과 절차기억을 각각 드러내는데, 기억상실증환자의 경우 전자는 손상되어 있지만 후자는 정상이다. 서술체계는 사실과 과거경험에의 의식적 접근을 담당하고 있으며 외현기억검사의 수행에 필요하다. 절차체계는 체계의 처리조작들이 사건들에 의해 수정됨에 따라 이 조작들을 기록하지만 그 외현적 기록은 기록하지 않는데, 이 체계는 암묵기억검사의 수행에 의해 드러난다.

둘째, 일화기억체계와 구조적 기술체계간의 구분으로 설명하는 관점이 있다. Schacter와 Tulving(1994)은 기억체계를 절차기억, 지각표상체계, 의미기억, 일화기억, 일차기억으로 구분하였는데, 절차기억은 행위체계이며 나머지 네 기억체계는 인지적 체계로서, 지각표상체계는 지각학습을 가

능하게 해주는 기억체계이고 일차기억은 단기 기억(또는 작업기억)에 해당한다. Squire의 모형이 동물연구와 기억장애 환자를 대상으로 한 신경과학적 접근에 근거한데 반해, Schacter 등의 모형은 주로 정상 성인에 대한 인지심리학적 접근에 근거한다. 이 관점에 따르면 외현기억 수행은 일차 체계의 작용에 근거하는데 반해, 암묵기억상의 점화는 지각표상체계(perceptual representation system)의 작용에 근거한다. 지각표상체계는 과거 경험의 기억이 의식되지 않고 표현되는데 관여하며 전의미적 수준에서 작용하는데, 단어와 대상의 형태와 구조에 관한 양상-특유 정보를 표상하며 의미나 연합적 속성들에 관한 정보는 표상하지 않는다. 지각표상체계는 다시 세 하부체계로 나눌 수 있다. 시각적 단어형태체계는 단어의 시각적 철자정보를 표상하며 구조적 기술체계는 대상의 부분들간의 관계를 계산하고 청각적 단어형태 체계는 음운적 정보를 다룬다. 특히 시각적 단어 형태체계는 시각적 단어점화현상의 기초가 되는 것으로 간주된다. 그밖에 일화기억체계는 대상 속성들에 관한 정보, 즉 의미적, 연합적, 기능적 정보, 그리고 국부적 시각특징에 관한 정보를 표상하는데, 외현기억의 기초가 된다.

나아가 시각적 단어형태 정보를 형태-특유 정보와 추상적 형태 정보로 세분화고서, 이 두 유형의 정보들이 각각 상이한 체계에 의해 부호화 된다는 주장도 있다(Marsolek, Kosslyn, & Squire, 1992). Marsolek 등(1992)에 따르면, 형태-특유 정보는 선패턴 자체의 특성에 관한 정보이며, 추상적 형태 정보는 단어나 글자군(예, 음절)의 정체에 관한 정보이다. 글꼴이나 대소문자가 상이할 때, 형태-특유 체계는 상이한 출력표상을 생성하지만 추상적 단어형태 체계는 동일한 출력표상을 생성한다. 그런데 이 두 표상 체계 가운데 형태-특유 체계는 좌반구보다 우반구에서 상대적으로

더 작용하는 반면, 추상적 단어형태 체계는 양 반구에서 똑같이 작용한다. 시각적으로 단어조각을 좌측 또는 우측 시각장에 제시해주고서(분할 시각장 제시) 완성하도록 한 검사에서 형태-특유 체계 가설을 지지해준 연구(박태진, 1997b)가 있다. 점화어는 표적어와 철자상으로만 관련되었거나(고도리; 고-), 철자와 의미 양자에서 관련되었다(수배자-수배). 철자관련조건의 경우, 점화어와 표적어가 동일한 글꼴로 시각적으로 제시되고 점화어가 우반구에 제시되었을 때에는 점화가 관찰되었다. 그러나 표적어가 시각적으로 좌반구에 제시되거나 점화어가 청각적으로 제시되거나 표적어와 상이한 글꼴로 제시된 경우에는 점화가 관찰되지 않았다. 반면, 철자-의미관련조건의 경우, 모든 반구 제시조건에서 그리고 교차양상이나 상이한 글꼴 조건에서도 점화가 관찰되었다. 한편, 부호화단계에서 처리수준을 조작하고 분할 시각장 제시방법으로 단어조각을 제시하여 암묵/외현기억 수행을 비교한 연구에서(박태진, 2001), 처리수준효과가 단서회상검사에서는 좌우반구 제시 모두에서 관찰되었지만, 단어조각완성검사에서는 좌반구 제시에서만 관찰되고 우반구 제시에서는 관찰되지 않았다. 이러한 결과들은 우반구에 기초한 형태-특유표상체계의 존재를 지지해준다.

암묵/외현기억 연구영역에서 가장 주목받아온 이론들은 기억체계이론과 처리이론이다. 기억체계이론이 독립적인 다중 기억체계들 표상 특성의 차이에 근거하여 암묵/외현기억 해리를 설명하는데 반해, 처리이론은 처리과정 특성의 차이에 근거하여 암묵/외현기억 해리를 설명한다. 하지만 이 두 이론은 모두 암묵기억이 기억정보의 지각적 특성에 근거한다고 보는 점에서 유사하다고 할 수 있다. 기억체계이론은 인지심리학분야 뿐만 아니라 인지신경과학분야 등 여러 신경과학

관련 영역에서 강력한 지지를 받고 있다(Gabrieli, 1998). 하지만 처리이론에서 제안된 개념적/지각적 처리 구분 역시 여전히 유용한 설명개념으로 인정받고 있다(예, Roediger, Weldon, Stadler, & Riegler, 1992)

암묵기억과 외현기억의 신경학적 기초

인간 기억의 기능적 신경구조를 밝히기 위해 인지신경학적 연구들이 대단히 활발하게 수행되어 왔다. 암묵기억과 외현기억의 신경학적 기초를 밝히고자 하는 연구들은 통상 뇌손상에 기인한 기억장애환자연구와 뇌손상부위에 관한 연구와 정상인을 대상으로 한 기능적 신경영상연구에 근거하는데, 이러한 연구들은 기억의 동물모델과 밀접하게 관련되어 있다. 뇌손상환자연구는 인간 기억의 생물학적 조직에 관한 기초 지식을 제공해주며, 기능적 신경영상연구는 건강한 뇌 내부에서 일어나는 기억과정의 시각화를 가능하게 해주고 특정 기억과정에 관한 심리학적 실험의 설계를 가능하게 해준다.

외현기억과 관련된 것으로 주목받아온 뇌부위는 내측두엽(medial temporal lobe)과 전전두엽 피질(prefrontal cortex)이다. 기억장애는 흔히 외현기억 장애를 가르키는데, 대표적인 것으로 Korsakoff증후군과 단순포진성 뇌염을 들 수 있다. 이러한 기억장애에서 공통적으로 손상된 뇌부위는 내측두엽(medial temporal lobe: hippocampus, entorhinal cortex, perirhinal cortex, parahippocampal gyrus를 포함) 그리고/또는 간뇌(diencephalon)로서 이 부위들은 외현기억의 기초라 할 수 있다(Cohen & Eichenbaum, 1992; Squire, 1987, 1992). fMRI연구는 외현기억 장애가 내측두엽 손상 정도와 밀접하게 관련되어 있음을 밝혔으며(Kapur 등, 1994), PET연

구들 역시 외현기억에 해마가 매우 중요함을 밝혔다(Eustache, et al, 1995; Squire 등, 1992). 하지만 Squire 등(1992)은 해마를 포함한 내측두엽이 외현기억의 저장소라기 보다는 외현기억 형성에 관여하는 부위로서, 특히 외현기억의 옹고화에 결정적 역할을 한다고 주장하였다.

결국, 외현기억의 주요 신경학적 기초로서 주된 관심의 대상이 되어온 뇌 부위가 해마영역이라 할 수 있는데, 이 영역은 외현기억 인출에 관여하며 암묵기억 인출에는 무관한 것으로 알려져 있다. 그런데 뇌영상연구에서 외현기억검사 수행시 이 부위의 혈류가 증가하는 것으로 보고한 연구들도 있지만(예, Schacter 등, 1996; Squire 등, 1992), 이 부위가 활성화되지 않음을 보고한 연구들도 많다(예, Buckner 등, 1995). 이러한 불일치는, 해마영역이 인출 의도나 노력보다는 기억의 성공적인 의식적 재생에 관여하기 때문으로 해석된다(Buckner 등, 1995; Schacter & Buckner, 1998). 이러한 추론은, 학습조건을 조작하여 성공적인 인출 수준을 높거나 낮게 하였을 때 성공적 인출수준이 낮은 조건과는 달리 높은 조건에서만 이 부위의 활성화를 관찰한 연구(예, Rugg 등, 1997)에 의해 뒷받침된다.

한편, 외현적 인출시 전전두엽 영역에서 혈류 증가가 일반적으로 관찰되는데, 이 부위는 작업 기억의 신경적 기초로 알려져 있다(Owen 등, 1999). 외현적 인출에서 관찰되는 전전두엽의 활성화는 특히 좌반구보다 우반구의 anterior prefrontal cortex에서 더 크게 관찰되며, 이러한 전전두엽 활성화는 인출노력과 관련된 것으로 많은 뇌영상연구들이 보고하였(예, Buckner, 1996; Kapur 등, 1995; Nyberg & Cabeza, & Tulving, 1997), Rugg 등(1997)은 PET연구에서 의식적 재생과 의도적 인출노력을 직접 분리하고자 처리수준(깊은 부호화 대 얕은 부호화)과 인출유형(외현기억검사 대 암

묵기억검사)을 조작하였다. 그 결과, 암묵적 인출 조건보다는 외현적 인출조건에서 더 큰 우반구 전전두엽 활성화가 관찰되었으며, 얇은 부호화조건보다 깊은 부호화조건에서 더 큰 좌반구 내측 두엽 활성화가 관찰되었다. 결국, 외현적 인출을 다룬 많은 뇌영상연구 결과들은 기억의 성공적인 의식적 재생에는 해마 활동이 관여하지만 의도적 인출 또는 모니터링 과정에는 전전두엽 특히 우반구 전전두엽이 관여함을 시사한다(보다 자세한 논의는 박희경(2001)을 참고할 것).

암묵기억은 하나의 기억체계라기보다는 여러 기억을 모두 포괄하는데, 점화 뿐만 아니라 운동 기술, 습관, 단순 고전적 조건형성 등이 포함된다. 따라서 암묵기억 유형에 따라 여러 다른 뇌부위가 관련되어 있는데, 운동학습에는 소뇌가, 정서 조건형성에는 편도체가, 조작적 조건형성에는 기저핵이, 점화에는 신피질이 관련된 것으로 알려져 있다. 여기서는 특히 점화와 관련된 뇌구조물만을 살펴보겠다. 내측두엽 손상에 기인한 기억 장애환자가 외현기억 장애는 보이나 암묵기억 장애는 보이지 않음을 보고한 많은 연구들은(예, Gabrieli 등, 1995; Graf 등, 1984; Warrington 등, 1974), 암묵기억이 외현기억과는 신경학적 기초가 상이함을 시사해준다.

점화에 관여하는 것으로 알려진 주요 뇌부위는 posterior cortex 전반에 걸친 뇌영역으로서, extrastriate occipital cortex, occipitotemporal region, right parietotemporal cortex 등이 보고되었다. 시각적 점화와 관련된 뇌부위로서 우반구 후두엽의 시각피질을 들 수 있다. 특히 점화효과가 나타날 때 우측 후두엽의 활동이 증가하는 것이 아니라 감소하는데, 이는 한번 제시되었던 자극을 다시 처리하는데 신경활동이 덜 필요함을 시사해준다. PET연구에서 어간완성검사 수행시 extrastriate occipital cortex의 혈류가 감소하거나(Buckner 등,

1996; Squire 등, 1992), ERP연구에서 어간완성검사 수행시 반복된 자극 제시 직후에(0-200ms) 뇌의 후측 영역에서 전기활동이 감소한다고 보고되었다(Badgaiyan 등, 1996; 1997). 시각표상체계기설과 관련하여 시각적 단어형태체계(시각적 점화를 매개)는 right extrastriate cortex(Peterson 등, 1989; Schacter, 1990), 구조적 기술체계(대상점화를 매개)는 inferior temporal 영역(Schacter 등, 1991), 청각적 단어형태체계(청각적 점화를 매개)는 perisylvan cortex(Schacter & Church, 1992)에 근거하고 있는 것으로 보고되었다.

시각적 점화와 개념적 점화는 모두 내측두엽과 간뇌 구조에 의존하지 않는데, 시각적 점화는 앞서 살펴본 바와 같이 감각양상에 특유한 피질영역에 의존한다. 반면, 개념적 점화는 비양상적인 언어영역에 주로 의존하는 것으로 보인다. 전두엽, 두정엽, 그리고 측두엽의 연합피질은 손상되었지만 시각피질, 체감각피질, 청각피질, 기저핵, 소뇌, 운동피질 등은 보존된 Alzheimer disease(AD) 환자는 시각적 점화는 정상이지만(Fleischman 등, 1995) 개념적 점화는 손상을 보인다(Monti 등, 1996). 우반구 시각피질이 손상된 M.S.의 기억 수행을 내측두엽이 손상된 기억장애환자의 기억 수행과 비교한 연구들에 따르면, M.S.는 기억장애환자와는 반대로 재인검사에서는 결함을 보이지 않고 단어식별이나 어간완성 점화에서는 결함을 보였다. 또한 M.S.는 시각피질이 보존된 AD 환자와는 반대로 시각적 점화(단어식별)에서는 결함을 보였지만 개념적 점화(범주사태생성)에서는 정상적이었다(Gabrieli 등, 1995; Monti 등, 1996). fMRI 연구에서, 구체/추상판단과 같은 개념적 과제 수행시 반복된 자극 제시 직후에 좌반구 측두엽과 inferior prefrontal cortex의 활성화가 감소되었는데, 이 부위는 의미적 또는 어휘적 정보의 조작 유지 및 사용 평가에 관여하는 것으로 짐작된

다(Donaldson 등, 2001; Demb 등, 1995). 지각적 점화와 개념적 점화간에 관찰된 이러한 이중해리 역시 상이한 신경학적 기초를 가진 다중적 기억 체계를 뒷받침해주는 것으로 볼 수 있다.

이상 연구들을 종합해보면, 외현적 인출에는 내측두엽과 전전두엽 등이 관여하는 반면, 암묵적 인출 특히 지각적 점화에는 지각적 정보처리를 담당하는 뇌 영역이 관여하며, 개념적 점화에는 의미적/어휘적 정보처리를 담당하는 측두엽과 전전두엽이 관여한다고 볼 수 있다. 특히, 지각적 점화는 초기 정보처리를 담당한 신경망에서 경험에 의해 유발된 변화를 반영해주는 것으로서, 이러한 변화는 동일한 자극의 후속 재처리를 촉진시키거나 편향시키는 효과를 일으킨다. 재처리과정에서 고양된 효율성은 계산 요구를 감소시키는데, 이 때문에 자극의 반복 조건은 기저선 조건에 비해 활성화 감소를 초래한다고 하겠다.

논쟁점

지각적 암묵기억검사에서의 개념적 처리

지각적 암묵기억검사의 수행은 통상 자료주도적 처리에 의존하는 것으로 간주되어 왔다. 그러나, 암묵기억 수행이 자료주도적인 지각적 표상 형성 외에 개념주도적 처리에도 상당히 민감함을 보여주는 연구 결과들이 있다. 첫째, 점화와어 표적어의 감각양상이 상이한 경우(교차양상)에도 동일한 경우에 비해 작기는 하지만 유의미한 점화가 일어난다는 보고들이 있다(예, Craik, Moscovitch, & McDowd, 1994; Roediger & Blaxton, 1987a; Rajaram & Roediger, 1993). 예를 들어, Roediger와 Blaxton(1987, 실험1)은 청각적으로 제시된 단어를 단순히 듣게 한 경우 시각적으로 제시된 단어를

읽게 한 경우에 비해 작기는 하지만 유의미한 단어조각완성점화가 일어남을 밝혔으며, Craik, Moscovitch 그리고 McDowd(1994) 역시 유사한 결과를 보고하였다. 이러한 교차양상 점화효과는 단어조각완성점화가 자극의 물리적 특성 뿐만 아니라 보다 추상적 수준의 정보로부터 영향받음을 시사해준다(Craik 등, 1994).

둘째, 처리수준효과가 외현기억 뿐만 아니라 지각적 암묵기억 수행에서도 관찰된다는 보고들이 있다. Squire, Shimamura 그리고 Graf(1987)는 기억장애환자들과는 달리 정상인의 경우 단어조각완성 점화에서 처리수준효과가 나타남을 보고하였다. Challis와 Brodbeck(1992)은 암묵기억검사들에서 처리수준효과를 다룬 기존의 연구들을 개관하고서, 특히 단어조각완성 점화에서 작지만 유의미한 처리수준효과를 보고한 연구들이 많다는 점을 지적하였다. 더 나아가 지각적 처리수준과 의미적 처리수준을 별도로 구분하지 않고 피험자내 설계에서 혼합하여 조작한 경우에는 처리수준효과가 거의 나타나지 않는 반면, 각 처리수준을 피험자간 설계에서 구분하거나 또는 피험자내 설계에서 블럭으로 구분하여 조작한 경우에는 처리수준효과가 나타난다고 보고하였다. 암묵기억 수행에서 관찰된 처리수준효과에 대해 암묵기억 수행이 의도적 인출전략에 의해 오염되었기 때문이라는 설명(예, Richardson-Klavehn & Bjork, 1988), 암묵기억 수행이 개념적 처리에 민감하기 때문이라는 설명(예, Weldon, 1991), 어휘처리가 점화에 필요한데 지각적 처리조건에서 어휘처리가 일어나지 않기 때문이라는 설명(예, Challis & Brodbeck, 1992) 등이 제안되었다. Richardson-Klavehn과 Gardiner(1998)는 이 세 가설을 비교 검증하면서 특히 지각적 처리조건에서 어휘판단을 동시에 수행하게 하였을 때 처리수준효과가 사라지는 결과를 관찰하고서, 암묵기억

수행에서 처리수준효과가 관찰되는 원인이 지각적 처리조건에서 어휘처리가 충분히 일어나지 않기 때문이라고 주장하였다. 결국, 교차양상에서 관찰되는 점화효과나 처리수준이 점화에 미치는 효과는 암묵기억검사 수행이 순수한 자료주도적 인지각적 기계 뿐만 아니라 어휘처리와 같은 개념적 기계에도 영향받음을 보여주는 것이다(박태진, 1995).

셋째, 생성효과가 지각적 암묵기억검사에서 나타난다고 보고한 연구들이 있다. Toth와 Hunt (1990)는 단어식별검사에서, Gardiner(1988)와 Schwartz(1989)는 단어조각완성검사에서 피험자가 스스로 생성한 단어와 제시되어 읽은 단어의 수행간에 차이가 없음을 보고하였다. 이와 유사하게, 심상 형성이 지각적 자극 제시와 마찬가지로 점화를 일으킨다는 보고가 있다. McDermott와 Roediger(1994)는, 부호화단계에서 그림에 상응하는 단어 심상을 형성하도록 요구하였을 때 단어 조각완성 수행에서 유의미한 점화효과를 관찰하였다. 거꾸로, 단어에 상응하는 그림 심상을 형성하도록 요구하였을 때에는 그림조각식별 수행에서 유의미한 점화효과를 관찰하였다. 이러한 결과는 점화가 엄격한 자료주도적 정보처리 뿐만 아니라 보다 추상적인 고등수준의 지각적 처리에 근거함을 보여준 것이다.

결국, 지각적 암묵기억검사에서 관찰된 교차양상점화효과나 처리수준효과 그리고 생성효과와 심상효과는, 점화기계가 단일한 처리성분이나 기억체계에 기초하지 않고 복합적인 데에 기초할 수 있음을 시사해준다. 즉 지각적 점화는 지각적 처리 뿐만 아니라 개념적 또는 어휘적 처리를 함께 반영한다는 것이다(예, Kirsner, Dunn, & Standen, 1989; Masson & MacLeod, 1992; Weldon, 1991, 1993). 한편, 이러한 설명과는 달리, 지각적 암묵기억검사가 개념적 처리를 반영하는 것이 아니라

외현기억으로부터 오염될 가능성도 제기되었는데, 이는 다음 항에서 살펴보겠다.

암묵기억에서 의도와 자각의 역할

앞서 지각적 암묵기억검사가 지각적 처리 뿐만 아니라 개념적 또는 어휘적 처리과정을 반영한다고 보는 관점을 살펴보았다. 반면, 지각적 암묵기억검사에서 관찰된 교차양상조건의 점화효과, 처리수준효과, 생성효과가 암묵기억검사 수행이 외현기억으로부터 오염된 데 기인하는 것으로 보는 관점이 있다. 전자의 관점에 따르면 지각적 처리 뿐만 아니라 개념적 처리 역시 불수의적으로 이루어진다. 후자의 관점에 따르면 암묵기억검사 수행은 수의적 인출전략에 의해 오염될 수 있으며(예, Toth, Reingold, & Jacoby, 1994), 지각적 암묵기억검사는 개념적 또는 어휘적 처리는 반영하지 않고 지각적 처리만을 반영한다(예, Toth & Reingold, 1996). 의도적 인출전략의 사용이 거의 불가능한 기억장애환자의 경우에는 외현기억에 의한 오염 가능성이 거의 없다고 할 수 있지만, 정상 실험참가자의 경우 이러한 오염 가능성이 항상 존재하는 것이다.

암묵기억이 외현기억으로부터 오염될 가능성은 암묵/외현기억 구분의 방법론적 타당성 뿐만 아니라 이론적 의의에 매우 중대한 문제를 제기한다. 따라서 외현기억에 의한 오염을 측정하고 이를 막을 수 있는 방법을 고안하는 것이 대단히 필요하다. 이러한 오염을 막기 위한 다양한 방법들이 제안되었다. Schacter, Bowers, 그리고 Booker (1989)의 인출 의도성 기준에 따르면, 암묵기억검사와 외현기억검사가 검사지시 외의 모든 물리적 단서에서 동일하고 두 검사에 차별적으로 영향을 미치는 실험조작이 확인되면 암묵기억검사가 수의적 인출전략에 의해 오염될 가능성은 배제된

다. 하지만 외현기억과 구분되는 암묵기억의 중요한 특징을 수의적 인출 노력(의도)과 의식적 재생경험(자각) 두 가지라고 볼 때, 인출 의도성 기준은 비의도적인 자각에 의한 오염 가능성을 배제할 수 없다. Bowers와 Schacter(1990)은 검사도중의 자각 상태를 측정할 수 있는 자각 설문조사 방법을 제안하였는데, 이 방법은 기억검사 전반에 걸친 전체적 자각 정도만을 측정할 수 있을 뿐 검사반응 각각의 자각 여부는 측정할 수 없다는 제한을 가진다. Jacoby(1991)는 기억의 자동처리와 통제처리 효과를 수학적으로 분리해 낼 수 있는 방법을 제안하였는데, 기본 전제는 기억검사가 기억의 자동적(무의식적) 영향과 통제적(의식적) 영향을 함께 반영한다는 것이다. 의도적이고 의식적인 형태의 처리가 때로 암묵기억검사 수행에 영향을 미칠 수 있으며, 거꾸로 무의식적인 형태의 처리가 암묵기억검사 뿐만 아니라 외현기억검사의 수행에도 기여할 수 있다(처리-해리절차를 적용한 국내 논문으로 박태진과 박미자(1999), 박미자와 박태진(1999)를 들 수 있다). 처리-해리절차는 비교적 간단한 수학적 계산을 통해 기억의 자동적 영향과 통제적 영향을 계산할 수 있게 해주지만, 매우 제한된 기억검사(주로 어간완성검사)에만 적용 가능하며, 이론적 전제의 타당성에 관해 중대한 비판(Curran & Hintzman, 1995; Hirshman, 1998)을 받고 있다. Beauregard, Benhamou, Laurent, 그리고 Chertkow(1999)는, 점화어를 자각할 수 없도록 역치 이하의 노출기간 동안 제시하고 차폐시키는 방법을 제안하였다. 이 조건하에서 그들은 점화어의 재인이나 회상이 불가능함에도 불구하고 통상적인 점화어 제시조건에서와 동등한 크기의 점화효과를 관찰하였다. 이 방법은 외현기억에 의한 오염을 배제할 수 있다는 장점이 있지만, 부호화단계에서의 변인 조작이 불가능하다는 제한을 가진다. 결국, 외현기

억의 오염을 정확하게 측정하고 배제할 수 있으면서도 적용범위가 큰 방법은 아직 찾아보기 어렵다(Butler & Berry, 2001).

인지신경학적인 뇌영상연구에서도 외현기억에 의한 오염 가능성 문제가 다루졌다. 앞서 살펴본 바에 따르면 암묵기억 수행은 해마활성화와 무관한 것으로 흔히 간주된다. 그러나, 어간완성검사 수행시 우반구 해마영역의 혈류가 증가한다는 PET연구 보고가 있는데(Squire 등, 1992), 이에 대해서는 암묵적 인출이 외현적 인출의도에 의해 오염되었을 가능성과 해마 활성화가 점화효과와 한 부분일 가능성 두 가지를 고려할 수 있다. 두 번째 가능성은 해마영역이 손상된 기억장애환자가 정상적인 점화를 보인다는 사실과 양립할 수 없다(그러나 Ostergaard & Jernigan(1993)은 기억장애환자에서 손상된 점화효과를 보고함). 첫 번째의 외현기억에 의한 오염 가능성을 직접 다룬 Schacter 등의 PET연구(1996)에 따르면, 비의미적 부호화(외현기억 수행이 매우 낮음) 후 어간완성을 한 경우 의미적 부호화 후 어간완성을 한 경우(Squire 등, 1992)와 달리 해마영역의 활성화가 일어나지 않았으며, *extrastriate occipital cortex*의 혈류 감소만 관찰되었다. 이러한 결과는 Squire 등에서 보고된 해마활성화가 외현기억에 의한 오염에 기인하였을 가능성을 지지해주며, 해마활성화가 점화의 필요성분이 아니라는 것을 시사해준다. 하지만 외현기억에 의한 오염이 의도적 인출과 의식적 재생 가운데 어디에 기인하는지는 확실하지 않다. 그러나, 외현기억에 관한 신경학적 연구에서 해마활성화가 불수의적인 의식적 재생을 시사한다는 사실로 미루어, 암묵기억에서의 해마활성화 역시 불수의적인 의식적 재생에 기인하는 것으로 짐작할 수 있는데, 이러한 추론을 뒷받침해주는 것이 앞서 살펴본 Rugg 등(1997)의 연구이다.

요약하자면, 인지심리학적 연구와 인지신경학적 연구 모두 암묵기억현상 특히 지각적 점화가의 의도적 인출책략에 의해서는 오염되지 않더라도 불수의적인 의식적 재생(자각)에 의해서는 오염될 가능성을 시사해주고 있다. 이는 암묵기억의 정의와 관련하여 매우 중요한 근본적 문제로서, 암묵기억연구에 있어 새로운 방법론과 개념들을 요구한다 하겠다.

처리이론 대 기억체계이론

처리이론(Blaxton, 1989; Roediger 등, 1989)과 기억체계이론 가운데 어느 이론이 보다 타당한 이론인가? 뇌손상에 기인한 기억장애환자들의 손상된 외현기억에 비해 보존된 암묵기억은 처리이론으로 잘 설명되지 않는다. 또한 동물기억연구 결과도 처리이론에 잘 부합되지 않는다. 기억장애 환자에 관한 연구와 동물연구 결과들은 기억체계이론에 따라 잘 설명된다. 그렇다면 기억체계이론이 보다 타당한 설명인가? 처리이론과 기억체계이론을 둘러싼 논쟁은 여러 논문에서 다루졌는데(예, 박희경, 1999; Schacter, 1992; Roediger, 1990), 여기서는 이를 간략하게 살펴보겠다.

Roediger와 Blaxton에 따르면 외현기억과 암묵기억은 모두 단일한 일화기억체계 내에서 상이한 유형의 처리에 의해 매개된다. 이러한 주장의 주요 근거로서 지각적 암묵기억검사와 개념적 암묵기억검사간에 관찰된 해리를 들 수 있다(Roediger, 1990; Blaxton, 1989). 그런데 의미기억/일화기억 구분(Tulving, 1983)에 따르면 외현기억은 일화기억에 의해, 암묵기억은 의미기억에 의해 매개되므로 이러한 기억체계이론은 지각적 암묵기억과 개념적 암묵기억 간에 관찰된 해리를 설명할 수 없다.

그러나, Schacter(1992)에 따르면, 지각적 암묵기

억검사와 개념적 암묵기억검사는 각각 상이한 기억체계에 근거하는데, 전자는 지각적 표상체계에, 후자는 의미기억에 근거한다. 지각적 표상체계와 의미기억간 구분의 타당성은 Roediger 등의 해리자료 뿐만 아니라 인지신경과학적 연구에 근거를 두고 있다. 단어나 대상의 지각적-구조적 지식에는 접근 가능하지만 의미적 지식의 접근은 심하게 손상됨을 밝힌 뇌손상환자 연구(예, Riddoch & Humphreys, 1987)나 시각적 단어형태정보와 의미적 정보가 각각 상이한 뇌영역에 근거함을 밝힌 PET연구가 보고되었다(예, Petersen 등, 1988). AD환자들의 경우 뇌손상이 점진적으로 진행되는데, 질병 초기에는 내측두엽이 손상되어 기억장애환자와 마찬가지로 외현기억 결함을 보인다(Shimamura, Salmon, Squire, & Butters, 1987). 하지만 기억장애환자와 달리 신피질영역까지 손상됨에 따라 다양한 인지적 장애를 보이는데, 특히 개념적 점화에서 결함을 보이는 반면(예, Monti 등, 1996), 지각적 점화는 정상적이다(예, Fleischman 등, 1995). 지각적 점화와 개념적 점화간의 이러한 기능적 해리는 AD환자들의 측두엽, 두정엽, 전두엽은 손상되나 후두엽의 시각피질은 비교적 보존되기 때문이다.

처리이론의 또 다른 문제로서, 전이적합성처리 효과를 보여주는 결과패턴을 처리이론이 실험적 결과와 독립적으로 사전에 항상 예측할 수 있는 것은 아니다(Schacter, 1992, p. 562). 예를 들어 단어의 특정 물리적 속성이 학습과 검사간에 변화되거나 동일하게 유지될 때, 이 속성이 전이적합성처리에 관련된 것인지 여부를 처리이론은 점화 결과를 가지고서 사후 예측할 수밖에 없다는 것이다.

그렇다면 기억체계이론이 보다 타당한 설명인가? 기억체계이론의 주요 근거라 할 수 있는 인지신경과학적 접근 역시 아직까지 많은 제한을

가지고 있다. 신경생리학적 증거나 신경심리학적 증거가 취약하거나 명료하지 않을 때에는 인지신경과학접근으로부터 적절한 추론을 끌어내기 어렵다. 또한 지나치게 단순한 환원론적 접근에 의존하여 특정 기능과 관련된 뇌 위치 식별에 머무를 가능성도 있다. 적절한 이론적 설명은 신경과학적 분석 수준 뿐만 아니라 인지적 분석 수준에서 함께 이루어져야 한다. Roediger와 Schacter는 처리이론과 기억체계이론이 서로 상충되지 않고 상호보완적으로 통합될 수 있다고 주장하였다 (Roediger, 1990; Schacter, 1992)(이에 관한 보다 상세한 논의는 박희경(1999)을 참고할 것).

결 어

암묵기억과 외현기억의 구분은 지난 20여년간 기억연구영역에서 가장 중요한 위치를 차지해왔다. 이 분야의 연구들은 기억에 관해 새로운 현상을 밝히고 분석틀을 제공하였으며 놀라운 이론적 진전을 달성하였다. 아울러 인지심리학과 신경과학간의 학제적 연구영역인 인지신경과학분야에서 인간 기억의 신경학적 상관물을 밝히고 뇌 기억기능을 이해하는데 중요한 역할을 수행하였다.

이러한 성과에도 불구하고 암묵/외현기억 연구는 현재 기억 구분의 정의와 관련된 실험적 조작과 측정의 모호성, 다양한 기억현상에 대한 이론적 통합의 어려움, 그리고 이론적 담보라는 난관에 직면해 있다. 이러한 문제를 얼마나 성공적으로 극복할 수 있느냐에 향후 이 연구영역의 진로가 결정될 것이다.

참고문헌

- 박미자, 박태진 (1999). 재인기억의 의도적 회상과 친숙성 추정에 미치는 처리수준 효과. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 11, 211-225.
- 박태진 (1995). 단어조각완성 점화에서 지각적 처리와 개념적 처리의 해리: 단어조각 노출시간과 완성시간이 교차양상점화, 처리수준, 생성효과에 미치는 영향. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 7, 31-56.
- 박태진 (1997a). 암묵기억과 어휘처리의 관계. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 9, 95-118.
- 박태진 (1997b). 형태-특유표상: 철자 점화의 반구 비대칭. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 9, 153-165.
- 박태진 (1998). 한국어 단어완성 점화에 대한 단어조각 유형의 효과. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 10, 175-189.
- 박태진, 박미자 (1999). 양상이동과 처리수준에 따른 처리 해리: 한국어 단어완성 점화 연구. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 11, 243-259.
- 박태진, 박미자 (2001). 지각적 점화의 반구 비대칭성: 처리수준과 심상이 암묵/외현기억에 미치는 효과. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 13, 99-111.
- 박희경 (1999). 외현기억과 암묵기억: 구조인가 처리인가? *한국심리학회지: 일반*, 18, 65-85.
- 박희경 (2001). 기억이론과 신경생리학적 자료. *한국심리학회지: 일반*, 20, 129-150.
- Atkinson, R. C., & Joula, J. F. (1974). Search and decision processes in recognition memory. In D. H. Krantz, R. C. Atkinson, R. D. Luce, & P. Suppes (Eds.), *Contemporary development in mathematical psychology, Vol. 1, Learning, memory and thinking* (pp. 243-293). San Francisco, CA:

- Freeman.
- Badgaiyan, R. D., & Posner, M. I. (1996). Priming reduces input activity in right posterior cortex during stem completion. *NeuroReport*, 7, 2975-2978.
- Badgaiyan, R. D., & Posner, M. I. (1997). Time course of cortical activations in implicit and explicit recall. *Journal of Neuroscience*, 17, 4904-4913.
- Beauregard, M., Benhamou, J., Laurent, C., & Chertkow, H.(1999). Word priming without awareness: A new approach to circumvent explicit memory contamination. *Brain and Cognition*, 39, 149-169.
- Blaxton, T. A. (1989). Investigating dissociations among memory measures: Support for a transfer-appropriate processing framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 657-668.
- Bowers, J. S. (1994). Does implicit memory extend to legal and illegal nonwords? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 534-549.
- Buckner, R. L. (1996). Beyond HERA: Contributions of specific prefrontal brain areas to long-term memory retrieval. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 149-158.
- Buckner, R. L., Petersen, S. E., Ojemann, J. G., Miezin, F. M., Squire, L. R. & Rauchle, M. E. (1995). Functional anatomical studies of explicit and implicit memory retrieval tasks. *Journal of Neuroscience*, 15, 12-29.
- Butler, L. T. & Berry, D. C. (2001). Implicit memory: Intention and awareness revisited. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 192-197.
- Carroll, M., Byrne, B., & Kirsner, K. (1985). Autobiographical memory and perceptual learning: a developmental study using picture recognition, naming latency, and perceptual identification. *Memory & Cognition*, 13, 273-279.
- Challis, B. H., & Brodbeck, D. R. (1992). Level of processing affects priming in word fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 595-607.
- Clarke, R., & Morton, J. (1983). Cross-modality facilitation in tachistoscopic word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 79-96.
- Cohen, N. J. (1984). Preserved learning capacity in amnesia: Evidence for multiple memory systems. In L. R. Squire & N. Butters(Eds.), *Neuropsychology of memory*(pp. 83-103). New York: Guilford Press.
- Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 302, 341-359.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 104, 268-294.
- Craik, F. I. M., Moscovitch, M., & McDowd, J. M. (1994). Contribution of surface and conceptual information to performance on implicit and explicit memory tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 20, 864-875.
- Curran, T., & Hintzman, D. L. (1995). Violations of the independence assumption in process

- dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 531-547.
- Dannenbring, G. L., & Briand, K. (1982). Semantic priming and the word repetition effect in a lexical decision task. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 435-444.
- Demb, J. B., Desmond, J. E., Wagner, A. D., Vaidya, C. J., Glover, G. H., & Gabrieli, J. D. E., (1995). Semantic encoding and retrieval in the left inferior prefrontal cortex: A functional MRI study of task difficulty and process specificity. *Journal of Neuroscience*, 15, 5870-5878.
- Donaldson, D. I., Petersen, S. E., & Buckner, R. L. (2001). Dissociating memory retrieval processes using fMRI: Evidence that priming does not support recognition memory. *Neuron*, 31, 1047-1059.
- Dorfman, J. (1994). Sublexical components in implicit memory for novel words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1108-1125.
- Dunn, J. C., & Kirsner, K. (1989). Implicit memory: Task or process? In S. Lewandowsky, J. C. Dunn, & K. Kirsner(Eds.), *Implicit memory: Theoretical issues* (pp. 17-31). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eustache, F., Rioux, P., Desgranges, B. H., Marchal, G., Petittaboue, M. C., Dary, M., Lechevalier, B., & Baron, L. C. (1995). Healthy aging, memory subsystems and regional cerebral oxygen consumption. *Neuropsychologia*, 33, 867-887.
- Feustel, T. C., Shiffrin, R. M., & Salasoo, A. (1983). Episodic and lexical contributions to the repetition effect in word identification. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 309-346.
- Fleischman, D. A., Gabrieli, J. D. E., Reminger, S., Rinaldi, J., Morrell, F., & Wilson, R. S. (1995). Conceptual priming in perceptual identification for patients with Alzheimer's disease and a patient with a right occipital lobectomy. *Neuropsychology*, 9, 187-197.
- Gabrieli, J. D. E. (1998). Cognitive neuroscience of human memory. *Annual Review of Psychology*, 49, 87-115.
- Gabrieli, J. D. E., Fleischman, D. A., Keane, M. M., Reminger, S. L., & Morrell, F. (1995). Double dissociation between memory systems underlying explicit and implicit memory in the human brain. *Psychological Science*, 6, 76-82.
- Gardiner, J. M. (1988). Generation and priming effects in word-fragment completion. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, Cognition*, 14, 495-501.
- Graf, P., & Mandler, G. (1984). Activation makes words more accessible, but not necessarily more retrievable. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 553-568.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 501-518.
- Graf, P., Mandler, G. & Haden, P. (1982). Simulating amnesic symptoms in normal subjects. *Science*, 218, 1243-1244.
- Graf, P., Shiamamura, A. P., & Squire, L. R. (1985). Priming across modalities and across category levels: Extending the domain of preserved function in amnesia. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 11,

- 385-395.
- Hamann, S. B. & Squire, L. R. (1997). Intact perceptual memory in the absence of conscious memory. *Behavioral Neuroscience*, 111, 850-854.
- Hirshman, E. (1998). On the logic of testing the independence assumption in the process-dissociation procedure. *Memory & Cognition*, 26, 857-859.
- Holender, D. (1986). Semantic activation without conscious identification in dichotic listening, parafoveal vision and visual masking: A survey and appraisal. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-23.
- Jacoby, L. L. (1983). Perceptual enhancement: Persistent effects of an experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 21-38.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic and intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 11, 306-340.
- Jacoby, L. L., & Witherspoon, D. (1982). Remembering without awareness. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 300-324.
- Johnson, M. K. & Hasher, L. (1987). Human learning and memory. *Annual Review of Psychology*, 38, 631-668.
- Kapur, N., Barker, S., Burrows, E. H., Ellison, D., Brice, J., Illis, L. S., Scoley, K., Colbourn, C., Wilson, B., & Loates, M. (1994). Herpes Simplex encephalitis: Long term magnetic resonance imaging and neuropsychological profile. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 57, 1334-1342.
- Kapur, S., Craik, F. I. M., Jones, C., Brown, G. M., Houle, S., & Tulving, E. (1995). Functional role of the prefrontal cortex in retrieval of memories: A PET study. *Cognitive Neuroscience and Neuropsychology*, 6, 1880-1884.
- Kirsner, K., & Dunn, J. C. (1985). The perceptual record: A common factor in repetition priming and attribute retention. In M. I. Posner & O. S. M. Martin (Eds.), *Mechanism of attention: Attention and performance XI* (pp. 547-565). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kolers, P. A. (1976). Reading a year later. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 554-565.
- Kolers, P. A., & Roediger, H. L. (1984). Procedures of mind. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 425-449.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgement of previous occurrence. *Psychological Review*, 87, 252-271.
- Marsolek, C. J., Kosslyn, S. M., & Squire, L. R. (1992). Form-specific visual priming in the right cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 492-508.
- McDermott, K. B., & Roediger, H. L. III. (1994). Effects of imagery on perceptual implicit memory tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1379-1390.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1979). Priming in episodic and semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 463-480.

- Monti, L. A., Gabrieli, J. D. E., Reminger, S. L., Rinaldi, J. A., Wilson, R. S., & Fleischman, D. A. (1996). Differential effects of aging and Alzheimer's disease upon conceptual implicit and explicit memory. *Neuropsychology, 10*, 101-112.
- Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 16*, 519-533.
- Morton, J. (1969). The interaction of information in word recognition. *Psychological Review, 76*, 165-178.
- Morton, J. (1979). Facilitation in word recognition: Experiments causing change in the logogen models. In P. A. Kollers, M. E. Wrolstad, & H. Bouma(Eds.), *Processing of visible language* (pp. 337-370). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Neely, J. H. & Durgunoglu, A. (1985). Dissociative episodic and semantic priming effects in episodic recognition and lexical decision task. *Journal of Memory and Language, 24*, 466-489.
- Nyberg, L., Cabeza, R., & Tulving, E. (1996). PET studies of encoding and retrieval: The HERA model. *Psychonomic Bulletin and Review, 3*, 135-148.
- Ostergaard, A. L., & Jernigan, T. L. (1993). Are word priming and explicit memory mediated by different brain structures? In P. Graf & M. E. J. Masson (Eds.), *Implicit memory: New directions in cognitive, development, and neuropsychology* (pp. 327-349). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Owen, A. M., Herrod, N. J., Menon, D. K., Clark, J. C., Downey, S. P. M. J., Carpenter, T. A., Minhas, P. S., Turkheimer, S. E., Williams, E. J., Robbins, T. W., Sahakian, B. J., Petrides, M. & Pickard, J. D. (1999). Redefining the functional organization of working memory processes within human lateral prefrontal cortex. *European Neuroscience Association. European Journal of Neuroscience, 11*, 567-574.
- Petersen, S. E., Fox, P. T., Posner, M. I., Mintun, M. A., Raichle, M. E. (1989). Positron Emission Tomographic studies of the processing of single words. *Journal of Cognitive Neuroscience, 1*, 153-170.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Ed.), *Information processing in cognition: The Loyola symposium* (pp. 55-85). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rajaram, S., & Roediger, H. L. (1993). Direct comparison of four implicit memory tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 19*, 765-776.
- Richardson-Klavehn, A., & Bjork, R. A. (1988). Measures of memory. *Annual Review of Psychology, 39*, 475-543.
- Richardson-Klavehn, A., & Gardiner, J. M. (1998). Depth-of-processing effects on priming in stem completion: Tests of the voluntary-contamination, conceptual-processing, and lexical-processing hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 24*, 593-609.
- Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (1987). Visual object processing in optic aphasia: A case of semantic access agnosia. *Cognitive Neuropsychology, 4*, 131-186.
- Roediger, H. L. I., Weldon, M. S., Stadler, M. L., & Riegler, G. L.(1992). Direct comparison of two implicit memory tests: word fragment and word stem completion. *Journal of Experimental Psychology:*

- Learning, Memory, and Cognition*, 18, 1251-1269.
- Roediger, H. L. III, & Blaxton, T. A. (1987a). Effects of varying modality, surface features, and retention interval on priming in word-fragment completion. *Memory & Cognition*, 15, 379-388.
- Roediger, H. L. III, & Blaxton, T. A. (1987b). Retrieval modes produce dissociations in memory for surface information. In D. S. Gorfein, & R. R. Hoffman(Eds.), *Memory and Cognitive Processes: The Ebbinghaus Centennial Conference* (pp. 349-379). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Roediger, H. L. III, Weldon, M. S., & Challis, B. H. (1989). Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention: A processing account. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving* (pp. 3-41). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Roediger, H. L. III. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, 45, 1043-1056.
- Roediger, H. L., III (1990). Implicit memory: A commentary. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 373-380.
- Rugg, M. D., Fletcher, P. C., Frith, C. D., Frackowiak, R. S. J., & Dolan, R. J. (1997). Brain regions supporting intentional and incidental memory: A PET study. *NeuroReport*, 8, 1283-1287.
- Salasoo, A., Shiffrin, R. M., & Feustel, T. (1985). Building permanent memory codes: Codification and repetition effects in word identification. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 50-77.
- Scarborough, D. L., Cortese, C., & Scarborough, H. S. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 1-17.
- Schacter D. L., & Tulving. E. (1994). What are the memory systems of 1994? In D. L. Schacter & E. Tulving (Eds.), *Memory Systems 1994*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Schacter, D. L. (1985). Priming of old and new knowledge in amnesic patients and normal subjects. *Annual New York Academy Science*, 444, 44-53.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *J. Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.
- Schacter, D. L. (1990). Introduction to "Implicit memory: Multiple perspectives". *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28, 338-340.
- Schacter, D. L. (1992). Understanding implicit memory: A cognitive neuroscience approach. *American Psychologist*, 47, 559-569.
- Schacter, D. L., & Buckner, R. L. (1998). On the relations among priming, conscious recollection, and intentional retrieval: Evidence from neuroimaging research. *Neurobiology of Learning and Memory*, 70, 284-303.
- Schacter, D. L., & Church, B. (1992). Auditory priming: Implicit and explicit memory for words and voices. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 915-930.
- Schacter, D. L., Alpert, N. M., Savage, C., Rauch, S. L. & Albert, M. S. (1996). Conscious recollection and human hippocampal formation: Evidence from positron emission tomography. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 93, 321-325.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., & Delaney, S. M.

- (1990). Implicit memory for unfamiliar objects depends on access to structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 5-24.
- Schacter, D. L., Cooper, L. A., & Delaney, S. M., Peterson, M. A., & Tharan, M. (1991). Implicit memory for possible and impossible objects: Constraints on the construction of structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 3-19.
- Schwartz, B. L. (1989). Effects of generation on indirect measures of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 1119-1128.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Shimamura, A. P., Salmon, D. P., Squire, L. R., & Butters, N. (1987). Memory dysfunction and word priming in dementia and amnesia. *Behavioral Neuroscience*, 101, 347-351.
- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 592-604.
- Squire, L. R. (1987). *Memory and brain*. New York: Oxford University Press.
- Squire, L. R., & Cohen, N. J. (1984). Human memory and amnesia. In J. McGaugh, G. Lynch, & N. Weinberger(Eds.), *Proceedings of the conference on the neurobiology of learning and memory* (pp. 3-64). New York: Guilford Press.
- Squire, L. R., Ojemann, J. G., Miezin, F. M., Petersen, S. E., Videen, T. O., & Rauchle, M. E. (1992). Activation of the hippocampus in normal humans: A functional anatomical study of memory. *Proceedings of the National Academy of Science*, 89, 1837-1841.
- Squire, L. R., Shimamura, A. P., & Graf, P. (1987). Strength and duration of priming effects in normal subjects and amnesic patients. *Neuropsychologia*, 16, 339-348.
- Toth, J. P., & Hunt, R. R. (1990). Effect of generation on a word-identification task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 993-1003.
- Toth, J. P., & Reingold, E. M. (1996). Beyond perception: Conceptual contributions to unconscious influences of memory. In S. Lewandowsky, J. C. Dunn, & K. Kirsner (Eds.), *Implicit memory: Theoretical issues* (pp. 47-65). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Toth, J. P., Reingold, E. M., & Jacoby, L. L. (1994). Toward a redefinition of implicit memory: Process dissociations following elaborative processing and self-generation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 20, 290-303.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford: The Clarendon Press.
- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-305.
- Warrington, E. K., & Weiskrantz, L. (1974). The effect of prior learning on subsequent retention in amnesic patients. *Neuropsychologia*, 12, 419-428.
- Weldon, M. S. (1991). Mechanisms underlying priming on perceptual tests. *Journal of*

Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17, 526-541.

Weldon, M. S. (1993). The time course of perceptual and conceptual contributions to word fragment completion priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 1010-1023.

Weldon, M. S., Roediger, H. L., III., Beitel, D. A., & Johnston, T. R. (1995). Perceptual and conceptual processes in implicit and explicit tests with picture fragment and word fragment cues. *Journal of Memory and Language*, 34, 268-285.

Winnick, W. A., & Daniel, S. A. (1970). Two kinds of response priming in tachistoscopic word recognition. *Journal of Experimental Psychology*, 84, 74-81.

Zola-Morgan, S., & Squire, L. R. (1993). Neuroanatomy of memory. *Annual Review of Neuroscience*, 16, 547-563.



Cognitive Neuropsychology of Implicit and Explicit Retrieval in Human Memory

Taejin Park

Department of Psychology, Chonnam National University

Important findings are summarized about implicit and explicit retrieval in memory. The summary integrates and reviews convergent evidence from cognitive psychological studies and neuropsychological studies in terms of the conceptual distinction and empirical dissociations between implicit/explicit memory, theoretical viewpoints, and neurological foundations. Perceptual/conceptual processing viewpoint and multiple memory systems viewpoint on implicit/explicit retrieval are compared. Findings are discussed in terms of the possibility of conceptual processing and explicit contamination, and of integration of processing theory and systems theory.

Key Words Implicit Memory, Explicit Memory, Processing Theory, Multiple Memory Systems Theory

원고 접수 : 2002. 12. 2.

최종게재결정 : 2002. 12. 10.