

주의가 암묵형태기억과 명료형태기억의 표상형성에 미치는 영향

이 상 훈* · 김 정 오

서울대학교 심리학과

본 연구는 동일상이판단과제를 수행할 때 과제 수행에 적절해서 주의를 받았던 도형과 부적절하기 때문에 무시된 도형이 어떤 기억 표상을 형성하며, 이 때 주의를 역할이 어떠한지를 두 실험에서 검토하였다. 명료기억을 평가하는 재인검사와 암묵기억을 평가하는 복사검사로 주위의 효과를 알아보았다. 공간 상 중첩된 적절자극과 부적절 자극의 상대적 명도가 암묵형태기억검사에서 차이있는 점화효과를 초래하였다. 본 연구의 결과들은 암묵형태기억과 명료형태기억의 표상형성에 각기 다른 주의가 작용할 가능성을 시사하였다.

암묵기억 (implicit memory)과 명료기억 (explicit memory)은 주로 이전의 학습 경험이나 나중에 수행되는 과제에서 참조되고 표현되는 방식으로 구분된다 (Schacter, 1995). 명료기억은 학습 경험을 의도적으로 참조하여 표현된다. 그러나 사람들은 학습 경험을 의도적으로 참조하도록 요구받지 않거나 또 의도적으로 참조할 수 없는 상황에서도 어떤 과제를 잘 해낸다. 사람들은 학습시기에 단어나 그림 자극들을 배운 다음, 검사시기에 회상이나 재인검사와 같은 명료기억검사를 받는다. 이 때 사람들은 의도적으로 앞선 학습시기에 경험한 자극들의 표상을 참조해야 한다. 사람들은 또한 학습시기에 단어나 그림자극을 배운 다음, 빠진 문

자를 채우는 단어조각완성검사나 지각적으로 제한된 상황에서 단어를 보고하는 지각식별검사와 같은 암묵기억검사를 받는다. 이 때 실험자는 학습 경험과 검사과제가 관련됨을 피험자가 알지 못하게 하여 학습 경험을 의도적으로 참조하기 힘들게 만든다. 암묵기억과제의 수행 그 자체가 학습 경험의 참조를 요구하지 않기도 한다.

최근의 기억연구들은 명료기억체계와 암묵기억체계의 분리를 지지하는 증거를 많이 보고하고 있다(개관은 김정오, 1995; 박태진, 1995; 이정모, 1995; Schacter, 1995를 참조할 것). 이 연구들은 두 기억체계의 성질을 잘 보이는 과제들을 고안하거나, 각 기억체계에 선

* 이상훈은 현재 Vanderbilt대학교에서 수학 중임.

택적으로 영향을 주는 변인을 발견하거나 기존의 실험과제를 다시 분류하는 방향으로 나아가고 있다. 예를 들면, 학습시기에 자극 항목들을 정교하게 하거나 학습 횟수를 늘이면 명료기억 검사의 수행이 좋아지지만, 암묵기억검사는 아무런 영향을 받지 않았다 (기능적 독립성). 회상이나 재인과 같은 기억검사에서 매우 낮은 수행을 보이는 기억상실증 환자들도 조각난 그림의 파악, 동음어어를 발음하기와 같은 암묵기억검사에서는 정상인에 못지 않은 수행을 보였다 (신경적 독립성). 사람들은 또한 그들이 재인하지 못한 자극항목들을 단어조각완성검사에서 제대로 해낼 수 있었다 (통계적 독립성).

본 연구는 형태자극을 학습 재료로 삼아 암묵기억과 명료기억의 표상 형성에 미치는 주의의 차별적 역할을 검토하려 한다. 단어자극의 경우 그 표상이 이미 기억에 저장되어 있기 때문에 새로운 자극의 표상 형성에 주의가 과연 어떤 역할을 하는지 알기 힘들다 (단어자극의 암묵기억에 미치는 주의의 영향은 예를 들어 박태진, 1993을 참고). 단어로 표현하기 힘든 새로운 형태의 경우 그 형태를 이루는 부분들간의 관계와 기하구조를 약호화하고 그 세부특징들을 종합하려면 주의가 필요하다 (예, Rock과 Gutman, 1981 ; Treisman, 1988 ; Treisman, 1992). 형태의 기하구조를 처리해야 하는 까닭은 각 형태의 구조 특징이 제대로 약호화되지 않으면 서로 비슷한 형태들을 구분하기 힘들기 때문이다. 여러 형태들이 제시될 경우, 그 기하구조, 이름, 연상 내용들과 또한 해당 형태의 특징 등이 명료기억에 저장되어야 하는데 이때 주의가 여러 정보들을 통합하여 반응과 작지울 때 필요하다.

형태자극을 암묵적으로 기억할 경우 주의가 필요한가? 이 물음을 직접 다른 연구를 살펴보자. Rock과 Gutman (1981)은 학습시기에 피

험자들에게 각기 다르게 칠해진 두 도형을 겹쳐 1초 동안 제시한 다음, 미리 지정된 색을 가진 도형의

아름다움을 9점 척도에서 평가하도록 하였다. 재인검사에서는 미적 평가된 적절한 도형, 제시되었으나 과제 수행에 부적절해서 무시된 도형 및 새 도형들을 검정색으로 제시하고, 색에 상관없이 학습시기에 보았던 도형들을 고르게 하였다. 피험자들은 적절한 자극 도형들을 정확히 재인하였으나, 부적절한 도형들은 우연 수준에서 재인하였다. 이 결과는 부적절한 도형이 낮익건, 낯설건 상관없이 관찰되었다. 이러한 결과들로 Rock과 Gutman (1981)은 과제의 수행에 부적절해서 주의를 받지 못한 자극의 재인 실패는 선택적 기억의 실패가 아니라 도형이 주의를 받지 못하여 생긴, 형태 지각의 실패에 기인한다는 결론을 내렸다. 이 연구자들은 형태지각이란 자극의 기하구조를 인지적으로 기술하는 것이고, 이 과정에 주의가 반드시 필요하다는 입장을 유지한다.

Rock과 Gutman (1981)의 결과는 다르게 설명될 수 있다. 이들이 형태지각을 연구하면서 명료기억과제의 하나인 재인검사를 사용했으며 따라서 과제수행에 부적절해서 주의를 받지 못한 자극에 관해 암묵기억이 형성되었을 가능성이 검토되지 않았다. 방해자극들과 함께 제시된 표적의 정체를 파악하는 지각식별검사나 짧게 제시된 자극을 그대로 그리는 복사검사와 같은 암묵기억검사를 사용해서 부적절한 자극에 관한 앞선 학습 경험이 어떤 영향을 주었는지를 평가해야 한다. DeSchepper와 Treisman (1991)은 바로 이 작업을 해내었다. 이 연구자들은 Rock과 Gutman (1981)이 사용한 것과 비슷한 중첩도형들을 피험자의 왼쪽 시야에, 준거자극을 오른쪽 시야에 동시에 제시하고, 중첩도형 중 지정된 색의 도형이 준거자극과 같은 모양인지를 빨리 정확히 판단하도록 하였

다. 이 연구에서는 바로 앞선 시행에서 무시되었던 도형이 다음 시행에서 비교해야 할 표적으로 제시된 경우의 반응시간이 처음으로 제시되는 도형이 표적인 경우의 반응시간에 비해 더 길었다 (부적점화효과). 이 결과는 Rock과 Gutman (1981)이 재인검사에서 얻은 결과를 바탕으로 내린 결론과는 달리, 부적절해서 주의받지 못한 자극 도형을 사람들이 지각하였음을 보여 준다. 이 결과는 과제 수행에 적절한 자극 도형에만 주의가 한정된 조건에서도 함께 제시된 부적절한 자극 도형이 자동적으로 처리되고 이 때문에 동일상이판단과제와 같은 암묵기억검사에서 그 효과가 드러난 것으로 해석된다.

각기 다른 기억검사를 사용한 Rock과 Gutman (1981)과 DeSchepper와 Treisman (1991)의 두 연구를 비교할 때 다음의 물음들이 제기된다. 피험자들이 과제 수행에 적절한 자극 도형에만 주의를 하고 부적절한 자극 도형은 전혀 주의하지 않았는가? 적절한 자극은 목표지향적이고 하향적인 주의 (top-down attention)로, 부적절한 자극은 제한된 용량의 주의만을 요구하는 주의포착과 같은 상향적 주의 (bottom-up attention)로 처리되었을 수 없는가? DeSchepper와 Treisman (1991)의 동일상이판단과제에서 지정된 색의 도형에 주의를 기울일 때 부적절한 도형이 주의를 전혀 받지 않았음을 어떻게 확인할 수 있는가? 암묵기억 연구들은 이 물음들에 대해 분명히 답할 수 있는 실험 조건들을 사용하고 있지 못하다. 예를 들어, Cooper와 Schachter (1992)는 3 차원에서 가능한 물체와 불가능한 물체의 선화를 제시하고, 학습시기에 이 물체들을 다양하게 약호화하도록 한 다음, 명료기억과 암묵기억 검사로 그 효과를 검토하였다. 이 연구자들은 두 기억표상의 형성에 주의를 어떻게 차별적으로 기여하는지를 다루지 않았다.

앞의 물음에 관한 답을 찾으려면, 일차적으로 학습시기에 DeSchepper와 Treisman (1991)이 사용한 동일상이판단과제를 이용하면서, 적절한 자극과 부적절한 자극의 속성을 변화시켜 주의를 조작하는 방법을 생각할 수 있다. 다시 말하면, 학습시기에 적절한 자극과 부적절한 자극 도형에 관한 주의를 조작하고, 재인검사와 복사검사에서 그 수행이 어떻게 달라지는지 평가해야 한다. DeSchepper와 Treisman (1991)은 암묵기억검사인 동일상이판단과제만을 사용했으므로 Rock과 Gutman (1981)의 재인검사 결과를 한 연구 내에서 반복하지 않았다.

본 연구의 실험 1과 2는 과제 수행에 적절한 자극과 부적절한 자극의 상대적 명도를 조작하였다. 자극들의 명도 차이를 이용해서 두 자극 중 어느 한 자극에 주위가 더 쏠리게 하면 명료형태기억과 암묵형태기억은 어떤 차이를 보일 것인가? Posner, Cohen 및 Rafal (1982)은 자극관의 한 위치에서 표적자극의 탐지와는 무관한, 즉 부적절한 자극의 휘도가 증가하면 그 위치에 주위가 자동적으로 끌림을 시사하는 결과를 얻었다 (이 결과의 다른 해석은 Yantis, 1993를 참고). 암묵형태기억과 주위가 무관하다면, 부적절한 자극 형태가 적절한 자극 도형보다 더 밝거나 더 어둡건 상관없이 암묵기억이 형성되었음을 보여 주는 결과를 얻어야 한다. 암묵형태기억이 주의를 요구한다면, 부적절한 도형의 명도와 적절한 도형의 명도 차이에 따라 암묵기억의 증거인 점화효과가 달라질 것이다. 지금까지 암묵기억 연구들이 도형자극의 명도에 따른 주의 변화와 이 기억의 관계를 다루지 않았다. 따라서 어떤 패턴의 결과가 나올지 짐작하기 힘들다. 본 연구에서는 도형의 명도를 조작한 실험 1의 결과들을 바탕으로 실험 2에서는 암묵기억과 주의의 관계를 명세하는 가설을 만들고 그 예언을 검토하였다.

실 험 1 : 시각 도형자극에 관한 명료 기억 및 암묵기억 - 예언의 유도

실험 1은 Rock과 Gutman (1981) 그리고 DeSchepper와 Treisman (1991)의 실험에서 조작된 선택적 주의 변인을 동일상이판단과제에 도입하였다. 본 실험 1이 이들의 연구와 다른 점은 주의와 기억 유형의 관계를 비교하기 위해 검사시기에 재인검사와 함께 암묵기억검사로 Musen과 Treisman (1990)이 사용한 복사과제를 이용하였다는 점이다. 재인검사에서 피험자들은 4개의 도형자극이 선택지로 주어지면 그 중 학습시기에 보았다고 판단되는 2개를 택해야 하였다. 이 때 4 개의 선지 중 하나는 학습시기에 동일상이판단이 요구된 적절한 자극, 다른 하나는 부적절한 자극, 나머지 둘은 제시된 적이 없는 자극들이었다. 복사검사에서 이 세 유형의 자극들이 제한된 노출시간 동안 하나씩 제시되고, 형태로 지워진 다음, 피험자로 하여금 그대로 그리도록 하였다.

실험 1에서 예상되는 결과로는 재인검사의 경우, 주의가 배정된 적절한 자극 도형들만이 우연 수준 이상의 정확 재인율을 보일 것이다. 반면, 복사검사의 경우 자극 도형의 적절성에 상관없이 학습시기에 제시된 것이면 모두 비학습자극 도형보다 더 나은 수행, 즉 점화효과를 보여야 한다. DeSchepper와 Treisman (1991)이 보고한 부적점화효과로 미루어 과제의 수행에 부적절하더라도 해당 도형의 표상이 형성되어 암묵기억검사에서 그 효과를 드러낼 것이다.

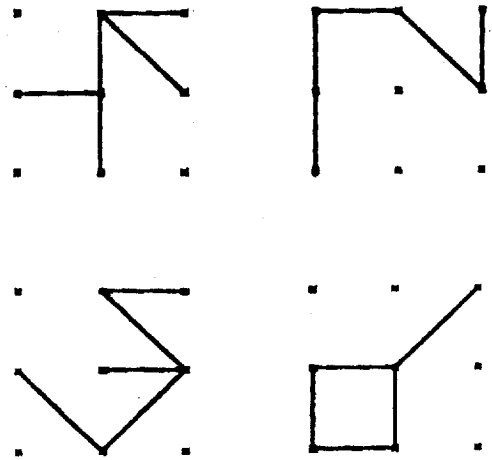
방 법

피험자. 서울대학생 48명이 심리학 개론의 이수 요건으로 실험 1에 참여하였다. 이들의 시력 및 교정된 시력은 정상이었고, 색맹이나 색약은 없었다. 피험자는 재인검사집단에 24명,

복사검사집단에 24명이 배정되었다.

기구. IBM호환기종 컴퓨터 (Union 486DX2-50)를 사용하여 SVGA 모니터 (삼성전관, UCL-428TXL)에 자극 도형들 제시 및 이에 대한 피험자의 반응을 기록하였다. 모니터의 밝기는 최대로 지정하였고, 화면은 접안대로부터 80cm 떨어지게 하였는데, 그 사이에 빛을 반사하지 않는 통로를 두어 외부 자극들을 차단하였다.

자극판. Musen과 Treisman (1990)이 사용한 도형 <그림 1>을 자극재료로 사용하였다. 이 도형은 그림 1에서 보듯이, 가상의 3 x 3 매트릭스를 기초로 만들었다. 도형을 만드는 규칙



<그림 1> 실험 1과 2에서 사용된 5선분 도형 자극들의 예.

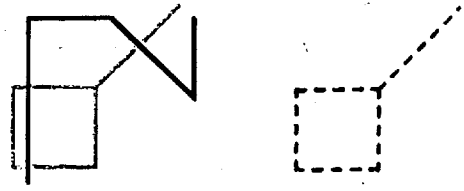
은 다음과 같았다. 먼저 인접한 두 점을 모두 연결하면 20개의 선분이 생긴다. 그 중 5개만을 골라내면 여러 도형들이 만들어진다. 자극재료로 쓰일 도형을 뽑을 때, 다음의 제한을 두었다. 첫째, 5개 선분이 모두 하나로 연결되어 있는 것만을 자극으로 사용하여 그 기하구조가 한 단일 대상으로 지각되게 하였다. 둘째, 서로 대칭 (선 대칭 또는 점 대칭)을 이루는 것 중 하나만을 자극재료로 사용하여 한 자극 세트내에서 대칭을 이루는 도형들이 없도록 하였다.

이러한 제한을 둔 까닭은 도형 자극을 재료로 사용한 암묵기억연구 (Cooper와 Schachter, 1992)에서 좌우 대칭을 이루는 자극간에도 점화효과가 있었기 때문이다. 한 자극세트에 대칭이 되는 도형들을 포함될 경우, 적절, 부적절 및 비학습으로 조작되는 변인의 효과가 대칭 유무의 변인 때문에 제대로 평가되기 힘들 수 있다.

실험 1은 이러한 규칙에 따라 구성된 도형들 중 180 개의 도형을 사용하였다. 이 중 60 개는 예비시행에서, 나머지 120 개는 다시 각기 30 개로 구성된 4 개의 세트로 나누어 본 실험 시행에서 자극으로 사용되었다. Palmer (1977)가 개발한 도형의 형태성 (figure goodness)을 계산하는 방법에 따라 각 도형 세트들이 전반적으로 비슷한 형태성을 가지도록 도형들을 세트에 배정하였다. 그 이유는 지각집단화, 형태구조 기술의 용이성, 기억저장의 용이성 등을 세트들에 걸쳐 비슷하도록 만들고자 하였기 때문이다. 예비 실험의 재인검사와 복사검사에서 도형들이 이러한 용이성에서 차이를 보였다. 도형 세트들간에 차이가 클수록 독립변인의 효과가 관찰되기 힘들므로, Palmer (1977)의 계산법을 모든 도형들에 적용하여 이를 바탕으로 세트간의 차이를 줄였다.

학습시기에 제시된 자극판들은 중첩자극과 준거자극으로 구성되었다<그림 2>.

중첩자극은 시야의 왼쪽에 제시되었는데, 검은 바탕에 제시된 한 도형은 빨강 (24.0 cd/m^2), 나머지 도형은 파랑 (36.6 cd/m^2)이었다. 두 도형은 가상의 입체 공간에서 서로 얹힌 것처럼 보이도록 아래 위로 적당히 교차되었다. 준거자극은 피험자의 시야의 오른쪽에 흰색으로 제시되었다. 각 도형의 크기는 시각으로 2.4 x 2.4 도 이었다. 중첩자극과 준거자극의 거리 역시 2.4도 이었다. 재인검사에서 4 개의 도형이 옆으로 나란히 제시되었는데 그 크



<그림 2> 실험 1과 2의 학습시기에 사용된 자극판의 예

기는 약 12.4 x 2.4 도 이었다. 복사집단의 경우 한 검사 도형이 전후 차폐되면서 화면의 중앙에 제시되었다. 검은색 바탕에 회색선인 검사 도형의 밝기는 69.5 cd/m^2 이었다. 형태 차폐는 3 x 3 매트릭스에서 가능한 모든 선분을 다 포함하도록 하였다. 차폐와 검사 도형의 크기는 같았다.

설계. 두 집단 모두 학습시기에는 동일상이 판단과제를 수행하였다. 적절자극의 색채와 자극 세트는 피험자에 걸쳐 서로 균형되도록 하였다. 재인검사를 받는 집단의 경우, 모든 피험자들은 같은 보기 자극판들을 받았다. 학습시기에 받은 세트에 따라 피험자 별로 그 정답이 달랐다. 복사검사 집단이 받은 자극 세트는 피험자 마다 달랐다. 학습시기에 보았던 적절자극, 부적절자극 세트 그리고 학습시기에 제시되지 않았던 자극 세트 (30 개)가 제시되었다.

재인검사집단의 경우, 학습시기에 조작된 변인들이 구성한 조건에 따라 (적절자극의 색 - 빨강/파랑) x 적절성 (적절/부적절/비학습) 그 정확재인율이 측정되었다. 이 때 적절자극의 색은 피험자간, 적절성은 피험자내 변인이었다. 복사검사집단의 경우, 조건별로 정확복사율이 측정되었다. 적절자극의 색은 피험자간, 적절성은 피험자내 변인이었다.

절차. 복사검사집단만을 대상으로 학습시기에 앞서 본 실험에 사용되지 않는 자극도형들로 예비 검사를 실시하였다. 이 검사는 나중의 검사시기에 피험자별로 비슷하게 과제를 수행

을 하는데 필요한 노출시간을 정하기 위해서였다. 미리 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112 및 128 ms의 노출시간을 정하고 이 노출시간대를 오르내리며 피험자가 40 - 60% 정확 복사율을 보이는 노출시간대를 찾았다. 신호음과 함께 화면 중앙에 전차폐가 1 초 동안 제시되고 난 다음, 도형 자극이 정해진 시간동안 제시되고 다시 차폐되었다. 이 차폐가 제시된 후 피험자들은 3 x 3 매트릭스가 그려져 있는 반응기록지에 방금 제시된 도형을 그리도록 하였다. 이 때 피험자에게 정답은 5 개 선분으로 이루어진 도형이므로 잘 보지 못했더라도 추측해서 자극 도형을 그리도록 하였다. 5 개 선분 모두를 정확히 그린 경우에만 그 반응을 정답으로 취급하였다. 피험자의 반응이 끝난 후 약 3 초 후에 다음 시행이 시작되었다.

나중에 재인검사와 복사검사를 받게 될 두 집단 모두 같은 절차로 학습시기에 동일상이판단과제를 수행하였다. 매 시행마다 화면 중앙을 기준으로 왼쪽에 중첩자극과 오른쪽에 준거자극이 1.5 초 동안 제시되었다. 이 노출시간은 예비실험을 통해 피험자들이 95% 이상 정확 판단을 보인 시간대이었다. 동일상이판단과제에 들어가기 전, 피험자들에게 준거자극과 비교될 자극의 색을 지정해 주었다. 각 집단별로 그 절반의 피험자에게 빨강이 적절자극의 색으로, 나머지 절반은 파랑이 적절자극의 색으로 지정되었다. 자극판이 제시된 후부터 지정된 색의 도형이 준거자극과 같은지를 정확히 빨리 판단하도록 하였다. 두 도형이 같다고 판단되면 자판의 Z 단추를, 아니면 / 단추를 누르도록 하였다. 적절자극과 준거자극은 절대 좌표에서 그 크기와 방향이 같았고, 이 때 5 선분이 모두 같았다. 두 자극이 서로 다를 경우, 5 개 선분 중 하나에서만 달랐다. 이는 피험자로 하여금 전체 윤곽이나 크기 등의 정보만으로 판단을 내리기 어렵게 하여 도형의 기하구조를 정확히

처리하도록 하기 위해 마련되었다. 피험자가 반응한 다음 약 3초 후에 다음 시행이 시작되었다.

재인검사집단에게는 매 시행마다 4 개 도형이 옆으로 나란히 제시되었다. 이들 중 하나는 학습시기에 동일상이판단이 요구된 자극이었고, 다른 하나는 그 판단이 요구되지 않았던 자극이었으며, 나머지 두 도형은 학습시기에 전혀 제시되지 않았던 자극들이었다. 피험자에게 자극의 색에 상관없이 학습시기에 나타났던 자극들만 고르도록 하였다. 4 개 중 2 개는 학습시기에 제시되었던 자극들이고, 나머지는 처음 보는 자극들이므로 반드시 2 개를 택해야 한다고 말해 주었다. 재인검사는 모두 30 시행으로 구성되었고, 종속측정치는 각 조건 당 제시된 자극들 중 정답으로 택해진 자극의 비율이었다.

복사검사집단의 피험자들에게는 예비 시행에서 정해진 노출시간에 자극 도형을 전후 차폐하여 제시한 다음, 9 개의 점 매트릭스에 제시된 자극 도형을 그대로 복사하도록 요구하였다. 자극의 평균 노출시간은 약 70 ms이었다. 피험자가 짧게 제시된 자극 도형을 완전히 정확하게 파악하지 못했더라도 자극의 생성규칙 서로 연결된 다섯 선분을 참조하여 완성하도록 하였다. 총 90 시행으로 검사가 이루어졌는데, 이 중 30 시행에서 학습시기의 적절자극이, 다른 30 시행에서 학습시기의 부적절자극이, 나머지 30 시행에서 비학습자극이 제시되었다. 종속측정치는 각 조건 당 제시된 자극들 중 피험자들이 정확히 그린 자극의 비율이었다.

결과 및 논의

조건별로 피험자들이 보인 재인검사의 반응률이 <표 1>에 정리되어 있다. 적절자극의 색

에 상관없이 적절학습조건이 다른 조건들보다 더 나은 재인수행을 보였다, $F(2,44) = 76.31, p < .001$. 이 결과는 동일상이판단이 요구된 적절자극도형을 피험자들이 우연 수준 이상으로 정확히 재인하였음을 나타낸다. 이 결과는 사용된 실험 절차와 자극 도형들은 다르지만, Rock과 Gutman (1981)의 결과와 일치한다. 재인검사의 결과만으로 보면, 도형 자극의 지각에는 기억에 주의가 반드시 요구되며, 도형 자극을 단순히 일정한 시간 동안 제시하여서는 그 도형이 지각되기 힘들다고 결론지을 수 있다.

<표 1> 재인검사에서 조건 별 평균 반응률 (%)과 표준오차

	적절도형의 색	
	파랑	빨강
적절	76(2)	75(2)
부적절	41(4)	41(3)
비학습	41(2)	42(1)

조건별 복사검사의 정확반응률을 정리한 것이 <표 2>에 제시되어 있다. 재인 검사의 결과와 대조적으로 복사검사에서 적절자극조건과 부적절자극조건 반응률이 비학습조건보다 더 높았다, $F(2,44) = 8.88, p < .001$. 적절조건은 10%의 점화효과를 보였고, $F(1,22) = 17.36,$

<표 2> 복사검사에서 조건 별 평균 정확 반응률 (%), 표준오차 및 점화량

	적절도형의 색			
	파랑	점화량*	빨강	점화량
적절	67(3)	7	65(3)	13
부적절	65(4)	5	63(4)	11
비학습	60(3)	5	2(3)	

* 점화량은 적절조건 또는 부적절조건 정확반응률에서 비학습조건 정확반응률을 뺀 것임.

$p < .001$, 부적절조건도 7%의 점화효과를 보였다, $F(1,22) = 12.67, p < .01$. 적절조건과 부적절조건은 정반응률에 있어 어떤 차이를 보이지 않았다.

<표 2>에서 알 수 있듯이, 적절자극의 색에 따라 조건 별로 점화효과 차이가 있었다. 재인검사의 경우 적절자극의 색과는 무관하게 비슷한 재인 수행이 관찰되었다. 복사검사의 경우, 적절자극의 색이 파랑이고, 부적절자극의 색이 빨강일 때 세조건들간에 적절성의 주효과가 관찰되지 않았다, $F(2,22) = 2.93, p > .05$. 적절자극의 색이 빨강이고 부적절자극의 색이 파랑일 때 적절성의 주효과 있었다, $F(2,22) = 5.99, p < .01$. 이 결과는 부분적으로는 파랑 적절자극의 경우 비학습 수행이 빨강 적절자극의 경우 비학습 수행보다 높았기 때문으로 보인다. 그러나 본 실험 1은 적절자극의 색이 피험자간으로 설계되었으므로 이 조건만을 따로 떼어서 논하기 힘들다. 한 통제조건의 수행은 같은 피험자들이 받은 다른 조건들과의 비교로 평가되어야 하기 때문이다. 앞으로 살펴 보겠지만, 다른 설명도 가능하다.

실험 1의 결과는 색으로 지정된 자극에 주의가 배정되더라도 부적절한 자극에 관한 암묵기억표상이 형성됨을 보여 준다. 복사검사의 결과는 DeSchepper와 Treisman (1991)의 결과를 바탕으로 예상한 것과 일치한다. 이들의 실험에서 측정된 부적점화효과와 본 실험 1에서 얻은 점화효과가 과제 상 다르지만, 학습시기에 피험자가 받은 과제는 같았다. 재인검사와 복사검사의 결과들을 종합해 보면, 부적절한 자극에 주의가 주어지지 않으면 그 지각이 실패한다는 Rock과 Gutman (1981)의 주장은 재인 기억검사에서 실패로 수정되어야 한다.

실험 1의 결과만으로 도형의 기하구조에 관한 암묵기억표상의 형성에 주의가 요구되지 않는다는 결론을 내리기 힘들다. 복사검사에서

적절자극의 색에 따라 적절성의 주효과가 다르게 관찰되었기 때문이다. 앞서 언급한 바와 같이, 적절자극을 지정할 때 사용된 색들 중 파랑이 빨강보다 더 밝았다. 점화효과의 차이와 적절성의 주효과는 중첩자극들의 상대적 명도에 따라 적절자극과 부적절자극에 대한 주의의 배정 및 주의포착이 달라졌기 때문에 초래된 효과로 보인다.

실 험 2 : 암묵기억표상의 형성에 미치는 주의를 영향

실험 1의 주요 결과, 즉 과제 수행에 적절한 자극이 부적절한 자극보다 더 밝을 때와 그 반대일 때 점화효과가 다르게 나온 결과를 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉 중첩자극들 중 부적절자극이 적절자극보다 더 밝으면 과제의 성격 상 적절자극에 주의가 배정되지만, 1.5 초의 비교시간 동안 부적절자극이 최소한의 주의를 포착할 수 있다. 이 때문에 질적으로 다른 주의를 받은 부적절자극의 기하구조가 기술되었을 것이다. 이 가능성은 과제는 다르지만, 앞서 언급된 Posner 등 (1982)의 결과와 Yantis (1993)의 결과를 종합할 때 타당하다. Posner 등 (1982)은 시야의 한 위치에 미리 단서를 주어 표적을 탐지하는 과제에서 시야의 한 부위에서 그 휘도가 증가할 때 그 부위가 피험자의 주의를 포착해 탐지 수행이 영향을 받음을 밝혔다. Yantis (1993)는 한 표적을 찾는 검색과제에서 갑자기 제시되는 한 자극이 피험자의 주의를 포착하는 것은 그것이 새로운 지각 대상이기 때문임을 시사하는 결과를 얻었다. 실험 1에서 명도가 더 높은 부적절자극이 점화효과를 보인 까닭은 그 명도가 적절자극보다 높아 주의를 포착했기 때문이기도 하지만, 그 기하구조가 적절자극과는 다른, 새로운 지각 대상이기 때문에 주의를 포착했을 수 있다. 적

절자극이 부적절자극보다 더 밝을 경우, 적절자극은 과제의 성격 상 주의를 더 많이 배정받고, 또 그 명도가 부적절자극보다 더 높으므로 부적절자극이 주의를 포착할 가능성이 적다. 이 때문에 부적절자극의 기하구조가 파악되지 않아 결국 점화효과가 관찰되지 않았다.

실험 2는 적절자극으로 지정된 도형의 색의 명도가 부적절자극의 명도에 비해 더 밝은지 그 여부에 따라 부적절자극이 주의를 포착할 가능성이 달라지며, 이 때문에 적절성 주효과가 변한다는 가설의 타당성을 검증하였다. 학습시기에 중첩자극을 이루는 두 도형을 노랑과 파랑으로 각기 채색하였다. 두 자극 도형의 상대적 명도에 따라 부적절자극의 주의포착이 달라진다면, 파랑이 적절자극이고 노랑이 부적절자극인 조건에서는 부적절자극이 복사검사에서 점화효과를 보여야 하지만, 노랑이 적절자극이고 파랑이 부적절자극인 경우 부적절자극이 점화효과를 보이지 않을 것이다. 즉 실험 2에서 색을 달리하더라도 실험 1과 같은 결과가 반복되어야 한다.

방 법

피험자. 실험 2에 참여한 피험자들은 심리학 개론을 수강하는 학생들이었다. 이들의 시력 및 교정시력은 정상이었고, 색맹이나 색약은 없었다. 피험자는 모두 24명이었다.

자극판. 실험 2에서는 동일상이판단과제에서 제시된 중첩자극의 색을 파랑 (36.6 cd/m^2)과 노랑 (127.0 cd/m^2)으로 정하였다. 두 자극의 명도차이를 뚜렷히 만들기 위해 매우 밝은 노랑을 사용하였다.

실험 1에서 피험자들이 보인 복사검사의 정반응률을 자극항목 별로 분석한 결과, 세트간에 차이가 약간 있었다. 실험 2에서는 세트들 간에 복사과제의 수행 상 난이도가 비슷하도록

일부 자극항목들을 바꾸었다. 피험자들이 복사 검사과제를 수행하는데 필요한 노출시간은 평균 60.8 ms이었다.

설계. 실험 2는 재인검사과제를 받는 집단을 포함하지 않고, 복사검사를 받는 집단만을 포함한다는 점을 제외하고 실험 1과 같은 설계를 사용하였다.

결과 및 논의

피험자들이 복사검사과제에서 보인 정반응률을 조건 별로 정리하여 표 3에 제시하였다. 적절도형 색의 주효과는 없었고, $F(1,22) = 0.11$, n.s., 적절성의 주효과는 있었다, $F(2,44) = 18.91$, $p < .001$. 이 두 요인의 상호작용은 통계적으로 의미가 없었다, $F(2,44) = 1.53$, n.s. 적절자극이 파랑색, 부적절자극이 노랑색으로 각기 지정되었을 때 적절자극이 10%의 점화효과를 보였고, $F(1,22) = 20.16$, $p < .001$, 부적절자극 역시 7%의 점화효과를 보였다, $F(1,22) = 5.38$, $p < .05$. 적절자극과 부적절자극은 정확반응률에서 차이를 보이지 않았다, $F(1,22) = 1.76$. 적절자극이 노랑색, 부적절자극이 파랑색으로 각기 지정되었을 때 적절자극은 15%의 점화효과를 보였고, $F(1,22) = 31.45$, $p < .001$, 부적절자극은 4%의 점화효과를 보였으나, 이는 통계적으로 의미있는 차이는 아니었다, $F(1,22) = 1.96$. 파랑이 적절자극인 경우와 대

<표 3> 복사검사에서 조건 별 평균정반응률(%), 표준오차 및 점화량

	적절도형의 색			
	노랑	적절도형의 색 점화량	파랑	점화량
적절	59(3)	15	56(4)	10
부적절	48(3)	4	53(4)	7
비학습	44(4)		46(3)	

조적으로 노랑이 적절자극일 때 적절조건과 부적절조건간에 정확반응률에서 차이가 있었다. 이 결과는 적절자극이 명도가 더 높은 노랑으로 지정되었을 때 노랑이 주의를 포착할 뿐 아니라, 과제 수행이 요구하는 목표지향적 주의를 더 잘 받아 부적절자극으로 주의가 이탈하지 않았기 때문으로 보인다. 여기서 언급할 점은 동일상이판단과제의 수행에 있어 적절도형의 색에 따른 판단시간의 차이가 없었다는 점이다, $F > 1$. 이 결과는 파랑이 적절 자극의 색이고 노랑이 부적절 자극의 색일 경우 부적절 자극이 주의를 포착하더라도 적절도형과 준거도형을 비교하는 과제의 수행이 거의 방해받지 않았음을 보여 준다.

<표 2>와 <표 3>을 비교해 보면, 한 흥미로운 경향을 찾을 수 있다. 실험 1의 경우, 파랑이 빨강보다 밝기는 하나 이 둘의 명도차이는 실험 2의 노랑과 파랑간의 차이에 훨씬 못미친다. 그러나 실험 1의 경우 파랑 적절자극이 실험 2의 노랑 적절자극처럼 부적절자극으로 주의가 이탈하는 것을 효과적으로 차단한 것으로 보인다. 실험 1이 파랑과 빨강, 실험 2가 파랑과 노랑을 각기 적절 자극의 색 또는 부적절 자극의 색으로 사용했음에도 불구하고, 그 결과들이 일치한다 (예컨대, 파랑적절색조건의 수행과 노랑적절색조건의 수행의 패턴이 같음). 이 사실은 한 색의 명도 그 자체가 중요하지 않고, 다른 색의 관계에서 결정되는 상대적 명도, 그리고 이에 따른 부적절자극의 주의포착 여부가 암묵형태기억에서 표상 형성에 기여함을 시사한다.

전체 논의

본 연구의 두 실험 결과들은 서로 일치하였다. 적절자극이 부적절자극보다 그 명도가 낮은 경우 자극의 적절성과는 무관하게 점화효과

가 관찰되었으나 그 반대인 경우 적절자극조건만이 점화효과를 보였다. 이러한 결과는 암묵형태기억과 주의를 새로운 시각에서 보게 한다. 즉 암묵기억검사에서 관찰된 점화효과는 과제 수행에 부적절한 자극이 자동정보처리되었기 때문은 아니고, 또 적절한자극에 배정되고 남은 주의가 그 자극에 주어졌기 때문도 아니다. 중첩된 두 자극의 상대적 명도에 따라 다르게 관찰된 적절성 주효과와 부적절자극이 보인 점화효과는 이 두 가능성을 부정한다. 최소한의 주의로 부적절자극의 기하구조가 지각되었다면, 노랑색 도형 그리고 파랑색 도형으로 변별하기만 하여도 점화효과가 관찰되었을 것이다. 부적절자극이 주의를 받지 못했지만, 그 특징이 자동정보처리되었다면, 두 실험에 걸쳐 적절자극의 색에 상관없이 점화효과가 관찰되었어야 한다.

중첩자극이 1.5 초 동안 제시될 때 적절자극이 준거자극과 비교되는데, 부적절자극의 명도가 적절자극의 명도보다 높으면 과제의 요구, 즉 적절자극에 대한 주의 배정에도 불구하고 부적절자극이 주의를 포착할 수 있게 된다. 명도가 더 높은 부적절자극은 적절자극과는 다른 기하구조를 가진 형태이므로 이 때문에도 주의를 포착할 가능성이 더 커진다 (Yantis, 1993). 반면, 부적절자극의 색의 명도가 적절자극의 명도보다 낮으면 적절자극에서 주의가 이탈할 가능성이 거의 없다. 요컨대, 암묵형태기억에서 그 표상이 형성되려면 자극이 유도하는 상향주의 즉 주의포착이 작용해야 하는 것으로 보인다.

명료기억검사와 암묵기억검사에서 주의의 효과가 다르게 관찰되는 이유는 무엇인가? 명료형태기억검사의 경우 학습시기에 경험한 두 자극과 새로운 두 자극들이 함께 제시되어 그 변별 특성들을 중심으로 재인하기를 요구한다. 따라서 선택지로 제시된 자극들에 중 큰 활성화

화를 초래한 도형들이 선택될 것이다. 부적절한 자극은 동일상이판단시에 억제되었기 때문에 새로 제시되는 도형들과 활성화 정도가 다를 바 없을 것이다. 결국 적절자극 도형이 가장 큰 활성화를 일으키고 이 때문에 재인과제에서 적절자극이 가장 높은 정확재인율을 보이게 된다. 암묵형태기억을 측정하는 복사검사는 일종의 지각완성 (perceptual completion)과제이다. 제시된 자극이 짧은 노출시간과 차폐 때문에 다소 부서져 지각되므로 암묵기억표상을 활성화시켜 완전한 형태를 지각해야 한다. 적절자극과 부적절자극 모두 지각완성을 요구하고 이 때문에 재인검사와는 다른 수행을 보이게 된다.

부적절한 자극이 적절한 자극보다 명도가 높을 경우에만 보인 점화효과를 주의포착 이외 다르게 설명할 수 없는가? 부적절자극의 명도가 높기때문에 암묵기억표상이 형성되었을 수 없는가? 부적절자극의 색의 명도가 높으면 그 윤곽을 추출하고 종합하기 쉬울 것이고 따라서 암묵기억 표상도 쉽게 형성될 것이다. 이러한 명도 정보를 바탕으로 부적절 자극의 구조정보를 인출하게 된다. 이러한 명도가설의 한 문제는 실험 1에서 검사도형의 밝기가 학습시기에 제시된 도형들보다 더 밝았으므로 명도정보를 단서로 암묵기억의 표상을 인출하기 어려웠을 것이라는 점이다. 실험 1의 경우 두 적절자극의 색의 명도가 모두 검사자극의 명도보다 낮았고, 실험 2에서 한 적절자극의 색은 검사자극의 명도보다 높았고, 다른 적절자극의 색은 검사자극의 명도보다 낮았다. 이러한 차이에도 불구하고 두 실험에서 일관된 결과 즉 부적절자극의 명도가 적절자극의 명도가 높을 때에 부적절자극이 점화효과를 보였다. 명도가설은 중첩자극들의 상대적 명도에 따른 적절성효과를 설명하지 못한다.

Beck (1982)은 결 요소의 명도나 기울기 차

이가 표면결을 전주의적으로 분리시키지만, 선분들의 배열 (예, T나 L 무리)의 경우 초점주의를 주어야 표면결이 분리됨을 밝혔다. 표적을 찾으려는 의도가 전혀 없는 상태에서 집단화, 표면결 분리, 형태 변별 등이 가능한지를 검토한 Rock과 그 동료들 (Mack, Tang, Tuma, Kahn, & Rock, 1992 ; Rock, Linnett, Grant & Mack, 1992)의 연구 역시 이러한 지각과정에 반드시 주의가 필요함을 보여주는 결과를 얻었다. 이 결과들이 모두 명료기억검사 과제에서 관찰되었다는 제약을 갖고 있으나, 부적절한 도형의 기하구조가 기술되려면 적절도형보다 더 밝기만해서는 안되고, 주의를 포착해야 함을 시사한다.

본 연구와 DeSchepper와 Treisman (1996)의 연구. 암묵형태기억이 명료형태기억과 질적으로 다른 주의를 필요로 함을 시사하는 본 연구의 결과는 DeSchepper와 Treisman (1996)의 결과와 대조된다. 이 연구자들은 아무런 의미가 없는 도형자극들을 중첩시켜 제시하고 그 중 한 도형과 준거 도형의 동일 여부를 판단하게 한 다음 (점화시행), 부적절한 자극이 적절한 자극으로 바뀌거나 새로운 적절자극이 제시되어 준거자극과 그 동일 여부를 재빨리 판단하도록 하였다 (탐사시행). DeSchepper와 Treisman (1996)은 소수의 도형 자극들을 반복제시하거나, 많은 도형 자극들을 한 번만 제시하되 점화시행과 탐사시행의 간격을 200 시행까지 변화시켰다. 이 연구에서는 부적절한 도형이 초점주의를 받지 않았는데도 그 표상이 일회 시행으로 형성되며 200 시행 후 여전히 부적점화효과를 보였다. 이 효과는 다른 실험에서는 이러한 점화효과가 1 개월 정도 지속되기도 하였다. 부적점화효과는 부적절한 자극을 여러번 반복해서 제시하더라도 그 양이 일정하게 유지되었다. 피험자에 따라서 오히려 정적점화효과를 보이기도 하였는데, 이 효

과는 부적절한 자극의 반복과 더불어 증가하였다. 이러한 결과들을 바탕으로 DeSchepper와 Treisman (1996)은 주의를 도형의 기하구조를 약호화할 때 필요하지 않고, 형태정보를 인출할 때 기여한다는 결론을 내렸다.

여기서 문제는 DeSchepper와 Treisman (1996)의 점화시행에서는 본 연구에서처럼 부적절한 자극에 관한 주의가 두 중첩자극의 상대적 명도에 의해 조작되지 않았다는 점이다. 점화시행에서 두 중첩자극 중 어느 것이 적절한지를 선택하려면 두 자극에 일차적으로 주의를 배정해야 하고, 그 중 한 색의 도형에 선택적 주의를 한 후에 배경이 되는 부적절한 자극도형은 무시해야 한다. 부적절한 자극의 윤곽은 적절한 자극의 윤곽 때문에 부분적으로 가리워지므로 일종의 지각완성과정을 (perceptual completion process) 촉발된다. 중첩자극이 제시되는 동안 이 과정이 진행되며, 주의를 포착하기만 하면 부적절한 자극도형의 기하구조가 완성될 수 있다.

DeSchepper와 Treisman (1996)은 과제 수행에 부적절한 자극형태가 주의를 받지 않았다고 가정하지만, 그들의 실험 그 어디에서도 부적절한 자극도형이 주의를 전혀 받지 않았음을 확인하는 조작은 없다. 부적절한 자극이 반응할 때까지 계속 제시되므로 주의를 포착할 수 있고, 또 중첩자극의 성격 상 가리워져 있는 부분들이 완성되는 과정이 쉽게 촉발되므로 초점주의나 하향주의가 아니더라도 주의포착과 같은 요인이 작용하면 부적절한 자극형태의 기하구조가 기술될 수 있다. 부적점화효과는 부적절한 자극이 하나 이상일 때 감소한다 (Neuman & DeSchepper, 1992). 만약 부적절한 자극이 완전히 여과되었다면 그 수에 상관없이 비슷한 정도의 부적점화효과를 보였어야 한다. 부적절한 자극이 둘 이상일 경우 그 윤곽을 완성하는 과정이 상당히 큰 주의 용량을 요

구하고, 이 때문에 부적절한 자극의 기하구조가 제대로 기술되지 않았을 것이다.

본 연구의 결과와 DeSchepper와 Treisman (1996)의 결과는 또한 각 연구에서 사용된 암묵기억과제의 차이에 기인할 수 있다. 복사검사와 과제는 지각완성을 요하는 과제인 반면, 동일상이판단과제는 부적절한 자극에 앞으로 반응을 해서는 안된다는 행위표지 (action tag)를 붙이기를 요구한다. 즉 동일상이판단과제의 점화시행 중에 부적절한 자극에 반응해서는 안된다는 표지가 붙는데, 탐사시행에서 부적절한 자극이 적절한 자극으로 바뀌면 바로 이 표지 때문에 판단시간이 느려진다. 복사검사와 과제는 짧은 노출시간과 차폐 때문에 불완전하게 보이는 도형을 완성하도록 요구하며 부적절한 자극의 표상에 행위표지를 붙이는 과정은 요구하지 않는다. 따라서 주의포착에 의한 지각완성과정이 복사과제에서 잘 드러났을 수 있다. 앞으로 연구에서는 동일상이판단과제와 복사과제를 분석하여 어떤 과제가 암묵기억에 미치는 주의의 역할이나 질적으로 다른 주의의 성질을 더 예민하게 드러내는지를 평가해야 할 것이다.

참 고 문 헌

김 정오. (1995). 기억실험 : 과제 유형 및 과제 분석. *정신건강연구*, 14, 104-115.

박 태진. (1993). 기억과 주의의 관계 : 주의수준이 암묵기억과 외현기억에 미치는 영향. *한국심리학회지 : 실험 및 인지*, 5, 102-123.

박 태진. (1995). 기억장애의 선택적 고찰. *정신건강연구*, 14, 116-131.

이 정모. (1995). 기억이론 개관. *정신건강연구*, 14, 68-103.

Beck, J. (1982). Textural segmentation. In J. Beck (Ed.), *Organization and represen-*

tation in perception. (pp. 285-318). Hillsdale, NJ : Erlbaum.

- Cooper, L. A., & Schachter, D. L. (1992). Dissociations between structural and episodic representations of visual objects. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 141-145.
- DeSchepper, B., & Treisman, A. (1991). Nonverbal shapes in negative priming. Paper presented at the meeting of the Psychonomic Society, San Francisco.
- DeSchepper, B., & Treisman, A. (1996). Visual memory for novel shapes : Implicit coding without attention. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 22, 27-47.
- Mack, A., Tang, B., Tuma, R., Kahn, S., & Rock, I. (1992). Perceptual organization and attention. *Cognitive Psychology*, 24, 475-501.
- Musen, G., & Treisman, A. (1990). Implicit and explicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 16, 127-137.
- Neuman, E., & DeSchepper, B. (1992). An inhibition-based fan effect : Evidence for an active suppression mechanism in selective attention. *Canadian Journal of Psychology*, 46, 1-40.
- Palmer, S. E. (1977). Hierarchical structure in perceptual representation. *Cognitive Psychology*, 9, 441-474.
- Posner, M. I., Cohen, Y., & Rafal, R. D. (1982). Neural systems control of spatial orienting. *Philosophical*

- Transactions of the Royal Society of London, 298B*, 187-198.
- Rock, I., & Gutman, D. (1981). The effect of inattention on form perception. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 7, 275-283.
- Rock, I., Linnett, C. M., Grant, P., & Mack, A. (1992). Perception without attention : Results of a new method. *Cognitive Psychology*, 24, 502-534.
- Schachter, D. L. (1995). Implicit memory : A new frontier for cognitive neuroscience. In M. Gazzaniga (Ed.), *Cognitive Neurosciences*. (pp. 815-824). Cambridge, MA : MIT.
- Treisman, A. (1988). Features and objects : The 14th Bartlett Memorial Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 201-237.
- Treisman, A. (1992). Perceiving and re-perceiving objects. *American Psychologist*, 47, 862-875.
- Yantis, S. (1993). Stimulus-driven attentional capture. *Current Directions in Psychological Science*, 2, 156-161.

The Effects of Attention on Explicit and Implicit Form Memory

Sang-Hun Lee · Jung-Oh Kim

Department of Psychology, Seoul National University

Two experiments used recognition and copy tests in order to explore the roles of attention in explicit and implicit memory of irrelevant forms that were ignored on the previous same-different matching task. Relative brightness between the relevant and the irrelevant forms that were overlapped was manipulated in two experiments. The relative brightness selectively influenced the presence or absence of priming effects in the implicit copy test. Our results indicate bottom-up attention capture might be responsible for implicit form memory, whereas top-down attention allocation might be responsible for explicit form memory.