

잔여용량이 비표적의 처리에 미치는 영향*

김 지 윤 이 향 정 김 정 오[†]

서울대학교 자유전공학부 사회대 심리학과

낮선 표적 형태를 처리하는 참여자의 의도를 지시로 조작하면 무시된 비표적 형태들이 예상 외의 재인 검사에서 처음으로 제시되었던 형태들보다 더 잘 재인된다(김희정과 김정오, 2010; 조현욱과 김정오, 2010). 잔여용량설은 이 결과를 표적을 처리하고 남은 용량으로 비표적 형태의 구조가 기술되기 때문이라고 설명한다. 본 연구의 두 실험은 표적의 윤곽 추적 과정, 외적 구조 약화 과정 또는 연상 과정이 집행될 때 소모되는 용량을 변화시켜 잔여용량으로 비표적이 재인된다는 가설을 검증하였다. 윤곽 추적을 빠르게 또는 느리게 하거나 표적에 대해 쉬운 연상 또는 어려운 연상과정을 요구하여 용량을 다르게 소모하도록 했을 때 빠른 윤곽 추적과 외적 약화가 요구된 조건과 윤곽 추적과 쉬운 연상 조건에서 비표적이 재인되었다. 두 실험의 결과는 비표적의 재인에 대한 잔여용량설을 지지한다.

주요어 : 비표적의 재인, 잔여용량설, 윤곽 추적, 연상 과정, 외적 구조 약화

* 본 연구는 2010 년 1 학기 실험심리학 입문 및 실습의 결과이다. 실험 1은 김지윤, 실험 2는 이향정이 실시하였다. 두 저자의 순서는 가나다 순을 따랐다.

[†] 교신저자 : 김정오, 서울대학교 심리학과, 서울시 관악구 관악로 599번지 16동 M508.
E-mail : jungokim@plaza.snu.ac.kr

우리는 시야에 있는 물체들은 다 본다고 생각한다. 주의를 해서 보지 않았다는 것을 상기하지 못하고 보기는 했지만 기억하지 못한다고 생각한다. 이처럼 우리는 지각과 주의를 연결해서 생각하지 못한다. Rock과 Gutman(1981)은 주의를 무시하는 직관적인 생각에 의문을 제기하였다. 이들은 낮은 형태를 짧게 제시하고 참여자들이 색으로 지정된 표적에만 주의를 기울이어 아름다움을 평가하도록 하였다. 함께 제시된 다른 색의 비표적은 무시하도록 했다. 평가 후에 예상하지 못했던 재인 검사에서 참여자는 표적은 재인하였으나 비표적은 재인하지 못했다. Rock과 Gutman은 형태를 지각하려면 주의를 필요하고 주의를 받지 못한 형태는 무주의 상태에 있다고 주장하였다. 형태에 주의를 주지 않으면 부분들을 자각하더라도 주위에 의해 한 전체로 연결되는 구조기술이 되지 않는다.

무시된 형태는 지각되지 않았는가? DeSchepper와 Treisman(1996)은 화면의 중앙에서 왼쪽에 Rock과 Gutman(1981)의 중첩자극을, 오른쪽에 같은 폐곡선 자극을 제시하고 왼쪽의 낮은 표적이 오른쪽의 기준 자극과 같은지 다른지를 빨리 정확히 판단하도록 하였다. 이 실험에는 두 조건의 시행이 포함되었다. 한 시행에서는 참여자가 왼쪽 표적과 오른쪽 기준 자극을 판단하면 다음 시행에서 표적이 앞 시행에서 무시된 형태인 조건과 새 형태인 조건이 있었다. 참여자들은 무시되었던 형태가 표적으로 제시된 조건에서 통제 조건보다 느린 반응시간을 보였다. 부적점화(negative priming)로 불리는 이 현상은 무시된 형태의 구조가 기술되었음을 시사한다. 앞 시행에서 왼쪽 표적과 오

른쪽 기준 자극을 처리하고 남은 용량으로 왼쪽의 비표적을 처리했기 때문에 부적점화효과가 발생한 것이다.

조현욱과 김정오(2010)는 Rock과 Gutman의 실험 과제에서 무시된 비표적이 처리될 가능성을 검토하였다. 형태의 부분들 간의 공간 관계를 기술하려면 제한된 용량의 주의를 필요하다. 여기서 용량이란 정보처리 과정들을 지원하는 심적 에너지(예: 각성)이다 (Kahneman, 1973). 윤곽 추적, 부분들의 연결과 같은 처리 과정을 이용하여 표적의 구조를 처리하고 배경된 용량이 남으면 비표적의 구조도 기술될 수 있다. 조현욱과 김정오는 잔여용량설의 예측을 표적의 구조를 약호화 하는 조건으로 검증하였다. 참여자들은 외적 구조 약호화 조건에서 배경과 형태 간의 상하-좌우 위치 관계를 평가하였다. 이들은 내적 구조 약호화 조건에서는 표적의 중심에서 각 부분 간의 거리와 그 관계를 평가하였다. 외적 구조를 약호화하는 조건에서 비표적이 재인되었고 내적 구조를 약호화하는 조건에서는 Rock과 Gutman(1981)의 결과를 반복하였다. 약호화 조건에 따른 대조적인 결과는 외적 구조 약호화 조건이 내적 구조 약호화 조건보다 표적의 구조를 기술할 때 용량을 적게 소모하여 잔여용량으로 비표적이 기술되었기 때문으로 설명되었다.

표적 형태에 대한 지시를 수행하는 참여자는 윤곽 추적, 구조 분석과 같은 처리과정을 동원하며 각 처리과정은 용량을 사용한다. 낮은 형태의 부분들 간의 공간 관계를 약호화하려면 곡선 윤곽을 추적한(tracing) 다음, 부분들의 내적 또는 외적인 공간관계를 상하-좌우의 좌표로 계산한다(구조기술). 중첩 자극판에

배정된 용량이 추적 과정과 구조기술 과정이 요구하는 용량의 합보다 작을 때 잔여용량이 발생한다. 본 연구에서 자극과 지시로 조작되는 잔여용량은 Lavie(1995)의 처리부담(load)과 다르다. Lavie의 실험에서 처리부담은 자극판에 제시된 표적과 부적절한 방해자극의 수로 정의되며 부담에 따라 초기 선택주의나 후기 선택주의가 발생한다. 본 연구에서는 잔여용량은 표적의 구조를 지시에 따라 처리하고 남은 용량이다(수정된 용량 모형은 조현욱과 김정오, 2010을 참고). 본 연구의 두 실험은 두 과정 중 한 과정이 용량을 많이 또는 적게 소모할 때 다른 과정의 요구가 같더라도 잔여용량이 달라져 낮은 비표적이 재인되거나 재인되지 않을 가능성을 탐색한다.

Rock과 Gutman의 실험에서 중첩자극은 1초 동안 제시되어 평가과제를 하는 중 비표적으로 주의가 이탈할 수 없었을 것이다. 조현욱과 김정오의 참여자들은 내적 또는 외적 구조를 약호화 하기에 충분한 시간 동안 중첩자극을 보았다. 이들의 연구에서 관찰된 긴 노출시간은 비표적의 재인이 표적에서 이탈된 주의 때문일 가능성이 제기한다(예: Lachter, Forster & Ruthruff, 2004). 다시 말하면, 표적을 처리하는 중 주의가 비표적으로 빠져나가 구조가 기술되었을 것이다. 노출시간이 길면 주의가 표적에서 이탈할 가능성이 크다(주의통제 실패설에 대한 논의와 기각은 김희정과 김정오, 2010를 참고). 본 연구의 두 실험은 표적 윤곽에 대한 주의를 유지하는 제시 조건을 만들어 잔여용량설의 예측을 검증하였다.

실험 1

조현욱과 김정오(2010)는 외적 구조 약호화 조건에서 무시된 비표적이 재인된 결과를 잔여용량으로 설명하였다. 용량을 많이 소모하도록 조작된 내적 구조 약호화 조건은 Rock과 Gutman(1981)의 결과처럼 무주의맹을 보였다. 표적의 윤곽을 제시하는 방식을 이용해서 소모되는 용량을 조절할 수 없을까? 실험 1은 표적인 빨강색 윤곽의 한 지점에서 시작하여 한 바퀴를 돌아 전체 윤곽이 밝아지도록 하였다. 곡선 윤곽을 추적하여 틈을 찾는 과제(예: Ullman, 1984)에서 윤곽의 추적은 자기종료적 순차적 주의(self-terminating serial attention)이다(예: Ullman, 1984; Kwak & Kim, 1989). 실험 1에서는 윤곽이 완전히 밝아진 시간을 2초와 4초로 정하였다. 형태의 크기에 따라 다르지만 윤곽 추적이 1/2초 전에 끝난다면 2초 조건이 4초 조건보다 용량을 덜 소모할 것이다. 4초 동안에 윤곽 전체가 밝아지면 원래의 빠른 추적을 늦추어야하므로 순차적 주의가 용량을 더 소모할 것이다. 낮은 표적 형태의 윤곽 전체가 빨리 밝아지면 참여자는 적은 용량의 순차적 주의로 표적의 부분들의 관계(예: 튀어나온 부분, 들어간 부분)를 처리할 것이다. 추적 후에 곧 외적 구조 약호화가 요구되어 공간 관계가 자세히 기술되면 남은 용량으로 비표적의 구조가 기술될 것이다. 윤곽이 느리게 추적된 후 표적의 외적 구조를 약호화 하면 2초 조건에 비해서 적은 용량을 남길 것이다. 표적의 윤곽이 빨리 추적되거나 느리게 추적된 후 용량을 요구하는 외적 약호화가 수행되면 두 과정이 소모한 용량의 합에 따라 잔여

용량이 달라진다. 요컨대, 같은 외적 구조 약
호화 조건에서도 윤곽 추적의 속도에 따라 잔
여용량이 달라져 비표적의 재인이 영향을 받
을 것이다. 빠른 조건에서 잔여용량이 발생하
여 비표적이 처리되어 재인될 것이고 느린 조
건에서 무주의맹이 관찰될 것이다.

방 법

참여자 서울대학생 중 색약자나 색맹자를 제
외한 24명이 실험 1에 참여하였다. 이들은 모
두 정상 또는 교정 후 정상시력이었다.

기구 실험 1은 11.6 인치 모니터를 장착한
Samsung SENS X170 노트북을 사용하였고 실험
행 프로그램은 Microsoft Office Powerpoint 2007
을 사용하였다.

자극 실험 1의 자극은 선행 연구(김희정과
김정오, 2010)가 만든 낫선 형태 쌍들을 사용
하였다(그림 1). Adobe Photoshop의 애니메이션
기능을 이용해 40 개의 프레임으로 빨간색 표
적이 점차 밝아져 윤곽을 채우게 하였다. 처

음 제시되는 표적은 진한 빨간색(RGB = 164,
0, 0), 밝아진 빨간색(RGB = 255, 0, 0), 비표
적 형태는 진한 빨간색과 비슷한 명도인 녹색,
배경화면은 검정색이었다. 평가 과제에서 총
10개의 자극을 사용했는데 표적은 한번 씩,
비표적은 같은 형태를 두 번 씩 제시하였다.
이 때 같은 비표적과 짝지어진 표적은 달랐다.
재인 검사 자극은 흰색으로 한 개 씩 제시되
었다. 표적 형태 10개와 비표적 형태 5개가
제시된 것 모두 사용했고 한 번도 제시되지
않은 새 형태인 기저 자극 5개가 추가 되었다.

절차 실험 1은 평가과제와 예상치 못한 재인
검사로 이루어졌다. 참여자들은 무선적으로
각 조건에 배정되었고 우연학습 과제는 조현
욱과 김정오(2010)의 외적 구조 약호화였다.
참여자들은 평가 방법을 소개한 지시문을 읽
고 질문을 했다(자세한 지시는 조현욱과 김정
오, 2010의 부록을 참고). 참여자는 녹색 형태
를 무시하면서 윤곽을 끝까지 추적하고 중첩
자극이 사라지면 즉시 평정 값을 말로 보고하
였다. 3회의 연습 시행이 끝나면 본 시행에
들어갔고 실험자는 평정 값을 적는다고 알리



그림 1. 연상 과제에서 사용된 자극의 예. 실선은 빨간색 표적 자극이며,
점선은 녹색 비표적 자극(실제 실험에서는 실선으로 제시)

고 기록하였다.

평가과제가 끝나면 참여자들은 전혀 예상하지 못했던 재인 검사를 받았다. 재인검사는 총 20개(표적 10개, 비표적 5개, 새 형태 5대)의 자극이 1개씩 1초 간격으로 제시되었고 참여자는 각 자극이 사라진 후 앞서 평가 과제에서 나왔는지 말로 보고하였다.

설계 실험 1의 독립변수는 윤곽 전체가 밝아진 시간(2초 대 4초)과 주의 조건(표적, 비표적, 기저)이었다.

결과 및 논의

참여자가 재인검사에서 “보았다”로 반응한 비율을 조건별로 분석하였다. 표적과 비표적 조건의 경우 “보았다”는 반응은 정답이지만 기저조건의 경우 “보았다”는 반응은 오반응이었다. 참여자들 중 표적의 재인율이 우연 수준 50% 이하인 3명과 실험 중간에 다른 사람이 들어와 방해받은 1명을 제외하고 2초 조건 10명 그리고 4초 조건 10명의 반응을 분석하였다. 표 1은 실험 1의 조건 별 재인율을 정리하였다.

실험 1에서 분석의 초점은 주의와 윤곽이

표 1. 윤곽이 밝아진 시간과 주의에 따른 재인율 (표준편차)

	표적	비표적	기저
2 초	74 (12.6)	58 (17.5)	20. (13.3)
4 초	79 (9.9)	34 (21.2)	17 (20.0)

밝아진 시간의 주 효과가 아니고 각 시간 수준에서 비표적 재인율과 기저재인율의 차이였다. 표 1을 보면, 2초 조건에서 비표적 재인율과 기저 재인율의 38% 차이는 유의하였다, $t(9) = 5.46, p < .01$. 4초 조건에서 비표적 재인율과 기저 재인율은 유의한 차이를 보이지 않았다, $t(9) = 2.07, p > .05$. 이 결과는 2초 조건에서 윤곽 추적과 외적 구조 약호화가 용량을 남겨 비표적의 구조가 기술되었음을 시사한다. 두 속도 조건은 비표적 재인율에서도 차이를 보였다, $t(18) = 2.76, p < .05$.

실험 1은 표적의 윤곽을 빨리 밝아지는 조건에서 참여자가 윤곽 추적과 외적 구조 약호화에 용량을 적게 쓰고 남은 용량으로 비표적의 구조를 기술하였음을 시사한다. 윤곽이 느리게 밝아지는 조건의 경우 외적 약호화가 요구되었지만 조현욱과 김정오(2010)의 내적 구조 약호화 조건처럼 무주의맹을 보였다. 두 연구의 결과를 종합하면 윤곽이 느리게 밝아지면 표적 형태의 내적 구조가 약호화되고 이 때문에 외적 구조 약호화를 하더라도 잔여용량이 별로 남지 않는 것으로 보인다.

표적의 윤곽이 점차 밝아지는 조작은 일정한 밝기의 윤곽을 제시한 조현욱과 김정오의 조작에 비해서 주의가 표적에서 비표적으로 이탈하는 것을 막는다. 주의가 표적에서 이탈할 가능성이 더 큰 4초 조건보다 2초 조건에서 비표적이 지각되었다. 윤곽의 밝기 조작에서 드러난 대조적인 비표적의 재인 패턴과 함께 실험 1의 결과는 비표적의 재인이 표적에서 주의가 이탈했기 때문이라는 설명을 기각한다.

실험 2

실험 2는 실험 1처럼 용량을 요구하는 윤곽의 추적 제시법을 사용하지만 표적에 대한 지시를 변화시켜 이에 따른 잔여용량의 차이가 비표적의 재인에 미치는 영향을 검토하였다. 실험 1은 윤곽의 추적이 요구하는 용량은 달랐지만 같은 외적 약호화를 요구하는 지시를 사용하였다. 실험 2는 실험 1과 정반대되는 조작을 하였다. 다시 말해서 표적의 윤곽을 추적할 때 소모하는 용량은 같으나 표적에 대한 연상 요구를 쉽게 또는 어렵게 하여 용량의 소모를 변화시켰다.

낮선 표적 형태를 보고 연상하도록 하여(김희정과 김정오, 2010) 참여자의 의도를 조작할 때 연상의 난이도에 따라 소모되는 용량이 달라지고 비표적의 재인이 영향을 받을 것이다. 표적의 연상이 쉬우면 용량이 덜 소모될 것이지만 연상을 찾아 분류해야 하면 용량이 더 소모될 것이다. 실험 2는 윤곽을 추적하도록 하여 추적에 따라 용량을 소모하도록 하지만 윤곽에 대한 연상의 난이도를 변화시켰다. 이때 연상 조건에 따라 잔여용량이 달라져 비표적 자극의 재인 여부가 달라질 것이다.

김희정과 김정오(2010)는 비표적의 재인을 주의통제 실패설로 설명할 수 있는지 자료로 검토하였다. 이 가설은 표적의 주의 통제가 실패해서 비표적이 지각되었다고 주장한다(Lachter, Forster & Ruthruff, 2004). 김희정과 김정오는 노출시간과 표적의 재인율, 표적의 재인율과 비표적 재인율의 상관을 검토하여 주의통제 실패설을 기각하였다. 표적에 대한 주의가 미리 통제되어 비표적의 처리를 검토할

수 있는 제시 조건은 없는가? 실험 1은 표적 윤곽이 순차적으로 밝아지게 하여 비표적에 대한 주의 이탈을 방지하였다. 실험 2는 표적에 대한 참여자의 주의를 그리기(drawing) 방향으로 통제하였다. 표적을 시계와 반대 방향으로, 비표적을 시계와 같은 방향으로 그렸다. 선택적 주의가 방향이 다른 두 대상에 동시에 주어질 수 없고 연상 과제의 요구로 비표적은 무시해야 한다. 따라서 표적에서 주의가 비표적으로 이탈할 가능성은 매우 낮다. 실험 2는 실험 1과는 다른 방법으로 비표적에 주의가 이탈되는 것을 막으면서 잔여용량설의 예측을 검토하였다.

방 법

참여자 서울대학교 남녀 학부생 (20명)이 실험 2에 참여하였다. 이들 중 색약자나 색맹자는 없었으며 모두 정상시력 혹은 교정 후 시력으로 실험에 참가하였다.

기구 자극 형태의 제시와 반응 기록에 12인치 펜티엄 듀얼 코어가 장착된 노트북을 사용하였고 실행 프로그램은 Microsoft사의 Office Powerpoint 2007을 사용하였다.

자극 실험 2는 실험 1의 낮선 형태들을 사용하였지만 제시 방법을 다르게 하였다. 참여자들은 표적과 비표적이 화면에 그려지는 장면을 보았다. Adobe Photoshop 7.0.1과 Adobe ImageReady 7.0.1 프로그램을 이용하여 표적과 비표적 형태를 중첩해서 그렸다. 모든 자극은 24 프레임의 애니메이션으로 제시되었다. 표

적인 빨간색 형태가 그려지는 시작점이 약 2초 간 제시되어 참가자들이 그 점을 계속 응시하였다. 2초 후 빨간색과 초록색 형태가 동시에 그려지고 나서 완성된 그림이 2초 동안 제시되었다가 사라졌다. 빨간색과 초록색 자극의 출발점은 비슷했지만 빨간색은 시계의 반대 방향으로, 초록색은 시계 방향으로 그려졌다.

형태들이 그려지는 동안 참여자들은 비표적을 무시하고 표적만을 추적해야 한다. 빨간색과 초록색의 드로잉 방향을 정반대로 하여 빨간색 표적에서 주의를 이탈할 가능성을 배제하였다. 방향이 다른 두 곡선의 움직임을 동시에 추적하기 힘들기 때문이다. 실험 2에서 완성된 중첩 자극은 2초만 제시되고 사라지므로 표적에 대한 연상을 말해야 하는 참여자들은 표적에 주의를 집중해야 한다.

연상이 쉬운 조건과 어려운 조건의 참여자들은 같은 자극을 보았다. 실험 2는 중첩 자극 16개를 제시하였다. 예상치 못한 재인검사에서 표적 16개, 비표적 8개, 한 번도 제시되지 않은 새로운 형태(기저 자극) 8개의 총 32개 자극이 사용되었다.

연상과제에서 한 번도 제시되지 않은 형태 8개 중, 6개는 김희정과 김정오(2010)의 재인 검사에서 쓰인 기저 자극을, 나머지 2개는 김희정과 김정오(2010)가 중첩 자극으로 사용했던 자극들 중 실험 2의 참여자가 보지 못했던 것을 제시했다.

절차 실험 2는 제시된 자극에 대한 연상의 요구와 예상치 못한 재인검사의 두 부분으로 구성되었다. 참여자들은 실험 전 지시에 관해

설명을 듣고 예비 시행 2번을 한 후 본 시행을 받았다. 연상 과제의 난이도에 따라 참여자들은 두 집단으로 나누어졌다. 쉬운 연상 조건(10명)과 어려운 연상 조건(10명)의 참여자들은 각기 다른 연상 과제를 받았다. 쉬운 연상 조건의 참여자들은 표적 형태를 보고 생각하는 연상을 보고하였다. 어려운 연상 조건의 참여자들은 김희정과 김정오(2010)의 연상 분류과제를 하였다. 이들은 낯선 형태에 대한 연상을 하고 화면에 제시된 5개의 분류 중에 해당하는 것을 택해야 했다(지시문은 김희정과 김정오, 2010을 참고).

예상외의 재인검사는 실험 1과 동일하게 진행되었다. 16개의 중첩 쌍에 대한 연상 과제가 끝나고 2초 후에 재인검사를 실시하였다. 32개의 형태는 무선적으로 하나씩 제시되었고(표적 16개, 비표적 8개, 기저 자극 8개) 참여자는 각 형태에 대해 ‘봤다’, ‘안 봤다’로 보고하였다.

결과 및 논의

실험 2의 참여자 총 20명이 보인 조건별 재인 검사의 수행은 표 2와 같았다. 실험 2의 관심의 초점은 각 연상 조건에서 비표적 재인율과 기저 재인율의 차이였다. 표 2를 보면 쉬운 연상 조건의 재인율이 어려운 연상 조건

표 2. 연상과 주위에 따른 재인율 (표준편차)

	표적	비표적	기저
쉬운	93 (3.6)	42 (13.4)	19 (12.1)
어려운	82 (5.5)	19 (13.5)	16 (15.6)

의 재인율보다 높았다, $t(18) = -5.45, p < .001$. 이는 연상 과제에 대한 난이도가 표적 재인율에 영향을 미쳤음을 뜻한다. 쉬운 연상 조건의 높은 재인율은 참여자들이 2초 동안 제시된 자극에 주의하여 잘 처리하였다는 것을 뜻한다.

연상 조건에 따라 비표적 재인율은 달랐다. 쉬운 연상 조건에서 비표적이 기저 형태보다 23% 더 많은 재인율을 보였다, $t(9) = 4.15, p < .001$. 어려운 연상 조건에서 비표적과 기저간의 차이가 유의하지 않았다, $t(9) = 0.38, N.S$. 두 연상 조건은 비표적 재인율에서 뚜렷한 차이를 보였다, $t(18) = 3.94, p < .01$.

실험 2는 표적과 비표적을 반대 방향으로 그리는 방식을 사용하고 중첩자극의 노출시간을 2초로 제한하여 표적에서 주의 통제가 실패할 가능성을 차단하였다. 이러한 제시 조건에서 표적에 대한 연상 난이도를 변화시켰다. 그 결과, 쉬운 연상 조건은 비표적의 재인율, 어려운 연상 조건은 무주의맹을 보였다. 실험 2의 결과 패턴은 비표적의 지각에 대한 주의 통제 실패설을 기각하며 조현욱과 김정오(2010)가 제안한 잔여용량설의 예측과 일치한다.

종합 논의

본 연구는 과제의 수행에 필요한 과정들이 소모하는 용량의 합이 참여자가 자극판에 배정한 용량을 넘지 않을 때 잔여용량이 발생한다고 가정하였다. 둘 이상의 처리과정이 소모한 용량의 합이 배정된 용량을 넘지 않으면 비표적이 재인될 것이다. 본 연구는 이 예측을 두 처리 과정 중 한 처리 과정의 용량 소모를 많게 또는 적게 조작한 실험에서 검증하

였다. 실험 1은 윤곽 추적과 외적 구조 약화 과정을, 실험 2는 윤곽 추적과 연상 과정을 다루었다. 윤곽 추적을 빠르게 또는 느리게 하여 소모될 용량을 변화시키거나 표적에 대한 연상을 쉽게 또는 어렵게 하여 소모될 용량을 변화시켰다. 두 실험은 수렴해서 두 과정이 요구하는 용량이 큰 조건에서 무주의맹이, 그렇지 않은 조건에서 비표적의 재인이 관찰됨을 밝혔다.

우연학습 과제에서 비표적이 처리되려면 잔여용량이 필요한 까닭은 무엇인가? 표적이 처리되는 동안 억제되었던 비표적의 일부 윤곽들을 표적 처리 후 연결하려면 용량이 필요하다. 표적을 처리한 후 잔여용량은 많지 않은 것으로 보인다. Rock과 Gutman(1981)이 관찰한 것처럼 비표적은 낮은 표적과 한번 제시되면 재인되지 않는다. 그러나 각기 다른 표적과 두 번 짝지어 제시되면 용량을 소모하는 과정들에 따라 재인되기도 한다. 김정오와 동료들의 여러 실험(조현욱과 김정오, 2010; 김희정과 김정오, 2010; 문기현, 박예송과 김정오, 2010)에서 비표적의 재인율은 30% 내외였다. 모든 비표적이 재인되지 않을 정도의 잔여용량이 비표적 윤곽들의 연결에 관여하는 것으로 보인다.

실험 1은 밝은 윤곽이 완성되는 시간을 2초와 4초로 조작하여 잔여용량이 달라지게 하였다. 2초 조건이 4초 조건보다 잔여용량을 더 많이 소모할 가능성은 없는가? 밝기에 따라 다르지만 곡선 형태는 시각 1° 당 15 ms 속도로 추적된다(McCormick & Jolicoeur, 1992). 제시된 중첩 자극의 크기가 4.6 x 6.3° 범위에 들어가므로 300 ms 내외에서 표적의 윤곽 추적

이 끝난다. 주의가 이동하는 추적이 빨리 종료되므로 2초 조건이 4초 조건보다 용량을 더 적게 소모한다. 김희정과 김정오의 연구와 달리 실험 2는 연상 조건을 쉽게 또는 어렵게 하여 표적에 대한 지각적 의도 때문에 잔여용량이 달라지도록 하였다. 어려운 연상 조건에서 참여자는 낯선 표적을 보고 연상되는 것을 말할 뿐만 아니라 화면에 제시된 분류 중 하나를 택해야 한다. 쉬운 연상 조건에 비해 분류하는 과정이 포함되었으므로 용량이 더 소모되었을 것이다. 윤곽의 추적을 포함한 두 실험에서 일관되게 표적의 처리에 용량이 많이 요구된 조건에서 무주의맹이, 적게 요구된 조건에서 비표적이 재인 되었다. 윤곽을 점차 밝게 하거나 그리는 방향을 반대로 하여 두 실험의 윤곽 처리가 달랐음에도 불구하고 두 실험은 수렴해서 주의통제 실패설(예: Lachter, Forster & Ruthruff, 2004)을 기각하고 잔여용량설을 지지한다(다른 방법으로 주의통제 실패설을 기각한 실험은 문기현, 박예송 그리고 김정오, 2010을 참고).

중첩 자극판에 배정된 용량의 분할과 합, 그리고 잔여용량의 효과에 대한 본 연구의 가정은 거시 수준의 분석이다. 윤곽 추적 과정도 망막 이미지의 등록, 윤곽에서 한 점의 선택, 추적의 시작, 기울기의 변화가 있으면 그 지점을 표시하기 등의 하위 과정으로 나뉜다. 연상 과정도 여러 하위 과정들로 구성된다. 표적의 윤곽 처리를 바탕으로 장기기억을 검색하고 여러 후보를 찾아 비교하고 그 중 하나를 택해 평가하기 등등. 본 연구의 두 실험은 각 하위 과정의 집행에 용량이 얼마나 배정될 것인지를 문제를 다루지 않았다. 잔여용

량설의 예측을 검증할 때 중요한 문제는 무엇인가? 낯선 형태의 부분들 간의 공간 관계를 지각할 때 필요한 세 과정, 즉 윤곽 추적, 구조 약호화 및 연상이 용량을 소모하며 그 합이 배정된 용량을 넘지 않을 때 잔여용량이 발생하여 비표적의 끊어진 부분들이 연결된다는 가설의 타당성을 평가하는 것이었다.

주의가 표적에서 비표적으로 빠져나가지 않도록 두 실험은 각기 다른 조작을 사용하였다. 실험 1에서는 표적의 윤곽이 제한된 시간 내 점차 밝아져 전 윤곽을 채우는 애니메이션 기법을 사용했다. 실험 2에서는 드로잉 기법을 이용해서 표적과 비표적을 반대 방향으로 2초 동안 그려 제시하였다. 조현욱과 김정오의 연구와 김희정과 김정오의 연구는 정지된 두 윤곽을 겹쳐 제시했기 때문에 표적 윤곽을 기술하는 중 주의가 겹친 비표적으로 빠질 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 본 연구의 두 실험은 윤곽에 대한 주의로 제거하면서 비표적의 재인에 대한 잔여용량설을 검토하였다. 밝아지는 윤곽의 추적 속도에 따라 잔여용량이 달라져 비표적의 재인이 결정되며(실험 1) 비표적에 대한 주의가 방지된 상황에서 연상 과제에 난이도에 따라 비표적의 재인이 결정된다(실험 2).

본 연구의 두 실험은 조현욱과 김정오(2010)가 고안한 수정된 Rock과 Gutman(1981)의 우연 학습 과제가 직관적인 예측과는 달리 표적에서 비표적으로 주의가 이탈할 가능성을 통제하는 과제를 시사한다. 자극의 조작과 지시 때문에 선택적 주의가 표적에 주어지는 동안 지시로 무시되어 무주의 상태에 있었던 비표적에 표적을 처리하고 남은 용량이 배정될 수

있었다. 본 연구의 두 실험이 사용한 우연학습 과제에서 공간적으로 겹쳐 있는 비표적으로 주의를 이탈되는 것이 배제되지 않았더라면 잔여용량에 영향을 주는 조작과 상관없이 비표적이 재인되었을 것이다. 앞으로의 연구에서 윤곽 추적의 속도를 좀더 엄밀히 통제하여 잔여용량과 비표적의 처리를 명세할 필요가 있다.

참고문헌

- 김희정, 김정오 (2010). 낮은 형태에 대한 연상이 비표적 형태에 미치는 영향. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 22, 161-176.
- 문기현, 박예송, 김정오 (2010). 무주의 형태의 지각에 대한 잔여용량설과 주의통제 실패설의 비교 검증. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 22, 405-417.
- 조현욱, 김정오 (2010). 선택적 주의를 형태의 내적/외적 구조를 모두 파악하는가? *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 22, 59-73.
- 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.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. NJ: Prentice-Hall.
- Kwak, H.-W., & Kim, J.-O. (1981). Self-terminating processing in curve tracing. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 1, 21-36.
- Lachter, J., Forster, K. I., & Ruthruff, E. (2004). Forty-five years after Broadbent: Still no identification without attention. *Psychological Review*, 111, 880-913.
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 451-468.
- McCormick, P. A., & Jolicoeur, P. Capturing visual attention and the curve tracing operation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 72-89.
- Rock, I., & Gutman, D. (1981). The effect of inattention on form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 275-285.
- Ullman, S. (1984). Visual routines. *Cognition*, 18, 97-159.

1 차원고접수 : 2010. 11. 3

1 차원고접수 : 2010. 12. 14

최종게재결정 : 2010. 12. 21

The Effects of Residual Capacity on Nontarget Processing

Jee Yun Kim

Hyang Jung Lee

Jung-Oh Kim

College of Liberal Studies Department of Psychology
Seoul National University

A detailed manipulation of participants' intention to novel shapes resulted in nontarget recognition (H.-J. Kim & J.-O. Kim, 2010; H.-W. Cho & J.-O. Kim, 2010). A residual capacity hypothesis attributed nontarget perception as being due to capacity remained after target processing for connecting contour parts of the ignored shape. To test the predictions derived from this hypothesis, two experiments varied capacity expenditure of contour tracing, external structure encoding, or associative encoding of an unfamiliar shape. A faster tracing with the external structure encoding condition and an easier association task with tracing condition demonstrated evidence for the nontarget shape recognition. These findings confirmed the predictions generated from the residual capacity hypothesis.

Key words : Nontarget recognition, residual capacity hypothesis, contour tracing, association process, external structure encoding