

수평-수직 착시에 미치는 형상의 효과

박창호·오성주

전북대학교 심리학과

수평-수직 착시는 같은 길이의 수평선에 비해 수직선이 더 길어 보이는 효과를 말한다. 본 연구는 수평-수직 착시에 미치는 요인들로서 양분 효과와 형상 효과를 검토하고자 한다. 양분 효과는 '⊥' 도형처럼 한 선분이 다른 선분에 의해 양분될 때, 양분하는 선분이 길어 보이는 효과이다. 형상 효과는 도형의 형상이 성분의 지각에 영향을 주는 효과이다. 실험 1에서 '⊥' 및 '┘' 유형의 도형에서 양분점의 위치를 조작하여 양분 효과와 수평-수직 착시를 분리하고 양분효과가 형상 효과와 관련됨을 보였다. 실험 2에서 사각형이나 십자가와 같이 '좋은 형상'의 경우, 수평-수직 착시가 감소하였다. 실험 3에서 사각형이나 십자가의 좋은 형상이 여러 개의 'L' 도형 집합으로 해체될 경우, 수평-수직 착시가 감소하였으나 그 크기는 작았다. 이들 결과는 수평-수직 착시에 형상 효과가 일정한 영향을 미칠 수 있음을 가리킨다. 마지막으로, 수평-수직 착시를 길이 판단의 비교 과정과 관련하여 논의하였다.

사람들은 지각적 경험이 의심할 나위 없이 진실하다고 믿기 쉽지만, 지각 경험에 대한 양적, 질적 판단은 그다지 정확하지 않다. 명도, 무게, 소리의 높낮이 등과 같이 여러 지각 차원들이 있는데, 그 중 크기 (size)에 대한 판단이 비교적 정확한 편이다 (Goldstein, 1989, p. 533). 그렇지만, 크기 판단의 오류를 지적하는 예들도 많은데, 이를테면 유명한 Müller-Lyer 착시, Ponzo 착시, Ebbinghaus 착시 등이 그렇다. 이때 착시 (visual illusion)란, 일시적인 착오나 장애 탓이 아니라, 주어진 환경 (혹은 대상)에 대한 지각과정의 특성 때문에 비교적 보편적으로 발생하는 시지각적 판단 오류를 말한다 (여러 종류의 착시에 대해서 Coren & Girgus, 1978; Gillam, 1980; Luckiesh, 1965 등

참조).

착시 중 가장 단순하면서도 또한 강력한 것이 '수평-수직 착시' (horizontal-vertical illusion)이다. 1851년 Fick은 '⊥' 형과 같이 수평선과 수직선이 만나는 도형에서 두 선분의 길이가 같아도 사람들이 수직선을 약 10% 더 길게 지각한다는 것을 발견하였다 (Avery & Day, 1969). 이처럼 수평선과 수직선의 길이 판단에서 생기는 오류를 수평-수직 착시라고 한다. 이후에 '⊥' 도형에서 수직선이 수평선을 양분하기 때문에 수직선이 더 길게 보이는 효과, 즉 '양분효과' (bisection effect)도 있다는 것이 알려졌다. 'L' 도형과 같이 양분효과가 없는 경우에는 약 3~5%의 수평-수직 착시가 관찰되었다 (Avery & Day, 1969). 수

평-수직 착시는 도형에서만뿐만 아니라 친숙한 대상이나 환경 속에서도 발생한다 (Schiffman, 1982, p. 362; Higashiyama, 1996).

Wundt (1858)가 안구 운동과 관련지어 수평-수직 착시를 설명하려고 한 이후로 (Boring, 1942에서 인용; Schiffman, 1982), 망막의 시각 세포 분포 차이로 설명하거나 (Higashiyama, 1996), 수직선이 삼차원적으로 해석되기 때문이라고 보는 (깊이 단서 가설, Coren & Girgus, 1978) 등, 여러 가설들이 제안되어 왔다. 시야 (visual field) 가설 (Künnapas, 1957)은 시야가 옆으로 길쭉한 타원형이라는 점에 착안하고, 수직선 대 시야의 수직축 길이 (135°)의 비가 수평선 대 시야의 수평축 길이 (단안은 약 160°, 양안은 약 200°)의 비보다 더 크기 때문에 수직선을 더 길게 본다고 주장한다. 이에 따르면, 단안 조건보다 양안 조건에서 (Prinzmetal & Gettleman, 1993) 그리고 시야가 불분명한 어두운 조건에서보다 밝은 조건에서 (Künnapas, 1957) 더 큰 착시가 관찰되어야 하는데, 그 결과들은 일관적이지 않다 (Higashiyama, 1996).

길이 판단에서 시야의 수평축과 수직축의 길이가 비교 준거로 쓰일 수 있음과 마찬가지로, 함께 제시된 다른 선분이나 도형, 틀 (frame) 등도 길이 판단의 맥락을 제공함으로써 수평-수직 착시에 영향을 줄 것이다 (Künnapas, 1955; Potts, 1991; Rock & Ebenholtz, 1959; Williams & Enns, 1996). 이런 맥락이 판단 대상과 통합된 것으로 경험되는 전체를 형상 (configuration)이라 한다 (Pomerantz, Sager, & Stoeber, 1977). 이로부터 도형의 형상도 그 구성성분의 길이 판단에 영향을 주는 맥락을 제공한다고 추측할 수 있다. 예컨대, 'L' 도형보다 '⊥' 도형에서 더 큰 수평-수직 착시가 관찰됨을 가리키는 양분효과는, 수평선이 양분되었다는 측면 외에 양분으로 인해 수평선과 수직선이 만들어 내는 형상의 변화에 기인할 가능성이 높다. 다시 말해, 'L' 도형

에 비해 '⊥' 도형에서 (그림 1 참조) 꼭지점들로 이어지는 삼각형의 모양이 주관적으로 더 뾰족한 것으로 경험된다면 (기하학적으로는 그 반대이다), 이 도형에서 더 큰 수평-수직 착시가 관찰될 것이다 (실제로 그렇다).

본 연구는 도형의 형상이 수평-수직 착시에 어떤 영향을 주는지를 알아보기 위해 수평-수직 착시 도형들을 여러 가지로 구성하고 배치하여 그 결과를 비교하고자 한다. 이를 위해 실험 1에서는 양분점의 위치에 따라 형상이 달라지는 '⊥' 유형과 같은 도형에서, 양분효과 및 전체 착시율이 변동하는 패턴을 검토하고자 한다. 실험 2에서는 비교적 좋은 형태라 생각되는 사각형 및 십자가 도형을 사용하여 수평-수직 착시를 검토할 것이며, 실험 3에서는 사각형 및 십자가 도형에서의 효과가 순수한 형상 효과인지를 검토하고자 한다.

실험 1: 수평-수직 착시와 양분효과

수평-수직 착시에 관한 그 동안의 연구들에서 '⊥' 형과 'L' 형이 비교된 적이 있었으나, 양분효과에 대한 체계적인 검토는 별로 없었다. 본 연구는 '⊥' 도형에서 양분점 (수평선과 수직선이 만나는 점)의 위치를 달리하였을 때 (양쪽 끝 위치에서는 'L' 유형이 된다) 양분효과 및 수평-수직 착시율이 어떻게 변하는지를 보고자 한다. 그리고 수평-수직 착시와 양분효과가 서로 반대로 작용하도록 '⊥'를 시계 방향으로 90° 회전시킨 '⊥' 도형을 도입하여 양자의 관련성을 검토해 보고자 한다. 만일 시야 가설이 전적으로 옳다면, 양분점의 위치가 달라지더라도 양분효과와 전체 착시율은 일정할 것이다. 만일 양분효과가 일정하지 않고 양분점의 위치와 선형적인 비례 관계에 있다면, 전체 착시율은 양분점의 위치에 따라 선형적으로 결정될 것이다.

본 연구는 조절법 (method of adjustment) 을 사용하고자 한다. 여기에서 실험참가자는 제시된 기준선 (수평선이나 수직선)과 같은 길이가 되도록 조절선 (각각, 수직선이나 수평선)의 길이를 조절한다. 이 방법에는 지각자 선분의 길이를 직접 조작하므로 지각자의 주관적 경험을 세밀하게 반영할 수 있다는 장점이 있는 반면, 기준선보다 길거나 짧게 제시되는 조절선의 시작 길이에 따라 지각자의 길이 판단이 영향을 받을 가능성이 있다. 이 점을 검토하기 위해 조절선의 시작 길이의 장단을 독립 변인으로 조작하였다.

방법

참가자. 전북대학교 학생 21명이 참여하였다. 참가자들의 시력 (혹은 교정시력)은 0.9 이상이었다. 이 중 11명은 '⊥' 도형 조건에, 나머지 10명은 '┌' 도형 조건에 참여하였다.

기구 및 자극. 실험절차를 통제하고 자극들을 제시하기 위해 IBM 호환 기종인 386 컴퓨터와 VGA 카드 (640 x 350 화소 모드) 및 14" 컬러 모니터가 사용되었고, 실험 참가자는 자판 (103 키)의 방향키를 이용하여 수평선 혹은 수직선의 길이를 조정하였다. 모니터의 검은 바탕 (VGA의 DARK)에 수평-수직 착시도형이 밝은 흰색 (VGA의 WHITE)으로 제시되었다. 화소의 밝기와 대비는 모니터에서 가능한 최고 수준으로 하였다. 실험 자극의 기준선은 120 화소 (수평: 4.72 cm, 3.38°, 수직: 5cm, 3.58°)로 만들어졌다.¹⁾ '⊥' 형 및 '┌' 형의 두 종류의 도형이 실험에 쓰였는데, '┌' 도형은 '⊥' 도형을 시계 방향으로 90° 회전시킨 것이다 (그림 1 참조). 양분점은 다섯 위치로 변할 수 있었다. 예를 들면, '⊥' 도형에서 수

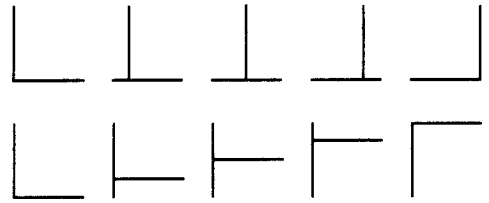


그림 1. 실험에서 사용된 '⊥' 형(상단) 및 '┌' 형(하단)의 착시도형. 양분점의 위치는 왼쪽부터 각각 4분의 0, 1, 2, 3, 4 위치로 정의된다.

직선이 수평선이 만나는 위치는 수평선의 중앙 (2/4 양분점), 왼쪽 혹은 오른쪽 사분 위치 (즉, 1/4 양분점 및 3/4 양분점), 그리고 왼쪽 혹은 오른쪽 끝 (즉, 0/4 양분점 및 4/4 양분점)으로 다섯 가지가 있었다.

착시 도형이 처음 제시될 때 조절선의 길이는 기준선보다 길게 혹은 짧게 제시되었는데, 길게 제시되는 조건에서 그 길이는 90-110 화소 범위에, 짧게 제시되는 조건에서 그 길이는 130-150 화소 범위에 있었다. 이 범위 내에서 조절선의 최초 길이는 매시행마다 달랐는데, 이는 참가자들이 어떤 반응 전략 (예, 키 조작 회수)을 사용하지 않고 선분의 길이에 지각적으로 민감해지도록 만들기 위한 것이었다. 참가자들이 자판의 방향키를 한 번 누를 때마다 조절선 끝의 위치가 그 방향으로 2 화소씩 이동하였다. 조절선이 1/4, 3/4 위치에서 양분된 경우에는 조절선의 긴 쪽 가지 (선분)의 길이가 2 화소씩 변화하였으며, 2/4 위치에서 양분된 경우에는 조절선의 양쪽 끝의 길이가 각각 1 화소씩 변화하였다. 잔상의 영향을 없애기 위해 착시도형에 앞서 차폐 (mask)를 제시하였는데, 그 크기는 7.5 x 7 cm이었으며, 그 면적의 약

1) 수평 기준선과 수직 기준선의 길이가 조금 달랐는데, 조절선은 기준선보다 많이 크게 혹은 작게 제시되기 때문에, 계산의 번거로움 외에 두 기준선의 차이로 인한 문제는 발생하지 않았다.

12.5 %를 무선점으로 채워 만들었다.

절차. 실험은 참가자 개인별로 수행되었으며, 참가자는 컴퓨터 앞에 앉아 약 80 cm의 거리를 유지하도록 지시 받은 다음, 선분의 조절 방법에 관해 간단한 설명을 들었다. 참가자들은 수평 혹은 수직 기준선과 같은 길이가 되도록 나머지 다른 한 조절선의 길이를 조절하도록 지시 받았다. 한 시행의 순서는 다음과 같다. 먼저 1048 Hz의 신호음이 300 ms 동안 울린 후, 차폐가 500 ms 동안 나타났다. 그런 다음, 수평-수직 착시도형이 제시되었다. 참가자가 조절선의 길이를 상하 방향키 (조절선이 수직인 경우) 혹은 좌우 방향키 (조절선이 수평인 경우)로 기준선과 같게 조절한 다음 최종적으로 'ENTER' 키를 누르면 착시도형이 사라졌다. 그 후 2초 뒤에 다음 시행이 잇따랐다. 참가자가 조절한 선의 길이는 화소 단위로 기록되었다. 한 실험블록은 총 20 시행으로 구성되었는데, 첫째 실험블록은 네 번의 연습 시행이 추가되어 총 24회의 시행이 있었다. 총 4 개의 실험블록이 실시되었다. 이 중 두 블록은 수평 조절 조건이었고 나머지 두 블록은 수직 조절 조건이었다. 순서 효과를 통제하기 위해 블록의 순서는 ABAB 형으로 피험자마다 엇갈리게 하였다.

설계. 두 개의 착시도형 ('┌'와 '┐') 조건은 독립 집단으로 실험되었다. 각 도형 내에 쓰인 모든 독립변인은 피험자내 변인으로서 반복 측정되었다. 먼저 조절선의 방향 (수평 혹은 수직; 2)은 블록별로 조작되었으며, 양분점의 다섯 위치 (5)는 블록 내에서 무선 배치되었고, 조절선의 시작 길이 (장, 단; 2)도 블록 내에서 무선 배치되었다.

결과 및 논의

참가자들이 기준선의 길이와 일치한다고 결정한 조절선의 길이를 화소 단위로 측정하는 다음, 화소 수로부터 실제로 조절된 길이를 추정

하고, 이것과 기준선과의 차이를 비율로 환산한 자료 (즉, 착시율)를 대상으로 변량분석을 하였다. 본 실험에서 착시율은 기준선의 방향에 관계없이, 수평선을 기준으로 하여 수직선의 길이 판단에서 생긴 오차로 계산하였다. 즉, +5 %는 수직선을 수평선보다 그 비율만큼 길게 판단하였다는 뜻이며, -5 %는 수직선을 그 비율만큼 짧게 판단하였다는 뜻이다.

실험참가자간 변인인 착시도형 조건에 따라 착시율의 패턴은 매우 달랐기 때문에, 도형별로 결과를 분석하였다. 각 도형별로 반복측정 변량분석을 한 결과, 두 도형 조건 모두에서, 조절선의 방향 (2 가지)과 조절선의 시작 길이의 장단 (2 가지)에 따른 4 조건의 결과들은 두 유형으로 나누어졌다. 즉, '┌' 도형의 경우, 짧은 수직 조절선 조건의 결과와 긴 수평 조절선 조건의 결과가 비슷하였고, 긴 수직 조절선 조건의 결과는 짧은 수평 조절선의 결과와 비슷하였다. 다시 말해 착시도형이 전체적으로 수직선이 짧은 '┌' 모양인지 아니면 수직선이 긴 '┐' 모양인지에 따라 결과들이 구별되었는데, 이때 조절선의 종류는 관계가 없었다. 그래서 전자의 경우를 시작 도형이 횡 (가로) 모양 조건으로 후자를 종 (세로) 모양 조건으로 재 정의하여 실험자료를 다시 분석하

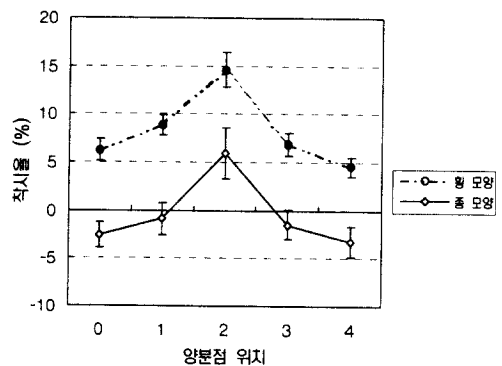


그림 2. 도형 '┌'에서 양분점 위치와 시작도형의 모양에 따라 관찰된 수평-수직 착시율과 표준오차. 유의한 착시율은 채워진 도형으로 표시되어 있다.

였다. 마찬가지로 '┐' 착시도형의 자료도 재 분석하였다.

'┌' 유형 착시도형에 대한 착시율이 그림 2에 그래프들로 제시되어 있다. 위쪽 그래프는 시작 도형이 횡 모양인 조건의 결과 (착시율 평균 8.2 %)를 나타내며 아래쪽 그래프는 종 모양 조건의 결과 (착시율 평균 -0.4 %)를 나타낸다. 양분효과가 가장 큰 2/4 위치에서 착시율 평균은 10.3 %이었으며, 양분효과가 발생하지 않는 0/4, 4/4 양분점에서 착시율은 1.2 %이었다. 시작 모양과 양분점의 위치를 두 반복측정 변인으로 하여 변량분석 (ANOVA)을 한 결과, 시작 모양에 따라, $F(1,10)=92.84$, $p<.001$, $MSe=22.25$, 양분점의 위치에 따라, $F(4,40)=22.25$, $p<.001$, $MSe=14.08$, 착시율이 유의하게 달랐다. 각 조건에서 착시율의 유의성을 $t(10; p<.05)$ 검증한 결과는 그림 2에서 해당 조건의 표지를 보면 알 수 있다. 횡 모양 조건의 경우 모든 양분점 위치에서 착시율이 유의하였으나, 종 모양 조건의 경우에는 유의한 것이 하나도 없었다. 시작 모양과 양분점 위치의 상호작용 효과는 없었다, $F(4,40)<1$, $MSe=3.81$. 양분점이 양 끝 (0/4와 4/4 위치)인 조건의 평균, 양쪽의 사분점 (1/4와 3/4 위치)인 조건의 평균, 및 가운데 (2/4 위치)인 조건의 착시율에 대하여 경향 분석 (trend analysis)을 하였다.²⁾ 두 시작 모양 조건은 합 (pool)하여 계산한 결과, 양분점의 위치에 따른 1차 함수의 경향성이 유의하였으며, $F(1,10)=40.27$, $p<.001$, $MSe=22.26$, 2차 함수의 경향성도 유의하였다, $F(1,10)=9.69$, $p<.025$, $MSe=8.88$.

'┐' 유형 착시도형에 대한 착시율이 그림 3에 그래프로 제시되어 있다. 위쪽 그래프는 횡 모양 (시작 도형의 양분선이 긴) 조건의 결과 (착시율 평균 7.7 %)를 나타내며 아래쪽 그래프는 종 모양 (시작 도형의 양분선이 짧은) 조건의 결과 (착시율 평균 1.6 %)를 나타낸다.

양분효과가 가장 큰 2/4 위치에서 착시율 평균은 -0.5 %이었으며, 양분효과가 발생하지 않는 0/4, 4/4 양분점에서 착시율은 8.0 %이었다. 시작 모양과 양분점의 위치를 두 반복측정 변인으로 하여 변량 분석한 결과, 시작 모양에 따라, $F(1,9)=162.63$, $p<.001$, $MSe=5.71$, 양분점의 위치에 따라, $F(4,36)=13.05$, $p<.001$, $MSe=19.29$, 착시율이 유의하게 달랐다. 착시율의 $t(9; p<.05)$ 검증 결과가 유의한 조건이 그림 3에 표시되어 있다. 그림 3을 보면 양분점이 끝 쪽에 위치할수록 착시율이 유의한 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 시작 모양과 양분점 위치간의 상호작용이 유의하였으나, $F(4,36)=5.24$, $p<.01$, $MSe=3.75$, 이 상호작용은 어떤 체계적인 원인으로부터 비롯된 것은 아닌 것으로 보인다. (시작 모양의 두 조건 모두에서 양분점 위치의 단순 주효과가 유의하고, 각 양분점 위치에서 양분선 장단의 단순주효과가 모두 유의하였기 때문이다. F 비는 생략한다.) '┌' 유형과 같은 방식으로 3 개의 양분점 위치에 따른 착시율에 대해 경향 분석을 한 결과, 1차 함수의 경향성이 유의하였으나, $F(1,9)=18.55$, $p<.01$, $MSe=38.81$, 2차 함

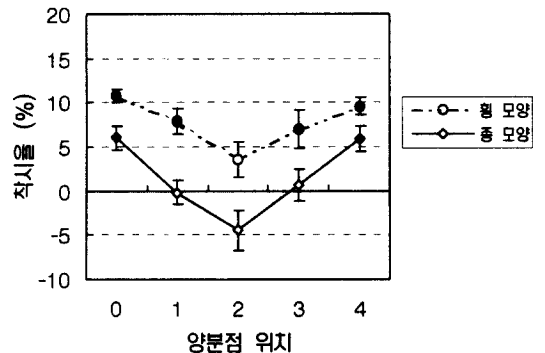


그림 3. 도형 '┐'에서 양분점 위치와 시작 도형의 모양에 따라 관찰된 수평-수직 착시율과 표준오차. 유의한 착시율은 채워진 도형으로 표시되어 있다.

2) 이 부분의 분석 및 관련 논의가 분명해지도록 논평해 주신 심사위원에게 감사 드린다.

수의 경향성은 유의하지 않았다, $F(1,9) < 1$, $MSe=4.53$.

실험 1은 두 유형의 착시도형을 사용하여 수평-수직 착시와 양분효과를 알아보려고 하였다. 특정 양분점에서 관찰된 착시율은 수평-수직 착시와 양분효과가 종합된 효과이며, '┌' 유형에서는 두 효과가 가산되고 '┐' 유형에서는 두 효과가 상쇄된다고 볼 수 있다. 양분효과를 고려하지 않는 단순한 수평-수직 착시율이 비교적 일정하다고 가정한다면, 각 양분점에서 관찰된 착시율과 양분효과가 배제된 '┌' 도형의 수평-수직 착시율의 차이는 해당 양분점에서의 양분효과의 크기로 추정될 수 있다. '┌' 유형에서 최대의 착시율은 10.3 % 이었고, 양분효과가 없는 수평-수직 착시율은 1.2 %이었으므로, 양분효과는 최대 9.1 %로 추정된다. '┐' 유형에서 최대의 착시율은 8.0 %이었고, 최소의 착시율은 -0.5 %이었으므로, 양분효과는 최대 8.5 %로 추정된다. 두 유형에서 양분효과는 비교적 일정하게 관찰되나, 양분효과를 배제한 순수 수평-수직 착시율은 크게 다르다. 그 이유로 관찰자들이 양분 효과와 수평-수직 착시가 합산된 전체 착시율이 갖는 범위에 주목하고 이를 적절히 조절하려 했을 가능성을 들 수 있다 (범위효과 range effect 참조; Hotopf & Brown, 1993). 그렇다면 두 효과가 가산적인 '┌' 유형에서 수평-수직 착시는 적게 계산되고, 그 반대로 두 효과가 감산적인 '┐' 유형에서는 수평-수직 착시가 크게 계산될 것이다. 이런 가능성은 착시에 기여하는 여러 효과들이 일정한 것이 아니라 전반적으로 조절될 것임을 시사한다.

두 유형의 착시도형 모두에서 양분점이 가운데로 가까워질수록 착시율이 선형적으로 커졌다. 그런데 '┌' 유형에서는 양분점과 착시율간의 2차 함수 경향성이 관찰되었으나, '┐' 유형에서는 2차 함수 경향성이 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 적어도 '┌' 유형에서의 착시가 시야 가설 단독으로 혹은 이에 선형적인

양분효과를 결합한 가설로 충분히 설명될 수 없음을 시사한다. 즉, 양분점의 위치 외의 제 3의 요인이 양분효과 및 착시율에 영향을 미칠 가능성이 있다. 이를테면, 특히 '┌' 유형에서 양분점이 가운데에 있을 때 착시도형이 이루는 형상의 꼭지점이 훨씬 더 뾰족하게 보인 결과 착시율이 더 커진 반면, '┐' 유형에서는 착시도형의 형상이 측면을 가리키고 있으므로 그 같은 효과가 나타나지 않았다고 볼 수 있다. 이런 가능성은 착시도형의 형상(configuration)과 방향성(orientation)이 수평-수직 착시에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

시작도형이 횡모양인지 종모양인지에 따라 수평-수직 착시율에서 일정한 차이가 관찰되었다. '┌' 유형의 경우 착시율 평균은 횡모양 조건에서 8.2 %, 종모양 조건에서 0.4 %로서, 이 차이인 약 8.6 %는 시작모양의 차이에 기인하는 것이다. '┐' 유형의 경우에는 착시율 평균은 횡모양 조건에서 7.7 %, 종모양 조건에서 1.6 %로서, 이 차이인 약 6.1 %는 역시 시작모양의 차이에 기인하는 것이다. 착시율의 이런 차이는 처음 제시된 도형의 형상으로 인해 두 선분이 지각적으로 동등하다고 관찰자가 판단하게 되는 준거가 달라지기 때문에 생기는 것으로 보인다. 이처럼 준거 혹은 시작조건이 비교판단에 미치는 영향을 '거점효과'(anchorage effect)라고 한다 (Guilford, 1954, p. 313). 실험 1에서 거점효과는 비교적 크게 관찰되었으며, 그림 2와 3은 시작모양의 유형에 따라 수평-수직 착시가 관찰되지 않을 수도 있음을 보여 준다. 이는 착시 연구에서 조절법을 사용할 때 거점효과를 유의해야 할 것임을 시사한다 (Prinzmetal & Gettleman, 1993 비교).

실험 2: 형상 효과의 검토

실험 1에서 수평-수직 착시와 양분 효과는

서로 분리될 수 있도록 독립적으로 조작되었다. 각 효과들이 체계적으로 관찰되었지만, 적어도 '┌' 유형에서 양분점의 세 위치에 따라 양분효과가 선형적으로 결정되지는 않는다는 것을 보았다. 그 원인으로 양분점의 위치 변동에 따른 착시 도형의 형상의 변화가 길이 판단에 영향을 주었을 가능성이 있다. 한 예로 '블록 수평선 착시'에서 평행사변형 속의 수평선보다 장방형 속의 수평선이 더 길어 보인다. 이처럼 형상 (평행사변형 대 장방형)이 부분(수평선 길이)의 판단에 영향을 미치는 것을 형상 효과 (configural effect)라고 한다 (예, Pomerantz, Sager, & Stoever, 1977).

실험 1에서 '┌' 유형의 결과는 양분효과에 형상 효과가 혼입되어 관찰된 것으로 보이지만, 이 두 효과가 분리되지는 않았다. 따라서 형상 효과를 독립적으로 검토하기 위해서는 양분효과가 없는 조건에서 형상 효과를 관찰할 필요가 있다. 이를 위해 실험 2에서는 좋은 형태 (good form)가 수평-수직 착시를 감소시키는지를 살펴보고자 한다. 좋은 형태는 원, 정사각형, 십자가 등처럼 구성 성분들의 대칭, 반복, 폐쇄 등으로 인해 성분들의 집단화가 단순하고 규칙적인 형태를 말한다 (Palmer, 1991). 좋은 형태 혹은 좋은 형상에서 성분들의 관계는 반복이나 대칭이라는 제약을 지니게 됨으로써, 수평선과 수직선의 크기를 더 정확히 비교할 수 있는 여분의 정보가 생기게 된다. 이러한 정보의 활용은 수평-수직 착시를 감소시킬 수 있을 것으로 예상된다.

실험 2에서 이런 가능성을 검토하기 위해 사각형과 십자가 도형을 사용하였다. 그리고 통제 도형으로서 실험 1에서 사용한 '┌' 도형과 그 변형을 사용하였다. 만일 좋은 형태가 수평-수직 착시를 줄일 수 있다면, 사각형 및 십자가 도형 조건에서 '┌' 도형 조건보다 더 적은 착시율이 관찰될 것이다. '┌' 도형의 변형은 '└' 모양이 사각형 (혹은 삼각형)의 부분처럼 보이도록 가상적 사각형의 나머지 한 꼭

지점 (혹은 삼각형의 빗변의 중앙)에 점을 찍고 이것이 조절선의 조절과 함께 이동하도록 하는 것이었다. 만일 관찰자들이 가상적인 사각형이나 삼각형 정보를 이용할 수 있다면, 역시 이들 도형 조건에서 '┌' 도형 조건보다 더 적은 착시율이 관찰될 것이다.

방법

참가자. 전북대학교 심리학과 학생 12명이 참여하였으며, 이들의 시력 (혹은 교정시력)은 0.7 이상이었다.

기구 및 자극. 기구와 자극 제시 방법 등은 실험 1과 같았다. 실험에 사용된 도형들은 '┌' 모양 (실험 1과 같았다), 사각형, 십자가 (+), 그리고 가상적 사각형이 되도록 '┌'의 오른쪽 꼭지점 위치에 점을 찍은 도형 (조절선과 함께 이동한다), 가상적 삼각형이 되도록 '┌'의 빗변 가운데에 점을 찍은 도형 (역시, 조절선과 함께 이동한다)이었다 (그림 4 참조). 사각형의 경우 조절선의 조절과 함께 나머지 변의 길이와 위치도 함께 변동되었으며, 십자가의 경우 조절선은 좌우, 그리고 상하 선분의 길이가 같도록 양쪽에서 같이 변동되었다. 실험 자극의 기준선은 120 화소 (수평, 수직: 4.70 cm, 3.36°)만들어졌다. 조절선의 시작 길이 제시 및 길이 조작 방법, 차폐 등은 실험 1과 같았다.

절차. 절차의 전반적 사항은 실험 1과 같았다. 다만 가상적 사각형과 삼각형을 이루는 두 '┌' 모양 조건의 경우, 실험 참가자들에게 각각 가상적 사각형과 가상적 삼각형의 성질을



그림 4. 실험 2에서 사용된 도형들. 왼쪽부터 '┌' 도형, 가상적 사각형, 가상적 삼각형, 사각형, 십자가이다.

이용하라고 지시하였다. 사각형 조건과 삼각형 조건의 실험 회기와 나머지 세 종류의 'L' 도형 조건의 실험 회기를 나누어 실시하였으며, 도형 조건의 제시 순서는 고르게 분포하도록 조절되었다. 두 회기간에는 3-4 시간 이상의 간격이 있었는데, 이는 두 도형 집단의 수행간에 연습 효과가 발생하지 않도록 하기 위해서였다. 각 도형 조건은 수평선 조절 조건과 수직선 조절 조건의 2 개의 실험블록으로 구성되었으며, 그 수행 순서는 무선적이었다. 각 실험블록은 12 시행으로 구성되었으며, 이들 중 절반은 조절선의 크기가 기준선보다 짧게 제시되었고, 나머지 절반은 더 길게 제시되었다.

설계. 모든 참가자들이 다섯 개의 도형 조건을 모두 관찰하였다. 각 도형 내에 조작된 변인들로서 조절선의 방향 (수평 혹은 수직; 2)은 블록별로 조작되었으며, 조절선의 시작 길이 (장, 단; 2)는 블록 내에서 무선 배치되었다.

결과 및 논의

착시율의 계산 방법 및 그 해석은 실험 1과 같았다. 즉, +5 %는 수직선을 수평선보다 그 비율만큼 길게 판단하였다는 뜻이며, -5 %는 수직선을 그 비율만큼 짧게 판단하였다는 뜻이다.

도형과 조절선 축, 시작길이를 변인으로 하여 반복측정 변량 분석을 한 결과, 세 변인의 상호작용효과는 관찰되지 않았고, $F(4,44)=1.84$, $MSe=4.57$, 조절선과 시작길이의 상호작용이 관찰되었다, $F(1,11)=36.60$, $p < .01$, $MSe=26.78$. 이 결과는 실험 1과 마찬가지로, 실험 참가자에게 제시된 최초의 패턴이 수직 방향이 긴 모양 (종 모양)인지 아니면 수평 방향이 긴 모양 (횡 모양)인지에 따라, 결과 패턴이 달라짐을 가리킨다. 그러므로, 실험 1과 마찬가지로, 시작길이가 기준선보다 긴 수평 조절선 조건과 시작길이가 짧은 수직 조절선 조건을 묶어 횡 모양 조건이라 명명하고, 시작길이

가 짧은 수평 조절선 조건과 시작길이가 긴 수직 조절선 조건을 묶어 종 모양 조건이라 명명하였다. 이렇게 정리한 자료가 그림 5에 그래프로 제시되어 있다.

도형과 시작 모양을 변인으로 한 반복측정 변량분석 결과, 도형의 주효과, $F(4,44)=7.17$, $p < .001$, $MSe=15.28$, 시작 모양의 주효과, $F(1,11)=34.31$, $p < .001$, $MSe=14.70$ 가 관찰되었고, 두 변인의 상호작용효과는 관찰되지 않았다 $F(4,44)=1.76$, $n.s.$, $MSe=2.29$. 횡 모양 조건에서 평균 9.2 %의 착시율이, 종 모양 조건의 경우 평균 5.1 %의 착시율이 관찰되었다. 두 조건의 차이인 약 4.1%는, 실험 1과 마찬가지로 시작 도형의 모양이 수평-수직 착시에 영향을 주는 거점효과 (anchorage effect)에 해당한다.

사각형과 십자가 집단 (평균 착시율 4.9 %)과 세 종류의 'L' 도형 집단 (평균 착시율 8.7 %)을 비교하는 계획된 비교 (planned comparison) 결과, 두 집단간에 유의미한 차이가 있었다, $F(1,11)=11.08$, $p < .01$, $MSe=38.78$. 이때 독립변수가 설명하는 변량의 비율을 나타내는 $\hat{\omega}^2$ 값은 0.294였는데, 이 값은 상당히 큰 효과를 나타내는 것으로 생각된다 (Keppel, 1982, p. 92). 사각형과 십자가 사이에는 착시율의 차이가 없었으며, $F(1,11)=1.51$, $n.s.$,

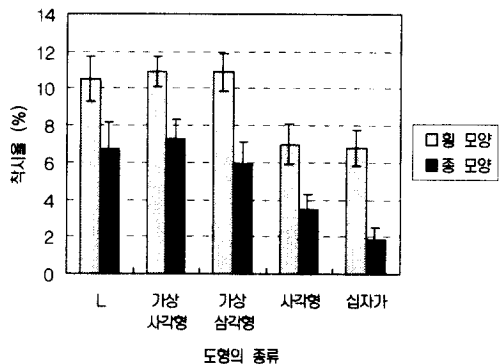


그림 5. 실험 2에서 도형의 종류와 시작 모양에 따른 수평-수직 착시율과 표준오차.

$MSe=8.61$, 세 종류의 ‘L’ 도형간에도 서로 차이가 없었다, $F(2,22)<1$, $MSe=14.60$. 그리고 ‘L’ 도형에 점을 추가해서 만든 가상적 사각형 (혹은 가상적 삼각형)의 경우에는 착시가 줄어들지 않았는데, 이는 실험참가자들이 실험에 사용된 가상적 도형들에서 도형 전체의 실재감을 얻을 수 없었기 때문이라고 볼 수 있다.

실험 2의 결과는 좋은 형태 (good form) 혹은 형상 (configuration)이 수평-수직 착시에 영향을 미칠 수 있음을 가리킨다. 즉, 정사각형과 십자가에서 착시가 유의하게 감소하였다. 그렇지만, 착시가 사라지지 않았다는 사실은, 형상의 효과가 한정되어 있음을 가리킨다.

실험 3: 복수 비교 가설의 검토

실험 2에서 사각형과 십자가 도형에서 수평-수직 착시가 크게 줄어든 것은 이것들이 형태심리학적으로 봐서 ‘좋은 형태’를 이루기 때문이라고 해석할 수 있다. 그러나, 다른 가능성도 있다. 즉, 사각형과 십자가에는 서로 비교할 수 있는 수평선과 수직선의 짝이 많으므로 최종 판단을 하기 전에 복수 비교 (multiple comparison)가 가능하고 이 때문에 착시율이 줄어들었다고 볼 수 있다. 이를 단도직입적으로 표현하면, 비교 쌍의 수가 많을수록 정확한 길이 판단이 가능하다는 것이다. 이런 설명은 반드시 ‘좋은 형태’를 필요로 하지 않으며, 비교 쌍의 수가 많은 어떤 패턴에서도 수평-수직 착시가 줄어들 것임을 예언한다.

이 가설을 검토하기 위해 실험 3이 계획되었다. 실험 2에서 사용한 사각형과 십자가의 전반적인 배치를 유지하면서 ‘좋은 형태’를 해체시킬 때, 착시율이 감소하는지를 확인하고자 하였다. 그리고, ‘L’ 도형을 단순히 반복 배치한 패턴을 도입하여, 함께 비교하고자 하였다. 만일 실험 2에서 관찰된 형상 효과가 좋

은 형태에서 복수 비교의 기회가 많기 때문이 아니라 진정한 형상 효과라면, 좋은 형태가 무너진 도형에서는 착시율의 감소가 관찰되지 않을 것이다.

방법

참가자. 전북대학교 학생 12명이 참여하였으며, 이들의 시력 혹은 교정시력은 0.7 이상이였다.

기구 및 자극. 기구와 자극 제시 방법 등은 전반적으로 실험 2와 같았다. 네 가지의 도형이 실험에 사용되었다 (그림 6 참조). 그 도형들은 분리된 ‘L’ 모양과 ‘Г’ 모양이 사각형의 외곽을 이루도록 나란히 배치한 도형 (사각형 윤곽 도형), 십자가 (+)를 교차점에서 조개놓은 듯이 ‘Г’ 모양과 ‘L’ 모양을 분리 배치한 도형 (십자가 윤곽 도형), 네 개의 ‘L’을 2x2의 행렬로 배치한 반복 패턴, 그리고 ‘L’ 모양 (실험 1, 2와 동일) 등이였다. 각 ‘L’ 혹은 ‘Г’ 모양의 착시도형들이 제시되는 위치는 기준점으로부터 무선적으로 상하, 좌우로 -5화소에서 +5 화소 사이에 매시행마다 변동하게 되어 있었으므로, 실험참가자들이 도형간의 거리나 전체적 형상과 같은 정보를 체계적으로 이용할 수 없었다. ‘L’도형과 사각형 윤곽 도형의 기준선 및 조절선이 제시되는 범위는 실험 2와 마찬가지로 각각 120 화소 (수평, 수직: 4.70 cm, 3.36°)와 $\pm 10\sim 30$ 화소로 되어 있었으나, 십자가 모양 도형과 반복 배치 도형 속에 있는 ‘L’ 도형의 기준선과 조절선 제시 범

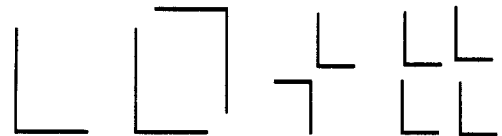


그림 6. 실험 3에서 사용된 도형들. 왼쪽부터 ‘L’ 도형, 사각형 윤곽 도형, 삼각형 윤곽 도형, 반복 배치 패턴이다.

위는 그 절반인 60화소와 $\pm 5 \sim 15$ 화소로 되어 있었다. 'L'형 정점 (vertex)을 기준으로 착시 도형들간의 거리를 표시하면, 사각형 윤곽 도형의 경우 평균 거리는 150 화소였으며, 십자가 윤곽 도형의 경우에는 평균 20 화소, 반복 배치 패턴의 경우 평균 100 화소이었다. 참가자의 좌우 (수평선 조절 조건), 상하 (수직선 조절 조건) 키 조작에 따라 'L' 모양의 착시 도형을 기준으로 조절선의 길이가 변동되었으며, '┌' 모양의 착시도형은 그 반대 방향으로 조절선의 길이가 변동되었다. 차폐는 실험 1과 같은 방식이나 조금 더 크게 만들어졌다.

절차. 절차의 전반적 사항은 실험 2와 같았다. 다만 실험 참가자에게 ('L'을 제외한 나머지 세 조건에서) 화면에 여러 개의 착시도형이 나오지만 이들의 수평선과 수직선은 각각 다른 수평선과 수직선의 길이와 같으므로, 이 점을 이용하라고 지시하였다. 네 가지 도형 조건의 제시 순서는 고르게 분포하도록 조절되었다. 각 도형 조건은 2개의 실험블록으로 구성되었는데, 이들은 각각 수평선 및 수직선 조절 조건이었으며, 조절선의 순서도 안배 (counterbalance)되었다. 각 실험블록은 12 시행으로 구성되었으며, 이들 중 절반은 조절선의 길이가 기준선보다 짧게 제시되었고, 나머지 절반은 더 길게 제시되었다.

설계. 모든 참가자들이 네 개의 도형 조건을 모두 관찰하였다. 각 도형 내에 조작된 변인들로서 조절선의 방향 (수평 혹은 수직; 2)은 블록별로 조작되었으며, 조절선의 시작 길이 (장, 단; 2)는 블록 내에서 무선 배치되었다.

결과 및 논의

착시율의 계산 방법 및 그 해석은 실험 1, 2와 같았다.

조절선 조건과 시작 길이 조건에 관한 결과 패턴이 실험 1, 2와 마찬가지로였으므로, 시작

길이가 긴 수평 조절선 조건과 시작 길이가 짧은 수직 조절선 조건을 묶고 (횡 모양 조건), 시작길이가 짧은 수평 조절선 조건과 시작길이가 긴 수직 조절선 조건을 묶었다 (종 모양 조건). 시작 모양과 도형의 조합별로 관찰된 결과가 그림 7에 그래프로 제시되어 있다. 2 요인 반복측정 변량분석 결과, 도형의 주효과는 관찰되지 않았으며, $F(3,33)=1.20$, *n.s.*, $MSe=8.36$, 시작 모양의 주효과, $F(1,11)=107.40$, $p<.001$, $MSe=2.35$ 가 관찰되었고, 두 변인의 상호작용효과가 관찰되었다, $F(3,33)=3.73$, $p<.025$, $MSe=1.94$. 시작 도형이 횡 모양 (7.6 %)일 때에 비해 종 모양 (4.4 %)일 때, 착시율이 평균 3.2 % 감소하였다 (거점 효과). 그리고 도형과 시작 모양의 상호작용효과에 대한 단순 주효과 분석의 결과, 체계적이거나 흥미로운 결과는 관찰되지 않았다.

전반적 변량분석에서 도형의 주효과는 관찰되지 않았지만, 'L' 도형을 제외한 나머지 세 도형에서 수평-수직 착시율이 감소했는지를 알아보기 위한 계획된 비교를 하였다. 그 결과 'L' 도형 (평균 착시율 7.0 %)보다 나머지 세 도형 (평균 착시율 5.7 %)에서 착시율이 유의하게 1.3 % 감소하였다, $F(1,11)=5.14$, $p<.05$, $MSe=5.73$. 이때 독립변수와 종속변수간의 연합강도를 나타내는 $\hat{\omega}^2$ 값은 0.048이었는데, 이 값은 효과의 크기가 중간 이하임을 가리키는

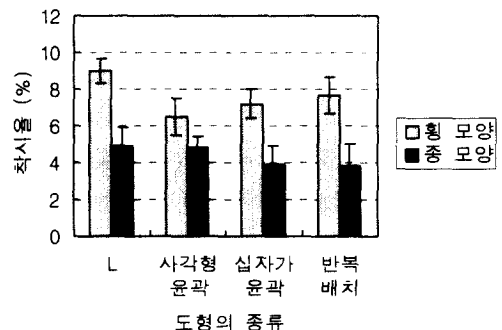


그림 7. 실험 3에서 도형의 종류와 시작 모양에 따른 수평-수직 착시율과 표준오차.

것으로 생각된다 (Keppel, 1982, p.92). 사각형 윤곽 도형과 십자가 윤곽 도형의 평균을 'L' 도형과 비교하였을 때에는 차이의 경향성만이 관찰되었다, $F(1,11)=4.60$, $p<.1$, $MSe=6.17$.

실험 3에서 좋은 형태를 이루지 않지만 복수 비교 쌍이 있는 패턴에서 수평-수직 착시가 감소함을 보았다. 이 결과는 실험 2에서 관찰한 형상 효과가 형상의 특성에 기인하기보다 형상이 제공하는 복수 비교의 가능성 때문임을 시사한다. 그러나, 착시의 감소량이 1.3% ($\hat{\omega}^2=0.048$)로 실험 2에서 관찰한 3.8% ($\hat{\omega}^2=0.294$)의 감소량에 비해 적은 경향이 있다, $t(22)=1.95$, $p<.1$, $se=1.29$. 그러므로 실험 3의 결과만을 가지고, 실험 2의 형상 효과를 부정하는 것은 곤란하다고 생각된다.

실험 2에서 사용된 사각형이나 십자가와 같은 도형에서는 수평선과 수직선을 비교하는데 도움이 되는 여분의 (복수 비교 가능성 외의) 정보가 있을 가능성이 있다. 예컨대 수평선과 수직선의 길이가 같게 될 때, 정사각형의 꼭지점을 잇는 두 대각선은 직각으로 교차할 것이며, 십자가의 종말을 잇는 도형은 45° 회전한 정사각형이 될 것이다. 비록 이런 정보는 도형에서 가시적이지 않지만, 실험참가자들이 잘 알고 있는 정보이므로 판단에 영향을 주었을 가능성이 있다.

종합 논의

수평-수직 착시는 오래 전부터 언급되어 왔지만, 아직 그 원인은 분명하지 않다. 본 연구는 수평-수직 착시에 형상이 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 실험 1에서는 수평-수직 착시가 제시된 도형의 계열에 따라 달리 추정되었으며, 특히 'L' 유형에서 양분 효과는 양분점의 위치에 따라 선형적으로 결정되지 않

았다. 이 결과는 관찰자가 제시된 도형들의 형상에 주목하기 때문이라고 해석되었다. 실험 2에서는 사각형이나 십자가 같은 좋은 형태 (형상)가 수평-수직 착시를 감소시킬 수 있음을 보았다. 실험 3에서는 사각형이나 십자가의 형상이 제공하는 복수 비교 가능성도 수평-수직 착시 감소의 한 원인이 될 수 있음을 보았다.

세 실험의 결과에서 형상이 수평-수직 착시에 일정한 영향을 미칠 수 있는 요인임을 보았으나, 형상 효과의 원인은 분명하지 않았다. 비록 복수 비교 쌍의 존재가 수평-수직 착시를 줄일 수는 있었지만 그 효과의 크기는 비교적 작았다. 그러므로, 복수 비교로 사각형과 십자가에서 관찰된 수평-수직 착시율의 감소를 모두 설명하기는 어렵다고 생각된다. 형상에서 얻을 수 있는 여분의 특징 혹은 정보 (예, 대각선)가 더 정확한 길이 판단에 도움을 줄 가능성이 있는데, 여기에 대해서는 더 자세한 검토가 요구된다.

세 실험에서 공통적으로 사용된 'L' 도형의 경우 수평 수직 착시의 평균은 실험 1 ('L' 및 'T' 유형)에서 약 4.6 %, 실험 2에서 8.6 %, 실험 3에서 6.9 %이었다. 실험간에 관찰된 착시율의 차이는 각 실험에서 함께 사용된 다른 도형들의 맥락이 'L' 도형의 판단에 영향을 주었기 때문으로 생각된다. 하여튼 이 결과들을 종합해 볼 때 양분효과를 배제한 순수 수평-수직 착시는 평균 6.7 % 이었다. 실험 1의 두 도형 조건을 평균할 때 최대 8.8 %의 양분 효과가 관찰되었다. 그리고 거점효과가 실험 1의 'L' 유형에서는 평균 8.6 %, 'T' 유형에서는 평균 6.1 %, 실험 2에서는 평균 4.1 %, 실험 3에서는 3.2 %로 관찰되었다. 이들을 단순히 평균하면 5.5 %가 된다. 위에서 언급된 세 효과들 중 거점 효과는 다른 효과들과 독립적인 것으로 보인다. 그 이유는, 비록 시작 모양이 실험 1의 'T' 유형에서 양분점

위치와 상호작용하고 실험 3의 도형 종류와 상호작용 하지만, 그 패턴이 뚜렷하지 않기 때문이다. 그러나 실험 1의 결과로 볼 때 수평-수직 착시와 양분효과는 독립적이지 않은 듯하다. 특히 수평-수직 착시가 두 효과의 총합을 감안하여 조절되는 것으로 보인다. 이런 점은 깊이 단서와 틀이 수평-수직 착시에 가산적인 영향을 준다는 결과 (Williams & Enns, 1996)와 비교가 된다.

지각적 수준에서 보면 길이 판단에 도형 성분들간의 관계와 그 비교 과정이 중요할 것이다 (Rock & Ebenholz, 1959). 만일 도형의 구성이 성분들의 비교를 어렵게 한다면, 정확한 길이 판단은 더 어려워질 것이다. 이에 영향을 주는 지각적 요인들은, 도형의 구성, 주의 (Tsal & Shalev, 1996; Prinzmetal & Wilson, 1997 비교), 연습 (Kubi & Slotnick, 1993), 함께 제시되는 다른 도형들의 맥락 (Armstrong & Marks, 1997; Potts, 1991) 등 여러 가지가 있을 것이다. 본 연구에서 관찰된 양분효과와 형상 효과는 도형의 구성이 길이 판단에 미치는 영향으로 생각된다. 최근에는 작은 날자로 만들어진 복합 패턴 (compound pattern)에서도 형상 효과가 있음이 보고되었다. 즉, 복합 패턴에서 수평 열을 이루는 작은 날자들이 수직 열을 이루는 작은 날자보다 더 크게 지각되었다 (Carrasco & Sekuler, 1993). 여러 형태가 모여 있거나 복합적으로 조직된 패턴에서는 개개의 대상에서는 발견되지 않던 출현특징이 등장하기 쉬우며, 관찰자는 이런 정보를 성분들의 길이 판단에 활용할 수 있을 것이다. 형상 효과도 이런 맥락에서 이해될 수 있다.

본 연구에서 관찰된 거점 효과는 처음 제시된 착시 도형의 형상이 관찰자가 올바른 형상이라고 판단하는 준거에 영향을 주고, 이로 인해 선분의 길이 조절이 영향을 받기 때문이라고 볼 수 있다. 쌍대 비교법 (paired comparison method)을 쓴 연구에서도 비교 쌍의 중, 횡 모양에 따라 수평-수직 착시율이 달라

진다는 것이 보고되었다 (Armstrong & Marks, 1997). 거점 효과가 반응 편중의 결과가 아니라, 지각 순응 (perceptual adaptation)에 기인할 가능성도 있는데, 이런 점도 앞으로 고찰될 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Armstrong, L., & Marks, L. E. (1997). Differential effects of stimulus context on perceived length: Implications for the horizontal-vertical illusion. *Perception and Psychophysics*, *59*, 1200-1213.
- Avery, G. C., & Day, R. H. (1969). Basis of the horizontal-vertical illusion. *Journal of Experimental Psychology*, *81*, 376-380.
- Boring, E. G. (1942). *Sensation and perception in the history of experimental psychology*. NY: Appleton-Century-Crofts.
- Carrasco, M., & Sekuler, E. B. (1993). An unreported size illusion. *Perception*, *22*, 313-322.
- Coren, S., & Girgus, J. S. (1978). *Seeing is deceiving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gillam, B. (1980, January). Geometrical illusions. *Scientific American*, *242*, 102-111.
- Goldstein, E. B. (1989). *Sensation and perception (3rd ed.)*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Guilford, J. P. (1954). *Psychometric methods (2nd ed.)*. NY: McGraw-Hill.
- Higashiyama, A. (1996). Horizontal and vertical distance perception: The discorded-orientation theory. *Perception and Psychophysics*, *58*, 259-270.
- Hotopf, W. H. N., & Brown, S. A. (1993). How the range effect contaminates control scores in studies of visual illusions. *Perception*, *22*, 1045-1049.
- Keppel, G. (1982). *Design and analysis: A researcher's handbook (2nd Ed.)*. Englewood Cliffs, NY: Prentice-Hall.
- Kubi, E., & Slotnick, B. M. (1993). The horizontal-vertical illusion: Transfer of illusion decrement.

- Perceptual and Motor Skills*, 77, 339-347.
- Künnapas, T. M. (1955). Influence of frame size on apparent length of a line. *Journal of Experimental Psychology*, 50, 168-170.
- Künnapas, T. M. (1957). The vertical-horizontal illusion and the visual field. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 405-407.
- Luckiesh, M. (1965). *Visual Illusions: Their causes, characteristics, & applications*. NY: Dover.
- Palmer, S. E. (1991). Goodness, Gestalt, groups, and Garner: Local symmetry subgroups as a theory of figural goodness. In G. R. Lockhead and J. R. Pomerantz (Eds.), *The perception of structure*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Pomerantz, J. R., Sager, L. C., & Stoeber, R. J. (1977). Perception of wholes and of their component parts: Some configural superiority effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 422-435.
- Potts, B. C. (1991). *Effects of context on perception: The case of the horizontal-vertical illusion*. PhD Dissertation. Yale University.
- Prinzmetal, W., & Gettleman, L. (1993). Vertical-horizontal illusion: One eye is better than two. *Perception and Psychophysics*, 53, 81-88.
- Prinzmetal, W., & Wilson, A. (1997). The effect of attention on phenomenal length. *Perception*, 26, 193-205.
- Rock, I., & Ebenholtz, S. (1959). The relational determination of perceived size. *Psychological Review*, 66, 387-401.
- Schiffman, H. R. (1982). *Sensation and perception (2nd ed.)*. NY: Wiley & Sons.
- Tsal, Y., & Shalev, L. (1996). Inattention magnifies perceived length: The attentional receptive field hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 233-243.
- Williams, P. A., & Enns, J. T. (1996). Pictorial depth and framing have independent effects on the horizontal-vertical illusion. *Perception*, 25, 921-926.

Configural Effect on Horizontal-Vertical Illusion

ChangHo Park, Starking O

Department of Psychology, Chonbuk National University

People tend to perceive a vertical line to be longer than the same size of horizontal line (the horizontal-vertical illusion; HVI). We asked whether the configuration of a form could have an effect on HVI, using the method of adjustment where participants adjusted the length of one (horizontal or vertical) line to be equal to that of the other line. In the first experiment, when '⊥'-like and '┌'-like figures with varying division positions were introduced, the total amount of HVI changed with the division position (so-called bisection effect; BE). The amount of pure HVI (with BE subtracted) was less in the '⊥' type figures than in the '┌' type figures. Trend analysis on the HVI of '⊥' type figures showed that BE had a quadratic component, which we thought was a reflection of configural effect of a whole form. In the second experiment with a rectangular or a cross, HVI was less in these good configurations than in the '┌' type figures. In the third experiment, we divided each of the above good configurations into two separate '┌' type figures and observed less HVI with the divided patterns than with the '┌' figure. But the effect size was small. It was concluded that configuration could have an effect on HVI and some of its effect could result from the multiple comparison pairs belonging to the configuration. Configurational aspects and anchorage effect in size judgment were discussed.

교 정

‘한국심리학회지: 실험 및 인지’ 제9권 2호(1997년)에 게재된 ‘국소대비가 주관적 도형의 표면 밝기와 윤곽형성에 미치는 효과(정찬섭·유희정)’에서 그림 1(35쪽)의 인쇄상태가 불량하여 다음과 같이 바로 잡습니다.

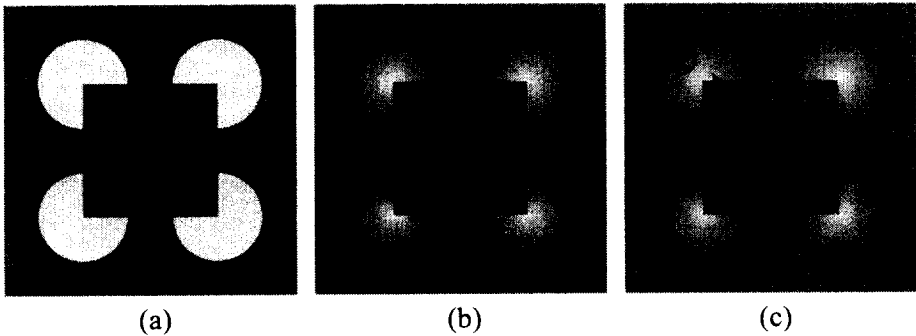


그림 1. 실험 1과 2에 사용된 자극의 예. 그림 1의 a와 b는 실험 1에서 사용된 전통적인 Kanisza도형(경계원형 자극)과 그것의 유도요소 밝기를 배경과 경계가 모호하도록 변조시킨 자극(경계변조 자극)이다. 그림 1의 c는 실험 2에 사용된 색대비 밝기 변조 자극의 흑백 판인데, 이 그림에서 보듯, ①의 배경부위와 점선으로 표시된 ②의 팩맨 부위가 등광도의 주황과 보라의 두 색으로 구분되어 있으며 ③의 밝기 변조가 된 팩맨의 입에 해당하는 부분을 포함하고 있다.