

< 觀察 >

벽돌착사에서 형태구조가 대상의 표면색 지각에 미치는 영향: 현상학적 관찰*

곽 호 완**

경북대학교 심리학과

본 연구는 배경의 형태구조가 대상의 표면색 지각에 어떤 영향을 주는지를 검토해보기 위해 벽돌 착시 패턴을 색자극으로 구성하였다. 동회도 상황에서 적색 벽돌과 녹색배경에 걸쳐진 주황색 원에 대한 색채 착시가 일어나는지를 보고자 한 관찰 1에서, 녹색배경과 동일한 가상평면에 놓인 주황색 원은 적색변이가, 적색벽돌 위에 놓인 주황색 원은 녹색변이가 관찰되었다. 관찰 2에서는 관찰1에서 관찰된 색채착시가 3차원 대상 분리를 위한 대비과정에 의한 것인지, 인접 색자극과의 동화과정에 의한 것인지를 검증하기 위해 배경색과 벽돌색을 독립적으로 회색처리 하였다. 관찰 결과 색 벽돌착시는 대비 보다는 동화과정에 더 많이 의존함을 보였다. 관찰 3에서는 동화과정에 영향을 주는 공간빈도를 조작한 결과 고 공간 빈도에서 색 동화에 의한 착시가 더 커짐을 관찰하였다. 관찰 4에서는 윤곽 흐림 조작을 통해 색 동화를 용이하게 한 결과 역시 색 착시가 더 두드러짐을 관찰하였다. 관찰 1-4를 통해서, 1) 벽돌착시는 밝기뿐만 아니라 색채자극에서도 얻어지며, 2) 벽돌착시는 3차원 대상기술의 결과라기보다는 인접자극간의 동화에 기인함을 시사하는 결과를 보였다.

주제어 벽돌착시, 형태구조, 색 동화, 색 대비, 표면색, 공간빈도

* 이 연구는 2002년도 경북대학교 자유공모과제 연구비에 의해 수행되었다.

** 교신저자: 대구시 북구 산격동 경북대학교 심리학과 702-701

E-mail: hwkwack@knu.ac.kr

색은 인간의 생존을 위해서 반드시 필요한 신호들을 제공한다. 독특한 색은 나름의 의미를 가진다. 예를 들어 빨간색 신호를 보고 멈추는 것 등은 색의 의미에 따라서 지각하는 예이다 (Goldstein, 1996; Hoffman, 1998). 더욱이, 잘 익은 과일을 골라내는 것이나, 썩은 색깔의 음식을 피하는 등, 색의 의미와 특성들은 대개 인간의 생존에 도움이 되는 정보를 제공한다.

인간의 색채 지각은 대상 자체의 파장 반사율과 광원의 파장 강도 분포에 의해서 결정된다. 파장 이외에도 형태, 그림자, 주변 색, 결 밀도 (texture gradient), 공간 빈도 (spatial frequency) 등의 요인들이 색 지각에 영향을 미친다.

인간의 색채 지각을 완전히 이해하기 어려운 이유는 다양한 주위 조건의 변화에도 불구하고 대상의 고유색을 그대로 지각해 낼 수 있는 인간 지각 능력의 항등성에 있다. 지각 항등성이란 자극의 조건은 변화하는데도 불구하고 대상 속성의 지각이 그대로 유지되는 것을 말한다. 지금까지 구현된 기계의 색상 판독 및 재현기술은 인간의 능력보다 더 정확해서 정확한 표상을 기능으로 하는 기계(예: 컴퓨터 모니터, 디지털 카메라)는 많이 개발되었다. 그러나 기계적인 색 판독은 대상에서 반사되는 파장의 RGB 값만으로 충분히 인출되지만, 조명의 효과, 기억 색 등을 고려하여 정확하게 표면 색을 인식하기는 거의 불가능하다. 즉 기계가 시각 장면에서 빛의 파장과 강도에 관한 정보를 정확히 측정, 기록 및 재생할 수 있기는 하지만 그렇다고 해서 그 기계가 대상의 표면 색을 정확히 인식 할 수 있다는 것을 뜻하지는 않는다.

인간의 색 항등성을 기계를 파악하고, 대상 색의 처리에 영향을 미치는 배경 색, 형태적 구조, 배열 등을 모두 함께 자동 인식하는 알고리즘의 구축을 위해서는 인간의 색 처리가 어떤 과정들

에 의해서 주변 방해 색을 처리하여 표면 색을 회복하는지를 알아야 한다(Kaiser & Boynton, 1996). 색 처리과정이 주변 색을 어떻게 처리하는지, 배경 색의 형태적 구조는 어떤 영향을 미치는가를 알게 되면 보다 효율적이면서도 인간의 시각에 좀더 가까운 알고리즘의 개발에 도움을 줄 수 있다.

유기체는 대상을 지각하기 위해 대상의 형태적 속성 및 표면적 속성을 추출하여 통합한다 (Goldstein, 1996). 여기서, 대상이 규정되는 것은 장면의 표면속성에 기초한다. 형태의 표면을 채우는 것이 표면 세부 특징이며 휘도, 결밀도, 운동, 양안 부등과 함께 색채도 여기에 포함된다. 색채 등 표면세부특징들은 초기에는 형태, 운동, 등의 정보 처리와 독립적으로 진행되지만, 지각적 재인 단계 전에 주의집중을 통해서 각 속성간의 통합이 일어난다 (Cavanagh, Arguin, & Treisman, 1990). 일단 대상의 기초적 표면속성이 기술되고 나면 형태는 추후에 대상의 속성을 재 기술한다. 세부적으로, 대상 속의 비균질한 표면속성을 하나로 묶고, 주위의 대상과 뚜렷이 구분하기 위해 한 대상 내외에서의 다양한 표면속성들끼리 대비 및 동화과정이 일어난다. 그러한 한 예가 그림 1에 보는 벽돌착시(brick illusion)이다.

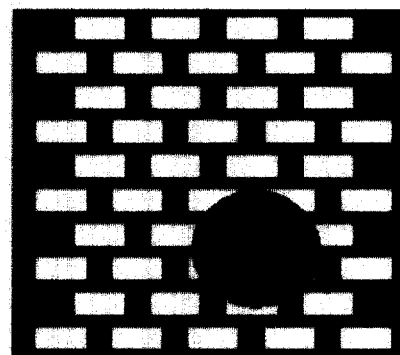


그림 1. 벽돌 밝기 착시(Brick illusion)

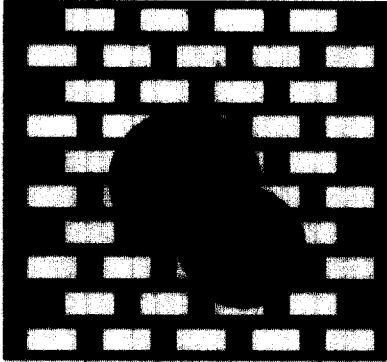


그림 2. 두 원이 동일한 밝기 확인하기

그림 1에서 좌상의 원은 우하의 원에 비해 그 표면 색의 밝기가 더 밝게 보인다(실제로 그림 2에서 볼 수 있듯이 두 원은 동일한 명도를 갖고 있다). 여기서 흥미로운 물음은 좌상의 원이 어떤 과정을 통해서 원래보다 더 밝아졌는지, 그리고 우하의 원은 어떤 기제에 의해서 원래보다 더 어두워졌는지이다.

두 개의 회색 표적 중 하나는 흑색 띠에 의해 가려지고, 다른 하나는 흑색 띠를 가리는 경우 두 회색 표적의 밝기가 다르게 지각되는 밝기 착시의 다른 예로서 White 착시가 있다(White, 1981; Hoffman, 1998). 그림 3에서 보듯이 흑색 수평 격자에 의해 가려진 회색 수직 띠는 흑색 격자 위에 놓여진 회색 수직 띠보다 어두워 보인다. 벽



그림 3. White 착시의 예. 좌측 회색 띠들이 우측 회색 띠들보다 어두워 보인다.

돌착시와 White 착시는 유사한 형태구조를 갖고 있지만, 대상의 연속성이나, 인접 대상간의 밝기 구배에서 서로 약간의 차이점을 갖고 있다.

벽돌착시에 관한 한 가지 설명은 대비기제(contrast)이다. 즉 좌상의 원은 입체 상에서 흑색 바탕색에 놓여 있으므로, 흑색과 대비하여 더 밝아졌고, 우하의 원은 흰색 벽돌무늬 위에 놓여 있으므로 흰색과 대비하여 더 어두워 졌다는 설명이다. 이 설명은 대상을 기술할 때, 그 대상을 배경과 분리하기 위해 표면 밝기를 배경과 반대 방향으로 지각하게 된다는 대비과정에 기초한다. 이 설명은 색 지각이 대상의 3차원적 기술의 영향을 받는다는 점을 강조한다.

벽돌착시의 다른 대안적 설명은 동화기제(assimilation)로서, 좌상의 회색 원은 내부에 존재하는 이질적인 흰색 벽돌과 동화하여 더 밝아졌고, 우하의 회색 원은 벽돌 틈의 흑색과 동화하여 더 어두워졌다는 설명이다. 이 설명은 배경, 벽돌, 원 사이의 3차원적 관계를 고려하지 않고도 가능한 설명이다. 그런데, 이 두 가지 설명 중 어느 것이 타당한지는 흑·백·회색으로 구성된 벽돌착시 그림에서는 알 수 없다. 왜냐하면 배경 흰색과 흑색 벽돌 중 어느 하나의 밝기를 독립적으로 조작하는 것만으로는 동화와 대비 두 가지 대안적 설명 중 어느 것이 타당한지를 검증하기 곤란하기 때문이다. 즉 바탕 밝기를 조작하는 순간 동화와 대비의 정도도 동시에 변하기 때문이다.

동화와 대비 설명을 검증하는 한 방법은 색채를 사용하는 것이다. 한가지 문제는, 색채는 제각기 밝기를 가지므로 벽돌착시의 효과가 색 변이(color shift)를 나타내는 것인지 밝기변이를 보이는 것인지 둘 다를 포함하는 것인지 불확실할 수 있다. 색을 등휘도색(equiluminant color)으로 사용하면서 색상을 변화시키면 바탕배경과 벽돌 각각이



그림 4. 벨트하이머-베나리 밝기착시 도형의 예. 좌변삼각형이 더 밝게 보인다.

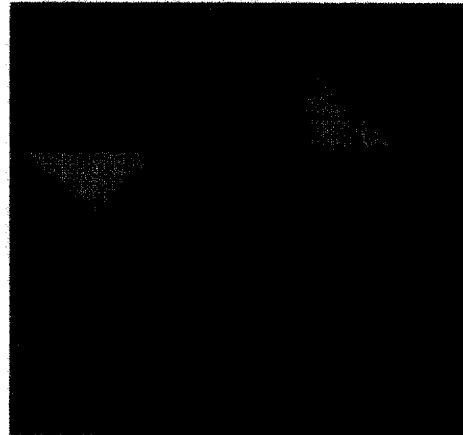


그림 5. 벨트하이머-베나리도형에서 등휘도 색으로 변환한 형태. 색변이가 지각되지 않는다

동화와 대비 기제 중 어느 기제에 의해 원의 표면 색 지각에 상대적으로 더 영향을 주는지를 밝힐 수 있다.

부가하여, 벽돌착시에서 밝기변이에 관한 현상은 많이 보고되었지만, 색 변이에 관한 현상은 아직 보고된 논문이 보이지 않기 때문에 벽돌착시에서 색채효과를 발견한다면 그것만으로도 흥미로운 연구결과일 수 있다. 그렇지만, 많은 밝기 착시를 보이는 현상들이 색 자극을 사용하면 나타나지 않는다. 예를 들어, 형태구조가 밝기착시를 유발하는 다른 예로 벨트하이머-베나리(Wertheimer-Bernary) 착시도형을 들 수 있다(주리아, 1997; Bernary, 1924). 그림 4에서 볼 수 있듯이 십자가 도형에서 좌측의 삼각형은 우측의 삼각형 보다 밝게 보인다¹⁾. 일반적인 설명으로는, 좌측 삼각형은 십자가 내부에 소속되어 있기 때문에, 다른 어떤 대상이 십자가를 가리는 것으로

해석하여, 동일한 대상내의 표면색은 서로 대비 과정을 밟게 되어 흑색과 대비된 백색변이가 일어나고, 우측 삼각형은 배경과 대비되어 더 어둡게 지각되는 현상이다. 결국 벨트하이머-베나리 착시는 대상의 3차원적 기술에 따른 결과라고 볼 수 있다. 그런데, 동일한 도형을 등휘도 색으로 구현한 그림 5를 보자. 일견 좌우측의 주황색 삼각형이 적색 십자가나 녹색 배경에 의해 색 변이가 일어나는 현상이 별로 관찰되지 않는다. 정량적 방법으로 색채대응 관찰을 한 결과 유의있는 색지각의 차이가 발견되지 않았다(곽호완, 2001). 이 연구결과에서 볼 수 있듯이 밝기 착시를 초래하는 형태구조가 색채착시를 반드시 동반하는 것은 아니다. 다른 예로, 마하밴드(Mach band), 헤르만 그리드(Hermann grid) 패턴에서 등휘도 자극으로 관찰한 결과 윤곽부근에서의 색 변이나 색 반점이 관찰되지 않는다.

따라서, 본 연구에서는 위와 같은 벽돌착시가 등휘도 상태하의 색채자극에서도 일어나는지를 현상학적 관찰을 통해 보고자 하였다. 만일 연구 결과, 색채착시가 관찰된다면 이 착시가 대비/

1) 실제로는 논문에서 색 자극은 흑백으로 제시되어 있다. 본 관찰에서 사용된 색 자극의 실제적 예를 보기 위해서는 인터넷 페이지(<http://knu.ac.kr/~kwak/publication/publ-k.html>)를 참고하시오.

동화 두 기제 중 어느 기제에서 주로 일어나는지, 그리고, 공간빈도와 같은 여타의 표면세부특징이 색채착시에 어떤 영향을 주는지를 검증하기 위한 일련의 관찰들을 수행하였다.

관찰 1: 등휘도 색 자극에서 벽돌착시 현상의 확인

방법

자극 적색 벽돌(RGB 255,0,0) 및 녹색바탕(RGB 0,255,0)에서 주황색(RGB 215,215,40) 표적원을 사용하였다(그림 6).

절차 17인치 LCD 모니터 상에 그림5의 자극을 제시한 후, 관찰을 시작하기 전에 세 자극이 동일한 지각적 밝기가 되도록 최소 깜박임법²⁾(minimum flickering method)를 사용하여 모니터의 RGB 버튼을 조작하였다. 본 관찰에서 색채대응 프로그램을 이용하여 좌상/우하 각 자극에 대해 동일한 색으로 보이도록 오른쪽에 제시된 검사자극을 변화시켰다³⁾.

- 2) 최소 깜박임법이란 두가지 색자극이 주어진 모니터, 피험자의 파장민감성, 채광조건 등에서 동일한 지각적 밝기가 되도록 조작하는 방법 중 하나이다. 모니터 중앙에 두 색자극을 교대로 30ms의 자극 시간차(stimulus onset asynchrony)로 제시하면서, 모니터의 RGB 버튼을 조정하여, 그 번쩍이는 정도가 가장 작은 순간에서 두 자극은 동일한 밝기를 가진다고 가정한다. 물론, 완전한 등휘도란 존재하지 않는다. 왜냐하면 비록 설정된 순간 등휘도라고 하여도, 모니터 순응 등에 의해 파장대별 민감도가 달라지기 때문이다. 좀 더 간편한 방법으로는 두 자극이 얹혀있을 때, 눈을 계속츠레 하게 떠서 보면 윤곽에서의 밝기 구배가 느껴지지 않으면 비슷한 밝기를 가진다.
- 3) 본 논문에서는 현상학적 관찰만으로 본 관찰의 목

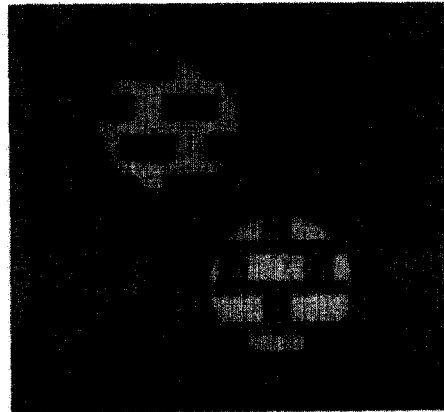


그림 6. 관찰 1에서 사용된 등휘도 색 벽돌착시 자극.

결과 및 논의

관찰 1의 결과, 좌상의 주황색 원에서는 적색변이가, 우하의 주황색 원에서는 녹색변이가 관찰되었다. 이 현상을 너무도 뚜렷하여 그림 5를 현상학적으로 관찰하기만 하여도 경험한다. 이 결과는 등휘도 색을 이용한 자극에 대해서도 벽돌착시의 색채변이가 일어남을 보여준다. 앞서 언급한 대로 헤르만 격자나 마하밴드의 경우에는 색채변이가 일어나지 않는다는 점과 대비해보면 흥미로운 결과이다.

관찰1의 결과는 벽돌착시가 색자극에서도 일어남을 보여주는 데는 성공하였지만 그것이 대비과정 또는 동화과정 중 어느 과정에 의해 일어났는지는 확인해줄 수 없었다. 다음에 제시되는 세 관찰은 벽돌착시가 대비 또는 동화과정 중 어느 것이 주도적인 역할을 하는지를 검토할 것이다.

적인 현상의 확인을 할 수 있으므로 관찰결과 자료의 제시를 생략하였다. 구체적으로, 색변이가 일어나는가의 여부 및 좌상/우하 중 어느 색원이 더 많은 색변이가 일어나는가의 판단은 현상학적 관찰로 확인 가능하였다.

관찰2: 벽돌 색착시에 대한 대비/동화가설의 검증

벽돌 색착시가 대비 또는 동화가설 중 어느 기제에 의해 일어나는지를 보기 위해 배경색과 벽돌색을 독립적으로 조작하였다. 구체적으로, 자극판을 두가지로 구성하여, 벽돌색과 배경색을 각각 회색으로 처리하여 인접자극 또는 배경자극이 주는 색채 영향을 선택적으로 배제하였다. 만일 색 변이가 동화과정의 소산이라면 인접자극의 색에 따른 영향을 더 크게 받을 것이고, 대비과정이 관여된다면 3차원적으로 동일한 평면에 놓인 배경색의 영향을 더 크게 받게 될 것이다. 반면에 회색으로 처리된 배경색 또는 인접색은 색변이에 별다른 영향을 주지 않을 것이다.

방법

자극 배경색과 벽돌색 각각에 대해 관찰 1의 색자극 대신 회색(RGB 192,192,192)으로 대체하였다. 관찰 1의 자극에서 적색 벽돌을 회색으로 대체한 것이 그림 7의 자극 A이고, 관찰1의 자극에서 배경녹색을 회색으로 대체한 것이 그림 8의 자극 B이다.

절차 관찰1과 동일하였다.

결과 및 논의

먼저 그림 7의 자극 A를 보자. 자극 A에서 좌상의 원은 녹색 배경의 영향을 그리 받지 않은 것으로 보인다(그림 9의 좌상 자극과 비교). 반면에 자극 A에서 우하의 원은 녹색배경의 동화과정의 영향을 받아 녹색변이가 일어났다(그림 9의 우하자극과 유사한 색상). 즉 자극 A의 좌상원이

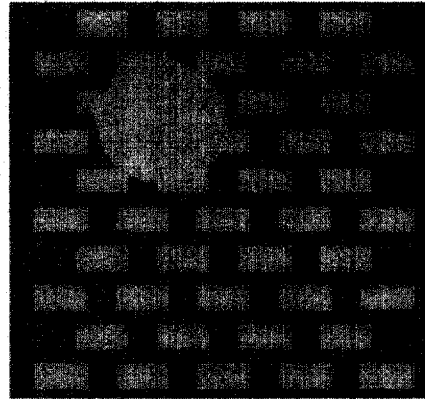


그림 7. 관찰2의 자극 A

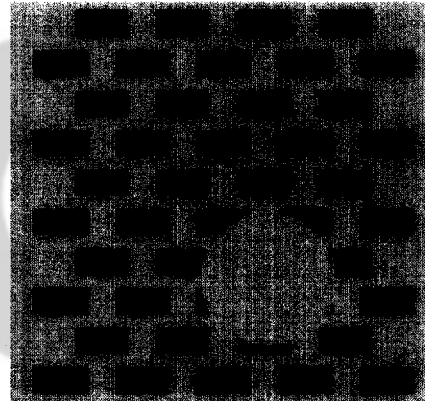


그림 8. 관찰2의 자극 B

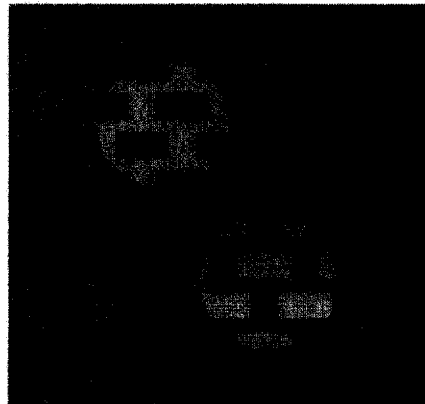


그림 9. 관찰 1의 자극(비교용)

동일평면상의 녹색배경의 영향을 받지 않은 것은 대비과정이 그리 일어나지 않았음을 보이며, 회색벽돌은 색 변이에 영향을 줄 수 없다. 대신 자극 A의 우하원이 인접녹색의 영향을 받아 녹색변이가 일어난 것은 동화과정에 의한 것이다.

다음으로 그림 8의 자극 B를 보자. 좌상의 원은 적색변이가 관찰되었지만, 우하의 원은 녹색변이가 별로 관찰되지 않았다. 즉 좌상 원은 인접한 적색벽돌과 동화하였고, 우하 원은 배경 적색벽돌과 대비가 별로 일어나지 않았다.

결국 그림 7과 9의 우하 원이 비슷한 색 지각 경험을 보이고, 그림 8과 9의 좌상 원이 지각적으로 비슷하다. 회색자극이 색변이에 영향을 주지 않으므로, 각각의 그림에서 인접 또는 중첩된 배경이 주황색 표적색과 동화되어 이러한 결과가 일어남을 알 수 있다.

그림 7과 8의 자극 A, B 모두에서 동화과정은 관찰되었지만, 대비과정은 그리 뚜렷이 관찰되지 않았다⁴⁾. 벽돌색과 배경색의 색상 유무를 독립적으로 조작한 자극 A, B에서 일관되게 동화과정만이 두드러지게 관찰된 결과는 벽돌착시가 동화과정에 크게 의존함을 시사한다. 대비과정은 주로 3차원 대상의 기술의 결과에 의한 영향이며 동화과정은 고공간빈도 인접자극의 혼합에 따른 결과이다. 벽돌착시에서 벽돌은 자극에 중첩 또는 인접해 있으며, 고공간빈도를 가진다. 따라서 인접 자극은 3차원 기술에 의한 전체적인 배경 보다는 자극에 인접하여 보다 강한 외측억제나 동화과정을 일으킨다고 볼 수 있다.

4) 다수의 피험자를 사용한 정량적 관찰이 아니었으므로, 관찰2에서 대비과정이 일어나지 않았다고 단정하기는 곤란하다. 대신 동화과정이 대비과정보다 더욱 강하게 작용하였다고 결론지을 수 있다.

관찰 3: 자극의 크기에 따른 색 벽돌착시

관찰 2에서 색 벽돌착시가 주로 동화과정에 기인함을 시사하는 결과를 얻었지만, 그 결과가 공고한 것은 아니다. 후속적인 관찰에서는 동화과정에 영향을 주는 공간빈도 분포를 조작하여, 색 벽돌착시가 주로 동화과정에 기인한다는 수렴적 증거를 얻고자 하였다. 구체적으로, 공간빈도에 영향을 주는 자극의 크기를 조작하여 색 벽돌착시의 크기가 어떻게 달라지는지를 보고자 하였다. 만일 벽돌착시에 주로 관여하는 공간빈도가 고공간빈도로 구성되어 있다면 주로 고공간빈도로 구성된 작은 크기의 자극에서 더 큰 색 벽돌착시가 관찰될 것이다.

방법

자극 관찰1의 자극크기를 가로 세로 반으로 줄인 것이 그림 10의 자극 A이고, 두배로 만든 것이 그림 11의 자극 B이다. 자연적으로, 자극 A와 B 간에는 공간빈도에서 4배의 차이가 나게 된다⁵⁾.

절차 관찰1과 동일하였다.

결과 및 논의

관찰 3의 결과 작은 크기의 그림 10(자극 A)에서 더 큰 색착시가 관찰되었다. 물론 두배 크기

5) 물론 공간빈도는 두 자극이 동일한 분포패턴을 가지고 있지만, 그 분포밀도가 자극A의 경우에는 고공간빈도로 이동하고, 자극B는 저공간빈도로 이동하게 된다. 그리고, 이 두 자극을 관찰하는 거리에 따라 빈도분포가 이동하게 되므로, 거리를 이동시켜 보면서 지각경험이 달라지는 것을 관찰하는 것도 필요하다.

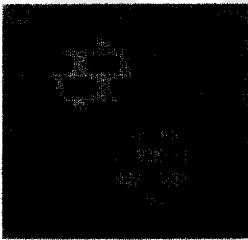


그림 10. 관찰 3의 자극 A

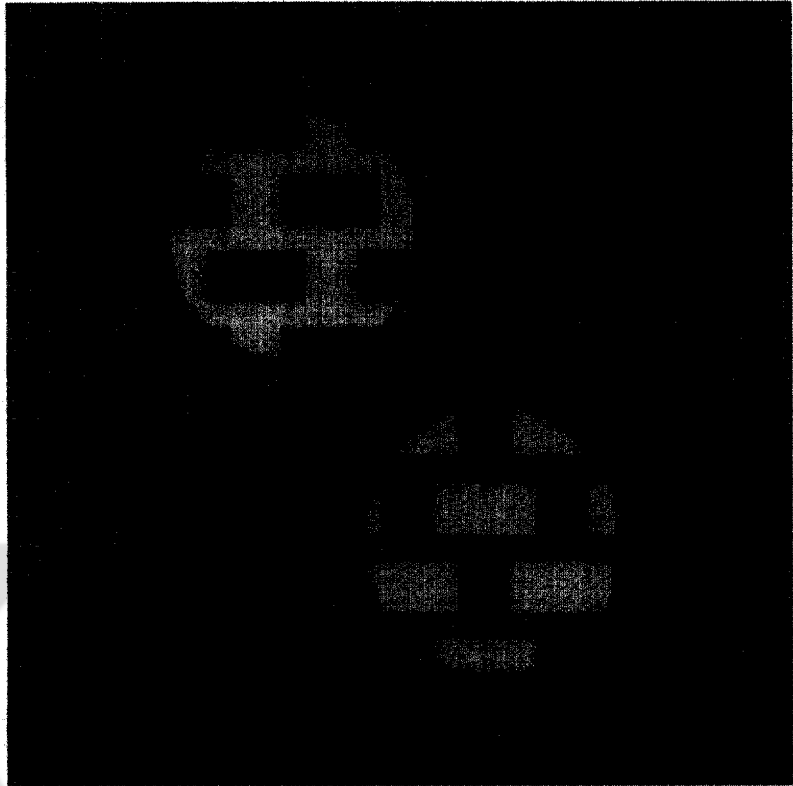


그림 11. 관찰 3의 자극 B

의 그림 11(자극 B)에서도 여전히 색착시가 관찰되지만 그 효과는 작은 크기의 그림 10(자극 A)보다 작게 관찰되었다⁶⁾. 결국 고공간빈도로 이루어진 자극 A에 더 큰 착시가 관찰된 관찰 3의 결과는 색 벽돌착시가 동화과정에 더 크게 의존한다는 가설을 지지하는 수렴적 증거가 될 수 있다.

6) 자극의 크기에 따라 색변이의 차이가 그리 크게 느껴지지 않는다고 생각할 수도 있다. 공간빈도는 자극크기 뿐만 아니라, 관찰거리에도 영향을 받으므로, 자극을 좀 더 멀리서 관찰하면 그 차이를 더 잘 관찰할 수 있다.

관찰 4: 윤곽 흐림에 따른 색 벽돌착시

관찰 2와 3에서 관찰된 착시는 주변 인접자극의 색 동화과정의 결과임을 보였으며, 고공간빈도에서 동화가 더 잘 일어남을 보였다. 색 동화과정에 영향을 주는 또 다른 방법으로 인접자극간의 경계선을 흐리게 하는 것이 있는데, 이 방법은 자극분리를 어렵게 하고 대상 내의 소속성을 높일 수 있다. 관찰 4에서는 벽돌 및 원 자극의 경계선을 흐리게 하여 색 대비 과정은 줄이고, 색 동화 과정을 촉진시킬 경우 색 벽돌착시가 더 커지는지를 검토하고자 하였다.

방법

자극 관찰 1의 자극에서 Paintshop 6.0 프로그램을 사용해서 Blur More 옵션을 다섯 차례 적용하여 변형시켰다.

절차 관찰 1과 동일하였다.

결과 및 논의

관찰 4의 결과, 그림 12에서 볼 수 있듯이 흐린 윤곽 조건에서 관찰 1의 표준자극 패턴에 비해 더 큰 색 착시가 관찰되었다⁷⁾. 흐린 윤곽을 자극을 구성하면 윤곽 부근에서의 대비과정이 약화되어 표적 원의 대상 정체성이 모호해지면서 주변자극과 보다 쉽게 동화가 된다. 결국 동화과정을 촉진시키기 위해 도입된 흐린 윤곽 자극은 색 벽돌 착시를 더 현저하게 만들었으므로, 관찰 3에 이어, 색 동화 가설에 대한 또 하나의 수렴 증거를 보여주었다.

종합 논의

본 연구는 형태구조가 색 지각에 어떤 영향을 주는지를 검토하기 위해 벽돌착시 패턴을 색 자

7) 흐린 윤곽을 조작하는 것은 윤곽부근에서 색 및 밝기의 평균치로 대체하는 것이므로 윤곽부위에는 색혼합이 일어나며, 이것은 관찰자가 지각하기 전에 자극 자체에서 색동화가 일어남을 뜻한다. 본 관찰4는 관찰자는 중앙부위 또는 윤곽에서 먼 부위에 대해서만 지각적 판단을 하도록 요구되었지만, 만일 색동화가 일어난 자극에 대한 판단을 포함하게 되면 본 관찰4는 혼입된 관찰이 된다. 결국 관찰4는 결정적 증거라기보다는 수렴적 보완증거로 간주된다. 불행히도, 색혼합을 피하면서 고공간 빈도를 제거하는 방법은 없는 것 같다.

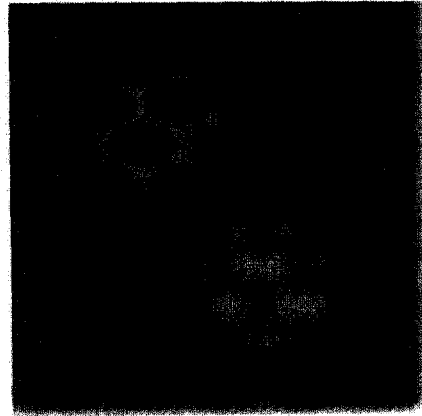


그림 12. 관찰 3의 흐린윤곽 자극

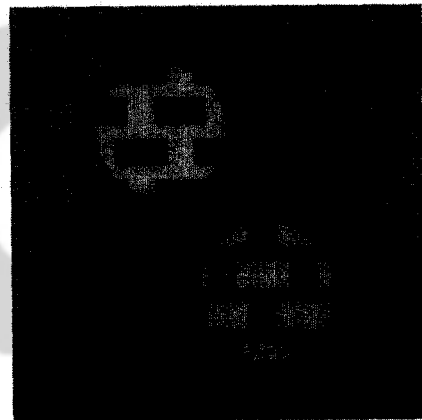


그림 13. 관찰 1의 자극(비교용)

극으로 구성하여 색 변이가 일어나는지를 검증하였다. 관찰 1에서는 색 벽돌착시 현상이 일어남을 보여주었고, 후속 세 관찰에서 색 벽돌착시가 색 동화과정의 결과임을 시사하는 결과를 얻었다.

본 연구가 다수의 피험자를 사용한 엄밀한 관찰실 관찰이 아니고 현상학적 관찰을 토대로 한 현상학적 관찰이기 때문에 미묘한 조건간의 차이를 발견하기는 힘들다. 그렇지만, 본 연구에서처럼 특정 착시현상의 존재 유무를 확인하거나, 또

는 각 조건간의 착시량의 상대적 크기가 비교적 확연히 드러나는 경우에는 경제적이고 효율적인 방법일 수 있다. 본 연구가 정량적 관찰법을 사용하지 않은 때문에 색 벽돌착시 현상이 동화과정만으로 일어나는 것인지, 미미하기는 하지만 대비과정도 얼마간 포함되는 것인지는 불분명하다. 색채대응 프로그램을 사용하여, 색 변이를 정량적으로 측정하는 추후연구가 진행될 필요가 있다.

흐린 자극을 구성하면 자극 내에서 매우 높고 공간빈도 자극은 필터링되어 사라지게 된다. 그렇다면 고 공간빈도를 구성한 관찰3에서 더 큰 색 벽돌착시가 관찰된 결과와는 일견 상충되는 결과처럼 보인다. 그러나, 관찰4에서 필터링되어 없어진 고공간 빈도 대역은 실제로 색 동화과정과는 무관한 범위의 자극이다. 실제로 세밀한 윤곽을 구성하는 공간빈도 대역은 색 동화과정보다는 외측억제를 동반하는 대비과정과 관련이 있다. 예를 들어, 마하밴드에서 경계선을 흐린 윤곽 처리를 하게 되면 밝기 구배의 왜곡현상이 감소하거나 사라지게 된다. 따라서 색 동화 과정을 놓게 하는 자극의 공간빈도는 고 공간빈도도 저 공간빈도도 아닌 그 중간의 적당한 범위라고 보여진다.

전술한 대로, 다양한 형태구조에서 밝기착시현상이 일어나지만, 색 착시를 반드시 동반하지는 않는다. 왜 그러한 불일치가 일어질까? 아마도 한 이유는 밝기착시를 유발하는 조건이 다양하기 때문일 것이다. 예를 들어, 벨트하이머-베나리 밝기 착시의 경우에는 형태적 표상이 먼저 만들어지고, 그 표상에 의거해서 삼각형의 밝기에 대한 조정이 지각적 추론에 의해 이루어 질 가능성이 있다. 즉 비교적 상위과정인 지각적 추론이 관여하는 과정에서는 색 착시가 잘 일어나지 않을 수 있다. 반대로 헤르만그리드나 마하밴드의 경우는

왜 색 변이가 일어나지 않을까? 이 두 현상은 외측억제와 수용장의 개념으로 설명되는 현상이다. 이와 유사하게 색 지각의 경우에는 이중대립세포가 있다. 이중대립세포는 색 띠들간의 색 차이를 더욱 선명하게 만드는 기제를 갖고 있어서 색 대비현상과 같은 것이 발견된다. 그렇지만, 본 연구에서 보듯이 색 동화 과정이 보다 현저한 경우에는 색 대비 과정이 억제되거나 잘 나타나지 않는 것 같다. 추후의 연구에서, 다양한 형태구조를 사용해서 밝기착시와 색 착시가 일치되지 않는 경우를 발견하고, 그 기제를 검토할 필요가 있다.

참고문헌

- 곽호완. (2001). 벨트하이머-베나리 착시가 색지각에서도 일어나는가? *사회과학*, 179-196.
- 주리아 (1997). Wertheimer-Benary 명도착시에 대한 깊이기설의 검증. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- Benary, W. (1924). Beobachtungen zu einen experiment uber helligkeitskontrast. *Pschol. Forsch*, 5, 131-142.
- Cavanagh, P., Arguin, M., & Treisman, A. (1990). Effect of surface medium on visual search for orientation and size features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 16, No. 3, 479-491.
- Goldstein, E. B. (1996). *Sensation & Perception*. Brooks/Cole Publishing Company.
- Hoffman, D. D. (1998). *Visual Intelligence: How We Create What We See*. W. W. Norton & Company, Inc.
- Kaiser, P. K. & Boynton, R. M. (1996). *Human color vision (2nd ed)*. Optical society of America.
- White, M. (1981). The effect of the nature of the surround on the perceived lightness of grey bars within square-wave test gratings. *Perception*, 10, 215-230.

<OBSERVATION>

Effects of surface structure in the perception of a surface color

Ho-Wan Kwak

Department of Psychology, Kyungpook National University

Four phenomenological experiments were conducted to examine whether the structural nature of the background color affects the perception of a surface color. Using a brick type pattern similar to White illusion(White, 1981), Experiment 1 was performed to test whether the same illusion would be observed in the perception of color. Experiment 2 examined the relative contribution of contrast/assimilation of the Brick illusion of color observed in Experiment 1. Result showed that color assimilation is the major component of the brick illusion. Experiment 3 manipulated the size of the brick pattern to examine effects of the spatial frequency on the brick illusion. Experiment 4 manipulated the blurring of the contour of the stimuli. Experiment 3 and 4 showed that the spatial frequency nature of the stimuli affects the size of the color illusion, providing converging evidence for the assimilation hypothesis.

Key Words brick illusion, structure nature, color assimilation, color contrast, surface color, spatial frequency

1 차 원고접수 2002. 8. 1.

2 차 원고접수 2002. 9. 9.

최종 게재결정 2002. 9. 16.