

순간 노출된 영역의 지각에서 균질 연결성의 효과

박 창 호

전북대학교 언론심리학과

균질 연결성(Palmer & Rock, 1994)은 색이나 결과 같은 자극질이 균질한 영역은 한 단위로 처리됨을 말한다. 본 연구는 렌치나 원과 같은 일상 대상의 색의 균질성을 조작하여, 형태의 균질 연결성으로 인해 대상 지각이 더 정확해지는지를 검토하고자 하였다. 실험 1에서 사용된 렌치의 상반부 혹은 하반부는 같은 색이거나(균질 연결 조건) 다른 색이거나(요소 연결 조건), 두 렌치머리가 다른 색의 짧은 자루로 연결되어 있었다(자루 연결 조건). 실험참가자는 역 수준의 짧은 노출시간에 제시된 렌치에 대해 후단서로 지시되는 부분(위, 아래)의 정체를 보고하였다. 그 결과 표적 탐지의 정확률에 대한 균질 연결성의 효과는 관찰되지 않았으며 오히려 부적 반복효과가 관찰되었다. 실험 2는 렌치의 전체 모양을 보고하도록 하였는데, 균질 연결 조건 및 요소 연결 조건 모두에서, 아무 효과도 관찰되지 않았다. 실험 3은 고리의 왼쪽 반고리와 오른쪽 반고리의 색이 균질 연결된 조건과 요소 연결된 조건을 비교하였는데, 과제는 각 반고리에 있거나 없는 작은 틈에 따라 구별되는 네 가지의 고리 모양을 보고하는 것이었다. 그 결과 균질 연결성의 효과는 관찰되지 않았으며, 부적 반복효과가 관찰되었다. 실험 1과 3에서 관찰된 균질 연결 조건의 부적 반복효과는 균질 연결성 가설로 잘 설명되지 않으므로, 본 연구의 결과는 전반적으로 균질 연결성 가설을 기각하는 것으로 보인다.

주제어: 균질 연결성, 영역, 부적 반복효과, 지각 조직화

본 연구는 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 수행되었다(KRF-2002-041-H00012).

본 논문에 대한 심사는 부편집위원장이 주관하였다.

교신저자: 박창호, (561-756) 전북 전주시 덕진동 664-14, 전북대학교 사회과학대학 언론심리학과

E-mail: finnegan@chonbuk.ac.kr

균질 연결성(uniform connectedness; UC)이란 색, 결, 운동, 및 깊이와 같은 시각 속성이 균질하거나 서서히 변하는 영역이 단일하게 연결되어 있어서(Palmer, 2002), 하나의 지각 단위로 처리됨을 말한다. Palmer와 Rock(1994)은 입력된 이미지의 초기 처리 단계에 균질 연결성에 따라 영역 분할이 일어나며, 이후에 각 균질한 영역들에 대한 형-바탕 조직화(figure-ground organization)가 일어나며, 그 다음에 여러 형들의 집단화(grouping)나 각 형의 분해(parsing)가 일어난다는 모형을 제시하였다. 이에 따르면, 균질 연결성은 지각 조직화의 가장 기초적인 등록 단위를 제공하며, 따라서 지각 조직화의 일차적 원리로 간주된다.

균질 연결성의 효과를 보여 주는 한 연구로서, Saiki와 Hummel(1998)은 신속순차제시(Rapid Serial Visual Presentation) 되는 방해 자극들 가운데 표적의 출현 여부를 탐지하는 과제를 썼을 때, 부분들이 연결된 표적이 분리되어 있는 표적보다 더 잘 탐지됨을 발견하였다. Watson과 Kramer(1999; Kramer & Watson, 1996)는 렌치의 ‘목이 휘어진 구멍’과 ‘열린 구멍’이 모두 한 렌치에서 발견되는지의 여부를 탐지하게 하였다. 이때 렌치의 표면이 동일한 경우(단일 균질 연결 영역 조건)와 다른 경우(여러 균질 연결 영역 조건)가 조작되었다. 일반적으로 두 표적이 각각 다른 대상에 속할 때보다 같은 대상에 속할 때, 두 표적의 동시 탐지의 수행이 좋아지는데 이를 동일 대상 이득(same object benefit)이라고 한다. Watson과 Kramer는 동일 대상 이득이 단일 균질 연결 조건에서 더 크다는 균질 연결성의 효과를 발견하였다. 비록 균질 연결성의 맥락은 아니었지만, 박민규(1992)는 식역 수준에서 순간 노출된 십자가의 수평선 혹은 수직선의 색을 보고하는 과제에서, 두 선분이 같은 색일 때에 서로 다른 색일 때보다 표적의 탐지 정확률이 높았으며, 두 선분

이 분리되어 십자가 모양을 이루지 못할 때에는 그 반대의 효과가 있음을 발견하였다.

균질 연결성의 효과를 의심하게 하는 연구들도 있었다. 앞서 언급한 박민규(1992)는 순간 노출된 동그라미의 왼쪽 반원 아니면 오른쪽 반원의 색(표적)의 탐지 과제에서, 두 반원이 같은 색일 때에 다른 색일 때보다 정확률이 오히려 더 낮았다. 즉, 한 부분 영역이 균질 연결된 영역에 속할 때에 그 식별이 더 어려웠다. 박창호(2001)는 왼쪽 혹은 오른쪽 괄호를 위아래로 조합적으로 배치하여 만든 네 자극판에서 위아래에 있는 두 괄호가 연결되게 하거나(균질 연결 조건) 떨어지게 하였다(분리 조건). 실험참가자로 하여금 순간 노출된 자극판에서 위 혹은 아래 괄호의 정체(왼쪽 혹은 오른쪽)를 탐지하게 하였을 때, 균질 연결성의 효과는 관찰되지 않았으며, 오히려 강한 부정적 반복효과(negative repetition effect;

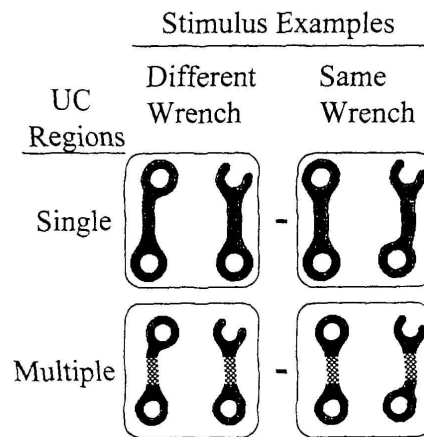


그림 1. Watson과 Kramer(1999)가 사용한 렌치 자극판. 점 영역은 결이 다름을 표시한다. 표적은 구멍의 목이 휘어진 것과 끝이 뿔린 구멍이며, 실험참가자는 두 표적이 모두 존재하는지를 탐지해야 한다(상단 맨 오른쪽 그림에서는 두 표적이 동일 대상에 존재함).

NRE)가 관찰되었다. 후속 연구는 부적 반복효과가 주의 태세나 반응 편중 혹은 평균적으로 낮은 정확률에 기인하는 것이 아님을 보여 주었다(박창호, 2004).

부적 반복효과는 위아래에 있는 두 괄호가 같을(방해 자극이 표적과 반복 관계) 때에 다를(방해 자극이 상대 표적인 관계) 때보다 표적 탐지의 정확률이 더 낮음을 말한다. 부적 반복효과는 동일한 도형이나 문자를 처리하는 처리통로간의 억제적 영향에서 비롯된다고 생각되는데(Kwak, Kim, & Park, 1993), 부적 반복효과의 존재는 적어도 자극판의 두 부분(괄호)이 한 지각단위로 처리되기 어려움을 보여준다. 왜냐하면, 만약 균질 연결성의 효과가 강력하여 연결된 두 괄호가 한 대상으로 처리된다면, 두 괄호의 반복 여부도 분석적으로 처리되기 힘들 것이기 때문이다. 그러므로 균질 연결 조건에서 관찰된 부적 반복효과는 균질 연결된 두 부분이 한 단위로 처리되지 않음을 가리킨다고 볼 수 있다. 이런 점을 보여 주는 예로서, 박창호(1996)는 초성 혹은 종성을 탐지하는 과제에서 글자 속의 모음이 끊어진 선분이나 점 패턴으로 대체되거나 없는 유사 글자 조건에서는 부적 반복효과가 관찰되었으나, (글자 전체가 한 단위로 처리될 수 있는) 정상적 글자 조건에서는 부적 반복효과가 관찰되지 않았다.

앞에서 언급한 바와 같이 균질 연결성에 대한 연구 결과들은 상반되는데, 균질 연결성 가설을 좀더 면밀하게 검토하기 위해서는 높은 수준의 실험적 통제가 요구된다. 왜냐하면, 분리된 자극판에 비해 균질 연결된 자극판은 (연결에 필요한 조작 혹은 성분으로 인해) 자극 강도가 증가하거나(Han, Humphreys, & Chen, 1999), 자극의 지각 범위가 좁아질(Saiki & Hummel, 1998) 수 있다. 그리고 균질 영역 자극판과 비균질 영역 자극판

이 섞여서 제시될 경우, 영역의 자극질(결)이 변동하게 되며, 표적 탐지에 불필요한 이 변동성을 여과하기 위한 처리 부담, 즉 Garner 간섭이 발생하게 된다(Garner, 1978). 이들은 균질 연결성과는 별도로 균질 연결 조건의 수행을 더 우수하게 만들 수 있는 가의 변인들이다. 그러므로 이런 가의 효과들을 배제하고 균질 연결성의 효과만을 적절하게 검토하기 위해, 균질 연결 조건과 비균질 연결 조건을 별개의 실험 조건으로 배치할 필요가 있다. 이 둘을 섞으면, Garner 간섭의 발생을 피할 수 없기 때문이다.

균질 연결성 가설을 기각하는 결과를 얻은 박창호(2001, 2004)의 연구는 선분(괄호 자극)을 이용하였다. 그런데 선분은 균질 연결성 효과를 검토하는 데 충분하지 못하다고 볼 수 있다. 비록 선분도 어떤 영역을 가진 것으로 볼 수 있지만, Palmer와 Rock(1994)이 제안한 바대로 균질 연결성은 어떤 영역에 대해 더 분명히 정의될 수 있기 때문이다. 그러므로 균질 연결성의 효과를 잘 보여주는 Watson과 Kramer(1999)가 사용한 렌치들과 같이, 분명한 영역을 갖는 자극판을 사용하여 균질 연결성의 효과를 다시 검토할 필요성이 있는 것으로 보인다.

따라서 본 연구는 렌치와 반고리 자극판을 사용하여, 균질 연결 조건과 비교 조건들을 별개의 실험 블록으로 만들어, 균질 연결성의 효과를 검토하고자 한다. 만일 균질 연결된 영역의 두 부분이 한 단위로 지각될 수 있다면, 이 부분들의 지각에서 부적 반복효과는 관찰되지 않을 것으로 예상된다. 만일 균질 연결된 영역에서 부적 반복효과가 관찰된다면, 이는 형태(영역)의 성분들에 대한 분석적 처리가 가능함을 가리키는, 즉 균질 연결성 가설을 부정하는 결과가 될 것이다.

실 험 1: 렌치의 부분 보고

실험 1은 Watson과 Kramer(1999)가 사용했던 ‘렌치’(그림 1) 종류의 자극판을 사용하여 균질 연결성의 효과를 순간 노출 상황에서 검토하고자 하였다. 그들의 자극판과 본 연구의 자극판의 차이는, 본 연구에서는 한 자극판에는 하나의 렌치만 제시되며 한 렌치의 두 끝머리(상반, 하반)가 각각 열린 구멍이거나 아니면 닫힌 구멍이 될 수 있다는 것이었다. 실험참가자는 역 수준으로 순간 노출되는 ‘렌치’에서 후단서가 지시하는 상반 아니면 하반 렌치의 모양(닫힌 머리, 열린 머리)을 탐지하여야 했다. 화면에서 렌치의 시각은 1.3°로서 렌치의 상반이나 하반이 시각적으로 분리되어 처리되기가 어려웠다.¹⁾

균질 연결성의 효과를 검증하기 위한 조건들로, 렌치가 단색(회색)인 균질 연결 조건과, 렌치가 여러 색으로 구성된 요소 연결 조건을 구별하였다. 요소 연결(elements connectedness)은 이질적인 둘 이상의 요소들이 연결되어 있음을 가리킨다(Palmer & Rock, 1994). 실험 1에서는 렌치의 상반과 하반이 다른(적과 녹) 색인 요소 연결 조건과 별도의 요소 연결 조건으로 렌치의 두 머리를 연결하는 자루만 다른(황) 색인 자루 연결 조건(Watson과 Kramer, 1999의 렌치와 유사)을 추

가하였다.

균질 연결성의 효과가 분명하다면, 요소 연결 및 자루 연결 조건에서 부적 반복효과가 관찰되더라도, 균질 연결 조건에서는 부적 반복효과가 관찰되지 않을 것이다. 만일 이 조건에서도 부적 반복효과가 관찰된다면, 균질 연결성을 지각적으로 의미 있는 원리로 받아들이기 힘들 것이다.

방 법

참가자 심리학 강좌를 수강하는 14명의 전북대학교 학생들이 실험에 참여하였다. 이들의 시력 혹은 교정시력은 정상이었다. 또한 실험 내용을 미리 알고 있지 않았다.

기구 및 자극 실험절차를 통제하고 자극들을 제시하기 위해 PC와 15인치 컬러 모니터(수직주파수 70.08 Hz; 갱신 시간은 12 ms)를 이용하였다. 화면은 참가자로부터 약 75 cm 떨어져 있었으며, 한 화소(pixel)의 가로와 세로 시각은 모두 0.028°였다. 실험 1의 자극은 네 가지의 렌치들이었다(그림 2 참조). 렌치들은 비디오 카드의 VGAMED 모드(640 x 350 화소)에서 그려졌다. 균질 연결 조건에서 도형의 색은 LIGHTGRAY이었다. 요소 연결 조건에서는 렌치 상반의 색은 LIGHTRED, 하반의 색은 GREEN이었으며, 두 색은 가능한 한 같은 밝기로 보이도록 선정하였으나, LIGHTRED가 조금 더 밝게 보인다는 반응이 있었다. 자루 연결 조건에서는 두 렌치 머리의 색은 LIGHTGRAY이었으며, 두 렌치머리를 연결하는 자루의 색은 YELLOW였다. 각 자극 조건에서 노란 띠, 빨강 혹은 녹색은 렌치의 일정한 위치에 제시되었다. 사용된 색의 차이는 명도의 차이도 수반할 수 있으나, 각 연결 조건은 별개의 실험 블록이 되고, 역의 측정도 독립적으로 이뤄

1) Eriksen과 Eriksen(1974; Johnston & Dark, 1986에서 재인용)은 양측면에 있는 방해자극이 중앙의 표적의 처리에 영향을 주는 정도를 측정한 실험으로부터 주의 등(spotlight)의 크기가 시각 1° 이내라고 추정하였다. 그들의 과제와 달리, 본 연구에서 표적과 방해자극의 역할은 자극판이 제시된 다음 후단서에 의해 지정되므로, 참가자가 특정 부분만을 일관적으로 선택적으로 주의할 필요나 가능성은 매우 낮다. 그러므로 본 연구에서 자극의 시각이 1°보다 조금 크지만, 렌치의 상반과 하반이 분리 처리될 가능성은 낮다고 할 수 있다.

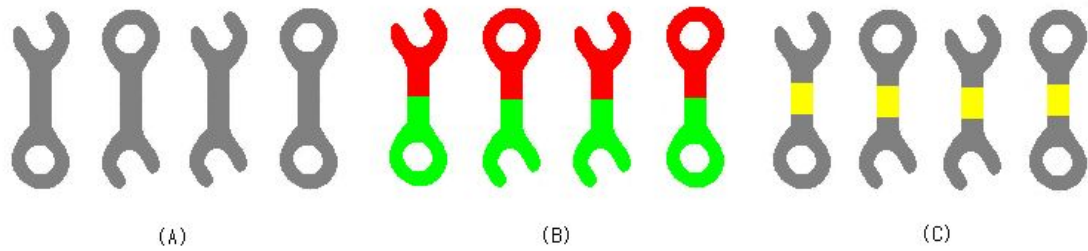


그림 2. 실험 1에 사용된 세 자극판들. (A)는 균질 연결 자극판, (B), (C)는 이질 연결 자극판이다. (B)와 (C)의 차이는 전자는 상반과 하반이 다른 색이며, 후자는 같은 색의 두 표적 렌치 머리 이 다른 색의 자루로 연결되어 있다는 것이다. 실험 2에서는 (A)와 (B) 자극판만 사용되었으며, 각 자극판에서 렌치의 전체 모양에 대한 이름은 차례대로 6, 9, 3, 및 8이었다. (그림의 명도 차는 인쇄물에서 확인을 쉽게 하기 위한 것임)

지므로, 색의 차이가 반복효과에 영향을 미칠 수는 없다. 렌치의 크기는 가로(머리 지름) 17 화소, 세로 44 화소(17 mm, 1.3°)였다. 렌치 자루는 폭이 5 화소였으며, 렌치 머리에 있는 틈은 약 2.8 화소였다. 시행마다 새로 생성된 무선점 차폐의 크기는 56 x 60 화소(각각, 20 x 25 mm)였으며, 무선점의 비율은 50%였다. 표적의 위치를 지시하는 단서는 지름이 7 화소인 파란색 동그라미로서 차폐의 위 혹은 아래의 가운데로부터 4 화소 떨어져 제시되었다.

절차 먼저 1048 Hz의 음(신호)이 250 ms 동안 울린 후, 차폐가 250 ms 동안 나타났다. 그런 다음 자극판이 각 참가자마다 개별적으로 조정된 노출 시간 동안 나타났다. 자극판에 대한 간상을 없애기 위해 앞은 차폐가 후차폐로 다시 나타났다. 차폐의 무선점은 매 시행마다 다시 만들어졌다. 후차폐 제시 후 250 ms에 후단서가 나타났다. 실험참가자는 후단서가 지시하는 상반부 혹은 하반부에 있는 표적의 정체를 보고하여야 했다. 표적이 잘 탐지되지 않았을 경우에도 참가자는 두 표적 후보 중 하나를 보고하여야 했다. 닫힌 렌치에 대한 정확 반응은 자판의 '0' 키였으

며, 열린 렌치에 대한 정확 반응은 '1' 키였다. 반응 후 2초가 지나면 다음 시행이 이어졌다. 터진 원에서 틈의 방향은 무시되었다.

세 연결 조건은 블록 간으로 조작되었으며, 세 조건의 배치 순서는 안배되었다. 각 연결 조건의 처음에는 연습을 겸한 역 측정 블록이 있었다. 역 수준은 약 75%의 보고의 정확률로 정했다. 각 연결 조건의 본 시행은 24 시행으로 구성된 4개의 실험 블록으로 구성되었다. 각 실험 블록의 처음에 있는 3회의 예비 시행 결과는 자료로 처리되지 않았다. 자극판은 각 블록 내에서 무선으로 제시되었다. 역 측정 중에는 반응의 정오를 알 수 있었으나 본 시행에서는 그렇지 않았다. 노출 시간은 매 실험 블록이 끝난 후, 미세하게 증감되거나 실험자의 재량으로 재설정되었다. 두 보고 조건의 순서는 번갈아 가며 바뀌었다. 실험의 진행 시간은 약 40분이었다.

설계 모든 변인이 피험자내 변인이었다. 세 연결 조건은 블록 간으로 조작되었으며, 제시조건(반복 대 상대), 표적의 정체(닫힌 렌치머리 대 열린 렌치머리), 및 표적의 위치(상반 대 하반) 등은 블록내로 조작되었다.

결과 및 논의

균질 연결 조건에서 평균 노출시간은 51.9 ms였으며, 평균 정확률은 76.3%였다. 요소 연결 조건에서 평균 노출시간은 46.0 ms였으며, 평균 정확률은 83.8%였다. 자루 연결 조건에서 평균 노출시간은 54.7 ms였으며, 평균 정확률은 73.6%였다.

반복측정 변량분석의 결과, 세 연결 조건의 평균 정확률 간에는 유의한 차이가 있었다, $F(2,26) = 26.22$, $MSE = 11950.76$, $p = .000$. 그러나 연결 조건은 다른 변인들과 상호작용을 보이지 않았으므로, 각 개별 연결 조건별로 실시한 반복측정 변량분석의 결과를 아래에 보고한다.

균질 연결 조건에서 14.2%의 부적 반복효과가 관찰되었다, $F(1,13) = 40.48$, $MSE = 14114.34$, $p = .000$. 상반의 표적이 하반의 표적보다 평균 12.2 % 더 잘 탐지되었으며, $F(1,13) = 36.06$, $MSE = 11580.05$, $p = .000$. 반복 제시조건에서 하반부에 제시된 표적에 대한 정확률이 다른 세 조건의 정확률보다 더 낮았다, 제시조건과 표적 위치의 상호작용, $F(1,13) = 19.36$, $MSE = 11534.93$, $p = .001$. 표적의 정체 및 이와 연관된

상호작용은 유의하지 않았다.

요소 연결 조건에서도 비슷한 결과가 나왔다. 평균 10.0%의 부적 반복효과가 관찰되었다, $F(1,13) = 9.95$, $MSE = 27999.55$, $p = .008$. 상반의 표적이 하반의 표적보다 평균 15.3 % 더 잘 탐지되었으며, $F(1,13) = 34.09$, $MSE = 19295.05$, $p = .000$. 반복 제시조건에서 하반부에 제시된 표적에 대한 정확률이 다른 세 조건의 정확률보다 더 낮았다, 제시조건과 표적위치의 상호작용, $F(1,13) = 10.76$, $MSE = 21481.30$, $p = .006$. 표적의 정체 및 이와 연관된 상호작용은 유의하지 않았다.

자루 연결 조건의 결과도 대동소이하었다. 평균 14.6%의 부적 반복효과가 관찰되었다, $F(1,13) = 37.48$, $MSE = 15885.20$, $p = .000$. 상반의 표적이 하반의 표적보다 평균 9.8% 더 잘 탐지되었으며, $F(1,13) = 6.34$, $MSE = 42512.22$, $p = .03$. 반복 제시조건에서 하반부에 제시된 표적에 대한 정확률이 다른 세 조건의 정확률보다 더 낮았다, 제시조건과 표적위치의 상호작용, $F(1,13) = 4.57$, $MSE = 19574.81$, $p = .05$. 표적의 정체 및 이와 연관된 상호작용은 유의하지 않았다.

세 연결 조건의 결과는 거의 동일하였으며, 모

표 1. 실험 1의 세 연결 조건별, 상대 및 반복 제시조건, 표적 위치별 평균 정확률 (괄호안은 각 연결 조건별 평균 정확률, 기울인 숫자는 표준오차).

표적위치	균질(회색) 연결 (76.3%)			요소(적록) 연결 (83.8%)			자루(노랑) 연결 (73.6%)		
	상반	하반	평균	상반	하반	평균	상반	하반	평균
상대	85.1	81.8	83.4	91.9	85.7	88.8	83.0	78.8	80.9
	2.3	2.1	1.6	2.1	3.6	2.3	2.2	2.6	1.5
반복	79.7	58.6	69.2	91.0	66.6	78.8	74.1	58.6	66.3
	2.4	2.6	2.1	1.5	3.7	2.0	2.8	3.6	1.6
NRE			14.2			10.0			14.6

주. NRE는 부적 반복효과.

두 통계적으로 유의한 부적 반복효과를 보였다. 이러한 결과는 균질 연결성이 표적의 탐지에 이득을 주지 못하였음을 보여 주며, 또한 균질 연결성 가설을 기각하는 증거가 될 수 있다.

요소(적록)연결 조건의 평균 노출시간이 6 ~ 8 ms 더 짧으면서도, 평균 정확률은 7 ~ 10% 더 높게 관찰되었다. 이런 점은 흥미롭긴 하지만, 조건별로 사용된 색상과 명도의 차이에 기인한다고 볼 수 있으므로 직접적인 결론을 도출하기는 어렵다. 세로로 제시된 두 표적에서 상반(위) 표적에 비해 하반(아래) 표적에 대한 정확률이 더 낮은 것은, 이미 유사한 과제에서 관찰된 바가 있는데(박창호, 1996), 본 연구에서는 하반 표적의 탐지에서 부적 반복효과도 더 크게 관찰되었음을 유의할 만하다.

실 험 2: 렌치의 전체 보고

모든 연결 조건에서 부적 반복효과를 관찰한 실험 1의 결과는 균질 연결성이 지각 조직화의 기초라는 가설을 의심스럽게 만든다. 이러한 결과는, 렌치의 상반과 하반에 대한 초점 주의를 요구함으로써, 비록 두 렌치 끝머리에 대한 분리 주의를 힘들지만, 두 부분에 대한 경쟁적 처리가 촉발되었기 때문일 가능성이 있다. 즉, 실험 1의 부분 보고 과제가 균질 연결성 효과가 관찰되기에 불리한 여건을 만들었을 가능성이 있다.

실험 2는 렌치의 전체 모양을 한 단위로 보고 하게 함으로써, 균질 연결성의 효과를 재검토하고자 한다. 즉, 그림 2의 각 연결 조건별 네 렌치 각각에 개별적인 이름을 붙이고, 순간 노출된 자극판에서 렌치의 전체 모양과 연관된 이름을 보고하게 하는 것이다. 전체 보고 과제는 자극판 전체에 주의하게(부분들에 대한 주의 분할을 불

필요하게) 함으로써 자극판의 두 부분에 대한 경쟁적 처리의 발생 가능성을 낮출 수 있다. 전체 보고 과제는 균질 연결 조건의 수행을 더 유리하게 만들 수 있다. 왜냐하면, 요소 연결 조건에서는 렌치의 상반과 하반의 서로 다른 두 색을 여과하고 전체 모양을 판단해야 하는 반면, 균질 연결 조건에서는 그런 부담이 작용하지 않을 것이기 때문이다. 렌치 모양의 전체 보고를 요구하는 실험 2의 과제에서도 부적 반복효과가 계속 관찰된다면, 영역이나 선분의 종류에 관계없이 균질 연결성이 지각 조직화의 원리로서 부적합하다고 결론을 내릴 수 있을 것이다.

방 법

참가자 심리학 강좌를 수강하는 13명의 전북대학교 학생들이 실험에 참여하였다. 이들의 시력 혹은 교정시력은 정상이었다. 또한 실험 내용을 미리 알고 있지 않았다.

기구 및 자극 실험 기구와 자극판은 실험 1과 같았다. 다만, 실험 1의 균질 연결 조건과 요소 연결 조건의 자극판만이 사용되었으며, 표적을 지시하는 후단서는 쓰이지 않았다.

절차 각 시행의 순서는 실험 1과 같았다. 렌치의 부분들에 대한 지시나 강조는 전혀 없었다. 참가자는 렌치의 전체 모양을 각각 ‘6’, ‘9’, ‘3’, ‘8’이라는 숫자(그림 1) 보고하면 실험자가 반응을 입력하였다. 역 측정 블록에서 전체 보고 정확률의 역은 선택지의 수(4)를 고려하여 62.5%를 기준으로 하였다. 역 측정 후, 참가자는 20시행의 실험 블록을 5 개 수행하였다. 기타 사항은 실험 1과 같았다.

설계 모든 변인이 피험자내 변인이었다. 균질

표 2. 실험 2에서 각 연결 조건별로 제시된 자극 열을 이루는 숫자 꺾쇠 보고한 자극 행을 이루는 숫자 꺾쇠 정확률과 상대 및 반복 제시조건별로 정리한 표(괄호안은 각 연결 조건별 평균 정확률, 기울인 숫자는 표준오차).

		균질 연결 (61.2%)					요소 연결 (66.6%)				
		6	9	3	8	평균	6	9	3	8	평균
상대	6	53.5	4.0	33.2	9.2		61.8	2.5	31.7	4.0	
		3.7	1.6	3.1	2.1	62.2	4.6	1.1	4.5	1.8	67.2
	9	3.1	70.8	16.3	9.8	2.0	2.8	72.6	4.9	19.7	2.9
		.9	3.1	2.7	2.6		1.1	5.5	1.6	5.6	
반복	3	12.0	14.2	70.8	3.1		24.9	4.3	68.3	2.5	
		2.4	2.1	3.0	1.1	60.3	4.5	1.8	4.4	.7	66.0
	8	13.2	29.2	7.7	49.8	2.7	6.8	25.5	4.0	63.7	2.4
		1.7	4.0	1.6	4.6		1.5	3.9	1.0	4.6	
NRE					1.9						1.2

주. NRE는 부적 반복효과.

연결 및 요소 연결의 두 조건만이 비교되었다. 네 자극판 조건(4 가지 렌치)은 2개씩 반복 제시 조건과 상대 제시조건으로 구분된다.

결과 및 논의

전체 보고만을 요구하는 실험 2의 결과는 표 2에 제시되어 있다. 균질 연결 조건의 평균 노출 시간은 49.9 ms였으며, 요소 연결 조건의 평균 노출시간은 40.5 ms였다. 균질 연결 조건(61.2%)에 비해, 요소 연결 조건(66.6%)의 평균 정확 보고율이 더 높은 경향이 있었으나, $F(1,13) = 3.54$, $MSE = 10658.97$, $p = .08$. 두 조건의 역 측정을 별도로 하였으므로 이는 중요한 것이 아니다. 부분 보고 조건에 준하여, 두 개의 원호가 같지 않은 상대 제시 자극판과 두 개의 원호가 같은 반복 제시 자극판을 비교하였으나, 제시조건은 유의하지 않았으며($F < 1.0$), 연결 조건과 제시조건의 상호작용도 유의하지 않았다 ($F < 1.0$).

실험 2의 두 조건 모두에서 부적 반복효과가 전혀 관찰되지 않았음은 흥미로운 결과이다. 두 개의 괄호('(', ')')가 세로로 연결되어 만들어지는, 'S', 'r', '3', 'ε'(E) 모양을 전체 보고하게 한 박창호의 연구(2001; 2004)에서는 부적 반복효과가 일관되게 관찰되었기 때문이다. 명명 가능성은 박창호의 괄호 자극이 더 높았기 때문에, 박창호 연구와 본 연구의 차이가 도형의 부호화 용이성보다 선(괄호)의 처리와 면(렌치)의 처리의 차이에 기인할 가능성이 있다.²⁾

균질 연결 조건과 요소 연결 조건의 차이도 관찰되지 않았는데, 이는 요소 연결 자극판에서도 렌치의 전체 모양이 균질 연결 조건 못지않게 탐지되었음을 시사한다. 실험 2는 렌치의 전

2) 실험 2의 결과를 반복 검증하기 위해 그림 2의 렌치들을 얹혀 놓은 자극판을 이용하여 실험 2와 같은 절차로 실험 4를 수행하였으나, 마찬가지로 유의한 부적 반복효과나 균질 연결성 효과를 발견할 수 없었다.

체 모양을 보고하는 과제에서 부적 반복효과가 사라졌음을 보여 주었다.

오반응율(표 2에서 굵게 표시되지 않은 보통 숫자)을 보면 렌치의 상반에 비해 하반의 모양을 다른 것으로 더 많이 혼동함을 알 수 있다(예컨대 6 -> 8보다 6 -> 3으로).

실험 3: 고리의 전체 보고

전체 보고를 요구한 실험 2에서는 유의한 부적 반복효과를 얻지 못하였을 뿐만 아니라 두 조건의 차이도 발견하지 못했다. 이 결과는 전체 보고에서 부적 반복효과의 관찰 여부로 균질 연결성의 효과를 검토하려는 실험 2의 논리를 의심하게 한다. 그러므로 실험 3은 다른 형태를 도입하여, 실험 2의 문제를 재검토하고자 하였다. 실험에 사용할 형태는 가운데 작은 틈이 있거나 없는 두 반고리로 만들어지는 네 가지의 고리들이었는데, 조건에 따라 균질 연결되거나 요소 연결되도록 구성되었다(그림 3). 이와 유사한 자극판을 박민규(1992)도 사용하였는데, 차이점은 박민규는 반고리의 색을 탐지하도록 하였으나 본 연구는 (틈의 배치에 따라 이름이 다른) 전체 고리의 모양을 탐지한다는 것이었다. 즉, 본 연구의 목적은 틈의 배치 혹은 전체 모양의 탐지에 균질 연결성이 미치는 효과를 검토하는 것이다.

실험 3의 방법은 자극판의 변경을 제외하곤 실험 2와 대체로 같았다.

방 법

참가자 심리학 강좌를 수강하는 17명의 전북대 학생들이 실험에 참여하였다. 이들의 시력 혹은 교정시력은 정상이었다. 또한 실험 내용을 미리 알고 있지 않았다.

기구 및 자극 실험 기구는 실험 1과 같았다. 자극판은 그림 3과 같은 고리 모양의 도형이 사용되었다. 실험 2와 마찬가지로, 균질(LIGHTGRAY) 연결 조건과 요소(좌는 LIGHTRED, 우는 GREEN) 연결 조건의 자극판만이 사용되었다. 전체 보고 과제이므로 표적을 지시하는 후단서는 쓰이지 않았다. 고리의 지름은 41 화소(16 mm, 1.3°)였으며, 두께는 7 화소였다. 틈의 폭은 3 화소였다. 각 조건에 사용된 자극판의 색상은 실험 2의 각 조건과 같았다. 차폐의 크기는 21 x 31 mm였다.

절차 각 시행의 순서는 자극판이 달라진 점만 제외하고는 실험 2와 같았다. 왼쪽 혹은 오른쪽 반고리에 대한 지시나 강조는 전혀 없었다. 참가자는 고리의 전체 모양을 각각 ‘C’, ‘거꾸로 C’, ‘햄버그’, ‘O’라고(그림 3) 보고하면, 실험자가 반응을 자판에 입력하였다. 역 측정 블록에서 전체



그림 3. 실험 3의 균질 연결 조건(A)과 요소 연결(왼쪽은 적, 오른쪽은 녹) 조건(B)의 자극판. 각 연결조건에서 자극들은 차례대로 ‘C’, ‘거꾸로 C’, ‘햄버그’, ‘O’라고 이름 붙여졌다.

보고 정확률의 역은 62.5%를 기준으로 하였다. 역 측정 후, 참가자는 20시행의 실험 블록을 5개 수행하였다. 기타 사항은 실험 2와 같았다.

설계 모든 변인이 피험자내 변인이었다. 두 연결 조건(균질 연결 대 요소 연결), 네 자극판 조건(4 가지 렌치)이 조작되었다. 네 자극판은 2 개씩 반복 제시조건과 상대 제시조건으로 구분된다.

결과 및 논의

전체 보고만을 요구하는 실험 3의 결과는 표 3에 제시되어 있다. 균질 연결 조건의 평균 노출시간은 49.9 ms였으며, 요소 연결 조건의 평균 노출시간은 41.1 ms였다. 균질 연결 조건(60.0%)에 비해, 요소 연결 조건(69.1%)의 평균 정확률이 더 높았다, $F(1,16) = 20.19, MSE = 6998.53, p =$

.000. 두 연결조건에서 노출시간과 정확률의 관계는 실험 2와 같은 패턴을 보였다.

실험 2와 마찬가지로 상대 제시 자극판과 반복 제시 자극판을 비교하였을 때, 평균 7.3%의 부적 반복효과가 발견되었다, $F(1,16) = 5.43, MSE = 16394.12, p = .03$. 그리고 요소 연결 조건보다 균질 연결 조건에서 더 큰 부적 반복효과가 관찰되었다, $F(1,16) = 5.42, MSE = 3048.53, p = .03$.

고리 자극판을 사용한 실험 3에서는 두 연결 조건 모두에서 부적 반복효과가 관찰되었을 뿐만 아니라, 요소 연결 조건보다 균질 연결 조건에서 오히려 더 큰 부적 반복효과가 관찰되었다. 이는 균질 연결 자극판에서 표적의 탐지가 더 어려웠음을 시사하는 것으로서 균질 연결성 가설에서는 예상하기 힘든 결과이다.

실험 3의 결과는 순간 노출 상황에서 전체 보고 과제를 도입하여 부적 반복효과를 검토하는

표 3. 실험 3의 결과가 두 연결 조건별로 제시된 자극판과 보고한 자극 정체 및 상대 및 반복제시 조건별로 제시되어 있다(기울인 숫자는 표준오차).

		균질 연결 (60.0%)				요소 연결 (69.1%)					
		C	⊃	0	O	평균	C	⊃	0	O	평균
상대	C	73.9	2.6	12.0	11.5		68.0	3.1	9.6	19.3	
		3.2	1.0	2.2	2.0	65.2	4.2	.8	2.9	3.0	71.2
	⊃	8.2	56.5	17.6	17.6	2.2	3.1	74.4	12.7	9.9	2.2
		1.5	3.4	2.2	2.2		.9	4.0	3.2	2.3	
반복	0	31.3	13.2	49.9	5.6		12.0	25.6	56.5	5.9	
		3.9	2.7	4.3	1.2	54.8	1.8	3.0	3.6	1.2	67.1
	O	18.6	12.9	8.7	59.8	2.1	11.5	8.0	2.8	77.6	2.4
		2.4	2.0	1.4	3.0		2.9	2.0	.7	3.0	
NRE					10.4						4.1

주. NRE는 부적 반복효과.

각 자극판은 순서대로, 'C', '거꾸로 C', '햄버그 0', 'O'를 가리킨다

실험 2가 잘못된 것은 아니라는 점을 시사한다. 실험 2의 결과는 방법론의 문제이기보다는 실험 2에서 사용한 '렌치' 자극의 속성에 기인한 것일 가능성이 높다. 이 점에 대해서는 종합 논의에서 다룰 것이다.

실험 3에서 참가자들은 제시된 형태의 전체 모양(이름)만을 보고하도록 지시 받았음에도 부분들의 반복 여부로 계산되는 부적 반복효과가 관찰되었다는 점은 흥미로운 일이다. 이에 대한 한 가지 가능성은 특정 자극벌(stimulus set)이 반복 제시됨에 따라, 지각 체계가 자극벌을 구성하는 차원의 특성에 민감해졌을 것이라는 것이다. 즉, 지각 학습을 유발할 수 있는 많은 시행의 결과, 독립적으로 배치된 실험 자극들의 두 차원(부분)이 점차 용이하게 분석되어, 비록 전체 보고가 요구되지만 부분(성분)에 대한 개별 처리가 함께 일어나기 쉬웠으리라고 생각할 수 있다.

종합논의

본 연구는 선분이 아니라 영역으로 정의되는 형태를 이용하여, 순간 노출 상황에서 균질 연결성의 효과를 검증하고자 수행되었다. 렌치의 부분(상반, 하반)에 대한 탐지를 요구한 실험 1에서는 균질 연결 조건 및 두 개의 요소 연결 조건 모두에서 부적 반복효과가 발견되었으며, 연결 조건의 차이는 관찰되지 않았다. 렌치의 전체 모양을 보고하게 한 실험 2에서도 연결 조건 간의 차이를 발견할 수 없었다(부적 반복효과는 관찰되지 않았음). 고리를 사용한 실험 3에서는 요소 연결 조건에서 균질 연결 조건에서 관찰한 것보다 더 큰 부적 반복효과를 발견하였다.

세 실험의 결과를 종합적으로 볼 때, 균질 연결성은 순간 노출된 형태(영역)의 지각에 도움을

주지 못한 것으로 판단된다. 실험 1과 3의 결과는 균질 연결성 가설을 기각하는 것으로 보인다. 어떤 효과도 관찰하지 못한 실험 2의 결과는 균질 연결성 가설을 기각하지는 않지만 그 반대로 지지하는 것도 아니다. 실험 2와 3에서 사용한 전체 보고 과제는 균질 연결 조건에서 더 유리하였을 가능성이 있었음을 고려할 때, 실험 2의 결과도 균질 연결성 가설에 호의적이라고 볼 수 없다.

그러나 렌치 자극판 실험의 경우 부분 보고 과제(실험 1)에서는 부적 반복효과를 관찰하였으나, 전체 보고 과제(실험 3)에서는 아무 효과도 관찰하지 못한 점은, 괄호 자극을 이용하여 두 보고 과제 모두에서 부적 반복효과를 일관적으로 관찰한 박창호(2001, 2004)의 연구와 갈등적이다. 그런데 고리를 사용한 실험 3에서는 부적 반복효과를 관찰하였으므로, 두 연구의 차이는 영역과 선분의 차이보다는 자극 특수적인 효과를 반영하는 것일 가능성이 높다. 예컨대, Kim과 Park(1997)은 본 연구의 과제와 비슷한 순간 노출된 두 표적 중 하나의 색채를 보고하는 과제에서 정적 혹은 부적 색채 반복효과가 십자가 자극판의 교차점의 유무와 같은 자극의 특성에 달려 있음을 발견하고 공간 연속성(spatial continuity) 가설을 제안했다. 종합적으로 볼 때, 형태이든 색채이든 한 대상에 속하는 여러 부분의 통합적 처리는, 단순한 연결성만으로는 보장되기 힘들고 자극의 특정한 구조적 속성 및 그 속성의 처리를 촉진하는 주의과정의 합작으로 가능한 것일 수 있다. 실험 3에서 사용된 고리(혹은 원)는 흔히 좋은 형태(good form)의 표본으로 일컬어지지만 실험의 결과는 고리가 통합성이 높은 형태가 아닐 가능성을 시사한다. 가운데가 비어 있는 고리에서 균질 연결성은 형태의 외곽에서 처리되어야 하는 반면, 렌치의 경우 균질성은 형태의

한 가운데인 초점 부위에서 처리될 수 있다. 이 때문에 고리 자극판과 달리 렌치 자극판(전체 보고)에서 부적 반복효과가 관찰되지 않았을 가능성도 있는데, 그렇다면 실험 2는 일종의 천장효과로 인해 유의한 효과를 발견하지 못한 것으로 볼 수도 있다. 이런 해석은 이론에 복잡성을 더함으로써 변명을 구하는 것으로 보일지도 모른다. 여하튼 균질 연결성 가설이 살아남으려면 초기 시각에 개입할 수 있는 여러 지각적 변인들을 세밀하게 고려해야 할 것이다.

본 연구에서 자극판에 대한 보고의 정확률은 전체 보고 과제에서 60~69%의 범위에, 부분 보고 과제에서 74~84%의 범위에 있었다. 표적의 정체를 식별하는 정확률이 다소 낮고, 실험 상황이 참가자가 제시된 자극판을 명확히 볼 수 있는 조건이 아니므로, 균질 연결된 자극판이 입력 단계에서 훼손되었을 가능성을 제기할 수 있다. 그러나 세 실험에서 노출시간은 40 ~ 52 ms 범위에 있었는데, 이는 본 실험에서 사용한 바와 같은 단순한 자극판을 입력하는 데에 충분한 시간이라고 생각된다. 사실상, 실험 절차에 사용된 두 차폐(mask) 중 하나만 없어져도 참가자들은 자극판을 명확히 볼 수 있었을 것이다. 그리고 전체 보고 과제에서 정확률이 83% 가량이 되도록 노출시간을 늘렸음에도 부적 반복효과를 계속 관찰되었다는 사실(박창호, 2004)도 본 연구의 결과가 노출 시간 혹은 정확률에 좌우되는 것이 아닐 것임을 지지한다.

균질 연결성 가설은 직관적인 호소력이 있다. 같은 자극질로 이루어진 한 얼룩 영역이 한 단위로 처리된다는 주장은 설득력이 있다. 반면 여러 낱자가 이어져 있는 글자에서 각 낱자를 구별해서 볼 수 있다는 것도 확실하다. 그러므로 얼룩 영역과 글자에서 연결성의 성질은 서로 다를 가능성이 있다. 대부분의 자극질(속성)은 연속

체에서 파악이 된다. 균질 영역성도 아주 균질한 수준에서 전혀 균질하지 않은 수준까지 연속체로 볼 수 있다. 그러나 이런 아날로그적 속성이 지각 표상에서는 디지털적인 혹은 이진적인(binary) 것으로 변환된다. 예컨대 물체의 어두운 면과 배경의 그림자는 자극질에서는 연속체 상에 있는 것처럼 보일지라도, 지각 표상에서는 물체와 그 그림자라는 엄연히 구별되는 두 이질적 영역으로 파악된다. 그러므로 자극질 수준의 균질 연결성과 지각 표상 수준의 균질 연결성은 구별되어야 한다. Palmer와 Rock(1994)은 초기 시각 처리 단계를 염두에 두고 균질 연결성 원리를 제안하였지만, 그들이 시범한 것은 지각 표상 수준에서의 균질 연결성이었을 가능성이 있다. 그리고 Ngohayon과 Toshima (2002)는 한자를 이용한 탐지 과제에서, 한자 부수로 만든 무의미한 문자의 경우와 달리 유의미한 문자의 경우에는 균질 연결성의 효과를 관찰할 수 없었는데, 이처럼 자극의 의미도 균질 연결성의 처리에 관여한다는 증거는 균질 연결성을 초기 시각의 문제로 한정짓는 데에 어려움이 있음을 보인다.

초기 시각에서의 균질 연결성 혹은 영역의 처리는 자각과 수행으로 표출되기 힘들, 단혀 있는 단원 체계(modular system)의 문제로 볼 수 있다. 반면에, 우리가 의식적으로 경험하는 균질 연결성(렌치나 아령에서 서로 연결된 두 끝 부분이 애를 써도 연결되지 않은 것으로 보이지 않음)은 지각의 후기에서 통합된 지각 표상(대체로 이름 단위)을 형성하고 유지하기 위해 부분들의 처리를 상호 촉진하는 과정의 결과일 가능성이 있다. 이 때문에 자극의 구성이 상호 의존적이지 않거나 지각표상의 형성과 유지가 효과적으로 방해받을 경우, 균질 연결성의 효과가 관찰되지 않을 것이라는 추측도 가능하다. 이처럼 균질 연결성에 대한 현상학적 경험은 지각 정보처리의 후기

에 기인하리라는 관점은 ‘특징’ 개념에 기초하는 기존의 주류적인 여러 정보처리 모형(예, 특징통합 이론, feature integration theory)과도 더 잘 어울릴 것으로 생각된다. 왜냐하면, 특징통합 이론에 따르면 자극판에서 특징의 추출과 통합이 일어난 다음 지각적 대상이 정의되는데, 특징의 통합과 유지에 균질 연결성이 기여한다고 볼 수 있기 때문이다. 게다가 정보처리 모형들은 대체로 비교적 독립적으로 정의되고, 병행 독립적으로 추출될 수 있는 특징들을 기초로 구축되는데, Palmer와 Rock(1994)이 제안하는 원래의 균질 연결성 가설은 영역 분할에서 ‘특징’과 같은 일정한 기초 단위의 개입을 용인하지 않기 때문이다.

참고문헌

- 박민규 (1992). 표적 자극과 방해자극의 공간배치가 색채 반복효과에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- 박창호 (1996). 한글 글자 처리의 단위: 반복효과 연구. 한국심리학회지: 실험 및 인지 8, 189-206.
- 박창호 (2001). 균질 연결성이 순간 노출된 형태의 지각에 미치는 영향. 인지과학, 12 (4), 41-47.
- 박창호 (2004). 형태의 조직화에서 균질 연결성의 의의. 한국실험심리학회 2004년 겨울학술대회 논문집, 1-6.
- Garner, W. R. (1978). Selective attention to attributes and to stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 287-308.
- Han, S., Humphreys, G., & Chen, L. (1999). Uniform connectedness and classical Gestalt principles of perceptual grouping. *Perception & Psychophysics*, 61, 661-674.
- Johnston, W. A., & Dark, V. J. (1986). Selective attention. *Annual Review of Psychology*, 37, 43-75.
- Ngohayon, S. L., & Toshima, T. (2002). UC and meaning representaiton influence the grouping of visual elements. 한국실험 및 인지심리학회 2001년도 겨울학술대회발표논문집, 23-31.
- Kim, J.-O., & Park, M. (1997). The positive and the negative color repetition effect. *Psychological Issues*, 4, 169-232.
- Kramer, A. F., & Watson, S. E. (1996). Object-based visual selection and the principle of uniform connectedness. In A. F. Kramer, M. G. H. Coles, & G. D. Logan (Eds.), *Converging operations in the study of visual selective attention* (pp. 395-414). Washington, DC: American Psychological Association.
- Kwak, H.-W., Kim, J.-O., & M.-K. Park (1993). Time courses of the negative and positive repetition effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19, 814-829.
- Palmer, S. E. (2002). Perceptual Organization in Vision. In S. Yantis (Ed.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology (3rd Ed.) Volume 1: Sensation and Perception*. (Chapter 5). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Palmer, S. E., & Rock, I. (1994). Rethinking perceptual organization: The role of uniform connectedness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 29-55.
- Saiki, J., & Hummel, J. E. (1998). Connectedness and the integration of parts with relations in shape perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 227-251.
- Watson, S. E., & Kramer, A. F. (1999). Object-based visual selective attention and perceptual organization. *Perception & Psychophysics*, 61, 31-49.

1 차원고접수 : 2004. 4. 30
 2 차원고접수 : 2004. 6. 7
 최종게재결정 : 2004. 6. 25

The Effect of Uniform Connectedness on the Perception of Briefly Exposed Regions

ChangHo Park

Division of Mass Communications and Psychology
Chonbuk National University

Uniform connectedness (UC; Palmer & Rock, 1994) means that a region with a uniform stimulus quality like color, texture, etc. is processed as a single unit. This study was intended to investigate the effect of uniform connectedness on the accurate identification of objects by manipulating the color uniformity of common objects such as wrenches or rings. In experiment 1, those colors of either upper or lower part were either the same or different, or a short bar connecting the two wrench's heads had a different color. Participants were asked to report the identity of target indicated by post-cue, briefly exposed on the threshold of identification. In the result, experiment 1 could not find the effect of UC, rather the negative repetition effect(i.e., NRE). Experiment 2 asked them to report the whole configuration of the wrench, and found neither UC effect nor NRE, both in UC condition and elements connectedness (i.e., EC) condition. Experiment 3 contrasted UC and EC condition in colors of left half and right half of the same ring, the task was to detect and report the identity of a ring according to the arrangements of small slits. In the result, UC effect was not observed and rather NRE was observed. Since NREs observed in the UC conditions of experiments 1 & 3 were hard to explain using UC hypothesis, generally, the results of this study were interpreted to reject the hypothesis of UC.

Keywords: uniform connectedness, region, negative repetition effect, perceptual organization