

주의배분이 표적과 방해자극 간의 반복효과에 영향을 준다*

박 창 호[†]

전북대학교 심리학과

순간 노출된 자극판에서 표적과 동일한 방해자극이 옆에 있을 때, 표적의 정확 식별율이 떨어지는 '부적 반복효과'가 보고되어 왔다. 박창호(2013)는 주의창을 이용해 표적이 제시될 몇 위치를 미리 지정할 때, 주의창 밖의 방해자극이 표적과 가까이 있을 때에는 정적 반복효과를, 멀리 있을 때에는 부적 반복효과를 낳는 경향을 보고했다. 본연구는 이런 결과가 주의창에 대한 주의배분을 조작할 때에도 관찰될 수 있는지를 검토하고자 하였다. 가운데 두 주의창에서 표적이 제시될 확률이 같을 때(실험 1) 표적의 식별에 방해자극이 영향을 미치지 못하였다. 그러나 두 주의창에 대한 주의배분이 편중되는 상황에서(실험 2) 표적의 제시 확률이 낮은 위치에 표적이 제시될 때, 표적과 가까이 있는 방해자극은 정적 반복효과를, 멀리 있는 방해자극은 부적 반복효과를 내었다. 이런 결과는 부적 반복효과에 대한 기존의 여러 가설로 잘 설명되지 않으며, 순간 노출되는 표적과 방해자극 간에 발생하는 주의변동을 중요하게 고려할 필요성을 제기한다.

주요어 : 부적 반복효과, 정적 반복효과, 측면자극효과, 주의배분

* 이 논문은 2013년도 전북대학교 연구기반 조성비 지원에 의하여 연구되었음.

[†] 교신저자 : 박창호, 전북대학교 심리학과, (561-756) 전북 전주시 덕진구 백제대로 567

E-mail : finnegan@jbnu.ac.kr

문자나 도형이 매우 짧은 순간 노출되는 상황에서의 지각은 충분한 노출 상황에서의 지각과 다른 현상을 보이는 경우가 있다. 예를 들면, 역상으로 제시되는 세 문자들 중 가운데 있는 표적에 대한 반응시간은 측면자극효과(flanker effect; Eriksen & Eriksen, 1974)를 보였는데, 이것은 표적의 식별과 반응에 측면에 있는 방해자극이 촉진적 영향을 미친 결과로 해석된다. 반면에 두 문자들이 역 수준에서 제시되고 그 중 후단서에 의해 지시된 한 개의 표적이 무엇인지를 말해야 할 때, 그 정확률은 나머지 한 자극이 표적과 동일할 때 오히려 떨어졌다. Bjork와 Murray(1977)는 이런 현상을 ‘반복날자 열등효과’라고 부르고, 문자의 특징들을 처리하는 지각적 통로(channel) 간의 간섭에 의해 동일한 방해자극이 나란히 있는 조건에서 표적의 처리가 떨어진다고 주장하였다(개관은 박창호, 2012).

Kwak, Kim, 및 Park(1993)은 문자뿐 아니라 도형에서도 동시 반복 제시로 인한 열등 현상이 관찰되며, 또 사용된 두 도형이 그 방향이 서로 반대인 관계에 있을 때 반복 제시로 인한 우세 현상이 관찰됨을 지적하고, 이들을 각각 부적 및 정적 반복효과(repetition effect)로 명명하였다. 그리고 특히 부적 반복효과에 대한 설명으로, 자극판에서 한 자극이 주의 받으면 인접의 유사 자극의 처리를 억제하는 주의과정이 발생하고, 그 결과 동일한(반복되는) 자극의 처리가 떨어져서 전반적으로 부적 반복효과가 생긴다는 ‘억제적 주의포착’(inhibitory attention capture) 가설을 제안했다. 순간 노출되는 자극판에 있는 두 자극 중 어느 것이 표적이 될지를 사전에는 알 수 없기 때문에

두 자극에 대한 처리가 서로 경쟁적인 관계에 놓일 수 있으며, 확률적으로도 나중에 방해자극(즉, 비표적)이 되는 것이 먼저 주의를 받을 가능성이 있다.

그런데 박창호(2013; 김정오와 이상훈, 1994 참조)는 후단서가 표적으로 지시할 가능성이 있는 위치를 주의창(네모)으로 사전에 표시해 주었는데도, 비-주의창 위치에 있는 방해자극이(이때 주의창 위치에 단독 제시되는) 표적의 식별에 영향을 미치며, 특히 표적과 가까이 있는 방해자극은 정적 반복효과를, 표적과 멀리 있는 방해자극은 부적 반복효과를 일으키는 경향이 있다는 것을 관찰하였다. 이러한 결과는 주의창과 비주의창의 3가지 배치가 시행마다 바뀌도록 설계된 실험 1A에서 관찰되었다(표 1 참조). 억제적 주의포착 가설은, 방해자극이 표적 처리에 정적 영향을 미치기 하고 또 부적 영향을 미치기도 하는 이유를 잘 설명하기 힘들다. 그런데 주의창의 배치가 실험블록 내에서 일정한 실험 1B, 그리고 주의창의 위치가 가운데로 고정된 실험 2에서는 방해자극의 영향이 약화되었으며, 한 개의 주의창이 단일 표적의 위치를 가리키는 실험 3에서는 멀리 떨어진 방해자극에 의해서도 정적 영향이 관찰되었다.

비주의창에 제시된 방해자극(표적이 될 가능성이 없음)은 애초에 주의를 줄 필요가 없음에도 불구하고, 표적의 처리에 영향을 미쳤다. 그런데 주의창의 배치가 일정하거나 주의창이 자극판의 가운데에 고정되면, 방해자극의 영향은 약화되는 것으로 보인다. 이런 결과는 부적 반복효과에서 주의(변동)의 역할을 숙고할 필요성을 제기한다. 주의창의 배치 형

표 1. 박창호(2013)에서 주의창 모양, 방해자극의 위치, 그리고 주요 결과

| | 가까운 조건 | | 먼 조건 | |
|------|--------|---------|--------|--------|
| | 주의창 모양 | 반복효과 | 주의창 모양 | 반복효과 |
| 실험 1 | | 정적 | | 부적 |
| 실험 2 | | 정적 | | 부적 경향성 |
| 실험 3 | | 유의하지 않음 | | 정적 |

주. 그림에서 진한 사각형은 주의창이며, 흐린 사각형은 비주의창이다. T는 표적, D는 방해자극을 가리킨다. 자극들이 창 안에 표시되어 있으나, 실제로는 창들이 사라진 다음, 제시되었다. 위 그림과 좌우대칭인 방해자극이 오른쪽에 있는 조건도 있었다. 실험 1A에서는 세 개의 창만 사용되었으며, 비주의창이 가운데 있는(□ □ □) 배치도 사용되었다.

때에 따라 조금씩 달라지는 결과들을 볼 때, 주의를 인접 자극에 대해 단지 ‘억제적’인 영향만을 미치지 않으며, 자극판에 대한 주의 배분과 과제 수행에서 발생하는 주의변동이 반복효과의 한 기제가 될 가능성이 있는 것으로 보인다.

박창호(2013)에서 비주의창의 방해자극이 표적 식별에 영향을 주는 것은 자극판에 대한 주의 분포의 불균형 혹은 불안정성에 기인할 가능성이 있다. ‘돌연한 제시’(abrupt onset) 현상에서 보듯이 과제와 무관한 방해자극도 주의를 끌 수 있는데(Yantis & Jonides, 1996), 창 배치(3가지)의 변동으로 주의창과 비주의창의 배치가 시행마다 달라지는 실험 1A에서는 방해자극이 주의를 받을 확률이 더 높아졌을 것이다. 창 배치가 비교적 안정된 실험 2, 3에서는 방해자극을 무시하기가 비교적 더 쉬웠고, 그 결과 방해자극의 영향이 떨어졌을 것이다.

박창호(2013)의 실험 1A과 달리 주의창 배치가 고정된 조건에서도 주의 분포에 불균형

이 생긴다면 주의를 적게 받는 표적의 처리에 방해자극이 영향을 미칠 가능성이 있지 않을까? 예컨대 두 개의 주의창 중 어느 하나에 더 많은 주의를 주고 있는데, 표적은 다른 위치에 나타난다고 하자. 그러면 표적의 처리는 지체될 뿐만 아니라, 표적으로의 주의 변동도 요구될 것이며, 이때 방해자극이 표적 처리에 영향을 미칠 가능성이 높아질 것이다. Eriksen과 Yeh(1985)는 사전 단서의 타당도에 따라 공간 주의를 배분될 수 있으며, 타당하지 않은 위치에 표적이 출현할 때에는 손실이 발생한다는 것을 보였다.

이런 생각을 검토하기 위해, 본 연구는 두 개의 작은 주의창에서 표적이 제시되는 확률을 조작하고자 한다. 실험 1에서는 두 주의창 위치에서 표적의 제시 확률을 같게 해서, 이전 연구를 재검토하는 동시에 실험 2의 비교 조건을 만들하고자 한다. 실험 2에서는 한 주의창 위치에서 표적이 제시될 확률이 다른 주의창 위치의 확률보다 높게 조작할 것인데, 그

러면 실험참가자는 확률이 높은 주의창 위치에 더 많은 주의를 줄 것이므로 다른 위치의 표적에 대해서는 주의변동이 발생할 것이다. 만일 박창호(2013)의 실험 1A의 결과에 주의변동이 중요한 역할을 한다면, 주의창 내에서 주의배분을 내현적으로 조작하는 본 실험에서도 유사한 결과가 관찰될 것으로 기대된다.

실험 1

두 개의 주의창에서 표적의 제시 확률을 조작하기 위해서는 두 창을 구분해야 할 것이다. 박창호(2013)의 실험 1은 두 개의 주의창과 한 개의 비주의창을 썼는데, 주의창의 위치가 시행마다 변동하도록 되어 있었다. 그래서 본 실험 2에서 검토할 주의창 제시 확률의 효과를 검토하는 데에 적절한 비교조건이 되지 못한다. 따라서 실험 1에서는 네 개의 창을 사용하되, 항상 가운데 두 개의 창을 주의창으로 하고, 두 주의창에서 표적이 제시되는 비율은 동일하게 50%씩 되도록 하였다. 이런 주의창과 비주의창 배치에서 실험참가자는 가운데 두 주의창 위치에만 주의를 안정적으로 줄 수 있다. 그러므로 방해자극이 표적의 처리에 영향을 미칠 가능성은 매우 낮아질 것이다.

방 법

실험참가자 나안 혹은 교정 시력이 0.7 이상인 전북대학교 학생 12명이 실험에 참가하였다. 이들은 실험 내용을 미리 알고 있지 않았다.

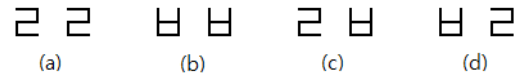


그림 1. 실험에 사용된 문자들. (a)와 (b)는 반복 조건 자극판이며, (c)와 (d)는 비반복 조건 자극판이다.

기구 및 자극 기구와 자극은 박창호(2013)와 대체로 같았다. 실험절차를 통제하고 자극들을 제시하는 데에는 PC와 14" 컬러 모니터(주파수: 수평 63.5 kHz, 수직 100 Hz)가 사용되었다. 피험자는 화면으로부터 약 80 cm 떨어져 있었다. 각 창의 가로 x 세로는 8.2 x 9.8 mm(시각도, 0.59° x 0.70°)였으며, 간격은 1.8 mm였다. 네 창 전체의 가로는 38.2 mm로 시각도는 약 2.74°이었다. 실험에 제시되는 문자들의 가로 x 세로 크기는 5 x 6 mm(0.36° x 0.43°)였으며, 문자들이 가까이 있을 때의 간격은 5 mm(0.49°; 문자 중심간, 0.72°), 떨어져 있을 때의 간격은 15 mm(1.28°; 문자 중심간, 1.44°)였다. 문자가 제시되지 않은 위치에는 (빈 곳을 표시하기 위해) 작은 점이 제시되었다. 화면의 그림은 VGA(640 x 350 화소) 모드에서 제시되었다. 창의 배치는 표 2에 나타나 있는데, 가운데 두 주의창은 VGA의 BLUE 색으로, 비주의창은 LIGHTGRAY 색으로, 문자는 DARKGRAY 색이었다. 차폐는 면적의 50%가 BLACK 색 점이고 나머지는 바탕의 WHITE 색이 되도록 매시행마다 무선점을 생성해서 만들었는데, 그 크기는 47 x 19 mm로서 네 개의 창을 모두 덮었다. 표적 위치를 지시하는 단서는 지름이 2.5mm인 파란색의 작은 동그라미로서 표적 밑에 무선점 차폐로부터 아래로 4mm 떨어져서 제시되었다.

표 2. 실험 1과 2에서 주의창에서 표적이 제시되는 비율, 그리고 표적('O')과 방해자극('◇')의 배치

| | | 실험 1 |  | 50% | 50% |  |
|---------|------|--------------|---|-----|-----|---|
| 표적 지시비율 | 실험 1 | |  | 75% | 25% |  |
| | 실험 2 | |  | 25% | 75% |  |
| 자극 배치 | 1 | 주의창 | · | O | ◇ | · |
| | 2 | 주의창 | · | ◇ | O | · |
| | 3 | 가까운-왼쪽 (방해) | ◇ | O | · | · |
| | 4 | 가까운-오른쪽 (방해) | · | · | O | ◇ |
| | 5 | 먼-왼쪽 (방해) | ◇ | · | O | · |
| | 6 | 먼-오른쪽 (방해) | · | O | · | ◇ |

주. 가운데 두 주의창 위치에 나타나는 문자만이 후단서에 의해 표적으로 지시되고, 그 좌우의 비주의창(점선) 위치에 제시된 문자는 표적으로 지시되지 않는다. 실험 1의 두 주의창(파랑) 위치에서 표적의 제시 비율이 같았으나, 실험 2의 빨강(실선) 위치와 초록(굵긴 선) 위치에서 표적의 제시 비율은 3 : 1이었다.

실험에 사용된 문자들은 박창호(2013)와 같이 'ㄱ'과 'ㅂ'이었다(그림 1). 표 2의 여섯 가지 자극 배치에서 'O'로 표시된 것이 표적, '◇'로 표시된 것이 방해자극을 가리키는데, 그림 1의 (a) ~ (d)는 이 표적과 방해자극의 쌍을 나타낸다. 이 쌍들은 두 자극의 정체가 같은 '반복' 조건과 그렇지 않은 '비반복' 조건으로 구별된다.

절차 먼저 524 Hz의 신호 음이 300 msec 동안 울린 후, 네 개의 창이 250 msec 동안 제시되었는데, 그 중 가운데 2개는 파란 주의창이며, 좌우 외곽의 2개는 회색 비주의창이었다. 그 다음 무선점 차폐가 150 ms 동안 제시된 후, 두 문자로 구성된 자극판이 역 수준의 노출 시간 동안 제시되었다. 그 뒤 차폐가 다시 제시되었는데, 차폐 제시 후 250 msec 지나서, 차례 아래에 약간 떨어져서 표적 위치를 가리

키는 후단서로서 파란 작은 동그라미가 제시되었다(과제에 대한 더 상세한 설명은 박창호(2012)를 참조). 가운데 두 주의창에서 표적이 제시될 확률은 동일하였다. 후단서는 2개의 파란 주의창 위치 모두에 2개의 문자가 제시될 때에는 표적을 가리키기 위해 필수적이지만, 2개의 주의창 위치 중 한 곳에만 문자가 나타날 때에는 불필요하였다(비주의창 위치의 문자는 표적으로 지시되지 않는다). 그렇지만 절차의 일관성을 위해 항상 사용되었다. 후단서가 지시하는 위치의 표적을 잘 보지 못하였을지라도 반드시 'ㄱ'과 'ㅂ' 중 하나로 답하고, 'ㄱ'에는 마우스의 왼쪽 단추를, 'ㅂ'에는 오른쪽 단추를 누르도록 지시하였다. 피험자가 반응을 하여 한 시행이 종료되면, 2초 후 다음 시행이 이어졌다. 실험블록 내 시행 순서는 무선적이었다. 24시행으로 구성된 실험블록들 사이에는 휴식시간이 있었으며, 피험

자가 준비되면 다음 블록이 진행되었다. 직전 블록의 정확률을 고려하여 다음 블록의 노출 시간을 조금씩 증감하였다. 총 7 개의 실험블록이 사용되었다.

본 실험 전에 연습을 겸한 역 측정 블록이 있었다(박창호, 2013). 연습 동안 실험자는 주의창의 의미를 참가자에게 충분히 설명해 주었다. $75 \pm 5\%$ 의 정확 식별을 위한 역 수준을 유지하기 위해 실험자가 계단법을 응용하여 노출시간을 증감하면서 변별역을 설정하였다. 역 측정 동안에는 판단의 정오를 알려 주었으나 본 실험 동안에는 그렇게 하지 않았다. 역 측정 시간을 포함하여 전 실험에 약 40분 소요되었다.

설계 자극판에서 두 문자가 반복 제시되는 조건과 그렇지 않은 비반복 제시 조건이 있었다(그림 1). 반복효과는 반복 조건 수행에서 비반복 조건 수행을 뺀 차이이다. 표적의 정체가 두 가지(‘ㄱ’ 대 ‘ㅂ’)였다. 6 가지 창 배

치(표 2) 중 첫 두 가지(1, 2)는 표적과 방해자극이 모두 주의창 위치에 제시되는 조건이었으며, 3번과 4번은 방해자극이 표적과 가까이 있는 조건, 5번과 6번은 방해자극이 표적과 멀리 있는 조건이었다. 모든 변인들은 피험자 내 변인이었다.

결과 및 논의

실험 1에서 역에서의 평균 노출시간은 39.7 ms였다. 정확률의 전체 평균은 76.6%이었다. 표적의 정체(‘ㄱ’ 혹은 ‘ㅂ’)는 결과에 영향을 미치지 못하므로 합산되었다.

실험 1에서 표적과 방해자극의 배치는 여섯 가지이지만(표 2), 방해자극이 (좌, 우) 주의창에 제시되는 두 가지는 한 가지로 처리했다. 나머지는 방해자극이 비주의창에 제시되면서 표적의 왼쪽 혹은 오른쪽에, 가까이 혹은 멀리 제시되는 조건 등 네 가지이다. 이 다섯 위치에 대해 반복측정 변량분석을 하였다(표

표 3. 실험 1에서 표적과 비표적/방해자극의 위치에 따른 정확보고율 및 부적 반복효과

| 비표적 위치 (범례) | 주의창 | 가까운 비주의창 | | 먼 비주의창 | |
|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 왼쪽 | 오른쪽 | 왼쪽 | 오른쪽 |
| | -OO- | ◇O- | --O◇ | ◇-O- | -O◇ |
| 반복 | 70.24 | 72.62 | 75.60 | 79.76 | 73.21 |
| 비반복 | 82.74 | 75.00 | 76.79 | 80.36 | 80.36 |
| 반복효과 | -12.5* | -2.38 | -1.19 | -0.60 | -7.15 |
| (평균) | | -1.78 | | -3.87 | |

*, $p < .05$

주. 범례에서 ‘O’는 표적을, ‘◇’는 비표적을, ‘-’는 공백을 가리킨다. 같은 주의창 범위에 2개의 문자가 제시된 경우(‘OO’ 조건) 표적과 비표적(방해자극)은 후단서로 구별되는데, 표적의 위치를 구별하는 것은 의미가 없으므로 두 표적 위치의 결과는 합산되어 제시되었다.

3). 제시조건(즉, 반복효과)이 유의한 경향이 있었다, $F(1,11) = 3.656, p = .082$. 제시조건과 방해자극 위치의 상호작용에 대한 구형성 검증 결과는 유의한 경향이 있었으나, Mauchly의 $W = .178, p = .065$, 이 상호작용은 유의하지 않았다, $p > .1$.

박창호(2013)를 보면, 표적과 방해자극의 상대적 거리가 중요한 요인이었으므로, 방해자극의 위치를 ‘표적에 가까운 방해자극’ 대 ‘표적으로부터 먼 방해자극’으로 합산하여, 다시 변량분석을 하였다. Mauchly의 구형성 가정은 기각되지 않았다, $p > .1$. 전반적으로 제시조건이 유의하였다, $F(1,11) = 5.695, p = .036$. 방해자극의 거리, 그리고 두 변인의 상호작용은 유의하지 않았다, $p > .1$. 방해자극도 표적과 같이 주의창에 제시된 조건에서 12.5%의 부적 반복효과가 유의하였다, $t(11) = -2.693, p = .021$. 그러나 비주의창에 제시된 방해자극은 거리에 관계없이, 표적의 식별에 유의한 효과를 미치지 못하였다, 모두 $p > .1$.

가운데 2개의 주의창을 사용한 실험 1에서, 표적과 방해자극이 모두 주의창 위치에 제시된 경우에는 강한 부적 반복효과가 관찰되었다. 그러나 두 주의창 중 어느 하나에 표적이 제시되고, 방해자극은 비주의창에 제시된 경우에는 부적 반복효과가 관찰되지 않았다. 이 결과는, 본 실험 1의 두 개의 주의창을 합친 하나의 큰 주의창을 쓴 박창호(2013)의 실험 2에서 가까운 위치에서 정적 반복효과, 먼 위치에서 부적 반복효과의 경향성을 관찰한 결과(표 1)와 차이가 난다. 아마 그 이유는 박창호(2013)의 실험 2에서는 하나의 큰 창이 사용됨으로써 표적의 제시위치가 그 안에서나마

불확실해지고 주의변동이 필요해지기 때문이지 않을까 하고 생각된다. 본 실험 1의 결과는 실험참가자들이 일정한 위치에 제시된 두 주의창 위치에 제시된 표적을 처리할 때, 비주의창 위치에 제시된 방해자극의 영향을 별로 받지 않음을 보여주었다.

실 험 2

실험 1의 과제 상황에서 실험참가자는 두 개의 주의창 위치에 안정적으로 주의를 배분할 수 있었다. 그런데 표적과 방해자극에 대한 주의배분이 불안정해지면 한 위치에서 다른 위치로 주의변동이 필요할 일이 생길 수 있다. 서론에서 논의한 바와 같이, 이런 상황에서는 외곽의 비주의창 위치에 제시된 방해자극도 표적의 처리에 영향을 미칠 수 있을 것이다.

두 주의창 위치에 대한 주의분포를 바꾸기 위해 실험 2에서는 가운데 두 개의 주의창 위치에 대해, 표적이 제시되는 비율을 고저로 조작하였다. 구체적으로 두 주의창 중 빨간색 주의창 위치에서 표적이 제시되는 비율이 초록색 위치에서 표적이 제시되는 비율의 3배가 되도록 하였다. 참가자는 표적의 제시확률이 높은 빨간 주의창 위치에 더 많은 주의를 줄 것인데, 여기에 나타난 문자가 표적으로 지시되면 비주의창의 방해자극은 표적의 식별에 큰 영향을 줄 수 없을 것인데, 이는 실험 1의 결과에서 예상되는 바이다. 표적의 제시 확률이 낮은 초록 주의창 위치에는 참가자가 많은 주의를 주지 않을 것이다. 그런데 이 위치의 문자가 표적으로 지시되면, 참가자는 빨간 주

의창 위치에 몰린 주의를 초록 주의창 위치로 변동시켜야 할 것이고, 그 과정에서 표적의 처리는 외부 변인의 영향에 취약해질 가능성이 있다. 이런 상황에서 비주의창 위치의 방해자극이 표적의 식별에 어떤 영향을 줄 것인지가 실험 2의 검토사항이다. 만일 주의변동이 박창호(2013)의 실험 1A의 주의창 변동과 유사한 효과를 낳는다면, 본 실험 2에서도 비슷한 패턴의 결과를 얻을 수 있을 것이다.

방 법

실험참가자 다른 실험에 참가하지 않은, 나안 혹은 교정 시력이 0.8 이상인 전북대학교 학생 14명이 참가하였다. 이들은 실험 내용을 미리 알고 있지 않았다.

기구 및 자극 다음에 언급된 사항을 제외하고 나머지는 실험 1과 같았다. 가운데 두 주의창의 색과 자극의 제시비율이 실험 1과 달랐다. 표 2(실험 2)에서 보듯이, 빨간색 주의창과 초록색 주의창(혹은 그 반대 순서)이 가운데 배치되고, 그 좌우에 회색(점선)의 비주의창이 배치되었다. 빨간색은 VGA의 LIGHTRED 색을, 초록색은 GREEN 색을 사용하였다.

절차 실험 2의 전반적 절차는 실험 1과 같았다. 다만 주의창 색깔에 따라 표적의 제시비율이 달라졌다. 나란히 제시되는 빨간 주의창과 초록 주의창에 대해, 표적이 빨간 주의창 위치에 제시될 확률이 초록 주의창 위치에 제시될 확률보다 3배였다. 즉, ‘ㄹ’이 초록 주의창 위치에 한 번 제시되는 동안 빨간 주의창

위치에는 세 번 제시되었으며, 표적으로 지시되는 비율도 이와 비례하였다. 자극 배치는 실험 1과 같이 여섯 가지(표 2)가 모두 사용되었다. 한 실험블록 안에 주의창의 제시비율이 조작되므로, 그 비율을 맞추기 위해 한 블록의 시행수가 96시행이 되었으며, 실험 중에는 32 시행마다 잠시 정지를 할 수 있었으나 대부분의 참가자는 정지를 선택하지 않았다. 총 3 개의 실험블록이 사용되었다. 역 측정 시간을 포함하여 전 실험에 약 45분 소요되었다.

설계 표적의 제시비율(고, 저) 변인이 추가된 점을 빼곤 설계는 실험 1과 같았다. 두 가지 제시조건(반복 대 비반복), 두 가지 표적(‘ㄹ’ 대 ‘ㄴ’), 그리고 여섯 가지 자극배치(표 2)가 있었으며, 모두 피험자내 변인이었다. 두 주의창 위치에 2개 문자가 모두 제시되는 두 조건(표 2의 1번과 2번 배치)은 실제로 같은 조건이므로, 실제로 다섯 가지 자극 배치 조건이 있었다.

결과 및 논의

역에서의 평균 노출시간은 40.7 ms였다. 정확률의 전체 평균은 74.2%이었다. 표적의 정체(‘ㄹ’ 혹은 ‘ㄴ’)는 결과에 영향을 미치지 못하므로 합산하였으며, 주의창의 제시비율에 따라 다른 결과 패턴이 예측되므로, 제시비율 별로 결과를 따로 분석하였다.

표 4의 정확률 제시위치 표적의 경우에 다섯 위치의 방해자극 조건에 대한 반복측정 변량분석을 하였다. 방해자극 위치에 대한 구형성 검증 결과는 유의한 경향이 있었다,

표 4. 실험 2에서 주의창의 제시비율, 표적, 비표적/방해자극의 위치에 따른 정확보고율 및 부적 반복효과

| 비표적 위치 (범례) | 주의창 | 고확률 위치 표적 (a) | | | | 주의창 | 저확률 위치 표적 (b) | | | |
|----------------|----------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | | 가까운 비주의창 | | 먼 비주의창 | | | 가까운 비주의창 | | 먼 비주의창 | |
| | | 왼쪽 | 오른쪽 | 왼쪽 | 오른쪽 | | 왼쪽 | 오른쪽 | 왼쪽 | 오른쪽 |
| | -OO- | ◇ O- | -O ◇ | ◇ O- | -O ◇ | -OO- | ◇ O- | -O ◇ | ◇ O- | -O ◇ |
| 반복 | 67.06 | 76.59 | 78.18 | 73.81 | 76.19 | 67.86 | 73.81 | 79.76 | 67.86 | 66.67 |
| 비반복 | 78.77 | 73.41 | 77.78 | 79.76 | 76.19 | 81.55 | 65.48 | 67.86 | 77.38 | 78.57 |
| 반복효과 | -11.71* | 3.18 | 0.40 | -5.95 | 0.0 | -13.69** | 8.33 | 11.90 | -9.52 | -11.90 |
| (평균) | | 1.79 | | -2.98 | | | 10.12* | | -10.71* | |

주. *, $p < .05$, **, $p < .01$

Mauchly의 $W = .266$, $p = .090$. 나머지 변인 및 상호작용에 대한 구형성 가정은 기각되지 않았다, $p > .1$. 반복측정 변량분석 결과, 제시 조건과 방해자극 위치는 모두 유의하지 않았으나, 모두 $p > .1$, 두 변인의 상호작용이 유의하였다, $F(4, 52) = 2.861$, $p = .032$.

실험 1처럼, 표적과 방해자극의 거리('가까운 방해자극' 대 '먼 방해자극')에 따라 자료를 합산하여, 다시 변량분석하였다. Mauchly의 구형성 가정은 기각되지 않았다, $p > .1$. 제시 조건이 유의한 경향이 있었으며, $F(1,13) = 4.231$, $p = .060$, 방해자극의 거리는 유의하지 않았다. 두 변인의 상호작용이 유의하였는데, $F(2,26) = 4.302$, $p = .024$, 이는 주의창(에 제시된) 방해자극 조건에서만 부적 반복효과(11.71%)가 유의하였고, $t(13) = -3.325$, $p = .005$, 가깝거나 먼 거리의 비주의창 방해자극 조건에서는 반복효과가 유의하지 않았기 때문이다, 모두 $p > .1$.

표 4의 저확률 제시위치 표적의 다섯 위치 방해자극 조건에 대한 반복측정 변량분석을

하였다. 방해자극 위치에 대한 구형성 검증 결과는 유의한 경향이 있었다, Mauchly의 $W = .252$, $p = .075$. 제시조건 및 두 변인의 상호작용에 대한 구형성 가정은 기각되지 않았다, $p > .1$. 이때 반복효과(제시조건)와 상호작용효과가 유의하였다, $F(4,52) = 5.030$, $p = .002$.

표적에 대한 방해자극의 거리를 먼 조건과 가까운 조건으로 합산하여, 다시 변량분석하였다. Mauchly의 구형성 가정은 기각되지 않았다, $p > .1$. 제시조건이 유의하였으며, $F(1,13) = 5.410$, $p = .037$, 방해자극의 거리는 유의하지 않았으며, $p > .1$, 제시조건과 방해자극의 거리 간의 상호작용이 있었다, $F(2,26) = 10.827$, $p < .001$. 이 상호작용은 세 조건, 즉 방해자극이 제시된 주의창 조건, $t(13) = -3.735$, $p = .002$, 가까운 비주의창 조건, $t(13) = 2.645$, $p = .020$, 및 먼 비주의창 조건, $t(13) = -2.714$, $p = .018$, 모두에서 반복효과가 관찰되지만 그 방향이 다르기 때문이다(표 4(b) 참조).

표적과 방해자극이 모두 주의창 위치에 제시될 때에는, 분명한 부적 반복효과가 관찰되었다. 특히 저확률 제시위치 조건에서도 같은 결과가 나왔는데, 이는 저확률 제시위치의 방해자극이 고확률 제시위치의 표적의 처리에 분명히 방해적인 영향을 준다는 것을 가리킨다.

방해자극이 비주의창에 제시될 때 표적의 식별에 미치는 영향은, 표적이 제시되는 주의창 위치의 제시확률에 따라 판이하게 달라졌다. 표적의 제시확률이 높은 (창)위치에 표적이 제시될 때(표 4(a))에 비주의창의 방해자극은 표적의 식별에 유의한 영향을 미치지 못하였다. 이 결과는 박창호(2013)의 실험 3 결과와 유사한데, 실험참가자는 고확률 제시위치에 주의를 잘 집중될 수 있었던 것으로 보인다. 반면, 표적이 저확률 제시위치에 제시될 때(표 4(b))에는 비주의창의 방해자극은 표적이 가까이 있을 때에는 유의한 ‘정적’ 반복효과를 보인 반면, 표적에서 멀리 있을 때에는 유의한 ‘부적’ 반복효과를 보였다. 이런 결과 패턴은 표적이 나올 확률에 따라 주의배분이 달라지고, 그 결과로 저확률 제시위치에서 표적 탐지가 크게 영향을 받을 것이라는 예언과 일치한다.

종합 논의

본 연구는 표적과 방해자극에 대한 주의변동이 부적 반복효과의 한 원인이 될 수 있음을 보이하고자, 두 개의 실험을 하였다. 실험 1에서 가운데 제시된 두 개의 주의창에 표적이 동등한 비율로 제시될 때에는 참가자가 두 주

의창에 주의를 잘 유지할 수 있으며, 그 결과 방해자극이 표적의 식별에 영향을 미치지 못한다는 것을 보았다. 실험 2에서는 해당 위치에 표적이 제시되는 고저 비율을 빨간 주의창과 초록 주의창으로 표시하여 참가자가 고비율(빨간 주의창) 위치에 더 많은 주의를 주게 하였다. 그 결과 저비율(초록 주의창) 위치에 표적이 제시될 때 비주의창의 방해자극이 표적 식별에 큰 영향을 미치며, 특히 표적과 가까이 있는 방해자극은 정적 영향을 미치는 데 반해, 표적과 멀리 떨어져 있는 방해자극은 부적 영향을 미치는 것을 보았다.

본 실험 1의 결과는 박창호(2013)와 관련지어 이해될 수 있다. 표 1에서 보듯이, 박창호(2013)에서 한 개의 큰 주의창이 사용된 실험 2에서는 정적 및 부적(경향성) 반복효과가 관찰되었으나, 작은 주의창이 사용된 실험 3에서는 반복효과가 사라지거나, 정적 반복효과가 관찰되었다. 이런 변화는 참가자가 표적 위치를 초점 주의하는 데 도움이 되는 주의창의 범위가 얼마나 한정적인가와 관련되는 것으로 보인다. 본 실험 1에서는 가운데 두 위치에 두 개의 주의창이 늘 제시되었으므로, 참가자들이 두 위치에만 집중하기가 쉬웠기 때문에, 비주의창의 방해자극으로 인한 반복효과가 관찰되지 않은 것으로 보인다.

빨간색 주의창과 초록색 주의창을 써서, 두 주의창 위치에 대한 주의분포에 변화를 준 실험 2의 결과는 박창호(2013)의 실험 1A와 유사한 패턴을 보여 주었다. 차이점은 박창호(2013)에서는 두 주의창의 위치가 시행마다 바뀐 반면에, 본 실험 2에서는 두 주의창 위치는 일정했으나 표적의 제시비율이 바뀐다는

것이다. Eriksen과 Yeh(1985)는 가상적 원주 위에서 표적이 출현하는 위치에 대한 단서 타당도를 조작하였을 때, 출현 가능성이 낮은 위치에는 주의배분이 적어지고 그 결과로 표적에 대한 반응시간이 길어진다고 주장하였다. 본 실험 2는 순간노출 상황에서 정확 식별을 측정하는 과제에서도 비슷한 일이 벌어질 수 있음을 보였다. 제시비율이 낮은 위치에서 표적의 처리는 지체되거나 불안정하기 쉬워서 인접 방해자극의 영향을 받을 가능성이 있을 것이다. 그런데 왜 가까이 있는 방해자극은 정적 반복효과를 보이는데, 멀리 떨어진 방해자극은 부적 반복효과를 보이는 것일까?

실험 2에서, 비주의장의 방해자극이 표적의 식별에 정적 혹은 부적 영향을 주는 결과 패턴은, 문자의 특징들을 처리하는 지각통로간의 억제를 가정한 Bjork와 Murray(1977)의 설명이나, 반복되는 지각표상(token)들의 개별화 실패를 주장하는 반복맹(repetition blindness) 가설(Kanwisher, 1991; Wühr & Müsseler, 2005)로는 설명되지 않는다. 그리고 표적의 정체성 방해자극과 다른 것으로 보고하려는 반응편중이 있다는 Estes(1982)의 분석이나, 반복낯자 열등효과가 반응편중과 여러 지각적 추리에 기인한다는 Eriksen, Morris, Yeh, O'Hara와 Durst(1981)의 주장으로 설명하기 힘들다. 이런 주장들은 부적 반복효과를 설명하는 데에 초점을 두고 있는데, 같은 실험 상황에서 정적 반복효과가 관찰되는 것을 같은 논리로 설명할 수 없기 때문이다.

Kwak 등(1993)은 주의 받은 자극이 인접의 동일한 자극의 처리를 억제한 결과로 부적 반복효과가 생긴다는, 억제적 주의포착 가설을

제안했다. 이 가설에 따르면, 만일 관찰자가 주의장 위치에 진적으로 주의를 집중할 수 있다면, 방해자극의 효과는 전혀 관찰되지 않을 것인데, 이 예측은 실험 1에서 관찰된 것과 일치한다. 그러나 방해자극이 주의를 포착했을 경우, 표적 처리에 억제적 영향을 미치고, 부적 반복효과가 나타나야 할 것이다. 그런데 실험 2에서 먼 방해자극에 의해서는 부적 반복효과가 관찰되었으나, 가까운 방해자극에 의해서는 정적 반복효과가 관찰되었다. 후자의 결과는 억제적 주의포착 가설로 잘 설명되지 않는다. 그러므로 억제적 주의포착 외에 다른 처리 기제를 상정할 필요가 있다.

두 제시위치에 대한 주의배분의 불균등을 가정하고 실험 2의 결과를 설명해 보자. 저확률 제시위치에 표적이 제시되면, 주의가 많이 배분되어 있던 고확률 제시위치에서 저확률 제시위치로 주의변동이 필요하다. 이를 위해 주의가 고확률 제시위치에서 분리되어야(disengage) 하는데, 이때 해당 위치 및 그 주변에 있는 방해자극(이것은 저확률 제시위치의 표적에서 보면 ‘먼 방해자극’이다)에 대한 억제가 발생할 수 있다. 그 결과 먼 방해자극과 동일한 표적에 대한 억제가 작용할 수 있다(즉 억제적 주의포착). 반면에 저확률 제시위치의 표적에 인접한 방해자극은 그런 영향을 받지 않는다. 그 대신 주의변동 과정에서 저확률 제시위치의 표적에 대한 정밀한 주의가 어려워지고 따라서 인접한 ‘가까운 방해자극’이 함께 처리될 가능성이 있다. 이때 방해자극은 표적과 경쟁적인 관계에 있지 않으므로, 방해자극의 출력은 오히려 표적의 정체 식별에 촉진적 영향을 주었을 것이다.

많은 주의가 주어지는, 실험 2의 고확률 제시위치의 표적에 대해서는 위와 같은 주의변동이 필요하지 않을 것이므로, 방해자극이 개입할 여지가 별로 없다. 그리고 실험 1과 같이 두 주의창 위치에 주의가 비슷하게 주어지는 경우에도, 배분된 주의가 표적의 처리에 적절한 정도라면, 주의변동은 일어나지 않을 것이며, 따라서 외곽의 방해자극의 개입 가능성도 낮아진다(실험 1의 먼 방해자극 조건에서 약간의 가능성이 비친다). 표적과 방해자극이 모두 주의창에 제시되는 조건에서는 두 자극의 처리는 경쟁적이게 되고, 억제적 주의포착 가설이 제안하듯이 상호 억제적일 수 있다.

본 실험에서 가까이 있는 방해자극은 표적으로부터 시각도로 0.49° 떨어져 있었고, 멀리 있는 방해자극은 표적과 1.28° 떨어져 있었다. Egly와 Homa(1984)는 초점 위치의 문자의 정체를 먼저 식별한 다음, 가상적인 원주 상에 나타난 문자의 위치를 보고하게 하는 실험에서 초점 위치의 문자와 원주 상의 문자간의 유사성을 조작했다. 두 문자의 거리가 시각도 1° 일 때는 원주 상의 문자가 초점 위치의 문자와 같을 때 위치 보고의 오류율이 낮았지만(정적 반복효과에 상응), 시각도 2°와 3°일 때는 그 반대의 패턴(부적 반복효과에 상응)이 나타났다. 두 문자의 시각도가 1° 이하로 매우 작을 때에는 공간적 주의 변동은 불필요하고 문자들이 배치된 전역 정보가 도움이 될 것인데, 유사 조건에서 전역 정보가 더 잘 처리되었을 가능성이 있다. 반면에 시각도가 커지면 두 문자를 보고하기 위해 주의변동이 필요하고 초점 위치의 자극에 대한 억제가 발생하고 이 억제가 원주 상의 문자에도 전가되었

을 가능성이 있다. 비록 Egly와 Homa는 이런 상호작용 패턴을 대수롭지 않게 넘겼지만, 이들의 결과와 본 실험의 결과는 초점과 그 주변의 자극들에 대한 주의변동의 기제가 거리에 따라 상이할 가능성을 시사한다.

그 동안 여러 연구(개관은 박창호, 2012)에서 순간노출된 표적과 방해자극(본 연구의 주의창 방해자극 조건) 간에 부적 반복효과가 관찰되어 왔다. 본 연구는 표적에서 멀리 떨어진 방해자극에 의한 부적 반복효과를 관찰하였고, 이 효과를 주의배분 및 주의변동의 결과로 설명하였다. 이 두 가지 부적 반복효과가 동일한 성질을 가지는지, 주의배분의 역할이 무엇인지에 대해서, 나아가 가까운 방해자극에 의한 정적 반복효과와 기제가 무엇인지에 대해서 더 분석적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김정오, 이상훈 (1994). 부적반복효과에 대한 억제적 주의포착설 및 그 상대가설들의 검증(I). 한국심리학회 1994년 연차대회 학술발표 논문집, 119-128.
- 박창호 (2012). 시각 정보처리에서 부적/정적 반복효과에 대한 고찰. 한국심리학회지: 인지 및 생물, 24, 191-209.
- 박창호 (2013). 주의하지 않은 방해자극이 표적의 식별에 미치는 영향. 인지과학, 24, 365~391.
- Bjork, E. L., & Murray, J. T. (1977). On the nature of input channels in visual processing. *Psychological Review*, 84, 477-484.
- Egly, R., & Homa, D. (1984). Sensitization of the

- visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 778-793.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Memory & Cognition*, 16, 143-149.
- Eriksen, C. W., Morris, N., Yeh, Y.-Y., O'Hara, W., & Durst, R. T. (1981). Is recognition accuracy really impaired when the target is repeated in the display? *Perception & Psychophysics*, 30, 375-385.
- Eriksen, C. W., & Yeh, Y.-Y. (1985). Allocation of attention in the visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11, 583-597.
- Estes, W. K. (1982). Similarity-related channel interactions in visual processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 353-382.
- Kanwisher, N. (1991). Repetition blindness and illusory conjunctions: Errors in binding visual types with visual tokens. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 404-421.
- Kwak, H. -W., Kim, J. -O., & Park, M. -K. (1993). Time courses of the negative and positive repetition effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19, 814-829.
- Wühr, P., & Müsseler, J. (2005). When do irrelevant visual stimuli impair processing of identical targets? *Perception & Psychophysics*, 67, 897-909.
- Yantis, S., & Jonides, J. (1996). Attentional capture by abrupt onsets: New perceptual objects or visual masking? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 1505-1513.

1 차원고접수 : 2014. 08. 18

수정원고접수 : 2014. 09. 26

최종게재결정 : 2014. 09. 27

Allocation of Attention influences on the Repetition Effect between Target and Distractors

ChangHo Park

Department of Psychology, Chonbuk National University

Negative repetition effects (NREs) have been reported that the accuracy of target identification is lowered when a target is flanked by the same distractor than when by alternative distractor in briefly exposed displays. Park (2013) used attention windows to indicate the positions of probable targets, and observed positive repetition effects (PREs) with distractors close to the target and NREs with distant distractors. This study investigated whether the above results could be replicated when allocation of attention is varied among attention windows. In Experiment 1, when the probability of target presentation is the same between the two centered attention windows, repetition of the same distractor to the target had no effect in identifying the target. However, when allocation of attention is biased toward one of the two attention windows in Experiment 2, in regard to the target presented in the less probable position, the distractor close to the target produced PRE and the distant distractor produced NRE. This result is hard to be explained by various existing hypotheses, and indicates that it is necessary to consider seriously the issue of attention shift between the target and distractors.

Key words : repetition effect, NRE, flanker effect, allocation of attention