

인지적 통제 능력의 개인차와 선택적 주의: 대상효과와 위치효과를 중심으로*

권 미 경

Department of Neuroscience
Univ. of California, San Diego

김 민 식†

연세대학교 심리학과

개인의 인지적 특성과 선택적 주의의 관계를 이해하는 것은 기본적인 인지처리 과정의 이해뿐만 아니라 병리학적으로도 의의가 있다. Bleckley 등(2003, 2015)은 인지적 통제능력이 높은 사람은 효율적 선택을 위해 대상을 중심으로 주의를 할당하는 반면(대상에 근거한 촉진 효과), 인지적 통제능력이 낮은 사람은 위치를 중심으로 넓게 주의를 할당한다고 주장하였다. 만약, 인지적 통제능력이 높은 사람에게서 관찰되는 대상에 근거한 촉진효과가 개인의 고정된 주의할당 방식이 아니라 효율성의 산물이라면, 대상에 근거한 선택이 효율적이지 않을 경우 촉진효과가 사라져야 할 것이다. 본 연구는 움직이는 대상 패러다임을 사용하여 위치 효과와 대상효과를 보다 정확히 측정하였으며, 대상에 기반한 선택이 효율적이지 않은 상황에서 인지적 통제능력의 상위집단과 하위집단 간에 주의할당 방식의 차이가 나타나는 지를 살펴보았다. 실험 결과, 단서가 주어진 '위치'에 목표자극이 제시될 확률이 높다는 사전 정보를 주었을 때, 상위집단은, 하위집단과 달리, (위치와 분리된) 대상으로의 주의 할당을 억제하는 경향을 보였다. 반면에, 집단 간 (대상과 분리된) 위치효과의 차이는 유의하지 않았다. 이러한 결과는 대상효과가 개인의 인지적 통제능력과 관련이 있다는 기존의 이론을 지지할 뿐만 아니라 대상효과의 방향이 과제에 따라 유동적임을 시사한다.

주제어 : 인지적 통제, 대상효과, 위치효과, 주의

* 이 논문은 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A2A01015040).

† 교신저자 : 김민식, 연세대학교 심리학과, (120-749) 서울특별시 서대문구 연세로 50
E-mail : kimm@yonsei.ac.kr

매 순간 우리는 시각 체계가 한 번에 처리할 수 있는 것보다 훨씬 더 많은 시각적 정보를 접하게 된다. 시각적 정보를 효과적으로 처리하기 위해서는 선택의 과정이 필수적이며 대표적인 선택 기제로 공간표상(spatial representation)에 기반한 위치 중심 선택(location-based selection)과 대상표상(object representation)에 기반한 대상 중심 선택(object-based selection)이 있다.

초기 연구자들은 공간표상에 기반한 선택과 대상표상에 기반한 선택 중 어느 것이 시각 선택의 기반이 되는가에 연구의 초점을 두었지만(Duncan, 1984; Eriksen & St James, 1986), 오늘날 많은 학자들은 이 두 기제가 배타적으로 하나만 존재하는 것이 아니라 공존이 가능한 독립적인 두 기제로 보고 있다(Chou & Yeh, 2008; Chou, Yeh, & Chen, 2014; de-Wit, Kentridge, & Milner, 2009; Egly, Driver, & Rafal, 1994; Possin, Filoteo, Song, & Salmon, 2009; Smid, Bruggeman, & Martens, 2013; Tipper, Jereat, & Burak, 1994; Vecera & Farah, 1994). 두 기제의 존재를 지지하는 대표적 증거로 Egly, Driver와 Rafal(1994)의 실험 결과가 자주 인용되고 있으며, 이 연구에 사용된 절차와 결과는 다음과 같다(그림 1). 컴퓨터 모니터 화면에 두 개의 직사각형이 주어졌으며, 이 두 직사각형은 화면 중앙의 응시점을 기준으로 수평 혹은 수직으로 동일한 거리에 떨어져 있었다. 이 중 하나의 직사각형의 한쪽 끝에 공간적 단서가 제시되었다가 사라지고 두 직사각형 내에 사각형 모양의 목표자극이 나타났다. 피험자들은 목표자극을 발견하였을 때 가능한 빨리 컴퓨터 자판을 눌러 반응을 하도록 지시

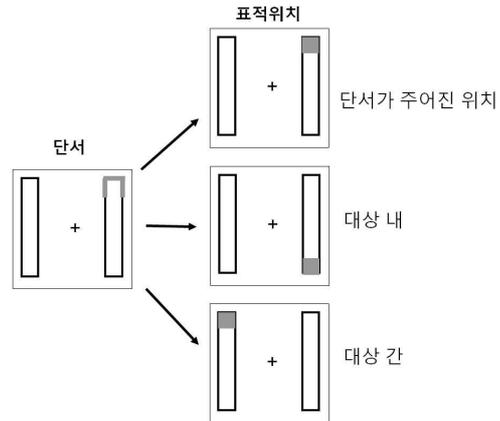


그림 1. Egly 등(1994)의 실험 패러다임.

공간적 단서가 주어진 후 단서가 주어진 원래의 위치, 대상 내, 대상 간의 세 위치 중 한 곳에 목표자극이 제시되었으며, 단서가 주어진 위치에서 대상 내와 대상 간 조건의 목표자극의 위치 간의 거리는 동일하였다.

받았으며, 단서가 주어진 위치, 단서가 주어진 직사각형 내의 다른 위치(대상 내), 단서가 주어지지 않은 다른 직사각형 내의 위치(대상 간)의 세 위치 중 한 곳에 목표자극이 제시되었다. 이 때, 대상 내 표적의 위치와 대상 간 표적의 위치는 단서가 주어진 원래의 위치에서 동일한 거리만큼 떨어져 있었으며, 단서가 주어진 위치에 목표자극이 제시될 확률이 다른 두 위치(대상 내, 대상 간) 보다 더 높았다. 실험 결과, 표적에의 반응 시간은 단서가 주어진 위치에서 가장 빠르게 나타났으며, 대상 내, 그리고 대상 간의 순으로 나타났다. Egly 등은 단서 제시 위치와 단서가 제시되지 않은 두 위치 사이의 반응 시간 차이를 공간적 표상에 근거한 위치효과의 증거로 보았다. 또한, 대상 내의 표적 위치와 단서가 제시된 위치의 거리는 대상 간의 표적 위치와 단서가 제시된

위치의 거리가 동일하기 때문에, 대상 내와 대상 간의 반응 시간의 차이는 공간적 표상과 독립적인 대상표상(단서가 주어진 대상)에 근거한 반응 이득으로 해석하였다.

공간표상과 대상표상에 근거한 선택이 독립적으로 작용한다면 그와 관련된 인지적 기제도 다를 가능성이 있다. Bleckley 등(Bleckley, Durso, Crutchfield, Engle, & Khanna, 2003; Bleckley, Foster, & Engle, 2015)은 보편적인 인지적 통제 능력, 특히 주의 할당 방식을 조절하는 능력의 개인차가 공간표상과 관련된 위치효과와 비공간표상에 근거한 대상효과에 개인차를 결정한다고 주장하였다. 이들의 주장에 따르면, 주의가 주어진 위치를 중심으로 주변으로 주의를 이동하는 것은 상대적으로 쉬워 인지적 통제 능력이 낮은 사람도 가능한 반면, 특정 대상을 중심으로 작은 주의창(attentional window)을 사용하여 효율적으로 정보를 처리하는 것은 주의 사용의 유연성을 요구하기 때문에 높은 수준의 인지적 통제 능력이 요구된다. 그러므로 대상에 근거한 선택은 인지적 통제 능력이 높은 사람들이 주로 사용하고, 위치에 근거한 선택은 인지적 통제 능력이 낮은 사람에게서도 발견된다. Bleckley 등(2015)은 그들의 가설을 증명하기 위해 수확문제를 풀면서 화면에 제시된 단어를 기억하는 Operation - word Span(OSpan) 작업기억 과제(Turner & Engle, 1989)를 사용하여 실험 참가자를 인지적 통제 능력이 높은 집단(상위집단)과 수행이 낮은 집단(하위집단)으로 나눈 후, Egly 등(1994)의 공간단서 패러다임을 사용하여 OSpan 상위집단과 하위집단 간의 주의를 주는 방식의 차이를 알아보았다. 실험 결과,

상위집단은 단서가 주어진 대상에 근거한 반응이득(대상 내 반응 시간 < 대상 간 반응 시간)을 보였으나, 하위집단은 대상에 근거한 반응시간 차이를 보이지 않았다(대상 내 = 대상 간). 반면에, 두 집단 모두 단서가 주어진 위치에 근거한 반응이득(단서가 주어진 위치에 나타난 목표자극을 더 빠르게 탐지함)을 보여, 인지적 통제능력의 개인차는 주의를 주는 방식, 특히 대상효과에서 다르게 나타남을 보였다.

대상효과와 위치효과의 독립성은 모델링 연구 결과에 의해서도 지지를 받고 있다. Chou 등(2014)은 Egly 등(1994)의 두 직사각형 패러다임과 노이즈 차폐 패러다임을 결합하여 노이즈 정도가 위치효과와 대상효과에 각각 어떻게 영향을 미치는 지를 살펴보았다. 실험 결과, 단서가 주어진 위치에 제시된 목표자극을 탐색하는 것은, 노이즈 수준에 관계없이, 다른 위치에 제시된 목표자극 탐색 보다 더 쉬웠으나(위치효과), 단서가 주어진 대상 내의 다른 위치에 제시된 목표자극의 탐색은 노이즈 수준이 높아 목표자극 탐지가 어려울 때에만 다른 대상에서의 목표자극 탐색보다 쉬운 것으로 나타났다(대상효과). 이러한 결과를 바탕으로 Chou 등은 대상효과는 억제 혹은 배제(exclusion) 기제에 근거하며, 자극 민감도(sensitivity)에 근거한 위치효과와 구별되는 것이라고 해석하였다. 이러한 결과는 인지적 통제 능력이 대상효과에 근거한다는 기존 연구들(Bengson & Mangun, 2011; Bleckley et al., 2003; 2015)의 주장과도 일치한다.

대상효과가 누구에게나 언제든지 나타나는 자동적인 주의 선택 방식이 아니라 주의를 효

울적으로 사용하려는 개인의 인지적 통제 능력의 산물이라면, 인지적 부하가 높아서 그러한 노력을 하기 힘든 경우에는, 인지적 통제 능력이 높은 집단이라도 대상에 근거한 선택을 보이지 않아야 할 것이다. 이러한 가설은 Bleckley 등(2015)의 연구에 의해 간접적으로 증명되었다. Bleckley 등은 OSpan 과제 수행에 따라 피험자를 상위집단과 하위집단으로 나눈 후, Egly와 Homa(1984)의 문자 위치 변별 과제를 실시하여 두 집단 간의 위치에 근거한 주의의 확산 혹은 조절 능력을 측정하였다. 문자 위치 변별 과제의 절차가 그림 2에 도식적으로 제시되었다. 한 조건에서는 문자 변별 과제만 주었으며, 다른 조건에서는 문자 위치 변별 과제 수행 시 이차 과제(손가락 두드리기)를 추가하여 인지적 부담을 높였다. 인지적 부담에 따른 문자 위치 변별 과제의 불일치 단서 조건(단서가 가리키는 팔각형보다 응시점에 더 가까운 팔각형에 목표자극(예, 그림 2에서 'v')이 제시되었을 때)의 수행 차이가 이 실험의 핵심이었다. 실험 결과, 문자 변별 과제만 주어졌을 때에는 불일치 조건에서 OSpan 상위집단의 정반응률이 하위집단의 정반응률보다 낮게 나타났다. Bleckley 등은 상위집단은 주의를 효율적으로 사용하는 경향이 있기 때문에 단서와 일치하는 팔각형('먼' 팔각형)에 초점을 맞추어 주의창을 사용하며, 그 결과 단서와 목표자극의 위치가 일치하지 않는 조건에서는 정확률이 낮게 나타났다고 해석하였다. 또한, 그와 반대로 하위집단은 마치 조명(spotlight)이 중심에서 바깥으로 퍼지듯이 위치에 근거하여 주변으로 넓게 주의를 주는 경향이 있어 단서와 일치하는 팔각형('먼' 팔각형)

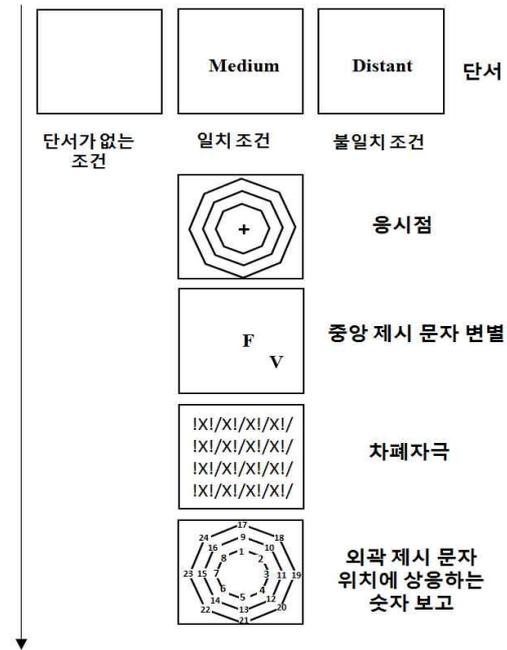


그림 2. Bleckley 등(2003, 2015)에 사용된 문자 위치 변별 과제의 도식적 절차.

피험자는 1) 중앙에 제시된 문자(위 그림의 예에서, 'F')를 보고한 후 2) 외곽에 제시된 문자(위 그림의 예에서, 'V')가 점유하던 위치에 상응하는 숫자(위 그림의 예에서, '12')를 보고하도록 지시받았다. 일치 조건과 불일치 조건의 경우, 매 시행마다 'Close' (응시점에 가까운 팔각형), 'Medium' (중간에 위치한 팔각형), 'Distant' (외곽에 위치한 팔각형) 등의 언어적 단서가 주어졌으며, 단서가 없는 조건에서는 언어적 단서가 제시되지 않았다. 언어적 단서와 일치하는 위치(e.g., 그림 2에 제시된 예의 경우 'Medium')에 목표자극이 제시될 확률이 높았으며, 언어적 단서가 가리키는 팔각형의 위치보다 응시점에서 가까운 위치에 목표자극이 제시되는 불일치 조건이 OSpan의 상위집단과 하위집단의 주의 전략의 차이를 보여주는 핵심 조건이었다.

의 위치뿐만 아니라 그 팔각형과 처음에 주의를 준 응시점 사이에 있는 다른 팔각형(중간 팔각형)의 위치에도 주의를 주기 때문에 불일

치 조건에서 상대적으로 높은 정확률을 나타내는 것으로 보았다. 한편, 문자 위치 변별 과제와 이차과제가 같이 주어져 인지적 부담이 높아졌을 때에는 불일치 조건에서 상위집단이 하위집단과 마찬가지로 높은 정확률을 보였다. 이는 단서가 가리키는 위치에 초점을 맞추고 단서와 불일치하는 위치로의 주의 할당을 억제하는 능력이 위치 중심의 선택보다 더 많은 인지적 자원을 필요로 하는 것임을 보여주는 결과이다.

지금까지 살펴보았듯이, 기존 연구 결과는 단서가 주어진 대상의 주변에 주의를 집중하는 것(혹은 단서가 주어지지 않은 대상으로의 주의를 억제하는 것)이 상대적으로 높은 수준의 인지적 자원을 요구하는 과정임을 증명하였으며, 위치에 근거한 선택과 대상에 근거한 선택이 다른 기제, 혹은 다른 주의 전략에 의한 것임을 공통적으로 증명하였다. 이러한 대상(혹은 비공간적 표상에 근거한)효과와 위치 효과의 독립성은 인간의 기본적인 시각적 선택 과정 및 개인차를 이해하는 데 중요한 정보를 제공할 뿐만 아니라 인지적 문제와 관련된 병리학적 집단 및 인지적 능력이 아직 완전히 발달하지 못했거나 노화되는 시기의 시각적 선택 과정을 이해하는 데에도 함의를 가진다. 실제로, 위치효과와 대상효과는 파킨슨병, 정신분열증, 노인 등을 대상으로 한 연구에서 이미 중요한 측정도구로 사용되고 있다(e.g., McCrae & Abrams, 2001; Possin et al., 2009; Smid et al., 2013; Smid, Martens, de Witte, & Bruggeman, 2013). 그러므로, 위치효과와 대상효과의 기제 및 개인차를 정확히 측정하고 이해하는 것은 매우 중요하며, 주의 할당 패

턴이 과제에 따라 유동적이라는 기존 연구 결과를 고려할 때(Bengson & Mangun, 2011; Bleckley et al., 2003; 2015), 기존에 잘 알려진 주의 과제뿐만 아니라 새로운 과제를 사용하여 다각적으로 접근하는 것이 필요할 것이다.

본 연구는 기존 연구에서 방법론적 한계로 다루지 못하였던 문제들을 탐구하여 인지적 통제 능력의 개인차와 주의의 할당 방식의 관련성을 알아보고자 계획되었다. 첫째, 인지적 통제 능력의 개인차와 위치 및 대상에 근거한 주의효과의 관계를 다룬 기존 연구들(e.g., Bleckley et al., 2015; Chou et al., 2014)에 주로 사용된 Egly 등(1994)의 과제는 순수한 위치 효과와 대상효과를 측정하기 보다는 위치와 대상이 혼재된 주의 효과를 측정하였을 우려가 있다. 즉, 두 직사각형의 위치가 고정된 상태에서 단서가 제시되고 목표자극이 제시되었기 때문에, 위치효과와 대상효과는 단서가 주어진 위치와 단서가 주어진 대상에 기인한 효과를 함께 반영할 가능성이 있다. 정적으로 제시된 대상에서의 위치와 대상효과의 혼재는 필연적인 것이므로, 대상과 위치에 의한 효과를 독립적으로 측정하기 위해서는 단서가 주어진 후에 대상을 이동시킴으로써 대상과 대상이 처음 제시된 위치를 분리시켜야 한다(Reppa, Schmidt & Leek, 2012; Tipper, Jereat, & Burak, 1994). 물론, Bleckley 등(2003, 2015)은 Egly 등의 공간단서 패러다임만이 아니라 문자위치변별 과제에서도 인지적 통제 능력의 상위집단과 하위집단 간의 수행 차이가 나타남을 보였으나, 이 변별과제는 주의가 주어진 대상 자체에 근거한 반응 이득을 측정하는 것이 아니라 위치에 기반한 주의의 확산 능력 혹은

조절 능력을 측정하였다. 즉, 상위집단이 위치에 근거한 선택 영역을 융통성 있게 조절할 수 있는 능력이 있음을 보였지만, 이 능력이 주의를 주어진 대상 자체를 중심으로 시각적 선택을 하는 능력과 관계가 있는 지에 대한 직접적인 증거는 제시하지 못하였다.

본 연구는 대상과 위치효과가 혼재되었던 기존 연구와 달리, 권미경과 김민식(2002)의 움직이는 대상 패러다임을 사용하여, 대상과 위치에 의한 효과를 독립적으로 측정하였다. 움직이는 대상 과제는 Egly 등(1994)의 두 직사각형의 한 모서리에 공간 단서를 제시된 후, 이들을 다른 위치로 이동시킴으로써 단서가 주어진 위치와 단서가 주어진 대상을 분리시킨다(그림 3A). 그림 3B에 도식적으로 설명되었듯이, 단서가 주어진 위치를 중심으로 세

위치, 이동한 대상을 중심으로 세 위치, 이렇게 모두 여섯 위치 중 한 곳에 목표자극이 제시되며, 그림 3B의 위치 1(이동 전 동일 위치)과 위치 2(이동 전 대상 내)에 제시된 목표자극의 탐지 시간 차이를 가시적인 대상의 효과를 배제한 위치효과로, 위치 5(이동 후 대상 내)와 위치 6(이동 후 대상 간)에 제시된 목표자극의 탐지 시간 차이를 처음에 단서가 주어진 위치와 분리된 대상효과로 정의한다. 이동 전 동일위치와 이동 후 동일위치에 목표자극이 제시될 확률이 다른 네 곳의 위치에 목표자극이 제시될 확률보다 높았으며, 본 연구에서도 이와 동일하게 조작하였다.

둘째, 기존 연구에서는 한가지의 위치효과와 대상효과를 측정하지만 실제로는 매우 다양한 위치효과와 대상효과가 존재한다(개관을

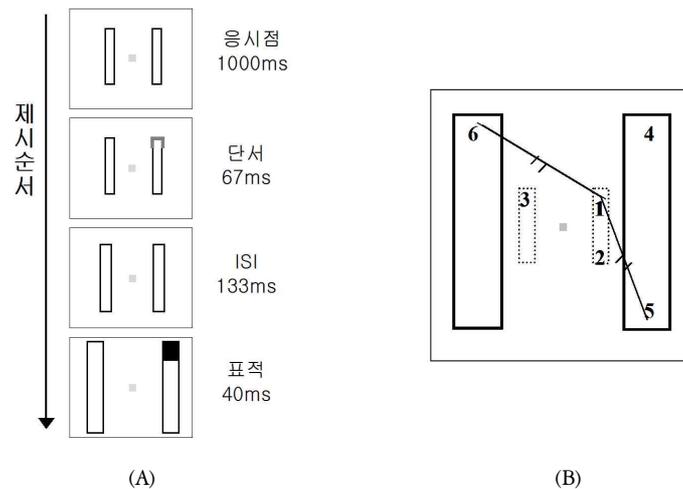


그림 3. 권미경과 김민식(2002)이 사용한 과제의 도식적 절차(A, 확대 조건의 예)와 표적위치(B).

그림 3B에서 실선은 대상이 이동된 후 현재 위치를, 점선은 대상이 이동한 후의 빈 공간을 의미한다. 단서가 제시된 위치가 1일 경우, 1은 이동 전 동일위치, 2는 이동 전 대상 내 위치로 이 두 위치 간의 반응 시간 차이는 목표자극이 제시되었을 때 대상이 점유하는 위치와 분리된 위치효과로 정의한다. 또한, 위치 5는 이동 후 대상 내, 6은 이동 후 대상 간 위치로, 이 두 위치 간의 반응 시간 차이는 처음에 단서가 제시된 위치와 분리된 대상효과로 정의한다.

위해 Reppa et al., 2012 참조). 본 연구에서는 움직이는 대상 패러다임을 사용함으로써 순수한 위치효과와 대상효과 이외에도 새로운 위치로 이동한 대상 내에서의 상대적 위치효과(그림 3B에서 4와 5에서의 목표자극에 반응한 시간의 차이), 물리적 대상이 사라진 후에 이동 전 위치에 남겨진 상대적 대상효과(그림 3B에서 2와 3에서의 반응 시간 차이, 자세한 설명은 권미경, 김민식, 2002 참조)와 같이 다양한 위치효과와 대상효과를 측정하여, 인지적 통제 능력의 개인차와 관련 있는 위치 혹은 대상표상에 근거한 효과들을 종합적으로 살펴보고자 하였다.

셋째, 기존 연구들은 인지적 통제 능력이 높은 집단에서 발견되는 대상에 근거한 반응이득 효과를 관찰했을 뿐, 대상에 근거한 정보 선택이 효율성에 근거한 유연한 주의 할당 능력의 산물인지의 여부를 직접적으로 검증하지 않았다. 예를 들어, Egly 등(1994)의 공간단서 패러다임을 사용한 Bleckley 등(2015)의 경우, 대상 내와 대상 간 위치에 목표자극이 나타날 확률은 동일하였으며, 피험자는 어느 위치에 목표 자극이 나타날 확률이 높은 지에 대한 정보를 받지 못하였다(교신저자와 이메일로 확인). 이러한 상황에서 모든 위치에 주의를 주는 것보다 단서가 주어진 대상 위주로 주의를 주는 것(혹은 단서가 주어진 위치와 대상 모두 해당되지 않는 '다른 대상' 으로의 주의를 억제하는 것)이 인지적 자원을 효율적으로 사용할 수 있기 때문일 수도 있지만, 그 외에도 인지적 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 다른 방법이 있을 수 있다. 예를 들어, 단서가 주어진 위치부터 대상 내까지 주의를

확산시키는 것보다는 단서가 주어진 위치만을 선택하는 것이 인지적 자원의 효율성면에서 더 높을 수 있고, 어느 위치에 목표자극이 제시될지 모르는 상황에서는 모든 위치에 주의를 넓게 주는 것이 목표자극 탐지 확률을 더 높일 수도 있다. 그러므로 대상 중심의 반응이득은 효율성에 근거한 유연한 주의 할당 능력의 산물일 수도 있지만, 인지적 기제가 높은 사람들이 어떤 이유에서든 보편적으로 보이는 반응 패턴일 수도 있다. 대상 중심의 선택이 정보 선택의 효율성에 근거한 유연한 인지 능력의 산물임을 직접적으로 증명하기 위해서는, 대상에 근거한 선택의 효율성을 조작하여, 대상에 근거한 선택이 효율적인 과제에서는 대상으로의 주의를 할당하고, 그러한 선택이 다른 선택보다 효율적이지 않은 과제에서는 대상으로 주의를 할당하는 대신 다른 표상에 근거한 선택을 함을 보여야 할 것이다. 본 연구에서는 목표자극을 탐지하는 데 대상 중심 선택보다 위치 선택이 더 효율적이라는 사전 정보를 주었을 때 인지적 통제 능력의 높은 집단과 낮은 집단이 어떻게 반응을 보이는지를 관찰함으로써, 위치효과와 대상효과가 인지적 통제와 어떠한 관계를 가지는지 직접적으로 검증해 보고자 하였다. Bleckley 등(2003, 2015)과 마찬가지로, OSpan 과제에서의 수행 점수를 바탕으로 피험자를 상위집단과 하위집단으로 나누었으며, 권미경과 김민식의 움직이는 대상 패러다임을 사용하여 대상으로의 주의 억제 효과 차이를 측정하였다.

실 험

방 법

참가자 연세대학교에서 심리학 교양 수업을 수강하는 학부생 40명이 과목 이수 조건으로 이틀에 걸쳐 실험에 참가하였다. 모든 피험자는 나안 혹은 교정시력이 0.8 이상이었으며, 색맹과 색약이 아니었다.

기구 실험에 사용된 OSpan 과제 및 주의 과제는 MATLAB 프로그램을 사용하여 제작되었으며, LG Flatron 795FT plus 모니터를 통해 자극을 제시하고 IBM호환 Pentium 120 개인용 컴퓨터를 사용하여 피험자의 반응을 입력하였다. 컴퓨터 모니터와 피험자 사이의 거리는 60cm 이었다.

재료 및 절차 조용한 1인용 실험실에서 개별적으로 실험이 진행되었으며 피험자의 피로 효과를 최소화하기 위하여 첫째 날에는 OSpan 과제만을 실시하고, 둘째 날에 주의 과제를 실시하였다.

OSpan 과제. 인지적 통제 능력을 측정하기 위하여 Bleckley 등(2003, 2015)에서 사용된 OSpan 과제(Turner & Engle, 1989)를 한국어로 번역하여 사용하였다. 검정색 바탕 화면에 수식과 단어가 함께 제시되었으며(예를 들어, $(2 \times 3 + 3) + 1 = 4?$ 이모), 피험자는 수식의 답이 맞는 지 틀린 지를 소리 내어 보고하는 동시에 단어를 머릿속으로 기억하도록 지시받았다. 기억한 단어는 수식과 단어의 조합이 사라진 후 종이에 적어서 보고하였다. 모든 문제를 다 맞추거나 틀렸을 경우 가능한 점수

는 각각 60점과 0점이었다.

주의 과제. 둘째 날에는 주의 과제가 실시되었다. 위치 및 대상 주의 능력을 독립적으로 측정하기 위해 권미경과 김민식(2002)의 움직이는 대상 패러다임을 사용하였으며 자극의 크기 및 절차 모두 동일하였다. 각 검은색 바탕의 화면 중앙에 응시점이 제시되었으며, 응시점의 좌우에 Egly 등(1994)의 자극과 유사한 두 개의 직사각형이 약 1초 동안 제시되었다. 그 후, 회색 격자 모양의 단서가 직사각형의 네 모서리 중 한 위치에 약 67ms동안 주어졌으며, 약 133ms동안 두 직사각형이 점차적으로 중앙으로 축소, 혹은 주변으로 확대되었으며, 움직임이 멈춘 후, 흰 색 사각형의 목표자극이 40ms동안 제시되었다. 그림 3에 자극과 절차 및 목표자극이 제시되는 위치가 도식적으로 제시되었다. 목표자극은 단서가 주어진 위치(그림 3B에서 1)에서 전체 시행의 40%, 단서가 주어지고 이동된 위치(4)에서 40%의 비율로 나타났으며, 단서가 주어지지 않은 나머지 위치(2, 3, 5, 6)에서 각각 5%의 비율로 나타났다. 목표자극이 제시되었을 때 반응을 하지 않거나 목표자극이 제시되지 않았을 때 반응을 한 경우 경고음이 울렸다. 본 시행은 목표자극이 제시되는 320시행과 목표자극이 나타나지 않는 포획시행(catch trial)의 64시행을 합한 384시행이었으며, 본 시행을 시작하기에 앞서 10번의 연습시행을 실시하였다.

주의 과제가 시작되기 전, 피험자에게 실험 절차 및 격자 모양의 단서가 제시된 위치에 목표자극이 나타날 확률이 높다는 사전 정보를 실험자의 설명 및 A4용지 1장 분량의 지시

문을 통해 제공하였다. 또한, 목표자극을 발견하는 즉시 가능한 빠르고 정확하게 키보드의 't'를 눌러 반응을 하고, 목표자극이 나타나지 않은 시행에서는 키를 누르지 말고 다음 시행으로 자동적으로 넘어갈 때까지 기다리도록 지시하였다. 또한, 실험이 진행되는 동안 턱받이에 턱을 고정시키고 가능한 머리카락의 움직임을 자제하도록 지시하였다.

결 과

OSpan 과제의 수행 점수를 기준으로 상위 25%(N=10)와 하위 25%(N=11)집단으로 나누었다. 하위집단의 OSpan 평균 점수는 19.36점이었으며 최저점은 9점, 최고점은 25점이었었다. 상위집단의 평균 점수는 42.80점이었으며 최저점은 39점, 최고점은 49점이었었다.

OSpan 상위집단과 하위집단 간 주의 과제(권미경, 김민식, 2002)에서의 수행을 비교하였다. 본 연구의 관심 종속변인은 조건별 반응 시간이지만, 반응시간을 분석하기에 앞서 집단별 오반응 평균비율에 차이가 있는지를 확인하였다. 비교 분석 결과, 두 집단 간의 오반응 평균 비율과(상위집단 $M = 3.65\%$, 하위집단 $M = 2.60\%$, $p = .288$) 오반응에서 포획시행(catch trial)이 차지하는 비율에서 유의미한

집단 간 차이가 발견되지 않았다(상위집단 $M = 75.89\%$, 하위집단 $M = 63.06\%$, $p = .383$).

각 위치에서의 반응시간평균을 구하기 위하여 각각의 위치별로 목표자극을 정확하게 탐지한 시행의 개인별 중간값을 계산한 후 조건별 집단 평균을 살펴보았다(표 1). 권미경과 김민식의 연구와 마찬가지로 직사각형 모양의 대상이 이동하기 전의 위치효과와 대상효과, 그리고 새로운 위치로 이동한 후의 위치효과와 대상효과를 각각 살펴보았으며, 이동 전 위치효과를 물리적 대상과 분리된 순수한 위치효과로, 이동 후 대상효과를 단서가 주어진 위치와 분리된 순수한 대상효과로 보았다. 또한, 이동 후 위치효과를 상대적 위치효과로, 이동 전 대상효과를 물리적 대상이 존재하지 않는 빈 공간에 남겨진 상대적 대상 효과로 보았다. 이동 전, 후 위치효과와 대상효과의 집단 별 평균 및 집단 구성원 개개인의 수행 결과를 그림 4에 제시하였으며, 각 위치별 자세한 통계 결과는 아래에 기술하였다.

이동 전 위치효과. 이동 전 위치효과는 이동 전 동일위치에서의 표적 반응 시간과 이동 전 대상 내에서의 표적 반응 시간 차이로 정의하였다. 두 집단 간의 위치효과 차이를 검증하기 위해 OSpan 집단(상위, 하위)을 피험자

표 1. 이동 전, 이동 후 각 위치에서의 집단별 반응시간평균(단위: ms)

OSpan 집단	이동 전			이동 후		
	동일위치	대상 내	대상 간	동일대상	대상 내	대상 간
상위 (N=10)	592 (63)	604 (58)	621 (69)	600 (62)	639 (64)	615 (69)
하위(N=11)	672 (38)	688 (42)	697 (40)	675 (36)	691 (39)	712 (48)

주. ()는 표준오차를 의미한다.

간 변인으로 위치(이동 전 동일위치, 이동 전 대상 내)를 피험자내 변인으로 한 2 x 2 반복 측정 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, 위치와 집단 간의 이원 상호작용 효과는 통계적으로 유의하지 않았으며($p = .804$), 이러한 결과는 물리적 대상과 분리된 위치 효과의 크기가 상위집단과 하위집단 간에 유의하게 다르지 않음을 의미한다. 위치의 주효과는 이동 전 동일위치에서의 반응 시간이 이동 전 대상 내에서의 반응 시간보다 빠른 경향성을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았으며($p = .099$), 상위집단과($p = .328$) 하위집단($p = .185$) 모두 통계적으로 유의한 크기의 이동 전 위치 효과를 보이지 않았다. 집단의 주효과도 통계적으로 유의하지 않았다($p = .267$).

이동 후 위치효과. 이동된 대상에서의 상대적 위치효과는 이동한 대상에서의 상응 위치(그림 3B에서 위치 4)와 이동한 대상에서의 반대쪽 끝 부분(이동 후 대상 내, 그림 3B에서 위치 5)간의 반응 시간 차이로 정의하였다. 두 집단 간 이동 후 상대적 위치효과의 차이를 검증하기 위하여 OSpan 집단(상위, 하위)을 피험자간 변인으로 목표 자극의 제시위치(이동 후 동일대상, 이동 후 대상 내)를 피험자내 변인으로 한 2 x 2 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, 위치변인과 집단변인 간의 이원 상호작용 효과는 유의하게 나타났으며($R(1, 19) = 6.309, p = .021, \epsilon = .249$), 상대적 위치에 근거한 반응 이득이 상위집단과($t(9) = -6.652, p < .001$) 하위집단($t(10) = -2.202, p = .052$) 모두에서 나타나더라도 상위집단이 보이는 반응 이득의 크기가 더 크게 나타남을 의

미한다(그림 4). 위치변인의 주효과 또한 유의하였다($R(1, 19) = 34.416, p < .001, \epsilon = .644$). 반면, 집단변인의 주효과는 유의하지 않았으며($p = .387$), 이는 상대적 위치에 근거한 반응 이득이 집단 간의 전체적인 반응 시간의 빠르고 느림의 차이에 기인한 것이 아님을 시사한다.

이동 전 대상효과. 단서가 주어진 대상이 다른 곳으로 이동하여 단서가 주어졌던 위치에 그 대상이 물리적으로 존재하지 않더라도 대상에 근거한 반응이 남아있는 지, 그리고 OSpan 집단 간에 차이가 나타나는 지를 알아보기 위해 ‘이동 전 대상효과’를 살펴보았다. 이동 전 대상효과의 크기는 이동 전 대상 간과 이동 전 대상 내의 반응시간 차이로 정의되었다. 두 집단 간의 차이를 알아보기 위해 OSpan 집단(상위, 하위)을 피험자간 변인으로 위치(이동 전 대상 내, 이동 전 대상 간)를 피험자내 변인으로 한 2 x 2 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, 유의한 주효과와 상호작용이 관찰되지 않았다($p's > .211$). 이러한 결과는 물리적 대상이 존재하지 않는 빈공간에서는 이전 대상에 근거한 반응 이득이 유의하게 나타나지 않으며, 그러한 경향이 상위집단과($p = .380$) 하위집단($p = .365$) 간에 유사하게 나타남을 의미한다.

이동 후 대상효과. 단서가 주어진 위치와 분리된 순수 대상효과는 이동 후 대상 내와 이동 후 대상 간 조건에서의 표적 반응 시간 차이로 정의하였다. 두 집단 간의 대상효과 크기의 차이를 알아보기 위해 OSpan 집단(상

위, 하위)을 피험자간 변인으로 위치(이동 후 대상 내, 이동 후 대상 간)를 피험자내 변인으로 한 2 x 2 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 분석 결과, 집단과 위치 사이의 유의미한 이원 상호작용이 관찰되었으며($F(1, 19) = 10.077, p = .005, \eta^2 = .347$), 하위집단과 상위 집단 간의 대상효과와 방향이 반대로 나타났다(그림 4). 구체적으로, 상위집단에서는 이동 후 대상 내에 표적이 제시되었을 때의 반응 시간이 이동 후 대상 간에 표적이 제시되었을 때의 반응 시간보다 느리게 나타났으며($t(9) = 2.945, p = .016$), 이러한 결과는 단서가 주어졌던 대상으로의 주의 할당이 억제되었음을 의미한다. 반대로, 하위집단에서는 이동 후 대

상 내에 표적이 제시되었을 때의 반응 시간이 대상 간의 반응 시간보다 빠른 경향성을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p = .091$). 또한, 집단과 위치의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았으며($p's > .353$), 두 집단의 대상효과와 방향이 달라(억제 vs. 촉진 경향) 이동 후 대상 내와 이동 후 대상 간 위치에서의 반응 시간 차이가 상쇄된 것으로 해석할 수 있다.

상관분석. 마지막으로, OSpan 점수의 개인차와 이동 전, 이동 후 위치 및 대상효과와 크기 간에도 유의한 관계가 나타나는지를 살펴보기 위해 실험에 참가한 40명 모두의 OSpan 점수와 이동 전, 후의 위치효과와 대상

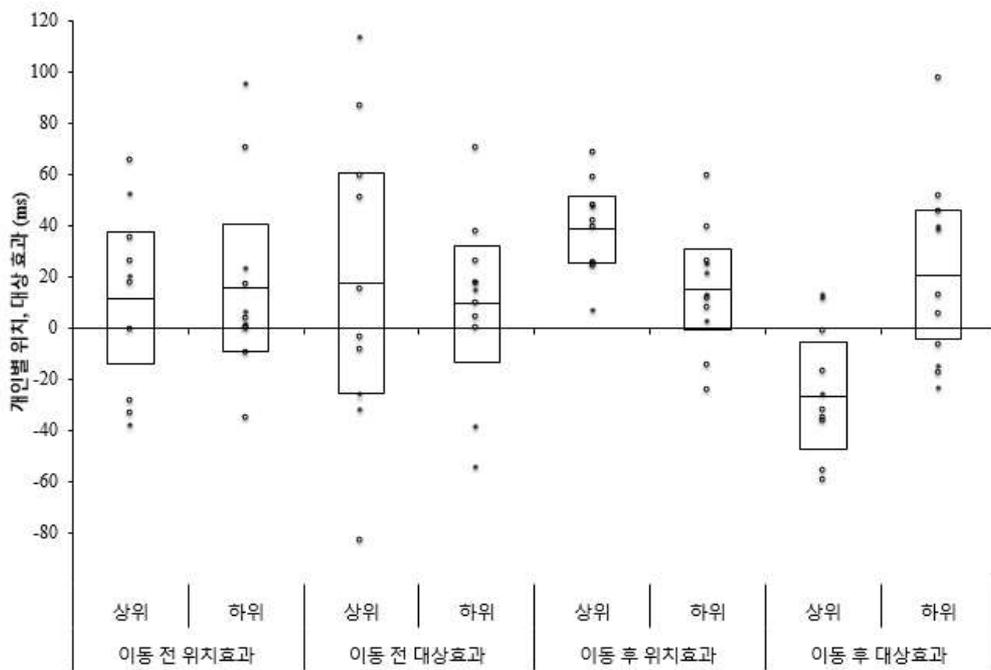


그림 4. OSpan 집단 평균 및 개인별 이동 전, 이동 후 위치효과와 대상효과와 크기.

+는 위치 혹은 대상에 근거한 촉진 효과를, -는 억제를 의미하며, 사각형의 가운데 선은 집단별 평균을, 위, 아래 모서리는 95% 신뢰구간을 의미한다. 원은 개인별 위치 혹은 대상효과와 크기를 의미한다.

표 2. 피어슨 상관 계수 r

	OSpan	이동 전 위치효과	이동 전 대상효과	이동 후 위치효과	이동 후 대상효과
OSpan	1				
이동 전 위치효과	-.126	1			
이동 전 대상효과	.068	-.675*	1		
이동 후 위치효과	.204	.274	.125	1	
이동 후 대상효과	-.331*	-.001	-.080	-.339*	1

주. $N=40$, $*p < .05$

OSpan 점수는 이동후 대상효과와 부적상관을 보였으며, 다른 효과와는 유의한 상관을 보이지 않았다.

효과의 크기 간의 상관관계를 각각 살펴보았다. OSpan 점수와 이동 전후 위치 및 대상효과의 상관계수가 표 2에 제시되었다. OSpan 점수가 높을수록 이동 후 대상효과의 크기는 작은 것으로 나타났으며($r = -.331$, $p = .037$), 이러한 부적상관은 OSpan 상위집단에서 이동 후 대상 내 위치로의 주의 할당을 억제하는 경향(-)이 나타난 변량분석 결과와 일치하는 결과이다. 한편, 이동 후 위치효과의 크기는 이동 후 대상효과의 크기와 부적상관을 보였으나, OSpan 점수와는 유의한 상관관계를 보이지 않았다($p = .206$). OSpan 점수와 다른 두 효과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다($p's > .439$).

논 의

본 연구는 개인의 인지적 통제 능력과 주의를 할당하는 방식의 관계에 대해 알아보았다. 기존 연구들은 인지적 통제 능력이 주위와 유의한 관련성을 가지며(강해인, 현주석, 2011; 민수정, 김민식, 이도준, 김가민, 2013; 민윤기,

김보성, 정종욱, 2008; 이현규, 김민식, 2009; Awh, Jonides, & Reuter-Lorenz, 1998; Baddeley 2003; Castel, Pratt, & Craik, 2003; Conway, Cowan, & Bunting, 2001; Kane, Bleckley, Conway, & Engle, 2001; Smyth, 1996), 인지적 통제 능력이 높은 집단은 대상에 근거한 선택을 하고 인지적 통제 능력이 낮은 집단은 위치에 근거하여 선택함을 보였지만(Bleckley et al., 2003; 2015), 대상에 근거한 선택이 효율적 과제 해결을 위한 유동적 주의 사용의 산물이라는 주장을 직접적으로 검증하지 못했다. 본 연구는 '단서가 주어진 위치에 목표자극이 제시될 확률이 높다'는 사전 정보를 제공함으로써, 대상 표상 대신 위치표상을 사용하는 것이 더 효율적인 맥락을 만들었으며, 이를 통해 기존의 연구에서 보인 위치에 근거한 선택 혹은 대상에 근거한 선택이 인지적 통제적 능력이 낮은 집단과 높은 집단의 고정된 전략이 아니라 과제에 따른 것임을 검증하였다. 또한, 권미경과 김민식의 움직이는 대상 패러다임을 사용하여 단서가 주어진 물리적 위치와 대상의 효과를 독립적으로 측정하였을 뿐만 아니라, 이와 더

불어 상대적 위치효과와 대상효과를 추가로 측정함으로써 위치에 근거한 선택과 대상에 근거한 선택의 효과를 다각적으로 살펴보았다.

본 연구의 주요 결과 및 시사점은 다음과 같다. 첫째, 대상에 근거한 선택이 효율적이지 않다는 사전 정보를 주었을 때, 인지적 통제 능력이 높은 집단은 주의가 주어진 물리적 대상에 근거한 반응 억제(이동 후 대상 내 반응 시간이 이동 후 대상 간 반응시간보다 더 느리게 나타남)를 보였다. 이러한 결과는 기존 연구에서 인지적 통제 능력 상위집단이 보인 대상에 근거한 반응 이득 효과가 고정된 효과가 아니라 과제에 따라 유동적일 수 있음을 시사하며, 기존 연구의 대상효과 해석에 실마리를 제공한다. 또한, 인지적 통제 능력이 높은 집단과 달리 인지적 통제 능력이 낮은 집단은 이동 후 대상 내와 이동 후 대상 간의 두 위치 간 반응 시간 차이를 보이지 않았으며, 이것은 인지적 통제 능력이 낮은 집단이 유의한 대상효과를 보이지 않은 기존 연구 결과(Bleckley et al., 2015)와도 일치한다.

둘째, 물리적 대상이 이전에 점유하였던 위치에서 측정된 상대적 대상효과(이동 전 대상효과) 분석 결과, 인지적 통제 능력이 높은 집단과 낮은 집단 모두 유의한 억제, 혹은 촉진 효과를 보이지 않았으며, 집단 간 유의미한 차이도 발견되지 않았다. 인지적 통제 능력의 차이가 모든 종류의 대상효과에서 다 발견되는 것이 아니라는 사실은, 위치와 대상이 혼재된 위치에서 한 가지 종류의 대상효과만을 측정하는 기존 연구 결과를 모든 경우에 일반화할 수 없음을 시사하며, 다양한 종류의 대상효과 패러다임에서 다각도로 연구가 이루어

져야 함을 제시한다.

셋째, 본 연구에서는 기존의 연구와 달리 순수한 위치효과(이동 전 위치효과)와 상대적 위치효과(이동 후 위치효과)를 분리하여 측정하였으며, 다음과 같은 흥미로운 결과를 발견하였다. 순수한 위치효과(이동 전 위치효과)의 크기에서는 인지적 통제 능력이 높은 집단과 낮은 집단은 유의미한 차이를 보이지 않았으며, 이것은 기존의 연구 결과(Bengson & Mangun, 2011; Bleckley et al., 2015)와도 일치한다. 한편, 상대적 위치효과에서는 두 집단 모두 단서가 주어진 위치에 상응하는 위치에서 반응 이득을 보였으나, 인지적 통제 능력이 높은 집단이 낮은 집단보다 더 큰 반응 이득을 보였다. 인지적 통제 능력이 높은 집단이 더 큰 상대적 위치효과(이동 후 위치효과)를 보이는 이유에 대해서 여러 가지 해석이 가능하다. 첫 번째 가능성은 인지적 통제능력이 높은 집단은 유연한 주의 사용 능력이 있어서 낮은 집단보다 이동 후 동일대상(단서가 주어진 위치에 상응하는 위치)에 주의 할당을 좀 더 용이하게 하였을 가능성이 있다. 실제로 목표 자극은 이동 전 동일위치 뿐만 아니라 이동 후 동일대상에서도 동일하게 높은 확률로 제시되었으므로, 두 위치에 주의를 집중하는 것은 효과적인 전략일 것이다. 또 하나의 가능성은 상대적 위치효과에서 발견된 집단간 차이가 이동 후 대상효과와 집단간 차이를 반영했을 경우이다. 즉, 이동 후 대상 내 위치로의 선택을 억제함으로써 이동 후 동일대상(단서가 주어진 위치에 상응하는 위치)과 이동 후 대상 내의 반응 시간 차이로 정의되는 상대적 위치효과의 크기가 상대적으로 크게 나타났을

수 있다. 이 두 가지 설명이 배타적이라고는 할 수 없지만, 상관관계 분석 결과는 두 번째 설명에 조금 더 힘을 실어주고 있다. OSpan 점수는 오직 이동 후 대상효과의 크기와 유의한 부적상관관계를 보였으며, 이동 후 위치효과와 이동 전 위치효과 모두와 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 또한, 이동 후 대상효과와 이동 후 위치효과는 유의한 부적상관관계를 보였으며, 이것은 인지적 통제 능력이 높을수록 이동 후 대상 내로의 주의 할당을 억제하여, '이동 후 대상 내 반응시간과 - 이동 후 동일위치 반응 시간'으로 정의되는 이동 후 위치효과가 크게 나타난다는 설명을 가능하게 한다. 또한, 대상으로의 주의를 할당하거나 억제하는 경향이 인지적 통제 능력과 관련이 있다는 기존의 주장을 지지하는 결과이다.

넷째, 이동 후 대상 내와 이동 후 대상 간에 목표자극이 제시될 확률이 동일함에도 불구하고, 인지적 통제능력이 높은 집단은 이동 후 대상 내에 목표자극이 제시될 때 이동 후 대상 간에 목표자극이 제시될 때보다 더 느리게 반응하였다. 이동 후 대상 내와 이동 후 대상 간에 단서가 주어진 위치에서 동일한 거리만큼 떨어져 있었기 때문에, 이 두 위치에서의 반응 시간의 차이는 위치에 근거한 선택만으로는 설명할 수 없으며, 대상표상에 근거한 억제를 사용하였음을 시사한다. 인지적 통제 능력이 높은 집단은 일반적으로 대상표상을 근거한 주의 할당을 하는 경향이 있음을 고려할 때(Bleckley et al., 2003; 2015), 대상표상에 근거한 억제 효과는 위치표상에 근거한 선택을 하기 위해 평소의 대상중심 전략을 쓰지 않으려고 노력하는 과정에서 발생한 결과일

가능성이 있다.

또한, 위치에 근거한 반응이득과 대상에 근거한 반응 억제를 모두 보였는데, 이것은 촉진과 억제 기제가 독립적이며 동시에 존재하는 것이 가능하다는 기존의 주장과도 일치하며(Tassinari, Aglioti, Chelazzi, Peru, & Berlucchi, 1994), 인지적 통제능력이 높을수록 주의의 사용이 유연하여 여러 기제를 동시에 사용할 수 있음을 시사하기도 한다. 실제로, Bengson 과 Mangun(2011)은 인지적 통제능력이 높은 집단이 낮은 집단보다 공간표상과 비공간표상(예, 격자 무늬의 방향) 정보를 통합하는 능력이 더 뛰어난 것을 밝혔다.

본 연구 결과는 주의의 두 대표적 효과로 알려진 위치효과와 대상효과와 인지적 통제능력의 관계를 이해하는 데 중요한 정보를 제공하며 이 두 효과가 모든 개인에게 고정된 것이 아니라 인지적 통제 능력과 과제의 성격에 따라 다르게 나타날 수 있음을 보여준다. 특히, 개인의 인지적 통제 능력과 과제의 성격은 대상표상과 관련된 효과에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이것은 기존 연구에서 위치효과가 비교적 일정하게 결과가 발견되는 데 비해 대상효과는 크기가 미미하거나 변이가 크게 나타나는(List & Robertson, 2007; Pilz, Roggeveen, Creighton, Bennett, & Sekuler, 2012) 이유에 대한 설명을 제공하며, 위치효과와 대상효과를 정확하게 측정하고 해석하기 위해서는 여러 가지 변인을 고려해야 함을 시사한다.

참고문헌

- 강해인, 현주석 (2011). 시각작업기억 처리 단계에 따른 주의 자원 활용 특성. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 23, 487-504.
- 권미경, 김민식 (2002). 움직이는 대상에서의 주의의 대상 효과와 군집화 효과. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 14, 345-358.
- 민수정, 김민식, 이도준, 김가민 (2013). 작업기억 부하에 의한 방추상 얼굴영역의 방해 자극 관련 정보처리의 감소. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 25, 1-24.
- 민윤기, 김보성, 정종욱 (2008). 대상- 및 공간-기반 주의가 작업기억에 미치는 영향. *인지과학*, 19, 125-142.
- 이현규, 김민식 (2009). 자극 친숙성이 작업기억에 의한 주의 유도에 미치는 영향. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 21, 129-145.
- Awh, E., Jonides, J., & Reuter-Lorenz. (1998). Rehearsal in spatial working memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 780 - 790.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 2003(4), 829 - 839.
- Bengson, J. J., & Mangun, G. R. (2011). Individual working memory capacity is uniquely correlated with feature-based attention when combined with spatial attention. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73, 86 - 102.
- Bleckley, M. K., Durso, F. T., Crutchfield, J. M., Engle, & Khanna, M. M. (2003). Individual differences in working memory capacity predict visual attention allocation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 884 - 889.
- Bleckley, M. K., Foster, J. L., & Engle, R. W. (2015). Working memory capacity accounts for the ability to switch between object-based and location-based allocation of visual attention. *Memory & Cognition*, 43, 379 - 388.
- Castel, A. D., Pratt, J., & Craik, F. I. M. (2003). The role of spatial working memory in inhibition of return: Evidence from divided attention tasks. *Perception & Psychophysics*, 65, 970 - 981.
- Chou, W. L., & Yeh, S. L. (2008). Location- and object-based inhibition of return are affected by different kinds of working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 1761 - 1768.
- Chou, W. L., Yeh, S. L., & Chen, C. C. (2014). Distinct mechanisms subserved location- and object-based visual attention. *Frontiers in Psychology*, 5, 1 - 8.
- Conway, A. R. A., Cowan, N., & Bunting, M. F. (2001). The cocktail party phenomenon revisited: The importance of working memory capacity. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 331 - 335.
- de-Wit, L. H., Kentridge, R. W., & Milner, A. D. (2009). Object-based attention and visual area LO. *Neuropsychologia*, 47, 1483 - 1490.
- Duncan, J. (1984). Selective attention and the organization of visual information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 501-517.

- Egely, R., Driver, J., & Rafal, R. D. (1994). Shifting visual attention between objects and locations: Evidence from normal and parietal lesion subjects. *Journal of Experimental Psychology: General*, *123*, 161-177.
- Egely, R., & Homa, D. (1984). Sensitization of the visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *10*, 778 - 793.
- Eriksen, C. W., & St James, J. D. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention; A zoom lens model. *Perception & Psychophysics*, *40*, 225-240.
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R., & Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, *130*, 169 - 183.
- List, A., & Robertson, L. C. (2007). Inhibition of return and object-based attentional selection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *33*, 1322 - 1334.
- McCrae, C. S., & Abrams, R. A. (2001). Age-related differences in object-and location-based inhibition of return of attention. *Psychology & Aging*, *16*, 437 - 449.
- Pilz, K. S., Roggeveen, A. B., Creighton, S. E., Bennett, P. J., & Sekuler, A. B. (2012). How prevalent is object-based attention? *PLoS ONE*, *7*(2): e30693. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0030693>
- Possin, K. L., Filoteo, J. V., Song, D. D., & Salmon, D. P. (2009). Space-based but not object-based inhibition of return is impaired in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, *47*, 1694 - 1700.
- Reppa, I. & Schmidt, W. C., & Leek, E. C. (2012). Successes and failures in producing attentional object-based cueing effects. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *74*, 43 - 69.
- Smid, H. G. O. M., Bruggeman, R., & Martens, S. (2013). Fragmented perception: Slower space-based but faster object-based attention in recent-onset psychosis with and without schizophrenia. *PLoS ONE*, *8*(3): e59983. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0059983>
- Smid, H. G. O. M., Martens, S., de Witte, M. R., & Bruggeman, R. (2013). Inflexible minds: Impaired attention switching in recent-onset schizophrenia. *PLoS ONE*, *8*(10): e78062. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0078062>
- Smyth, M. M. (1996). Interference with rehearsal in spatial working memory in the absence of eye movements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *49*, 940 - 949.
- Tassinari, G., Aglioti, S., Chelazzi, L., Peru, A., & Berlucchi, G. (1994). Do peripheral non-informative cues induce early facilitation of target detection? *Vision Research*, *34*, 179 - 189.
- Tipper, S. P, Jereat, L. M., & Burak, A. L. (1994). Object-based and environment-based inhibition of return visual attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *20*, 479-299.

Turner, M., & Engle, R. (1989). Is working memory task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127 - 154.

Vecera, S. P., & Farah, M. J. (1994). Does visual attention select objects or locations? *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 146 - 160.

1 차원고접수 : 2016. 03. 03

수정원고접수 : 2016. 04. 22

최종게재결정 : 2016. 04. 22

Individual differences in cognitive control and selective attention: object-based attention and location-based attention

Mee-Kyoung Kwon

Department of Neuroscience
Univ. of California, San Diego

Min-Shik Kim

Department of Psychology
Yonsei University

Understanding the relationship between individuals' cognitive abilities and selective attention has implications for both general cognitive mechanisms and characteristics of special populations. Bleckley et al. (2003, 2015) suggested that individuals with high cognitive control ability allocate attention effectively based on an object (i.e., object-based facilitation effect), whereas individuals with low cognitive control ability allocate attention broadly based on the location of the object. If those with high cognitive control ability use object-based attention for effective information processing, they should not allocate attention to an object, if selection based on the object is not effective. The present study examined how individuals with high cognitive ability and with low cognitive ability allocate their attention when the selection based on an object is not effective. We also attempted to measure location and object effects more accurately by moving a cued object to another location. The results revealed that when participants were informed that a target was more likely to occur at the cued location, only those with high cognitive ability showed an inhibition effect at the opposite end of the cued object (separated from its original location). In contrast, the magnitude of location effect (separated from the object) did not differ between the high and low control groups. Our findings not only support the view that object effect is related with cognitive control but also suggest that the direction of object effect varies across tasks.

Key words : cognitive control, object effect, location effect, attention