

The Effect of Confronted Animals in Size Comparison Task*

LiJeong Hong¹, Jong-Ho Nam^{1†}

¹Department of Psychology, the Catholic University of Korea

The facilitative effect of stimuli arrangement was reported when two objects were arranged to make interact functionally (Green & Hummel, 2006; Papeo, Stein, & Soto-Faraco, 2017). It was investigated whether a similar effect could be observed when an implied circumstantial relationship was made by manipulating the facing direction of animals. We modified the size comparison task which was used to judge the semantic size of animal by Moyer (1973) and Paivio (1975). Specifically, four types of confrontation were applied to presenting two images: (1) facing left, (2) facing right, (3) face-to-face, or (4) back-to-back. In results, an inhibitory effect of face-to-face arrangement was observed. The reaction time performances were ordered by the confrontation types, face-to-face, back-to-back, and facing left or right, from the slowest to the fastest. It was conjectured that different circumstantial relationship provoked by the confrontation types of stimuli could put an extra load on cognitive processing, which could interfere the main cognitive judgments.

Keywords: confronted animals, size comparison, interaction relationship, cognitive judgement, imagery

1 차원고접수 19.08.01; 수정본접수: 19.12.19; 최종게재결정 19.12.26

심리학 실험 연구에서 일반적으로 둘 이상의 자극이 제시되는 위치는 상대균형화를 통해 통제되어야 하는 요인으로 간주한다. 그런데 Zwaan과 Yaxley(2003)는 자극을 제시한 위치 관계가 인지 과정에 영향을 준다는 결과를 보고하였다. 이들의 연구에서 실험 참가자들은 위쪽과 아래쪽에 놓인 두 단어의 관계성을 판단하였다. 예를 들면, 줄기-뿌리(trunk-root)의 단어 쌍은 관계가 있는 것이다. 그런데 두 단어의 위치를 줄기(위)-뿌리(아래)로 제시하면 뿌리(위)-줄기(아래)로 제시했을 때보다 참가자의 판단 시간이 훨씬 짧았다. 자극 쌍을 좌우로 제시했을 때는 수행 차이가 없었다. 이 과제는 공간적 위치가 실제 세계의 구성과 부합하는 경우와 부합하지 않는 경우를 과제에 도입한 일종의 스트룹 과제(stroop task)이며, 여기에서 관찰되는 위치 효과를 공간적 스트룹 효과(spatial Stroop effect)라고 한다(MacLeod, 1991; Stroop,

1935). 그런데 만일 자극의 공간적 배치는 달라지지만, 판단 기준이 자극의 배치와 관련이 없는 과제를 수행하는 때도 배치에 따른 수행의 차이를 보이는 경우가 있을까?

우리는 물을 따르기 위해 주전자 주둥이를 그릇을 향해 기울이고, 자물쇠에 열쇠가 들어갈 수 있도록 열쇠 끝을 구멍에 향하도록 잡는다. 이렇게 기능적으로 상호 작용하는 사물들은 지각적으로 집단화(grouping)되어 상호 작용하지 않는 사물들보다 더 빠르고 정확하게 정보처리가 된다고 한다(Green & Hummel, 2006). Green과 Hummel(2006)은 목표 단어('glass')가 제시되고, 이후 목표그림(유리컵)이 제시되기 전에 방해그림(물병)을 제시하였다. 참가자는 방해그림과 관계없이 목표단어와 목표그림이 일치하는지 혹은 그렇지 않은지 응답했다. 그 결과 물병과 유리컵과 같이 서로 관련된 자극의 경우 유리컵이 나타나는 위치의 반대편을 향해 물병이

* 본 연구는 2018년도 가톨릭대학교 교비 연구비의 지원을 받아 수행된 연구임.

연구에 사용된 그림자극들은 ㈜아리아케어 디자인팀의 도움을 받았음.

† 교신저자: 남종호, 가톨릭대학교 심리학과, 경기도 부천시 지봉로 43,

E-mail: texton@catholic.ac.kr

기울어져 있을 때보다 유리컵의 위치를 향해 물병이 기울어져 있을 때 반응시간이 유의하게 빨랐다. 두 사물을 기능적으로 상호작용할 수 있게 제시하면, 사물들은 개별적으로 지각되지 않고 하나로 지각되어 참가자가 과제를 수행하는 데 도움을 준다는 것이다. 이처럼 대상이 제시되는 방향은 참가자의 과제와 무관해도 과제 수행에 영향을 미칠 수 있다.

이와 관련된 여러 연구(Kaiser, Stein, & Peelen, 2014; Kim & Biederman, 2010; Roberts & Humphreys, 2010)를 배경으로 Papeo와 Stein, Soto-Faraco(2017)는 두 사람이 상호작용하는 경우에도 지각적으로 집단화되는지, 그에 따라 과제 수행이 빨라지는지 확인한 바 있다. Papeo 등은 사람의 몸 그림과 의자 그림을 실험 자극으로 사용하였다. 두 사람 사이의 관계를 조작하기 위해 두 몸이 마주보게끔 제시한 조건은 상호작용하는 조건으로, 서로 등을 진 조건은 상호작용하지 않는 조건으로 구성하였다. 의자 자극은 앞는 부분을 사람 몸의 앞부분이라 가정하여 상호작용 조건을 구성하였다. 참가자는 화면에 제시된 자극 쌍이 사람이었는지 혹은 의자였는지 응답하는 과제를 수행하였다. 그 결과 두 자극 모두에서 자극 간 상호작용을 하지 않는 조건에서보다 상호작용하는 조건에서 더 정확한 응답을 보였다.

그러나 앞서 언급한 연구들은 두 자극이 가질 수 있는 방향의 일부만을 포함하였기에 참가자가 서로 등을 진 두 자극을 상호작용이 없는 장면으로 지각하는지 혹은 같등과 같이 부정적인 상호작용 관계를 한다고 지각하는지는 확인된 바 없다. 그러므로 본 연구는 두 자극의 방향 조건을 완전하게 조합하여, 방향에 따라 형성되는 상호작용 관계성이 인지적 과제 수행에 미치는 영향을 더 자세히 알아보고자 하였다. 즉, 두 자극이 모두 왼쪽 또는 오른쪽으로 서로 같은 방향을 바라보는 조건 두 가지를 추가하여 총 네 가지 방향 조건에 따라 바라보는 방향과는 무관한 인지적 과제에서 과제 수행의 차이가 있는지 확인하고자 하였다.

이전 연구들은 자연적인 장면에서 쉽게 접할 수 있는 대상 중 상호작용하는 것들을 자극으로 사용해왔는데, 이는 주로 사물에 한정되어왔다. 그러나 사물 자극은 방향 개념이 모호하여 자극의 방향을 조작하는 본 연구에서 사용하기엔 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 머리가 시작점이며(Lloyd-Jones, Gehrke, & Lauder, 2009), 사람처럼 방향 조건을 구성할 수 있는 동물을 실험 자극으로 선정하였다.

한 화면에 두 동물이 함께 제시되는 상황에서 동물의 실제 크기를 판단하는 과제를 본 연구의 과제로 채택하였다. 동물 단어를 사용한 Moyer(1973)는 비교되는 두 동물의 실제 크기 차이가 크기 판단에 미치는 영향을 연구하였다. 같

은 철자 수를 가진 동물 단어 두 개를 한 화면에 제시하였고, 참가자는 두 동물 중 실제 세계에서 크기인 의미적 크기(semantic size)가 큰 동물을 선택하였다. 그는 나방과 벼룩이 함께 제시되었을 때보다 나방과 곰이 함께 제시되었을 때와 같이 비교되는 두 대상 간 의미적 크기 차이가 클수록 판단에 걸리는 시간과 오반응률이 감소하는 거리 효과(distance effect)가 관찰되는 결과를 얻었다. 거리효과란 한 차원을 기준으로 두 대상을 비교할 때, 두 대상이 차원 상 거리가 멀수록 판단이 빨라지는 현상을 말한다(Rubinsten & Henik, 2002).

이 연구를 배경으로 Paivio(1975)는 자극의 범주와 양식을 확장하여 동물과 사물 자극이 단어로 제시되는 과제와 그림으로 제시되는 과제를 구성하였다. 또한, 자극이 화면에 제시되는 물리적 크기(physical size)를 조작하여 스트룹 패러다임(stroop-paradigm)의 네 가지 조건을 구성하였다. 짝으로 제시되는 두 자극의 의미적 크기와 물리적 크기가 부합하는 일치(congruent) 조건과 의미적 크기와 물리적 크기가 반대로 제시되는 불일치(incongruent) 조건이 있다. 예를 들어 얼룩말과 작은 전등이 짝을 이뤄 함께 제시될 때 일치 조건에서는 얼룩말이 전등보다 화면에서 크게 제시되고, 불일치 조건에서는 전등이 얼룩말보다 크게 제시되는 것이다. 중립 조건은 두 자극이 모두 작은 크기로 제시되는 조건과 모두 큰 크기로 제시되는 두 개의 조건으로 구성되었다. 그는 자극이 그림으로 제시될 때에만 자극의 의미적 크기와 물리적 크기가 부합하는 일치 조건에서 반응시간이 빨라지는(Banks & Flora, 1977; Paivio, 1975; Rubinsten & Henik, 2002) 크기 일치성 효과(size congruity effect)가 관찰되는 결과를 얻었다.

두 자극이 상호작용할 때 과제 수행이 빨라진다는 연구결과들(Green & Hummel, 2006; Kaiser, Stein, & Peelen, 2014; Kim & Biederman, 2010; Papeo & Stein, Soto-Faraco, 2017)과 마찬가지로, 본 연구에서도 두 동물이 마주 볼 때 크기 판단에 걸리는 시간이 가장 빠를 것이라 기대하였다. 두 자극이 서로 등지는 조건에서 상호작용 관계가 없다고 가정한 연구들(Green & Hummel, 2006; Papeo & Stein, Soto-Faraco, 2017)과 달리 본 연구에서는 서로 등지는 두 자극 간에도 상호작용 관계가 존재할 것으로 가정하였고, 따라서 반응시간의 차이가 있을 것으로 예측하였다. 또한, 서로 같은 곳을 바라보는 두 조건에서의 반응시간이 가장 느릴 것으로 예측하였는데, 두 동물이 모두 오른쪽을 보는 조건에서보다 모두 왼쪽을 보는 조건에서 더 짧은 반응 시간을 보일 것으로 예측하였다. 왼쪽에서부터 오른쪽으로

글을 읽고 쓰는 문화권에서는 읽기 방향과 같은 방향으로 대상을 주사하는 좌에서-우로-편향(Left-to-Right Bias; Spalek & Hammad, 2005)을 가지며 이러한 편향은 사물이나 사람 얼굴, 동물을 그릴 때도 나타났다(Kebbe & Vinter, 2013). 이에 근거하여 두 동물이 모두 왼쪽을 보는 조건이 Left-to-Right 편향과 일치하는 방향을 가지기 때문에 두 자극이 모두 오른쪽을 보는 조건에서보다 반응시간이 빠를 것으로 예측하였다(Jung, Lee, & Jung, 2008).

Paivio(1975)는 자극의 양식에 따른 두 과제를 집단 간 변인으로 설계했으나 본 연구에서는 두 동물의 바라보는 방향에 따라 형성되는 상호작용 관계가 갖는 영향을 알아보기 위해 한 참가자에게 두 과제를 모두 진행하였다. 그러므로 본 연구도 자극이 동물 사진으로 구성된 사진자극 과제와 동물 단어로 구성된 단어자극 과제로 구성되었다. 사진자극 과제에서 두 자극이 가지는 방향 네 가지는 집단 간 변인으로 설계되었지만, 단어자극 과제에서 자극의 방향을 변인으로 포함할 수는 없었다. 그런데도 참가자는 사진자극 과제를 수행한 직후 단어자극 과제를 수행하기 때문에 단어자극 과제를 수행하는 동안 이전의 사진자극 과제에서 보았던 대로 동물의 심상을 떠올릴 수가 있다. 이렇게 사진자극 과제에서 제시되었던 동물자극의 방향에 따라 형성된 상호작용 관계가 이후 이어진 단어자극 과제의 수행에도 영향을 미칠 수 있다. 영향이 있다면 단어자극 과제에서도 사진자극 과제의 결과와 동일할 것으로 예측하였다.

따라서 본 연구는 두 자극이 마주볼 때 일어나는 지각적 집단화와 상호작용 관계성에 대하여 두 자극이 가질 수 있는 방향을 완전 조합하여, 두 자극이 바라보는 방향 간 인지적 과제 수행에서의 차이를 밝혀보고자 하였다. 또한, 사진자극에서 두 자극의 방향을 통해 형성된 상호작용 관계의 효과가 연이어서 진행되는 단어자극 과제의 수행에도 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 마지막으로 본 연구 설계의 타당성을 확인하기 위해 Moyer(1973)와 Paivio(1975)의 크기 판단 과제에서 관찰됐던 거리효과와 크기 일치성 효과가 관찰되는지

살펴보고자 하였다.

방 법

참가자

본 연구는 가톨릭대학교 생명윤리심의위원회(IRB)의 승인 [1040395-201709-06]을 받아 진행되었고, 심리학 전공 선택과목을 수강하는 120명의 학부생이 실험에 참여하였다. 여자가 94명, 남자가 26명이었으며 이들의 평균 연령은 22.33세였다. 참가자들은 모두 정상 또는 교정된 정상 시력을 가졌고, 실험의 가설과 목적에 대해 알지 못했다.

도구

실험 자극의 제시와 참가자의 반응기록은 연구실 컴퓨터(Intel Core(TM) i3-7100, NVIDIA GeForce GTX 1060 6GB)를 사용하였다. 실험 자극이 제시된 모니터(ViewSonic XG 2701)는 27인치 크기로 해상도는 1920 x 1080 pixel이며 모니터의 화면 주사율(frame rate)은 144Hz이었다. 실험 조건의 무선휘(randomize)와 자극의 제시, 참가자의 반응 측정 및 기록을 포함한 모든 절차는 심리학 실험 제작용으로, Python 프로그래밍 언어를 기반으로 구축된 프로그램 패키지인 PsychoPy2(ver 1.85.6)를 사용하였다(Peirce, 2007). 반응 수집에는 Cedrus 반응 패드(RB-540 Response Pad, Cedrus Co.)를 사용하였다.

자극

Moyer(1973)의 동물 단어 목록을 한글 특성에 맞게 수정하여 실험 자극으로 사용하였다(Table 1). 자극의 철자 수를 통제하였던 Moyer(1973)를 참고하여 한글단어로 한 글자, 두 글자, 세 글자로 된 동물 단어를 구성하였다. 자극의 글자 수가 크기 판단에 미치는 영향을 통제하고자 실험은 같은 글자 수를 가지는 단어끼리 제시되었다. 두 자극의 바라보는 방향, 네 조건에 따른 실험 예시 화면을 Figure 1에 제시하

Table 1. Stimulus of experiment classified by semantic size and number of syllables

		one-syllable word	two-syllable word	three-syllable word
ordinal position on semantic size	1	벌	개미	달팽이
	2	쥐	나비	병아리
	3	닭	참새	비둘기
	4	개	토끼	두루미
	5	양	돼지	호랑이
	6	소	하마	코끼리

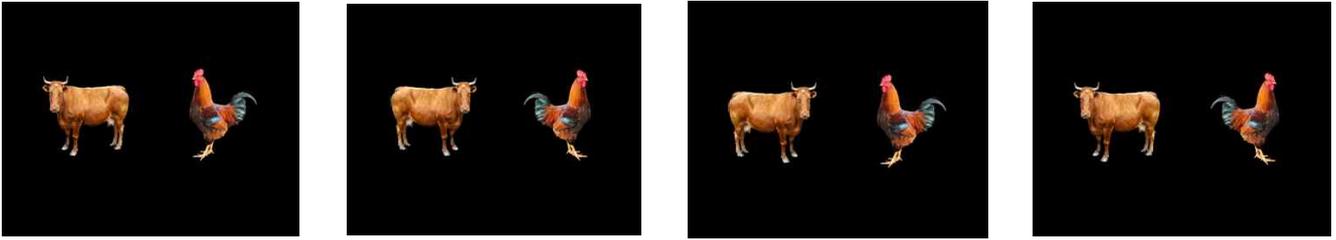


Figure 1. Four confrontation types of two photographic stimuli in the task.

였다. 자극을 선정하는 예비과정에서 한글 사용자가 자극의 의미적 크기를 보편적으로 확실히 알고 있는 동물을 사용했다. 또한, 선정된 동물들의 의미적 크기 위계에 실험 참가자가 동의하고 있는지 확인하기 위하여, 실험을 시작하기 전, 참가자에게 무작위로 순서로 제시된 동물 단어를 보여주고, 동물 단어를 의미적 크기에 따라 가장 작은 동물부터 큰 동물까지 순서대로 작성하도록 했다. 이를 통해 참가자 모두 Table 1과 일치한 의미적 크기 위계를 갖고 있음을 확인하였다.

절차

본 연구는 자극의 양식이 사진 또는 단어로 된 두 가지 과제로 구성되었으며, 두 과제 모두 화면 양쪽에 함께 제시되는 동물을 나타내는 자극에서 의미적 크기가 큰 자극을 선택하도록 하였다. 모든 실험 자극은 조건에 따라 무선 제시하였다. 참가자는 사진자극 과제를 먼저 수행한 후 3분 이하의 시간 간격을 두고 연이어 단어자극 과제를 수행하였다.

사진자극 과제. 사진자극 과제는 Table1의 동물자극이 사진으로 제시되었다. Paivio(1975)의 스트룹 조건과 같이 자극의 물리적 크기와 의미적 크기가 부합하는 일치 조건과 의미적 크기와 물리적 크기가 반대로 제시되는 불일치 조건, 두 자극이 모두 크게 혹은 모두 작게 제시되는 조건으로 총 네 가지의 스트룹 조건을 구성하였다. 그리고 두 자극이 바라보는 방향에 따라 모두 왼쪽을 보는 조건과 모두 오른쪽을 보는 조건, 서로 중앙을 향해 마주 보는 조건, 등을 지는 조건으로 총 네 가지의 방향 조건을 구성하였다. 방향 조건은 집단 간 변인으로 집단마다 두 자극 가지는 방향은 다르게 제시되었다. 사진자극 과제는 같은 글자 수를 가진 두 자극이 짝을 이루어 제시될 수 있는 모든 조합인 90회의 시행에 스트룹 조건 네 가지를 반복하여 총 360회의 시행이었다.

단어자극 과제. 단어자극 과제는 사진자극 과제에서 사용한 동물이 단어로 제시되었다. 단어자극 과제는 자극의 물리적

크기나 방향이 변하지 않으며 단지 같은 글자 수를 가진 두 동물이 짝을 이뤄 제시되도록 설계되었다. 총 시행은 두 자극이 짝을 이루어 제시될 수 있는 모든 조합인 90회였다.

실험은 다음의 순서로 진행되었다. 화면의 십자가 모양의 초점이 화면 중앙에 500ms 동안 나타났다가 사라진 후 그 좌우에 같은 글자 수를 가진 동물 자극이 사진 혹은 단어로 나타났다. 이때, 참가자는 화면에 제시된 자극의 화면상 크기나 방향과는 관계없이 두 동물 중 실제 세계에서의 크기인 의미적 크기가 큰 동물 자극을 선택하도록 요구받았다. 화면의 왼쪽에 제시된 자극이 오른쪽에 제시된 자극보다 의미적 크기가 크다면, 반응 패드에서 왼쪽 단추를 눌러 보고하도록 하였고, 오른쪽에 제시된 자극이 왼쪽에 제시된 자극보다 의미적 크기가 크다면, 오른쪽 단추를 눌러 보고하도록 하였다. 참가자의 반응이 이루어지고 나면 빈 화면이 2500ms 동안 유지되었고, 그 후 다음 시행으로 넘어갔다.

결 과

사진 또는 단어로 제시되는 두 동물의 의미적 크기를 비교하는 판단과제의 정반응만을 대상으로 반응시간에 대한 반복측정 변량분석(repeated measures ANOVA)을 하였다. 사진자극 과제에서 집단 간 변인이었던 두 자극의 바라보는 방향은 Bonferroni의 방법을 사용하여 사후검증을 하였으며, 5% 수준에서 유의한 결과만 제시하였다. 비교되는 두 동물의 크기 차이에 따른 거리효과를 확인하기 위해 한 시행에 짝으로 제시되는 두 동물의 의미적 크기 숫자(Table 1 참고)의 차이 값을 분석에 사용하였다. 사진자극 과제에서의 집단 간 차이를 수학적으로 통제하기 위해 단어자극 과제에서 두 동물 간 의미적 크기 차이가 가장 작은 조건에서의 반응시간을 공변인으로 공변량분석(ANCOVA)하였다.

사진자극 과제

스트룹 조건과 자극의 방향에 따른 평균 반응시간을 Table 2에 제시하였다. 두 자극 간 의미적 크기 차이에 대한 주요

Table 2. Mean RTs(standard deviations) in the task using photographic stimuli.

		confrontation types of two stimuli			
		all left	all right	face-to-face	back-to-back
photographic size vs. semantic size of stimulus	all small	631(121)	626(147)	705(124)	637(136)
	congruent	589(112)	587(128)	653(119)	596(120)
	incongruent	663(119)	661(144)	741(132)	671(138)
	all large	611(118)	607(141)	680(128)	629(132)
Mean		623(118)	621(140)	695(126)	633(132)

과는 유의하게 나타났다, $F(4,464) = 983.80, p < .001, \eta_p^2 = .90$. 두 자극 간 의미적 크기 차이가 클수록 반응시간은 빨랐는데, 그 차이가 5인 조건에서 가장 빨랐고, 그 차이가 1인 조건에서 가장 느렸다. 반응시간뿐만 아니라 두 자극 간 의미적 크기 차이가 클수록 오반응률도 감소하였다. 스트룹 조건의 주효과도 유의하게 나타났다, $F(3,348) = 270.97, p < .001, \eta_p^2 = .70$. 두 사진자극의 상대적 크기와 의미적 크기가 부합하는 일치 조건에서 반응시간이 가장 빨랐고, 불일치 조건에서의 반응시간이 가장 느렸다. 오반응률 또한 일치 조건에서 가장 낮았고, 불일치 조건에서 가장 높았다. 중립 조건에서의 반응시간은 일치 조건과 불일치 조건 사이에 위치하는데, 두 자극이 모두 작게 제시될 때가 두 자극이 모두 크게 제시될 때보다 느렸다. 오반응률 또한 반응시간과 동일한 패턴으로 나타났다. 두 자극 간 의미적 크기 차이와 스트룹 조건 간 상호작용 효과가 유의하였다, $F(12,1392) = 4.60, p < .001, \eta_p^2 = .04$. 이들 간 상호작용을 살펴보기 위해 두 중립 조건과 의미적 크기 차이 간 상호작용을 확인한 결과 이들 간 상호작용 효과는 유의하지 않은($F(4,464) = 1.72, p = .15, \eta_p^2 = .02$.) 반면, 나머지 두 스트룹 조건(일치조건, 불일치조건)과 의미적 크기 차이 간 상호작용 효과는 유의하였다, $F(4,464) = 9.10, p < .001, \eta_p^2 = .07$. 불일치 조건과 일치 조건 간 반응시간 차이가 의미적 크기 차이가 클수록 줄어드는 경향성을 확인하였다. 이는 두 동물의 의미적 크기 차이가 크면 클수록 자극의 물리적 크기와 의미적 크기의 일치 여부가 크기 판단에 미치는 영향이 줄어드는 것을 의미한다. 이는 거리효과에 의해 두 동물 간 크기 차이가 클수록 두 동물의 크기를 비교하여 판단하기가 쉬워지기 때문이다. 두 자극 간 의미적 크기 차이와 자극의 방향 간 상호작용 효과도 유의하게 나타났다, $F(12,464) = 3.29, p < .001, \eta_p^2 = .08$. 두 자극 간 의미적 크기 차이가 가장 작은 경우 자극이 모두 왼쪽을 보는 조건보다 모두 오른쪽을 보는

조건에서 반응시간이 빨랐으나 자극 간 크기 차이가 클수록 이 두 조건 간 차이는 감소했다. 그리고 두 자극 간 크기 차이가 가장 큰 조건과 그 다음으로 큰 조건에서는 두 자극이 모두 왼쪽을 보는 조건에서의 반응시간이 더 빠르게 나타났다. 이는 두 동물 간 의미적 크기 차이가 클수록 모두 오른쪽을 바라보는 것보다 모두 왼쪽을 바라볼 때 크기 판단이 쉬워짐을 의미한다. 스트룹 조건과 두 자극의 방향 간 상호작용은 유의하지 않았으며($F(3, 348) = 1.07, p = .40, \eta_p^2 = .03$), 의미적 크기 차이와 스트룹 조건, 방향 조건 간의 삼원 상호작용 또한 유의하지 않았다, $F(36,1392) = .55, p = .98, \eta_p^2 = .02$. 두 자극이 바라보는 방향에 대한 개체-간 효과는 통계적으로 유의하였다, $F(3,116) = 3.62, p < .05, \eta_p^2 = .09$. 방향에 대한 사후검증을 시행한 결과 두 자극이 서로 중앙을 향해 마주 보는 조건과 두 자극이 모두 왼쪽을 바라보는 조건 간 차이가 유의하였고($p < .05$), 두 자극이 서로 마주 보는 조건과 두 자극이 모두 오른쪽을 바라보는 조건 간 차이도 유의하였다($p < .05$). 반면 두 자극이 서로 마주 보는 조건과 두 자극이 서로 등을 지는 조건 간 차이는 유의하지 않았다. 집단 간 기저선의 차이에 의한 오염을 통제하기 위해 집단마다 두 자극의 바라보는 방향이 달라지지 않은 단어자극 과제에서 의미적 크기 차이가 가장 작을 때 측정된 반응시간을 공변인으로 이용하여 공변량분석을 실시하였다. 반복측정 변량분석에서 유의미하다고 관찰된 변인 효과들이 공변량분석에서도 유의미한 것으로 드러났다. 세 가지 독립변인에 따라 두 자극 간 의미적 크기 차이에 대한 주효과($F(4,460) = 13.41, p < .001, \eta_p^2 = .10$), 스트룹 조건의 주효과($F(3, 345) = 3.69, p < .05, \eta_p^2 = .03$), 두 자극이 바라보는 방향에 대한 개체-간 효과($F(3,115) = 3.45, p < .05, \eta_p^2 = .08$)가 모두 유의하였다. 공변인의 주효과는 유의하지 않았고, 다른 독립변인과 공변인과의 상호작용 효과도 유의하지 않았다. 따라서 두 자극이 바라보는 방향이

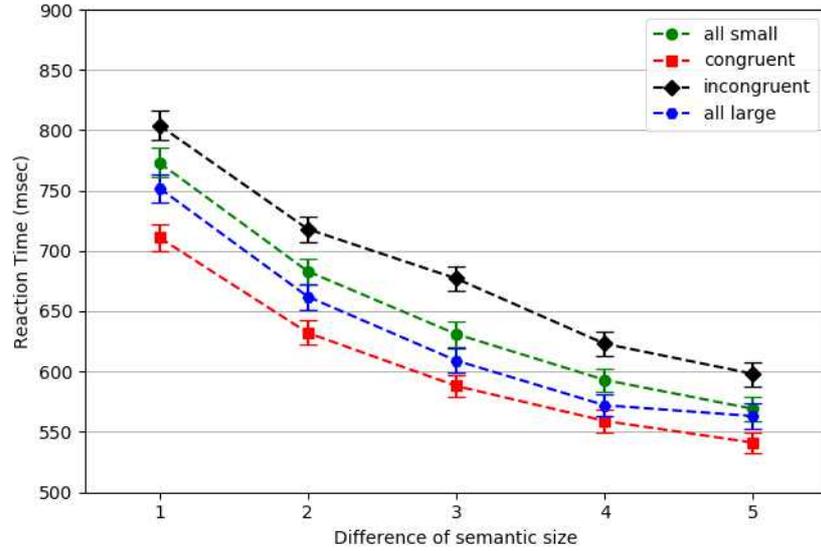


Figure 2. Mean RTs against difference in semantic size according to the relationship photographic size and semantic size of stimuli in the task. Error bars indicate the standard error of the mean(SEM).

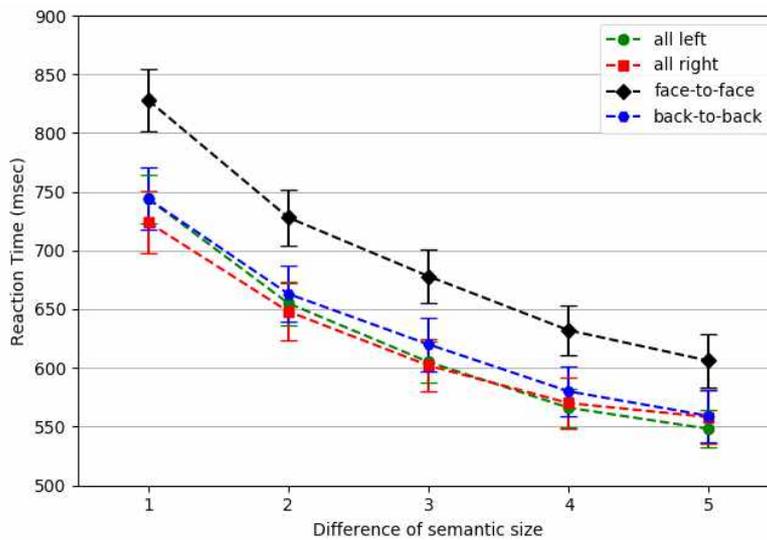


Figure 3. Mean RTs against difference in semantic size according to the confrontation types of two stimuli in the task. Error bars indicate the standard error of the mean(SEM).

Table 3. Mean RTs(standard deviations) in the task using word stimuli.

		confrontation types of two photographic stimuli			
		all left	all right	face-to-face	back-to-back
difference of semantic size	1	897(133)	866(129)	974(111)	885(141)
	2	816(125)	799(113)	882(102)	836(152)
	3	767(122)	738(99)	845(104)	763(151)
	4	714(110)	692(99)	782(135)	730(146)
	5	687(126)	660(133)	745(139)	704(176)
Mean		776(123)	751(114)	845(118)	784(153)

과제 수행에 미치는 영향이 유의한 것을 집단 간 차이를 통제 분석을 적용하여 재확인되었다.

단어자극 과제

두 자극 간 의미적 크기 차이와 사진자극 과제에서의 자극의 방향에 따른 평균 반응시간을 Table 3에 제시하였다. 단어자극 과제에서 자극의 방향은 달라지지 않았으나 사진자극 과제에서 다르게 제시되었던 두 동물의 방향이 단어자극 과제의 수행에도 영향을 미치는지 확인하기 위해 이를 분석에 포함하였다. 분석은 사진자극 과제와 동일하게 진행하였다. 먼저 두 단어자극 간 의미적 크기 차이에 대한 주효과가 유의하게 나타났다, $F(4, 464) = 331.01, p < .001, \eta_p^2 = .74$. 사진자극 과제와 일관되게 두 단어자극 간 의미적 크기 차이가 크면 클수록 반응시간은 빨라졌으며 오반응률은 감소하였다. 두 동물 사진이 바라보는 방향에 대한 개체-간 효과 또한 통계적으로 유의하였다, $F(3, 116) = 3.31, p < .05, \eta_p^2 = .08$. 사후검증 결과 사진자극 과제에서 두 자극이 모두 오른쪽을 보고 있었던 집단의 반응 시간과 두 자극이 마주보고 있었던 집단의 반응시간 간 차이가 유의하였다($p < .05$). 반면에 사진자극 과제에서 관찰되었던 두 자극 간 의미적 크기 차이와 자극의 방향 조건 간 상호작용은 유의하지 않았다, $F(3, 116) = .95, p = .42, \eta_p^2 = .03$.

논 의

본 연구는 이전 연구들(Moyer, 1973; Paivio, 1975)을 기초로 크기 판단 실험을 설계하였고, 이전 연구에서 관찰되었던 거리 효과와 크기 일치성 효과를 반복 관찰함으로써 과제의 신뢰성을 높였다. 그리고 심리학 실험에서 일반적으로 통제 요인으로 여겨지거나 그 일부만이 연구에 사용되었던 자극의 방향을 변인으로 사용하여 두 자극이 바라보는 방향에 따라 인지적 과제 수행이 달라지는 효과가 있음을 밝혔다.

연구 결과 사진자극 과제와 단어자극 과제 모두에서 거리 효과가 유의하게 나타났다. 이는 비교되는 두 대상이 기준이 되는 차원 상에서 거리가 멀어질수록 인지적 판단이 쉬워지며 이에 따라 반응시간과 오반응률이 감소한다는 선행 연구(Johnson, 1939; Moyer, 1973; Moyer & Landauer, 1967; Rubinsten & Henik, 2002)와 일치한다. 따라서 대상이 제시되는 양식과는 관계없이 기억으로부터 특정 대상의 정보를 회상하고, 상상하여 그 정보들을 비교하고 판단하는 과정에서 두 대상이 비교되는 차원 상 그 차이가 크에 따라 판단

하는 과정이 정확하고, 빨라진다는 것을 재확인하였다.

사진자극 과제의 스트룹 패러다임을 통해 Paivio(1975)와 동일하게 크기 일치성 효과가 나타나는 것을 확인하였다. 이는 스트룹 효과로 화면에 제시되는 자극의 물리적 크기와 의미적 크기가 부합하지 않을 때, 즉 불일치 조건에서 자극의 화면상 물리적 크기를 처리하는 자동적 과정이 의미적 크기를 처리하는 과정을 방해하여 나타난 것이다. 두 자극이 화면에 동일한 물리적 크기로 제시되는 중립 조건 중 두 자극이 모두 크게 제시되는 조건에서의 반응시간이 모두 작게 제시되는 조건에서보다 더 빨랐다. 이는 시각적으로 크게 제시되는 자극이 더 빠른 반응시간을 보인다는 선행 연구와 일치한다(Konkle & Oliva, 2012; Osaka, 1976; Payne, 1967, Sperandio, Savazzi, Gregory, & Marzi, 2009).

사진자극 과제에서 두 자극이 서로 마주 볼 때 반응시간이 가장 느리게 나타났고, 서로 등을 질 때의 반응시간이 두 번째로 느리게 나타났다. 사후검증 결과 서로 마주 보는 유형과 모두 왼쪽을 보는 유형 간 차이와 서로 마주 보는 유형과 모두 오른쪽을 보는 유형 간 차이만 유의하였다. 서로 마주 보는 유형과 등을 지는 유형 간 62ms의 반응시간 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 두 사람을 서로 마주 보는 방향으로 제시했던 연구(Papeo & Stein, Soto-Faraco, 2017)와 두 사물을 기능적으로 상호작용할 수 있는 방향으로 제시했던 연구(Green & Hummel, 2006)에서는 상호작용하는 두 대상을 참가자가 하나로 지각함으로써 과제 수행이 빨라졌다. 이는 본 연구와는 상반되는 결과이다.

본 연구에서 두 동물이 같은 곳을 바라보는 두 조건과 달리 두 동물이 서로 마주 볼 때 각 동물의 크기를 비교하는 과정에 방해 과정이 있었던 것으로 추론할 수 있다. 본 연구의 결과와 이전 연구 결과와의 차이는 과제의 차이에서 기인하는 것이라 추론된다. Green과 Hummel(2006)은 방해그림 이후 제시되는 목표그림이 목표단어와 동일한 것인지 응답하는 과제를 사용하였고, Papeo와 Stein, Soto-Faraco(2017)는 쌍으로 제시되는 자극이 사람인지 혹은 의자인지 응답하는 과제를 사용하였다. 특히 Papeo와 Stein, Soto-Faraco의 연구(2017)에서 제시되는 두 자극은 서로 같은 범주 안에 있는 자극이었으므로 서로 마주 보는 조건에서 일어나는 지각적 집단화가 과제 수행을 향상할 수 있었다. 반면 본 연구의 과제는 화면 좌측과 우측에 제시되는 두 동물 중 실제 세계에서의 크기가 큰 동물을 응답하는 것이었는데 참가자는 크기를 비교해야 하는 두 동물을 하나로 묶어서 처리하기보다 따로 떼어내서 하나의 독립적인 개체로 지각하는 것이 과제 수행에 효율적이었을 것이다. 그러므로 두 자극을 독립적으로

지각하기에 가장 수월했던 두 조건(모두 왼쪽을 보는 조건, 모두 오른쪽을 보는 조건)에서의 반응시간이 가장 빨랐고, 서로 마주 보는 조건에서는 두 자극의 강한 상호작용이 오히려 동물을 지각하고, 의미적 크기를 떠올리는 과정을 방해하여 가장 느린 반응시간을 보이는 것으로 추론할 수 있다.

Papeo 등의 연구(2017)는 두 자극이 서로 등을 지는 조건을 상호작용이 없는 것으로 해석했고, 본 연구에서도 서로 등을 지는 조건은 같은 방향을 보는 조건과 수행이 유의미하게 다르지 않았다. 그러나 서로 마주 보는 조건 다음으로 서로 등을 지는 조건의 수행이 느린 결과로 살펴볼 때, 두 동물이 서로 등을 지는 장면을 통해서도 상호작용 관계가 형성될 가능성이 있다.

두 자극이 서로 마주 볼 때 형성되는 상호작용 관계가 과제 수행을 방해하는 효과는 자극의 방향이 달라지지 않은 단어자극 과제에서도 나타났다. 사진자극 과제에서 두 동물이 마주보는 조건으로 과제를 실시했던 집단의 단어자극 과제 반응시간이 가장 느리게 나타났고, 그 다음으로 서로 등진 조건으로 과제를 실시했던 집단이 느렸다. 두 동물이 모두 왼쪽을 보거나 오른쪽을 보는 조건으로 사진자극 과제를 실시했던 집단이 단어자극 과제에서 가장 짧은 반응시간을 나타냈다. 이는 사진자극 과제에서 두 동물이 바라보는 방향에 따라 형성된 상호작용 관계가 단어자극 과제를 수행하는 동안 영향을 미쳐 관찰된 결과일 수 있다. 사진자극 과제를 모두 실시한 후 바로 이어서 단어자극 과제를 진행했기 때문에 그 시간 간격은 참가자 모두가 약 3분 이하였다. 그러므로 두 동물이 마주 보는 조건으로 사진자극 과제를 실시한 집단은 이후 단어자극 과제에서 동물의 심상을 떠올릴 때 사진자극 과제에서 보았던 대로 두 동물이 서로 마주보는 장면을 떠올렸을 수 있다. 이로 인해 사진자극 과제에서 조작한 두 동물의 방향이 단어자극 과제의 수행에도 전이되어 집단 간 유의한 차이가 나타난 것이라고 추론할 수 있다. 이를 통해 두 자극의 바라보는 방향으로 형성된 상호작용 관계가 인지 과정에는 물론 그 이후의 과제에도 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

따라서 본 연구는 두 개의 자극이 제시될 때 자극들이 가지는 방향으로 형성되는 상호작용 관계에 대해 더 연구할 필요성이 있다. 자극의 방향에 따라 형성된 상호작용 관계는 기억되어 이후 연속된 과제에도 영향을 미칠 만큼 강력하므로 여러 개의 자극이 제시되는 연구들에서 자극의 방향을 기존처럼 철저히 통제하는 것도 필요하지만 새로운 변인이 될 가치가 있을 것으로 보인다. 본 연구는 크기 판단 과제를 수행한 선행 연구들에서 관찰된 거리효과와 크기 일치성 효과

를 재확인함과 동시에, 화면에 같이 제시되는 두 자극의 방향이 인지적 과제 수행에 영향을 미친다는 결과를 얻었다는 점에서 의의가 있다.

그러나 본 연구는 이전 연구와 상반되는 결과를 얻었기 때문에 이를 해석하는 데 있어 아직 제한적이다. 두 동물이 마주볼 때 과제 수행을 방해받아 반응시간이 느려지는 것이 관찰됐으나 정확한 방해 과정에 관해서는 본 연구의 결과만으로 알아내기 어렵다. 이러한 결과가 이전 연구들과의 과제의 차이에서 비롯된 것인지 혹은 사용된 자극에 의한 상호작용 관계의 의미 차이에서 비롯된 것인지 살펴볼 필요가 있다. Papeo와 Stein, Soto-Faraco의 연구(2017)가 마주 보는 두 사람이 상호작용하는 관계가 있음을 확인하였으나 사람 자극 간 상호작용의 의미와 본 연구에서 사용된 두 동물 자극 간 상호작용의 의미가 다를 수 있다. 예컨대 서로 마주 보는 두 사람을 떠올린다고 가정해보면, 대개 두 사람이 친밀한 관계가 있을 것으로 생각할 수 있고, 서로 등을 지고 있는 두 사람을 떠올려본다면, 두 사람은 싸우기라도 한 듯 팔짱을 끼고 서로 마음에 들지 않는 표정을 하고 있다고 생각할 수 있다. 반면 동물의 경우라면 그 반대가 될 수 있는데 서로 마주 보는 두 동물의 경우 금방이라도 상대를 향해 공격성을 드러내는 상황이 기대된다. 이처럼 상호작용하는 두 자극이 만든 관계가 어떤 인지적 과정을 만드는지는 밝혀진 바가 없다. 크기 판단 과제를 수행했던 참가자는 서로 마주하는 두 동물을 보면서 두 동물이 만드는 갈등이나 대치의 관계를 떠올렸고, 이로 인해 야기된 부정적 정서나 긴장이 과제 수행을 방해하여 반응시간이 느려졌을 수 있다. 따라서 두 동물이 서로 마주 보는 장면을 통해 두 동물이 갈등의 관계가 있다고 지각했다면, 정서(emotion)와 함께 자극의 방향에 따라 형성되는 상호작용 관계를 연구할 필요도 있을 것이다. 그러므로 자극의 바라보는 방향에 관한 연구는 상호작용 관계가 좀 더 분명한 사람의 얼굴을 실험 자극으로 사용하여, 마주봄 방향 효과에 관한 연구를 진행할 필요가 있다.

참고문헌

- Banks, W. P., & Flora, J. (1977). Semantic and perceptual processes in symbolic comparisons. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 278-290.
- Green, C., & Hummel, J. E. (2006). Familiar interacting object pairs are perceptually grouped. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 1107.

- Johnson, D. M. (1939). Confidence and speed in the two-category judgement. *Archives of Psychology*, 241, 1-52.
- Jung, H-S., Lee, S-B., & Jung, W-H. (2008). The effect of orientation on recognizing object representation. *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 11, 501-510.
- Kaiser, D., Stein, T., & Peelen, M. V. (2014). Object grouping based on real-world regularities facilitates perception by reducing competitive interactions in visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111, 11217-11222.
- Kebbe, H., & Vinter, A. (2013). How culture, age, and manual dominance affect directionality in drawing side view objects. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 44, 160-172.
- Kim, J. G., & Biederman, I. (2010). Where do objects become scenes?. *Cerebral Cortex*, 21, 1738-1746.
- Konkle, T., & Oliva, A. (2012). A familiar-size Stroop effect: Real-world size is an automatic property of object representation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38, 561-569.
- Lloyd-Jones, T. J., Gehrke, J., & Lauder, J. (2009). Animal recognition and eye movements. *Experimental Psychology*, 57, 117-125.
- Maass, A., & Russo, A. (2003). Directional bias in the mental representation of spatial events: Nature or culture?. *Psychological Science*, 14, 296-301.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203.
- Moyer, R. S. (1973). Comparing objects in memory: Evidence suggesting an internal psychophysics. *Perception & Psychophysics*, 13, 180-184.
- Moyer, R. S., & Landauer, T. K. (1967). Time required for judgements of numerical inequality. *Nature*, 215, 1519-1520.
- Nachshon, I., Shefler, G. E., & Samocha, D. (1977). Directional scanning as a function of stimulus characteristics, reading habits, and directional set. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 8, 83-99.
- Osaka, N. (1976). Reaction time as a function of peripheral retinal locus around fovea: Effect of stimulus size. *Perceptual and Motor Skills*, 43, 603-606.
- Paivio, A. (1975). Perceptual comparisons through the mind's eye. *Memory & Cognition*, 3, 635-647.
- Papeo, L., Stein, T., & Soto-Faraco, S. (2017). The two-body inversion effect. *Psychological Science*, 28, 369-379.
- Payne, W. H. (1967). Visual reaction times on a circle about the fovea. *Science*, 155, 481-482.
- Peirce, J. W. (2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162, 8-13.
- Roberts, K. L., & Humphreys, G. W. (2010). Action relationships concatenate representations of separate objects in the ventral visual system. *Neuroimage*, 52, 1541-1548.
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2002). Is an ant larger than a lion?. *Acta Psychologica*, 111, 141-154.
- Spalek, T. M., & Hammad, S. (2005). The left-to-right bias in inhibition of return is due to the direction of reading. *Psychological Science*, 16, 15-18.
- Sperandio, I., Savazzi, S., Gregory, R. L., & Marzi, C. A. (2009). Visual reaction time and size constancy. *Perception*, 38(11), 1601-1609.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Zwaan, R. A., & Yaxley, R. H. (2003). Spatial iconicity affects semantic relatedness judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 954-958.

동물 크기 비교에서 관찰된 마주봄 방향 효과

홍리정¹, 남종호¹

¹가톨릭대학교 심리학과

Green과 Hummel(2006)은 기능적으로 상호작용하도록 사물의 방향을 적절하게 제시할 때, 그리고 Papeo와 Stein, Soto-Faraco(2017)는 두 자극을 마주보도록 배치할 때 인지적 과제 수행이 향상되는 것을 보고하였다. 본 연구는 자극이 향하는 방향을 완전하게 조합하여, 두 동물 자극이 보는 방향에 따라 인지 과제 수행이 달라지는지를 알아보았다. 인지적 과제로는 Moyer(1973)와 Paivio(1975)의 연구에서 사용된 동물의 실제 크기인 의미적 크기를 판단하는 과제를 사용하였다. 실험결과 두 동물이 바라보는 방향의 조합에 따라 과제 수행의 차이가 관찰되었다. 같은 쪽을 보는 두 조건(두 동물이 모두 왼쪽을 보는 조건, 모두 오른쪽을 보는 조건)과 비교하여 두 동물이 마주볼 때 반응시간이 유의하게 느렸다. 이러한 결과는 마주보는 두 자극에서 과제 수행의 향상을 보고한 이전의 연구결과들과는 상반되는 것이다. 두 동물이 마주봄으로써 자극 간 상호작용 관계가 크기 판단 과제의 수행을 방해할 가능성을 제기하고, 후속 연구의 방향에 대해 논의하였다.

주제어: 마주봄 방향 효과, 크기 판단 과제, 상호작용 관계성, 심상