

## 색과 정서적 맥락이 생물형운동의 정서정보처리에 미치는 영향

### Effect of Color and Emotional Context on Processing Emotional Information of Biological Motion

김제중<sup>1†</sup> · 김유리<sup>2</sup> · 조은의<sup>3</sup>

Jejoong Kim<sup>1†</sup> · Yuri Kim<sup>2</sup> · Eunui Jo<sup>3</sup>

#### Abstract

It is crucial to process not only social cognitive information but also various emotional information for appropriate social interaction in everyday life. The processing of emotions embedded in social stimuli is affected by various context and external factors and the features of their own. Emotion discrimination tasks using point-light biological motion were conducted in this study to understand the factors influencing emotion processing and their effects. A target biological motion with angry or happy emotion was presented in the first task in red, green, white, or yellow color. A white angry, happy, or neutral “cue” biological motion was displayed simultaneously. Participants judged the emotion of the target relative to the cue stimulus by comparing the target with the cue. The second task used only emotionally neutral stimuli to find effect by the color itself. The results indicated an association between the specific color of the target and emotion. Red facilitated processing anger, whereas green appeared to facilitate happy emotion. The discrimination accuracy was high when the emotions of the cue and the target were identical in general, but the combination of red color and anger yielded different results compared with the rest of the conditions. Some illusory emotional responses associated with the target colors were observed in the second task. We could observe the effects of external factors in this study, affecting the emotional processing using biological motion rather than conventional face stimuli. Possible follow-up studies and clinical research were discussed.

**Key words:** Biological Motion, Color, Context, Emotion, Social Cognition

#### 요약

사회적 상호작용에서 적절한 행동을 위해서는 사회인지적 정보 뿐 아니라 다양한 정서 정보의 처리 역시 중요하다. 정서의 처리과정은 자극의 속성 뿐 아니라 다양한 맥락과 외부 요인의 영향을 받는다. 본 연구는 정서처리에 영향을 미치는 요인들과 그 효과의 양상을 파악하기 위하여 생물형운동자극을 사용한 정서변별과제를 시행하였다. 첫 번째 과제에서는 분노, 행복, 또는 중립 정서를 지닌 단서자극과 함께 제시된 빨강, 초록, 흰색, 또는 노란색 중 하나의 색과 분노 또는 행복 정서를 지닌 표적자극을 비교하여, 단서자극에 비해 표적자극이 나타내는 정서를 판단하도록 하였다. 두 번째 과제에서는 정서 중립 자극만을 사용하여 색의 효과를 조사하였다. 실험 결과, 표적자극의 특정 색과 정서 간 연합이 관찰되었다. 즉, 빨간색은 분노정서, 초록색은 행복정서 처리를 촉진하는 것으로 보였다. 또한, 단서자극과 표적자극의 정서가 일치할 때 표적자극 정서의 변별 정확도가 높았으나, 빨간색과 분노정서가 조합된 조건에서는 단서자극 정서의 영향을 받지 않았다. 두 번째 과제에서는 표적자극의 색에 의해 착각적인 정서반

※ 이 논문은 2018년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2018S1A5A2A01036125).

<sup>1†</sup> (교신저자) 김제중: 덕성여자대학교 심리학과 부교수 / E-mail: jejoong@duksung.ac.kr / TEL: 02-901-8308

<sup>2</sup> 김유리: 순천향대학교 부천병원 임상심리 수련생, 덕성여자대학교 심리학과 석사

<sup>3</sup> 조은의: 덕성여자대학교 심리학과 석사

응이 나타남을 관찰하였다. 본 연구를 통해 기존에 주로 사용된 얼굴자극이 아닌 생물형운동자극을 이용해 자극의 정서처리 과정에 영향을 미치는 맥락 및 색 요인의 효과를 구체적으로 확인하였으며, 가능한 후속연구 및 임상적 연구에 대해 논의하였다.

**주제어:** 생물형운동, 색, 맥락, 정서, 사회인지

## 1. 서론

일상의 다양한 사회적 상호작용에서 사회인지(social cognition)의 역할은 매우 중요하다. 사회인지 정보처리는 자극의 지각적, 인지적 속성에 의해서만 좌우되지는 않는데, 처리과정에 영향을 미치는 요인 중 하나는 정서(emotion)정보이다. 사회적 자극에 내포된 정서 정보가 지각(Lee & Kim, 2017; ; Palermo & Rhodes, 2007; Phelps et al., 2006)이나 기억(Jackson et al., 2014; Kensinger & Corkin, 2003; Lee & Kim, 2018a)과정을 촉진시킨다는 연구 결과가 다수 존재한다. 현실의 사회적 상황에서 자신과 타인의 정서 상태를 신속하고 정확하게 파악하는 것은 상황에 알맞은 행동 반응을 하는데 매우 중요한 능력이다. 이러한 정서 정보의 지각과 재인은 매우 빠르게, 때로는 자동적 과정을 통해 처리되는 것으로 생각된다 (Tracy & Robins, 2008).

정서 처리와 관련해서, 사회적 자극에 내포된 정서 지각 과정은 자극 자체의 속성과 함께 다양한 맥락과 외부 요인의 영향도 받는다고 알려져 있다(Barrett et al., 2011). 예를 들어, 동일한 얼굴 표정이라도 사회적 상황(Carroll & Russell, 1996), 목소리(Aviezer et al., 2008), 다른 얼굴의 존재(Masuda et al., 2008) 등에 따라 각각 다른 정서가 느껴질 수 있다. 많은 연구들이 정서 지각의 문제를 꾸준히 연구해왔으나, 실제로 자극을 접할 때 공존하는 맥락적 정보나, 정서 처리에 영향을 미칠 수 있는 외부 요인의 역할에 대한 연구는 상대적으로 미흡하다. 이에 따라, 본 연구에서는 사회적 맥락과 자극의 특정 속성, 특히 색(color)이 사회적 자극에 내포된 정서의 처리과정에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구 설계와 가설의 제시에 앞서, 정서에 관한 선행연구, 본 연구에 사용된 자극의 특성, 색과 정서의 관계에 대한 간략한 개관을 아래에 기술하였다.

정서에 관한 연구들은 Ekman 등이 분류한 6가지의 기본 정서(Ekman et al., 1969) 중에서도 특히 분노(anger)와 행복(happiness)의 두 가지 정서를 생존과 적응(Dimberg & Thunberg, 1998; Izard, 1971; Kirita & Endo, 1995)의 관점에서 중점적으로 다루어 왔다. 이 두 정서는 다른 기본 정서에 비해 더욱 정확하고 신속하게 처리된다는 분노우월효과(anger superiority effect, Hansen & Hansen, 1988)와 행복우월효과(happiness superiority effect, Becker et al., 2012; Craig et al., 2014)가 각각 보고될 정도로 정서적 효과가 강하게 관찰되는 정서로 알려져 있다. 본 연구에서도 정서 효과의 뚜렷한 관찰을 위하여 분노와 행복 정서를 포함한 자극을 사용하였다.

기존의 정서연구들에서는 주로 얼굴표정의 사진, 보다 최근에는 모핑(morphing)기법이 적용된 얼굴 영상을 이용하여 정서지각의 특징과 시간에 따른 변화 등이 관찰되었다(Becker et al., 2011; Ceccarini & Caudek, 2013; Hahn & Gronlund, 2007; Park et al., 2017; Ryu & Oh, 2008). 그러나, 얼굴 표정 외에도 신체 전반의 자세와 움직임 역시 정서 정보의 중요한 원천이라 할 수 있다(de Gelder, 2006; de Gelder et al., 2014). 신체의 움직임 역시 다양한 정서를 표현할 뿐만 아니라, 얼굴이 식별되지 않는 원거리에서도 운동정보를 통해 정서 추론이 가능하기 때문이다.(Michalak et al., 2009; Lorey et al., 2012). 또한, 2인 이상의 움직임이 있을 경우 이들 간의 상호작용 여부에 따라 동작 정보의 지각처리와 정서 재인이 촉진되기도 하는 등 사회적 맥락에 따른 효과(Kaletsch et al., 2014a,b)도 알려져 있으므로, 정적인 단일 얼굴표정자극만을 정서 연구에 사용하는 것은 한계점을 가진다. 이러한 점들을 고려하여, 본 연구에서는 얼굴자극이 아닌 전신의 움직임을 표상하는 생물형운동(biological motion)을 실험 자극으로 사용하였다.

생물형운동은 동물을 포함한 유기체가 나타내는 특징적인 운동 패턴으로, 그러한 특징에는 사지(limbs)의 진자 운동(pendular motion), 진자 운동 중의 교차 등이 포함된다. 인간 관찰자를 대상으로 한 시지각 연구에서의 생물형운동은 머리 및 신체의 주요 관절 위치를 표시하는 약 10여개의 점광애니메이션(point-light animation, Johansson, 1973)의 방식으로 사람의 움직임을 나타낸 자극이 사용된다 (Fig. 1 참고). 점광생물형운동자극은 형태 정보가 최소화되어 있음에도 불구하고, 인간 동작 인지의 여부가 즉각적으로 재인되며, 정서 및 의도와 같은 사회적 정보 처리 역시 쉽게 이루어진다는 점이 잘 알려져 있다(Blake & Shiffrar, 2007, 개관). 따라서, 점광생물형운동자극은 정서관련 연구에 얼굴자극을 대신하여 유용하게 쓰일 수 있는 자극으로서(Okruszek, 2018), 본 연구에서는 특히 Ma, Paterson, & Pollick (2006)의 정서표현이 포함된 생물형운동자극을 사용하였다.

다음으로, 앞서 언급했듯이 정서정보의 처리에 영향을 미칠 수 있는 요인들은 여러 가지가 있겠으나, 본 연구에서는 그 중에서도 색의 영향에 초점을 두었다. 색은 실험적 조작이 용이한 장점을 가지고 있으며, 그 자체의 심미적 기능 이외에도 여러 면에서 사고와 행동에 영향을 미친다. 예를 들어, 특정 의미나 정보 전달을 위한 상징으로서의 역할을 하기도 하고(Elliot et al., 2007; Gil & Le Bigot 2014), 특정 색과 특정 환경 간의 반복된 연합은 인간의 정서와 인지에 광범위한 영향을 미치기도 한다(Bargh, 1990; Elliot & Maier, 2012).

여러 연구들이 색과 정서의 연합을 제안해왔다(Alkawaz et al., 2015, 개관). Alkawaz et al.(2015)의 개관에서 인용된 여러 색 이론들이 공통적으로 포함하는 색은 빨간색과 초록색으로, 각각 분노나 사랑(빨강), 평온과 희망(초록)등을 뜻하는 것으로 소개되었다. 실제로, 색과 정서의 관계에 관한 경험 연구들도 다수가 빨간색과 부정적 정서와의 연합을 보고하고 있다(Kuhbandner & Pekrun, 2013; Moller et al., 2009). 여러 문화에 걸쳐 빨간색은 분노 정서 또는 위험과 결부되어 왔다(Changizi et al., 2006; Feltman & Elliot., 2011; Kövecses, 2000). 이러한 맥락과 일치되게, 최근 연구들에서는 얼굴자극이 빨간색 배경 위에 제시될 경우 분

노 정서의 처리가 촉진된다는 결과가 보고된 바 있고(Young et al., 2013), 단어들을 범주화 하는 과제에서도 빨간색으로 제시된 분노관련 의미 단어는 더 빨리 범주화된다는 결과(Fetterman et al., 2012)도 있다. 반면, 초록색에 대해서는 긍정적 정서와의 관련을 언급한 연구들의 비중이 크며(Kuhbandner & Pekrun, 2013; Gil & Le Bigot, 2014), 얼굴표정의 지각에서도 초록색 배경의 제시는 행복한 정서의 재인을 촉진시키고 슬픔 정서의 재인 정확도를 낮춘다는 연구결과가 있다(Gil & Le Bigot, 2014). 다만, 이러한 색과 정서, 심리적 기능 간 관계는 주로 현상적이고 단편적인 경험 연구의 결과들에 기반한 것이며 이론적 기반이 잘 확립되었다고 볼 수는 없는 한계가 있다(Elliot, 2015). 그러나, 적어도 경험적으로 일관된 결과가 보고되어온 두 가지의 색이 생물형운동자극에 내포된 정서와 어떻게 상호작용하는지 관찰하는 것은 중요한 의의가 있을 것이다.

한편, 생물형운동자극과 정서에 관한 연구는 아직 많지 않으나, 최근의 연구들(Lee & Kim, 2017, 2018b)을 통해 생물형운동지각에 정서의 영향이 존재한다는 점이 밝혀졌다. 예를 들어, 시각 탐지 과제에서 정서를 포함한 생물형운동의 탐지율이 정서 중립인 생물형운동의 탐지율에 비해 더 높게 나타났으며(Lee & Kim, 2017), 또 다른 연구에서 불안수준이 높은 사람들은 정서 중립적인 생물형운동의 지각 정확도가 떨어지지만 정서를 포함한 생물형운동의 지각 정확도는 향상된다는 결과(Lee & Kim, 2018b)가 있었다. 그러나, 생물형운동에 색 정보가 결합될 경우 자극에 내포된 정서처리에 구체적으로 어떤 영향이 있을 지에 대해서는 거의 알려진 바가 없다.

이상과 같이 생물형운동의 특징과 유용성, 색과 정서 간의 관계, 그리고 생물형운동과 정서 간의 관계에 관한 논의를 바탕으로, 기존의 정서 연구들이 가지는 제한점들을 고려하여 본 연구에서는 다음과 같은 세 가지에 중점을 둔 실험과제를 시행하였다. 첫째, 정서를 내포한 생물형운동을 통해 신체의 동적인 움직임을 자극으로 제시하였고, 둘째, 두 개의 자극을 동시에 제시하여 상대적 비교를 통한 정서 처리 과정을 관찰하였다. 마지막으로, 색이 정서와 연합되는 경향에 주목하여, 특정 색

이 표적 자극에 적용된 경우 자극에 내포된 정서 정보의 처리 양상이 어떻게 변화하는지를 파악하고자 하였다. 이를 위해 분노, 행복, 중립 정서를 가진 생물형운동자극에 빨강, 초록, 흰색, 노란색을 적용한 정서변별과제를 시행하였고, 생물형운동의 정서 지각에서도 특정 색과 정서 간 촉진 또는 억제적 관계가 관찰될 것으로 예상하였다. 특히 빨간색의 경우 생물형운동자극 내의 부정적 정서 지각을 촉진시키고 긍정적 정서 지각을 방해하는 효과가 강할 것으로 예상하였고, 초록색의 경우는 그와 반대되는 결과가 있을 것으로 기대하였다. 또한, 색 정보의 추가만으로도 착각적인 정서 반응이 나타나지는지를 관찰하기 위하여 중립정서 생물형운동자극만을 이용한 과제를 추가로 실시하였다.

## 2. 연구방법 및 절차

### 2.1. 실험참가자

사회관계망 서비스 및 지역 광고문을 통하여 서울에 위치한 대학들로부터 남성 18명, 여성 31명의 참가자를 모집하였다. 참가자의 평균 연령은 22.59세(표준편차 2.23)세였다. 모든 참가자는 정상 또는 정상 교정시력을 가지고 있었고, 신경학적 장애나 머리 부상의 경력은 없었다. 참가자들로부터 실험 전 동의를 얻었고, 모든 실험 절차는 덕성여자대학교 생명윤리위원회의 승인 후 시행되었다.

### 2.2. 실험 자극

Ma et al.(2006)이 개발 및 공개한 모션 캡처 라이브러리에 포함된 생물형운동자극 가운데 본 실험에 사용될 자극을 선별하였다. 선별된 자극은 Matlab(Mathworks Inc. 미국)과 Biomed toolbox(van Boxtel & Lu, 2013)를 사용하여 실험 과제 프로그래밍에 사용될 수 있도록 변환되었다. 변환된 자극은 Matlab과 Psychtoolbox(Brainard, 1997; Pelli, 1997)를 사용하여 21인치 LCD화면에 표시되었다. 각 자극은 12개의 점으로 구성되어 검정 배경 화면상에 제시되었다. 각 자극은 20개의 프

레이를 가지고 있었고, 각 프레임 당 0.05초씩 총 1초간 화면에 재생되었다. 자극의 동작은 걷기, 던지기, 노크하기의 세 가지 종류였고, 각 동작 유형마다 분노(angry), 행복(happy), 중립(neutral)의 세 가지 정서를 가진 운동 자극이 준비되었다. 실험 중 모니터와 참가자 간의 거리는 헤드레스트를 통하여 일정 거리(57cm)를 유지하도록 하였다. 자극정서는 Ma et al.(2016)에 의해 사전 분류되어 있던 것을 근거로 선택하였으며, 선택된 자극정서는 선행연구들(Kim, 2019; Lee & Kim, 2017)의 수행 전 자체 검증을 통하여 재확인한 바 있다.

### 2.3. 실험 과제

#### 2.3.1. 생물형운동자극의 정서변별과제

첫 번째 과제인 생물형운동자극의 정서 변별과제는 단서자극(cue)과 동시에 제시된 표적자극(target)에 내포된 정서를 판별할 때, 단서자극의 정서와 표적자극의 색이 정서 처리에 영향을 미치는지의 여부를 조사하는 목적으로 실시되었다. 각 시행에서는 두 개의 생물형운동자극이 화면 좌, 우에 동시에 제시되었고, 왼쪽의 자극은 단서자극으로서 항상 흰색으로 제시되었다. 표적 자극인 오른쪽의 자극은 빨강, 초록, 흰색, 노란색의 네 가지 색 중 하나의 색으로 제시되었다(Fig. 1).

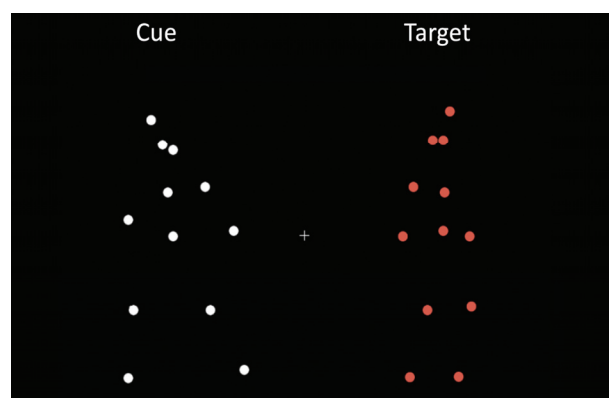


Fig. 1. An example frame of the stimulus

참가자의 과제는 왼쪽의 단서자극에 비해서 오른쪽의 표적자극이 나타내는 상대적인 정서를 판단하는 것이었다. 시행 시작과 함께 화면 중앙에 + 표시가 나타났고, 참가자가 스페이스 키를 누르면 곧이어 좌우 각 5°의 위치에 두 운동자극이 1초간 제시되었다. 두 자극

의 동작 종류는 각 시행에서 동일하였다. 왼쪽의 단서 자극은 분노, 행복, 중립 중 한 가지의 정서를, 오른쪽의 표적자극은 분노 또는 행복 중 하나의 정서를 가지고 있었으므로, 두 자극의 정서에 따른 조합은 6가지였다. 자극이 사라진 후 화면에 “오른쪽이”라는 문구가 나타나고 다음 줄에 “1=기분이 안 좋아 보인다”, “2=기분이 좋아 보인다”, “3=왼쪽과 비슷하다”의 세 가지 선택 항목이 제시되었다. 참가자는 이 중 한 가지를 키보드에 지정된 키를 눌러 반응하였고 정확도와 반응시간이 기록되었다. 행복/중립 단서자극-분노 표적자극 시행의 경우 “1”번이 정답, 분노/중립 단서자극-행복 표적자극 시행에서는 “2”번이 정답이며, 단서자극과 표적자극의 정서가 일치하는 경우 “3”번이 정답으로 기록되었다. 각 시행의 반응에 대한 피드백은 제공되지 않았다. 총 시행 수는 표적자극이 향하는 방향(좌, 우) × 동작 종류(3) × 표적자극 색(4) × 표적자극 정서(3) × 반복(6)의 조합으로 도합 432시행이었고 216시행 후 참가자가 원하는 만큼의 휴식시간이 주어졌다.

흰색과 노란색의 표적자극 조건은 특정 정서 처리를 촉진 또는 억제하는 것을 가정하지 않는 비교조건이었다. 노란색 표적 조건은 자극에 색이 더해진 것만으로 흰색 조건과 차이가 발생하는 지를 관찰하기 위해 포함되었다.

### 2.3.2. 정서중립자극을 이용한 비교과제

과제 2의 절차는 세 가지 차이점을 제외하고 정서변별과제(과제 1)와 동일하였다. 첫 번째 차이점은 동시에 제시된 단서자극과 표적자극 모두 정서 중립인 자극이었다는 것이다. 두 번째는 표적자극의 색은 빨강, 초록, 흰색 중의 한 가지였고 노란색은 제외되었다는 점이다. 마지막으로, 참가자의 과제는 정서변별과제와 동일했으나 자극에는 특정 정서가 없었으므로 반응 시 선택 문항에서 차이를 두었다. 즉, 참가자가 두 자극의 정서에 차이가 있는 것으로 오반응을 했을 경우 정서변별과제와 같이 단순히 긍정 또는 부정의 반응을 선택하도록 한 것이 아니고, 어떤 정서로의 편향을 보이는지를 파악하기 위해 Ekman의 여섯 가지 기본 정서(Ekman et al., 1969) 중에서 응답 가능성이 거의 없는 ‘혐오(disgust)’와 ‘놀람(surprise)’을 제외한 네 가지에 해당하는 표현을 반응 선택지로 제시하였다. 자극이 사라진 후 참가자는 반응선택화면의 “오른쪽의 기분이 왼쪽에 비해서” 문구 아래에 제시된 “1=화가 나 보인다”, “2=더 좋아 보인다”, “3=슬퍼 보인다”, “4=두려워 보인다”, “5=비슷하다 (정답)” 중에서 한 가지를 선택하였다. 과제 2의 정확도는 전체 시행 중 5번을 선택한 비율로 계산되었다. 총 시행 수는 표적자극이 향하는 방향(좌, 우) × 동작(3) × 표적자극 색(3) × 반복(8) 조합으로 총 144시행이었고, 72 시행 후 참가자가 원하는 만큼의 휴식시간이 주어졌다.

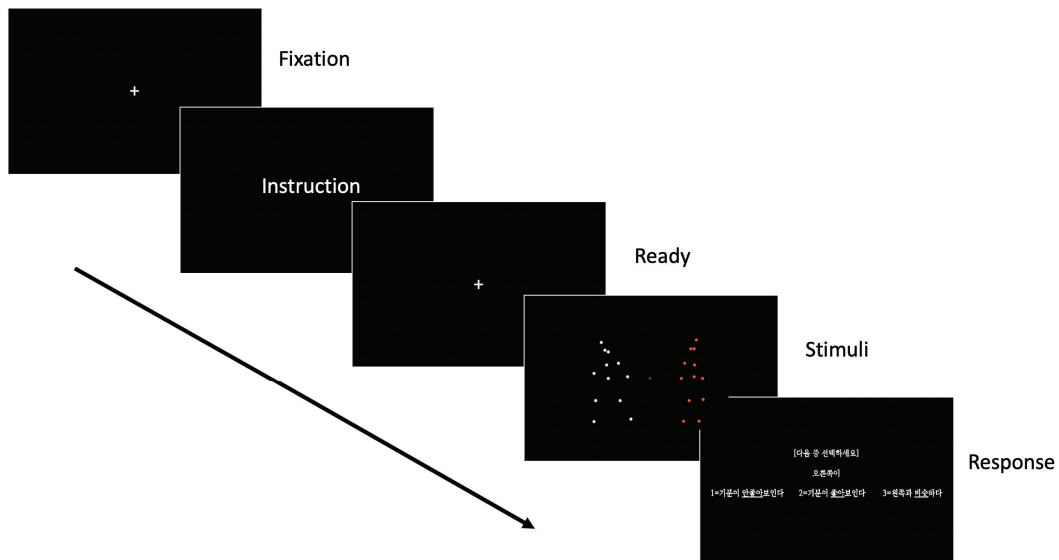


Fig. 2. A schematic temporal structure of a single trial of the discrimination task. “Instruction” was given only in the first trials of the first and the second-half blocks

### 3. 연구 결과

#### 3.1. 생물형운동자극의 정서변별과제

##### 3.1.1. 정확도

생물형운동자극의 정서 변별과제의 각 조건별 정확도 결과를 Table 1에 제시하였고, 주요 효과를 중심으로 Fig. 3에 그래프로 표시하였다. 정확도 자료에 대하여 표적자극의 색(빨강, 초록, 흰색, 노랑), 단서자극정서(분노, 행복, 중립), 그리고 표적자극정서(분노, 행복)를 변인으로 하는 4×3×2 반복측정분산분석을 시행하였다. 분산분석의 주요 결과는 다음과 같다.

먼저, 표적자극의 색에 따른 주효과가 유의미하게 나타났다[F(3,144)=10.46,  $p<.01$ ,  $\eta_p^2=.18$ ] (Fig. 3A). 사후분석(Bonferroni)결과, 표적자극이 흰색일 때의 표적정서재인 정확도가 다른 색 조건에 비해 높았다 [ $ps<.02$ ]. 초록색과 노란색 간의 차이는 없었으나 두 색 조건 모두에서 빨간색 조건보다 높은 정서재인 정확도가 기록되었다[ $ps<.01$ ]. 다음으로, 단서자극의 정서 종류에 따른 주효과가 관찰되었다[F(2,96)=74.69,  $p<.01$ ,  $\eta_p^2=.61$ ] (Fig. 3B). 사후분석 결과, 단서자극이 정서를 가지는 시행에서 표적자극의 정서재인 정확도가 더 높게 나타났으며[ $ps<.01$ ], 단서자극정서 종류(분노 vs. 행

복)간 차이는 없었다. 단서자극이 정서중립인 경우는 표적자극의 정서를 상대적으로 판단하는 데 더 어려움을 겪는 것으로 보인다.

변인 간 상호작용을 살펴본 결과, 표적자극 색과 단서자극정서 종류 간 상호작용이 유의미하게 나타났다 [F(6,288)=10.53,  $p<.01$ ,  $\eta_p^2=.18$ ]. Fig. 3C에서 보이듯, 중립자극 조건을 제외하고, 단서자극정서 종류에 따른 정서재인 정확도 차이는 표적자극 색상이 흰색과 노란색인 조건에서는 나타나지 않았다. 그러나, 단서자극의 정서가 ‘분노’였을 때 빨간색 표적자극의 정서재인 정확도는 낮아지고, 초록색 표적자극의 정확도는 상대적으로 더 높았다[ $t(48)=-3.81$ ,  $p<.01$ ]. 단서자극 정서가 ‘행복’일 때는 빨간색 표적자극의 정서재인 정확도가 높고, 초록색일 때 낮아졌다[ $t(48)=4.52$ ,  $p<.01$ ]. 단서자극 정서(분노, 행복)-표적색(빨강, 초록)의 2×2 분산분석 결과 역시 유의미한 상호작용을 나타내었다 [F(1,48)=21.71,  $p<.01$ ,  $\eta_p^2=.31$ ]. 다음으로, 표적자극의 색과 표적자극 정서종류 간의 상호작용 역시 유의하였다 [F(3,144)=20.24,  $p<.01$ ,  $\eta_p^2=.297$ , Fig. 3D]. 표적자극 색이 빨간색일 때 ‘분노’정서에 대한 정확도가 높았고 ‘행복’정서 재인 정확도가 낮았다. 반면 표적자극 색이 초록일 때, ‘분노’정서 정확도는 낮았고, ‘행복’정서 정확도는 높았다. 즉, 표적자극 정서가 ‘분노’일 때 빨간

Table 1. Mean accuracy (SE) data from the emotion discrimination task (Task 1)

Target Color	Target Emotion	Cue Emotion			
		Angry	Happy	Neutral	All
Red	Angry	75.85(3.79)	73.13(3.11)	69.84(2.97)	72.94(1.68)
	Happy	62.24(3.15)	87.64(2.43)	42.64(3.28)	64.17(2.22)
	All	69.05(2.83)	80.38(1.62)	56.24(2.51)	68.56(1.75)
Green	Angry	85.60(2.29)	58.16(3.24)	52.72(3.13)	65.49(2.23)
	Happy	69.62(3.07)	87.64(2.13)	62.58(3.45)	73.28(1.80)
	All	77.61(1.77)	72.90(1.94)	57.65(2.65)	69.38(1.77)
White	Angry	93.88(1.39)	65.42(2.88)	61.56(3.10)	73.62(1.89)
	Happy	65.42(3.15)	95.92(.81)	55.33(3.39)	72.22(1.93)
	All	79.65(1.58)	80.67(1.39)	58.45(2.73)	72.92(1.72)
Yellow	Angry	87.64(2.33)	63.83(2.88)	60.66(3.17)	70.71(1.99)
	Happy	66.67(3.12)	88.32(2.30)	56.92(3.51)	70.63(1.98)
	All	77.15(1.83)	76.08(1.78)	58.79(2.81)	70.67(1.77)
All	Angry	85.74(2.07)	65.14(2.64)	61.19(2.74)	70.69(1.79)
	Happy	65.98(2.86)	89.88(1.64)	54.37(3.07)	70.08(1.79)
	All	75.86(1.74)	77.51(1.44)	57.78(2.56)	70.38(1.68)

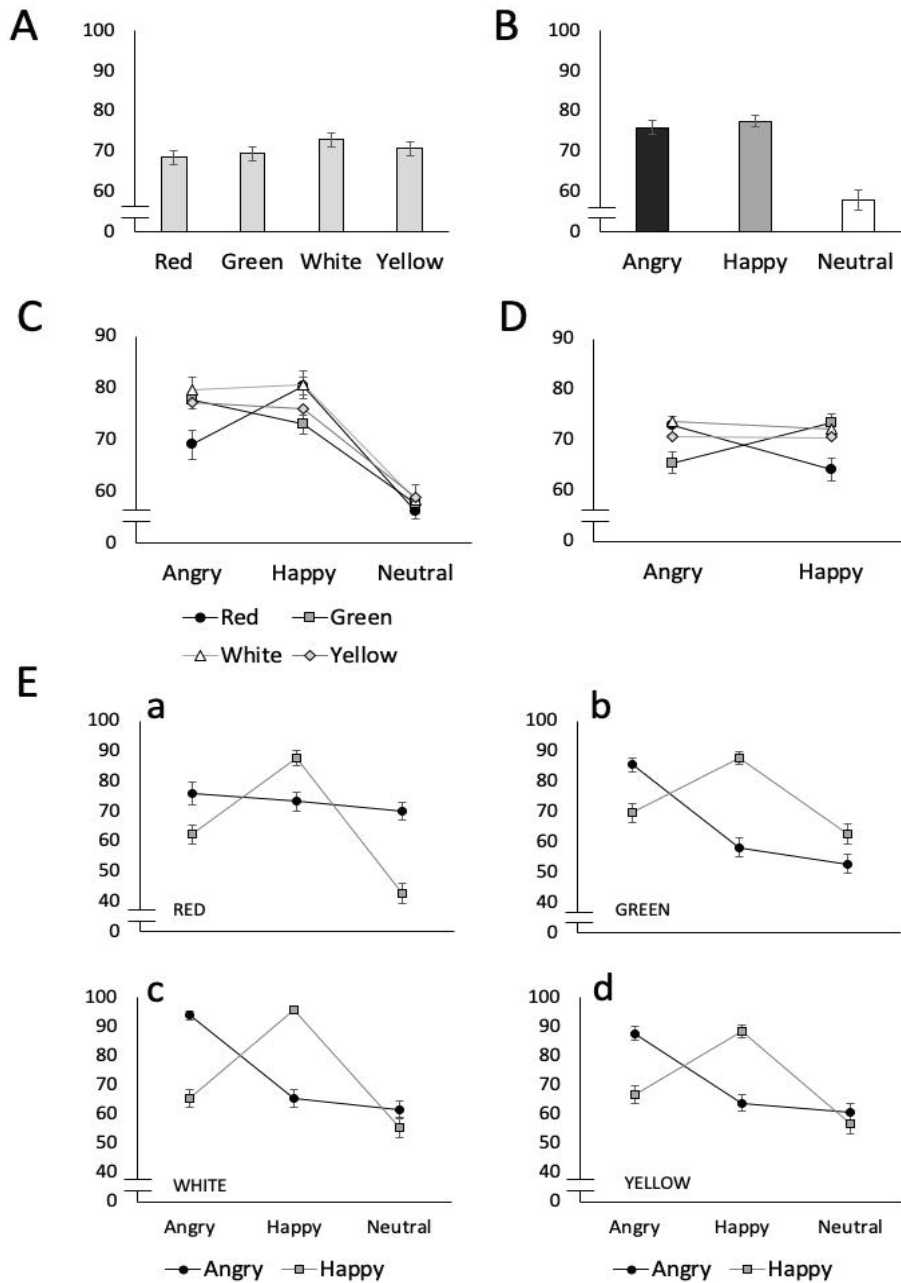


Fig. 3. Accuracy data from the emotion discrimination task (Task 1). A: Target color, B: Cue emotion, C: Target color×Cue emotion, D: Target color×Target emotion, Ea~d : Cue emotion×Target emotion×Target color. Error bar indicates the standard error of the means

색 표적과 초록색 표적 간 정확도 차이가 유의미했고 [t(48)=-5.72,  $p < .01$ ], ‘행복’일 때도 유의미한 차이를 보였으며 [t(48)=3.58,  $p < .01$ ], 그 상호작용 양상 [F(1,48)=42.45,  $p < .01$ ,  $\eta_p^2=.47$ ]은 단서자극-표적자극 색 간 상호작용 양상과는 반대였다. 이 표적자극 색-표적자극 정서 결과는 본 연구의 가설에서 예언한 바와 일치한다. 흰색 조건에서는 두 표적자극 정서 간 정확도 차이가 없었으며, 노란색 조건의 시행에서도 마찬가지였다. 다

음으로, 단서자극 정서와 표적자극의 정서종류 간 유의미한 상호작용 [F(2,96)=39.17,  $p < .01$ ,  $\eta_p^2=.45$ ]은 두 자극의 정서가 일치할 때 표적자극의 재인 정확도가 높고 불일치할 때 낮음을 보여주었다. 단서자극이 정서중립인 시행에서는 정확도가 더욱 낮아, 중립자극과의 비교는 상대적으로 더 어려울 수 있음을 가리켰다.

마지막으로, 표적자극의 색상별로 단서자극 정서와 표적자극 정서의 관계를 살펴본 삼원상호작용 역시 유

의미하였다 [ $F(6,288)=17.73, p<.001, \eta_p^2=.27$ ]. Fig. 3Ea와 Fig. 3Eb~d의 차이에서 보이듯이, 이는 빨간색의 “분노”표적자극 조건 결과에 기인한 것으로 보인다. 표적자극의 색이 초록, 흰색, 노란색인 경우는 표적자극 정서와 단서자극정서간의 일치 또는 불일치에 따라 정서재인정확도가 달라졌으나, 빨간색 조건에서 분노 정서 자극의 경우는 그에 관계없이 거의 일정한 재인정확도를 유지하였다. 즉, 빨간색으로 제시된 분노정서자극은 단서자극의 속성에 별다른 영향을 받지 않고 상대적으로 높은 정서변별정확도를 유지할 수 있는 것으로 보인다.

3.1.2. 반응시간

정확도 분석에서와 동일한 변인의 반복분산분석(표적자극 색×단서자극 정서×표적자극 정서)을 반응시간 자료를 이용하여 시행하였다. 분석 결과, 주효과 중에서는 표적정서종류에 따른 주효과만 유의미하여 [ $F(1,44)=13.012, p=.001, \eta_p^2=.23$ ], 분노정서자극에 대한 반응시간이 행복정서자극보다 더 빠른 것으로 나타났다. 그 외의 유의미한 주효과나 변인 간 상호작용효과는 관찰되지 않았다.

3.2. 정서중립 생물형운동을 이용한 비교과제

정서중립자극만을 사용한 비교과제의 전체 정답률(두 자극의 정서가 서로 ‘비슷하다’를 선택한 비율)평균은 45.39(SD 17.85)%였다. 정답을 제외한 나머지 네 가지의 반응은 표적자극이 단서자극에 비해 특정 정서를 더 가진다고 판단한 오류 반응이었다(Table 2). 비교과제에서 표적자극의 색 조건은 빨강, 초록, 흰색의 세

가지로 정서변별과제와 달리 노란색 조건이 제외되었는데, 그 이유는 정서변별과제 시행과 비교과제 간 수일에서 수 주의 시간적인 차이가 있었고, 정서변별과제에서 흰색과 노란색 조건 간 차이를 발견하지 못했기 때문이었다. 네 종류의 정서오반응(분노, 행복, 슬픔, 두려움)과 표적자극 색 조건의 4×3 반복분산분석을 실행한 결과, 표적자극 색 조건의 주효과가 나타났다 [ $F(2,96)=29.75, p<.01, \eta_p^2=.38$ ]. 사후분석결과 빨강>초록>흰색 순으로 유의미한 차이가 있었으며(Bonferroni,  $ps<.05$ ), 이는 표적자극이 빨간색일 때 오반응의 비율이 가장 높았음을 가리킨다. 정서오반응 종류의 주효과도 유의미하였다 [ $F(3,144)=29.74, p<.01, \eta_p^2=.38$ ]. 표적자극이 단서자극에 비해 더 기분이 좋아 보인다는 반응 비율이 다른 반응선택에 비해 높았다. 표적자극 색과 정서오반응 간 상호작용도 유의미하였다 [ $F(6,288)=16.354, p<.01, \eta_p^2=.254$ ]. 초록색과 흰색의 표적자극 조건에서는 반응 양상이 서로 유사한 반면, 빨간색 조건에서는 ‘기분이 더 좋아 보인다’는 반응 선택 비율이 낮고, ‘화가 나 보인다’ 및 ‘슬퍼 보인다’는 반응 비율이 상대적으로 더 높았다.

추가로, 반응선택을 긍정(기분이 더 좋아 보인다)과 부정(화가 나 보인다, 슬퍼 보인다, 두려워 보인다)으로 분류하여 분산분석을 시행하였다 (Fig. 4B). 그 결과, 긍정 오반응에 비해 부정정서 오반응 비율이 높게 나타났다 [ $F(1,48)=33.26, p<.01, \eta_p^2=.41$ , 긍정 21.37(SE 1.34), 부정 33.22 (SE 1.89)%]. 표적자극 색과 반응유형 간 상호작용 [ $F(2,96)=35.94, p<.01, \eta_p^2=.43$ ]은 Fig. 4B에 제시된 바와 같이, 표적자극 색이 빨간색인 경우 부정 정서로의 오반응 비율이 높고, 긍정 정서 오반응 비율

Table 2. False emotional response rates and reaction times in emotionally neutral color-task(Task 2)

Target color	Response	Angrier	Happier	More sad	More scared	All
Red	%	17.68(2.54)	14.58(1.49)	16.49(1.52)	12.24(1.20)	15.25(.71)
	RT (sec)	1.43(.09)	1.38(.13)	1.89(.13)	1.69(.14)	1.60(.09)
Green		6.42(.71)	27.81(2.34)	12.33(1.25)	7.1(.91)	13.41(.69)
		1.78(.14)	1.28(.09)	1.55(.12)	1.46(.12)	1.52(.08)
White		8.16(.82)	21.72(1.29)	12.24(1.22)	6.97(.79)	12.28(.62)
		1.62(.12)	1.33(.10)	1.89(.13)	1.77(.16)	1.65(.09)
All		10.75(.97)	21.37(1.34)	13.69(1.16)	8.77(.79)	13.65(.64)
		1.61(.09)	1.33(.09)	1.78(.11)	1.64(.09)	1.59(.08)



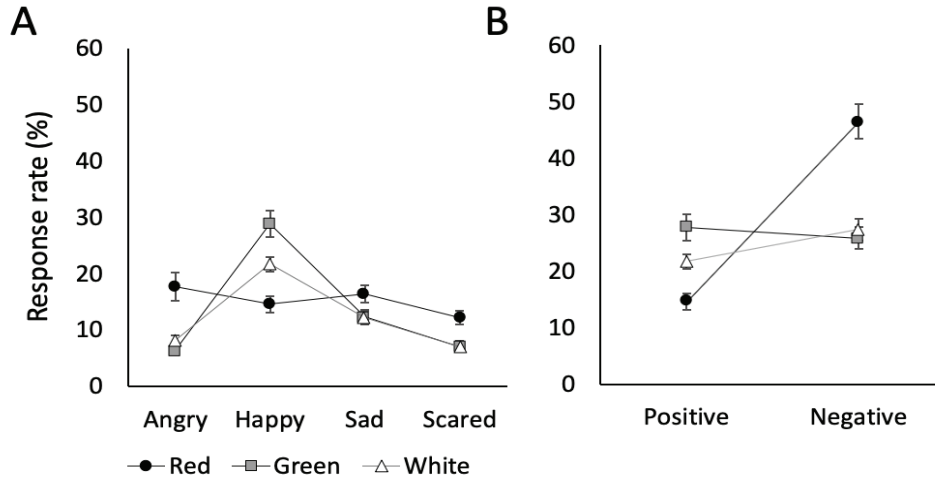


Fig. 4. Response in the emotionally neutral color-task (Task 2). A: False emotional response for each choice of emotion. B: Replotted response rates for positive (happy) vs. negative (angry, sad, and scared) emotional choices. Error bar indicates the standard error of the means

이 낮았으나, 초록색과 흰색 표적자극 조건에서는 긍정, 부정 정서반응 간 차이가 나타나지 않았다.

반응시간의 경우 정서 오반응 종류의 주효과가 유의미하여 [ $F(3,114)=8.72, p<.01, \eta_p^2=.19$ ], 표적자극이 단서자극보다 ‘더 기분 좋아 보인다’는 반응시간이 다른 오반응에 비해 짧았다. 표적자극 색과의 상호작용역시 유의미하게 나타나 [ $F(6,228)=2.50, p=.02, \eta_p^2=.06$ ], ‘분노’ 오반응의 반응시간은 표적자극색이 빨간색일 때 짧고, 초록색일 때 긴 양상을 나타내었다.

#### 4. 논의

본 연구에서는 생물형운동자극에 내포된 정서정보의 처리 과정에서, 정서 변별에 영향을 미칠 수 있는 요인들과 그 효과를 관찰하였다. 본 연구에서의 주 변인이라 할 수 있는 표적자극의 색이 정서의 재인 과정에 미치는 영향을 조사하였고, 또한, 두 자극 간의 상호작용, 즉 정서를 포함하거나 정서 중립인 단서자극과의 비교를 통해 표적자극의 정서 변별 정확도가 어떻게 달라지는지를 살펴보았다. 이를 위해, 정서를 가진 네 가지 색의 표적자극을 정서포함 또는 정서중립인 단서자극과 함께 제시하여 정서를 변별하도록 하는 과제와 (과제 1), 정서 중립인 자극만을 단서 및 표적자극으로 사용하여, 표적자극 색에 따른 특정 반응 편향 여부를

관찰한 과제(과제 2)가 실행되었다. 그 결과, 생물형운동자극에 내포된 정서정보를 재인하는데 있어 사회적 맥락을 제공하는 단서자극 및 그에 포함된 정서의 종류, 그리고 표적자극의 색에 따라 특정 정서의 처리가 더욱 촉진되거나 또는 억제될 수 있음이 확인되었다. 각 과제의 세부 결과와 논의는 다음과 같다.

##### 4.1. 생물형운동자극 정서변별과제의 결과

정서변별과제의 자료 분석 결과, 먼저 표적자극의 색에 따른 정서재인 정확도의 차이가 나타났다. 앞서 기술했듯, 단서자극은 항상 흰색으로 제시되었고, 표적자극은 빨강, 초록, 흰색, 노란색의 네 가지 조건에 따라 제시되었다. 사후분석 결과는 표적자극이 흰색일 때 표적자극 정서 재인 정확도가 가장 높고, 다음으로 초록색과 노란색이 서로 유사하며, 빨간색 표적에 대한 정확도가 가장 낮음을 보여주었다. 이 효과는 비교와 표적자극이 모두 흰색인 경우에 비해서, 표적자극에 색이 더해진 경우는 표적자극의 정서 처리에 영향이 있었다는 것을 가리킨다. 즉, 색깔이 표적자극의 정서를 더욱 부각시켰거나 또는 억제했거나 어느 경우든 자극 간 상대 비교의 정확성을 떨어뜨리는 방식으로 작용했다고 볼 수 있다.

다음으로, 단서자극의 정서 포함 여부에 따라 표적자극의 정서 변별 정확도가 달라지는 효과가 관찰되었

다. 즉, 참가자들은 정서 중립인 단서자극과 비교하여 표적자극의 상대적인 정서를 변별하는 것을 어려워한 반면, 단서자극이 정서를 포함할 경우 표적자극의 정서 판단에 도움이 되는 것으로 보인다. 단서자극과 표적자극 정서 종류 간 상호작용 역시 추가로 관찰되었는데, 두 자극의 정서가 일치하는 경우에 표적자극 정서변별 정확도가 높았고, 불일치하는 시행에서는 낮았다. 그러나 두 경우 모두 중립인 단서자극과 비교하는 조건에 비해서는 높은 정확도를 보였다. 이 결과는 생물형운동의 정서 처리과정이 주변자극(인물)의 정서 정보에 따라 촉진될 수 있고, 일치하는 정서일 때는 그 효과가 더 커질 수 있음을 시사한다.

정서와 표적자극의 색에 따라 표적자극 정서변별 정확도가 달라지는 상호작용도 관찰되었는데, 단서자극의 정서 또는 표적자극의 정서에 따라 다른 결과가 나타났다. 단서자극과 표적자극 색 간 상호작용을 보면, 단서자극 정서가 ‘분노’일 때 빨간색 표적자극의 정서변별 정확도가 떨어지고, 초록색 표적자극에 대한 정확도는 상대적으로 더 높았다. 대조적으로, 단서자극 정서가 ‘행복’인 경우 빨간색의 표적자극에 대한 정확도가 높고, 초록색 표적자극에 대한 정확도가 낮아졌다. 그 이유를 명확하게 말하긴 어려우나, 특정 색과 특정 정서 간 연합관계, 즉 단서자극의 정서와 표적자극의 색 간에 강한 연합이 형성되었을 가능성을 들 수 있다. 즉, 빨간색과 초록색이 가질 수 있는 부정적, 긍정적 편향이 각각 단서자극의 부정적, 긍정적 정서와 연합하고, 표적 정서의 판단에는 자원의 할당이 상대적으로 약화되었을 것으로 추측된다. 흰색 조건과 노란색 표적자극 조건에서는 이러한 양상이 관찰되지 않았던 점이 이를 뒷받침한다. 또 다른 가능성으로는, 예를 들어 부정적 단서자극 정서와 빨간색 표적자극이 제시된 경우 일종의 정서-색 일치효과가 발생하여 색의 억제에 따라 표적자극 정서처리가 방해받을 수 있다는 해석도 가능하다.

반면, 표적자극의 색과 표적자극 자체의 정서 간 상호작용의 양상은 단서자극정서와 표적자극 색 간 상호작용과는 대조적이었다. 즉, ‘분노’정서 표적자극이 빨간색일 때와 ‘행복’정서자극이 초록색일 때 정서변별 정확도가 높았고, 그 반대의 조합인 경우 정확도가 낮았다. 이 경우에도 흰색과 노란색 조건에서는 정확도의

차이가 없었다. 이 결과는 본 연구의 가설의 예측에 부합하는 결과이며, 빨간색과 부정적 정서(분노), 초록색과 긍정적 정서(행복)간에 촉진적 관계가 있음을 시사한다. 또한, 자극에 단순히 색(노란색)을 더한 것은 정서변별에 유의한 영향을 미치지 않는 것을 보여준다.

마지막으로, 단서자극 정서와 표적자극 정서, 그리고 표적자극 색 간의 3원 상호작용을 통해 추가적인 흥미로운 결과가 나타났다. 표적자극의 색이 흰색, 노란색인 조건, 그리고 초록색인 조건에서도 위에 기술한 것처럼 단서자극과 표적자극의 정서가 서로 일치할 때 높은 정확도가, 불일치할 때 낮은 정확도가 기록되었다. 그러나 표적자극의 정서가 ‘분노’이면서 빨간색으로 제시된 특정한 조건에서는 표적자극의 정서 변별 정확도가 단서자극의 정서 종류에 관계없이 큰 변화를 보이지 않았다. 즉, ‘분노’정서와 빨간색이 결합되는 경우 정서의 촉진 뿐 아니라, 주변 자극 내지 사회적 맥락에 큰 영향을 받지 않는 것으로 보인다. 이는 빨간색이 생물형운동자극 내 분노 정서가 안정적으로 처리될 수 있도록 하는 것처럼 보이나, 반드시 도움이 된다고 단정하기는 어렵다. Fig. 3Ea와 3Eb,c,d의 비교에서 보듯이, 단서자극 정서가 ‘분노’인 조건에서 빨간색 표적의 ‘분노’ 변별 정확도는(Fig. 3Ea 왼쪽 검은 원 표시) 다른 색 조건에서의 ‘분노’ 변별 정확도(Fig. 3Eb,c,d 왼쪽 검은 원 표시)보다 낮았기 때문이다. 이러한 결과에 대한 이유로 다음과 같은 상황을 가정할 수 있다. ‘분노’ 단서자극과 ‘분노’ 표적자극이 제시된 시행에서의 정반응은 ‘두 자극의 정서가 비슷하다’는 것이다. 그런데, 표적자극이 빨간색인 경우 정확도가 더 낮았다는 것은 참가자가 표적자극의 정서를 단서자극에 비해 더욱 ‘기분이 안 좋아 보인다’ 또는 ‘기분이 좋아 보인다’라고 반응했음을 가리킨다. 이 상황에서 ‘기분이 좋아 보인다’라고 반응했을 가능성은 거의 없을 것이므로, 결국 빨간색은 표적자극에 내포된 분노정서를 더욱 촉진하는 작용을 하여 오히려 오반응을 유도했을 수 있다. 이러한 촉진효과는 단서자극이 다른 정서 또는 중립일 때에는 단서-표적 간 대조를 크게 할 수 있으므로 더 정확한 반응을 이끌어낼 것으로 추측할 수 있고, 실제로 관찰된 결과도 이와 일치하였다(표적자극이 분노, 단서자극이 행복, 중립인 경우 Fig. 3Ea에서의 정확도가 나머지에 비해 높다). 즉, 빨간색이 ‘분노’ 정서와

결합할 경우 정서 처리를 더욱 촉진하여, 그 결과 같은 정서를 가진 자극과의 비교에서는 상대적인 판단 오류를, 다른 정서 자극과의 비교에서는 대조 효과를 높여 정확도를 높인다고 추정된다.

요약하면, 정서변별과제(과제 1)에서는 연구 가설에서 예측한대로, 빨간색과 초록색은 각각 특정 정서와의 상호작용이 관찰되었다. 초록색의 경우 긍정정서(행복)의 처리를 촉진함을 시사하는 결과를 보였으나, 중립색 조건(흰색, 노란색)과의 비교에서 빨간색 조건만큼의 차이를 보이지는 않았다. 빨간색의 경우 분노 정서와 결합되어 다른 조건에 비해 차이가 큰 결과를 보였다.

#### 4.2. 정서중립자극을 사용한 비교과제의 결과

정서중립자극만을 이용한 비교과제(과제2)의 정답률은 표적자극이 흰색일 때 가장 높았고, 초록색과 빨간색 순으로 낮아졌다. 이 결과는, 빨간색 또는 초록색이 정서중립자극에 더해진 경우, 참가자는 흰색 자극에 비해 정서가 있다는 오반응을 일으킬 수 있으며, 그 효과는 빨간색 조건에서 더 강했음을 보여준다. 초록색 조건에서는 총 오반응 빈도는 흰색 조건보다 높았지만, 정서 오반응(분노, 행복, 슬픔, 두려움) 선택의 분포는 두 조건이 유사하였다. 반면, 빨간색 조건에서는 전체 오반응 빈도도 가장 높았고, 각 정서반응 선택의 빈도 차이도 크지 않아, 초록과 흰색 조건에 비해 상대적으로 ‘분노’ 선택 비율이 높고 ‘행복’ 선택 비율이 낮은 결과가 관찰되었다. 요약하면, 정서중립자극을 사용한 비교과제에서도 자극의 색깔이 정서처리과정의 편향을 일으킨 것으로 보이며, 이 효과는 실제 정서와 결합되었을 때 (과제 1) 더욱 강한 효과를 냈을 것으로 생각된다.

두 실험 과제의 결과를 종합하면 다음과 같다. 본 연구에서 초점을 두었던 색 조건의 경우, 빨간색은 생물형운동자극에 더해졌을 때 자극에 내포된 분노 정서의 처리를 더욱 촉진했을 뿐 아니라, 정서 중립인 자극에서도 분노와 같은 부정적 정서가 존재한다고 판단하는 편향을 일으켰다. 반면, 초록색의 경우 그 효과가 빨간색과 비교했을 때 다소 제한적이었다. 생물형운동자극에 긍정정서(행복)가 내포된 경우, 정서 처리를 촉진하는 효과를 보였지만, 정서 중립인 자극에 대해서는 흰색의 자극조건과 비교해 특정한 편향이 나타나지는

않았다. 또한, 단서자극의 존재 및 내포된 정서가도 표적자극의 정서 처리에 영향을 미치는 맥락정보를 제공한 것으로 분석된다. 단서자극 정서와 표적자극 정서의 일치 또는 불일치에 따라 표적자극의 정서 변별 정확도가 달라졌고, 단서자극의 정서가 중립인 경우는 표적자극 정서의 재인에 도움이 되지 않는 것이 관찰되었기 때문이다. 단, 빨간색과 분노정서 표적자극은 단서자극에 큰 영향을 받지 않는 강한 연합을 보여주었다.

#### 4.3. 종합논의 및 요약

생물형운동자극을 이용한 연구들은 자극 내 사회적/정서적 정보 포함 여부에 따라 생물형운동의 지각처리 과정이 촉진될 수 있음을 밝혔다(Manera et al., 2010; Marsh et al., 2009; Neri et al., 2006). 예를 들어, 둘 이상의 생물형운동자극이 있을 때 한 운동자극의 행위(action)는 다른 하나의 행위에 대한 예측 근거가 될 수 있고(Marsh et al, 2009), 자극들의 움직임이 상호작용하는 모습을 보일 경우, 방해자극 속에서도 자극들의 탐지율이 상승한다(Manera et al., 2010). 이들 선행연구와 달리, 본 연구에서 사용된 생물형운동자극(단서자극, 표적자극)은 동일한 종류의 동작을 동시에 표현했지만 상호작용을 하지는 않았다. 그러나, 두 자극에 동일한 또는 대조되는 정서를 적용함으로써, 동작 간 상호작용 외 정서적인 측면에서의 사회적 맥락을 제공하였고, 이러한 맥락의 효과를 기존의 연구결과들에 더해 추가로 관찰했다고 할 수 있다.

한편, 색 조건에 따른 정서처리의 경우, 다수의 선행 연구들(e.g. Elliot & Maier, 2012; Feltman & Elliot, 2011; Young et al., 2013)에서 색과 특정 정서들 간의 연합을 보고해온 것과 마찬가지로, 본 연구에서도 색에 따라 생물형운동자극에 내포된 특정 정서의 처리과정이 영향 받을 것으로 보았다. 특히 빨간색과 부정적 정서, 초록색과 긍정 정서 간의 강한 연합을 예상하였고 주요 결과는 가설의 예측에 부합하였다. 다만, 노란색의 경우도 즐거움(joy)과 쉽게 연합된다는 주장(Burkitt & Sheppard, 2014; Dael et al., 2015)을 근거로, 일정 수준의 긍정 정서 연합 효과가 있을 것으로 추측했으나 결과는 그렇지 않았다.

이상의 논의를 바탕으로 본 연구의 주요 결과를 요

약하면 다음과 같다. 첫째, 가설에서 예측한대로 주변 자극과의 맥락 및 색 정보가 정서 정보의 처리에 영향을 미친다는 점을 확인하였고, 둘째, 그러한 색의 효과는 실험에서 사용된 모든 색에서 나타난 것은 아니라는 점이다. 셋째, 특히 빨간색의 효과가 강한 것으로 관찰되었다. 실험 결과에서 초록색의 효과가 빨간색만큼 뚜렷하지 않았던 이유 중 하나로는 중립정서 단서 자극과 행복정서 단서자극 시행 간 수행 차이가 크지 않았던 점을 들 수 있을 것이다. 이러한 경향은 선행연구들(Diener & Diener, 1996; Lee & Kim, 2017, 2018b)에서도 관찰되었는데, 정확한 이유를 알기는 어려우나, 일상에서 사람들은 긍정정서 표현을 접하는 경우가 더 많고 (Diener & Diener, 1996), 사회적 적응과 관련해 긍정정서는 빠르게, 모호한 정서는 긍정적으로 처리하려는 경향(Becker et al., 2011)을 보인다고 알려져 있다. 이 같은 특성이 본 실험에서도 작용했을 가능성이 있다.

#### 4.4. 제한점 및 후속연구 제안

본 실험의 제한점 가운데 하나로 과제 2의 반응선택지 표현을 언급하고자 한다. 과제 2의 반응 선택 중 긍정 반응 선택은 ‘더 좋아 보인다’로 제시된 반면, 부정 선택 반응은 ‘더’ 없이 ‘화가 나 보인다’, ‘슬퍼 보인다’ 등으로 제시되었다. 따라서, 반응 선택의 표현 차이에 따라 반응의 편향이 나타났을 가능성을 제기할 수 있으나, 실험 지시문은 단서자극과 표적자극의 비교를 명확히 요구하였고, 모든 반응선택이 동시에 제시되었으므로 표현 차이에 의한 영향은 거의 없었을 것으로 추측된다. 그러나 가능성을 완전히 배제할 수는 없으므로 추후에는 긍정 표현 자체를 구체화하는 방식으로 개선이 필요할 것이다.

다음으로, 본 실험에서 특히 빨간색과 부정적 정서와의 결합이 강하면서도 맥락에 의존하지 않는 것으로 관찰되었으나, 해석의 범위는 여전히 제한적인 측면이 있으며, 얼굴이나 생물형운동자극과 같은 사회적 자극 처리에서 색과 정서 간 관계에 대해서는 보다 심화된 관찰이 필요할 것이다. 서론에서도 언급했듯이, 빨간색은 부정적 정서와의 연결(Kuhbandner & Pekrun, 2013; Moller et al., 2009) 뿐 아니라, 사랑이나 낭만, 열정과 같은 감정 및 정서와의 연합도 자주 보고되어 왔다

(Aslam, 2006; Deschner et al., 2004). 그러므로, 빨간색의 경우 과제 속에서 이러한 정서 처리에 어떤 영향을 미치는 지도 조사할 수 있을 것이다. 또한, Elliot와 Maier(2012)의 색-맥락 이론(color-context theory)에 따르면 동일한 색이라도 맥락에 따라 행동에 미치는 영향이 다르게 나타난다고 한다. 향후 연구에서는 더 다양하고 정교한 자극 간 상호작용을 제시하고, 다양한 색이 과제 수행에 미치는 영향을 측정할 필요가 있다. 예를 들어, 본 실험의 노란색 조건에서는 별다른 효과를 찾지 못했으나, 최근 연구에서 거주하는 국가의 기후에 따라 노란색에서 ‘즐거움’을 경험하는 정도가 달라진다고 보고된 바 있다(Jonauskaitė et al., 2019).

본 연구의 결과는 사회기능 및 정서 문제를 보이는 병리 집단의 특성 연구로 확장될 수 있을 것이다. 예를 들어, 불안 장애 또는 고불안 성향자들은 부정적 자극 편향을 보이는 경향이 있으며, 이러한 특성이 본 실험에서 사용된 과제에서 더 강한 빨간색의 효과로 나타날 가능성이 있다. 또한, 조현병 환자들의 경우 공감능력이 제한되고 마음이론(theory of mind)능력의 손상을 보인다는 점에 근거하여, 색 정보와 생물형운동자극의 결합에 따른 효과가 두드러지지 않을 것이라는 추측도 가능하다.

본 연구에서는 정적인 얼굴자극을 주로 사용한 기존 연구결과들에 더하여 정서를 지닌 생물형운동자극으로 신체 전반의 동적인 움직임을 제시하여 정서관련 연구에 생물형운동자극의 유용성을 다시 한 번 확인하였고, 자극을 쌍으로 제시함으로써 형성된 맥락 속에서의 표적자극 정서 처리를 양상을 관찰하였다. 또, 여기에 더해 색 정보가 정서 처리 과정에 어떤 영향을 미치는지를 구체적으로 확인하였다. 본 실험 결과에 따른 상기 후속 제안 연구의 실행을 위해서는 보다 더 정교한 자극 추가 및 실험 설계의 보완이 요구된다.

## REFERENCES

- Alkawaz, M. H., Mohamad, D., Basori, A. H., & Mohamad, F. (2015). A crucial investigation of facial skin colour research trend and direction. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous*

- Engineering*, 10(1), 295-316.  
DOI: 10.14257/ijmue.2015.10.1.29.
- Aslam, M. M. (2006). Are you selling the right colour? A cross-cultural review of colour as a marketing cue. *Journal of Marketing Communications* 12(1), 15-30.  
DOI: 10.1080/13527260500247827
- Aviezer, H., Hassin, R.R., Ryan, J., Grady, C., Susskind, J., Anderson, A., Moscovitch, M., & Bentin, S. (2008). Angry, disgusted, or afraid? Studies on the malleability of emotion perception. *Psychological Science*, 19(4), 724-732.  
DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02148.x.
- Bargh, J. A. (1990). Auto-motives: Preconscious determinants of social interaction. In E. T. Higgins & R. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition* (Vol. 2, pp. 93-130). New York: Guilford Press.
- Barrett, L. F., Mesquita, B., & Gendron, M. (2011). Context in emotion perception. *Current Directions in Psychological Sciences*, 20(5), 286-290.  
DOI: 10.1177/0963721411422522
- Becker, D. V., Anderson, U. S., Mortensen, C. R., Neufeld, S. L., & Neel, R. (2011). The face in the crowd effect unconfounded: Happy faces, not angry faces, are more efficiently detected in single- and multiple-target visual search tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(4), 637-659. DOI: 10.1037/a0024060
- Becker, D. V., Neel, R., Srinivasan, N., Neufeld, S., Kumar, D., & Fouse, S. (2012). The vividness of happiness in dynamic facial displays of emotion. *PLoS ONE*, 7(1), e26551.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0026551
- Blake, R., & Shiffrar, M. (2007). Perception of human motion. *Annual Review of Psychology*, 58, 47-73.  
DOI: 10.1146/annurev.psych.57.102904.190152
- Brainard, D. H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 443-446.
- Burkitt, E., Sheppard, L. (2014). Children's colour use to portray themselves and others with happy, sad and mixed emotion. *Educational Psychology* 34(2), 231-251. DOI: 10.1080/01443410.2013.785059
- Caroll, J. M., & Russell, J. A. (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2), 205-218.  
DOI: 10.1037//0022-3514.70.2.205.
- Ceccarini, F., & Caudek, C. (2013). Anger superiority effect: The importance of dynamic emotional facial expressions. *Visual Cognition*, 21(4), 498-540,  
DOI: 10.1080/13506285.2013.807901.
- Changizi, M. A., Zhang, Q., & Shimojo, S. (2006). Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. *Biology Letters*, 2(2), , 217-221.  
DOI: 10.1098/rsbl.2006.0440.
- Craig, B. M., Becker, S. I., & Lipp, O. V. (2014). Different faces in the crowd: A happiness superiority effect for schematic faces in heterogeneous background. *Emotion*, 14(4), 794-803.  
DOI: 10.1037/a0036043
- Dael, N., Perseguers, M. -N., Marchand, C., Antonietti, J.-P., & Mohr, C. (2015). Put on that colour, it fits your emotion: Colour appropriateness as a function of expressed emotion. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(8), 1-32.  
DOI: 10.1080/17470218.2015.1090462
- Deschner, T., Heistermann, M., Hodges, K., & Boesch, C. (2004). Female sexual size, timing of ovulation, and male behavior in wild West African chimpanzees. *Hormones and Behavior*, 46(2), 204-215.  
DOI: 10.1016/j.yhbeh.2004.03.013
- de Gelder, B. (2006). Towards the neurobiology of emotional body language. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 242-249. DOI: 10.1038/nrn1872
- de Gelder, B., Terburg, D., Morgan, B., Hortensius, R., Stein, D. J., & van Honk, J. (2014). The role of human basolateral amygdala in ambiguous social threat perception. *Cortex*, 52, 28-34.  
DOI: 10.1016/j.cortex.2013.12.010
- Diener, E., & Diener, C. (1996). Most people are happy.

- Psychological Science*, 7(3), 181-185.  
DOI:10.1111/j.1467-9280.1996.tb00354.x
- Dimberg, U., & Thunberg, M. (1998). Rapid facial reactions to emotional facial expressions. *Scandinavian Journal of Psychology*, 39(1), 39-45.  
DOI: 10.1111/1467-9450.00054
- Ekman, P., Sorenson, E. R., & Friesen, W. V. (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, 164(3875), 86-88.  
DOI: 10.1126/science.164.3875.86
- Elliot, A. J. (2015). Color and psychological functioning: a review of theoretical and empirical work. *Frontiers in Psychology*, 6, 368.  
DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00368
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2012). Color-in-context theory. *Advances in Experimental Social Psychology*, 45, 61-125.  
DOI: 10.1016/B978-0-12-394286-9.00002-0
- Elliot, A. J., Maier, M. A., Moller, A. C., Friedman, R., & Meinhardt, J. (2007). Color and psychological functioning: The effect of red on performance attainment. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1), 154-168.  
DOI: 10.1037/0096-3445.136.1.154
- Feltman, R., & Elliot, A.J. (2011). The influence of red on perceptions of dominance and threat in a competitive context. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(2), 308-314.  
DOI: 10.1123/jsep.33.2.308
- Fetterman, D.K, Robinson M.D., Gordon R.B., & Elliot, A.J. (2012). Anger as seeing red: Perceptual sources of evidence. *Social Psychological and Personality Science*, 2(3), 311-316.  
DOI: 10.1177/1948550610390051
- Gil, S., & Le Bigot, L. (2014). Seeing life through positive-tinted glasses: Color-meaning associations. *Plos ONE* 9(8), e104291.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0104291.
- Hahn, S., & Gronlund, S. D. (2007). Top-down guidance in visual search for facial expressions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(1), 159-165.  
DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00155
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 917-924. DOI: 10.1037/0022-3514.54.6.917
- Izard, C.E. (1971). *The face of emotion*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Jackson, M. C., Linden, D. E., & Raymond, J. E. (2014). Angry expressions strengthen the encoding and maintenance of face identity representations in visual working memory. *Cognition & Emotion*, 28(2), 278-297. DOI: 10.1080/02699931.2013.816655
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception and Psychophysics*, 14(2), 201-211.
- Jonauskaitė D., Abdel-Khalek, A.M., Abu-Akel, A., Al-Rasheed, A.S., Antonietti, J-P., et al., (2019). The sun is no fun without rain: Physical environments affect how we feel about yellow across 55 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 66, 101350. DOI: 10.1016/j.jenvp.2019.101350
- Kaletsch, M., Krüger, B., Pilgramm, S., Stark, R., Lis, S., Gallhofer, B., Zentgraf, K., Munzert, J., & Sammer, G. (2014a). Borderline personality disorder is associated with lower confidence in perception of emotional body movements. *Frontiers in Psychology*, 5, 1262. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01262
- Kaletsch, M., Pilgramm, S., Bischoff, M., Kindermann, S., Sauerbier, I., Stark, R., Lis, S., Gallhofer, B., Sammer, G., Zentgraf, K., Munzert, K., Munzert, J., & Lorey, B. (2014b). Major depressive disorder alters perception of emotional body movements. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 4.  
DOI: 10.3389/fpsyt.2014.00004
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4), 378-393.  
DOI: 10.1037/1528-3542.3.4.378
- Kim, J. (2019). Characteristics of emotion discrimination

- from biological motion in trait-anxiety. *The Korean Journal of Psychology: General*, 38(4), 579-598. DOI: 10.22257/kjp.2019.12.38.4.579
- Kirita, T., & Endo, M. (1995). Happy face advantage in recognizing facial expressions. *Acta Psychologica*, 89(2), 149-163. DOI: 10.1016/0001-6918(94)00021-8
- Kövecses, Z. (2000). *Metaphor and emotion: Language, culture, and body in human feeling*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Kuhbandner, C., Pekrun, R. (2013). Joint effects of emotion and color on memory. *Emotion* 13(3), 375-379. DOI: 10.1037/a0031821
- Lee, H., & Kim, J. (2017). Facilitating effects of emotion on the perception of biological motion: Evidence for a happiness superiority effect. *Perception*, 46(6), 679-697. DOI: 10.1177/0301006616681809
- Lee, H., & Kim, J. (2018a). Effects of emotional information on visual perception and working memory in biological motion. *Science of Emotion and Sensibility*, 21(3), 151-164. DOI: 10.14695/KJSOS.2018.21.3.151
- Lee, H., & Kim, J. (2018b). The role of trait anxiety and emotional information in the perception of biological motion. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 30(1), 15-33. DOI: 10.22172/cogbio.2018.30.1.002
- Lorey, B., Kaletsch, M., Pilgramm, S., Bischoff, M., Kindermann, S., Sauerbier, I., Stark, R., Zentgraf, K., & Munzert, J. (2012). Confidence in emotion perception in point-light displays varies with the ability to perceive own emotions. *PLoS One*, 7, e42169. DOI: 10.1371/journal.pone.0042169
- Ma, Y., Paterson, H. M., & Pollick, F. E. (2006). A motion-capture library for the study of identity, gender, and emotion perception from biological motion. *Behavior Research Methods*, 38(1), 134-141. DOI: 10.3758/bf03192758
- Manera, V., Schouten, B., Becchio, C., Bara, B.G., & Verfaillie, K. (2010). Inferring intentions from biological motion: A stimulus set of point-light communicative intentions. *Behavior Research Methods*, 42(1), 168-178. DOI: 10.3758/BRM.42.1.168
- Marsh, K.L., Richardson, M.J., & Schmidt, R.C. (2009). Social connection through joint action and interpersonal coordination. *Topics in Cognitive Science*, 1(2), 320-329. DOI: 10.1111/j.1756-8765.2009.01022.x.
- Masuda, T., Ellsworth, P., Mesquita, B., Leu, J., Tanida, S., & Van de Veerdonk, E. (2008). Placing the face in context: Cultural differences in the perception of facial emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(3), 365-381. DOI: 10.1037/0022-3514.94.3.365
- Michalak, J., Troje, N. F., Fischer, J., Vollmar, P., Heidenreich, T., & Schulte, D. (2009). Embodiment of sadness and depression-gait patterns associated with dysphoric mood. *Psychosomatic Medicine*. 71(5), 580-587. DOI: 10.1097/PSY.0b013e3181a2515c
- Moller, A. C., Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2009). Basic hue-meaning associations. *Emotion*, 9(6), 898-902. DOI: 10.1037/a0017811.
- Neri, P., Luu, J.Y., & Levi, D.M. (2006). Meaningful interactions can enhance visual discrimination of human agents. *Nature Neuroscience*, 9(9), 1186-1192. DOI: 10.1038/mn1759.
- Okruszek, Ł. (2018). It is not just in faces! Processing of emotion and intention from biological motion in psychiatric disorders. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 48. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00048
- Palermo, R., & Rhodes, G., (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45(1), 75-92. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025
- Park, M-S., Lee, B.H., & Sohn, J-H., (2017). Brain activation to facial expressions among alcoholics. *Science of Emotion and Sensibility*, 20(4), 1-14. DOI: 10.14695/KJSOS.2017.20.4.1

- Pelli, D. G. (1997). The video toolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10(4), 437-442.
- Phelps, E. A., Ling, S., & Carrasco, M. (2006). Emotion facilitates perception and potentiates the perceptual benefits of attention. *Psychological Science*, 17(4), 292-299. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2006.01701.x
- Ryu, K.H., & Oh, K.J. (2008). Effect of Depressive Mood on Identification of Emotional Facial Expression. *Science of Emotion and Sensibility*, 11(1), 11-21.
- Tracy, J.L., & Robins, R.W. (2008). The automaticity of emotion recognition. *Emotion*, 8(1), 81-95. DOI: 10.1037/1528-3542.8.1.81.
- van Boxtel, J.J.A., & Lu, H. (2013). A biological motion toolbox for reading, displaying, and manipulating motion capture data in research settings. *Journal of Vision*, 13(12): 7, 1-16. DOI: 10.1167/13.12.7
- Young, S.G., Elliot, A.J., Feltman, R., & Ambady, N. (2013). Red enhances the processing of facial expression of anger. *Emotion*, 13(3), 380-384. DOI: 10.1037/a0032471.

원고접수: 2020.06.08

수정접수: 2020.06.27

게재확정: 2020.07.01