

## 고령자의 연령별 얼굴 정서 차원

### Core Affect Dimensional Structures Derived from Facial Expressions of Older Adults

김종완<sup>†</sup>

Jongwan Kim<sup>†</sup>

#### Abstract

Previous research reported a decline in facial emotion recognition with aging, but whether this was due to a genuine decline in recognition ability or own-age face recognition bias remains unclear, as most studies used stimuli from younger models. Thus, this study recruited older adults as participants and utilized stimuli identical to Kim (2021) study for direct comparison. Participants rated the similarity of pairs of facial expressions representing six emotions (anger, disgust, fear, happiness, neutrality, and sadness) from three age groups (young, middle-aged, and old). Multidimensional scaling analysis revealed that, regardless of age, all three core dimensions were confirmed, indicating similar representation of facial emotions across age groups. The older participants assigned lower arousal and dominance to younger faces expressing disgust and higher arousal and dominance to younger faces expressing fear, indicating that they rated younger faces' disgust expressions less strongly and overestimated fear expressions. These findings suggest that the own-age face recognition bias in facial expression perception may be emotion-specific rather than universally applicable to all emotions.

**Key words:** Facial Expression, Core Affect, Multidimensional Scaling, Older Adults, Own-Age Face Recognition Bias

#### 요약

기존 연구에서는 고령화에 따른 얼굴정서 인식 능력 저하가 보고되었으나 대부분 청년층이 연구 참여자로 참여하였기 때문에, 실제 정서 인식 능력의 저하 때문인지 혹은 실험에 사용되는 청년층의 얼굴 자극으로 인한 자기 나이 얼굴 인식 편향 때문인지 알기 어려웠다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구와 직접적인 비교를 위해 Kim(2021)의 연구와 동일한 자극을 사용하고 노년층을 연구 참여자로 모집하여 실험을 진행하였다. 본 연구에서는 6종류 얼굴 정서(화난, 역겨운, 두려운, 행복한, 중립적인, 그리고 슬픈)를 3종류 연령(청년, 중년, 노년)층이 표현하는 얼굴 자극을 한 쌍으로 제시하여 두 얼굴 자극의 유사성을 측정하였다. 다차원척도법 분석 결과, 전반적으로 세 핵심차원을 모두 확인함으로써 노년층 역시 청년층과 비슷하게 얼굴 정서가 정서 차원에 표상됨을 확인하였다. 노년층이 평가하는 청년층의 역겨운 정서는 각성가와 지배가가 더 낮게, 두려운 정서는 각성가와 지배가가 더 높게 평정하였다. 즉, 노년층은 청년층이 표현하는 '역겨운'을 덜 강하게 평정하였으며, 노년층이 청년층의 '두려운' 얼굴 정서를 과대평가하는 경향을 발견하였다. 이와 같은 결과는 자기 나이 얼굴 인식 편향의 효과가 모든 얼굴 정서에 해당한다기보다 정서 특징적으로 적용됨을 의미한다.

**주제어:** 얼굴표현, 핵심 정서, 다차원척도법, 고령자, 자기 나이 얼굴 인식 편향

\* 이 논문은 2024년도 전북대학교 연구기반 조성비 지원에 의하여 연구되었음.

<sup>†</sup> 김종완: 전북대학교 심리학과 부교수 / E-mail: jongwankim80@jbnu.ac.kr / TEL: 063-270-2925

## 1. 서론

얼굴 인식은 크게 두 종류로 볼 수 있는데, 첫 번째는 이 얼굴이 누구인지를 아는 것이다. 얼굴은 다른 시각 자극과 같은 시각적인 자극이지만 사람의 뇌에서는 특히 더 중요한 자극으로 인식되며, 이를 처리하는 뇌 영역 역시 방추회(facial fusiform area)가 따로 있는 만큼 인간에게는 중요한 자극으로 인식된다. 두 번째는 얼굴이 표현하고 있는 정서가 무엇인지는 알아내는 것으로, 인간의 표정은 비단 생존뿐만 아니라 정서 전달, 사람들 사이의 커뮤니케이션 등 일상생활에서 중요한 역할을 한다. 보통의 인간은 자신의 정서적인 경험을 얼굴을 통해 효과적으로 표현할 수 있으며, 동시에 다른 사람들이 표현하는 정서 역시 짧은 시간 안에 어렵지 않게 파악할 수 있다.

전 세계적으로 고령화가 빠르게 진행됨에 따라 많은 영역에서 고령화에 따른 신체적, 심리적 변화에 관한 연구 역시 진행되고 있다. 인지적 능력에 있어 고령화의 영향은 비교적 잘 알려져 있으며, 정서적 경험이나 표현, 인식에 관한 연구 역시 진행되고 있다. 그중 고령화에 따른 얼굴 정서 인식 연구에서는 비교적 그 능력이 저하됨이 보고되어 왔다. Lee et al.(2005)는 연구 참여자로 청년층과 노년층을 모집하고 얼굴 자극 판별과제를 수행하였을 때 노년층은 슬픈, 화난, 역겨운 정서에서 특히 부정확한 판단을 보고하였다. 다른 연구(Ortega et al., 2007) 역시 슬픈, 화난, 두려운 등의 정서에서 얼굴 인식 저하를 보고하였다. 이러한 인식 능력의 저하는 얼굴 정서에 대한 평정의 차이에서 비롯된 것으로 생각될 수 있다. Soh et al.(2015)은 노년층이 청년층보다 기쁨과 슬픈 정서 모두 더 부정적으로 평정한다고 보고하였다. Kang & Kwon(2019) 연구에서는 노년층이 분노를 더 부정적인 것으로 평가하였지만, 기쁨은 더 긍정적인 것으로 평정하였다. 흥미로운 점은 얼굴 정서에 대해 정서(valence)와 각성(arousal) 간의 상관관계를 살펴보았을 때, 노년층은 청년층에 비해서 더 선형적인 관계, 그중 부적 상관을 보였으며, 청년층은 U자 모양의 2차 모형이 드러났다. 많은 정서 자극 데이터베이스에서 정서가와 각성가는 U자 모양의 2차 모형이라는 점을 생각해 본다면 청년층이 인식하는 얼굴 정서가 좀 더 일반적인 정서 인식과 비슷하다는 것을 의미한다.

연구 참여자와 얼굴 자극의 연령 모두를 다양하게 한

연구(Anastasi & Rhodes, 2005)에서 연구 참여자가 청년이었을 때, 노년층이 표현하는 얼굴 자극에 대한 정서 인식 과제 수행이 저하됨을 발견하였다. 이러한 결과를 저자들은 자기 나이 얼굴 인식 편향(own-age face recognition bias)이라고 하였으며, 평정자가 비슷한 연령대의 얼굴 정서에 대해 더 잘 인식한다고 주장하였다. 이와 같은 효과는 지각 학습(perceptual learning)과도 관련되는데, 어떤 자극이나 상황에 대한 반복적인 노출은 해당 자극의 미묘한 차이도 감지할 수 있게 된다. 이와 같은 학습은 사람이 능동적이고 의식적으로 학습을 하고자 하는 상황이 아닌 단순히 자극에 노출되는 것만으로도 발생할 수 있다. 이러한 지각 학습이 사람을 재인하는 현상과도 관련이 있는데, 일반적으로 상호작용이 빈번하지 않은 집단보다는 자주 마주치는 집단에 속한 개인을 구별하기가 더 쉽다. 타인종 효과(other race effect)는 자신이 속한 인종의 개인들의 얼굴보다 다른 인종 사람들의 얼굴을 서로 유사하게 평가, 즉 구별하는 능력이 떨어지는 경향을 말한다(Zhou et al., 2019). 사람은 재인하거나 얼굴을 구별하는 능력에 평상시의 노출 정도가 영향을 미친다는 것은 학습 분야에서 잘 알려진 사실로, 자기 나이 얼굴 인식 편향 역시 이와 관련된 효과로 볼 수 있을 것이다.

얼굴 정서를 개별적인 정서로 접근하는 방법이 아닌 차원적 접근방법으로 연구한 Kim(2021)의 연구에서는 자극 연령을 주요 변인으로 추가하여 얼굴 정서가 차원 공간에서 어떻게 표상되는지 밝혔다. 이 연구에서의 연구 참여자는 청년이었으며, 얼굴 자극은 6가지 정서 표현(화난, 역겨운, 두려운, 행복한, 중립적인, 슬픈), 그리고 자극 연령은 청년, 중년, 노년으로 구성되었다. 각 연령별로 한 쌍의 얼굴 자극을 제시하여 이 두 얼굴 표현이 같은지 다른지를 판단하도록 하였다. 이때 두 얼굴표현이 비슷할수록 판단을 하는 것이 더 어려워 반응시간이 더 길어지고, 반대로 두 얼굴표현이 다를수록 판단을 하는 것이 더 쉬워져 반응시간이 더 짧아질 것으로 가정하였다. 연구 결과 세 연령대 모두 화난-역겨운, 슬픈-역겨운 정서쌍이 비슷하였으며 노년 자극은 화난-중립적인, 화난-슬픈, 중립적인-슬픈, 역겨운-두려운 등의 정서쌍이 유사하였다. 노년 자극에서 '슬픈'은 정확도가 가장 낮아 노년이 표현하는 '슬픈' 얼굴 정서를 구분하기 어려웠다. 정서 차원 공간에서 세 연령대 모두 정서가와 각성가의 두 차원이 드러나

Russell(1990)의 핵심 정서 이론을 지지하였으나, 노년 자극은 '역겨운' 과 '중립적인' 은 다른 연령대와 차이가 발견되었다. 결론적으로 노년 자극은 다른 두 연령대와 비슷하게 정서가와 각성가가 발견되었지만 특정한 정서 표현이 다른 연령대와는 차이가 있음이 발견되었다. 이러한 발견에도 불구하고 Kim(2021) 연구에서는 연구 참여자가 청년층에 국한되었다는 제한점이 있다. 가령 노년층이 표현하는 '슬픈' 얼굴표현에 대한 청년층의 과제 정확도가 가장 낮았는데, 그 이유가 자극의 문제였다면, 이는 노년층이 '슬픈' 얼굴표현을 잘하지 못하기 때문이라고 할 수 있다. 이와는 달리, 노년층이 슬픈 얼굴표정을 다른 연령대와 비슷하게 잘 표현하지만, 노년층과 상호작용하는 기회가 적은 청년층이 단지 익숙하지 않기 때문이라면 이 결과는 자기 나이 얼굴 인식 편향 때문이라고 할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 결과를 직접적으로 비교하기 위해 Kim(2021)의 연구와 동일한 자극을 사용하고 연구 참여자를 노년층을 대상으로 진행하였다.

본 연구에서는 Kim(2021)과는 다르게 Russell(2009)의 핵심 차원 중에서 정서가, 각성가와 함께 지배가(dominance)를 추가하였다. 지배가는 상황, 자극 등에 대한 통제력과 영향력의 정도로서, 접근(approach), 회피(withdrawal)로 표현되기도 한다. 지배가가 유용한 가장 대표적인 예로, '두려운'과 '화난'의 구별을 들 수 있는데, 이 두 정서는 부정적이며 높은 각성이라는 공통점을 가지고 있지만, 정서가와 각성가 만으로는 구별이 어렵다. 이런 경우 화가 날 때는 공격적으로 '접근'하는 반면, 무서워하는 상대에 대해서는 '회피'하는 경향이 있다. 이처럼 접근과 회피에 대한 차원으로서 특히 '화난'과 '두려운'을 구별하는데 있어서는 지배가가 유용하다. 얼굴 정서 중 '화난'과 '두려운'을 구별하기 위해 본 연구에서는 지배가를 추가하여 세 가지 차원에서 얼굴 정서가 어떻게 표상되는지 알아보고자 하였다.

본 연구에서는 Kim(2021)과 유사하게 다차원척도법(Multidimensional Scaling, MDS)을 이용하여 정서 차원을 추출하고자 하였다. 다차원척도법은 사회과학에서 자극을 기반으로 한 차원을 추출하기 위한 통계적 기법으로 사용되어 왔다(Bigand et al., 2005; Russell & Bullock, 1985). Russell의 핵심 정서 차원 역시 다차원척도법을 통해 정서가와 각성가 차원이 밝혀졌다. 본 연구에서는 다차원척도법을 통해 추출된 차원들은 서로 직교

(orthogonal)한다는 가정하에, 처음 추출된 차원 좌표값(coordinates)을 각 정서의 디자인 값(design values)에 프로크루스테스(Procrustes) 회전(Schönemann, 1966)시키는 방법을 사용하였다. 그 후, 디자인 값과 회전된 좌표값 사이의 상관분석을 통해 다차원척도법 결과를 평가하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구 참여자

본 연구에는 고령자 27명이 실험에 참여하였다. 연구 참여자 중 정신건강 의학과적 병력이 있는 경우나 신경학적 문제가 있는 참가자는 제외되었다. 참가자 중 23명은 전북 전주 및 완주 일대에 거주하며 건강관리를 목적으로 지역 보건소를 방문한 노인을 대상으로 하였고, 4명은 오스트리아 비엔나에 거주하며 한국문화원을 이용하는 한국 국적의 노인을 대상으로 하였다. 참가자의 선정 기준은 나이는 만 60세 이상이며, 학력 제한은 없으나 실험에 참여하는데 청력 혹은 시력 문제와 같은 신체적 문제 혹은 인지적 문제가 없는 사람이다. 연구 참여자들은 전북대학교 연구윤리위원회에서 요구하는 절차에 따라 승인을 받은 동의서를 읽고 서명하였다(IRB 2022-07-007-001). 평균 연령은 66.37±4.65세이었고, 평균 교육연령은 10.04±5.44년이었다.

### 2.2. 실험자극

실험에 사용된 얼굴 자극은 Kim(2021)에서 쓰인 FACES(<https://faces.mpdl.mpg.de/imeji/>)를 동일하게 사용하였다. 남녀 성별로 구성되었으며, 연령대로는 51명의 청년, 56명의 중년, 57명의 노년으로 구성된 자극이다(Ebner et al., 2010). FACES 얼굴 정서 자극 모음집은 한 배우, 한 얼굴 정서에 대해 두 종류의 자극으로 구성되어 있으며, 표현된 정서는 화난(angry), 역겨운(disgusted), 두려운(fearful), 행복한(happy), 중립적인(neutral), 슬픈(sad) 총 6가지 종류이다. 이 자극 모음은 모든 정서가 최소 60% 이상 정확히 표현한다고 보고되었으며(Ebner et al., 2010), 다양한 얼굴 정서 연구에서 사용되었다(Ebner et al., 2018; Holland et al., 2019; Riediger et al., 2011; Voelkle et al., 2012; 2013).

### 2.3. 연구절차

직접적인 비교를 위해 Kim(2021)과 최대한 비슷하게 구성된 자극과는 다르게, 정서 간 유사성을 측정하는 방법은 다음과 같이 Kim(2021)과 달랐다. 이전 연구에서는 유사성을 측정하기 위해 한 쌍의 얼굴 자극이 서로 같은 정서를 표현하는지 혹은 다른 정서를 표현하는지 판별하는 과제를 사용하였다. 모든 시행마다 정답이 있으며, 참가자는 예, 아니오를 선택함으로써 정답을 맞아야 했다. 이때 정답률과 함께 반응시간이 측정되었으며, 긴 반응시간은 정답을 선택하기 어렵다는 것을 의미하며, 두 얼굴이 서로 비슷할수록 어려우므로 결국 긴 반응시간은 높은 유사성을 의미한다고 가정하였다.

하지만 본 연구에서의 연구 참여자는 60세 이상의 고령자로 정답이 있는 많은 수의 과제를 수행하는 데 어려움이 있다고 판단하였다. 또한 반응시간을 유사성 측정치로 사용하기에, 시행 간 피로효과가 고령자에게 더 클 것이 우려되었다. 따라서 본 연구에서는 정답이 있는 과제를 제시하기보다, 주관적인 평정치를 이용하여 유사성을 측정하였다. 먼저 자극은 서로 다른 정서 15번(6개 정서로 만들 수 있는 모든 가능한 쌍)으로 구성되었으며, 15번 횟수 × 2종류의 성별(남, 녀) × 3종류의 연령(청년, 중년, 노년) × 2회 반복으로, 한 명의 연구 참여자 당 총 180번의 시행으로 구성되었다. 순서의 영향을 배제하기 위해 두 가지 종류의 무작위 배열된 자극 목록을 제작하여 제공하였다. 한 시행에 제시되는 한 쌍의 얼굴 정서 자극은 한 배우의 각기 다른 얼굴 정서 표현으로, 연구 참여자는 서로 다른 정서에 대해서 유사성을 평정하였다. 실험 대상자가 노인이기 때문에 실험 시간을 20분 내외로 설정하여 집중을 유지하기 위하여 서로 같은 정서의 쌍은 포함하지 않았다. 각 사진은 13.5cm×16cm이었고, 컴퓨터 모니터의 흰 배경에 제시하였다.

각 연구 참여자는 컴퓨터 모니터에 제시된 한 쌍의 사진을 보고 유사성을 평정하도록 요청되었다. 두 장의 얼굴 정서 자극 사진을 한 화면에 나란히 보여준 후, 각각의 사진에서 나타나는 정서가 얼마나 비슷한지 5점 척도로 평정하였다. 1점 ‘매우 비슷하다’, 5점 ‘매우 비슷하지 않다’로 유사성을 판별하여 응답하도록 하였다. 실험 전 실시 방법에 대해 충분히 이해하게 하였으며, 그 이후 연습 시행을 하게 하고 본 실험을 시행하

였다. 연구 참여자들의 유사성 평정 반응은 스스로 설문지에 기록하도록 하였다. 과제는 연구 참여자들이 개별적으로 수행하였으며 따로 시간제한 없이 연구 참여자 스스로 시간을 조절하여 실시하였다. 연구 참여자들은 7번의 연습 시행을 하였고, 이 데이터는 자료 분석에서 제외하였다. 동일한 7개의 사진을 모든 연구 참여자에게 연습 시행으로 제시하였다. 실험자는 연습 시행 동안 각각의 정서에 관해 연구 참여자가 질문할 때 해당 정서를 명명해주었다. 본 시행 동안 정서 평정에 대한 피드백은 제공되지 않았다.

### 2.4. 통계분석

다차원척도법(MDS)을 하기 위해 유사성 데이터를 사용하였다. 참가자들의 평정치를 재배열하여 6×6 거리행렬(distance matrix) 형태로 전환한 후, MDS를 실시하였다. 3차원 MDS 솔루션값을 연구자가 정한 디자인 행렬(Table 1)로 프로크러스테스 회전을 하였다. 마지막으로 회전된 MDS 좌표값이 기존의 정서 구조를 정확히 표상하는 정도를 검증하기 위해, 차원별로 회전된 MDS 좌표값과 디자인 매트릭스와의 상관분석을 실시하였다.

Table 1. Design matrix of six facial expressions

Emotion	Valence	Arousal	Dominance
Angry	-1	1	1
Disgusted	-1	0	-1
Fearful	-1	1	-1
Happy	1	1	0
Neutral	0	-1	0
Sad	-1	-1	0

## 3. 연구결과

### 3.1. 종합 분석 결과

연령에 관계없이 정서 구조를 살펴보기 위해 연령간 평균을 구한 뒤 거리행렬을 계산하였다. 유사성 평정에서 숫자가 낮을수록 비슷한, 높을수록 비슷하지 않음을 의미한다. 그림에서 대각선은 동일한 정서간이므로 거리가 가장 짧은 1을 나타낸다.

Fig. 1 결과에 따르면 가장 짧은 거리는 역겨운-슬픈

으로 M=2.88였으며 그다음은 화난-역겨운으로 M=3.02였다. 가장 긴 거리는 역겨운-행복한으로 M=3.765, 그다음은 역겨운-중립적인으로 M=3.667이었다. 정서별로 평균했을 때는 화난=3.3, 역겨운=3.372, 두려운=3.476, 행복한=3.545, 중립적인=3.413, 그리고 슬픈=3.201이었으며, 이 결과는 ‘행복한’이 다른 정서들과 가장 덜 유사하며, ‘슬픈’이 가장 유사함을 의미한다. 이 결과는 Kim(2021)과 비슷한데, 과제를 수행하게 한 이전 Kim(2021)에서는 ‘행복한’이 정확도도 높고 반응도 빨랐으며, ‘슬픈’이 정확도도 낮고 반응도 느렸다.

유사성 매트릭스를 다차원척도법을 거친 후 디자인 매트릭스를 기준으로 프로크루스테스 회전(Table 1)한 결과는 Fig. 2와 같다. 첫 번째 차원에서는 행복한과 다른 부정 정서가 양극단으로, ‘중립적인’이 가운데 위치하고 있어 정서가 잘 반영하고 있다. 두 번째 차원에서는 ‘중립적인’과 나머지 정서들이 양극단으로 위치하여 각성을 나타낸다. 세 번째 차원은 ‘화난’과 ‘두려운’이 차이를 보여 지배가를 의미하지만, ‘역겨운’이 낮은 지배가가 아니라 높은 지배가를 보였다. 정서가, 각성 및 지배가 차원을 확인하였다는 점에서 Russell(1990)의 핵심 정

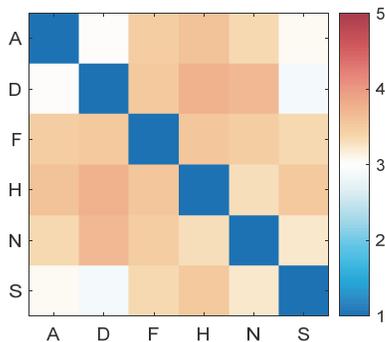


Fig. 1. Distance matrix based on similarity ratings. A=Angry, D=Disgusted, F=Fearful, H=Happy, N=Neutral, and S=Sad

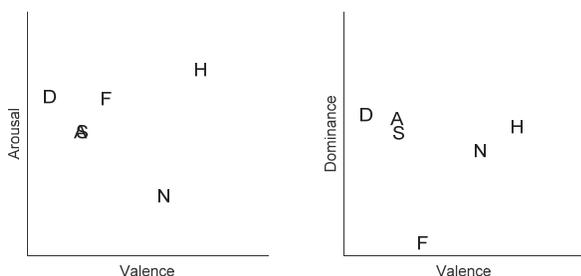


Fig. 2. Results of multidimensional scaling based on similarity ratings illustrating valence vs. arousal (left panel) and valence vs. dominance (right panel). A=Angry, D=Disgusted, F=Fearful, H=Happy, N=Neutral, and S=Sad

서 이론(core affect theory)을 지지하는 결과이다.

### 3.2. 연령별 거리행렬 결과

연령별 정서 구조를 살펴보기 위해 각 연령별로 거리행렬을 계산하였다(Fig. 3). 세 연령대 간 거리행렬은 구조상 비슷하였다(청년-중년: Spearman  $r=.9061$ , 중년-노년:  $r=.4924$ , 청년-노년:  $r=.6034$ ).

청년 집단에서 가장 짧은 거리는 역겨운-슬픈, 그다음은 화난-슬픈이었으며, 가장 긴 거리는 역겨운-행복한, 그다음은 행복한-화난이었다. 중년 집단에서 가장 짧은 거리는 화난-역겨운, 그다음은 슬픈-역겨운이었으며, 가장 긴 거리는 역겨운-행복한, 그다음은 중립적인-역겨운이었다. 마지막으로 노년 집단에서 가장 짧은 거리는 화난-슬픈, 그다음은 슬픈-역겨운이었으며, 가장 긴 거리는 슬픈-행복한, 그다음은 역겨운-중립적인이었다.

정서별로 평균했을 때의 결과는 Fig 4와 같다. 세 연령 공통적으로 ‘슬픈’이 가장 거리가 짧았으며, ‘행복

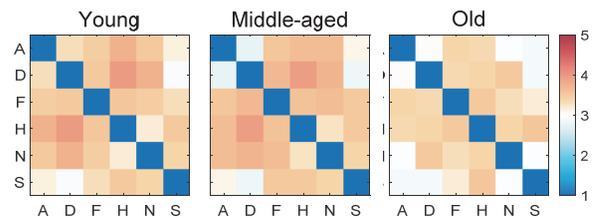


Fig. 3. Visualization of distance matrices based on similarity ratings of young (left), middle-aged (middle), and old (right) age groups. A=Angry, D=Disgusted, F=Fearful, H=Happy, N=Neutral, and S=Sad

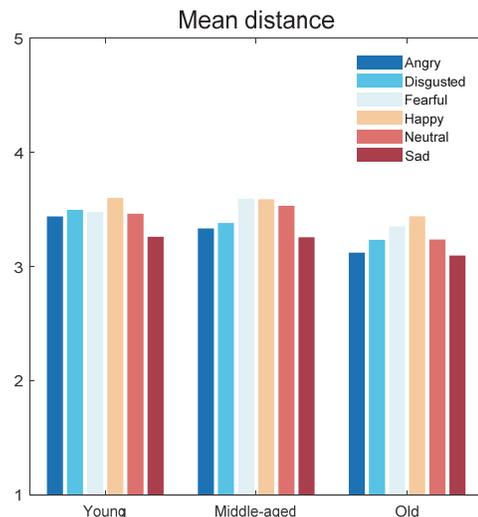


Fig. 4. Results of mean distance for each emotion

한'이 가장 거리가 길었다. 즉, '행복한'이 다른 정서들과 가장 덜 유사하며, '슬픈'이 가장 유사함을 의미한다.

연령과 정서간 거리에 대한 상호작용이 있는지 확인하기 위해 위 절차를 각 개인 개별적으로 하여 거리를 구한 후 이원 변량분석을 실시하였다. 그 결과, 먼저 연령의 주효과는 유의미하였다,  $F(2,54)=18.723, p<.001$ . 세 조건 간 차이를 살펴보기 위한 추세분석을 실시한 결과, 청년과 중년을 비교하는 선형 대비는 유의미하지 않았으나,  $F(1,27)=.051, p=.824$ , 청년과 중년 집단 대 노년 집단을 비교하는 2차 대비는 유의미하였다,  $F(1,27)=30.891, p<.001$ . 즉, 추세분석 결과는 연령의 주효과는 청년과 중년의 차이가 아닌 청년 및 중년 집단과 노년의 차이임을 알 수 있다. 청년 집단의 평균 거리는  $M=3.458$ , 중년 집단은  $M=3.450$ , 노년 집단은  $M=3.249$ 로, 전반적으로 노년 집단이 다른 두 연령대보다 얼굴들 사이의 거리를 더 가깝게 느낀다는 것으로, 즉 얼굴들 사이의 유사성을 더 높게 평가하는 경향이 있음을 의미한다. 정서의 주효과 역시 유의미하였다,  $F(5,135)=9.228, p<.001$ . 위 살펴보았듯이 '슬픈'이 가장 가깝게, '행복한'이 가장 유사성이 먼 정서임을 의미한다. 마지막으로 연령과 정서의 상호작용 역시 유의미하였다,  $F(10,270)=2.352, p=.011$ . 세 연령 모두 '행복한'이 가장 멀고 '슬픈'이 가장 가까운 경향은 비슷하였으나 중년인 경우 '두려운'과 '중립적인'이 '행복한'만큼 유사성이 낮게 평정되었다(Fig. 4)

거리행렬 분석 결과는 공통적으로 노년층이 표현한 슬픈 정서가 유사성이 높은 것으로 나타났다. 다시 말하면 이러한 결과는 '슬픈'을 표현하는 노년층의 얼굴 정서가 다른 정서와 구별되기 어렵다는 점을 시사한다. 특히 다른 부정정서인 '역겨운', '화난', '중립적인' 등과의 구별이 어려우므로 노년층이 표현한 감정표현 중 가장 인식하기 어려운 정서라고 결론 내릴 수 있다.

### 3.3. 연령 별 다차원척도법 결과

거리행렬을 다차원척도법으로 분석한 후 디자인 행렬(Table 1)을 기준으로 프로크러스테스 회전한 결과는 다음과 같다(Fig 5). 세 연령층 모두 1차원(정서)은 안정적이었다(청년  $r=.942$ , 중년  $r=.918$ , 노년  $r=.894$ ). 2차원은 각성가인 경우 중년이 가장 높았으며 노년, 마지막으로 청년이 가장 낮았다(청년  $r=.499$ , 중년  $r=.893$ ,

노년  $r=.588$ ). 마지막으로 지배가인 경우 청년이 가장 높았으며 노년, 중년 순이었다(청년  $r=.904$ , 중년  $r=.485$ , 노년  $r=.675$ ). 단, 이 상관분석에서는 단지 6개의 데이터를 대상으로 하므로 과대 평가되어 해석하지 말아야 한다.

세 연령의 다차원척도법 결과를 한 공간에 표시한 결과는 다음과 같다(Fig. 6). 정서가에서는 '화난'을 표현하는 노년 자극을 다른 두 연령에 비해 덜 부정적으로 평가하였다. 각성가를 표현하는 그래프에서 청년의 '중립적인'은 각성가가 더 높게 평정되었으며, 노년층의 '역겨운' 역시 각성가가 더 높았다. 그에 비해 노년층의 '두려운'은 각성가가 더 낮게 평정되었다. 지배가 측면에서는 청년층의 '역겨운'은 더 낮게, '두려운'은 더 높게 평정되었다. 전반적으로 청년층과 노년층의 특정 정서별로 다른 연령과의 차이가 발견되었다.

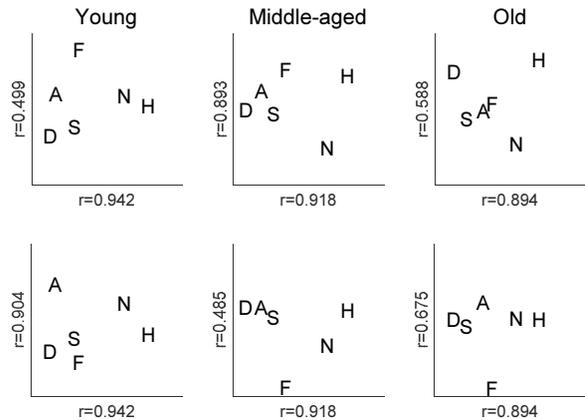


Fig. 5. Results of multidimensional scaling based on similarity ratings illustrating valence vs. arousal (top panel) and valence vs. dominance (bottom panel).  $r$ =correlation between design matrix (Table 1) and MDS solution coordinates after Procrustes rotation. A=Angry, D=Disgusted, F=Fearful, H=Happy, N=Neutral, and S=Sad

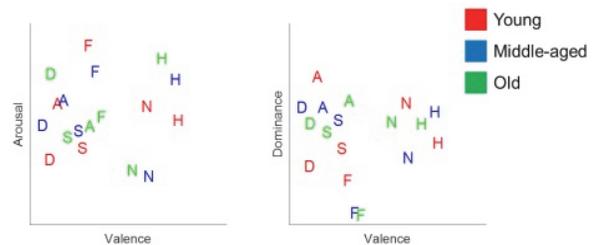


Fig. 6. Results of multidimensional scaling based on similarity ratings illustrating valence vs. arousal (left panel) and valence vs. dominance (right panel). Young, middle-aged, and old stimuli were superimposed onto the same space. A=Angry, D=Disgusted, F=Fearful, H=Happy, N=Neutral, S=Sad

#### 4. 논의

본 연구는 노년층 연구 참여자를 대상으로 연령별 얼굴 정서 자극을 이용하여 정서가, 각성가, 지배가 차원이 발견되는지 알아보고자 하였다. 먼저 얼굴 자극의 연령과는 상관없이 분석한 결과 전반적으로 세 핵심 차원을 모두 확인함으로써 Russell(1990)의 핵심 정서 이론을 지지하였다. 핵심 정서 이론은 유기체가 세상에서 만나는 사건이나 자극에 대한 즉각적인 반응으로, 그 정서적 반응이 핵심 차원에 표상됨을 주장한다(Russell, 1990). 형용사에 대한 행동 측정치부터 시작하여 생리 측정치(Bradley & Lang, 2000; Cacioppo et al., 2000; Kreibig, 2010), 뇌영상 데이터(Anders et al., 2004; Baucom et al., 2012; Wilson-Mendenhall et al., 2013)와 같은 다양한 종류의 데이터가 핵심 정서 이론을 지지함을 보여주었다. 이 이론에 따르면 하나의 정서는 각각 개별적으로 존재한다기보다 몇 개의 차원으로부터 구성(construct)되는 것으로(Russell, 2009), 많은 정서를 적은 수의 저차원 공간에 표상할 수 있다. 본 연구는 얼굴 표현 자극을 이용하여 핵심 정서 이론을 지지하는 결과를 확인하였다. 이 결과는 특히 노년층을 연구 참여자로 모집하여, 일반적으로 청년층을 대상으로 하는 연구(Kim, 2023)와 비슷하게 노년층 역시 청년층과 비슷하게 얼굴 정서가 정서 차원에 표상됨을 보여주었다.

본 연구에서는 먼저 전반적으로는 ‘슬픈’이 다른 부정적인 정서들과 유사성이 높아 제일 구별이 되지 않는 정서임을 보고하였다. 연령별 결과를 살펴보면, Kim(2021)의 연구에서는 노년층이 표현하는 ‘중립적인’과 ‘역겨운’이 다른 두 연령대와 차이가 있었던 반면, 본 연구에서는 ‘역겨운’과 ‘두려운’이 차이가 있었다. 구체적으로, Kim(2021)에서는 청년층 연구 참여자가 평정했을 때 노년층이 표현하는 ‘중립적인’은 더 부정적이었으며, ‘역겨운’은 덜 부정적이고 각성이 낮았다. 즉, 노년층이 표현하는 중립적인 표정을 부정적으로 해석했으며, ‘역겨운’ 정서는 덜 강하게 인식하였다. 그에 비해 연구 참여자가 노년층인 본 연구에서는, 정서가 차원에서는 세 연령이 표현하는 얼굴 정서에서 큰 차이는 없었다. 그에 비해 각성 차원에서는 먼저 노년층 연구참가자가 평정했을 때 노년층이 표현하는 ‘두려운’은 더 각성이 낮았고, ‘역겨운’과 ‘행복한’은 더 각성이 높았다. Kim(2021)에서 측정하지 못했던 지

배가에 대해서는, 청년층이 표현하는 ‘역겨운’이 지배가가 더 낮았고, ‘두려운’은 더 높게 평정했다.

두 연구 결과를 종합해 보면, 청년층이 평가하는 노년층의 중립적인 얼굴 표정을 더 부정적으로, 역겨운 정서는 덜 강하게 인식했지만, 노년층이 평가하는 청년층의 ‘역겨운’ 정서는 각성가와 지배가가 더 낮고 ‘두려운’은 각성가와 지배가가 오히려 더 높게 평정하였다. 흥미로운 점은 청년층은 노년층에 대해, 노년층은 청년층에 대해 평가하는 역겨운 정서로, 서로가 서로의 역겨운 정서를 덜 강하게 평가했다는 점이다. 청년층은 노년층이 표현하는 ‘역겨운’이 덜 강하게, 마찬가지로 노년층도 청년층이 표현하는 ‘역겨운’을 덜 강하게 평정하였다. 이와 같은 결과는 자기 나이 얼굴 인식 편향의 효과가 모든 얼굴 정서에 해당한다기보다 정서 특징적으로, 특히 역겨운 정서 위주로 나타난다는 것을 의미한다. 즉 상대 연령이 표현하는 역겨운 정서를 과소평가하는 경향이 있음을 의미한다. 그 외 두려운 정서는 청년층이 노년층 얼굴 정서를 평가할 때는 크게 차이 나지는 않았지만, 노년층이 청년층의 얼굴 정서를 평정할 때는 과대평가하는 경향을 발견하였다. 반대로 청년층은 노년층의 중립적인 얼굴 표정을 부정적으로 평가하였다. 종합해 보면 자기 연령 혹은 상대 연령의 얼굴 정서를 평가할 때는 전반적으로 정서가, 각성가 및 지배가의 차이가 있기보다는 개별 정서별로 다르게 인식한다고 결론 내릴 수 있다.

얼굴 정서 평정 연구에서 고려해야 할 점은 얼굴 정서를 판단하는 사람과 얼굴 자극 사이의 일치성이다. 본 연구에서는 일반적인 자기 나이 얼굴 인식 편향에서의 가정과는 다르게, 정서별로 본 효과가 다르게 적용됨을 발견하였다. 이러한 결과는 지각 학습, 타인종 효과, 자기 나이 얼굴 인식 편향 등의 개념에서 가정하듯이 기존 연구 결과가 연구 참여자가 주로 청년층이었고, 일상생활에서 상호작용하는 사람들이 노년층이 적기 때문에 얼굴 정서 인식이 떨어진다는 것이 모든 정서에 일반적으로 적용되지는 않는다고 볼 수 있다. 즉, 얼굴 자극이 노년층일 때 정서 인식이 떨어지는 기존 연구 결과는 노년층이 표현하는 얼굴 정서가 청년, 중년층이 표현하는 정서별로 다르기 때문이라고 해석할 수 있다. 단, 본 연구 결과에 대해 이러한 해석을 하는데 주의가 필요한데, 첫 번째 이유는 본 연구 결과는 정서 인식 과제를 수행하게 하지 않고 평서 평정을 하게 했다는 점이다. Kim(2021)에서는 얼굴 자극 한 쌍을 제시하고 두 얼굴

자극이 같은지 아닌지를 판별하게 하였다. 즉, 각 시행별로 정답이 존재하고, 정답률(accuracy)를 계산할 수 있었던 반면, 본 연구는 연구 참여자가 노년층이라는 특성 때문에 많은 시행 수를 하게 하지 못한다는 이유로 정서 판단 과제가 아닌 정서 평정을 하게 하였다. 따라서 추후 연구에서는 노년층을 대상으로 정서 평정이 아닌 정서 판단 과제를 하게 하여 정서 인식 능력을 비교해야 할 것이다. 두 번째는 인종의 문제인데, Kim(2021)은 자극과 연구참가자 모두 인종이 서양인이었던 반면 본 연구는 자극을 서양인, 연구 참여자는 동양인이었다. 인종을 공통으로 통제되지 못한 점이 제한점이며, 이는 타인종 효과와 같이 연구 결과에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 국내에서 개발된 연령별 얼굴 정서 자극을 사용하는 것이 한 방법이 되겠다.

본 연구에서 다차원척도법 결과 세 번째 차원은 ‘화난’과 ‘두려운’이 차이를 보이는 지배가를 의미한다고 해석할 수 있다. 그런데 ‘역겨운’ 정서는 이론상으로 역겨운 대상에 대해 멀어지고 싶다는 회피의 성격을 띄기 때문에 지배가가 낮아야 하지만 세 연령 공통으로 낮은 지배가가 아니라 높은 지배가를 발견하였다. 이러한 연구 결과는 정서 연구에서 정서 경험(experience)에 관한 연구인지 정서 인식(recognition)에 관한 연구인지에 대한 차이라고 볼 수 있다. 가령 사용된 자극이 신나는 음악과 슬픈 음악일 때, 이 연구의 가정은 신나는 음악을 들으면 연구 참여자는 긍정적인 기분이, 슬픈 음악을 들으면 부정적인 기분이 유발(elicitation)될 것이라는 것이다. 음악, 그림, 영화, 심적 상상(mental imagery), 자서전적 기억(autobiographical memory) 방법 모두 목표로 하는 정서가 유발되는 것을 목표로 하는 기분 유도 절차(mood induction procedure)라고 볼 수 있다. 반면 본 연구와 같이 얼굴 정서에 관한 연구는 가령 행복한, 슬픈 등의 얼굴을 보게 되면 연구 참여자도 비슷하게 행복하거나 슬픈 기분이 들 수도 있겠지만, 화나거나 역겨운 얼굴 정서를 볼 때 연구 참여자도 화가 나거나 역겨운 정서를 경험하게 될 것이라 기대하지는 않을 것이다. 즉 얼굴 정서 연구는 정서 경험 연구라기보다는 정서 인식에 관한 연구이며, 이때 제시되는 얼굴 정서에 대한 인식을 평정이나 과제를 통해 반할 뿐 본인이 스스로 해당 정서를 느끼지는 않는다. 따라서 ‘역겨운’이나 ‘화난’ 등에 적용되는 정서가, 각성가, 지배가의 디자인값이 정서 경험에 기

반한 것이라면, 정서 인식에 대해서는 다르게 나올 수 있음을 시사한다.

본 연구에서는 얼굴 정서 중 ‘놀라운’ 자극을 포함하지 않았다. Ekman의 기본 정서 6가지 중에 포함되는 ‘놀라운’ 일반적으로 정서가 차원에서 중성적, 각성가 차원에서는 높은 정서로 평가된다. 다른 5가지 기본 정서와 가장 큰 차이점은 바로 중성적인 정서가로, 우리가 보통 ‘정서적’이라고 할 때 긍정, 혹은 부정을 표현하는 것처럼 정서에서 중성적이지 않은 것이 일반적인데 ‘놀라운’은 정서가는 중성이면서 각성가만 높다는 차이이다. 하지만 이러한 ‘놀라운’ 정서에 대한 다른 의견으로, 연구 과제에 따라 긍정적 혹은 부정적으로 경험될 수 있다는 점에서 중성적이지 않은 양가적(ambivalent)으로 평가되기도 한다(Noordewier & Breugelmans, 2013). 연구에 따라 ‘놀라운’ 하나의 스케일을 쓰는 것이 아니라 ‘긍정적으로 놀라운’, ‘부정적으로 놀라운’ 이런 식으로 두 정서가에 따른 ‘놀라운’을 따로 쓰기도 한다. 추후 연구에서는 놀라운 얼굴표현이 포함된 연구가 진행된다면 더 많은 얼굴 정서 간 관계를 파악할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 연구 참여자가 한국 거주 고령자와 외국 거주 고령자 둘다 포함되어 있었다. 위 언급하였던 타인종 효과처럼 얼굴 정서 인식에서 인종의 효과가 보고된 만큼 연구 참여자의 주거 환경이 통제되지 않았던 점은 제한점 중 하나라고 할 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 연구 참여자의 거주 환경을 하나의 독립변인으로 하여, 거주 환경에 따른 얼굴 정서 인식의 차이를 살펴보는 것이 흥미로운 것이다. 또한 본 연구에서는 사용된 얼굴 자극이 연구 참여자와 다른 인종이었다. 청년층은 외국인에 대한 노출 경험이 노년층에 비해 상대적으로 더 많을 수 있어, 다른 인종에 대한 노출의 경험이 연령별로 다를 수 있다는 점이 제한점으로 들 수 있다.

종합하면, 본 연구에서는 얼굴 정서 평정 과제를 이용한 방법으로 정서가, 각성가, 그리고 지배가의 3차원 핵심 정서 공간을 도출하였으며, 이에 얼굴 자극의 연령에 따른 영향을 확인하였다. 연구 참여자가 노년층일 때 청년층과 노년층이 표현하는 정서를 다르게 인식하며, 청년층이 인식하는 얼굴 정서가 비교되었다. 본 연구 결과는 세대 간 의사소통 및 정서 인식에 개인화된 접근방법을 제공하고, 고령자의 정서 인식에 대한 이해를 향상하는 데 도움이 될 것이다.

## REFERENCES

- Alonso-Recio, L., Martín-Plasencia, P., Loeches-Alonso, Á., & Serrano-Rodríguez, J. M. (2014). Working memory and facial expression recognition in patients with Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(5), 496-505.
- Anastasi, J. S., & Rhodes, M. G. (2005). An own-age bias in face recognition for children and older adults. In *Psychonomic Bulletin and Review* (Vol. 12, Issue 6, pp. 1043-1047). Springer New York LLC. DOI: 10.3758/BF03206441
- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human Brain Mapping*, 23(4), 200-209.
- Baucom, L. B., Wedell, D. H., Wang, J., Blitzer, D. N., & Shinkareva, S. V. (2012). Decoding the neural representation of affective states. *Neuroimage*, 59(1), 718-727.
- Bigand, E., Vieillard, S., Madurell, F., Marozeau, J., & Dacquet, A. (2005). Multidimensional scaling of emotional responses to music: The effect of musical expertise and of the duration of the excerpts. *Cognition and Emotion*, 19(8), 1113-1139. DOI: 10.1080/02699930500204250
- Bimler, D. L., & Paramei, G. V. (2006). Facial-expression affective attributes and their configural correlates: components and categories. *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 19-31.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000a). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology*, 37 (September 2000), 204-215. <https://www.cambridge.org/core/terms>.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000b). Emotion and motivation. *Handbook of Psychophysiology*, 2, 602-642.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. G. (2000). Psychophysiological science: Interdisciplinary approaches to classic questions about the mind. In J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary, & G.G. Berntson, (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 1-16). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Choi, H., Kim, H., & Eom, J. (2014). Differences in recognizing the emotional facial expressions of diverse races in Korean children and undergraduates. *The Korean Journal of Developmental Psychology*, 27(1), 19-31.
- Ebner, N. C., Luedicke, J., Voelkle, M. C., Riediger, M., Lin, T., & Lindenberger, U. (2018). An adult developmental approach to perceived facial attractiveness and distinctiveness. *Frontiers in Psychology*, 9, 561. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00561
- Ebner, N. C., Riediger, M., & Lindenberger, U. (2010). FACES-a database of facial expressions in young, middle-aged, and older women and men: Development and validation. *Behavior Research Methods*, 42(1), 351-362. DOI: 10.3758/BRM.42.1.351
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. *Handbook of Cognition and Emotion*, 98(45-60), 16.
- Ekman, P., & Davidson, R. J. (1994). *The nature of emotion: Fundamental questions*. Oxford University Press. <https://psycnet.apa.org/record/1995-97541-000>
- Gendron, M., Roberson, D., van der Vyver, J. M., & Barrett, L. F. (2014). Perceptions of emotion from facial expressions are not culturally universal: evidence from a remote culture. *Emotion*, 14(2), 251-262.
- Gothard, K. M., Battaglia, F. P., Erickson, C. A., Spitzer, K. M., & Amaral, D. G. (2007). Neural responses to facial expression and face identity in the monkey amygdala. *Journal of Neurophysiology*, 97(2), 1671-1683.
- Gu, S., Wang, F., Patel, N. P., Bourgeois, J. A., & Huang, J. H. (2019). A model for basic emotions using observations of behavior in *Drosophila*. *Frontiers in Psychology*, 10, 781.
- Holland, C. A. C., Ebner, N. C., Lin, T., & Samanez-Larkin, G. R. (2019). Emotion identification across adulthood using the Dynamic FACES database of emotional expressions in younger, middle aged, and older adults. *Cognition and Emotion*, 33, 245-257. DOI: 10.1080/02699931.2018.1445981
- Kang, H., & Kwon, J. (2019). Age related- and individual differences in real emotion regulation after anger mood induction: A comparison of young and older adults. *The Korean Journal of Developmental Psychology*, 32(4), 59-81. DOI: 10.35574/KJDP.2019.12.32.4.59
- Kim, J. (2021). Representation of facial expressions of different ages: A multidimensional scaling study.

- Korean Society for Emotion and Sensibility*, 24(3), 71-80. DOI: 10.14695/kjsos.2021.24.3.71
- Kreibig, S.D., Samson, A.C., & Gross, J.J. (2010). The psychophysiology of mixed emotional states. *Psychophysiology*, 44(5), 787-806.
- Lamont, A. C., Stewart-Williams, S., & Podd, J. (2005). Face recognition and aging: Effects of target age and memory load. *Memory and Cognition*, 33(6), 1017-1024. DOI: 10.3758/BF03193209
- Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (2008). International affective picture system (IAPS): affective ratings of pictures and instruction manual. In *Technical Report*. University of Florida. <https://ci.nii.ac.jp/naid/20001061266/>
- Lee, K.-U., Chae, J.-H., Choi, I.-C., Lee, H.-K., Kweon, Y.-S., & Lee, C. T. (2005). Decreased recognition of facial affects in elderly. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, 44(2), 259-263.
- Riediger, M., Voelkle, M. C., Ebner, N. C., & Lindenberger, U. (2011). Beyond "happy, angry, or sad?": Age-of-poser and age-of-rater effects on multi-dimensional emotion perception. *Cognition and Emotion*, 25, 968-982. DOI: 10.1080/02699931.2010.540812
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178. DOI: 10.1037/h0077714
- Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1259-1283.
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1985). Multidimensional scaling of emotional facial expressions. similarity from preschoolers to adults. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(5), 1290-1298. DOI: 10.1037/0022-3514.48.5.1290
- Russell, J. A., Lewicka, M., & Niit, T. (1989). A cross-cultural study of a circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 848-856. DOI: 10.1037/0022-3514.57.5.848
- Schönemann, P. H. (1966). A generalized solution of the orthogonal procrustes problem. *Psychometrika*, 31(1), 1-10. DOI: 10.1007/BF02289451
- Soh, Y., Choi, J., Kim, S., & Noh, S. (2015). Adult age differences in facial emotion recognition. *The Korean Psychology Conference*, 365.
- Susskind, J. M., Littlewort, G., Bartlett, M. S., Movellan, J., & Anderson, A. K. (2007). Human and computer recognition of facial expressions of emotion. *Neuropsychologia*, 45(1), 152-162.
- Voelkle, M. C., Ebner, N. C., Lindenberger, U., & Riediger, M. (2012). Let me guess how old you are: Effects of age, gender, and facial expression on perceptions of age. *Psychology and Aging*, 27, 265-277. DOI: 10.1037/a0025065
- Voelkle, M. C., Ebner, N. C., Lindenberger, U., & Riediger, M. (2013). Here we go again: Anticipatory and reactive mood responses to recurring unpleasant situations throughout adulthood. *Emotion*, 13, 424-433. DOI: 10.1037/a0031351
- Wilson-Mendenhall, C., Barrett, L. F., & Barsalou, L. W. (2013). Neural evidence that human emotions share core affective properties. *Psychological Science*, 24, 947-956.
- Zhou, X., Elshiekh, A., & Moulson, M. C. (2019). Lifetime perceptual experience shapes face memory for own-and other-race faces. *Visual Cognition*, 27(2), 1-14. DOI: 10.1080/13506285.2019.1638478

원고접수: 2024.05.24

수정접수: 2024.06.07

게재확정: 2024.06.07