

얼굴 인상과 물리적 특징의 관계 구조 분석*

The analysis of relationships between facial impressions and physical features

김 호 선** 한 재 현**
(Hyo-Sun Kim) (Jae-Hyun Han)

요 약 얼굴 인상과 얼굴의 물리적 특징 사이의 관계를 분석하고 인상이 얼굴의 유사성 판단에 미치는 영향을 조사하였다. 얼굴 데이터베이스로부터 선정한 79개의 얼굴에 대해 '순하다-사납다', '영리하다-우둔하다', '여성스럽다-남자답다', '옛되다-성숙하다'의 네 개 차원에 대한 인상 평정값과 41개의 물리적 특징의 측정값을 수집하였다. 두 가지 값을 대상으로 한 중다 회귀 분석 결과, 얼굴의 물리적 구조가 인상과 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 얼굴의 유사성 판단 실험을 통해서 인상이 얼굴 정보 처리 과정에서의 사용 가능성을 확인하였다. 실험 결과, 사람들은 물리적 특징 조건이 비슷할 때 중성 인상의 얼굴보다 동일한 인상의 얼굴들을 더 유사하게 지각하는 것으로 나타났다. 이러한 결과들은 인상이 얼굴 생김새를 표상하는 심리적인 구조로 사용되며 인상 정보가 얼굴 처리 과정에 포함될 가능성이 있음을 시사한다.

주제어 얼굴 인상, 물리적 특징, 얼굴 정보 처리

Abstracts We analyzed the relationships between facial impressions and physical features, and investigated the effects of impressions on facial similarity judgments. Using 79 faces extracted from a face database, we collected the ratings of impressions along four dimensions -mild-fierce, bright-dull, feminine-manly and youthful-mature- and the measures of 41 physical features. Multiple Regression Analyses showed that the ratings of impressions and the measures of features are closely connected with each other. Our experiments using facial similarity judgments confirmed the possibility that facial impressions are used in processing of facial information. We found that people tend to perceive faces as similar when they have the same impressions rather than neutral ones, although all of them are alike physically. These results imply that facial impressions are used as a psychological structure representing facial appearance, and that facial processing includes impression information.

Keywords facial impression, physical features, facial information processing

얼굴은 다른 사람을 접할 때 가장 먼저 보게 되는 신체 부분이며 상대방을 알아보는데 필요한 가장 중요한 정보를 담고 있다. 우리는 쉽고 빠르게 다른 사람의 얼굴을 알아보지만 얼굴 인식이 어떻게 이루어지는지를 설명하는 것은 쉽지 않다. 얼굴 인식을 일반 사물의 인식과

비교해보면 그 어려움을 상대적으로 알 수 있다. 일반 사물은 사물이 다르면 구성요소가 다르거나 구성요소가 같더라도 그것들의 관계구조가 다르기 때문에 구성요소와 관계구조에 대해 기억하면 그 사물이 무엇인지 알 수 있다[1,2]. 그러나 얼굴은 구성요소와 관계 구조가 매우 유사하기 때문에[3] 사물과 동일한 방법으로 기억하면 그 얼굴이 누구인지를 알아보기가 힘들 수 있다.

얼굴과 같이 매우 유사한 구성요소와 관계구조를 가지는 자극을 사람이 어떻게 기억하는지를 설명하려면 일반 사물들과 다른 표상 모형이 필요하다[4,5]. 이러한 표상 모형의

* 본 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의해서 연구되었음(KRF-2002-005-H20001).

** 연세대학교 인지과학연구소
Center for cognitive science, Yonsei University
dewgum@psylab.yonsei.ac.kr

하나로 Valentine[6]은 다차원 얼굴 공간(multidimensional face-space) 모형을 제안하였다. 다차원 얼굴 공간에서 하나의 얼굴은 몇 개의 차원값으로 규정되는 하나의 점으로 표상된다. 이 차원들은 얼굴을 부호화할 때 사용하는 얼굴 생김새의 물리적인 특징을 나타낸다. 예를 들어 눈의 크기, 코의 높이, 입술 두께와 같이 개별 구성요소의 크기나 방향에 대응될 수 있고 눈과 눈썹의 간격, 코와 입술의 간격 등과 같이 구성요소의 관계구조에 대응될 수도 있으며 여러 구성요소 값의 선형조합에 대응될 수도 있다.

기억의 저장과 인출의 관점에서 보았을 때 다른 사람을 알아본다는 것은 그 얼굴을 기억 속에 저장되어 있는 얼굴들과 비교하여 일치하는 얼굴을 찾아낸다는 것을 의미한다. 사람이 주어진 처리 용량의 한계 내에서 얼굴 정보를 효율적으로 처리하기 위해서는 물리적 특징들을 압축하여 처리하는 전략이 필요하다. 이러한 전략의 한 대안으로서 많은 연구자들이 가정하고 있는 다차원 공간 모형에서는 대부분 3-4개의 차원으로 여러 구성요소 정보를 압축한다. 이 차원은 '얼굴형', '머리카락 길이'와 같이 물리적인 특징에 대응되기도 하고[7], '지각된 나이'와 같이 좀 더 심리적인 특징에 대응되기도 한다[8]. 다차원 분석은 사람이 심리적으로 지각하는 유사성을 근거로 차원에 이름을 붙인 것이기 때문에 차원이 물리적인 특징에 대응된다하더라도 심리적인 특징으로 바꾸어 설명할 수 있다. 예를 들어 '얼굴형' 차원은 얼굴의 곡률을 물리적으로 계산한 값을 바탕으로 한 것이 아니라 사람들의 지각을 바탕으로 한 것이기 때문에 '둥그랗다 - 각자다' 등의 이름을 붙일 수 있다.

여러 물리적 특징이 조합되어 압축된 정보를 심리적인 표상으로 전환시킬 수 있다는 가정은 얼굴 인식 시스템을 구현할 때 다차원 공간 모형을 얼굴 인식을 위한 계산 모형과 통합할 수 있는 근거를 마련해준다. 계산 모형에서는 하나의 얼굴이 2차원 얼굴 이미지에서 추출된 물리적 세부 특징의 조합으로 표상되지만[9,10,11] 다차원 공간 모형에서는 심리적 평정에 근거한 얼굴의 구조적 특징이 하나의 점으로 표상된다[7,8]. 이 두 모형을 통합하기 위해서 우선 계산 모형에서 얼굴을 구별하는데 중요한 물리적 특징을 찾아내고, 사람들을 대상으로 얼굴 비교 실험을 실시하여 다차원 공간에서의 차원을 찾아낸다. 물리적 특징의 유사성에 따라 얼굴들을 위치시킨 공간을 심리적인 유사성에 따라 얼굴들을 위치시킨 공간과 연결시키기 위해서 신경망을 사용하기도 한다[12]. 이와 같은 통합 모형은 물리적 특징과 심리적인 특징을 연결할 수 있는 접점을 가지고 있기 때문에 사람들이 공감할 수 있는 인식 결과를 산출할 가능성이 크다.

물리적 특징이 압축된 심리적인 특징은 심리학적으로 의미 있는 표상일 가능성이 높다. 얼굴을 인식할 때 사용되는 심리적인 표상이 무엇인지 찾기 위해서는 실제로 사람들이 어떻게 얼굴을 알아보는지를 살펴보는 작업이 필요하다. 일상생활에서 사람들은 누군가의 얼굴을 떠올리거나 기억할 때 인상 어휘를 사용한다. 우리는 다른 사람의 얼굴을 보면 그 사람에 대해 어떤 느낌을 가지게 되는데 이를 인상이라고 부른다[13,14]. 인상은 짧은 순간 형성되지만 일시적으로 끝나지 않고 지속적으로 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 우리는 어떤 사람의 얼굴에 대해 표현할 때 주로 그 사람의 인상을 말하고, 어떤 사람의 얼굴이 잘 기억나지 않을 때 인상을 떠올리면 잘 기억된다. 이처럼 인상이 얼굴 정보를 처리하는 과정 중에 형성되며 이후의 과정에서 사용되는 것으로 미루어볼 때 얼굴 인상은 얼굴 인식과 관련된 심리적 표상으로 존재할 가능성이 있다.

다른 사람을 보고 인상을 형성하는 일은 빈번하게 발생하지만 인상이 무엇인지를 설명하는 것은 쉽지 않다. 얼굴 인상은 사람들이 얼굴을 보았을 때 마음속에서 형성되는 모든 느낌을 포함한다. 인상에 대해 설명하기 어려운 것은 개념 자체가 모호해서라기보다 사람에 따라 사용하는 어휘가 다르기 때문일 것이다. 하나의 얼굴을 표현하는 인상 어휘를 모아도 다양한 인상 어휘가 수집되기 때문에 인상을 객관적으로 설명하는 것은 쉽지 않다. 인상의 개념을 분명히 하기 위해서는 인상을 어휘 수준에서가 아니라 좀더 상위 수준에서 분석한 연구를 살펴볼 필요가 있다. 이경성[15]은 얼굴인상을 표현하는 용어들을 '순하다 - 사납다' 혹은 '인상이 좋다 - 인상이 나쁘다'(제 1차원), '이지적이다 - 맹하다' 혹은 '영리하다 - 우둔하다'(제 2차원), '점잖다 - 경박하다'(제 3차원), '여성스럽다 - 남자답다'(제 4차원)의 4차원 공간으로 재구성하였다. 얼굴 인상을 표현하는 어휘는 아니지만 사람들이 얼굴을 지각할 때 느끼는 감성을 차원으로 하여 감성 공간을 구성한 연구도 있다. 박수진, 한재현, 정찬섭[16]은 다양한 감성 어휘를 '부드럽다 - 날카롭다', '옛되다 - 성숙하다'의 2차원 공간으로 재구성하는 모형을 만들었다. 이 연구들은 마음속에서 형성되는 주관적인 느낌을 표현할 때 비록 어휘의 종류가 다양하더라도 어휘들이 가지는 의미를 기준으로 한 차원으로 분류하면 비교적 안정적이며 일관된 기술이 가능하다는 것을 보여준다.

얼굴 인상에 대해 비교적 일관된 기술을 할 수 있다는 것은 사람들이 실제로 느끼는 인상도 어느 정도 일관된다는 것을 의미한다. 예를 들어, 사람들은 넓은 이마, 큰 눈이나 작은 턱, 또는 짧은 코를 가진 얼굴을 보면 옛되

다고 느꼈으며[17], 눈이 크고 둥글며, 눈썹이 높고, 턱이 작은 얼굴을 보면 약하고, 복종적이며, 따뜻하고, 친절하고, 순진하고, 정직한 인상을 받았다[18]. 이런 연구 결과들은 얼굴의 생김새와 인상이 안정적인 대응관계를 가질 수 있다는 것을 암시한다. 인상과 물리적 특징 간의 좀더 안정적인 대응관계를 알아보기 위해서 인상 차원 수준에서 물리적 특징 간의 관계를 알아본 연구들도 있다. 눈썹 기울기, 입 너비, 눈썹과 코간의 수직 거리 등 여러 물리적 특징의 조합은 '사나운-온화한' 인상을 결정짓는다[19]. 눈썹꼬리, 눈두덩의 상하 길이, 눈 간 거리 등의 조합은 '날카롭다 - 부드럽다' 차원에, 얼굴 상단부 길이, 콧구멍 너비 등의 조합은 '옛되다 - 성숙하다' 차원에 영향을 준다[20]. 이 연구들은 얼굴의 인상과 물리적 특징이 긴밀하게 연관이 있으며 특정한 물리적 특징은 특정한 인상을 형성한다는 것을 잘 보여준다.

인상이 얼굴의 물리적 특징과 안정적으로 대응된다면 인상과 얼굴의 물리적 특징 간의 관계는 함수로 표현될 수 있다. 우리는 어떤 인상 어휘를 들으면 어렵듯이 어떤 얼굴을 떠올릴 수 있는데 이것은 그 인상이 특정한 물리적 특징과 일관된 관계를 지니기 때문이다. 특정 인상이 특정 물리적 구조와 대응되는 함수적 기반을 가질 수 있다는 것은 심리적인 특징인 인상이 시각적인 얼굴의 정보를 처리하는 과정 중에 사용될 가능성이 있다는 것을 암시한다. 예를 들어, 얼굴을 떠올릴 때 인상 어휘를 들으면 더 쉽게 기억할 수 있는 것은 인상이 하나의 단서로 사용되어 정보 처리에 도움을 주기 때문일 것이다.

본 연구에서는 인상이 물리적 정보를 압축한 심리적인 표상으로 존재할 가능성이 있는지 알아보기 위해 인상과 얼굴의 물리적 특징 간의 대응 관계를 찾아내었다. 설문 을 통해 얼굴 자극의 인상을 평정시키고, 인상 평정값과 물리적 특징값을 변수로 한 중다 회귀 분석을 통해 각각의 인상을 형성하는데 영향을 주는 중요한 물리적 특징 구조를 찾아내었다. 또한 형성된 인상이 이후 얼굴을 처리하는 과정에 사용될 가능성이 있는지를 알아보기 위해 서 얼굴의 유사성 판단 실험을 실시하였다. 물리적으로 유사한 두 얼굴이 지각적으로 유사해 보일 것이라는 것을 쉽게 예측할 수 있다. 그러나 우리가 얼굴의 지각적 유사성을 판단할 때 물리적 특징을 직접 비교한 결과만을 토대로 하지는 않을 것이다. 얼굴이 지각적으로 유사하다고 판단하는데 인상의 유사성도 영향을 줄 것이라는 가정을 토대로 하여 물리적인 유사성이 비슷할 때 얼굴의 유사성을 어떻게 지각하는지 살펴보았다.

1. 인상과 얼굴의 물리적 특징의 대응 관계 분석

얼굴 인상이 중요한 물리적 특징 정보를 압축한 중간 표상으로 존재할 수 있다는 가능성을 확인해보기 위해서 인상과 얼굴의 물리적 특징의 대응 관계를 분석하였다. 얼굴 인상이 일관적으로 지각될 수 있고 물리적 구조에 의해 유의미하게 설명될 수 있다는 것은 심리적인 특징인 인상이 물리적 특징 정보를 압축한 중간 표상일 가능성이 있다는 것을 암시한다. 얼굴의 인상 정보는 평정자들이 4개의 인상 차원에 따라 얼굴을 평정한 평균값이었다. 얼굴의 물리적 특징 정보는 박수진 등[16]이 사용한 36개 변수의 측정값과 기본 얼굴형과의 상관값 5개로 나타내었다. 측정된 물리적 특징값을 변인으로 중다회귀분석을 실시하여 얼굴의 4개의 인상 차원 각각을 설명하는 물리적 구조를 찾아보았다.

(1) 얼굴 인상의 평정

얼굴을 볼 때 사용하는 얼굴 인상은 이정성[15]의 연구 결과를 사용하였다. 연구 결과에 따르면 다차원 분석에서 독립적인 4개의 차원은 '순하다 - 사납다'(제 1차원), '영리하다 - 우둔하다'(제 2차원), '점잖다 - 경박하다'(제 3차원), '여성스럽다 - 남성답다'(제 4차원)였다. 그러나 연령과 관련된 '옛되다 - 성숙하다' 차원이 많은 연구들에서 중요한 인상 차원으로 사용되었고[21, 22] '점잖다 - 경박하다' 차원이 연령과 관련있는 것을 고려하여 3차원은 '옛되다 - 성숙하다' 차원으로 대신하였다.

평정자 연세대학교 심리학과에서 개설한 교양 심리학과목과 계열 기초 과목을 수강하는 228명의 학부생이 평정에 참가하였다. 이 중 남학생은 128명(56.1%)이었고, 여학생은 100(43.9%)명이었다.

평정 자극 평정 자극으로 사용된 얼굴은 연세대학교 시각 연구실의 얼굴 데이터베이스(date base)에서 추출한 221명의 얼굴 중 예비인상 평정값을 토대로 선정된 79개의 얼굴이었다. 이 데이터베이스는 2001년도에 구축된 것으로, 그 당시 서울 소재 대학에 재학 중이었던 20대 여성 514명의 얼굴 사진으로 구성되어 있다. 사진들은 의복 및 배경이 동일하고 머리카락, 안경 등을 제거하여 얼굴 세부 요소가 모두 보이는 컬러 사진이었다.

예비 인상평정은 뚜렷한 인상 정보를 가진 얼굴들을 최종 평정 얼굴로 추출하기 위해서 실시하였다. 예비 인상 평정에 사용되는 얼굴들이 모든 얼굴들을 대표할 수 있도록 물리적 특징에 따라 설정된 가상의 공간에서 곱고루 선정하였다. 얼굴 데이터베이스에 포함된 514개의

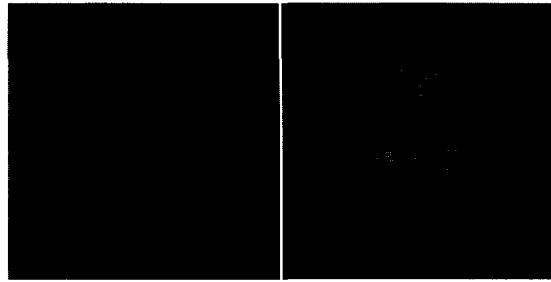
얼굴 중 379개 얼굴의 물리적 측정값들에 대해 주성분 분석을 실시하여 얻은 다섯 개의 차원으로 얼굴 공간을 설정하였다. 예비 인상평정에 사용된 얼굴은 32개(25=32)의 분면에서 골고루 뽑은 221개의 얼굴이었다. 분면별로 29개의 분면에서는 각각 7명의 얼굴을, 나머지 3개의 분면에서는 분면 당 6명의 얼굴을 무선적으로 추출하였다. 색채에 따른 인상효과를 배제하기 위해서 추출된 사진을 흑백으로 전환하였다. 예비 인상평정에 참가한 대학원생은 남학생과 여학생이 3명씩, 총 6명이었다. 평정자들은 모니터를 통해 제시된 얼굴 사진을 2000ms 동안 응시한 후 4개의 인상 차원에 대해 9점 척도로 평정하였다(1 순하다 - 사납다 9 / 1 영리하다 - 우둔하다 9 / 1 여성스럽다 - 남자답다 9 / 1 옛되다 - 성숙하다 9). 제시되는 사진의 크기는 시각으로 $11^{\circ} \times 11^{\circ}$ 였으며 순서는 무선화되었다. 평정 시간에는 제한을 두지 않았으며 평정이 끝나면 바로 다음 얼굴 사진이 제시되었다. 예비 인상 평정값은 개인별로 표준화한 후에 평균값을 계산하여 사용하였다.

예비 평정 결과를 토대로 4개의 인상 차원에서 각 극단에 분포하는 얼굴을 중복되지 않게 선정하여 총 79개의 얼굴을 최종 자극으로 사용하였다. 인상 차원별로 순하다-사납다 차원에서 20개, 영리하다-우둔하다 차원에서 21개, 여성스럽다-남자답다 차원과 옛되다-성숙하다 차원에서 각각 19개의 얼굴을 추출하였다.

평정 항목 및 절차 평정은 설문지를 통해 강의실에서 이루어졌다. 설문지는 A4 용지 5장이었다. 평정대상 사진은 빔 프로젝터(beam projector)를 통해 스크린에 제시되었고, 크기는 시각으로 평균 $12^{\circ} \times 12^{\circ}$ 였다. 얼굴 사진으로부터 평정자들까지의 거리는 약간의 차이가 있었기 때문에 사진 크기가 동일하여도 평정자들이 보는 실제 자극의 크기는 다를 수 있었다. 평정 대상이 되는 79명의 얼굴 사진을 3개의 세트로 나누고 평정자들도 3개의 그룹으로 나누어 3개의 세트를 각각 다른 평정자 그룹에 제시하였다. 평정자들은 제시된 사진을 보고 4개의 인상 차원 각각에 대해서 9점 척도에 평정하였다(1 순하다 - 사납다 9 / 1 영리하다 - 우둔하다 9 / 1 여성스럽다 - 남자답다 9 / 1 옛되다 - 성숙하다 9). 중간 값인 5점은 어떤 인상에도 포함되지 않는 중성 인상 얼굴일 때 평정하도록 설명을 하였다. 하나의 얼굴 자극을 보고 인상을 평정하는 시간은 평균 2000ms이었다. 자극 제시 시간으로 2000ms는 얼굴로부터 추출할 수 있는 전반적인 정보를 처리하기에 충분한 것으로 알려져 있다[23].

결과 예비 인상 평정에서 극단에 위치한 79개의 얼굴들을 선택하여 본 인상 평정을 실시한 결과 인상 평정값은 극단에 편향되지 않고 중앙으로 수렴되어 1-9점 사이

옛되다-성숙하다



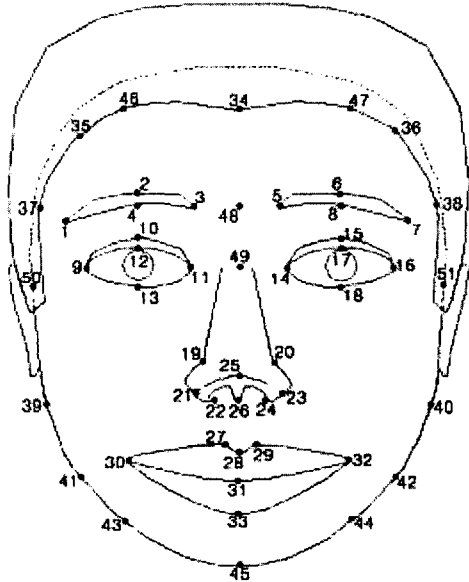
(그림 1) '옛되다-성숙하다' 차원의 극단에 위치한 대표얼굴

에 골고루 분포하였다. 이는 평정자들이 제시된 79개의 얼굴들을 전체 집단으로 보고 그 안에서 골고루 평정하였기 때문일 것으로 해석된다. 전체 얼굴의 인상 평정값 평균은 인상 차원에 따라 '순하다-사납다' 차원이 5.36(± 1.35), '영리하다-우둔하다' 차원이 5.24(± 1.15), '여성스럽다-남자답다' 차원이 5.25(± 1.31), '옛되다-성숙하다' 차원이 5.65(± 1.26)이었다. 이와 같은 결과는 평정자들이 중성 인상을 5점 정도에 맞춰 주어진 척도를 비교적 잘 이용했다는 것을 보여준다. 그림 1에 '옛되다-성숙하다' 차원의 극단에 위치하는 대표 얼굴을 제시하였다.

(2) 얼굴의 물리적 특징값 측정

얼굴의 물리적 특징값은 박수진 등[22]이 측정된 36개의 변수와 기본 얼굴형과의 상관값 다섯 개를 사용하였다. 사용된 36개의 변수들은 모두 얼굴 인식에서 중요하다고 알려진[24] 내부 구성요소와 관련된 것이었다. 내부 구성 요소 변수들의 값은 그림 2와 표 1에서 제시된 얼굴 특징점들 간의 거리로 측정되었다. 눈, 코, 입 등의 얼굴의 구성요소의 길이, 너비, 두께와 관련된 것이 26개, 구성요소 간의 거리와 관련된 것이 6개, 눈썹과 눈 등의 곡률과 관련된 것이 4개였다. 곡률은 구성요소가 굽은 정도를 나타내는 것으로, 세부 요소의 합을 요소 부분의 합으로 나눈 값이다. 곡률은 식 (1)에 따라 계산되었다. 이 식에서 x, y, z 는 계산에 사용된 특징점의 번호를 나타낸다. 예를 들어, 눈썹 곡률은 1번과 2번의 특징점 거리에 2번과 3번 특징점 거리를 더한 후 이를 1번과 3번 거리로 나눈 것이다. 내부 구성 요소 변수들의 수치값은 얼굴의 가로폭(그림 2)의 37-38 간 너비)이나 세로 길이(그림 2)의 34-45 간 길이)로 나누어서 얼굴 크기에 대해 정규화하였다. 곡률은 비율값을 가지고 있으므로 정규화하지 않았다.

$$C_{(x,y,z)} = \frac{\overline{xy} + \overline{yz}}{\overline{xz}} \quad \text{식 (1)}$$



(그림 2) 얼굴의 물리적 특징을 측정하기 위해 사용된 얼굴 특징점

기본 얼굴형과의 상관값 5개는 얼굴 외곽형 정보를 포함하기 위해서 사용하였다. 박수진 등[16]은 긴형, 둥근형, 네모형, 역삼각형, 계란형을 다섯 가지 기본 얼굴형으로 선정하고 각각의 얼굴형을 대표할 수 있는 얼굴을 선택하여 이를 기본 얼굴 외곽형으로 삼았다. 이들 대표 얼굴 외곽형의 수치값과 79개 얼굴들의 수치값 간의 상관값을 구하여 얼굴 외곽형 정보를 측정하였다.

(3) 얼굴 인상과 얼굴의 물리적 구조와의 관계

얼굴의 인상이 어떤 물리적 특징들의 영향을 받는지를 살펴보기 위해서 얼굴의 물리적 특징값 36개와 기본 얼굴형과의 상관값 5개를 독립변인으로 설정하여 4개 차원의 얼굴 인상 각각을 예측할 수 있는 중다 회귀 분석을 실시하였다.

회귀 분석 결과, <표 2>에서 볼 수 있듯이 순하다사남다 차원 상에서 '눈썹꼬리 처진 정도' 와 '입술 너비'에 의해 인상의 변화량 중 26.3%가 설명되었다. 눈썹꼬리가 처지고 입술너비가 넓을수록 순하게 보였고, 반대로 눈썹

<표 1> 얼굴의 물리적 특징 중 내부 구성 요소와 관련된 특징점, 변수명과 변수 설명

특징점	물리적 특징	변인명	변인설명
1-2	눈썹 뒤 부분 길이	눈썹 머리 뒷 부분의 길이	
2-3	눈썹 앞 부분 길이	눈썹 머리 앞 부분의 길이	
1-3	눈썹 길이	눈썹 전체의 길이	
2-4	눈썹 두께	눈썹 머리 부분의 두께	
2-3	눈썹 머리 처진 정도	눈썹 머리와 눈썹 시작점의 세로 거리	
1-3	눈썹 꼬리 처진 정도	눈썹 머리와 눈썹 끝점의 세로 거리	
10-12	쌍꺼풀 두께	쌍꺼풀 두께	
12-13	눈의 세로 길이	눈의 세로 길이	
9-11	눈의 가로 길이	눈의 가로 길이	
9-12	눈 머리 처진 정도	눈 머리가 처진 세로 거리	
9-11	눈 꼬리 처진 정도	눈 꼬리가 처진 세로 거리	
19-20	콧방울 너비	콧방울 위 부분의 너비	
21-23	코 너비	코 넓은 부위의 너비	
19-21	콧방울 높이	콧방울의 세로 높이	
21-22	코 피부 두께	코 피부의 두께	
22-24	코 구멍 너비	코 구멍 사이 너비	
25-26	코 올라간 높이	코 아래점과 가장 높은 부분까지의 높이	
27-29	입술산 너비	입술산 정점 사이의 너비	
30-32	입술 너비	입술 길이	
28-31	위 입술 두께	위 입술의 두께	
31-33	아래 입술 두께	아래 입술의 두께	
31-30	입술 올라간 정도	입술 정점과 끝점의 세로 길이	
27-28	입술산 길이	입술산 머리부터 입술 끝까지의 길이	
3-5	눈썹 사이의 길이	양 눈썹 사이 길이	
12-17	눈 사이 간격	눈동자 사이 간격	
4-10	눈두덩 길이	눈두덩의 길이	
11-14	눈 간 간격	눈끝점 사이 간격	
26-28	인중 길이	인중의 길이	
33-45	턱 길이	턱의 길이	
34-48	이마 길이	이마의 길이	
48-49	눈썹 코의 사이 거리	눈썹에서 코 시작점까지의 길이	
49-25	코 길이	코 길이	
1-2-3	눈썹 등근 정도	눈썹 너비에 비해 눈썹이 솟은 정도	
9-11-12	눈 등근 정도	눈 너비에 비해 눈이 솟은 정도	
27-28-29	입술산 등근 정도	입술산 너비에 비해 입술 끝이 들어간 정도	
21-23-25	코 등근 정도	코 너비에 비해 코 높은 부분이 솟은 정도	

<표 2> '순하다-사납다' 인상차원을 예언하는 정도에 대한 중다회귀 분석 결과

	adjusted R ²	얼굴의 물리적 특징 변인	Beta	t	p
F(2,76)=14.919	.263	눈썹꼬리 처진 정도	-.477	-4.888	.000
		입술 너비	-.279	-2.857	.006

<표 3> '영리하다-우둔하다' 인상차원을 예언하는 정도에 대한 중다회귀 분석 결과

	adjusted R ²	얼굴의 물리적 특징 변인	Beta	t	p
F(3,75)=14.854	.348	얼굴의 긴 정도	-.408	-4.278	.000
		위입술 두께	.257	2.633	.010
		눈 세로길이	-.194	-2.057	.043

<표 4> '여성스럽다-남자답다' 인상차원을 예언하는 정도에 대한 중다회귀 분석 결과

	adjusted R ²	얼굴의 물리적 특징 변인	Beta	t	p
F(5,73)=16.160	.493	얼굴형이 계란형인 정도	-.432	-4.993	.000
		쌍꺼풀 두께	-.325	-3.867	.000
		눈 세로길이	-.308	-3.594	.001
		눈간 간격	-.196	-2.312	.024
		이마길이	-.193	-2.245	.028

꼬리가 올라가고 입술너비가 좁을수록 사납게 보였다. 두 개의 변인들은 Kato 등[19], 박수진 등[20]의 연구에서도 일반적으로 나타났다. 또한 일반적으로 사람들이 사나운 얼굴을 그릴 때 눈썹을 올려서 그리는 경험적인 예와 일치하는 결과라고 할 수 있다. 이런 일관성은 '순하다-사납다' 차원이 눈썹 꼬리 처진 정도, 입술 너비와 매우 안정적으로 대응된다는 것을 보여준다.

영리하다-우둔하다 차원 상에서는 <표 3>에서와 같이 '얼굴의 긴 정도'와 '위입술 두께', '눈 세로길이'에 의해 인상의 변화량 중 34.8%가 설명되었다. 얼굴이 길고, 위입술 두께가 얇고, 눈 세로길이가 길수록 영리해 보였다. 반대로 얼굴이 짧고, 위입술 두께가 넓고, 눈 세로길이가 짧을수록 우둔하게 보였다. '얼굴의 긴 정도' 변인은 긴형 얼굴이 '지성적인' 인상으로 보인다는 권혜숙[25]의 연구결과와 일치하였다. '위입술 두께' 변인은 박수진 등[20] 연구에서 살펴보면 '야무진' 인상에 영향을 준 것으로 조사되었는데, 이 인상은 사람들이 일반적으로 영리하고 똑똑한 사람들에 대해 가지는 인상과 관련이 있을 것으로 추측된다.

여성스럽다-남자답다 차원 상에서는 <표 4>에서 볼 수 있듯이 '얼굴형이 계란형인 정도', '쌍꺼풀 두께', '눈 세

로길이', '눈간 간격', '이마 길이'에 의해 인상의 변화량 중 49.3%가 설명되었다. 계란형 얼굴이고, 쌍꺼풀 두께가 두껍고, 눈 세로길이가 길고, 눈간 간격이 넓으며, 이마길이 길수록 여성스럽게 보이고, 계란형 얼굴이 아니고, 쌍꺼풀 두께가 얇고, 눈 세로길이가 짧고, 눈간 간격이 좁으며, 이마길이가 짧을수록 남성적으로 보였다. '계란형 얼굴' 변인은 계란형 얼굴이 가장 여성스러워 보인다는 연구결과[25]와 일치하였다. 성별과 관련이 있는 여성스럽다-남자답다 인상이 얼굴형의 영향을 가장 많이 받는다는 결과는 여성과 남성의 얼굴형의 차이를 잘 반영한 것으로 보인다. 일반적으로 여성의 얼굴 골격은 남성의 얼굴 골격에 비해 더 둥글다고 알려져 있다[26].

옛되다-성숙하다 차원 상에서는 <표 5>에서 볼 수 있듯이 '얼굴형이 계란형인 정도', '눈 둥근 정도', '콧방울 너비', '눈간 간격'에 의해 25.0% 설명되었다. 계란형 얼굴이고 눈이 둥글지 않고 콧방울 너비가 좁으며 눈간 간격이 넓을수록 옛되어 보이고, 계란형 얼굴이 아니고 눈이 둥글수록 콧방울 너비가 넓으며 눈간 간격이 좁을수록 성숙해 보였다. 넓은 이마나 큰 눈, 작은 턱 또는 짧은 코가 옛되 보임을 유발한다는 연구들이 있었으나[17, 21] 여기서는 이러한 변인들이 주요한 설명 요인으로 나타나

<표 5> '옛되다-성숙하다' 인상차원을 예언하는 정도에 대한 중다회귀 분석 결과

	adjusted R ²	얼굴의 물리적 특징 변인	Beta	t	p
F(4,74) =7.497	.250	얼굴형이 계란형인 정도	-.371	-3.646	.000
		눈 둥근 정도	.301	2.921	.005
		콧방울 너비	.283	2.734	.008
		눈간 간격	-.263	-2.593	.011

지 않았다. 그러나 기존 연구들이 인상을 차원으로 가정하지 않았고, 계란형 얼굴은 넓은 이마, 좁은 턱과 관련 있다는 것을 고려하면 어느 정도 일관된 결과로 해석할 수 있을 것이다.

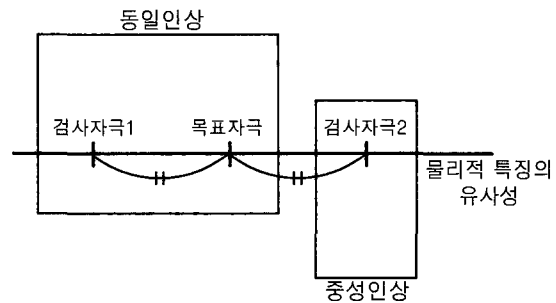
각 차원별 중다 회귀 분석 결과 인상은 얼굴의 물리적 특징 간에 비교적 안정적으로 대응 관계를 가진다는 것을 알 수 있었다. 이 대응 관계는 이전 연구[19, 20, 25]의 결과와 일치하였다. 이러한 결과는 인상이 물리적 구조와 대응되는 함수적 기반을 가질 수 있다는 것으로 해석될 수 있고 이로부터 심리적인 특징인 인상이 물리적 특징 정보를 압축한 중간 표상으로 존재할 수 있다는 가능성을 도출해 낼 수 있다.

2. 인상이 얼굴의 유사성 판단에 미치는 영향

중다 회귀 분석을 통해서 인상과 물리적 특징 간에 안정적인 대응 관계가 존재한다는 것을 알 수 있었고 이로부터 인상이 물리적 정보를 표상하는 심리적인 구조로서 기능할 가능성이 있음을 확인하였다. 이 가능성을 전제로 인상이 얼굴 정보 처리 과정 중에 사용되는지를 알아보기 위해서 얼굴 유사성 판단 실험을 실시하였다. 얼굴의 유사성 판단에 인상이 영향을 미치는지를 알아보기 위해 목표 얼굴과 물리적 특징은 비슷하지만 인상이 다른 두 개의 얼굴 중에서 목표 얼굴과 더 유사하다고 선택하는 비율을 조사하였다.

실험참가자 연세대학교에서 심리학 관련 과목을 수강하는 29명의 학부생이 과목 이수 조건으로 실험에 참가하였다.

실험 자극 및 장치 실험 자극은 한 개의 목표 얼굴 자극과 두 개의 검사 얼굴 자극이 하나의 세트를 이루었다. 두 개의 검사 얼굴 자극은 모두 목표 얼굴 자극과 물리적인 특징의 유사성 정도는 비슷하였지만 둘 중에 하나는 목표 자극과 동일한 인상으로 평정된 얼굴이었고



(그림 3) 목표 얼굴 자극과 두 개의 검사 얼굴 자극 간의 관계

나머지 하나는 중성 인상으로 평정된 얼굴이었다. (그림 3)에 목표 자극과 두 개의 검사 자극 간의 관계를 도식적으로 표현하였다. 목표 자극-동일인상 검사 자극 사이의 물리적 유사성은 목표 자극-중성인상 검사 자극 사이의 물리적 유사성보다 크거나 같도록 하였다.

목표 자극과 검사 자극들 간의 물리적인 특징의 유사성을 표현하기 위해서 1-(2)에서 사용된 41개의 물리적인 특징값 사이의 상관값을 조사하였다. 얼굴의 물리적 특징값 간의 단순 상관값은 .99이상으로 나올 만큼 모든 얼굴의 구성요소와 관계구조는 매우 유사하다. 단순 상관값으로는 유사성을 측정하지 못하기 때문에 기준 얼굴을 설정하여 그 얼굴과의 차이값에 대한 상관을 구하였다. 기준 얼굴은 차이값을 구하기 위해서 필요할 뿐 특정한 의미를 가지고 있지 않으므로 DB에서 물리적 특징값이 가장 평균에 가까운 얼굴을 선택하여 사용하였다.

얼굴 자극들 간에 인상이 동일할지를 판단하기 위해서 1-(1)에서 얻어진 인상 평정값을 범주 정보로 변형하여 사용하였다. 인상 평정값은 차원 위에서 연속적인 값을 가지지만 하나의 인상 차원은 중성 인상을 중심으로 두 개의 상반되는 인상 정보를 가지기 때문에(순하다-사납다/영리하다-우둔하다/여성스럽다-남자답다/옛되다-성숙하다) 인상 평정값에 따라 범주 정보로 변형하는 것이 가능하였다. 한 얼굴에 대해서 평정자의 80% 이상이 여덟 가

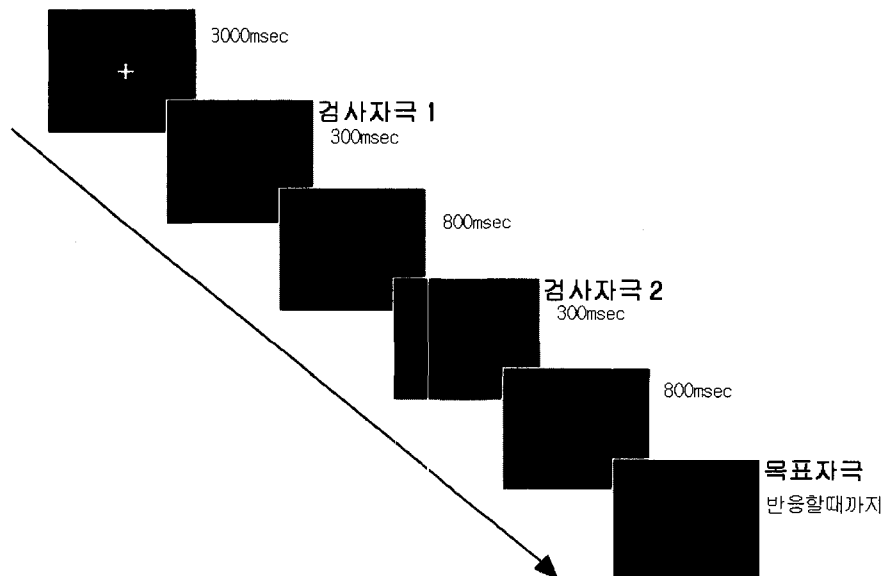
지의 인상 범주 중 하나의 인상에 속한다고 평정했을 때 그 인상을 가지는 얼굴로 분류하였다. 하나의 차원을 9점 척도로 보았을 때 1-4점은 순하다, 영리하다, 여성스럽다, 옛되다 인상에, 5점은 중성 인상, 6-9점까지는 사납다, 우둔하다, 남자답다, 성숙하다 인상에 속한다고 분류하였다. 목표 얼굴 자극과 동일한 인상을 가진 검사 얼굴 자극과 목표 얼굴 자극은 1-(1)에서 사용한 79개의 얼굴 중에서 선정하였다. 중성 인상을 가진 나머지 검사 얼굴 자극은 1-(1)의 예비 인상 평정에서 중성 인상이라고 평정된(9점 척도 중 평균 4.5점-5.5점) 얼굴 중에서 선정하였다.

선정된 얼굴 자극은 총 75개였으며 25개 세트로 분류되었다. 자극은 1개의 목표 얼굴 자극과 2개의 검사 얼굴 자극이 하나의 세트를 이루었다. 순하다 인상을 가진 자극 세트가 3개, 사납다 인상을 가진 세트가 4개, 영리하다 인상을 가진 자극 세트가 3개, 우둔하다 인상을 가진 세트가 4개, 여성스럽다 인상을 가진 세트가 2개, 남자답다 인상을 가진 세트가 2개, 옛되다 인상을 가진 세트가 2개, 성숙하다 인상을 가진 세트가 5개였다. 인상의 전반적인 영향을 보는 실험이기 때문에 자극 세트의 개수가 인상에 따라 동일하지 않아도 결과에는 큰 영향을 주지 않을 것이라 판단하였다.

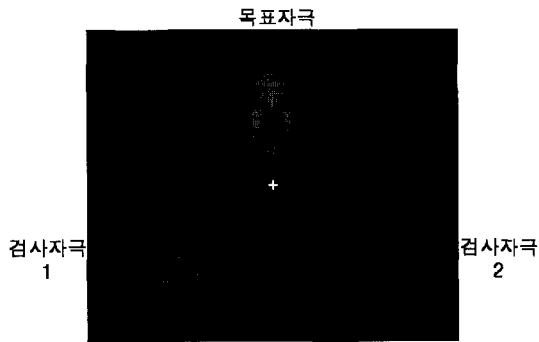
절차 실험은 자극이 제시되는 방법에 따라 두 개의 부분으로 나누어져 있었다. 실험 참가자가 수행해야 할 과

제는 두 개의 검사 얼굴 자극들 중에서 목표 얼굴 자극과 더 유사한 얼굴을 강제로 선택하는 것이었다. 실험 자극들은 모두 모니터를 통해 제시되었다.

실험의 첫 번째 부분은 자극을 시간에 따라 순차적으로 제시하는 방법이었다. 얼굴 자극들이 제시된 순서는 얼굴 분류실험에서 자주 사용되는 ABX 패러다임[27, 28]을 따라 2개의 검사 얼굴 자극이 먼저 나타나고 목표 자극 얼굴이 나중에 제시되었다. (그림 4)에 실험 자극이 제시되는 순서를 도식적으로 표현하였다. 실험이 시작되면 응시점이 3000ms동안 나타난 후에 두 개의 검사 얼굴 자극이 300ms씩 순차적으로 제시되었다. Lehky[29]에 따르면 얼굴을 구별하는데 필요한 자극 제시 시간은 약 100ms이었지만 편차와 자극크기, 자극이 화면에 그려지는 시간 등을 고려하여 300ms로 설정하였다. 검사 얼굴 자극은 화면에 하나씩 제시되었고 자극 크기는 시각으로 약 $12^{\circ} \times 12^{\circ}$ 였다. 중성 인상인 검사 얼굴 자극과 목표 얼굴과 동일한 인상의 검사 얼굴 자극은 순차적으로 제시되는 순서에 따라 균형을 이루도록 하였다. 검사 얼굴 자극 뒤에 각각 빈 화면이 800ms동안 나타났다. 검사 얼굴 자극이 사라지고 목표 얼굴 자극이 나타나면 실험참가자는 키보드를 통해서 반응을 하였다. 반응은 첫 번째에 제시된 검사 자극이 목표 자극과 더 유사하였다고 판단되면 위쪽 화살표(↑) 키를 누르고, 두 번째에 제시된 검사 자극이 목표 자극과 더 유사하였다고 판단되면 아래쪽



(그림 4) 자극이 순차적으로 제시되는 첫 번째 부분의 절차



(그림 5) 두 번째 부분에서 자극들이 동시에 제시된 화면의 예

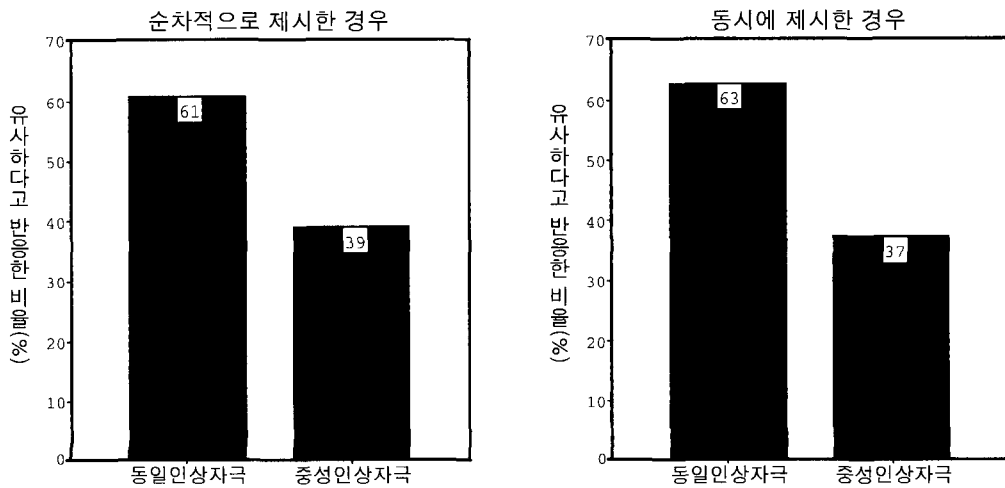
화살표(↓) 키를 누르는 것이었다. 목표 얼굴 자극은 실험 참가자가 반응을 할 때까지 제시되었다. 반응 시간에는 제한을 두지 않았으며 반응키를 누르면 다음 시행으로 넘어갔다.

실험의 두 번째 부분은 두 개의 검사 얼굴 자극과 목표 얼굴 자극이 한 화면에 동시에 제시되는 방법이었다. 일상생활에서 우리는 얼굴을 직접 대면하여 비교하는 상황을 자주 접하게 되는데 자극을 순차적으로 제시하는 방법으로는 얼굴을 직접적으로 비교하고 지각하는 과정을 보는데 제한이 있었다. 이런 제한점을 보완하기 위해서 얼굴들의 물리적 특징을 직접적으로 비교할 수 있도록 3개의 얼굴 자극들을 동시에 제시하였다. 응시점이 3000ms 동안 나타난 후에 화면에 세 개의 자극이 동시에 나타났다. (그림 5)와 같이 화면 위쪽에 제시된 얼굴이 목표 자극이었고, 화면 아래쪽에 제시된 왼쪽 얼굴과

오른쪽 얼굴이 검사 자극이었다. 자극의 크기는 모두 시각으로 약 12°×12°였다. 중성 인상인 검사 얼굴 자극과 목표 얼굴과 동일한 인상의 검사 얼굴 자극은 제시되는 위치에 따라 균형을 이루도록 하였다. 실험참가자는 아래쪽에 제시된 얼굴 중에서 왼쪽 얼굴이 목표 얼굴과 더 유사하다고 판단되면 왼쪽 화살표(←) 키를 누르고, 오른쪽 얼굴이 목표 얼굴과 더 유사하다고 판단되면 오른쪽 화살표(→) 키를 눌러 반응하였다. 반응 시간에는 제한을 두지 않았고 반응키를 누르면 바로 다음 시행으로 넘어갔다.

실험참가자들은 실험의 첫 번째 부분을 마치면 약 2분 간의 휴식 시간을 가진 후에 실험의 두 번째 부분에 참가하였다. 첫 번째 부분에서 얼굴 사진들은 순차적으로 한번씩만 제시되기 때문에 실험참가자들이 얼굴을 잘 기억하지 못할 것이라고 판단하여 두 번째 부분에서도 동일한 얼굴을 사용하였다. 자극이 동시에 제시되는 경우 참가자들은 유사성을 판단하는 동안 계속 얼굴을 볼 수 있었기 때문에 기억에 의존하여 판단하지 않고 직접적으로 얼굴의 물리적 특징을 비교할 것이라고 기대하였다.

결과 및 논의 목표 얼굴 자극과 두 개의 검사 얼굴 자극의 물리적인 특징값들 간에는 평균 .908의 상관성이 있는 것으로 조사되었다. 얼굴을 지각할 때 인상이 영향을 미치는지 알아보기 위해 중성 인상의 검사 얼굴을 목표 얼굴 자극과 더 유사하다고 반응한 비율과 목표 얼굴과 동일한 인상의 검사 얼굴을 유사하다고 반응한 비율을 비교하였다. 실험 결과를 (그림 6)에 나타내었다. 자극을 순차적으로 제시하고 유사성을 판단하도록 한 결과, 실험 참가자 중 60.8%가 목표 얼굴과 동일한 인상으로 평정된



(그림 6) 두 개의 검사 얼굴 자극 중에서 목표 얼굴과 더 유사하다고 선택한 비율(%)

검사 얼굴 자극이 목표 얼굴 자극과 더 유사하다고 반응하였다. χ^2 분석 결과 유사한 인상을 가진 얼굴을 더 유사하다고 판단한 비율은 중성적인 인상을 가진 얼굴을 더 유사하다고 판단한 비율보다 유의미하게 높았다 ($\chi^2=33.999, p < .001$). 자극을 동시에 제시하고 유사성을 판단하도록 한 결과, 실험참가자 중 62.6%가 동일한 인상을 가진 검사 얼굴 자극이 중성 인상의 검사 얼굴 자극보다 목표 얼굴과 더 유사한 것으로 판단하였으며, χ^2 분석 결과 차이는 유의미하였다($\chi^2=46.192, p < .001$).

실험 결과에 따르면 물리적으로는 유사한 특징을 가지지만, 목표 얼굴과 동일한 인상의 얼굴과 중성 인상인 얼굴 중에서 동일한 인상의 얼굴이 목표 얼굴과 더 유사하다고 판단하였다. 이런 경향은 자극을 제시하는 방법을 달리해도 일관적으로 나타났다. 순차적으로 자극들을 제시한 경우 실험참가자들은 제시된 얼굴을 어느 정도 기억하여 유사성을 판단해야 했다. 이는 사람들이 기억 속에서 얼굴의 유사성을 판단할 때 인상에 근거하여 판단한다고 해석될 수 있다. 자극들을 동시에 한 화면에 제시한 경우 실험참가자들은 직접적으로 얼굴의 물리적 특징을 비교하여 유사성을 판단할 가능성이 높다. 직접적으로 물리적 특징을 비교하였음에도 얼굴의 유사성을 판단하는데 인상에 근거하여 판단한 것으로 나타났다.

3. 종합 논의

사람마다 주관적인 것으로 여겨지던 인상은 비교적 일관적으로 지각되고 얼굴의 물리적 특징에 의해 유의미하게 설명될 수 있으며 형성된 인상은 이후 얼굴의 유사성 판단에 영향을 주었다. 이는 인상이 얼굴의 생김새를 묘사하는 심리적인 구조로 존재할 수 있으며, 얼굴 정보를 처리할 때 인상도 함께 처리될 가능성이 있다는 것을 시사한다.

지금까지 인상과 관련된 연구들은 주로 얼굴 인상을 통해 성격을 추론하거나 타인과의 의사소통 과정에서 인상이 어떤 역할을 하는지에 국한되는 측면이 있었다. 본 연구는 얼굴 정보 처리 분야에서 연구되지 않았던 인상에 대해서 그 연구의 필요성을 이끌어내고 인상이 실제로 얼굴 정보 처리 과정에 영향을 줄 수 있다는 가능성을 살펴보았다는데 의의가 있다. 대부분의 얼굴 정보 처리 모형들은 얼굴 정보를 담은 이미지 자체를 저장하는 방법을 가정하였고[9, 10, 11], 연구의 초점은 저장하는 2차원 얼굴 이미지의 양을 얼마나 줄이느냐에 맞춰져 있었다. 그러나 좀더 인간과 유사한 모형을 만들기 위해서는 보완적인 전략을 찾는 노력이 필요하다. 본 연구 결과에

의하면 인상이 그 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 실제로 사람들은 인상이라는 전략을 통해서 수많은 얼굴을 분류하여 쉽고 빠르게 얼굴을 저장하고 기억해낼 지도 모른다. 본 연구는 20대 여성의 얼굴만을 대상으로 하였기 때문에 좀더 보편적인 인상과 물리적 특징간의 관계구조를 알아보기 위해서는 다양한 연령대와 성별을 가진 얼굴을 대상으로 하는 추후 연구가 필요할 것이다. 더불어 얼굴 인식에서 신뢰할 수 있는 인상 차원을 찾기 위해서 얼굴들을 직접 보고 인상을 적절하게 표현하는 어휘들을 찾은 후에 중요한 몇 개의 차원으로 재구성하는 과정도 함께 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Biederman, I. (1987). Recognition-by-component: a theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94, 115-147.
- [2] Rosch, E. H. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories. In Moore, T. E. (Eds.), *Cognitive Development and the Acquisition of Language*. New York: Academic Press.
- [3] Rhodes, G. (1996). *Superportraits: Caricatures and recognition*. Hove: The Psychology Press.
- [4] Nosofsky, R. M. (1986). Attention, similarity, and the identification-categorisation relationship. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 39-57.
- [5] Shepard, R. N. (1957). Stimulus and response generalization: a stochastic model relating generalization to distance in psychological space. *Psychometrika*, 22, 325-45.
- [6] Valentine, T. (1991). A unified account of the effects of distinctiveness, inversion, and cognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43A, 161-204.
- [7] Busey, T. A. (1998). Physical and psychological representations of faces: evidence from morphing. *Psychological science*, 9(6), 476-483.
- [8] Johnston, A., Milne, B., & Williams, C. (1997). Do distinctive faces come from outer space? an investigation of the status of a multidimensional face-space. *Visual Cognition*, 4(1), 59-67.
- [9] Hancock, P. J. B., Burton, M. A., & Bruce, V. (1996). Face processing: Human perception and principal components analysis. *Memory & Cognition*, 24(1),

- 26-40.
- [10] O'Toole, A. J., Abdi, H., Deffenbacher, K. A., & Valentin, D. (1993). Low-dimensional representation of faces in higher dimensions of the face space. *Journal of the Optical Society of America A*, 10, 405-411.
- [11] Wiskott, L., Fellous, J. M., Kruger, N., & von der Malsburg, C. (1997). Face recognition by elastic bunch graph matching. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 19(7), 775-779.
- [12] Rumelhart, D. E., & Todd, P. M. (1992). Learning and connectionist representation. In Meyer, D. & Kornblum, S. (Eds.), *Attention and Performance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [13] Mehrabian, A., & Wiener, M. (1967). Decoding of inconsistent communication. *Journal of Personality and Social Psychology*, 6, 109-114.
- [14] Argyle, M., Alkema, F., & Gilmour, R. (1972). The communication of friendly and hostile attitudes by verbal and non-verbal signals. *European Journal of Social Psychology*, 1, 385-400.
- [15] 이경성 (2002). 한국 사람들은 사람들의 얼굴인상을 어떠한 차원으로 지각하는가?. 한국심리학회: 사회 및 성격, 16(2), 51-74.
- [16] 박수진, 한재현, 정찬섭 (2002). 얼굴의 물리적 특징 분석 및 얼굴 관련 감성 어휘 분석 -20대 한국인 여성 얼굴을 대상으로-. 한국인지과학회, 13, 1-10.
- [17] McArthur, Z., & Apatow, K. (1983). Impressions of baby-faced adults. *Social Cognition*, 2, 315-342.
- [18] Berry, S., & Brownlow, S. (1989). Were the physiognomists right? personality correlates of facial babyishness. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 15(2), 266-279.
- [19] Kato, T., Oda, M., Yamaguchi, K., & Akamatsu, S. (1995). Facial features and configurations affecting impressions of faces. *Advances in human factors/ergonomics*, 20, 559-564.
- [20] 박수진, 한재현, 정찬섭 (2001). 한국인 20대 여성 얼굴의 감성 모형. 한국 감성 과학회, 4(2), 47-55.
- [21] Bruce, V., & Young, A. (1998). *In the eye of the beholder*. New York: Oxford University Press.
- [22] Steyvers, M., & Busey, T. (2000). Predicting similarity ratings to faces using physical descriptions. In M. Wenger & J. Townsend (Eds.), *Computational, geometric, and process perspectives on facial cognition: Contexts and challengers*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [23] Coin, C., & Tiberghien, G. (1997). Encoding activity and face recognition. *Memory*, 5(5), 545-568.
- [24] Haig, N. D. (1986). Exploring recognition with interchanged facial features. *Perception*, 15, 235-247.
- [25] 권혜숙 (1999). 얼굴형과 여성의 인상 형성과의 관계에 대한 연구 I. 디자인연구, 7, 1-9.
- [26] Enlow, D. H. (1982). *Handbook of facial growth*. Philadelphia; Saunders.
- [27] Etcott, N. L., & Magee, J. J. (1992). Categorical perception of facial expression. *Cognition*, 44, 227-240.
- [28] Beale, J. M., & Keil, F. C. (1995). Categorical effects in the perception of faces. *Cognition*, 57, 217-239.
- [29] Lehky, S. R. (2000). Fine discrimination of faces can be performed rapidly. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(5), 848-855.