

얼굴의 물리적 특징 분석 및 얼굴 관련 감성 어휘 분석*

- 20대 한국인 여성 얼굴을 대상으로 -

The analysis of physical features and affective words on facial types of Korean females in twenties

박수진** 한재현** 정찬섭***
(SooJin Park) (JaeHyun Han) (Chansup Chung)

요약 본연구는 복잡한 얼굴 자극을 구성하고 있는 물리적인 특징들을 추출하여 얼굴을 수치 구조면에서 분석하고, 얼굴에서 파악되는 감성과 그들 간의 관계를 파악하기 위해 수행되었다. 이를 위해 본연구에서는 먼저 얼굴 내부에 36개의 세부 요소들 및 요소들 간 관계를 설정하였다. 또한 얼굴 외곽형의 분류를 위해 얼굴 외곽선 부위에 14개의 특징점을 찍고 코끝에서부터 이들 지점까지의 거리를 측정하였다. 사람마다 기본적인 얼굴 크기가 다르다는 점을 감안하여 이들 특징값들 중 비율값을 제외한 길이값들을 얼굴 좌우폭 또는 얼굴 상하길이를 기준으로 정규화(normalization)하였다. 그런 다음 36개의 얼굴 내부 특징 요소들과 다섯 가지 얼굴 외곽형을 입력값으로 하여 주성분분석(PCA: principal component analysis)을 실시하였으며, 그 결과 얼굴의 물리적 특징 요소들은 얼굴외곽형 성분, 눈 세로 성분, 가로 성분, 눈썹부위 성분의 네 성분으로 대략 묶일 수 있었다. 여기에 한 개의 성분을 더하여 다섯 개의 요인점수를 기반으로 얼굴에 대한 5차원 공간을 가정하였다. 이 공간에서 얼굴을 고루 선정하되 해당 얼굴이 있다고 보기 어려운 영역은 제외하고 평균에 해당하는 얼굴을 추가하여 총 30가지 대표 얼굴 유형을 선정하였다. 다른 한편에서는 얼굴의 감성 구조를 파악하기 위하여 잡지와 실문을 통해 어휘를 수집하고 이를 정리하였다. 요인분석(factor analysis)과 다차원척도 분석(MDS: multidimensional scaling) 결과 얼굴과 관련된 감성 어휘는 '날카롭다-부드럽다', '옛되다-성숙하다'의 2차원 공간에서 표현될 수 있었다.

주제어 얼굴, 물리적 특징, 감성

Abstract This study was performed to analyze the physical attributes of the faces and affective words on the faces. For analyzing physical attributes inside of a face, 36 facial features were selected and almost of them were the lengths or distance values. For analyzing facial contour, 14 points were selected and the lengths from nose-end to them were measured. The values of these features except ratio values normalized by facial vertical length or facial horizontal length because the face size of each person is different. The principal component analysis (PCA) was performed and four major factors were extracted: 'facial contour' component, 'vertical length of eye' component, 'facial width' component, 'eyebrow region' component. We supposed the five-dimensional imaginary space of faces using factor scores of PCA, and selected representative faces evenly in this space. On the other hand, the affective words on faces were collected from magazines and through surveys. The factor analysis and multidimensional scaling method were performed and two orthogonal dimensions for the affections on faces were suggested: babyish-mature and sharp-soft.

Keywords face, physical features, affection

* 본연구는 2000년도 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행되었음(과제번호:KRF-2000-005-C00011)
** 연세대학교 인지과학연구소
Center for cognitive science, Yonsei University
eulb@psylab.yonsei.ac.kr

*** 연세대학교 심리학과
Department of psychology, Yonsei University
※ 자료 수집 과정에서 수고한 연세대 심리학과 김한경에게 감사한다.

얼굴은 여러 가지 세부 요소들로 구성된 매우 복잡한 자극이다. 그럼에도 불구하고, 사람들은 서로 다른 얼굴들을 잘 구별하고 바르게 기억해 낼 뿐 아니라, 한 사람의 얼굴을 보는 순간 그 복잡한 자료들을 통해 거의 즉각적으로 인상(느낌, 감성)을 형성하며 내적 상태(정서)를 파악하기도 하고(Russell & Fehr, 1987) 때로는 보다 영속적인 성격 특성을 규정하기도 한다. 사람들이 얼굴을 지각하는 과정에서 그 얼굴에 대해 어떤 느낌을 갖는다는 것은 얼굴 세부 요소의 형태나 그들 간의 배열이 각각자의 마음 속에 어떤 심리 상태(감성)를 유발시키게 됨을 시사한다.

얼굴을 구성하는 요소들은 매우 다양하지만 이들 중에는 감성과 관련하여 상대적으로 비중이 있는 요소들도 있고(Haig, 1986; Smith, Gale, & Findlay, 1977) 그렇지 않은 요소들도 있을 것이다. 다른 한편에서는 얼굴 요소들이 개별적으로 처리되느냐, 전반적인 형태(configuration)로서 처리(Bruce & Young, 1998; Le Grand, Mondloch, Maurer, & Brent, 2001; Tanaka & Farah, 1993; Young, Hellawell, & Hay, 1987)되느냐에 대한 논란이 있으며, 이 입장에 따라 얼굴의 세부 특징만을 볼 것인지 또는 그들 간의 관계도 고려할 것인지가 달라질 수 있다.

본 연구에서는 얼굴 지각 과정과 감성 평가 과정 간의 관계를 분석하기 위한 일차 단계로서 얼굴의 물리적 세부 요소들과 그들 간의 관계를 규정하고 이의 수치 구조를 분석하여 얼굴 유형을 분류하며, 얼굴과 관련된 감성의 구조를 알아보고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 우선 표준화된 환경 하에서 얼굴 사진을 수집하고 얼굴을 이루는 특정 요소들을 추출하였다.

1. 얼굴 분석을 위한 사진 자료 수집

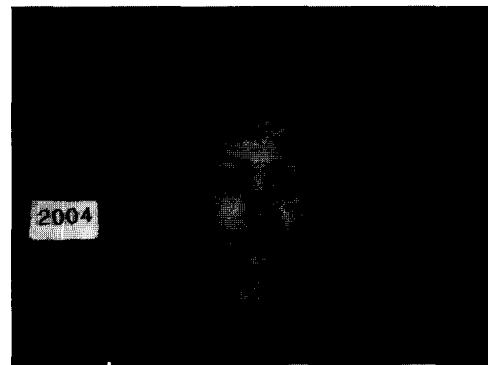
(1) 20대 일반인 여성 얼굴 사진의 수집

방법. 본 연구에서는 20대 여성의 얼굴에 초점을 맞추고 촬영을 통해 그들의 얼굴 사진을 직접 수집하였다. 사진은 사진 전문가와 중앙대 사진학과에 재학 중인 조수 3인에 의해 촬영되었다. 촬영에 사용된 사진기는 디지털 카메라(digital camera)로서 모델명은 Fuji FinePix 4900(렌즈: 약 150 mm - 광학 줌(zoom))이었으며, 조명은 외장형 Electronic Flash Power Pack(2 Heads / 2 Umbrellas)이었다. 촬영, 저장된 사진의 화질은 2400 X 1800 화소(pixel)였다. 사진 촬영시 카메라의 초점면으로부터 피사체(피촬영자)의 눈까지의 거리는 약 2m로 고정되었다.

동일한 배경 조건에서 얼굴 사진을 수집하기 위해

배경에는 무광택의 회색(Neutral Gray) 천을 드리웠으며, 나중의 감성 평가를 고려하여 피촬영자의 조건 역시 표준화시켰다. 피촬영자는 배경과 같은 색채, 같은 재질의 천으로 된 덮개로 입고 있는 옷을 가렸으며, 안경이나 커다란 귀고리와 같은 액세서리를 빼도록 지시받았다. 또한 얼굴의 윤곽선이 가려지지 않도록 머리를 묶은 후 머리띠를 사용하여 앞머리와 옆머리를 쓸어 올리도록 하였다. 화장 유무나 화장의 정도는 통제하기가 곤란하여 그대로 두었으며, 촬영시 피촬영자는 자연스러운 자세로 앉아 특별한 표정없이 정면을 바라보도록 지시받았다. 사진 촬영시 대부분의 사람들은 고개를 바르게 하도록 지시받아도 머리가 좌나 우로 약간 기울어지거나 상하로 들리거나 처진다든지 앞뒤로 약간 돌아가는 경향이 있다. 이 문제는 촬영자가 뷰파인더(viewfinder)를 통해 보면서 피촬영자에게 교정하도록 지시하여 해결하였다. 피촬영자의 사진 촬영 조건은 (그림 1)과 같았다.

대상. 피촬영자는 총 511명이었으며, 연령은 20대로서 연세대, 이화여대, 세종대, 중앙대의 학부 및 대학원에 재학 중인 여학생들이었다. 촬영된 사진들 중 수치 구조를 분석하기 위해 사용된 사진은 1차로 수집된 379명의 사진이었으며(평균 연령 만 21세), 피촬영자의 출생지는 주로 서울, 경기 지역이었고(서울/경기 65%, 경상 20%, 전라 9% 순), 조부모님부터 3대가 주로 거주한 지역 역시 서울, 경기 지역이 많았다(서울/경기 47%, 경상 27%, 전라 14%, 충청 9% 순).



(그림 1) 일반인 얼굴 사진의 예. 피촬영자의 사진을 표준화시키기 위해 무광택의 회색(neutral gray) 천을 배경에 드리우고, 같은 천으로 피촬영자의 옷을 가렸다. 안경이나 커다란 귀고리와 같은 액세서리를 빼도록 하였으며, 윤곽선이 가려지지 않도록 머리를 묶고 머리띠를 착용하도록 하였다. 화장 유무나 화장의 정도는 통제하기가 곤란하여 그대로 두었으며, 촬영시 피촬영자는 표정없이 정면을 바라보도록 지시받았다.

(2) 젊은 여자 연예인 얼굴 사진의 수집

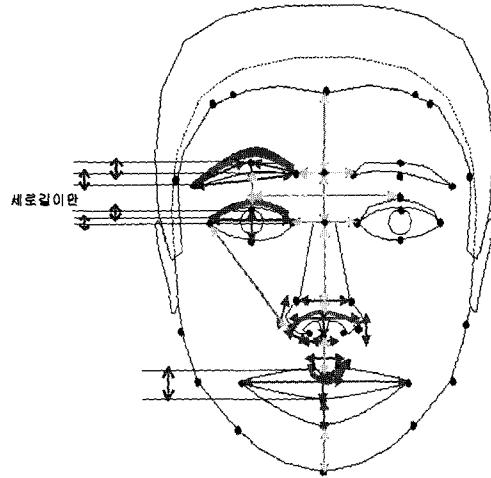
방법. 연예인 얼굴 사진의 경우, 직접 연예인들을 촬영하기는 어렵기 때문에 인터넷과 잡지 등을 활용하여 머리카락 등으로 얼굴을 가리지 않는 무표정, 정면 얼굴 사진을 수집하였다.

대상. 분석에 사용된 여자 연예인은 총 93명으로 20대 여성들이 주로 선망하는 사람들이며, 직업은 영화배우, 탤런트, 모델, 가수, 아나운서 등이었다. 여자 연예인의 경우 일반인과 달리 정확한 연령을 확인하기 어려우며(대외 홍보용으로 자신의 실제 나이를 숨기는 경우가 종종 있다), 대략 10대 후반에서 30대 초반으로 알려져 있는 연예인들의 사진이 수집 대상이 되었다. 일반인들과 달리 이들의 사진은 항상 화장기 있는 얼굴이며, 화장술을 통해 대략 20대로 표현되기 때문에 일반인 20대와 비교하는 데 큰 무리는 없을 것이라 생각된다(본 연구에서는 피부 상태는 분석 대상이 되지 않았다).

한편, 사진 촬영에 참여했던 379명을 대상으로 얼굴 측면에서 가장 닳고 싶은 연예인을 조사한 결과, 심은하(26%), 김희선, 고소영(각 11%), 이영애(7%), 송혜교(6%), 전지현(4%) 등의 순으로 나타났으며, 이들 연예인들은 대개 화장품 광고 모델을 했거나 하고 있는 사람들이었다. 이들을 비롯한 분석 대상 연예인들은 일반적으로 미인(the beauties)이라고 간주되는 사람들이었다.

2. 얼굴 분석을 위한 특징점 추출 및 얼굴의 물리적 특징 요소 규정

본 연구에서 얼굴의 수치 구조 분석을 위해 사용한 자료들은 정면 사진이었기 때문에 얼굴을 구성하는 물리적 특징들은 2차원적인 측면에서만 고려되었다. 기본적으로 얼굴 인식을 위해 중요한 요소들은 얼굴 분류를 위해서도 중요할 가능성이 있다. 얼굴 인식 분야에서는 얼굴의 윤곽선, 눈, 입, 코 등이 중요한 것으로 알려져 있기(Haig, 1986) 때문에 본 연구에서는 우선 이들 요소들이 교류 반영되도록 특징 요소를 정하였다. 이들 세부 특징 요소들은 대개 얼굴에서 밝기나 색상의 차이로 구별이 되는 것들이다. 본 연구에서는 이들 세부 요소들의 배치가 얼굴 유형을 규정짓는데 기여하는 또 다른 중요 변인(Bruce & Young, 1998; Le Grand, et. al., 2001; Tanaka & Farah, 1993; Young, et. al., 1987)일 것이라 생각하여(Rhodes(1988)에 따르면 얼굴 인식 과정에서도 얼굴의 내부 특징들과 그들 간의 관계가 중요하다) 요소들 간 관계들(거리 개념으로)도



(그림 2) 얼굴 분석에 사용된 얼굴의 물리적 특징들. 얼굴 인식을 위해 필요한 기본적인 세부 요소들(얼굴의 윤곽선, 눈, 입, 코 등)과 세부 요소들 간의 관계를 규정할 수 있는 특징들(예를 들어 세부 요소들 간의 거리)이 측정되었다.

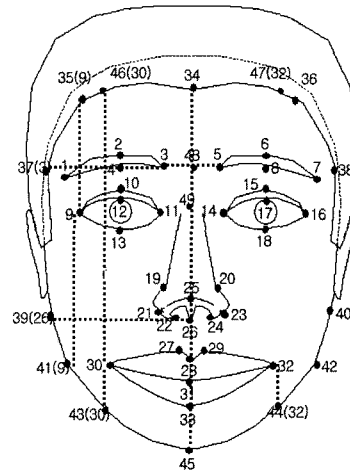
물리적 특징으로 규정하였다((그림 2) 및 <표 1>). 이들 특징들을 정의하기 위해 MPEG4 SNHC(Synthetic / Natural Hybrid Coding) 표준의 FDP(Facial Description Parameter)/FAP(Facial Animation Parameters)(ISO/IEC JTC1/ SC29/ WG11/ MPEG97, 1997)를 참고하였으며, 일정한 기준을 주기 어려운 것은 제거 또는 변형하고 일부는 추가하여 <표 1>에서와 같이 물리적 특징들을 확정지었다.

얼굴을 구성하고 있는 물리적 특징들의 값을 측정하기 위해서는 먼저 특징점들의 좌표값을 파악해야 한다. 본 연구에서 설정한 특징점의 위치들이 그림 3에 제시되어 있다. 얼굴의 외곽형을 분류하기 위해 본 연구에서 사용한 얼굴 윤곽의 특징점들은 얼굴 내부의 특징 요소를 기준으로 참조선(reference line, 그림 3의 점선에 해당)을 주어 일정한 위치가 되도록 하였다. 특징점의 좌표값을 추출하기 위해 잘 훈련된 2인으로 하여금 개별 얼굴 사진마다 특징점을 표기하도록 하였다. 정확한 특징점의 위치가 표기되도록 하기 위해서 이들이 각 얼굴별로 특징점을 표기하는 동안(그림 3)의 특징점 위치들과 참조선이 화면 우측에 차례로 제시되도록 프로그램화하였다.

두 사람이 표기한 특징점들의 좌표값을 비교한 결과, 왼쪽 시야에 있는 특징점들 간의 평균 상관은 .85, 오른쪽 시야에 있는 특징점들 간의 평균 상관은 .66으

〈표 1〉 얼굴 분석에 사용된 물리적 특징들.

| 특징점 위치 | 얼굴의 물리적 특징 요소들 |
|-----------------|---|
| 1-2 | 눈썹 뒷부분 길이 |
| 2-3 | 눈썹 앞부분 길이 |
| 1-3 | 눈썹 길이 |
| 2-4 | 눈썹 두께 |
| 2-3(세로) | 눈썹머리 처진 정도 |
| 1-3(세로) | 눈썹꼬리 처진 정도 |
| 10-12 | 쌍꺼풀 두께 |
| 12-13 | 눈 상하폭 |
| 9-11 | 눈 길이 |
| 9-12(세로) | 눈꼬리 처진 정도 |
| 9-11(세로) | 눈머리 처진 정도 |
| 19-20 | 코 좁은 부분 좌우폭 |
| 21-23 | 코 넓은 부분 좌우폭 |
| 19-21 | 코볼 상하길이 |
| 21-22 | 코 피부두께 |
| 22-24 | 코구멍 좌우폭 |
| 25-26 | 코 올라간 정도 |
| 27-29 | 입술산 좌우폭 |
| 30-32 | 입술 길이 |
| 28-31 | 윗입술 두께 |
| 31-33 | 아랫입술 두께 |
| 30-31 | 입술 처진 정도 |
| 27-28 | 입술산(마루에서 골까지) 길이 |
| 3-5 | 미간 좌우폭 |
| 12-17 | 눈 중심 간 좌우간격 |
| 4-10 | 눈두덩 상하길이 |
| 11-14 | 눈 간 좌우간격 |
| 26-28 | 인중 상하길이 |
| 33-45 | 턱 상하길이 |
| 34-48 | 이마 상하길이 |
| 48-49 | 미간부 상하길이 |
| 49-25 | 코 길이 |
| 1-2-3 | 눈썹 곡률 $\left(\frac{(1\sim 2\text{간 거리} + 2\sim 3\text{간 거리})}{1\sim 3\text{간 거리}} \right)$ |
| 9-12-11 | 눈 곡률 $\left(\frac{(9\sim 12\text{간 거리} + 12\sim 11\text{간 거리})}{9\sim 11\text{간 거리}} \right)$ |
| 21-25-23 | 코 곡률 $\left(\frac{(21\sim 25\text{간 거리} + 25\sim 23\text{간 거리})}{21\sim 23\text{간 거리}} \right)$ |
| 27-28-29 | 입술산 곡률 $\left(\frac{(27\sim 28\text{간 거리} + 28\sim 29\text{간 거리})}{27\sim 29\text{간 거리}} \right)$ |
| 외곽 14개점 각각과 코끝점 | 얼굴 외곽형 분석을 위한 길이값들 |



(그림 3) 얼굴 특징점들의 위치. 대부분의 물리적 특징 요소들은 이들 특징점들 간의 거리로 규정되었다.

로 왼쪽 시야에 있는 특징점 간의 일치도가 더 컸다. 최근의 연구들(Burt & Perrett, 1997; Chen, German, Zaidel, 1997)은 지각자(viewer)가 주어진 얼굴의 성별이나 나이, 매력, 심지어는 표정 판단을 하는 경우에도 왼쪽 시야에 더 의존함을 제안하고 있다. 그들에 의하면 이러한 정보는 지각자의 우반구에서 주로 처리되는 것들이기 때문에 왼쪽 시야의 정보가 더 중요한 것이다. 이러한 맥락에서 볼 때 본 연구에서 특징점을 표기하는 작업을 한 사람들이 왼쪽 시야에서 일치도가 더 높은 것은 왼쪽 시야의 정보를 더 정교하게 처리한 결과라고 해석할 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 자료가 궁극적으로는 얼굴의 감성 평가와 관련되어 있으므로 일반적으로 매력을 판단하는 데 있어 사람들이 중요하게 생각하는 왼쪽 시야의 정보를 분석 대상으로 삼는 것이 타당할 것이다. 이런 이유로 본 연구에서는 좌우 대칭적인 물리적 특징 요소들(예를 들면 눈)의 경우엔 왼쪽 시야에서 측정된 값을 분석 대상으로 삼았다.

3. 얼굴의 수치 구조 분석 및 대표 얼굴 선정

(1) 얼굴 특징의 정규화 및 얼굴 외곽형 분류 과정

얼굴 특징 정규화. 얼굴 특징들은 절대적인 크기 측면에서도 사람마다 다를 수 있지만, 동일한 크기라 하더라도 얼굴 크기가 커지면 상대적으로 작아 보일 수 있다. 얼굴의 물리적 특징의 절대적 크기와 상대

적 크기 모두가 얼굴 지각에 영향을 줄 수 있겠으나, 둘 모두를 고려하는 경우 변수가 너무 많아지고 절대적 크기보다는 상대적 크기를 사용할 경우에 요소들 간의 관계가 고려될 수 있으므로 본 연구에서는 상대적 크기만을 고려하기로 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 얼굴의 물리적 특징값들을 얼굴 크기에 대해 정규화(normalization)하였다. 물리적 특징값들을 정규화하기 위해 비율값(곡률)을 제외한 가로 특징들은 개별 얼굴별로 얼굴의 눈썹머리로부터 연장한 얼굴 가로폭(그림 3의 37←38 간 너비)으로 나뉘주고, 세로 특징들은 얼굴 중앙의 이마 끝점에서 턱 끝점까지의 얼굴 세로 길이(그림 3의 34←45 간 길이)로 나뉘 주었다.

얼굴 외곽형 분류 과정. 얼굴 외곽형은 얼굴의 내부 특징들과 달리 상대적으로 여러 부분에서 측정된 점들을 활용하여야 규정될 수 있기 때문에 얼굴 외곽형 하나만을 분류하는데도 상당히 많은 특징 변수를 설정해야 하는 문제가 있다. 이런 경우 변수의 수가 늘어날 뿐 아니라, 얼굴 내부 특징들과 달리 개별 변수들이 의미하는 바가 애매하기 때문에 변수값들을 조합하여 얼굴 외곽형의 측정치로 삼았다. 이를 위해 우선 얼굴 외곽형에 대한 분류 기준을 마련하였다. 얼굴 화장법(makeup)이나 얼굴형에 관한 문헌들(김세환, 2000; 문남원, 2000; 왕석구, 1999; Mary Quant, 1998)은 얼굴의 외곽형을 대개 5 ~ 7가지 정도로 분류하고 있으며, 이들 분류 방식에서 공통된 얼굴 외곽형은 긴형, 둥근형, 네모형, 역삼각형, 계란형의 다섯 가지 정도라고 할 수 있다. 본연구에서는 이들 다섯 가지를 기본 얼굴 외곽형으로 설정하였으며, 화장법 문헌에서의 얼굴 외곽형들은 정확한 측정값에 의거한 분류가 아니기 때문에 우선 이들 얼굴 외곽형 각각의 전형적인 수치값을 확인하였다. 이를 위해 전체 얼굴 자료에 대해 연구에 참여한 4인의 평정자가 얼굴 외곽형 평정을 하였다. 평정 후 4인이 공통으로 대표적인 얼굴 외곽형으로 선정한 얼굴들을 선택하여 이를 기본 얼굴 외곽형으로 삼았다. 그런 다음 이들 대표 얼굴 외곽형의 수치값과 개별 얼굴들의 수치값 간에 상관 분석을 실시하여 모든 얼굴들에 대해 얼굴 외곽형의 측정치를 마련하였다.

(2) 얼굴 특징의 주성분 분석 및 대표 얼굴 선정

얼굴의 모든 구성 요소들 간의 서로 다른 조합을 통해 얼굴 유형을 분류하고 수치 구조를 살펴볼 경우, 가능한 변수가 매우 많기 때문에 엄청난 수의 조합이

가능해져 경우의 수가 무척 많고 심지어는 수집한 얼굴 자료의 수 이상의 얼굴 유형 가짓수가 나오는 비현실적인 상황이 벌어지게 된다. 본 연구에서는 이러한 문제를 피하기 위해 다른 방안을 제안하고자 한다.

얼굴 구성 요소들의 주성분 분석. 우선 수집된 얼굴 내부 요소들의 물리적 특징값과 얼굴 외곽형의 값을 자료로 하여 주성분 분석(PCA: Principal Component Analysis)을 실시하였다. 분석 결과, 네 성분이 얼굴을 이루는 요소들 및 요소들 간의 관계에 대해 전체 변량의 35.5%를 설명하는 것으로 나타났다(scee plot의 elbow 지점을 이용하여 네 성분 선택). 네 성분만으로 설명할 수 있는 변량이 상대적으로 작은 것은 얼굴이 매우 많은 요소와 그들 간의 관계로 구성된 복잡한 자극이기 때문일 것이다. 주성분 분석 결과 나타난 각 특징들에 대한 네 성분의 부하량은 표 2와 같았다. 요인부하량을 토대로, 추출된 네 성분을 각각 얼굴 외곽형 성분, 눈 부위 세로 성분, 가로 성분, 눈썹 부위 성분으로 명명하였다.

① **얼굴 외곽형 성분.** 얼굴 외곽형 성분은 얼굴 구성 요소 전체 변량의 12.4%를 설명하였다. 직접적으로 얼굴 외곽형을 나타내는 네모형, 둥근형, 계란형, 긴형 정도가 얼굴 외곽형 성분에 대해 $\pm .60$ 이상의 요인부하량을 가지고 있었으며, 간접적으로 얼굴 외곽형에 기여하는 코 길이, 턱 상하길이의 얼굴중심 세로값들이 얼굴 외곽형 성분에 대해 $\pm .50$ 이상의 요인부하량을 가지고 있었다. 상대적으로 부하량은 작았지만 코가 올라간 정도도 얼굴 외곽형에 간접적으로 기여하는 얼굴 중심 세로값이라 할 수 있다.

② **눈 부위 세로 성분.** 눈 부위 세로 성분은 얼굴 구성 요소 전체 변량의 8.1%를 설명하였다. 눈꼬리 처진 정도와 눈두덩 상하길이, 눈 상하폭 및 눈 곡률이 눈 부위 세로 성분에 대해 $\pm .50$ 이상의 요인부하량을 가지고 있었다.

③ **가로 성분.** 가로 성분은 얼굴 구성 요소 전체 변량의 7.8%를 설명하였다. 코의 넓은 부분 좌우폭(일반적으로 코 좌우폭이라고 하는 것), 눈 길이, 입술 길이, 눈썹 길이, 콧구멍 좌우폭, 눈 중심 간 좌우간격이 가로 성분에 대해 $\pm .50$ 이상의 요인부하량을 가지고 있었다.

④ **눈썹 부위 성분.** 눈썹 부위 성분은 얼굴 구성 요소 전체 변량의 7.3%를 설명하였다. 눈썹머리 처진 정도, 미간 좌우폭, 미간부 상하길이, 눈썹꼬리 처진 정도, 눈썹 앞부분 길이가 눈썹부위 성분에 대해 $\pm .50$ 이상의 요인부하량을 가지고 있었다.

〈표 2〉 추출된 네 성분에 대한 얼굴 물리적 특징의 요인부하.

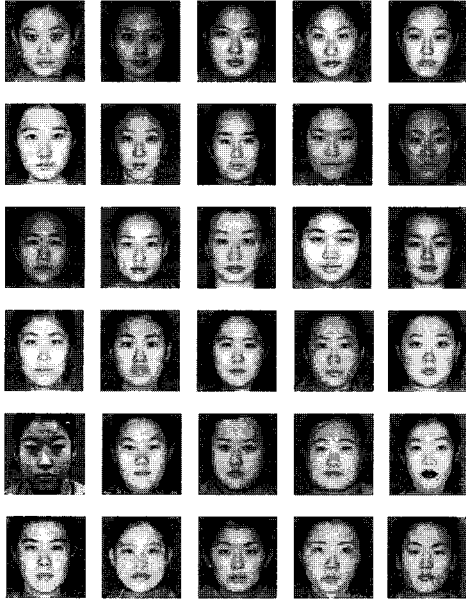
| 요소 | 성분 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|----------|------|-------|-------|---------|
| 성분명 | 얼굴외곽형 성분 | 눈부위 | 세로 성분 | 가로 성분 | 눈썹부위 성분 |
| 설명변량(%) | | 12.4 | 8.1 | 7.8 | 7.3 |
| 누적 설명변량(%) | | 12.4 | 20.5 | 28.3 | 35.5 |
| 네모형 정도 | | -.90 | -.07 | .12 | -.12 |
| 등근형 정도 | | .79 | .01 | -.22 | .03 |
| 계란형 정도 | | .73 | .01 | -.01 | .25 |
| 긴형 정도 | | .64 | .11 | .19 | .10 |
| 코 곡률 | | -.62 | .13 | -.01 | -.13 |
| 턱 상하길이 | | -.57 | -.04 | -.03 | -.11 |
| 코 길이 | | .57 | -.16 | -.07 | .11 |
| 입술 처진 정도 | | .45 | -.06 | .08 | -.01 |
| 코 올라간 정도 | | -.45 | .11 | .04 | -.09 |
| 눈머리 처진 정도 | | .34 | -.16 | .16 | -.30 |
| 눈꼬리 처진 정도 | | -.07 | .69 | .12 | .43 |
| 눈 상하폭 | | .17 | .60 | .14 | .29 |
| 눈 곡률 | | .10 | .60 | .15 | .32 |
| 눈두덩 상하길이 | | -.05 | -.53 | -.25 | -.21 |
| 코 좁은 부분 좌우폭 | | .14 | -.42 | .38 | .09 |
| 눈 간 좌우간격 | | -.08 | -.36 | .30 | .17 |
| 코 넓은 부분 좌우폭 | | -.03 | -.54 | .58 | .07 |
| 눈 길이 | | .03 | .28 | .52 | .21 |
| 입술 길이 | | .08 | -.36 | .51 | .08 |
| 눈썹 길이 | | -.07 | .18 | .51 | -.39 |
| 콧구멍 좌우폭 | | .24 | -.45 | .50 | .04 |
| 눈 중심 간 좌우간격 | | -.01 | -.02 | .50 | .33 |
| 눈썹머리 처진 정도 | | .21 | .25 | .28 | -.68 |
| 미간 좌우폭 | | .08 | -.36 | -.10 | .57 |
| 미간부 상하길이 | | -.16 | -.21 | -.15 | .57 |
| 눈썹꼬리 처진 정도 | | -.47 | .01 | -.03 | .56 |
| 눈썹 앞부분 길이 | | .15 | .17 | .47 | -.55 |

전반적으로 볼 때, 얼굴 내부의 특징들은 크게 가로 성분과 아래쪽 중심부 세로 성분(눈 아래쪽에서 얼굴의 세로 길이가 결정되는데 주로 기여하는 코길이와 턱 상하길이), 눈과 눈썹 부위로 묶음을 볼 수 있었다.

Haig(1986)는 얼굴 인식 과정에서 얼굴의 전체적 윤곽과 눈과 눈썹의 조합이 차례로 중요한 것들이라고 보고하였는데, 본 연구에서 이들은 얼굴 특징의 전체 변량 중 20% 이상을 설명하는 1, 2 성분들에 해당한다. 또한 본 연구에서 사진 촬영에 참여했던 379명을 대상으로 조사한 결과, 다른 사람을 볼 때 눈(42%)과 얼굴 외곽형(29%)을 가장 많이 보는 것으로 보고

하였다. 이러한 결과들을 종합하여 볼 때 사람들은 얼굴 인식 과정에서 얼굴 특징을 가장 많이 드러내 주는 곳을 집중하여 바라보며 이 과정에는 의식적인 노력도 다분히 포함됨을 알 수 있다.

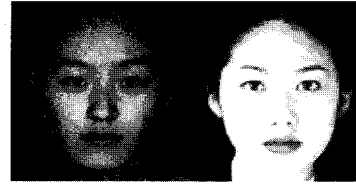
대표 얼굴 선정. 주성분 분석 과정에서 얻어진 네 성분에 하나의 성분을 더하여(누적 설명 변량 = 40.9%) 다섯 개의 요인점수(factor score)를 활용, 전체 얼굴을 가상의 5차원 공간에 분포시켰다. 다섯 성분을 활용한 것은 가상의 공간에서 각 분면별로 대표적인 얼굴을 추출하게 되었을 때 총 2⁵개의 얼굴이 추출되어 수치 구조 분석에 사용된 전체 자료 중 대략



(그림 4) 물리적 특징면에서 대표적인 얼굴 유형들.

10%에 해당하는 대표 얼굴을 선정할 수 있었기 때문이다. 다섯 성분을 활용한 가상의 5차원 공간에서 각 분면별로 대표적인 얼굴을 추출하면, 얼굴을 구성하는 주요한 성분(component) 각각을 고루 반영하는 대표적인 얼굴 유형들이 추출될 수 있다. 본 연구에서는 각 요인점수별로 $\pm 1\sigma$ 위치에 가장 가까운 얼굴들을 찾아내고, 5차원 공간의 중심에 가장 가까운 얼굴을 하나 추가하여 대표 얼굴들을 선정하였다. 이때 각 차원의 $\pm 1\sigma$ 위치점 가까이에 해당 얼굴이 없는 세계의 분면에서는 대표 얼굴을 선정하지 않았기 때문에 선정된 대표적 얼굴 유형은 총 30개였다(그림 4). 이들 대표 얼굴들에 개별 특징별로 가능한 유형들이 고루 반영되어 있는지를 살펴보기 위하여 얼굴 외곽형의 분류 방식과 유사한 방식으로 얼굴 내부의 물리적 특징들을 분류하고(예를 들어 눈의 경우, 크고 긴 눈(즉 매우 큰 눈), 가늘고 긴 눈, 크고 짧은 눈, 가늘고 짧은 눈(즉 매우 작은 눈)), 각각의 물리적 특징별로 가능한 유형들이 빠짐없이 분포되어 있는지를 살펴본 결과, 30개 얼굴 유형에는 각 세부 특징의 서로 다른 형태들이 고루 포함되어 있었다.

일반인 얼굴 자료에서 추출해낸 다섯 개의 요인계수값(factor coefficient)을 가지고, 수집된 연예인의 얼굴에 대해서도 같은 종류의 분석을 실시하였다. 전반적으로 연예인들은 일반인에 비해 상대적으로 얼굴



(그림 5) 일반인 수치 구조와 유사한 수치 구조를 가진 연예인을 대응시킨 예.

내부의 물리적 특징값들이 크고 얼굴 외곽선이 좀더 곡선적이기는 하였지만(계란형이나 둥근형이 많다), 일반인 공간에 대응시켜 분류할 수 있었다(그림 5). 한편, 일반인의 얼굴이 존재하는 일부 분면에 해당 연예인이 없는 경우도 있었는데, 이는 연예인의 수가 상대적으로 적어서 생긴 편파라기 보다는 연예인들이 일반인과 달리 전반적으로 미인형이기 때문에 얼굴의 물리적 특징이 편파되어 있어서일 가능성이 높다.

4. 얼굴 감성 어휘 수집, 정리 및 감성 어휘 모형 구축

(1) 어휘 수집 및 정리

잡지 및 관련 서적 조사 분석. 감성 어휘는 일반 정서 어휘와 달리 개개 대상에 따라 그 내용을 달리 하는 경향이 있다(長町 :生, 1989). 본연구에서는 잡지의 메이크업 란(향장, 라비체 등 사회보 포함), 메이크업 관련 서적(왕석구, 1999; 이경민, 2000; 중앙 M&B 편집부, 2000), 메이크업 관련 연구 자료 등을 통해 새로이 얼굴 관련 감성 어휘를 수집하였다.

설문 조사. 사진 촬영에 참여했던 379명에게 자신이 소망하는 얼굴 이미지에 대해 자유 기술 형식(open-ended question)으로 보고하도록 하였다. 어휘 보고서 사용할 어휘는 형용사로 제한하였으며, 보고할 어휘의 개수는 제한을 두지 않았다. 빈도 분석 결과, 전체 인원 중 10% 이상이 원하는 이미지는 '깨끗한'(22%), '지적인'(또는 '이지적인')(15%), '귀여운'(12%), '편안한'(12%), '예쁜'(10%)의 순이었으며, 이들 이미지는 복합적으로 소망되는 경우가 많았다.

어휘 정리. 수집된 270여 개의 어휘 중 성격이나 표정을 묘사하는 어휘(예를 들어 '웃는')나 형태나 색채를 단순 기술하는 어휘(예를 들어 '뽀얀') 등을 제거하였다. 박수진과 정찬섭(1999)의 연구에 의하면, 일반인들은 감성 어휘를 보고하도록 하는 경우에 물리적 기술/묘사 어휘나 신체 상태와 관련된 어휘, 또는 일반 정서 어휘들을 보고하는 경향이 있는데 본연구

에서도 이와 유사한 경향을 볼 수 있었다. 박수진 등 (1999)의 연구에서는 또한 일반인들이 감성 어휘의 상대적 적절도를 제대로 평가하지 못하는 것으로 보고되었기 때문에 일반인들을 대상으로 한 어휘 적절성 평가는 실시하지 않았다. 대신 정리된 어휘의 적절성에 대해 4인의 메이크업 전문가(makeup artist)의 자문을 구하고, 심리학 전공자 4인이 어휘의 적절성을 평가하였다. 이때 어휘 적절성이란 각각의 어휘가 얼굴에 대한 물리적 기술이나 자신의 내적 상태가 아닌 얼굴 자체에 대한 느낌을 나타내는데 적절한가를 의미한다. 유사한 어휘들은 사용 빈도와 어휘의 사전적 의미 등을 고려하여 대표어로 정리하였다.

(2) 얼굴 감성 평가를 통한 감성 어휘 분석

방법. 1차로 32개 어휘, 2차로 25개 어휘를 추출하여 7점 척도(매우 그렇지 않다 1 - 매우 그렇다 7)를 구성하고, 대표적인 30개 얼굴에 대해 감성 평정을 실시하였다. 1, 2차에 사용된 어휘는 표현이 약간 달랐는데, 1차의 경우는 형용사의 기본형(예를 들어, 강하다)이 그대로 사용되었으며, 2차의 경우는 '~게 생겼다'라는 식으로 표현이 변형되었다(예를 들어, '강하게 생겼다'). 얼굴 사진 자극은 잉크젯프린터(모델명: Epson Stylus Photo EX3)를 사용하여 인화지에 준하는 잉크젯 전용 용지로 출력한 것이었다. 사진의 크기는 9cm × 9cm로 사진은 피험자로부터 대략 30cm의 거리에서 지각되었다. 평정자는 연세대학교 심리학과 및 인지과학 협동 과정에 재학 중인 남녀 대학원생 33명이었으며, 1차에 19명(남자 7명, 여자 12명), 2차에 14명(남자 3명, 여자 11명)이 참여하였다.

결과. 어휘 간 상관관을 분석한 결과, '예쁘다'와 '아름답다'는 방향성이 모호한 어휘로 다양한 감성 어휘들과 모두 상관성이 높았다. 두 어휘는 32개 어휘 중 9개 어휘와 .5 이상의 높은 상관관을 보였으며, 두 어휘와 상관성이 높은 어휘들은 서로 일치하였다. 두 어휘 간의 상관성은 .8이었다. 여러 어휘들과 상관성이 높은 데서도 알 수 있듯이 이 두 어휘는 방향성이 모호했는데, 예를 들어 '청순하다'와 '섹시하다'와 같이 다소 반의적인 어휘 모두와 상관성이 높게 나타났다. 이것으로 보아 이 두 어휘는 얼굴 감성에서 일종의 다의어(多意語)로 볼 수 있으며, 이러한 성격의 어휘는 다른 종류의 감성 연구(박수진 등, 1999)에서도 볼 수 있었다. 이 두 어휘가 다소 반의적인 어휘들과 상관성이 높은 것으로 미루어 볼 때 얼굴의 아름다움은 여러 감성 측면에서 판단되는 것일 가능성이 있다. 이 두 어휘는 추후 분

<표 3> 추출된 두 요인에 대한 감성 어휘의 요인부하.

| 어휘 | 요인 | | |
|-------------|--------|-------|------|
| | 요인명 | 요인 1 | 요인 2 |
| | 온화함 요인 | 어림 요인 | |
| 설명 변량(%) | 24.8 | 24.8 | |
| 누적 설명 변량(%) | 24.1 | 48.9 | |
| 따뜻하다 | .86 | .25 | |
| 부드럽다 | .86 | .33 | |
| 참하다 | .75 | .34 | |
| 날카롭다 | -.73 | -.13 | |
| 동양적이다 | .73 | .02 | |
| 차갑다 | -.66 | -.15 | |
| 옛되다 | .26 | .90 | |
| 강하다 | -.21 | -.84 | |
| 여리다 | .07 | .83 | |
| 성숙하다 | -.08 | -.82 | |
| 귀엽다 | .38 | .77 | |
| 청순하다 | .51 | .61 | |

석에서 제거되었다.

감성 평정 과정에 참여한 사람들의 적절성 평가 자료(추가로 적절성 여부만을 평가하게 하였음)를 반영하여 최종적으로 18개 어휘를 선정하였다. 분석에 사용된 18개 어휘는 다음과 같았다: 강하다, 귀엽다, 날카롭다, 도발적이다, 동양적이다, 따뜻하다, 부드럽다, 서구적이다, 성숙하다, 섹시하다, 시원하다, 옛되다, 야무지다, 여리다, 이지적이다, 차갑다, 참하다, 청순하다. 어휘간 유사성 평정 자료와 비교가 가능하도록 1차 자료만을 사용하여 요인분석(factor analysis - PC, Varimax 회전)을 실시하였다.

분석 결과, 두 요인이 감성 어휘 전체 변량의 48.9%를 설명하는 것으로 나타났다(scree plot의 elbow 지점을 이용하여 네 성분 선택). 각 어휘들에 대한 두 요인의 부하량은 표 3과 같았다. 온화함 요인은 감성 어휘 전체 변량의 24.8%를 설명하였으며, '따뜻하다', '부드럽다'에 대해 .80 이상의 높은 요인 부하량을 가지고 있었다. 또한 이 요인은 이들 어휘와 반의어 관계인 '차갑다', '날카롭다'에 대해서도 -.60 이상의 요인 부하량을 가지고 있었다. 어림 요인은 감성 어휘 전체 변량의 24.1%를 설명하였으며, '옛되다', '강하다', '여리다', '성숙하다'에 대해 ±.80 이상의 높은 요인 부하량을 가지고 있었다.

<표 4> 분석 차원 개수에 따른 적합도 측정치.

| | 4개 차원 | 3개 차원 | 2개 차원 |
|-----------------|-------|-------|-------|
| stress | .101 | .153 | .236 |
| $\Delta stress$ | | .052 | .083 |
| R^2 | .893 | .844 | .804 |
| ΔR^2 | .049 | .040 | |

(3) 어휘간 유사성 평정을 통한 어휘 분석

방법. 26개 어휘를 사용하여 7점 척도(매우 비슷하지 않다 1 - 매우 비슷하다 7)를 구성하고 어휘간 유사성을 평정하였다. 평정자는 연세대학교 심리학과 및 인지과학 협동 과정에 재학 중인 남녀 대학원생 29명이었다.

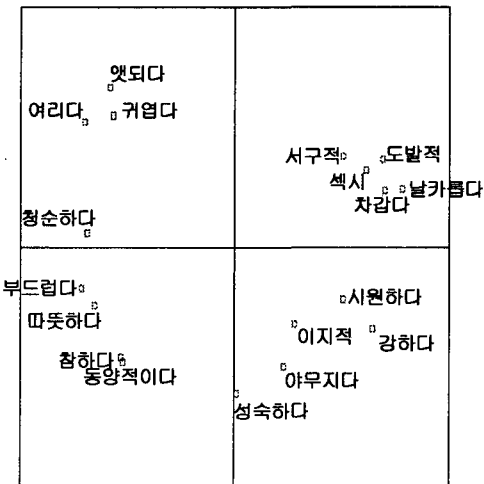
결과. 최종적으로 선정된 18개 어휘의 평정 결과를 비유사성 행렬(거리 행렬)로 전환하여 다차원 척도법(MDS: Multidimensional Scaling)으로 분석하였다 <표 4>. 그 결과, 감성 어휘간 관계는 2차원으로 80%가 설명될 수 있었으며, 두 차원은 요인 분석 결과의 요인들과 밀접한 관련이 있었다. 분석 결과가 (그림 6)에 제시되어 있다. 요인분석과 다차원 척도법의 설명량이 서로 다른 것은 평정 방식의 차이에서 기인하는 것이라 생각된다. 요인분석 자료의 경우 얼굴이라는 대상이 주어진 상황에서 그 대상에 대한 평정값이었던

반면, 유사성 평정 자료는 순수하게 어휘들의 관계만을 담고 있다. 그럼에도 불구하고 두 자료에서의 결과가 유사하게 나왔다는 것은 얼굴 감성이 2차원 공간으로 잘 나타내질 수 있음을 시사하는 것이다. 얼굴의 물리적 특징은 통상 연령, 성별, 중 등의 측면에서 그 차이가 주로 연구되는데(Bruce, & Young, 1998), 본연구에서의 얼굴 관련 감성 차원은 물리적 특징의 대분류인 연령차와 성별차에 대응될 수 있는 것으로 생각된다.

두 자료의 결과를 종합하여, 최종적으로 '부드럽다-날카롭다'와 '옛되다-성숙하다'의 감성 용어로 된 2차원 감성 공간을 구성하고, 이 차원 축 각각에 대해 감성 어휘들이 어디쯤 해당하는지에 대한 평정을 실시하여 어휘들에 대해 2차원 좌표값을 확보하였다. 평정은 연세대학교 교양심리학 과목을 수강하는 여대생 93명에 의해 이뤄졌다.

종합 논의

얼굴을 지각하는 과정에서 발생하는 감성은 사람의 얼굴 유형에 따라 다르게 나타날 것이다. 본연구는 물리적 특징과 감성을 연결지어 얼굴 감성 모형을 만드는 전 단계로서 얼굴의 수치 구조와 감성 구조를 파악하고자 수행되었다. 이를 위해 얼굴 유형 분류에 필요한 표준화된 사진 자료가 수집되었고, 얼굴 감성 평가에 필요한 감성 어휘들이 수집되었다. 본연구 결과 물리적 특징 면에서는 다차원 분포를 가진 얼굴이 감성 측면에서는 상대적으로 적은 2차원 공간 안에서 충분히 표현될 수 있었다. 이것은 다차원의 물리적 특징 분포를 가진 얼굴이더라도 감성적 특징으로 분류하면 유형 분류가 보다 간단해질 수 있음을 시사하는 것이며, 실제로 사람들은 그와 같은 전략을 사용하여 얼굴을 분류할지도 모른다. 아무리 성형 수술과 그에 필적하는 화장술이 발달한 시대에 살고 있다 하더라도 우리가 우리의 모든 얼굴 특징을 바꾸는 것은 실제로 어렵다. 다차원의 물리적 공간이 2차원의 감성 공간으로 대응될 수 있다는 것은 감성 유발에 더 크게 기여하는 주요한 물리적 특징이 있을 것임을 시사하는 것이며, 얼굴에서 유발되는 감성을 변화시키는 주요한 특징이 무엇인지를 밝혀내는 것은 실제 산업 분야에서의 제품 개발과도 밀접한 관련이 있을 것이다. 아울러 개개인의 타고난 이미지가 무엇인지를 파악하여 어울리는 패션을 자문해주는 분야나 제품을 홍보하기 위해 어떤 모델을 선정하는 것이 효율적인지를 판단하는 분야에서도 이러한 정보들이 활용될 수 있



(그림 6) 어휘 유사성 평정 결과를 분석하여 구해진 다차원 공간 모형. 가로축이 차원 1, 세로축이 차원 2이다.

참고문헌

- 김세환(2000). *한국 토털 메이크업*. 서울: 서우.
- 문남원(2000). 시각적 판단에 의한 얼굴 유형 분류와 계측 특성 연구. *복식문화연구*, 8(1), 133-144.
- 박수진과 정찬섭(1999). 우리말 감성 어휘의 범주-차원 모형. *감성과학*, 2(1), 77-94.
- 왕석구(1999). *왕석구의 톡톡 튀는 메이크업*. 서울: 진리탐구.
- 이경민(2000). *이경민 뷰티 메이크업 북*. 서울: 김영사.
- 중앙 M&B 편집부(2000). *세상에서 가장 예쁜 메이크업의 비밀*. 서울: 중앙 M&B.
- 長町三生(1989). *感性工学*. 海文堂. (김연민 역(1994). *감성공학 - 감성을 디자인에 활용하는 기술*. 울산: 울산대학교 출판부.)
- Bruce, V., & Young, A. (1998). *In the eye of the beholder*. New York: Oxford University Press.
- Burt, D. M., & Perrett, D. I. (1997). Perceptual asymmetries in judgements of facial attractiveness, age, speech and expression. *Neuropsychologia*, 35(5), 865-693.
- Chen, A. C., German, C., & Zaidel, D. W. (1997). Brain asymmetry and facial attractiveness: Facial beauty is not simply in the eye of the beholder. *Neuropsychologia*, 35(4), 471-476.
- Haig, N. D. (1986). Exploring recognition with interchanged facial features. *Perception*, 15, 235-247.
- ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/MPEG97 (1997). *N1820, "SNHC Verification Model 5.0"*.
- Le Grand, R., Mondloch, C. J., Maurer, D., & Brent, H. P. (2001). Early visual experience and face processing. *Nature*, 410, 890.
- Mary Quant(1998). *Classic make-up & beauty*. London: Dorling Kindersley.
- Rhodes, G. (1988). Looking at faces: First-order and second-order features as determinants of facial appearance. *Perception*, 17, 43-63.
- Russell, J. A., & Fehr, B. (1987). Relativity in the perception of emotion in facial expressions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 116(3), 223-237.
- Smith, G. J. W., Gale, A. G., & Findlay, J. M. (1977). Eye movement strategies involved in face perception. *Perception*, 6, 313-326.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 225-245.
- Young, A. W., Hellawell, D. J., & Hay, D. C. (1987). Configural information in face perception. *Perception*, 16, 747-759.