

## 연령별 향 감성구조 및 향 감성에 따른 자율신경계 반응

### Psychological Structure and ANS Response by Odor Induced Emotion

박미경\* · 정희윤\* · 이경화\* · 최정인\* · 이배환\*\* · 손진훈\*

M.-K. Park, H.-Y. Chong, K.-H. Lee, J.-I. Choi, B.-H. Lee, J.-H. Sohn

**Abstract :** This study was conducted to identify the structure of the sensibility and autonomic nervous responses to odor by ages. 72 participants, 24 each in their teens, twenties, and thirties were given odor stimuli, cedarwood, grapefruit, teebaum, peppermint, rose. During the presentation of stimuli, participant were measured blood flow, skin temperature, skin conductance, and ECG and subjective emotion to each odor were evaluated. Five factors, aesthetic, intensity, naturality, uniqueness, and romanticism were identified but there were no differences by ages. Emotional factors that predict the preference to certain odors turned out partly different by ages. However, odors that made participants feel sick created more autonomic nervous response than odors that made them feel good.

**Key word :** Odor, Emotion, Age, Autonomic Nerve System

**요 약 :** 본 연구는 향에 대한 연령별 감성구조를 밝히고, 향 감성에 따른 자율신경계 반응을 규명하기 위해 수행되었다. 실험 참여자는 연령별(10대, 20대, 40대)로 24명씩 총 72명이고, 자극향은 cedarwood, grapefruit, teebaum, peppermint, rose 향을 사용하였다. 향이 제시되는 동안 혈류량, 피부온도, 피부전기 반응, 심전도 반응을 측정하였고, 향에 대한 주관적 감성을 측정하였다. 향에 의한 심리적 감성구조는 심미성, 강도, 자연성, 개성성, 낭만성의 다섯 요인이 확인되었고, 연령별로 차이가 나타나지 않았다. 향 선호도를 예측하는 감성요인은 연령별에 따라 부분적으로 차이가 있었다. 감성적으로 “나쁜” 향은 “좋은” 향보다 교감신경계 활동에 의한 자율신경계 반응이 더 크게 일어났다.

**주요어 :** 향, 감성, 연령, 자율신경계

## 1. 서 론

향 자극은 인지(Richardson and Zucco, 1989; Lorig and Roberts, 1990), 정서(Ehrlichman, 1987; Van Toller, 1988; Ehrlichman and Bastone, 1999; Miltner 등, 1994), 기억(Ehrlichman and Bastone, 1992), 수면(Badia 등, 1990) 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 왔다. 심리척도를 이용하여 향 감성구조를 측정된 연구를 살펴보면 다음과 같다. 金子和夫 등(1992)은 20개의 향 감성 형용사로 구성된 양극 7점 척도를 사용하여 향 종류별 감성구조의 차이를 밝혔다.

백은주 등(1998)은 향의 감성구조는 세 가지 요인으로 이루어졌다고 보고하였다. 첫 번째 요인은 ‘좋

다’-‘싫다’, ‘쾌적하다’-‘피하고 싶다’, ‘매혹적이다’-‘억하다’, ‘상쾌하다’-‘불쾌하다’ 등과 같은 향 감성 형용사로, 두번째 요인은 ‘강렬하다’-‘미약하다’, ‘진하다’-‘연하다’, ‘자극적이다’-‘은은하다’ 등의 향 감성 형용사로, 세 번째 요인은 ‘고풍적이다’-‘현대적이다’의 향 감성 형용사로 이루어져 있다고 밝혔다.

민병찬 등(1999)도 향 감성구조가 ‘쾌’-‘불쾌’, ‘각성’-‘진정’, ‘현대’-‘고풍’, ‘개성’-‘평범’ 등의 구조로 이루어졌음을 밝혔다.

향 자극에 의한 인간의 감성은 심리적 측정방법뿐만 아니라 생리적 반응 측정방법을 통해서도 가능한데, Brauchli 등(1995)은 불쾌 향(valeric acid)에서 피부전도도가 증가하고 쾌한 향(phenylethyl alcohol)에

\* 충남대학교 심리학과 및 뇌과학연구소

\*\* 연세대학교 임상연구센터 및 뇌연구소

대해서는 피부전도도, 심박률이 감소함을 밝혔다. Harver 등(1989)은 불쾌한 향은 중립(neutral) 향에 비해 심박율을 증가시키고, 쾌한 향은 심박률을 감소시킨다고 보고하였다. 이들의 연구는 불쾌 향을 맡았을 때, 자율신경계의 각성이 일어난다는 것을 보여 주었다. 그러나 Milter 등(1994)은 쾌/불쾌 향에 따른 심박률의 차이를 발견하지 못했다. 이러한 차이는 피험자, 연구방법론의 차이에 기인할 수 있다.

연령은 후각기능에 영향을 미치는 중요한 변인 중 하나이다. 연령이 증가함에 따라 냄새에 대한 탐지력이 증가(Deems and Doty, 1987; Cain and Gent, 1991; Steven and Spencer, 1994)하게 되고, 냄새에 대한 확인(identification)능력이 떨어진다(Doty et al., 1984; Murphy et al., 1997). 뿐만 아니라 냄새에 대한 기억력이 떨어지고(Murphy et al., 1997) 냄새 변별력이 감소하며(Schiffman, 1979) 후각순응이 쉽게 일어난다(Hilleke E. et al., 2000).

따라서, 본 연구에서는 연령에 따른 향 감성의 심리적 구조와 향 감성(좋다/나쁘다)에 따른 자율신경계 반응패턴을 규명하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 실험 참여자

본 실험에 참여한 실험 참여자는 10대, 20대, 40대 각각 남녀 24명씩이다. 이들은 실험기간 중 감기에 걸리지 않고 약물을 복용하지 않았으며 후각병력이 없는 사람들이었다(표 1).

표 1. 실험 참여자 사례수

구분	참여자 수	
	남	여
10대	12	12
20대	12	12
40대	12	12

### 2.2 실험자극

자극향은 Cederwood oil, Peppermint oil, Rose oil (KIMEX co. Ltd), Grapefruit oil(Pelican, Japan),

Teebaum oil(Neumond, German)을 사용하였다.

### 2.3 실험환경 및 실험장비

실험실은 가로 12m, 세로 6m의 소음이 차단된 방음실(소음 35dB 이하)이었고, 실험시 내부온도(23~25℃)와 습도(46~60%)를 일정하게 유지시켰다. 실험 환경은 그림 1과 같다.

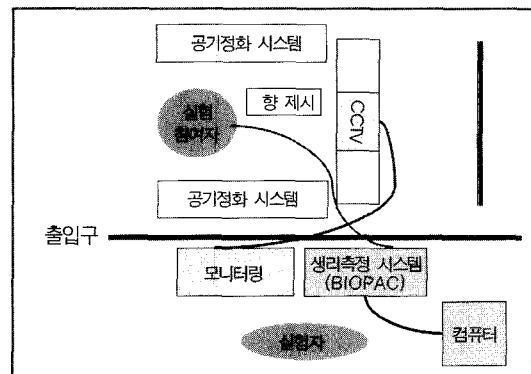


그림 1 실험실 환경

자율신경계 반응 측정장치는 Biopac amp.(Biopac System Inc. U.S.A.)를, 자료입력 및 분석은 Biopac System Inc.의 s/w인 AcqKnowledge(version 3.5)를 사용하였다. 심박률은 Lead I을 기준으로 하여 오른쪽 팔목에 reference를 잡고 왼쪽 팔목에서 측정하였다. 광혈량도는 왼손 엄지에 센서를 부착하여 측정하였다. 피부전기 활동은 왼손 검지와 중지 둘째 마디에 전극을 부착하였고, 피부온도는 왼손 약지 첫째 마디에 전극을 부착하여 신호를 측정하였다.

### 2.4 실험절차

실험 참여자는 실험실에 들어가 전극을 부착하고 약 10분간 실험에 대한 지시사항을 들으며 실험실 환경에 적응하였다. 자극이 제시되기 전에 안정상태에서 눈을 감고 자율신경계 반응을 40초간 측정하였다.

향이 잘 퍼짐으로써 실험 참여자가 충분히 향을 맡게 하기 위해서 용기입구가 넓은 플라스크를 열어 향을 맡게 하였고, 표준화된 방법으로 코 앞 5cm 근처에 향을 제시하였다. 향 제시는 30초간 이루어졌고, 향 제시기간 동안의 생리신호 측정은 실험 참여자들

이 눈을 감은 상태에서 측정하였다.

자극제시가 끝나면 자극향에 의해 유발된 향 감성을 2분 동안 향 감성평가 척도에 평정하였다. 그 후, 3분간의 환기 및 휴식시간이 주어졌다. 실험은 다섯 가지 향에 대하여 이와 동일한 실험절차로 진행되었고, 다섯 가지 향은 이와 동일한 과정을 두 번씩 반복하였다. 또한 다섯 가지 자극향은 무선적으로 제시하였다(그림 2).

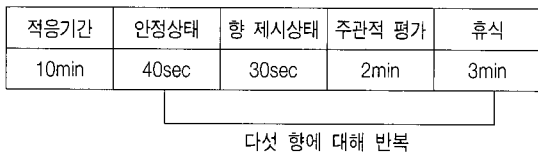


그림 2 실험절차

### 2.5 분석방법

#### 2.5.1 향 자극에 의한 심리반응 분석

향 감성구조를 밝히기 위해 요인분석(Varimax 회전)을 사용하였고, 향 감성구조를 이루는 요인별 특성이 향에 따라 어떻게 다른지 규명하기 위해 변량분석(analysis of variance)을 사용하였다. 또한, stepwise 회귀분석을 수행하여 향 선호도를 예측하는 감성요인을 규명하였다.

#### 2.5.2 향 자극에 의한 생리반응 분석

안정상태(40초)와 자극이 제시된 후 30초간의 심박률, R파 간격, 심박변산율, 피부전도 수준, 피부전도 반응, 피부온도 변화, 혈류량의 자율신경계 반응을 분석하였다.

향 감성에 의해 유발된 자율신경계 반응분석을 위해 향 제시상태에서 안정상태를 뺀 차이값을 이용하였다.

## 3. 결과 및 해석

### 3.1 연령별 향 감성구조

#### 3.1.1 전체

Varimax 회전을 통한 요인분석 결과, 향 감성의 심

리구조 심리성, 강도, 자연성, 개성성, 낭만성의 다섯 요인으로 나타났으며, 다섯 감성차원에서 다섯 가지 향들 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(그림 3).

Grapefruit 향과 peppermint 향은 ‘심미성’ 특성이 강하게 나타났고, cedarwood 향과 teebaum 향은 ‘심미성’ 특성이 낮은 것으로 나타났다. ‘강도’ 특성은 peppermint 향이 가장 강한 반면, grapefruit 향이 가장 낮았다. rose 향은 ‘자연성’ 특성이 가장 두드러진 향으로, peppermint 향은 ‘자연성’ 특성이 낮은 향으로 나타났다. teebaum 향과 rose 향은 개성적인 향으로 나타났지만, grapefruit 향과 peppermint 향은 개성적이지 않은 향으로 나타났다.

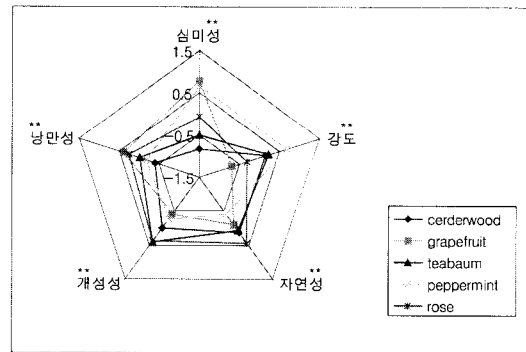


그림 3 향 감성구조

#### 3.1.2 연령별

10대, 20대, 40대 모두 향 감성구조는 심미성, 강도, 자연성, 개성성, 낭만성 요인으로 이루어졌다.

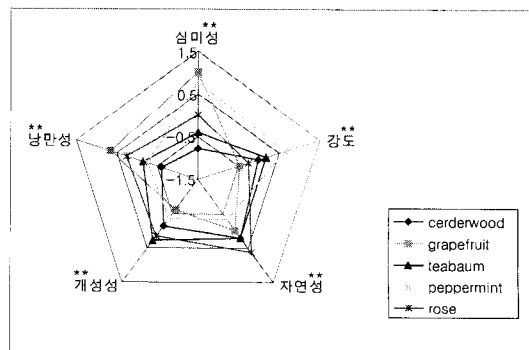


그림 4 향 감성구조(10대)

10대는 grapefruit 향을 ‘심미성’, ‘낭만성’ 특성이 가장 강한 향으로 평가하였고, cederwood 향은 요인의 특성이 가장 낮은 향으로 평가되었다. peppermint 향은 ‘강도’ 특성이, rose 향은 ‘자연성’ 특성이, teabaum 향은 ‘개성성’ 특성이 두드러진 것으로 나타났다(그림 4).

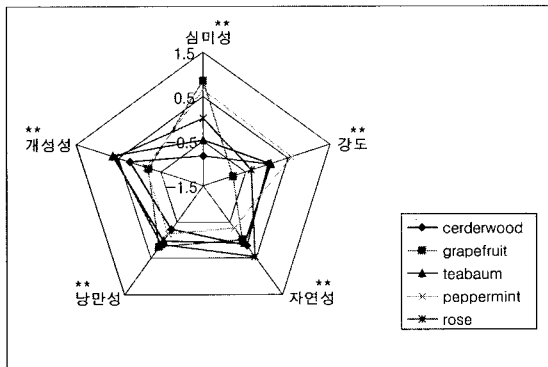


그림 5 향 감성구조(20대)

20대의 향별 감성특성은 10대와 거의 동일하다. grapefruit 향은 ‘심미성’, ‘낭만성’ 특성이, peppermint 향은 ‘강도’ 특성이, rose 향은 ‘자연성’ 특성이, teabaum향은 ‘개성성’ 특성이 두드러진 것으로 나타났다(그림 5).

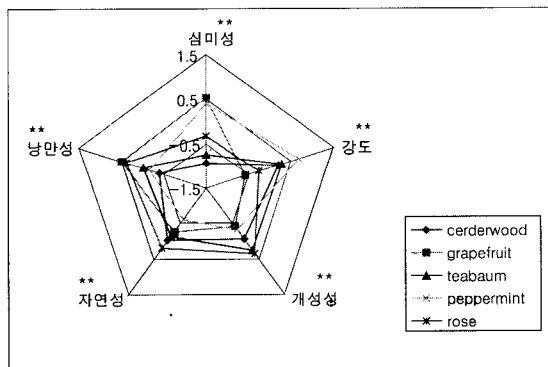


그림 6 향 감성구조(40대)

40대의 향별 감성특성은 다른 연령층과 유사한 양상을 보였다. 그러나 다른 연령대와는 다르게 rose 향을 가장 개성적인 향으로 지각했다(그림 6).

### 3.2 연령별 향 선호도를 예측하는 감성요인

#### 3.2.1 향 감성 허용사에 의한 개별 감성예측

stepwise 회귀분석을 수행한 결과, ‘향긋하다’라는 개별 감성이 향 선호도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 향긋한 특성이 강한 향을 선호하는 것으로 나타났다. 10대와 20대는 ‘향긋하다’, 40대는 ‘매혹적이다’의 개별 감성이 선호하는 향을 결정하는 데 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 2 향 선호도를 예측하는 개별 감성

	회귀식
전체	$Y = .296 \times \text{향긋하다} + .174 \times \text{쾌하다} - .107 \times \text{자극적이다} + .103 \times \text{발랄하다} + .123 \times \text{매혹적이다} + .070 \times \text{꽃향기가 난다} - .053 \times \text{낭만적이다}$ ( $R^2 = .496$ )
10대	$Y = .401 \times \text{향긋하다} + .145 \times \text{여성적이다} - .119 \times \text{자극적이다}$ ( $R^2 = .532$ )
20대	$Y = .438 \times \text{향긋하다} + .262 \times \text{쾌하다} - .142 \times \text{자극적이다}$ ( $R^2 = .530$ )
40대	$Y = .341 \times \text{매혹적이다} + .322 \times \text{쾌하다} + .151 \times \text{꽃향기가 난다}$ ( $R^2 = .530$ )

#### 3.2.2 감성구조에 따른 향 선호도 분석

요인점수를 이용하여 stepwise 회귀분석을 수행한 결과는 표 3과 같다. ‘심미성’ 특성이 강한 향을 선호하는 것으로 나타났으며, 향 선호도는 모든 연령에서 ‘심미성’ 요인의 영향을 가장 크게 받았다.

표 3 향 선호도를 예측하는 감성요인

	회귀식
전체	$Y = .673 \times \text{심미성} - .216 \times \text{강도} + .158 \times \text{자연성} + .055 \times \text{낭만성}$ ( $R^2 = .493$ )
10대	$Y = .658 \times \text{심미성} - .286 \times \text{강도} + .200 \times \text{자연성}$ ( $R^2 = .541$ )
20대	$Y = .681 \times \text{심미성} - .217 \times \text{강도} + .119 \times \text{낭만성} + .111 \times \text{자연성}$ ( $R^2 = .476$ )
40대	$Y = .706 \times \text{심미성} + .175 \times \text{개성성} - .135 \times \text{강도} - .104 \times \text{낭만성}$ ( $R^2 = .471$ )

### 3.3 향 감성에 따른 자율신경계 반응

좋다고 평가한 향(좋은 향)과 나쁘다고 평가한 향(나쁜 향) 간의 자율신경계 반응차이가 있는지를 비교

해 보았다. RR interval(R파 간격), HRV(심박변산율), SKT(피부온도 변화), SCR(피부전도 반응)에서 두 조건 간에 유의미한 차이를 나타냈다.

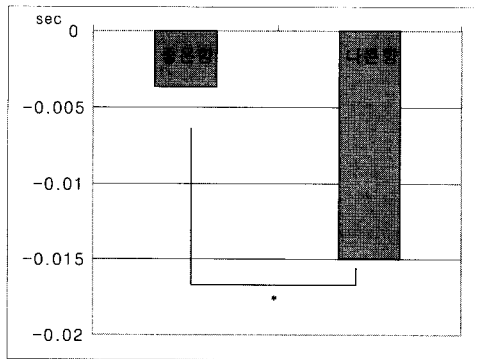


그림 7 RR interval 반응 비교

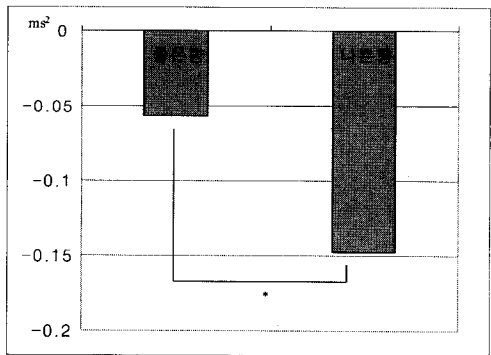


그림 8 HRV 반응 비교

RR interval 반응과 HRV 반응은 좋은 향과 나쁜 향 모두에서 감소하였고, 좋은 향에서 보다 나쁜 향에서 더 많이 감소하였다.

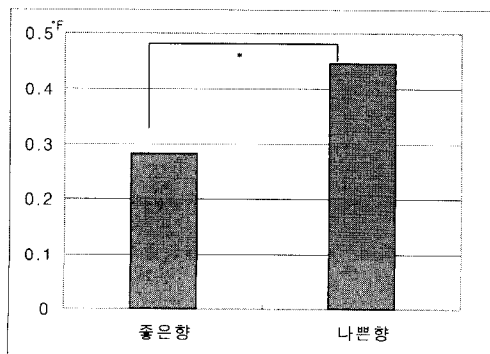


그림 9 SKT 반응 비교

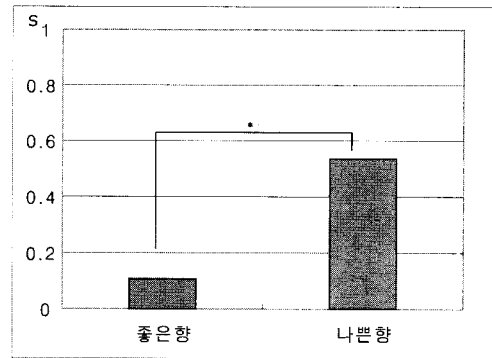


그림 10 SCR 반응 비교

SKT 반응과 SCR 반응은 좋은 향과 나쁜 향 모두에서 안정상태에 비해 증가하였고, 좋은 향보다 나쁜 향에서 더 많이 증가하였다.

#### 4. 논 의

본 연구결과에서 나타난 향 감성구조는 박미경 등(2000)의 연구결과에서 보인 향 감성구조와 거의 동일하다. 향 종류, 피험자가 다름에도 불구하고 동일한 결과를 나타내는 것은 본 연구실에서 제작한 척도가 신뢰적이고 안정적임을 보여 준다. 향 감성을 주관적으로 측정할 수 있는 신뢰적인 도구이다. 또한, 우리나라 사람들의 향 감성구조는 심미성, 강도, 자연성, 개성성, 낭만성 요인으로 이루어져 있음을 밝혔다.

향 선호도 결과도 박미경 등(2000)의 연구에서와 같은 결과를 보여 주었다. 향 선호도를 가장 잘 예측할 수 있는 요인은 '향긋하다', '매혹적이다'의 개별 감성과 '심미성' 요인이었다. 연령, 향종류에 따라 향 선호도를 예측하는 요인은 다소 다르게 나타났다.

'쾌/불쾌' 향 감성에 따른 자율신경계 반응특성을 살펴보면, '불쾌' 감성을 경험했을 때는 안정상태에 비해 R파 간격이 감소하였고 '쾌' 감성을 경험할 때보다 '불쾌' 감성을 경험할 때 R파 간격이 더 많이 감소하였다. R파 간격이 감소하는 것은 심박률이 증가하는 것으로 해석할 수 있기 때문에 본 결과는 '불쾌'한 향을 맡았을 때 심박률이 증가한다고 보고한 Harver 등(1989)의 연구와 일치한다. 사진자극을 제시하여 '쾌' 감성과 '불쾌' 감성 간의 심박률 반응을 비교한 Ekman

등(1983)의 연구결과에서도 ‘쾌’한 자극보다는 ‘불쾌’한 자극이 제시되었을 때 심박률 반응이 더 컸다. 시각자극을 이용한 다른 연구들도 ‘불쾌’한 자극이 제시되었을 때가 ‘쾌’한 자극이 제시되었을 때보다 심박률이 증가하는 것을 보여 주었다(Fiorito & Simons, 1994; van Oyen Witvliet & Vrana, 1995).

피부전도 반응은 외부자극에 의해 유발되는 정서상태에 민감하게 변화하기 때문에 정서상태를 구분할 수 있는 지표로 사용되어 왔다(Boucsein, 1992). 향에 의해 유발된 ‘쾌/불쾌’ 감성에 따른 피부전도 반응은 ‘쾌’ 감성을 경험할 때보다 ‘불쾌’ 감성을 경험할 때 더 많이 증가하였다. Brauchli 등(1995)의 연구 역시, ‘쾌’한 향에 비해 ‘불쾌’한 향이 제시되는 동안에 피부전도도가 증가함을 밝혔다. 얼굴표정을 짓게 하여 ‘쾌’ 감성과 ‘불쾌’ 감성 간의 피부전도 반응차이를 밝힌 Levenson 등(1990)의 연구결과에서도 피부전도 반응은 ‘쾌’ 감성을 경험할 때보다 ‘불쾌’ 감성을 경험할 때 더 많이 증가하였다. 청각자극에 의해 유발된 ‘쾌’ 감성과 ‘불쾌’ 감성 간의 피부전도 반응차이를 보고한 연구에서도 ‘불쾌’ 감성을 경험하는 동안 피부전기 활동이 안정상태보다 증가하였다(Sohn 등, 1997).

향에 의해 유발된 ‘쾌/불쾌’ 감성은 서로 다른 자율신경계 반응을 일으켰는데, ‘불쾌’ 향 감성은 ‘쾌’ 향 감성보다 자율신경계 반응변화를 더 크게 일으켰다. 이러한 결과는 ‘불쾌’한 향이 자율신경계의 각성을 더 크게 일으킨다는 Brauchli 등(1995)과 Harver 등(1989)의 연구와 일치하고, 시각자극 또는 청각자극을 이용한 연구결과와도 일치한다. 그리고 R과 간격, 심박률분산, 피부온도, 피부전도 반응 측정치는 향에 의해 유발되는 ‘쾌/불쾌’ 감성을 잘 구분할 수 있는 생리지표임을 밝혔다.

추후 연구에서는 ‘좋다/나쁘다’의 개별 감성에 따른 자율신경계 반응차이뿐만 아니라, 향의 다른 감성특성도 고려하여 이에 따른 자율신경계 반응패턴의 차이를 연구해야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 과학기술부 감성공학과제의 연구비(2000, 위탁연구책임자 이배환) 지원을 받아 수행되었음.

### 참고문헌

- [1] 민병찬 · 정순철 · 김상균 · 오지영 · 김혜주 · 김수진 · 김유나 · 신정상 · 민병운 · 김철중 · 박세진(1999), 뇌파와 자율신경계 반응을 이용한 향의 영향평가, *감성과학* 2-2, 1-10.
- [2] 백은주 · 이윤영 · 김완석 · 이배환(1998), 성별에 따른 향 선호도 결정에 미치는 주관적 감성요인, '98 한국감성과학회 추계학술대회, 148-135.
- [3] 박미경 · 이정미 · 최지연 · 이경화 · 이배환 · 손진훈 (2000). 향 감성구조 및 생리반응, 한국감성과학회 2000 추계학술대회 발표논문집, 32-37.
- [4]金子和夫 · 淺越享 · 藤原眞理 · 兒玉昌久(1992), 香料イメージの因子構造 : 男女差について, *Proceedings of the 26th Symposium on Taste and Smell*, 269-271.
- [5] Badia, P., Wesensten, N., Lammers, W., Culpepper, J. and Harsh, J.(1990), Responsiveness to olfactory stimuli presented in sleep, *Physiol. Behav.* 48, 87-90.
- [6] Boucsein W.(1992), *Electrodermal Activity*, Plenum Press, New York.
- [7] Brauchli, P., Ruegg, P. B., Etzweiler F. and Zeier H.(1995), Electrocutaneous and Autonomic Alteration by Administration of a Pleasant and an Unpleasant Odor, *Chemical Senses* 20, 505-515
- [8] Cain, W. S. and Gent, J. F.(1991), Olfactory sensitivity: reliability, generality, and association with aging, *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 17, 382-391.
- [9] Deems, D. A. and Doty R. L.(1987), Age-related changes in the phenylethyl alcohol odor detection threshold, *Trans. Penn. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.* 39, 646-450.
- [10] Doty, R. L., Shaman, P., Applebaum, S. L., Giberson, R., Siksorski, L. and Rosenberg, L.(1984) Smell identification ability: changes with age, *Science*, 226, 1441-1443.

- [11] Ehrlichman, H.(1987), Hemispheric asymmetry and positive negativity effect. In Ottoson, D.(ed), *Duality and Unity of the Brain*, Macmillan, London, 194–206.
- [12] Ehrlichman, H. and Bastone, L.(1992), Olfactory and emotion. In Serby, M. J. and Chobor, K. L.(eds), *Science of Olfaction*, Springer, New York, 410–438.
- [13] Ekman P., Levenson R. W., & Friesen W. V.(1983), Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions, *Science*, 221, 1208–1210.
- [14] Fiorito, E. R., & Simons, R. F.(1994), Emotional imagery and physical anhedonia, *Psychophysiology* 31, 513–521.
- [15] Harver, A., Katkin, E. S., Bott, K., Ehrlichman, H. and Warrenburg, S.(1989), Autonomic affective responses to odors, *Psychophysiology* 26(Suppl.) S32.
- [16] Levenson R. W., Ekman P., & Friesen W. V.(1990), Voluntary facial action generates emotion-specific autonomic nervous system activity, *Psychophysiology* 27, 363–384.
- [17] Miltner, W., Matjak, M., Braun, C., Diekman, H. and Brody, S.(1994), Emotional qualities of odors and their influence on the startle reflex in humans, *Psychophysiology* 31, 107–110.
- [18] Murphy, C., Nordin, S. and Acosta, L.(1997), Odor learning, recall and recognition memory in young and elderly adults, *Neuropsychology* 11, 126–137.
- [19] Schiffman, S.(1979), Changes in taste and smell with age: psychophysical aspects, In Ordly, J. M. and Brizze, K.(eds), *Sensory systems and Communication in the Elderly*, Raven Press, New York, 227–246.
- [20] Sohn J.-H., Sokhadze E. Choi S., Lee K.-H., & Yi I.(1997), Electrodermal and EEG responses associated with the emotions induced by auditory stimulation, *Experimental Neurobiology* 6, 71–78.
- [21] Stevens J. C. and Spencer, N. A.(1994), Olfactory detection of a complex versus a simple substance in advanced age, *Chemical Senses* 19, 365–369.
- [22] Van Toller, S.(1988), Odours, emotion and psychophysiology, *Int. J. Cosmet. Sci.* 10, 171–197.
- [23] van Oyen Witvliet C., & Vrana S. R.(1995), Psychophysiological responses as indicators affective dimension, *Psychophysiology* 32, S91.