향 감성 구조 및 생리 반응

박미경*, 이정미*, 최지연*, 이경화*, 이배환**, 손진훈*

*충남대학교 심리학과, **연세대학교 임상 연구소 및 뇌연구소

The structure of odor sensibility and physiological responses produced by odorants

M.K. Park*, J.M. Lee*, J.Y.Choi*, K.H.Lee*, B.H.Lee**, J.H.Sohn*

*Department of Psychology, Chungnam National University
**Medical Research Center, Yonsei University College of Medicine

Abstract

본 연구는 향의 감성 구조를 밝히고, 향 선호도를 예측하는 감성요인을 규명하며, 향에 대한 자율 신경계 반응을 밝히는 것이 목적이다. 향에 대한 주관적인 감성을 측정하기 위하여, 25개의 감성 형용사로 구성된 향 감성 측정 척도를 개발하였다. 개발된 이 척도를 이용하여 lavender, lemon, rose, jasmin, peppermint의 다섯 가지 향에 대해 대학생 50명을 대상으로 향 감성 평가를 실시하였다. 향에 대한 감성 구조는 심미성, 강도, 자연성, 여성성-남성성, 개성, 중량감의 여섯 요인으로 구성되었다. 향에 대한 자율 신경계 반응 측정은 대학생 20명을 대상으로 lavender, lemon, rose, jasmin, peppermint 향에 대해 실시하였다. 향에 대한 자율 신경계 반응 측정 결과, PPG 반응은 남녀 모두 lavender, lemon 향에서 유의미하게 감소하였다. 남자의 경우, PPG 반응은 rose, peppermint 향에서도 유의미하게 감소하였고, SKT 반응은 lavender, jasmin 향에 대해서 유의미하게 증가하였다.

Keywords : 향, 감성 구조, 자율 신경계 반응

1. 서론

일상생활에서 경험하는 많은 자극은 냄새를 가지고 있으며, 이는 인간에게 직접적으로 혹은 간접적으로 영향을 미칠 수 있다. 향은 인간이나 동물의 생존에 직접적인 관련이 있을 뿐 아니라 건강증진에도 중요한 역할을 한다. 과거에는 그 중요성을 인식하지 못했으나, 최근 들어 건강과 관련하여 삼림욕이나 향 치료(aromatherapy)의 효과를 증명하고자 하는 연구들이 증가하고 있다. 향의 중요성이나 유용성을 입증하기 전에, 향에 대한 주관적 혹은 객관적 평가 과정이 매우 중요하다.

따라서 본 연구에서는 향 치료에 널리 사용되는 다섯 향을 통제된 실험실에서 제시하고, 향 감성 측정 척도를 이용하여 향의 감성 구조와 향 선호도를 결정하는 감성 요인을 규명하고자 하였다. 또한 향 자극에 의해 유발된 감성에 대한 생리 반응을 알아보고자 하였다.

2. 향 감성 척도 개발

2.1 실험 참가자

본 실험에 참여한 피험자는 20대 남녀 대학생 304명이다.

2.2 설문지 작성

향 감성 평가 척도 개발을 위해 향 감성에 관련된다고 판단되는 형용사들을 수집하였다. 형용사 수집은 국내외 향 연구팀들이 개발한 (백은주 등., 1998 ; Mitsuo Tonoike, 1983 ; 小木元) 형용사를 토대로 하여, 105개의 향 관련 형용사를 수집하였다. 이렇게 수집된 형용사 중에서 유사성 평정을 통해 유사한 의미를 갖는 중복 단어는 제외하고, 37개의 감성 관련 형용사들을 향 감성 평가 척도 개발을 위해 1차로 추출하였다. 이들 감성 형용사들을 양극 7점 척도로 구성하였다.

2.3 실험 자극

향 자극은 룸 스프레이(room spray) 형태의 citrus향, strawberry향, lily향, dewberry향과 아로마테라피(aromatherapy)로 사용되는 mint향, lavender향이었다.

2.4 실험 절차

실험 참여자들은 약 10분간 실험에 대한 지시사항을 듣고, 질문지를 받는다. 향 자극에 약 10분간 노출되고, 향을 맡으며 향에 대한 평가를 한다. 또한 모든 형용사에 대한 신뢰도를 검증하기 위해 동일한 절차와 조건으로 2주 후에, 26명(mint)과 27명(strawberry)의 피험자를 대상으로 재검사를 실시하였다. 실험 참여자들은 집단을 이루어 실험에 참여하였다.

2.5 결과

2.5.1 신뢰도 분석 결과

심리 척도 제작에 중요한 신뢰도(reliability)의 분석 결과, '여성적이다', '특이하다', '향긋하다', '개성적이다', '매혹적이다', '고풍스럽다', '낭만적이다' 등의 향 감성 형용사들은 높은 검사-재검사 신뢰도를 보여주었다.

2.5.2 요인분석 결과

37개의 형용사에 대해 Varimax로 회전한 요인분석 결과 이들은 심미성, 강도, 여성성-남성성, 상쾌, 개성, 자연성의 여섯 요인이 나타났다. 여섯 요인은 전체 설명 변량의 60.93%를 설명하였다.

2.5.3 최종 척도에 대한 분석

25개 형용사로 된 척도에 대한 신뢰도 분석 결과, Guttman split-half = .683, Spearman-Brown = .683을 보였다.

검사-재검사 신뢰도에서는 대부분의 형용사에서 높은 신뢰도를 보여주었다.

25개의 형용사에 대해 Varimax로 회전한 요인분석 결과 이들은 심미성, 강도, 개성, 상쾌, 여성성-남성성, 자연성의 여섯 요인이 나타났다. 여섯 요인은 전체 설명 변량의 65.99%를 설명하였다. 이는 최종 25개 감성 형용사 선별을 위한 요인 분석 결과에서 나타난 향 감성 구조보다 더 높은 설명 변량을 보여주었다(그림 1).

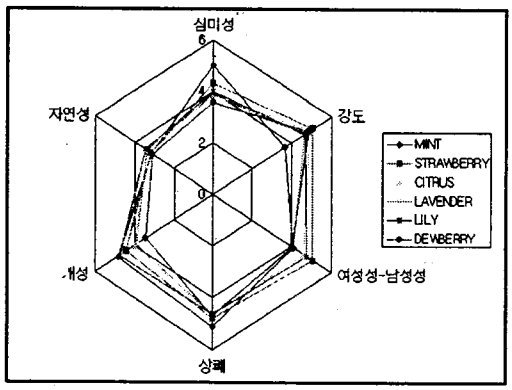

그림 1. 여섯 가지 향에 대한 감성 구조

2.6 결론

향 감성 척도를 제작하기 위해, factor loading 값이 한 요인에 많이 차지하고, 검사-재검사 신뢰도가 높은 25개의 양극 7점 척도의 감성 형용사들을 선정하여 이용한 척도를 개발하였다.

3. 향 감성 구조 연구

3.1 실험 참가자

본 실험에 참여한 피험자는 20대 남녀 대학생 각 25명이었다.

3.2 자극 및 실험 환경

향 자극은 100%의 Rose oil bulgarian, Lemon oil misitano, Jasmin abs, Lavender oil france, Peppermint oil(KIMEX co. Ltd)를 사용하였고, 개발된 향 감성 측정 척도를 통해 향 감성을 평정하였다.

실험실은 환기가 가능한 가로 12m, 세로 6m의 소음이 차단된 방음실(소음 35dB 이하)이었고, 실험시 실험실 내부 온도(25-27℃)와 습도(40-60%)를 일정하게 유지시켰다.

3.3 실험 절차

피험자는 실험실에 들어가 실험에 대한 지시사항을 약 5분간 들으며, 실험실 환경에 적응하였다. 피험자들은 코 근처에 향을 두고 능동적으로 자연스럽게 맡은 후, 향 감성 측정를 위한 질문지를 작성하였다. 질문지 작성이 모두 끝나면, 3분간 환기를 시키고 휴식 시간을 가졌다. 다섯 향 자극은 무선적으로 제시되었다.

또한 모든 형용사에 대한 신뢰도를 산출하기 위해 동일한 절차와 조건으로 8-11일 후에, 20명의 피험자를 대상으로 재검사를 실시하였다.

3.4 결과

3.4.1 감성 척도 신뢰도

신뢰도 분석 결과, Guttman split-half = .823, Spearman-Brown = .827을 보였다. 이는 향 감성 척도 개발 연구에서보다 더 높은 신뢰도를 보였다.

신뢰도 분석 결과는 표5에 제시된 바와 같이, '가볍다', '고상하다', '도시적이다', '매혹적이다', '발랄하다', '밝다', '여성적이다', '자극적이다', '자연스럽다', '쾌하다', '향긋하다'의 향 감성 형용사들은 높은 검사-재검사 신뢰도를 보였다.

3.4.2 향 감성의 심리 구조

다른 향을 이용하여 다른 실험 참여자에게 제시하여 얻은 향에 대한 감성의 심리 구조를 밝힌 결과는 다음과 같다. Varimax 회전을 통한 요인분석 결과, 향에 대한 감성 구조는 심미성, 강도, 자연성, 여성성-남성성, 개성, 중량감의 여섯 요인으로 이루어졌음을 규명하였다. 여섯 요인들은 전체 변량의 65.61% 설명하였다. 이는 향 감성 척도 개발을 위한 연구에서 나타난 것과 거의 동일한 향 감성 구조를 보여주고 있으며, 감성 구조의 설명 변량도 증가하였다 (그림 2).

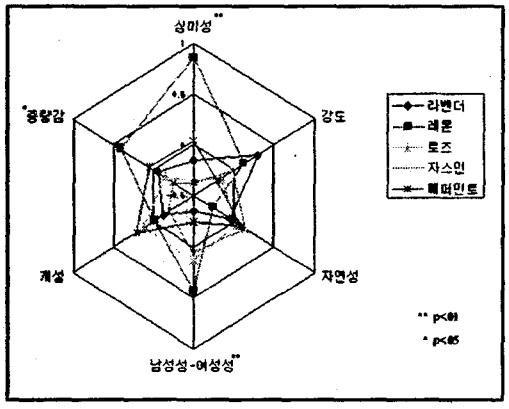

그림 2. 다섯 향에 대한 감성 구조

3.4.3 향 선호도를 예측 감성 요인 규명

① 향 감성 형용사에 의한 개별 감성 예측

향 감성 평가 자료를 이용하여 stepwise 회귀분석을 수행하였다. 그 결과, 향 선호도를 예측하는 개별 감성 형용사는 '향긋하다'와 '밝다'로 나타났다. lavender 향과 peppermint 향은 '향긋하다'의 향 감성 형용사로 향 선호도를 예측할 수 있었다. 그러나, 향에 따라 조금씩 다른 차이를 보였으며, lemon 향은 '여성적이다', rose 향은 '따뜻하다', jasmin향은 '쾌하다',의 향 감성 형용사로 향 선호도를 예측할 수 있었다 (표 1).

표1. 향 선호도 예측 Y = 선호도

	회귀식
모든 향	Y= .334×'향긋하다' + .207×'밝다' + .131 ×'혼하다' + .158×'쾌하다' (R^2= .422)
Lavender	Y= .717×'향긋하다' + .328×'진하다' (R^2= .458)
Lemon	Y= .426×'여성적이다' (R^2= .181)
Rose	Y= .469×'따뜻하다' + .515×'향긋하다' + .297× '여성적이다' (R^2= .472)
Jasmin	Y= .503×'쾌하다' (R^2= .253)
Peppermint	Y= .246×'향긋하다' + .29×'꽃향기가 난다' +.131×'자연스럽다' (R^2= .516)

② 감성 구조에 따른 향 선호도 분석

또한 요인점수를 이용하여 stepwise 회귀분석을 한 결과는 다음과 같다 (표 2). 향 선호도를 예측할 수 있는 감성 요인은 심미성 요인으로 나타났다. 그러나, rose 향은 중량감 요인에 의해 향 선호도가 예측됨을 알 수 있었다.

표2. 향 선호도 예측 감성 요인 Y = 선호도

	회귀식
모든 향	Y= .556×'심미성' + .215×'여성성-남성성' + .178×'개성성' (R2= .422)
Lavender	Y= .484×'심미성' + .270×'중량감' (R2= .404)
Lemon	Y= .319×'심미성' (R2= .102)
Rose	Y= .378×'중량감' + .311×'여성성-남성성' (R2= .248)
Jasmin	Y= .426×'심미성' (R2= .182)
Peppermint	Y= .630×'심미성' + .352×'여성성-남성성' (R2= .422)

3.5 결론

향 감성 구조는 심미성, 강도, 자연성, 여성성-남성성, 개성, 중량감의 여섯 요인으로 구성됨을 알 수 있었다. 향 감성 구조 연구는 향 감성 척도 개발 연구와는 다른 실험 참가자들과 다른 향, 다른 실험 설계였음에도 불구하고 거의 동일한 결과를 보였다.

향 선호도는 "향긋하다", "밝다"의 감성 형용사와 "심미성"의 감성 요인으로 가장 잘 예측됨을 규명하였다. 그러나 향의 종류마다 향 선호도를 예측할 수 있는 감성 형용사는 약간 다르게 나타났다.

4. 향의 생리 반응 연구

4.1 실험 참가자

본 실험에 참여한 피험자는 20대 남녀 대학생 20명이었다.

4.2 자극 및 실험 환경

향 자극은 100%의 Rose oil bulgarian, Lemon oil misitano, Jasmin abs, Lavender oil france, Peppermint oil(KIMEX co. Ltd)을 사용하였고, 개발된 향 감성 측정 척도를 통해 향 감성을 평정하였다. 실험실은 환기가 가능한 가로 12m, 세로 6m의 소음이 차단된 방음실(소음 35dB 이하)이었고, 실험시 실험실 내부 온도(25-27℃)와 습도(40-60%)를 일정하게 유지시켰다.

자율 신경계 측정을 위해서는 Biopac System Inc.에서 제작한 Biopac amp.를 사용하였다. 자료 입력 및 분석은 'MP 100 WS'의 AcqKnowledge (version 3.5)를 사용하였다. 심박률은 Lead I 을 기준으로 하여 오른쪽 팔목에 reference를 잡고 왼쪽 팔목에서 측정하였다. 호흡은 갈비뼈가 끝나는 배 부위에 strain gauge를 부착하여 측정하였고, 광혈량도는 왼손 엄지에 센서를 부착하여 측정하였다. 피부전기

활동은 왼손 검지와 중지 둘째 마디에 전극을 부착하여 측정하였고, 피부 온도는 왼손 약지 첫째 마디에 전극을 부착하여 신호를 측정하였다.

4.3 실험 절차

피험자는 실험실에 들어가 실험에 대한 지시사항을 약 5분간 들으며 실험실 환경에 적응하였다. 자율신경계 측정을 위해 피험자들은 코 근처의 향을 맡은 후, 향 감성 평가를 위한 질문지에 응답하였다. 향이 한 번 제시될 때마다 두 번의 호흡을 하게 된다. 질문지 작성이 모두 끝나면, 환기 및 휴식 시간을 3분간 두었고, 여섯 가지 향 자극은 무선적으로 제시되었다.

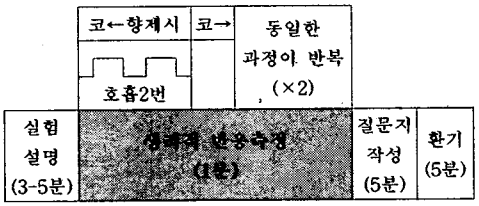

그림3. 실험절차
(← : 향이 코 가까이, → : 코 멀리)

4.4 분석 방법

안정 상태(30sec)와 향이 제시되는 상태(처음 두 번의 호흡, 약 10sec) 동안 측정된 생리 신호들을 이용하여, R-R interval, 피부 온도 변화, 피부 전도 반응, PPG amplitude의 생리 변인을 분석하였다.

안정 상태와 향이 제시되는 상태 사이에 생리적 변인의 유의미한 차이 검증과 남녀간의 차이 검증을 위해, spss 통계 프로그램을 사용하여 t-test 분석을 하였다.

4.5 결과

PPG(photoplethysmography : 광혈량도) amplitude는 전반적으로 남녀 모두 모든 향에 대해 안정 상태에 비해 감소하는 반응 패턴을 보였다. 특히, lavender, lemon 향을 맡은 경우, 남녀 모두 PPG 반응은 안정 상태에 비해 유의미하게 감소하였다. rose, peppermint 향을 제시한 경우는 남자의 PPG amplitude 반응만이 안정 상태에 비해 유의미하게 감소하였다. 그러나 jasmin 향에 대해서는 남녀 모두 안정 상태에 비해 유의미한 변화를 보이지 않았다 (그림 4).

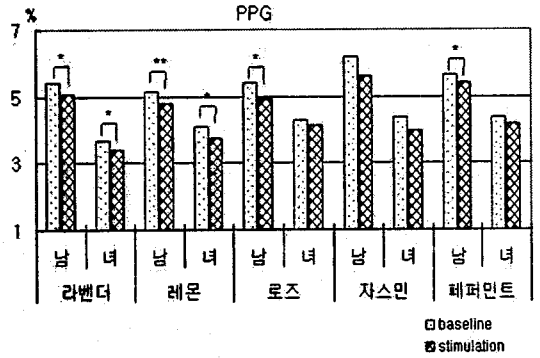

그림 4. 향에 따른 PPG 변화

여자는 lemon, peppermint 향이 제시되었을 때 안정 상태보다 증가하는 SKT(Skin temperature : 피부 온도) 변화를 보였고, lavender, rose, jasmin 향이 제시된 경우 안정 상태보다 감소하는 SKT 변화를 보였다. 남자는 모든 향에 대해서 안정상태보다 증가하는 SKT 변화를 보였는데, 특히 lavender, jasmin 향에 대해서는 유의미한 차이를 보이는 SKT 증가 변화를 나타냈다(그림 5).

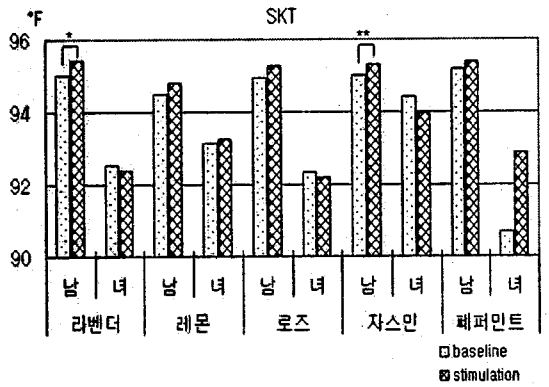

그림5. 향에 따른 SKT 변화

4.5 결론

향에 대한 자율 신경계 반응 결과, PPG 반응은 남녀 모두 lavender, lemon 향에서 유의미하게 감소하였다. 남자의 경우, PPG 반응은 rose, peppermint 향에서도 유의미하게 감소하였고, SKT 반응은 lavender, jasmin 향에 대해서 유의미하게 증가하였다.

5. 종합 논의

향 감성 척도에 대한 신뢰도 분석 결과, 집단 실험으로 이루어진 향 감성 척도 개발 실험 시보다 향 감성 구조 연구를 위한 개인 실험 시 더 높은 신뢰도를 보여주었다. 이와 같은 결과는, 집단 실험으로 이루어진 향 감성 척도 개발 연구(박미경 등., 2000)의 실험 참여자들이 성실하게 응답하지 않은 것에 기인하는 것으로 해석된다.

향 감성 구조는 심미성, 강도, 자연성, 여성성-남성성, 개성, 중량감의 여섯 요인으로 구분되었다. 이 결과는 향 감성 측정 척도 개발 시, 나타났던 감성 구조와 거의 동일한 것으로, 향에 대한 감성 구조가 매우 일관적임을 의미한다. 실험 참여자, 향의 종류, 실험 설계 방법의 실험 조건이 각기 다른 두 연구에서 동일한 결과를 보였기 때문에, 매우 신뢰롭고 타당한 감성 구조라 할 수 있다.

金子和夫(1992)는 향 별 감성 구조를 살펴보았는데, 모든 향에서 공통적으로 나타난 요인은 평가성과 활동성이었다. 이 외에도 향을 설명하는 구조로 성숙성, 냉성, 신규성 등을 들었다. 본 연구와 일본 연구와의 차이는 문화적 차이에 기인할 수도 있다.

향 선호도는 "향긋하다", "밝다"의 감성 형용사와 "심미성"의 감성 요인으로 가장 잘 예측되었다. 그러나 향 선호도를 예측할 수 있는 감성 형용사는 향의 종류마다 약간 다르게 나타났다.

PPG amplitude는 남녀 모두, 모든 향이 제시되는 동안 감소하는 패턴을 나타내었다. 이는 향에 의해 유발된 감성 변화가 교감 신경계를 활성화시켜 말초 혈관 수축 반응을 일으킨 결과라고 해석할 수 있다. 본 연구 결과에 따르면, PPG amplitude 는 다른 자율 신경계 생리변인 보다 향에 의한 생리적 변화를 보다 더 잘 설명하는 것으로 판단된다.

현재까지는 연구자별로 일관된 연구 결과를 보이지 않는데, 이는 향을 제시하는 방법, 향의 제시 시간, 향의 농도 등이 다르기 때문이다. 따라서 향 제시 방법을 표준화시키고, 향의 농도를 엄격히 통제한 연구가 필요하다.

감사의 글

이 연구는 과학기술부 감성공학과제의 연구비(1999, 위탁연구책임자 이배환) 지원을 받아 수행되었음

참고문헌

민병찬, 정순철, 김상균, 오지영, 김혜주, 김수진, 김유나, 신정상, 민병운, 김철중, 박세진 (1999). 뇌파와 자율신경계 반응을 이용한 향의 영향 평가, 한국감성과학회지, 2(2), 1-10

박미경, 이정미, 최지연, 이경화, 이배환, 손진훈(2000). 향 감성 척도 개발 및 감성 구조, 2000 대한인간공학회 추계학술대회 논문집, (P1)

백은주 등 (1998). 후각/미각 감성 측정 기술 및 DB 개발. 과학기술부

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

Mitsuo Tonoike (1983). An emotional anlysis of odors with an equivalent sensory intensity, Japan Ergonomics Society, 19(6), 321-330