

## 피험자의 후각 역치 고려 유무에 따른 후각 감성 비교

### Comparison of Olfactory Sensibility With/Without Consideration of Individual Olfactory Threshold

서한석<sup>\*,\*\*</sup> · 전광진<sup>\*\*</sup> · 권진환<sup>\*\*</sup> · 황인경<sup>\*</sup> · 강진규<sup>\*\*</sup> · 민병찬<sup>\*\*\*†</sup>

Han-Seok Seo<sup>\*,\*\*</sup> · Kwang Jin Jeon<sup>\*\*</sup> · Jin Hwan Kwon<sup>\*\*</sup> · Inkyeong Hwang<sup>\*</sup> · Jin-Kyu Kang<sup>\*\*</sup> · Byung-Chan Min<sup>\*\*\*†</sup>

서울대학교 식품영양학과 · 생활과학연구소\*

Department of Food and Nutrition, Research Institute of Human Ecology, Seoul National University

한밭대학교 산업경영공학과<sup>\*\*</sup>

Department of Industrial and Management Engineering, Hanbat National University

**Abstract** : The olfactory function of subjects could be different due to various factors such as aging, and such discrepancies influence on the olfactory sensibility. Therefore, the objectives of this study was to investigate changes of olfactory sensibility characteristics and structure in relation to the consideration of olfactory threshold of subject. Stimulants of this study were five standard odor samples of T&T olfactometer, and thirty undergraduates over than 19 years old were tested twice during this study. In experiment 1, subjects were given to odor samples which were controlled on the basis of individual olfactory threshold. Whereas, subjects were provided with uncontrolled odor samples which had the same concentration(+1) in experiment 2. Olfactory sensibility characteristics were significantly different with presentation types of odor samples, and these gaps were more higher on condition that the preference of odor sample was not distinct. Moreover, such differences affected the olfactory sensibility structure, and 'esthetic sense', 'intensity', and 'activity' were common factors, but 'friendship' of experiment 1 and 'weight' of experiment 2 were unique factors. In conclusion, the olfactory sensibility characteristics and structure could be different with consideration of olfactory threshold of subject. Overall, this study suggest that the olfactory function and the presentation method of odor sample be regarded as principal consideration factors in the olfactory sensibility evaluation.

**Key words** : Olfactory threshold, olfactory sensibility, sensibility structure, sensibility evaluation

**요약** : 대부분의 후각 감성평가 연구에 있어서는 모든 피험자에게 동일한 농도의 냄새 시료를 제시하고 있다. 하지만 피험자의 후각 기능은 노화 등을 비롯한 여러 가지 요인으로 다를 수 있고 이러한 차이는 후각 감성에 영향

---

† 교신저자 : 민병찬(한밭대학교 산업경영공학과)

E-mail : bcmin@hanbat.ac.kr

TEL : 042-821-1227

FAX : 042-821-1591

을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구에서는 후각 감성평가 시 냄새 시료를 제공하는데 있어서, 모든 피험자에게 동일한 시료를 제공한 경우와 피험자 개개인의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료의 농도를 조절한 후 제공한 경우에 있어서 후각 감성특성 및 감성구조에 차이를 보이는 지 알아보았다. 피험자는 만 19세 이상 대학생 남녀 30명(남자: 18명, 여자: 12명)이었고 사용된 냄새 시료는 T&T olfactometer의 다섯 가지 냄새 기준물질이었다. 동일한 피험자에게 두 가지(실험 1과 실험 2)의 실험을 수행하였는데, 실험 1에서는 피험자 개개인의 후각 역치를 기준으로 냄새 물질의 농도를 조절하여 제공함으로써 모든 피험자가 동일한 냄새 강도를 지각하도록 하였다. 실험 2에서는 모든 피험자에게 동일한 농도(+1)의 냄새 시료를 제공하였다. 실험 수행 결과, 냄새 시료 제시 방법(후각 역치 고려 유무)에 따라 후각 감성특성에 있어서 유의적인 차이를 보였는데 냄새에 대한 선호도가 명확하지 않은 시료에 있어서 이러한 차이가 더 크게 나타났다. 이러한 차이는 후각 감성구조에도 영향을 미쳤는데, '심미성', '강도', 그리고 '활동성'은 공통요인이었고, '친화성'(실험 1)과 '증량감'(실험 2)은 후각 역치 고려 유무에 따라 다르게 나타났다. 이러한 결과들을 통해 볼 때, 피험자의 후각 역치 고려 유무에 따라 후각 감성특성 및 감성구조가 다르게 나타날 수 있다고 볼 수 있겠다. 따라서, 냄새 시료에 대한 후각 감성평가를 수행하고자 할 때, 피험자의 후각 역치 및 기능과 이에 따른 냄새 시료 제시법 또한 신중하게 고려해야 할 것으로 사료된다.

주제어 : 후각 역치, 후각 감성, 감성구조, 감성평가

## 1. 서론

시력검사와 청력검사는 일상생활에서 쉽게 접하는 검사 중 하나이다. 반면에 미각검사, 촉각검사, 그리고 후각검사는 특별한 질병이 있거나 의심되는 등의 경우를 제외하면 접할 기회가 많지 않다. 일반 병원에서 시행하고 있는 건강검진에 있어서도 시각과 청각의 기능을 알아보는 검사는 일반적으로 포함되어 있는 반면, 미각, 촉각, 후각의 기능을 살펴보는 검사가 포함되어 있는 경우는 찾아보기 힘들다. 이는 일상생활을 영위해 나가는 데 있어서 다섯 가지 감각기관의 기능 중 시각과 청각의 기능이 특히 중요하며, 이들 기능을 측정하는 방법이 다른 감각기관에 비해 표준화되어 있어 검사가 용이하기 때문인 것으로 사료된다. 즉, 상위 영역에 속하는 시각과 청각이 모든 사람들이 태어날 때부터 동일한 방법으로 사물의 형태를 인지하고 거리 및 방향을 평가하지만 하위 영역에 포함되는 미각, 촉각, 그리고 후각은 이러한 엄격함이 떨어지고 인지 과정에 있어서 사람들마다 커다란 차이를 보인다[23]. 이러한 점은 하나의 감각 자극에 대해서 다양한 인지 및 감정을 나타낼 수 있다는

것을 의미한다.

후각은 식품 선호도 및 선택의 기준이 되고, 유해 물질에 대한 방어기전의 역할을 담당하며 심리·생리적인 측면에 영향을 미친다[17,22,23,24]. 최근 들어 감성에 대한 연구가 많아지면서 후각(냄새)의 감성에 관한 연구 또한 증가하고 있다. 이들 연구의 대부분은 피험자에게 특정한 냄새 시료를 제공한 후, 피험자의 감성을 내적상태를 기술하는 형용사 어휘 또는 척도를 사용하여 측정하는 주관적 감성평가 방법[2,4,8,12]과 생체신호 계측기를 사용하여 생리적 변화를 측정하는 생리적 감성평가 방법[3,5,6,13,18,19,22,26]으로 수행되어져 오고 있다.

상기 후각 감성과 관련한 대부분의 연구에 있어서, 냄새 시료는 모든 피험자에게 동일한 조건과 방법으로 제공되었다. 하지만 이는 피험자의 후각 역치에 따른 냄새 강도의 인식 차이를 고려하지 않은 것이다. 동일한 농도의 냄새 시료이더라도 피험자의 후각 기능에 따라서 냄새 강도를 다르게 지각할 수 있으며 이러한 차이는 같은 시료에 대해서도 피험자 간 후각 감성의 차이를 유도할 가능성이 있다. 왜냐하면 냄새 물질의 강도는 냄새의 강약뿐만 아니라 냄새의 질적

변화를 동반하고[9] 나아가 후각 감성에 영향을 미치기 때문이다[12]. 특히 최근에는 산업재해나 교통사고, 공기오염 등에 의한 상기도 감염, 만성 부비동염, 알레르기성 비염, 흡연, 뇌 기능 저하 및 노화 등에 의한 후각 기능 장애가 증가하고 있다는 점에서 [10,24] 냄새 시료의 후각 감성을 알아보고자 할 때, 피험자의 후각 기능 및 감성 간의 관계를 고려할 필요가 있다고 하겠다.

따라서 본 연구에서는 피험자의 후각 역치가 후각 감성에 미치는 영향에 대해서 알아보하고자 하였다. 즉, 후각 감성평가 시 냄새 시료를 제공하는데 있어서, 모든 피험자에게 동일한 시료를 제공한 경우와 피험자 개개인의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료의 농도를 조절한 후 제공한 경우에 있어서의 후각 감성을 비교하고자 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 피험자

본 연구는 대전광역시 소재 모 대학교의 만 19세 이상 대학생 남녀 30명(남자 18명, 여자 12명)을 대상으로 하였다. 평균 연령은 22.1(±2.2)세로, 남자는 평균 22.8(±2.1)세, 여자는 21.1(±1.9)세였다. 공고를 통하여 모집된 실험 지원자 중에서 실험 전일 또는 당일 음주를 한 자는 제외하였고 실험 30분 전 흡연 및 향수를 과도하게 사용한 자 또한 피험자에서 배제하였다. 여자인 경우 월경이 후각 역치에 영향을 줄 수 있기 때문에[28]실험 당일 월경을 하는 자는 실험 대상에서 제외하였다.

### 2.2 실험환경

본 실험은 소음이 차단되고 환기장치가 있는 밀폐된 방에서 수행되었다. 실험장소의 내부온도는 22.1(±1.7)℃ 이었고 상대습도는 39.8(±3.8)%이었다.

### 2.3 후각 역치 검사

후각 역치 검사는 T&T olfactometer(Taka sago international Co., Japan)를 사용하여 수행하였다. 후각검사의 기준물질은 <표 1>과 같이 다섯 개의 냄새 물질로 이루어졌으며 이들 각각의 냄새물질은 -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5까지의 여덟 단계 농도로 구성되었다. 수치 '0'은 후각이 정상인 사람들의 후각 역치를 기준으로 한 값으로 -1, -2로 내려갈수록 기준농도를 10배씩 희석한 농도이고, +1, +2로 올라갈수록 10배씩 농축된 농도이다.

검사 수행 전 피험자에게 실험의 목적 및 내용에 대한 간단한 소개를 하였고 실험 지원자에 한하여 실험 참가동의서를 받았다. 후각 검사는 환기 장치가 있는 밀폐 공간에서 일대일 대인면접으로 실시하였다. 검사는 후각 시험지의 끝에서 1cm로 표시된 지점까지 시약을 충분히 적셔 피험자에게 제공하여 냄새를 맡게 하였으며 후각 기관의 피로를 고려하여 한번에 3초 이상 동안 맡지 않도록 하였다. A, B, C, D, E의 순서로 검사하였으며 저농도부터 고농도로 농도를 증가시켜 검사하는 상승법을 이용하였다. 후각 역치는 검지역치와 인지역치를 측정하였으며 역치는 A, B, C, D, E 냄새물질의 평균값으로 나타내었다.

### 2.4 후각 감성평가 척도

후각 감성평가를 수행하기 위한 평가 용어는 大西俊四朗 등(1994)이 개발한 것을 한글로 번안한 후 사용하였다. 감성평가 전문가 및 일반인과 한국어에 능통한 재일교포로 구성된 집단의 회의를 통하여 평가 용어를 적절하게 조정한 후 사용하였다. 본 연구에 사용하기 위한 척도는 감성평가 전 피험자의 신체 및 심리적인 상태를 물어보는 2개의 문항과 냄새에 대한 후각 감성을 측정하는 25개의 문항으로 구성하였다. 피험자의 신체 및 심리적인 상태에 관한 문항은 5점 척도(1점: 매우 나쁘다, 5점: 매우 좋다)로 하였다. 감성평가 문항은 의미 미분화 척도(semantic differential

scale)로서 척도 좌우에는 서로 반대되는 감성 어휘를 배치하였고, 9cm 선척도와 7점 항목을 병행한 척도를 이용하였다. 척도의 중심(4.5cm, 4점)에서 왼쪽은 (-), 오른쪽은 (+) 부호를 부여하였고 중심부터 피험자가 표시한 지점까지의 거리를 측정하여 평가 결과로 나타내었다.

표 1. T&T olfactometer의 후각 검사 기준물질

구분	성분	냄새 묘사
A	$\beta$ -phenylethyl alcohol	장미향 냄새 달콤하고 가벼운 냄새
B	methyl cyclopentenolone	타는 냄새 카라멜 냄새
C	isovaleric acid	대두 냄새 오래된 양말의 땀냄새
D	$\gamma$ -undecalactone	캔복숭아 냄새 달콤하고 진한 냄새
E	skatol	대변, 채소 썩는 냄새, 구취, 역겨운 냄새

### 2.5 실험 1: 피험자 후각 역치를 고려한 농도에서의 후각 감성평가

T&T olfactometer의 다섯 가지 기준 냄새 물질을 후각 감성평가를 위한 시료로 사용하였다. 각 피험자에게 후각 역치 검사를 통하여 측정된 각 시료의 개별 인지 역치 값보다 한 단계(10배) 높은 농도의 시료를 제공하였다. 예를 들면, 피험자 갑의 경우 시료 A에 대한 인지역치가 +1이었다면 피험자 갑에게는 이보다 한 단계 높은 +2의 시료를 제시하였다. 인지역치보다 한 단계 높은 시료를 제공한 이유는 시료 냄새에 대한 지각을 보다 명확하게 하기 위해서였다. A, B, C, D, E 시료를 하나씩 제공하였고 시료 간 제공 간격은 3분으로 설정하였다. 후각 기능 검사와 동일한 방법으로 후각 시험지의 끝에 냄새물질을 충분히 적신 후 피험자에게 제공하였다. 각 시료 당 20초간 맡게 하였으며 후각 피로도를 고려하여 한번에 3초 이상동안 맡지 않도록 하였다.

### 2.6 실험 2: 동일한 농도에서의 후각 감성 평가

실험 1에 참가했던 피험자를 대상으로 일정 간격(3-4주)을 두고 실험 2를 수행하였다. 실험 2에서는 모든 피험자에게 동일한 농도(+1)의 냄새 시료를 제시하였다. T&T olfactometer의 여덟 단계 농도 중 수치 '0'은 후각이 정상인 사람들의 후각 역치 기준값이므로 실험 1에서와 같이 보다 명확하게 시료 냄새를 구분할 수 있도록 하기 위하여 한 단계(10배) 높은 '+1'의 농도를 선정하였다. 실험 1과 같은 방법으로 냄새 시료를 제공하였고, 이에 대해 동일한 방법으로 후각 감성평가를 하였다.

### 2.7 자료분석

본 연구의 자료 정리 및 분석은 SPSS package(ver. 12.0, SPSS Inc., IL, U.S.A.)를 이용하였다. 실험 1과 실험 2에 있어서의 후각 감성 차이를 알아보기 위하여 paired t-test를 하였다. 또한 평가 시 피험자의 심신 상태에 대한 영향을 배제한 조건 하에서 냄새 시료 간 후각 감성의 차이를 살펴보기 위하여 공분산분석을 하였다. 또한 실험 조건에 따른 후각 감성구조의 차이를 알아보기 위하여 요인분석을 하였다. 추출은 주성분으로 하였고 베리맥스(varimax) 방법으로 요인회전을 하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 피험자의 후각 역치

피험자 30명의 후각 역치 검사 결과는 <표 2>와 같다. 피험자들의 검지역치는 평균  $-1.7(\pm 0.5)$ 이었고 인지역치는 평균  $+0.2(\pm 0.6)$ 이었다. T&T olfactometer 검사법에 있어서 인지역치의 평균값이 +1.0 이하인 경우 후각 기능이 정상인 것으로 판단하는데[9] 본 연구에 참여한 피험자 전원은 후각 기능이 정상인 것으로 나타났으나 판정 경계선(+1.0)에 있는 피험자 또

표 2. 피험자의 냄새 시료 별 후각 역치

역치	구분	시료 A	시료 B	시료 C	시료 D	시료 E
검지 역치	최소값	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
	최대값	+1.0	0.0	0.0	1.0	-1.0
	평균	-0.9	-0.3	-1.7	-0.5	-1.7
	표준편차	±1.0	±0.6	±0.6	±0.9	±0.5
인지 역치	최소값	-2.0	0.0	-2.0	-1.0	-2.0
	최대값	+2.0	+1.0	+2.0	+3.0	+1.0
	평균	+0.3	+0.6	-0.7	+0.7	-0.1
	표준편차	±1.3	±0.5	±1.0	±0.8	±0.9

한 소수(2명) 있었다.

다섯 가지 냄새 시료 중 일반적으로 가장 선호도가 낮은 시료 C와 시료 E가[1] 가장 낮은 검지 및 인지역치를 보였다. 시료 A, C, D에 있어서 인지역치의 최대값이 본 연구의 실험 2에서 제시한 시료 농도(+1)보다 높게 나타났다. 또한 시료 B를 제외한 대부분의 시료에 있어서 인지역치의 범위가 3단계 이상 차이가 났다. 이는 동일한 시료를 제시하더라도 피험자에 따라서 냄새 강도를 다르게 지각할 수 있다는 것을 시사한다고 하겠다. 앞서 언급한 바와 같이, 후각 기능 장애는 여러 가지 원인으로 인하여 나타날 수 있는데 최근 연구[27]에 따르면 후각 기능 손상 유발율은 24.5%이며 노인들은 70% 이상이라고 보고되고 있다. 일반적으로 노인들은 후각 물질에 대한 역치가 젊은 성인보다 높고[11,15,16,21] 냄새에 대한 인지 및 기억력이 떨어지며[20,25,29,30] 같은 농도의 냄새에 대하여 젊은 성인보다 약하게 지각하는 경향이 있다[14]. 따라서 연령 차이가 큰 집단 간 후각 감성 비교 시에는 이와 같은 후각 기능 또한 고려할 필요가 있다고 하겠다.

### 3.2 피험자 후각 역치 고려 유무에 따른 후각 감성 특성 비교

피험자 개개인의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 방법과 피험자 전원에게 동일한 냄새 시료를 제공한 방법 간의 후각 감성특성을 비교한 결과는

〈표 3〉과 같다. 시료 A에 있어서는 ‘깊다/얕다’, ‘어둡다/밝다’, ‘생생하다/생기없다’와 ‘기름기가 있다/물기가 있다’의 감성특성에 있어서 시료 제시 방법(후각 역치 고려 유무)에 따라 유의적인 차이를 보였다. 시료 B에 있어서는 ‘무겁다/가볍다’, ‘더럽다/깨끗하다’, ‘깊다/얕다’, ‘불쾌하다/상쾌하다’, ‘약하다/강하다’, ‘어둡다/ 밝다’, ‘은은하다/자극적이다’, ‘공격적이다/평온하다’와 ‘애매하다/분명하다’의 감성특성이 유의적인 차이를 보였다. 반면 일반적으로 선호도가 가장 낮은 시료 C에 있어서는 ‘기름기가 있다/물기가 있다’의 감성특성만 유의적인 차이를 나타냈다. 피험자의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 경우에는 ‘기름기가 있다’라는 감성특성을 보였으나 피험자에게 동일한 시료를 제시한 경우에 있어서는 이와 다른 ‘물기가 있다’라는 감성특성을 나타내었다. 또한 시료 D에 있어서는 ‘달다/쓰다’와 ‘매끈하다/거칠다’의 감성특성이 유의적인 차이를 보였다. 시료 E에 있어서는 ‘무겁다/가볍다’, ‘부드럽다/거칠다’와 ‘기분 나쁘다/기분 좋다’의 감성특성이 후각 역치 고려 유무에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 후각 역치 고려 유무에 따른 후각 감성특성의 차이는 제시된 향에 대한 선호도가 뚜렷하지 않을 때 더 크게 나타났다. 예를 들면, 선행 연구결과[1]를 토대로, 일반적으로 선호도가 가장 낮은 시료 C와 가장 높은 시료 D는 유의적인 차이를 보인 감성특성이 각각 1개, 2개 인데 반하여 일반적으로 선호도가 보통인 시료 B인 경우는 9개의 감성특성이 후각 역치 고려 유무에 따라 유의적인 차이를 보였다. 이는 인간은 무의식적으로 냄새에 대한 선호도를 바탕으로 냄새를 분류하는데[13], 선호도가 뚜렷하지 않은 냄새인 경우 지각된 냄새의 강도가 후각 감성에 영향을 미친다고 볼 수 있다. 선호도가 뚜렷하지 않은 시료 B인 경우에는 ‘강도’와 관련된 감성특성에 있어서 특히 차이를 보였는데 이러한 점은 지각된 냄새의 강도 차이에 기인한 것으로 사료된다.

표 3. 피험자 후각 역치 고려 유무에 따른 후각 감성특성 차이

	냄새 시료 A			냄새 시료 B			냄새 시료 C			냄새 시료 D			냄새 시료 E		
	실험 1	실험 2	t-value	실험 1	실험 2	t-value	실험 1	실험 2	t-value	실험 1	실험 2	t-value	실험 1	실험 2	t-value
무겁다 .....	+0.5±2.2	+1.0±1.9	-1.21	-1.6±1.6	-0.9±1.6	-2.14*	-1.5±2.5	-1.3±2.2	-0.21	+1.7±2.3	+1.2±1.8	+0.93	-0.9±2.1	+0.2±1.8	-3.74**
부드럽다 .....	-0.9±2.2	-1.6±1.4	+1.58	+0.6±2.2	-0.0±2.0	+1.54	+1.3±1.7	+1.2±1.8	+0.12	-1.5±2.0	-1.9±1.1	+1.09	+1.1±2.2	+0.5±1.7	+2.12*
더럽다 .....	+2.2±1.7	+1.5±1.5	+1.65	-0.4±1.6	+0.4±1.4	-2.84**	-3.2±1.8	-3.2±1.3	+0.04	+1.9±2.0	+1.7±1.5	+0.27	-1.0±2.3	-0.5±1.8	-1.47
세밀하다 .....	-0.5±2.1	-0.7±1.7	+0.41	+0.7±1.9	+0.1±1.6	+1.41	+1.9±2.2	+2.0±2.1	-0.28	-1.3±1.6	-0.8±1.1	-1.43	+0.5±2.4	+0.6±2.1	-0.29
깊다 .....	-0.0±2.4	-1.2±1.9	+2.60*	-2.1±1.7	-1.1±1.6	-2.28*	-1.6±2.7	-2.0±1.8	+0.67	-0.1±2.5	-0.1±1.8	+0.11	-0.8±2.0	-0.3±2.0	-1.67
불쾌하다 .....	+1.5±2.1	+1.2±1.9	+0.51	-1.2±1.6	+0.2±2.5	-3.99***	-3.6±1.2	-3.4±1.2	-0.59	+2.0±1.7	+1.5±1.7	+1.29	-1.3±2.3	-0.9±2.0	-1.34
달다 .....	-0.9±2.2	-1.6±1.4	+1.71	+0.1±3.2	+1.4±1.3	+0.87	+1.6±1.8	+1.7±1.6	-0.24	-2.5±1.5	-1.7±1.5	-3.02**	+1.5±1.6	+1.1±1.5	+1.03
약하다 .....	+0.9±1.6	+0.3±1.7	+1.56	+2.6±1.4	-0.8±1.6	+3.85**	+2.7±2.1	+2.7±1.6	-0.05	+0.4±2.2	-0.2±1.8	+1.30	+1.4±2.1	+1.3±1.6	+0.38
따뜻하다 .....	+0.3±2.2	-0.8±1.9	+1.86	-0.8±1.7	-0.6±1.7	-0.19	+0.9±1.7	+1.1±1.8	-0.55	-0.9±1.8	-0.8±2.1	-0.32	+1.0±1.6	+1.3±1.6	-0.58
어둡다 .....	+1.8±1.5	+0.9±1.8	+2.07*	-1.8±1.9	-1.3±1.2	-3.43**	-2.2±2.0	-2.2±1.7	+0.02	+1.8±1.9	+1.2±1.5	+1.43	-0.9±2.1	+1.2±1.4	-1.30
크다 .....	-0.1±1.9	-0.5±1.4	+0.85	-1.9±1.7	+0.9±1.6	-1.48	-1.5±2.3	-1.5±1.8	+0.08	+0.6±2.1	+0.0±1.7	+1.28	-1.1±1.5	-0.3±2.1	-1.62
부족하다 .....	+0.5±2.1	+1.2±1.6	-1.37	+0.9±1.7	+0.7±1.8	+0.20	+1.1±2.2	+1.0±2.1	+0.27	+0.5±1.8	+0.8±1.6	-0.87	+0.8±1.8	-0.5±1.5	+0.85
은은하다 .....	-0.9±2.4	-0.7±2.2	-0.42	+1.7±2.1	-0.3±1.8	+2.40*	+3.2±1.6	+2.8±1.8	+1.12	-1.0±2.0	-1.3±1.9	+0.65	+1.4±2.1	+1.1±2.0	+0.72
공격적이다 .....	+1.5±2.2	+1.2±2.0	+0.49	-1.2±2.3	+0.4±2.0	-2.37*	-2.8±1.8	-2.8±1.5	+0.04	+1.9±1.7	+1.5±1.5	+0.84	-1.2±2.0	-0.5±2.0	-1.32
매끈하다 .....	-1.0±1.9	-1.2±1.3	+0.56	+1.1±1.9	+1.1±1.6	+1.81	+1.9±1.5	+2.3±1.5	-0.95	-1.6±1.6	-0.7±1.2	-2.92**	+1.1±1.7	+0.7±1.9	+1.21
얇다 .....	-0.7±1.9	-0.1±1.8	-1.23	+1.8±1.7	+0.1±1.8	+2.03	+1.9±2.1	+1.8±2.2	+0.23	-1.2±2.0	-0.6±1.8	-1.42	+0.8±2.1	+0.4±2.1	+1.17
맵다 .....	+1.4±1.9	+1.1±1.6	+0.55	-0.2±1.7	-0.5±2.0	-0.99	-1.1±1.6	-1.4±1.6	+0.83	+1.7±1.4	+1.6±1.5	+0.52	-0.4±1.5	-0.2±1.6	-0.48
생생하다 .....	-1.9±1.8	-0.8±1.6	-2.43*	-0.1±2.2	+0.4±1.1	+0.83	-0.2±2.6	-0.1±2.6	-0.25	-1.7±1.7	-1.4±1.7	-0.90	-0.5±2.5	-0.1±1.4	-0.73
차분하다 .....	-1.3±1.9	-0.7±1.6	-1.63	-0.3±2.0	+0.8±1.4	-1.82	+1.3±1.4	+1.7±1.9	-1.05	-1.3±1.8	-0.9±1.3	-1.21	+0.3±1.5	+0.2±1.6	+0.19
외롭다 .....	+0.4±1.2	+0.3±1.4	+0.24	+0.8±1.8	+1.2±1.8	-0.03	+1.6±2.0	+1.6±1.9	+0.22	-0.1±1.5	-0.2±1.3	+1.17	+0.8±1.7	+0.5±1.5	+0.97
애매하다 .....	+1.5±2.0	+1.4±1.7	+0.26	-2.0±2.1	+0.2±1.9	+2.87**	+2.6±2.4	+1.8±2.5	+1.47	+0.7±2.2	+0.9±1.7	-0.58	+0.7±2.5	+0.8±1.7	-0.30
둔하다 .....	+0.1±1.4	-0.3±1.4	+0.90	+0.2±2.1	-1.0±1.6	-1.09	+0.8±2.5	+1.3±2.0	-0.97	-0.1±1.5	-0.4±1.2	+1.03	+0.9±1.6	+0.7±1.3	+0.85
지속적이다 .....	-0.8±1.9	-0.8±1.7	-0.09	-1.1±2.4	-0.1±1.7	-0.34	-1.4±2.4	-1.5±2.0	+0.28	+0.1±2.0	-0.5±1.7	+1.26	-0.6±2.6	-0.9±2.0	+0.60
기분나쁘다 .....	+1.4±2.2	+1.2±1.7	+0.46	-0.6±2.4	-0.3±1.5	-1.15	-3.4±1.3	-3.2±1.4	-0.79	+2.0±1.7	+1.5±1.6	+1.44	-1.6±2.1	-1.0±1.6	-2.36*
기름기가 있다 .....	+1.5±1.8	+0.6±1.9	+2.77*	-0.5±1.8	+0.0±1.8	-0.70	+0.4±1.5	-0.5±2.1	+2.53*	+1.2±1.8	+0.8±1.6	+1.41	+0.4±1.9	+0.2±1.6	+0.65

\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001

실험 1 : 피험자 후각 역치를 고려한 농도에서의 후각 감성평가

실험 2 : 동일한 농도에서의 후각 감성평가

### 3.3 피험자 후각 역치 고려 유무에 따른 냄새 시료 간 후각 감성특성 차이

피험자의 개별 후각 역치 고려 유무에 따른 T&T olfactometer의 다섯 가지 냄새 시료 간 후각 감성특성 차이는 <표 4>와 같다. 본 연구의 경우 동일한 피험자가 일정 시간 간격을 두고 이틀에 걸쳐 실험에 참여하였기 때문에 피험자가 실험에 참여한 날의 심신 상태가 후각 감성에 영향을 줄 수 있다고 사료되었다. 따라서 본 연구에서는 감성평가 수행 전 피험자의 심신상태를 살펴보고 이들 영향을 배제한 상태에서 공분산분석을 하였다.

피험자의 개별 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 후 시료 간 후각 감성특성의 차이를 알아본 실험 1의 결과, ‘부족하다/풍부하다’와 ‘둔하다/날카롭다’를 제외한 모든 감성특성에 있어서 유의적인 차이를 보였다(표 4).

또한 모든 피험자에게 동일한 농도의 냄새 시료를 제시한 실험 2에 있어서도 ‘부족하다/풍부하다’, ‘애매하다/분명하다’와 ‘지속적이다/일시적이다’를 제외한 모든 감성특성에 있어서 시료 간 유의적인 차이를 나타냈다(표 4).

피험자의 개별 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 실험 1과 모든 피험자에게 동일한 냄새 시료를 제시한 실험 2의 방법 모두 ‘부족하다/풍부하다’의 감성특성은 시료 간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 또한 피험자의 후각 역치를 고려하여 제시한 경우가 모든 피험자에게 동일한 농도의 냄새 시료를 제시한 경우보다 시료 간 후각 감성특성의 차이를 보인 감성특성의 수가 많았으나 큰 차이를 보이지는 않았다. 이는 피험자의 후각 역치 차이가 크지 않아 시료 제시방법에 따른 후각 감성의 차이가 현저하게 나타나지 않은 것으로 사료된다.

표 4. 피험자 후각 역치 고려 유무에 따른 냄새 시료 간 후각 감성특성 차이

후각 감성특성	공분산분석 F-값	
	실험 1	실험 2
무겁다 ..... 가볍다	8.20***	7.30***
부드럽다 ..... 거칠다	7.45***	14.23***
더럽다 ..... 깨끗하다	28.25***	36.05***
세밀하다 ..... 조잡하다	7.41***	9.15***
깊다 ..... 얕다	3.44**	3.51**
불쾌하다 ..... 상쾌하다	30.74***	27.09***
달다 ..... 쓰다	12.85***	15.53***
약하다 ..... 강하다	5.79***	9.37***
따뜻하다 ..... 차갑다	5.14***	7.18***
어둡다 ..... 밝다	20.33***	12.39***
크다 ..... 작다	5.72***	3.15**
부족하다 ..... 풍부하다	1.77	0.57
은은하다 ..... 자극적이다	14.91***	13.56***
공격적이다 ..... 평온하다	18.80***	20.54***
매끈하다 ..... 거칠다	15.66***	13.95***
얇다 ..... 두껍다	10.81***	5.05***
맵다 ..... 순하다	11.18***	11.00***
생생하다 ..... 생기없다	3.67**	3.16**
차분하다 ..... 흥분되다	8.97***	8.98***
외롭다 ..... 번잡하다	3.08**	3.54**
애매하다 ..... 분명하다	4.88***	1.28
둔하다 ..... 날카롭다	1.58	4.33***
지속적이다 ..... 일시적이다	2.35*	0.80
기분나쁘다 ..... 기분좋다	25.33***	27.49***
기름기가 있다 ... 물기가 있다	3.99**	2.18*

### 3.4 피험자 후각 역치 고려 유무에 따른 후각 감성 구조 차이

피험자의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 경우에 있어서의 후각 감성구조를 살펴본 결과 <표 5>와 같이 ‘심미성’, ‘강도’, ‘친화성’과 ‘활동성’의 네 가지 요인으로 구성되었으며 이는 전체 설명변량의 67.14%를 설명하였다.

또한 모든 피험자에게 동일한 농도의 시료를 제시한 경우의 후각 감성구조는 <표 6>과 같이 ‘심미성’, ‘중량감’, ‘강도’와 ‘활동성’의 네 가지 요인으로 구성되었으며 전체 설명변량의 67.19%를 설명하였다.

실험 1과 실험 2의 방법 모두 ‘심미성’과 ‘강도’ 그리고 ‘활동성’의 요인이 공통적으로 나타났는데 ‘강도’ 요인을 제외한 다른 요인은 요인을 구성하는 감성특성에 있어서 차이를 보였다.

또한 동일한 시료임에도 불구하고 ‘친화성’과 ‘중량감’의 요인은 차이를 보였는데 이는 피험자의 후각 역치에 따른 냄새 강도의 지각 차이 때문인 것으로 사료된다. 大西俊四朗 등(1994)은 T&T olfactometer의 다섯 가지 냄새물질에 대한 후각 감성을 알아 보기 위하여 네 명의 피험자 결과를 주성분 분석하였고, ‘쾌/불쾌’를 제1주성분으로 선정하였다. 백은주 등(1999)은 페르몬향과 정유 등에 대한 후각 감성구

표 5. 피험자의 후각 역치를 고려한 조건 하에서의 후각 감성구조

요인명	감성특성	요인 점수	고유치	설명 분산(%)
심미성	공격적이다 ... 평온하다	-0.87	11.11	44.45
	불쾌하다 ... 상쾌하다	-0.85		
	기분나쁘다 ... 기분좋다	-0.85		
	매끈하다 ... 거칠다	+0.83		
	더럽다 ... 깨끗하다	-0.83		
	어둡다 ... 밝다	-0.80		
	은은하다 ... 자극적이다	+0.79		
	달다 ... 쓰다	+0.77		
	맵다 ... 순하다	-0.77		
	부드럽다 ... 거칠다	+0.75		
	차분하다 ... 흥분되다	+0.64		
	얇다 ... 두껍다	+0.61		
	세밀하다 ... 조잡하다	+0.58		
	무겁다 ... 가볍다	-0.57		
강도	크다 ... 작다	-0.75	2.64	10.56
	깊다 ... 다	-0.75		
	부족하다 ... 풍부하다	+0.73		
	약하다 ... 강하다	+0.71		
	애매하다 ... 분명하다	+0.61		
친화성	외롭다 ... 번잡하다	-0.73	1.88	7.52
	지속적이다 ... 일시적이다	+0.68		
활동성	따뜻하다 ... 차갑다	+0.59	1.15	4.61
	둔하다 ... 날카롭다	+0.55		
	기름기가 있다 · 물기가 있다	+0.55		
	생생하다 ... 생기없다	-0.54		

표 6. 피험자의 후각 역치를 고려하지 않은 조건 하에서의 후각 감성구조

요인명	감성특성	요인 점수	고유치	설명 분산(%)
심미성	공격적이다 ... 평온하다	-0.83	10.59	42.39
	달다 ... 쓰다	+0.81		
	기분나쁘다 ... 기분좋다	-0.79		
	맵다 ... 순하다	-0.78		
	부드럽다 ... 거칠다	+0.76		
	불쾌하다 ... 상쾌하다	-0.74		
	매끈하다 ... 거칠다	+0.74		
	따뜻하다 ... 차갑다	+0.74		
	은은하다 ... 자극적이다	+0.74		
	더럽다 ... 깨끗하다	-0.72		
	차분하다 ... 흥분되다	+0.66		
	어둡다 ... 밝다	-0.66		
	둔하다 ... 날카롭다	+0.65		
중량감	기름기가 있다 · 물기가 있다	+0.73	3.13	12.53
	무겁다 ... 가볍다	+0.67		
	얇다 ... 두껍다	-0.64		
	지속적이다 · 일시적이다	+0.58		
강도	부족하다 ... 풍부하다	+0.77	1.78	7.10
	애매하다 ... 분명하다	+0.72		
	크다 ... 작다	-0.70		
	깊다 ... 얇다	-0.61		
	약하다 ... 강하다	+0.51		
활동성	세밀하다 ... 조잡하다	+0.72	1.29	5.17
	외롭다 ... 번잡하다	+0.65		
	생생하다 ... 생기없다	+0.64		

조를 알아본 결과 제1요인은 호감을 나타내는 감성요인이었다고 했는데 이들 연구는 본 연구의 제1 요인인 ‘심미성’과 유사하다고 할 수 있겠다. 또한 손진훈 등(2002)은 citrus 향, strawberry 향, lily 향, dewberry 향, mint 향 및 lavender 향 시료를 통하여 향 감성구조를 살펴본 결과, ‘심미성(쾌/불쾌)’, ‘자연성(정/동적)’, ‘강도(각성/이완)’, ‘개성(향 독특성)’ 요인들은 많은 향들에서 공통적으로 나타난 안정적인 요인들이라고 보고 하였는데, 본 연구에서는 ‘심미성’과 ‘강도’ 그리고 ‘활동성’이 안정적인 감성구조 요인이었다.



#### 4. 결론

본 연구에서는 피험자의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 경우와 피험자 전원에게 동일한 농도의 냄새 시료를 제시한 경우에 있어서 같은 냄새에 대한 실험 방법 간 후각 감성의 차이를 살펴보고자 하였다. 연구 수행 결과, 후각 감성은 피험자의 후각 역치 고려 유무에 따라 유의적인 차이를 보였으며 이는 후각 감성구조에도 영향을 미쳤다. 또한 피험자의 후각 역치를 고려하여 냄새 시료를 제시한 경우가 모든 피험자에게 동일한 농도의 냄새 시료를 제시한 경우 보다 시료 간 후각 감성특성의 차이를 보인 감성특성의 수가 많았으나 큰 차이를 보이지는 않았다. 하지만 이는 본 연구에 참여한 피험자 대부분의 후각 기능이 정상이며 후각 역치 또한 차이가 크지 않았기 때문인 것으로 생각된다. 추후 이에 대한 연구가 수행되어져야 확실한 결론에 도달하겠지만, 피험자의 후각 역치 차이가 클 경우, 예를 들면 피험자 간 연령 차이가 있을 경우에는 냄새 시료를 제시하는 방법에 따라서 후각 감성이 적지 않은 차이를 보일 것으로 사료된다.

결론적으로, 후각 감성평가에서 피험자에게 냄새 시료 제공 시, 피험자의 후각 역치 고려 유무는 후각 감성특성 및 감성구조에 영향을 미친다고 할 수 있다. 따라서 냄새 시료에 대한 후각 감성평가를 수행하고자 할 때, 피험자의 후각 역치 및 기능과 이에 따른 냄새 시료 제시법 또한 신중하게 고려해야 할 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

[1] 구태영 (2007). 다변량분석을 활용한 후각감성평가에 관한 연구, 한밭대학교 석사학위논문.  
 [2] 권수애, 이은경, 최종명 (2005). 섬유유연제 향에 대한 주관적 선호도와 감성평가, 한국감성과학회지, 8(2), 129-135.  
 [3] 민병찬, 진승현, 강인형, 전광진, 김철중 (2003). 향

자극에 따른 직업별 뇌파의 상호 정보량 분석, 한국감성과학회지, 6(1), 39-45.  
 [4] 박미경, 정희윤, 이경화, 최정인, 이배환, 손진훈 (2001). 연령별 향 감성구조 및 향 감성에 따른 자율신경계 반응, 한국감성과학회지, 4(2), 39-45.  
 [5] 백은주, 이윤영, 이배환, 문창현, 이수환, 한희철 (1998). 뇌파와 자율신경계반응에 나타난 오렌지향과 valeric acid에 의한 후각 감성, 한국감성과학회지, 1(1), 105- 111.  
 [6] 백은주, 임재중, 이윤영, 민병찬, 이수환, 문창현 (1999a). Orange향과 Valeric acid로 유발된 후각 감성의 변화에 대한 HRV 분석, 한국감성과학회지, 2(2), 31- 36.  
 [7] 백은주, 이윤영, 김완석, 이배환 (1999b). 향 선호도 결정에 영향을 미치는 주관적 감성 요인, 한국감성과학회지, 2(2), 23- 30.  
 [8] 손진훈, 박미경, 이배환, 민병찬 (2002). 향 감성평가 척도개발 및 향 감성구조 분석, 한국감성과학회지, 5(1), 61-70.  
 [9] 일본취기대책연구협회 (2004). 후각과 냄새물질, (주)수도팩(수도프리미엄엔지니어링)출판부, 서울.  
 [10] 정승규, 김승곤 (1994). 알레르기성 비염, 부비종양 환자에서 후각기능에 관한 연구, 인제의학, 15(1), 113-121.  
 [11] 허미라 (1999). 노인의 후각 및 미각 변화와 영양상태의 관계, 이화여자 대학교 석사학위 논문.  
 [12] 大西俊四郎, 新川淳司, 甲藤正人, 濱中史紀, 栗岡豊, 川崎通昭, 高島靖弘 (1994). SD 法によるT&Tオルファクトメータの5基準臭の評価, 日本味と匂學會誌, 1(3), S339-S342.  
 [13] Bensafi, M., Rouby, C., Farget, V., Bertrand, B., Vigouroux, M., & Holley, A. (2002). Electrocutaneous and autonomic alteration by administration of a pleasant and an unpleasant odor. *Neuroscience Letters*, 319(3), 162-168.  
 [14] Cain, W.S. & Stevens, J.C. (1989). Uniformity of olfactory loss in aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 561(11), 29-38.  
 [15] Chauhan, J., Hawrysh, Z.J., Gee, M., Donald,

- E.A., & Basu, T.K. (1987) Age-related olfactory and taste changes and interrelationships between taste and nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(11), 1543-1550.
- [16] Corwin, J., Loury, M., & Gilbert, A.N. (1995). Workplace, age, and sex as mediators of olfactory function: data from the national geographic smell survey. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 50(4), p179-p186.
- [17] Ehrlichman, H., Brown, S., Zhu, J., & Warrenburg, S. (1995). Startle reflex modulation during exposure to pleasant and unpleasant odors. *Psychophysiology*, 32(2), 150-154.
- [18] Fulbright, R.K., Skudlarski, P., Lacadie, C.M., Warrenburg, S., Bowers, A.A., Gore, J.C., & Wexler, B.E. (1998). Functional MR imaging of regional brain responses to pleasant and unpleasant odors. *American Journal of Neuroradiology*, 19(9), 1721- 1726.
- [19] Heuberger, E., Hongratanaworakit, T., Bohm, C., Weber, R., & Buchbaur, G. (2001). Effect of chiral fragrances on human autonomic nervous system parameters and self-evaluation. *Chemical Senses*, 26(3), 281-292.
- [20] Hsiu-Chiu, L., Shuu-Jium, W., Kong- Ping, L., Ker-Neng, L., Jong-Ling, F., & Evelyn, L.T. (1995). Performance on a smell screening test: a study of 510 predominantly illiterate Chinese subjects. *Physiology & Behavior*, 58(6), 1251-1255.
- [21] Kim, W.Y., Hur, M., Cho, M.S., & Lee, H.S. (2003). Effect of olfactory function on nutritional status of Korean elderly women. *Nutrition Research*, 23(6), 723-734.
- [22] Kline, J.P., Blackhart, G.C., Woodward, K.M., Williams, S.R., & Schwartz, G.E.R (2003). Anterior electroencephalographic asymmetry changes in elderly women in response to a pleasant and an unpleasant odor. *Biological Psychology*, 52(3), 241-250.
- [23] Köster, E.P. (2003). The psychology of food choice: Some often encountered fallacies. *Food Quality and Preference*, 14(5), 359-373.
- [24] Kovacs, T. (2004). Mechanisms of olfactory dysfunction in aging and neurodegenerative disorders. *Ageing Research Reviews*, 3(2), 215-232.
- [25] Lehrner, J.P., Walla, P., Laska, M., & Deecke, L. (1999). Different forms of human odor memory: a developmental study. *Neuroscience Letters*, 272(1), 17-20.
- [26] Miltner, W., Matjak, M., Braun, C., Dickmann, H., & Brody, S. (1994). Emotional qualities of odors and their influence on the startle reflex in humans. *Psychophysiology*, 31(1), 107-110.
- [27] Murphy, C., Schubert, C.R., Cruicks-hanks, K.J., Klein, B.E.K., Klein, R., & Nondahl, D.M. (2002). Prevalence of olfactory impairment in older adults, *The Journal of the American Medical Association*, 288(18), 2307-2312.
- [28] Navarrete-Palacios, E., Hudson, R., Reyes-Guerrero, G., & Guevara-Guzmán, R. (2003). Lower olfactory threshold during the ovulatory phase of the menstrual cycle. *Biological Psychology*, 63(3), 269-279.
- [29] Russell, M.J., Cummings, B.J., Proffitt, B.F., Wysocki, C.J., Gilbert, A.N., & Cotman, C.W. (1993). Life span changes verbal categorization of odors. *Journals of Gerontology*, 48(2), p49-p53.
- [30] Ship, J.A., Pearson, J.D., Cruise, L.J., Brant, L.J., & Metter, E.J. (1996). Longitudinal changes in smell identification. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 51(2), M86-M91.

원고접수 : 07/04/03

수정접수 : 07/04/12

게재확정 : 07/04/15