

# 주류에서의 관능검사 적용

## Application of sensory evaluations in alcoholic beverages

이 승 주\*

Seung-Joo Lee\*

세종대학교 조리외식경영학과

Department of Culinary and Food Service Management, Sejong University

### I. 서론

세계에는 수많은 종류의 술이 존재하며, 고유의 토속적 방법과 전통적 방법으로 제조한 각 나라 및 지역을 대표적인 술을 가지고 있다. 일례로 와인의 나라로 유명한 프랑스는 각 지역의 와인을 특성화하여 버건디, 보르도, 샴페인 등 그 지역을 대표하는 와인이 세계적으로 명성을 얻고 있다. 또한 영국의 스카치위스키, 아이리쉬위스키, 미국의 버번, 포르투갈의 포트와인, 멕시코의 테킬라, 일본의 사케 등도 좋은 예라고 할 수 있다.

해외의 주류 특히 와인관련 연구를 살펴보면 프랑스, 미국뿐 아니라 최근 생산, 수출이 증대된 호주, 남아공 등지에서도 활발한 연구활동이 이루어지고 있다. 와인과 관련하여서는 발효와 관련된 미생물 연구분야와 원료와 제품의 화학적 분석평가분야, 생산/산업화에 관한 공학분야, 제품평가와 관련된 관능검사 및 소비자조사 분야와 건강/

기능성 분야에까지 다양한 연구가 이루어지고 있다. 서양의 대표적인 술인 와인의 저변 확대는 서양문화와 결합된 유구한 역사와 함께 학술연구와 제품개발, 마케팅 분야에 이르는 다양한 영역에서의 시너지 효과로 인한 결과라고도 할 수 있다. 특히 관능검사와 소비자 조사 분야에서는 1950년대 University of California, Davis에서 관능검사 분야의 연구가 시작된 이래 와인과 주류관련 연구가 같이 병행되어 많은 연구결과를 확보하고 있다. 우리나라에서는 아직 주류산업분야에서 관능검사 방법에 대한 인식이 확립되지 못하고 있으며, 관능검사 방법 또한 제한적으로 적용되고 있어 향후 관능검사를 활용한 다양한 연구가 필요하리라 여겨진다. 본 고에서는 먼저 관능검사의 정의, 주류분야와 관련된 관능검사 개요 및 다양한 관능검사 방법을 소개하고, 이들 방법의 주류관련 연구에의 적용을 발표된 학술논문을 위주로 소개하고자 한다.

\*Corresponding Author: Seung-Joo Lee  
Sejong University, Seoul, 143-147, Korea  
Tel: +82-2-3408-3187  
Fax: +82-2-3408-4313  
e-mail: sejlee@sejong.ac.kr

## II. 관능검사 정의 및 주류산업관련 개요

일반적으로 음료 및 주류를 포함한 식품의 다양한 품질특성은 기기분석만으로 분석하기에 한계가 있으므로 사람의 오감을 이용한 분석법이 필요한데 이를 활용한 분석방법이 관능검사법으로 발전하였다. 최근에는 다른 학문분야(통계학, 심리학, 사회학, 생리학, 경영학 등)와 융합하여 감각과학(sensory science)으로 발전하고 있으며 그 영역이 점차 확대되고 있다. 다음은 미국 Institute of Food Technologist(IFT)의 관능검사분과위원회에서 발표한 관능검사의 정의이다. 적합한 관능검사 수행 없이는 제품의 관능적 특성에의 올바른 이해와 바른 해석, 의사결정이 이루어질 수 없다.

“Sensory evaluation is a scientific discipline used to evoke, measure, analyze and interpret reactions to those characteristics of foods and materials as they are perceived by the senses of sight, smell, taste, touch and hearing.”

역사적으로 주류산업 분야에서는 제품의 관능 특성 파악을 위해 전문가에 의존하여 왔다. 와인 산업의 경우, 와인의 복잡한 관능특성에 대해 이해하고 작은 뉴앙스의 차이까지도 평가할 수 있는 와인 전문가나 평론가들의 의견이 업계에 중요한 역할을 해왔다. 그러나 와인생산과 마케팅에 영향을 주는 관능특성 평가에 이들 소수의 전문가에 대한 지나친 의존은 문제의 소지가 있다. 실제 많은 연구결과에서 일부 전문가의 의견이 소비자 대중의 의견과 다른 것이 확인되었으며, 전문가가 중요시 하는 관능특성들이 실제 소비자에게는 중요하게 여겨지지 않는 경우도 다수 보고되었다. 또한 일반적으로 전문가 평가 시 한 번에 많은 제품에 대한 평가가 이루어질 경우, 이들 전문가의 정신적, 생리적 피로현상, 주의 집중의 문제가 제기되었고 실제 평가가 제대로 이루어지지 않을 수도 있다. 따라서 주류산업 분야에서 규모

화된 실험실을 보유하고 있는 기업에서는 올바른 수행과 바른 통계적 해석을 통해 얻은 관능검사 결과를 의사결정에 활용하고 있다.

특히 제품의 평가, 개발, 개선 과정에서의 다양한 의사결정을 위해 많은 정보가 필요한데, 올바른 관능검사는 사람이 평가하는데 서 올 수 있는 다양한 외부의 변수를 통제하고 통계적으로 처리된 분석을 통해 객관적이고 과학적인 데이터를 제공할 수 있다. 기업 간의 경쟁이 심화되고 소비자의 요구가 빠르게 변화하는 현대사회에서, 일부 전문가의 의견보다는 올바른 관능검사와 소비자 조사 결과가 의사결정과정에서 중요시 되어야 할 것으로 여겨진다. 최종 제품의 관능특성에 영향을 주는 다양한 제조공정의 영향을 관능검사를 통해 측정할 수 있고 이를 통해 제조공정의 조정이 가능하다. 또한 와인, 맥주, 위스키 등 주류에서는 관능특성을 표현하는 용어의 체계화를 통해 학계 및 업계 관계자 간의 용어 통일화가 필요한데 이 또한 관능검사를 통해 가능하게 되었다. 관능검사 결과와 기기분석 결과 간의 상관관계나 다양한 다변량 분석(multivariate statistical analysis) 적용을 통해 관능특성에 영향을 주는 주요한 이화학적 특성을 파악할 수도 있다.

관능검사 방법의 선택에는 연구의 목적을 명확히 하고 결과적으로 어떠한 정보가 필요한지에 따라 결정하여야 한다. 다양한 제조과정의 변화(와인의 경우, 포도품종, 발효조건, 압착정도, 효모 선별, 숙성방법 등)에 따른 관능특성의 차이를 파악하고자 할 경우 분석적 관능검사 방법인 차이식별 검사(미묘한 차이의 경우), 순위법, 평점법, 묘사 분석 같은 방법의 적용이 가능하다. 이러한 변화에 따른 소비자의 기호도, 인지정도의 차이를 파악하고자 하는 경우는 적합한 소비자 조사방법을 적용하여야 할 것이다. 좀 더 자세한 사항은 문헌을 참고하기 바란다(1).



### III. 관능검사의 올바른 수행을 위한 요건

구체적인 관능검사 방법을 논의하기 전에 올바른 관능검사를 위한 수행요건에 대해 명확히 이해하여야 한다. 먼저 관능검사의 경우 사람에 의한 제품의 평가가 이루어지므로 환경적 요인과 사소한 실험 수행 방법의 차이가 평가에 영향을 줄 수 있다. 따라서 이러한 실험상의 변수를 적절히 통제해야만 좋은 결과를 얻을 수 있다. 일부 소비자 조사를 제외하고 일반적인 관능검사 수행시의 대원칙이라고 한다면 평가원의 독자적 평가(*independent judging*)가 가능해야 하고 제품에 대한 정보를 제공하지 않는 블라인드 테스트(*blind test*)라고 할 수 있다.

기본적으로 실험 환경이 깨끗하고 냄새가 없고 (*odor-free*), 적절한 조명 시설 구비되어야 한다. 또한 평가를 하는 패널의 주의를 분산시키는 요소를 최소화하고, 다른 사람과 의논하지 못 하도록 부스나 칸막이 설치 또는 자리 배치를 통해 독자적으로 제품에 대한 평가가 이루어지도록 해야 한다. 일반적으로 패널이 시료에 대한 잘못된 상상이나 오해를 할 수도 있는 불필요한 정보를 제공하지 말아야 한다. 특히 관능검사 시 여러 개의 시료가 같이 제공되는 경우에 제시순서의 랜덤화는 실험상의 여러 가지 오차를 최소화할 수 있는 중요한 요건이어서 꼭 지켜져야 한다. 또한 패널들이 한번에 평가할 수 있는 시료의 숫자도 중요한데 일반적으로 피로감, 생리적 적응 현상, 주의력 결핍을 피하기 위해 제한하여야 한다. 한번에 제공하는 시료의 숫자에 대해 정해진 기준은 없으나 일반적으로 3-5개 정도가 제시되고 시료의 맛과 향이 강한 경우는 특히 주의하여 시료 평가 시간 조절, 입가심할 수 있는 물이나 식빵 등을 제공하여야 한다. 실험진행 순서나 타이밍도 중요한데 종이에 결과를 제시하는 것 보다 컴퓨터로 평가 결과를 입력하는 경우 정확하게 조절이 가능하다. 관능검사 평가지(*scoring sheet*)에 대해 반드시 평가 전에 패널들에게 평가순서나 평가내용에 대

해 숙지시켜 평가가 개인의 독자적인 생각에 의해 이루어지지 않게 해야 한다. 이를 위해 본 실험 전에 예비 테스트를 하는 것이 바람직하다. 또한 패널들에 대한 적절한 동기부여도 실험결과의 질을 향상시키기에 중요한 요인으로 기업체에서 운영 시 적절한 인센티브가 제공되어야 한다. 관능검사 전반에 대한 프로세스의 표준화가 필요한데 시료의 제시 온도, 시료 제시 량(일반적으로 주류의 경우 30-40 mL, 단순한 비교나 차이식별의 경우 15-20 mL도 가능하다), 시료 코딩, 시료 제시 용기 등에 대해서도 표준화된 프로토콜을 확립하여야 한다. 좀 더 자세한 관능검사 수행 방법에 대해서는 참고문헌을 확인하기 바란다(2-4).

### IV. 주류에 적용되는 관능검사 방법

관능검사 방법은 크게 분석적 관능검사(*analytical sensory tests*)와 소비자 조사(*consumer tests: hedonic, preference, affective tests*)로 다양하게 불려진다. 식품의 섭취 시 뇌에서 인지하는 것은 크게 분석적(*analytical*) 인지와 기호적(*hedonic*) 인지로 구분할 수 있는데 분석적 인지는 식품에 어떠한 관능특성이 있고 이러한 관능특성의 강도는 어느 정도인지, 차이가 있는지 없는지 파악하는 것이고 기호적 인지(*hedonic perception*)는 좀 더 주관적으로 섭취한 식품이나 음료가 좋은가? 좋은 정도는 어느 정도인가? 섭취 후 태도나 느낌에 대한 것이다. 따라서 식품의 관능검사에서도 인지 구분에 따라 다른 분석법을 사용하고 있다. 분석적 인지에 대한 평가를 위해서는 분석적 관능검사 방법(대표적으로 차이식별 검사, 묘사분석 등)을 사용하고 기호적 인지를 위해 소비자 기호도 검사와 같은 소비자 조사 방법을 적용한다. 다음은 주요한 관능검사 방법에 대한 설명이다. 주류에 있어서도 위의 관능검사 방법이 동일하게 적용되고 있다. 좀 더 일반적인 관능검사 방법과 수행과정 및 분석방법은 참고문헌에서 확인하기 바란다(5-8).

## 1. 분석적 관능검사

### (1) 차이식별검사(Discrimination test 또는 difference test)

시료간의 관능적 특성의 차이를 분석하는 방법 (Analytical sensory test)으로 인간의 감각 능력을 실험실의 분석 기기와 같이 이용하는 방법이다. 분석적 관능검사에 경험이 있는 패널요원(검사원 또는 judge)을 사용하고 잘 설계되고 조절된 조건하의 관능검사실에서 실시한다. 차이식별검사는 신제품 개발, 품질의 개선, 제조 공정의 개선 및 최적 가공조건의 설정, 첨가물의 선정 및 첨가량 설정, 최적 저장조건 설정 등에 적용된다. 차이식별검사는 종합적 차이식별검사(unspecified difference test)와 특성차이식별검사(specified difference test)로 구분된다. 종합적 차이식별검사의 대표적인 방법으로 삼점검사(triangle test)와 일이점검사(duo-trio test)가 있다. 특성 차이식별검사로 2점 비교검사(paired comparison), 3점 비교검사(3 alternative forced choice) 등이 널리 사용되고 있다.

종합적 차이식별검사는 시료간의 전체적 관능 특성의 차이 유무를 판정하는 방법이다. 일-이점 검사(Duo-trio test)의 경우 기준시료와 대조시료간의 전체적 차이가 있는지 평가할 때 사용된다. 삼점검사(triangle test)의 경우 두 개의 시료간의 차이를 비교적 예민하게 식별할 수 있는 방법으로 2개의 같은 시료와 한 개의 다른 시료가 제시되어 한 개의 다른 시료를 찾는 방식이다. 특성 차이식별검사는 식품의 여러 관능 특성 중 주어진 어떤 특성(attribute)에 대하여 시료들 간에 차이가 있는지를 검정하는 방법으로 이점비교검사의 경우 2개의 시료간의 주어진 특성의 차이식별여부를 판정하고 3점 비교검사의 경우 2개는 같고 하나는 다른, 총 3개의 시료가 제시되어 있다면 다른 한 개의 시료를 찾는 방식으로 진행된다. 자세한 차이식별검사의 운영에 대해서는 다른 참고문헌 (1, 2)을 확인하기 바란다.

주류산업에서 차이식별검사의 적용은 원재료나 제조과정, 숙성과정을 달리함으로써 발생하는 미세한 시료간의 관능특성 차이를 파악하기 위해서, 또는 제조 후 관능적 결함(sensory defects) 발생 시이의 인지여부와 후처리 여부를 결정하기 위한 방법으로 사용되고 있다. 와인의 예로 포도 수확 수준(저수확, 고수확 등)에 따른 차이, 와인 발효에 사용되는 효모 종류에 따른 차이, 발효조나 발효조건 등의 차이에서 오는 관능특성 차이의 인지 여부를 확인하기 위해 적용될 수 있다(9). 특히 관능검사 연구초기에는 주류의 주요한 성분인 알코올, 유기산, 글리세롤, 당성분, 탄닌, 폴리페놀, 향기성분(ethyl esters, diacetyl, lactones, fusel alcohols 등) 등의 한계값(threshold)을 파악하기 위해 차이식별검사가 많이 적용되었다(10-16).

### (2) 묘사분석(Descriptive analysis)

묘사분석(descriptive analysis)은 대표적 분석적 관능검사 방법의 하나로 훈련된 패널을 통해 제품의 관능적 특성을 찾아내어 묘사하고 그 강도를 측정하는 관능검사 방법이다. 묘사분석 방법은 1950년 Arthur D. Little이 제안한 flavor profile method®에서 시작하여 그 후 1974년 Stone 등이 제안한 Q.D.A®(quantitative descriptive analysis), Civille 과 Munoz가 제안한 Spectrum™ 방법이 널리 사용되면서 발전하여 왔고 현재 관능검사의 대표적인 방법으로 자리 잡게 되었다. 대개 5-20명의 패널이 참여하고 제품의 특성을 정확히 묘사하는 과학적 용어(scientific language)를 사용하여 표현한다. 따라서 묘사분석을 통해 제품에 관한 모든 관능적 특성(색, 외관, 향, 맛, 텍스처 등)을 상세히 묘사하고 그 강도를 측정하여 제품에 대한 최대한 유용한 정보를 얻어 다른 제품의 관능특성 프로파일과 비교가 가능하다.

일반적으로 학계나 업체에서는 묘사분석 수행에 있어서 관능검사 전문업체에서 사용하는 등록된 방법인 Q.D.A®(quantitative descriptive analysis)

나 Spectrum™ 방법을 동일하게 적용하기 보다는 Sensory community에서 인정되는 공통 기준을 바탕으로 묘사분석을 실시하는 실정이다. 일반적인 묘사분석 진행순서는 다음과 같다.

1. 실험설계
2. 패널선정
3. 패널 훈련 : 용어 도출 및 합의
4. 합의된 용어의 강도 측정 (rating)
5. 데이터 분석
6. 결과 보고 및 제안

특히 묘사분석에서는 선정된 패널을 이용하여 훈련을 통해 제품의 관능특성을 설명하는 용어개발(vocabulary development) 단계가 중요하다. 이 과정에서 특정 특성을 가진 표준시료(reference sample)가 제시되거나 이미 만들어진 용어 리스트(그림 1. wine aroma wheel) 등이 제시되어 용어 선

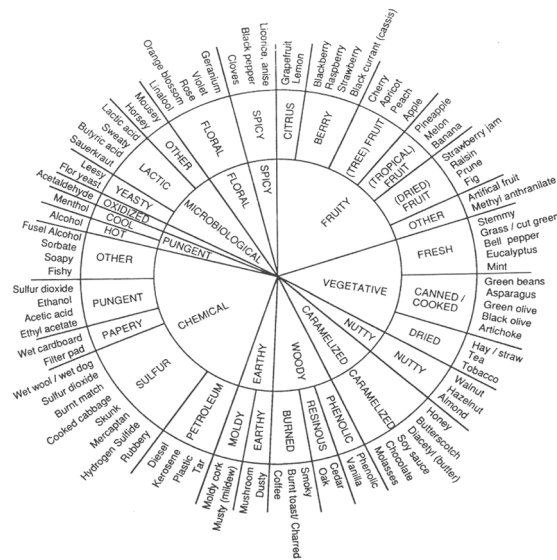


그림 1. The wine aroma wheel (41)

표 1. Sensory attributes, definitions and physical standards in Korean rice wines (40)

Attributes	Written definitions	Physical standards
Color	Intensity of yellow color in the rice wine	No physical standards
Pungent	Nose feel of pungentness	0.2mL vinegar/100mL DW
Alcohol	Alcohol	25%(W/V) Ethanol
Floral	General flower aroma	Ten pedals of chrysanthemum
Fruity	Ripe Fruit aroma similar to pears	Crushed pear 15g/100mL DW
Sweet aroma	caramel, sweet	Starchsyrup 15g/ 150mL DW
Ginseng aroma	Ginseng	2g crushed ginseng/ 50mL 25% ethanol solution
Medicinal herb aroma	Bitter medicinal plants aroma	Ssangwatang 50g/ 100mL DW
Yeasty	Yeasty, moldy	Nuruk 80g/100mL DW
Earthyaroma	Earthy soil aroma	Crushed Arrowroot 100g/ 100mL DW
Alcohol taste	Alcohol taste	25%(W/V) ethanol
Sweet	Sweet taste	Sucrose 6%(W/V)
Sour	Sour taste	tataric acid 0.25%(W/V)
Astringent	mouth feel of dryness	aluminium sulfate 0.1%(W/V)
Bitter	Bitter taste	Anhydride caffeine 0.1%(W/V)
Medicinal herb taste	Bitter medicinal plants taste	Ssangwatang 50g/ 100mL DW
Yeasty taste	Yeasty, moldy taste	Nuruk 80g/100mL DW

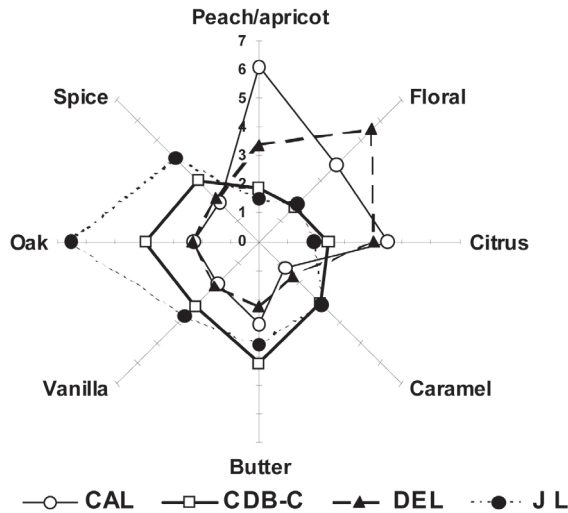


그림 2. Mean intensity ratings of the four most different wines (CAL, DEL, CDB-C and JL). At the origin intensity = 0; at the perimeter intensity = 10. (n = 14 judges × 3 replications). For each wine, the mean ratings are connected with a line to provide a profile (42)

정에 도움을 줄 수 있다. 또한 개발된 용어에 대한 패널간의 합의와 공통적인 이해가 중요한데 이를 위해 묘사분석 과정에서 중요한 것이 각 용어의 정의와 표준시료를 준비하는 것이다(표 1. 약주의 관능특성 정의와 표준시료). 이를 통해 좀 더 일관적이고 객관적인 시료 평가가 가능하다. 묘사분석 결과는 cob-web graph를 이용하면 시료간의 비교가 용이하다(그림 2. 4종 샤도네 와인의 관능특성 프로파일). 묘사분석 결과의 통계분석에는 일반 통계분석(평균, 표준편차), 분산분석(analysis of variance), 다중 비교검정(multiple comparison test), 주성분 분석(principal component analysis 그림 3. 19종 와인의 묘사분석 결과를 이용한 PCA 분석결과) 등을 이용하여 시료의 관능특성과 패널의 수행능력을 비교한다.

맥주(17-19), 위스키(20-21), 와인 등과 관련하여서는 다양한 묘사분석 결과가 보고되었다. 특히 와인의 경우 모든 포도 품종으로 만든 와인의 맛과 향에 관한 묘사분석이 이루어졌고 이 뿐 아니

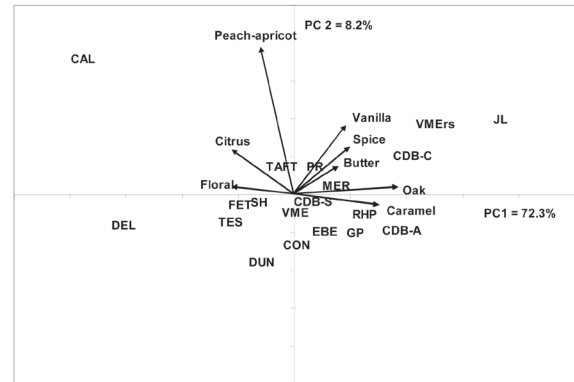


그림 3. Principal Component Analysis (PCA) of 19 wines from descriptive analysis using 8 aroma terms. Attribute loadings are shown as vectors; wine scores are shown as capital letters (43).

라 기후, 토양과 제조방법 등 관능특성에 영향을 주는 각 요인 별 제품 특성도 활발히 연구되고 있다(22-26). 또한 묘사분석의 용어개발 과정을 이용하여 와인, 맥주, 위스키, 포트와인 등 다양한 주류의 용어체계가 개발되어 관련 업계에서 활발히 활용되고 있다(27-34).

## 2. 소비자 조사(Consumer tests 또는 affective test)

소비자 조사방법의 주요 목적은 현재의 또는 미래의 소비자를 대상으로 제품, 제품의 컨셉이나 그 특성에 대해 만족도, 선호도, 기호도, 구매의사, 태도(attitude), 사용(usage)에 관한 소비자의 반응을 알아보고자 하는 것이다. 소비자조사는 대개 제품의 제조회사나 그 외 컨설팅 업체에 의해 이루어진다. 정량적 소비자조사 방법으로 사용정도 및 태도 조사, 컨셉 테스트, 제품 조사(기호도, 구매의사 등), 포장 조사, 광고조사, 전반적 가능성 조사(potential test), 제품 컨셉과 실제 제품의 조화도 조사 등이 있고 정성적 방법으로는 포커스 그룹 인터뷰, 소비자 관찰 및 묘사가 활용되고 있다. 일반적으로 가장 대표적인 소비자 조사로는 제품을 시음 또는 시식하고 나서 하는 소비자 기호도

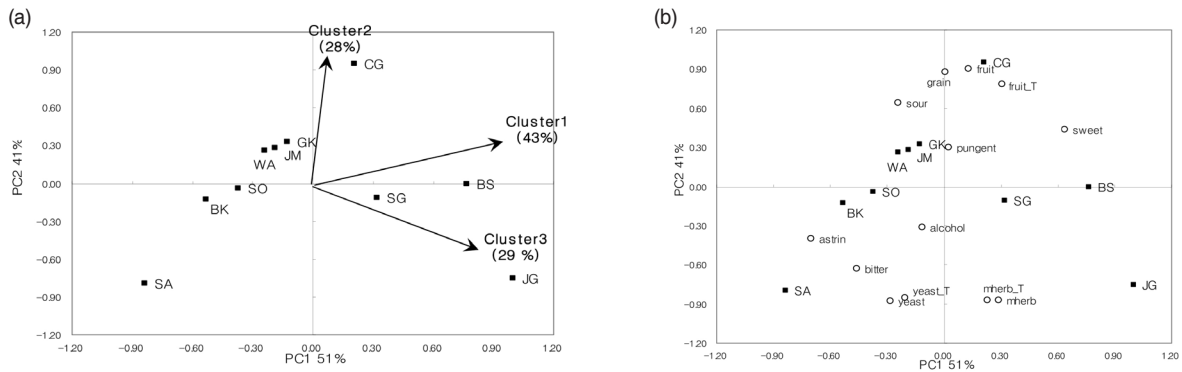


그림 4. Extended internal preference mapping of three consumer clusters and descriptive sensory properties of the ten rice wines indicating the position of (a) samples and clusters and (b) samples and sensory descriptors. The vectors represent the direction of preference for the consumer clusters. Squares refer to samples and open circles are sensory attributes (40)

조사라 할 수 있다. 소비자 기호도 조사에서 가장 널리 사용되는 척도는 9점 기호척도가 있다. 세부 기호도 평가항목에서 강도와 기호척도가 혼합된 just-right scale 활용을 통해 세부 주요 관능특성의 강도 조절에 활용이 가능하다. 일반적으로 소비자 기호도 조사 결과는 분산분석을 통해 시료간의 유의성 검정을 실시한다. 주류산업에서도 동일한 소비자 조사 방법이 널리 활용되고 있다.

최근에는 제품의 관능특성을 소비자의 기호도 및 구매의사와 연결시키는 “Preference mapping” 기법이 도입되어 소비자의 기호에 영향을 주는 제품의 품질특성을 파악하는 연구가 활발하다(35). 소비자조사 분야에서는 와인의 관능특성 이외에 구매에 영향을 주는 다양한 관능외적 요소(가격, 포장, 선전문구, 브랜드, 광고, 이미지 등)에 관한 연구가 이루어지고 있다(36-39). 위와 같은 와인의 구매에 영향을 주는 다양한 요인에 관한 연구를 통해 어떠한 것이 더 소비자들에게 중요하게 받아들여지며 특정 소비자 집단은 어떠한 관능특성의 제품을 선호하는지에 대한 깊이 있는 자료를 확보할 수 있다. 국내에서는 시판 약주를 대상으로 preference mapping 기법이 도입된바 있다(40). 묘사분석을 통해 관능특성을 정량적으로 분석하고 소비자 기호도 조사 결과를 통해 기호도에 영향을 주는 주요 관능특성을 파악하였다. 또한 소

비자 군집분석을 통해 소비자 군집을 파악하고 각 군집별 선호 및 비선호 관능특성을 분석하였다 (그림 4). 소비자의 갈수록 경쟁이 심화되는 주류 시장에서 이러한 연구결과를 바탕으로 제품에 대한 정확한 이해와 소비자들의 요구를 파악해야만 제품의 경쟁력이 확보되리라 사료된다.

### V. 맺음말

현재 국내 주류산업에서 일부 관능검사와 소비자 조사가 활용되고 있으나 아직까지 제한적으로 적용되고 있는 실정이다. 특히 국내 주류시장은 소주와 맥주시장으로 양분되어 있어 다른 주류의 경우 작은 시장규모를 가지고 있어 관련 연구가 부족하였다. 해외에서는 와인, 맥주, 위스키, 기타 주류에 대한 전 세계적인 산업규모의 성장과 같이하여 다양한 관능검사와 소비자 분야의 연구가 활발히 이루어지고 있다. 최근에 한식 세계화와 더불어 우리술에 대한 관심이 높아지고 있으며 이를 바탕으로 관련 연구도 증가 추세를 보이고 있다. 그러나 국내 주류에 대한 연구는 대개 발효미생물 및 공정개발 관련된 연구에 치우쳐져 있고 고문헌 또는 지역별 전통 민속주의 조사는 일부 이루어졌으나, 현재 생산되는 다양한 우리술의 미생물학적, 이화학적, 관능특성과 관능외적 요소(브랜드,

가격, 컨셉, 광고 등) 등을 과학적으로 파악하고 이들 간의 유기적 관계에 대한 체계적인 연구는 부족한 실정이다. 경쟁이 치열한 주류시장에서 우리 술의 소비자 인지도 및 기호도 제고를 위한 관능검사와 소비자 조사관련 연구가 향후 더욱 활성화 되었으면 한다.

### 참고문헌

1. Michael O"Mahony, Hye-Seong Lee. 목적에 맞는 관능검사 방법의 이해 식품과학과 산업, 38, 8-14 (2005)
2. 김희섭, 박해나, 김양, 김광욱. 효과적인 관능검사, 어떻게 수행할 것인가? 식품과학과 산업 38, 2-7 (2005)
3. 서동순, 박재연. 식품 산업체에서의 관능검사 연구. 식품과학과 산업 38, 28-33 (2005)
4. 김상숙. 학교, 전문회사, 그리고 연구기관에서의 관능검사. 식품과학과 산업 38, 22-27(2005)
5. ASTM (American Society for Testing and Materials). Manual on descriptive analysis testing, ASTM manual series, American Society for Testing and Materials, p.1 (1992)
6. Lawless H & Heymann H. Sensory evaluation of food -principles and practices, Aspen Publishers, Inc. (1999)
7. Meilgaard M, Civille G. V, Carr B. T. Descriptive analysis techniques, Sensory Evaluation Techniques(3rd ed.), CRC Press, Inc. (1999)
8. Stone H & Sidel J. L. Sensory Evaluation Practices, Academic Press, Inc. (1993)
9. Rous C, Alderson B. Phenolic Extraction Curves for White Wine Aged in French and American Oak Barrels. Am. J. Enol. Vitic, 34, 211-215 (1983)
10. Berg H. Evaluation of thresholds and minimum difference concentrations for various constituents of wines. I. Water solutions of pure substances. Food Technol. 9: 23-26 (1955).
11. Berg, H. Evaluation of thresholds and minimum difference concentrations for various constituents of wines. II. Sweetness, the effect of ethyl alcohol, organic acids, and tannin. Food Technol. 9, 138-140 (1955).
12. Noble A & Bursick G. Contribution of glycerol to perceived viscosity and sweetness in white wine. Am J Enol Vitic, 35, 110-112 (1984).
13. Selfridge T & Amerine M. Interactions and odor thresholds of ethyl acetate and diacetyl in an artificial wine medium. Am. J. Enol. Vitic. 29, 1-6 (1978).
14. Martineau E. Effect of wine type on the detection threshold for diacetyl. Food Res Intl, 28, 139-143 (1995)
15. Nakamura, S. Quantitative analysis of nonalactone in wines and its threshold determination. J. Food. Sci. 53, 1243-1244 (1988).
16. Vèrette E, Noble A, Somers C. Hydroxycinnamates of Vitis vinifera: Sensory assessment in relation to bitterness in white wines. Journal of the Science of Food and Agriculture. 45, 267-272 (1988)
17. Daems V, Delvaux F. Multivariate analysis of descriptive sensory data on 40 commercial beers. Food Quality and Preference, 8, 373-380 (1997)
18. Gains N, Thomson D. Sensory profiling of canned lager beers using consumers in their own homes. Food Quality and Preference, 2, 39-47 (1990)
19. Guinard JX, Yip D, Cubero E, Mazzucchelli R. Quality ratings by experts, and relation with descriptive analysis ratings: a case study with beer. Food Quality and Preference, 10, 59-67 (1998)
20. Lee K-Y M, Paterson A, Piggott JR, Richardson GD. Sensory discrimination of blended Scotch whiskies of different product categories. Food Quality and Preference, 12, 109-117 (2001)
21. Jack FR, Steele GM. Modelling the sensory characteristics of Scotch whisky using neural networks—a novel tool for generic protection. Food Quality and Preference, 13, 163-172 (2002)
22. Afonso V. L. G, Darias, J, Armas R, Medina M. R, Diaz M. E. Descriptive analysis of three white wine varieties cultivated in the Canary Islands. American Journal of Enology and Viticulture, 49, 440-444 (1998).
23. Fische U, Roth D, Christmann M. The impact of geographic origin, vintage and wine estate and sensory properties of *vitis vinifera* cv. Riesling Wine. Food Quality and Preference. 10, 281-288 (1999)
24. Heyman H & Noble A. Descriptive analysis of commercial Cabernet sauvignon wines from California. American Journal of Enology and Viticulture, 38, 41-44 (1987)
25. Schmidt JO & Noble A. Investigation of the effect of skin contact time on wine flavor. American Journal of Enology and Viticulture, 34, 135-138 (1983)
26. de la Presa Owens C, Schlich P, Davies H. D, Noble A. Effect of Methode Champenoise process on aroma of four V. Vinifera varieties. Am. J. Enol. Vitic., 49, pp. 289-294 (1998)
27. Meilgaard, M. and J. Muller. Progress in descriptive analysis of beer and brewing products. MBAA Tech. Quart. 24:79-85 (1987)
28. O.I.V. Lexique de la Vigne et du Vin, pp. 430-475 (words in seven languages.) (1963)
29. Piggott, J & Jardine S. Descriptive sensory analysis of



- whiskey flavor. *J. Inst. Brew.* 85, 82-85 (1979)
30. Shortreed G, Rickards P, Swan J, Burtles S. The Flavour Terminology of Scotch Whisky. *Brewers Guardian* Nov. 2-6 (1979)
  31. Broadbent Glossary of Wine Terms. In *Wine Tasting, a Practical Handbook on Tasting and Tastings*. Christie Wine Publications, England (1970)
  32. Clapperton J, Dalgliesh C, Meilgaard M. Progress toward an international system of beer flavour terminology. *J. Inst. Brew.* 82, 7-13 (1976)
  33. Langstaff S & Lewis M. J. Mouthfeel of Beer. A review. *J. Inst. Brew.* 99, 31-37 (1993)
  34. Cristovam E, Paterson A, Piggott J. Development of a vocabulary of terms for port wines. *Ital. J. Food Sci.* 2, 129-142 (2000)
  35. Greenhoff K & MacFie H. Preference mapping in practice. in *Measurement of food preference*. Ed. MacFie and Thompson, Blackie Academic (1994) 137-166
  36. Brochet F & Morrot G. Influence of the context of perception and wine cognitive and methodological implications. *Journal Internationales Science Vigne et Vin.* 33, 187-192 (1999)
  37. Folwell R. J & Moberg D. A. Factors in retail shelf management impacting wine sales. *Agribusiness.* 9, 595-603 (1993)
  38. Gil J. M & Sanchez M. Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. *British Food Journal.* 99, 3-11 (1997)
  39. Gluckman R. L. A consumer approach to branded wines. *European Journal of Marketing.* 24, 27-46 (1990)
  40. Lee SJ & Lee KG. Understanding consumer preferences for rice wines using sensory data. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 88, 690-698 (2008)
  41. Noble AC, Arnold RA, Buechsenstein J, Leach EJ, Schmidt JO, Stern PM. Modification of a Standardized System of Wine Aroma Terminology. *American Journal of Enology and Viticulture,* 38, 143 - 146 (1987)
  42. Lee SJ, Noble AC. Use of Partial Least Squares Regression and Multidimensional Scaling on Aroma Models of California Chardonnay Wines, *American Journal of Enology and Viticulture,* 57, 363-370 (2006)
  43. Lee SJ, Noble A. Characterization of odor-active compounds in Californian Chardonnay wines using GC-Olfactometry and GC-Mass Spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry,* 70, 8036-8044 (2003)