

# 맛인식장치 & 활용

July 19, 2024

Intelligent Sensor Technology, Inc. Japan / 씨엔티교역, 대한민국

1. 맛 인식장치 소개
2. 맛 인식장치 활용
3. 시장조사 및 마케팅
4. 관능평가와 맛 인식장치의 상관 관계
5. 활용과 업체 사례
6. 활용 업체 인터뷰 동영상



# 맛인식장치 TS-5000Z / TS-6000A



선미와 후미  
9가지 맛을  
측정

## 개념

- 인간의 혀를 모방 (1989년부터 개발)
- 9가지 맛 센서.

## 특성

- 큐슈대학교 토고 교수와 공동개발
- 50여개 기관과 공동연구 진행
- 특허 : 54 개 일본특허 획득  
4 개 세계특허 획득  
25 개 세계특허 심의 중

## 성능

- 사람의 혀보다 100배 민감
- 높은 재현성
- 사용이 쉬움

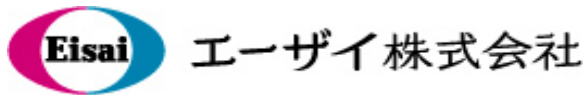
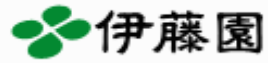
## 관리

- 자동 작동
- 유지비용 : 약 US\$10(10,000원) / 샘플당

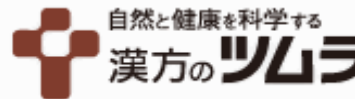


TS-6000A

# 주요 고객



自然と調和する こそ豊かな毎日をめざして



전세계적으로 650대 이상 운용 중



# 전세계 주요 고객사

Heinz Company US, P&G US, Unilever U.K., Finlays U.K., Ajinomoto Co. Inc., Japan, Morinaga & Co. Ltd., Japan and more.

More than 650 enterprises and research institutes introduced the taste sensing system.

The Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan (National Institute of Health Sciences ( NIHS )),  
The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan  
National Food Research Institute, National Institute of Livestock and Grassland Science, National Institute of Vegetable and Tea Science

(Beverages, Alcoholic beverages, Seasoning, Medicine, Packaging, Raw material companies in Japan )

Taste & Aroma Strategic Research Institute, ITO EN, LTD., Itoham Foods Inc., IWAI KIKAI KOGYO CO., LTD, UENO FINE CHEMICALS INDUSTRY, LTD., UNKAI SHUZO CO.,LTD., Eisai Co., Ltd., EBARA FOODS INDUSTRY CO., INC., Endo Seian Corporation, OHKI Co., Ltd., Kao Corporation, KANEKA CORPORATION, KAMEDA SEIKA CO., LTD., KANMONKAI Co., Ltd., KYODO SHIRYO CO., LTD., Kirin Brewery Company, Limited, Colorado Corporation, SANDEN Corporation, Showa Aluminum Can K.K., SugakiyaFoods Co., Ltd., Jellice Co., Ltd., Sougou Shouken Co., Ltd., DAISYO CORPORATION, TSUKISHIMA FOODS INDUSTRY CO.,LTD., Tsumura & Co., TOSOH CORPORATION, Toyo Institute of Food Technology, Doutor Coffee Co., Ltd., TORAYA CONFECTIONARY CO., LTD., Nishi Shuzo Corporation, NICHIMO CO., LTD., NICHIREI CORPORATION, Japan Crown Cork Co., Ltd., Nippon Del Monte Corporation, Nippon Boehringer Ingelheim Co., Ltd., HIGASHIMARU SHOYU CO., LTD., FUKUMITSUYA SAKE BREWERY, FUKUYA Co., Ltd., Fujijin Shoyu Co., Ltd. FUJI OIL CO., LTD., Fundokin Soy Co., Ltd., Marutomo Co., Ltd., MEIJI SEIKA KAISHA, LTD., Mercian Corporation, Morinaga Milk Industry Co., Ltd., YAMAKI Co., Ltd., UCC UESHIMA COFFEE CO., LTD., etc.

Food Technology Research Institute of Nagano Prefecture, Akita Research Institute of Food and Brewing, Iwate Industrial Research Center, Oita Industrial Research Institute, Yamanashi Industrial Technology Center, Fukuoka Industry Science Technology Foundation, Fukushima Technology Center, Kyushu University, Mukogawa Women's University, Niigata University, Tokyo University of Agriculture, Kanazawa Institute of Technology,

# 대한민국 고객



ATWOSOME PLACE



한국한의학연구원  
KOREA INSTITUTE OF ORIENTAL MEDICINE

KFR! 한국식품연구원



국립수산물연구원

# 개발배경

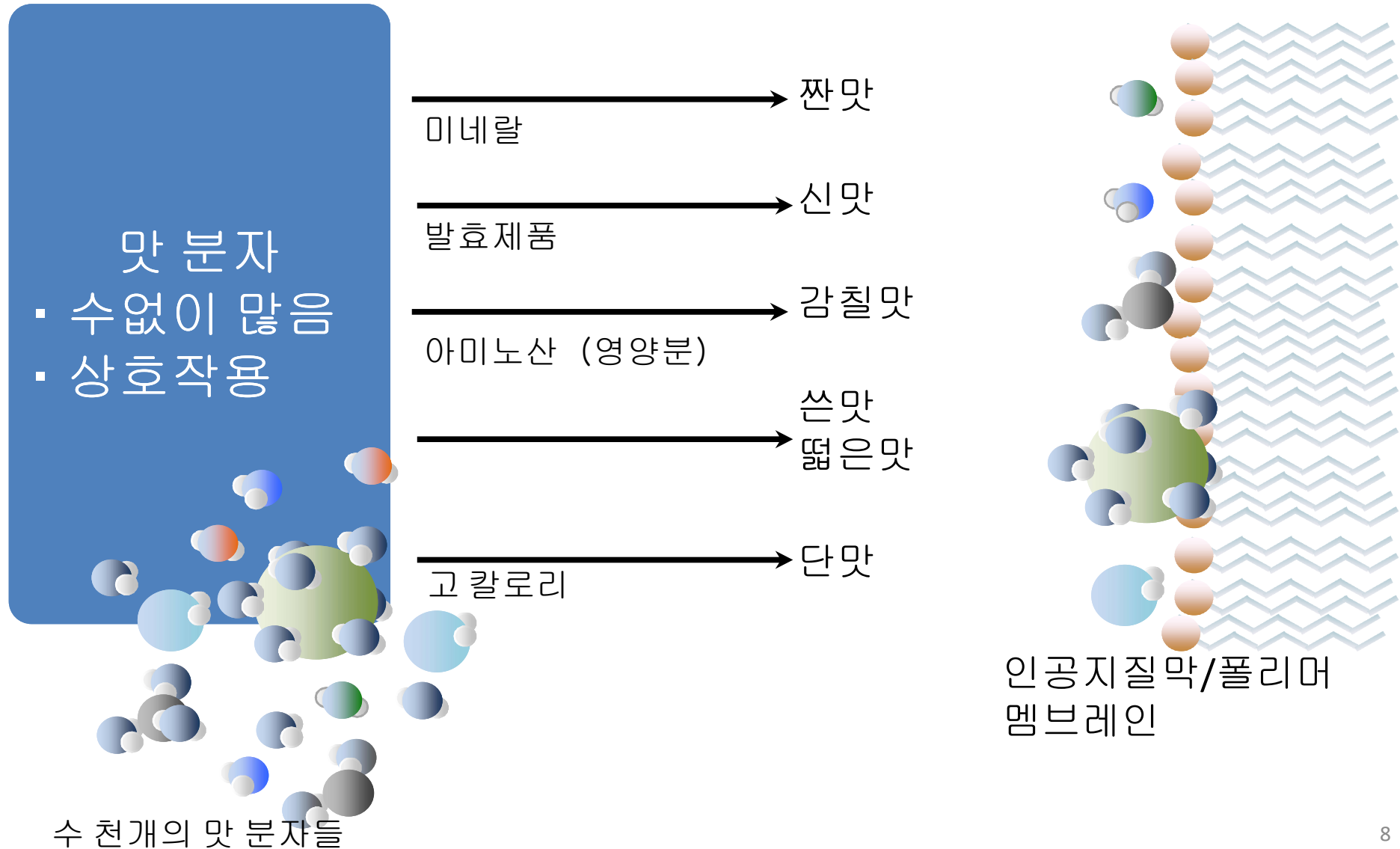
관능평가 :

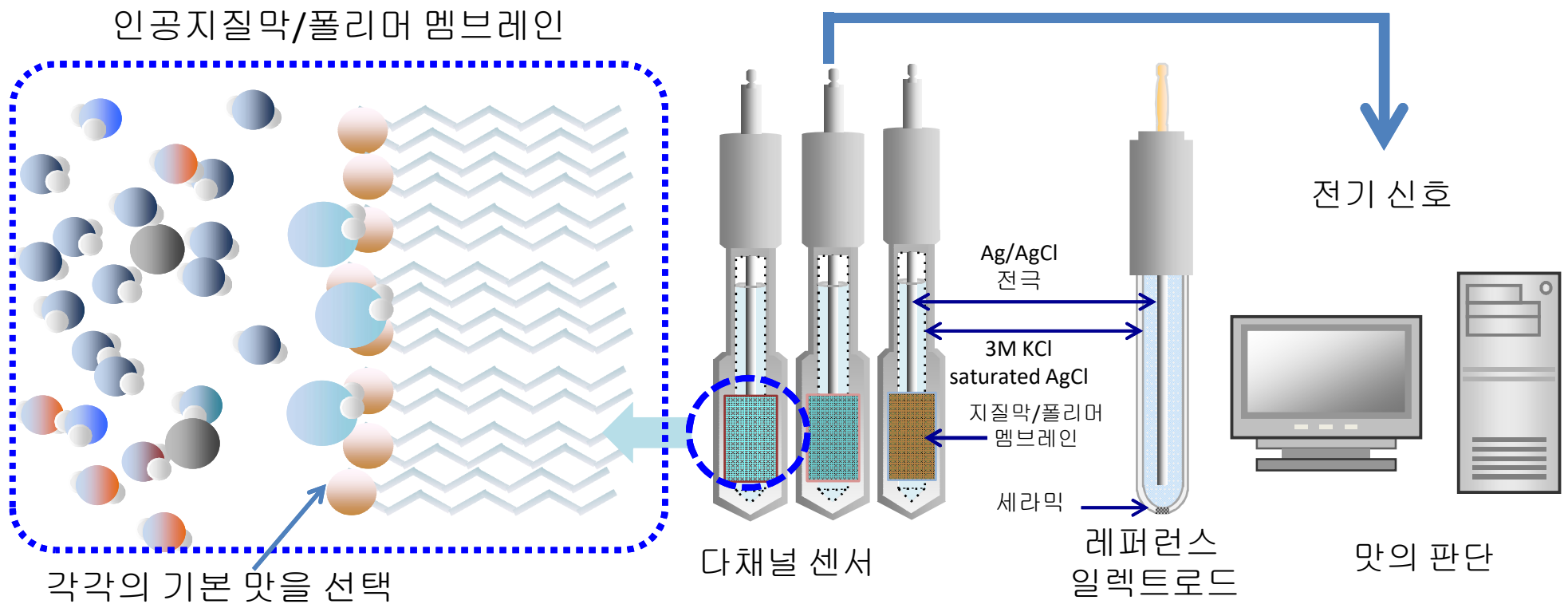
주관적, 낮은 재현성, 피로도, 교육 필요

화학적 분석 :

- 사람의 미각과 연결시키기가 힘들
- 너무나 많은 맛 물질들이 존재
- 맛 물질들간의 상호작용 분석이 힘들

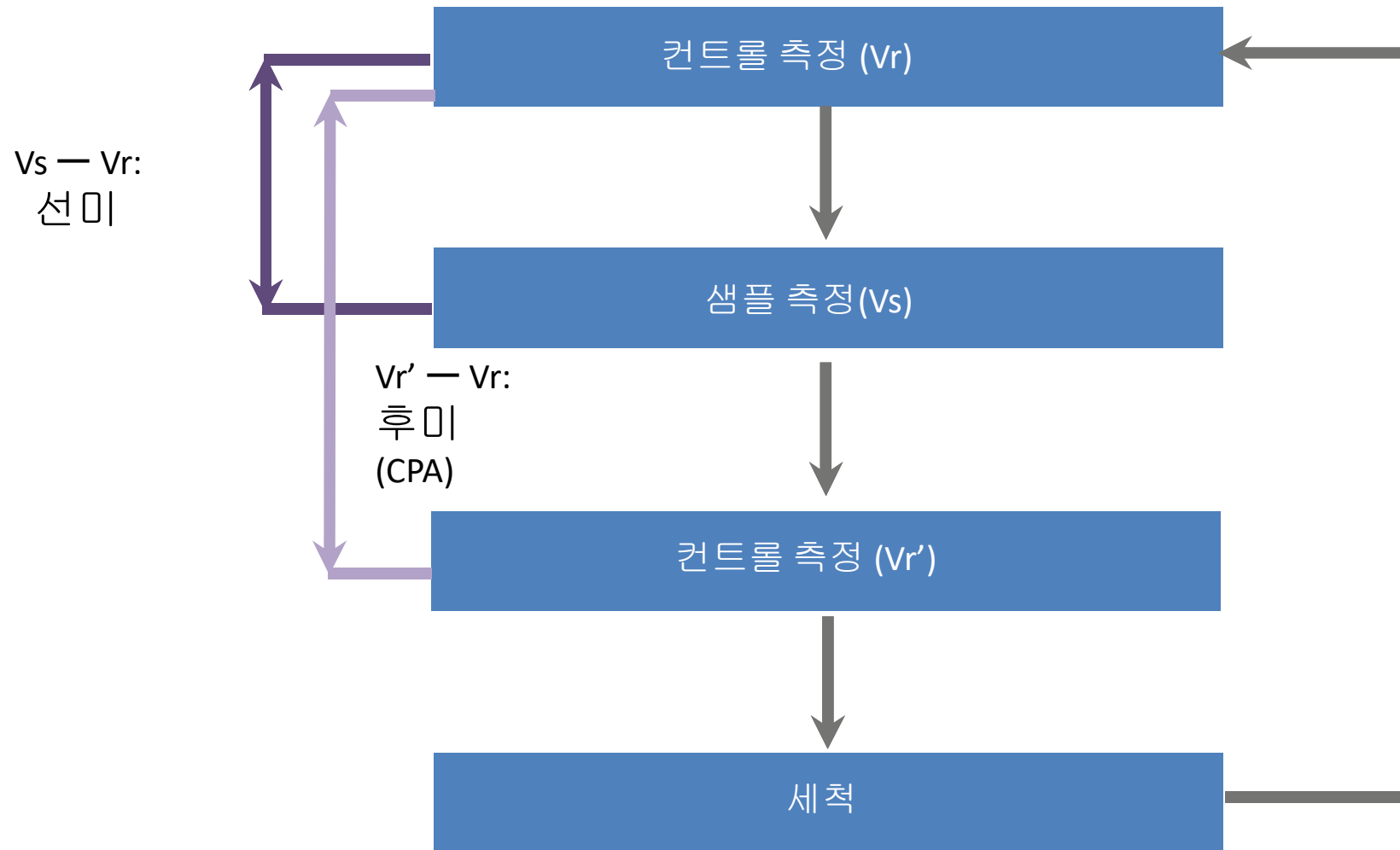
# 맛 측정 방법의 개념





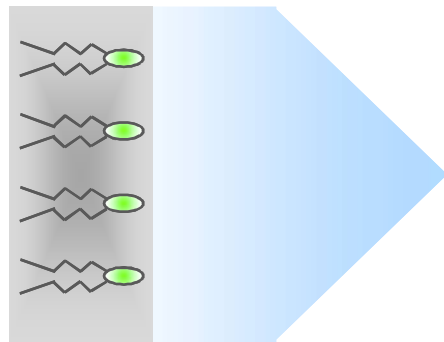
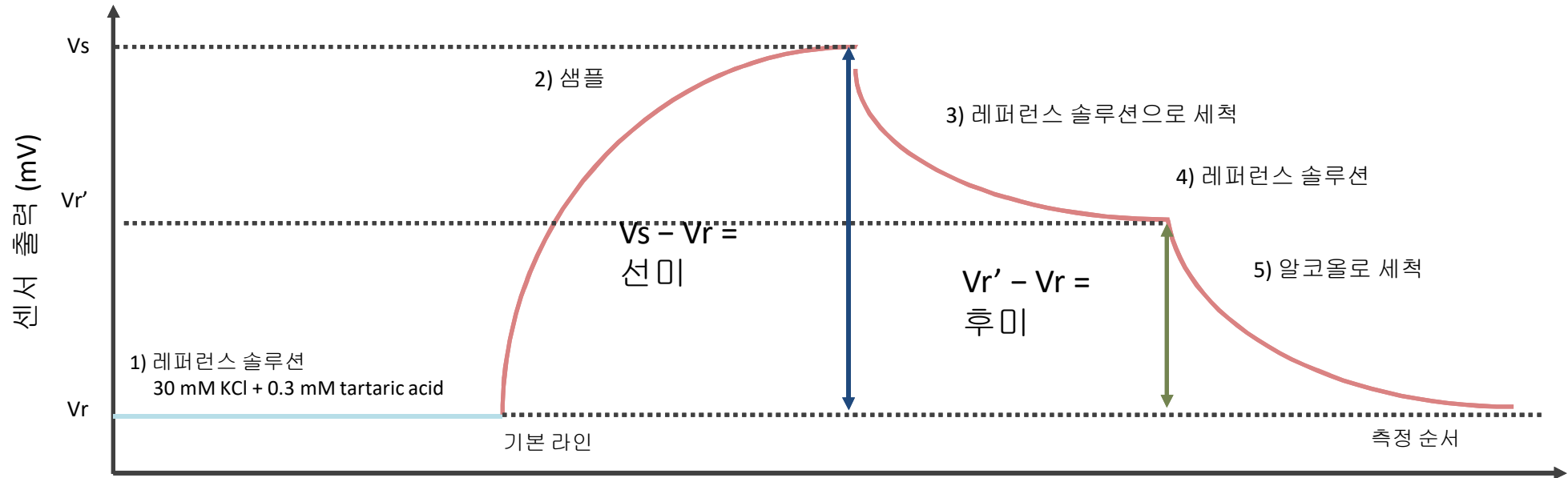
9 가지 맛센서 ;  
 짠맛, 신맛, 쓴맛(4가지), 감칠맛, 단맛, 묽은 맛

## 측정 절차

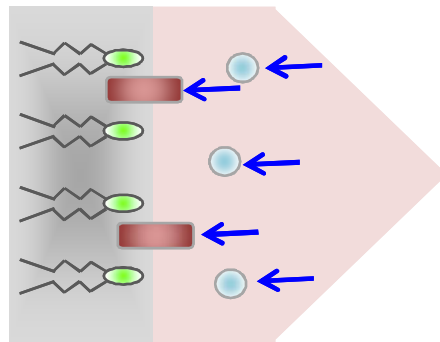


CPA: Change of membrane potential caused by adsorption

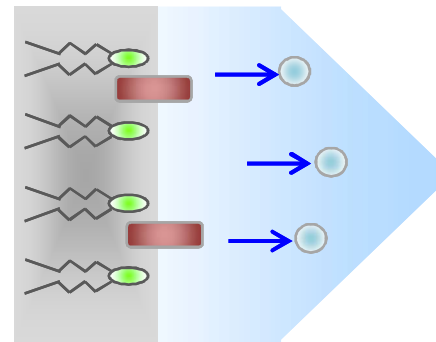
# 측정 시간순



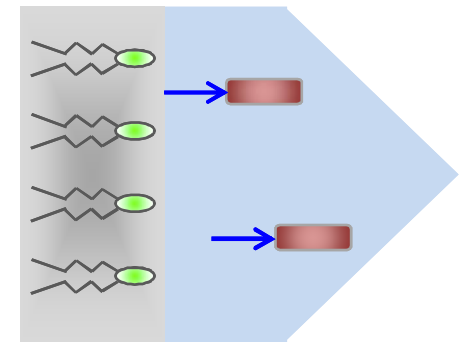
1) 레퍼런스 솔루션




2) 샘플




3), 4) 레퍼런스  
솔루션으로 세척



5) 알코올로 세척

 쓴맛과 짭은맛 같은 소수성 분자

 짠맛과 신맛 같은 친수성 분자

# 맛 평가를 위한 4가지 주요 포인트

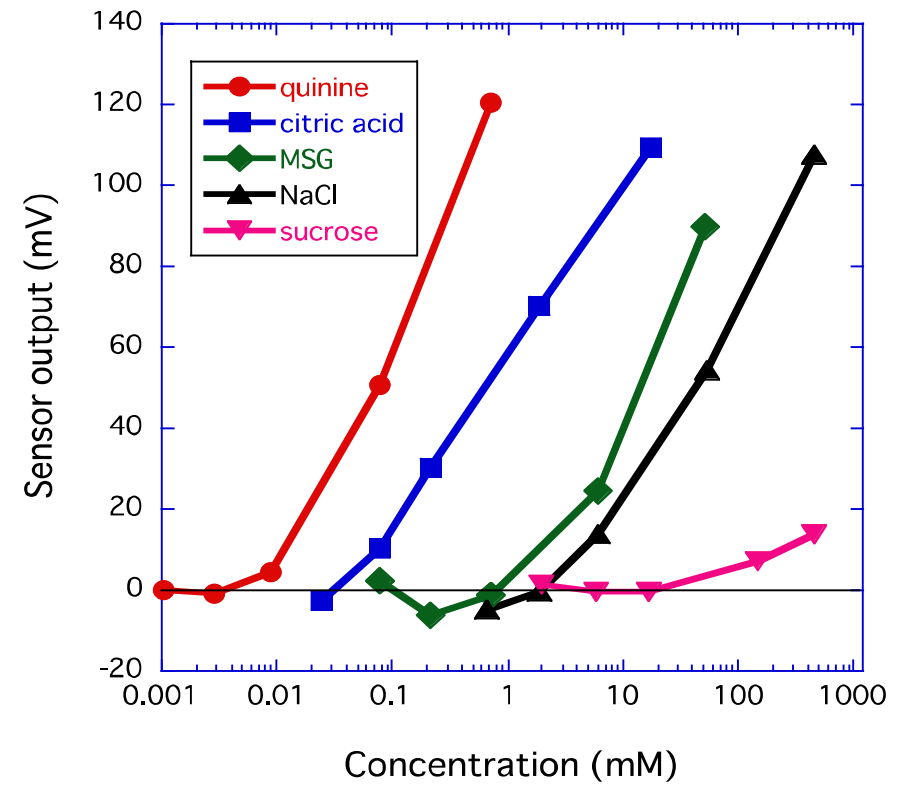
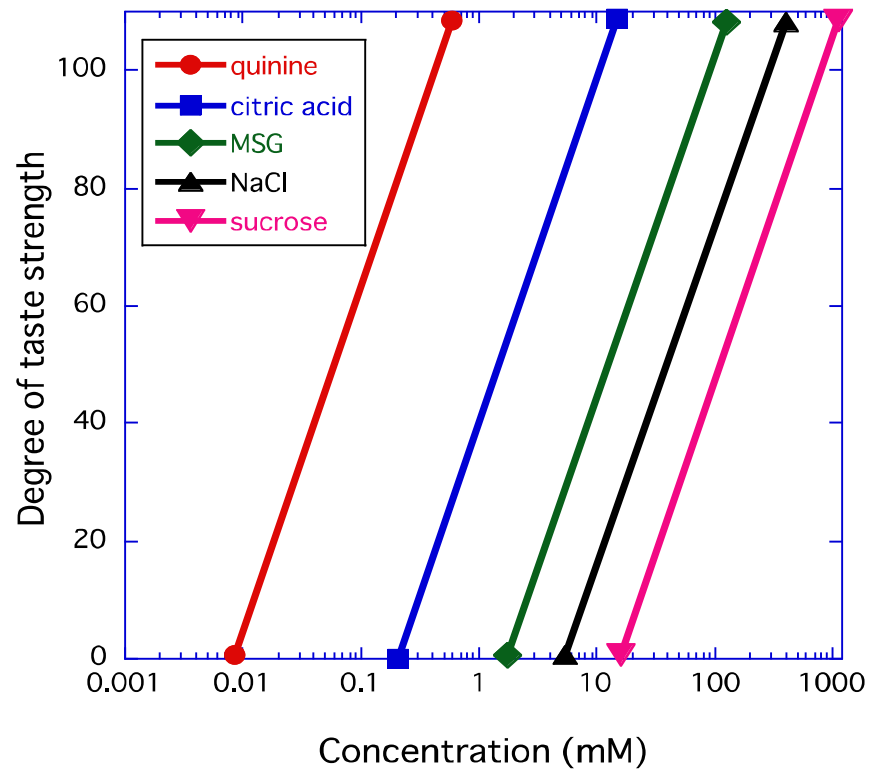
- 임계점 (민감도)
- 선택도
- 강도
- 상호작용

기본 맛과의  
상관관계

화학적 분석이 아닌 맛의 특성에 대한 포인트



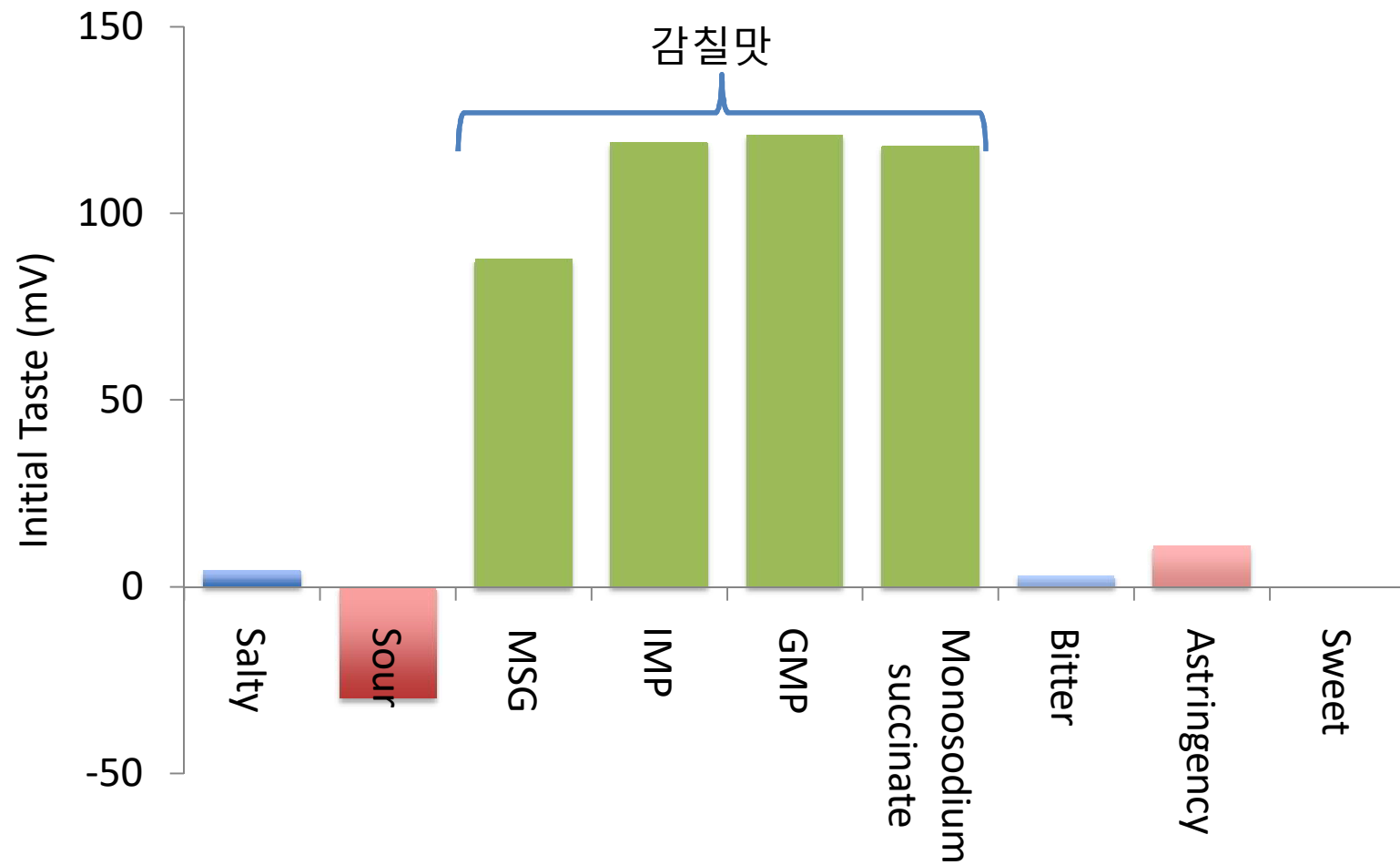
## 기본 맛들의 민감도



# 기본 맛들의 선택도

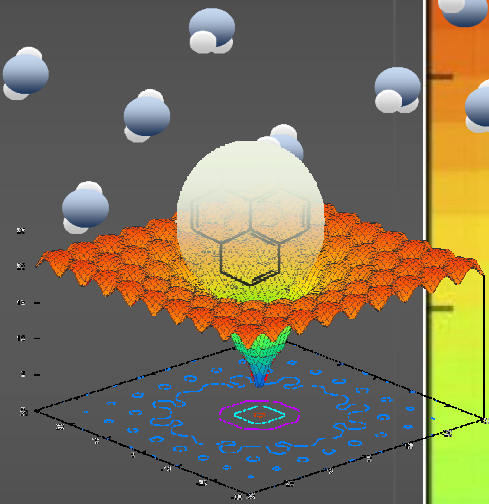
맛 센서는 사람의 혀와 비슷한 방식으로 반응합니다

감칠맛 센서

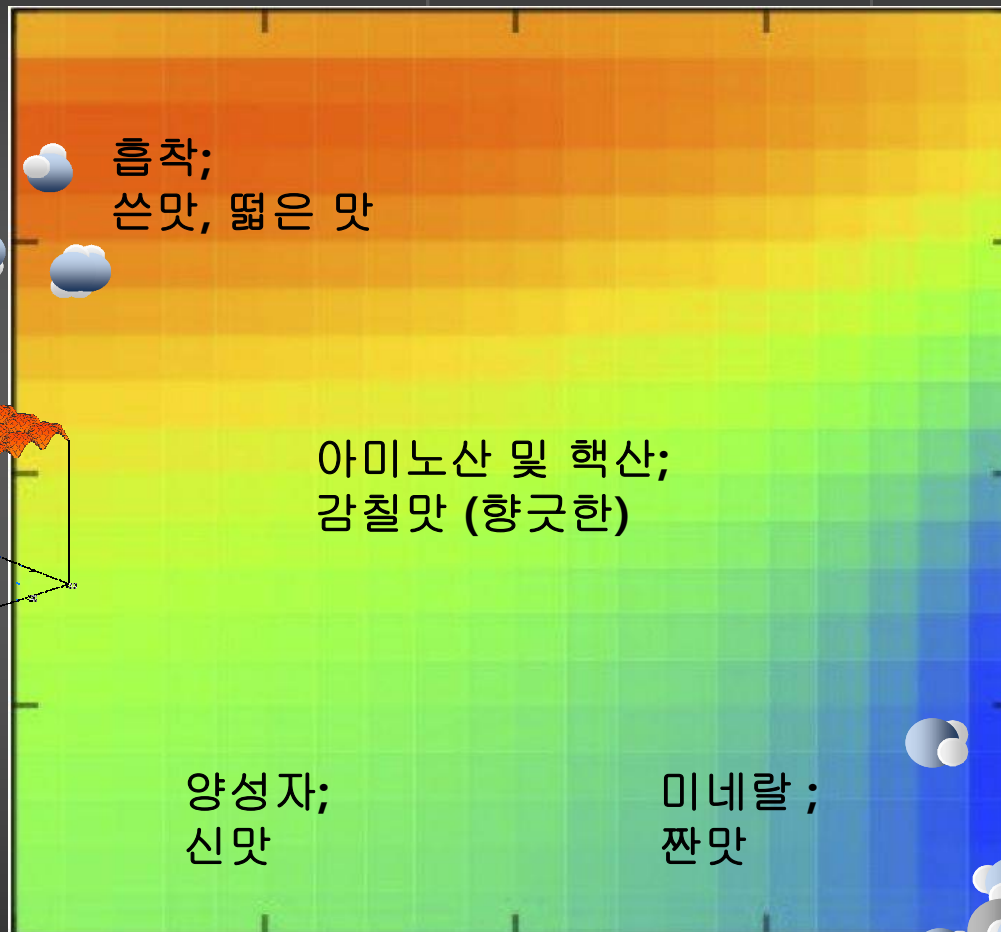


# 기본 맛들에 대해 어떻게 선택적인가?

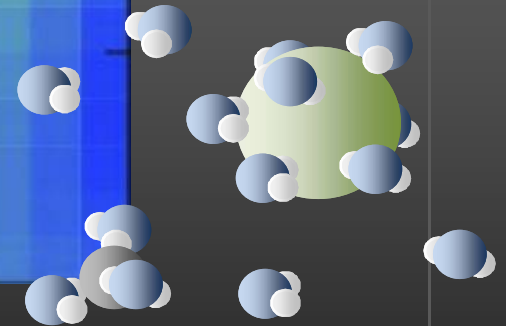
소수성



친수성

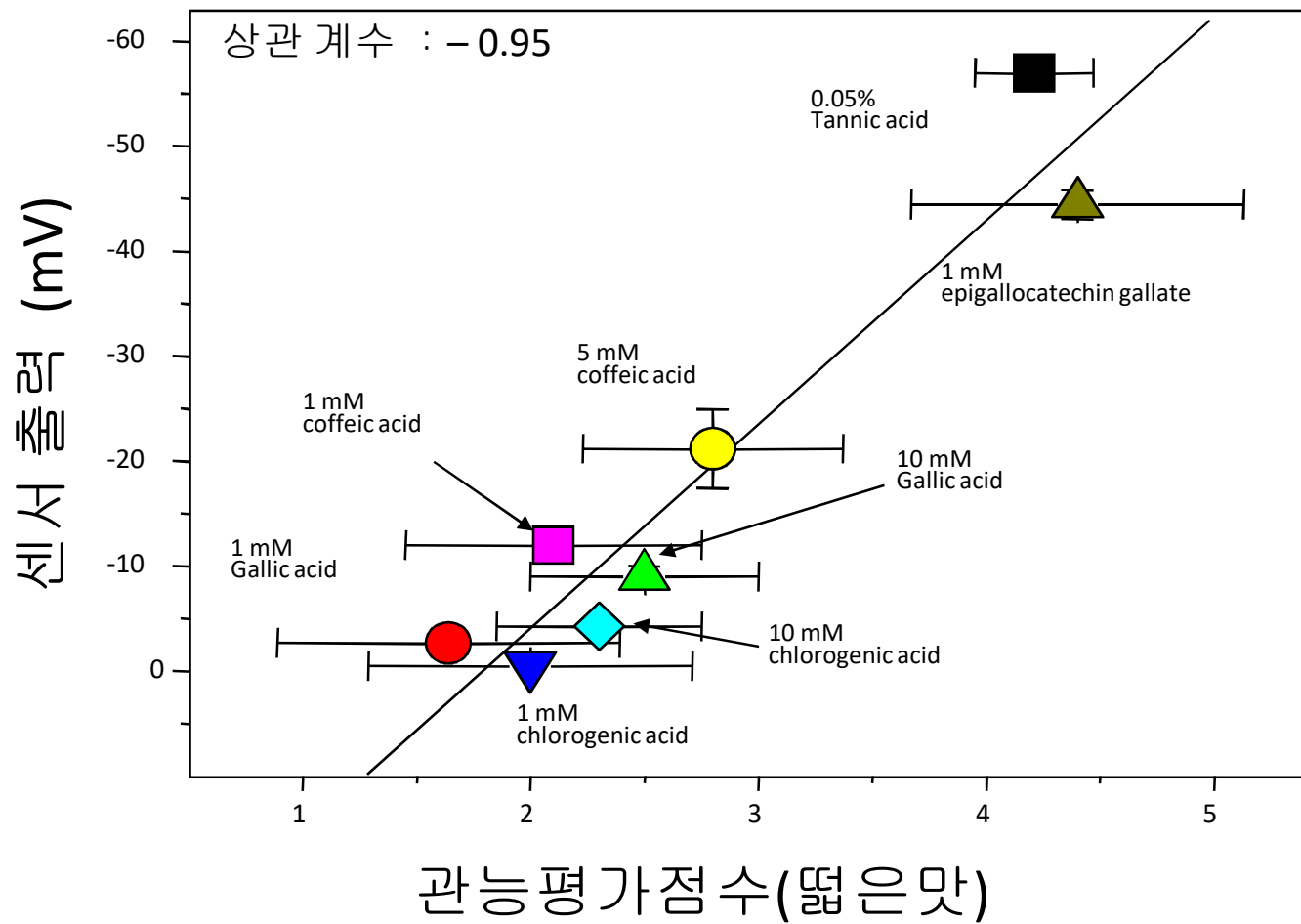


맛의 임계 농도

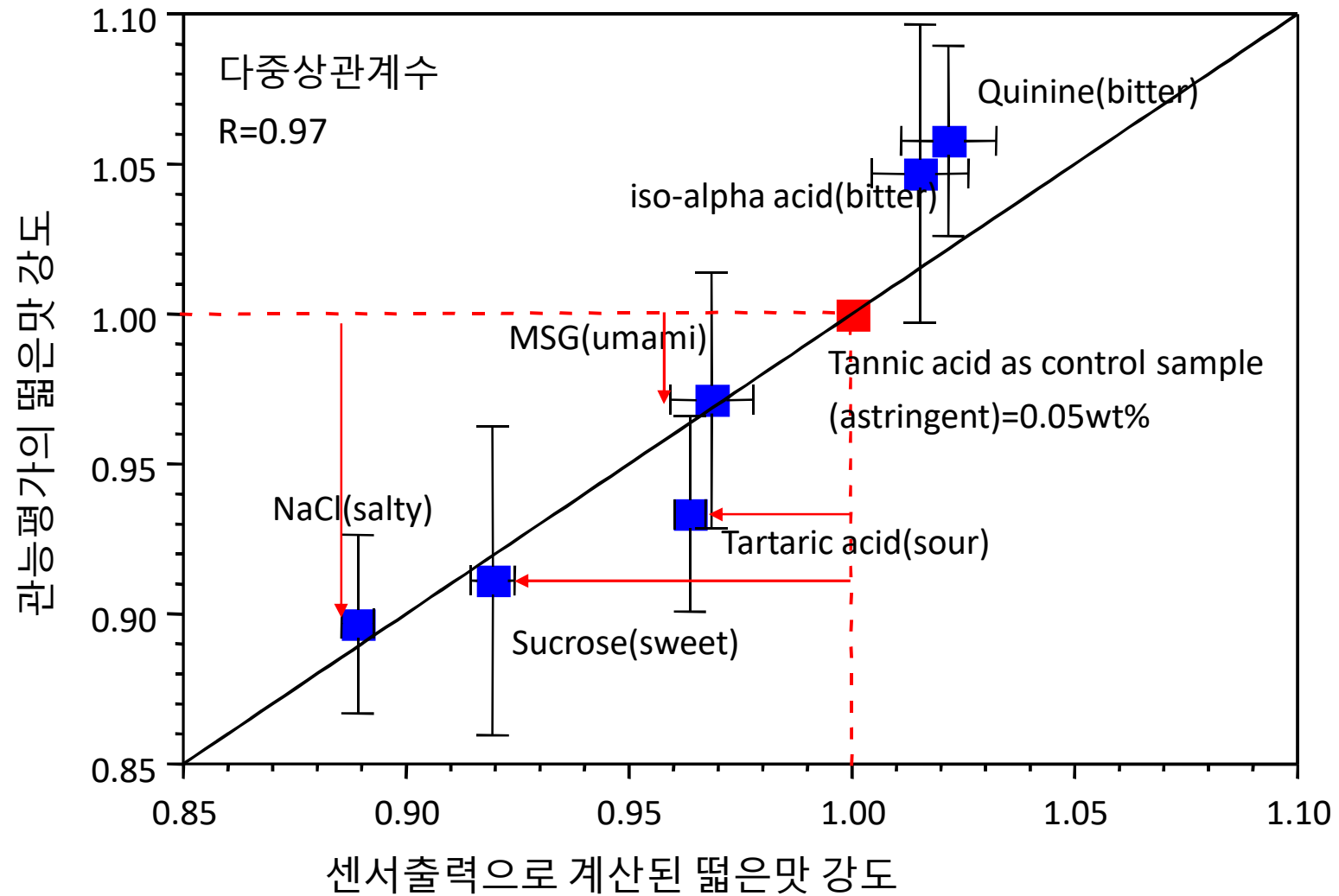


# 맛의 강도

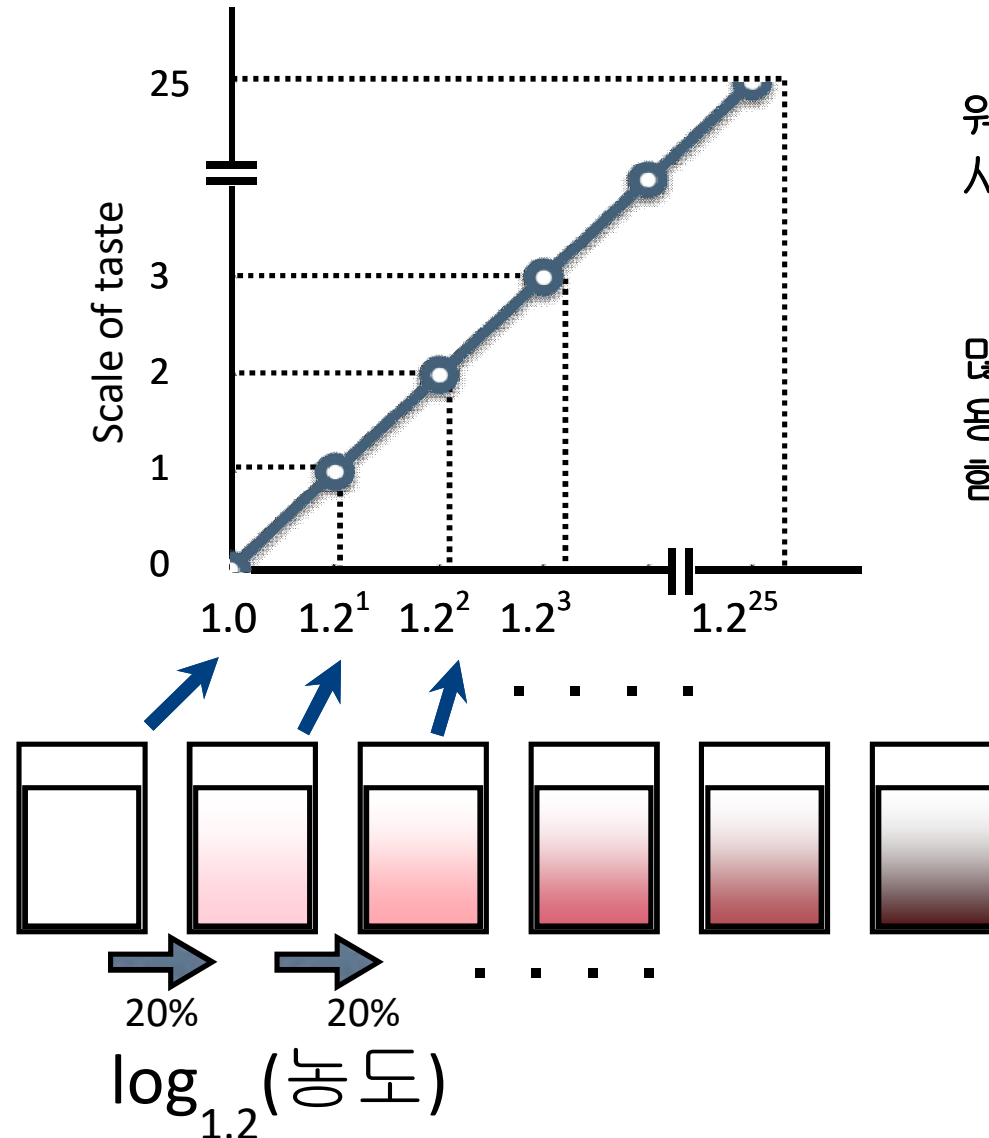
씹은맛 센서 및 씹은맛 물질에 대한 센서 출력과 관능 평가와의 상관 관계



## 맛 물질들 간의 상호작용



# 맛의 강도 스케일의 정의



웨버의 법칙은 다양한 자극에 대한 사람의 인식을 묘사합니다.

많은 동물의 미각 수용체에서의 반응은 용액의 농도에 따라 연속적으로 로그 함수로 증가한다

1 스케일 : 1.2 배 농도 차이 ( $=1.2^1$ )  
 4 스케일 : 약 2 배 농도 차이 ( $=1.2^4$ )  
 12.5 스케일 : 약 10 배 농도 차이  
 25 스케일 : 약 100 배 농도 차이

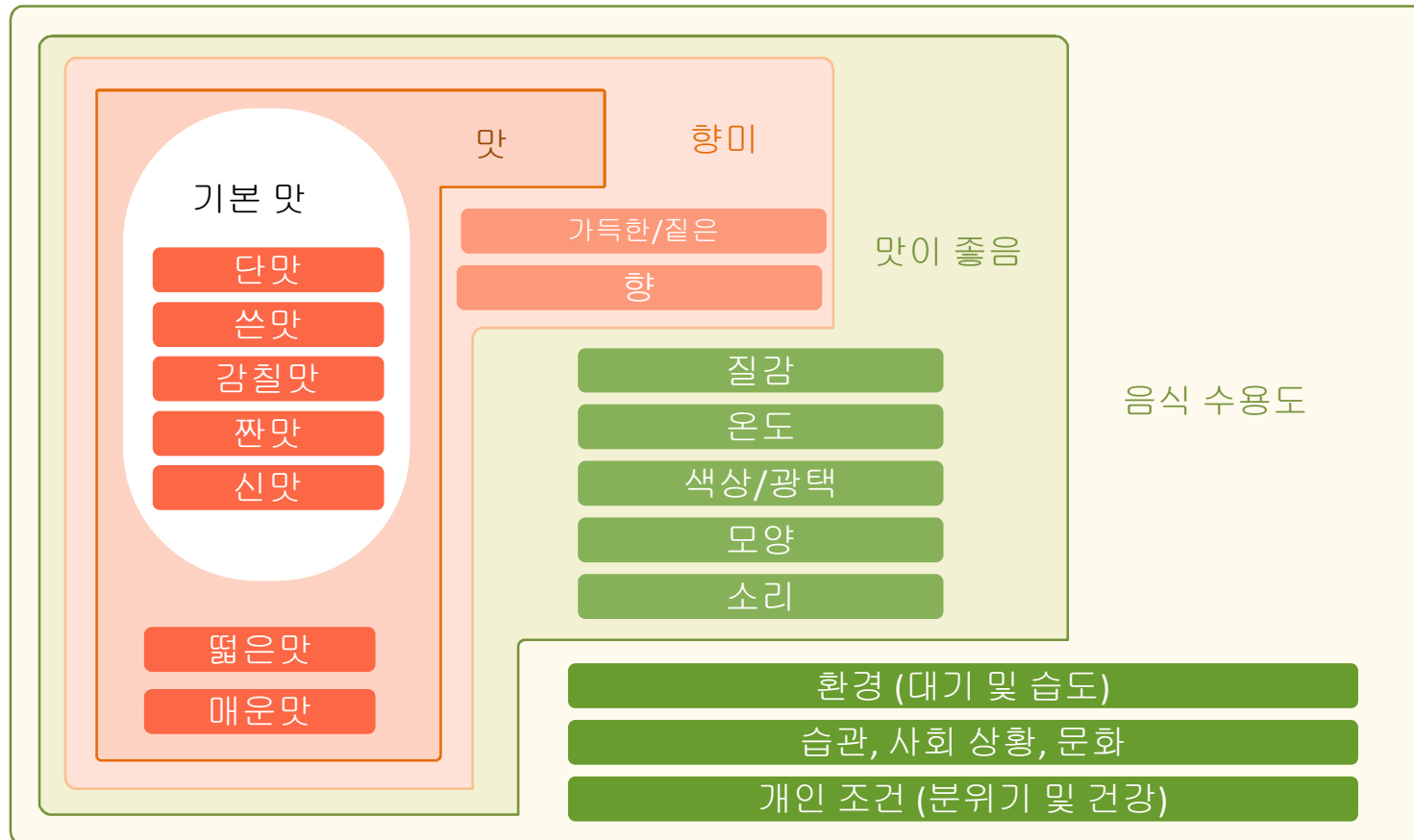
## 맛 센서로 측정 가능한 맛

맛 정보		맛 물질	시료
선미 (상대값)	신맛	구연산, 주석산 및 아세트산과 같은 유기산에서 추출한 맛	맥주, 커피
	짠맛	NaCl 및 KCl과 같은 무기 염류에서 추출한 맛	간장, 수프, 우동국물
	쓴맛	쓴맛은 농도가 낮을 때 숨겨진 독특한 맛이나 풍미로 느껴질 수 있습니다	수프, 두부, 정종
	떫은맛	떫은맛 물질은 농도가 낮을 때 풍미 또는 비밀 맛 성분을 제공합니다	과일
	감칠맛(우마미)	아미노산과 핵산에서 추출한 국물의 맛	수프, 우동국물, 고기류
	단맛	설탕과 당 알코올에서 추출한 맛	
후미 (CPA 값)	쓴맛 후미	음식과 음료에 함유되어있는 오래 지속되는 쓴맛	맥주, 커피
	떫은맛 후미	카테킨과 탄닌이 생성하는 오래 지속되는 떫은 맛	포도주, 차
	풍미(감칠맛 후미)	오래 지속되는 감칠맛 (우마미)	수프, 우동국물, 고기류

# 센서 유형

센서이름	대응하는 맛	맛 정보		센서유형	세척 용액	라벨색상	응용분야	지속성	V 값
		선미	후미						
AAE	감칠맛(우마미)	감칠맛	풍미	혼합 전하를 띤 멤브레인	음 전하를 띤 멤브레인 세척액	녹색	식품	반복사용	-80 to 80
CT0	짠맛	짠맛	x						90 to 130
CA0	신맛	신맛	x						-80 to 80
C00	산성 쓴맛	쓴맛	후미-B	양 전하를 띤 멤브레인	양 전하를 띤 멤브레인 세척액	빨간색	식품 제약	반복사용	80 to 160
AE1	떫은맛	떫은맛	후미-A						80 to 160
AC0	기본 쓴맛	x	B-쓴맛1	음 전하를 띤 멤브레인	음 전하를 띤 멤브레인 세척액	노란색	제약	반복사용	-80 to -30
AN0	기본 쓴맛	x	B-쓴맛2						-80 to -30
BT0	기본 쓴맛	x	H-쓴맛					일회용	-110 to -90
GL1	단맛	단맛	x		양 전하를 띤 멤브레인 세척액	파란색	식품	일회용	-60 to 40





Umami Information Center

<http://www.umamiinfo.com/2011/02/What-exactly-is-umami.php> (1 Aug. 2015)

## 맛인식장치 TS-5000Z

맛센서



오토 샘플러

맛 센서가 있는 암이  
자동으로 샘플로 이동합니다.

터치 패널

간편한 마법사프로그램을  
통해 측정을 간단하게 수행  
할 수 있습니다



**insent**

Intelligent Sensor Technology, Inc.

## 맛인식장치 TS-6000A

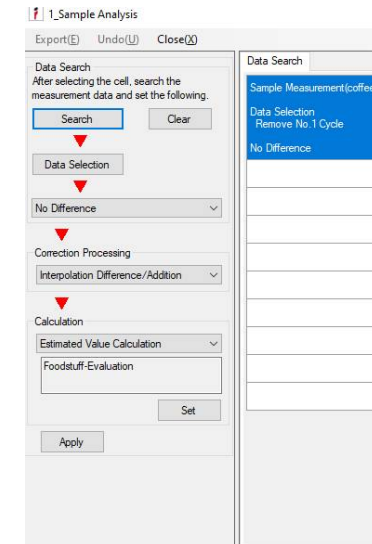
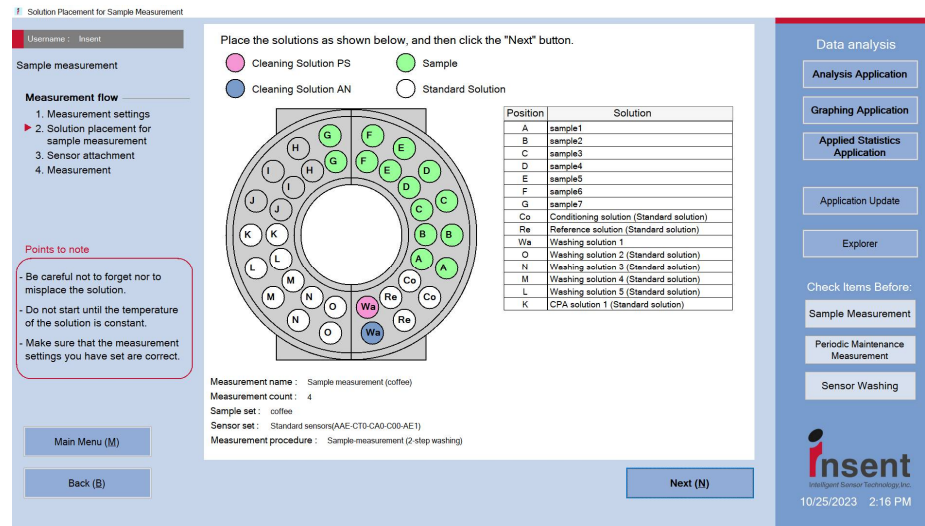


### 심플한 구성

기존의 관리 서버와 본체 기능을 일체화하여 공간 절약을 실현

■ 본체, 모니터, 키보드 및 마우스, 바코드 리더기만으로 사용

# 맛인식장치 TS-6000A



데이터 선택 후 한 번 클릭으로  
 분석 완료\*  
 \*분석방법에 따라 다름

측정 설정 화면(솔루션 배치)

## TS-6000A는 더욱 사용하기 쉽게 진화했습니다

### 조작성 향상

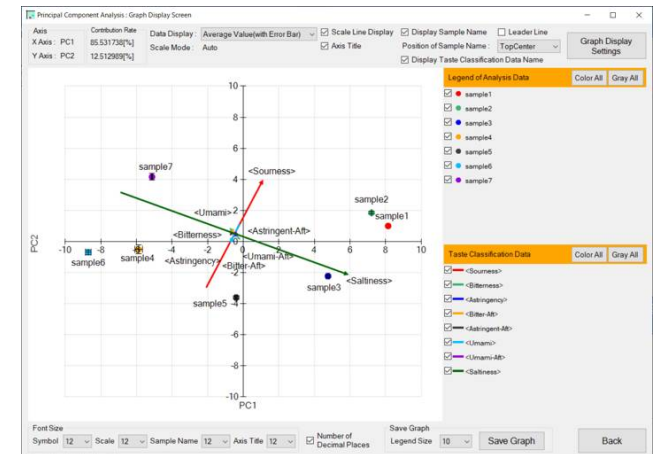
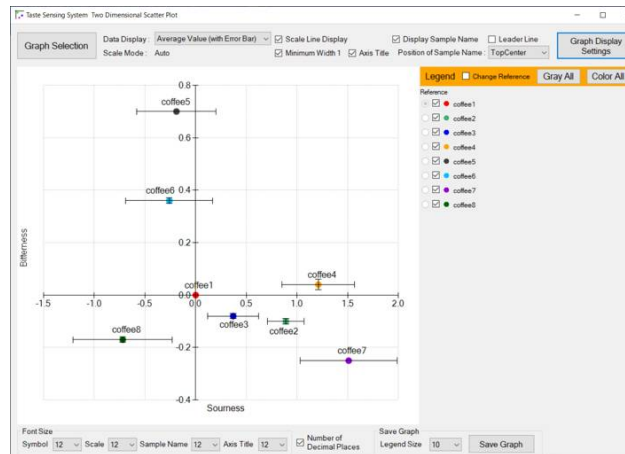
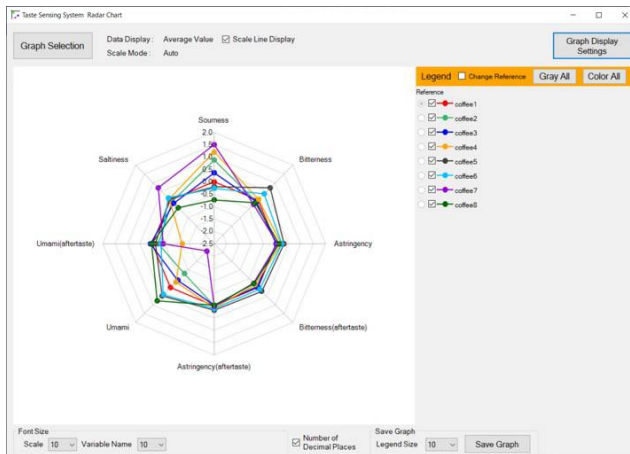
설정 및 화면 구성이 간단하고 알기 쉬우며 작업 시간을 단축

■ 기존에는 별도의 화면에서 확인하던 측정 설정 및 데이터 확인, 해석 및 그래프 작성을 하나의 화면에서 확인할 수 있어 작업 시간 단축

■ 분석은 데이터 선택 후 원클릭으로 완료

■ 메인 메뉴 탭, 마법사 전환으로 초보자도 사용하기 쉬운 설정

# 맛인식장치 TS-6000A



## 그래픽 응용 프로그램

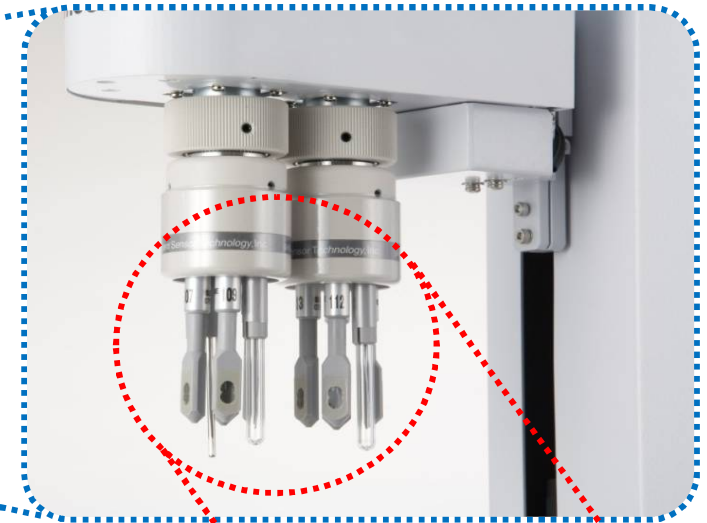
- 레이더 차트, 2차원 산점도 등을 쉽게 그릴 수 있습니다
- 쉽게 샘플에 대한 정보 순서 변경, 삭제 및 추가

## 응용통계

- 주성분 분석(PCA) 및 다중 회귀 분석 (Multiple Regression)을 위한 함수 포함

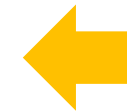
# 맛 센서

TS-5000Z 맛인식장치



## 지질 / 폴리머 멤브레인

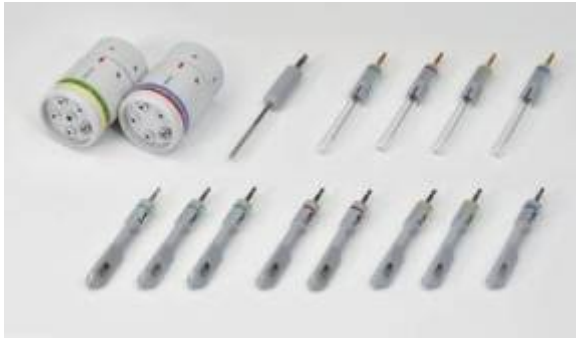
구 성	주요 역할
Lipid (지질)	멤브레인 표면에 전하 조절
Plasticizer (가소제)	
Polymer chloride (고분자 염화물)	멤브레인 형성



맛 센서

레퍼런스  
일렉트로드

# 맛인식장치 TS-5000Z / TS-6000A 소모품



## ■ 센서 관련

센서(8종류)  
참조 전극(4종류)  
온도 센서 (1 종류)  
센서 헤드(1조)



## ■ 용액·용기·기타

용액    기준액 (2L,4L) / 세척액(2종류)  
         내부액 / 참조 전극용 사전처리 용액  
         표준 용액(6종류)  
용기    일회용 플라스틱 측정용기  
기타    샘플 전처리용 필터(3종류)

# 맛 인식장치 활용



# 맛인식장치란 무엇인가?

작동 원리: 각 센서들은 맛 분자 정보를 광역적으로 측정하여 맛 데이터로 변환시켜줍니다

1) 화학적 분석이 아닙니다.

2) 수천 개의 맛 분자 상호 작용 중에서 **가장 중요한 대표 맛의 특성**을 측정합니다.

‘맛’에 기반한 정보를 단순화 · 수치화 할 수 있는 장비입니다.

## 2. 이 장비로 어떠한 이점을 기대 할 수 있는가?

### 1) 소비자 요구의 시각화.

- a. 지역별 맛의 선호도 확인.
- b. 맛의 세대 차이 (젊은 세대 대 기성 세대).
- c. 시장 경향.
- d. 브랜드 비교.
- e. 고급품; 저가 제품과 어떠한 차이가 있는가.

## **2) 비용 절감**

- a. 맛의 개발 및 혁신으로 이어질 수 있도록 목표 맛을 시각화하여 개발 비용 절감.
- b. 맛의 저하 없이 비용 절감; 원자재 재조합 및 원자재의 가격 변동을 최소화하는 원자재 수의 감소.

## **3) 구매자와 소비자에게 보여주는 강력한 도구**

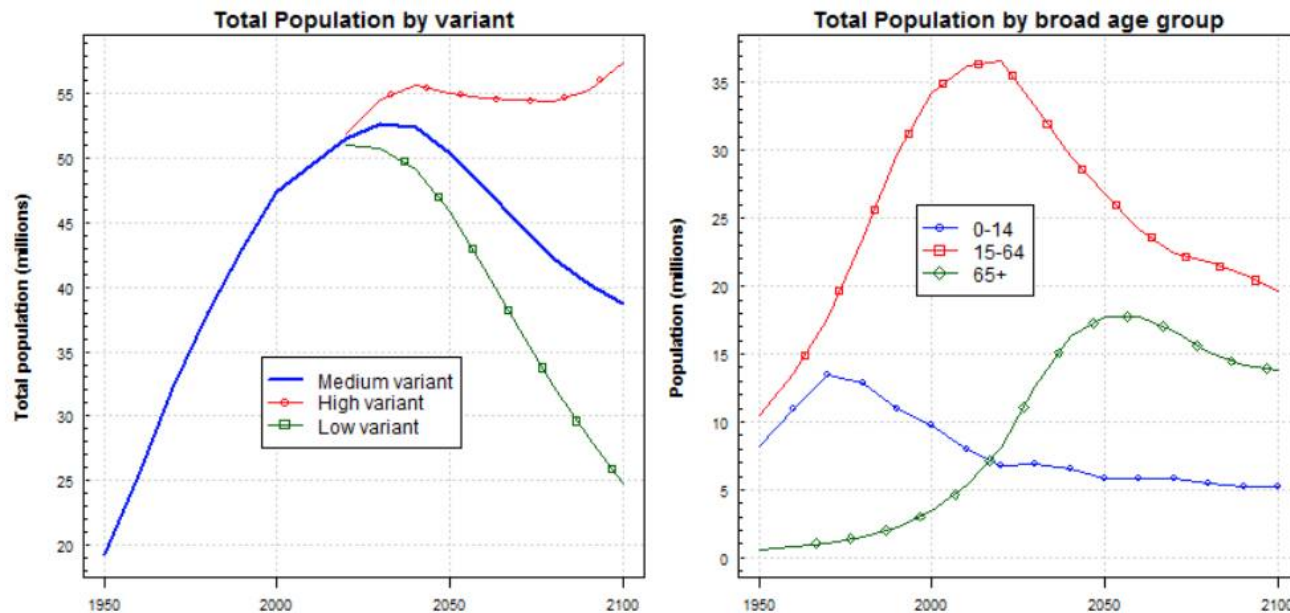
## **4) 품질 보증 및 품질 관리**

- a. 시제품 및 제품의 맛의 차이점 강조
- b. 소비자 서비스 도구; 불만 사항 대응
- c. 유효 기간 결정

## 5) 인구 감소에 따른 패러다임 변화에 대응

낮은 출생률과 길어진 평균 수명으로부터 식품 제조업체는 미래시장의 패러다임 변화에 직면

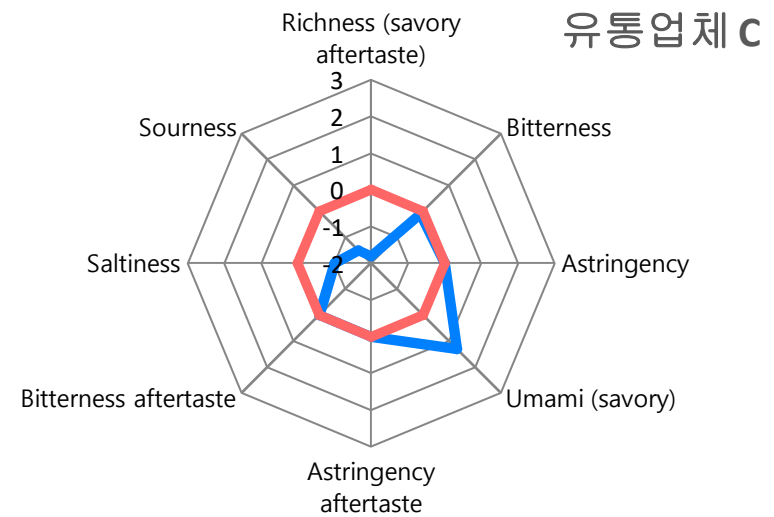
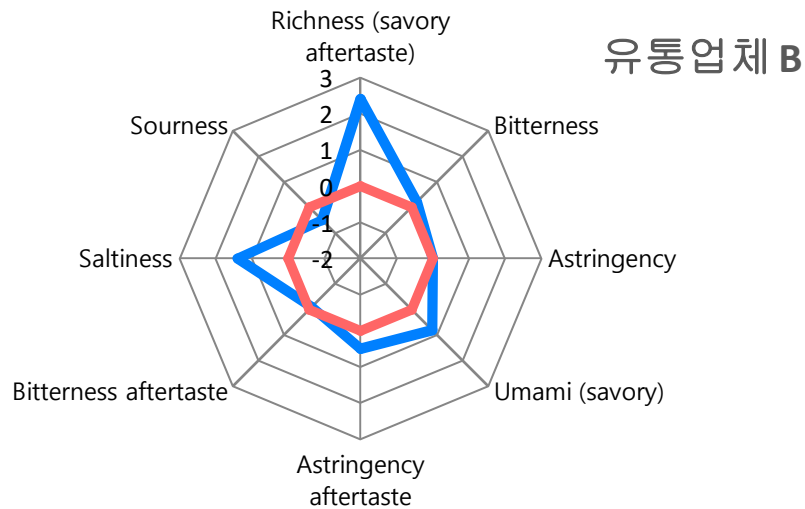
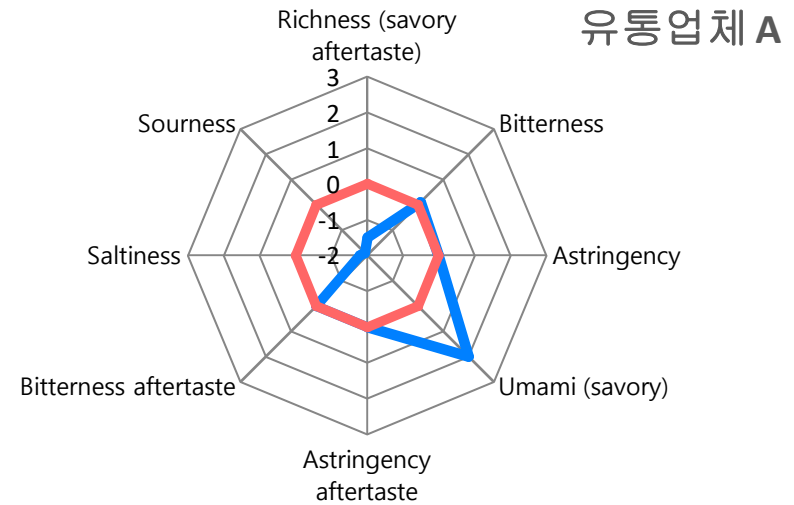
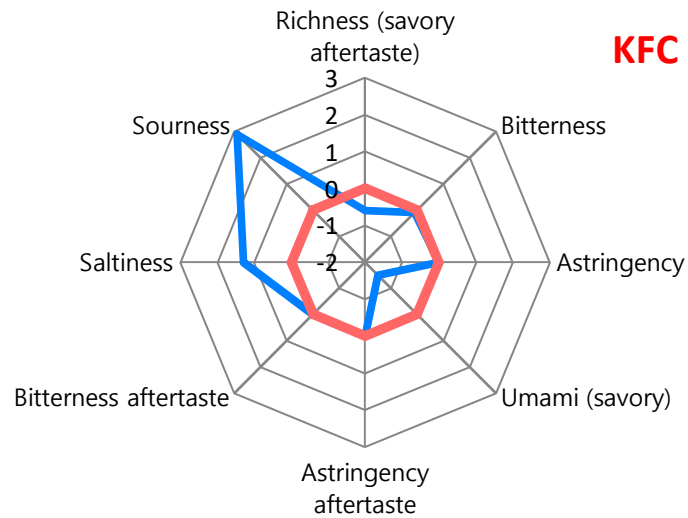
### 대한민국의 인구 전망



United Nations, World Population Prospects 2017  
<https://esa.un.org/unpd/wpp/Graphs/DemographicProfiles/>

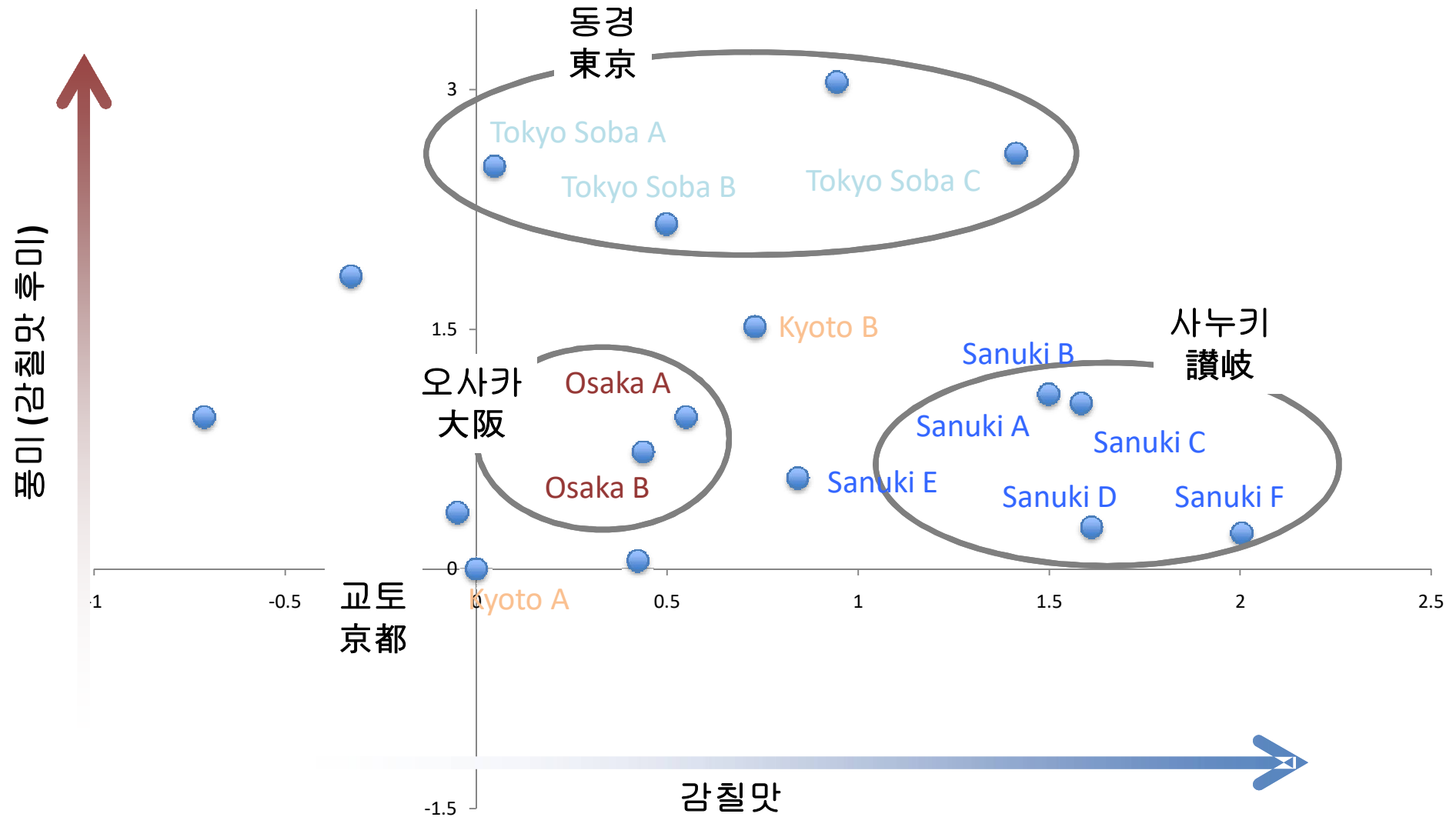
# Ex. 1-a 지역별 맛 선호도

## 일본의 후라이드 치킨 베스트셀러 KFC



# Ex. 1-a 지역별 맛 선호도

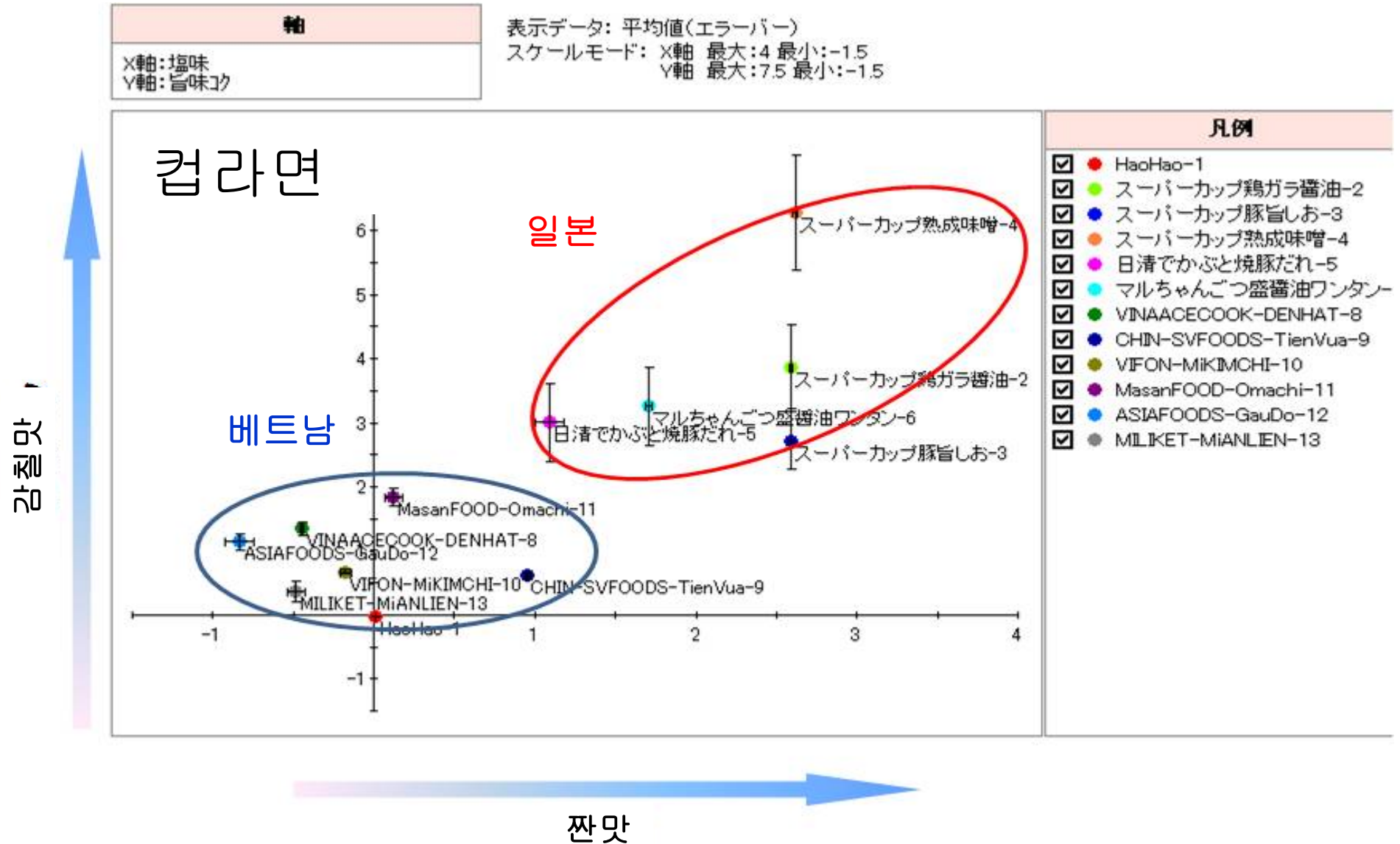
우동과 메밀국수 국물 (うどん、そば)



Data provided by Marutomo Co., Ltd.

# Ex. 1-a 지역별 맛 선호도

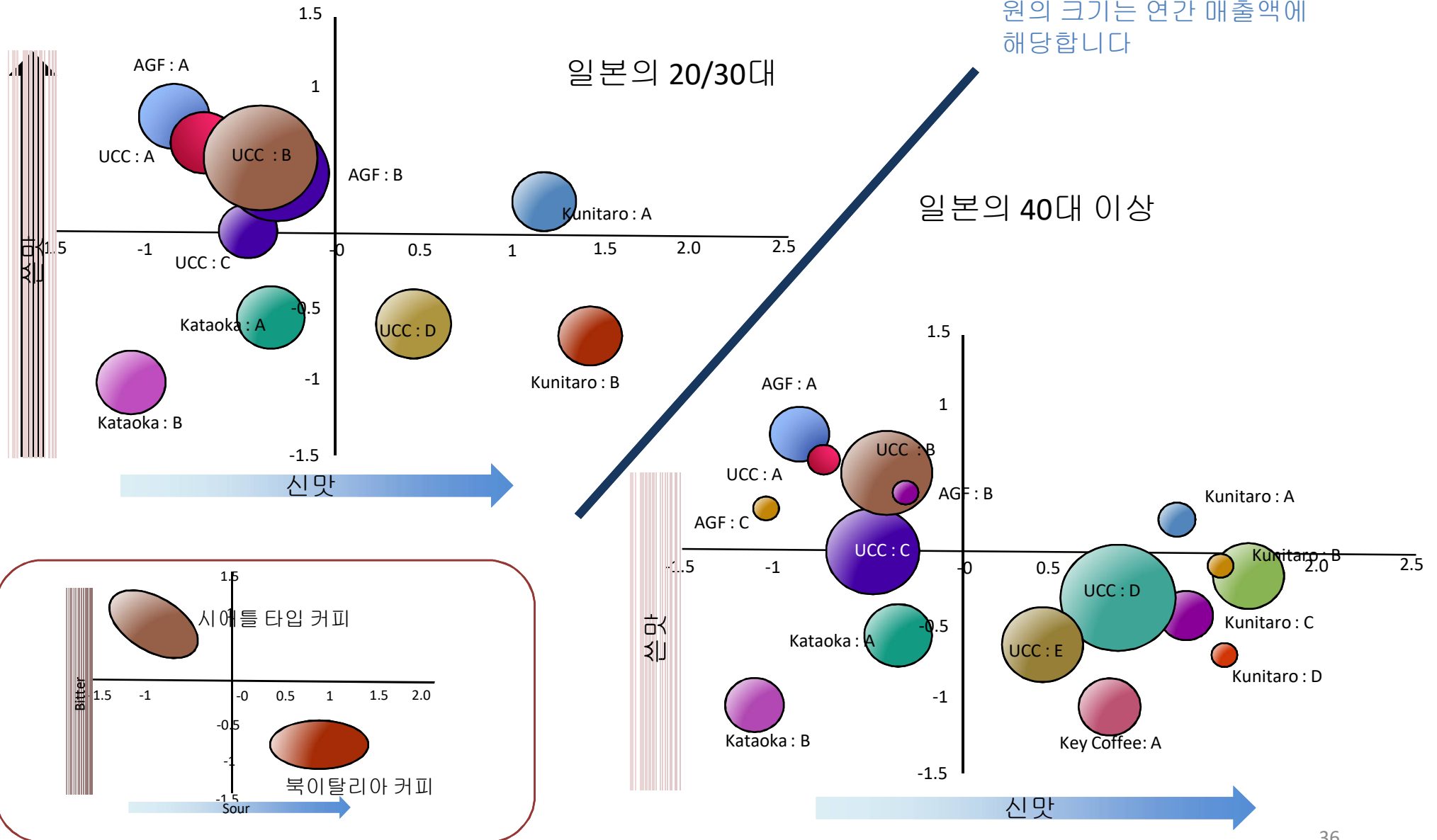
## 컵라면 - 일본과 베트남



# Ex. 1-b 맛의 세대 차이

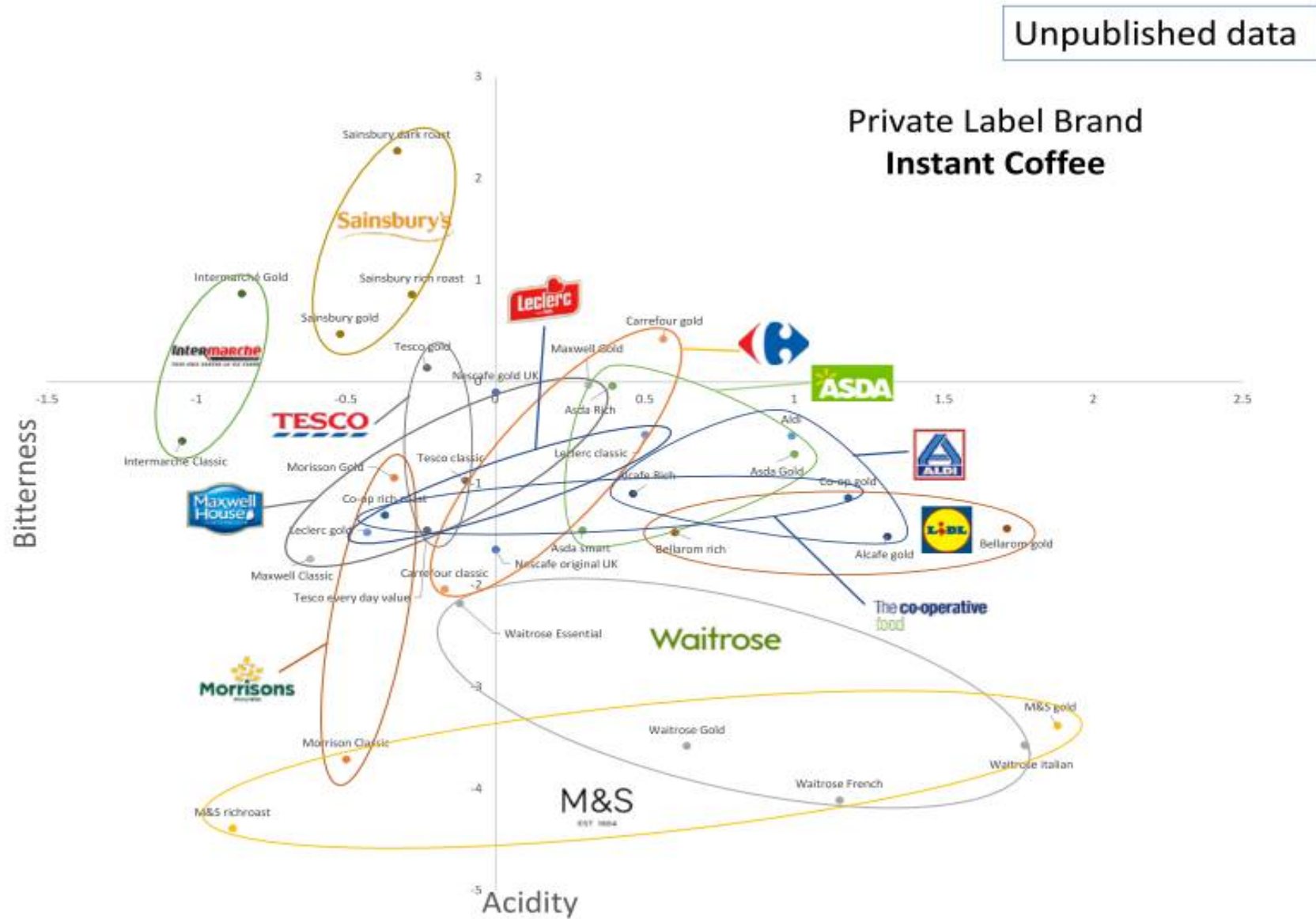
## 일본의 젊은층과 중년층의 커피 맛 취향

원의 크기는 연간 매출액에  
해당합니다

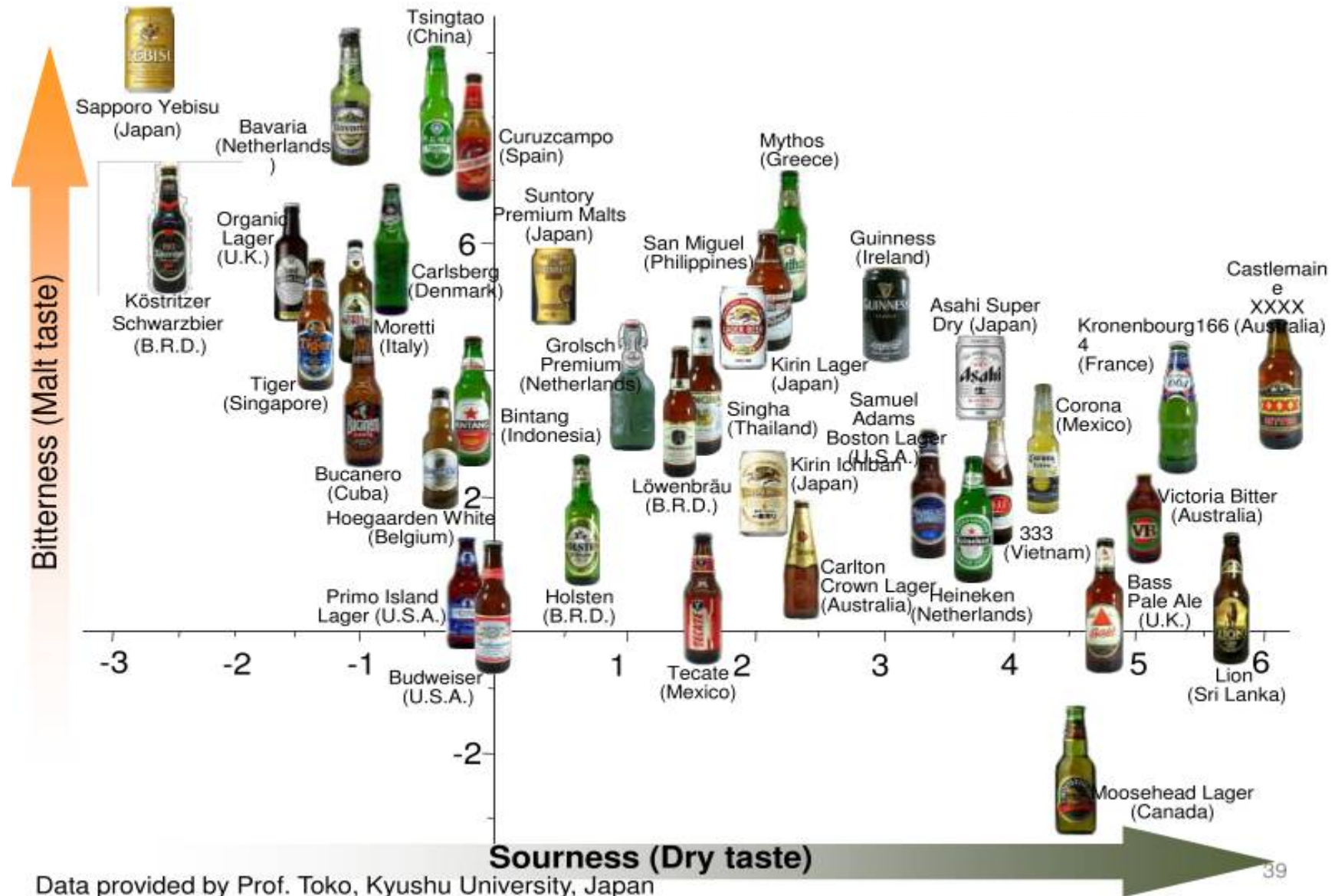




## Ex. 1-c 세계의 PB인스턴트 커피 맛 분포

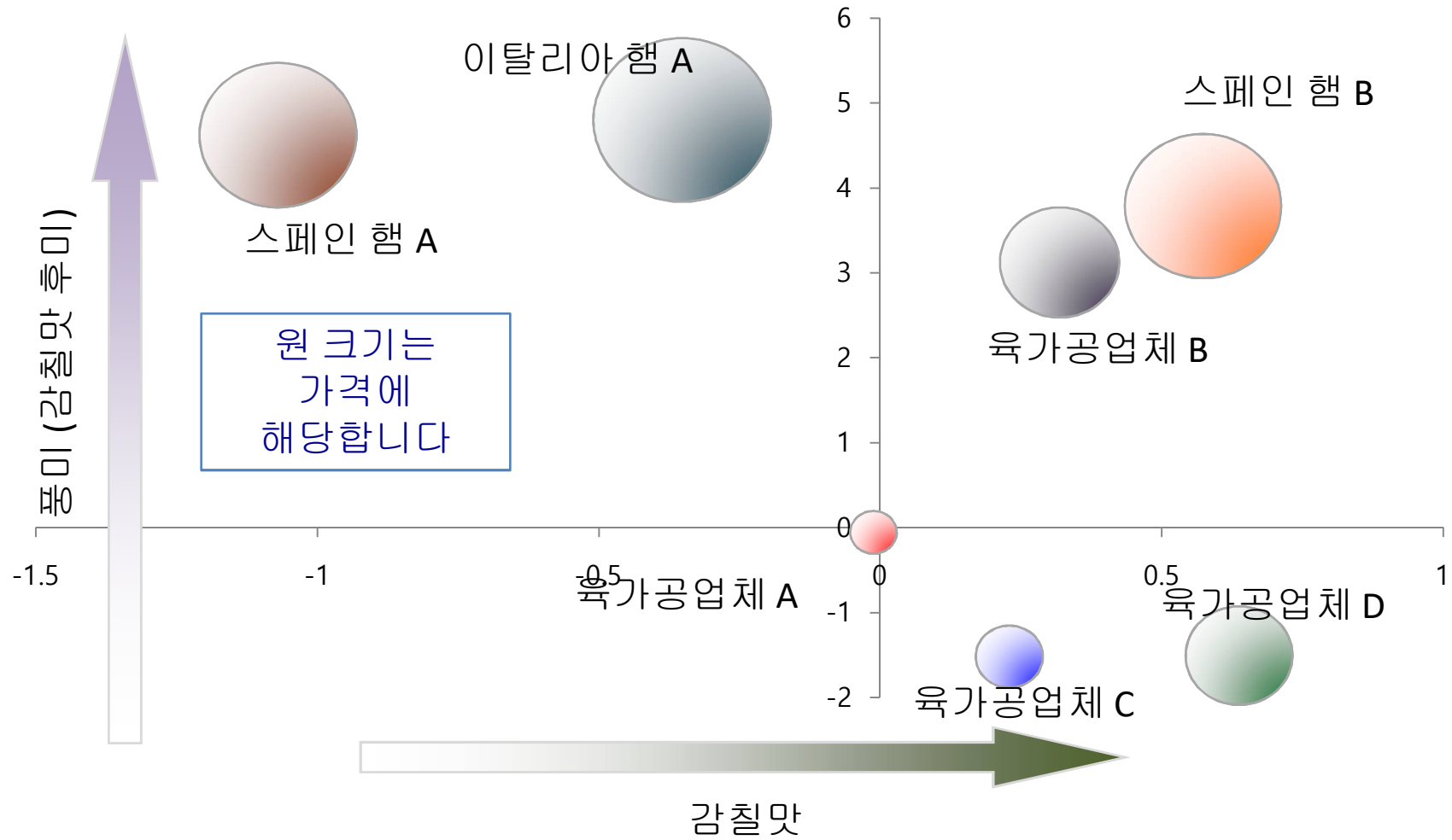


## Ex. 1-c 세계의 맥주 시장 경향

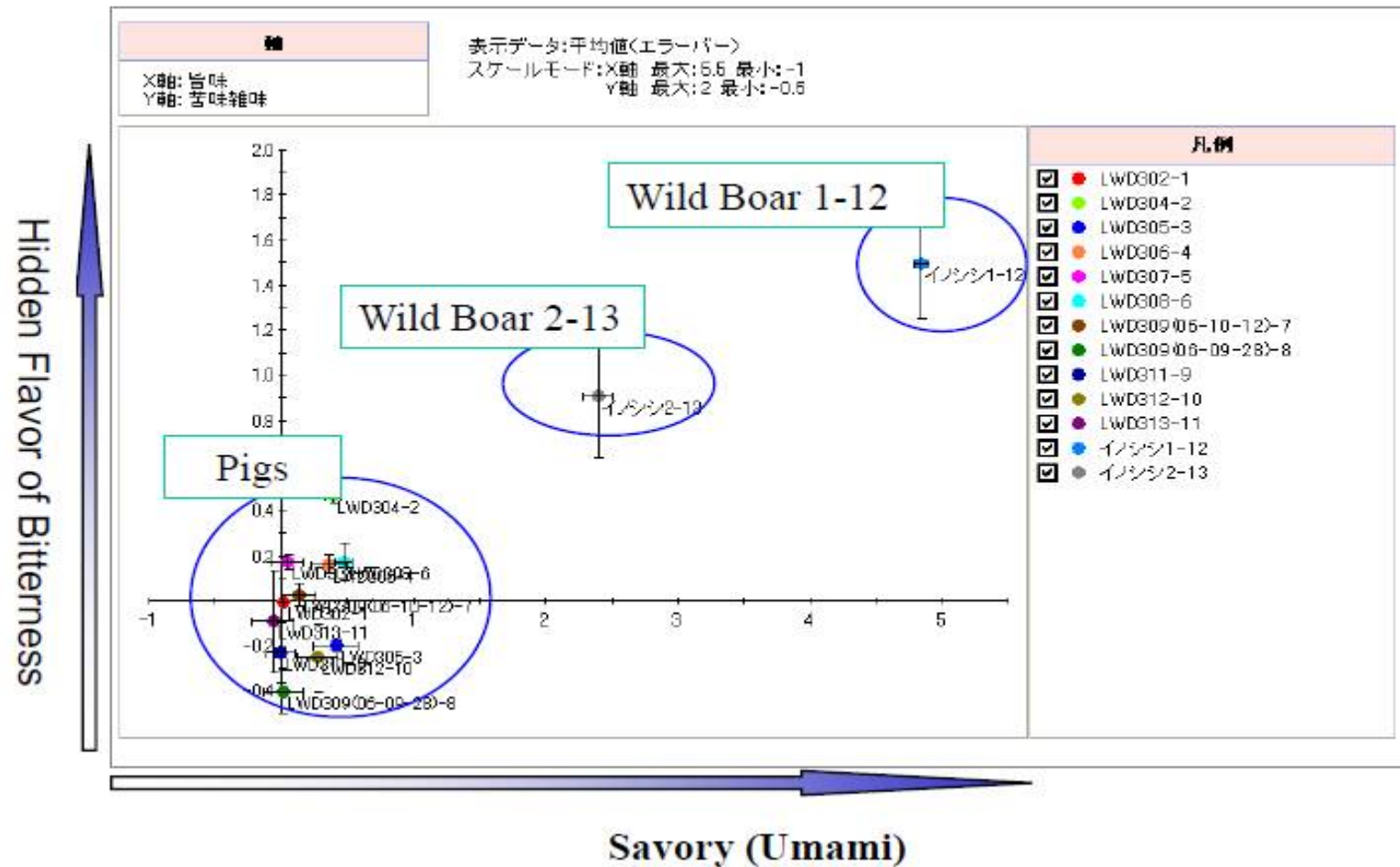


## Ex. 1-d 고급 제품

버블 그래프로 표시된 햄



## Ex. 1-e 고기 맛 비교 돼지고기



멧돼지와 돼지 고기, 고소한 맛과 숨겨진 쓴맛

## Ex. 2. 비용 절감

낮은 가격으로 베스트 셀러처럼 커피 제품의 맛을 낼 수 있습니다.

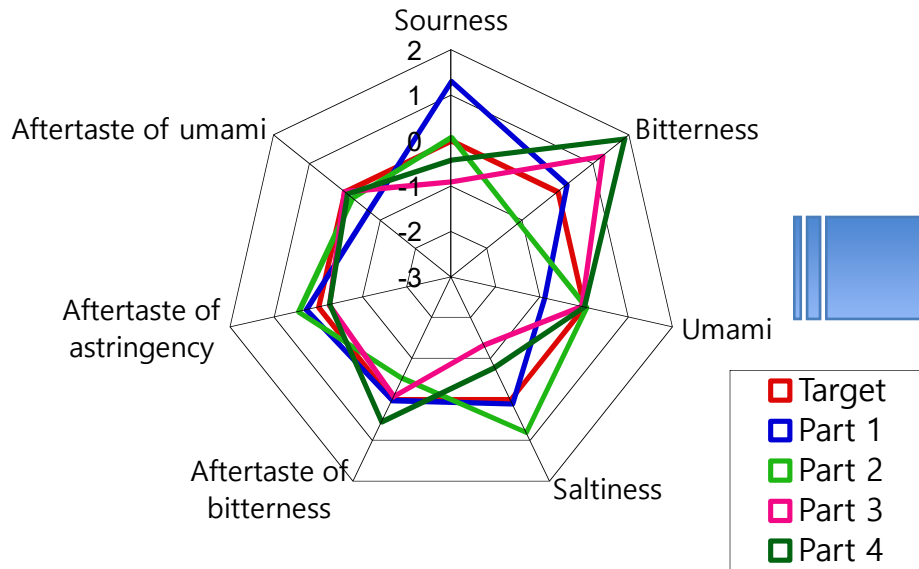
이시미츠 주식회사(Ishimitsu Co., Ltd., )의 실용 사례  
일본의 오랜 커피 제조업체

- 수학적 최적화로 비용 절감
- 커피빈의 대체 및 종류 감소 - 맛의 손실 없이

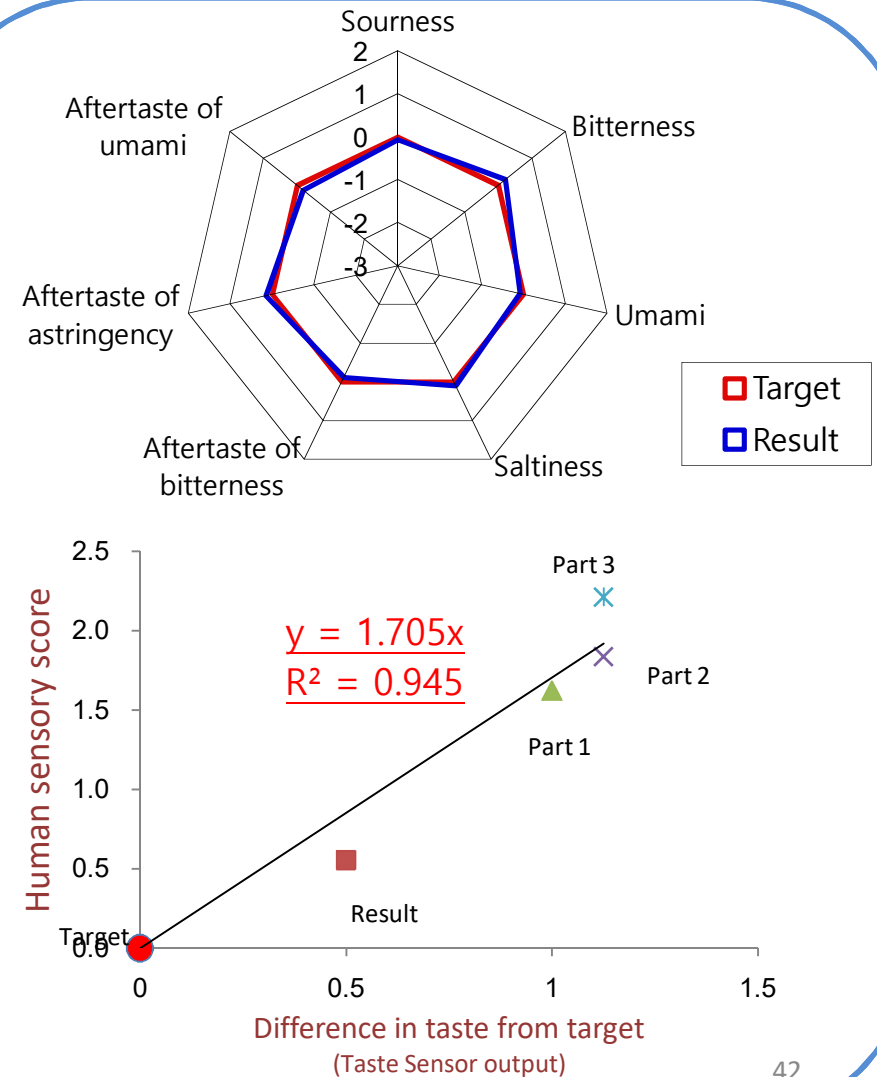
수학적 최적화로 가능; 맛 센서 출력 및 데이터베이스를 기반으로  
가격 및 맛의 최적 조합.

# 수학적 최적화 Mathematical Optimization

실제 예 : 커피



커피 '원자재'에 대한 '최적화 된  
계산'소프트웨어 실행



커피빈의 맛 센서 값

목표 된 맛을 재현하기 위한 계산 된  
비율

No.	Max	Min	S.D.	Ave.	Index	Sample1	Sample2	Sample3	Sample4	Sample5	Sample6	Sample7	Sample8	Sample9	Sample10	Sample11	Sample12	Sample13	Sample14	Sample15	Sample16	Sample17	Sample18	Sample19	Sample20
1	12.92	0.00	5.75	5.02	Bitterness	11.29	11.68	9.94	12.30	12.21	12.92	10.23	10.2	9.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	17.85	0.00	8.61	7.58	Sourness	15.49	15.89	16.73	17.71	17.85	17.23	16.81	17.02	16.92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	9.93	0.00	4.87	4.29	Astringency	9.33	9.93	9.39	9.46	9.91	9.28	9.45	9.41	9.73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	5.15	0.00	2.31	2.02	Aftertaste-B	4.63	4.68	4.09	4.54	5.01	5.15	4.2	4.18	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	7.61	0.00	3.31	2.83	Saltiness	6.25	6.22	6.22	6.72	6.81	6.81	7.01	7.12	7.12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.00	0.00	0.00	0.00	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	4.98	0.00	2.22	1.93	Cost	4.98	3.99	4.42	4.79	4.60	4.60	4.60	3.28	3.29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	14.09	0.00	4.90	3.15	Others	14.1	7.5	2.9	2.4	3.8	13.2	13.4	1.4	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

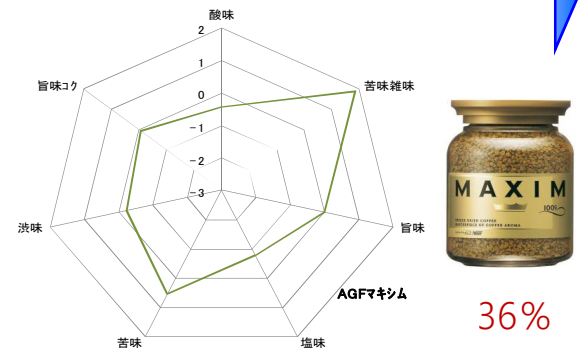
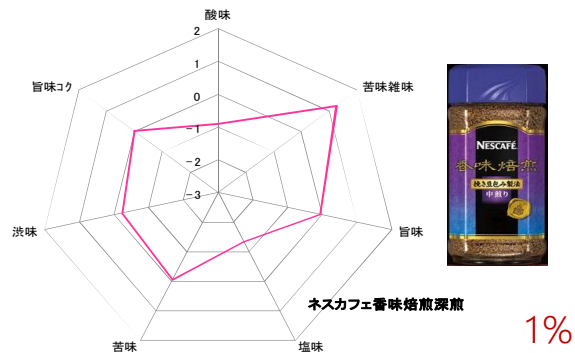
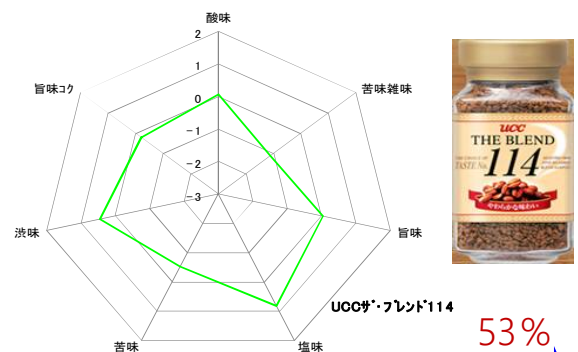
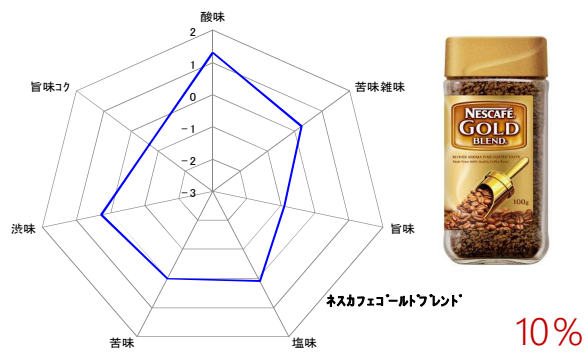
				min %	0.08%																				
				Ref of min ratio	5.00%	Selected Sample(s)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
# of samples		5	Min ratio	0.00%		5.8%	2.2%	55.5%	0.0%	0.0%	36.5%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
			Max ratio	100%		α1	α2	α3	α4	α5	α6	α7	α8	α9	α10	α11	α12	α13	α14	α15	α16	α17	α18	α19	α20
Weight	Residual	Estimate	Residual sum of squares*weight	1.0	target taste	0.058	0.022	0.555	0.000	0.000	0.365	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1	0.10	11.14	0.01	Bitterness	11.04	0.66	0.25	5.51	0.00	0.00	4.71	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.02	16.82	0.00	Sourness	16.80	0.90	0.34	9.28	0.00	0.00	6.29	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.50	9.36	0.25	Astringency	8.86	0.54	0.22	5.21	0.00	0.00	3.39	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.09	4.52	0.01	Aftertaste-B	4.61	0.27	0.10	2.27	0.00	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.12	6.25	0.01	Sourness	6.13	0.36	0.09	3.84	0.00	0.00	1.95	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0.00	A	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0.00	B	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0.00	C	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	0.00	D	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.09	4.51	0.01	Cost	4.42	0.29	0.09	1.45	0.00	0.00	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	7.41	7.41	0.00	Others	0.00	0.82	0.16	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

목표 커피의 맛 센서 값

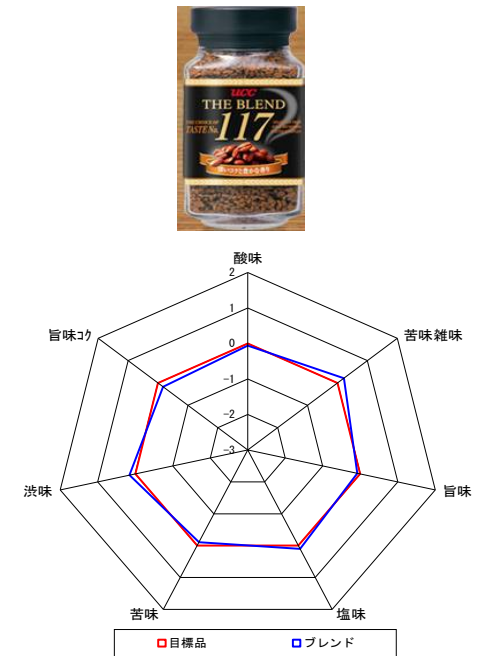


# 수학적 최적화 Mathematical Optimization

## 실제 예 : 커피

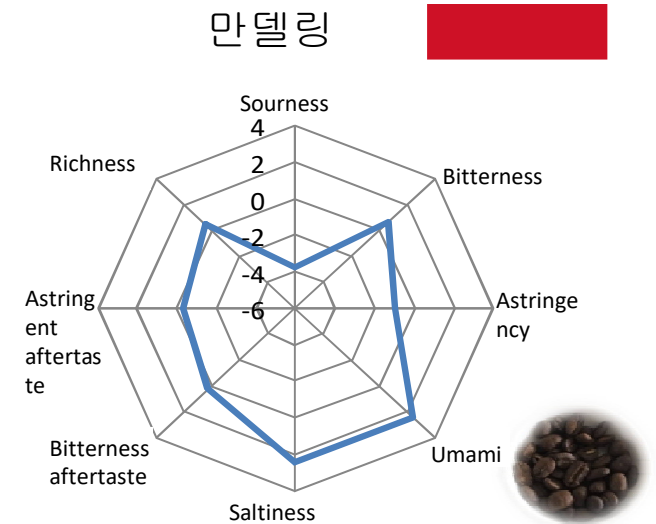
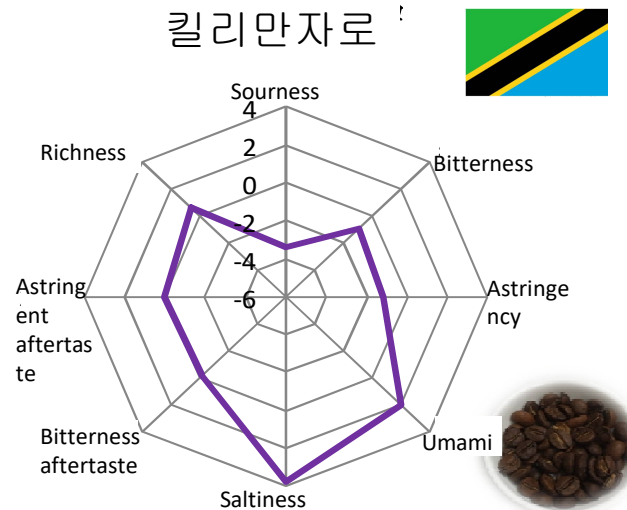
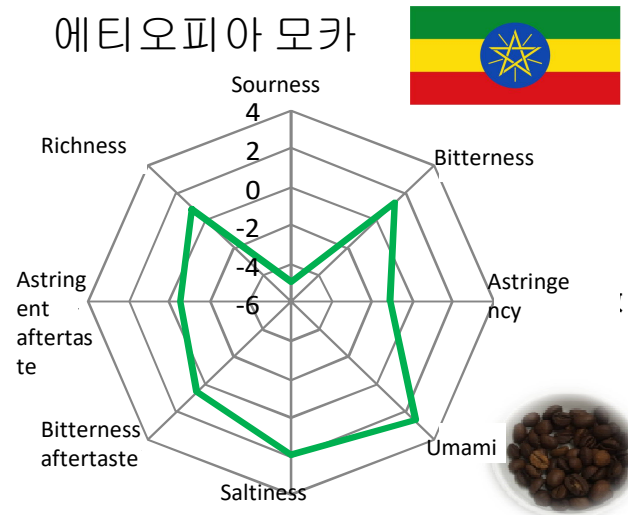
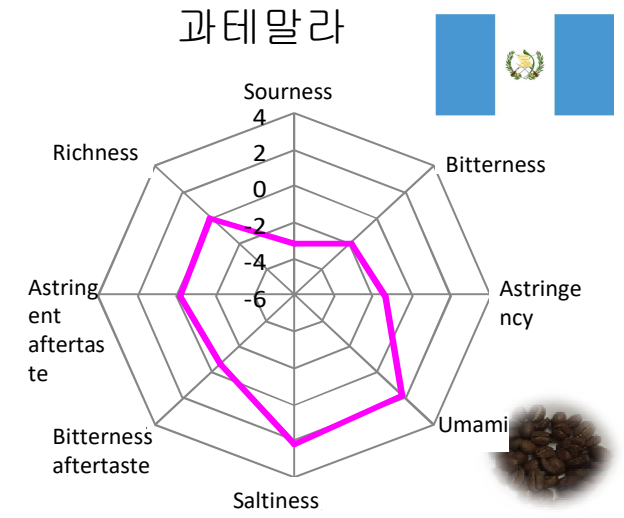
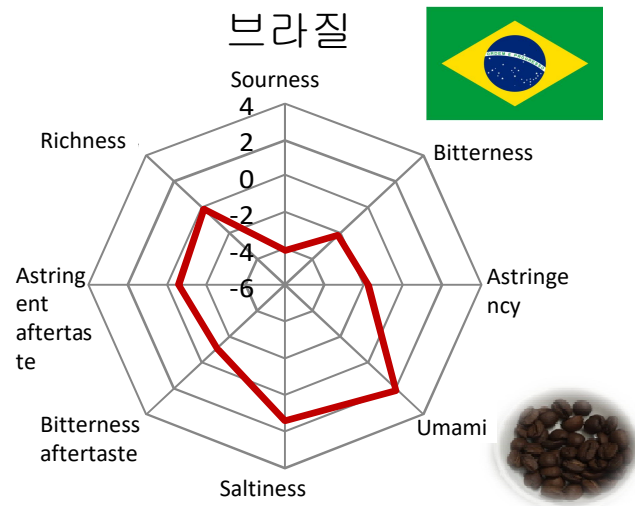


목표

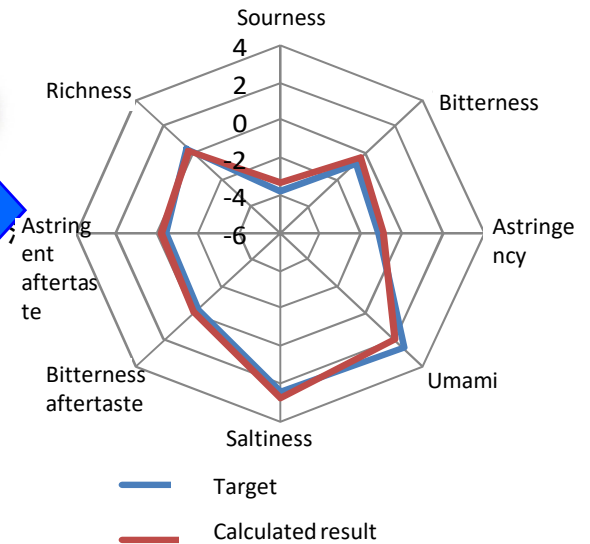
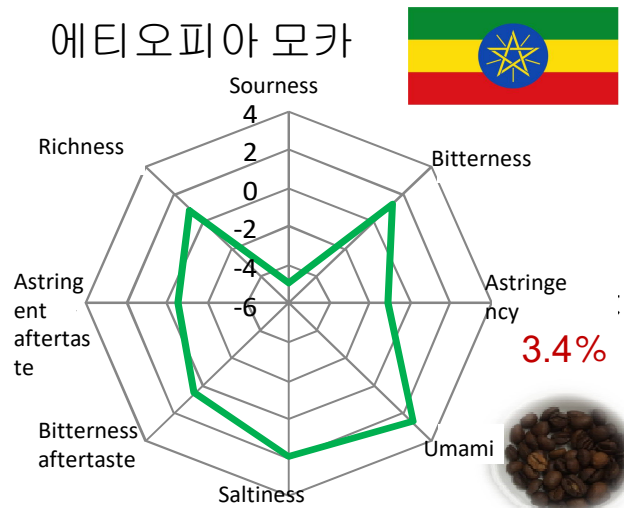
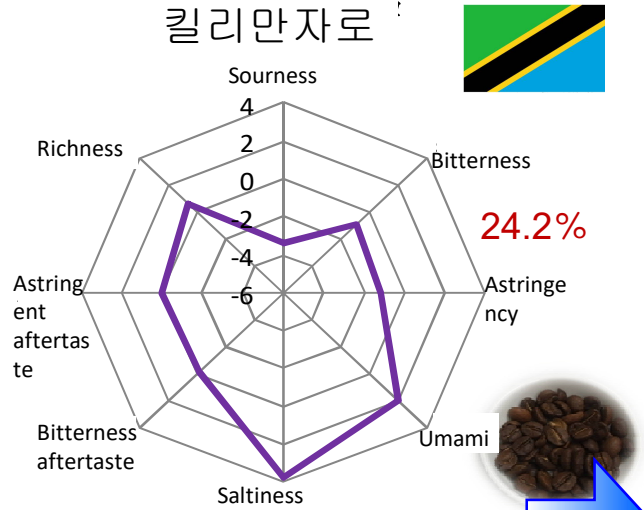
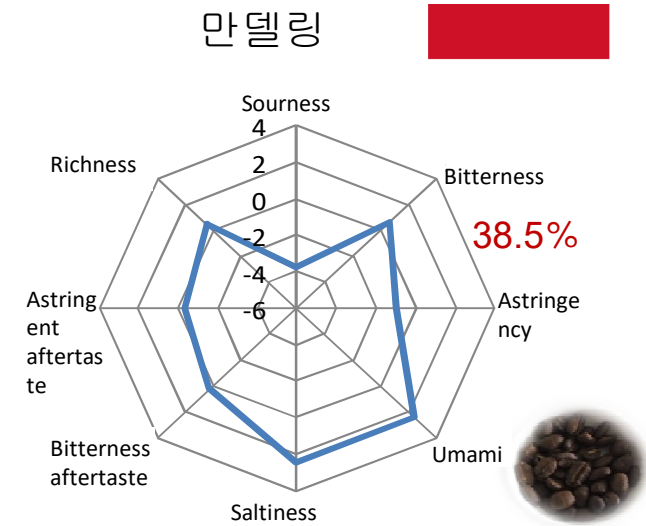




# 커피빈 맛의 다양성



# 제품 디자인을 위한 수학적 최적화



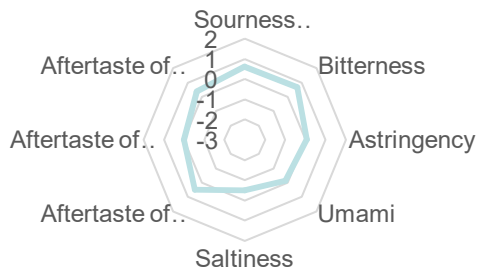
# 최적화 소프트웨어로 커피 블렌딩

타겟 : 블루 마운틴 커피

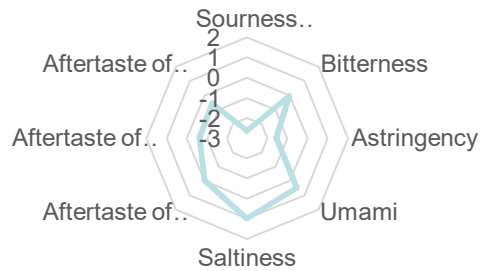
	Acidity	Bitterness	Astringency	Umami	Saltiness	Aftertaste of bitterness	Aftertaste of astringency	Aftertaste of umami
Blue Mountain No.1 (L:20)	0	0	0	0	0	0	0	0
Colombia (EXC) (L:18.5)	0.61	0.68	0.08	-0.11	-0.49	0.49	0.02	0.35
Brazil No.2 (L:18.5)	-2.65	-0.07	-1.57	0.47	0.99	-0.04	-0.63	-0.55
Brazil No.2 (L:20)	-0.61	-0.7	-0.63	0.1	-0.14	-0.53	-0.29	0.11
Brazil No.2 (L:21)	1.3	-1.19	0.16	-0.19	-0.92	-0.48	0.17	0.62
Blended	0.18	0.13	-0.09	-0.06	-0.74	-0.11	-0.14	0.12

	L value	Bleded ratio (%)
Colombia	18.5	49.9
Brazil	18.5	20.3
Brazil	20	7.4
Brazil	21	22.5

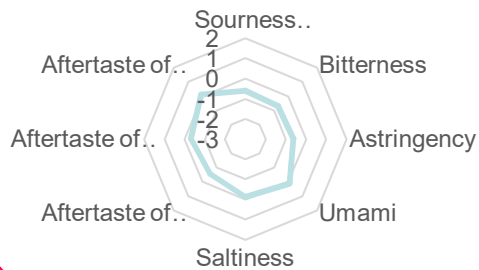
Colombia (EXC) (L:18.5)



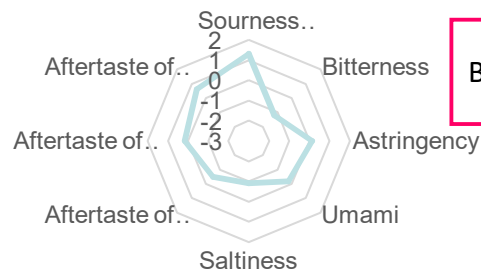
Brazil No.2 (L:18.5)



Brazil No.2 (L:20)

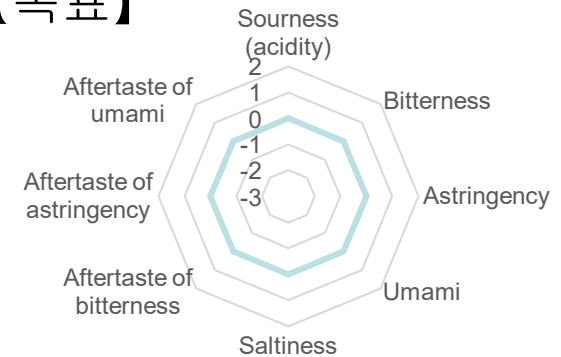


Brazil No.2 (L:21)

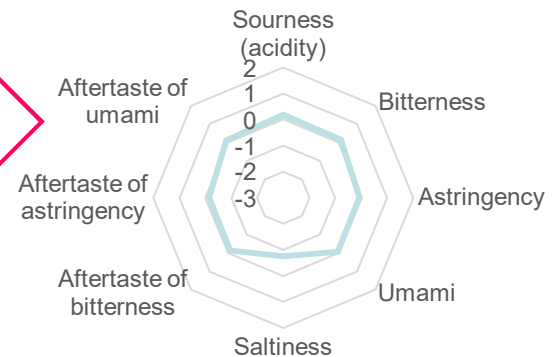


Blended

【목표】



【최종결과】



정품 블루마운틴: USD41.6 /kg  
대체 블루마운틴: USD4.0/kg

## Application of Taste Sensor to Blending of Coffee

Tomohiro Ishiwaki  
*Research & Development Office, S. Ishimitsu & Co., Ltd.*  
*4-40 Iwayaminamimachi, Nada-ku Kobe, 657-0856 Japan*  
*E-mail: t-ishiwaki@ishimitsu.co.jp*

맛 센서의 결과는 관능평가와 높은 상관관계를 가지고 있고 맛 뿐만 아니라 가격도 최적화 할 수 있다.

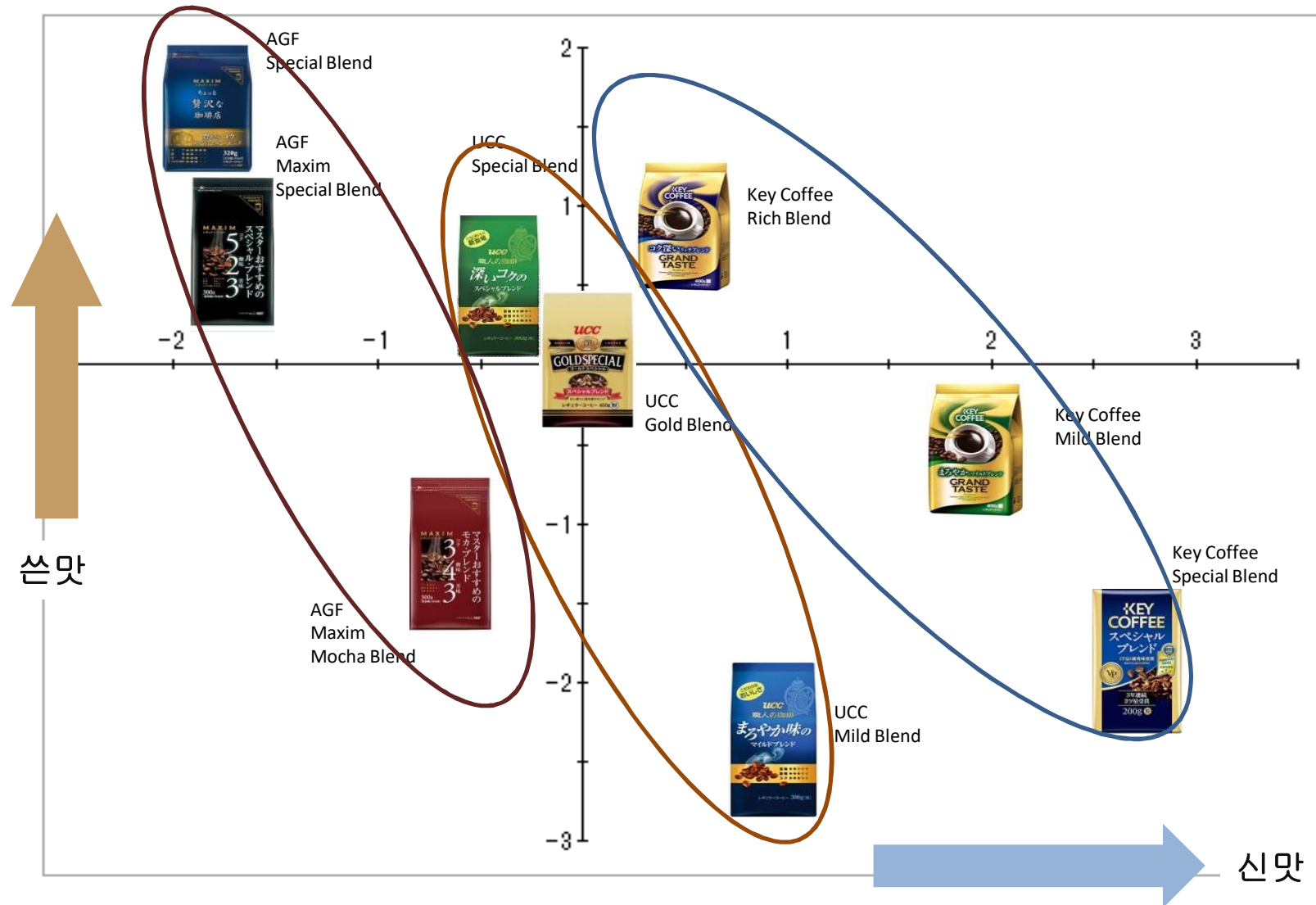
Coffee is one of the most popular drinks in the world. Many kinds of coffee products are sold at supermarkets and specialty shops. We can enjoy huge variety of its taste and flavor.

Taste is the most important element of its quality, which can differ according to species, producing areas, grades, degrees of roasting, roast profiles, and blends. It is important to know about such multiplicity totally to be a competent coffee blender, but it takes long time to build up a lot of experience. And this long apprenticeship is a big question in coffee industry.

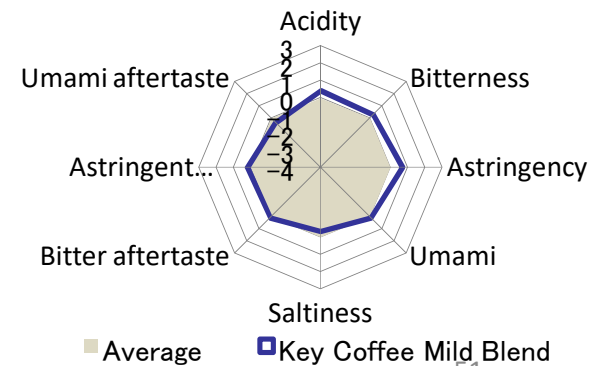
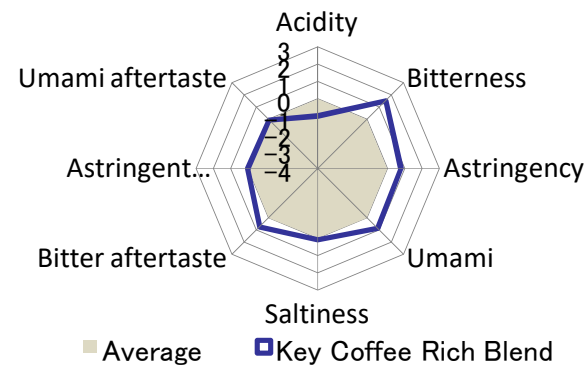
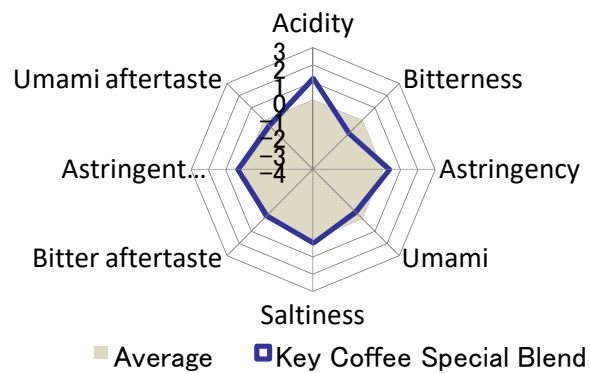
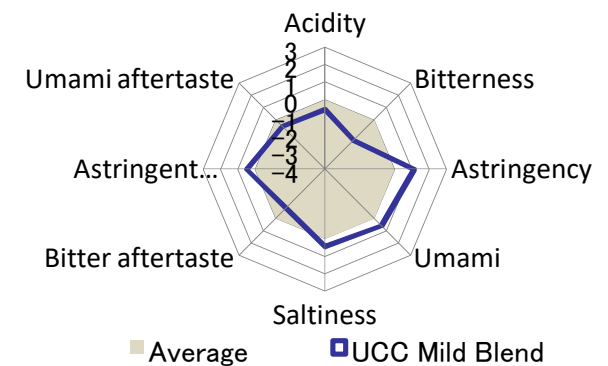
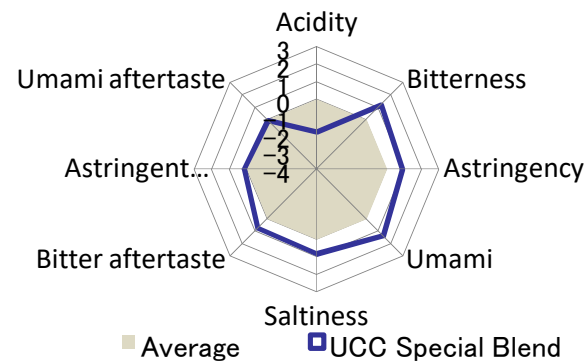
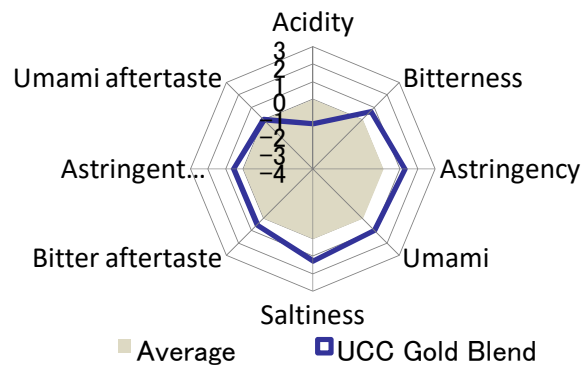
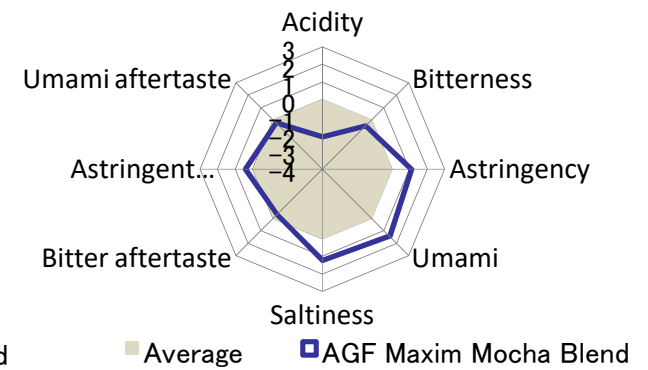
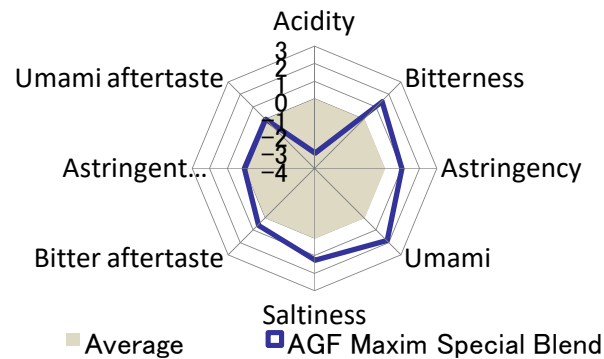
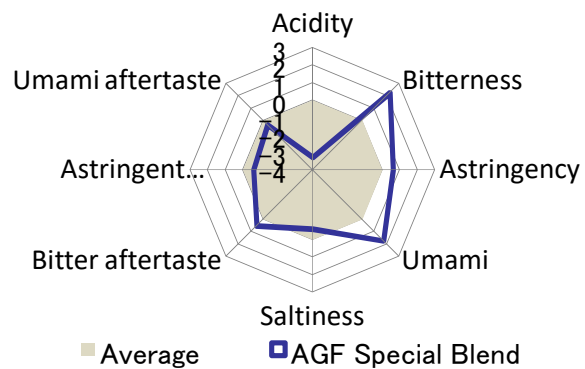
Taste sensor can be a tool to resolve this question because the results of the sensor have a high correlation with those of sensory evaluation. Measurement results of some ~~typical coffee extracts are shown in this chapter.~~ In addition, an application of taste data base constructed by taste sensor for coffee blending is presented. It is possible to speed up development time to use the data base system. It can optimize not only the taste but also the price of the blends.

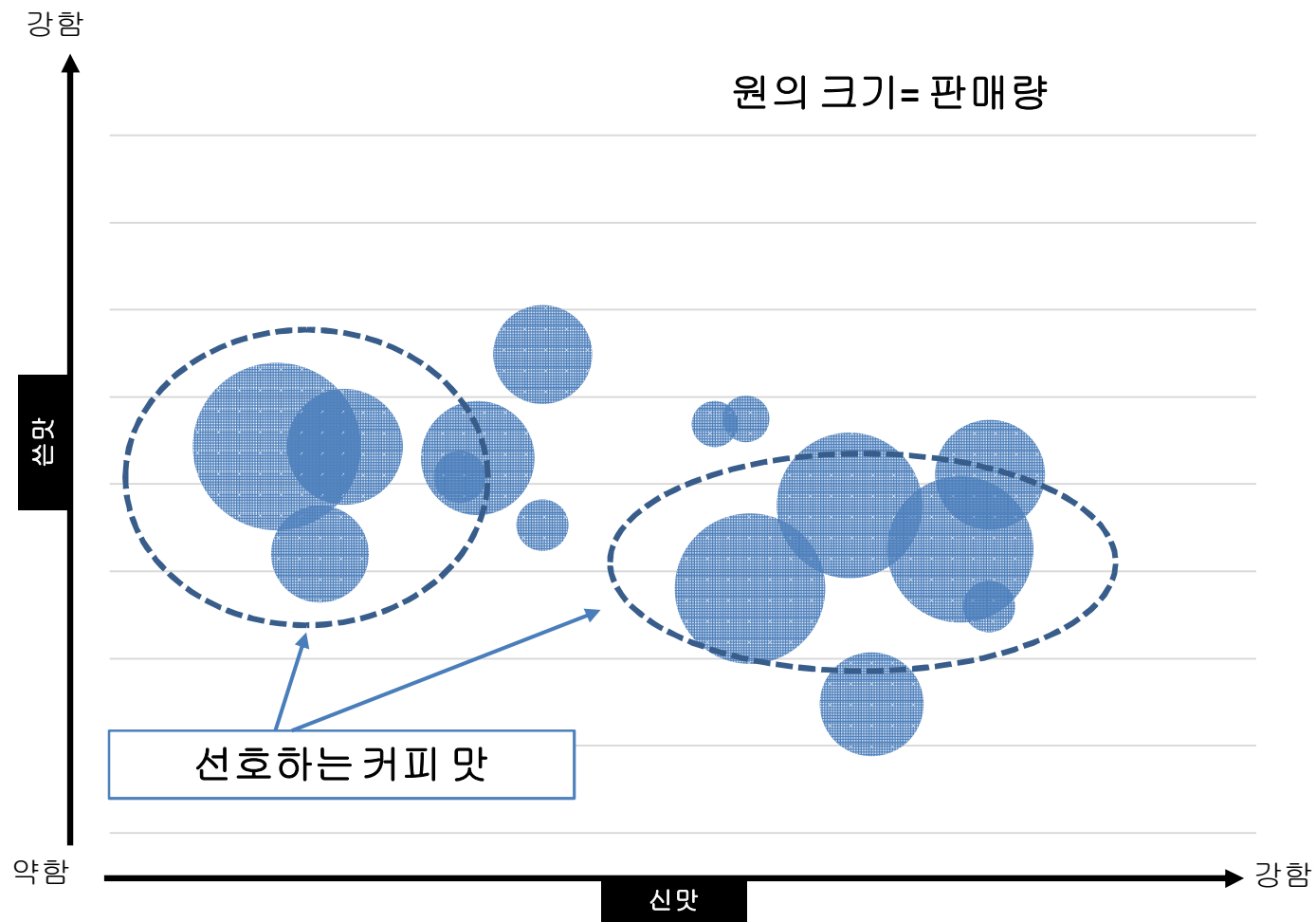
# 시장 조사 및 마케팅

# 일본의 브랜드 별 커피 맛 세분화





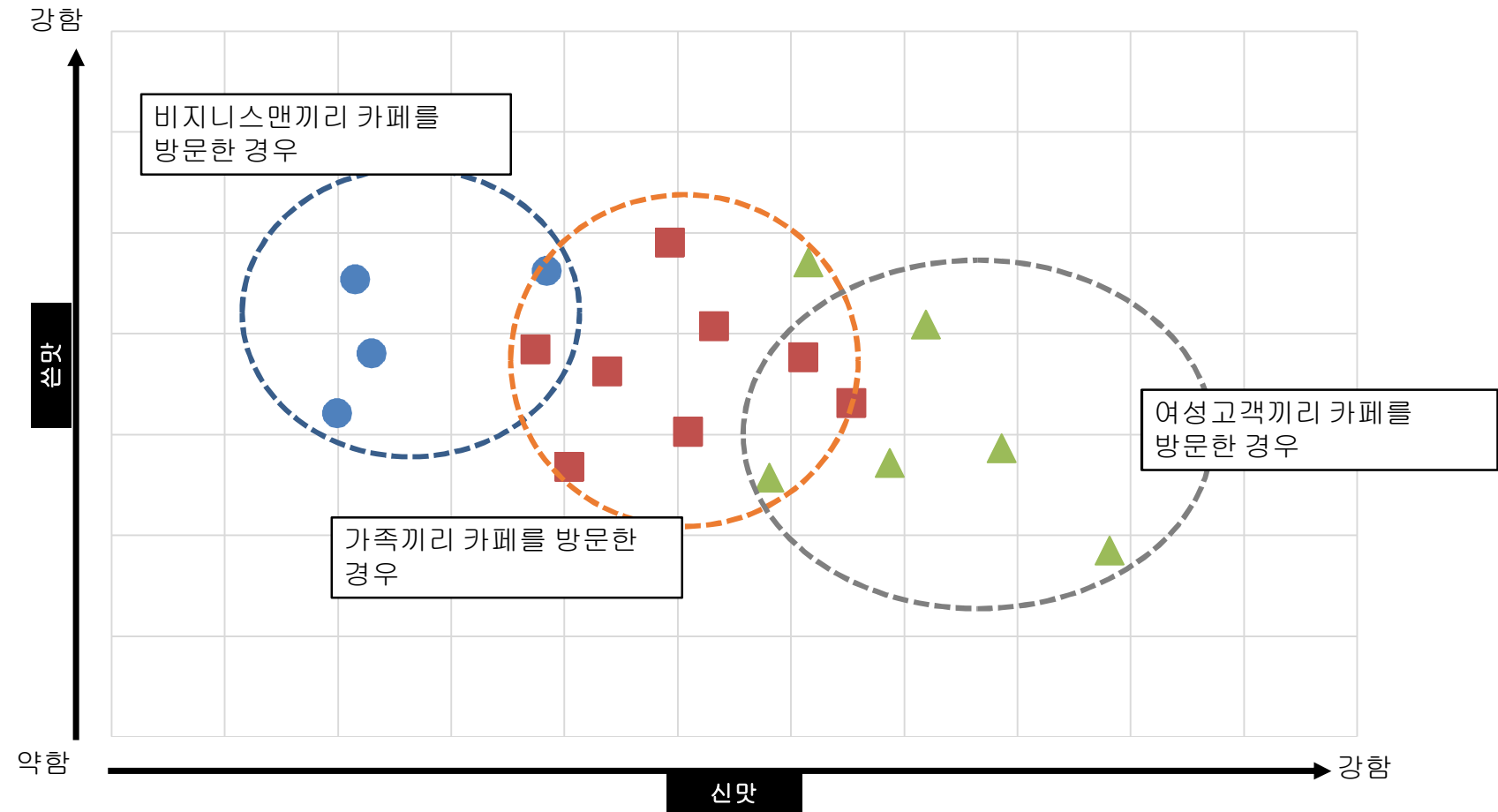




A. Yamaguchi (2017). K. Toko and M. Kashiwayanagi (Eds.), *Forefront of the Science of Palatability and their Business*, CMC publishing. pp.402

This graph was adapted and translated in English by INSENT without the permission from the author. The author does not have any responsibility of the translation.





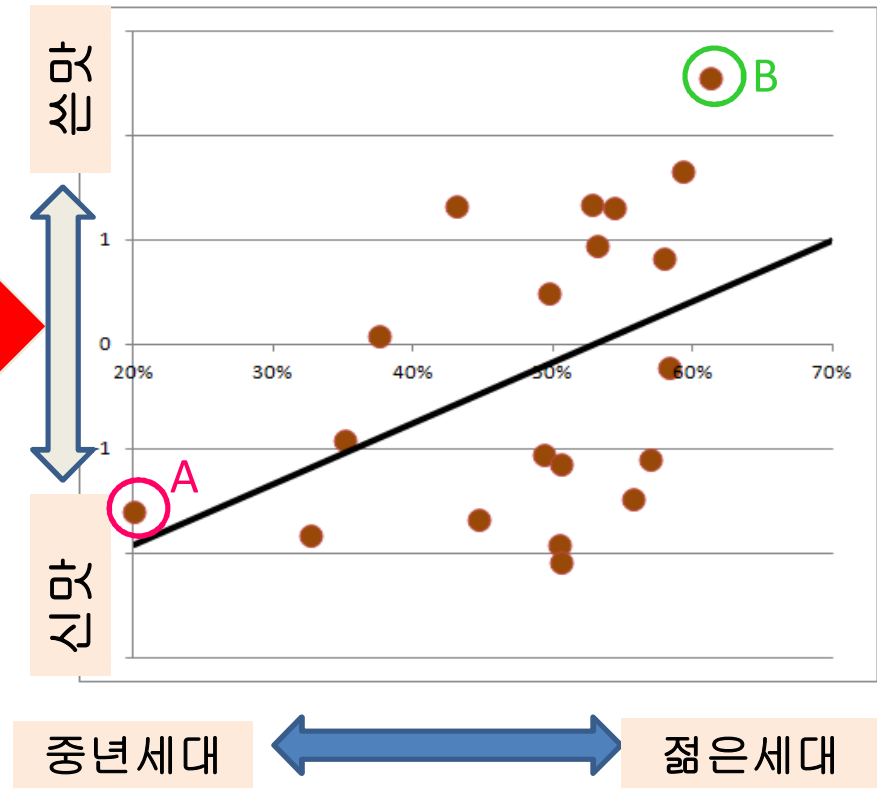
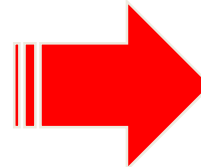
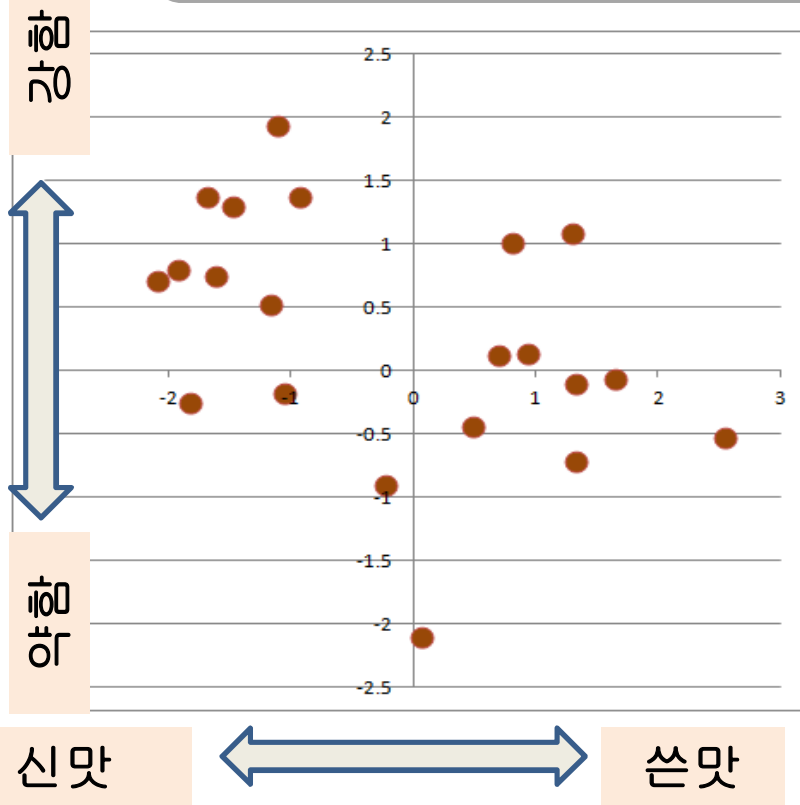
A. Yamaguchi (2017). K. Toko and M. Kashiwayanagi (Eds.), *Forefront of the Science of Palatability and their Business*, CMC publishing. pp.402

This graph was adapted and translated in English by INSENT without the permission from the author. The author does not have any responsibility of the translation.

## POS 및 맛 인식장치

레귤라 커피: 20대 및 30대 vs. 40대 이상

다음 데이터에서,  
하나의 점이 하나의 제품에 해당합니다.  
제품 A (더 신맛 나는 제품)의 구매자 중 20 %는 젊은 세대 (80 %가 40 대 이상)  
제품 B의 구매자 중 60 %는 젊은 세대였습니다.  
젊은 세대는 더 쓴 맛을 선호하는 반면, 40 대 이상은 더 신맛을 선호합니다.



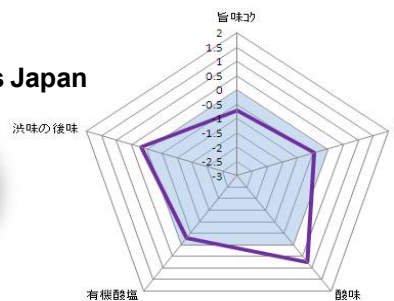
Data provided by Taste & Aroma Strategic Research Institute



McDonald's Japan



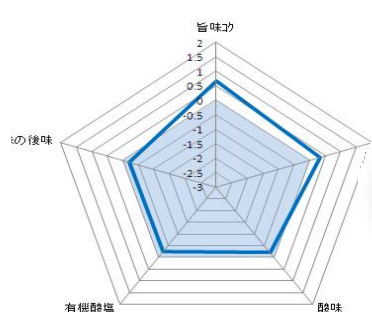
100円



Seven-Eleven Japan



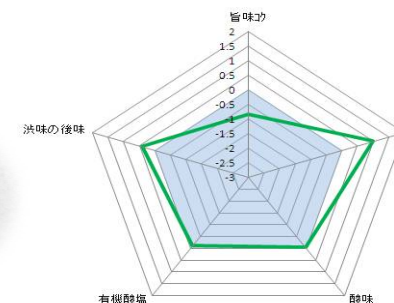
100円



LAWSON



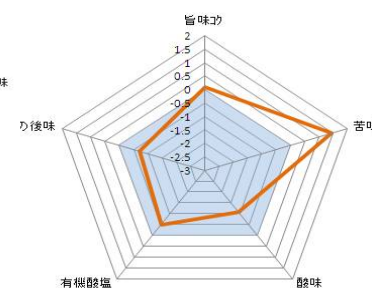
180円



PRONTO



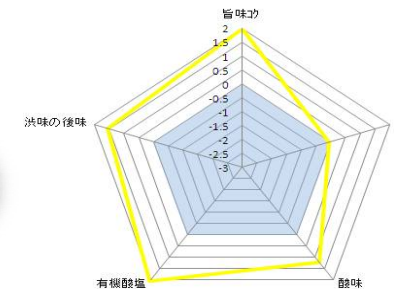
200円



DOUTOR



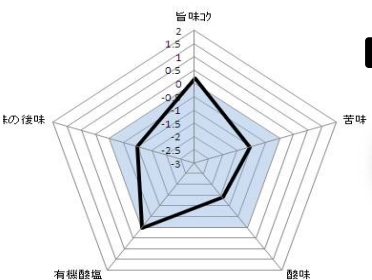
200円



FamilyMart



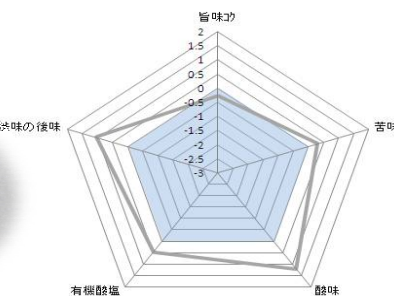
150円



MINISTOP



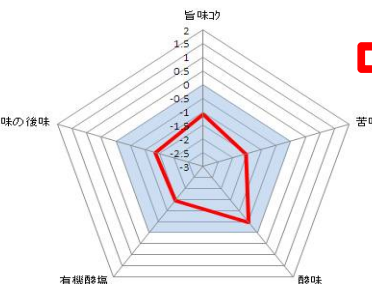
150円



Circle K Sunkus



130円



# 日本 편의점의 커피 맛 비교 (왼쪽은 맛 인식장치로 측정, 오른쪽은 닛케이 MJ (2013/3/4)에서 발췌)

## 味覚センサ

## 新聞の官能検査

## 味覚センサ

## 新聞の官能検査

各メーカー平均値  
日本マクドナルド



各メーカー平均値  
セブンイレブン



ローソン



プロントコーポレーション



ドトールコーヒー



ファミリーマート



ミニストップ

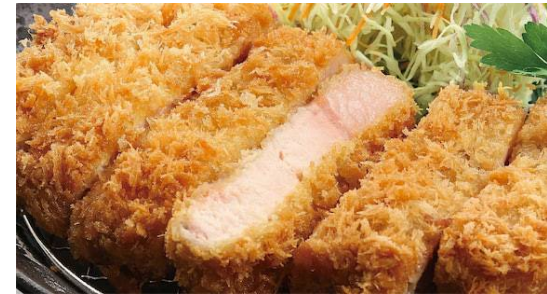


サークルKサンクス

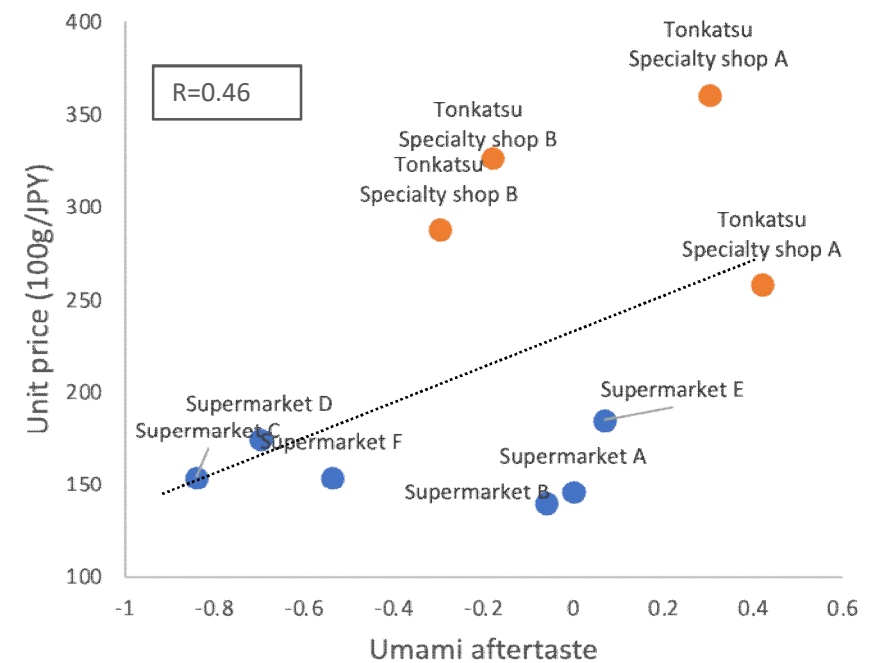
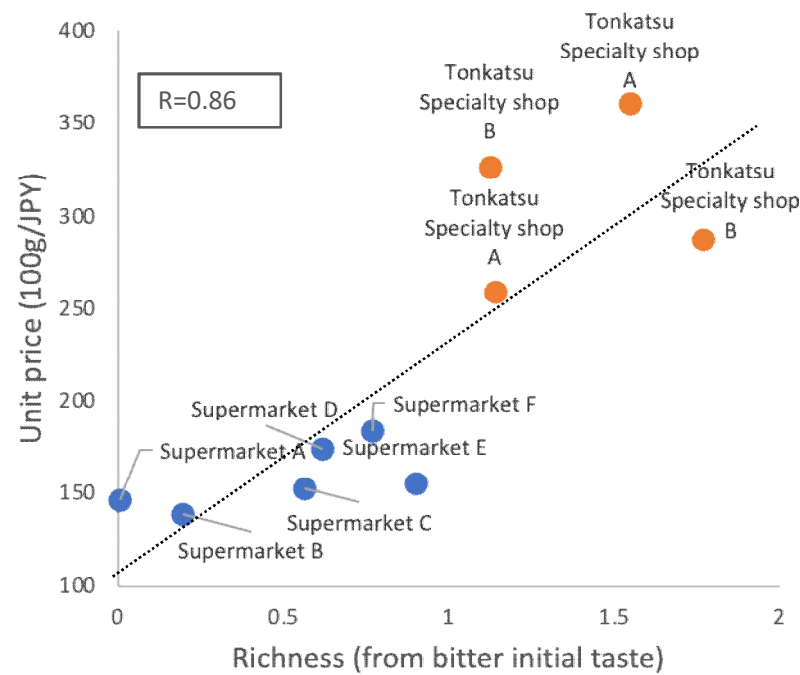




# 돈까스 가격과 맛인식장치 데이터

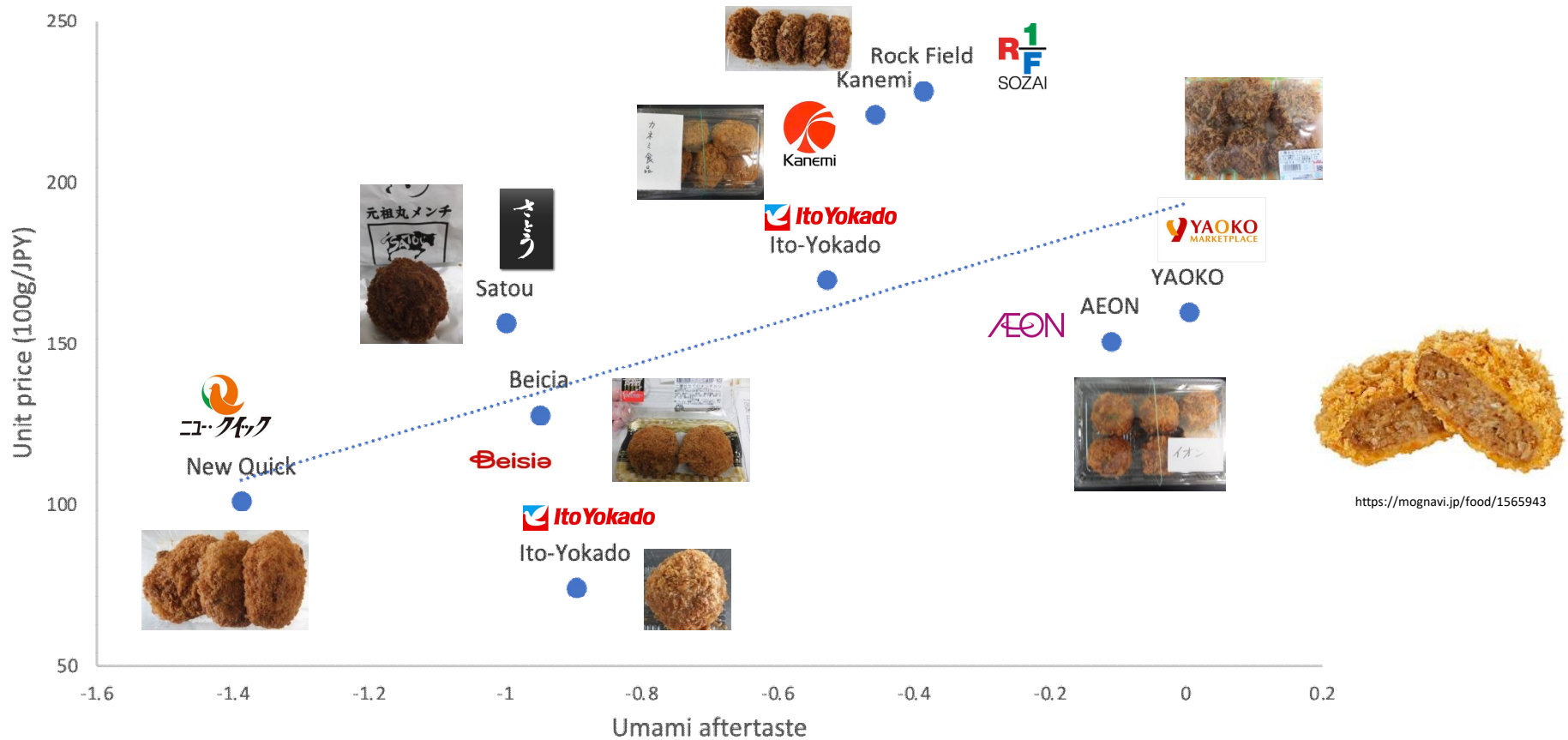


<https://r.gnavi.co.jp/apfvusd0000/>



낮은 농도에서는 센서가 단백질과 같은 상대적으로 큰 분자에 반응하기 때문에 쓴맛(선미)이 풍부해지는 것으로 경험적으로 알려져 있습니다.

## 멘치카츠(다진 고기를 튀긴 케이크) 가격과 맛인식장치의 상관관계



## Ex. 구매자와 소비자에게 보여주는 강력한 마케팅자료 유통업체의 한장전단지

구매 가이드  
이 제품은  
여름철에 판매량이  
높았습니다

薄める手間の要らないストレートタイプのうどんつゆ

**「讃岐風ぶっかけうどんつゆ2P」**

家庭用



※常温流通可

チルド麺、乾麺と関連販売に最適。  
だしにこだわった讃岐風ストレートつゆ。

**商品特長**

- ① そのまま麺にかけるだけで手軽に食べられるストレートタイプ。
- ② 小袋1袋でうどん1玉分の使い切りタイプ。さらに無菌充填で加熱殺菌時間が短く済むため、風味を損ないにくい新鮮パックです。
- ③ 4種類のだし素材(いわし煮干し、かつお節、宗田かつお節、昆布)を使用した讃岐風。
- ⑤ 陳列に便利なスタンドパック

**つゆの市場動向**

ぶっかけ・讃岐風  
つゆ需要期



ぶっかけタイプのつゆ、および讃岐風つゆは3月以降伸び始め、7月に最も売上が上がります。

出典: KSP-POSデータ  
期間: 2009年9月～2010年9月

**他社品との比較**



讃岐うどん店の味に近づけました

**商品情報**

**讃岐風ぶっかけうどんつゆ2P** JANコード / 49-02833-83365-6

- 内容量 / 200g(100g × 2) ●荷姿 / 10 × 4 ●賞味期間 / 12ヵ月
- 商品サイズ / 185 × 150 × 55mm(215g) ●ボールサイズ / 330 × 190 × 100mm(2389g) ●梱サイズ / 380 × 330 × 200mm(9556g)

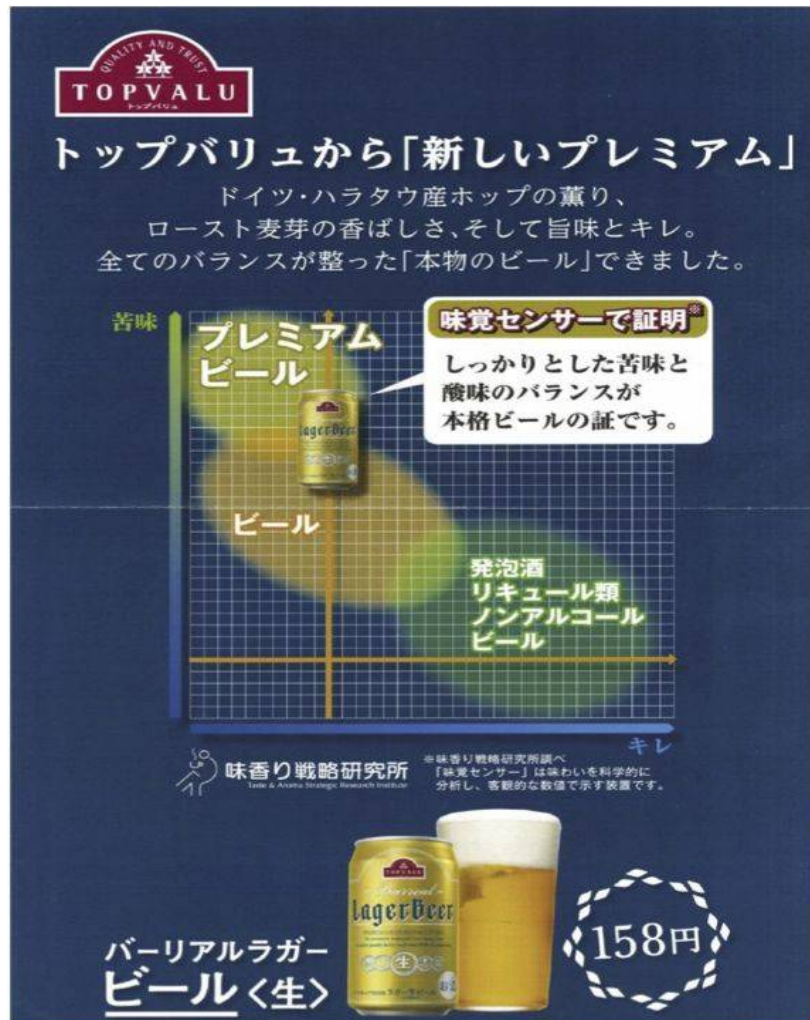
マルトモ株式会社 〒799-3192 愛媛県伊予市米濱1696番地 ホームページアドレス <http://www.marutomo.co.jp/> (20110107)

마케팅  
신제품의 개념이 매우  
명확 할 수 있습니다.

맛의 시각화  
신제품은 유명  
레스토랑과 비슷한  
맛이 있습니다

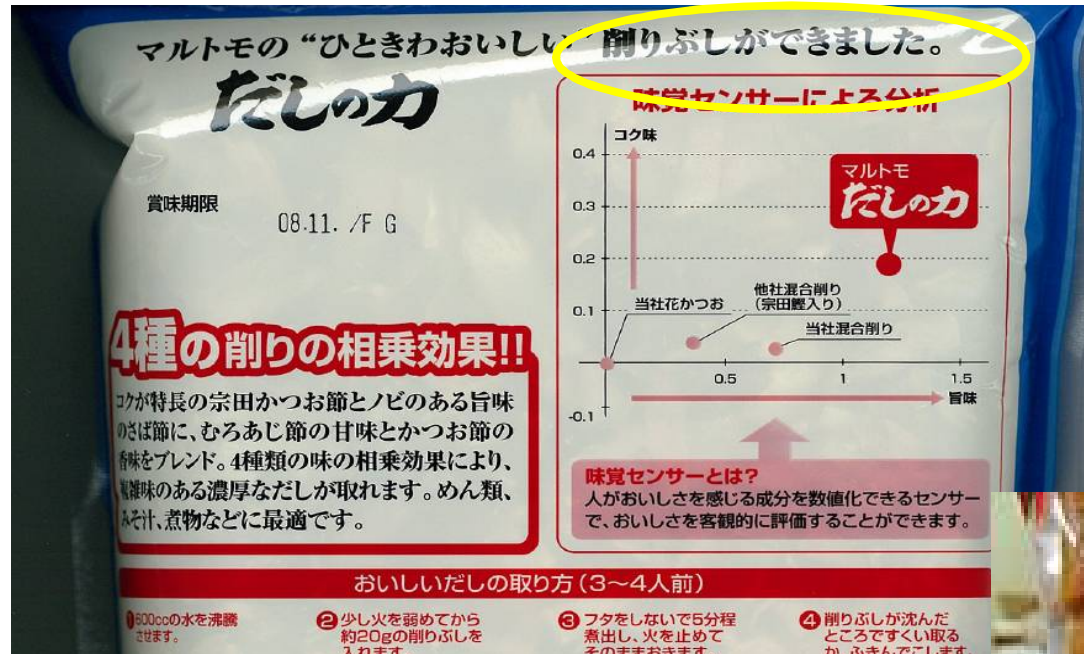
데이터 Marutomo Co., Ltd.  
제공

Ex. 구매자와 소비자에게 보여주는 강력한 마케팅자료  
소비자에게 판촉 데이터를 제공.





# Ex. 구매자와 소비자에게 보여주는 강력한 마케팅자료 제품포장에 맛 정보를 넣음



# Ex. 구매자와 소비자에게 보여주는 강력한 마케팅자료 고객이 올바른 제품을 고르도록 도움을 줌 - 두부

## 味で選べる こだわり豆腐

2品以上で  
3%OFF  
このコーナーで2品以上の  
商品をお買い上げです。お買い上げ  
で選んだ商品を指し示す  
3%OFF

大豆や作り手で豆腐の味は違います。  
お好みの味を見つけてください。

### らでいっしゅぼーやのお豆腐

国産大豆 100%が原料であること

原料の大豆には国産のみを使っています。輸入大豆には遺伝子組み換え作物の問題があるので、安全性に疑いがあるものはなるべく避けるよう努めています。

天然にがりを使うこと

市販品の多くは凝固剤として塩化マグネシウムや硫酸カルシウムを使っています。“本物の豆腐”を味わっていただきたいため、昔ながらの天然にがりにこだわりました。

食品添加物は加えないこと

豆乳を搾る際に使われる消泡剤はレシチンやシリコン樹脂などで本来口にしないもの。らでいっしゅぼーやでは食品添加物となる消泡剤は一切使用いたしません。



ほどよいうまみとやわらかさ  
で使いやすいもめん



0411 登録サービス申込で3%OFF 9045  
らでいっしゅのおとうふ・もめん  
150円 (本体価格143円)  
350g 製造日を含め冷蔵9日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

ほどよいうまみとのどしとの  
よさが魅力のきぬ



0412 登録サービス申込で3%OFF 9044  
らでいっしゅのおとうふ・きぬ  
150円 (本体価格143円)  
350g 製造日を含め冷蔵9日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

甘みしっかり、のどしきさっぱり  
のもちする充填タイプ



0406 登録サービス申込で3%OFF 9132  
らでいっしゅのミニとうふお買い得セット  
210円 (本体価格200円)  
120×2P×2 冷蔵20日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

国産大豆とにがりが原料。  
日もちのよい充てん豆腐



0405 登録サービス申込で3%OFF 9046  
精製屋の絹豆腐・ミニ3P  
168円 (本体価格160円)  
120g×3個 製造日を含め冷蔵15日 毎週  
国大豆、にがり/充填豆腐 濃厚さ ★★★★★  
甘さ ★★★★★

厳選豆と職人の技が  
作りだす至極の味



0408 ひたすら  
三之助 只管豆腐  
567円 (本体価格540円)  
400g 製造日を含め冷蔵4日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

甘みがしっかりながらも  
すっきりとした味



0407 登録サービス申込で3%OFF 9048  
三之助豆腐  
273円 (本体価格260円)  
300g 製造日を含め冷蔵4日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

濃厚な甘みと豊かな  
風味で人気の木綿



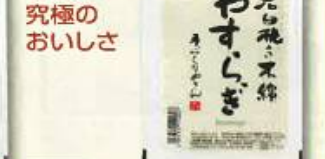
0409 登録サービス申込で3%OFF 9049  
手造り屋豆腐  
215円 (本体価格206円)  
300g 製造日を含め冷蔵4日 毎週 国大豆、  
にがり/もめん豆腐 濃厚さ ★★★★★  
甘さ ★★★★★

バランスの  
とれた味わい。  
のどし  
なめらか



0366 登録サービス申込で3%OFF 9151  
絹こし  
120円 (本体価格115円)  
300g 製造日を含め冷蔵8日 毎週 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★

石臼で挽き  
手寄せで作った  
究極の  
おいしさ



0410  
石臼挽き木綿 やすらぎ  
294円 (本体価格280円)  
300g 製造日を含め冷蔵4日 C 国大豆、に  
がり 濃厚さ ★★★★★ 甘さ ★★★★★



Ex. 시마네 현 - 시마네 현은 도쿄 주변의 즉석 소비가 가능한 식품과 비교하여 시네마현의 고유한 맛을 특징으로 한다.

しまねフェア in 多摩

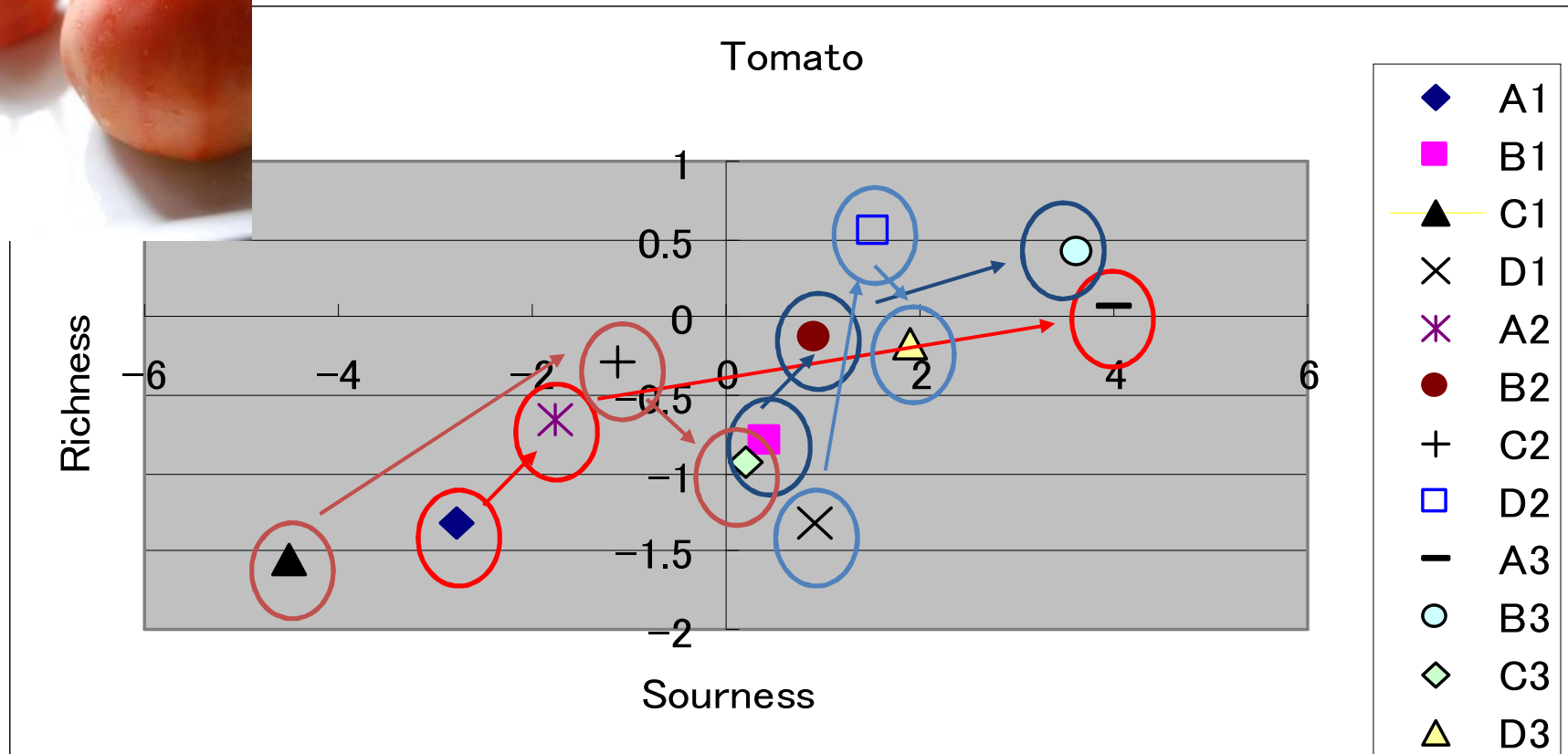
2015年2月18日～22日  
イトーヨーカドー南大沢店



[http://jp32.jp/dbook/dbook\\_shimane\\_evidence/pageview/pageview.html](http://jp32.jp/dbook/dbook_shimane_evidence/pageview/pageview.html)

# 제품개발 및 품질 관리

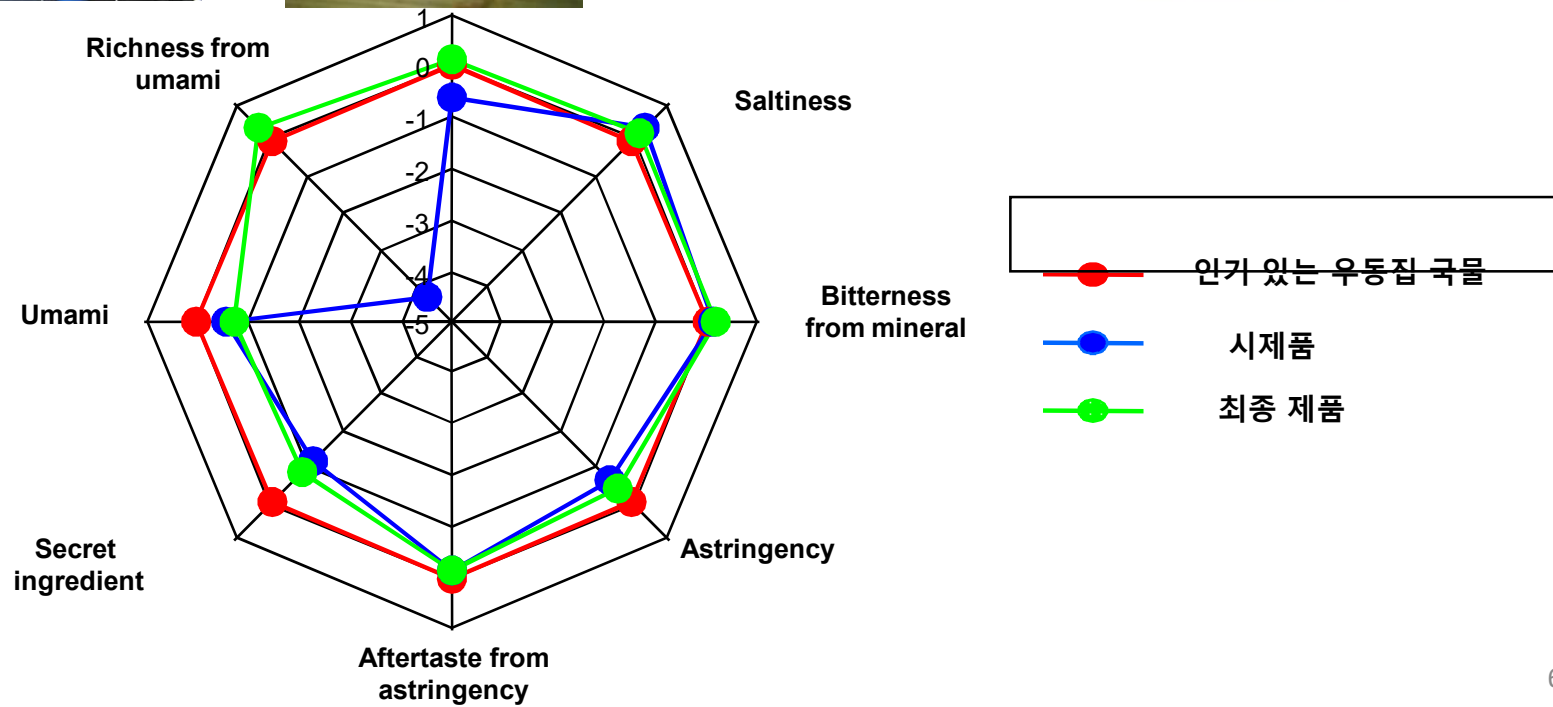
# 적절한 공급처 소싱 - 토마토



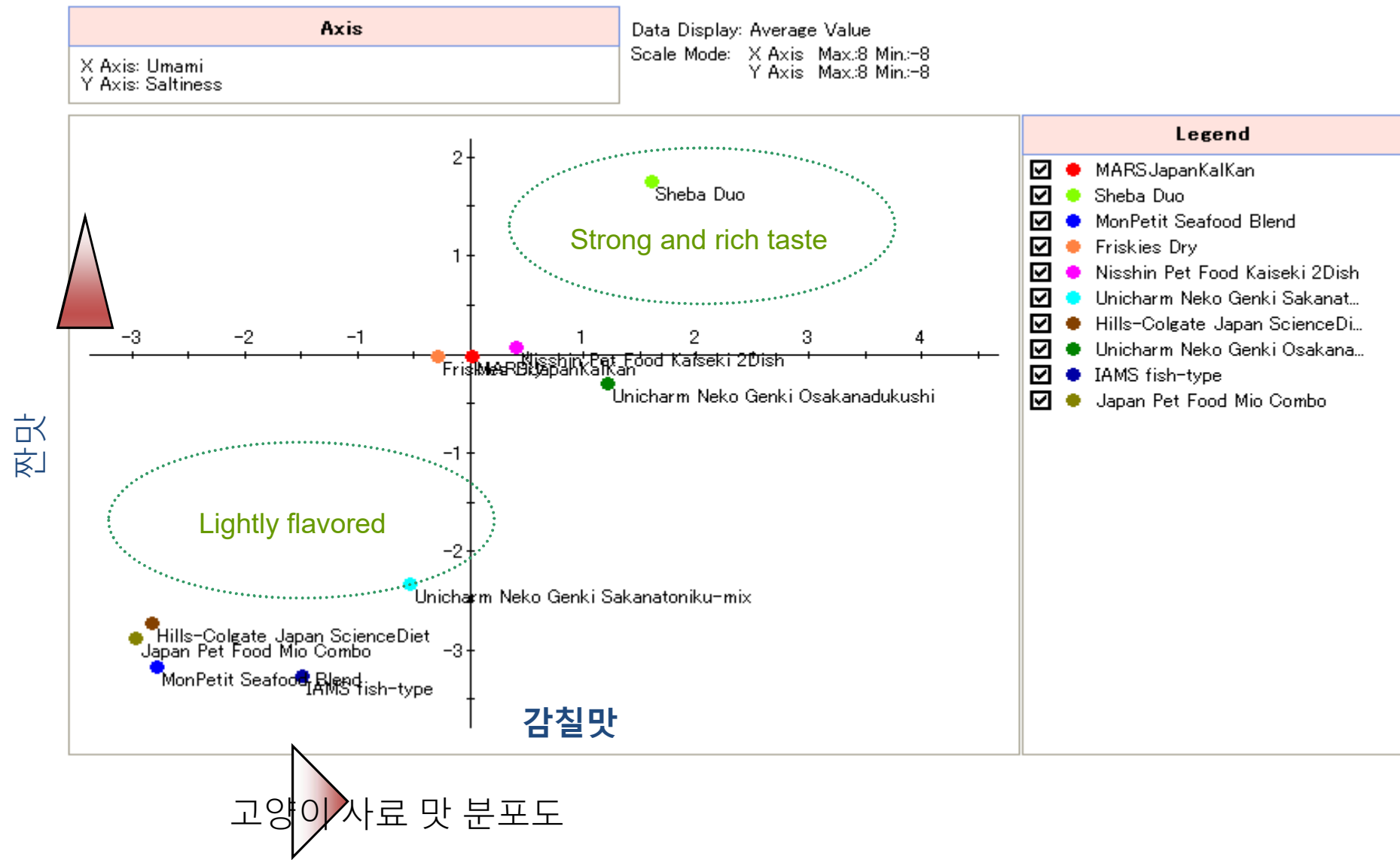
A, B, C, D : 다른 종자

1, 2, 3 : 다른 수확기

# 매우 인기 있는 우동집 맛의 모방



# 동물 사료 맛을 분석 - 고양이 사료 -



# 온도에 의한 맛의 변화

스프의 온도에 의한 맛 변화 영향

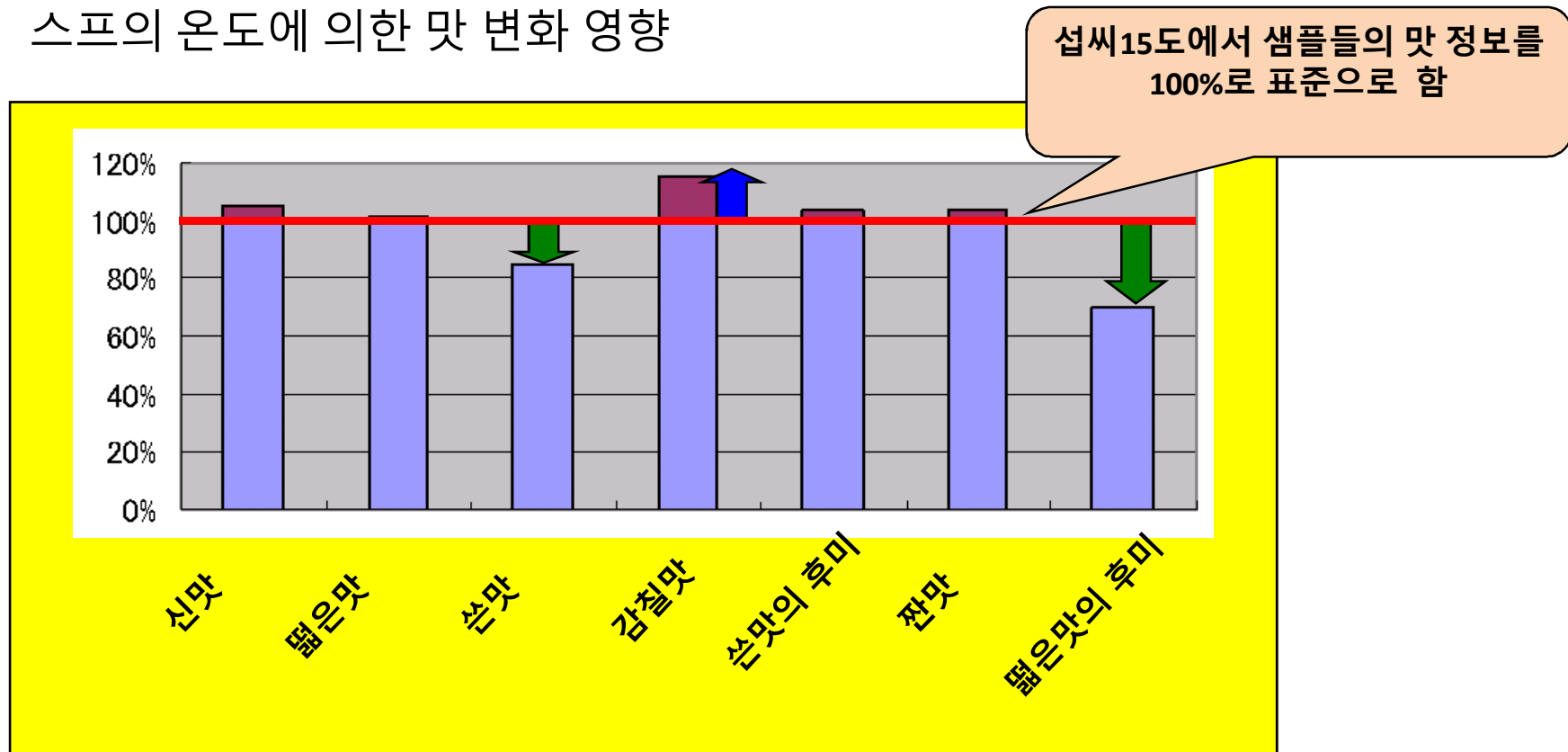


Fig. 온도를 섭씨 15도에서 35도로 올렸을 때 맛의 변화



# 점도 변화에 의한 맛의 변화

점도 첨가에 의한 맛의 변화 평가

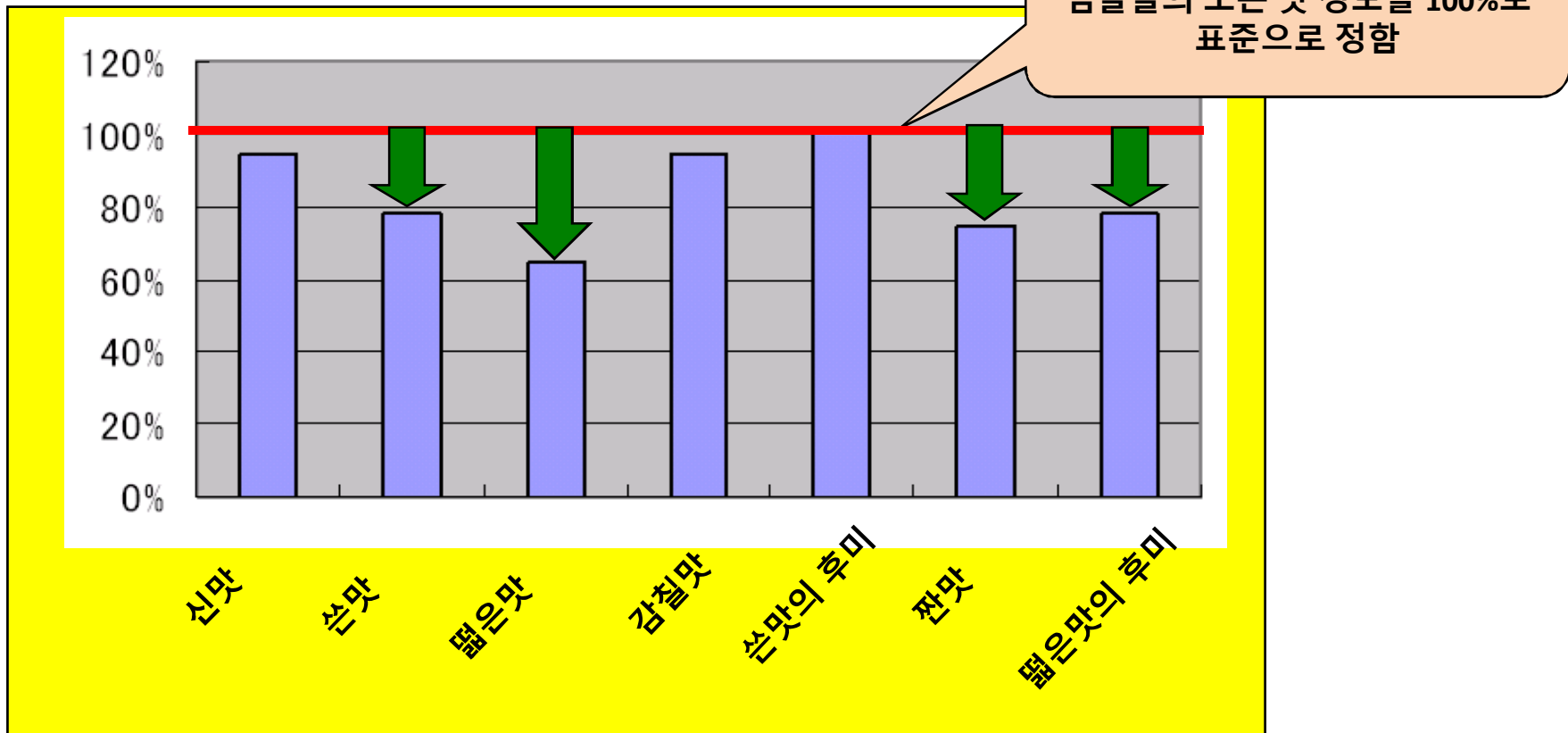


Fig. 점도를 높였을 때 맛의 변화

# 첨가물에 의한 맛의 변화

## 녹차의 식품첨가물 검출

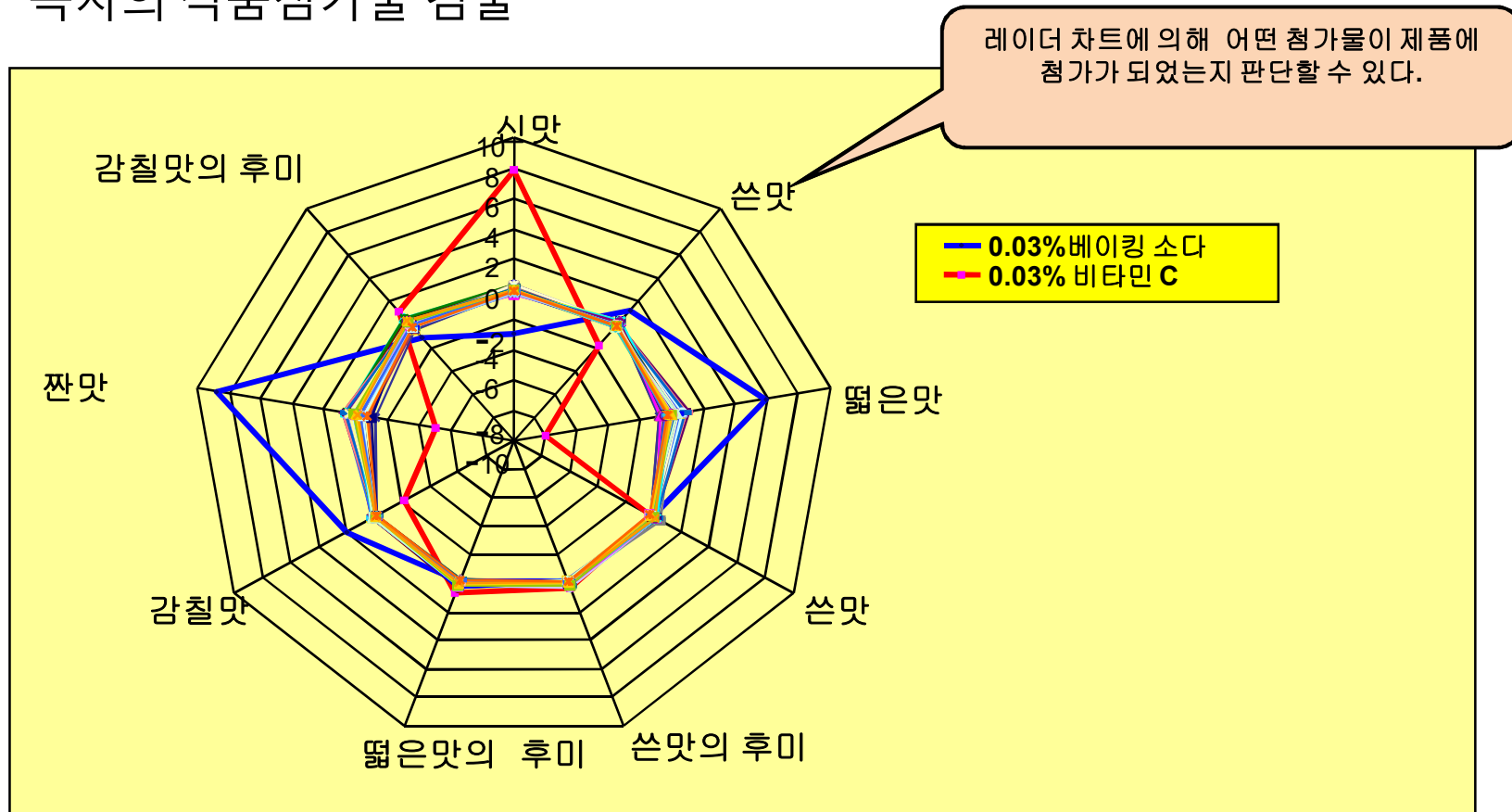
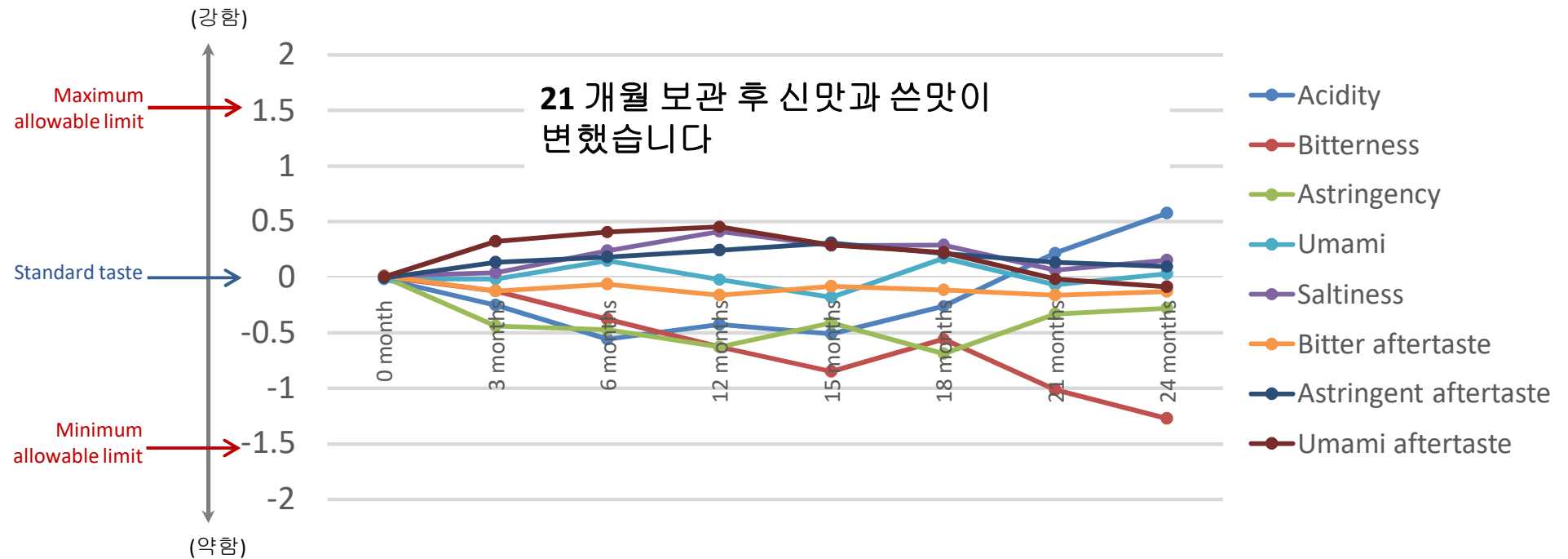


Fig. 녹차의 레이더 차트

## 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC)

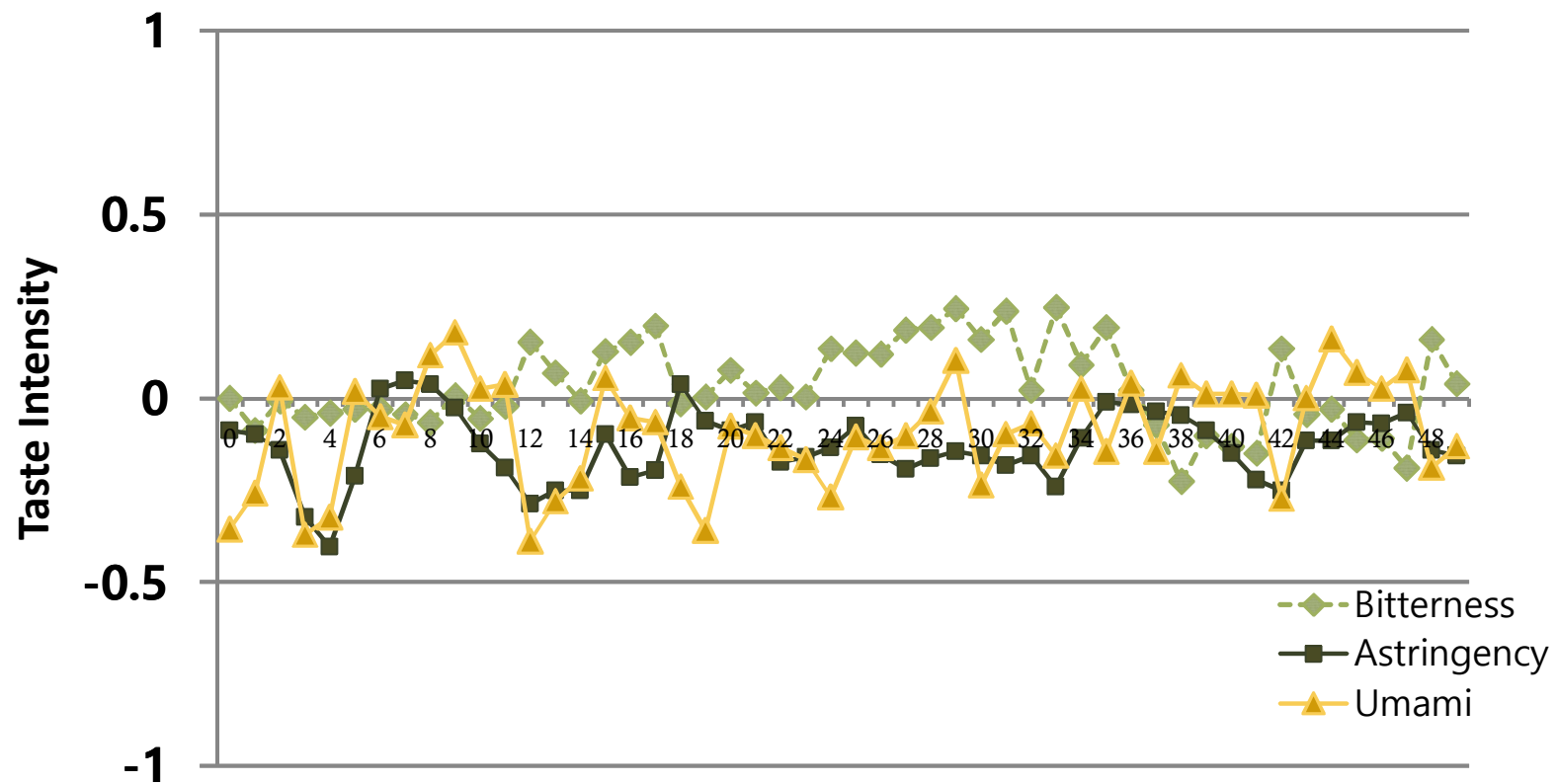


A. Yamaguchi (2017). K. Toko and M. Kashiwayanagi (Eds.), *Forefront of the Science of Palatability and their Business*, CMC publishing. pp.401

This graph was adapted and translated in English by INSENT without the permission from the author. The author does not have any responsibility of the translation.

## 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC)

녹차 기준제품 및 생산제품의 맛의 차이점 강조 제품 로트별 차이 평가



맛의 강도가 감지 할 수 있는  $\pm 1$  단위의 제품 품질 마진을 가지고 있습니다.

## 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC)

### 녹차 맛 저하 평가

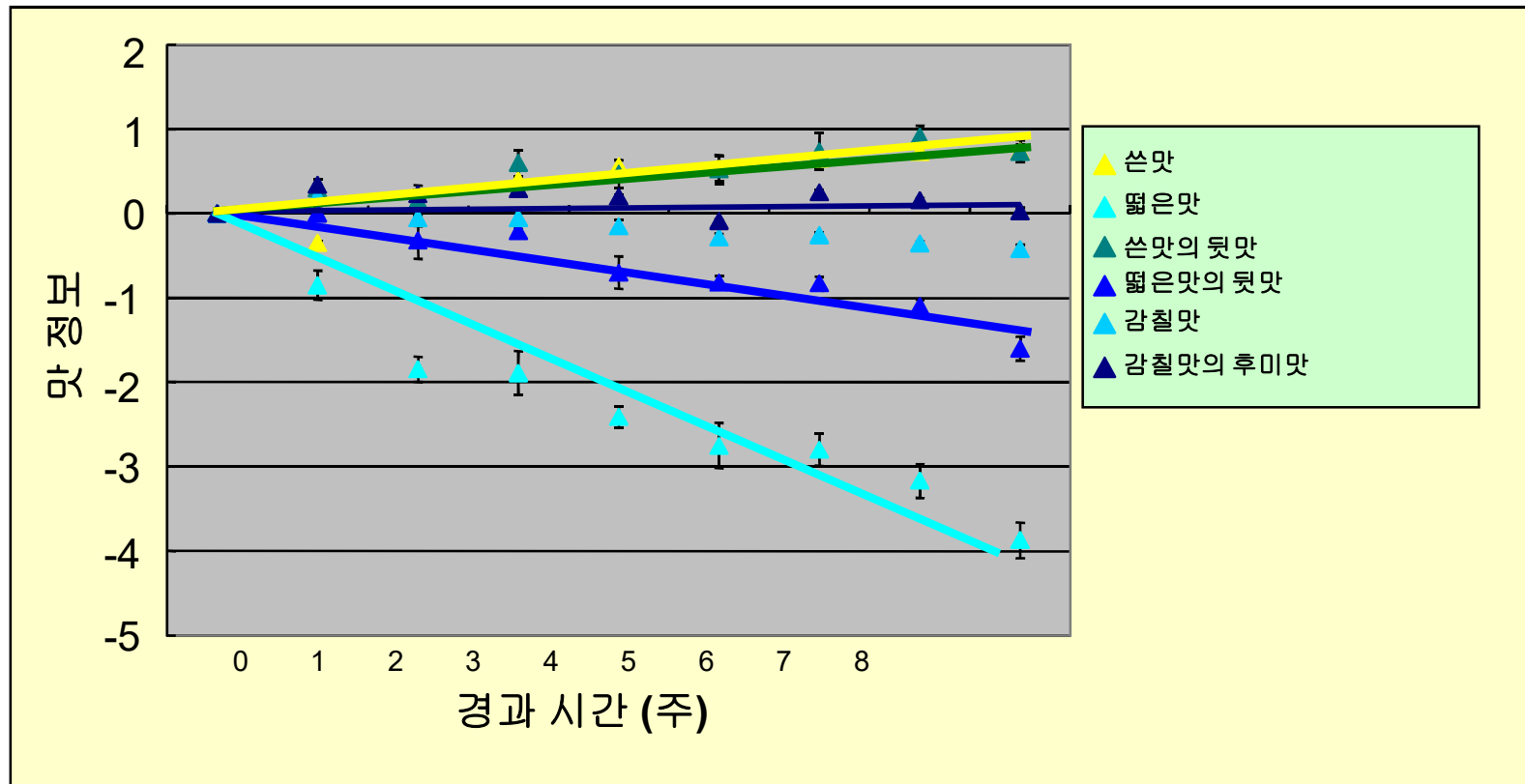
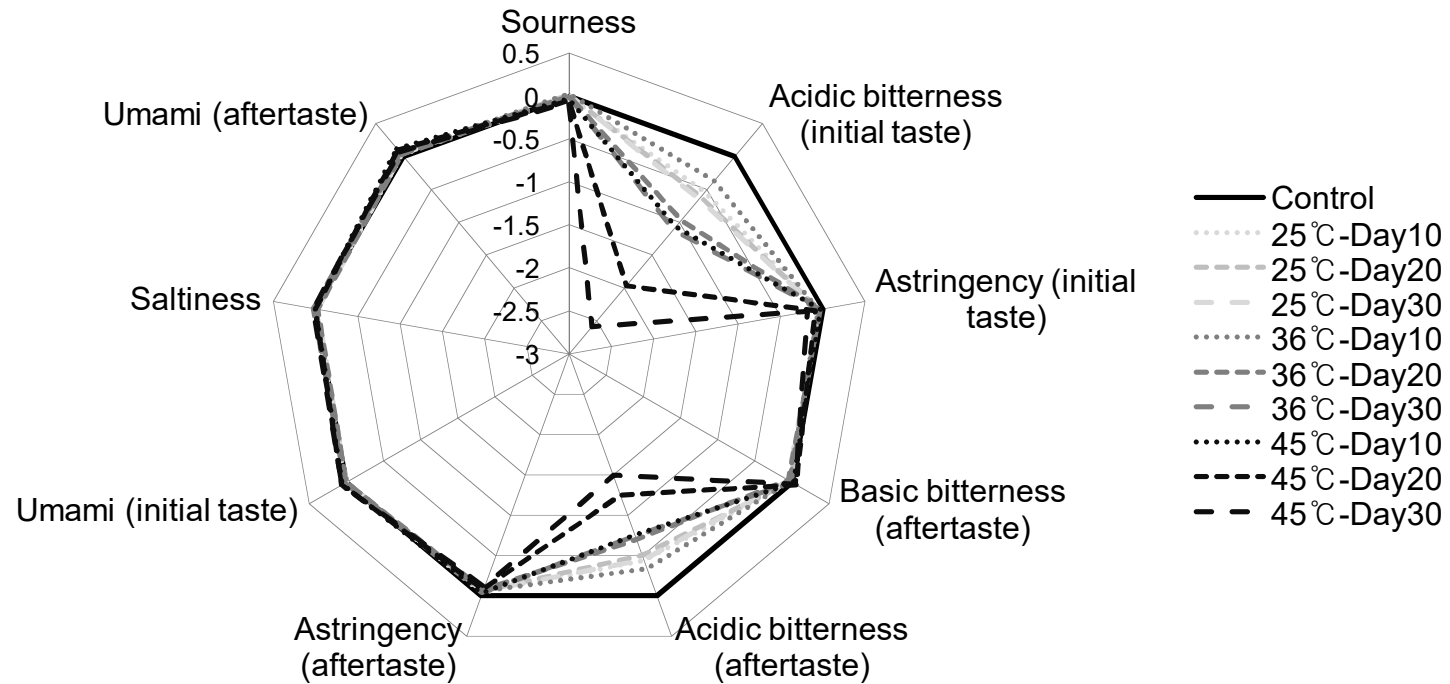


Fig. 녹차의 시간 경과에 따른 가속 효과

# 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC) 맛의 저하

맛의 저하 : 하이네켄 맥주

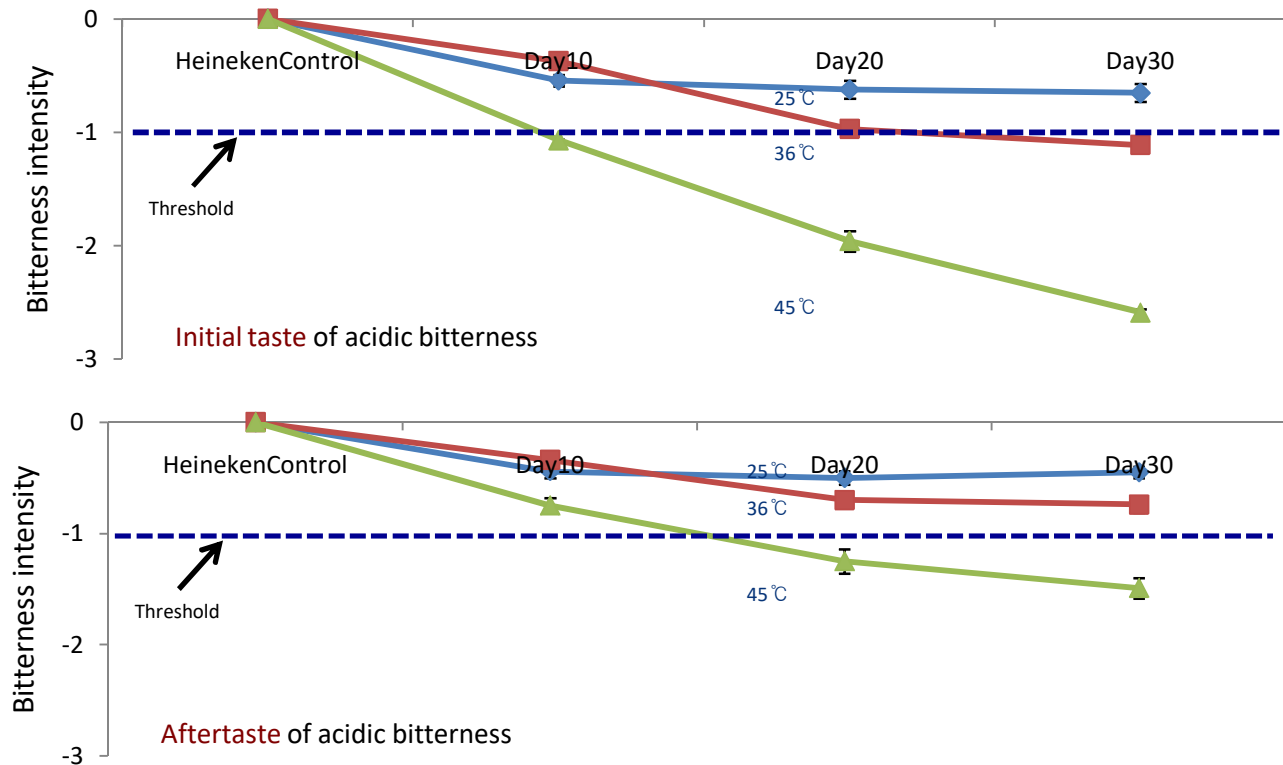
25, 36, 45 °C (77°F, 96.8°F, 113°F) 에서 각각 10, 20, 30 일 경과



2014 ASBC Annual Meeting

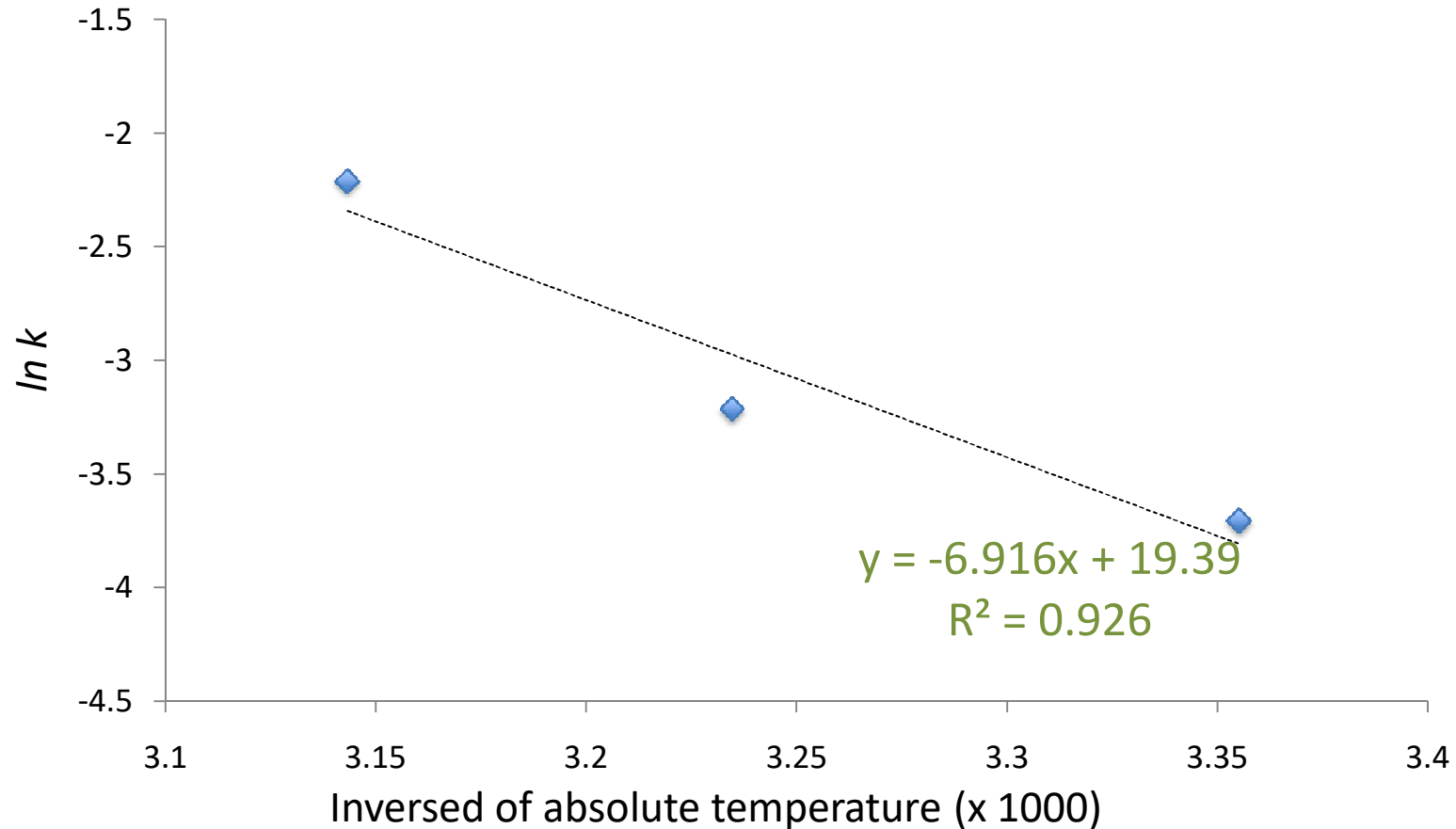
# 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC) 맛의 저하

맛의 저하 : 쓴맛에 초점을 맞춤



2014 ASBC Annual Meeting

# 품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC) 맥주의 유통 기한 추정

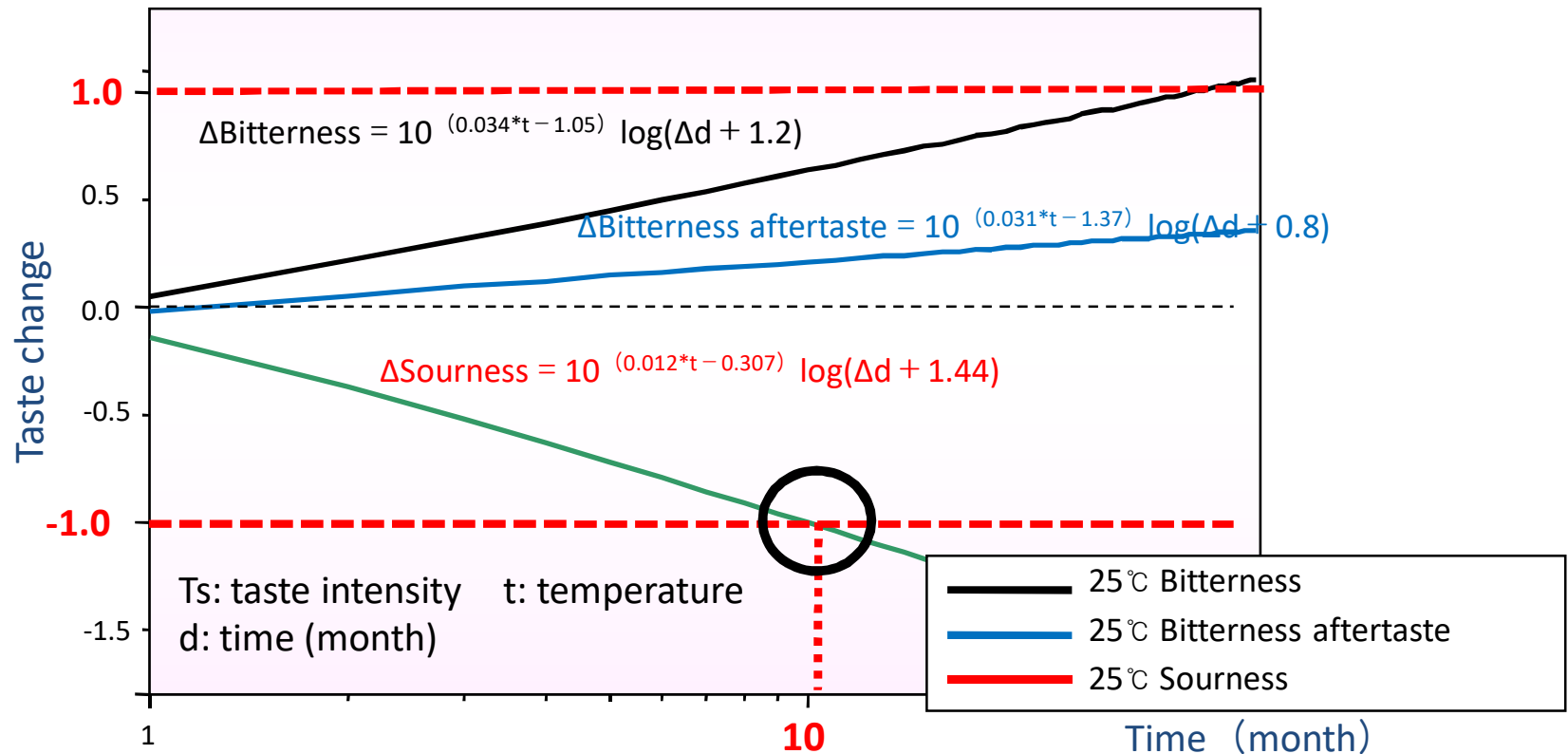


$$k = A \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) \Rightarrow \ln k = -\left(\frac{E}{R}\right) \cdot \frac{1}{T} + \ln A$$

$k = 1 / (\text{맛의 강도를 한 단위 낮추는 데 필요한 날짜})$

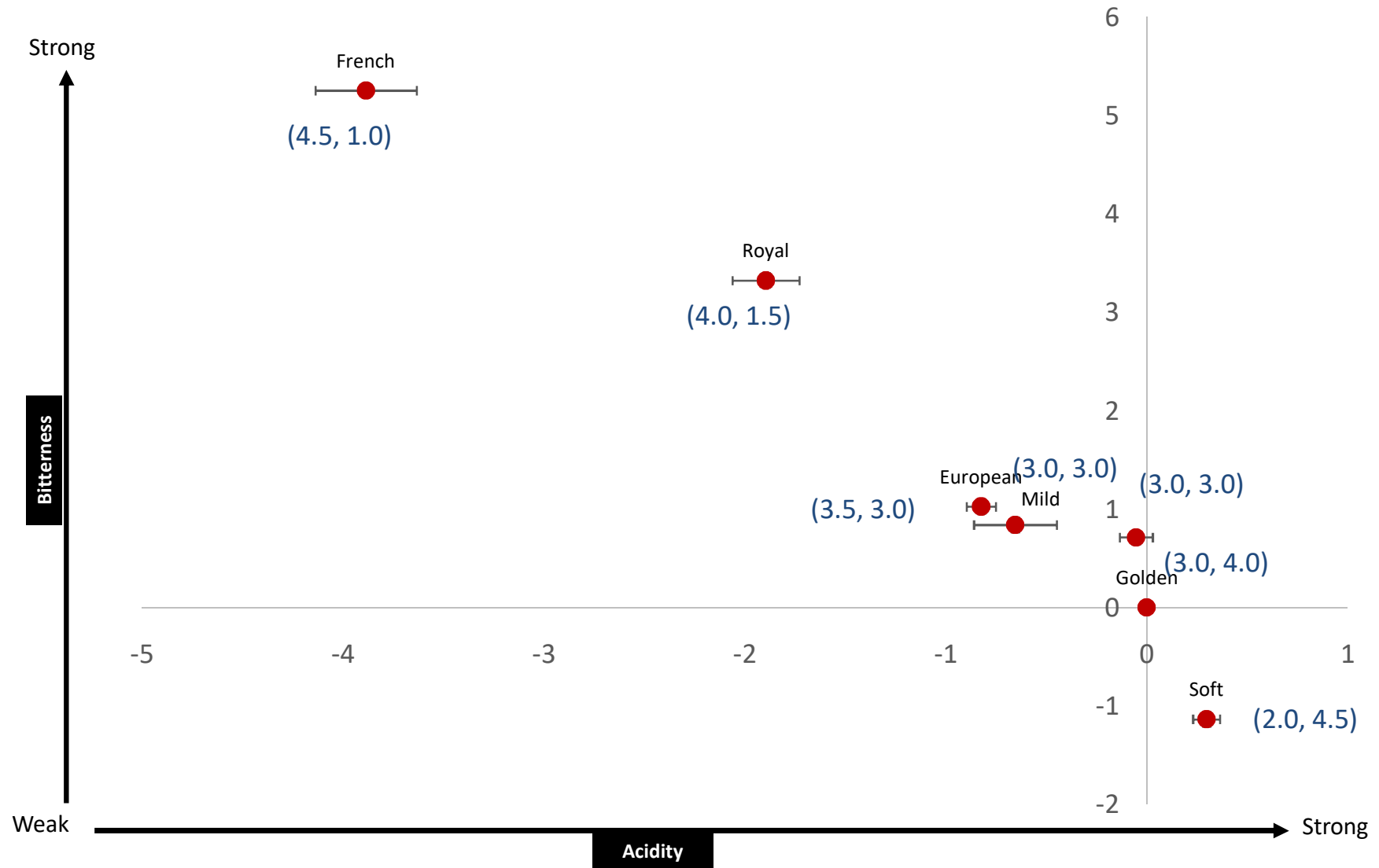


품질 보증(QA) 및 품질 관리(QC)  
유효 기간 결정  
가속 저하 시험 \*  
맛의 저하는 모델 식으로 추정 할 수 있습니다.

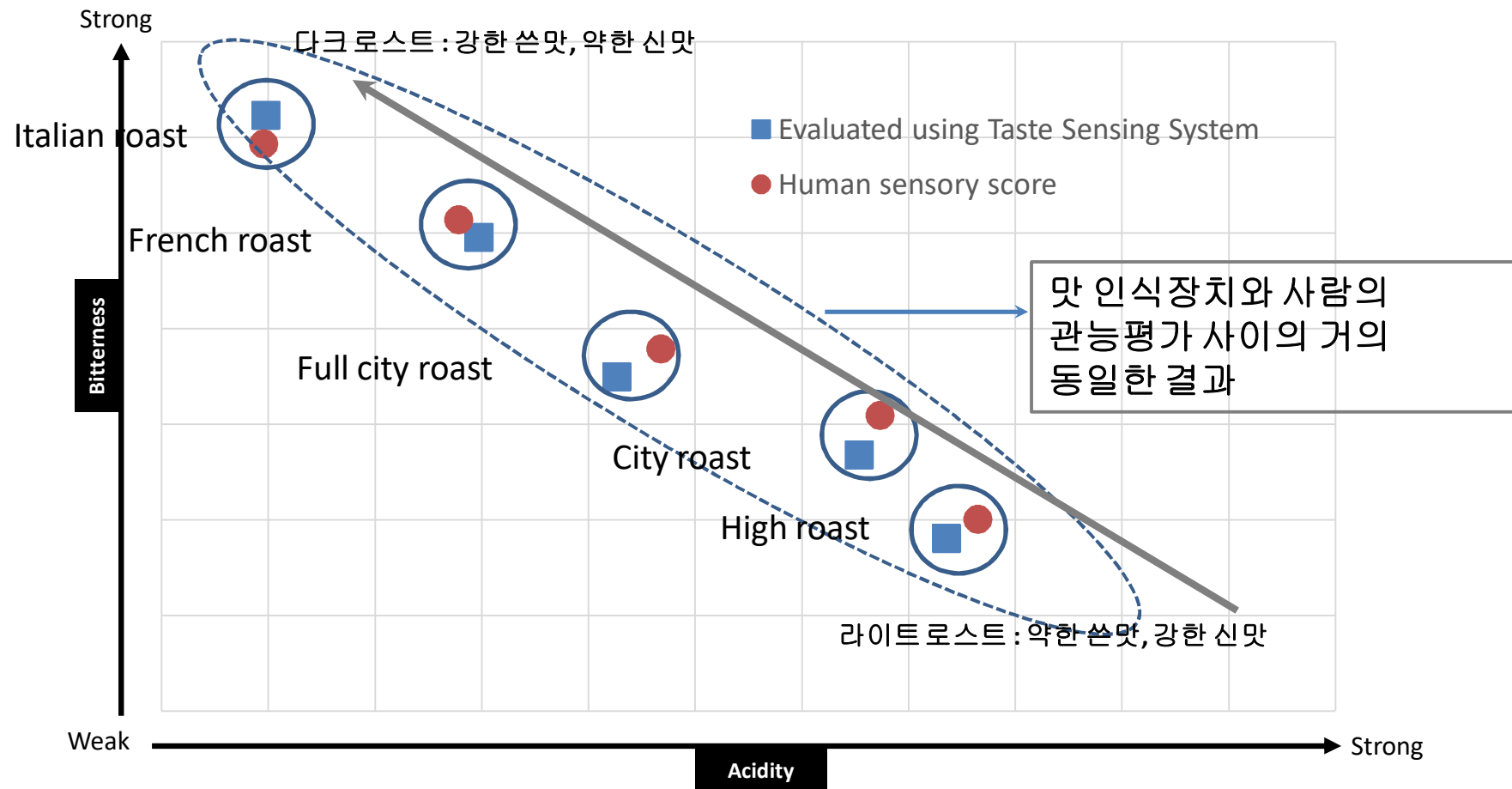


\* NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization, Japan)에서 지원한 프로젝트 임

# 관능평가와 맛 인식장치의 상관 관계



관능평가 점수 (쓴맛, 신맛) provided by *CLASSIFICADOR No. 09001130*

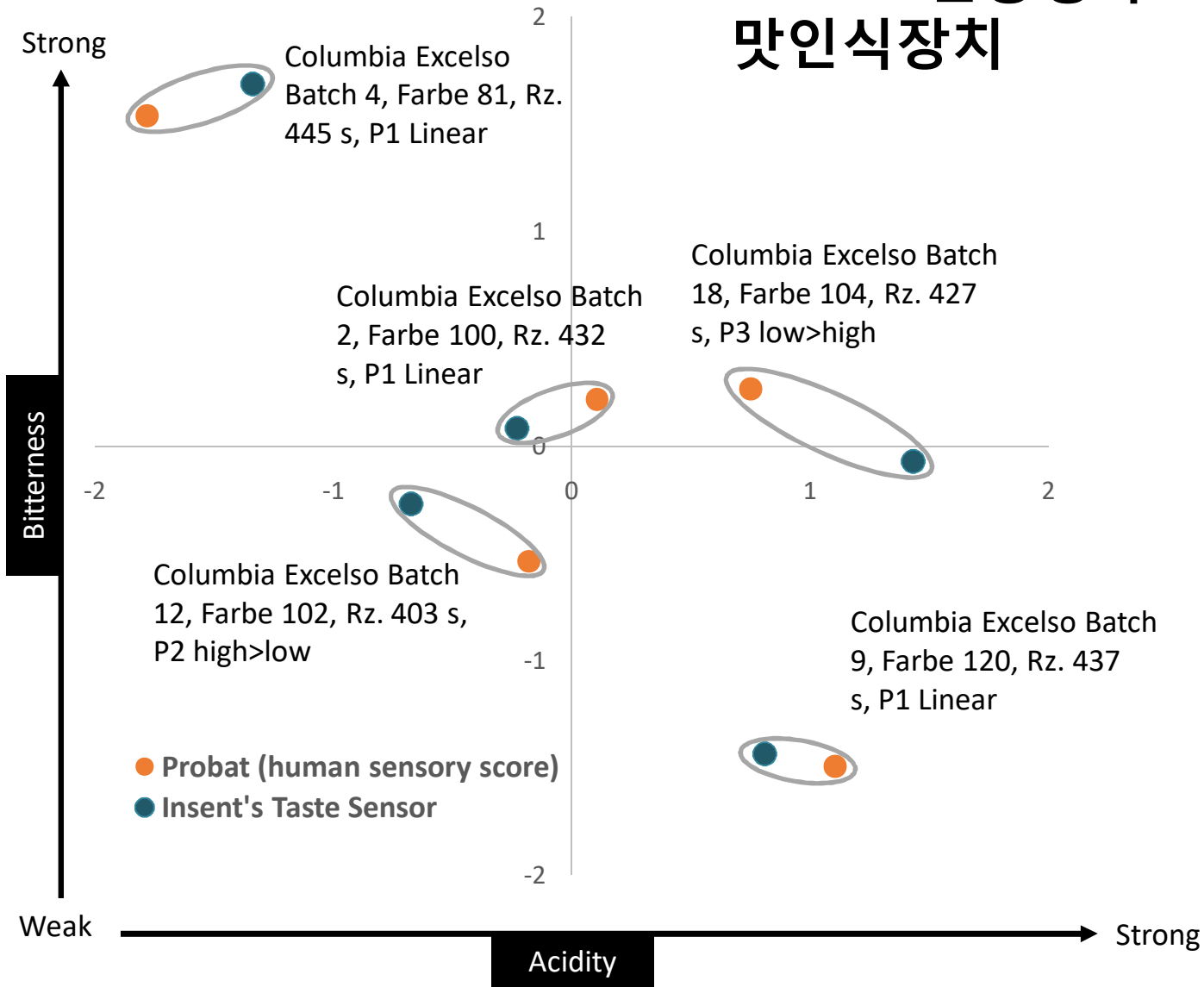


A. Yamaguchi (2017). K. Toko and M. Kashiwayanagi (Eds.), *Forefront of the Science of Palatability and their Business*, CMC publishing. pp.399 (2017)

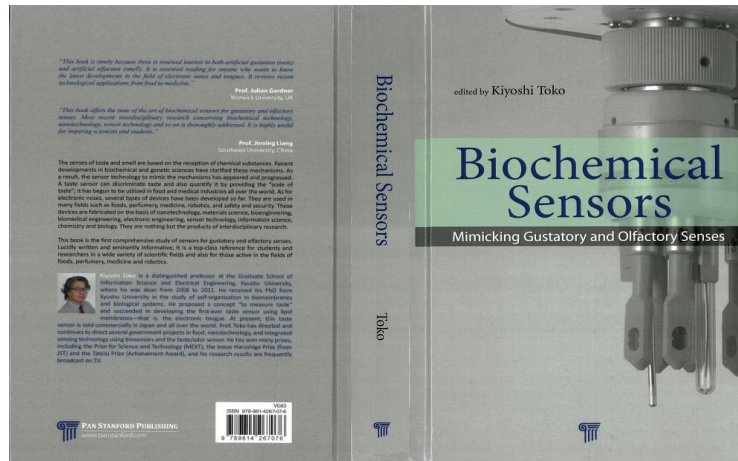
This graph was adapted and translated in English by INSENT without the permission from the author. The author does not have any responsibility of the translation.



## PROBAT 관능평가 & 인센트사 맛인식장치



## K. Toko 교수가 편집한 'Biochemical Sensors' Pan Stanford Publishing 출판(2013)



<http://www.panstanford.com/books/9789814267076.html>

## Chapter 5

### Application of Taste Sensor to Blending of Coffee

Tomohiro Ishiwaki

Research & Development Office, S. Ishimitsu & Co., Ltd.,  
4-40 Iwaya, Minami-machi, Nada-ku, Kobe 657-0856, Japan  
t-ishiwaki@ishimitsu.co.jp

The results of the sensor have a high correlation with those of sensory evaluation. (p.83)

(맛)센서의 결과는 관능 평가 결과와 높은 상관 관계가 있다. (p.83)

영  
화

# 맛 인식장치를 사용하여 여과지로 인한 커피 맛의 변화 파악



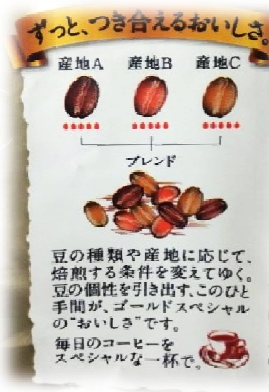
동일한 커피  
동일한 필터재질  
KW102로 끓인 커피

Paper  
filters were provided by Kalita Co., Ltd.



# 커피빈 - 그라인드 사이즈와 맛

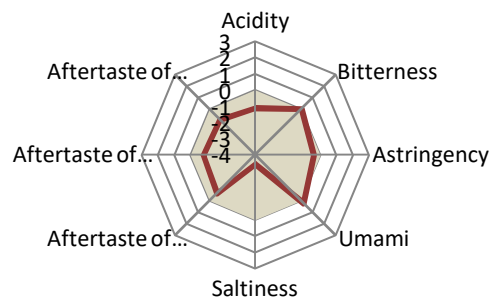
- 커피빈 : UCC Gold Special Blend
- 커피 분쇄기 : Kalita Nice Cut Mill
- 그라인드 사이즈 : 1, 2, 3.5, 6, 8
- 커피 끓이기 : INSENT사 추천방법



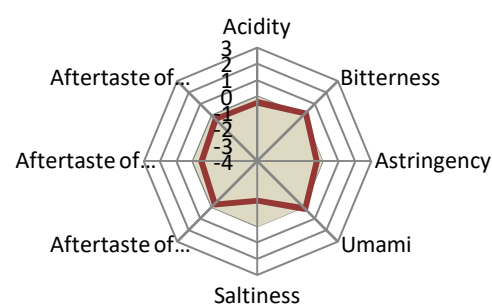
여러 가지 커피빈을  
혼합

# 그라인드 사이즈와 맛의 영향

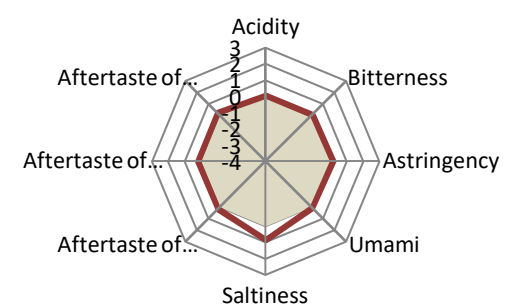
사이즈별 결과 비교



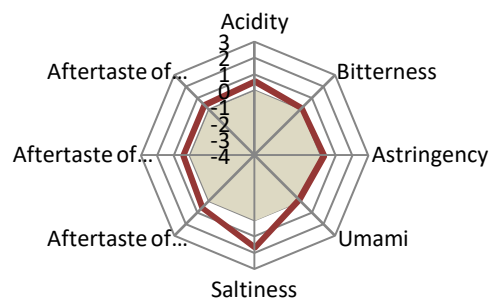
■ Ave. ■ UCC-8



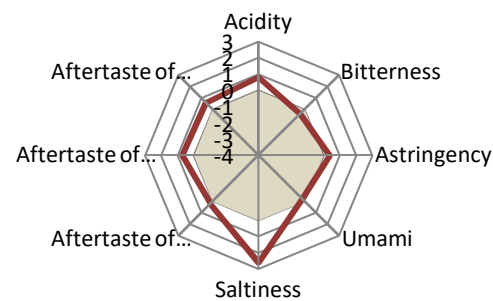
■ Ave. ■ UCC-6



■ Ave. ■ UCC-3.5



■ Ave. ■ UCC-2



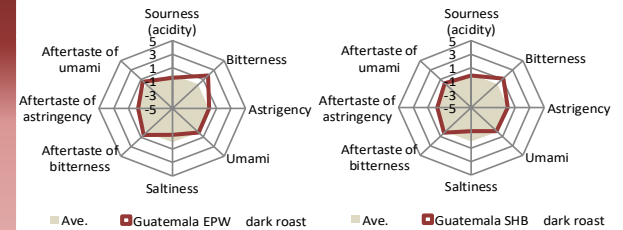
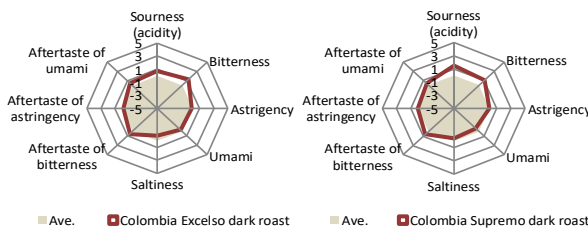
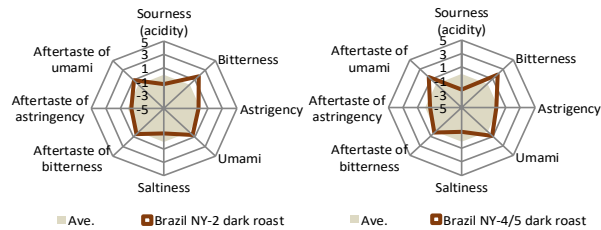
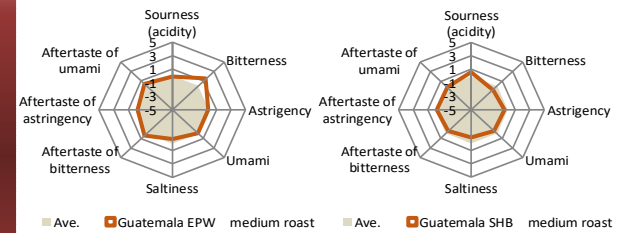
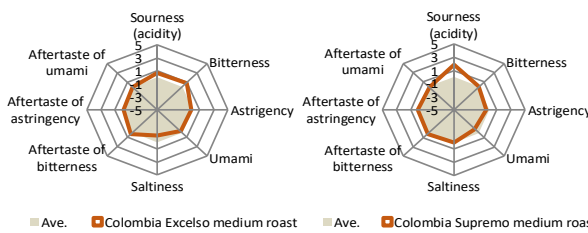
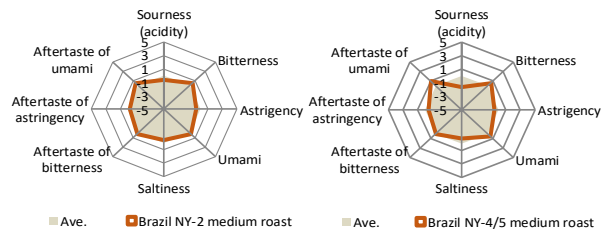
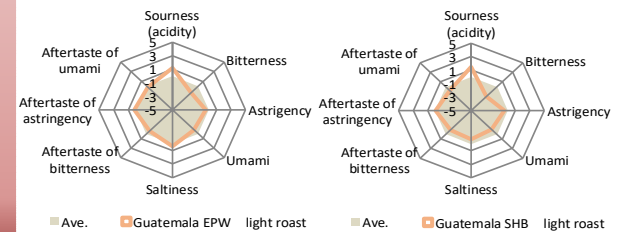
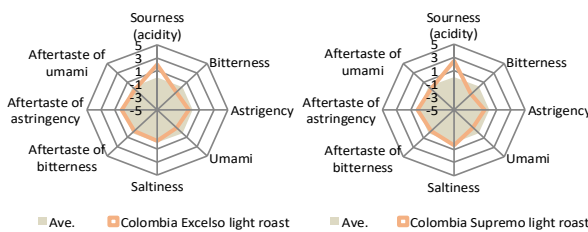
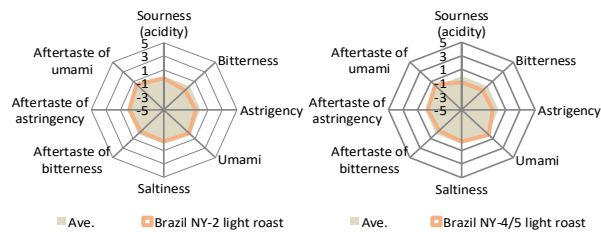
■ Ave. ■ UCC-1

# 커피빈의 로스팅 정도

브라질, 콜롬비아, 과테말라

Lighter

Lighter

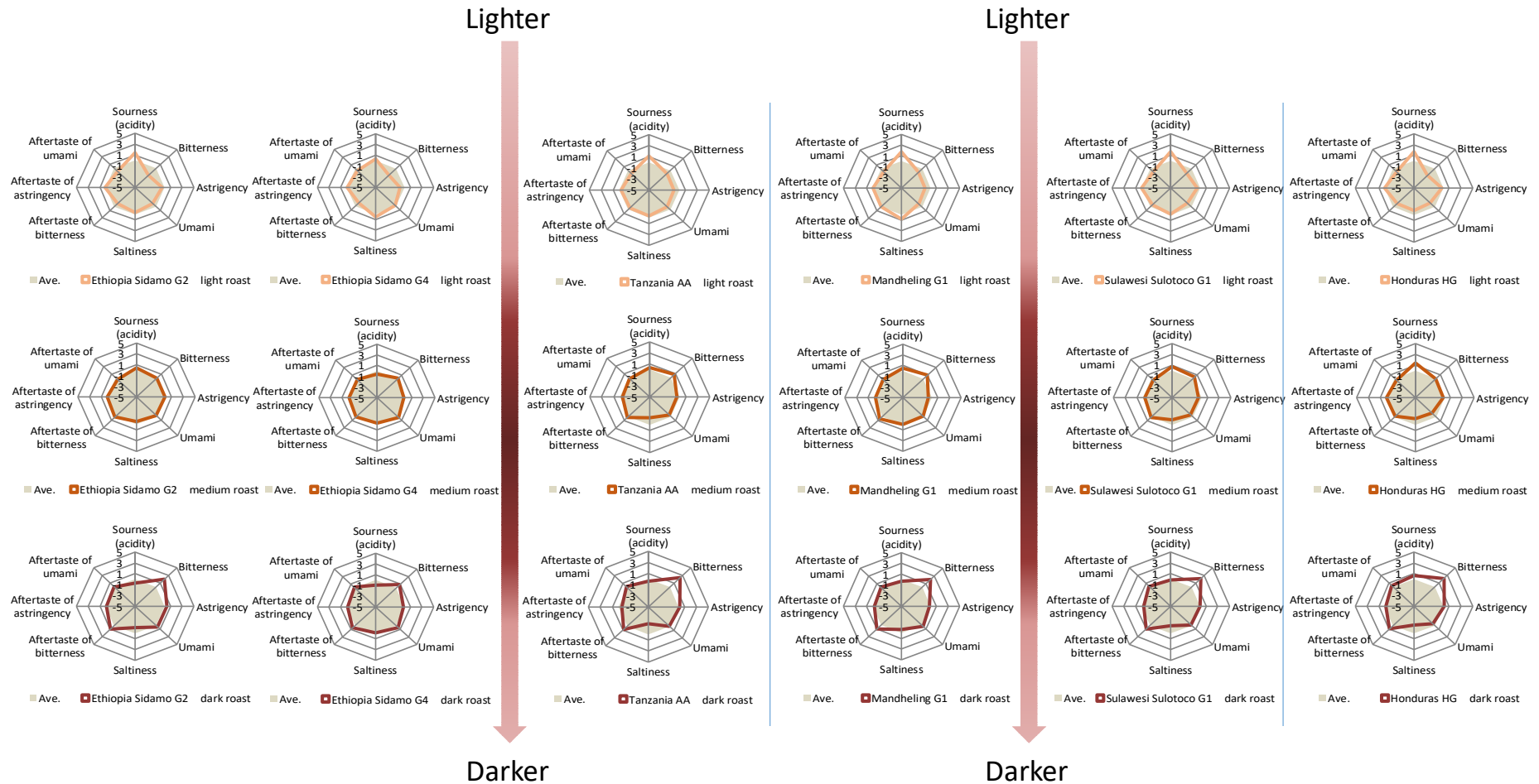


Darker

Darker

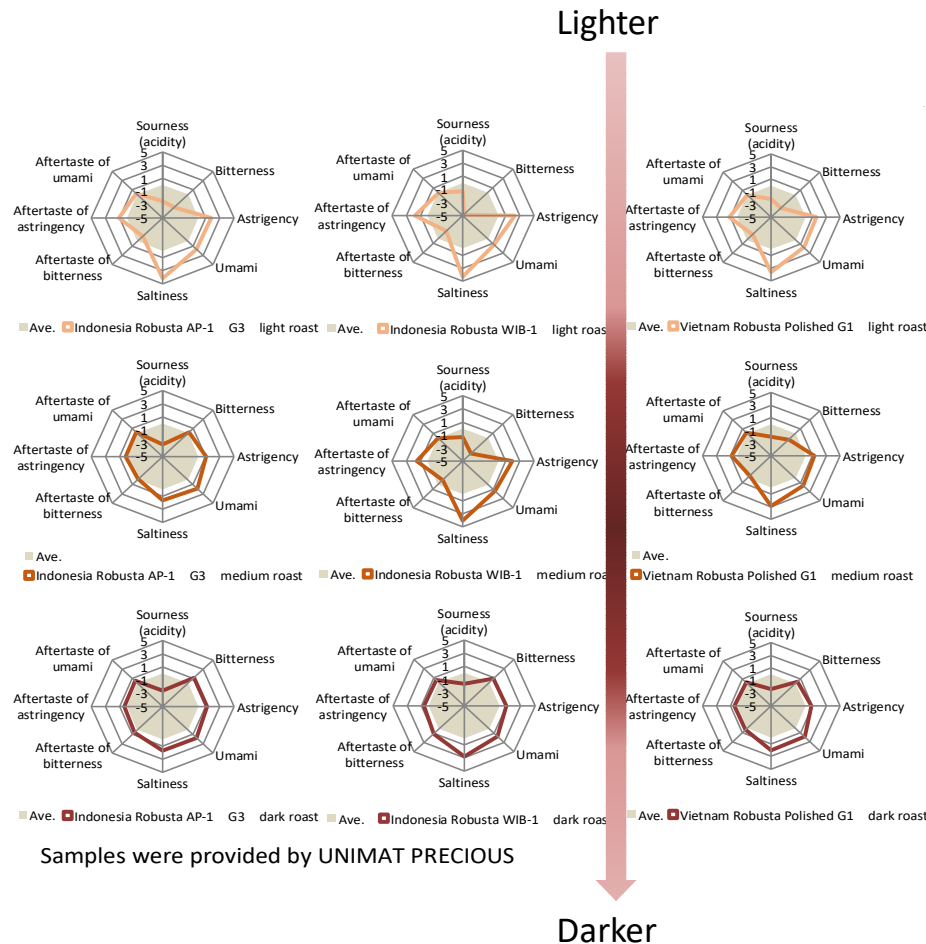
# 커피빈의 로스팅 정도

에티오피아, 탄자니아, 만델링, 술라웨시, 온두라스



# 커피빈의 로스팅 정도

인도네시아, 베트남



Samples were provided by UNIMAT PRECIOUS

Coffee  
Production area &  
Roasting degree

Difference in Taste

## Difference in production area

Brazil, Colombia, Guatemala, Ethiopia, Tanzania, Sulawesi, Honduras, Indonesia, Vietnam

## Degree of roasting

Light, medium, dark

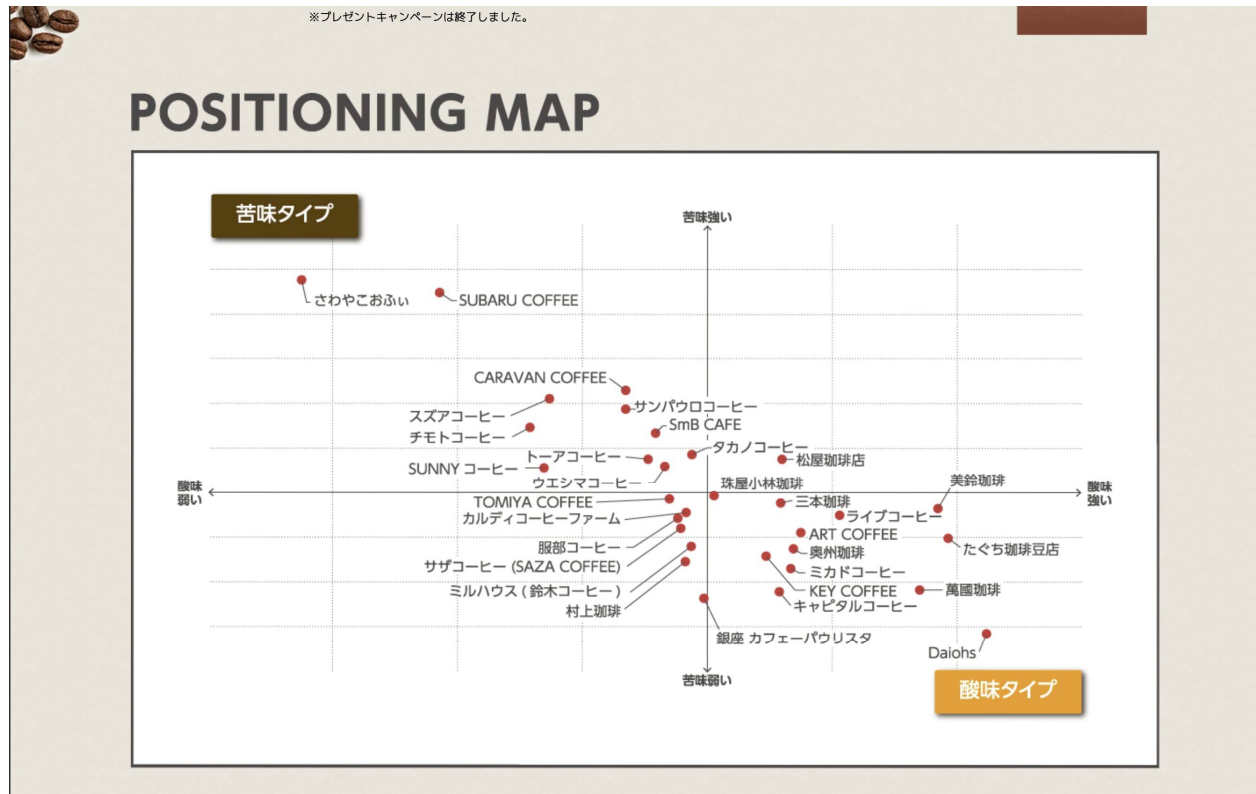
Intelligent Sensor Technology, Inc. Japan

5-1-1 Onna, Atsugi, Kanagawa 243-0032 JAPAN  
TEL: +81 46 296 6609 Email: taste.sensor@insent.co.jp  
URL: <http://www.insent.co.jp/en>



東日本コーヒー商工組合  
East Japan Coffee Roasters Association  
동일본 커피 로스터 협회

커피 서밋 2021



<https://www.ejcra.org/coffeesummit-online/index.html>





**PROBAT**

**Probat roasting**  
Taste Sensing System

**PROBAT-WERKE**  
research & innovation

Sourness / Acidity  
4.0  
3.0  
2.0  
1.0  
0.0  
-1.0  
-2.0  
-3.0

Bitterness

Astringency

Aftertaste-Bitterness

Aftertaste-Astringency

Umami

Saltiness / Coffeeiness

Nescafe Gold

Ch. 4 P05 III Elektro 750 sec. 100 Skt. Showroom

Ch. 6 P05 III Gas 709 sec. 102 Skt. Showroom

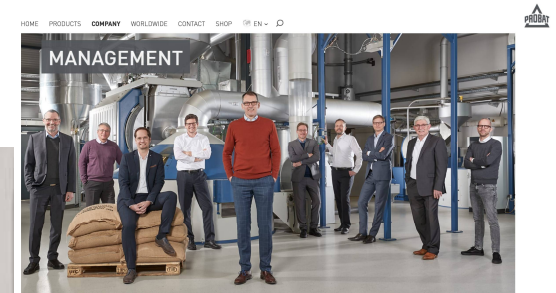
**insent** Intelligent Sensor Technology, Inc.

18/37013 Insent  
18/30004 NeuerLadenroster Serie 3  
22.06.21, ito

**THE POP UP SERIES**

**#PROBAT150**

27:47 / 41:53



[https://www.youtube.com/watch?v=WyOQ3IxDx8&ab\\_channel=PROBAT](https://www.youtube.com/watch?v=WyOQ3IxDx8&ab_channel=PROBAT)

# The sixth sense

ROBOTICS HAS FOUND ITS PLACE IN THE COFFEE INDUSTRY IN MANUFACTURING AND COFFEE PREPARATION, BUT WHAT ABOUT TASTE? GCR DISCOVERS A NEW DEVICE THAT CAN ANALYSE TASTE NUMERICALLY AND PUTS HUMAN CUPPERS TO THE TEST.

For centuries, roasters have relied on the human palate to distinguish flavour characteristics, but thanks to Japanese company Intelligent Sensor Technology (Insent), there's a new product on the market matching the sophistication of human taste.

Called the Taste Sensing System, this patented machine uses sensors which mimic the function of the human tongue to convert tastes into numerical data.

On the tip of each sensor is an artificial lipid membrane, pre-treated in a solution of tasteless potassium chloride, intended to simulate human saliva. Each sensor is engineered to capture one of six taste factors as well as any aftertaste: sourness, saltiness, umami, bitterness, astringency, and sweetness.

The sensors on the ends of finger-like rods are dipped into cups of sample coffee. Each lipid membrane reacts with a different flavour carrier on the membrane surface. First, the sensors are immersed in the tasteless solution to obtain reference potential, then move to the sample coffee to identify each taste factor found in the "initial taste" phase. The sensors are then immersed in the solution again to obtain a "difference between" or CPA value – a change of membrane potential caused by adsorption. This provides data regarding the strength of bitter and astringent substances commonly found in the "aftertaste". Tastes are detected via electric signal, analysed by computer, and presented as a numerical value in just one hour.

German-based roasting machine manufacturer Probat was introduced to Insent's Taste Sensing System in 2019 after scanning the market for new tools that could help improve its work and that of its customers. This technology was awarded the 2017 Best New Product by the Specialty Coffee Association for the accuracy and consistency of its TS-5000Z Taste Sensing System, and the Probat team are experiencing why.

Keen to prove how helpful the tool actually is, Probat's Technology and Training Chemical Engineer Sandra Bongers conducted an initial trial of the Taste Sensing System. She made five roast coffee samples of different colour grades (light and dark profiles).

From the roast, Bongers prepared 500 millilitres of filter



Probat's Technology and Training Chemical Engineer Sandra Bongers demonstrates a test on the Taste Sensing System.

coffee and used just 70 millilitres for each sensor sample. Probat's cupping panel tasted the same roast samples.

Probat Chief Technology Officer Thomas Kozirowski says the results from the sensor proved to have a high correlation with those of the human sensory evaluation.

"In a regular human cupping experience, a typical spider graph of flavours is used. A human can go deeper in their explanation of acidity, such as citric acidity or describe floral, nutty notes. But what this technology does, is identify the main taste characteristics with a base direction to compare your results. It can optimise not only taste but the quality of your blend," Kozirowski says.

Bongers adds that the sensor unit measures flavour descriptions as a number, so it's easy to assess any variance in taste levels compared with a human cupping panel.

Probat also tested coffee samples of different roast length: short, medium, long, as well

as using different roast profiles on different roasting equipment, including the Probat Jupiter tangential roaster and Probatino drum roaster.

"Most roasters in the market know that if you have a longer roasting time, you lose acidity and in a shorter roast time you gain acidity, and that's what we saw in the sensor results too," Kozirowski says.

"We also tested the consistency of the whole sensor system. We measured the samples twice, then three times, and four times and we always got the same reliable results. It really was astonishing and brilliant to see the high consistency of results."

Bongers went one further, measuring and comparing samples up to 20 times to see if there was any discrepancy or change in results. "When I saw how good it was, I thought, 'wow, ok, I trust the sensor results. It means I only need one sample as a comparison for future tests,'" she says.

For Kozirowski, what was surprising was the clear display of results and a real direction of taste descriptors.

"This tool makes a general calibration and what we get is an easy comparison of data that gives us a first, clear, base line direction when talking about flavour such as acidity or astringency of coffee," he says.

"Such technology could be really helpful when comparing the quality of roast or blends, especially the fine tuning of roast profiles or

development of new recipes – that's a big point. Larger multinational companies may also want to compare roasts in different countries, so it's a helpful tool. Instead of sending samples around the world you can have an instant comparison of results."

In terms of operation, Bongers says the sensor is very easy to control, with only one person needed to conduct the testing.

"It is easy to handle but it's useful to know about chemical and analytical things. Taking a sample is very simple. I just brew a filter coffee, take a sample, and it's measured," she says.

"Normally when I roast, I conduct a cupping of the coffee the next day. With the sensor, I can measure it automatically overnight, so that when I arrive the next morning, I have results before the human cupping panel has started. It's a first check of how the acidity is tasting, or the level of bitterness or aftertaste. It's the first real piece of evidence to tell you what has happened in your roast and I think that's very important for the quality control of a blend because cuppings are not always on the same day as the roast."

In a world that continues to work from home and has strict guidelines around hygiene, the Taste Sensing System is also the perfect solution when it's difficult to get a team together for a cupping.

While it can't detect aroma – an idea that may not be too far from reality – Kozirowski says it is the ideal accompaniment to a human cupping panel for advanced quality assurance.

"Maybe in a few years, or 100 years, we might see technology replace the human palate, we don't know precisely if or when because technology is always changing," he says. "It's up to individual companies to question if they rely on their people and their cupping boards or the technology. For us, at this point, the sensor is a tool that supports our staff and their results."

Where it will be helpful, Kozirowski says, is to show consumers accurate images of taste descriptions, assist product development, provide objective sensory evaluation, and manage advanced quality control without well-trained sensory testers or expensive analytical instruments.

The technology is already commonly used in the pharmaceutical, beverage, and food industries. To date, more than 600 devices are in use, with 25 of them at coffee roasting plants in Japan.

When it comes to research and development, Probat is always looking into new equipment and opportunities to enhance its coffee roasting equipment. This is evident by the introduction of Internet of Things technology and the establishment of software solutions company fabscale to support roasting customers with data management and analysis.

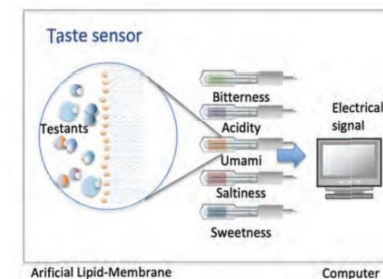
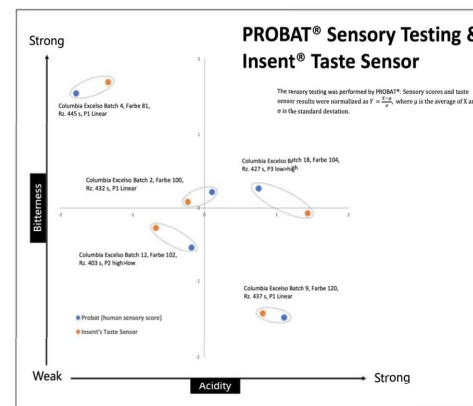
"We are always looking at what new technology makes sense to develop on our roasters to help enhance roasts and cup quality, and this sensor may be the next step in developing such equipment in the future. We are already thinking how we can better link sensory data into our new roaster control systems," Kozirowski says.

"We want to continue helping our customers in the right way and find solutions to their problems." GCR

For more information, visit [www.probat.com/en](http://www.probat.com/en)



The Insent Taste Sensing System with computer monitor to receive and display results.







7-ELEVEN Services

## SEVEN CAFÉ



7억 4천만 컵/년 (2021)

드립 커피

# 富士電機技報

FUJI ELECTRIC JOURNAL

2019  
Vol.92 No.

1

特集 食品流通の利便性向上・省力化・省エネルギー技術

커피 머신의 압력, 시간 등의 파라미터와 드립 커피의  
쓴맛, 산도, 감칠맛 등의 맛인식장치의 데이터 간의 상관관계를  
명확히 하여 원하는 맛을 구현하였습니다.



FE 富士電機

Innovating Energy Technology

## コーヒーマシンにおけるドリップコーヒー抽出技術

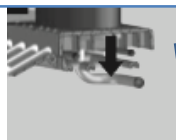


ニエンスストアのコーヒーマシンや多くのカップ式自動販売機で使用されている。しかし、使用している専用ペーパーフィルタは日本国内の独自規格であるため、海外での入手が難しい。

図10に示すメッシュフィルタは、金属や樹脂の薄板に無数の穴を網状に開けたものである。金属製の場合は、全く油を吸収しないので、コーヒーオイルを多く含んだコーヒー豆の味わいをよりダイレクトに味わえるコーヒーを抽出する。しかし、ペーパーフィルタよりメッシュ（網目）が粗いため、コーヒー液にコーヒーの微粉が混ざり（図11）、その舌触りが気になる消費者もいるという問題を海外向けにコーヒーマシンを展開する上で解決しなくてはならない。

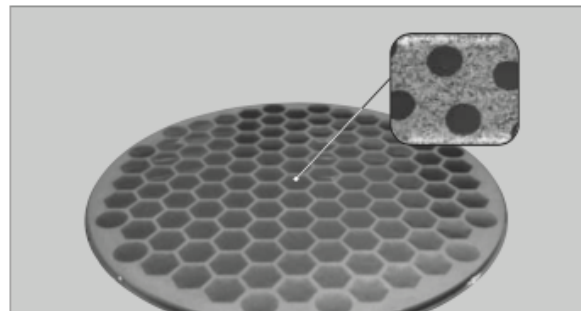
微粉を抑えるために単純にメッシュフィルタの目を細かくすると、抽出時間が長くなり、さらに抽出圧力が高くなることでコーヒーの雑味が増えてしまう。

そこで、フィルタのメッシュをさまざまに変えながらコーヒーを抽出し、データを収集した。コーヒーを抽出する際の圧力や時間と、抽出したコーヒーの味覚センサによる苦味、酸味、うま味などの測定値との相関関係を明らかにしながら狙いの味に近づけていった。開発の最終段階では、コーヒー鑑定士による官能評価を行いながら調整を進め、メッシュフィルタの厚さ、穴径、穴ピッチ、開口面積、枚数などの最適な組合せを見極め、直径50mmに約13万個の穴を設ける“スーパーファインメッシュ”を開発し



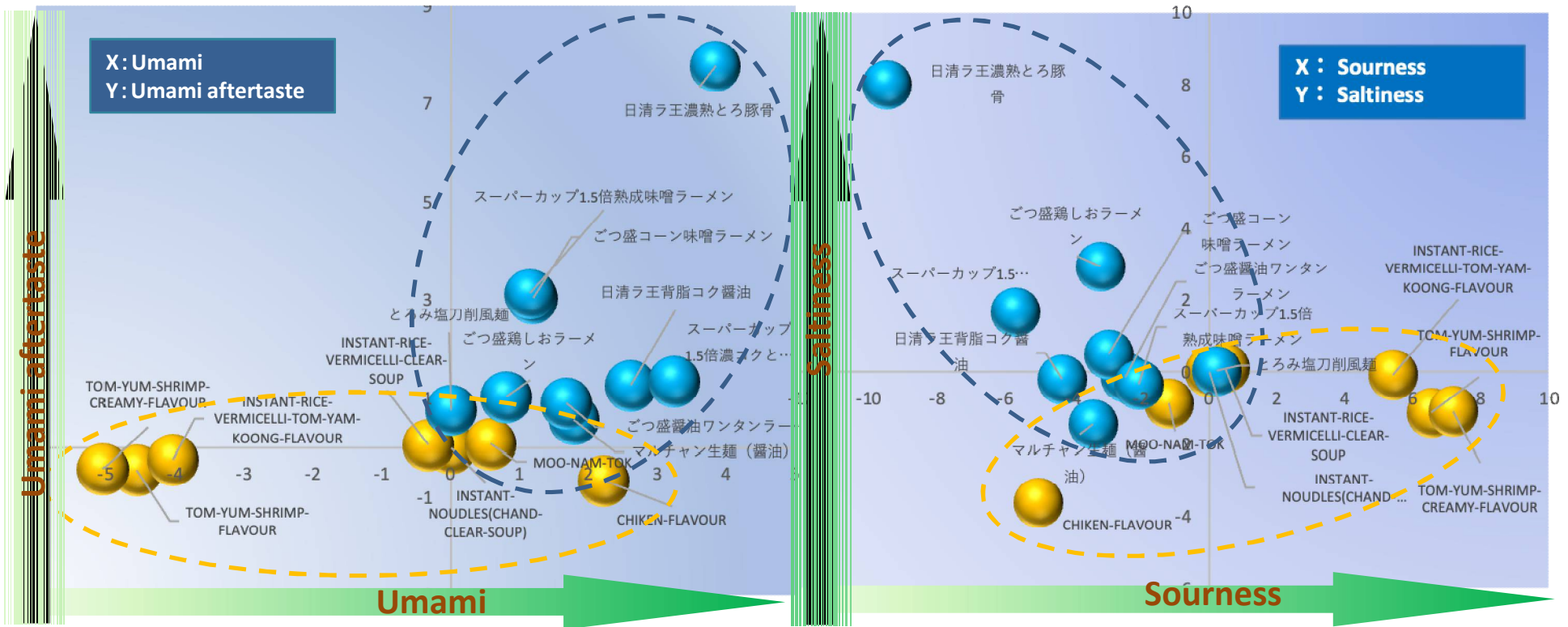
一抽出後には、図下させてペーパーその際、かすの高必要がある。コーヒルタブロックのため、使用可能なヒーの大容量抽出めには、プリアきくする必要があ

ルタブロック機構

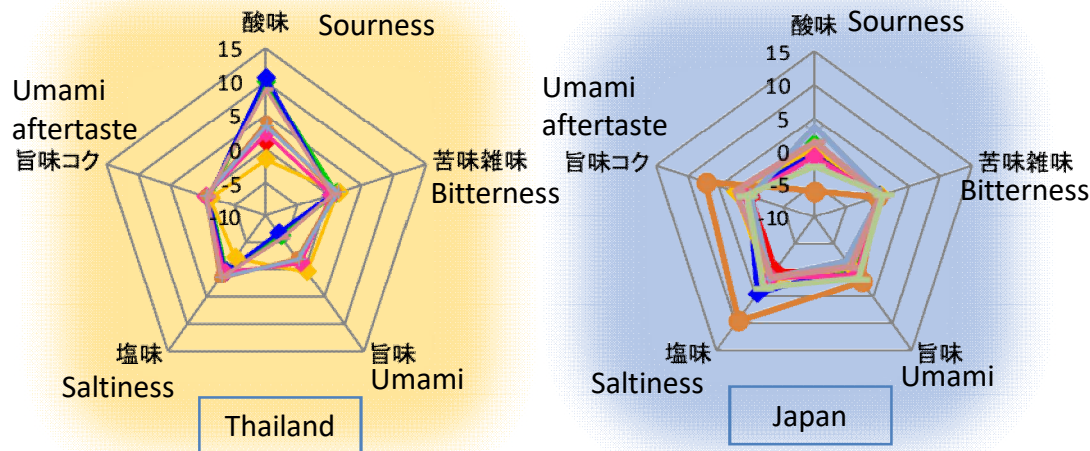


特集 食品流通の利便性向上・省力化・省エネルギー技術





## 태국과 일본의 맛 비교



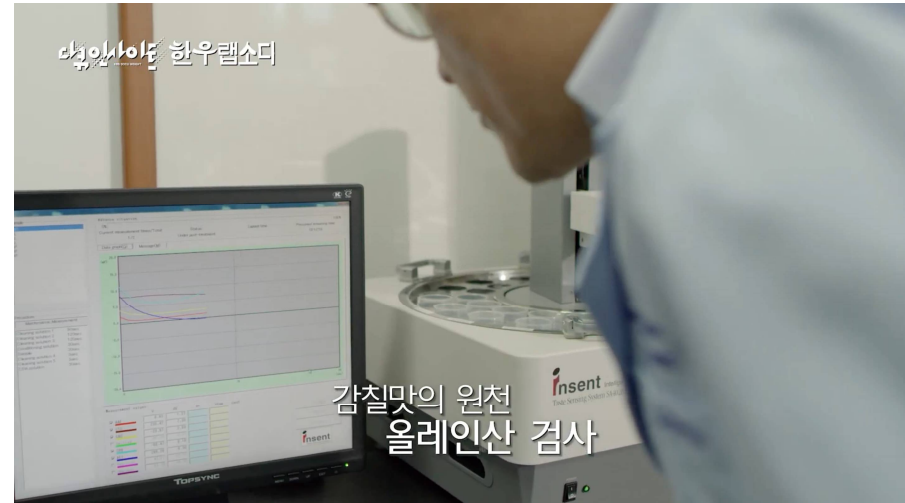
## 태국과 일본의 라면스프를 맛인식장치로 측정



감칠맛과 감칠맛의 후미, 신맛과 짭맛의 차트로  
태국과 일본의 특징을 볼 수 있었습니다.

태국은 감칠맛의 후미는 없고 신맛이 강하고  
산뜻한 맛의 경향이 있으며, 일본은 감칠맛과  
감칠맛의 후미 강하고 짭맛이 강해서 중독된 맛이  
많은 경향이 있습니다.

2015년 11월 측정



경상대학교 주선태 교수

2021년 12월 KBS 한우 특집에서 맛인식장치를 이용한 맛 평가, 개선을 위한 노력을 소개

<https://www.youtube.com/watch?v=CCzF5mJNkcl>



# Sainsbury's sets tongues wagging with new machine that lets humans 'taste' pet food

09:27, 4 AUG 2016 | UPDATED 09:27, 4 AUG 2016 | BY LEE BELL

The "Electric Tongue" can taste up to nine different types of pet food, with sensors measuring salt, sour, bitterness, sweetness and umami flavours

f t g+ p 203 SHARES 1 COMMENT

Enter your e-mail for our daily newsletter

Subscribe



Has your pet ever refused to eat the food you've given it? Perhaps your dog is picky about Pedigree Chum, or your cat thinks Whiskers tastes like cardboard?

The thing is, you'd never know, unless you could try the food for yourself, right?

Well, **Sainsbury's** is having a bash doing just that by trailing a revolutionary technology that means humans can try its own-brand pet food to ensure it tastes good enough for their fluffy friends.

In what might sound like a badly timed April Fools joke, the supermarket chain is testing a machine called the "Electronic Tongue".

## Recommended In Science



**PERSEUS LLC**  
Heavenly pictures of stunning Milky Way meteor showers in the night sky



**METEORS**  
Perseid meteor shower 2016: When is the most spectacular celestial event of the year and how can you watch it in the UK?



**COMPUTERS**  
Scientists develop a quantum computer that can be reprogrammed with lasers



**MEDICINE**  
Do we really only use 10% of our brains? Expert tackles 'Limitless' question - and reveals what DOES improve your mind



**ALZHEIMER'S DISEASE**  
Scientists believe this common household object could cause Alzheimer's



The nifty bit of kit allows recipe creators to taste-test their own **pet food**, using advanced sensors that work like taste buds to measure and compare flavours.

One of only three of its kind in the UK, the Electronic Tongue is said to be so accurate that it can detect the addition of 0.03g of salt per 100g of pet food - and is even capable of measuring aftertaste.

"There are a couple of challenges we face when it comes to quality testing pet food, the first being that it's a fairly unpleasant job for human tasters. Secondly, we can't ask dogs and cats their opinion," said Juliette Jahaj, Head of Analytical Testing at Sainsbury's.

"What's brilliant about using the electronic tongue is that we can ensure our pet food is consistently being produced to the recipes that our taste-testing panels of dogs and cats love."



Parkinson's



**FLYING ANTS**  
Flying Ant Day 2016: When is it? What is it? And how to get rid of them in the UK



**ORGASMS**  
Why do women have orgasms? Scientists claim to have solved evolutionary mystery



**UNIVERSITY OF BIRMINGHAM**  
Flossing your teeth could be a waste of time - top dentist claims there's little evidence it prevents gum disease



**SEXUAL HEALTH**  
Researchers reveal that today's teens are having LESS sex than previous generations - and why



**SPACE**  
Stargazing brickie survived the knocks on his local estate and built award-winning observatory

## Promoted Stories

Maruti Suzuki's new models help propel Q1 profit growth  
Nikkei Asian Review

Don't do it! The game that will have you hooked

Sparta: Free Online Game

Find out why more than 20 million people can't stop playing this game

Pirates: Free Online Game

You Won't Believe What Caused His Back

<http://www.mirror.co.uk/science/sainsburys-sets-tongues-wagging-new-8554071> (Aug. 4, 2016)

# 실제 활용 업체 사례



Every coffee, every moment

# UCC 우에시마 커피 Ueshima Coffee Co.,Ltd.



효고현 고베시에 본사를 두고 커피를  
중심으로 한 식료 · 식품 회사

전 세계 600개 이상의 고객사

Figure 1: Top 10 roasters' volumes and revenues, 2019





Every coffee, every moment

# 커피와 음식 맛의 매칭

커피 음식궁합 예  
UCC (2016)  
Ueshima Coffee Co., Ltd.

도쿄에서 열린 제 11 회  
Innovation Seminar 에서  
발표.

## 「料理」×「コーヒー」のマリアージュ

**UCC  
フードマッチング  
システムの活用!!**

味覚センサーを用いて、  
「料理」と  
「コーヒー」の  
相性を科学!!



お店の自慢の料理に合うコーヒーを見つけてみませんか？

料 理	マッチング	コーヒーの例
<b>和食</b> 塩 鮭 	<b>補い合うタイプ</b> 	商品コード:301207000 入数:12 <b>UCC グランゼ ライト (豆) AP500g</b> 心地よい酸味で軽い口当たりのコーヒーは、アメリカンやマイルドブレンドとしてお楽しみいただけます。  商品コード:310478000 入数:12 <b>UCC 極味 やわらか仕立て (豆) AP500g</b> モカをフレイバービーンズに加え、やわらかな酸味が特長のブレンドです。
<b>洋食</b> エビフライタルタルソース添え 	<b>補い合うタイプ</b> 	商品コード:301203000 入数:12 <b>UCC グランゼ マイルド (豆) AP500g</b> 酸味のなかに、ほのかな苦味を感じるマイルドな飲み味が特長の味わいです。  商品コード:310478000 入数:12 <b>UCC 極味 やわらか仕立て (豆) AP500g</b> モカをフレイバービーンズに加え、やわらかな酸味が特長のブレンドです。
<b>イタリアン</b> トマトペーコンピザ 	<b>味が深まるタイプ</b> 	商品コード:327137000 入数:12 <b>ヴェスト NO.501 RA (豆) AP500g</b> 口当たりの軽いすっきりとした酸味が特長。ライトな味わいの中にもやわらかなコクが残るブレンドです。  商品コード:327132000 入数:12 <b>ヴェスト NO.502 RA (豆) AP500g</b> 酸味を抑えたまろやかな口当たり。マイルドな飲み味があり、ほのかな苦味を感じる香り豊かなブレンドです。

トマトとチーズの酸味にコーヒーの酸味が重なり、味わいを深める組み合わせ





Every coffee, every moment

## 음식에 맞는 커피를 추천



UCC, 2018 년 3 월 20 일 요코하마에 "COFFEE STYLE UCC" 오픈



<https://rocketnews24.com/?p=1034514&shareadraft=5ab0a9dc0e888> (April 2, 2018)



# 수학적 최적화를 통한 커스터마이징드 제품 공급

## 生豆本舗 Namamame 본점

최先端の科学(味覚センサー)を用いて  
あなた好みの至極の一杯を  
作り出してみませんか?

新規会員登録はこちら  
ブレンドシミュレーター

当店はここが違う!!

1. 小型焙煎機の故障の原因となるチャフ(シルバースキン)を専用研摩機にかけ除去しています。
2. 同量でも、あらかじめチャフをある程度取り除いていますので、歩留まりが高くなり得ます。
3. 豆がクリーンなので生豆作業時ホコリがほとんど立ちません。
4. 出荷前にはハンドピックを行い欠点豆を出来る限り除去しています。(5kg、10kg袋はハンドピックしていません)
5. 生豆は定温倉庫で保管し、温度と湿度を管理しています。
6. 計量の手間が省け、又色々なコーヒーが楽しめるように、10g単位(100g〜)で販売しています。
7. 店長は全日本コーヒー検定委員会(J.C.Q.A)の認定講師。持論ではない正しい知識が得られます。(J.C.Q.Aの試験内容の質問などはNGです)

コーヒー豆新商品案内

COEエル・エキミテ農園(完熟) 生産国：メキシコ  
カップオブエクセレンス2018 受賞  
詳細を確認

カリシンビWS 生産国：ルワンダ  
複雑な風味漂う  
詳細を確認

COEジークライン農園 生産国：ホンジュラス  
カップオブエクセレンス2018 受賞  
詳細を確認

アンナプルナ・ヒマラヤ 生産国：ネパール  
初登場ネパール  
詳細を確認

極上珈琲 生豆本舗の商品を詳しく検索



커피 혼합을 위한 수학적 최적화

<https://www.namamame.jp/> (March. 2019)

# NIPPON ACCESS, INC.

## 주식회사 일본악세스

---

- 종업원 3,900명 연매출 2.12조엔 (2021년) 이토추상사의 100%자회사
- 일본식품회사 저온(냉장.냉동 식품) 식품에 강한 회사
- 2012년부터 맛인식장치 사용



# NIPPON ACCESS, INC.

## 주식회사 일본악세스



델리카·원료 총괄 보좌 겸 업무용 영업 추진 부장 후루사와 신스케

- 맛의 수치 분석의 유용성 - 고객이 원하는 맛을 더 빠르게 개발, 고객과의 비즈니스 협상에 유용하다고 판단
- 오사카의 슈퍼마켓과 협력하여 가장 맛있는 후라이드 치킨(가라아게) 개발 - 오사카의 슈퍼마켓 10개사의 제품비교 고객이 가장 맛있다고 평가한 제품과 차이점을 피드백
- 식품산업과 코로나바이러스 - 팬데믹 동안 외식의 추세는 테이크아웃으로 전환 되었고 슈퍼마켓 조리식품은 가정 요리의 맛에서 전문 레스토랑과 같은 맛을 내는 제품을 만들기 위해 노력





## 미쓰모토 커피점

---

- 1957년에 요코하마에서 커피 제조 및 판매를 시작
- 홋카이도 삿포로시, 미야기현 센다이시, 가나가와현 카마쿠라시에 3개의 커피 공장을 운영
- 고객의 맛 기준을 맞추기 위해 맛인식장치 도입

고객의 세세한 요망을 반영할 수 있도록 「맛인식장치」를 이용해 항상 업계의 첨단에 있는 지식이나 기술을 만들어 내고 있습니다





미쓰모토커피 이사, 식품안전·연구본부장 야마구치 쇼우



3 もったいないコーヒーが確かな意志を持って生まれ変わりました。



- 고객의 맛 기준을 맞추기 위해 맛인식장치 도입 - 이러한 맛을 더욱 정확하고 빠르게 찾아낼 수 있게 됨
- 지속가능발전목표 SDGs에 대한 대처 - 커피 제조 공정 중에 남아버린 재료 원료로 한 상품 개발. 맛인식장치로 수치화를 해서 남은 원두의 블렌드 비율을 정해서 하나의 상품으로 마무리
- 새로운 커피에 대한 도전 - 맛인식장치를 사용 자신만의 블렌드를 만들 수 있게 되는 시대

# TORIDOLL→

株式会社トリドールホールディングス

## 주식회사 토리도르홀딩스

このうどんは、生きている。

丸亀製麺

切りたて牛肉専門店

牛肉のヤマキ商店

 **Kona's Coffee**  
Hawaiian pancake Cafe コナズ珈琲

- ・ 야키토리 이자카야로 1985년에 설립
- ・ 사누키 우동 전문점 「마루가메제면」 하와이안 카페 「코나즈 커피」 소고기 전문점 「고기 야마키 상점」 등 20개 이상의 외식 브랜드 운영 중
- ・ 글로벌푸드컴퍼니를 목표로 현재 일본내외 30개 국 1,722개 점포를 운영

매장 내 조리가 기본이기 때문에 매장마다 맛의 통일이 필요하고 전세계에 같은 퀄리티의 상품을 제공하기 위해서 눈에 보이는 형태로의 맛 평가가 필요. 맛인식장치를 이용해 수치화여 객관적인 평가기준 및 편차가 적은 맛이 가능



# TORIDOLL→

株式会社トリドールホールディングス

## 주식회사 토리도르홀딩스



집행임원겸 CFSO 식품안전관리부장 쿠사노 아쓰시

식품안전기획과 식품검사실 주임 아사이 아리사

- 토리도르의 「맛」이란 무엇인가를 표현 - 맛의 수치화로 뒷받침
- 제품의 재현성 평가 - 코로나19로 현지 스태프들이 일본을 방문할 수 없는 환경 속에서 국물 맛을 수치화함으로써 재현성을 평가하는 데 도움이 됨
- 고객에게 세계 어느 점포에서 먹어도 안전하고 고품질의 상품을 제공 - 트리돌 품질의 가시화, 고객이 받아들일 수 있는 맛의 수치화 등을 연구



## 주식회사 야오코

- 창업 **1890년**, 식품회사 야오코 **1957년** 설립
- 사이타마현을 중심으로 치바, 군마, 이바라키, 도쿄, 토치기, 카나가와의 등에 **196 점포(2022년 9월 30일 시점)** 신선식품, 반찬을 비롯한 식료품 및 가정용품 등을 판매. 장기 비전으로서는 **500 점포, 매출 1조엔**을 목표
- **2012년부터** 맛인식장치 사용

맛인식장치 도입 계기 :

1. **PB** 상품 개발에 있어서 맛의 객관적인 지표로 결정
2. 이상적인 맛의 상품을 수치화 (목표를 명확히 함)
3. 자사 상품의 포지셔닝을 조사



## 주식회사 야오코



상무이사 영업총괄본부장 이시즈카 타카노리



야오코 PB 상품 일부

- **PB상품 개발** - 개발품과 벤치마크제품 비교 고객의 목표 맛의 확인 등 객관적 자료로 활용
- **코스트 다운 검증에 활용** - 자국산 원료와 수입산 원료의 맛 차이나 산지 조합에 있어서의 맛 차이 등. 맛의 품질을 바꾸지 않고 코스트 다운을 도모하는 검증 등에 활용
- **맛의 커뮤니케이션 도구** - 식품업체들과 상품개발을 할 때 맛의 잣대로 맛인식장치 수치를 사용. 하나의 커뮤니케이션 도구로 데이터를 활용해 고객에 알기 쉽게 맛을 전달

# 아리아케 재팬

 *ARIAKE JAPAN Co.,Ltd.*

- 종업원 550명 연매출 565억엔
- 일본 전국 유명레스토랑체인의 수프를 만드는 일본최대의 수프제조업체
- 큐수 공장은 도쿄돔의 약 3배 면적에 달하는 거대한 수프공장





# 아리아케 재팬

**ARIAKE JAPAN Co.,Ltd.**



큐슈 공장



큐슈 공장 생산 라인



세븐일레븐을 포함한 20,000개 이상의 회사와 레스토랑에 수프 제품을 공급합니다.



북은선 안에 수프는 Ariake Japan이 만든 제품

TV 프로그램 2020년 3월 22일 TBS TV & 2022년 5월 21일 TVQ에서 ARIKE JAPAN Co., Ltd. 소개

# 아리아케 재팬

**ARIAKE JAPAN Co.,Ltd.**

레스토랑 수프 맛을 어떻게 복제하였는지?



**Ariake Japan 회장 키네오 오카다 상 Kineo Okada**

맛인식장치 데이터를 사용하여 대상 맛을 수치화하고 맛의 기초를 만들게 됩니다.



맛 센서로 맛을 시각화하고 숙련된 패널들과 함께 그 맛에 접근합니다. 이 조합을 통해 유명 레스토랑의 맛을 완벽하게 복사할 수 있었습니다.

TV 프로그램 2020년 3월 22일 TBS TV & 2022년 5월 21일 TVQ에서 ARIKE JAPAN Co., Ltd. 소개



## 냉동만두 개발 – Sinei Foods 信栄食品



해외의 맛 트렌드를  
수치화하고 국내외  
수요를 개발합니다.

2016/03/02 日経MJ

**ギョーザ開発期間半減**  
信栄食品 味の分析装置導入

【松本】冷凍ギョーザや関連器具を購入した。OEM（相手先ブランド）による生産供給を手がける信栄食品（長野県松本市）は商品の開発期間を1週間程度に半減させる。食品の味を分析する最新装置を導入、スーパリーなどの顧客企業が持ち込む見本通りの風味を再現するのに役立てる。海外の味のトレンドも数値化し、国内外の需要を開拓する。

このほど約1200万円を投じて味の分析装置を導入の狙いはギョーザの新商品の開発期間の短縮だ。スーパリーなどが持ち込むサンプルの味を数値化することで、味の再現にかかる期間を1週間前後と、従来の半分程度に短縮できるとみている。顧客のニーズに迅速に応え、OEMの受注増につなげる。

「女性が好む味」といった漠然とした要望にも対応しやすくなる。ギョーザ以外の食品の味の傾向を分析し、顧客企業への商品提案に生かす。

味の分析装置は、味、苦味、うま味、塩味などを検知する6つのセンサーを使って分析する。約300万円を投じて本社工場に専用の検査室も設けた。公設の試験機関や大手食品メーカーなどと同様の装置を導入した例はあるが、中小の食品メーカーが採用するのは珍しいという。

このほど約1200万円を投じて味の分析装置を導入の狙いはギョーザの新商品の開発期間の短縮だ。スーパリーなどが持ち込むサンプルの味を数値化することで、味の再現にかかる期間を1週間前後と、従来の半分程度に短縮できるとみている。顧客のニーズに迅速に応え、OEMの受注増につなげる。



NikkeiMJ (2, March, 2016)

제품 개발 시간을  
단축하는 것이  
목표입니다.

이상적인 맛을 재현하는  
데 필요한 시간을 1주일  
이내로 반으로 줄일 수  
있습니다.

"여자들이 좋아하는 맛은  
무엇인가"와 같은 막연한  
요청에 더 쉽게 대응할  
있습니다

요약



## 맛인식장치 TS-5000Z / TS-6000A

- 독특한 맛 분석기로 맛을 객관적 수치로 평가
- 맛의 분류 및 수치화를 통해 제품의 전략적 개발을 가능하게 함
- 다양한 그래프로 제품 맛의 우수성을 효과적으로 표현
- 터치 패널로 간편한 측정
- 한번 클릭으로 간편한 분석



## TS-5000Z / TS-6000A 응용분야

### 품질 관리

- 생산공정을 통한 제품 품질 보증 (규격 외 제품 식별)
- 생산 배치 별 비교
- 오염물 식별
- 고객 불만 사항 확인
- 관능평가 확인 및 대체
- 유통 기한 산정

### 시장 평가

- 시장 유통 제품 맛의 분석
- 시장 분석 데이터 상업적 판매

### 제품 개발 / 혁신

- 성분 검사
- 대체 성분으로 제품을 재구성 (비용 절감)
- 음식 궁합 / 제품 맛 타겟팅
- 쓴맛 마스킹
- 건강 제품 / 환자용 식사

### 소비자 / 고객 참여

- 품질 / 맛 프로파일 데모

# 요약

1. 음식과 음료의 맛은 수천 개의 분자로 구성됩니다.
  2. 맛인식장치는 맛 분자 정보를 거의 정확한 수치로 변환하여 맛을 단순한 수치로 나타낼 수 있습니다.
  3. 맛의 특성은 단순화 된 경우에만 대부분 이해할 수 있고 전달 될 수 있습니다.
  4. 맛을 단순하게 표현할 수 있으면 최적화 할 수 있습니다.
  5. 단순 수치화는 수학적 최적화를 가능하게 합니다.
- ⇒ 맛인식장치는 특히 목표한 제품 개발에 적합합니다.

