

## 맛 센서를 이용한 표준혀에 관한 연구

### A Study on Normal Tongue Using Taste Sensor

은희주<sup>1</sup>, 김용성<sup>2\*</sup>

Hee-Jue, Eun<sup>1</sup>, Yong-Sung Kim<sup>2\*</sup>

#### 요약

본 논문은 맛 센서(전자 혀, 전자 코)를 이용하여 맛을 평가하는 방법, 그리고 활용사례들을 연구하였다. 음식의 맛 센서 측정 및 패널의 언어적 척도에 평정한 데이터를 활용하여 퍼지규칙 기반의 모델을 개발하여 표준 혀를 개발하여 미각코드를 식품에 적용하고, 이를 국가 간에 적용하여 한식 세계화를 촉진하도록 한다.

핵심어 : 맛 센서, 언어적 척도, 퍼지규칙, 표준 혀, 미각코드

#### Abstract

In this article, the method to evaluate the taste using taste sensor (electronic tongue, electronic nose) and the utilization cases were studied. The gustatory code was applied to foods by developing the fuzzy rule-based standard tongue using the data, rated according to the measurement of the food taste by taste sensor, and the linguistic scale of the panel and the globalization of Korean foods are accelerated by applying it other countries.

Keyword : Taste Sensor, Language measure, Fuzzy rule, Standard Tongue, Taste Cord

---

1 Division of Computer Science & Engineering, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea.

e-mail : hjeun@jbnu.ac.kr

2 Division of Computer Engineering of Chonbuk National University, Jeonju, 561-756, Korea.

e-mail : yskim@jbnu.ac.kr (Corresponding author)

Received(April 03.2012), Review (April 19.2012), Accepted(June 30.2012)

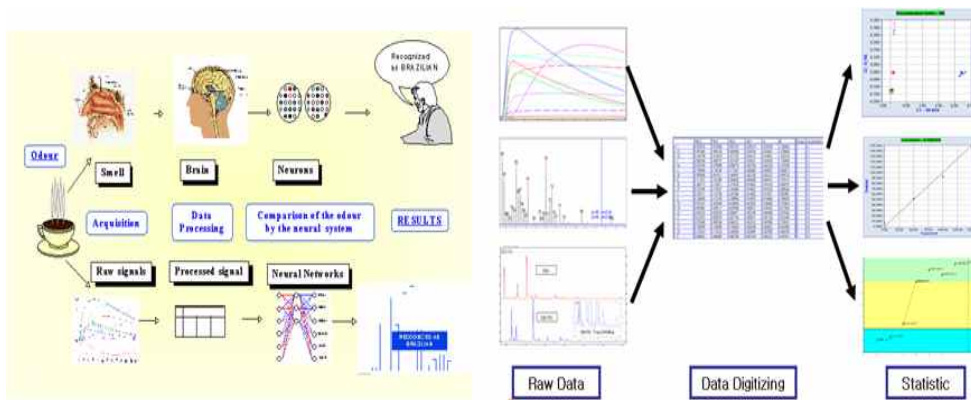
## 1. 서론

맛의 정량적인 평가방법이란 신맛, 단맛, 쓴맛, 짠맛, 매운 맛을 객관적인 측정 센서를 통한 자극의 강도로 수치로 표현하는 방법으로 “전자 혀” 프로젝트와 직접적으로 관련되어 있다. 대상 음식을 측정센서를 통해 5차원 공간의 측정 데이터 평가하게 되며 세계화를 이루기 위해서는 현지인들의 대상음식의 호감을 가지는 입맛의 허용 범위를 5차원 공간상에 표현하고 대상음식의 맛 측정치를 허용범위내로 일치시키는 가공 및 조리법이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 정량적인 평가를 위한 맛 센서의 종류 및 성능 조사 등의 선행연구를 수행하고 “전자 혀” 연구의 국내외의 추세 등을 세미나 등을 통해 알아본다. 특히, 맛마다 뇌의 활성 부위가 다르다는 연구를 토대로 뇌와 측정으로 맛의 강도를 측정하는 방안도 알아본다.

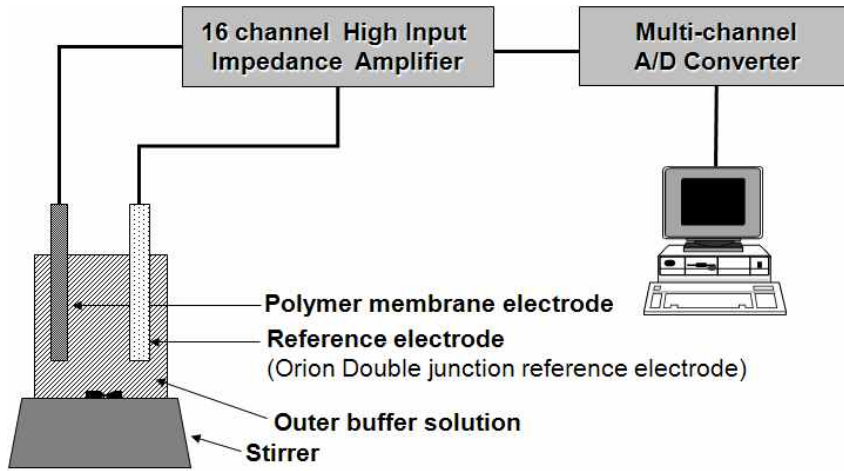
## 2. 관련연구

맛 센서는 현재 국내외에서 활발하게 연구되어 인간의 미뢰를 모방한 형태의 화학센서가 상용화 되어있는 실정이다. Alpha M.O.S., Intelligent Sensor Technology 등에서 제품을 출시하고 있으며 국내의 경우 제약회사, 농진청 등에 보급되어 있는 것으로 파악되고 있다[1-3]. 또한 국내 S대학교 농업생명대학에서도 센서를 다양한 맛 센서를 개발하고 있는 실정이다.



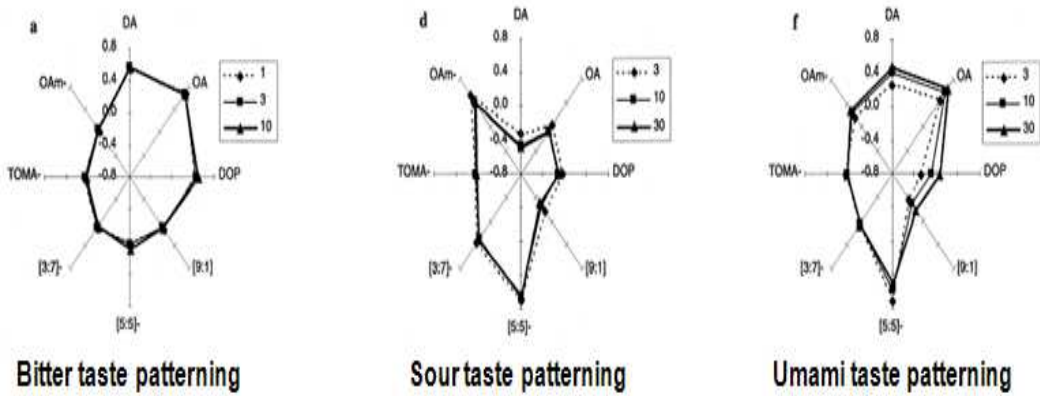
[그림 1]는 현재 상용화되어 사용하고 있는 맛 센서를 보여주고 있다. 그림에서 센서부는 인간의 미뢰를 모방하여 만들어진 화학센서 들이며 컴퓨터 내에서는 다채널 데이터의 통계적 분석도구들

이 있다[4][5].



[그림 1] 상용 맛 센서의 구조  
 [Fig. 1] Structure of Taste Sensor

[그림 2]는 센서부의 측정결과를 그래프로 표현한 것으로 각 축들은 해당센서의 측정치를 표현한다. 이들 측정치들 즉 다차원 데이터의 패턴은 인간이 혀로 느끼는 오미와 밀접한 관계를 가지고 있을 뿐만 아니라 농업진흥청에서도 짠맛과 매운맛의 포터블 센서를 개발 상용화하고 있다[6].



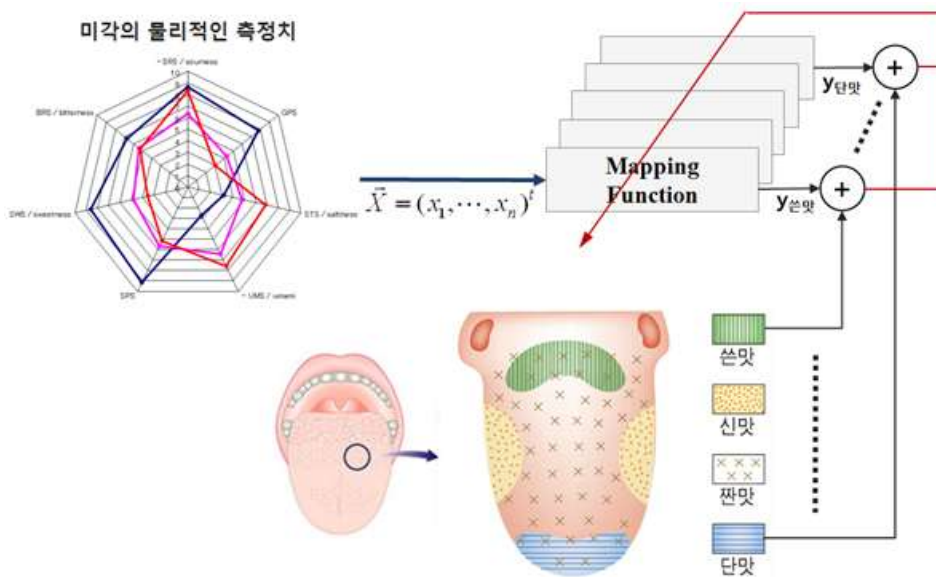
[그림 2] 맛 측정 다차원 데이터의 가시화  
 [Fig. 2] Visualization of Multidimensional Data on Taste Measurement

### 3. 맛 센서를 이용한 표준혀 구축

본 논문에서는 맛 센서로 측정된 다차원 데이터를 인간이 지각하는 맛의 형태로 변환하기 위한 연구에 도전하고 있다. 즉 센서로부터 측정된 다차원 데이터를 오미의 형용사 척도에 사상하는 매핑함수를 구성하고자 한다.

한편 K대학의 김선하 등은 일종의 관능평가 방법인 Yamauchi의 미각측정방법을 활용하여 한국 성인남녀의 단맛, 매운맛, 짠맛, 신맛에 대한 전구강 미각 역치를 측정하였으며 9-point scale의 단맛, 매운맛, 짠맛, 신맛에 대한 미각 선호도를 측정한다 있다.

본 논문에서도 이들의 측정방법과 유사하게 맛을 결정하는 성분을 포함하는 여러가지 농도의 용액을 만들고 피실험자 들에게 제공하고 맛을 달고, 짜고, 쓰고, 시고, 매운 정도를 표현하는 형용사 척도에 표현하게 할 것이다. 이러한 형용사 척도에 평정된 데이터는 맛 센서로 측정된 데이터와 함께 다차원 비선형 매핑함수의 학습데이터로 활용될 수 있다.



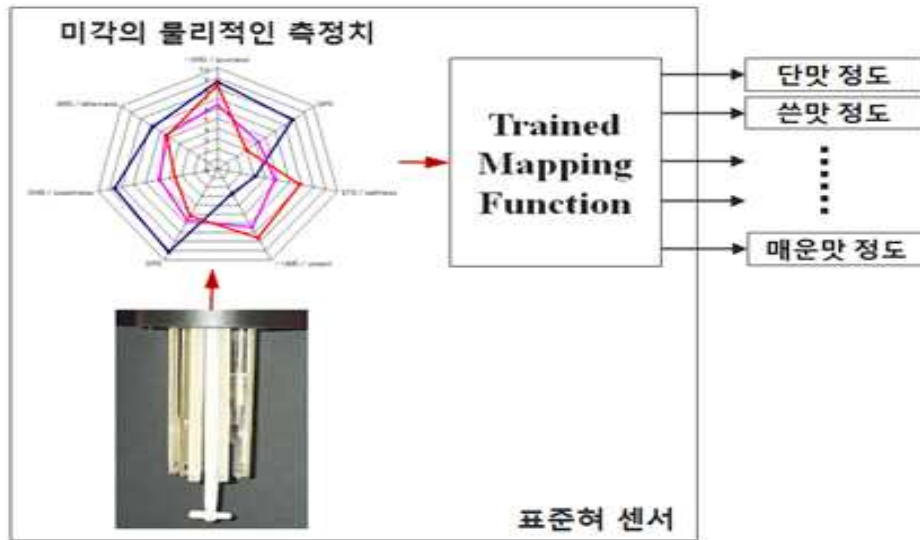
[그림 3] 표준 혀 개발을 위한 학습과정

[Fig. 3] Learning for Standard Tongue Development

이렇게 구성된 다차원 비선형 매핑함수를 장착한 맛 센서는 가상의 표준혀의 역할을 담당할 수 있다. 즉 적어도 액상음식의 경우 이러한 표준혀를 통해 맛을 인간이 느끼는 오미로 표현할 수 있

으며 객관적인 평가척도로 활용될 수 있다.

따라서 본 논문에서 센서 및 평정데이터를 활용한 표준 혀 및 척도 개발하는 주요 내역은 다음과 같다. 첫째, 다차원 센서데이터와 인지된 맛 표현 형용사 스케일의 매핑함수의 학습 시스템을 개발하고, 둘째 매핑함수 표준화를 통한 맛 센서 후처리기를 개발한다. 끝으로 한국어 표준 혀 관점의 맛 스펙트럼에 관한 스케일을 개발한다.



[그림 4] 표준 혀 센서시스템  
[Fig. 4] Sensor System of Standard Tongue

#### 4. 결론

외국에서는 맛 센서를 이용해서 와인, 맥주, 양주 등을 맛의 포지셔닝과 분류하는 방법을 많이 활용되고 있지만, 국내에서는 이러한 것조차도 모두 사람에 의존하는 관능평가를 하기 때문에 많은 비용과 시간이 소요되고 있다.

따라서 본 논문에서는 액상에서만 활용되는 전자혀를 한식의 맛에 적용하기 위해서, 관능평가와 전자혀의 맛의 평가의 내역을 퍼지함수를 이용하여 매핑시킴으로써 표준혀를 제안하였다. 제안된 표준혀는 한식의 특성을 고려하지 않는 것이 한계점에 있으나, 이를 고려해서 관능평가 내역과 비교하여 패턴화시키는 연구를 진행한다면 이를 보완할 수 있을 것이다.

## References

- [1] W. Tesfaye, M. L. Morales, R. M. Callejon, A. B. Cerezo, A. G. Gonzalez, M. C. Garcia-Parrilla and A. M. Troncoso, "Descriptive Sensory Analysis of Wine Vinegar: Tasting Procedure and Reliability of New Attributes", *Journal of Sensory Studies*, vol. 25, (2010), pp. 216 - 230.
- [2] H. Buckenhüskes, k. von Heusinger and T. Nawrocki, "Semantik der Sinne", *Proceedings zur Tagung, Universität Zürich*, (2004) June 18-19.
- [3] H. -g. Kim, "Smart sensor for the artificial taste system", *Telecommunications Technology Association Standards*, (2006), pp. 1-32.
- [4] X. Li, L. Staszewski, H. Xu, K. Durick, M. Zoller and E. Adler, "Human receptors for sweet and umami taste", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, no. 7, (2002), pp. 4692 - 4696.
- [5] K. E. Train, "Recreation Demand Models with Taste Differences Over People", *Land Economics*, vol. 74, no. 2, (1998), pp. 230-239.
- [6] A. Lehrer, "Semantic Fields and Frames: Are they Alternatives?", In: Lutzeier, P.R. (ed.): *Studien zur Wortfeldtheorie Studies in the Lexical Field Theory*, Tübingen, (1993), pp. 149-162.