

비만문제를 해결하는 새로운 시도로서의 Cyber식품

전재근

서울대학교 농업생명과학대학 농생명공학부 식품공학과

New Approach on Obesity Problem Using Virtual Food Concept

Jae Kun Chun

Department of Food Science and Technology, School of Agri. Biotechnology, Seoul National University

Abstract

Substances associated with the regulation of food intake rate leading overweight, obesity, were reviewed for their roles in the body weight control pathway. Feedback mechanisms in food intake were reviewed focusing on the driving force of eating motivation. Definition of hunger and fullness along with virtual food developed by Chun(2002) was discussed. Effective hunger was defined on the basis of virtual food. Relationship of consciousness elements with food emotion and evaluation were reviewed with food frequency curve of subjects experimentally obtained with cooked rice and potato flake. Clustering analysis of consciousness effect showed roles of the layers of consciousness,

Key words: obesity, hunger, effective hunger, consciousness layer, frequency curve, virtual food, cyber food

서 론

비만은 서구사회의 식생활에서 가장 심각한 문제 중의 하나이다. 전 세계가 발전의 모델로 삼고 있는 미국의 경우에도 인구의 34%가 비만이라는데 심각성이 있다. 이 문제를 해결하는 연구들이 의학, 영양학 분야에서 많이 행해지고 있고 비만 관련 물질들로서 leptin, neuropeptide Y, insulin, galanin 이 밝혀지고 있다. 그리고 이들 물질들이 뇌하상부와 신호 전달이 이루어지고 있다는 것 등이 알려지고 있다. 그러나 물질적 및 해부학적 구조만으로 인간의 식욕을 다루기에는 너무도 변수가 많다. 최근 식품감성공학에 관한 연구들이 진행되고 있는데 식욕이 단순한 소화관련 부분의 문제를 넘어서 시각, 청각, 후각, 촉각, 및 의식과 관련이 있다는 주장이 제기되고 있다. 특히 미각신호가 인간의 의식의 다층

구조를 거쳐 식감으로 발전되어 식욕을 일으키고 있다는 사이버 식품(virtual food) 개념을 도입한 연구 결과들을 상호 연계시켜 고찰하였다.

비만관련 물질의 발견과 신호전달체계

우리는 고도의 정보화시대에 살고 있다. 실물을 보고 흥정하여 결제하던 거래가 전자상거래로 대체되어 보편화되었다. 전자상거래 즉, 사이버시장(cyber market) 이 비약적으로 발전하고 있다. 즉 현실과 가상현실 속에서 살고 있고 소비자의 마음속에 어떤 식품을 원하고 있는가를 아는 것은 식품산업에서는 아주 중요하다.

소비자의 관심 품목을 정확히 파악하는 것이 시장 조사이며 이는 소비 집단의 심리를 파악하는 것이다. 오늘날 식품에 관련한 최대의 관심은 건강이다.

식품과학의 첨단을 달리는 미국의 경우에도 인구의 34%가 비만화되어 심각한 보건문제로 등장하였다(American Obesity Association, 2003). 따라서 식욕을 만족시키면서도 체중을 늘리지 않는 식품을 원하고 있어 건강식품이며 기능성 식품 등이 등장하게 된 것은 당연하다.

Corresponding author: Jae Kun Chun, Department of Food Science and Technology, School of Agri. Biotechnology, College of Agri. and Life Sciences, Seoul National University, 103 Seodun-dong Keunsun-gu Suwon, Republic of Korea
Phone:
E-mail:

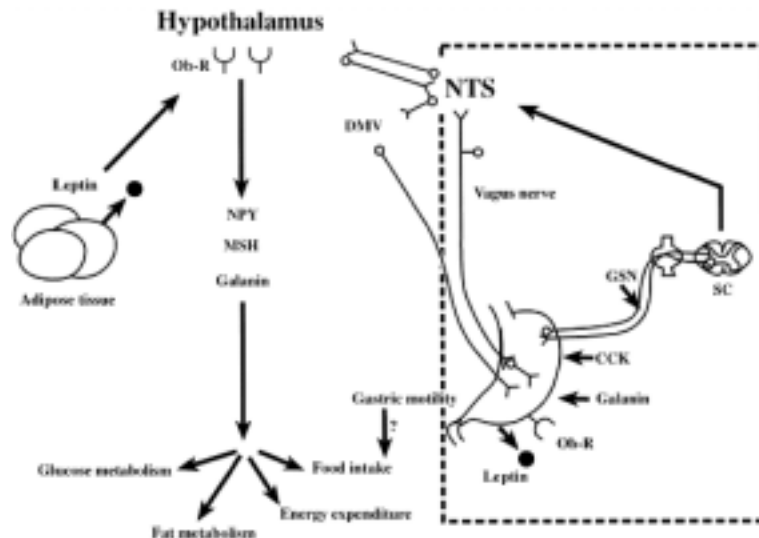


Fig. 1. Leptin system for the control of meal-taking (Attele *et al.*, 2002).

비만은 치료차원에서 의학적으로 다루어지고 있으며(Bray and Tartaglia, 2000), 그 원인으로 식욕을 관장하는 뇌 신경계에 결부시켜 접근하고 있다(Sawchenko, 1998; Baskin *et al.*, 1999; Schwartz *et al.*, 2000; Spiegelman and Flier, 2001).

특히 주목을 받고 있는 물질들은 peptide 계통의 화합물인데 그 대표적인 것들을 보면 leptin(Attele *et al.*, 2002), hypocretins/orexins (de Lecea *et al.*, 1998; Sakurai *et al.*, 1998), melanocortins (Sawchenko, 1998; Hagan *et al.*, 1999; Tritos and Maratos-Flier, 1999), agouti-related protein(Graham *et al.*, 1997), melaninconcentrating hormone(MCH; Ludwig *et al.*, 1998; Shimada *et al.*, 1998); and cocaine- and amphetamine-regulated transcript 등을 들 수 있다. 이들 물질 중에서 가장 주목을 받고 있는 펩타이드는 단연 Leptin 이다. 따라서 비만과 관련되어 있는 leptin system이 잘 알려져 있으며, Fig. 1과 같이 작용기작에 관한 연구도 많이 행해지고 있다. 식사관련 신호제어 체계에 galanin 이 관여한다는 설도 대두되고 있으며 Fig. 2는 식욕관련 정보전달 기작을 나타내고 있다(Gundlach, 2002).

허기, 포만감, 만족

음식을 섭취하는 최초의 동기는 허기를 느끼는데 있다. 그렇다면 그 허기란 무엇인가 살펴볼 필요가 있다. 우선 식사에 관한 기작을 보면 ‘음식의 맛이 좋으면 많이 먹게 된다’는 positive feedback과 ‘배가

부르니 그만 먹어야하겠다’는 negative feedback 설이 있다(Bellisle and Le Magnen, 1980; Bellisle *et al.*, 1984; Hill, 1974). 이 설에 따르면 positive feedback 과 negative feedback 이 적절히 상호 작용하여 식사활동이 일어난다는 것이다(Le Magnen, 1987; Bellisle and Le Magnen, 1980; Bellisle *et al.*, 1984; Bobroff & Kissileff, 1986).

그런데 허기는 공복(emptiness) 에서 오는 생리적 현상에 의하여 장내의 Leptin 과 같은 물질이 뇌 시상하부에 신호를 전달하여 배고픔을 자각(awareness) 하여 식욕을 발동하게 한다. 영양 손실에 따른 대사 신호(stimuli) 와 음식 섭취과정에서의 배가 아직 안 부르니(fullness) 더 먹자라는 feedback 현상이 지속 된다는 것(Toates, 1986)으로 음식중심의(food-based reward) 개념이다(Berridge, 1996; Melanson *et al.*, 1999).

또 하나는 ‘먹어보니 맛이 좋아 더 먹는다’라는 orosensory 대응 개념이다. 여기서 무시할 수 없는 것이 ‘이만하면 더 먹고 싶지 않다’라는 정신적 만족감(satiation) 이다. 이상은 쥐를 사용한 동물실험에서 적용된 개념이나 인간에도 적용된다고 보고 있다(Bobroff and Kissileff, 1986). 여기서 우리는 인간의 의식의 작용이 중요하다는 것을 알 수 있으며 의식문제에 관해서는 후술 하겠다.

식욕의 구동력에 대한 고찰

생리적 식욕기작을 떠나서 식품공학적인 견지에서

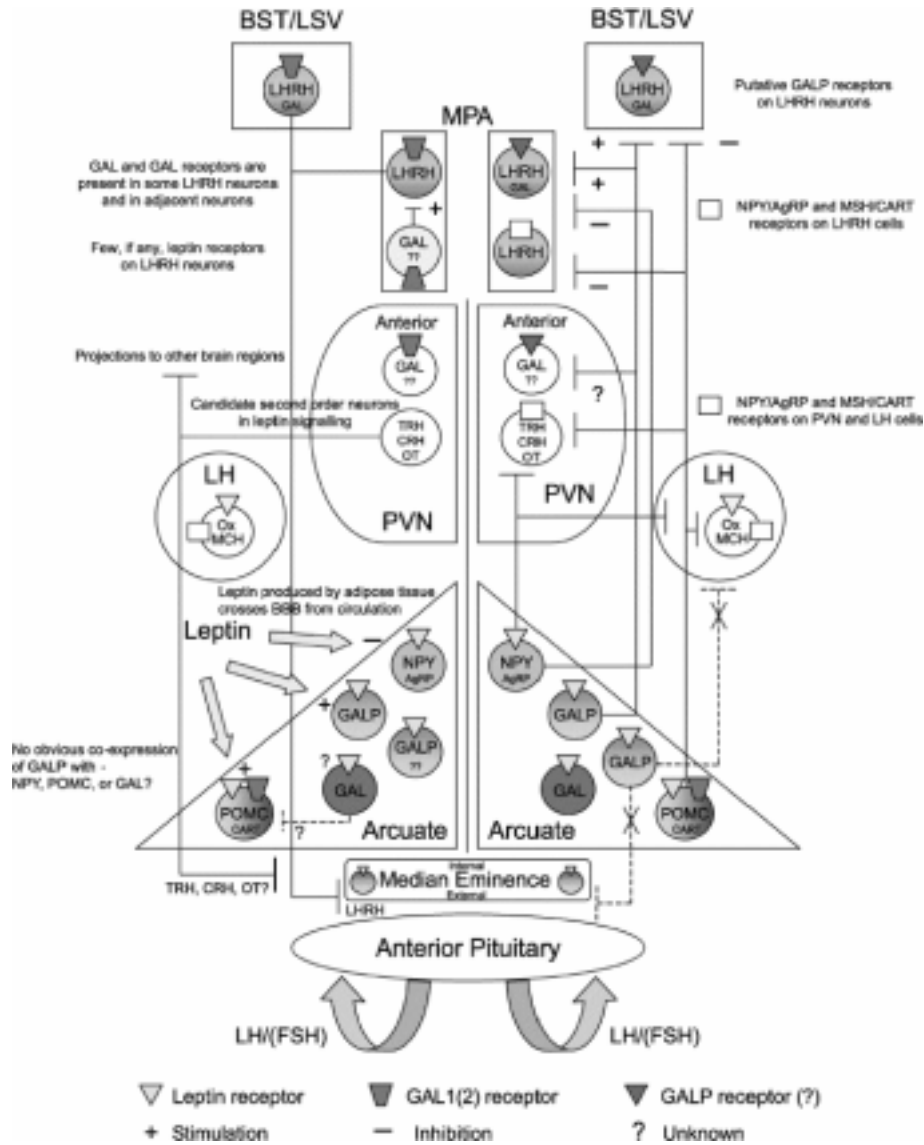


Fig. 2. Schematic illustration of control system of feeding(Gundlach, 2002).

BBB, blood- brain barrier; BST, bed nucleus of the stria terminalis; CRH, corticotropin-releasing hormone; GAL, galanin; LH, lateral hypothalamus; LH/(FSH), luteinizing-hormone/(follicle-stimulating hormone); LSV, lateral septum, ventral; MCH, melanin concentrating hormone; MPA, medial preoptic area; MSH, a-melanocyte-stimulating hormone; NPY, neuropeptide Y; OT, oxytocin; Ox, orexin; PVN, paraventricular nucleus; TRH, thyrotropin-releasing hormone.

불 때 무엇이 식욕을 일으키는 구동력(driving force)인가 하는 문제에 대해 생각해 볼 필요가 있다. 전술한 바와 같이 식품 영양학적으로는 에너지 balance로 또는 의학적으로는 혈중 leptin 및 glucose의 농도 등으로 나타낼 수 있다. 그러나 생각도 의식의 이동현상이라고 보면 다음과 같은 식으로 표현할 수 있을 것이다. 지금 육체적으로 배고픔을 Fig. 3

의 곡선으로 나타내 보자. 그림에서 V_s 는 위가 가득 찬 포만(fullness) 상태일 때의 음식의 양이고, V_o 는 공복 시의 양이다.

따라서 허기(배고픔 정도, H)는 $V_s - V_o$ 이다. 이것이 곧 식사량(meal size)이며 식사 초기의 식욕도(appetite rating)라고 볼 수 있다. 여기에는 영양적인 요구도(orsensory cues) 이외에 복잡한 요소들이 관

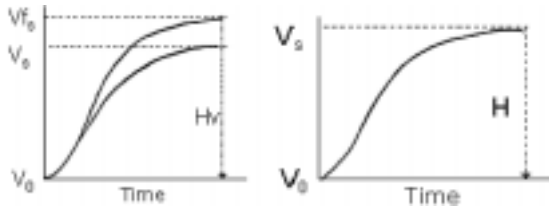


Fig. 3. Physical and mental hunger and fullness

여한다(Booth, 1987)는 보고가 있다.

따라서 H는 식욕(appetite)과 식사량(meal-size)을 결정하는 척도와 구동력(driving force)이 된다. 그리고 H 값은 식사의 positive와 negative feedback mechanism의 목표값(set point)으로 작용하게 된다. 그렇다면 절대로 과식현상은 나타날 수가 없어야 하는데 실제에서는 자신의 식사량(meal size)을 초과하는 현상이 일어나 결국 비만을 야기하는 것이다.

여기에는 필시 정신적 배고픔(virtual hunger)이 있다는 가정을 세울 수 있다. 만일 정신적 허기가 존재한다면 그것은 음식을 먹는 주체가 자신의 위를 과신하여 가상적 위(virtual stomach)를 상징하고 이 위를 채워 만족감(satiety)을 얻으려는 주관적 인식이 생기기 때문 일 것이다. 따라서 가상 위(virtual stomach)가 있어 그 크기가 Vfs 라고하면 가상 포만감(virtual fullness)은 Fig. 3의 b와 같다고 볼 수 있다.

그림에서 Vfs에 도달해야만 포만감을 느낄 수 있기 때문에 이 경우의 배고픔 정도(Hv)는 Vfs-Vo가 된다.

인식론적 접근의 필요성

식욕을 제어하지 못해서 비만이 생긴다면 인식에 관한 문제를 갖고 접근할 필요가 있다. 그런데 인식에서는 인식하는 주체와 인식대상이라는 문제가 관여하지 않을 수 없다. 식사에 국한하여 볼 때는 포만도가 객관이 될 것이며 포만감을 느끼는 주체가 주관(subject)이 될 것이다(Green and Blundell, 1996; Herman et al., 1999).

여기에는 자연히 인식과정이 개재되어 심리학적 영역으로 옮겨질 수밖에 없다. 사실 식품에서 널리 행해지고 있는 관능평가는 음식이라는 객관에 대한 인간의 의식인 주관이 판단하는 것이다. 식욕과 관련된 연구들이 의학, 심리학 분야에서 많이 다루어지고 있으며 영양적 신호가 어떤 경로로 뇌에 전달되고 의식 속에서 어떻게 인지되고 가공되어 식욕,

만족, 불만, 감정 등으로 나타나는지의 연구들이 보고 되고 있으며 주목되는 것이 식감 인식망(cognitive network) 이라고 볼 수 있다(Booth, 1987). 식감에 관련된 의식체계에 대해서는 저자가 이미 발표한 바 있다(Chun, 2002).

다차원적 식감특성

식욕은 단순히 소화기계통을 통해서 이루어지는 것만은 아니다. 보기 좋은 음식이 맛도 있다(visual sensory), 맛있는 음식이야기만 들어도(audio sensory) 군침이 돈다, 그리고 인도사람들이 손으로 음식을 먹을 때 촉감(touch sense)을 중요시 한다는 점도 감각기관의 종합적 정보체계가 개재한다는 것을 뒷받침하고 있다. 즉 다차원적(multidimensional approach) 종합적 접근이 필요한 것이다(Booth, 1976).

실제로 눈의 각막세포에서도 뇌의 시상부로의 신호전달(ventral visual stream)이 이루어지고 있으며 신호전달체계도(Harsh, 1997) 식욕의 그것과 유사성을 지니고 있다. 이는 곧 감각기관을 통합 운영하는 의식체계와 밀접한 관계를 갖고 있음을 유추할 수 있다(Kevin et al., 2001).

인식작용인 심리적 현상들이 실제로 식습관(Bellisle and Le Magnen, 1981), 식사량, 식사회수 등에 영향을 미치고 있다는 연구 보고들은 많다(Castonguay et al., 1983). 일례로 시각신경 세포망으로 이루어진 시상발현 체계가 소화기관의 체계와의 유사성을 갖고 있다는 점에서 감각기관간의 상호교환 체계를 유념 하여야 한다. 따라서 5감의 감각신호체계를 종합하고 이를 통제할 수 있는 상위레벨의 의식의 도입이 불가피하다고 본다.

저자는 5개의 감각기관과 의식체계가 관여하는 다차원 multidimensional 의식체계로 Vasubandhu 의 의식 분류법을 이용하고자 하였다(Anacker S. 1984). Vasubandhu 의 의식구조는 인간의 의식이 5감이라고 알려진 5식과 무의식으로 알려진 6식 외에 7식

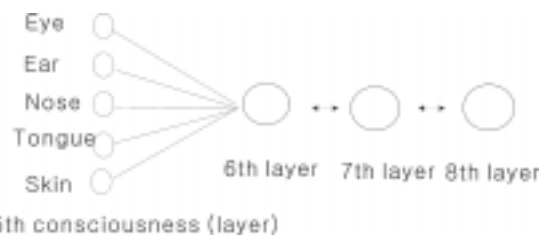


Fig. 4. multi-layer Consciousness system of Vasubandhu.

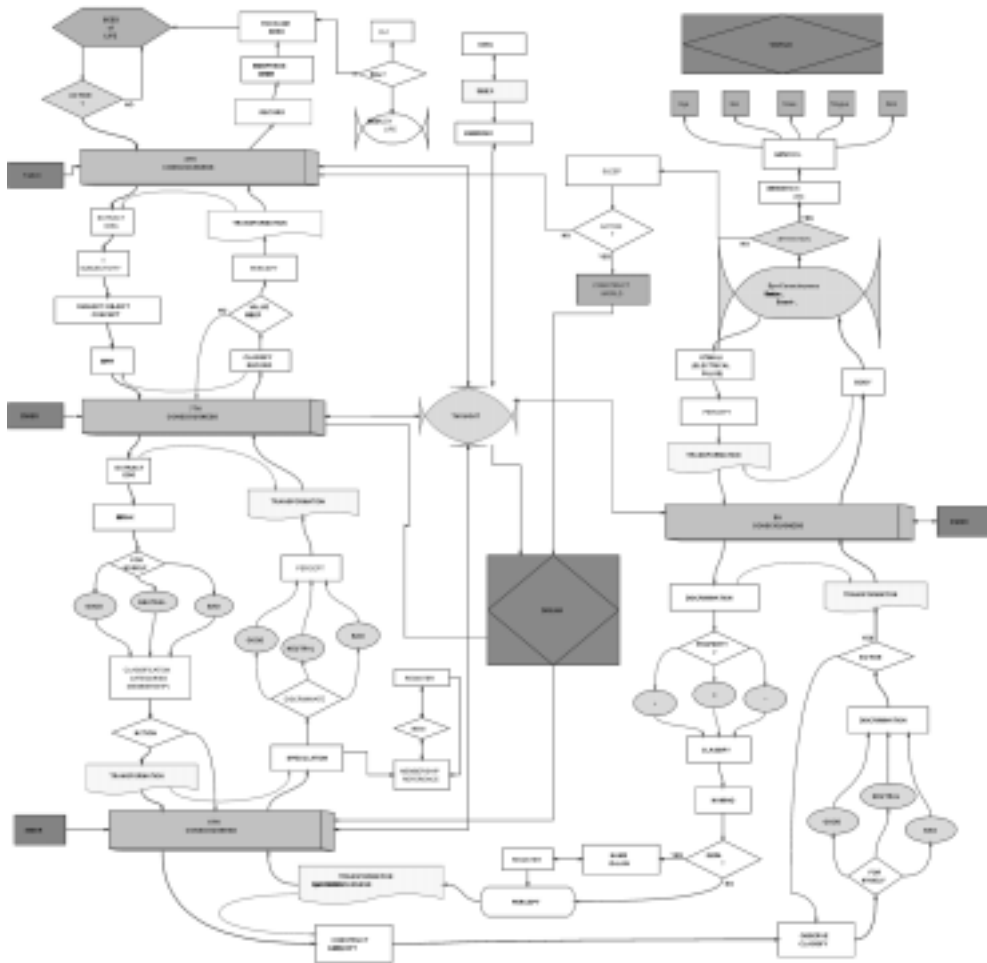


Fig. 5. Consciousness pathway associated with sensory cognition.

및 8식으로 분류한 것으로 그림으로 나타내면 Fig. 4와 같다.

따라서 저자는 Vasubandhu 의 다층 의식구조론과 인지과정이 3자택일 방식으로 이루어진다는 3-way-branch transformation(3-WBT) 을 바탕으로 의식체계의 pathway를 제창한 바 있다(Chun, 2000, 2001, 2002). 이를 전산 프로그램의 개념으로 작성한 flow chart는 Fig. 5와 같다.

이 그림은 식감이란 5개의 감각기간과 의식이 반응하여 나타난 결과가 식감이며 그 결과에 따라 식욕(appetite), 포만(satiety)을 느끼게 된다는 것을 설명하고 있다. 식욕에 관련된 많은 연구들을 종합해 보면 인간의 영양상태에 따라 결정되는 것은 논란의 여지가 없지만, 사회적 요소(Berry et al., 1985)와 인식적 요소 (Caputo & Mattes, 1993; Wooley,

1972) 등이 식사행동에 심각한 영향을 미친다고 한다.

이 의식은 기억력을 관장하며 기억된 정보의 가공, 영상화 등에 관여한다. 이 문제는 뇌신경학 분야에서도 중요한 문제로 다루어지고 있으며 음식에 대한 정보들의 기억이 어떻게 가공되어 식생활에 어떤 영향을 미치는지 등이 연구되고 있다. 일례로 기억상실증 환자들의 식습관 등의 연구사례를 들 수 있는데 바로 전에 식사한 사실을 모르고 또 식사하는 경우 등이 보고 되고 있다(Rozin et al., 1998).

Fig. 5에서 볼 수 있듯이 인식주체와 객체가 일정하지 않고 의식세계와 실세계가 하나의 고리 속에 연계되어 변화하는 동적상태에 있다. 특히 의식 속에 존재하는 과거의 식사의 경험도 영향을 준다. 연속해서 같은 음식을 먹으면 질린다는가 오랜만에

먹으면 더 맛있다는 등 식품에 대한 과거의 정보도 중요한 요소가 된다. 계속 먹으면 식욕감퇴, 냄새, 그림, 연상 등이 인지에 영향을 준다는 연구 보고들이 있다(Federoff *et al.*, 1997; Jansen & van den Hout, 1991; Rogers & Hill, 1989). 실제로 이런 정보들이 생리적인 현상과 밀접한 관계가 있음이 확인되었고(Nederkoorn *et al.*, 2000), 과식의 원인이 되기도 한다는 보고도 있다(Herman & Mack, 1975). 금식 처리를 받는 환자들의 경우와 정상적인 경우간의 인식차도 보고되고 있다(Herman *et al.*, 1999).

의식속의 허기-비만의 원인

육체적 허기(physical hunger)와 정신적 허기(mental hunger)로 정의되는 실감 허기(effective hunger)는 $V_f - V_s$ 라고 언급한 바 있다. 이는 곧 음식의 섭취량이 정신적 의식 요소가 관여 한다는 것과 같다. 다시 말하면 섭취할 음식의 양 이외에 다른 정신적 요소가 관여하여 과식현상을 일으킨다는 것이다.

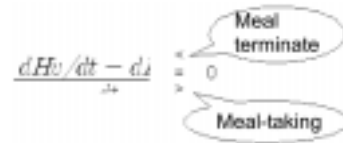
한편 음식을 섭취할 것인가 말 것인가(motivation)는 다음 식에 의하여 결정될 것이다. 육체적 배고픔과 정신적 배고픔을 합수로 하는 방정식으로 정의할 수 있다고 본다. 이 함수를 허기함수라고 하자. Blundell and P.J. Rogers(1991)은 의식 속에는 식욕을 만족 시킬 수 있는 다양한 만족감 기능을 갖고 있다고 했다. 따라서 Virtual fullness에 이를 때만이 식욕을 만족 시킬 수 있다. 만일 이 Virtual fullness를 만족 시키지 못 할 경우 식사의 중지(meal termination)에 이를 수 없다.

그렇다면 어떻게 음식의 과도섭취 현상이 일어날 수 있을까? 더 맛있어 더 먹는데 이는 positive feedback 현상으로 허기를 더 느끼게(increase rated hunger) 한다. 그 원인은 식사 개시 때의 식욕과 실질적 포만감을 못 느끼기 된다는 것이다. 따라서 포만감(fullness ratings)을 단순히 먹은 음식량으로 가늠하기 힘들게 된다. 그런데 여기서 주관적인 허기의 차를 설명하기 힘들다는 것이다(Hill *et al.*, 1984; Hill, 1974). 그러나 설명이 힘들다고 그 자체를 무시할 수는 없다. 따라서 식사 만족도를 실효 허기함수(effective hunger)의 개념을 제창하여 다음식과 같이 표현 하였다. 그 만족 조건은 만족율이 0에 도달할 때라고 정의했다.

$$\text{Physical Satiety} = \frac{dH}{dt} = 0 \quad (1)$$

$$\text{Mental Satiety} = \frac{dH_v}{dt} = 0 \quad (2)$$

따라서 저자는 실효 허기함수는 물리적 허기율과 정신적 허기율과의 차로 정의되는 시간의 함수관계를 갖도록 하였다. 이는 2차 도함수로서 그 값이 0을 기준으로 식사를 종결할 것인가 계속할 것인가를 결정 하는 기준이 된다고 보는 것이다.



만일 그 값이 0 이면 정상체중을 유지할 수 있을 것이며, 그 값이 0보다 크면 육체적으로 필요한 이상의 음식을 섭취하게 되어 결국 비만에 이르게 한다는 것이다.

이 식과 같은 허기 함수를 도입하면 어떻게 음식의 섭취를 조절 하여 비만을 방지할 수 있을까하는 실마리를 마련할 수 있다고 본다. 또한 속설로만 알고 있고 식품학적으로 설명할 수 없는 많은 부분을 설명할 수 있으리라고 본다.

허기는 먹고 싶은 충동을 일으키는 주관적인 감정(Wardle, 1987)이며 우리가 음식을 먹어야겠다는 신호라고 볼 수 있으며 식사행동의 구동력(drive force) 이 된다. 이것은 의식 속에 내가 배가 고프다는 것을 알아차리는 의식작용의 하나이다. 그런데 그 인식정도는 개인간의 차가 있기 때문에 배고픔의 정도가 같다고 볼 수 없다.

사이버식품 의식속의 식품정보

앞에서 virtual fullness와 physical fullness의 차이가 존재하여 실효 허기가 존재 한다고 했다. 그렇다면 양자간의 차이를 무엇으로 보충하느냐 하는 의문이 제기된다. 저자는 이를 사이버식품(virtual food or cyber food)이 대신한다고 본다. 여기서 'cyber food'는 과연 무엇인가? 하는 의문에 대하여 답해본다면 식품에 관련된 기억이며 정보라 하겠다. 그 정보는 단순정보도 있을 것이며 보다 심도 있는 정보도 있을 수 있다. 기억이 식욕에 영향을 미친다는 연구들이 있다. 음식사진을 보여주거나 전망이 좋은 경치 등을 접하게 하면 식욕에 영향을 끼칠 수 있다. Collins's(1978)와 Rogers(1983, 1989) 등은 식품에 관한 기억속의 영상과 비교하여(pictured

or imagined food) 식욕의 정도가 결정된다는 결과를 발표했다. 따라서 어떤 영상이 기억 속에 존재하는가에 따라서 식욕이 달라진다. 즉 사전에 맛을 보거나 냄새를 맡으면 영향을 준다고 했다(Jansen and van den Hout, 1991; Cornell *et al.*, 1989).

사람의 식습관은 어려서부터 형성된다는 것이 일반적인 상식이다. 그리고 나라마다 식문화가 존재한다는 것도 부인할 수 없다. 이 말은 곧 식품에 대한 경험이 식성을 형성하고 공통된 경험이 식문화를 만든다는 것이 된다. 이 경험은 우리들의 뇌리에 자리 잡고 식품을 선택하는 기준으로 작용하고 있다는 것인데 이 것을 각자의 의식 속에 내재해 있다가 식품을 선택할 때마다 관여한다고 할 수 있다. 따라서 우리들 속에 존재하는 식품에 관한 정보, 사이버 식품의 역할은 무시할 수 없다(Chun, 2000).

이 사이버식품은 Fig. 5의 pathway 중 6식 이상의 모든 정보라고 볼 수 있는데 일반적으로 식품에 관련된 기억 정보들이다. 만일 그 정보가 나에게 유리했는가, 아니면 불리했는가에 따라 사이버식품의 특성이 결정될 것이다. 지금 밥의 예를 들면 밥에 관련된 정보들이 많다. 이들 중요 내용들을 보면 Table 1과 같다. 이 표에서 주관적 의식 요소들이 사이버 식품에 해당된다. 즉 표에서 보는 바와 같이 3 종의 사이버 식품이 존재 한다.

식감의 평가, 인식관능검사

만일 사이버 식품이 식문화, 소비시장과 어떤 관계가 있는지를 명확히 안다면 많은 문제를 해결할 수 있지 않을까 생각된다. 제일 먼저 신제품 개발에서 기본적으로 널리 활용되고 있는 식품관능 평가를 보기로 하자. 이 관능 평가는 식품을 객관적으로 평가하는 방법으로 우선 식품을 오감에 의해서 받아들이면 좋고 나쁜지의 판단을 내리는 것이다. 그런데 여기에 두 가지 문제점을 제기 할 수 있다.

첫째는 무엇을 기준으로 판단을 내리는가 하는 것이다. 둘째는 판단과정에서 일어나는 판단 기작

을 알고 있는가 하는 것이다.

첫째문제는 기존의 관능평가 방법에서 많이 연구되고 있으며 잘 훈련된 관능평가 요원의 반응을 기준으로 하거나 어떤 특정 제품을 기준으로 새로 개발된 제품을 비교 평가 하는 방법을 취하고 있다.

문제가 되는 것은 인간의 사고에 의한 판단이란 점에서 사고의 기준이 과연 무엇이 되는가 하는 것이다. 저자는 흔히 알고 있는 5감 이외에 6감이라고 알고 있는 의식(6 식)과 무의식(7 식, 8 식)을 포함시켜 이들을 판단기준에 포함시켜야 한다고 보았다. 그리고 일단 입속에서 식품의 형태가 사라지면 우리들의 의식 속에 내재해 있던 사이버 식품들이 동원되어 연차적인 반응들이 일어난다고 가정 한 것이다.

Fig. 6은 최근 널리 활용되고 있는 인공지능 제어 이론과 전(2000)의 중층 의식구조개념을 바탕으로 제창한 사이버식품과 그 역할에 대한 개요도이다.

가상식품(VF-1, VF-2, VF-3)은 의식 속에서 발생하는 내부적 자극(internal stimuli)이며 비물질적 요

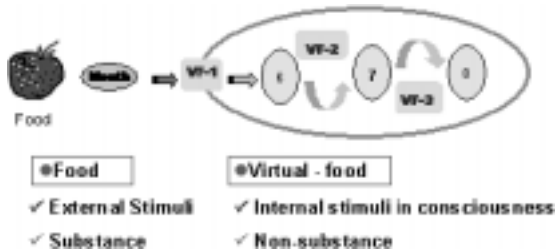


Fig. 6. Perception and cognition process through multi layered consciousness system (VF-1, VF-2, VF-3 are virtual foods).



Fig. 7. Generation of meal-taking decision.

Table 1. Description of virtual food related with cooked rice

Consciousness layer	Virtual foods	Element of virtual foods
6th consciousness	VF-1	Schema, law or regulation, family education, education
7th consciousness	VF-2	first eating age, long term frequency, daily frequency, preference, related rice product ,cooking experience, family history of rice, hobby, past impression, past feeling, faith, ideology, religious teaching
8th consciousness	VF-3	parental preference, eating while pregnant, given digestibility, willingness, awareness of mind

소들이다. 이 가상 영양분과 외부적 자극을 오감에 전달하는 대신 보다 심층에 있는 의식층에 관여한다고 보는 것이다. 따라서 저자는 식감에 관계되는 객관적 주관적 요소들을 열거하여 다층의식구조에 대응시켜 Table 1과 같이 정리하였다.

Fig. 7은 식품을 관능적으로 평가하는 기작을 도식화 한 것이다. 의식 요소(VF-1, VF-2, VF-3)들이 관여 한 가운데 얻어진 결과가 출력되어 맛있으니 음식을 더 먹어야하겠거나 또는 안 먹겠다는 말을 하거나 행동을 보여 주게 된다.

이때 사이버 식품은 의식 속에 형성되어 있는 식품에 관한 정보로 관능 평가과정에서 영향을 미친다고 본다. 따라서 허기(rated hunger)는 단순히 생리학적(물질적)으로만 정의될 수없고 개인의 주관적 식욕의 반영이라고 볼 수 있어 식욕이 어떻게 유발되는가를 이해 할 수 있게 된다.

식감(food emotion)에 대한 연구들에서도 각종 감정들이 식사와 연계되어 있다는 연구 결과들이 발표되고 있다. Mehrabian(1980)은 타 감성과 식사량(meal size)과의 관계를 조사하였는데 권태감, 우울, 피로감을 느낄 때는 식사량이 증가하고 공포, 긴장, 고통을 느낄 때는 식사량이 감소함을 발견했다. 또한 긍정적인 상태에서는 건강식을 즐겨 먹는다는 조사도 있다(Lyman,1982; Petal and Schlundt, 2001). 기분이 좋고 나쁨에 따라 섭취량이 다르다고 했다. Macht(1999)는 인간의 감정상태가 식사량에 영향을 미친다는 것을 입증했다. 이와 같은 결과들은 식품관능 평가에 의식적인 요소가 얼마나 중요한가를 잘 보여주는 예이다.

개인과 집단의 식감과 곡선

개인의 식성이 어떻게 형성되는가 하는 것은 앞에서 언급했는데 만일 개인의 식성을 정확히 형상화할 수 있다면 개인들이 모인 집단의 식성도 형상화할 수 있을 것이다. 저자는 다층 의식구조개념과 3분지 인식 분기법을 도입한 방법으로 개인과 집단의 식감 패턴을 작성하였다. 저자는 이것을 식감과 형곡선이라 명명했다.

이 식감의 패턴 형상화는 현재 연구단계에 있지만 문화배경이 다른 집단의 식문화를 형상화하여 나타낼 수 있다는 면에서 그 활용방법을 찾고 있다. 만일 이들 패턴을 체계적으로 data base화 할 경우 그 활용 범위는 넓을 것으로 생각된다. 이 연구는 정보화기술과 공학적 접근 방식이 요구되는

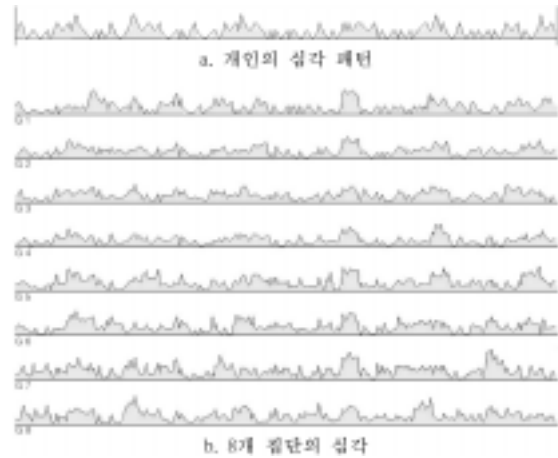


Fig. 8. Individual and group sensory frequency curve

분야로 이 방면의 지식을 갖고 있는 식품공학자들과 마케팅, 소비자 심리학 분야 종사자들과 협력하여 개척할 분야이다.

식품산업에서 해외시장을 개척하는데 가장 큰 문제가 되는 것이 식문화의 차라는 보이지 않는 장벽이다. 간장은 우리나라에서는 필수품이나 미국이나 아랍세계에서는 거들떠도 안 본다. 동남아 지역의 음식은 한국인들에게 거부감을 덜 준다. 그들의 식문화는 간장을 중심으로 발달되었기 때문이다. 식문화는 식품의 기호도를 결정하고 시장을 결정한다. 젊은이는 피자집을 찾고 나이드 사람들은 한식당을 즐겨 찾는다. 각각의 식문화가 다르게 형성되어 그 것이 시장에 곧바로 반영되기 때문이다. 따라서 식문화로 오는 장벽을 알지 못하고는 시장에서 생존할 수 없다. 식문화를 이루는 요소는 많다. 지역의 식량자원, 주거환경, 정치 등 모든 것이 복합적으로 작용하는데 이를 대별하면 객관적 요소와 주관적 요소들로 구성되어있다. 따라서 위에 말한 동일한 객관적 조건 하에서 생활한다고 해도 사고방식, 교육정도, 종교적 신념의 주관적 의식의 차이에 의해서 상이하게 나타날 수 있다. 그러나 이와같은 소비자의 의식을 뚜렷이 형상화하는 기술이 제대로 마련되어있지 못하다.

결 론

새로운 식감을 표현하는 개념과 방법을 다층의식구조 개념을 사용하여 제창한바있고 이 개념을 활용하여 인간의 주관적 의식요소를 반영한 식감의

형상화를 시도 하였다. 그 결과 개인별 식감패턴과 개인들의 집단에 대한 식감패턴을 파형곡선으로 형상화 할 수 있었다. 이는 마치 개인의 유전자 코드와 지문이 각각 다른 것과 같이 개인별로 독특한 식감패턴을 보였고 집단에 대해서도 그 집단을 대변하는 패턴이 존재함을 알게 되었다. 이 기술을 활용하면 지역이나 국가의 식문화를 형상화 할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 개인별 식감 패턴의 data base 화가 진행되고 있으며 이를 활용하면 식품학적으로 설명하기 힘든 많은 문제들이 설명될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 BK21, 2002년도 농림부 농림기술관리 센터(ARPC)에 의해 지원된 연구 과제입니다.

문 헌

- American Obesity Association. 2003. Comments from the American Obesity Association to the National Committee on Quality Assurance [http://www.obesity.org/subs/advocacy/ncqa.shtml]
- Anacker, S. 1984. Seven works of Vasbandhu. Motilal Banarsidass, Deli, India
- Attele, A.S., Z.O. Shi and C.S. Yuan. 2002. Leptin, gut, and food intake. *Biochemical pharmacology* **63**: 1570-1583
- Bellisle, F. and J. Le Magnen. 1980. The analysis of human feeding patterns: the Edogram. *Appetite* **1**: 141-50
- Bellisle, F. and J. Le Magnen. 1981. The structure of meals in humans: eating and drinking patterns in lean and obese subjects. *Physiol Behav* **27**: 649-658
- Bellisle, F., F. Lucas, R. Amrani and J. Le Magnen. 1984. Deprivation, palatability and the micro-structure of meals in human subjects. *Appetite* **5**: 85-94
- Berridge, K.C. 1996. Food reward: brain substrates of wanting and liking. *Neurosci Biobehav Rev* **20**: 1-25
- Blundell, J.E. and P.J. Rogers. 1991. In: Hunger, hedonics, and the control of satiation and satiety Appetite and nutrition. Friedman, M.J. M.G. Tordoff and M.R. Kare(ed.). Dekker, New York. pp. 127-148
- Bobroff, E.M. and H. Kissileff. 1986. Effects of changes in palatability on food intake and the cumulative food intake curve of man. *Appetite* **7**: 85-96
- Booth, D.A. 1987. Cognitive experimental psychology of appetite. In: Eating habits. Boakes R.A., M.J. Burton and D.A. Popplewell(ed.). Wiley, Chichester. pp. 17-209
- Booth, D.A., F.M. Toates and S.V. Platt. 1976. Control system for hunger and its implications in animals and man. In: Hunger: basic mechanisms and clinical implications. D. Novin, W. Wyricka and G. Bray(ed.). Raven Press, New York
- Bray, G.A. and L.A. Tartaglia. 2000. Medicinal strategies in the treatment of obesity. *Nature* **404**: 672
- Caputo, F.A. and R.D. Mattes. 1993. Human dietary
- Castonguay, T.W., E.A. Applegate, D.E. Upton and J.S. Stern. 1983. Hunger and appetite: old concepts/new distinctions. *Nutr Rev* **41**: 4
- Chun, J.K. 2001. New concept of sensory engineering associated with neural network control. Proceedings of the 7th conference of food engineering, AIChE Annual meeting, Nov. 5-9, 2001, Reno, Nevada, USA
- Chun, J.K. 2001. Oriental concept of hidden layers in neural network control and its application in food sensory control. Proceedings of 11th World Congress of Food Sci. and Technol., Apr. 22-27, 2001, Seoul, Korea
- Chun, J.K. 2002. Concept of Food Sensory Engineering based on Multi-layer Consciousness and Its application to Sensory Evaluation of Cooked Rice. *Food Engineering Progress* **6**(3): 288-299
- Chun, J.K. and S.W. Shine. 2002. Development of virtual food concept based on multilayer consciousness and its role in food consumption. Proceedings of the International conference on innovations in food processing technology and engineering, Dec. 11-13, 2002, AIT, Bangkok, Thailand. pp. 798-802
- Collins, J.E. 1978. Effects of restraint, monitoring, and stimulus salience on eating behavior. *Addictive Behaviors* **3**: 197-204
- Cornell, C.E., J. Rodin and H.P. Weingarten. 1989. Stimulus-induced eating when satiated. *Physiology & Behavior* **45**: 695-704
- De Lecea, L., T.S. Kilduff, C. Peyron, X. Gao, P.E. Foye, P.E. Danielson, C. Fukuhara, E.L. Battenberg, V.T. Gautvik, F.S.I. Bartlett, W.N. Frankel, van den A.N. Pol, F.E. Bloom, K.M. Fautvik and J.G. Sutcliffe. 1998. The hypocretins: hypothalamus-specific peptides with neuroexcitatory activity. *Proc. Natl. acad. Sci. U.S.A* **95**: 322-327
- Fedoroff, I. C., J. Polivy and C.P. Herman. 1997. The effect of pre-exposure to food cues on the eating behavior of restrained and unrestrained eaters. *Appetite* **28**: 33-37
- Graham, M., J.R. Shutter, U. Sarmiento, I. Sarosi and K.L. Stark. 1997. Overexpression of Agtr leads to obesity in transgenic mice. *Nature Genet* **17**: 273-274
- Green, S.M., and J.E. Blundell. 1996. Subjective and objective indices of the satiating effect of foods. Can people predict how filling a food will be? *European Journal of Clinical Nutrition* **50**: 798-806
- Gubdlach, A.L. 2002. Galanin/GALP and galanin receptors: role in central control of feeding, body weight/obesity and reproduction ? *European J. of Pharmacology* **440**
- Hagan, M.M., P.A. Rushing, M.W. Schwartz, K.A. Yagaloff, P. Burn, S.C. Woods and R.J. Seeley. 1999. Role of the CNS melanocortin system in the response to overfeeding.

- J. Neurosci* **19**: 2362-2367
- Herman, C. P. and D. Mack. 1975. Restrained and unrestrained eating. *Journal of Personality* **43**: 647-660
- Herman, C. P., J.M. Ostovich and J. Polivy. 1999. Effects of attentional focus on subjective hunger ratings. *Appetite* **33**: 181-193
- Hill, A. J., L.D. Magson and J.E. Blundell. 1984. Hunger and palatability: tracking ratings of subjective experience before, during and after the consumption of preferred and less preferred food. *Appetite* **5**: 361-371
- Hill, S. 1974. Eating responses of humans during dinner meals. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* **86**: 652-657
- Jansen, A. and van den M. Hout. 1991. On being led into temptation: "Counterregulation" of dieters after smelling a "preload". *Addictive Behaviors* **16**: 247-253
- Kevin, S., Darren LaBar, R. Gitelman, Todd B. Parrish, Yun-Hee Kim, C. Anna Nobre and M. Marsel Mesulam. 2001. Hunger Selectively Modulates Corticolimbic Activation to Food Stimuli in Humans. *Behavioral Neuroscience* **115**(2): 493-500
- Le Magnen, J. 1987. Palatability: concept, terminology and mechanisms. R. A. Boakes
- Ludwig, D.S., K.G. Mountjoy, J.B. Tatro, J.A. Gillette, R.C. Frederich, K.J. and Melanson, M.S. 1999. Westerterp-Plantenga, W.H.M. Saris and L.A. Campfield, Blood glucose patterns and appetite in time-blinded humans: carbohydrate versus fat. *Am. J. Physiol.* **277**: 337-345
- Macht, M. 1999. Characteristics of eating in anger, fear, sadness and joy. *Appetite* **33**: 129-139
- Mehrabian, A. 1980. Basic Dimensions for a General Psychological Theory. Oelschlager, Gunn & Hain, Cambridge
- Melanson, K.J., M.S. Westerterp-Plantenga, W.H.M. Saris and L.A. Campfield. 1999. Blood glucose patterns and appetite in time-blinded humans: carbohydrate versus fat. *Am. J. Physiol.* **277**: 337-345
- Rogers, P.J. and A.J. Hill. 1989. Breakdown of dietary restraint following mere exposure to food stimuli: Interrelationships between restraint, hunger, salivation, and food intake. *Addictive Behaviors* **14**: 387-397.
- Rogers, P.J. and W. Leach. 1983. Thoughts of food: Eating behavior and food preferences of restrained and unrestrained eaters. Unpublished manuscript, University of Leeds, cited in Rogers & Hill
- Sawchenko, P. 1998. Toward a new neurobiology of energy balance, appetite, and obesity: the anatomists weigh in. *J. Comp. Neurol.* 402
- Schwartz, M.W., S.C. Woods, D. Porte Jr., R.J. Seeley and D.G. Baskin. 2000. Central nervous system control of food intake. *Nature* **404**: 661-671
- Shimada, M., N.A. Tritos, B.B. Lowell, J.S. Flier and E. Maratos-Flier. 1998. Mice lacking melanin-concentrating hormone are hypophagic and lean. *Nature* **396**: 670-674
- Spiegelman, B.M. and J.S. Flier. 2001. Obesity and the regulation of energy balance. *Cell* **104**: 531-543
- Tritos, N.A. and E. Maratos-Flier. 1999. Two important systems in energy using a modified paradigm. Neuroscience and Bio-vitro and *in vivo* by agouti-related protein. *Science* **278**: 135-138
- 全在根. 2003. ハートと波形曲線を用いた新しい食感平価法, *Food Machinery* **19**(4): 24-27