

## 食品感性工学の提唱

東京大学大学院 農学生命科学研究科  
相良 泰行

### 1. 新領域提唱の背景

#### 1.1 感性研究のニーズと官能評価の現状

近年、楽器・自動車などの設計・生産に人の感性を考慮する試みが始められ、いろいろな分野の学会で「感性」や「アメニティ(amenity)」をキーワードとする研究が発表されるようになってきた。従来、「アメニティ」は主に生活環境の快適さを表す言葉として用いられてきたが、現在では我々に「快適さ」をもたらす多様な事象を表現する言葉として広く使われるようになってきた。我々の「感性」は生活のアメニティと密接不可分の関係にあるため、感性の研究に基づくアメニティ製品の設計・開発やマーケティングなどに関する分野は、近い将来に学問的にも産業的にも急速な発展が予測されている。

食生活のアメニティを表す一つの尺度は食物に対する人の「嗜好」の程度であり、これと逆方向の尺度は「嫌悪」で表現されよう。食品に対する人の味覚や嗜好を何らかの理工学的手法で計測し、再現性や客観性の高い情報を得るシステムが確立されることになれば、食品産業分野での新食品の開発やプロダクトマネージメント、さらにはマーケティングの戦略に革新的な改善がもたらされるものと期待される。このようなシステムを構築するためには、食品が保有している物質的属性と食に関する人の心理的要因を抽出して、これら相互の関連性を明らかにし、最終的には「人の食に対する感性」を定量化しなければならないと考えられる。従来、このための技術を開発することは極めて困難とみなされ、一般的には食品に対する人の反応を各種の「官能評価」手法を適用して把握する努力がなされてきた。しかし、官能評価にも

再現性や信頼性に疑問が残る場合があり、結果の利用に当たっては、再度人の主観的判断を要するなど、この方法にもさらなる研究が必要とされている現状にある。

#### 1.2 関連科学技術の進展

一方、近年に至り生体や食品を対象とした電磁波による非破壊成分分析や品質の定量的評価技術が実用化されてきた。「人の食嗜好」の計測・評価に特に要望される理想的条件は、「非破壊・遠隔・高速度の3条件」である。今のところ、このような条件を満足する情報伝達媒体としては電磁波が最も適しており、いわゆる光センシング技術として多方面でその研究・開発が進められている。例えば、食品や農産物を対象とした光センシングの分野では、近赤外分光法を測定原理とする「米の食味計」や糖酸度センサと画像処理技術を組み合わせさせた「青果物の選別システム」等が実用化され、世界的な工業技術レベルからみても、農業分野で開発された画期的な技術として高く評価されている(相良, 1996)。

生理学の分野では、食品栄養学・衛生学の立場から、生命を安全に維持し、健康を保つための人体の機能、さらに、食嗜好の発現に寄与する生理現象と心理的動態との関連性を解明する研究が進められている(A.W. Logue, 1994; ダイアン・アッカーマン, 1996)。バイオエレクトロニクス分野においては、生物が保有している「スーパーセンサ」などのセンシング・通信・判断システムなどのメカニズムの解明が精力的に進められている(徳永他, 1997)。食嗜好に関しては、視覚・味覚・嗅覚に関する情報のセンシングと判断のメカニズムを分子レベルで物理化学的に解き明かす

研究が進み、また、脳波と脳磁場の多点計測により味覚・嗅覚のメカニズムを解明するための研究が注目され、これらの研究により脳内食情報処理プロセスの機序が次第に解明されつつある（例えば山本，1999）。

ここに述べたような研究や開発が進展するにつれ、工学分野でもこれらのメカニズムを模倣する形で、バイオセンサ、特に各種の人工脂質膜や高分子膜を利用した味覚や匂いのセンサが実用化されつつある（都甲，1998,1999；外池，1992；松野，1995）。さらに知識工学の分野では人の情報処理法を模したファジイ理論や学習機能を持つニューラルネットワーク、さらには遺伝子アルゴリズムなどが考案され、その利用は生活のアメニティ化をもたらす電化製品にまで浸透している。

このような現状を踏まえると、個々の工学的な計測技術と官能評価やマーケティング分野で発達してきた多様な手法を統合してシステム化することにより、従来不可能と考えられてきた食品に対する消費者の味覚や嗜好を定量的に評価し、この結果に基づく商品開発や販売戦略の検討にも役立つ技術的・学問的領域の構築が可能と考えられる。筆者はこの領域をカバーする新しい学術研究の分野を「食品感性工学」として提唱してきた（例えば相良，1994）。

## 2. 感性の定義

### 2.1 定義の意義とあいまいさ

「食品感性工学」なる新しい研究領域を提唱するにあたり、筆者が苦悩した問題点の一つは「感性」をいかに定義するかという課題である。結論的には現時点でこれを正確に定義する事は困難であり、「感性」に関する研究の成果を取り入れながら曖昧さの部分解消してゆく方法を採らざるを得ないと考えられる。このことは「感性」の研究が現時点では未熟の状態にあり、新しい研究分野として自由度の高い多様で広大な領域が残されていることを意味している。今後は「脳」研究の隆盛に観られるように、いわゆる「知性」をベースにして培われた研究分野の境界領域から感性研

究への萌芽が発生・伸長し、これらの萌芽が新領域を創造しながらお互いに刺激し、場合によっては結合しあいながら網状に感性研究の領域を拡大してゆくものと予測される。しかし、「感性」の定義に対する共通認識を深めることは、萌芽的研究の創造と異分野に所属する感性研究者相互の意志疎通を図るのに重要である。したがって、曖昧さを残しながら現時点で想定される「感性」を仮に定義しておくことは有意義であると考えられる。

### 2.2 感性の辞書的定義

「感覚」は「ヒトが外界との関わりの中で五感により日常的に行っている最初の情報処理プロセス」と定義されよう。他方、「感性」の定義は感覚ほど単純では無く、その辞書的定義は『広辞苑』によると①外界の刺激に応じて感覚・知覚を生ずる感覚器官の感受性、②感覚によってよび起こされ、それに支配される体験内容。したがって、感覚に伴う感情や衝動・欲望をも含む、③理性・意志によって制御さるべき感覚的欲望、④思惟の素材となる感覚的認識などであり、また、対応する英語は[sensibility]となっている。ちなみに他の国語辞書類でもほぼ同様の定義となっている。そこで、逆に[seisibility]を『研究社新英和大辞典』で引くと①感覚能力、感性、感覚(capability of sensation, sensitiveness)、②(測量器・植物などの)感度、③(繊細な)感受性、敏感さ(susceptibility, delicacy)、④感情、神経質、神経過敏(sensitive feelings)、⑤物の衰れを知る能力、たしなみ(delicate sensitiveness or taste)となっており、概して事象に対する感覚的・感情的能力を表す語彙となっており、日本的な定義とはニュアンスが異なることが分かる。特に、sensibilityは感性の概念に含まれる感覚や感受性の能力を表す語彙として用いられることが分かる。

近年、D. ゴールドマンの著書「EQ-心の知能指数」がベストセラーとなったが、この本の原著名は「Emotional Interigence」であり、翻訳書の「EQ(Emotional Quotient)」とは異なっている。この「EQ」は知性評価の尺度である知能指数「IQ(Intelligent Quotient)」に相当する感性の

指標として提案された造語である。いずれにせよ emotion が感性に関わる言葉であることに間違いはないが、これに相当する日本語の「エモーション」は単に「情緒・感動」(広辞苑)を意味しており、能力を評価する概念は含まれていない。他方、日本で最近出版された「感性マーケティングの技法」(佐藤・平沢, 1996)の英訳タイトルは「Taste Marketing Method」となっている。一般に、「taste」の意味には「味わうこと」「味覚」「味感」「味」「風味」など、味覚を表す概念の他にも「気味(touch, tinge, trace, smack)」「好き嫌い」「鑑賞力」「審美眼」などが含まれる。この本の内容から判断すると、英訳タイトルに含まれる「Taste」は主に「嗜好と嫌悪」を表現する言葉として選択されたものと考えられる。このように、「感性」という概念に一对一に対応する英語は存在せず、感性は sensibility, emotion, feeling, taste および preference など で表現される人の心の動きを包括的に表現する言葉として、すなわち、「知性」と区別される心の動きを表現する言葉として使用されている。

### 2.3 邪生の位置づけ

最近話題となった M. スコット・ベック著「平気度うそをつく人たち」(草思社)に代表されるように、「邪悪性を内に秘めている人間」の存在を指摘し、人が生来保持している第3のオリジナルな心の形質として「邪生」を知性や感性に加え、その評価尺度として「WQ(Wicked Qquotient)」を提唱する動きがある。この説によると心の動きが「知性-IQ, 感性-EQ, 邪生-WQ」という並列的な3つの心理的形質により構成される3局構造の相互関連性から解釈されることになり、心の動態の解釈と数量化が単純化されるように思える。しかし、これらの概念の相互関係を脳各部の役割から考察すると「知性と感性の関係」と「感性と邪生の関係」は根本的に異なるものと考えられる。すなわち、心の動きに関して知性と感性はそれらの発達過程ならびに情報処理の場から判断して異質な心理的形質であるのに対し、邪生はむしろ感性の概念の中に含まれるネガティブ方向の

情動を表す形質として捉えられる。すなわち、心の動きを司る様式において、前者は「異質なものの相互補完関係」にあるのに対し、後者は「同質な場における対極関係」にあるものと考えられる。このように「邪性」を心の動態解釈のための3局構造の1つの柱として位置づけることには無理があると思われるが、研究の歴史が浅いこともあって、その位置づけを明確にすることは困難である。したがって、現時点では「邪生」が犯罪捜査やサラリーマンの心理動態を把握する研究の中心的分野として、また、感性科学の主要な領域として認知され、脳および神経科学の分野でもその位置づけも含めてさらなる研究の進展が期待される。

### 2.4 食品感性工学の領域

これまでに述べた事由により、筆者は感性の概念を「①外界の刺激に応じて感覚・知覚を生ずる感覚器官の感受能力、②感覚によってよび起こされる感情の動態、③理性・意志によって制御されるべき感覚的欲望」と大まかに定義し、また、「感性」に対応する英語として日本語の「kansei」を採用することを提案する。欧米で定義された4つの基本味に日本が世界に向けて発信した「うまみ(umami)」が5番目の基本味として認知されたように、「kansei」も世界的に認知されることを願っている。

筆者が提唱している食品感性工学のイメージは「食情報に関わる感性のモデリングとこれを利用したプロダクトマネージメント」であり、研究領域には食情報のセンシング、生体生理反応機序の解明、センシング情報の感性情報への変換、食にまつわる評価・判断および嗜好形成のモデリング、さらに、これらに基づく新製品の開発・設計および販売戦略などが含まれる。

## 3. 食嗜好計測・評価技術の役割

### 3.1 食嗜好形成ループ

図1に人の食嗜好に影響を及ぼすと考えられる諸要因の多層構造と食行動との関連性を示す。食品はその属性により人に認知され、また人の感性を刺激すると共に育成する。人が感知する食品の

属性には「外観」「味」「風味」「テクスチャ」「温度」「音」等が挙げられ、これらの属性が異なることにより食品は人により分類され、特徴づけられている。特定の食品に対する人の嗜好形成は、先ず食品が保有している物理化学的属性を「視覚」「味覚」「嗅覚」「触覚」「聴覚」を司る感覚器官、すなわち、「五感」により感知する事に始まる。次に個人が遺伝的に持っている官能的気質や生まれ育ってきた文化・習慣により学習され、記憶されてきた判断基準、すなわち「第六感」にそのときの心身の状態・食事環境条件等を加味して、「美味しそう」などと予断して食行動を起こす。また、そしゃくの過程では嗜好に関係する属性の多様な変化をセンシングすると共に、好き嫌いの程度を判断しながらこれらの情報を脳に入力する。最終的にはこれら入力された情報が総合的に

評価され、さらに記憶として蓄積され、場合によっては「第六感」に革新的修正がもたらされる。各種の食品に対してこの様なパターンが繰り返えされ、その学習効果によって嗜好が形成されるものと考えられる。筆者はこのパターンを「嗜好形成ループ」と名付けている。

### 3.2 定量化システム

人の食嗜好と食行動はその個人が生まれ育った自然・経済・文化・民族・教育程度などの条件により影響を受けることが知られているが、ある地域や民族または嗜好強度のレベル等を特定する条件を設定すれば、マーケティング分野で用いられている様々な統計的数量化手法を適用することにより、設定した条件を満足する大多数の人々に共通する嗜好基盤の抽出が可能である。この基盤の上に乗って先端技術を駆使した嗜好の計測・評価

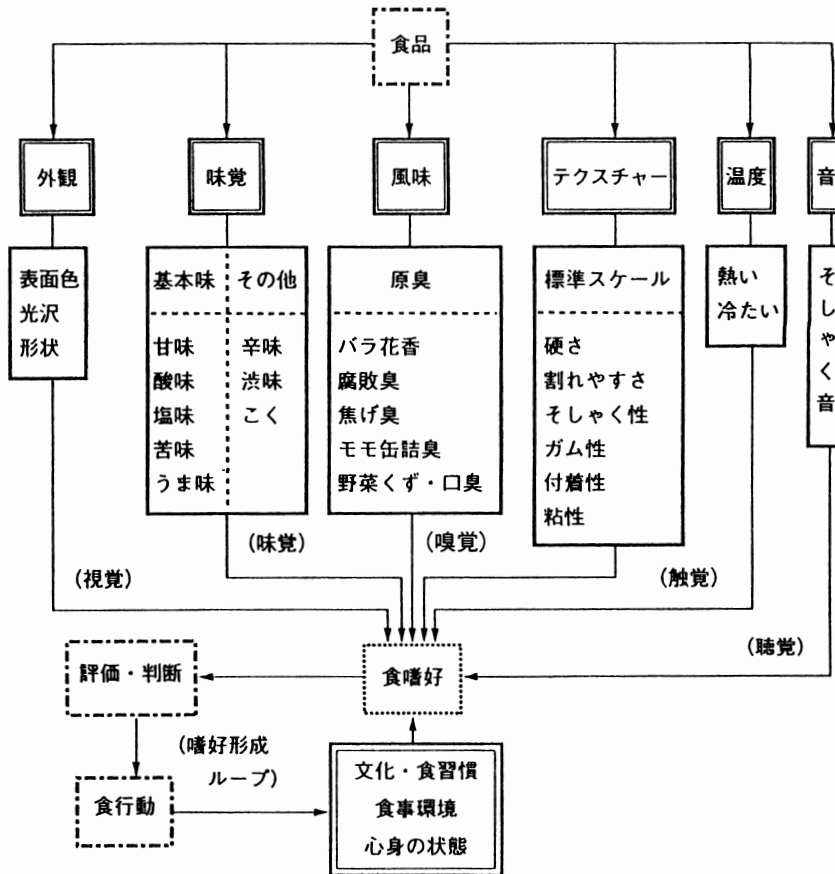


図1 食嗜好の多層構造と食行動

システムを駆使することにより、個人の嗜好にも一定の物理的スケールを与えることが可能と考えられる。

人の味覚や嗜好は一見極めて主観的であるが、計測・評価技術の役割はこれらに客観的で、可能な限り物理的なスケールを与えることである。主観的な人の嗜好に客観的で物理的なスケールを与えるためのデバイスとこれによって得られる信号の伝達・処理・評価・記憶装置とこれら进行操作するための数理モデル等を開発し、これらの情報を我々の食生活や食品産業の多方面に渡る目的に効果的に利用できるシステムの構築こそが、ここに提唱する「食品感性工学」の技術的目的である。

### 3.3 感性計測技術の役割

ヒトの行動様式はその大部分が視覚から得られた情報により決定されている。これが「人間は視覚動物である」と言われる由縁である。視覚以外の感覚器官の中で、味覚は食物の安全性を判断しながら栄養物を摂取し、生命を維持するとともに、人体の発育を司る重要な役割を担っている。また、食物の「おいしさ」を楽しみ、学習するための器官、すなわち嗜好形成の感覚器官として特徴づけられる。しかし、食物の「おいしさ」は五感を総動員して検知されており、技術的にはマルチセンシングの典型例である。食品の属性の中で形や色の識別はCCDカメラの出現によりかなりの高精度でセンシング可能となっている。この他の属性であるテクスチャ・音・温度などは物理的にセンシング可能であるが、味や香りの測定には複数の化学物質を総合的に検知・評価する、いわゆる化学的センシングが必要とされる。

単一の物理量を計測する物理センサは、圧力計・マイクロホン・温度計などに代表されるように、比較的容易に実用化されてきた。他方、バイオセンサの研究が進むにつれ、微生物センサ、免疫センサ、酵素サミスタなど、多種多様な生物化学センサが開発されてきた。従来、これらのセンサの重要な開発目標は単一の特定物質に対する選択性、すなわち高い識別能力を持たせることにあった。しかし、味覚を代行する化学センサには他種類の

化学物質を選択的に、また、同時に検知し、それらの化学量をも受容する機能を持たせる必要があるため、その実現が困難視されてきた。特に、味の強度はその呈味成分間の相互作用により変化することが知られており、例えばスイカに食塩を少量加えると甘みが強く感じられ、また、調理における「隠し味」はこの効果を経験的に利用したものである。このように味覚センサには「個々の呈味物質でなく総合的な味そのものに応答する」機能が要求される。近年、ここに述べた要求を満たす味覚センサや匂いセンサが開発され、食味評価の分野では官能検査に物理量を導入するための機器として有用視されるようになってきた。そこで、次節では、将来にわたって感性工学に必要とされるセンシング方式の特徴を明らかにするために、生物スーパーセンサの機能と近年話題となっているバイオフィオンの研究動向について紹介する。

## 4. 先端センシング技術の話題

### 4.1 生物のスーパーセンサ

生物は環境情報を検出し、また、仲間とコミュニケーションするためのセンサを保有している。そのセンサの特色は①高感度特性、②高集積化、③知能化、④生体に適した構成にある。例えば、コウモリは暗闇の中で餌となる小動物を追いかけ、障害物を避けながら自由に飛び回り、また、子供と通信するための超音波センサを持っている。また、空港の税関検査やレスキュー隊で活躍する犬はヒトより優れた嗅覚を持ち、長い耳を持つウサギやシマウマは優れた聴覚で猛獣のわずかな動きを察している。これらの事実は、生物が高感度のセンサを保有し、ある種の動物はヒトよりも優れたセンサを備えていることを示している。また、蛾は一对の触角上に数千本分布する長さ数十ないし数百ミクロンの感覚毛からなる、高度に集積化された嗅覚センサを備えている。雄の蛾はこのセンサにより、数キロメートル離れたところにいる雌の性ホルモンを検知して興奮するが、仲間の種以外の性ホルモンに対しては興奮しないことが知られている。このことは風に流されて浮遊してく

る数分子の性ホルモンを高感度で感知し、同種の性ホルモンのみを識別する能力も兼ね備えていることを意味している。このようなセンサは他種の生物との交雑を防ぎ、種の保存のために配偶行動を規定するために発達してきたものと考えられる。

一般に多くの生物は群をなして生活している。これは種の保存を効率的に行うためであり、ここでは群の秩序を保つために雌雄間、親子間および構成員間でのコミュニケーションが行われている。また、生物センサはそれぞれの生物の生存を確実にするために、環境条件と生活様式に順応して発達してきたものと考えられる。単細胞生物では情報の受容から行動の発現に至るまでの一連の情報処理プロセスが、細胞内に存在するいくつかのタンパク質の構造と物理化学的変化として行われる。一方、多細胞生物では、細胞の分化と発達により特殊な機能を持った細胞と組織により行われる。例えば、脊椎動物の摂食行動はレセプタと称される受容器、感覚神経・中枢神経・運動神経などの細胞および効果器からなる情報処理と制御システムにより行われる。このシステムへの情報入力を担う受容器が「センサ」であるが、その働きは受容器に絡み合って接続している感覚神経系、中枢神経系および脳の情報処理によりインテリジェント化されている。このように情報の検出から処理までを含む機能を持ったセンサを「インテリジェントセンサ」または「スーパーセンサ」と称している。

#### 4.2 バイオフィトン

人の感情変化を非接触で計測する可能性を秘めている方法に、バイオフィトン(Biophoton)の計測法(稲葉, 1993)が挙げられる。バイオフィトンの発光は生体を構成するミクロな物質系から生体全体のマクロな系に至るあらゆるレベルで観測されており、生命を維持している生体からの光のメッセージと考えられている。発光の特性は生命活動や生理機能の発現・変化に応じて変化することが次第に明らかにされてきた。この計測技術は光センシングにおける未踏極限技術として紹介されており、現時点では強度測定について人の皮膚

表面から放射されるバイオフィトンの画像計測が試みられている段階にあるが、この計測法が確立されれば次のステップは人の感情変化を画像パターンから推測する可能性を探ることになろう。また、動植物やヒトの組織から発光するバイオフィトンの分光分析も可能であり、特に、医療分野への応用が進展している。

### 5. 食品感性工学の構築

#### 5.1 構築の前提条件

現在考えられる食嗜好の計測・評価システムとこれを含む食品感性工学の全体像を構築して図2に提唱した。この図に示した領域は基本的に図1に示した人の食嗜好と摂食行動に関係する諸要因を計測・評価技術と各種の数値モデルで置換したものである。したがって、嗜好の物理化学的計測に必要な人を対象とした生体情報計測の領域は含まれていないことを認識しておく必要がある。この領域には「バイオエレクトロニクス」と称される広大な研究領域で開発される先端技術、特に電子応用技術の成果を導入する事を念頭に置くにとどめ、簡略化のためにこの図には特に示していない。しかし、その中で将来食品感性工学の領域でも重要と考えられる技術については選択した上で、個々に示してある。たとえば、図中の「マルチセンサ」や「ニューロおよびバイオコンピュータ」等がこれに相当する。

#### 5.2 センシングデバイス

図2に示した測定因子とデバイスのセクションは食品の属性をセンシングする部分である。解析システムのなかで画像処理からニューラルネットワークに至る個々の解析手法は計測によって得られた信号に基づき「おいしさ」を評価する部分であり、現在でも食品の外観・成分・味覚等の評価に用いられている手法である。食嗜好の観点に立てば、センサからこれらの解析手法に至る領域は、ある食品を人が摂取する場合に、食品の属性が人の生理的变化に及ぼす影響を物理化学的な「強度」として客観的に把握する領域に相当する。現在の処、食品の属性は各種のセンサとこれに直結した

解析手法を用いて個々に測定・評価されている。例えば、米の食味は近赤外スペクトルアナライザと多変量解析もしくはニューラルネットワークを組み合わせて評価され、「食味計」単体として市販されている。しかし、将来は個々のセンサの機能を高度に集積し、ハード的に一体化した「マルチセンサ」が開発され、非破壊的な遠隔測定が可能となるものと期待されている。

### 5.3 情報処理システム

ニューロおよびバイオコンピュータは食品と人の計測から得られる物理化学的な「おいしさの強度」と人の嗜好と食行動、さらにマーケティングリサーチ等の応用分野を結合し、これらの情報を効率的・総合的に処理する、いわゆる情報処理を担当するセクションである。このセクションの情報処理機器としては現存する超大型コンピュータ

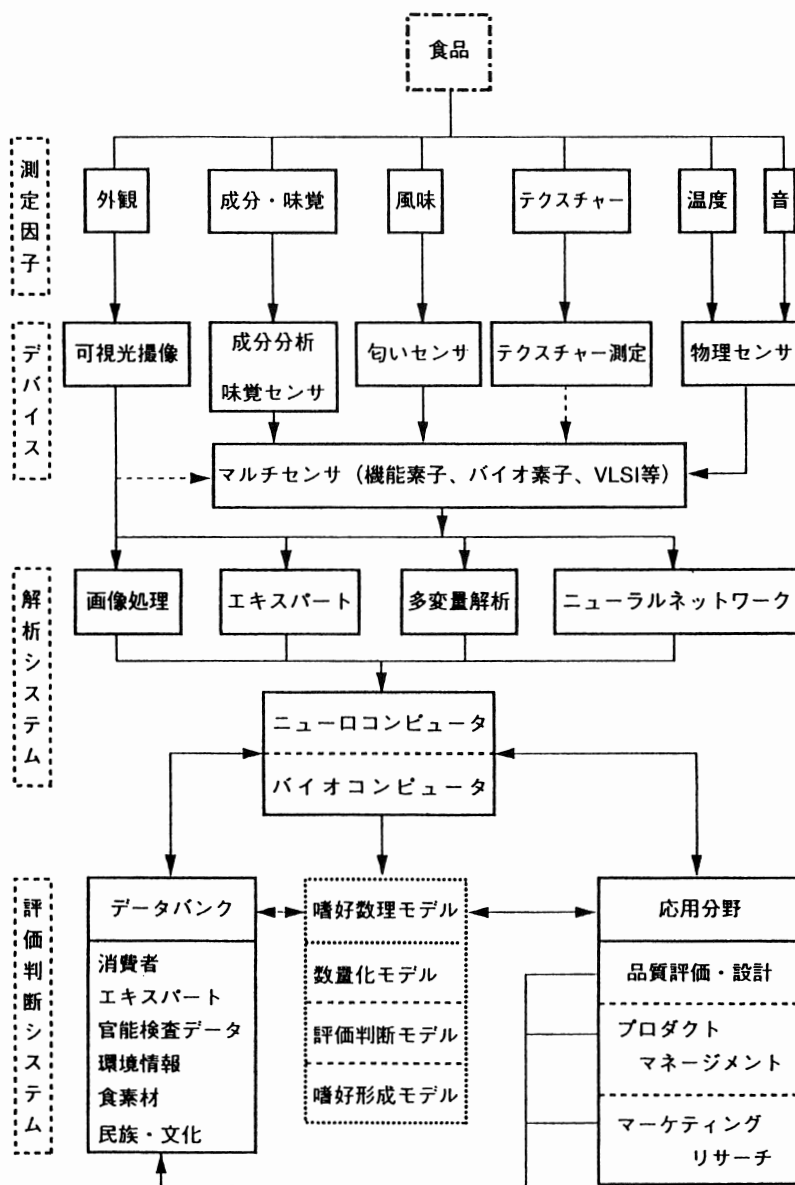


図2 食嗜好の計測・評価システムと食品感性工学の領域

を当面利用できるが、嗜好は元來人の脳が関与する情報処理の典型的な例であり、これには生物が行っている情報処理を模倣した新しいコンピュータの導入が望ましく、現在、電子および情報工学の分野での開発競争が熾烈となっているこれら2つのコンピュータの実現が待たれる。

#### 5.4 評価判断システム

最後に残された「評価判断システム」は感情を数量化して目的に応じた数理モデルを構築する、主にソフトウェアを担当する部分である。嗜好の数理モデルをグループ分けすると、

- 1) 食品と人の嗜好に関連する計測データを数量化するためのモデル、
  - 2) 数量化されたデータに基づき食品の品質とこれに対する人の嗜好のマッチング度合いを評価し、さらに食行動や新製品に対する消費傾向等を予測・判断するためのモデル、
  - 3) 個人またはある特定の地域に居住する消費者の大多数に共通する嗜好の特性を抽出し、その特性がいかにして形成されてきたかを探り、さらに将来どのように変化してゆくかを予測するための嗜好形成モデル、
- 等になるものと考えられる。

これらのモデル群の構築には前に述べたようにバイオコンピュータ等によるダイナミックな情報処理手法と嗜好に関する信頼性の高い膨大なデータバンクが必要となろう。データバンクの中には、消費者の嗜好動向、食品企業でテイスタと呼ばれているエキスパートの官能検査手法に関する情報、特定の食品に関する成分・栄養・官能検査蓄積情報、地域の自然環境情報、食素材・食習慣に関する情報、民族・文化に関する情報等が含まれ、これらの情報はコンピュータによる嗜好数理モデルの構築に利用される。例えば、テイスターの官能検査手法は各種センサまたはマルチセンサで計測された食品の嗜好特性に関する情報と共に、解析システムの中のエキスパートシステムやニューラルネットワーク、さらに嗜好数理モデルの構築に利用される。すなわち、食品製造プラントの操作や品質検査で神様と称されているエキスパートの

主観的検査・評価手法が、誰でも操作・利用できる客観的なシステムに置き換えられ、さらにその評価結果はファジィ理論等を導入する事によりプラントの制御等に利用されることになろう。

嗜好数理モデルの応用分野には、

- 1) 人の嗜好を加味した食品の品質評価とこれに基づく品質設計、
- 2) 品質設計に基づく商品プロダクトマネジメント、
- 3) 嗜好の評価と予測に基づくマーケティングリサーチ

などが挙げられる。これらのモデルは食品企業の製造・販売戦略に定量的情報を提供する事になる。

#### 6. 食品感性工学の展望

これまでに述べた「食品感性工学」は学術的に全く新しい分野であり、その領域も広く認知されているわけではない。また、技術的にも完成されていない未知の分野を多く含んでいる。食嗜好は人の感情に由来する度合いが大きく、このために単に食品の嗜好関連要因を計測して、その特徴を抽出し、おいしさに客観的なスケールを与えるだけでは、嗜好の計測が完成したことにならない。また、技術面では、人の感情の変化を遠隔かつ高速で計測・評価する方法の開発が究極の課題となることも明らかなである。さらに、現存する技術レベルではとうてい到達不可能な課題であることも明白な事実として認識される。そこで、本稿では嗜好関連技術の現状を概観することよりも、この分野の将来を見越した学問・技術のあるべき姿を大胆に描いてみることに重点を置いた。その結果がここに提唱した「食品感性工学」の領域であり、その特色はセンサ等の計測技術からマーケティング手法の開発に至る流れをシステム化して取り扱うための基礎科学としての側面を有し、また、消費者の感情・購買意欲を対象とする応用科学の新分野も包含している点にあると言える。

ここでは先端計測技術と嗜好数理モデルを利用し、また、逆に従来官能評価手法を数理モデル



構築のアイデアとして還元しながら消費者の嗜好を高度に定量化してゆくプロセスが進展するものと予測される。これに伴って、より物理的で客観性の高さに裏付けされたマーケティング手法の開発も多方面で進展するものと考えられる。その結果、例えば従来社長の「鶴の一声」で決まったと言われる新製品の開発戦略等に客観的な判断材料を提供する「食品消費予測・判断システム」が選挙開票結果の予測システムと同程度の信頼性を持って実用化されることが期待される。

米国の大学院ではビジネススクールのなかに新製品開発のための戦略的マーケティング手法を組織的に学べる、いわゆる「プロダクト・マネジメント」のコースを設けているところが多いが、日本ではこのような講座を設けている大学は数少ない現状にある。食品感性工学はこのような研究領域を先取りし、さらに強化・発展する位置づけにある。このように、食品感性工学は学際的研究分野として特徴づけられ、その発展は官能評価技術をはじめとし、食品科学、情報科学、システム工学、機械・電子工学、心理学、生理学などの分野の研究者の相互啓発と共同研究により促進されるものと期待されている。

#### 引用文献

- ダイアン・アッカーマン(1996),『感覚の博物誌』, 岩崎徹・原田大介訳, 河出書房新社, 東京
- ニコラス・ウェイド(1999),『心や意識は脳のどこにあるのか』, 養老猛司解説, 木挽裕 美訳, 翔泳社, 東京
- ジャン・ディディエ・ヴァンサン(1993),『感情の生物学』, 安田一郎訳, 青土社, 東京
- T. エンゲン著(1990),『匂いの心理学』, 吉田正昭訳, 西村書店, 東京
- ロバート・オーンスタイン他(1996),『脳ってすごい』, 水谷 弘訳, 草思社, 東京
- 佐藤邦夫・平沢徹也(1996),『感性マーケティング』, プレジデント社, 東京
- 立花 隆(1997),『脳を極める』, 朝日新聞社, 東京 pp.101-124,
- 柴崎浩他(1994),『脳のイメージング』, 共立出版, 東京 p.10
- 徳永史生他(1997),『生物のスーパーセンサー』, 津田基之編, 共立出版, 東京p.17
- 臼井支郎他(1997),『脳・神経システムの数理モデル』, 臼井支郎編, 共立出版, 東京
- A.W. Logue (1994),『食の心理学』, 木村定訳, 青土社, 東京
- 山本 隆(1999),おいしさの評価にかかわる脳機能, 日本官能評価学会誌, 3 (1) pp.5-9
- 都甲 潔(1998), 味覚計測へのセンサ利用の現況, ジャパンフードサイエンス, 37 (3) pp.31-37
- 都甲 潔(1999),『食と感性』, 光琳, 東京
- 外池光雄(1992), 匂いセンサ, テクノインテグレーション, 8 (7) pp.56-60
- 松野 玄(1995), 水晶振動子式脂質膜においセンサの開発動向, 平成7年度農業施設 学会秋期シンポジウム講演要旨集 pp.26-31
- 相良泰行(1994), 食嗜好の計測・評価と先端技術, 日本食品工業学会誌, 41 (6) pp.456-466
- 相良泰行(1996), 光センシングによる青果物選別システムの開発動向, 日本食品工業学会誌, 43 (3), 215-224
- 相良泰行(1997), 食嗜好のセンシングから食品感性工学の展開にむけて, 食品工業 6 (30) pp.16-32
- 相良泰行(1998), 最新の食嗜好技術の動向, ジャパンフードサイエンス, 37 (3) pp.23-30
- 稲葉文夫(1993), 光センシングにおける未踏極限技術の探求と期待, 計測と制御, 32 (11) pp.915-920