



第1章

調理の概念

達成目標

管理栄養士・栄養士として調理の大切さを理解する。食品の機能には3種あり、栄養的機能、嗜好的功能、生理的機能である。調理学では食品の嗜好性（第二次機能）について、おいしさとは何かを習得し、食品を調理することにより生じる嗜好性の変化、化学的变化、物理的变化の理論を理解する。また食品を調理した際の、第一次機能である栄養性、第三次機能である機能性の変化も理解し、その面からも調理することの大切さを考える。

1 食事の意義

私たちは、日々食事をとって生きている。食事の第1の機能は、生命や健康を維持する「**生理的機能**」であることはいうまでもない。食事の機能には、そればかりではなく、おいしい食事をとることで、生活の楽しみ・喜びなど、精神的にも満足感を得ることができる「**精神的機能**」がある。さらに、私たちは誰かと一緒に食事をすることが多い。そこでは、家族や仲間などの集団への帰属が確かめられ、会食しながらの会話は人間関係の媒体となる「**社会的機能**」がある。また、子どもにとっては、家族の団らんの食卓で、食べ方のルールや、感謝の気持ちを学ぶ「**教育的機能**」も重要である（表 1.1）。

表 1.1 食事の機能

生理的機能	生命維持、健康の維持・増進	栄養素、摂取量、機能成分
精神的機能	楽しみ、満足感	嗜好性
社会的機能	集団への帰属、連帯感、人間関係の媒体	社会学、心理学
教育的機能	家庭教育、思いやり、コミュニケーション	教育、発達

2 調理の意義と目的

人間は、生産・保存・流通の過程を経て入手した食品を、最終的に調理しておいしい食べ物にして摂取している。調理は口に入る前の最終段階であり、火を使って調理することは、他の動物とは異なる人間独自の知恵であり技術である。加熱することによって、食物の安全性や保存性を高めるとともに、でんぷんは糊化し、野菜は軟化して、おいしく食べやすく、消化しやすくなる。このように、他の動物が食料として利用できないものも利用することにより、人類は繁栄を導いた。

調理の工程は、食事計画から、食品材料の選択・購入、調理操作、供食・食卓構成に至る一連の流れである（図 1.1）。**狭義の調理**とは、「調理操作」つまり、「食べられないもの・食べにくいもの」を、「食べられるもの・食べやすくおいしいものにする」ことをいう。**広義の調理**では、調理操作を含む食事計画から供食に至る一連の工程をいう。

以下に目的を項目別にあげる。

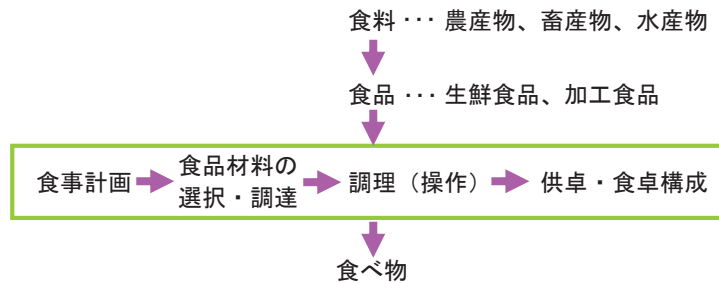


図 1.1 調理の工程

2.1 衛生的に安全なものにする

青梅、ふぐ、じゃがいもなどに含まれる毒物を無毒な状態に変えたり、毒物を除去したりする。また食中毒の原因となる細菌などの微生物を加熱により殺し、食品を安全に食べられるものにするものである。これは、人類の生存に必要な調理操作で調理の大きな目的であり意義である。

2.2 栄養効率を高める

調理は消化吸収機能の補助ともいえる。例えば、切る・きざむことは、咀嚼の代替操作であり、加熱により、でんぷんの糊化、たんぱく質の熱変性、組織の軟化などの変化を生じさせ、消化吸収性をよくする。しかし、その一方で、水溶性ビタミンや無機塩類は、切断、浸漬、加熱などの調理操作中に流出あるいは破壊され、栄養価を低下させることもある。調理では、これらの損失は前もってカウントして全体として栄養が充足された状態にする。また、機能性も調理により増加することが認められている。

2.3 おいしさの創出

調理の究極の目的はおいしくすることにある。食物の嗜好性は文化的色彩が強く、国・地域・民族により異なる。例えば、日本では白飯はやわらかく粘りがある状態が好まれるが、インディカ米を主食とする地域では、多量の水で米をゆでる湯炊き法で調理したパラパラの状態の飯が好まれる。文化により好ましいできあがりの状態は異なり、調理方法も異なるが、いずれの場合も調理によっておいしい料理を作るという目的は共通である。

2.4 外観的価値を高める

食物のおいしさを最初に感知するのは視覚である。料理の彩り、形、器との調和、

盛り付けなど外観を美しく整えることにより、おいしさを演出することができる。

2.5 食の文化を継承する

食は文化遺産のひとつであり、国により、民族によりそれぞれ異なる特性をもち、変容しつつ現在まで伝承されてきた。調理法、食材、盛り付け、行事食などの食文化を継承していくことも重要である。「和食」は2013年に「日本人の伝統的食文化」として、ユネスコ無形文化遺産に登録された。先人の知恵を理解し、新しい知識との融合こそが管理栄養士に求められることである。

現在は食品中の機能性の研究が進み、機能性に富んだ食品が開発されてきている。これらは調理をしなくても第一次機能と第三次機能に富む食品である。しかし、食事はそれだけでよいのであろうか？世界の人々は、そこで生産される食材を使用して、環境、風土に適した食事を作ってきた。それらを食べることにより、その国の人間の個性も形成されてきた。人間は生きるためだけに食べるのではなく、食べることはその人間の生き方そのものであるといえる。

3 調理学（調理の科学）の目指すもの

人々は、入手できる食品に工夫を重ねて調理し、日々の食事を調べてきた。口伝や伝承により伝えられてきた調理技術や知恵に新しい食材や料理法を加えて、今日の食生活が形成されている。うまく調理するには、コツや秘伝がある。松元文子先生は、「調理のコツといわれるものが真実ならば、そこには科学があるはずである」と、その科学性を明らかにする学問として**調理学（調理科学）**を定義した。調理科学では、あいまいなコツや勘によってできあがるのではなく、いつも失敗なく再現性をもたせる条件を明らかにしてきた。これが調理の理論を明らかにすることである。例えば、シューの膨化には生地加熱温度をコントロールできれば、失敗なく膨らむことが分かった。自動炊飯器は、おいしく炊ける加熱条件を明らかにし、その理想的な温度履歴になるようにマイコンで制御することにより、スイッチひとつでおいしいご飯ができる。このように、調理科学の成果は、さまざまな分野に応用されて、私たちの食生活を豊かにしている。そして食物学のなかに栄養学、食品学、調理学（調理科学）という3分野が確立された。調理科学は、食材について（食品化学）、加熱について（物理学）、味覚について（生理学）、どのように感じるか（心理学）などを含む複合的な学問である。

現在、食品には**第一次機能（栄養性）**、**第二次機能（嗜好性）**、**第三次機能（機能**

性) という3つの機能があると定義されている。調理の目的は、一言でいえば食材をおいしく安全に食べられるようにすることといえるが調理することにより、人間が消化できない生でんぷんを消化できる状態にして、エネルギー源にすること(栄養機能)や、食品に本来存在する機能性を引き出したり、増大させたりすること(機能性)が明らかとなってきた。すなわち、おいしく安全に食べることは、栄養性の面からも機能性の面からも重要なことであり、私たちの健康の源であるといえる。

4 管理栄養士と調理

食品加工技術が進んだ現在は、加工品が数多く市場に出ている。給食、医療、福祉の現場でもこのような加工品の需要は能率性、安全性、価格の面などから増加している。しかしながら調理は必要ないとはいえない。食の先導者としての管理栄養士は、そのような加工品の良し悪しをきちんと見分ける力が試されるのである。この加工品はどのように作られているのか? 本来の味とかけ離れていないか? などを見極め、食品を選ばなければならない。そのために、基礎としての調理学の知識が必要である。また、管理栄養士として、人間の栄養管理を支援するためには、具体的な食べ方を示したり、食事計画を指示することが必要であり、その基礎的知識および技能である調理理論と技術を修得することが専門性を高めることにつながるのである。

将来、管理栄養士としての仕事に従事する学生には、「食品を調理しておいしく食べること」は我々が健康で生きていくための原点であること、それが人間としての尊厳にも関わることであることを理解してほしい。

5 他の学問分野との関連

調理学は、食材について(食品学)、加熱について(物理学)、味覚について(生理学)、どのように感じるか(心理学)などを含む複合的な学問であるということは前述した。ここでは、管理栄養士専門(基礎)科目との関連を述べる。

調理学を学ぶには、まず食品そのものの成分、性質を把握していなければならない《食品学》。食品の成分や性質が、調理操作によりどのように変化するかを解明するのが《調理学》である。《調理学》と《食品加工学》は操作として同じ点も多い。加工食品は一次加工食品(精米、精麦、原糖、缶・瓶詰果汁、酒類、味噌、醤油、植物油、漬物など)、二次加工品(製パン、精糖、製麺、糖化糖、マーガリン、ショ

ートニング、マヨネーズ、ソースなど)、三次加工食品(一次あるいは二次加工食品を2種以上組み合わせて本来のものと異なる形に加工した食品、菓子類、嗜好飲料など)、数次加工食品(冷凍食品、インスタント食品、包装食品、レトルト食品、調理済み・半調理済み食品、コピー食品など、加工度の高いもの)に分類される。この分野を学ぶのが《食品加工学》である。

近年まで家庭で調理されていた料理が、加工され市場に出まわるようになった。すなわち、数次加工品は調理品と類似しており、調理を工場で大規模に行うことが加工であり、それらは保存性も考慮に入れ作られることにより利便性は高まった。しかし、調理学と加工学の区別は存在する。調理学において、各食品のおいしさ、化学的変化、物理的変化を理解したうえで、大量に行う場合の方法論が確立されるのである。調理学は、食材が調理によりどのように変化するかを見極める基礎である。例えば、肉類を加熱した場合、温度変化とたんぱく質の変性の状態、それに伴う味、テクスチャーの変化を学ぶのが調理学である。これを基礎として、大量に行うときの変化を予測し、《加工学》に応用するのである。

また、調理による栄養価の変化、機能性の変化については、《栄養学》《食品機能学》とも関連がある。《給食経営管理》において、調理学は大量調理への基礎であり、この知識なくして大量調理はできない。また《応用栄養学実習》《臨床栄養学実習》でも調理学の知識が基礎となる。

このようにみていくと管理栄養士として習得すべき科目はすべての科目が関連しているといえよう。

参考文献

- ・川田由香、久保泉、丸山智美、神田知子、石田裕美、栄養学雑誌、70、71-81 2012
- ・長尾慶子編著「調理を学ぶ」八千代出版2009
- ・渋川祥子、畑井朝子編著「ネオエスカ調理学」同文書院2008
- ・大越ひろ、品川弘子編著「健康と調理のサイエンス」学文社2010
- ・畑江敬子、香西みどり編「スタンダード栄養・食物シリーズ6 調理学」東京化学同人2003



第2章

食べ物の嗜好性 (おいしさ)

達成目標

食事は健康的・栄養的な配慮がなされなければならないが、それとともに、その食事を構成する食べ物がおいしく感じられることが重要である。食べ物のおいしさについて、味、におい、テクスチャーなどの食べ物の特性要因、生理・心理的特性や食事環境などの人の特性要因を理解することができる。

おいしさを評価する方法として、官能評価による手法と機器による測定法があることを知り、いくつかの官能評価の手法を理解することができる。

1 おいしさとは

食事は健康的・栄養的な配慮がなされなければならないが、重要なことはその食事を構成する食べ物がおいしく感じられることである。

例えば、我々はローストビーフやいちごを食べておいしいと感じるが、これは、味やにおいがいいからおいしいと感じる人もいれば、そのときの気分がいいからおいしいと感じる人もいる。また、食卓の演出がすばらしいからおいしいと感じる人もいれば、気の合った仲間と食べるからおいしいと感じる人もいる。このようにいろいろな要素が絡み合って、自分の物差しでそのときのおいしさを感じているのである。

おいしさ*1とは、食べ物の特性と食べる人側の要因が相互に関連しながら、総合的に評価されるものである。

1.1 おいしさの要因

おいしさに関わる要因を図 2.1 に示した。おいしさの要因は、食べ物の特性と食べる人側の要因に大別される。

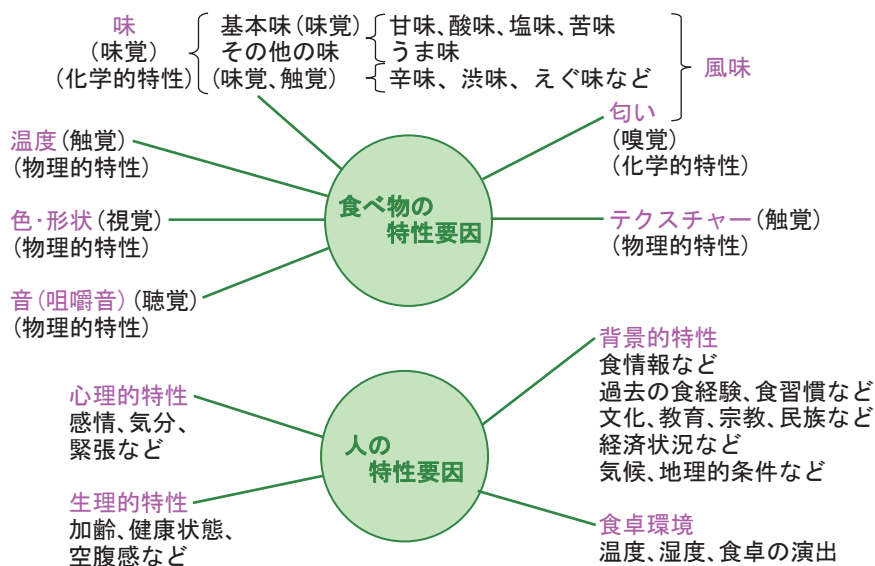


図 2.1 おいしさに関わる要因

*1 一般に食べ物のおいしさに関わる要因としては、食べ物の特性である化学的要因（味、匂い）、物理的要因（テクスチャー、色、音）と食べる人の心理・生理・環境・背景的要因があげられる。これらが複雑に影響しあってそのときどきのおいしさを感じるのである。その繰り返しによって我々の嗜好性が形成される。

1.2 おいしさを感じるメカニズム

私たちは、料理を見ておいしそうと感じ（視覚）、料理からでる匂いを感じ（嗅覚）、食べてみて味（味覚）、歯触り（触覚）を感じて、また、漬物やせんべいなどは、食べた時の音（聴覚）を感じて、最終的に「おいしい」「まずい」などと表現するのである。このようにおいしさには、味覚、嗅覚、触覚、視覚、聴覚の五感が関わっている。

(1) 味を感じるメカニズム (図 2.2)

我々は砂糖や塩をなめて、甘い、塩からいという。味はどのように認識されるのだろうか。

舌の表面には細かな突起が一面にあるためざらざらしており、この突起の一部に乳頭が存在する。乳頭は喉頭、軟口蓋の粘膜上皮などにも存在するが、主に舌に存在する。茸状乳頭は舌全体、有郭乳頭は舌根部、葉状乳頭は舌両縁部にあり、これら乳頭には味を受けとめる味蕾が多数存在する。味蕾にはいくつかの細長い味細胞がある。味細胞はシナプスとよばれる構造を介して、味神経と接続している。

食べ物は口の中で咀嚼されることによって味物質が唾液と混じり合って、味蕾の入口にある味孔に溶けてしみ込む。味物質は味細胞表面の受容膜に接触して受容膜の活動を変化させ、神経伝達物質が放出されることになる。それが味神経を通じてパルス状の電気信号に変換され、脳に伝達され味として感じられる。

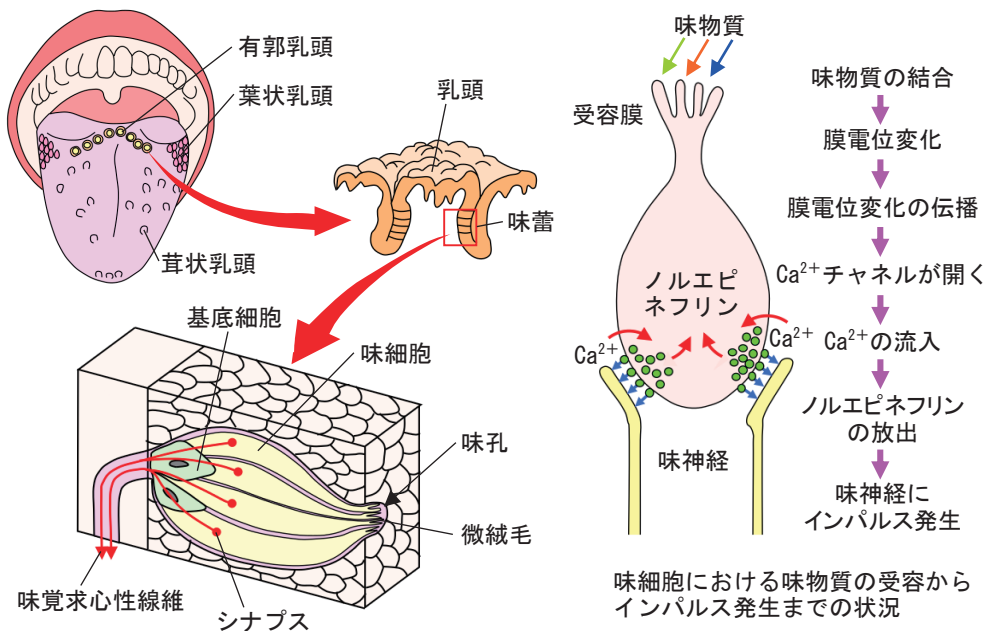


図 2.2 味を感じる仕組み¹⁾

コラム 味蕾と味感受性

味蕾が最も多いのは乳幼児（約10,000個）であり、成人では、5,000～7,500個といわれている。高齢者では味蕾数が減少するので、味感受性が低下するという説もあるが、最近の研究では個人差が顕著であり、全体としてはやや味感受性が低下する程度ともいわれる。味細胞は短期間のうちに死滅と新生を繰り返している新陳代謝の激しい細胞である。こうした細胞では、細胞の新生に必要なたんぱく質の合成がさかんである。たんぱく質の合成には、亜鉛を含む酵素が重要な働きをしているので、亜鉛が不足すると、味細胞が新しく作り変えられなくなり、味感受性の低下を招く。亜鉛不足の原因は薬剤の使用や、若年層では食事のかたよりもある。亜鉛を多く含む食品はカキ、牛肉、小麦胚芽、ゆでたけのこなどである。また、加工食品にはポリリン酸、フィチン酸など亜鉛と結合しやすい添加物が多く含まれるので、加工食品の取り過ぎには注意する。

(2) においを感じるメカニズム

我々が香気・においとして感じる物質は、分子量が200～300の有機化合物で水に溶けにくい揮発性物質が多い。におい物質は40万種類以上存在し、人が嗅ぎ分けられるのは約1万種類である。このにおいはどのように認識されるのであろうか。

においを感じるメカニズムを図2.3に示した。においを受容する嗅細胞は鼻腔の奥に存在する。空気中に漂っているにおい分子は、嗅細胞の先端にある嗅繊毛の中の受容体に吸着する。受容体では、におい分子が吸着すると、情報伝達物質を放出して、それぞれの嗅細胞の膜に電気的変化が発生し、電気信号が嗅球を経て脳に伝達され、どんなにおいか判断される。

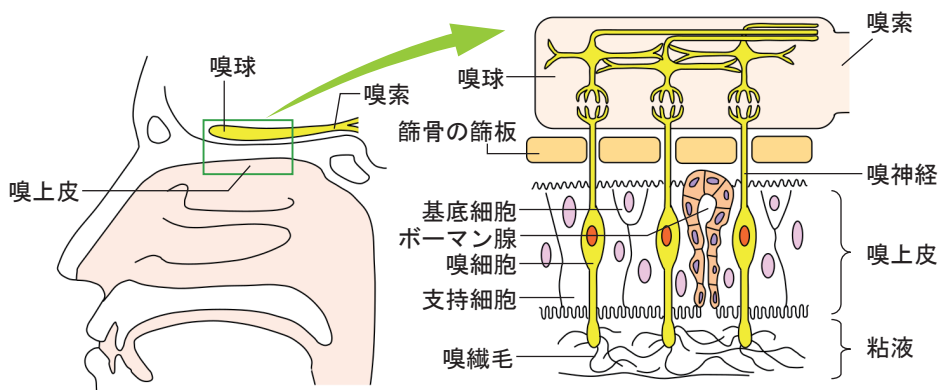


図2.3 においを感じるメカニズム

(3) テクスチャーを感じるメカニズム

テクスチャーを感じる皮膚感覚の受容器は、舌、口腔粘膜、歯根膜などに広く分布している。これらには、痛点、圧点、冷点、温点の受容器が存在し、食物の大きさや硬さ、温度などの情報を脳に伝達している。食物は口に入ると、まず舌上に置かれ、左右の歯の上に運ばれることが多い。最初に食物のテクスチャーを感じるのは、口唇や舌の受容器である。

咀嚼運動が始まると、硬い食物は歯で咀嚼され、軟かい食物は舌で潰されて、いずれの食物も唾液と混ざり合って嚥下に適した食塊となる。この際にも舌や口腔粘膜、歯根膜の受容器が受け取った、「硬い」、「軟らかい」、「熱い」、「冷たい」などの刺激は感覚神経から大脳へ伝えられる。

(4) おいしさの判断の仕組み

図 2.4 においしさの判断の仕組みを示した。食べ物の味（味覚）、匂い（嗅覚）、テクスチャー・温度（触覚）、色・形状（視覚）、音（聴覚）などの情報は、別々の感覚器官（舌、鼻、口腔皮膚、目、耳）で受容され、大脳皮質のそれぞれの感覚野に送られる。各感覚野に送られた情報は、大脳皮質連合野で統合・判断される。例えば、“ごはん”を食べたときに、甘み・うま味がある、香りがよい、粘りがある、つやがよいという情報がここで統合され、“ごはん”という食べ物の判断が行われる。統合された感覚情報は、扁桃体、視床下部、海馬で総合的にやり取りされて、最終的においしさの総合判断が行われる。

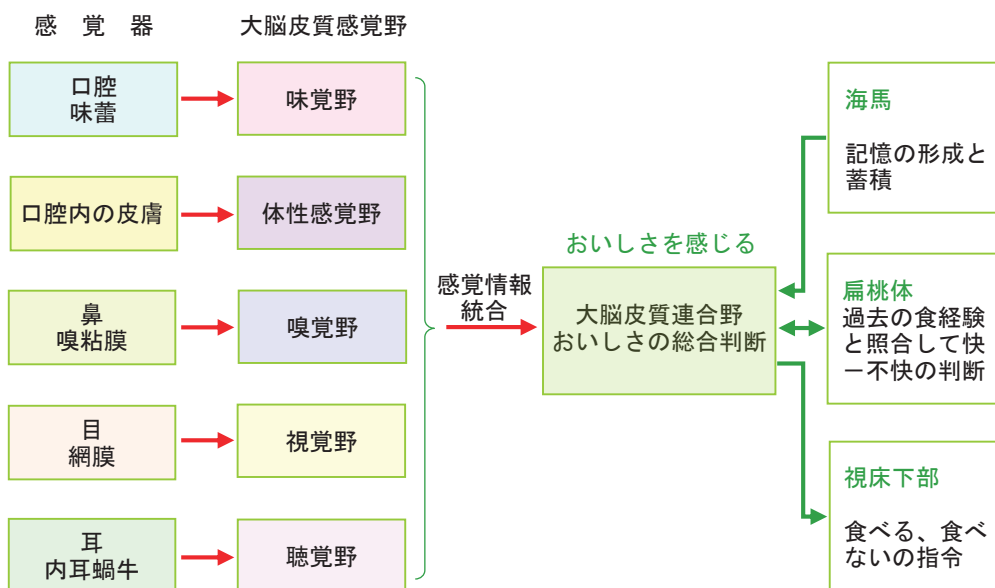


図 2.4 おいしさ判断の仕組み

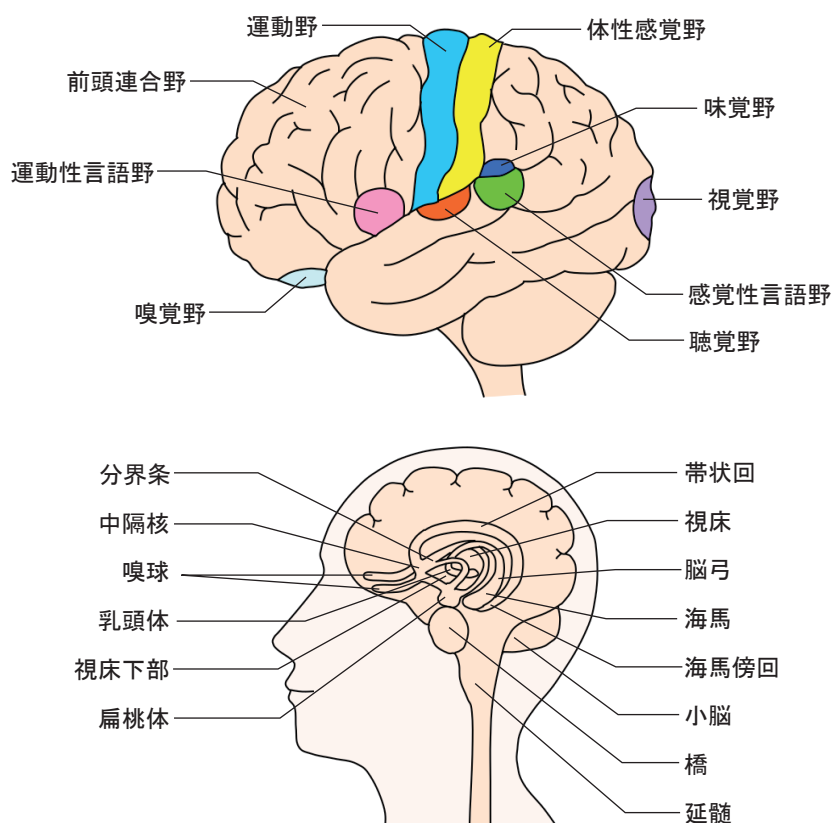


図 2.5 脳の構造

2 食べ物の特性要因

おいしさの要因のうち、食べ物の特性要因として、食品中の化学物質に対応する化学特性、並びに、食品の組織や構造などが関与する物理的な特性があげられる。**味や香気・におい**は化学的特性であり、**テクスチャー、温度、色・形状、咀嚼音**は物理的特性である (図2.1)。おいしさに寄与する両特性の占める割合は、食べ物の種類によって異なる。フルーツジュースや紅茶などは、甘味、酸味、香気などの化学的特性が大切な要素となり、米飯やカスタードプディングなどは口腔内における感触などの物理的特性がおいしさに関与する主要な特性となる。

2.1 味

味は食べ物のおいしさを大きく左右する要素である。味には、基本味と基本味以外のその他の味がある。前者として、**5つの基本味**があげられ、**甘味、酸味、塩味、苦味、うま味**である。後者には、**辛味、渋味、えぐ味、アルカリ味、金属味、油脂**

味、でんぷん味、こくなどがある。

コラム 味質を表現する用語

味質を表現する用語は少なく、それぞれの味質を適切に表現できないといわれている。砂糖やはちみつの甘さは、いずれも甘いと表現するが、その甘さの質は異なる。また、食酢、レモン、ヨーグルトの味を酸っぱいと表現するが、含まれている酸味物質によって、酸っぱさの質は異なる。一般に我々は、お酢の酸っぱさ、砂糖の甘さなどと表現している。甘いとか酸っぱいという用語は、その味の基本的な表現で、その内容の質を正確に表しにくいので、その味をもっている物の名前をつけて概念を示すことになる。このような味質の表現の少なさが味の研究を遅らせた原因のひとつであるといわれている。なお、色については、マンセルや JIS の色表示法によって多くの色が適切に表現され、再現性もある。系列、明度、彩度で何番と表現すれば世界共通の色を示すことができる。

(1) 味の栄養生理的意義

味には、生体に必要な栄養素の存在を知らせるシグナルとしての役割や有害であることを警告する機能がある。実際、エネルギーを消耗して疲れたときには甘いものを食べたくなり、汗をかいたときには塩味の強いものを食べたくなることを経験している。

甘味は、糖類によるエネルギー源のシグナル、塩味は、体液の平衡に不可欠な塩類のシグナルとして働く。酸味は、未熟な果実や腐った食物に含まれることが多いので、代謝を促すクエン酸などの有機酸のシグナルであるとともに、腐敗を察知するシグナルである。苦味は食べてはいけない有害物のシグナルとして機能している。うま味は、食物にたんぱく質が存在することを示唆するシグナルの役割を担う。たんぱく質そのものには、一般には味はないが、たんぱく質を含む食物には、アミノ酸や核酸が含まれうま味を感じる。いうまでもなく、たんぱく質は人体の細胞をつくる主要成分である。

(2) 甘味

甘味は人に生得的に好まれる味であり、好まれる甘味濃度は広範囲である。

表 2.1 に各種甘味料の甘味度と特徴を示した。糖類、糖アルコールなどを含む糖質甘味料と非糖質甘味料に大別される。

ブドウ糖や果糖などは水溶液中で α 型と β 型の立体異性体が存在するので、同一の糖でも甘味度が異なる。ブドウ糖溶液では α 型の甘味が強く (1.5 倍)、果糖溶液

では β 型が強い(3倍)。溶液が低温になると、グルコースは α 型が、フルクトースは β 型が増加する。つまり、ブドウ糖や果糖を含む果物や飲料などでは、低温のほうが甘味が強いといえる。

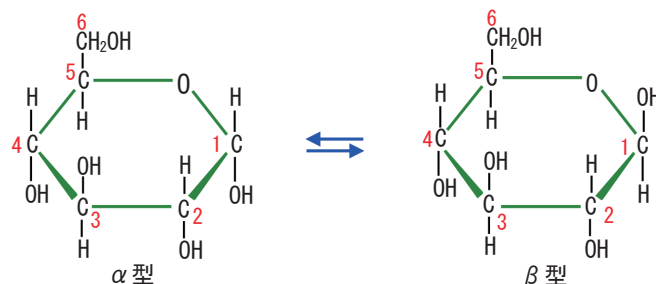
甘味料として調理ではショ糖(砂糖)が用いられることが多い。また、虫歯になりにくい、整腸作用をもつ、低エネルギーであるなどの特性を示す各種甘味料も用途にあわせて開発されている。

表 2.1 各種甘味料の甘味度と特徴

	甘味量	甘味度 [スクロースの甘 味度を1とする]	特 徴
糖 質 甘 味 料	ショ糖(スクロース)	1	安定した甘味
	ブドウ糖(グルコース)	0.6~0.7	清涼感のある甘味
	果糖(フルクトース)	1.2~1.7	果物に含まれる
	乳糖(ラクトース)	0.2~0.3	乳に含まれる
	麦芽糖(マルトース)	0.4	でんぷんを β -アミラーゼで分解して生成
	トレハロース	0.3~0.4	非還元性
	異性化液糖	1~1.2	ブドウ糖と果糖の液状糖
	フルクトオリゴ糖	0.6	むし菌になりにくい、低エネルギー、整腸作用
	ガラクトオリゴ糖	0.7	むし菌になりにくい、低エネルギー、整腸作用
	グルコオリゴ糖	0.5~0.6	むし菌になりにくい
	マルチトール	0.8	むし菌になりにくい、低エネルギー
	ソルビトール	0.6~0.7	むし菌になりにくい、低エネルギー
	エリスリトール	0.8	むし菌になりにくい、低エネルギー
	キシリトール	0.6	むし菌になりにくい、低エネルギー
	ラクチトール	0.4	低エネルギー
非甘 糖味 質料	ステビオサイド	100~300	ステビアの葉から抽出
	グリチルリチン	250	甘草の根から抽出
	アスパルテーム	200	ペプチド(アスパラギン酸とフェニルアラニン)
	アセスルファムカリウム	200	合成甘味料

コラム α型とβ型の立体異性体

水溶液中ではD-グルコースやD-フルクトースは環状構造となる。そのときに生じたヒドロキシ基（-OH）はカルボニル基に基づいており、このヒドロキシ基の立体配置によりα型、β型となる。CH₂OH基と反対側にある場合をα型、同じ側にある場合をβ型とよぶ。



(3) 酸味

酸味は、無機酸や有機酸が水溶液中で解離して生じる水素イオン（H⁺）によって引き起こされる爽快な味であり、水素イオンが口腔内の味細胞に吸着したときに感じられる。しかし、酸味の強さは水素イオン濃度とは必ずしも一致しない。無機酸は渋味や苦味を含み不快なものも多いが、炭酸やリン酸は酸味料として利用される。一方、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、L-アスコルビン酸などの有機酸は果物や野菜に含まれ、清涼感のある酸味を呈する。表 2.2 に食品中の主な有機酸の種類と特徴を示した。酸の味質は食物に含まれる酸味物質の種類によって異なる。

食品に含まれる有機酸含有量（表 2.2）は、0.02～1 %程度である。なお、調理に調味料として用いられる食酢については、酢酸濃度 4%である。食品の pH は一部の食品を除いて酸性であるが、pH 4.8 以下でなければ一般に酸味を感じないといわれている。

表 2.2 食品中の主な有機酸の種類と特徴²⁾

有機酸	分布	酸味の特徴
クエン酸	柑橘類、梅干し	おだやかで爽快な酸味
酒石酸	ぶどう	やや渋みのある酸味
リンゴ酸	りんご、なし	爽快な酸味、かすかに苦味
コハク酸	日本酒、貝類	コクのあるうまい酸味
乳酸	ヨーグルト、漬物	渋味のある温和な酸味
L-アスコルビン酸	野菜、果物	おだやかで爽快な酸味
酢酸	食酢	刺激的臭気のある酸味

コラム 柑橘類の酸味

食品がおいしく感じられるのは、弱酸性の pH4～6 である。レモンやゆずなどは料理に用いられる酸味の強い柑橘類であるが、その絞り汁は pH 2.5 前後の強い酸性である。これらを料理に少量加えることにより味がしまるとともに、爽快感が加わる。

(4) 塩味

塩味^{*2}は調味するときの基本となる味であり、好まれる塩濃度は範囲が狭い。0.5～1.0 %程度である。

塩味は、食塩が水溶液中においてナトリウムイオン (Na^+) と塩素イオン (Cl^-) に電離することによって生じる陽イオンと陰イオンの両方の存在によるものといわれている。表 2.3 に各種塩類の種類と特徴を示した。純粋な塩味を呈する物質は食塩のみで、 KCl 、 NH_4Cl 、 KBr 、 NH_4I などの無機塩は苦味を伴うものが多い。

表 2.3 各種塩類の種類と特徴

塩 類	塩味の特徴
NaCl KCl NH_4Cl	塩味を強く呈する
KBr NH_4I	塩味に苦味が加わった味を呈する
MgCl_2 MgSO_4 KI	苦味に塩味が加わった味を呈する
CaCl_2	不快な塩味を呈する

コラム 食塩摂取

食塩は生命維持には不可欠である。ナトリウムは細胞外液に存在し、体液の浸透圧の調節や、酸・アルカリの平衡に重要な役割を担っている。過剰のナトリウムは体外へ排出され、体液中のナトリウムイオン濃度を一定に調節している。「日本人の食事摂取基準（2020 年版）」において日本人の成人に勧められている 1 日の食塩摂取の目標値は、男性 7.5 g 未満、女性 6.5 g 未満である。また高血圧および慢性腎臓病（CKD）の重症化予防を目的とした量として、6 g/日未満と設定された。日本人の食塩摂取量は、平均で 1 日 9～11 g（2019 年）であるので、健康増進のためにはさらに食塩摂取を控えたいものである。

^{*2} 酸とナトリウム塩：グルタミン酸、イノシン酸、グアニル酸は、酸の状態でもうま味をもつが酸味もあるので、ナトリウム塩としたものが最もうま味が強く、調味料として用いられる。

(5) 苦味

苦味は強いと好まれない味であるが、適量であれば食物のおいしさに寄与する味である。コーヒー、お茶、チョコレートや野菜・山菜などの苦味は食品独自の味、風味として好まれる。表 2.4 に各種苦味物質の種類とその分布を示した。カフェイン、テオブロミン、カテキンなどの苦味物質には、抗酸化作用、動脈硬化予防、抗ストレス効果などがあることが報告されている。

表 2.4 各種苦味物質の種類とその分布

	苦味物質	分 布
アルカロイド	カフェイン	茶、コーヒー
	テオブロミン	ココア、チョコレート
カテキン	カテキン	茶、ワイン
テルペン	リモニン	柑橘類
	ククルビタシン	きゅうり、かぼちゃ
	フムロン	ビール
配糖体	ナリンギン	柑橘類
	ソラニン	じゃがいも
アミノ酸	バリン、イソロイシン	しょうゆ、みそ、肉類
ペプチド	ペプチド	チーズ
塩 類	カルシウム塩	にがり
	マグネシウム塩	にがり

(6) うま味

うま味は、現在、甘味、酸味、塩味、苦味と並ぶ基本味のひとつとして、世界中で受け入れられている。

1907（明治 40）年、わが国で池田菊苗博士がこんぶからグルタミン酸を発見し、うま味と名付けた。その後グルタミン酸に続いて 1913 年にかつお節に含まれるイノシン酸、1960 年にしいたけに含まれるグアニル酸もうま味を呈することが明らかにされた。1985 年にはうま味が Umami Taste として国際的に評価され、5 つめの基本味となった。

うま味を呈する物質は、アミノ酸^{*3}系物質、ヌクレオチド（核酸）系物質、有機酸の 3 つに分類される。アミノ酸系物質（グルタミン酸ナトリウムなど）はこんぶや

^{*3} **アミノ酸の味**：一般にたんぱく質は無味であるが、たんぱく質を構成するアミノ酸には甘味、苦味、うま味をもつものがある。うま味を呈するアミノ酸のひとつとして、グルタミン酸やアスパラギン酸がある。

野菜に、ヌクレオチド系物質（イノシン酸ナトリウム、グアニル酸ナトリウムなど）は主に魚介・肉類やきのこ類に含まれる。表2.5に、主なうま味物質の種類とその分布を示した。

アミノ酸系うま味物質とヌクレオチド系うま味物質が共存すると、相乗効果が認められ、うま味が飛躍的に強められる。こんぶとかつお節、こんぶと干ししいたけ、トマトと魚介類などを併用すると相乗効果がみられ、うま味の呈味性が増す。わが国のだしには、うま味の相乗効果を活用したものが多いが、欧米やアジアの食文化においても植物性と動物性の食素材などが同時に用いられ、うま味の増強効果をねらっている。

表2.5 主なうま味物質の種類とその分布

	うま味物質	分 布
アミノ酸系	L-グルタミン酸ナトリウム	こんぶ、チーズ、茶、のり、トマト、しめじ
	L-アスパラギン酸ナトリウム	みそ、しょうゆ
	L-テアニン	茶
ヌクレオチド (核酸)系	5'-イノシン酸ナトリウム	煮干、かつお節、まぐろ、鶏肉、豚肉、牛肉
	5'-グアニル酸ナトリウム	干ししいたけ、えのきだけ、のり、ほたて貝
	5'-キサンチル酸ナトリウム	魚介類
有 機 酸	コハク酸	はまぐり、しじみ、日本酒

(7) 基本味以外のその他の味

辛味、渋味、えぐ味、アルカリ味、金属味、油脂味、でんぷん味、こくなどがある。これらの味は基本味とは味を感じるメカニズムが異なるといわれているが、多くは解明されていない。表2.6に、その他の味の呈味物質とその分布を示した。

表2.6 その他の味の呈味物質とその分布³⁾

味の種類	味物質	分 布
辛 味	カプサイシン	とうがらし
	ピペリン	こしょう
	サンショオール	さんしょう
	ジンゲロン	しょうが
	ジアリルジスルフィド	ねぎ、にんにく
	アリルイソチオシアネート	からし、わさび、だいこん
渋 味	タンニン	赤ワイン、渋柿
	カテキン	茶
えぐ味	ホモゲンチジン酸	たけのこ、わらび
	シュウ酸	たけのこ、ほうれんそう

辛味は、従来、口腔、鼻腔粘膜などで感じられる皮膚感覚と考えられていたが、近年、辛味物質カプサイシンの受容体が発見され、皮膚感覚のみでは説明できないことが明らかにされた。辛味成分は、低濃度ではおいしさを向上させ、体脂肪の燃焼促進や抗酸化作用、抗菌作用などの生理的効果をもたらす。

渋味は舌粘膜の収れんによる味であり、好まれる味ではないが、緑茶やワインに少量含まれることによっておいしさが増す味である。

えぐ味はたけのこやわらびなどの山菜に含まれ、アクとよばれる。食する際にはアク抜きを行うが、アクを完全に除去するのではなく、少量残すことによってその食品特有のおいしさが感じられる。

アルカリ味は生卵を食べたときに感じる味、金属味は金属製スプーンでスープを食するときに感じる味といえよう。油脂やでんぷんにはそれ自体には味はないが、それらが加わることによって、よりおいしくなる。カレーのこく、牛乳のこくなどと表現されるが、こくについての研究は進んでいない。

(8) 呈味の閾値

呈味物質の味質と強さは異なるので、味の強さを比較する尺度のひとつに呈味の閾値 (taste threshold) がある。閾値には**刺激閾値**、**認知閾値**、**弁別閾値**などがある。呈味の味質を区別できないが、水とは異なることが感知されたとき、このときの最小濃度を**刺激閾値**という。味の特性が判断できる最小濃度を**認知閾値**という。例えば、ショ糖溶液では甘いと判別できる最小濃度である。閾値という場合、認知閾値をさすことが多い。味の強さの変化が検知できる最小の濃度差を**弁別閾値**という。[表 2.7](#) に、呈味物質の閾値を示した。

閾値は、パネリストの生理・心理的条件、テスト環境、実施条件、手法などが異なると一定した値が得られない。

表 2.7 呈味物質の認知閾値²⁾

呈 味 物 質	閾値 (%)
ショ糖	0.1~0.4
クエン酸	0.0019
塩化ナトリウム	0.25
カフェイン	0.03
L-グルタミン酸ナトリウム	0.03

(9) 味の相互作用

食物の味は多数の呈味物質が相互に関連しあって形成される。2 種類以上の味が

存在すると、互いに作用しあって味質や味の強さは変化する。作用過程には2種類あり、調味の際に2種類以上の味を入れたときの同時作用と、時間をおいて味わうときの継時作用である。表2.8に味の相互作用を示した。

表2.8 味の相互作用⁴⁾

相互作用		味	例
同時作用	対比効果	甘味+塩味	しるこやあんに少量の食塩を加えると、甘味を強く感じる
		うま味+塩味	だしに少量の食塩を加えると、うま味を強く感じる
	抑制効果	苦味+甘味	コーヒーに砂糖を加えると、苦味が緩和される
		酸味+甘味	グレープフルーツに砂糖をかけると、酸味が抑えられる
		塩味+酸味	古漬けは発酵して酸味が加わるため、塩味を弱く感じる
		塩味+うま味	塩辛は熟成してうま味加わるため、塩味を弱く感じる
	相乗効果	うま味+うま味	こんぶ（グルタミン酸ナトリウム）とかつお節（イノシン酸ナトリウム）を併用すると、うま味が強められる
		甘味+甘味	ショ糖に少量のアセスルファムカリウムを加えると、甘味が強められる
継時作用	対比効果	甘味→酸味	甘いデザート後に、すっぱいフルーツを味わうと、酸味を強く感じる
		苦味→甘味	苦い葉の後、甘い菓子を味わうと、甘味を強く感じる
	変調効果	塩味→無味	塩からいものを味わった後では、無味の水を甘く感じる
		苦味→酸味	スルメの後に、レモンを味わうと、レモンを苦く感じる
		味変容物質→酸味	ミラクルフルーツの後、酸味のある食べ物を味わうと、甘く感じる
		味変容物質→甘味	ギムネマシルベスタ茶の後、甘い食べ物を味わうと、甘味を弱く感じる
	順応効果	甘味→甘味	甘味菓子続けて味わうと、甘味を弱く感じるようになる
		塩味→塩味	吸い物の塩味の確認を繰り返し行くと、塩味を弱く感じるようになる

1) 同時作用

(i) 対比効果

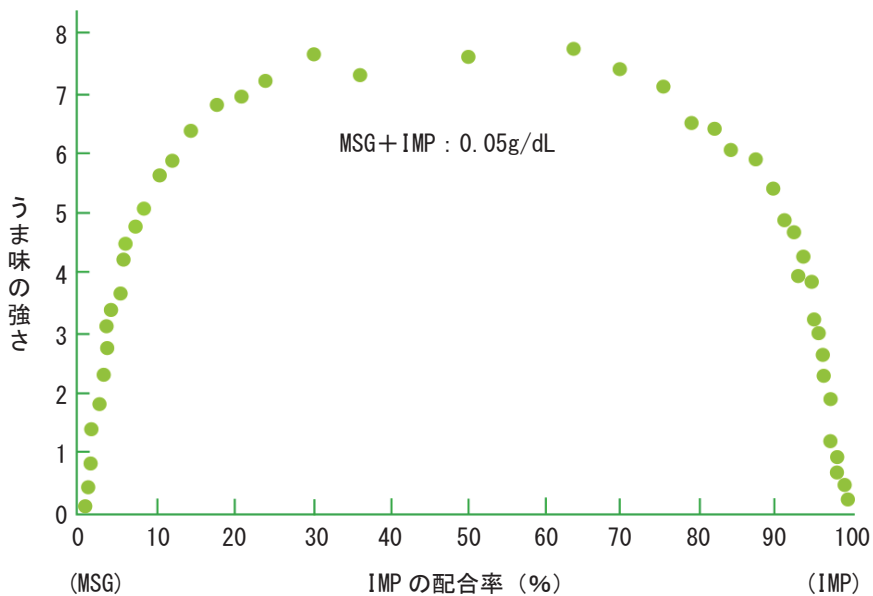
少量の異なる味を加えたときに、主の味が強調される現象をいう。しるこやあんに少量の食塩を加えると、甘味が強く感じられたり、だし汁に少量の塩を加えるとうま味が強まるなどである。

(ii) 抑制効果

2つの異なった味を混ぜたときに、一方の味が抑えられる現象をいう。柑橘類に砂糖をかけると、酸味が緩和される。野菜の古漬けは発酵して酸味加わると、塩味がまろやかに感じられるようになる。

(iii) 相乗効果

同じ味の2つの味物質を同時に味わうことによって、味が強められる現象をいう。アミノ酸系のうま味物質とヌクレオチド系のうま味物質が共存すると、うま味が著しく強くなるのは、この例である。図2.6に、L-グルタミン酸ナトリウムと5'-イノシン酸ナトリウムの相乗効果を示した。例えば、MSGとIMPをおおよそ1:1（配合比率）で混合すると、うま味の強さは8倍になる。



MSGとIMPの濃度の和を0.05%と一定にし、その配合比率（IMPを0~100%に）を変化させたときのうま味の強さを示している。

図2.6 L-グルタミン酸ナトリウムと5'-イノシン酸ナトリウムの相乗効果⁵⁾

2) 継時作用

(i) 対比効果

甘いお菓子の後に、いちごを食べると酸味を強く感じる。

(ii) 変調効果

2つの異なった味を続けて味わったとき、後の味が変化する現象をいう。塩からい食物を味わった後には、水を甘く感じる。ギムネマシルベスタ茶を飲んだ後、甘いものを味わうと、甘味が弱く感じられる。

(iii) 順応効果

同じ味を長く味わっていると、他の味やその味に対して閾値が上がる現象である。

2.2 におい

においには、基本味に対応するような、基本臭や原臭の存在について明確な定義は得られていない。それぞれの食品には、におい成分が単独で存在する場合はほとんどなく、数十から数百種類以上のにおい成分が共存し、お互いに複雑に作用しあって、その食品特有のにおいとなっている場合が多い。

(1) 食品のにおい成分

表 2.9 に代表的な食品のにおい成分とその特徴を示した。におい成分はテルペン化合物、鎖状化合物、フェノール化合物、含窒素化合物、含硫化合物に分類される。

表 2.9 代表的な食品のにおい成分とその特徴

化 合 物	成 分	特 徴
テルペン化合物	リモネン	柑橘類
	リナロール	レモン
	ゲラニオール	ローレル、緑茶
	シトラール	柑橘類
	メントン	ハッカ
鎖状化合物	青葉アルコール	緑茶、野菜の青臭さ（シス-3-ヘキセノール）
	青葉アルデヒド	野菜の青臭さ（トランス-2-ヘキセナール）
フェノール化合物	オイゲノール	チョウジ、コーヒー
	チモール	タイム・オレガノ
	バニリン	バニラ
	チャビコール	バジル
含窒素化合物	トリメチルアミン	海水魚
	ピペリジン	淡水魚
	ピロール	コーヒー
	インドール	みそ、しょうゆ、納豆
含硫化合物	アリシン	にんにく
	アリルイソチオシアネート	からし、わさび、だいこん

(2) におい成分の調理による変化（非加熱調理・加熱調理）

食品を切る、すりおろす、すりつぶす、浸すなどの非加熱調理操作によって組織が破壊され、におい成分が揮発しやすくなる場合と、酵素が作用してにおい成分を生成する場合がある。前駆物質の含硫アミノ酸に酵素アリイナーゼが働き、揮発性の香気成分を生じる例として、たまねぎのプロパナール S-オキシドやにんにくのアリシンなどがある。また、わさびやだいこんでは、すりおろした、カラシ油配糖体

に酵素ミロシナーゼが働き、時間経過とともにイソチオシアネート類を遊離して香気成分が生成される。すりおろして、しばらくおくと酵素が力を発揮して香りを増す。

干しいたけを水に浸したときの香気成分は、レンチオニンである。これは含硫アミノ酸のレンチニン酸に酵素が働き生じたものである。

煮る、焼くなどの加熱調理操作によって、におい成分が生成されることが多い。におい成分は、糖質、たんぱく質、脂質の分解や重合反応によるものと、アミノ酸と糖のアミノカルボニル反応によるものがある。前者の例として炊きたてのご飯のにおいや、さんまやさばを焼くときのにおい、カラメルソースのにおいなどがあげられる。後者の例としてはパンや焼き菓子、コーヒー、しょうゆ、照り焼きなどの香ばしい加熱香気がある。

(3) においの閾値

表 2.10 に食品の香気成分の例とにおいの強さ（閾値）を示した。におい閾値は、呈味閾値と比較すると顕著に小さい。におい閾値が小さい場合には、含まれている量が少なくても、実際のにおいに対する寄与率が高くなる。

においに対するヒトの感覚器は疲労しやすく、ひとつのにおい刺激を継続的に与えると疲労して正常な判断ができなくなる。他のにおい刺激であれば、連続であっても正確に識別できる。

次ににおいを除去、あるいは緩和するための方法を示した。①原因となる成分の除去（例：水にさらす）②におい成分を不揮発化（例：牛乳に浸す、酢煮）③におい成分のマスキング（例：ハーブ焼き、柑橘類の添加、酒蒸し）などである。

表 2.10 食品の香気成分の例とにおいの強さ（閾値）⁶⁾

化 合 物	閾値(水中 mg/L)	食 品 例
エタノール	100	アルコール飲料、しょうゆ、みそ
バニリン	0.02	バニラ豆
トランス-2-ヘキセナール	0.017	野菜
ヘキサナール	0.0045	豆乳
ジメチルジスルフィド	0.0076	にら
ジメチルスルフィド	0.00033	青のり、緑茶
ソトロノ	0.00001	貴腐ワイン、黒糖、しょうゆ
1- <i>p</i> -メンテン-8-チオール	0.00000002	グレープフルーツ

コラム アミノカルボニル反応

還元糖とアミノ酸を加熱したときに起こる褐色物質（メラノイジン）を生成する反応である。褐色物質を生み出す代表的な非酵素的反応であり、メイラード反応ともいう。この反応によりメラノイジンを生じると同時に特有の香気成分も生成する（ストレッカー分解）。これはその香気が含まれているアミノ酸や糖の種類、反応条件により異なり、焦げ臭、カラメル臭、ナッツ様の臭気、パン様の臭気、チョコレート臭など、多様なおいとなる。

コラム におい成分の濃度

同じにおい成分でも、そのにおいの質は濃度によって異なる。例えば、表 2.10 のソトロンは濃度が上昇するとともに、黒糖の甘いこげ臭、貴腐ワインの甘い特有香、しょうゆ臭へと変化する。1-*p*-メンテン-8-チオールは、含有量によってグレープフルーツのにおいとして感じられたり、コーヒーのにおいとして感じられたりする。

2.3 テクスチャー

テクスチャーとは、語源は織物の風合いを示す用語であったが、物の表面の質感や手触りなど、広く触感に関する概念を表すとされている。

食物のテクスチャー (texture) は、口あたり、歯ごたえ、食感などの口中感覚に対応する物理的特性をさし、おいしさに関わる要因のなかでも重要な位置を占める。食物を口に入れたときに、テクスチャーを「かたい」「やわらかい」、「もろい」、「サクサクした」、「粘りのある」、「弾力のある」などと表現することが多い。

(1) テクスチャーの分類

テクスチャーに関する用語を初めて分類したのは、ツェスニアク (Szczesniak, A. S.) である。食物の物理的特性を力学的特性、幾何学的特性、その他の特性の3つに分類して、ツェスニアクのテクスチャープロファイルとして表現した (表 2.11)。力学的特性を示す用語として、硬さ、凝集性、粘性、弾性、付着性、幾何学的特性を示す用語としては、粒子の大きさと形、粒子の形と方向性をあげている。さらに3特性について、感覚的表現の一般用語を対応させている。

(2) 食品のコロイド特性

コロイド粒子は、 $10^{-5} \sim 10^{-7}$ cm の大きさの微粒子で、空気中、水中、固体中に分散している。このような状態をコロイドといい、コロイド粒子（分散相）が浮遊して

いる系を分散媒という。分散相、分散媒には気体、液体、固体はいずれにもなるため、さまざまな組み合わせの食品コロイドが存在する。表 2.12 に食品コロイドの種類を示した。食品はコロイドの分散状態によってテクスチャーが異なる。

表 2.11 ツェスニアクのテクスチャープロファイル⁷⁾

特 性	1 次特性	2 次特性	一 般 用 語
力学的特性	かたさ		やわらかい—歯ごたえがある—かたい
	凝集性	もろさ	ボロボロの—ガリガリの—もろい
		咀嚼性	やわらかい—かみごたえのある—かたい
		ガム性	サクサクの—粉状の—糊状の
	粘性		サラサラの—粘りのある
	弾力性		塑性のある—弾力のある
	付着性		ネバネバする—粘着性のある—ベタベタする
幾何学的特性	粒子の大きさと形		砂状、粒状、粗粒状
	粒子の形と方向性		繊維状、細胞状、結晶状
その他	水分含量		乾いた—湿った—水気のある—水っぽい
	脂肪含量	油状	油っぽい
		グリース状	脂っぽい

表 2.12 食品コロイドの種類

分散媒	分散相	一般名	食 品
気 体	液 体	エアロゾル	燻製のための煙、湯気
	固 体	粉末	小麦粉、粉ミルク、粉砂糖、ココア
液 体	気 体	泡	ホイップクリーム、ソフトクリーム、ビール
	液 体	乳濁液	マヨネーズ、生クリーム、牛乳(O/W 型)、バター(W/O 型)
		懸濁液	みそ汁、果汁、スープ
	固 体	ゾル	ポタージュ、でんぷんペースト、ソース
		ゲル	カスタードプディング、ゼリー、水羊羹、豆腐
固 体	気 体	固体泡	パン、スポンジケーキ、マシュマロ
	液 体	固体ゲル	凍り豆腐、棒寒天
	固 体	固体コロイド	冷凍食品、砂糖菓子

乳濁液（エマルション）とは、水と油のように溶け合わない液体を混合し、一方の液体が他方の液体中にコロイド粒子として分散しているコロイド溶液をいう。水（分散媒）の中に油（分散相）が分散しているコロイドを水中油滴型エマルション（O/W 型）といい、マヨネーズ、生クリーム、牛乳がある。油の中に水が分散した系を、油中水滴型エマルション（W/O 型）といい、バターなどがある。安定した乳濁

液をつくるために、乳化剤が用いられ、天然の乳化剤として卵黄レシチンや大豆レシチンがある。乳化剤は、水と油の界面に吸着して界面張力を低下させ分離しにくくさせる (p. 144 参照)。

懸濁液 (サスペンション) とは、液体中に固体粒子が分散したコロイドで、**みそ汁**や**果汁**などがある。

(3) テクスチャーと味

テクスチャーによって食物の味の感じ方は異なるといわれている。食物が液体の場合には、呈味成分が味蕾の味細胞に直接結合し、容易に味を感じることができる。しかし、固体の場合には、唾液と混じり合ってそれが味細胞に吸着するので時間がかかり、味を感じにくくなる。ゾル食品とゲル食品では硬さや粘性は異なるが、ゲルに比べゾルのほうが味を強く感じる。同じショ糖濃度の硬いゼリーと軟らかいゼリー (いずれもゲル食品) を比較すると、軟らかいゼリーのほうが甘味を強く感じる。

(4) 高齢者の咀嚼・嚥下機能とテクスチャー

高齢になると、咀嚼・嚥下機能が低下し、誤嚥^{*4}を起こしやすくなる。誤嚥を避けるために経管栄養法や経静脈栄養法を取り入れることがある。このことは、安全性や栄養摂取の点からは有利であるが、味覚や口腔内の皮膚感覚などを通しておいしさを感じることはできない。口から食べるということは食事の場でのコミュニケーションや相互関係によって五感から脳に刺激が伝わり、高齢者の生活の質や生きる意欲を高めることにもなっている。

高齢者の食べ物にとって、おいしさの要因のなかでもテクスチャーは特に重要な要素であり、咀嚼・嚥下と深く関わっている。表 2.13 に、咀嚼や嚥下が困難な高齢者が食べにくい食物を示した。これらは刻んだり、ペースト状にするなど、調理操作上の工夫が必要である。粒状・刻んだ食品などやお茶や水などの液体には、とろみ調整食品 (デキストリン、グアーガム、キサンタンガムなど) で粘度をつけると飲み込みやすくなる。粘度がつくと、ゆっくりとまとまって食道に流れやすくなって気管への誤嚥を防止することになる。高齢者の咀嚼・嚥下機能に対応した介護食の開発のためにも食物のテクスチャー研究の成果が期待される。

表 2.14 は、厚生労働省 (平成 21 年) が提示した嚥下困難者用食品の許可基準である。

^{*4} 誤嚥 : 食べ物を飲み込むと食道に入るが、誤って気管内に入ってしまうこと。

表 2.13 咀嚼や嚥下が困難な高齢者が食べにくい食物⁸⁾

	例	対 策
硬く破断に強い力を要する食品	煎餅、ピーナッツ	薄く切ったり、小さくする
軟らかいが噛み切りにくく、噛みしめるのに力を要する食品	餅、パン	嚥んでも碎けないので、小さくする
繊維質の食品	肉、野菜類	前処理で繊維を切ったり、加熱法を工夫したり、調理方法には注意する
食塊形成の難しい食品	粒状・刻んだ食品等	とろみ調整剤を加えれば、凝集性や表面の付着性を高めることができる
水状の食品	水、お茶、吸物、ジュース	

表 2.14 嚥下困難者用食品の許可基準（平成 21 年厚生労働省）

規格 ※1	許可基準Ⅰ ※2	許可基準Ⅱ ※3	許可基準Ⅲ ※4
硬さ（一定の速度で圧縮した時の抵抗） (N/m ²)	$2.5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$	$1 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^4$	$3 \times 10^2 \sim 2 \times 10^4$
付 着 性 (J/m ³)	4×10^2 以下	1×10^3 以下	1.5×10^3 以下
凝 集 性	0.2～0.6	0.2～0.9	—

※1 常温及び喫食の目安となる温度のいずれの条件であっても規格基準の範囲内であること。

※2 均質なもの（例えば、ゼリー状の食品）。

※3 均質なもの（例えば、ゼリー状またはムース状等の食品）。ただし、許可基準Ⅰを満たすものを除く。

※4 不均質なものも含む（例えば、まとまりのよいおかゆ、やわらかいペースト状またはゼリー寄せ等の食品）。ただし、許可基準Ⅰまたは許可基準Ⅱを満たすものを除く。

(1) 基本的許可基準

ア 医学的、栄養学的見地から見てえん下困難者が摂取するのに適した食品であること。

イ えん下困難者により摂取されている実績があること。

ウ 特別の用途を示す表示が、えん下困難者用の食品としてふさわしいものであること。

エ 使用方法が簡明であること。

オ 品質が通常の食品に劣らないものであること。

カ 適正な試験法によって成分又は特性が確認されるものであること。

（食安発第0212001 平成21年2月12日）

2.4 温度

食物の温度は、口腔内の皮膚感覚によって感じられる。一般に食物は体温を中心として、 $\pm 25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ が適温とされる（表 2.15）。したがって、温かいものでは $60 \sim 65^{\circ}\text{C}$ 、冷たいものでは $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ で供するとおいしく感じられる。吸物が冷めると塩からく感じ、コーヒーは温度が下がると苦く感じることを我々は日常的に経験している。果物は冷やして食べたほうが甘味を強く感じるものが多い。このように、温度によって味の感じ方は変化することが知られている。実際の食べ物では、呈味成分以外のおい成分などの要素も加わり、数多くの研究がみられるものの、一致した傾向は得られていない。

表 2.15 食べ物の飲食適温度¹⁰⁾

種 類	適 温 ($^{\circ}\text{C}$)
サイダー	5
冷水	10
ビール	10
温めた牛乳	40
酒のかん	50~60
湯豆腐	60~65
茶わんむし	
一般飲み物	
スープ	
紅茶	37~42
コーヒー	
かゆ	20~25
酢の物	15~17
冷やっこ	

体温 $\pm 25 \sim 30^{\circ}\text{C}$

2.5 色・形状

食物の色や組み合わせ、形状、大きさなどはおいしさを左右する要因のひとつである。特に、色の組み合わせは重要である。例えば、赤色系のトマトやにんじんなどは緑色系のブロッコリーやほうれんそうなどを引き立てるし、筑前煮のにんじんは根菜類よりも、その量を少なくすると色彩バランスがよい。

食品の形状・大きさもおいしさに影響を及ぼし、切り方も大切である。同じ材料は同じ大きさに切ることによって、見た目が美しくなるとともに、調味料の浸透が均一となる。また、飾り切りは視覚的なおいしさを高める。日本料理には、末広切り、菊花切り、蛇腹切り、ねじ梅、蛇の目切り、手綱切り、矢羽根切りなどの各種飾り切りが数多くあり、目を楽しませ、季節感を表現している。

食物の色・形状・大きさだけでなく、食物を盛り付ける器や、テーブルクロスや置物、花、床、壁、照明器具なども重要であり、好ましい組み合わせや演出はおいしさを増す。

2.6 音（咀嚼音）

日本人は、食べるときの咀嚼音にもおいしさを感じる人が多い。せんべいのバリバリという音、揚げたての春巻きのサクサクという音、丸ごとのきゅうりを食べるときのポリポリという音なども聴覚を刺激しておいしさに寄与している。それらを細かく砕いたり、みじん切りにして食べるとおいしいとはいえないであろう。

咀嚼音がおいしさに関与するのは特に破砕性食品においてである。破砕性食品は歯で噛んだときにもろく崩れる特性を示し、ポテトチップス、クラッカー、スナック、せんべいなどの菓子類や生だいこん、生にんじん、レタス、りんごなどの野菜・果物類があげられる。この咀嚼音を表す擬声語として、パリパリ、ボリボリ、サクサク、バリバリ、シャキシヤキ、ガリガリなどがあるが、これは咀嚼音を表現するとともに、テクスチャーを表わす。咀嚼音とテクスチャーは相互に関連性をもつものである。

3 食べる人側の要因

人の特性要因は、食べる人自身と背景や環境的視点から、生理的特性、心理的特性、食事環境、背景的特性の4つに分けられる。

3.1 生理的特性

加齢、健康状態、摂食状態、歯の状態、栄養素の欠乏、渇きなどによっておいしさの感じ方は異なる。人は特定の栄養素の著しい欠乏に対して要求が高まり、それを摂食したときにはおいしさを強く感じることを経験している。学童期・思春期には、基礎代謝量や生活活動量が大きく、何を食べてもおいしく感じる人が多い。高齢になると、唾液や胃液の分泌量の減少など身体機能も衰えるため、食べ物に対する欲求も変化する。おいしさには、このように食べる人の生理的特性が大きく関与する。

3.2 心理的特性

おいしさは食べる人の快・不快の感情や不安、緊張感などの心理的特性によっても変化する。安定した心理状態で摂食行為をすると摂取量も増しておいしく感じるという実験報告がある。しかめっ面をしている人の表情を見た直後にある食べ物を食べた場合と、笑顔の表情を見た直後の比較では、笑顔の人を見た直後のほうがよりおいしく感じるという結果を得ている。また、ストレス後には苦味に対する感受

性が低下し、苦味の強い食品をおいしいと感じる傾向があると報告されている。

3.3 食事環境

おいしさは、食事をする場やその周辺環境の影響を受ける。食事室の温・湿度、採光、照明、清潔感、床や壁の色彩などの周辺条件や食卓の演出によっても変わってくる。食事場面にふさわしい音楽や会話は、食事の雰囲気を高めおいしさに寄与する。入院中でも可能であればベッドサイドで喫食するのではなく、明るい食堂やフードコートで仲間とともに摂ることによっておいしさを増し、消化液の分泌も促進され、消化・吸収に好影響を与えるであろう。

3.4 背景的特性

おいしさは、食情報、食経験、食習慣、文化、教育、経済状況、地理的条件などの背景的特性によって左右される。与えられた情報によっておいしさが変化する次のような例がある。まぐろの赤身の生臭さのためまぐろを好まない人に、白身魚の画像を示しながら、まぐろずしを試食してもらったところ、実際に試食しているのは苦手なまぐろであるが、おいしいという評価になると報告されている。

地域や民族によって文化、教育、地理的条件が多様であり、それによっておいしさの価値基準も異なる。例えば、フランスでは、フランス国立食文化評議会によって味覚週間が設けられ、小学校において授業の一環として味学習を行いおいしさの感覚を育てている。

また、乳幼児期や学童期に慣れ親しんできた食べ物は、脳に記憶されており、成人してからもおいしいと受容されることが多い。近年、メディアなどの報道による健康情報も数多くみられ、身体によい食品と発信されるとおいしいと信じるような事例もある。

4 おいしさの評価

食べ物のおいしさの評価する主な方法として、①人間の感覚器官を価値判断の基準とする**官能評価**による手法と、②**機器**による測定法がある。

官能評価は、食品の味、におい、テクスチャー、温度、色・形状などを人が判定するものであり、多くの人の協力を得て実施され、データは科学的方法論に従って処理される。

機器による測定では、官能評価で行われる項目に対応する化学・物理的特性など