

# 長寿を支える味覚科学

三坂 巧

東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻 准教

## 1. はじめに

我々人間を含む動物は、エネルギーや必須栄養素を補給するため、毎日食事をとらなければならない。どのような栄養素を、一日当たりどれくらい摂取すべきかという指針については、厚生労働省から「日本人の食事摂取基準」という形で示されている。約5年に一度、改訂が行われており、現在の最新版は2020年版となっている<sup>1)</sup>。これまでの科学的調査に基づき、エネルギーや各種栄養素について、年齢別に摂取量基準が掲載されている。

この指針の中では70歳以上の高齢者向けの注意点として、食欲低下に起因する栄養不足が、老化に伴う虚弱や筋肉量減少につながってしまうことが危惧されている。その意味からも、食べ物を毎日おいしく食べることは健康維持に重要であり、味覚やおいしさに関する研究は、長寿を支える上で切っても切れない関係にあるといえよう。

## 2. 食べ物の「味」が示す意味

口の中で感じる食べ物の味は、動物において生きていくために必要な感覚であると考えられている。なぜなら、目の前にあるものが食べられるかどうかを決める上で、口の中で感じる味覚が最も重要な判断指標となっているからである。もちろん、見た目や匂いといった情報も食べ物の価値を決定するのに使われるが、食べ物を飲み込むかどうかという最後の砦となっているのが、味覚による判断なのである。

食べ物の味は主に、口腔内の舌上皮に存在する専用の細胞で感じている。味を感じる細胞は味細胞とよばれ、味細胞が数十個集まった特殊な器官である味蕾(みらい)が、舌の上皮などに存在している。味細胞では

基本味に分類される甘味・酸味・塩味・苦味・うま味の5種類の味を識別し、それぞれの味が含まれていることを検出しているのである。

この5種類の味は、本能的に食べるべきかどうかを判断するための大きな指標となっている(図1)。一般的にはおいしいと感じるものには生体にとって有用なものが、まずいと感じられるものには有害なものが含まれている可能性がある、と理解することができる。

例えば、甘味を示すものにはエネルギーが、うま味を示すものにはタンパク質が含まれているので、我々はこれらを好んで食べる。その一方で、強い酸味や強い苦味はそれぞれ腐敗物や毒物のシグナルとなるため、好まれないことが多い。塩味についてはミネラルの存在を検出するための味覚であるため、薄い塩味は好まれる味となる。その一方で、海水のような濃い塩味はナトリウムの摂りすぎになってしまうため好まないという、特徴的な現象を示す味質である。

さらに、人間は基本味以外の味も感じることができ、渋味や辛味やといった味が基本味以外の味として分類

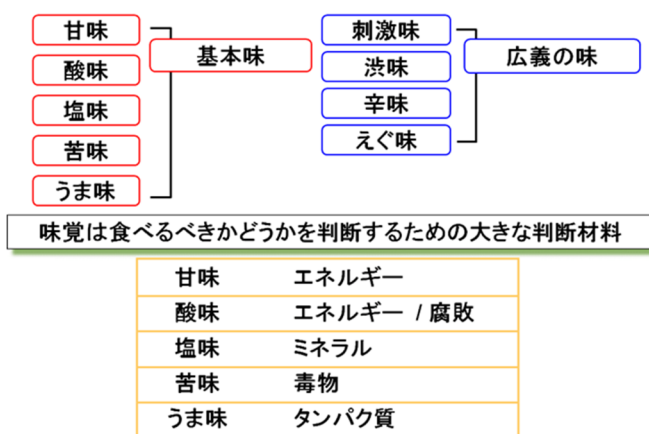


図1 食品の味が示す意味

されている。これらは広い意味では味に分類されるが、味細胞で受け取られないという特徴から基本味以外の味として取り扱われている。

### 3. 食べ物の「好き嫌い」

上記のように、食べ物の味には嗜好・忌避のシグナルが潜在的に含まれているため、例えば甘い食品が好まれ、苦い食品が嫌われるといった現象は、本能的なものであり、なかなか避けることはできない。実際、人間の乳児を用いた昔の研究報告によると、母乳しか飲んだことのない赤ん坊であっても、初めて口にする砂糖水は喜んで飲んでくれるのに対し、生まれて初めての経験である酸っぱいもの・苦いものに対しては泣きながら拒絶するという行動を示すことが記されている<sup>2)</sup>。

それにもかかわらず、食べ物の好き嫌いは、個人ごとに大きく異なっているのが一般的である。ピーマンやセロリといった味の強い野菜もみんなが嫌いなわけではなく、好きな人も見受けられる。酸っぱい酢のものも、同じように好きな人も嫌いな人もいる。いったいどうして、このような現象が生じてしまうのだろうか。

### 4. 食経験がもたらす嗜好・忌避行動

この原因の一つになるのが、それぞれの人達が、生まれてから今までに何を食べてきたのかという、食に関する経験である(図 2)。以前に経験した味覚刺激がその後の嗜好性にも影響を与えるといったことは感覚的にも理解できるが、学術的な研究論文でも、そのような知見が実証されている。

**以前に経験した味覚刺激は成長後の味覚感度や嗜好性にも影響を与える**



成長後の嗜好性は小さい頃の味付けで決まる？  
(濃い味つけ、辛い味、だし、油、調味料)  
→ **科学的なエビデンスを検証**

図 2 食経験に起因する味嗜好性の変化

例えば、米国で行われた乳児を対象とした臨床研究では、塩味の嗜好性変化に関する調査結果が提示されている<sup>3)</sup>。生後 2 ヶ月、6 ヶ月の時点で来院してもらい、乳児の塩味に関する嗜好性試験を実施し、その結果を 2-6 ヶ月の間の離乳食の食履歴によってグループ分けできるかどうかについて解析を実施した。その結果、離乳食として塩分を比較的多く含むクラッカーやビスケットなどの食品を食べたことがある乳児においては、生後 6 ヶ月の時点で濃い食塩水を有意に好むという結果が得られたのである<sup>2)</sup>。

濃い味付け以外にも、辛い食べ物が異常に好きになってしまうようなことにも、小さい頃の食経験が関与している可能性は十分にある。成長後に健康的な味付けを好むようになるには、いつどのような味を味わうことが良いのかということについては、当然ながら統一的な見解は得られていない。しかしながら、少なくとも、小さい頃の食事というのが嗜好性を変更させる一つの要因であることは間違いなく、一体何が生体に起きているのか、ということを科学的に示していくことが必要であると、筆者らは考えている。

### 5. 食事刺激がもたらす中枢の変化

生まれてすぐの時期には、脳内における様々な神経回路網が刺激依存的に変化・発達することが知られている。感覚刺激についても同様であり、小さい頃に言語学習や絶対音感が特によく身につくというのも、その一つの例である。食事を摂取した際に生ずる口腔内の刺激についても、神経回路の変化をもたらす一つの要因になると考えられたため、離乳期のマウスを用いて、摂食刺激がどのような変化を脳内にもたらすのかについて、我々のグループで解析を行った<sup>3)</sup>。

実験室で飼育しているマウスは、生後すぐの時期は母乳を飲んで育つが、生後約 3 週間もすると大人と同じ固形食を食べるようになる。つまり、実験室のマウスにとっては、一生を通しての食事がミルクか固形食かの 2 択しかない場合もあるといえよう。したがって、食事が大きく変化する離乳期の時期には脳内の味刺激を処理するような領域でドラスティックな変化が起きる可能性があると考え、それを検証する実験を実施した。

詳細な実験条件についてはここでは割愛するが、予想通り、離乳期のマウスにおいては固形食を摂取するこ

とにより、中枢で味覚に関する情報処理を行う大脳皮質の味覚野近傍において、マーカートンパク質の蓄積量が、顕著に増加することが見出されたのである(図 3)。この結果は、食事の刺激が味覚の情報処理を担う神経回路の発達を顕著に促すことを示唆するものであり<sup>4)</sup>、小さい頃の食事が脳を変化させようという科学的エビデンスにつながっていくものであると予想される。

## 6. 加齢に伴う食嗜好の変化

食事に関する嗜好性の変化は小さい頃しか起きないのではなく、成長後も嗜好性は大きく変化することもある。子供の頃に好きだった食べ物と、大きくなってから好きな食べ物が異なっているのは珍しいことではなく、いつの間にか苦手だった食べ物を克服している場合もある。一方、加齢によっても、味覚の感受性や食の嗜好性が変化することも経験的に知られている。年とともに脂っこい食べ物が苦手になったり、塩味の濃いものを好むようになったりするが、その科学的な要因は実はあまり明らかになってはいない。

その要因の一つとしては、高齢者に共通してみられる身体面・精神面におけるいくつかの特徴が挙げられる(図 4)。身長や体重の減少により消費カロリーが少なくなると、それに伴い食欲も低下し、サルコペニアという老化に伴う筋肉量の減少といった症状も見受けられるよう

になる。また様々な疾患に伴って薬剤を服用することも多くなるだけでなく、特に免疫機能の低下には注意が必要となる。精神面においても、生活環境の変化などによって孤独感を抱きやすくなったり、認知機能の低下が顕在化するなど、様々な特徴が現れてくる。

このような特徴が味覚の感受性や嗜好性変化に影響するのかしないのか、という点について、我々はいくつかのモデル動物を用いた検証を実施している。ライフステージの違いに着目した高齢マウスや加齢促進モデルマウスを用いた嗜好性変化の解析や<sup>5,6)</sup>、病態モデルマウスを用いた疾病状態と嗜好性変化の相関<sup>7)</sup>など、いくつかの解析を実施しているものの、どのような因子が嗜好性変化に強く影響するのかという結論を得るには至っていない。ただし、高齢マウスにおいて特定の味質の感受性が有意に低下したり<sup>5)</sup>、抗認知症薬の投与によって味覚感受性の変化が認められるなど<sup>7)</sup>、実際の人間における現象を反映していると考えられる結果も得られている。

## 7. おわりに

健康な生活を送るためには、日々の食生活が重要になってくるのは言うまでもない。「おいしく食べて健やかに」ともいわれるように、毎日の食事をおいしく食べることは、長寿への秘訣の一つと言っても過言ではない。

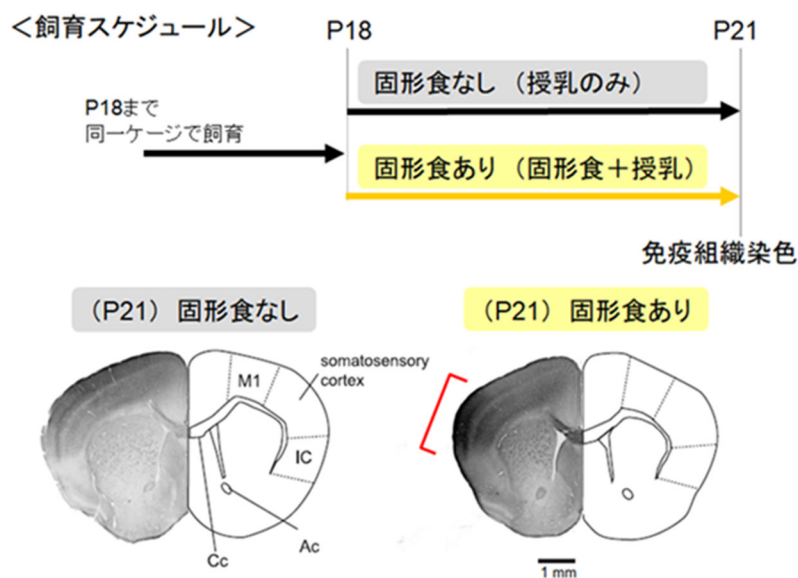


図 3 固形食刺激がもたらす大脳皮質の変化

マウスが離乳期直後に固形食を摂取すると、味覚野近傍において SNAP25 というマーカートンパク質の蓄積量が顕著に増加することが見出された(右下図の赤線の領域)。

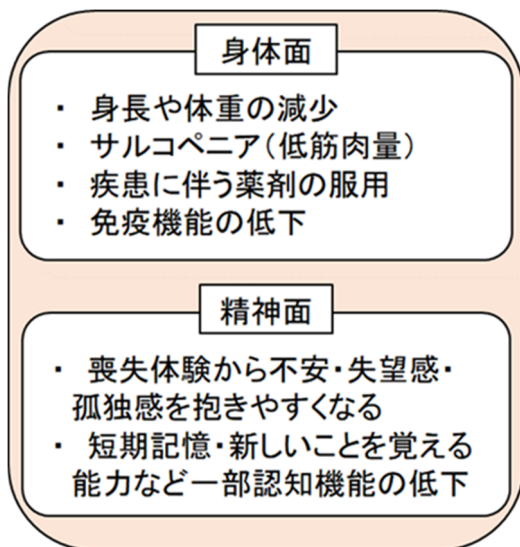


図4 高齢者に見られる身体的・精神的な特徴  
 覚感受性の変化が認められるなど 7)、実際の人間における現象を反映していると考えられる結果も得られている。

ただ、おいしければそれで構わない、というのも正解ではないのが難しいところでもある。年をとると少し濃いめの塩味がおいしいと思う人が増える一方で、一般成人が毎日摂取する食塩の平均摂取量は、「日本人の食事摂取基準」に記載されている摂取目安の約 1.5 倍にもなっている。塩味を薄くすると味気なくなりおいしくなくなってしまうこともあるが、おいしさだけを優先してしまうと、とんでもない量の食塩を摂取することに繋がってしまうことが危惧される。おいしさと減塩とを両立するには、これまでになかったような革新的な技術の提案が望まれているのである。

このように塩味一つにしても、食のおいしさに関する学術的な疑問は実は多く残されている。そのような課題の解明へ向けた研究を、今後も進展していきたいと考えている。

#### 参考文献

- 1) 伊藤貞嘉, 佐々木敏監修 (2020) 日本人の食事摂取基準 2020 年版, 第一出版.
- 2) Steiner J.E. (1973) The gustofacial response: observation on normal and anencephalic newborn infants. *Symp. Oral Sens. Percept.*, 4, 254-278.

- 3) Stein, J.L., Cowart, B.J., and Beauchamp, G.K. (2012) The development of salty taste acceptance is related to dietary experience in human infants: a prospective study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 95, 123-129.
- 4) Kawakami, S., Ohmoto, M., Itoh, S., Yuasa, R., Inagaki, H., Nishimura, E., Ito, T., and Misaka, T. (2012) Accumulation of SNAP25 in mouse gustatory and somatosensory cortices in response to food and chemical stimulation. *Neuroscience*, 218, 326-334.
- 5) Narukawa, M., Kurokawa, A., Kohta, R., and Misaka, T. (2017) Participation of the peripheral taste system in aging-dependent changes in taste sensitivity. *Neuroscience*, 358, 249-260.
- 6) Narukawa, M., Kamiyoshihara, A., Kawae, M., Kohta, R., and Misaka, T. (2018) Analysis of aging-dependent changes in taste sensitivities of the senescence-accelerated mouse SAMP1. *Exp. Gerontol.*, 113, 64-73.
- 7) Narukawa, M., Takahashi, S., Saito, T., Saido, T.C., and Misaka, T. (2020) Analysis of taste sensitivities in *App* knock-in mouse model of Alzheimer's disease. *J. Alzheimers Dis.*, 76, 997-1004.

#### 講演者略歴

三坂 巧 (みさか たくみ)

東京大学大学院農学生命科学研究科応用生命化学専攻 准教授。1993 年東京大学農学部農芸化学科卒業, 1998 年同大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了。日清食品株式会社, 日本学術振興会特別研究員, 自然科学研究機構生理学研究所助手を経て, 2005 年より東京大学大学院農学生命科学研究科講師。2008 年より准教授。人間が味をどのようにして感じているかというメカニズムの解明, また味覚に影響を与える物質の探索に焦点を当てた研究を行っている。1971 年生まれ。