

健康文化

## 味の話

金澤 寛明

みかく（味覚） 舌などで感じる、味の感覚。

あじ（味） 舌が飲食物に触れた時に起こる感じ。「新明解国語辞典」より。

私たちが毎日、口にする食べ物には様々な味を持っている。ケーキを食べれば「甘い」とか、レモンはかじると「酸っぱい」だとか、さらにあの店のラーメンは「おいしい」とか、「まずい」とか感じる（おいしいとか、まずいは主観がはいるが…）。これらの「味」を感じるところが、舌や口腔粘膜、咽頭に分布している味蕾の中の神経とシナプスを介して連絡している味細胞である。この味細胞がなければ、食べ物の味がわからず虚しくなるか、何だっけ口に入れてしまうようになるだろう。

味にはどのような種類があるのか？味覚の研究者の間では一応、5つの基本的な味を決めていて、その味が組み合わせあって、無限に広がる味が表現されると考えられている。その五原味とは甘味、塩味、酸味、苦味、うま味である。少し説明を加えると、「甘味」はエネルギー源としての糖の味であり、ヒト以外の動物でも好む味と思われる。しかし、哺乳類ではネコは糖類にほとんど反応しない。他の動物では、糖の種類によっては感受性のないものがある。「塩味」は狭義には NaCl のしおからい味である。体の電解質バランスを調節する上でも不可欠なものだから、知らず知らずの間に好んで口にしようとする味だと考えてよい。「酸味」、「苦味」はどうだろうか、前の2つの味に比べて、子供には苦手な味だと思う。というのは、酸っぱい味というのは（少々極端だが）腐敗したものの味であるし、苦いというのは毒の味で、共に体に入れてはいけない物、吐き出さなくてはならないものなのである。それが大人になるにつれて、酸味や苦味を他の味と組み合わせ、複雑な味にして楽しんでいると思われる（味覚は習慣でも変わるのである）。また、苦みは咽頭でよく感じられるようで、のどごしとの関係からビール会社で研究されている。「うま味」は日本人が見つけだした味である。昆布のうま味成分がグルタミン酸ナトリウム（MSG）であることを見だし、それを製品化して全世界で売っている。その他の、かつお節のうま味成分のイノシン酸（IMP）、しいたけのうま味成分のグアニル酸

(GMP)などもすべて日本人の手で見いだされた。それ故、うま味は英語では、umami で通用する。しかし、この粉末だけをなめてみても「うまい！」と思わず、「まずい！」と感じる方がほとんどであろう。それが他の味と組み合わせられることでうまくなるのである。また、うま味同志を組み合わせると相乗効果で強いうま味を呈する。例えば、MSG だけのうま味を1とすると、これに同量のIMPを加えると約7.5倍に、IMPをGMPに変えると約30倍のうま味を呈するそうである。(どうも、西洋人の中には、うま味成分をたっぷり入れた水を飲んでもうまいともまずいとも感じない人がたくさんいるようである。また、イタリア人はうま味調味料を使っているように見えないが、料理にはたつぷりとトマトを使っており、トマトに含まれるグルタミン酸ナトリウムで味を高めていると考えられる。)

しかし、世の中はそんなに単純なものではありませんよね。例えば、カレーやキムチなどを食べるとこの中には「辛い」と表現される味が含まれているのは誰の舌でも明らかであろう。しかし、この「辛い」味というのは、味細胞で感じているのではなく、舌表面の粘膜に分布している神経の自由終末で感じられるもので、他の「味」より、「痛い」に近い感覚なのである。

舌の上で、甘味は前の方、苦みは奥の方がよく感じるといった、味覚の分布地図を色々な教科書や本でみかけるが、あれは100年以上前の研究の孫引きで、最近の味を含ませた小さなディスクによる検査では、舌表面の場所による味の感じ方の違いは無いという結果がでている。

話を私の専門の形態の方に戻る。味蕾は舌の全表面にみられる茸状乳頭（白い点としてみえる）や舌の奥部にある8から12個の有郭乳頭に含まれている。ヒトでは、茸状乳頭の頂上に数個、また有郭乳頭ではおよそ250個の味蕾が存在している。味蕾はおよそ40から70個の紡錐形の細胞の集団で全体はタマネギのような形（高さ50ミクロンぐらい）をしている。細胞の上端には微絨毛という細かい毛の様なものが生えていて味物質を感知する。味蕾の細胞は4種類ほどに分類される（研究者によって分類されている細胞数が違う）が、その中で神経とシナプスをつくる細胞が味細胞（全体の約10%）である。他に神経と広く接しているもののシナプスをつくらない機能不明の細胞、細胞をへだて包む支持細胞と、味蕾の底にあって他の細胞に分化していく未熟な基底細胞がある。

さて、味細胞が神経とシナプスをつくっている細胞底部に注目すると、小型明調小胞（典型的なシナプス小胞、アセチルコリンなどが含まれていると思われる）と、大型暗調小胞（ペプチド性伝達物質が含まれると思われる）がたく

さん含まれている。

実験動物の舌を味刺激した直後に標本にして観察すると、これらの果粒がシナプス部分に集まり、開口放出をしている像をみることができる。つまり、果粒に含まれていた（伝達）信号物質がシナプスに放出されて、それが味神経に伝わったと解読することができる。さらにおもしろいことにこの開口放出が、神経とシナプスを形成している場所以外に、細胞の側面や底面でもみられる。どこかにこれに似たような細胞や現象はいないかと探すと、消化管にみられる内分泌細胞がよく似ている。この内分泌細胞は消化管内のアミノ酸やブドウ糖を細胞頂部の微絨毛で感知して、細胞底部から信号物質（消化管ホルモン）を放出し、神経や平滑筋や近傍の細胞に作用をおこさせている。

この細胞と味細胞を比較すると、味細胞は神経に味情報を伝えるのがまず一番の働きであろう。次に側面や底部で信号物質が出されたとしたら？それは小唾液腺（有郭乳頭であればエブネル腺）を刺激して唾液で味物質の洗い流しをしていると考えられる。味細胞は絶えず口の中に入ってくる新しい味を感じなくてはならない。そのために、味を感じてる微絨毛を洗う必要があり、そのために唾液を分泌させて、洗い流している。その唾液を分泌させる命令を味細胞なり味蕾の細胞が出すことができれば、効率的ではないだろうか？さらに先ほど支持細胞といった細胞の頂部には果粒があり、これは頂部より放出されて、味を感じている微絨毛の存在する環境を整えていると考えられている。この細胞に果粒を放出するように命令を発するのに、味細胞の細胞側面から信号物質を放出することは適当だと思う。

同じ消化管の入り口と途中の細胞である。似ていて当然だと思う。しかし、まったくのそっくりさんとは言えず、消化管内分泌細胞はアミノ酸や糖などといった物質ごとに別の細胞が対応しているし、それらが放出する信号物質（消化管ホルモン）は異なり、それぞれ作用も違う。それに対して、味細胞はどれも1種類で、そこにシナプスをつくっている神経により、異なった味を味分けしている。（ただ、異なる味の味わい分けに関しても、諸説入り交じっていてまだ定説がない。ひとつの味細胞が甘味にも塩味にも感じるか？ということは今の私の方法では調べられない。一つの味で刺激してすぐ殺してしまっただけは、別の味刺激はできない。）

このように味覚の形態学研究は、いや味覚の研究自体まだまだ、分からないことだらけである。「味蕾には未来がある。」という言葉にだまされて始めた研究だが、なかなか未来が見えないのである。

また、少し話を横道にそらして、不思議な味の話をつづき。

ミラクルフルーツというアフリカ原産の植物の赤い実を口に含んでから、レモンなどのすっぱいものをかじると甘く感じるという経験を昨春にした。これはミラクルフルーツの有効成分ミラクリン（ポリペプチド、自身は味がしない）を口に含むと、味細胞の表面に強く結合する。酸のない状態ではミラクリンの活性中心は甘味受容サイトに結合できない。ところが、酸が舌に与えられると、細胞膜が変化して結合し強い甘味が誘導されると、説明されている。現地では発酵したヤシ酒を飲む前に使うそうだ。

また、ギムネマというインドの植物がある。昨今の健康ブームで痩身や糖尿病に効果があるというふれこみでよく目にする（実際にインドでは古くから糖尿病の民間薬として使われていたし、現在は腸における糖の吸収を遅延させる作用があることが明らかになり、糖尿病患者が食事をする際の急激な血糖上昇を抑える物質として注目されている）。山の中のドライブインでも見つけたことがある。この葉を煎じて飲んだ後（葉をかじってもよい）に、砂糖を口にすると甘くなく砂を噛んだような感じがする。これは主成分のギムネマ酸が味細胞の甘味受容を抑制しているためにおこるようで他の味はふつうに感じるができる。

さて、みなさんも風邪の時の食事はおいしくないですね。これは体調が悪いの一言ではすまないような気がする。また、暗闇で鼻をつまんで食事したらどういことが起きかわかりますか？何を食べているのかわからず、おいしくないのである。味は確かに味細胞で感じている。でも、その味を感じておいしいと思うのはもっと高次の回路が働いている。脳に味の信号が伝わる。実験で味のしみた濾紙をのせられたのでなければ、口にした食べ物の匂い、舌触り、形といった情報も伝わるであろう。それらの情報をもとに過去にインプットされた味の情報を探りだし、「ああ、おいしい」と感じるのであろう。さらに、食べる時の状況で、味は変わると思う。同じおいしい食べ物は、誰もいない荒涼たる広野で孤独に食べるより、心地よい音楽が聞こえるレストランで恋人と二人で、楽しい会話をしながら食べた方がおいしいと思うが、どうだろうか？

（初めにだした風邪の例では、匂いがわからないだけでなく、ウイルスや高熱、薬物で、味細胞や味を伝える神経にも障害がおこり、味が感じられないことも多い。）

（名古屋大学医学部講師・保健学科放射線技術科学専攻）