

「コク」と「とろみ」を科学する



女子栄養大学 栄養学部 食品栄養学研究室
教授 西村 敏英

食べ物を食べたときに、「コクがあっておいしい」などという言い方をよくします。では、この「コク」とは一体どのようなものなのでしょう。女子栄養大学栄養学部教授の西村敏英先生は、コクは、味、香り、食感や色などと同様、食品のおいしさを決める要素の一つであり、「複雑さ、広がり、持続性」の3要素で表現できるといいます。長年「コク」を研究してきた第一人者である西村先生に、コクとは何か、「とろみ」とどのように関係しているのかを伺いました。

「コク」と「おいしさ」はどのように関係しているのか

●「コク」という言葉はよく食品を表現するときに使われますが、どのように定義されるのでしょうか。

「コク」という言葉を目にしたとき、多くの人は「おいしさ」を連想します。確かにおいしく感じたときにしか「コク」という言葉は使いません。コクは、味や香りなどのように、おいしさを構成する要素だと考えられます。

では、「おいしさ」とはどのような感覚なのでしょう。端的に言えば、おいしさは、主観的な評価だといえます。私たちは、同じ食品を食べれば、味や香り、食感などによって同じ刺激

を受けます。しかし、その評価には個人差があります。例えば同じ味噌汁を飲んでも、ある人は「しょっぱすぎる」と感じ、ある人は「おいしい」と感じ、またある人は「物足りない」と感じるかもしれません。つまりおいしさは、味や香り、食感などの刺激に加え、食習慣や体調、情報などの生体側に関係する要因が加わって、総合的に判断される主観的なものなのです。

おいしさには、このように、食品素材に起因する要因と生理学的な要因があります。食品素材に起因する要因として、すぐに想像できるのが「味」や「香り」といった風味や「食感」です。「香り」は鼻先で感じるものだけでなく、口の中に入った食べ物から感じる口中香と呼ばれるものもあります。おいしさを感じる時に重要な

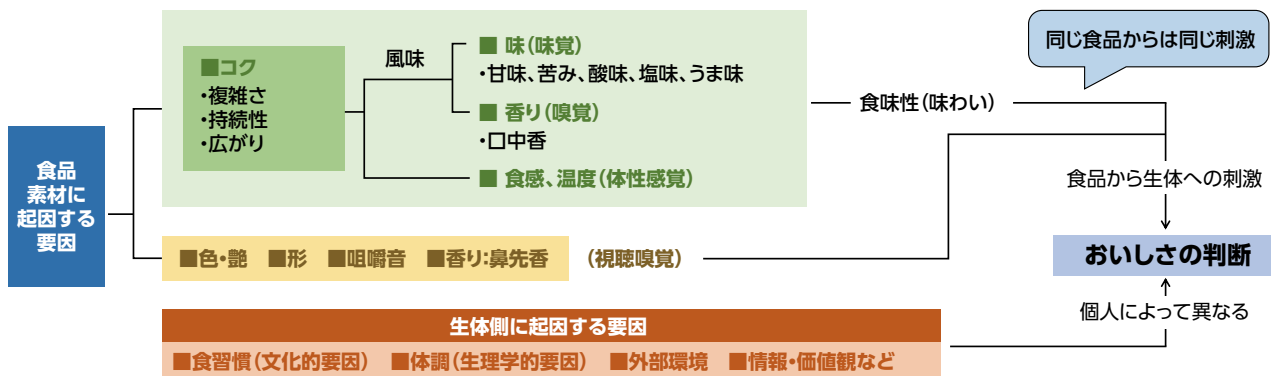


図1 食品のおいしさを決めている要因

提供：女子栄養大学 栄養学部 教授 西村敏英

のは、この口中香です。その他、硬い・軟らかい、ジューシーといった食感や温度、さらには食品の色や艶、形、咀嚼音、そして鼻から入って感じる鼻先香、これらを総合して私たちはおいしさを判断しているのです(図1)。

では、コクとは何なのでしょう。私たちは、カレーやシチュー、とんこつラーメンなどを食べたときに感じる複雑な感覚を、よく「コク」と表現します。コクは、食べ物から受ける味や香り、食感に関する多くの刺激によって引き起こされる現象で、食品の成分や構造によって決定されます。そこで、これまでの様々な知見から、「コクは、味、香り、食感による多くの刺激[複雑さ(深み)]で形成されるものであり、それらの刺激による広がりや持続性が感じられた味わいである」と定義しました。

コクの3要素は客観的な評価が行える

●コクは、どのようにして得られるのでしょうか。

味に「甘味、塩味、苦味、酸味、うま味」の5基本味があるように、コクには「複雑さ」「広がり」「持続性」の3つの要素による「基本コク」があると考えられます(図2)。

◆複雑さ

複雑さ、あるいは深みとは食品のベースになる部分で、味や香り、食感といった刺激がたくさんあると複雑に感じます。複雑さは、熟成や発酵、あるいは長時間の加熱によって、多様な呈味物質や香気物質が生成されることで形成されます。そして熟成や発酵、加熱の時間が長いほど、これらの物質が多くなり複雑さが増強されることがわかっています。

◆広がり

広がりとは、まさに複雑な刺激が口の中で広がる感覚です。この広がりが味による刺激か、香り(口中香)による刺激かは、食品によって異なります。広がりを増強させる物質として、グルタミン酸やイノシン酸などのうま味物質、脂質、グルタチオンなどのコク味物質、セロリの特徴的な香気成分であるフタライドなどがあります。

コク味物質やフタライドは、認知閾値以下で食品に添加するとコクを増強する効果がありますが、過剰に添加すると、酸味などそれぞれが持つ本来の味わいが表面に出てくるため、全体的な味わいのバランスを崩し、コクの増強効果が失われます。その意味で、コクを増強する成分は「隠し味」だといえます。うま味物質も、食品に適量添加すると味わいに広がりを与えますが、過剰になるとおいしさを損なってしまいます。

【コクに寄与する3つの要素】

<コクの形成に不可欠な要素>

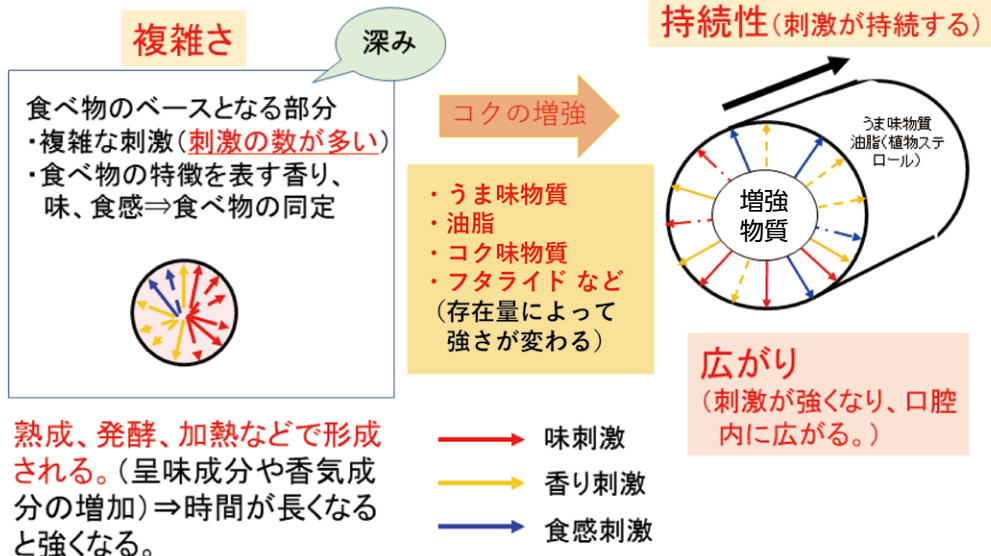


図2 食品のコクの形成・増強のメカニズム

◆持続性

持続性は、口の中に入れた食品の複雑な刺激が口腔内に長く残る感覚です。持続性は味、香り、テクスチャーの刺激によって生じますが、あまり刺激が長く残ると「くどい」「しつこい」と評価され、おいしさを損なうことになります。持続性の効果をもたらす物質として、うま味物質と油脂があります。

●これらのコクの3要素は、数値などで評価できるのでしょうか。

おいしさは主観的な評価ですが、コクは客観的な評価ができると考えられます。例えば、複雑さは加熱や熟成、発酵の時間の長さに依存するため、長時間の処理をしていれば「強い」、短時間では「弱い」と表現できるでしょう。広がりや持続性は官能評価になってしましますが、後に残る感覚は明確にわかるため、食品ごとに基準を決めておけば、「強い」「中程度」「弱い」などの客観的な評価ができると思います。

油脂やコク味物質などを使い コクを増強することが可能

●コクを食品に与える方法には、どのようなものがあるのでしょうか。

お話ししたように、食品素材自体の加熱や熟成・発酵時間を長くすればコクが強くなります。例えば醤油や味噌は、発酵期間が長くなると微生物の作用で呈味物質や香気物質が増加し、味わいも強くなります。では、コクがもともとないものにコクを与えるにはどうすればよいかわかるのですが、一つは、醤油や味噌などのコクのある調味料を加えるという方法があります。例えばお刺身は、それ自体にコクはあまりありませんが、適量の醤油をつけることでコクを感じられるようになります。

もう一つは、油脂やうま味物質、グルタミン酸といったコク味物質など、コクの増強物質を添加することです。油脂は、匂いを保持する作用があるため非常に効果的だと思います。調理したり熟成・発酵したりしている間に生成した物質が油脂に吸着します。これを口に入れたとき

に油脂から匂いが徐々に放出されて広がっていきます。また、油脂は口腔内の粘膜に付着するため、そこから匂いが持続的に出てくるといふ作用もあります。その他、油脂のドロツとしたとろみも持続性を与える要因だと思われます。

油脂が持つコクに関連したこのような作用は、玉ねぎに含まれる植物ステロールという油脂を使った実験で見出したもので、2016年に「Food Chemistry」に論文を発表しました。この論文は、「コク」が海外でも「KOKU」と表されるようになった最初のものだと思います。

この実験では、油脂への吸着のされ方は匂いの種類によって異なっていましたが、いずれにしても油脂がおいしさを引き出す理由として、匂いを保持する作用が大きいことがわかりました。

また別の実験では、脂肪含量の異なるソーセージを使い、コクの増強効果を調べました。その結果、脂肪含量の多いソーセージでは、味わいの広がりや持続性が有意に強いことがわかりました。

「とろみ」と「コク」の関係とは

●とろみについても、コクとの関係を調べられているようですが、その概要をお教えください。

カレーなどは1日置くととろみが増しますが、それを多くの方は「コクが強くなった」と表現します。確かにとろみがあるほうがコクを強く感じますが、そのメカニズムはこれまでよくわかっていませんでした。

そこで、私たちは、増粘剤のキサンタンガムを使って実験を行いました。0.1%、0.2%、0.4%濃度のキサンタンガムでとろみをつけた溶液に香気成分を添加した後に試飲し、これらの溶液から感じられる「鼻先香または口中香の強さ」、「口中香の広がり」、「口中香の持続性」を調べました。

すると、とろみのない場合と比較して鼻先香の強さは有意差が認められませんでした。口中香の広がりや持続性は、0.1%と0.2%のとろみをつけ

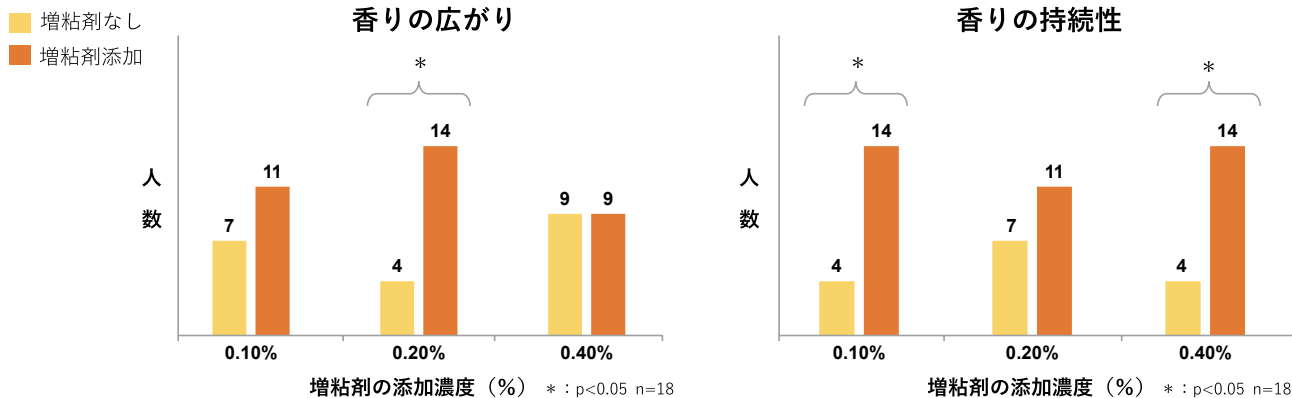


図3 増粘剤添加溶液で感じられた香り(口中香)の広がり持続性

提供：女子栄養大学 栄養学部 教授 西村敏英

た溶液では強くなりました。また、口中香の持続性はさらに濃度の高い溶液でも強くなりました(図3)。

この実験では、キサンタンガム添加溶液の香气成分放出量は、無添加溶液と比べて有意に低下することもわかりました。つまり、とろみによって香气成分が閉じ込められるために、その放出は最初のうちは抑えられますが、口の中で咀嚼している間に徐々に放出され、食べ物の味わいの持続時間が長くなり、コクが強められると考えられます。

また、食感も関係していると考えられます。とろみがある食品は、舌の上をゆっくりと動くため、舌の表面での体性感覚(食感や温度の感覚)を刺激し続ける、つまり刺激の持続時間が長くなり、コクを強く感じると思われます。

隠し味的な刺激により 新しい味わいの開発も可能に

●コクを使った食品開発などについて、今後の展望をお聞かせください。

現在、食品メーカーさんは漠然と「コク」という表現を使用しています。しかし、今までお話ししてきたように、食品ごとにコクの基準を設けることは可能だと思います。コクを評価してパッケージなどに表示できれば、商品の差別化にもつながるのではないのでしょうか。ヨーグルトなどは、発酵時間が長くなると複雑さが増してコクが強くなるはずなので、発酵時間による複雑さの基準を設けることができると思います。ただし、発酵時間が長くなれば酸味や発酵臭も強

くなるので、そのバランスが重要になるでしょう。

2021年2月6日にオンライン開催される第106回日本栄養・食糧学会 関東支部大会シンポジウムでは、「マヨネーズのおいしさとコク」をキューピー株式会社さんにお話しいただくことになっていますが、いろいろな食品でコクに対する関心が高まることを期待しています。

油脂に匂いを保持させた「フレーバーオイル」も食品開発に活用できそうです。フレーバーオイルを少量添加するだけで、脂肪分をあまり増やさずに匂いを持続させることができるようになるのではないかと考え、現在研究中です。フレーバーオイルを使えば、低脂肪でもコクが豊かな食品を開発できるのではないのでしょうか。

適量の油脂の添加は減塩にもつながります。香りを強めることで、塩分量を減らしても満足感を得られることはよく知られています。また、うま味や酸味を加えても無理なく減塩ができます。同様に油脂も使えるのではないかと考えています。前述のソーセージの実験では、油脂を加えることで塩味を強く感じるようになるという結果を得ました。油脂が香りを保持することが関係しているのではないかと考えられます。

わさびや唐辛子などの香辛料をほんのわずかに食品に加えると、香辛料の味わいを感じることはなくても刺激だけが残り、思いもかけない新しい味わいが得られることがあります。コクの場合、広がりや持続性を増強する「隠し味」がうまく作用していますが、このように、味覚や嗅覚、体性感覚をうまく刺激することで、これまでにない全く新しい味わいを持った食品の開発が可能ではないかと期待しています。