

3 香りがもたらす“おいしさ”を可視化する



野尻 健介
NOJIRI Kensuke

長谷川香料株式会社
ビジネスソリューション本部/総合研究所技術研究所/主任研究員

私たちが食べ物をおいしいと感じるのは、味だけではなく香りや見た目、いわゆる五感による効果も大きいのではないだろうか。特に香りがもたらすおいしさに注目して食と香りの関係を解明し、おいしさを可視化する試みを紹介する。

数年来のコロナ禍により、私たちの生活は大きく変化しました。家の中で過ごす時間が相対的に多くなり¹⁾、改めて自分自身の体と向き合い食生活を見直した方も多いのではないのでしょうか。また、実際に新型コロナウイルス感染症に罹患した多くの方が嗅覚障害や味覚障害を訴えている報告もあり²⁾、日常生活における「香り」の役割についても注目が集まっていると思われます。本稿では「おいしさ」を感じとる仕組みから、特に「香り」に着目して、その特徴を可視化する様々な試みについて紹介します。

五感で感じる“おいしさ”

五感とは目、耳、鼻、口、皮膚から感じる「視覚」「聴覚」「嗅覚」「味覚」「触覚」の5つであり、それぞれ体外の環境情報を得るために非常に重要な感覚です。この中でも、おいしさの評価は「味覚」が中心的な役割を担っていると考えられがちですが、実際には他の4つの感覚も大きく寄与しています。

風邪で鼻が詰まった時に食べ物の味をうまく感じられなくなった経験はないでしょうか。これは「嗅覚」が風味の知覚に影響を与えていることを示しています。味覚はもちろんのこと嗅覚に支障をきたすと、私たちは風味をいつもと同じようには感じる事ができません。大好きな食べ物の香りがわからずに「人生の楽しみを奪われた」と寂しい気持ちになる方も多いと思われます³⁾。

バラエティー番組などで“おいしそう”に何かを食

べているシーンを思い浮かべてください。例えば、ボリューム満点のステーキの写真や焼いたときの“ジュー”という音、そして満面の笑みとともに口に運ぶ有名人の姿は食欲を刺激します。また様々なメディアから得た食品、料理、お店の情報も、おいしさへの期待に拍車をかけます。このように私たちは様々な情報を「視覚」や「聴覚」を通じて知覚し、経験と照らし合わせることで、おいしさを想像することができます。この想像力も実際のおいしさに大きな影響を与えています。

「触覚」も忘れてはいけません。「お寿司は手で食べた方がおいしい」と思う感覚や、「湿ったおせんべい」がおいしくないことは、「触覚(食感)」がおいしさに寄与している例です。このように私たちは五感を駆使しておいしさを感じています。

香りがもたらす“おいしさ”

次に「嗅覚」について深く掘り下げてみたいと思います。私たちが感じる「香り」は単一ではなく、様々な香気成分の集まりです。香気成分とは揮発性(蒸発しやすい性質)の有機化合物であり、例えば、苺の香りは、数百種類の香気成分から構成されます(図1)。赤く熟れたものや、少し赤みが弱いなど色みの違いから、苺の風味の違いを想像できます。香気成分の観点からみると、鼻腔内にある、受容細胞の活性化のパターンの違いが風味の違いを生み出します。香気成分を受容する細胞には嗅覚受容



図1 数百種類の香気成分から構成される苺の香り



図2 ジョルジュ・スーラ『グランド・ジャット島の日曜日の午後』^④

体と呼ばれるセンサーがあり、ヒトではおよそ400種類あると言われていています⁴⁾。つまり400種類の絵の具で私たちの脳は香りのイメージ図を描いています。フランスの画家ジョルジュ・スーラの『グランド・ジャット島の日曜日の午後』のように、点の集まりに命が吹き込まれるかのごとく、私たちは香気成分の集合体を苺の香りとして知覚しています(図2)。

「味覚」はどのような役割を果たしているのでしょうか。「味覚」には甘味、うま味、酸味、苦味、塩味の基本五味があります。苺の場合、特に甘味や酸味が風味に寄与していますが、この2つの味覚だけでは、苺らしさを感じることはできません。実は苺だと認識するために、香気成分が果たす役割は非常に大きく、「嗅覚」と「味覚」が一体となり、私たちは苺らしさを感じています。

突然ですが、苺を食べる小さな旅にでかけてみましょう。友人に「おいしい苺があるよ」と言われます。どんな色や形をしているのだろうと想像しながら私たちはその苺を見ます。すると、真っ赤に熟れた苺がお皿に盛られています。これまでの経験から甘くておいしそうだと思い、ひとつを手に取ります。握りつぶさないように、手に取りながら、少し香りを嗅ぎ、口の中に入れます。口に入った苺は押しつぶされ、咀嚼され、唾液と混ぜられ、甘酸っぱさや鼻に抜ける香りを私たちは感じながら、満足感とともに飲み込む判断をします。

いかがでしたか? 五感をフル活用できたでしょう

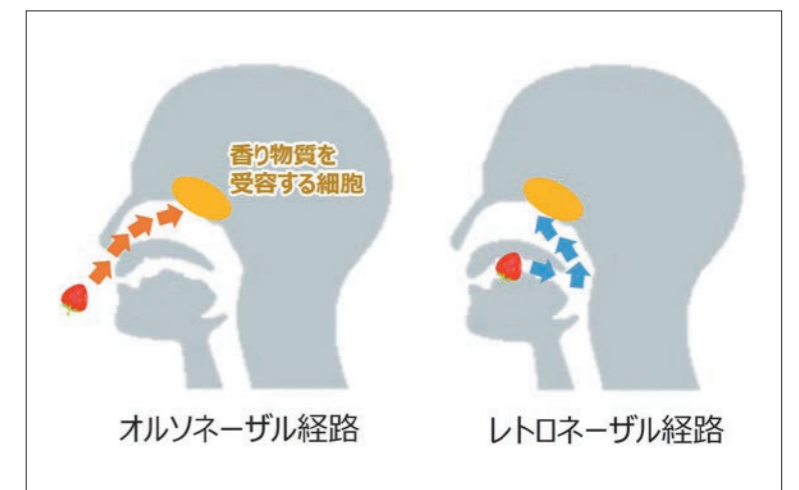


図3 香気成分がたどる2つの経路

か。また「香り」に関して2つの経路があったことにお気づきでしょうか。香気成分がたどる経路はオルソネーザル経路とレトロネーザル経路の2つの経路が知られています(図3)。鼻から入った香り成分が鼻腔内に運ばれることをオルソネーザル経路と言い、食べ物を口に入れたときに香り成分が喉を通って鼻に抜けることをレトロネーザル経路と言います。

フレグランス製品に関しては、食べることはないため、香りを感じる経路はオルソネーザル経路のみです。一方で食べ物はオルソネーザル経路、レトロネーザル経路の両方の影響を受けます。私たちは口腔内の味覚で味を感じると同時に口の中の香りもレトロネーザル経路で感じています。

一般的に犬は人間よりも嗅覚が優れていると言われていますが、これはオルソネーザル経路に関しての話です。犬は骨格的にレトロネーザル経路が狭く

短いため、私たちと比較してこの経路で香りを感じることは苦手です。

進化の中で私たちの嗅覚は退化したとも言われていますが、このレトロネーザル経路は、食べ物においしさを演出し味や香りを求め食材や調理法を多様化させた原動力となりました。嗅覚の2つの経路が文明の発展に大きく寄与したと考えられます⁴⁾。

おいしさを可視化する

・香りと人をつなぐ官能評価

おいしさに重要な役割を果たす「香り」ですが、香りの特徴を説明することは非常に難しい作業です。苺の香りの特徴を誰かに伝えることを想像してみてください。「甘酸っぱくて、赤い、美味しい苺の風味…」など、香りなのか味なのか色なのか？ 香りの表現の難しさを感じていただけたのではないかと思います。

このように、表現することが難しい香りの特徴ですが、食品香料の開発に従事するフレーバリスト（調香師）は香りの特徴を詳細に表現することができます。なぜなら、フレーバリストは原料の香りの特徴を覚える訓練を重ね、食品中の香気成分がどのような構成であるかを理解しているからです。さらには、フレーバリスト同士、あるいはお客様とのコミュニケーションを繰り返す中で、香りを表現する共通言語が蓄積・共有されていきます。

これらの香りを表現する共通言語を用いて食品の特徴を表現することが官能評価です。似た試料間であってもフレーバリストは香りの特徴を抽出して評価を行い、その差をレーダーチャート上に可視化することができます（図4）。当社ではたとえ10個以上の試料間であっても、特徴の近い試料や、どのように香りの特徴に違いがあるのかを直感的に理解できるよう、レーダーチャー

ト上の多次元のデータを2次元のマッピングに変換して活用しています（図5）。マーケティングデータとの統合などにより、製品開発の方向性を決める判断材料としてご利用いただいています。

最近では、様々な品種の和柑橘の香りの特徴を網羅的に解析することで、特定の香気成分が演出する柑橘の「和らしさ」について学会発表を行いました⁵⁾。

・香りを色で表現する

言葉で表現することが難しい香りですが、ここで表現の手段として「色」の可能性に着目して開発した当社の特許技術をご紹介します。レモンを食べる

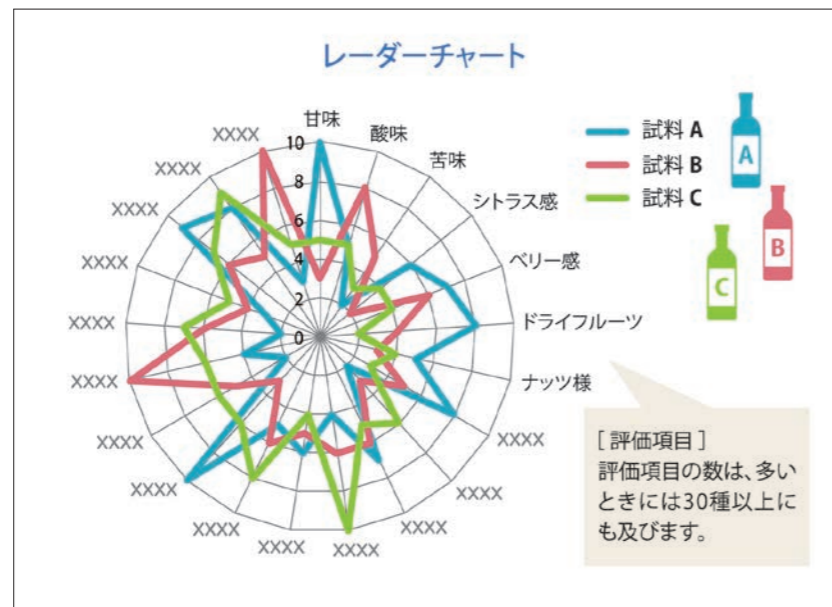


図4 レーダーチャート上に可視化した官能評価

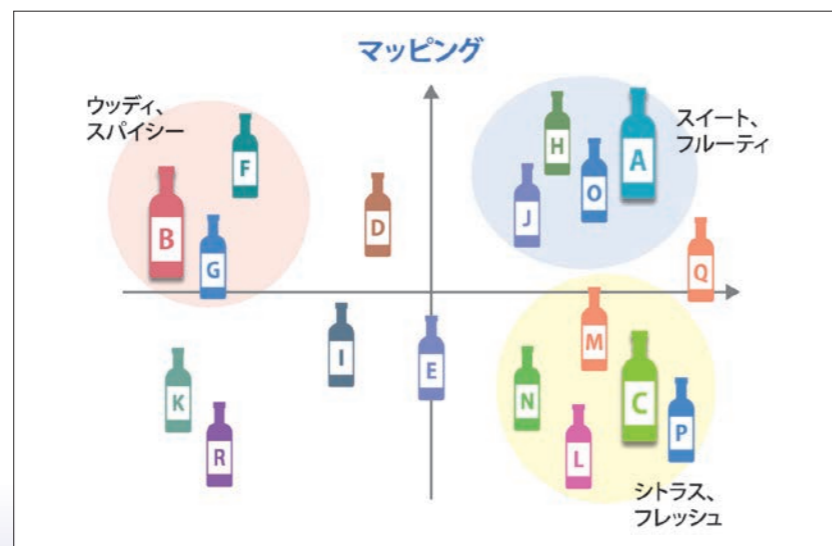


図5 2次元のマッピングに変換した官能評価



図6 香りと色の結びつきを利用した Aroma Rainbow®



図7 摂食モチベーションを評価できるツール

とき、私たちはレモンの香りとともに、レモンの果皮の色も同時に経験します。つまり、食品の香りの情報は嗅覚だけではなく、視覚的な情報である色とも結びついていると考えられます。

この経験を通じた香りと色の結びつきを利用したのが Aroma Rainbow®です。対象物の香りからイメージする色を収集して得られたデータから花卉状の色パターンを作成します。香りだけでなく、感情や言葉、人物の印象など、私たちがイメージできるものは色で表現することが可能です。目に見えない香りが色彩として可視化されるため、直感的なコミュニケーションを可能にします（図6）。

・「もっと食べたい」と感じたときの体の反応

官能評価や Aroma Rainbow®は評価者の主観により対象物を評価しますが、機器を用いた体の反応を測定する手法についてご紹介します。

NIRS (Near-Infrared Spectroscopy) は近赤外光を照射することで、皮下組織にある血管の血流量の変化を捉えることが可能です。特に頭部こめかみ部付近の血流変化は唾液腺活動と相関することが知られています⁶⁾。この知見を利用して香りが引き起こす「おいしい食品をもっと食べたい」という摂食モチベーションを評価できるツールとして活用しています（図7）。

香りの魅力

嗅覚を中心に「おいしさ」を捉える仕組みや表現する手法について紹介しました。今回の内容は香りとおいしさに関する研究のほんの一部にしか過ぎません。本稿がさらなる香りの魅力に興味を持っていただくきっかけになれば幸いです。

<参考文献>

- 1) [令和3年版厚生労働白書-新型コロナウイルス感染症と社会保障] 厚生労働省 2021
- 2) [新型コロナウイルス感染症による嗅覚、味覚障害の機序と疫学、予後の解明に資する研究] 三輪高喜 (金沢医科大学) 一般社団法人 日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会 2021
- 3) [新型コロナ感染での嗅覚障害 大規模実態調査へ 厚生省研究班] (オンライン) NHK 2020年12月4日 <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201204/k10012745011000.html>.
- 4) [絵でわかるにおい香りの不思議] 長谷川香料株式会社 株式会社講談社 2022
- 5) [多彩な和柑橘の風味特徴マッピング (官能評価と香気成分データの統合解析)] 中西紫乃、大森雄一郎、明賀博樹、長谷川詩歩、藤木文乃 (長谷川香料株式会社) [Japanese Journal of Sensory Evaluation] (2022) Vol. 26, No. 2, 85-88
- 6) [Application of near-infrared spectroscopy to measurement of hemodynamic signals accompanying stimulated saliva secretion] Hiroki Sato, Akiko Obata, Yukari Yamamoto, Masashi Kiguchi, Kisou Kubota, Hideaki Koizumi, Ichiro Moda, Kazutaka Ozaki, Takaomi Yasuhara, and Atsushi Maki [Journal of Biomedical Optics] 16 (4), 047002 (2011)