

官能評価に代わる二次機能分析 ～プラントベース食品について～

はじめに

製品開発において「おいしさ」を追求することは永遠のテーマです。これまで、その評価の大部分は人の感覚に頼る「官能評価」が担ってきました。しかし、より高度な品質が求められる近年、人間の感覚を客観的なデータとして裏付ける「評価指標」の必要性はますます高まっています。

本資料では、「プラントベース食品」を題材に、市販のミートボール及びプラントベースボールを比較した「二次機能分析（味覚センサー・クリープメータ・GC-MS）」の実施事例をご紹介します。

官能評価の傾向を機器分析でどのように「見える化」し、製品開発に活かすことができるのか、「おいしさの科学」の世界を紐解いていきます。



プラントベース食品とは？

肉や魚、乳製品、卵といった動物由来の原料を一切使わず、野菜や果物、穀物、豆類、ナッツ、海藻などの植物性原料から作られた食品です。代替肉、代替乳製品、代替卵など、さまざまなカテゴリーで開発が進んでいます。

官能評価

市販のミートボール及びプラントベースボールを同じ調理方法で加熱調理し、パネリスト12名による採点法で官能評価を行いました。

その結果、「奥歯で噛んだ時の硬さ」および「豆臭さ(食べる前)」については、両者の間に有意差は認められませんでした。一方で、「味の濃さ」については有意差が認められました。

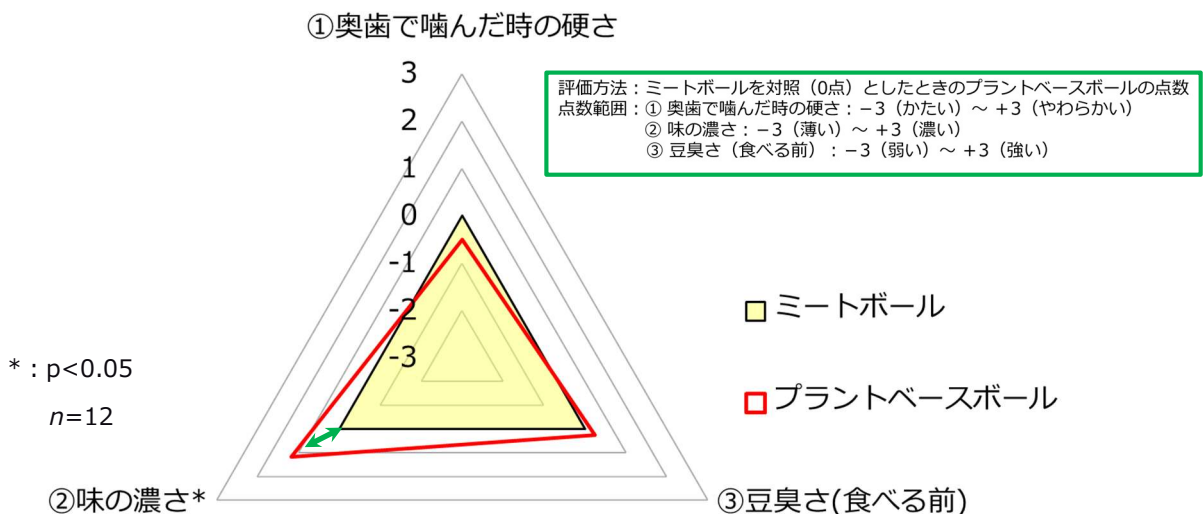


図-1 ミートボール及びプラントベースボールの官能評価結果

味覚センサーを用いた味の分析

味覚センサーは、人間の舌を模した「人工脂質膜」を用いて食品の「味」を客観的に評価・比較する装置です。分析の結果、うま味やうま味コクについては、ミートボール及びプラントベースボールでほぼ同じであることがわかりました。一方、「味の濃さ(塩味)」についてはミートボール及びプラントベースボール間に差が認められました。こうした味の傾向は、官能評価の結果と一致していました。

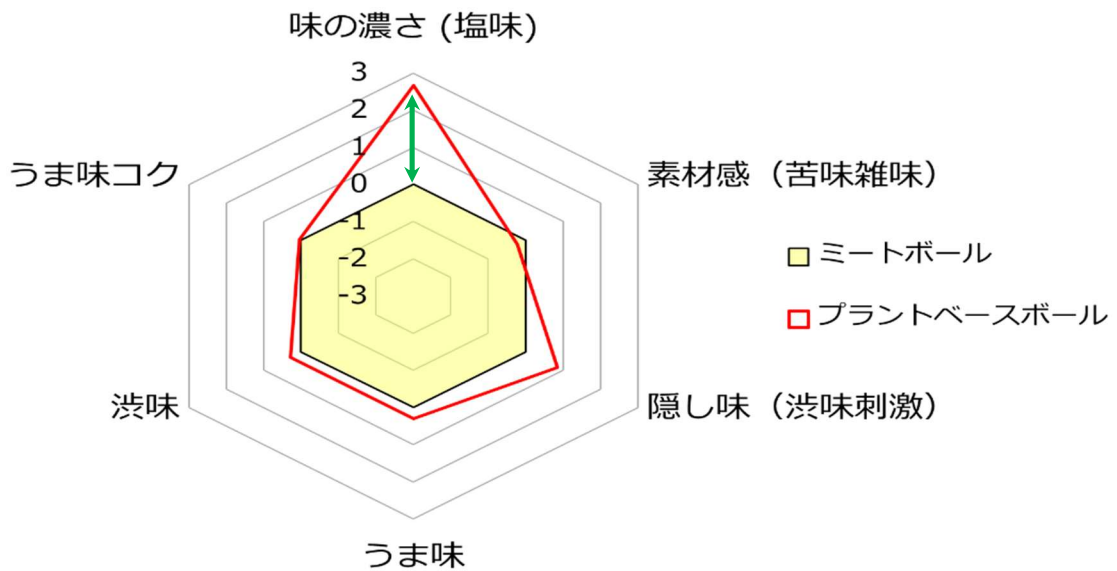


図-2 ミートボール及びプラントベースボールのレーダーチャート

クリープメータを用いた硬さの分析

クリープメータは、食品の食感を「力」に置き換えて数値化する装置です。分析の結果、破断歪率(崩れやすさ)は類似していましたが、荷重(硬さ)はプラントベースボールの方がミートボールよりも硬いことが数値として明確になりました。この結果も、官能評価の「奥歯で噛んだ時の硬さ」と傾向は一致していました。



表-1 ミートボール及びプラントベースボールの硬さの測定結果

	破断歪率(%)*	硬さ(N)*
ミートボール	49	9.8
プラントベースボール	49	15

*10回測定分の平均値。破断した時の荷重を硬さとした。

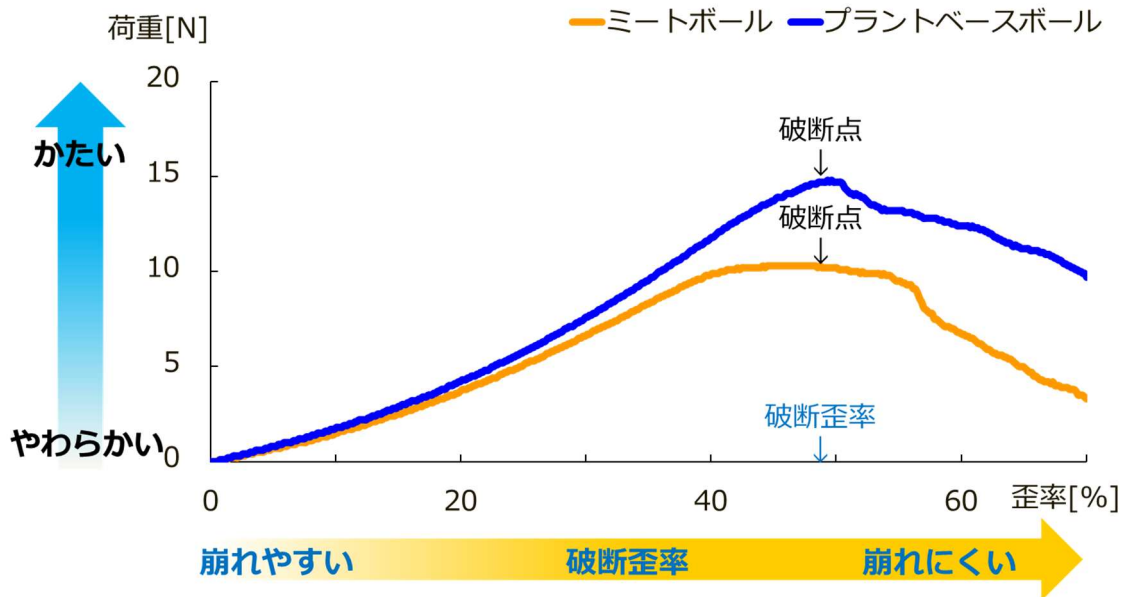


図-3 ミートボール及びプラントベースボールの破断試験の荷重－歪曲線

今回のミートボール及びプラントベースボールの「硬さ」の比較において、もう一步踏み込んで解析しましたので、ご紹介します。

パネリストによる官能評価(奥歯で噛んだ時の硬さ)では、両者の間に「有意差なし」という結果になりました。これは、人間の感覚においては明確な違いとして認識しにくいレベルであったことを示しています。しかし、食品の食感を「力」に置き換えて客観的に評価するクリープメータで分析を行ったところ、「プラントベースボールの方が硬い」という結果が数値として明確になりました。クリープメータによる硬さの分析では、「ヒトの感覚では見えなかった部分・捉えきれなかった微細な違い」を客観的なデータとして捉えることができました。

「言葉では表現しにくい食感の違いをデータで証明したい」

「官能評価の傾向を、客観的な数値で明確にしたい」といったお悩みはございませんか？

クリープメータを用いた二次機能分析では、製品の硬さや歯ごたえ、口あたりといった「食感(テクスチャー)」をより深く解き明かし、お客様の製品開発をサポートいたします。



GC-MS を用いたにおい成分の分析(SPME 法)

溶媒不要の画期的なサンプル前処理法である SPME 法(固相マイクロ抽出:Solid Phase Micro Extraction)と GC-MS を用いて、ミートボール及びプラントベースボールについて香り成分の比較を行いました。



図-4 SPME ファイバーのイメージ

プラントベースボールの「豆臭さ」の代表物質である *n*-ヘキサナールを比較した結果, 両者に顕著な差は認められませんでした。

プラントベースボールの豆臭さが適切に抑制・コントロールされていることが示唆され, この結果も官能評価の結果と一致していました。

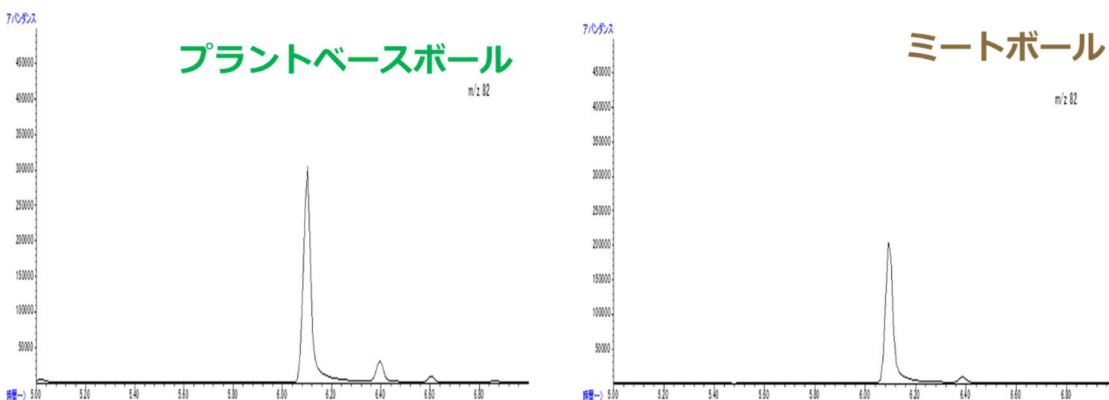


図-4 *n*-ヘキサナールの抽出イオンクロマトグラムの一例

～ 応用編・リアルな肉の香りの探索 ～

「ミートボールと比較して、プラントベースミートボールでは肉のにおいが弱い」という官能評価の意見をもとに、全イオンカレントクロマトグラムを比較したところ、ミートボールに特徴的な成分としてプロピルメルカプタン(調理済み肉製品に含まれる物質。図-5の矢印部分。)を特定しました。

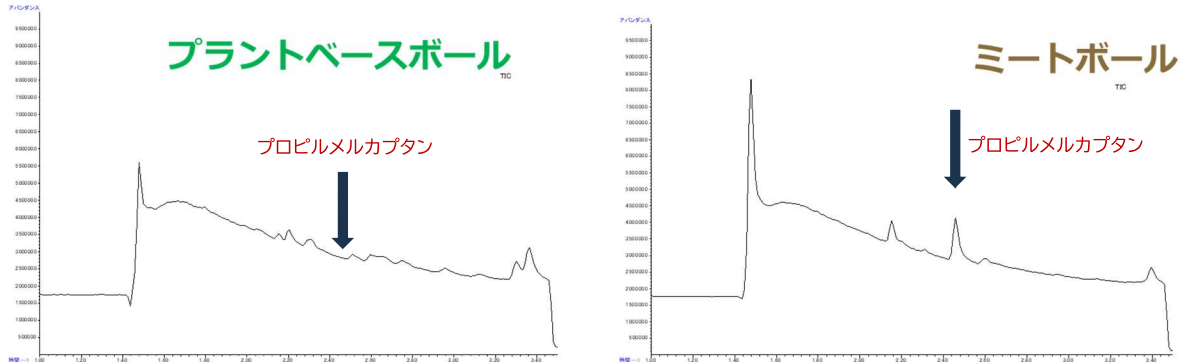


図-5 プラントベースボール及びミートボールの全イオンカレントクロマトグラムの一例

このプロピルメルカプタンをプラントベースボールに効果的に加えることで、従来は植物性原料では再現が難しかった「調理済みの肉らしいリアルな香り」を作り出すことが可能になります。

まとめ

官能評価は「おいしさ」を測る上で重要な手法ですが、評価の精度を保つためにはパネリストの継続的な育成やトレーニングが必要であり、どうしても個人の感覚によるばらつきが生じやすいという課題があります。また、刺激の強い食べ物や嗜好性の高い食品・飲料については、パネリストへの負担が大きく、評価そのものが難しいという制約もあります。



一方、二次機能分析は、「おいしさ」を客観的な数値で証明し、製品の持つ可能性を引き出して、理想の品質に近づけるためのポイントを特定できる技術です。

官能評価の課題を機器分析で解決・補完し、両者を組み合わせることで、プラントベース食品をはじめ、従来は評価が難しかった様々な食品や飲料の開発業務への幅広い適用が期待されます。

お客様の「おいしい!」に関する課題解決をサポートいたします。まずはお気軽にご相談ください。

一般財団法人日本食品分析センター 二次機能分析窓口 nijikinou@jfri.or.jp