



食品の二次機能分析 (味・外観・硬さ・におい)



二次機能分析

弊財団では、**官能評価の補完データ**として、味・外観・硬さ・においを機器分析により評価する試験を、**二次機能分析**として承っております。

味・外観・硬さ・においの**数値化・可視化が可能**となり、品質管理や商品開発等に、ご利用いただくことが可能です。

二次機能分析では、官能評価によるデータ取得が難しい以下のようなケースでも、測定が可能です。

- ・パネリストに負担の大きい酒類・香辛料・苦味物質を含むサンプル
- ・クレーン対応などの喫食が困難なサンプル
- ・賞味期限・消費期限を超えた範囲での評価

官能評価

食品が持つ固有の特性を人(目的に適したパネリスト)の感覚器(目, 耳, 口, 鼻, 皮膚など)によって総合的に評価する。



二次機能分析

食品の感覚・嗜好機能(二次機能)である味, 外観(色, 形, 大きさ), 硬さ, においを機器分析により数値化または定性する。

使用機器: 味覚センサー, ビジュアルアナライザー, クリープメータ, GC-MS
分析例: p2~3参照

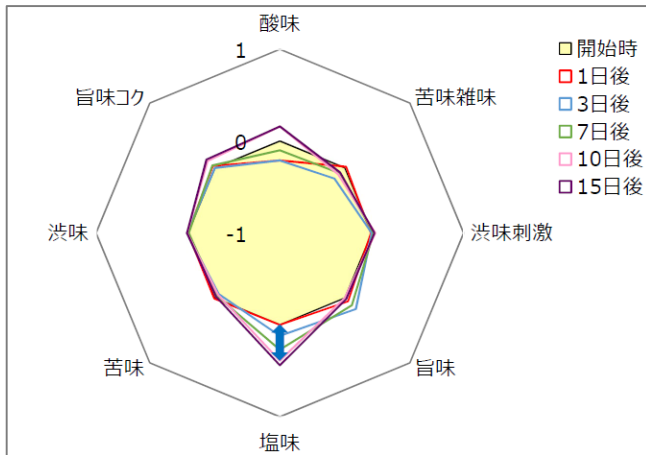
◆官能評価と二次機能分析の長所と短所◆

	官能評価	二次機能分析
長所	<ul style="list-style-type: none">➢ 複合的な味やにおい, 外観や硬さを総合的に評価できる。➢ 味・外観・硬さ・においの好みを評価できる。➢ 食事を提供する状態(温度)で試験ができる。	<ul style="list-style-type: none">➢ 味・外観・硬さを客観的に数値化できる。➢ 結果を可視化できる。➢ 官能評価で評価されたにおいの変化に関与する物質を特定できる。
短所	<ul style="list-style-type: none">➢ 目的に応じた評価者の選択, 訓練が必要となり,コストや時間がかかる。➢ 複数名の評価者による主観的な評価を合議で決定する。➢ 対照品が必要である。➢ 実施日の異なる分析データの比較が難しい。	<ul style="list-style-type: none">➢ 対照品が必要である。➢ 味・外観・硬さ・においの好みを評価できない。➢ サンプルによっては実際の食事と異なる状態で試験を行う必要がある。

二次機能分析(味・外観・硬さ・におい)を、官能評価の補完データとして組み合わせることで、それぞれの短所を補い、より客観的・視覚的な評価が可能となります。

◆味覚センサーを用いた味の分析(食パンの保存試験例)

味覚センサーは客観的に食品の「味」を比較評価する装置です。味の差を数値化することにより、保存による味の変化を評価します。味の差はレーダーチャートにて視覚化します。



分析結果：レーダーチャート



分析結果より
塩味、酸味が増加したことで、保存により食パン特有の風味が損なわれたと判断。

味認識装置 TS-5000Z

株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー

写真：株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー提供

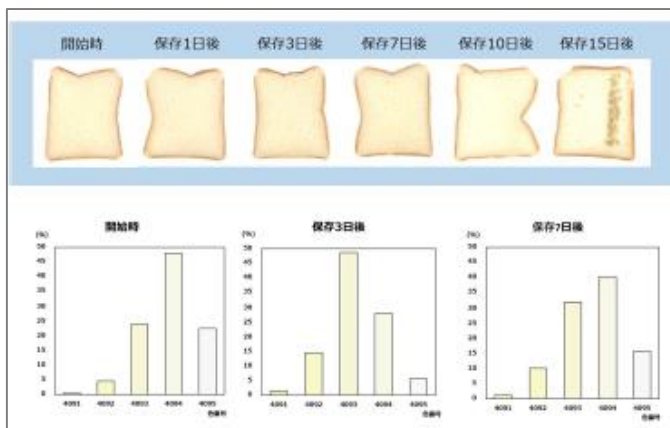


●味覚センサーは私たち人間の舌をモデルとした「人工脂質膜」に味物質が吸着するときに生じる膜電位の変化量を測定することにより、客観的に味を数値化します。

●5種類のセンサーを用い、先味(酸味・苦味雑味・渋味刺激・旨味・塩味)と後味(苦味・渋味・旨味ココ)を測定することで計8種類の味を評価することができます。

◆ビジュアルアナライザーを用いた外観分析(食パンの保存試験例)

ビジュアルアナライザーは食品などの外観を評価する装置です。色や形を数値化し、比較することにより、保存による外観の変化を評価します。



分析結果：外観写真とカラーパターン



分析結果より
保存7日後までは、保存による外観の変化はみられなかった。

ビジュアルアナライザー-IRIS VA400

アルファ・モス・ジャパン株式会社

写真：アルファ・モス・ジャパン株式会社提供



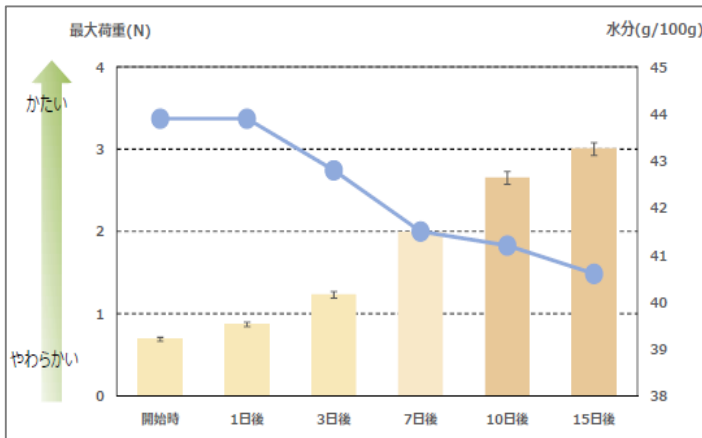
●ビジュアルアナライザー-IRISは、複雑かつ不均一なサンプル表面の見た目(外観)を数値化するシステムです。

●外部の光などの影響を受けずにサンプルを撮影し、サンプル表面の色や大きさのばらつきを高感度に解析します。

●色・形(真円度など)・大きさを数値化できる点が特徴です。

◆クリープメータを用いた硬さの分析(食パンの保存試験例)

クリープメータはサンプルを圧縮し、破断した点や侵入したときの荷重値を測定する装置です。硬さを数値化し、比較することにより、保存による食感の変化を評価します。



クリープメータ RE2-33005C
株式会社 山電
写真：株式会社 山電提供



分析結果：硬さと水分の変化

【破断強度試験】

一定速度でサンプルを圧縮することにより、サンプルを破断したときの硬さ(食品などの素材そのものの硬さ)や、人がものを食べたときの想定した硬さなどを求めることができます。

【テクスチャー試験】

一定距離間を等速で往復運動し、力の変化を測定します。食品分野で一般に用いられる「テクスチャー試験」に対応し、「硬さ」「付着性」「凝集性」などを求めます。口腔内の感覚(くつきやすさ、まとまりやすさ)などを数値化できます。

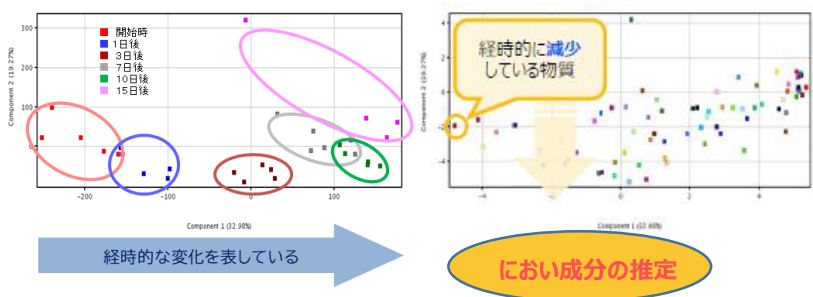
分析結果より

水分量の低下により、パサつくことで硬さが上昇し、食感の低下につながったと判断。

◆GC-MSで測定したにおい成分の多変量解析(食パンの保存試験例)

SPMEを用いたガスクロマトグラフィー質量分析(GC-MS)法と多変量解析ソフトを用いた解析により、においの変化に影響を与えた物質の検索が可能です。

多変量解析ソフトウェア【Mass Profiler Professional】を用いた解析結果

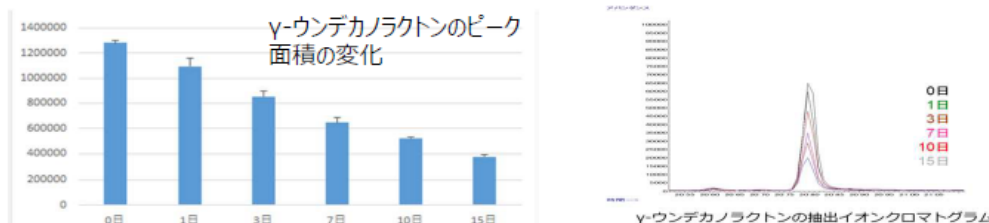


SPME

(Solid Phase Micro Extraction)

固相マイクロ抽出(SPME)は画期的で高感度、溶媒不要のサンプル前処理法です。吸着/吸収と脱離の原理に基づき、SPMEはコーティングファイバーを使ってサンプルから揮発・半揮発性成分を濃縮します。

推定された成分のピーク面積の推移の確認



SPME-GC-MS法にて得られた全イオンクロマトグラム中の各ピークが多変量解析(主成分分析)より経時的に変化しているピークを抽出し、得られた物質リスト中から、においに関与する成分を検索した結果、甘い特徴的な臭気であるγ-ウンデカノラクトンの減少が確認された。

◆参考：官能評価のご案内

食品が持つ固有の特性を人(目的に適したパネリスト)の感覚器(目, 耳, 口, 鼻, 皮膚など)によって総合的に評価する, 賞味期限設定に標準的に用いられる手法です。

- 原料の一部を変更した。においや味が従来品と差がないことを確認したい。どうしたら？
- 従来品に比べ, まろやかで口溶けの良い製品を開発した。どうやって確認したら？
- この商品, 保存したらどうなるの？

試験方法(例)及び料金

試験法	方法	料金の一例(税別)
3点試験法	同じ試料(A)2点と, それとは異なる試料(B)1点をコード化して, 同時に評価者に呈示し, 性質が異なる1試料を選ばせる試験方法	パネリスト18名の場合 61,000円～
採点法	0～5, -3～+3などの数値尺度を用いて, 試料の属性などについて評価する試験方法	パネリスト6名の場合 27,000円～ パネリスト12名の場合 49,000円～
簡易評価	保存品について, 製造直後品と比較して, 外観, におい, 風味, 食感について違いをコメントし, 評価基準に基づいて商品価値の有無を評価する試験方法	パネリスト3名 10,000円～

※料金は, 検体数, パネリスト数, 試料調製方法により変動します。

賞味期限設定の場合(例)

- 評価方法**
3名のパネリストによる合議制
- 対照品との比較評価**
①測定ポイントごとに評価：製造直後品, 冷凍保存品等
②製造日(保存日数)の異なる製品をまとめて評価：製造直後品
- 評価項目**
外観 におい 風味 食感 など
- 評価点(総合評価)**
評価基準を決めて評価する。
[評価項目毎に点数をつける場合もある。]
- 評価コメント**
評価項目毎に, 対照品との差を記述する。



○評価のポイント

- | | |
|--|---|
| <外観>
・色, 状態の変化
・異常の発生 | <におい>
・製品特有のにおいの減少
・におい質の変化
・異臭の発生 |
| <食感>
・食感の変化
・湿気 | <風味>
・製品特有の風味の減少
・味質の変化(塩味, 甘味等)
・異味の発生 |

○評価基準例

評価点	評価基準
5点	対照品と同等である。
4点	対照品よりわずかに劣るが, 商品としての価値は十分保たれている。
3点	対照品より少し劣るが, 商品としての価値は保たれている。
2点	対照品より劣り, 商品としての価値は保たれていない。
1点	対照品より著しく劣り, 商品として問題がある。

◆二次機能分析 分析料金

- ・味：味覚センサー 46,000円～
- ・外観・色：ビジュアルアナライザー 20,000円～
- ・硬さ：クリープメータ 20,000円～
- ・におい：香気成分分析(GC-MS) お問い合わせ下さい
(料金は, 試験内容により変動します。)

官能評価の補完データとして, 二次機能分析のご相談を承っております。
適用できる食品や測定事例等, ご興味ございましたらお気軽にお問い合わせ下さい。

(na4amikaku@jfri.or.jp 二次機能担当者)

二次機能分析(味・外観・硬さ・におい)

<https://www.jfri.or.jp/service/expiration>