

キーワード

ヘーゼルナッツチョコレートスプレッド、香りのプロファイル比較、電子嗅覚システム、高速 GC

アプリケーションのベネフィット

- 異なるブランドのヘーゼルナッツチョコレートスプレッドの全体的な風味を簡単に比較することができる。
- 相違点の調査

目的

官能分析は、市場における競合製品とターゲットリーダーの製品を比較し、新製品を開発したり、現行製品を改良するための効率的なツールです。

このような研究は、競合ベンチマーキングと呼ばれ、製品の改良、



再設計、あるいは配合する際に有用です。

本アプリケーションノートでは、高速 GC をベースとした電子嗅覚システムを使用して、複数のブランドのヘーゼルナッツチョコレートスプレッドの官能特性を比較しました。

サンプルと測定条件

サンプル

4ブランドのヘーゼルナッツチョコレートスプレッド (A、B、C、D) について、その香りの特徴を比較検討しました。サンプルAはリファレンスとして扱われます。

フラッシュGCノーズ Heracles NEO

超高速 GC 技術を基盤としたフラッシュ GC ノーズ Heracles NEO (図 1) には、極性の異なる2種類のメタルキャピラリーカラムが並行に配置され (本

研究では、微極性の MXT-5 と低/中極性の MXT-1701, 長さ 10m, 内径 180 μ m Restek を使用)、各々に水素炎イオン化検出器 (FID) が接続されています。同時に2つのクロマトグラムが得られるため、保持指標データによる化合物検索の際、より明確な絞り込みが可能となります。また、ペルチエ式クーラー (0-280 $^{\circ}$ C) により温度制御された固相吸着トラップが内蔵されているため、低分子の揮発性化合物の効果的なプレ濃縮を実現し、優れた感度を得られます。カラムの高速昇温 (最大 480 $^{\circ}$ C/分) により、2~3 分程度で測定結果が得られ、分析サイクルは 5~9 分程度です。



図 1: 超高速 GC 技術を基盤としたフラッシュ GC ノーズ Heracles NEO

装置本体には、サンプリングと注入の自動化のためにオートサンプラ (PAL3 RSI, CTC Analytics) が据え付けられています。操作は AlphaSoft ソフトウェアを介して行います。AlphaSoft は、クロマトグラフィー機能に加え、サンプル比較のためのフィンガープリント分析、定量・定性モデル、品質管理チャートの構築など、データを視覚化するための様々な多変量解析ツールも備えています。

AroChembase: 化合物のプレスクリーニングと官能的特徴づけのための保持指標 & においライブラリ

本試験で用いられた Heracles NEO には、保持指標 & においライブラリ AroChemBase (Alpha MOS, France) が追加されています。ライブラリには、化合物ごとの名称、分子式、CAS 番号、分子量、保持指標といった化学情報に加え、官能記述子や閾値情報、加えて関連する文献情報まで含まれています。AroChemBase によって、Heracles のクロマ

トグラムから化合物の予備スクリーニングを行い、官能的特徴の情報を得ることができます。

香り分析

測定条件

本分析に最適化された測定条件は表 1 のとおりです。

表 1 : Heracles NEO 分析パラメータ

パラメータ	
サンプル量	2 g
バイアルサイズ	20 mL
データ取得時間	110 s
インキュベーション	80 °C (20分)
ヘッドスペース注入量	5 mL

保持時間を保持指標に変換するために、n-アルカン (n-ヘキサン から n-ヘキサデカン) の標準混合液を測定しています。

香りのプロファイル

Heracles NEO で得られたクロマトグラムを比較すると、4 ブランドの香りのプロファイルの間いくつかの大きな違いがあることがわかります (図 2)。

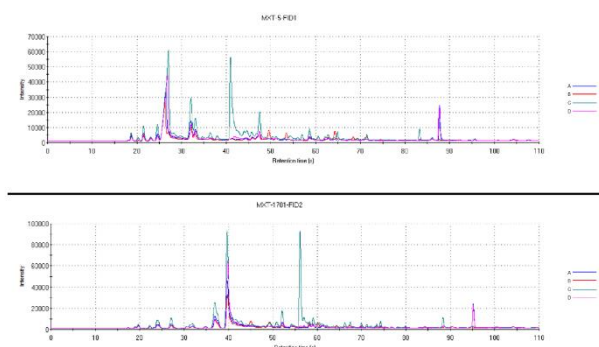


図 2: Heracles NEO で得られたチョコレートヘーゼルナッツスプレッド 4 サンプルのクロマトグラムの重ね合わせ

その違いをグラフィカルに可視化するために、サンプルのヘッドスペースで検出されたすべての揮発性化合物をもとに、主成分分析 (PCA) に基づく香りマップを作成しました。x 軸、y 軸ともにサンプルのばらつきを示しています。近いサンプルほど類似しています。この分析では、サンプル B が基準 A

に最も似ており、サンプル D がそれに続き、サンプル C は最も異なっています。

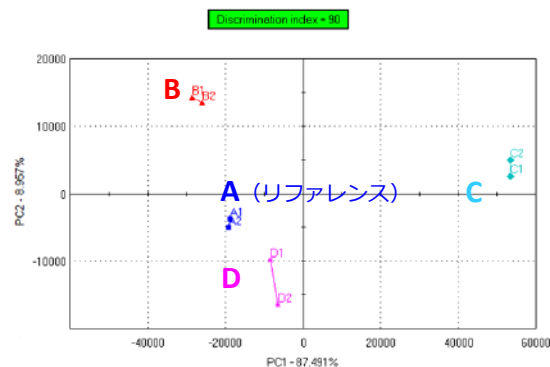


図 3: 全ピークを対象とした主成分分析 (PCA) に基づくヘーゼルナッツチョコレートスプレッドの香りマップ

香りの化学組成の検討

ヘーゼルナッツチョコレートスプレッド風味に関与する最も識別性の高い揮発性化合物の性質を、保持指標 & においライブラリ AroChemBase を用いて調査しました (表 1)。

表 1: ArochemBase を用いた最も識別力のある化合物の同定結果

RT MXT5	RT MXT1701	RI MXT5	RI MXT1701	Possible identification	Descriptors
23.1	25.6	528	620	Methyl acetate	Fruity
28.1	27.1	613	639	2-Methylfuran	Chocolate
41.0	39.7	743	772	Butanethiol	Coffee
57.0	56.1	906	946	Ethyl pentanoate	Sweet, fruity
62.1	63.7	971	1049	Pentyl propionate	Fruity
64.2	64.1	997	1055	2,4,5-trimethylthiazole	Chocolate, cocoa, hazelnut
68.7	64.8	1066	1066	L-Limonene	Citrus, minty
71.4	73.4	1110	1213	Ethyl 3-(methylthio)propionate	Fruity
83.3	88.3	1339	1543	Triacetin	Fatty, fruity
95.5	94.6	1621	1700	Tetradecanol	Fatty

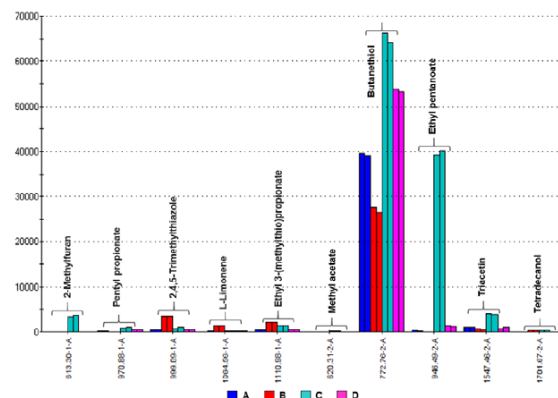


図 4: ヘーゼルナッツチョコレートスプレッドで検出された主要なピークの面積

図 4 に示すように、香りの違いをもたらす主要なピークの比率は、サンプルによって異なります。多くの調理済み食品の風味成分である 2,4,5-トリメチルチアゾールは、基準サンプルに対してサンプル B で最も識別力の高い揮発性化合物として同定され、サンプル D ではブタンチオールが識別されました。基準サンプルからより離れたサンプル C は 2-メチルフラン、ブタンチオール、吉草酸エチル、トリアセチンを多く含む特徴がありました。

結論

フラッシュ GC ノーズ Heracles NEO は、ヘーゼルナッツチョコレート Spredd など食品のアロマプロファイルを正確かつ徹底的に評価し、新製品開発や製品の最適化ステップにおいて詳細な情報を提供します。

本研究は、Heracles NEO が菓子業界における貴重な意思決定ツールとなり、製品開発や品質保証に多くの応用が可能であることを示唆するものです。

- 原材料や最終製品のおい管理
- 消費者からのクレームの調査
- パッケージの相互作用制御
- 欠陥の検出
- 工程変更が官能品質に及ぼす影響の調査

分析結果は ALFATESTlab (イタリア) で得られたものです。(www.alfatestlab.com)

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

2022 年 6 月