

GC/Olfactometry を用いた胡麻ドレッシングの開発

富澤 晶子¹・池田 岳郎¹・今吉 有理子²・加古 尚久³・相良 泰行¹
 (¹東大院・農生研・農学国際、²三栄源エフ・エフ・アイ株式会社、³株式会社ミツカン)

目 的

近年、新商品開発においては消費者の嗜好特性を考慮した顧客満足型の商品設計手法の確立が求められている。従来、食品の単一の成分について味や香りへの影響を評価した研究例は数多いが、実際の製品について成分・香味・嗜好の関連を定量的に分析し、消費者の嗜好特性に基づく成分配合を求めた研究例は数少ない¹⁾。一方、GC/Olfactometry は香りの質と強度を数値化して、寄与度の高い成分を検索する方法として有用であるが、分析結果と官能評価スコアとの関連性を明らかにする方法は提唱されていない現状にある。

本研究の目的は、胡麻ドレッシングを対象として、1) ヒトの嗜好に影響する知覚因子を明らかにし、2) 官能評価スコアに対応する機器分析結果を選択し、および 3) 嗜好に影響する香気成分を特定することにより、望ましい成分配合を明らかにする手法を開発することにある。

方 法

香気成分の捕集法

香気成分の捕集法には連続水蒸気蒸留法 (SDE 法) およびヘッドスペース固相マイクロ抽出法 (Headspace-SPME 法) を用いた。SDE 法は揮発性の低い香気成分の抽出に優れ、SPME 法は、トップノートにおける揮発性の高い成分の抽出に優れていることが知られている²⁾。

GC/O (Charm Analysis™)

ガスクロマトグラフィーにより分離された試料の香気成分を、スニッフポートにてヒトが嗅ぐことにより、香気成分の刺激量および特性を記録した。SDE 法では試料を希釈することにより 1 倍、3 倍、9 倍の 3 段階に、また、SPME 法では吸着ファイバーの長さを調節することにより、1 倍、2 倍、4 倍の 3 段階に希釈した。また、香り特性の評価には表 1 に示した 15 の評価用語を用いた。

表 1 胡麻ドレッシング香気成分の評価用語。

1. acidic/rancid	6. metallic	11. sesame
2. burnt/smoky	7. mustard	12. soy sauce
3. caramel	8. nutty	13. sulfur
4. green/herb	9. oily	14. sweet
5. fermented	10. roast/cooked	15. phenolic

A study of designing sesame dressing using gas chromatography/olfactometry, Akiko Tomizawa¹, Gakuro Ikeda¹, Yuriko Imayoshi², Naohisa Kako³ and Yasuyuki Sagara¹, ¹Dept. Global Agr. Sci., Grad. Sch. Agr. and Life Sci., Univ. Tokyo, 1-1-1, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, ²San-Ei Gen F.F.I, Inc., 1-1-11, Sanwa-cho, Toyonaka, Osaka 561-8588, ³Mitsukan Ltd., 2-6, Nakamura-cho, Handa-shi, Aichi 475-8585; aa26291@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp, Fax +81-3-5841-5335

匂い強度には、(1)式で定義される匂いの検出時間を積分した値を **charm value CV** とし³⁾、同一の評価用語を有した成分について CV を積算し、図 2 に示す各評価用語の匂い強度とした。

$$CV = \int_{peak} F^{n-1} di \quad (1)$$

F : dilution factor, n : number of dilution, di : $RI_{end} - RI_{begin}$

官能評価

市販製品 7 サンプル、試作品 16 サンプルの計 23 サンプルを、専門パネル 18 名および調香師 3 名に供試した。官能評価では、7 段階尺度を用いた SD 法により、香り、風味、味、および好ましさの強度を評価した。サンプルは匂い蓋のついたワイングラスにて供試し、その提示順序は順序効果を考慮して割付けた。香りはトップノートを嗅いだ段階で、風味、味、および好ましさはサンプルを口に含んだあとに評価された。

因子分析

胡麻ドレッシングに対するパネルの香味知覚空間を明らかにすることを目的とし、官能評価による香味および風味強度評価データを用いて因子分析を行った。相関行列の固有値のうち 1.0 より大きい 7 軸についてバリマックス回転を適用した。

感性変換モデル

図 1 に胡麻ドレッシングの成分 - 香味 - 嗜好の関係を解析するモデルを示した。本モデルでは、まず香気・呈味成分がそれぞれに香味知覚に変換され、その後パネルの嗜好によりおいしさが判断されるものとした。なお本研究においては製品価格・ブランドなどの情報を呈示していないため、認知の影響は無視できるものとした。成分 - 知覚の関連性については、3 層ニューラルネットワーク (ANN)(JMP 5.01J) を適用した。

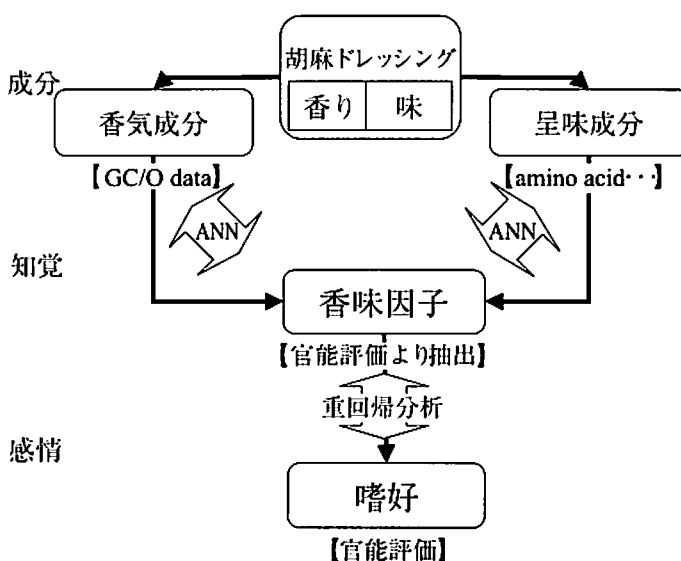


図 1 成分 - 知覚 - 嗜好 感性変換モデル。

結果

因子分析より、胡麻ドレッシングの知覚因子が抽出され、第1因子は「胡麻焙煎感」、第2因子は「香辛・柑橘・醤油感」、第3因子は「後に残る感」、第4因子は「まろやか感」、第5因子は「軽さ感」、第6因子は「焦げ甘感」、第7因子は「酸・刺激感」に関わる因子と解釈された。また、抽出された7因子について嗜好度に対し重回帰分析を行い、 p 値 0.001 以下を満たした、第1・第3・第4因子を胡麻ドレッシングの知覚因子とした。

図2に評価用語ごとの匂い強度と嗜好度との相関を捕集法ごとに示した。5.fermented、7.mustard および 11.sesame は、GC/O によりピークが検出されなかった。SPME 法で捕集した香気成分は嗜好度と正の相関を有する評価用語が多く、逆に SDE 法では負の相関がみられた。他方、図3および図4に感性変換モデルにより予測された評価用語ごとの匂い強度の組合せを最適匂い配合として示した。SDE 法で捕集した香気成分データからは匂い強度の弱い成分の組み合わせが高い嗜好度を示したが、強度が弱い成分が高い嗜好度を示すとは考え難く、また官能評価の嗜好度と香りおよび風味の強さスコアとの相関係数が正であり、匂い強度を小さくすることが嗜好度を高めるとは考え難かった。これより、嗜好に影響を与える香気成分の特定には SPME 法で得られたデータを採用することが合理的と判断された。そのため、SPME 法で捕集された香気成分の一部について成分を特定し、嗜好度との相関を比べた。ここでは特に SDE 法と比較し捕集量が多いものを対象とし特定した。

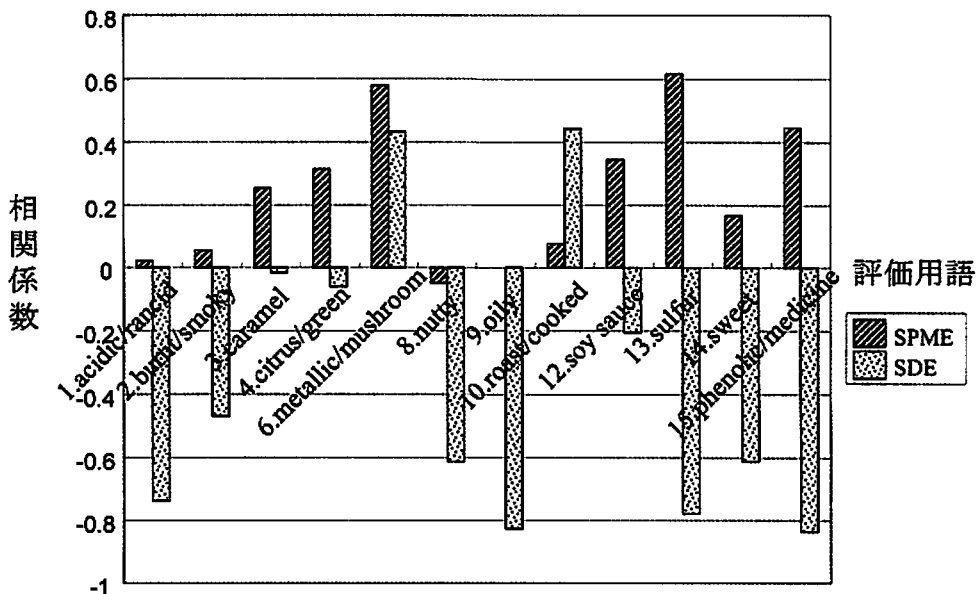


図2 捕集法ごとの匂い強度・嗜好度の相関。

図5に、特定した成分を添加したサンプル(添加区)と、添加していないサンプル(無添加区)について官能評価により香りと風味の嗜好度を比較した結果を示した。添加区では無添加区と比較して平均嗜好度が高いことから、特定した成分の添加は嗜好度に正の影響を及ぼすことが確認された。

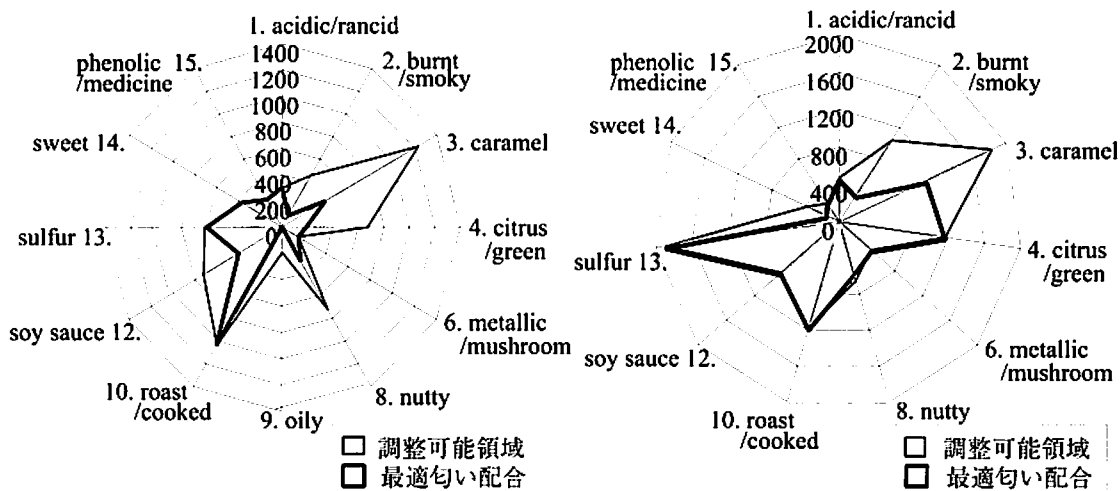


図3 (左) SDE法の捕集データより予測される最適匂い配合。

図4 (右) SPME法の捕集データより予測される最適匂い配合。

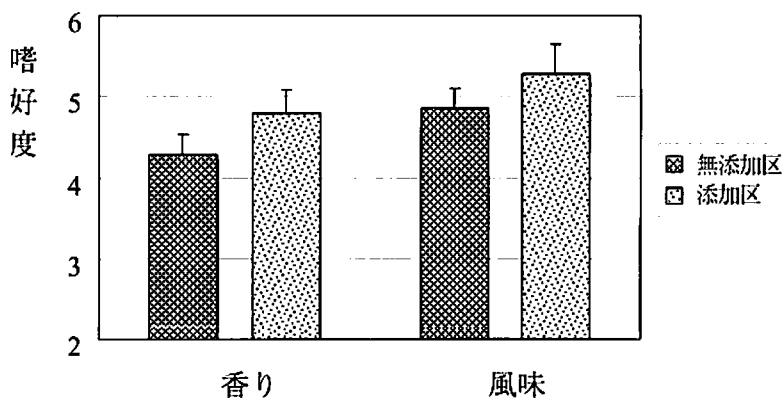


図5 特定した成分の添加による嗜好度の相違 (Data=Mean ± SE, n=14)。

摘要

胡麻ドレッシングを対象として、1) ヒトの嗜好に影響する知覚因子を明らかにし、2) 官能評価スコアに対応する機器分析結果を選択し、および3) 嗜好に影響する香気成分を特定することにより、望ましい成分配合を明らかにする手法を開発した。

文献

- 1) Tominaga O and Kobayashi T: Sensory modeling of coffee with a fuzzy neural network. *J. Food Sci.* 67, 363-368 (2002)
- 2) Jibao C, Baizhan L and Qingde S: Comparison of simultaneous distillation extraction and solid-phase microextraction for the determination of volatile flavor components. *J. Chromatography A* 930, 1-7 (2001)
- 3) Acree T, Bioassays for flavor. *In Flavor Science* (Acree T and Teranishi R eds), American Chemical Society, Washington DC, pp. 1-20 (1993)