

食品の GC におい嗅ぎ分析方法

AEDA 法

山梨大学 時友裕紀子

私たちが食べ物をおいしいと感じる因子には食べ物の持つ化学的物物理的特性の他に、食べる人の生理的・心理的要因や食習慣、食情報などの環境要因もあり、その機構は複雑です。食べ物自体の特性では、におい(香り)がおいしさに最も影響が大きいと言われています。においを分析する上で今日欠かせないGCにおい嗅ぎ分析方法の一つであるAEDA法について果実の分析を例に説明します。

1. AEDA法

AEDA法(Aroma Extract Dilution Analysis)はガスクロマトグラフ(GC)のカラムから溶出する香気成分を人間の鼻で嗅ぎ分けて(Sniffing)検出する、ガスクロマトグラフィー・オルファクトメトリー(GC-Olfactometry, GC-O)の一方法です。GCによる機器分析と官能評価により各香気成分の強度を数値化するもので、Groschら¹⁾²⁾により提唱されました。食品等の香気における各成分の寄与度を推定することができ、最近の香気寄与成分分析方法の主流となっています。なお、オルファクトメトリーとは、嗅覚を意味する olfactory と計測法を意味するギリシャ語の -metry から成る言葉です。

AEDA法は香気濃縮物を一定の倍率で希釈し常に同量、同条件でGC注入する方法です。GCカラムにて成分を分離後、TCD検出器を通過させるか、またはカラム出口で検出器側とにおい嗅ぎ口に分岐させることにより、溶出された成分のにおいを鼻で嗅ぎ、においの特徴を記録します。後者の場合の検出器にはFIDか質量分析計(MS)を用いるのが一般的です。すべてのピークににおいが感じられるわけではなく、また、ガスクロマトグラム上に記録されないような微量な成分に強いにおいを感じることも多く、微量で重要な成分の検出に有効です。同じ方法ですべてのにおいが感じられなくなるまで分析を繰り返し、においが感知できる各香気成分の希釈倍率(最低濃度)をFDファクター(Flavor Dilution factor)として表わします。各成分の保持時間(保持指標)を横軸、FDファクターを縦軸にとったグラフをアロマグラムと呼びます(図1)。FDファクターが高いほど、そのピーク(成分)の寄与度が高いと考えられます。

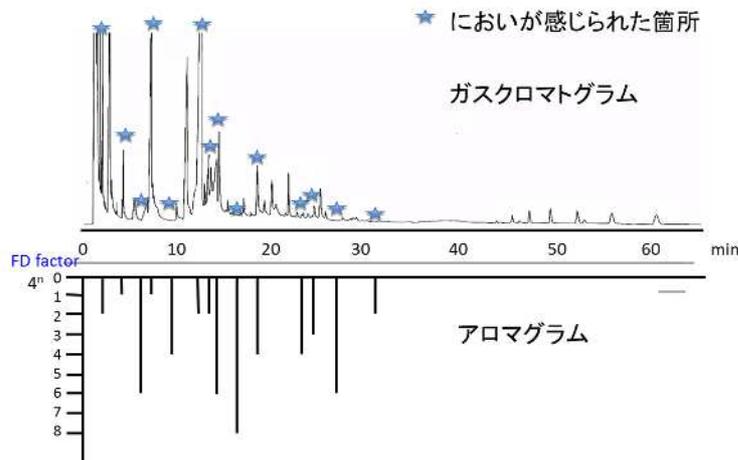


図1 AEDA法により得たガスクロマトグラムとアロマグラムの例

2. AEDA 法を用いたモモ香気と比較

筆者はパイナップル香気³⁾など、主に果実を中心とした植物性食品の香気分析をしています。ここでは山梨県産のモモ「白鳳」と「浅間白桃」の香気を、AEDA 法を用いた GC-O にて分析した例⁴⁾を紹介します。

山梨県で7月中旬から下旬にかけて収穫される白鳳は果肉が多汁で甘く、酸味が少なく、甘い香りが強い品種です。浅間白桃は7月下旬から8月上旬に収穫され、やはり果肉は多汁で甘く、適度な酸味があり、甘い香りの品種ですが、白鳳に比較して果肉はやや硬く、日持ち性がよい特徴があります。

白鳳はラクトン類の FD ファクターが高い値を示しました(表 1)。ラクトン類はモモの甘い特徴的な香りに寄与する成分で、果実様、モモ様の他にココナツ様の香気と表現される場合もあります。試料とした白鳳は甘い香りが強く、食べごろでした。一方、ヘキサナールや(*E*)-2-ノネナールは青臭さが感じられる香気成分で、FD ファクターは白鳳に比べ浅間白桃の方が高い傾向にありました。浅間白桃の果実は白鳳に比較して、甘い香りの印象が弱く、グリーンな香りが感じられますが、GC におい嗅ぎ分析でも同様な結果が得られました。

β -ダマセノン²⁾はガスクロマトグラム上のピークとしては検出できませんでしたが、閾値が低いため、高い FD ファクターを示しました。閾値は文献によって異なりますが、0.01 ppb から 0.75 ppt と、非常に低く、バラ、りんご、アップルパイ、ミント様の香りを有します。ブルガリアンローズの特性香であり、りんご、ぶどう、パイナップル、ラズベリーなどの果実やあずき、さつまいも、いも焼酎、たばこ、コーヒー、ワインなど広く自然界や加工食品に含まれる注目の香気成分です。モモ香気にりんごのような甘い香りを与えていると考えられます。

表 1 AEDA 法を用いた GC-O 分析によるモモ香気の種類間比較

No.	RI	においの表現	FDファクター		化合物名
			白鳳	浅間白桃	
1	800	青くさい、酸臭	4	64	Hexanal
2	1103	レモン、かんきつ	4	4	Linalool
3	1142	きゅうり、カメムシ	1	4	(<i>E</i>)-2-Nonenal
4	1274	ココナツ	1	4	δ -Octalactone
5	1353	モモ様	1024	16	γ -Nonalactone
6	1367	りんご様	256	16	β -Damascenone
7	1396	バニラ、甘い	16	16	Vanillin
8	1429	甘い、ココナツ、バター	1024	—	γ -Decalactone
9	1471	すみれ、花様	1	16	6-Pentyl-pyran-2-one
10	1485	バター、ココナツ	4	16	δ -Decalactone

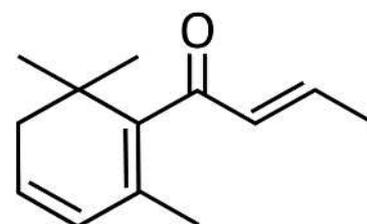


図 2 β -ダマセノン

3. まとめ

食品中の重要香気成分だけでなく、加熱や保存に伴い生成するオフフレーバー成分も極微量なことが多く、解明困難な場合があります。ヒトの感覚と機器分析を組み合わせた分析手法が食品の品質評価に欠かせないものとなっています。

4. 文献

- 1) F. Ullrich and W. Grosch, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, **184**, 277 (1987)
- 2) P. Schieberle and W. Grosch, *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, **185**, 111 (1987)
- 3) Y. Tokitomo *et al*, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **69**, 1323 (2005)
- 4) 時友裕紀子、香料、263 号、51 (2014)