

焼きいもの香り

鹿児島大学名誉教授 永浜伴紀

あちこちのスーパーマーケットの店頭に漂う甘く香ばしい焼きいもの香りは、かつての落ち葉焼きやその周辺にいた人々をも思い起こさせてくれる。

あの独特の香味の由来については、ガスクロマトグラフィー(GC)とこれに連結した質量分析装置(MS)の進歩によって、1970年前後から、主に米国南部諸州の関係機関で研究が行われてきた。筆者もいも焼酎との関連で係わっており、ここでは、サツマイモ特有の仕組みについて考えてみたい。

サツマイモはでん粉資源作物として古くから食料や飼料として重用されている。しかし、でん粉のほか、良質の蛋白質や食物繊維を含み、ビタミンのBグループやC、またEや、品種によってはA機能(カロテン)など青果や緑黄野菜成分に加えて、テルペンなどの柑橘やハーブなどの香りの要素をも併せもつことが大きな特徴であり、救荒作物として、また最近では健康食品として見直されている由縁でもある。

また、高いβ-アミラーゼ活性を示し、加熱中、でん粉の糊化開始にともなってマルトース(麦芽糖)を生成して甘みが増す。これらの特性はサツマイモそのものを食べる場合には貴重な特性であるが、加工品では、強い甘さや特徴香が仇となって、淡白な馬鈴薯などに比べて需要を狭めている。

さて、焼きいもの香気成分の主な要素は次の二つに大別される。

(1) サツマイモ本来の香気には、例えば柑橘系やバラなどの特徴香が関与している。いも焼酎の特徴香もこれらのテルペンが要素となっている。

(2) 加熱により多量に生成するマルトースと共存する蛋白やアミノ酸の加熱反応で生成されるメイラード反応生成物は甘焦げ香の要素となる。

I. サツマイモ本来の香気成分

Tiuら(1985)はGCにより焼きいもの揮発性27成分を分離して香りを嗅ぐとともに、MSで化合物を同定して香りと化合物の結び付けを行った。そして、フラン、ピラン誘導体や、フェニル誘導体、β-イオンなど糖類や細胞壁成分の熱分解物、カロテン関連成分のほか、リナロールなどの香気成分を同定したが、焼きいも香のキィとなる成分は特定するに至らず、比較的低揮発性成分にあることを推定した。Kays(1992)は炭化水素16、有機酸7、アルコール7、アルデヒド7、エステル1、フラン7、ケトン11、窒素化合物4種をリストアップしている。テルペン類については太田ら(1990)はいも焼酎の特徴香に関して表1に示すような結果を得ている。塊根のテルペノール(OH基をもつ)の大部分は糖との結合型(配糖体)として存在しており、生のままで摩砕すると酵素により糖が分離して香りを感じられるようになる。しかし急激に加熱すると、酵素が失活して配糖体のままで残るので香り立ちが悪い。焼酎造りでは麹菌の酵素が香りを立たせるので、いも焼酎の特徴香はサツマイモの品種の違いや麹菌の分解酵素の活性の強弱によることになる。

表1 サツマイモのテルペン系香気成分

化合物名	香り	塊根中 μg/kg	焼き芋
モノテルペノール C ₁₀ H ₁₈ O ※1			
リナロール (2, 6-dimethyl-2, 7-octadien-6-ol)	オレンジ花	1.7	+
α-テルピネオール (p-menth-1-en-8-ol)	スイセン花	4.4	+
p-menth-2-en-7-ol		30.5	+
ネロール (cis-2, 6-dimethyl-2, 6-octadien-8-ol)	バラ水	22.0	?
ゲラニオール (trans-3, 7-dimethyl-2, 6-octadien-8-ol)	バラ油	20.7	?
シネオール (1, 8-epoxy-p-menthane)	スパイス様	—	+
モノテルペン			
リモネン C ₁₀ H ₁₆ ※2 (p-menth-1, 8-dien)	オレンジ油	—	+
セスキテルペン			
カジネン C ₁₅ H ₂₄ ※2	シーダー油	—	+

※1: Ohta et al. (1990), ※2: Kays et al. (1985)

II. 加熱香気

パンや焼き鳥など多くの食品の食欲をそそる香りは図Aに示すような経路で生成する。はじめに糖とアミノ酸が縮合し、その生成物がアマドリ転移などによる中間レダクトン生成などを経てフラン環やピラン環をもつアルデヒドやケトン、アルコールなどの加熱香気となる。

糖から直接生成するものとしては、フルフラールやヒドロキシメチルフルフラールがあり、焦げ臭の一つとされている。甘焦げ香としてはイソマ

図A サツマイモ焼成過程における香気成分の生成想定図

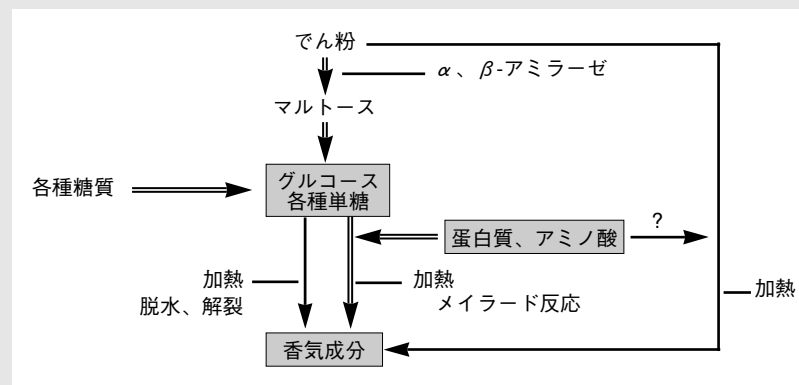


表2 サツマイモおよび糖純品の加熱により生成した主な香気成分

化合物名		焼きいも	マルトース加熱	グルコース加熱
ヒドロキシアセトン		+	+	+
フルフラール	①	+	+	+
2-アセチルフラン	①	+	+	+
ベンツアルデヒド		+	-	-
5-メチル-2-フルフラール	①	+	+	+
フェニルアセトアルデヒド		+	-	-
フルフリルアルコール	①	+	-	+
3,4-ジヒドロピラン	②	+	-	+
β-イオン		+	-	-
マルトール (3-hydroxy-2-methyl-4-pyrone)	②	+	-	-
2-ヒドロキシアセチルフラン	①	+	-	+
5-ヒドロキシメチル-2-フルフラール	①	+	+	+

①：フラン(C4H6O環)誘導体 ②：ピラン(C5H6O環)誘導体 ※：高カロチン品種 Sun et al. : (1995)

ルトール、マルトールなどが知られている。

Sunら(1995)は焼きいも香のキ成分の発見に努めた結果、アミノ酸とマルトースが共存する系に特徴的な香りのピークを特定して、それがマルトールであることを確かめた。これらの焼成香のうち主なものを表2に示した。焼きいもだけに見出せる成分はメイラード反応生成物のマルトールであり、ベンツアルデヒドやフェニルアセトアルデヒドはそれぞれ細胞壁成分やアミノ酸由来と考えられる。

III. まとめ

サツマイモ本来の香り成分にしる焼成香にしる、単一成分の香りでは全体像を捕らえることはできない。成分相互の相乗効果やマスキング効果などが影響しあって、われわれの官能に感知される。

サツマイモでは、本来の成分や加熱香気のいずれも、品種や貯蔵期間による成分の変動や、加熱条件、その後の保持条件が香気に影響する。特に、テルペン類の量的バランスと分解酵素の活性や、マルトースの生成を左右するβ-アミラーゼ活性と加熱速度は重要な要件である。

さらに、サツマイモでは貯蔵中に、焼成香生成のもう一つの要因である遊離アミノ酸が1.5~3倍増加することが認められている。じっくりと高温まで焼くことで、テルペンやマルトースの生成、そして、成分間の相互作用など、特徴的香気の生成に有利な環境が形成される。また、焼成中に中心部から皮側へ水分とともに生成香味が皮側に移動して濃縮されて食感を増幅する効果も大きい。難点は、一度冷えると、再加熱しても香りが再現しにくいことである。GCで調べると、成分のパターンが単調になりバランスがくずれている。これも未解明の宿題の一つである。

最近、ハーブや柑橘などの香気のアロマテラピー効果が注目されている。あらためて、焼きいもやいも焼酎にも、そのような「癒し効果」があることに思い当たる。効用を確信して季節の香味を楽しみたいものである。