

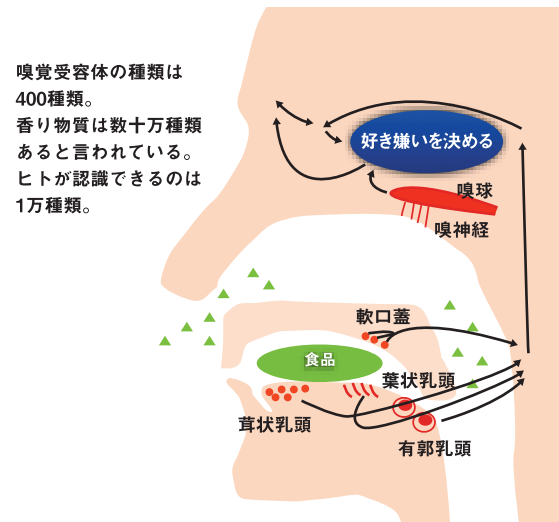
## メープルシロップを使うとなぜ料理がおいしくなるのか？

味の素株式会社 イノベーション研究所 博士(農学) 川崎 寛也

### ■■■ 美味しさの科学 ■■■

#### 味と香りを感じる仕組み

味は舌の味覚受容体、香りは鼻の嗅覚受容体に物質がくっつくことで、脳に電気信号が伝わり、脳は味や香りを認識します。



#### 味を感じる仕組み

舌の前、横、後ろ、上顎、喉の奥に味を感じる部分があります。味には、基本的に塩味、甘味、酸味、苦味、うま味があります。渋味や辛味などは味覚受容体にくっつかないので、味というより刺激といえます。

#### 香りを感じる仕組み

ヒトは1万種類の匂い物質を嗅ぎ分けることができますが、嗅覚受容体は400種類しかありません。つまり、1つの匂い物質に対して1つの受容体が応答するのではなく、1つの匂い物質はいくつもの受容体にくっつき、その受容体のパターンが匂いの違いを表します。したがって、匂いの濃度を変えたり、匂いを混合すると、違う種類の匂いを感じてしまうのです。

#### 味成分とその特徴

うま味を引き出す、とはどういう事でしょうか。

味成分は「栄養の情報」を表しています。塩味はミネラル、甘味はエネルギー、うま味はタンパク質、酸味は腐敗、苦味を毒物のシグナルです。デンプンなどの炭水化物には味が無く、その分解物である糖は甘い味がします。同様にタンパク質には味がなく、その分解物であるアミノ酸にはうま味があります。アミノ酸だけでなく、動物が死んだ後に筋肉中のエネルギー物質が壊れてできるイノシン酸も、うま味を感じさせます。

味を感じるには、閾値(いきち:舌がその味を感じる最小値)以上の物質の濃度が必要であり、物質が入っていても閾値を超えないと味を感じることはできません。味物質は水に溶けるものが多く、水に溶けないと味を感じることができません。つまり、「うま味を引き出す」とは、「うま味成分を水に溶け出させて閾値以上の濃度に調整すること」であると言えます。これを応用すれば、様々なものからうま味のある液体(だし)を取れるのです。

#### 香り成分とその特徴

香りは「記憶の情報」をあらわしています。そして、香りは好き嫌いに直結しています。つまり、香りの好き嫌いは食文化、食経験に大きく依存するため、非常に重要なのです。たとえば、発酵食品やキノコは微生物が関わっていて特徴的な香りがするため、好き嫌いが多いといえるでしょう。

また、風味の相性については、「同じ香り成分が含まれていると相性がよい」と言う人もいますが、詳細はわかりません。

#### 香り成分の脂溶性と水溶性

香り成分は脂溶性が多く、揮発しないとその香りを感じることができません。この香り成分の揮発は、水と油の界面でおこなっています。つまり、油に溶けることで香り成分を保持することはできますが、その香りを感じさせるには水に触れさせる必要があります。植物には独特の香りを細胞の油に含んでいるものが多く、その細胞を壊すことで香りが揮発するため、香草として用いられています。

#### メイラード反応の香り

メイラード反応とは「アミノ酸と糖の加熱反応」である加熱することによって褐変(褐色に変化すること)している食材のほとんどは、メイラード反応が起こっていると考えられます。

#### メイラード反応が起こっている食材

- 日本料理 鰹節、焼き魚、醤油、みりん、味噌など
- フランス料理 各種Fond, glace、焼いた肉など
- 中国料理 醬(ジャン)などの調味料、スープ類、焼いた肉、北京ダックなど
- その他 コーヒー、チョコレート、ビールなど



糖の中でも、ショ糖は普通メイラード反応を起こしません。メイラード反応を起こしやすい糖を含む食材としては、みりん(ブドウ糖)、ハチミツや果汁(果糖)、麦芽(麦芽糖)、牛乳(乳糖)などがあります。バターもタンパク質が0.6%、乳糖が0.2%含まれているため、メイラード反応を起こしやすい食材です。

ショ糖はメイラード反応を起こさないといいましたが、酸を加えて加熱するとブドウ糖と果糖に分解され、メイラード反応を起こします。これを活用したのがフランス料理の「ガストリック」です。本来、ショ糖は加熱によりカラメル化のみが起こりますが、酸を加えてブドウ糖と果糖に分解されることにより、メイラード反応を同時に起こしているのです。

カラメル化による甘い香りだけでなく、メイラード反応の香ばしい香りも加わるので、料理にも使われているのでしょう。カラメル化反応の香り成分はいわゆる「甘い香り」になりますが、メイラード反応の香り成分は多岐に渡ります。また、メイラード反応に硫黄を含むネギ類が入り込むと、肉を彷彿とさせる香り成分が生成すると言われている他、油脂が反応に加わることで香りも異なってきます。

#### メイラード反応とカラメル化の香り成分の違い

- |              |          |
|--------------|----------|
| ●メイラード反応     | ●カラメル化   |
| うま味を連想させる香り  | 甘味       |
| 花のにおい        | 酸味       |
| タマネギや肉のにおい   | 果実臭      |
| 緑黄色野菜のにおい    | シェリー臭    |
| チョコレート臭      | バタースコッチ臭 |
| ジャガイモや土のにおい  | カラメル臭    |
| カラメル化による風味全般 | ナッツ臭     |



#### 味と香りの連合

味と香りはそれぞれ別々に感じるのではなく、脳の中で統合されます。そのため、香りによっては味の感じ方が変わるものもあります。たとえば、イチゴやバナナの香りは甘味を増強し、醤油の香りは塩味を増強します。そしてメイラード反応の香りはうま味を増強する可能性があるのです。

## メープルシロップを使うとなぜ料理がおいしくなるのか？

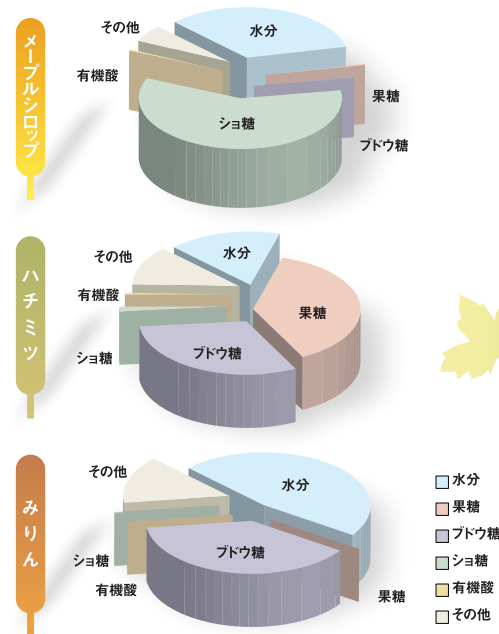
味の素株式会社 イノベーション研究所 博士(農学) 川崎 寛也

### メープルシロップの美味しさの科学

#### メープルシロップの味成分と香り成分

##### メープルシロップの味成分の特徴

メープルシロップはカエデの樹液を煮詰めてつくられるため、その生産工程ですでにメイラード反応が起こっています。



成分	メープルシロップ	みりん	ハチミツ
水分	34.0%	47.0%	17.0%
果糖	0.3%	0.0%	38.0%
ブドウ糖	0.7%	38.4%	31.0%
ショ糖	59.0%	0.0%	1.5%
有機酸	0.5%	0.05%	0.6%
その他	5.5%	14.5%	11.90%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

●メープルシロップの主成分はショ糖で、果糖とブドウ糖は少ない

##### メープルシロップの香り成分の特徴

メープルシロップには100種類以上の香り成分が含まれています。

	香りの特徴	由来	溶解性	備考
バニリン	バニラ香	リグニン由来	脂溶性、アルコール	燻製食品にも含まれる
シリンガアルデヒド	花、甘い香り	リグニン由来	脂溶性、アルコール	燻製食品にも含まれる
フルフラール	甘い香り	メイラード反応	水溶性	醤油に含まれる
ソトロン	ナッツ、カレー	メイラード反応	水溶性	醤油に含まれる
シクロテン	カラメル、焙煎	メイラード反応	アルコール、水	鰹節に含まれる
			リグニン:木質の主成分。	

- メイラード反応の香ばしい香りと木質由来の香り成分が含まれている
- 「バニリン」や「シリンガアルデヒド」が含まれているので、鰹節や燻製食品との相性が良い可能性がある
- 「フルフラール」や「ソトロン」が含まれているので、醤油と相性が良い可能性がある
- 「シクロテン」が含まれているので、鰹節と相性が良い可能性がある
- 「ソトロン」はうま味を増強する可能性がある

#### メープルシロップとみりんの違い

- メープルシロップにはみりんのような発酵臭がない
- メープルシロップは製造過程で煮沸されるので、すでにメイラード反応が起こっている
- メープルシロップには燻製食品に含まれる香り成分が含まれている

#### メープルシロップの風味は日本料理に合うか

<背景>

『味(基本味)』は普遍的なものであり、食文化の違いを形成するのは『香り』です。また、メイラード反応香気への嗜好性は肉っぽさへの渴望を表しているのではないのでしょうか。さらに、複雑な香りは様々な栄養成分が含まれていることを連想させます。

ところで、日本食の特徴とはなんなのでしょうか。かつて、ビーフシチューを肉じゃがに翻訳したときに、醤油を使いました。これは、『肉の加熱によるメイラード反応(デミグラスソース)』を『醤油と砂糖の加熱によるメイラード反応+醤油の発酵臭(醸造によるメイラード反応)』で代用したということです。つまり、日本料理は風味の複雑さを発酵食品で演出してきた、と言えるのではないのでしょうか。現代では、若い人や外国人など和の調味料のもつ発酵臭がかつてほど求められない場合がありますが、日本料理に活用するにあたっては、独特の香りをもつメープルシロップは『西洋』を連想させてしまいます。

これらをふまえ、メープルシロップを活用するための考え方は、『メープルシロップを使うことによって、香りを複雑にする』  
=料理の風味を複雑するためにメープルシロップを使う』  
ということだといえます。



<まとめ>

- メープル製品はメイラード反応の香りと燻香をあわせもち、ショ糖が主成分の食品である。
- みりんや醤油にふくまれるアミノ酸と加熱反応させることで、さらに風味が豊かになると思われる。
- 燻製食品との相性が良い可能性がある。鰹節の香りだけでなく、他の燻製食品との相性も試す価値がある。

メープルシロップはみりんやはちみつと違い、生産工程で加熱されるため、すでにメイラード反応が起こっています。メイラード反応で生成される香り成分には、うま味を増強するものがあるので、メイラード反応がすでにおこっているメープルシロップを使うと、味がより豊かになる可能性があるといえます。また、メープルシロップのような樹木由来の食材には、「バニリン」や「シリンガアルデヒド」などの香り成分が含まれており、これらの香り成分は燻製食品にも含まれているものです。またメイラード反応由来の香り成分「フルフラール」や「ソトロン」は、醤油にも含まれており、一般的に共通の香り成分を持っている食材同士は相性がよいと言われています。日本料理の味の基本、鰹だしの材料の鰹節などの燻製食品や醤油など、和の食材とメープルシロップとの相性のよさに、新しい価値が期待できるといえます。

【参考文献】

1. マギーキッチンサイエンス、香西みどり、共立出版
2. 本みりんの科学、財団法人科学技術教育協会
3. Food Chemistry 3rd Edition, Belitz H.D. et al. Springer
4. 甘味料、山根巖雄編、光琳書院