

# 琉球大学学術リポジトリ

[総説] 「味の評価とメカニズム」 呈味のメカニズムを活用したコク味物質など新しい有効素材の探索・発見

メタデータ	言語: ja 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2019-08-09 キーワード (Ja): コク味, 受容体, 天然風味 キーワード (En): kokumi, taste receptor, natural flavor 作成者: 幸田, 徹, Kouda, Tohru メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017070">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017070</a>

# 「味の評価とメカニズム」

呈味のメカニズムを活用したコク味物質など新しい有効素材の探索・発見

幸田 徹

味の素株式会社 イノベーション研究所

## How taste works

(Discovery of taste ingredients with understanding its molecular mechanisms)

Tohru KOUDA

*Institute for Innovation, Ajinomoto Co., Inc.*

キーワード：コク味、受容体、天然風味

Key words : kokumi, taste receptor, natural flavor

私たちは毎日何らかの食品を食べている。そのままの野菜や果物、それを調理した料理、お弁当や加工食品などを食し、たまにはレストランでの食事を楽しんだりもする。その時、「おいしい」と感じられることは食事の楽しみの一つでもある。おいしさを構成する様々な要素の中で、味は匂いとともに重要な要素である。甘味、塩味、酸味、苦味、うま味の5つが基本味である(図)。この基本味の中で、うま味は日本人によって見出された味覚である。東京帝国大学の池田菊苗教授は、20世紀初頭の貧しい日本国民の栄養状態を改善したいという想いを持ち、多くの困難を乗り越えて昆布の煮汁からうま味成分であるグルタミン酸塩を抽出、精製したと伝えられている。100年以上も昔に、夾雑物の多い昆布の抽出物から純粋な化合物を精製し、その機能を確認するということはとても難しかったであろう

ことは想像に難くない。そこで見出されたうま味成分(グルタミン酸塩)は特許化され、味の素株式会社の創業を通じて新たな調味料として、決して豊かとはいえない当時の日本国民の食生活を改善するだけでなく、広く世界の食文化の中で受け入れられ、今も世界のおいしさと健康に貢献している。池田菊苗教授は、この発明により特許庁より日本の10大発明家に選ばれている。(https://www.jpo.go.jp/shiryousonota/pdf/panhu/panhu04.pdf)

しかし、おいしさは基本味だけで構成されるものではない。風味を構成する要素としてのコク・広がり・厚みも匂いとともに、おいしさの重要な要素である。味や匂い、さらには食感や環境要因も関わる「おいしさ」のメカニズムについて深く理解するには、脳(中枢)の機能と応答についての研究を深める必要がある。舌や鼻などの末梢における感覚受容のメカニズムは、すでに調味料やフレーバー素材の探索に用いられている。口腔内の匂いは鼻腔内の

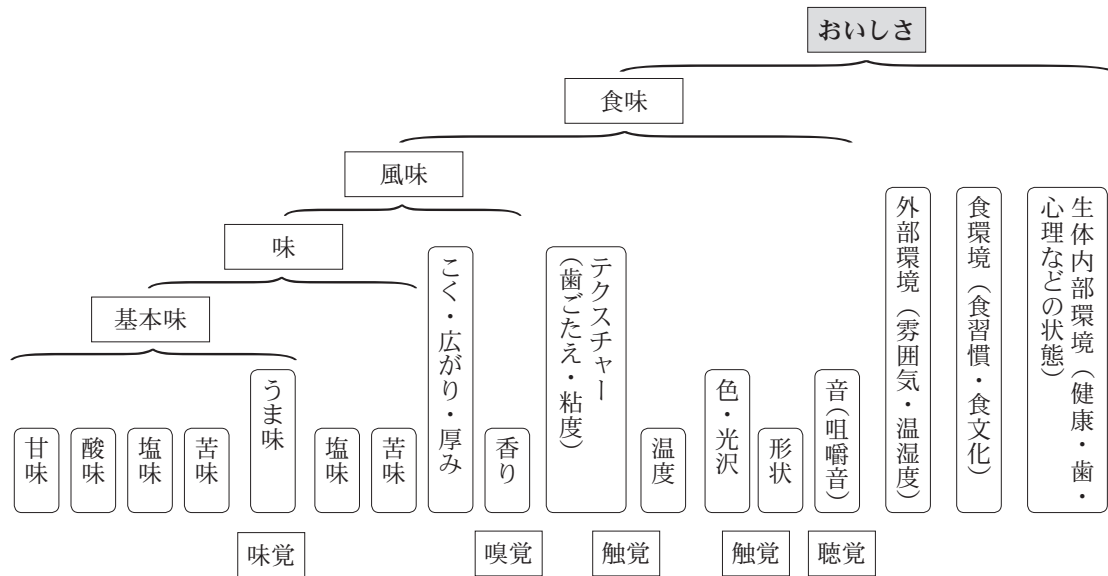


図 おいしさの構成要素

受容体と呼ばれるタンパク質により受容され、そのシグナルが神経を介して脳に送られて認知される。口腔や鼻腔内での感覚受容メカニズムを模した *in vitro* 技術は、どのような化合物がどのような味や臭いを持つかを評価し、有用な素材を探索するためにも用いられている。ヒトゲノムの解読を背景にして発展したゲノム創薬で用いられてきた受容体技術は、1990年代の後半から味覚の研究にも応用され、基本味の感覚受容メカニズムが次々に解明された。さらに、解明された受容メカニズムを用いた培養細胞での評価系は、医薬探索で進展した HTS（ハイ・スループット・スクリーニング）技術と結び付けられてアゴニストやエンハンサーの探索につながり、米国のベンチャー企業などから基本味を持つアゴニストやそのエンハンサーが報告されている<sup>1)</sup>。

一方、風味を構成する要素のひとつであるコクは、日本では古くからある言葉で、味や香りが長くつづいたり広がりをもたらしたりするとき用いられる感覚表現である。コクおよびコク味についての定義は定かではなく、コクを付与する機能をコク味、その機能を持つ物質をコク味物質と呼んでいる。食べ物にコクを付与する因子に関する分類は、西村らによって試みられており、基本味物質に加えてニンニク由来のアリインのような含硫化合物やメイラードペプチドなどの味に関わるコク付与物質、香りに関わるコク付与物質および食感にかかわるコク付与物質がコクに関与する物質として分類されている<sup>2)</sup>。

コク味にも基本味と同じような受容メカニズムがあることが解明されている。コク味物質であるグルタチオン ( $\gamma$  Glu-Cys-Gly) には味も匂いもなく、基本味を増強すると共に口腔感覚を修飾し、食品中で風味を修飾しておいしさに寄与していることがすでに見出されている<sup>3), 4)</sup>。しかし、大洲らはカルシウム感知受容体 (CaSR) がグルタチオンを受容することから、この受容体がコク味の受容体である可能性を見出し検証した<sup>5)</sup>。また、この受容体を用いたコク味物質の探索により、グルタチオンよりも10倍以上強い活性を持つペプチドとして  $\gamma$  Glu-Val-Gly を見出している。この  $\gamma$  Glu-Val-Gly は、ホタテエキスにも見出される天然の化合物であり<sup>6)</sup>、その生化学的な特性についても解析が進んでいる<sup>7)</sup>。 $\gamma$  Glu-Val-Gly は、すでに酵素を用いた工業的な製法により生産されるとともに米国の FEMA GRAS として、日本では食品添加物として認定され、国内外の多くの加工食品や飲料などに用いられている<sup>8)</sup>。ただし、CaSR に受容される化合物だけがコク味の機能を持つわけではないだろうと考えている。

今後も受容体などの新しい技術を活用した新しい素材の探索が求められる。市場からは、特に天然物から有用な素材を見出すことが求められるであろう。食に対する安心を求める声は継続的に市場にあり、食品の成分表示や由来についての情報公開など、行政や企業が市場の期待に応えるために解決すべき課題は多い。その中でも、よりナチュラルな調味料

やフレーバーを求める声は先進国を中心に日増しに強くなってきており、新興国の一部にも拡がりを見せている。多くの場合、「何がナチュラルなのか」がよく定義されていない状態で議論が続いているが、その素材が自然界に存在することは必要条件である。しかし、これまでに受容体技術を用いて見出された化合物の多くは化学的にデザインされた化合物であり、自然界から見出されることは稀である。天然の素材には、目的とする化合物以外にも多くの化合物が夾雑するため、それらの非特異的な受容体への作用が本来求めている化合物の特異的な活性を見つけ難くしていると考えている。

はるか昔、食品を自然界から得ていたことを思えば、食品に用いる調味料やフレーバーを自然界に求めることは難しいことではないようにも思える。しかし、現実に地球上には数十億もの人たちが暮らし、食品がグローバルに流通し、よりおいしく安全な食品が求められている現代において、すべてのニーズを実現することは容易ではない。安全で効果的に食品の質を向上できる素材を自然界から見出すためには、最新の食品科学とともにさまざまな先端技術を広く活用する必要があるだろう。さらに素材が持つべき機能を効率的に評価・選別できる技術と共に、素材に含まれている化合物の多様性を大きくすることが有効だと考えている。新しい医薬品を熱帯の植物や動物、微生物に求めたように、新しい食品の有効成分の探索において生物の多様性が求められている。生物の多様性に富む熱帯、亜熱帯の自然環境は新しい調味料やフレーバーの探索源として、特に国内でその条件を満たす沖縄地域は効果的に新素材を発見できる環境として有望だと考えている。

味の素株式会社の研究所では、琉球大学との共同研究で沖縄地域の多様な生物の作る有効な成分を収集し、沖縄発のバイオベンチャーであるオーピーバイオファクトリー社との業務提携により有用物質を効率よく探索しようと試みている。世界の食の課題を解決できる素材を発見し、これを食品として提供することで、世界の人々のおいしさと健康に寄与することが私たちの活動の目標である。

## 参考文献

- 1) Winkel C., Klerk A. de., Visser J., Rijke E. de., Bakker J., Koenig T., Renes H. New developments in Umami (enhancing) molecules. *Chemistry & Biodiversity*, 5, 1195-1203 (2008).
- 2) 西村敏英、江草愛：食べ物の「こく」付与因子の分類と新規物質，*日本味と匂学会誌*，19 (2)，167-176 (2012)。
- 3) Ueda Y., Sakaguchi M., Hirayama K., Miyajima R., Kimizuka A. Characteristics flavor constituents in water extract of garlic. *Agric. Biol. Chem.*, 54 (1), 163-169 (1990).
- 4) Ueda Y., Yonemitsu M., Tsubuku T., Sakaguchi M., Miyajima R. Flavor characteristics of glutathione in raw and cooked foodstuffs. *Biosci. Biotech. Biochem.*, 61 (12), 1977-1980 (1997).
- 5) Ohsu T., Amino Y., Nagasaki H., Yamanaka T., Takeshita S., Hatanaka T., Maruyama Y., Miyamura N., Eto Y. Involvement of the calcium-sensing receptor in human taste perception. *J. Biol. Chem.*, 285 (2), 1016-1022 (2010).
- 6) Kuroda M., Kato Y., Yamazaki J., Kageyama N., Mizukoshi T., Miyano H., Eto Y. Determination of  $\gamma$ -glutamyl-valyl-glycine in raw scallop and processed scallop products using high pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Food Chem.*, 134 (3), 1640-1644 (2012).
- 7) Maruyama Y., Yasuda R., Kuroda M., Eto Y. Kokumi substances, enhancers of basic tastes, induce responses in calcium-sensing receptor expressing taste cells. *PLoS ONE*, 7 (4), e34489 (2012).
- 8) 幸田 徹：カルシウム感受容体 (CaSR) アゴニストとして発見された「コク味」物質による風味の修飾，*バイオサイエンスとインダストリー*，71 (3)，210-214 (2013)。