

総説特集：食べ物のおいしさ 10

だし中の“こく”、“あつみ”成分の研究*

上 田 要 一*

(味の素(株)・食品総合研究所)

昆布だしの呈する特有の“あつみ”成分をオミッショントテストにより検索した結果、グルタミン酸、カリウム、マンニットの3成分が有効成分であった。また、ニンニク、タマネギを食品に使用した時発現する“あつみ”、“ひろがり”、“持続性”は、アリイン、S-プロペニルシステインスルホキシド等の含硫化合物による発現する事が分かった。最近、牛肉だし中の“こく”、“あつみ”成分として新規のアミノ酸誘導体及び筋肉タンパク由来の高分子成分が検出されている。

はじめに

食品の呈味成分に関する研究は、従来から数多く行われ、うま味成分その他の呈味成分が明らかになっている。しかしながら、だし素材(調味素材)が料理や食品に使われた時に発現する“こく”、“あつみ”などの言葉で表現される風味質についての研究は意外と少ない。“こく”という言葉は我々が日常生活で良く用いる言葉であるが、一般に定義は不明確で、広範な呈味、風味を指している。本総説では“こく”は甘味や塩味といった基本味では無く、だし素材を食品に使用した際に増強される濃厚感、ボディ感等の感覚を指す。また“あつみ”という言葉は食品の開発に携わっている者がよく使用する言葉で、やはり、だしを使った時に強化される特徴的な味を指す。例えば、高級レストランのコンソメスープや、昆布、かつお節類のだしをふんだんに使う老舗のそば・うどん店のつゆの味の特徴を表現する時に“こく”、“あつみ”といった言葉を使用する。

これらの風味質の発現に寄与する成分を探索していく事は味に関する研究の発展に貢献するものと考えられる。

以下著者らが試みてきただし素材中の“こく”、

“あつみ”成分の探索事例を昆布とニンニク、タマネギの例を中心に紹介する。また近年進んでいる牛肉抽出物中の“こく”、“あつみ”成分研究事例についても併せて紹介する。

1. 昆布だしの呈味成分に関する研究

グルタミン酸は昆布の呈味成分であるが、グルタミン酸だけでは昆布の味は再現できない。また昆布だしを料理に用いた場合、含有されるグルタミン酸だけでは説明できない特有の呈味を付与する。そこで清水¹⁾は昆布だしの呈味成分の解明を試みた。

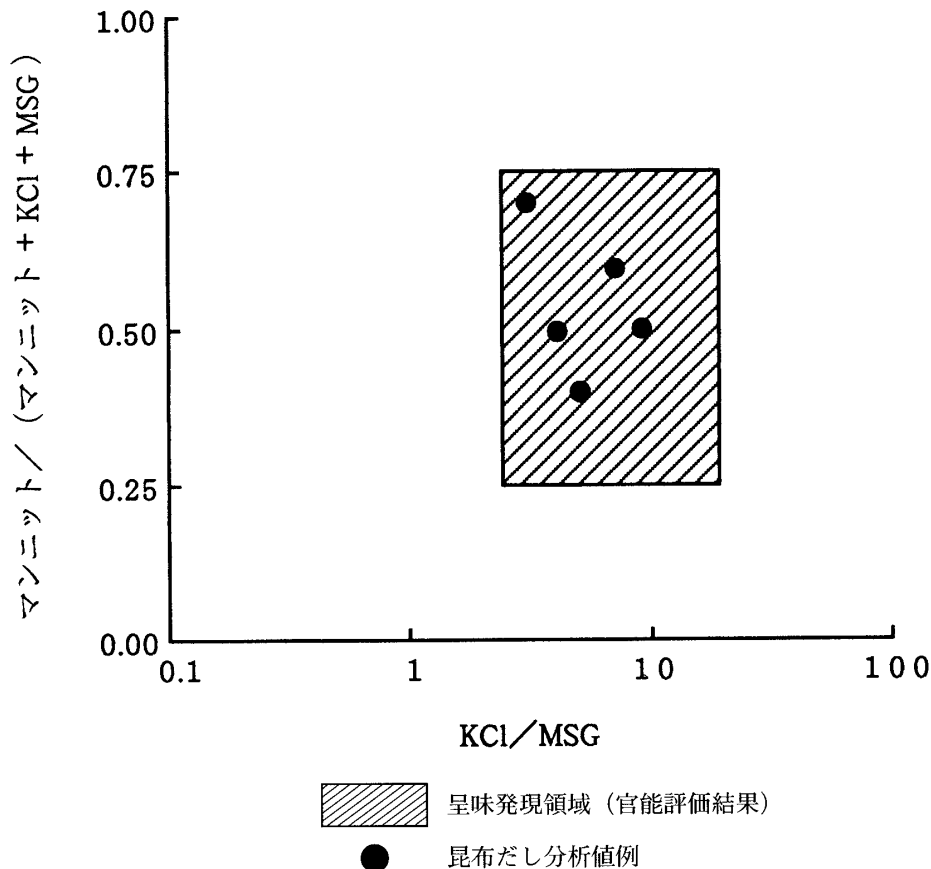
最初に昆布だしの呈する味を表現する適切な言葉を官能評価により選定した。昆布だしは料理のうま味を強めるとともに、“あつみ”、“こく”という言葉で表現される風味質を強めた。その後、各種昆布だしの詳細な成分分析を実施した。分析結果を基にアミノ酸、有機酸等から成る呈味溶液を調合し、オミッショントテスト及びアデイッショントテストを実施した。その結果、昆布だしらしい呈味(昆布だしらしい“あつみ”)は、グルタミン酸ナトリウム(MSG)とマンニット、塩化カリウム(KCl)によ

*Received April 11, 1997; Accepted May 16, 1997.

Studies on the flavor characteristics “Koku” and “Atsumi” in some tasty foodstuffs.

**Yoichi Ueda: Food Research & Development Laboratories, Ajinomoto Co., Inc., 1-1 Suzuki-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki 210, Japan, Fax. 044-244-6049

上田

図1 昆布だしらしい味を呈する範囲(モル比)¹⁾

って発現する事を見出した。これらの成分が図1に示した様な特定の濃度バランスで存在した際に昆布だしらしい呈味となった。また3者の配合物を料理や加工食品にある濃度で添加すると、昆布だしを添加した場合と同様に“あつみ”、“こく”が強められた。

マンニットは単独では甘味を、KClは苦味を伴った塩味を有する呈味物質であるが、これらの成分がそれぞれグルタミン酸と呈味相互作用を有し、結果として昆布だしらしい呈味を発現する事を官能評価より明らかにした。

2. ニンニク・タマネギの呈味成分に関する研究

ニンニクは種々の料理に調味素材として用いられる。そこで著者らはニンニクの呈味成分の探索を試みた。ニンニクを熱水で抽出した後、活性炭で処理し、可能な限り脱臭した。得られた水抽出物をコン

表1 ニンニク熱水抽出物のスープへの添加効果²⁾

| | 中華スープ | カレー |
|----------|-------|-----|
| 香り | | |
| 香り全体の強さ | — | — |
| 基本味 | | |
| 塩味 | — | — |
| 甘味 | — | — |
| 酸味 | — | — |
| 苦味 | — | — |
| うま味 | — | — |
| 風味質 (こく) | | |
| 持続性 | * | ** |
| 広がり | * | * |
| あつみ | * | * |

*、**：有意に強める
*：危険率 1%
**：危険率 0.1%

だし中のこく、あつみ成分の研究

ソメスープやカレースープに添加し官能評価を行った。結果を表1に示した。本抽出物はスープの香りの強さには影響を与えなかったが“あつみ”、“広がり”、“持続性”といった言葉で表現される風味質を有意に強めた。これらの風味質を“ニンニクのこく”と定義した。

ニンニク抽出物から得られたアミノ酸、ペプチド画分の呈味を調べたところ、上述のスープや、グルタミン酸とイノシン酸から成るうま味溶液で“こく”が認知される事が分かった。以下適宜うま味溶液やスープを評価系として有効成分の探索を行った。

種々のイオン交換クロマトグラフィーを用いた分画を繰り返した結果、有効成分は *S*-allylcysteine sulfoxide (Alliin) 等幾つかの含硫アミノ酸、ペプチド類である事を見いだした (図2)。これらの物質は単独の水溶液では無味であり、また甘味やうま味などの基本味の強度に対して影響しないが、スープやうま味溶液において“こく”を呈した²⁾。

ニンニクと同じ *Allium* 属植物であるタマネギも広く調味素材として用いられるが、やはり含有する *S*-propenylcysteine sulfoxide (PeCSO) 等の含硫化合物が“こく”発現成分であった (図2)³⁾。

また、ニンニク、タマネギ中では Alliin や PeCSO に比べて含有量は少ないが、広く食品中に存在する含硫化合物である glutathione の性質を調べたところ、同様にうま味溶液などで“こく”を発現した。その閾値は水に比べてうま味溶液中で下がるという現象が見られた⁴⁾。

グルタミン酸ナトリウムを食品に添加すると、うま味を付与するだけではなく、その食品の様々な風

味質を強める事が知られている⁵⁾。マンニット、KCl とグルタミン酸による昆布だしらしい“あつみ”の発現、あるいはニンニク中含硫成分の“こく”の発現は、グルタミン酸と他成分の相互作用という点で同様の現象と推定している。

3. 牛肉抽出物中の呈味成分に関する研究

肉の呈味成分としてアミノ酸、有機酸、無機塩類や種々のペプチドが知られているが、牛肉のだしは既知の物質の配合では再現できない特有の呈味を有する。この特有の呈味成分について最近、島ら⁶⁾と黒田ら⁷⁾が検討を加えている。

彼らは牛肉だしの既知成分を調合して得た試験液と実際のだし(肉汁)の官能評価から、両者の呈味差である“あつみのある酸味”、“あつみ・こく”に着目して成分探索を実施した。

島ら⁶⁾は“あつみのある酸味”成分をゲルろ過、アフィニティー、分配等種々のクロマトグラフィーの組み合わせと官能評価により探索を行った。その結果有効成分の一つを単離した。FABMS、NMR 等から本成分は新規のアミノ酸誘導体である事を確認した。この成分は水溶液では無味であるが牛肉中のエキス成分に“あつみのある酸味”を付与する。

一方黒田ら⁷⁾は“あつみ・こく”を付与する成分は高分子成分である事を確認後、同様に各種クロマトグラフィーにより有効画分を精製した。本画分の分析から、有効成分は牛肉の筋肉蛋白質の一種であるトロポミオシン及びゼラチンが加熱により変化して生成したものと推定した。

おわりに

だしの機能と成分の関係については未解明な部分が多い。今回紹介した昆布、ニンニク、タマネギ、肉の研究例では、それぞれ成分探索する際の指標として“こく”、“あつみ”という言葉を用いている。しかし解明された成分はそれぞれ化学的性質の異なる物質であった。実際にこれらの有効成分を、例えば同じ料理に添加した場合にどのような差異があるのだろうか? 研究の進展が待たれる。今後類似の研究事例が増えてくれば“こく”、“あつみ”以外の言葉を用いて分類できてくると考えられる。

今回紹介した事例では不揮発性成分が有効成分であったが、だし素材の香気成分と“こく”の関係などは非常に興味深いテーマと考えられる。

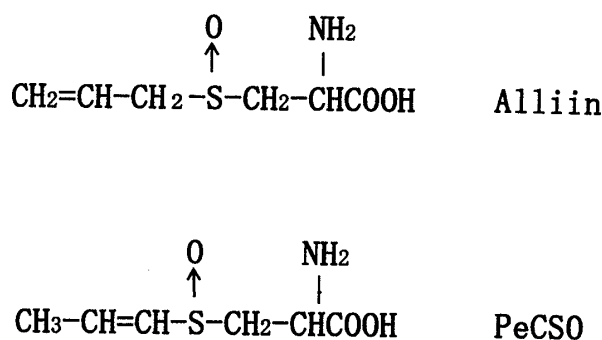


図2 ニンニク、タマネギのこくを発現する主要含硫成分^{2,3)}

上田

一方“こく”の発現という現象を客観的に評価する手法の確立も重要である。官能評価手法の進歩に期待したい。また味覚生理、神経生理から見た“こく”の発現メカニズムも将来研究すべきテーマと考えられる。

参考文献

- 1) 清水、門馬：特公平 05-59690
- 2) Ueda Y, Sakaguchi M, Hirayama K, Miyajima R and Kimizuka A: *Agric. Biol. Chem.* 54, 163-169 (1990)

- 3) Ueda Y, Tsubuku T and Miyajima R: *Biosci. Biotech. Biochem.* 58, 108-110 (1994)
- 4) 上田、坂口、米満、宮島、君塚：日本農芸化学会大会講演要旨集 (1989年 p. 323)
- 5) Yamaguchi S and Kimizuka A : “Advances in Biochemistry and Physiology, ed. by L.J. Fiiler, Jr. et al.”, Raven Press, New York, 1979, pp 35-54.
- 6) 島、高田、大竹、鈴木、原田：日本農芸化学会大会講演要旨集 (1996年 p. 4)
- 7) 黒田、島、山田、原田：日本農芸化学会大会講演要旨集 (1996年 p. 4)

<著者紹介>

上田 要一氏略歴

- 1979年 3月 東京大学農学部卒業
1981年 3月 同大学院農学系研究科修士課程修了
1981年 4月 味の素株式会社入社、現在に至る

