

フード ケミカル

月刊

食品のおいしさと安心を科学する技術情報誌
A Technical Journal on Food Chemistry & Chemicals.

2016

11

vol.379

特集1 食品の輸出拡大と市場活性のための品質管理システム

特集2 マスキングでおいしく



PICK UP!
編集部イチ押し

(株) 林原 林原ヘスペリジンS[®]③

世界の食品・原材料・添加物トピックス[®]②③
代償を伴わないグルテンフリー

千葉県袖ヶ浦市から発信する食品産業[®]②





海老塚広子 Hiroko Ebizuka

東京家政大学 家政学部 栄養学科 講師

えびづか・ひろこ

●略歴 東京家政大学大学院家政学研究科食物栄養学専攻修了。2010年より現職。

●専門分野 食品学



塩谷一紗 Kazusa Shiotani

防衛医科大学校 内科学講座 助教

しおたに・かずさ

●略歴 帯広畜産大学大学院畜産学研究科生物資源科学専攻修了。東京家政大学期限付助教を経て、2015年より現職。

●専門分野 生化学、食品学

1. はじめに

昔の生活には無駄がない。貴重な食材を余すところなく調理・加工し、貴重な水を利用して食事を準備し、食器洗いを終えるまで考えて家事は執り行われていた。そういったなかにも温故知新として学ぶべき様々な工夫を見出すことができる。

かつては、食べることは命を継承する意味合いが強かったが、現在では健康のためや満足感を得るために食物を選択して食べるという傾向を強く感じる。人間は自然の一部であるため、自然に対して畏敬の念をもち、季節に逆らわず、命を継いでいきたいものである。

食文化は各地域で異なり、それらが民族を形成していく。私たちの周りには、日本の風土ならでの知恵や工夫が詰まった食形態が見受けられる。長い年月のなかで培われた現在の食卓を丁寧に直し、将来に伝承していくことの重要性を強く感じる。そこで本稿では、日本の食文化にみられる「かつおだし」と「魚肉のみそ漬けおよび酒粕漬け」における呈味成分や機能性成分についてこれまで検討した結果を紹介する。

2. 五感と基本味

人間は外界からの情報を受け取るという感覚機能があり、特に五感(視覚、聴覚、味覚、嗅覚、触覚)は生活の上で重要な役割を果たしている。加齢に伴い、これらの機能は徐々に変化する。最初に自覚するのは視覚機能で

あり、40歳前後から始まる。聴覚機能や嗅覚機能などに比較して、味覚感受性はやや低下する傾向はあるものの、高齢者と20歳代の人と比べても顕著な差が出にくいという。それは、味細胞の新陳代謝が活発で新しい細胞に置き換わることが理由と考えられている¹⁾。

1916年、ドイツの心理学者であるヘニングは、甘味・酸味・塩味・苦味が最も基本的な味であると唱えた。基本味は、危険な食物を避けて安全に栄養素を摂取するための感覚ともいえる。

現在では、「うま味(umami)」を加えた五味が基本味とされている。うま味物質は、昆布だしやトマトなどに含まれるアミノ酸系のグルタミン酸ナトリウム、かつおだしや煮干しだしに含まれる核酸系のイノシン酸ナトリウム、きのこ類に含まれる核酸系のグアニル酸ナトリウムなどが挙げられる。

3. 日本の食文化にみられる「だし」

日本料理、家庭の味(おふくろの味)は、昆布やかつお節などを使ってだしを引くことから始まる。しかし、近年では、食生活の欧米化や多様化(孤食・個食・戸食など)により、肉類や脂質の摂取量が増加し、だしを活用することが減っている。

海外のだしは、肉、魚、野菜などの生の食材を長時間かけて煮込むことが多いのに比べて、日本のだしは、昆布、かつお節、煮干し、干しいたけなどの乾物素材を利用して、短時間で成分を引き出すことが特徴である。

かつおだしの取り方は、江戸時代から料理人によりその手法が検討され続けている²⁾。かつおだしには、「一番だし」と一番だしを取った後の材料を再度利用した「二番だし」がある。ここでは、かつお一番だしと二番だしを家庭で日常使用する濃度に調製して、イノシン酸 (IMP) (図1)、遊離アミノ酸 (表1) およびジペプチド (図2) の定量を行った結果について述べる。なお、かつお節の濃度は一番だし0.33%、二番だし0.67%に調製した。

一番だしに含まれる IMP、遊離アミノ酸、ジペプチドの各成分の含量は、二番だしと比較して有意な差異 ($p < 0.01$) をもって高い値であった。

一番だしのうま味成分である IMP は、二番だしの3.5倍であった。遊離アミノ酸含量はいずれもヒスチジンが顕著に高く、タウリン、リシンの順であり、ジペプチドのアンセリン

表1 かつお一番だしとかつお二番だしに含まれる主な遊離アミノ酸 (mg/1000mL)

	かつお一番だし	かつお二番だし
His	516.0 ± 20.0	141.1 ± 35.2
Tau	107.4 ± 5.0	28.9 ± 6.7
Lys	37.5 ± 1.4	9.7 ± 2.5
Ala	28.3 ± 1.1	7.2 ± 2.0
Leu	16.1 ± 1.1	4.2 ± 1.0
Glu	12.1 ± 0.7	3.0 ± 0.6

5回の平均値±標準偏差を示す。すべての遊離アミノ酸でかつお一番だしと二番だしの間に有意な差異 ($p < 0.01$) があった。

も多く含有されていた。おもな遊離アミノ酸総量は、濃度を2倍で調製した二番だしより一番だしの方が高く、一番だしのタウリンは、二番だしと比較して約4倍多く含まれていた。

一番だしは、芳醇な味と香り、濁りのない上品な琥珀色が特徴であるため、調味料を控えて色を活かす料理に適している。一方、二番だしの香りや色はやや弱く、だしがらの中に残留する呈味成分が溶出される³⁾ことから、煮物や炊き込みご飯などの調味料を使った料理に幅広く利用することができる。さらにだしがらは、昆布や野菜などの素材、しょうゆや砂糖などの調味料を加えてふりかけなどにも再利用できる。

機能面では、抗動脈硬化作用が期待されるタウリン⁴⁾⁵⁾や抗酸化作用などを有するアンセリン⁵⁾が天然だしに多く含有されていることから、健康を維持する上で有効であるといえる。

2013年12月には「和食；日本人の伝統的な食文化」がユネスコ無形文化遺産に登録され、だしの持つうま味が注目されている。うま味の活用が減塩や動物性油脂の少ない食生活につながり、日本人の長寿や肥満防止に役立つことが期待される⁶⁾。

4. 熟成による味わいの変化

食料需給表 (平成27年度) の国民1人・1年当たり供給純食料の推移 (図3) によると、魚

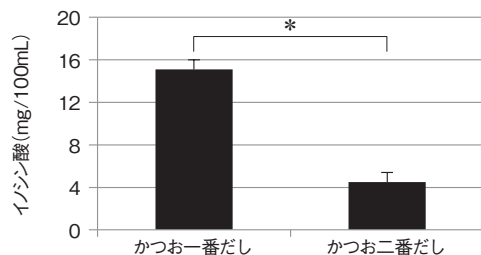


図1 かつお一番だしと二番だしに含まれるイノシン酸 5回の平均値±標準偏差を示す。有意差あり* ; $p < 0.01$

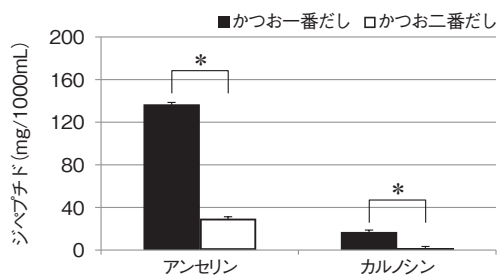


図2 かつお一番だしと二番だしに含まれるジペプチド 5回の平均値±標準偏差を示す。有意差あり* ; $p < 0.01$

「温故知新プロジェクト」研究成果の詳細は東京家政大学生生活科学研究報告 No.36 (2013)～No.38 (2015) をご覧ください。

介類は長期的に減少しているのに対し、肉類は増加した後、維持している⁷⁾。若い世代においては、魚の消費量が低下して魚離れが進んでいる⁸⁾。

魚介類の栄養学的特徴としては、EPAやDHAといったn-3系脂肪酸を含有していることである。これらは血清脂質改善作用による心血管疾患の予防が報告されている⁹⁾。また、生活習慣病の予防やアルツハイマー型認知症に対する有効性¹⁰⁾も報告されている。

日本には、刺身や寿司などに代表される生食嗜好の魚食文化がある一方、魚介類のみそや酒粕などに漬ける加工もなされてきた。これは保存性と嗜好性の向上を目的とした伝統的な加工法である。ここでは、ギンダラ肉のみそ漬けおよび酒粕漬けにした場合のギンダラ肉の遊離アミノ酸量について検討した結果を示す。ギンダラ肉は一定の厚さ、重量に揃えて切り身とし、これを未処理ギンダラ肉とした。みそ漬けおよび酒粕漬け処理は、未処理ギンダラ肉と同重量のみそあるいは酒粕で周囲を覆い試料とし、食品包装用ラップフィルムに一切れずつ包み、4℃の冷蔵庫にて3、5日間保存した。

100gに含まれる遊離アミノ酸の平均値は、未処理ギンダラ肉で36.6mg、みそ漬けギンダラ肉3日目404.1mg、5日目512.4mgであ

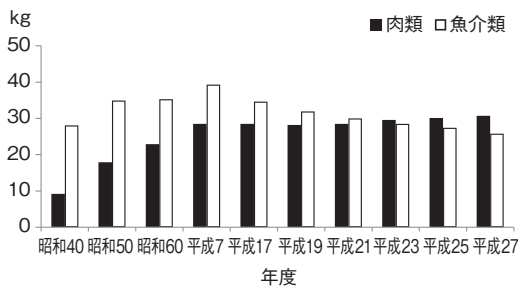


図3 国民1人・1年当たり供給純食料の推移 (肉類・魚介類)⁴⁾
*平成27年度は概算である

表2 ギンダラ肉のみそ漬け期間中の遊離アミノ酸量の変化 (mg/100g)

	ギンダラ肉のみそ漬け期間(日数)		
	0	3	5
umami	4.1 ± 0.2	98.1 ± 5.2	123.3 ± 0.6
sweetness	12.2 ± 0.3	85.9 ± 4.6	104.7 ± 0.9
bitterness	5.6 ± 0.4	120.7 ± 6.5	156.2 ± 2.9
Total	36.6 ± 0.5	404.1 ± 21.6	512.4 ± 6.1

5回の平均値±標準偏差を示す

* Tukeyの検定により0日目と3日目、0日目と5日目、3日目と

5日目の間に5%の危険率ですべてにおいて有意な差異があった

umami : Asp, Glu sweetness : Ala, Gly, Ser, Thr

bitterness : Arg, His, Ile, Leu, Val

Total : Asp, Glu, Ala, Gly, Ser, Thr, Arg, His, Ile, Leu, Val, Cys, Lys, Tyr

り、酒粕漬けギンダラ肉3日目623.5mg、5日目709.5mgであった。みそ漬けギンダラ肉は日数を経るごとに遊離アミノ酸が増加したことが確認された。みそに含まれている遊離アミノ酸は急激にギンダラ肉へ移行していた(表2)。また、酒粕漬けギンダラ肉も同様に酒粕に含まれている遊離アミノ酸がギンダラ肉へと移行していた(表3)。

うま味アミノ酸については、未処理ギンダラ肉と比較して、みそ漬けギンダラ肉3日目では23.9倍、5日目では30.1倍に増加していた。甘味アミノ酸は3日目7.0倍、5日目8.6倍、苦味アミノ酸は3日目21.6倍、5日目27.9倍に増加していた。うま味アミノ酸の増加が最も顕著である傾向は、酒粕漬けにおい

表3 ギンダラ肉の酒粕漬け期間中の遊離アミノ酸量の変化 (mg/100g)

	ギンダラ肉の酒粕漬け期間(日数)		
	0	3	5
umami	4.1 ± 0.2	130.2 ± 2.3	145.9 ± 1.7
sweetness	12.2 ± 0.3	178.0 ± 2.6	196.5 ± 2.2
bitterness	5.6 ± 0.4	153.7 ± 3.0	181.6 ± 2.4
Total	36.6 ± 0.5	623.5 ± 9.3	709.5 ± 7.9

5回の平均値±標準偏差を示す

* Tukeyの検定により0日目と3日目、0日目と5日目、3日目と

5日目の間に5%の危険率ですべてにおいて有意な差異があった

umami : Asp, Glu sweetness : Ala, Gly, Ser, Thr

bitterness : Arg, His, Ile, Leu, Val

Total : Asp, Glu, Ala, Gly, Ser, Thr, Arg, His, Ile, Leu, Val, Cys, Lys, Tyr

でも同様であった。酒粕漬けギンダラ肉では、各遊離アミノ酸量は未処理ギンダラ肉と比較して、うま味アミノ酸3日目31.8倍、5日目35.6倍、甘味アミノ酸3日目14.6倍、5日目16.1倍、苦味アミノ酸3日目27.4倍、5日目32.4倍に増加していた。

うま味を呈するグルタミン酸やアスパラギン酸はみそや酒粕に多く含まれている。そのため、みそや酒粕に漬けることにより、うま味アミノ酸がギンダラ肉へ移行したことが推測され、これらの伝統的な調理法は保存性の向上だけではなく、魚介類のうま味の発現にも寄与していることが明らかとなった。みそ漬け、酒粕漬けにより30倍以上に増加しているアルギニンは、苦味アミノ酸に分類されるが、味の複雑さやこくを高める効果もある。また、酒粕に多く含まれているアラニンやグリシンは、爽やかな甘味を持つアミノ酸であり、甘味に寄与している。

ギンダラ肉のうま味成分とみそや酒粕からの遊離アミノ酸の移行による風味への影響とともに、みそ中のプロテアーゼによるたんぱく質分解がおり、呈味成分が変化していることが推測された。さらに、ギンダラ肉に含まれるIMPとみそや酒粕に含まれているグルタミン酸によるうま味の相乗効果も期待される。

魚肉をみそ漬けや酒粕漬けにすることにより、日本型食生活の重要なたんぱく質源である魚の摂取量の向上につながることを期待される。味覚感受性が低下しつつある高齢者に対して、グルタミン酸の摂取を強化することは、摂食量の増加¹¹⁾や唾液分泌促進¹²⁾などの効果が報告されている。このことから、日本型食生活の基本である「だし」や発酵食品である「みそ」「酒粕」などを食事に取り入れていくことは有意義であるといえる。

5. おわりに

消えてしまいそうな食材や加工品が地域ごとに数多く見受けられる。伝統食品の利点を認識し、蘇らせ、未来に生かしていくことの必要性を強く感じる。親や大人には、子どもたちに食べ物の命をいただいて自分の命をつないでいることを伝え、楽しく食事をする習慣を身に付けさせるという義務がある。食事の時間が健全な人間形成のために、かつてのように尊ばれることを期待する。

上記の研究結果は日本食生活学会誌¹³⁾において掲載したものであり、共著者ならびに実験に御協力いただきました方に改めて御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 山野善正ら：『おいしさの科学』（朝倉書店，1994年）
- 2) 熊倉功夫ら：『だしとは何か』（アイ・ケイ コーポレーション，2012）
- 3) 藤村和夫：『だしの本』（ハート出版，1997）
- 4) Murakami S. : *Amino Acids*, **46**, 73-80 (2014)
- 5) 水産庁/ウェブサイト：http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h24_h/trend/1/t1_1_1_3.html
- 6) 農林水産省/ウェブサイト：<http://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/ich/>
- 7) 農林水産省/ウェブサイト：<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/attach/pdf/index-1.pdf>
- 8) 厚生労働省/ウェブサイト：<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750>
- 9) 伊藤浩：『そうだったんだ！脂肪酸 循環器疾患との深い関係』（文光堂，2013）
- 10) Harris, W. S. : *Am. J. Clin. Nutr.*, **88**, 595-596 (2008)
- 11) Bellisle, F., et al. : *Physiol. Behav.*, **49**, 869-873 (1991)
- 12) Schiffman, S., et al. : *Physiol. J. Nutr. Health Aging*, **3**, 158-164 (1999)
- 13) 海老塚広子ら：日本食生活学会誌，**2**，93-99 (2016)