

女子短大生の塩味とうま味の嗜好バランスに関する調査

下橋 淳子 山中 美穂

Research of the Favorite Balance of Saltiness and Umami in Women's Junior College Students

Atsuko SHIMOHASHI Miho YAMANAKA

緒言

2000年から始まった国民健康づくり運動「健康日本21」では2010年までに食塩摂取量を1日10g以下にすることを目標としている。

日本人の1日の食塩摂取量は、日本人の健康志向、生活習慣病の予防に関する知識の普及を背景に過去14年間で平成7年の13.2gをピークに減少し、平成14年には11.4gとなっている¹⁾。

食塩摂取量は年々減少傾向にあり最近では減塩食品も多くなっている反面、様々な加工食品が普及し、調味料以外の食品から摂取する食塩が約30%を占め、知らず知らずのうちに摂取している食塩が多くなっているのも現状である。しかし、調味料からの食塩摂取が約70%を占める現状を考えると調味料の使い方を工夫することが1人1日10g以下の目標摂取量を達成するために最も効果的であるとも考えられる。減塩対策としては、濃いだしを使う、酸味を効果的に使う、香辛料を利用するなど様々な調理法があげられるが、今回うま味を効かせることによって塩味の感じ方がどのように変化するか、どの程度の減塩効果が得られるかを女子短大生をパネルとした官能検査によって調査したので報告する。

官能検査

1. 五味識別テスト

本学食物栄養科2年生(19歳~20歳の女子学生)50名をパネルとし味覚感度を調べるために五種類の基本味(甘味、塩味、酸味、苦味、うま味)を代表する呈味物質(ショ糖、塩化ナトリウム、酒石酸、硫酸キニーネ、グルタミン酸ナトリウム)を用いて五味識別テストを行った。

使用した呈味物質と濃度²⁾を表1に示した。

各試料液は呈味物質の特級試薬を浄水器を通した水道水で溶解し、紙コップに約50mlずつ入れた。また偶然に正解する確率を低くするため、試料液調製に使用した水道水のみを約50ml入れた紙コップを1セットにつき3個用意し、計8個の試料液を入れた紙コップを常温で1枚のトレイにランダムに並べて個室法(クローズドパネル法)で官能検査を行った。

同時に配布した官能検査票を図1に示した。

2. 塩味とうま味のバランステスト

塩味とうま味のバランステストに用いた官能検査票を図2に示した。

塩化ナトリウム濃度を一定にし、グルタミン酸ナトリウム濃度を変えた試料液3種類について7段階

表1 呈味物質と濃度

味の種類	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味
呈味物質	ショ糖	塩化ナトリウム	酒石酸	硫酸キニーネ	グルタミン酸ナトリウム
濃度(%)	0.4	0.13	0.005	0.0004	0.05

五味の識別テスト

パネル No.

年 組 番 氏名

8個のコップの中身を左からよく味わって、甘味、塩味、酸味、苦味、うま味を感じるものを1つずつ選びその記号を下の表に記入して下さい。

1種類味わうごとに口をすすいで下さい。

該当しない3個については記入する必要はありません。

味の種類	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味
コップの番号					

ご協力ありがとうございました。

図1 五味の識別テスト官能検査票

評点法³⁾により塩味の強さ、うま味の強さ、総合的な好みを調べた。

標準的な汁物の塩分濃度は0.8~0.9%とされるので塩化ナトリウム濃度は標準以下の0.6, 0.7, 0.8%の3種類について、また松本ら⁴⁾のだし汁中のグルタミン酸ナトリウム量は0.3%前後のものが好まれ0.1%以下、0.5%以上のものは好まれないという実験結果からグルタミン酸ナトリウム濃度を0.2, 0.3, 0.4%とし官能検査を行った。

試料液は常温で、ラテン方格に従って並べ替えパネルに提示した。

同じ塩化ナトリウム濃度についてグルタミン酸ナトリウム濃度の違いによる塩味とうま味の感じ方および総合的な好みに対する評価に試料間の差および個人差があるかどうかは二元配置分散分析法によって検定した。

塩味とうま味のバランス

パネル No.

年 組 番 氏名

3種類の試料があります。

以下の項目について最も該当する評点を記入して下さい。

評点基準

非常に悪い	悪い	やや悪い	普通	やや良い	良い	非常によい
または弱い	弱い	やや弱い		やや強い	強い	非常に強い
- 3	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3

コップの番号	①	②	③
塩味の強さ			
うま味の強さ			
総合評価			

ご協力ありがとうございました。

図2 塩味とうま味のバランステスト官能検査票

すまし汁の官能検査
パネル No.
年 組 番 氏名

3種類の澄まし汁をランダムに味わい、好ましいと思う順にコップの番号を書いて下さい。

	最も好ましい	中間	最も好ましくない
塩味の程度			
うま味の程度			
総合的なおいしさ			

ご協力ありがとうございました。

図3 すまし汁の官能検査票

3. すまし汁の官能検査

すまし汁の官能検査に用いた官能検査票を図3に示した。

浄水器を通した水道水8Lに3%のだし昆布を浸漬し、加熱して沸騰直前に取り出した。これに4%のかつお節を加えて3分間加熱し、火を止めて1分間放置した後ろ過しだし汁を得た。

だし汁2Lに風味付けとして濃口しょうゆ15mlを添加し、塩化ナトリウム(NaCl)を加えてNaCl濃度0.7、0.8、0.9%のすまし汁を調製した。

同一のだし汁を用いNaCl濃度の異なる3種類のすまし汁をラテン方格に従って並べ替え常温でパネラーに提示した。

すまし汁間の塩味とうま味の程度および総合的な好みについては順位法³⁾による官能検査を行い、Kendallの一致性の係数³⁾を求めるとともにNewell&MacFarlaneの検定表を用いて有意差の有無を検定⁵⁾した。

結果及び考察

表2に五味識別テストの結果を示した。

パネルに対し、フェニルチオ尿素(PTC)で味盲のテストを行ったところ12%のパネラーがPTCの味を感じない味盲であることがわかったので苦味の呈味物質には硫酸キニーネを使用した。

味盲の割合は人種によって異なり白人で30%以

表2 五味識別テストの結果
(n=50)

味の種類	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味
正解率 (%)	25.0	79.2	16.7	39.6	54.2

上、黒人で2%程度、日本人では8~15%といわれている⁶⁾ので今回のパネルは味盲に関しては平均的な日本人のパネルと言える。

今回のテストでは塩味の識別結果が79.2%で最も高く、酸味の識別結果が16.7%で最も低かった。うま味の識別結果は54.2%で半数以上のパネラーがうま味を識別できていた。

この識別テストの結果は訓練を重ねることにより正解率が高くなると考えられ、正解率の高いパネラーを選別してパネルを形成することが望ましかったが、今回は感度の高いパネラーの結果ではなく一般的な傾向を知る目的で全員をパネラーとした。

表3に塩味とうま味に関するバランスの評点法による官能検査結果を示した。

塩味の強さ、うま味の強さおよび総合評価の数字はパネラーの7段階評点の平均値であるが、グルタミン酸ナトリウム濃度の違いによりNaCl濃度が同じでも塩味の感じ方が異なることがわかった。

表4に0.6%NaCl濃度の塩味の強さについてグルタミン酸ナトリウム濃度の違いによる有意差の有無を検定するための試料とパネラーを要因とした二元配置法の分散分析表を示した。

この分散分析表をF表を用いて検定した結果、0.6%NaCl濃度では、グルタミン酸ナトリウム濃度が高くなるほど1%の有意水準で塩味を有意に強く感じる事がわかった。

同様の検定の結果、表3にまとめたように0.7%NaCl濃度では0.3%グルタミン酸ナトリウム添加試料が0.2%グルタミン酸ナトリウム添加試料に比べ1%の有意水準で塩味を強く感じ、0.8%NaCl濃度ではグルタミン酸ナトリウム濃度の違いによる塩味の強さの感じ方に有意差は認められなかった。

また、うま味の強さについては、0.6%NaCl濃度で0.2%グルタミン酸ナトリウム添加試料は0.3および0.4%グルタミン酸ナトリウム添加試料に比べうま味の感じ方が1%の有意水準で有意に弱かった。したがって、塩化ナトリウム濃度が低い場合

表3 塩味とうま味のバランス

NaCl 濃度	グルタミン酸ナトリウム濃度	塩味の強さ	うま味の強さ	総合評価
0.6 % (n=43)	0.2 %	0.21 a	0.05 a, b	-0.09 c
	0.3	0.67 a	0.72 a	0.60 c
	0.4	1.09 a	0.91 b	0.42
0.7 % (n=50)	0.2 %	0.46 a	0.40	-0.14
	0.3	1.08 a	0.44	0.16
	0.4	0.78	0.48	0.10
0.8 % (n=45)	0.2 %	0.96	0.44	0.18
	0.3	0.69	0.53	0.09
	0.4	0.38	0.76	0.00

注) a,bは有意水準1%,cは有意水準5%
アルファベットは同じもの同志が有意差あり

表4 0.6% NaCl 濃度における塩味の感じ方についての分散分析表

要因	平方和	自由度	分散	分散比
試料間	16.80	2	8.40	6.36**
パネル間	137.66	42	3.28	2.48**
誤差	110.53	84	1.32	
全体	264.99	128		

** 有意水準1%で有意差あり

はうま味が有意に引き立つと考えられる。

以上の結果から塩化ナトリウム濃度が低い場合は、うま味物質の濃度を高くすることによって塩味を強く感じさせることができ、塩化ナトリウム濃度もうま味物質の濃度も両者とも低濃度にするとうま味がさらに弱く感じられるので総合的なおいしさの評価は低下すると推測された。

だしの標準的な使用量はかつお節で2~4%、だし昆布では2~5%⁷⁾であるが今回の官能検査には4%のかつお節と3%のだし昆布でとった1番だしを使用した。これは十分に濃いだしといえる。

表5にすまし汁の官能検査結果を示した。

Kendallの一致性の係数Wは、塩味の程度がW=0.0364、うま味の程度がW=0.0208、総合評

価がW=0.0084でそれぞれ0に近い値を示しパネルの順位の評価に一致性がないことを示していた。また、Newell&MacFarlaneの検定表を用いる検定においてもNaCl濃度の異なる3種類の試料間に有意差があるとはいえないという結果が得られた。すなわちだし汁を濃くしたすまし汁においては0.7~0.9%のNaCl濃度で塩化ナトリウム量の違いによるおいしさの差は認められなかったことになる。

瀬戸ら⁸⁾は味噌汁に対するだしの減塩効果を調べた実験でかつお節の量を2~3%にすることでかつお節0.5%に比べ塩分を0.16%抑えられたことを報告している。

今回の官能検査でも濃いだしを使うことで通常より20%程度減塩してもおいしさに差は認められないことがわかった。

減塩とは摂取するナトリウム量の減少を目的とするものであるが、塩化ナトリウム0.9%、グルタミン酸ナトリウム0.4%のすまし汁の場合、ナトリウムは(0.9×23.0/58.5+0.4×23.0/187.1)0.40%含まれることになる。表6に総ナトリウム量を10、20、30%減少させた場合の塩化ナトリウムとグル

表5 すまし汁の官能検査結果

NaCl 濃度		0.7 %	0.8 %	0.9 %	Kendallの一致性の係数
順位 合計	塩味の程度	95	94	111	
	うま味の程度	108	98	94	0.0208
	総合評価	105	96	99	0.0084

表6 一定のNa量におけるグルタミン酸ナトリウムと塩化ナトリウムの最適添加量⁹⁾

総ナトリウム (%)	グルタミン酸ナトリウム (%)	塩化ナトリウム (%)
0.40	0.40	0.90
0.36	0.38	0.80
0.32	0.38	0.70
0.28	0.38	0.60

グルタミン酸ナトリウム (%) = $0.372 + 0.0186Na$

塩化ナトリウム (%) = $2.539Na - 0.116$

Na = 総ナトリウム (%)

タミン酸ナトリウムの量を示した⁹⁾。

総ナトリウム量の減少に伴い塩化ナトリウム量も減少するがグルタミン酸ナトリウム量は、ほぼ一定の値を維持している。

今回の官能検査と合わせて考えると塩化ナトリウム濃度を低下させても適当量のうま味成分を維持することによっておいしさに有意差なく減塩効果を上げることができると考えられた。

要 約

女子短大生50名をパネラーとしてうま味による減塩効果を調べるための官能検査を行い以下のような結論を得た。

1. 食塩濃度 (0.6~0.7%) が同じでもうま味物質の濃度 (0.2~0.4%) を高くすることによって塩味が有意に強く感じられた。
2. 食塩濃度 (0.6%) が低い場合はうま味が有意にひきたった。

3. 標準より食塩濃度もうま味物質の濃度も低い場合、塩味が有意に弱く感じられおいしさの評価が低下した。
4. 汁物の食塩濃度を標準より20%程度減塩してもうま味物質の濃度を適量に保つことにより評価を下げることなくおいしさが保たれた。

参考文献

- 1) 健康・栄養情報研究会編：国民栄養の現状 平成14年厚生労働省国民栄養調査結果，第一出版 (2004)
- 2) 古川秀子：おいしさを測る—食品官能検査の実際—，幸書房，p7 (1994)
- 3) 福場博保・宮川金二郎編：調理科学実験ハンドブック，p374~393
- 4) 松本伸子・加藤尚巳・甲田道子・菅原龍幸：日本家政学会誌，40, 10, 883~889 (1989)
- 5) 日本フードスペシャリスト協会編：新版食品の官能評価・鑑別演習，p28~29
- 6) 石倉俊治：食品のおいしさの科学 一味・香り・色・テクスチャー—，南山堂，p78 (1993)
- 7) 宮澤節子・太田美穂・浅野恭代編著：メニューコーディネートのための食材別料理集，同文書院，p34 (2002)
- 8) 瀬戸美江・澤田崇子・遠藤金次：日本調理科学会誌，36, 3, 219~224 (2003)
- 9) S. Yama guchi・C. Takahashi: J. Food. Sci., 49, 82~85 (1984)