

## 25. 市販各種食塩の呈味性に関する研究 (No.8929)

川嶋 かほる (埼玉大学)

《目的》 現在、調味用食塩として精製塩や食塩以外にも減塩を目的として塩化ナトリウム濃度を下げた食塩や、にがり等を添加することによって“天然塩”に近づけたとする食塩が広く市販され、健康志向の強い現代人に迎えられている。これら減塩型食塩および天然模倣型の食塩について、鹹味強度および呈味性の特徴を明らかにすることを目的とした。

《方法》 実際の調理における材料配合や調味に近似させたモデル系において、減塩型食塩および天然模倣型の食塩の呈味を食塩の呈味を対照として、以下の2点において官能検査法によって比較を行ない、検討した。

### ① 鹹味強度の差異

### ② 鹹味以外の呈味性の差異および嗜好

《結果》 減塩型食塩では“食塩と同じ鹹味強度”と称されているにもかかわらず、鹹味強度はどの試料においても食塩より有意に低く感知された。また、にがみやあと味のわるさなどの呈味があるとされ、食塩より好まれない結果であったが、複雑な味の系では呈味の悪さがマスクされる傾向にあった。一方、天然模倣型食塩では単純な味の系では鹹味強度は食塩より低く感知され、呈味性も食塩より好まれる傾向にあったが、複雑な味の系および粘性や硬さをもつ系では鹹味強度、呈味性ともに差の感知は困難になった。



## 24. 市販各種食塩の呈味性に関する研究 (No.8929)

川嶋 かほる (埼玉大学)

### 1. 研究目的

1972年に塩田が全面的に廃止されて以来、入浜式塩田や流下式塩田による天日製塩が、イオン交換膜法による製塩に転換し、家庭用の食塩は、天日塩からイオン交換膜法による食塩ないし輸入塩の再結晶による食塩に変化した。これらの食塩に対しては従来の天日塩に比較して、純度は高くなったものの、微量成分として含まれていたミネラル分がほとんど含まれていないため、味にまろやかさや深みがない、素材の持ち味を引き出せないなどの指摘がなされてきた。この指摘をうけて、にがりを添加し、水で溶解後、ふたたび煮詰める方法で製造された、天日塩を模倣したいわゆる“自然”塩が各種市販されるようになった。

一方、高血圧や心臓病などの循環器疾患は、塩化ナトリウムの摂取過剰と深

い関連があることが判明した結果、これらの疾患の治療や予防のために減塩がとなえられ、塩分をおさえた“うす塩”の調味が勧められている。しかし、健康のためとはいえ長年にわたって形成してきた味覚を変化させることはかなり困難なことであり、“うす塩”による調味では満足感が得られないことも多い。そこで、塩からさは変えずに塩化ナトリウム濃度を下げた減塩を目的とする食塩が登場してきた。

これら減塩を目的とする食塩（以下減塩型食塩と称する）や天日塩を模倣した食塩（以下天然模倣型食塩と称する）は、健康志向の強い現代人に広く迎えられているが、精製塩や食塩とは鹹味強度や呈味性が異なるといわれている。減塩型食塩の呈味については、竹内ら、石井らによる研究があり、天然模倣型食塩の呈味については、松本らの研究があるが、いずれも実際の調理における効果に焦点をおいているため、呈味性の詳細について、明らかにされてはいない。そこで、これら減塩型食塩および天然模倣型食塩の鹹味強度および呈味性の特徴を明らかにすることを目的として、共存味質や物性を変化させたモデル系における鹹味強度および呈味性について官能検査を通して検討を行なった。

## 2. 研究方法

### 2.1 試料

減塩型食塩としては、塩べらし65（サンデリスフーズ株式会社）を使用した。

これは「食塩と同じ使用量で、食塩と同じ塩からさを得られ、食塩（塩化ナトリウム）が65%カットできる」としている製品であり、減塩目的型食塩の代表的なものである。

天然模倣型食塩としては、広く市販されていて、消費量も多い赤穂の天塩（赤穂化成株式会社）を使用した。

対照としての食塩には、食塩（日本たばこ株式会社）を使用した。これらの試料の成分組成は表1に示す通りである。

表 1 試料食塩の成分組成 (%)

	塩べらし65	赤穂の天塩
塩化ナトリウム	35.000	95.150
塩化カリウム	61.257	0.095
塩化マグネシウム	—	1.566
硫酸カルシウム	—	0.170
硫酸マグネシウム	—	0.163
無水リン酸二ナトリウム	1.060	—
第三リン酸カルシウム	1.000	—
L-グルタミン酸ナトリウム	0.900	—
無水クエン酸	0.650	—
5-イノシン酸ナトリウム	0.050	—
5-グアニル酸ナトリウム	0.050	—
その他	0.033	2.856

## 2.2 試料調製

試料はモデル系ではあっても人々が日常摂取する食物の状態での感覚評価を得るため、実際の調理における材料配合や調味に近似させたものとした。

### 2.2.1 水溶液系

食塩、減塩型食塩、天然模倣型食塩の0.8%水溶液を用いた。

### 2.2.2 ゲル系

以下のそれぞれのゾルを調製後、ゾル重量に対し各食塩をそれぞれ0.8%添加し、ゲル化させたものを用いた。

デンプンゲルは、ばれいしょデンプン（ホクレン製）を用い、くずあんに近似させ、3%濃度で調製した。

寒天ゲルは、粉末寒天（富士寒天製）を用い、寒天ゼリーに近似させ、0.8%濃度で調製した。

ゼラチンゲルは、粉末ゼラチン（大洋漁業製）を用い、アスピックゼリーに近似させ、4%濃度で調製した。

### 2.2.3 牛乳系

普通牛乳（雪印乳業製）に各食塩をそれぞれ0.8%添加して用いた。また、シチュウに近似させ、小麦粉6%濃度でとろみをつけた後、各食塩をそれぞれ0.8%添加して用いた。

### 2.2.4 希釈卵系

卵豆腐に近似させ、鶏卵に同重量の2%かつおぶしだし汁を合わせ、さらし布でこしたのち、各食塩をそれぞれ0.8%添加したもの、および各食塩0.8%

と上白糖（三井製糖製）2%を添加して調味した卵液を、95℃で蒸し加熱して調製した。

### 2.2.5 マッシュポテト系

80℃温湯に各食塩をそれぞれ0.8%添加したもののヘマッシュポテトの素（雪印食品製）を重量比20%で加えて調製した。

## 2.3. 官能検査

減塩型食塩使用試料および天然模倣型食塩使用試料のそれぞれにつき、食塩使用試料を対照として供試し、二点識別試験法により鹹味強度の比較と呈味性の比較を行なった。同時に自由記述法により、供試試料の呈味について記述を求め、また好む試料の提示を求めた。

パネルはお茶の水女子大学調理学研究室の職員および学生20人である。

液状の試料では90ml容の白色紙コップを用いて供試し、そのまま味わわせ、その他の試料では白色陶器皿にのせて供試し、プラスチック製のスプーンを使用して味わわせた。ともに供試は室温で行なった。

## 3. 結果および考察

### 3.1 水溶液系

他の系の対照として水溶液系を調査した。減塩型食塩使用試料では、食塩と

同じ鹹味強度があると称されているにもかかわらず、鹹味強度は有意に低く感知された。呈味性では、にがみやあと味の悪さなどが知覚され、食塩使用試料と比較してまったく好まれない結果であった。

一方 天然模倣型食塩使用試料では、鹹味強度は食塩使用試料より低く感知される傾向にあったが、呈味性に関しては、官能検査パネルの間で差異を感知するグループと感知しないグループにはっきりと二分された。差異を感知するグループにおいては、繰り返しによっても同じ結果を得ていることから、呈味性の差異は存在していると考えられた。天然模倣型食塩使用試料は「味がまろやか、あまい」などと表現されていたが、「すっきりした味」の食塩使用試料の方をより好むパネルもあり、必ずしも天然模倣型食塩使用試料への嗜好が強いわけではなかった。

### 3.2 ゲル系

ゲル系では、減塩型食塩使用試料は水溶液系の場合と同じく、鹹味強度は有意に低く感知され、呈味性では、にがみやあと味の悪さなどが知覚され、食塩使用試料と比較してまったく好まれない結果であった。一方、天然模倣型食塩使用試料では水溶液系とは異なり、鹹味強度を食塩使用試料と同一に感知するパネルが増加し、とくにデンプンゲルでそれが著しかった。呈味性の差異も水溶液系に比較し感知されがたくなったが、ゼラチンゲルでは水溶液系に近い結果であった。それぞれのゲル自体の呈味は調味料などに比較してほとんど無視できると考えられるので、ゲルの物性が官能評価に影響を与えていると推察さ



れた。三種のゲルのうち、ゼラチンゲルが水溶液系に近い結果を示したのは、ゼラチンゲルの融解温度が低く、口に含むとすぐに溶けて液状になるためと考えられた。

天然模倣型食塩使用試料と異なり減塩型食塩使用試料で物性の影響をうけない結果であったのは、食塩との呈味性の差異が大きいためと思われる。

### 3.3 牛乳系

牛乳系では、減塩型食塩使用試料では鹹味強度は食塩使用試料より有意に低く感知され、また呈味性の差も感知されているが、水溶液系に比較して差異の識別は悪くなっていた。とろみをつける物性の変化によって結果に相違は見られなかった。一方天然模倣型食塩使用試料では、水溶液系と比較して差異の識別が低下しており、特にとろみをつけた試料でそれが著しかった。天然模倣型食塩では、食塩との呈味性の差異が小さく、共存味質や物性変化の影響を受けやすいと考えられた。

### 3.4 希釈卵系

希釈卵系でも、減塩型食塩使用試料の鹹味強度は食塩使用試料より有意に低く感知されたが、水溶液系より差異の識別は悪くなっていた。呈味性の差異の識別は食塩使用試料と同様になされ、嗜好も低いものであったが、呈味性の悪さはかなり減じて感知されていることが自由記述から伺われた。これは物性および共存味質の両者の影響によるものと考えられた。天然模倣型食塩使用試料

では、鹹味強度は食塩使用試料とほぼ同一に感知され、差異の識別がなされなくなりましたが、呈味性の差異は感知される傾向にあった。天然模倣型食塩使用試料では、食塩使用試料と比較してだし汁の旨味が強く感知される結果を得るので、希釈卵系の場合も含有されるだし汁の旨味の影響が考えられる。減塩型食塩使用試料使用試料、天然模倣型食塩使用試料ともに甘味の添加の有無は、鹹味強度や呈味性の差異の識別に大きな影響を与えなかった。

### 3.5 マッシュポテト系

減塩型食塩使用試料では水溶液系とほぼ同じ傾向を示し、鹹味強度は食塩使用試料より低く感知されており、呈味性の差異も感知されているが、嗜好は二分された。自由記述によると、食塩による調味が鹹味が強すぎると評価されていることと、減塩型食塩使用試料では含有される旨味物質が強く感知されており、にがみや後味の悪さがマスクされている状態が推察された。天然模倣型食塩使用試料では、鹹味強度は食塩使用試料との差異の識別がなされず、ほぼ同じ鹹味強度と評価された。呈味性の差異はかなり識別され、嗜好は高かった。

### 3.6 減塩型食塩について

パン、ハム、ソーセージ、缶詰野菜やつけものなどの食品生産の際に食塩の一部を塩化カリウムで代替する研究において、官能的にも30%から50%の代替なら受け入れられるので、可能とされている。今回使用した減塩型食塩はほ

ば65%を塩化カリウムで置換したものであり、これらの研究で示された値より置換度が高く、本研究で示されたとおり、他の味質との共存においても、物性の変化においても、呈味性の悪さがマスクされないのも、致し方ないともいえよう。

健康のために減塩を行なうとしても、毎日の食事を満足感を持って、摂れるか否かは、大きな問題である。呈味の悪さは満足感を損なう。減塩の要求と呈味性とをどこで折り合わせるかは、今後の課題ではないだろうか。

### 3.7 天然模倣型食塩について

従前の天日塩に比べ、現在のイオン交換膜法による食塩の呈味が劣るか否かは、長いこと論争の的となっていた。前報の結果からは、天日塩と食塩とは呈味に差があると考えられた。しかし、本研究により、共存味質が複雑になっていき、あるいは物性が変化すると、呈味性の差異が識別されがたくなっていくことが判明した。単純な系の食品はともかく、様々な味質の複合であり、種々の物性をもつ調理食品においては、一部の味覚感度の高い人々を除いては、呈味性の差異は大きいものではないといえるであろう。

また、呈味性の差異の識別に敏感なパネルにおいても、「まろやかな、あまみのある」天然模倣食塩使用試料を好むグループと「さっぱりした、妙なあまみのない」食塩使用試料を好むグループに嗜好が二分されていたことを考慮すると、食塩と天然模倣型食塩との呈味性に優劣はつけがたいと考えられた。

#### 4. 今後の課題

識別を問う官能検査に供試するモデル系については、各食塩の濃度や出来上がりの物性を同一に保つ調製方法の探索に時間をとられたため、現在までのところ単純化したモデル系での呈味の検討に限られているので、より食品に近づけたモデル系における検討が必要と考えている。

呈味性の差異に関しては、自由記述法では限界があると思われるので、SD法などを用いてより詳細に検討していきたい。

鹹味度の比較においては、官能検査法による供試試料の比較の他に、同じ鹹味度を示す試料を作製させる方法によって、実際の使用量（および、その時の塩分濃度）からも比較検討したいと考えている。

最後にあたり、官能検査にご協力いただいたお茶の水女子大学調理学研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 竹内信子、近藤栄昭：調理科学、16、177（1983）
- 2) 石井幸江、三石礼子：日本家政学会第37回大会講演要旨集、p 51（1984）
- 3) 松本伸子、三好恵子、杉田光代：調理科学、11、56（1978）

- 4) 平田清文：調理科学、16、14 (1983)
- 5) R. C. Whiting、R. K. Jenkins：J. Food Qual.、4、259 (1981)
- 6) C. J. Wyatt：J. Food Sci.、46、302 (1981)
- 7) H. Salovaara:Cereal Chem.、59、427 (1982)
- 8) J. T. Keeton：J. Food Sci.、49、146 (1984)
- 9) B. H. Park、甲田道子、松本仲子、菅原龍幸：栄養学雑誌、44、243 (1986)
- 10) E. J. Guy：Cereal Foods World、31、421 (1986)
- 11) S. Barbut、A. J. Maurer、R. C. Lindsay：Can. Inst. Food Sci. Technol. J.、  
21、90 (1988)
- 12) 森雅央：食の科学、39、50 (1977)

## Sensory Evaluation of Some Commercial Dietary Salts

Kaoru KAWASHIMA

Saitama University, Faculty of Education

### Summary

Saltiness and taste of various foods prepared by using some commercial dietary salts — salt with low sodium content and nigari-added salt — were evaluated by sensory tests.

Results were as follows;

1. Foods using salt with low sodium content was evaluated to be considerably low in saltiness and also unacceptable because of unpleasant bitter taste.
2. Saltiness of foods using nigari-added salt was evaluated to be slightly low or almost same as foods using ordinary salt, and tastes were evaluated to be highly acceptable.