

発表番号 40

にがり成分が食塩の嗜好性に及ぼす要因の解明

助成研究者：石川匡子（秋田県立大学・生物資源科学部）

共同研究者：松永隆司（秋田県立大学・生物資源科学部）

熊谷昌則（秋田県総合食品研究所）

<目的>

これまで、我々は食塩の呈味を評価するため、食塩水の味について研究を行ってきた。しかし、食塩の味を評価するために食塩水を用いるという方法は、食塩自体の味を識別するというにはよい方法であるが、食塩は他の食材と共に料理に用いられることがほとんどであるので問題が生じている。食塩水単独の場合と、他の味物質と共存した場合はその呈味はもちろん食品に与える効果も異なると考えられる。そこで、食塩を用いて家庭で調理されることが多い食品についても評価し、食塩水の結果と比較検討を行う。また、これまでの研究結果から、食塩水の味覚センサ測定によって食塩の識別が可能であることが分かっているので、調理加工品についても食塩水と同様に識別可能であるか、また、食塩の違いが調理にも反映されるのかを検討する。

<研究方法>

市販食塩6種類を用い、塩化ナトリウム濃度0.7%の食塩水を調製し、塩味の強さ、好みについて官能検査を行った。また4種類の市販食塩を用いた食塩水とすまし汁、きゅうりの浅漬け、白菜の浅漬け、枝豆ご飯を対象に、官能検査（塩味、マイルドさ、不快味、おいしさ）を行った。また、食塩水、すまし汁については味覚センサ測定を行った。

<結果および考察>

0.7%NaCl濃度に調製した市販食塩の食塩水の官能検査結果から塩味の強さと好みはおおむね相反する関係にあると考えられた。しかし好き嫌いには塩味の強さだけでなく、その他の要素も働いていることも推察された。また、4種類の市販食塩を用いた食塩水と調理品について官能検査を行った結果、食塩水、すまし汁、枝豆ご飯は塩味の強さについて同様な違いを確認することができた。しかし、不快味については、食塩水では違いが認められたが、調理品では認められなかった。このことから、食塩の呈味性は調理により影響を受けることが示唆される。また、塩味以外の項目の評価において、パネル間の評価基準の共有化が必要であることがわかった。味覚センサ測定の結果、食塩の種類が異なればセンサ応答値が異なり、食塩の違いをよく反映するという従来の結果に加え、グルタミン酸ナトリウム(MSG)を加えた場合、MSGによる効果も食塩毎に異なることが分かった。つまり、調理にも食塩の違いが影響し、その効果は味覚センサ測定応答値の違いとして反映された。これらのことから、食塩添加食品についての呈味評価の可能性は大いに期待できると考えられる。

にがり成分が食塩の嗜好性に及ぼす要因の解明

助成研究者 石川 匡子 (秋田県立大学 生物資源科学部)

共同研究者 松永 隆司 (秋田県立大学 生物資源科学部)

熊谷 昌則 (秋田県総合食品研究所)

1. 研究目的

これまで、我々は食塩の呈味を評価するため、食塩水の味について研究を行ってきた。しかし、食塩の味を評価するために食塩水を用いるという方法は、食塩自体の味を識別するというにはよい方法であるが、食塩は他の食材と共に料理に用いられることがほとんどであるので問題が生じている。食塩水単独の場合と、他の味物質と共存した場合とではその呈味はもちろん食品に与える効果も異なると考えられる。そこで、食塩を用いて家庭で調理されることが多い食品についても評価し、食塩水の結果と比較検討を行う。また、これまでの研究結果から、食塩水の味覚センサ測定によって食塩の識別が可能であることが分かった¹⁻³⁾。そこで、調理加工品についても食塩水と同様に識別可能であるか、また、食塩の違いが調理にも反映されるのかを検討する。

2. 研究方法

2.1 食塩水の官能検査

6種類の市販食塩 (Sample A- Sample F) を用いて、塩化ナトリウム濃度 0.7% に統一した食塩水を調製した。この実験に用いた食塩の無機成分含量は Table 1 に示した (固形分含量で表示した)。Sample A の食塩は塩化ナトリウム含有量を 100% と仮定して用いた。また、今回用いた食塩を製造法により分類すると Sample A はイオン交換膜製塩法塩、Sample B は輸入天日塩を原料として製造されたもの、Sample C, E は海水を平釜焚きして製造されたもの、Sample D, F はイオン交換膜製塩法塩を原料としてにがり成分などを添加して製造されたものである。食塩は、水分含量を考慮し、105°C で 4 時間乾燥させた後、用いた。シェッフエの対比較法 (芳賀の変法)⁴⁾ により実験計画ならびに解析を行った。評価項目は塩味の強さと好みの 2 項目である。供与は 60 mL ガラスコップを用い、室温で行った。パネルは塩化ナトリウム濃度 0.6, 0.7, 0.8% の水溶液を識別できた 29 人を採用した。

2.2 食塩添加食品と食塩水の官能検査

2.1 で用いた食塩とは別の 4 種類の市販食塩 (Sample G- Sample R) を用いた食塩水、すまし汁、きゅうりの浅漬け、白菜の浅漬け、枝豆ご飯を対象に官能検査を行った。この

実験に用いた食塩の無機成分含量は Table 2 に示した (固形分含量で表示した)。また、今回用いた食塩を製造法により分類すると Sample G は塩化ナトリウム、Sample H は海水を平釜焚きして製造されたもの、Sample Q は輸入天日塩を原料として製造されたもの、Sample R は海水を直接噴霧法により全乾燥したものである。水分含量は Sample G, H, Q, R でそれぞれ 0, 5.35, 2.11, 3.61% である。調製する際、食塩は水分含量を考慮し、固形分含量で同量ずつ添加した。すまし汁は蒸留水 1,500 mL を火にかけ、グルタミン酸ナトリウム(以下 MSG とする) 1.5 g と食塩 1% を添加した後、醤油 100 μ l を加え、約 70°C に加温した。豆腐、にんじん、三つ葉を用意した器に加温した汁を注ぎ、官能検査用試料とした。きゅうりの浅漬は乱切りにしたきゅうり 430 g に食塩を 1% になるように添加した後、漬物容器に入れ、低温室にて一晩放置し、官能検査用試料とした。白菜の浅漬は 2 x 3 cm の大きさに切った白菜 797 g に食塩を 2% になるように添加し、漬物容器に入れ、低温室にて三晩放置後、官能検査用試料とした。枝豆ご飯は、無洗米 400 g にだし汁 459 ml 加え 30 分吸水させ後、料理酒 30 ml と食塩を 6% になるよう加え炊飯した。15 分蒸らした後、枝豆 80 g を加え、官能検査用試料とした。また、食塩水は、蒸留水 1,500 mL を火にかけ、食塩を 1% になるように添加した後、約 70°C に加温したものを官能検査用試料とした (すまし汁と食塩濃度は同じである)。呈味描写に用いた形容語対は塩味、マイルドさ、不快味、おいしさの 4 対とし、シェッフエの一対比較法 (芳賀の変法)⁴⁾ により実験計画ならびに解析処理を行った。官能検査を実施したパネルについては 2.4 にて説明する。

2.3 パネル選別

2.1 で採用したパネルとは別に 27 人のパネルを採用した。

全員に 5 基本味 (塩味、甘味、酸味、苦味、うま味) について、配偶法による識別テスト、ならびに 2 点識別試験法による濃度差識別テストを実施した⁵⁾。5 基本味識別テストでは 3 回とも全問正解、濃度差識別テストにおいては 2 回以上全問正解したパネルをそれぞれ A グループとし、3 種のうち 2 種目以上 A グループに該当したパネル 8 人を味覚専門パネルとして選定した。残り 19 人は一般パネルとした。また、パネルを選別せず、全員をパネルとした場合は全パネルとした。その中から、2.3 の実験での官能検査は、食塩水は全パネル数 21 人 (専門パネル: 6 人、一般パネル: 15 人)、すまし汁は全パネル数 18 人 (専門パネル: 5 人、一般パネル 13 人)、きゅうりの浅漬は全パネル 20 人 (専門パネル: 6 人、一般パネル 14 人)、白菜の浅漬は全パネル 21 人 (専門パネル: 6 人、一般パネル 15 人)、枝豆ご飯は全パネル 16 人 (専門パネル: 4 人、一般パネル 12 人) に対して行った。

2.4 味覚センサ測定

味認識装置 SA-402 ((株) アンリツ) を用いて測定を行った。今回の実験では、Table 3 に示した 8 種類の脂質それぞれに、ポリ塩化ビニル、可塑剤であるジオクチルフェニルフォスフォネートを用いて自作したセンサ膜電極 (Sensor 1~8) を用いた。また、基準液として塩化ナトリウム 10.68 g、塩化マグネシウム 1.31 g、硫酸マグネシウム 0.84 g、硫酸

カルシウム 0.55 g、塩化カリウム 0.29 g、臭化マグネシウム 0.03 g を、蒸留水で総重量 1 kg に調製したモデル海水を作成して用いた。また、サンプルには2.2で調製したすまし汁の溶液 4 種と食塩水 4 種を用いた。センサ応答値の測定は、基準液で電極を繰り返し洗浄した後に基準液における膜電位応答値を測定し (V_1)、直ちに試料溶液の膜電位応答値を測定し (V_2)、両者の差 ($V_2 - V_1$) すなわち基準液に対する試料溶液の電位応答相対値を試料溶液の味覚センサ応答値 (mV) とした。

3. 結果および考察

3.1 食塩水の官能検査について

6種類の食塩水について、全パネルにおける平均嗜好度を Fig. 1 に示した。その結果、最も塩味を強く感じられたものは Sample C であり、弱く感じられていたのは Sample A であった。また、最も好ましいと評価された試料は Sample A で、最も好ましくないと評価されたのは Sample E であった。最も塩味が弱いと評価された Sample A が、最も好ましいと評価されていることから、塩味の強さと好みはおおむね相反する関係にあると考えられる。しかし、最も塩味が強いと評価された Sample C が、好ましさについて最も低い評価ではなかったことから、好き嫌いには塩味の強さだけでなく、その他の要素も働いていることも推察される。

塩化ナトリウム濃度を 0.7% とした場合、ナトリウムイオン、塩化物イオン以外に含まれるイオンの量は極めて少ない。塩味の強さ、好みの傾向を確認することは出来たが、有意差は認められず、今回の条件では食塩間に差があるとはいえなかった。

3.2 食塩添加食品と食塩水の官能検査

食塩添加食品、食塩水について、全パネルにおける平均嗜好度を Fig. 2 に示した。また、評価項目について解析した結果を Table 4 に示した。ここでは、特に食塩水とすまし汁について着目し、検討を行った。

Fig. 2 の全パネルの結果から食塩水、すまし汁について、各食塩の評価項目毎の評価強度を比べたところ、塩味については、すまし汁、食塩水共に、Sample G は強く、Sample R は弱く感じられていた。食塩水、すまし汁を比較すると、大きく変わっているのはマイルドさと不快味である。マイルドさは食塩水では Sample H, Q, R はほぼ同じ強さに感じられていたのに対し、すまし汁では Sample R は Sample H, Q よりも強く感じられていた。不快味は、Sample R が食塩水では他の食塩と比較して極端に強く感じられていた。Table 4 の全パネル結果から、食塩水では塩味、不快味、おいしさで有意差が認められた。すまし汁では塩味では食塩水と同様に有意差が認められたが、マイルドさ、不快味については食塩水と異なることが分かった。

食塩水、すまし汁共に塩味について同様な結果が得られたということから、塩味は全てのパネルが理解しやすい味であると思われる。しかし、マイルドさ、不快味のような味

はパネルによって基準が異なることが考えられる。そこで、専門パネル、一般パネルに分けて実験結果を検討した。その結果、食塩水では専門パネル、一般パネルでほぼ同じ評価をしていたことが分かった（Table 5, Fig. 3）。しかし、すまし汁において、塩味の強さは一般パネル、専門パネル共に同様な評価をしていたが、その他の項目では異なる評価をしていたことが分かった。

食塩水の場合は、食塩単独の味を評価していることから、塩味や、にがり成分が含まれることで生じると考えられる苦味など、評価や識別がしやすいのではないかと考えられる。また、Sample G と Sample Q の成分含量では塩味の識別は困難であったと考えられる。以前、我々の研究で固形分含量 1.2%濃度に設定し、異なる製造法によって製造された食塩について官能評価を行った結果、海水を噴霧乾燥で全乾燥させて作った食塩のみに塩味の強さ、苦味の強さで統計的に有意な差を確認できた³⁾。今回の実験結果でその他の製造法による食塩との間にも塩味の強さで有意差が認められたことの原因に、食塩水の濃度も影響していたと思われる。1.2%という濃度は、海水を 40%に希釈した溶液を用いて官能検査を行った結果順位付けが可能であった¹⁾という我々の実験結果を参考に設定したのであるが、1.2%という食塩濃度は実際には官能検査試料としては濃すぎたのではないのかと思われる。そのことから、今回の固形分含量 1.0%濃度は食塩水を識別するには適した濃度であったと考えられる。しかし、固形分含量を 1.0%に統一していても、その溶液中に含まれるその他の無機成分含量は異なる。実際に含まれているにがり成分の量は少ないが、この濃度であっても Sample R では塩味以外の味も認識が可能であった。また、Sample R は他の食塩と比較してナトリウムイオン、塩化物イオンの量が少ない。他の食塩と同程度の塩化ナトリウム量に調製した場合、にがり成分の量も増量されるが、その場合の評価は今回の結果とは異なることが予想される。今回は、家庭で用いることを念頭においたため、固形分含量を一定にして試料を調製したが、今後は食塩試料の成分含量に着目し、調製を行った試料についても検討する必要があると思われる。

同じ食塩濃度であっても、食塩水とすまし汁は、塩味の強さ以外は異なる評価となっていたことから、一般・専門パネルに対し、食塩水、すまし汁について不快味と感じた理由を尋ねたところ、どちらも苦味、渋味、塩辛さを挙げていた。しかし、すまし汁においては食塩水と同じ評価は得られなかった。すまし汁は、食塩の他にうま味成分である MSG や醤油、具材も入っていることから、食塩水の場合とは異なり、単純な味ではない。MSG や具材と食塩とによって味の相乗効果が起こり、本来食塩が持っていた味以外の要素も加わって食塩水の場合とは異なった結果となったと考えられる。マイルドさについても食塩水、すまし汁について、判断した理由を尋ねたところ、食塩水の場合では一般・専門パネル共に甘味、塩味のバランスを理由に挙げていたが、すまし汁の場合では、専門パネルは甘味、うま味、塩味を挙げていたのに対し、一般パネルではそれらの中でも塩味の強さを多く理由に挙げられていた。専門パネル、一般パネルとで異なった結果となったことも、

そのようなことが原因であると考えられる。

また、きゅうりの浅漬け、白菜の浅漬け、枝豆ご飯についても Table 4 の全パネルの結果から、検討を行った。枝豆ご飯についてのみ食塩水、すまし汁と同様に塩味について有意差が認められた。マイルドさではすべてについて差が認められなかった。不快味は、浅漬けで有意差が認められていた。これらの食品についても、一般パネル、専門パネルに分けて検討を行った結果、枝豆ご飯では塩味についてほぼ同じ評価をしていたがそれ以外の項目では異なる評価をしていたことが分かった (Table 5)。このことから、枝豆ご飯の塩味も食塩水、すまし汁と同様に全てのパネルが理解しやすい味であると考えられる。また、きゅうりの浅漬け、白菜の浅漬けでは、全ての項目において異なる評価をしていたことが分かった。

以上のことから、食塩の呈味性は調理により影響を受けることが示唆される。また、官能検査による塩味以外の項目の評価において、パネル間の評価基準の共有化が必要であることが分かった。

3.3 味覚センサ測定

近年、味覚センサを用いた食塩の呈味特性を評価する研究が行われており^{5,6)}、我々も本方法により食塩の評価を行っている¹⁻³⁾。従来は評価対象は食塩水だけであったが、今回はすまし汁4種と、すまし汁に加えた食塩を同量用いた食塩水4種のサンプルを用い、両者の応答値から、食塩にMSGが与える効果を検討した。Fig. 4に各試料のセンサ応答値を示した。この図は基準液に対する電位応答相対値として表現しており、基準液に近いサンプルであれば0付近にプロットされる。その結果、マイナス電荷膜である Sensor 1~4 ではいずれも、Sample H, R を用いたものは他の試料を用いたものと比較して応答が小さかった。Sample H, R は他の食塩よりになり成分を多く含んでいる。そのことから、無機成分組成がこれら応答に重要な役割を担っていると思われる。プラス電荷膜である Sensor 5~8 では、各試料の応答はセンサ毎に異なるパターンを示した。

また、食塩水とすまし汁とでの応答パターンを比較したところ、Sensor 1~4, 7, 8 については応答値の大きさは異なるものの、食塩水ならびにすまし汁の各試料の応答パターンは類似していた。

すまし汁、食塩水のセンサ応答値をそれぞれセンサ毎にプロットすることにより、各センサにおいて食塩にMSG与える効果を検討した (Fig.5)。また、応答値のプロットと同時に45°の傾きの直線も示した。グルタミン酸ナトリウムの影響が全く無いのであれば、プロットされたグラフ中で両者の間に $y = x$ の直線が引くことができるはずである。その結果、Sensor 2, 4 は $y = x$ から平行移動した形の45°に近い直線を引くことができた。このことから、Sensor 2, 4 では、食塩の種類にかかわらずMSGが一定の効果をもたらしたと言える。また、Sensor 1, 3, 7の結果から、45°の傾きの直線とはずれているが、サンプル間で比例的な関係があるが分かった。このことから、これらのセンサは、食塩の種類によって

MSGの効果が異なると考えられる。また、Sensor 8ではSample Rのみが極端に応答が大ききことがわかる。これは、MSGによる効果も考えられるが、Sample Rがもつ、にがり成分の特徴も大きく影響していると考えられる。

以上のことから、味覚センサ測定において、食塩の種類が異なればセンサ応答値が異なり、食塩の違いをよく反映するという従来の結果に加え、MSGを加えた場合、MSGによる効果も食塩毎に異なることが分かった。つまり、調理にも食塩の違いが影響し、味覚センサ応答値の違いとして反映された。これらのことから食塩添加食品についての呈味評価の可能性は大いに期待できると考えられる。

文 献

1. R. Matsunaga, J. Y. Chen, M. Kumagai and K. Ishikawa, "Chemical Components of Marine Waters and Taste of the derived salts", The salt Science Research Foundation Annual Research Report (2000).
2. K. Ishikawa, M. Kumagai, J. Y. Chen, H. Zhang and R. Matsunaga, "Seasonal variation in Major Mineral Contents and Response Patterns on a Taste Sensor of the Sea Waters around Oga Peninsula", *Bull. Soc. Sea Water Sci., Japan.*, **56**, pp. 440-447 (2002).
3. K. Ishikawa, M. Kumagai and R. Matsunaga, "Relationships of Inorganic Contents and Response Patterns to Taste Sensor and Sensory Evaluation of Salt Products Available on the Market", *Bull. Soc. Sea Water Sci., Japan.*, **58**, pp. 64-70 (2004).
4. S. Sato, "Toukeiteki kannnoukensahou", Nikkagiren shuppan, pp.245-252, (1998).
5. Furukawa, H., "Oishisa wo hakaru", Saiwai shobou, pp.7-11, (1994).
6. M. Habara and K. Toko, "Discrimination of Saltiness with Coexisting Components Using Multichannel Taste Sensor with Lipid Membranes", *IEICE TRANCE ELECTRON.*, **E83-C**, pp.1040-1045 (2000).
7. K. Toko, R. Chen and M. Habara, "Evaluation of Saltiness Using Taste Sensor", *Bull. Soc. Sea Water Sci., Japan.*, **58**, pp. 57-63 (2004).

Table 1 Composition of inorganic ion in six salt samples.

(%)

	Ca	K	Mg	Na	Cl	SO ₄
Sample A	0.00	0.00	0.00	39.30	60.70	0.00
Sample B	0.05	0.07	0.40	38.70	60.91	0.11
Sample C	0.85	0.23	0.91	36.33	58.10	3.08
Sample D	0.05	0.73	0.68	37.71	60.33	0.74
Sample E	0.44	0.24	1.14	36.44	58.55	2.65
Sample F	0.19	0.19	0.26	38.74	60.99	0.00

Table 2 Composition of inorganic ion in four salt samples.

(%)

	Ca	K	Mg	Na	Cl	SO ₄
Sample G	0	0	0	39.34	60.66	0
Sample H	0.56	0.18	1.1	36.7	58.57	3.3
Sample Q	0.09	0.1	0.29	38.7	60.76	0.02
Sample R	0.61	1.18	3.72	28.9	53.03	6.0

Table 3. Lipid materials used in preparation of eight membranes.

Sensor No.	Lipid
1	Decyl alcohol
2	Oleic acid
3	DOP
4	DOP:TOMA=9:1
5	DOP:TOMA=5:5
6	DOP:TOMA=3:7
7	TOMA
8	Oleyl amine

DOP : Dioctyl hydrogen phosphate, TOMA : Trioctyl methyl ammonium chloride

Table 4. Results of sensory evaluation of prepared foods.

Taste profile	pair	water solution of salt	clear soup	asazuke of cucumber	asazuke of chinese cabbage	green soybean rice
saltiness	G H	**	**			**
	G Q		*			*
	G R	**	**	**		**
	H Q	**				
	H R	**	**			**
	Q R	**	**	**		**
mildness	G H				*	
	G Q		*			
	G R	*	**			**
	H Q					
	H R		*		**	
	Q R					
unpleasantness	G H					
	G Q					
	G R	**		**	*	
	H Q					
	H R	**		*	**	
	Q R	**	**	*	**	
palatability	G H					
	G Q					
	G R	**		**		
	H Q					
	H R	**		**		
	Q R	**	**	**	**	**

** p<0.01, * p<0.05

Table 5. Results of sensory evaluation of prepared foods by expert panel and non-professional panel

Taste profile	pair		water solution of salt		clear soup		asazuke of cucumber		asazuke of chinese cabbage		green soybean rice	
	G	H	non-professional panel	expert panel	non-professional panel	expert panel	non-professional panel	expert panel	non-professional panel	expert panel	non-professional panel	expert panel
saltiness	G	H	**	**	**	*						
	G	Q										
	G	R	**	**	**	**	**			**	**	**
	H	Q										
	H	R	**	**	**	*				**	**	*
	Q	R	**	**	**	**	*			**	**	*
midness	G	H		**							*	
	G	Q									**	
	G	R		*	**						**	
	H	Q										
	H	R			*					**	*	
	Q	R								*		
unpleasantness	G	H	*									
	G	Q										
	G	R	**	**	*		**					
	H	Q										
	H	R	**	**			**		*			*
	Q	R	**	**	**		**		*			
palatability	G	H										
	G	Q										
	G	R	**	*	*		**			**		
	H	Q										
	H	R	**	**			*					
	Q	R	**	**	**		**			**		**

** p<0.01, * p<0.05

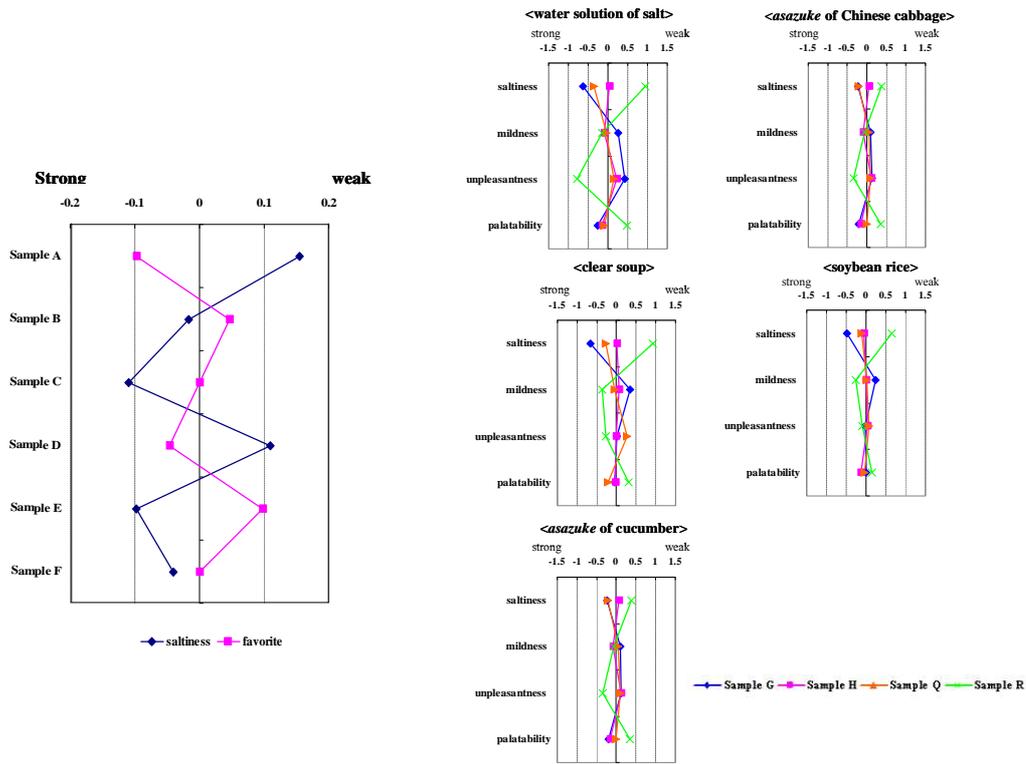


Fig.1 Sensory scores of six salt samples.

Fig.2 Sensory scores of prepared foods..

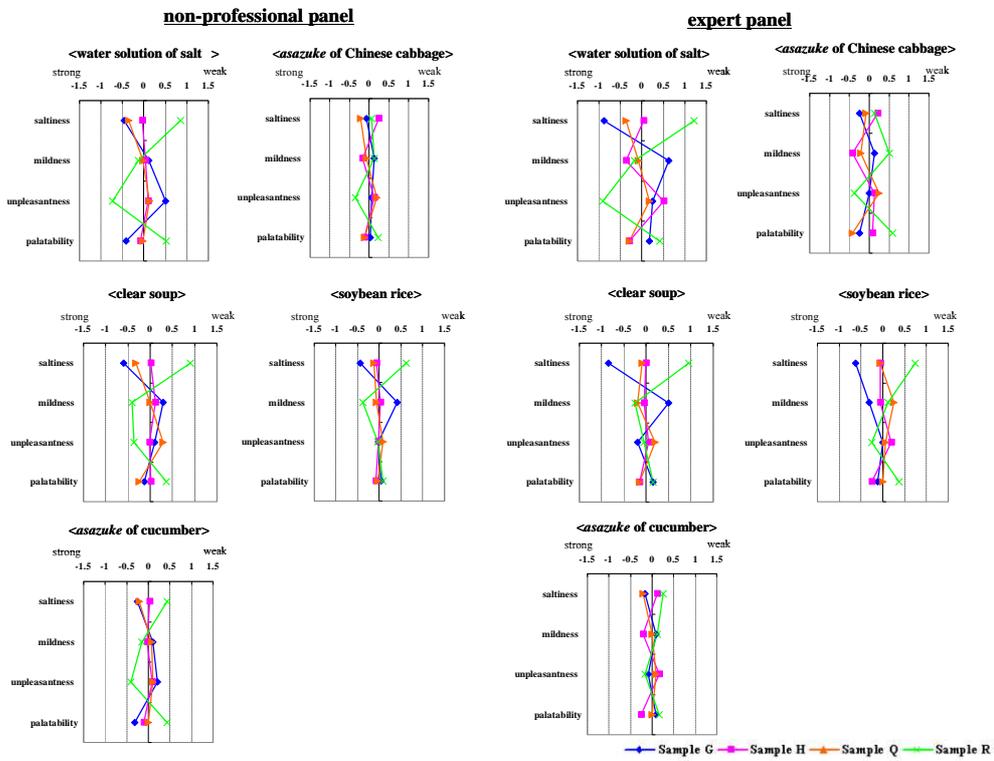


Fig.3 Sensory scores of prepared foods by expert panel and non-professional panel

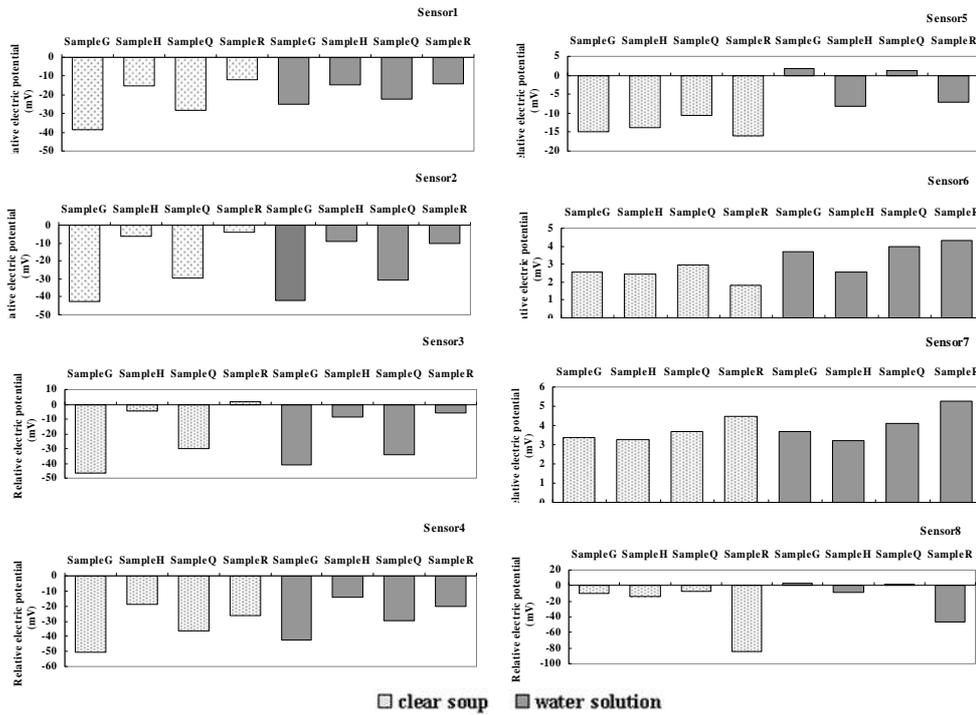


Fig.4 Taste sensor response patterns for four clear soup and four salt water solutions.

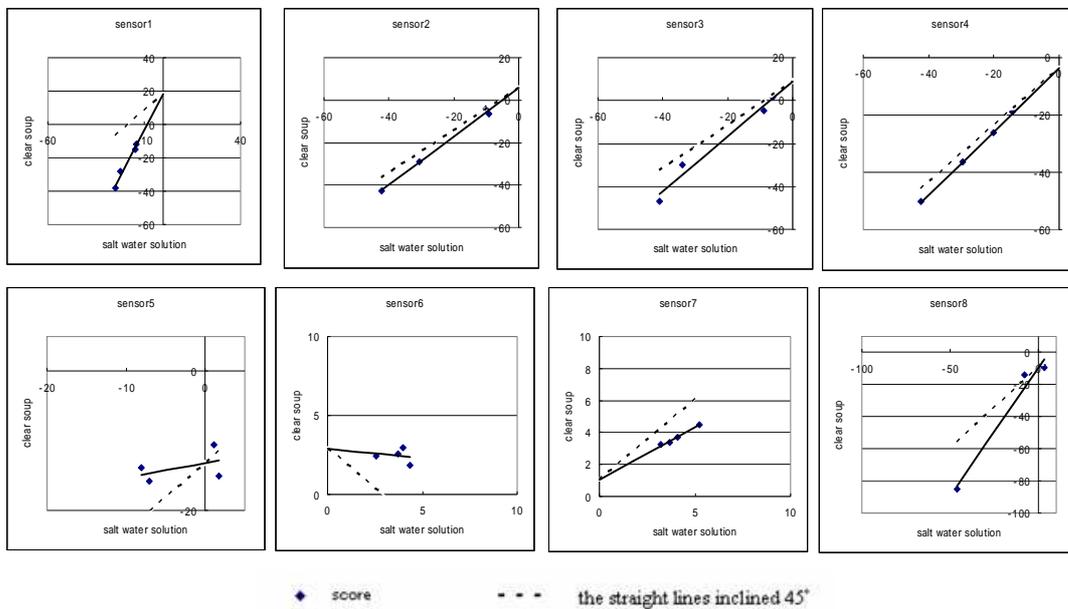


Fig.5 Score plots of taste sensor response values for clear soup and salt water solutions. Response values of salt water solutions and clear soup are plotted for every sensor; a straight line inclined 45° was drawn as a control.

Studies of factors of bitter components on salt palatability

Kyoko Ishikawa, Ryuji Matsunaga and Masanori Kumagai*

Department of Biotechnology, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University and

*Akita Research Institute of Food and Brewing

Summary

We studied taste properties of salts in water solutions and demonstrated effects of bitter components on the taste of salts. Sensory evaluations by different procedures of water solutions of salts at 1.2% solid content showed significant statistical differences in saltiness and bitterness only for salt samples produced by spraying seawater directly at room temperature. Taste sensor analyses revealed different response patterns for salt samples produced by various procedures.

This study used test samples of water solutions of marketed salts prepared at 0.7% NaCl content. We evaluated their saltiness and subjects' preference for them. Results showed that the strength of saltiness contrarily related to preferences; other factors were also involved in preferences.

We previously evaluated only water solutions of salt samples, but salts are usually used with other food materials during cooking. We prepared water solutions and clear soups with four salt samples that were produced by different processes and which had different contents of inorganic components. We evaluated them by a sensory evaluation and taste sensor. We evaluated saltiness, mildness, unpleasantness and palatability for water solutions and clear soup. Results showed that significant differences were statistically confirmed in saltiness for water solutions and clear soups. Significant unpleasantness was recognized in water solutions, but not for the clear soup. These results indicate that taste properties of salts were characteristic for various prepared dishes.

Our previous study demonstrated that taste sensors detect different response patterns for respective salt samples. Herein, we suggest that addition of monosodium glutamate (MSG) gave different effects on taste sensor patterns of clear soups with different salt samples. The taste sensor patterns reflected taste properties of salts. Results revealed that the differences in salt samples affect tastes of dishes on a taste sensor analysis. We concluded that a taste sensor can be used to evaluate effects of MSG on those dishes.