

論文

塩味とうま味の相互作用

三橋 富子^{※1}・野村 歩^{※2}

The Interactions of Salty and Umami Taste

Tomiko MITSUHASHI^{※1} and Ayumi NOMURA^{※2}

ABSTRACT

The interactions of salty and umami taste were examined by sensory test using sodium chloride (NaCl), monosodium glutamate (MSG) and broth made from dried bonito. The results were as follows.

- 1) It was recognized that the turning point of interactions in NaCl and MSG relationship was at 0.8~0.9%NaCl, by sensory tests. Under 0.8~0.9%NaCl, NaCl enhanced umami taste, but over 0.9%NaCl, MSG showed suppressive effect tendency on salty taste.
- 2) It would be more difficult to discriminate correctly five phases 0.4~1.2%NaCl solutions when MSG was added to those NaCl solutions. The perfect correct answers for five phases density order of 0.4~1.2%NaCl solutions decreased with the addition of MSG.
- 3) The optimum combination of MSG and NaCl adding to the broth in this study for maximum palatability shifted to lower NaCl concentration and higher MSG concentration than the result of Yamaguchi et al in 1984.
- 4) As for the saltiness of MSG, all the panels felt saltiness in 0.5% MSG solution and the most panel felt that 0.5% MSG corresponded to the 1/2 saltiness of its salt equivalent density.

1. 目 的

食べ物のおいしさを構成する要素として味・色・香り・テクスチャー・温度・音などが挙げられる¹⁾。その中の「味」は味細胞で感じる甘味・塩味・酸味・苦味・うま味の五基本味とその他の味(辛味・渋味・えぐ味)に分類されている。食べ物の味は多様であるが、その味は単独の呈味物質によるものではなく、複数の呈味物質で構成されている。さらに調理によって各種調味料が加えられ、食物は人の嗜好に適合するように調整されている。各種呈味物質の相互作用については、抑制効果、対比効果、相乗効果および変調効果などが知られている。

従来、味の相互作用に関しては多くの研究が行われており、相互に一方が他方の味を強めたり弱めた

りする場合は、他方ももう一方を同様に強めたり弱めたりする対称性がある²⁾とされている。例えば、塩味と酸味についてはさまざまな研究がなされているが、坂本ら²⁾は食酢に被験者それぞれの検知閾値の1/2濃度の食塩を添加すると食酢の検知閾値が有意に低下したこと(塩味による酸味の対比効果)、および食塩に被験者それぞれの検知閾値の1/2濃度の食酢を添加した場合、食塩の検知閾値および認知閾値が有意に低下したこと(酸味による塩味の対比効果)を報告している。一方身近な料理では、酢の物や酢めしのように食酢に適度な塩を加えることによって酸味を抑えることができるし、古漬けは発酵により酸味が加わるため、塩味を弱く感じるというような抑制効果もある。

※1 日本大学短期大学部(三島校舎) 教授 Professor, Junior College (Mishima Campus), Nihon University

※2 日本大学短期大学部専攻科食物栄養専攻 卒業生 Former student, Advanced Course of Food and Nutrition, Junior College (Mishima Campus), Nihon University

塩味とうま味についても同様の効果があると考えられる。グルタミン酸ナトリウム (MSG) は、食塩の塩から味を緩和して、いわゆる“塩かど”をとり、同時にその食品をおいしいものにするといわれている³⁾。醤油や魚醤の塩味は同濃度の食塩水を味わうよりもはるかに弱く、まろやかに感じる⁴⁾が、これは発酵によって醤油や魚醤中にうま味を呈するアミノ酸やイノシン酸 (5'-IMP) が多く含まれるためと考えられている。これより、高濃度の塩味の時にはうま味による塩味の抑制効果がはたらくと言える。また、スープやだし汁に少量の塩を加えることによりうま味を引き立たせることができ、薄い塩味の時には塩味によるうま味の対比効果がはたらくと言える。また、うま味物質はアミノ酸のMSGや核酸の5'-IMP、5'-グアニル酸 (5'-GMP) などがあり、MSGと核酸系のうま味物質との相乗効果がよく知られている。

そこで、本研究では塩味とうま味の相互作用をより詳しく検討することを目的とし、塩化ナトリウム (NaCl) とグルタミン酸ナトリウム (MSG) を使用して官能評価を行った。

2. 方 法

2.1 検査期間

2013年7月～2014年7月

2.2 検査対象

N大学短期大学部食物栄養学科2年生、専攻科食物栄養専攻の1・2年生および20代の助手の合計36～46人 (うち男性は9名)。各回の官能評価で人数は異なる。

2.3 検査項目

- 1) NaClとMSGの組み合わせによる塩味とうま味の対比効果と抑制効果の境目の検討
- 2) NaClとMSGの組み合わせによる塩味の強さの点数化、各系列のNaCl濃度の識別、汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討
- 3) (2%鰹だし, 0.6% NaCl溶液) および (2%鰹だし, 0.8% NaCl溶液) に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さおよび汁物としての好ましさの検討
- 4) MSGの塩味度の検討

2.4 官能評価溶液の調整および検査方法

- 1) NaClとMSGの組み合わせによる塩味とうま味の対比効果と抑制効果の境目の検討

塩味・うま味の感じ方どちらの検討においても6段階のNaCl濃度で実施した。塩味の感じ方の検討で

は、NaCl溶液 (以下NaCl単独溶液という) と各NaCl溶液に0.2% MSGを加えた混合溶液 (以下混合溶液という) を味わってもらい、各NaCl濃度において塩味を強く感じるほうを回答してもらった。検査は2回実施し、1回目のNaCl濃度は0.4～1.5%、2回目の濃度は0.3～1.8%とした。検査はNaCl濃度の低い方から実施した。うま味の感じ方の検討も2回実施した。1回目は0.2% MSG溶液 (以下MSG溶液という) と、0.2% MSG溶液に各濃度のNaClを加えた混合溶液 (以下混合溶液という)、2回目は0.2% MSG溶液に0.058% NaCl (三橋らの報告にある19～21歳の女学生の認知閾値⁵⁾を参考) を添加した溶液 (以下MSG溶液という) と0.2% MSG溶液に各濃度のNaClを加えた混合溶液 (以下混合溶液という) を味わってもらい、うま味 (2回目はうま味もしくは好ましさ) を強く感じるほうを回答してもらった。検査は、塩味の感じ方と同様にNaCl濃度の低い方から実施した。塩味とうま味どちらの検討でも、どちらの溶液を先に味わうかによって影響があることを考慮してパネルを半数ずつ振り分けた。官能評価の始めと次の試料に移る際に蒸留水で口をすすいでもらって行った。パネルは、塩味の感じ方は1回目: 37人、2回目: 39人、うま味の感じ方は1回目: 36人、2回目: 39人とした。

- 2) NaClとMSGの組み合わせによる塩味の強さの点数化、各系列のNaCl濃度の識別、汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討

0.4、0.6、0.8、1.0および1.2%濃度NaCl溶液 (以下NaCl単独溶液という)、各NaCl濃度に0.2% MSGを加えた溶液 (以下NaCl+0.2% MSG溶液という)、各NaCl濃度に1% MSGを加えた溶液 (以下NaCl+1% MSG溶液という) の3系列の溶液を試料とした。検査は各系列ごとに実施した。試料はランダムに並べ、塩味の感じ方をさらに詳しく調べるために、「ちょうどよい (0)」を中心とした7段階尺度 (「非常に塩味が弱い (-3)」・「塩味が弱い (-2)」・「やや塩味が弱い (-1)」・「ちょうどよい (0)」・「やや塩味が強い (+1)」・「塩味が強い (+2)」・「非常に塩味が強い (+3)」の評点法で評価してもらった。次に溶液のNaCl濃度の順位を付けてもらい、さらに汁物として最も好ましい溶液を回答してもらった。官能評価の始めと次の試料に移る際に蒸留水で口をすすいでもらった。パネルは40人である。

3) (2%鰹だし, 0.6% NaCl溶液) および (2%鰹だし, 0.8% NaCl溶液) に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さおよび汁物としての好ましさの検討

NaCl濃度は上記2)の検査で1番好ましいとの回答が多かった0.6%と0.8%とした。MSG濃度は、山口静子ら⁶⁾が報告している汁物として最適とされる組み合わせのMSG濃度が計算上0.38%であったため、その付近である0.3%とそれより多い0.6%にした。

(2%鰹だし, 0.6% NaCl溶液) および (2%鰹だし, 0.8% NaCl溶液) に0、0.3、0.6%のMSGを添加した6種類(①0.6% NaCl溶液、②0.6% NaCl, 0.3% MSG溶液、③0.6% NaCl, 0.6% MSG溶液、④0.8% NaCl溶液、⑤0.8% NaCl, 0.3% MSG溶液、⑥0.8% NaCl, 0.6% MSG溶液)の溶液を試料とした。検査は、各試料の塩味の強さと汁物としての好ましさについて「塩味：ちょうどよい(0)」「好ましさ：どちらともいえない(0)」を中心とした7段階尺度(塩味の強さは「非常に塩味が弱い(-3)」・「塩味が弱い(-2)」・「やや塩味が弱い(-1)」・「ちょうどよい(0)」・「やや塩味が強い(+1)」・「塩味が強い(+2)」・「非常に塩味が強い(+3)」とし、汁物としての好ましさは「非常に好ましくない(-3)」・「好ましくない(-2)」・「やや好ましくない(-1)」・「どちらともいえない(0)」・「やや好ましい(+1)」・「好ましい(+2)」・「非常に好ましい(+3)」とした)の評点法で評価してもらった。各パネリストに6種類のうちの4つをランダムに選bi与え、各溶液の評価者数が同数(30人)になるようにした。官能評価の始めと次の試料に移る際に蒸留水で口をすすいでもらった。パネルは45人である。

4) MSGの塩味度の検討

本調査の官能評価ではMSGのNaClへの換算は行っていないが、MSG溶液の呈味特性の検討においてはMSG中のナトリウム(Na)含有量をそれに相当する食塩に換算して行っている研究がある⁷⁾。そこで、実際にMSG溶液に塩味を感じるのか、またそれほどの程度のNaCl濃度なのか検討を試みた。

0.5%のMSG溶液中のNaをNaClに換算すると約0.16%のNaCl溶液に相当する。そこで、0(蒸留水)、0.04%(1/4濃度)、0.08%(1/2濃度)、0.16%(同濃度)、および0.32%(2倍濃度)のNaCl溶液を調製した。官能評価では、まず0.5%MSG溶液を味わった後にNaCl溶液を味わい、もし塩味を感じたらどのNaCl溶液と同程度であるかを回答してもらった。官能評価の始めと次の試料に移る際に蒸留水で口を

すすいでもらった。パネルは46人である。

2.5 実験結果の検定方法

1) NaClとMSGの組み合わせによる塩味とうま味の対比効果と抑制効果の境目の検討結果の検定は2点比較試験法で行った。

2) NaClとMSGの組み合わせによる塩味の強さの点数化、各系列のNaCl濃度の識別、汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討での塩味の強さの検定は、一元配置の分散分析で行い、多重比較はTukey HSD検定(統計用ソフト SPSS使用)で行った。また、各系列のNaCl濃度の正解者の検定は2点比較試験法で行った。

3) (2%鰹だし, 0.6% NaCl溶液) および (2%鰹だし, 0.8% NaCl溶液) に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さおよび汁物としての好ましさの検討結果の検定は、一元配置の分散分析で行い、多重比較はTukey HSD検定(統計用ソフト SPSS使用)で行った。

各図中のnはパネル数、pは確率を示す。

3. 結果および考察

3.1 NaClとMSGの組み合わせによる塩味とうま味の対比効果と抑制効果の境目の検討

3.1.1 塩味の感じ方について

1回目の検査(図1)では、NaCl濃度0.4%~0.8%においては混合溶液の塩味が強いと回答している人が有意に多かったが、0.9~1.5%濃度ではNaCl単独溶液が塩味が強いとする回答者と混合溶液が塩味が強いとする回答者数はほぼ等しくなった。2回目の検査(図2)においても0.6%濃度までは混合溶液の塩味が強いと回答した人が多く、0.9%濃度ではほぼ同数となった。図1・2から、0.9%濃度に分岐点があり、0.3~0.8%濃度ではうま味による塩味の対比効果が認められ、0.9%以上の濃度では対比効果は認められず、うま味による塩味の抑制効果傾向に転じていると考えられた。

3.1.2 うま味の感じ方について

1回目の検査(図示せず)ではどのNaCl濃度においても、うま味の感じ方に有意な差は認められず、一定の方向性も見られなかった。MSGの粉末だけをなめても“好ましい”と感じる人は少なく、うま味は他の味と組み合わせられることでうまくなる⁸⁾とされている。MSG単独の味はおいしい味としては認識されておらず、MSG独特の味としてその強さを回答することに混乱が生じているものと考えられた。そのため2回目の検査(図3)ではMSG溶液に認知

閾値程度のNaClを加え、質問内容も「どちらのほうがうま味もしくは好ましさを感じるか」とした。図3では溶液間の差がはっきりと見られ、0.3~1.2%のNaCl濃度では混合溶液のほうが有意にうま味・好ましさの感じ方が強くなり、塩味によるうま味の対比効果が認められた。しかし、それ以上の濃度ではMSG溶液と混合溶液の差が縮まる傾向にあり、対比効果は見られなかった。NaCl濃度が高くなるとうま味より塩味のほうが強調されてしまい、その境目が1.2%付近にあると考えられた。

3.2 NaClとMSGの組み合わせによる塩味の強さの点数化、各系列のNaCl濃度の識別、汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討

3.2.1 NaClとMSGの組み合わせによる塩味の感じ方（点数化）

各NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方を図4~図8に示した。

0.4% NaCl濃度（図4）において、「非常に塩味が弱い（-3）」「塩味が弱い（-2）」と回答した人はNaCl単独溶液では43%であった。しかし、NaCl + 0.2% MSG溶液では40%、NaCl + 1% MSG溶液では20%とMSGの添加量を増やすほど「弱い」と答える人が減少した。多重比較の結果、NaCl単独溶液に比べNaCl + 1% MSG溶液では塩味の感じ方が有意に強くなっており、うま味による塩味の対比効果が認められた。

0.6% NaCl濃度（図5）では、3系列の溶液間で有意差は見られなかった。しかし、MSGを加えるほど塩味の感じ方が強い方向にシフトしており、若干名ではあるが、「塩味が強い（+2）」「非常に塩味が強い（+3）」と答えた人も見られた。MSGを加えるほど塩味の感じ方が強くなり、うま味による塩味の対比効果傾向が見られた。

0.8% NaCl濃度（図7）では、3系列の溶液間で有意差は見られなかった。0.4%、0.6% NaCl濃度ではMSGを添加するほど塩味を強く感じる傾向にあったが、0.8%では塩味を弱く感じており、MSGの添加量が増加するに従い塩味の感じ方が弱くなる傾向にあった。

1.0% NaCl濃度（図7）では、どの溶液においても答え方に大きな差は見られなかった。

1.2% NaCl濃度（図8）では、NaClが高濃度のためどの溶液においても「やや塩味が強い（+1）」「塩味が強い（+2）」「非常に塩味が強い（+3）」の回答であった。しかしながら、MSG濃度を高くするほ

ど塩味の感じ方が弱い方向にシフトしていた。有意差は見られなかったが、MSGを加えるほど塩味の感じ方が弱くなり、うま味による塩味の抑制効果傾向が見られた。

以上の結果より0.4~0.6% NaCl濃度ではうま味による塩味の対比効果傾向が認められ、0.8~1.2%濃度においてはうま味による塩味の抑制効果傾向が認められた。

3.2.2 NaCl濃度の識別

3系列の溶液のNaCl濃度順位の正解者を図9に示した。5段階の濃度順位をすべて間違えずに回答した人は、NaCl単独溶液では29人でNaCl濃度を有意に識別できていた。しかし、NaCl + 0.2% MSG溶液では24人、NaCl + 1% MSG溶液では23人と減少し、MSGの添加量が多くなるほどNaCl濃度を識別しにくくなっていた。また、間違えた箇所を見てみるとNaCl単独溶液では1箇所の順位を入れ違えている人が多かったが、MSGが加わると2箇所で順位を入れ違えている人が増加し、また複数箇所でも入れ違えている人も見られた。MSG添加により各NaCl濃度間でうま味による塩味の対比効果や抑制効果がはたらきNaCl濃度の識別が困難になったと考えられる。

3.2.3 汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討

図9の順位正解者が、汁物として最も好ましいとした溶液の結果を図10に示した。どの溶液においても0.6%、0.8% NaCl濃度を好む人が多かった。NaCl単独溶液では、0.6、0.8% NaCl濃度を好む人の割合は同じであったが、NaCl + 0.2% MSG溶液では0.6% NaCl濃度のほうが好ましいと回答した人が多く、NaCl + 1% MSG溶液では0.8% NaCl濃度のほうが好ましいと回答した人が多かった。これより、0.6% NaCl濃度においては0.2%（薄い）MSGが塩味の感じ方を強くしていると考えられる（うま味による塩味の対比効果）。0.8% NaCl濃度においては0.6% NaCl濃度とは逆に1%（濃い）MSGが塩味の感じ方を弱くしている（うま味による塩味の抑制効果）ため0.6%、0.8%濃度において溶液の好ましさに変化が見られたと考えられる。この結果は3.2.1の0.6% NaCl濃度まではうま味による塩味の対比効果傾向が認められ、0.8% NaCl以上ではうま味による塩味の抑制効果傾向であるという結果とよく対応している。

3.3 (2%鰹だし, 0.6%NaCl溶液)および(2%鰹だし, 0.8%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さおよび汁物としての好ましさの検討

(2%鰹だし, 0.6%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さの結果を図11、汁物としての好ましさの結果を図12に示した。0.6%NaCl濃度における塩味の強さについては3つの溶液間で有意差は見られなかった。しかし、「非常に塩味が弱い(-3)」「塩味が弱い(-2)」「やや塩味が弱い(-1)」と答えた人の割合を見てみると(0.6%NaCl溶液)では30%、(0.6%NaCl, 0.3%MSG溶液)では23%、(0.6%NaCl, 0.6%MSG溶液)では17%と減少した。また、点数の平均値もMSGの添加量が多くなるにつれ大きくなっており、MSGを多くするほど塩味の感じ方が強くなる傾向にあった。3.2.1の検査で、0.6%NaCl濃度まではうま味による塩味の対比効果傾向が見られたが、鰹だし汁中でもうま味による塩味の対比効果傾向が見られた。

汁物としての好ましさについても3つの溶液間で有意差は見られなかった。しかし、点数の平均値は塩味の強さと同様にMSGの添加量が多くなるほど大きくなっていった。(0.6%NaCl溶液)では好ましさの平均値が-0.03とマイナス(好ましくない)であったが、MSGを添加した(0.6%NaCl, 0.3%MSG溶液)では0.33、(0.6%NaCl, 0.6%MSG溶液)では0.70と平均値がプラス(好ましい)になった。NaClとMSGを組み合わせることで塩味によるうま味の対比効果ははたらいしたこと、また、鰹節とMSGの相乗効果ははたらくうま味を強くしていることから、MSGを添加した鰹節だし溶液のほうが好まれたと考えられる。

(2%鰹だし, 0.8%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さの結果を図13、汁物としての好ましさの結果を図14に示した。塩味の強さについては3つの溶液間で有意差は見られなかったが、点数の平均値はMSGの添加量が多くなるほど大きくなっていった。0.8%NaCl濃度においてもMSGを多くするほど塩味の感じ方が強くなる傾向にあった。3.2.1の結果は、0.8%NaClとMSGの組み合わせでは塩味は抑制される傾向にあったが、鰹だし汁中では塩味を強く感じる傾向にあった。この要因については不明であるが、鰹節中のうま味物質5'-IMPとMSGとの相乗効果によるうま味の高度な増強が何らかの影響を与えているのではないかと推察する。

汁物としての好ましさについても3つの溶液間で有意な差は見られなかった。各溶液の点数の平均値

は大きい順に(0.8%NaCl, 0.3%MSG溶液)が0.37、(0.8%NaCl溶液)が-0.37、(0.8%NaCl, 0.6%MSG溶液)が-0.47で、MSGが添加されていない溶液、逆にMSG濃度が高い溶液は値がマイナス(好ましくない)となり好まれなかった。

福田ら⁷⁾、尾木ら¹⁰⁾および横山(未発表)の報告によると風味調味料を使用している家庭が(福田:52.2%、尾木:58.8%、横山:67.8%)と5~7割を占めていた。これより家庭では従来の天然素材のだし汁よりもはるかに高濃度のMSGが入っただし汁を飲用し、人々のうま味に対する要求量が高くなっているのではないかと考えた。山口静子ら⁶⁾の報告によると、2%鰹だし汁中における最適なNaClとMSGの組み合わせは計算上NaCl濃度0.81%、MSG濃度0.38%である。今回の検査では、(0.6%NaCl, 0.6%MSG溶液)が最も好まれ、次いで(0.8%NaCl, 0.3%MSG溶液)、(0.6%NaCl, 0.3%MSG溶液)が好まれた。山口らの報告と比較してみると、人々の嗜好は低NaCl濃度、高MSG濃度にシフトしていると考えられた。また、先の報告⁶⁾によると、鰹だし汁中の塩味とうま味の関係については、MSGが少ない時には多くのNaClを必要とし、逆にMSGが多い時にはNaClの量は少なくなることが報告されている。今回の検査でも0.6%NaCl濃度では(0.6%NaCl+0.6%MSG溶液)が、0.8%NaCl濃度では(0.8%NaCl+0.3%MSG溶液)が最も好まれ、鰹だし汁中におけるNaClとMSGの関係性について確認することができた。

3.4 MSGの塩味度の検討

MSGの塩味度の検討結果を図15に示した。被験者全員が0.5%MSG溶液に塩味を感じていた。その塩味の濃度は食塩換算濃度の2分の1に感じている人が43%と最も多く、次いで食塩換算と同濃度と感じている人が35%であった。また、少数ではあるが、1/4濃度、2倍濃度と感じている人も見られた。MSG溶液の塩味の感じ方は8倍もの濃度差の間で分散しており、個人差が大きいことがわかった。

4. まとめ

五基本味の中の塩味とうま味の相互作用は、醤油や魚醤の塩味がうま味物質の存在により抑制されて感じられるように、高濃度の塩味の時にはうま味による塩味の抑制効果があることが知られている。また、スープやだし汁に少量の塩を加えることによりうま味が引き立つことから、薄い塩味の時には塩味によるうま味の対比効果があることが知られている。

そこで、本研究においては塩味とうま味の相互作用をより詳しく検討することを目的とし、塩化ナトリウム (NaCl) とグルタミン酸ナトリウム (MSG) を使用して官能評価を行った。

NaClとMSGの組み合わせによる塩味とうま味の対比効果と抑制効果の検討ではNaCl溶液と各NaCl濃度に0.2%MSGを添加した混合溶液で検査を行った。塩味の感じ方については0.9%NaCl濃度に分岐点があり、0.3~0.8%のNaCl濃度ではうま味による塩味の対比効果が認められた。0.9%以上の濃度では対比効果は認められず、うま味による塩味の抑制効果傾向に転じていた。うま味の感じ方については、0.3~1.2%NaCl濃度において塩味によるうま味の対比効果が認められたがそれ以上の濃度では対比効果は認められなかった。塩味によるうま味の対比効果の境目は1.2%付近にあると考えられた。

NaClとMSGの組み合わせによる塩味の感じ方をさらに詳しく調べるため塩味の強さの点数化、各系列のNaCl濃度の識別、汁物としての好ましさを最も強く感じた溶液の検討を行った。試料は0.4~1.2%の5段階のNaCl溶液単独、各NaCl+0.2%MSG溶液、各NaCl+1%MSG溶液の3系列の溶液を用意し、検査は各系列ごとに実施した。塩味の感じ方では、0.4~0.6%NaCl濃度はうま味による塩味の対比効果傾向が認められ、0.8~1.2%ではうま味による塩味の抑制効果傾向が認められた。

3系列の溶液のNaCl濃度順位の識別では、MSGの添加量が多くなるほど5段階すべての濃度順位を正解した人は減少した。

汁物として最も好ましい溶液については、どの溶液系列においても0.6%、0.8%NaCl濃度を好む人が多く、NaCl単独溶液では0.6、0.8%濃度を好む人の割合は同じであった。一方、NaCl+0.2%MSG溶液では0.6%濃度のほうが好ましいと回答した人が多く、NaCl+1%MSG溶液では0.8%濃度の方が好ましいと回答した人が多かった。これより、0.6%濃度においては0.2% (薄い) MSGが塩味の感じ方を強くしていると考えられる (うま味による塩味の対比効果)。0.8%濃度においては1% (濃い) MSGが0.6%NaCl濃度とは逆に塩味の感じ方を弱くしている (うま味による塩味の抑制効果) ため0.6%、0.8%濃度において溶液の好ましさに変化が見られたと考えられる。

以上の結果、0.4~1.2%のNaClと1%までのMSGの相互作用は、0.4~0.6%濃度ではうま味による塩味の対比効果傾向が、0.8~1.2%濃度においてはう

ま味による塩味の抑制傾向が見られた。

(2%鰹だし, 0.6%NaCl溶液) および (2%鰹だし, 0.8%NaCl溶液) に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さおよび汁物としての好ましさの検討を行った。塩味の強さについては0.6%、0.8%NaClどちらにおいてもMSG量が多くなるほど塩味を強く感じていた。先の検査より、0.6%NaCl濃度ではうま味による塩味の対比効果傾向が見られ、0.8%NaCl濃度ではうま味による塩味の抑制効果傾向が見られた。しかし、鰹だし汁中における0.8%NaCl溶液の塩味の感じ方はMSGが多くなるほど塩味の感じ方は強くなっていた。この要因は不明であるが、鰹節中のうま味物質5'-IMPとMSGとの相乗効果によるうま味の高度な増強が何らかの影響を与えているのではないかと推察された。

汁物としての好ましさについては、(0.6%NaCl+0.6%MSG溶液) が最も好まれ、次いで (0.8%NaCl+0.3%MSG溶液) が好まれた。山口静子らの報告⁶⁾ に比べ、人々の嗜好は低NaCl濃度、高MSG濃度にシフトしていると考えられた。汁物として最適な組み合わせはMSGが少ない時には多くのNaClを必要とし、逆にMSGが多い時にはNaClの量が少なくなるという関係性についてはどうようであった。

MSGの塩味度の検討では、その塩味の濃度は食塩換算濃度の2分の1に感じている人が43%と最も多く、次いで食塩換算と同濃度と感じている人が35%であったが、塩味の感じ方は8倍もの濃度差の間で分散しており、個人差が大きいことが認められた。

塩味とうま味の組み合わせではそれぞれの濃度において相互作用が認められ、NaClとMSGの各組み合わせにより、塩味の感じ方やおいしさに変化が見られた。おいしさを引き出すためには相互の割合が重要になってくると考えられる。

5. 参考文献

- 1) 長尾慶子編著, 調理を学ぶ (改訂版), 2部1章, p.108, 八千代出版 (東京), 2011
- 2) 坂本真里子, 岡田千穂, 井上あゆみ, 小笠原靖, 赤野裕文, 畑江敬子, 食酢希釈液と食塩水溶液の閾値および食酢と食塩の共存が閾値に及ぼす影響, 日調科誌, 42 (3), pp.167-173, 2009
- 3) 太田静行, うま味調味料の知識, p.45, 幸書房 (東京), 1992
- 4) 河合美佐子, アミノ酸の味 その2, 味の素 (株) 広報誌, 2003
(<http://www.ajinomoto.com/jp/features/amino/aminosan/>)

kenkyu/pdf/amino_No.209.pdf)

- 5) 三橋富子, 戸田貞子, 畑江敬子, 高齢者の味覚感受性と食品嗜好, 日調科誌, 41 (4), pp.241-247, 2008
- 6) SHIZUKO YAMAGUCHI and CHIKAHITO TAKAHASHI, Interactions of Monosodium Glutamate and Sodium Chloride on Saltiness and Palatability of a Clear Soup, JOURNAL OF FOOD SCIENCE, 49, pp.82-85, 1984
- 7) 福田ひとみ, 平川智恵, 大学生の味覚感受性(特にうま味)と食習慣について, 帝塚山学院大学人間文化学部研究年報, pp.99-108, 平成18年
- 8) 金澤寛明, 味の話, 健康文化, 22号, 1998
- 9) 川端晶子, 大羽和子, 健康調理学 第4版, 株式会社 学建書院(東京), p.26, 2012
- 10) 尾木千恵美, 黒木智奈美, 加藤信子, 天然だしと風味だしを用いた汁物における塩分と味覚の関係について, 東海女子短期大学紀要, 第22号, 1996

6. 図 表

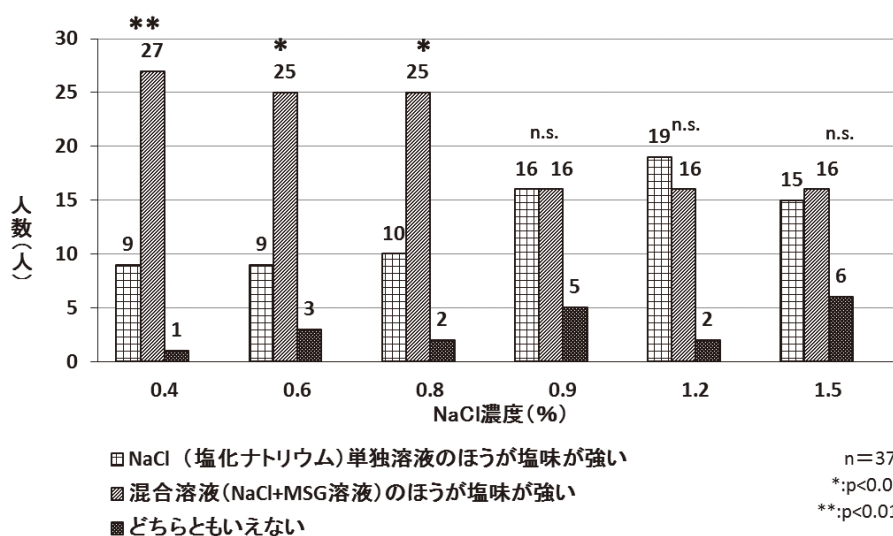


図1 塩味の感じ方 (1回目)

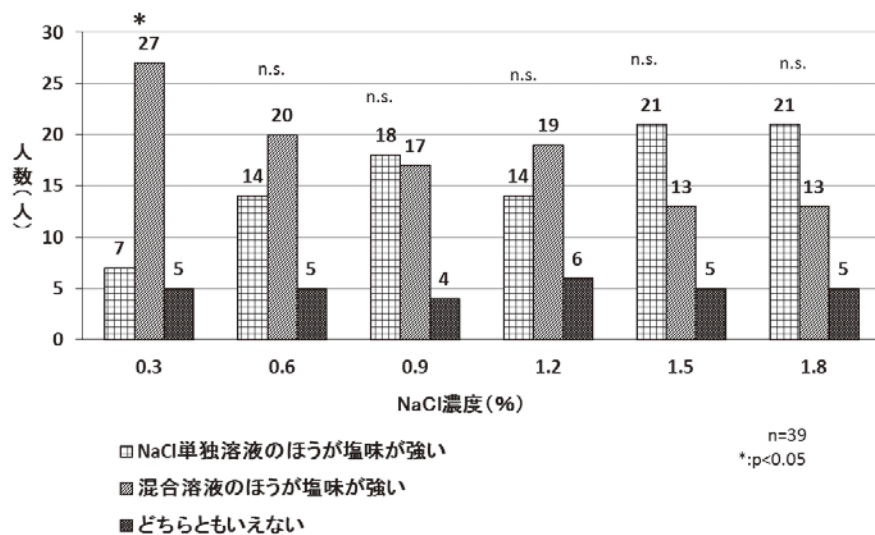


図2 塩味の感じ方 (2回目)

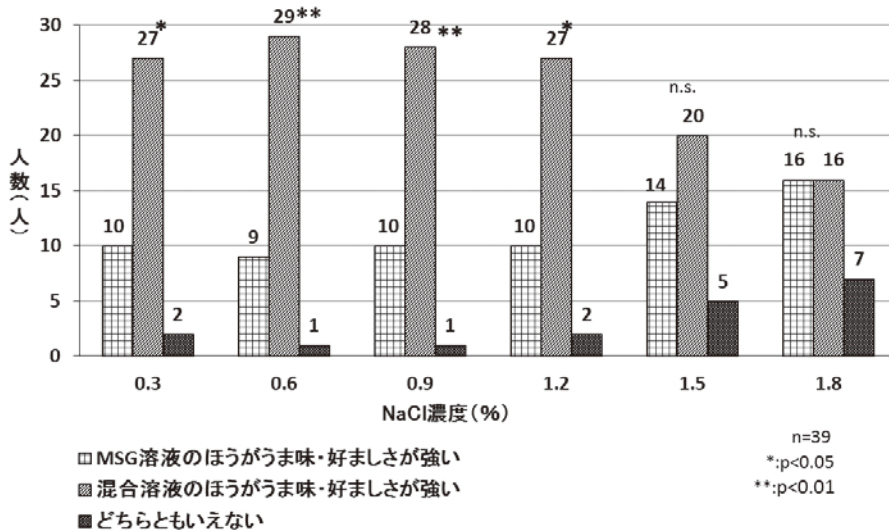


図3 うま味の感じ方 (2回目)

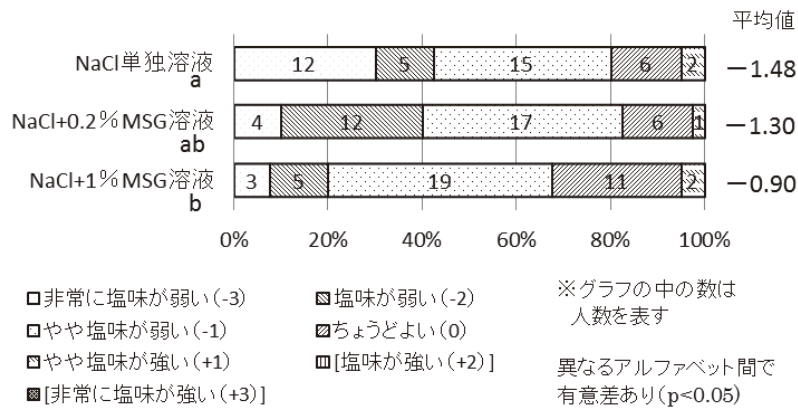


図4 0.4% NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方

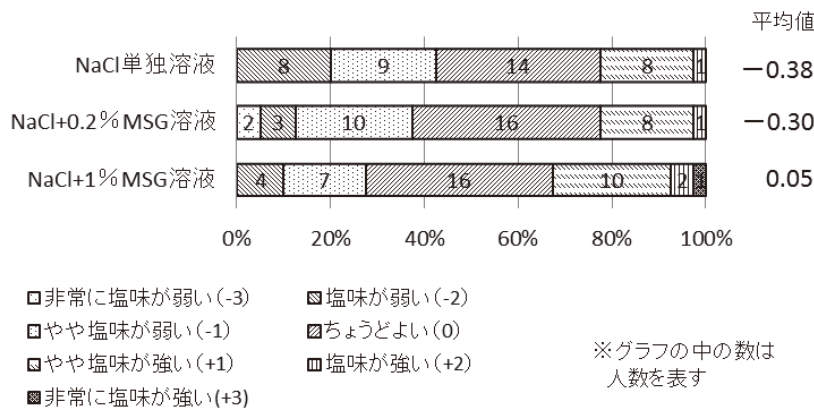


図5 0.6% NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方

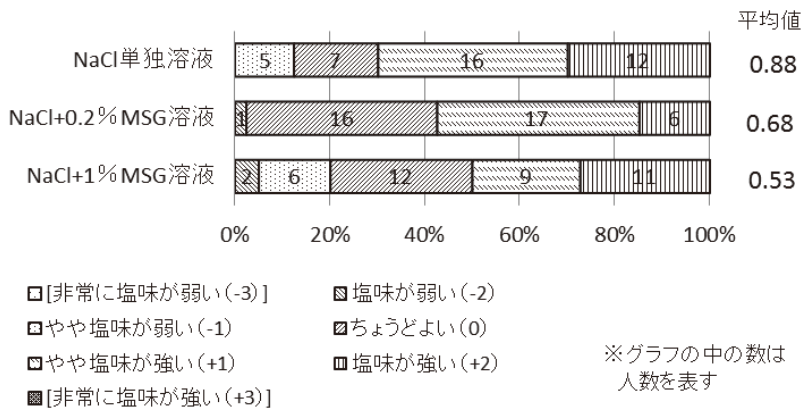


図6 0.8% NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方

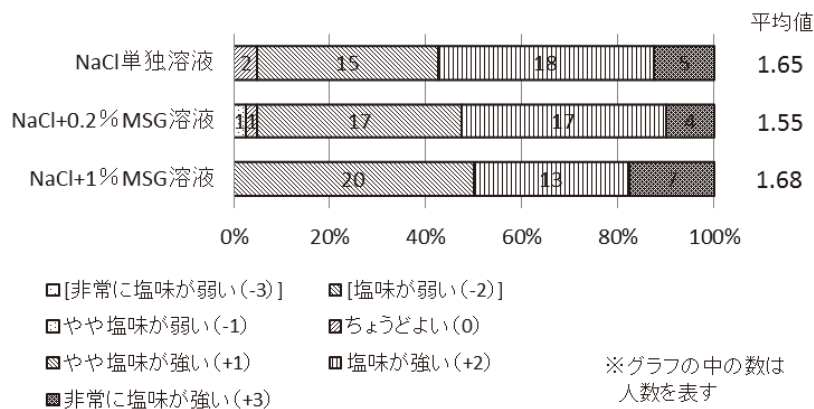


図7 1.0% NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方

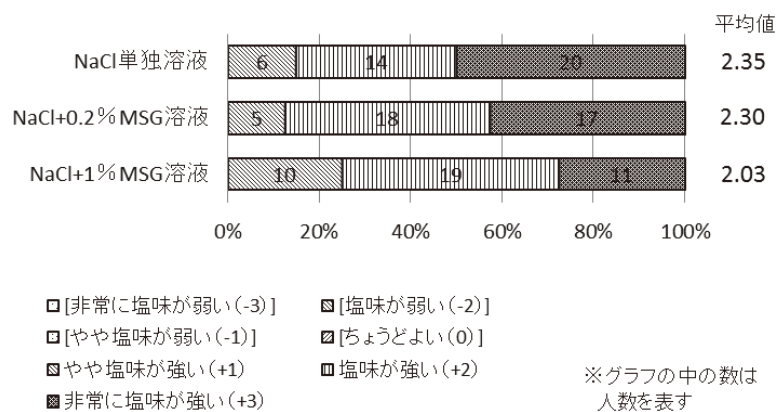


図8 1.2%NaCl濃度における3系列の溶液の塩味の感じ方

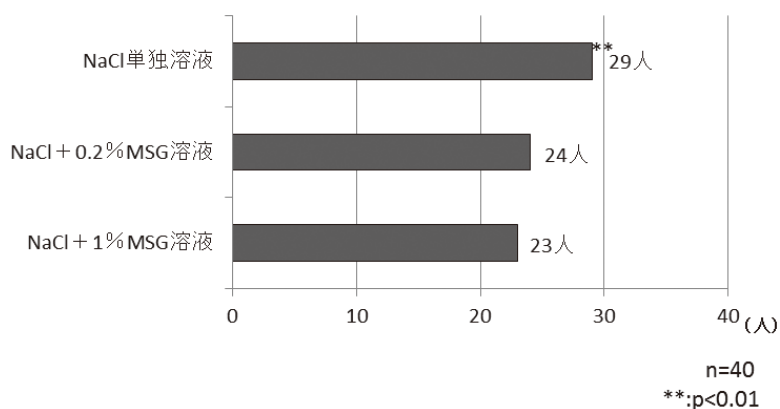


図9 3系列の溶液のNaCl濃度順位の正解者

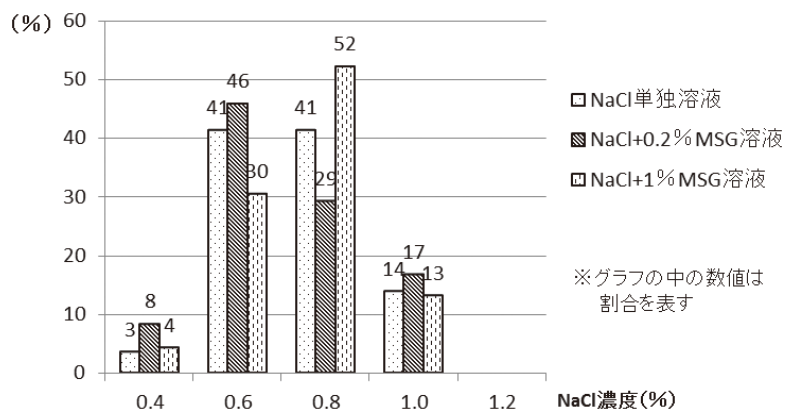


図10 汁物として最も好ましい溶液

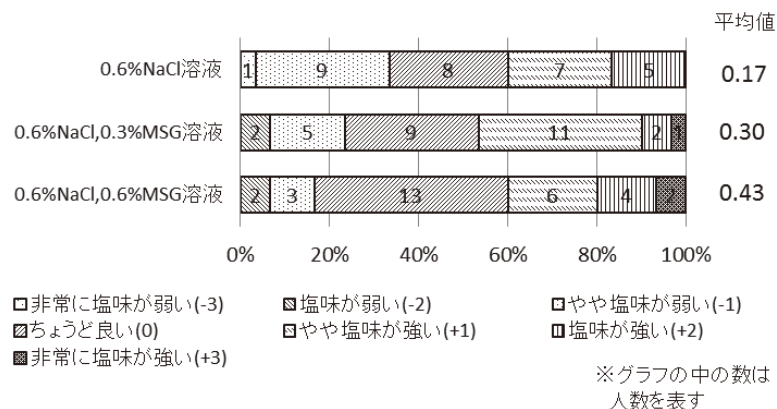


図11 (2%鰹だし, 0.6%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さ

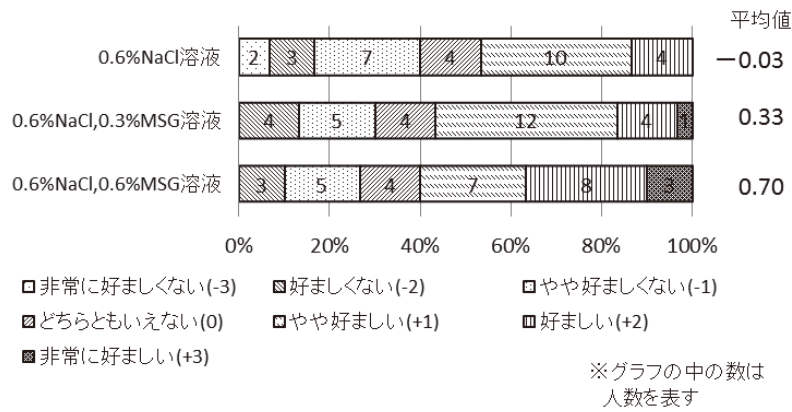


図12 (2%鰹だし, 0.6%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の汁物としての好ましさ

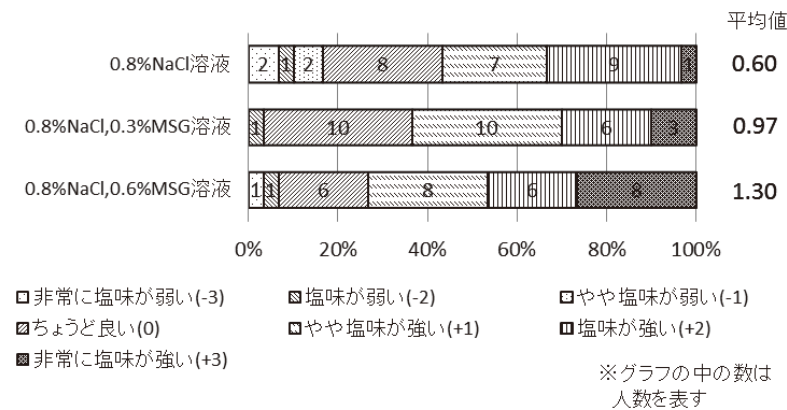


図13 (2%鰹だし, 0.8%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の塩味の強さ

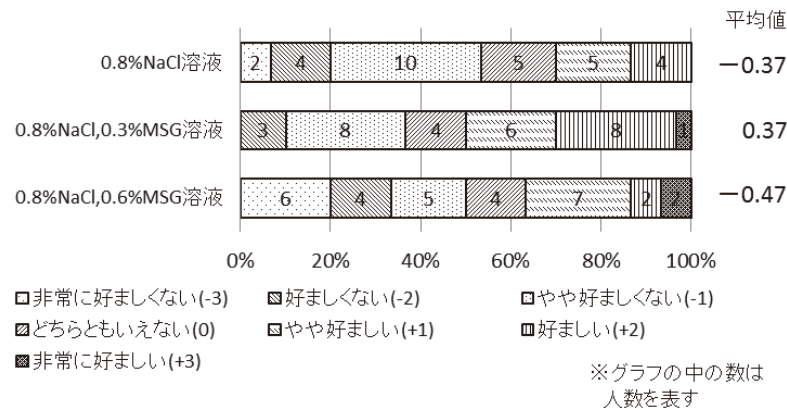
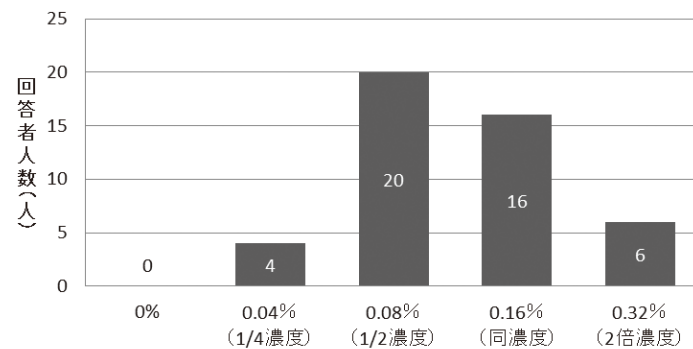


図14 (2%鰹だし, 0.8%NaCl溶液)に各種濃度のMSGを添加した時の汁物としての好ましさ



0.5%MSG溶液の塩味に相当すると回答したNaCl溶液濃度

図15 0.5%MSG溶液の塩味度の検討