

## スープの塩分濃度の嗜好許容度について

### Study of taste tolerance of salty concentration for various soups

堀 尾 強 \*

Tsuyoshi Horio

#### 抄録

大学生46名を対象に、味噌汁、コンソメ、おすましの各スープの塩分濃度の嗜好許容度について味覚テストにより検討を行った。また、アンケート用紙を用いて、各スープについて普段感じている嗜好度、摂取頻度、塩鮭と塩辛いものの嗜好性および塩分の摂取過剰感について調べた。味覚テストでは、はじめに各々の製造業者が推奨している濃度を±0%基準とし、±25%～±40%まで5%おきに濃度差をつけた。その結果、味噌汁の嗜好度と摂取頻度および塩辛いものの嗜好度と塩分の摂取過剰感に有意な正の相関関係があった。嗜好度の許容度は、味噌汁は-25%～+40%まで、コンソメは-30%～+40%まで、おすましは-40%～+30%まで有意差が見られず、嗜好許容度があった。3種類のスープの嗜好許容度を塩分濃度でみると、味噌汁は0.70%～1.30%、コンソメは0.50%～1.09%、おすましは0.60%～1.30%であった。スープの種類により塩分嗜好許容度はほとんど変わらないことが示唆された。

#### Abstract

This research examined the taste tolerance of forty-six college students for the salty concentration of miso soup, consomme, and soy sauce clear soup. Using a questionnaire, the palatability of miso soup and consomme, the degree of taste preference, ingestion frequency, the preference of salted salmon, and a salty thing, and a feeling of an excessive intake of salt were investigated. With the taste test, concentration which each manufacturer recommends, the first was made into the standard  $\pm 0\%$ , and the concentration difference was given every 5% from  $\pm 25\%$  to  $\pm 40\%$ . As a result, there were significant positive correlations between the preference degree of miso soup and ingestion frequency and the degree of taste of a salty thing and a feeling of an excessive intake. The taste tolerance was for miso soup from -25% to +40%, for consomme from -30% to +40%, and for clear soup of soy sauce from -40% to +30%. The taste tolerance of salty concentration was for miso soup from 0.70% to 1.30%, for

---

\* 関西国際大学人間科学部

consomme from 0.50% to 1.09%, and clear soup of soy sauce from 0.60% to 1.30%. The findings suggest that salt taste tolerance hardly changes according to the kind.

## 1 はじめに

塩分は生きていく上で欠かせないものである。しかし、塩分の過剰摂取により高血圧症や動脈硬化症などの生活習慣病の誘発や進行に悪影響を及ぼすと危惧されている<sup>1, 2)</sup>。

2010年度版日本人の食事摂取基準量の目標量（1日）はそれまでの目標量を下げて、男性の場合10g未満から9g未満、女性では8g未満から7.5g未満としているが、まだまだ高い<sup>3)</sup>。日本高血圧学会ガイドライン（JSH2009）を初め、アメリカ高血圧合同委員会やWHO/国際高血圧学会ガイドラインでは、食塩摂取量として6g/日未満を勧めているが、実際は平成17年度及び18年度国民健康栄養調査における成人（18歳以上）1日の塩分摂取量（中央値）は、男性11.5g、女性10.02gと摂取量が多い<sup>3)</sup>。

塩味の識別能力は生まれた時から備わっている。甘味、酸味、苦味、うま味に対する嗜好は新生児期から明確であるが<sup>4)</sup>、塩味の嗜好は、生後3, 4ヶ月頃になって現れる<sup>5)</sup>。すなわち、離乳期からの食習慣・食環境が、われわれの塩味に対する嗜好に影響を与えていると考えられる。食習慣によって人や料理により塩味に対する嗜好が異なっている可能性がある。塩分の濃いものが好きな人はどんな料理も濃いものが好きなのか、あるいは、料理によって塩分濃度は異なるかなど、明確にされていない<sup>6, 7)</sup>。塩分摂取量を抑制するためには食品塩分の許容度を知ることが役立つと思われる。

本研究は大学生を対象に、味噌汁、コンソメ、おすましのスープ状の食品の嗜好度と強さを調べ、塩分濃度の許容度についてスープによって異なるか否か検討を行った。

## 2 方法

### <参加者>

健康な大学生46名（男子20名、女子26名、18歳～36歳）が参加した。参加者全員にインフォームド・コンセントを得た。また、口腔内に炎症等がなく、食後1時間以上、喫煙者には喫煙後1時間以上経過していることを確認した。

### <手続き>

アンケート用紙を用いて、味噌汁、コンソメ、おすましについて普段感じている嗜好度をVAS法（100mm）により調べた。左端が大変嫌い（0mm）右端が大変好き（100mm）であった。各スープの摂取頻度も尋ねた。あわせて、塩鮭と塩辛いものの嗜好性および塩分の摂取過剰感について調べた。

味覚テストではおすまし（まつたけの味お吸いもの、永谷園株式会社）、味噌汁（マルコメ君合わせだし入り、マルコメ株式会社）、コンソメ（AJINOMOTO コンソメ、味の素株式会社）を用いた。はじめに各々の製造業者が推奨している濃度で作製し、コンパクト塩分計（HORIBA SH-7）で塩分濃度を測定した。その結果、おすまし1.0%、味噌汁0.93%、コンソメ0.78%であった。これ

を±0%基準とし、±25%～±40%まで5%おきに濃度差をつけた。香りや塩分以外の物質の濃度の影響を避け、塩分のみで差をつけるためにすべて-40%の濃度にし、その後食塩（和光純薬工業製）を加えて調整した。溶液は精製水（健栄製薬製）を用いて作成した。味覚テストは個別に仕切った官能評価室を用い、クローズドパネル方式で行った。おすまし、味噌汁、コンソメともに9種類の濃度の強さと嗜好度を調べた。また、濃度の順番はランダムに味覚テストを行い、テスト間隔は20秒以上おいた。味覚テストをする前には水道水で洗口をした。嗜好性についてはVAS法（100mm）、味の強さについてはLMS法（100mm）を用いて答えさせた。

嗜好度を比較するためにSPSSを用いて一元分散分析を、下位検定にはボンフェローニ法を施した。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 アンケートによる各スープの嗜好及び塩鮭と塩辛いものの嗜好性、塩分の摂取過剰感について

アンケートによる味噌汁、コンソメ、おすましの平均嗜好度（図1）は、75.3mm, 71.8 mm, 73.9 mmといずれも高く、嗜好の違いはなく（ $F_{2,88}=0.52$ ）、各スープともかなり嗜好が高いと考えられる。平均摂取頻度（図2）は、味噌汁、コンソメ、おすましそれぞれ、3.8回/週、0.4回/週、0.6回/週と、味噌汁の摂取頻度が高かった（ $F_{2,88}=34.50$ ,  $p<0.01$ ）。堀尾の報告<sup>6,7)</sup>では、大学生とその親世代の味噌汁の摂取状況を比較すると、週に3～4回味噌汁を摂取する人が親世代、子世代ともに最も多く、それぞれ32.8%, 35.5%であった。また大学生世代が親世代よりも味噌汁の摂取頻度が低くなる傾向があるという。今回の味噌汁の摂取結果は堀尾の報告<sup>6,7)</sup>と同じ傾向であるが、コンソメ、おすましは月に1,2回摂取する程度であった。食生活の欧米化や多様化で味噌汁が食卓に上りにくいメニューも多くなっている現状ではあるが、スープとしては味噌汁の摂取が多いことが明らかになった。

各指標の相関関係では、味噌汁の嗜好度と摂取頻度（ $r=0.45$ ,  $p<0.01$ , 図3）、塩鮭の嗜好

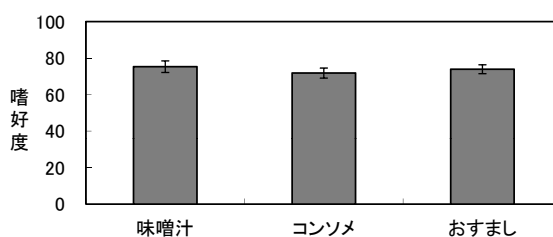


図1 各スープの嗜好度 (アンケート)

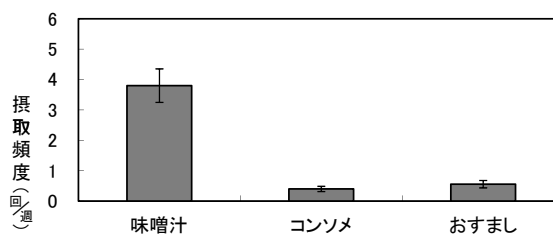


図2 各スープの摂取頻度 \*\* $p<0.01$

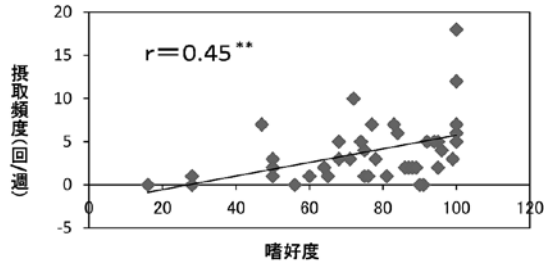


図3 味噌汁嗜好度と摂取頻度 \*\* $p<0.01$

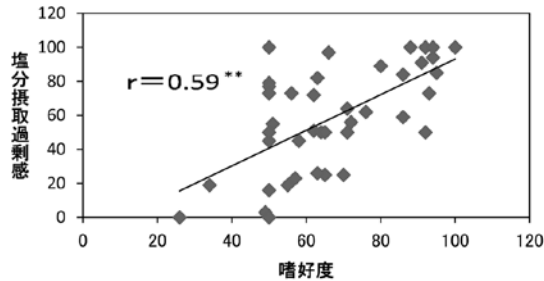


図4 塩鮭嗜好度と塩分摂取過剰感 \*\*  $p<0.01$

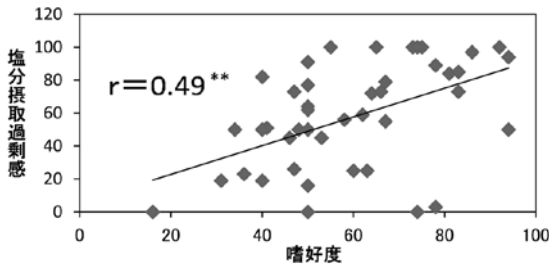


図5 塩辛いものの嗜好度と塩分摂取過剰感 \*\*  $p<0.01$

表1 一般的嗜好度と摂取頻度, 塩分摂取過剰感の関係

すまし嗜好-頻度	0.33*
味噌汁嗜好-すまし嗜好	0.32*
塩鮭嗜好-塩辛いものの嗜好	0.54**

\*  $p<0.05$  \*\* $p<0.01$

度と塩分摂取過剰感 ( $r=0.59$ ,  $p<0.01$ , 図3), 塩辛いものの嗜好度と塩分摂取過剰感 ( $r=0.49$ ,  $p<0.01$ , 図5)) に有意な正の相関関係がみられた。また, 表1に示すように, おすましの嗜好度と摂取頻度 ( $r=0.33$ ,  $p<0.05$ ), 味噌汁の嗜好度とおすましの嗜好度 ( $r=0.32$ ,  $p<0.05$ ), 塩鮭の嗜好度と塩辛いものの嗜好度 ( $r=0.54$ ,  $p<0.01$ ) にも有意な正の相関関係が認められた。味噌汁の嗜好度と摂取頻度に有意な相関関係があったのは, 味噌汁が好きだから摂取頻度が上昇したのか, 摂取頻度が高いから嗜好度が上がったのは不明であるが, 食事メニューを決めるのは学生本人ではなく多くの場合親が決めっていると推測されるので, 味噌汁の単純接触による可能性が高い。塩鮭や塩辛いものが好きな人は, 塩分を過剰摂取しているのではないかとの自覚があるが, 実際の塩分抑制に結び付いているかは不明である。また, 味噌汁とおすましの

嗜好の相関が高いのは、和風料理という共通点によるのかもしれない。

### 3.2 味覚テストによる各スープの味の強さについて

図6に味覚テストによる各スープの種々濃度の味の強さについて示した。味噌汁では、1元分散分析の結果、濃度の味の強さに有意差があった ( $F_{8,320}=49.82$ ,  $p<0.01$ )。下位検定のボンフェローニ法を施すと、0%と比較し、-25%以下 ( $p<0.05$ )、+30%以上 ( $p<0.05$ ) に違いがみられた。コンソメスープの濃度の強さにおいても、1元分散分析の結果有意差があった ( $F_{8,328}=83.46$ ,  $p<0.01$ )。下位検定の結果、0%と比較し、-25%以下 ( $p<0.05$ )、+35%以上 ( $p<0.05$ ) に違いがみられた。おすましの各濃度の強さの比較では、1元分散分析によって有意差が認められた ( $F_{8,328}=51.72$ ,  $p<0.01$ )。下位検定の結果、0%と比較し、-30%以下 ( $p<0.05$ )、+35%以上 ( $p<0.05$ ) に違いがみられた。今回用いた濃度は元との違いが±25%が最小であったので、味噌汁、コンソメではさらに低い濃度で識別できる可能性がある。また、今回VAS法を用いたが、一対比較法などを用いるとさらに低い濃度で識別できる可能性がある。いずれのスープでも薄い

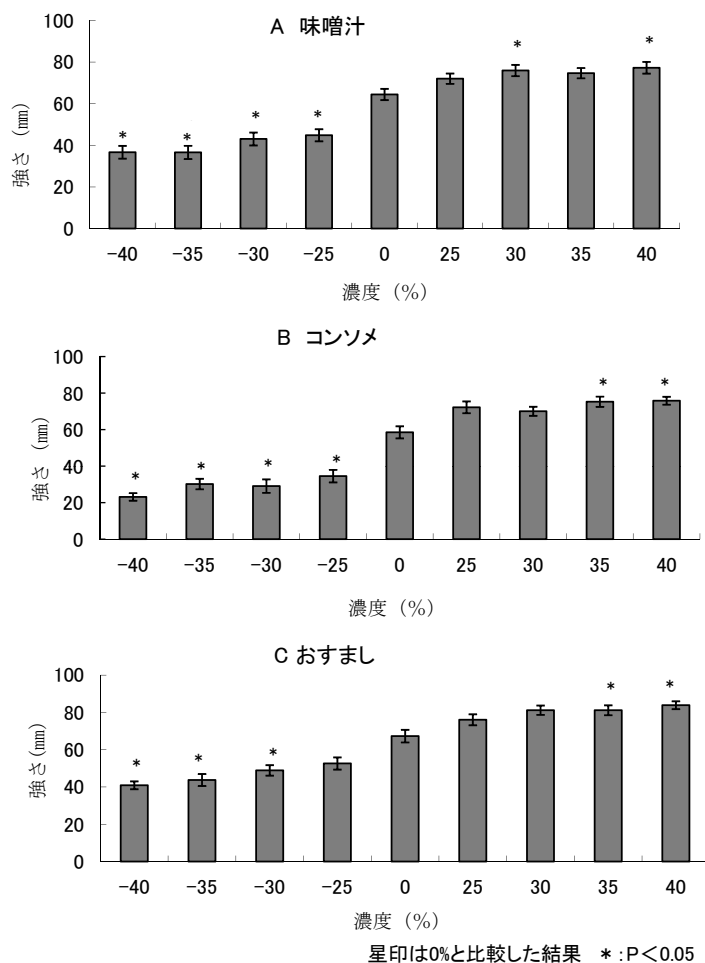


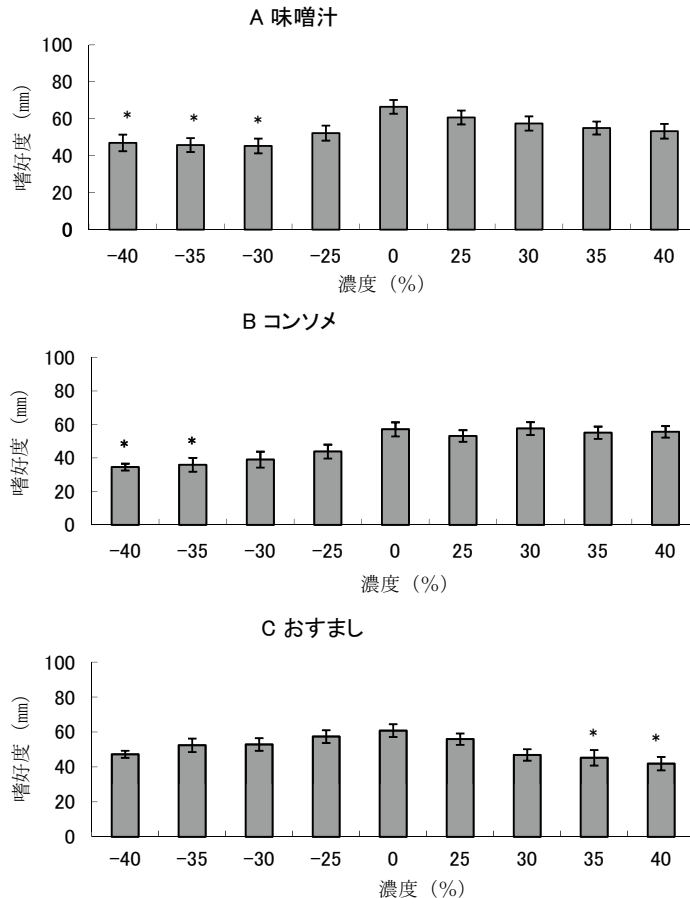
図6 各スープの種々濃度の味の強さ

方よりも濃い方で値が高くなっており、濃い側では識別しにくいことを示唆している。各スープとも少なくとも元の濃度から±30%～±35%の違いは判別できることが明らかになった。

### 3.3 味覚テストによる各スープの嗜好度について

図7に味覚テストによる各スープの種々濃度の嗜好度について示した。いずれのスープも製造業者が推薦する0%濃度の嗜好度が最も高く、嗜好分布が山状になった。味噌汁では、1元分散分析の結果、各濃度の嗜好度に有意差があった ( $F_{8,304}=3.55$ ,  $p<0.01$ )。下位検定を施すと、0%と比較し、-30%以下 ( $p<0.05$ ) に違いが見られたが、+方向では40%でも違いは見られなかった。コンソメスープの各濃度の嗜好度の比較では、1元分散分析の結果 ( $F_{8,304}=6.06$ ,  $p<0.01$ ) 有意差があった。下位検定により0%と比較し、-35%以下 ( $p<0.05$ ) に違いが見られたが、+方向では40%でも違いは見られなかった。おすましの各濃度の嗜好度の比較では、1元分散分析の結果有意差が認められた ( $F_{8,304}=3.37$ ,  $p<0.01$ )。下位検定により0%と比較し、+30%以上 ( $p<0.05$ ) に違いが見られたが、-方向では40%でも違いは見られなかった。

今回得られた嗜好度の許容度は、味噌汁は-25%～+40%まで、コンソメは-30%～+40%まで、



星印は0%と比較した結果 \* :  $P<0.05$

図7 各スープの種々濃度の嗜好性

おすましは-40%~+30%まで少なくともあることがわかった。今回用いた濃度範囲が±40%ということ を考慮すると、味噌汁、コンソメでは+側ではより濃い濃度まで、おすましでは-側で より薄い濃度まで嗜好に違いがない可能性がある。味噌汁は上述の味の強さの識別に比べても嗜好にはかなり幅広い許容度があるものと考えられる。おすましは味噌汁、コンソメより薄い濃度でも許容するかもしれない。

3種類のスープの嗜好許容度を塩分濃度でみると(図8)、味噌汁は0.70%~1.30%、コンソメは0.50%~1.09%、おすましは0.60%~1.30%であった。スープの種類により塩分嗜好許容度はほとんど変わらないことが示唆された。

従来の研究<sup>10)</sup>から塩分の嗜好度は血液体液の塩分濃度である0.9%近辺に最も高い嗜好があると考えられている。しかし、だし<sup>11)</sup>やその成分であるグルタミン酸ナトリウム<sup>12)</sup>や香りにより、0.9%よりも低い-30%濃度でも嗜好性が落ちない可能性があり、本研究でもそのことを支持している。

### 3.4 味覚テストによる味の強さと嗜好の関係

味の強さと嗜好の間には味噌汁では有意な関係は見られなかったが、コンソメとおすましではそれぞれ0.34 ( $p < 0.05$ ), 0.42 ( $p < 0.01$ )と正の有意な相関関係があった(表2)。コンソメとおすましでは、強く感じる人がそのスープが好きであること、すなわち塩味をしっかり感じる人のスープの嗜好度が高いことを示唆している。

各スープの強さ同士では味噌汁とコンソメの相関関係が0.46 ( $p < 0.01$ )、味噌汁とおすましに有意な相関関係 ( $r = 0.48$ ,  $p < 0.01$ )が見られた。各スープの塩分の感じ方は人により一定であり強く感じる人は他のスープでも強く感じることを示唆された。

嗜好では、コンソメとおすましに  $r = 0.37$  ( $p < 0.05$ )と正の相関関係が認められたが、味噌汁とコンソメ、味噌汁とおすましには有意な関係は見られなかった。味噌汁の濃い味が好きな人は、コンソメ、おすましも濃い味が必ずしも好きということはないが、コンソメとおすましの嗜好に相関があり、共通性があるのかもしれない。これは摂取頻度とも関連して、摂取頻度の高い味噌汁はコンソメ、おすましと人によって異なる嗜好があることも推測される。

表2 各スープの強さと嗜好の相関関係

	味噌汁	コンソメ	おすまし
強さと嗜好	0.12	0.34*	0.42**
強さ同士	味噌汁 - コンソメ 0.46**	味噌汁 - おすまし 0.48**	コンソメ - おすまし 0.13
嗜好同士	味噌汁 - コンソメ 0.16	味噌汁 - おすまし 0.19	コンソメ - おすまし 0.37*

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

### 3.5 アンケートと味覚テストの嗜好の関係

味噌汁のアンケートによる嗜好と味覚テストでの嗜好、コンソメの嗜好同士、おすましの嗜好同士のいずれも有意な相関関係は見られなかった。平素感じているスープと実験で用いたものに違いがあった可能性がある。すなわち、味噌汁では各家庭により具や味噌のメーカー、濃度など大きな違いがあった可能性がある。一般的な味噌汁の具では豆腐、わかめ、油揚げ、あさり、ネ

ギなど40種類以上が用いられており<sup>13)</sup>、おすましでも今回市販のまつたけを用いたが、あさり、鯛等様々ものがあり、コンソメの具も同様である。また、平素スープに持っているイメージ・嗜好が実際の溶液を味わう場面では一致しないことも推測される。味噌汁があまり好きではないと思っても、実際の場面では高評価をすることや、その逆もあるという可能性である。

### 3.6 減塩食の取り組み

薄味で塩分濃度が低い料理が健康にとってよいことは明白である。塩味以外の基本味の嗜好は生来備わっているのに対して、塩味嗜好は生後3,4ヶ月頃になって現れる<sup>5)</sup>。また、大学生の塩味嗜好と母親の塩味嗜好が類似していると報告されている<sup>6,7)</sup>。とくに、味噌汁の味は「おふくろの味」と言われるくらい、日本食に欠かせず子供のときから食べ慣れており、その嗜好は非常に強い。この生まれた直後に「刷り込まれた」ダシの効いたみ味噌汁の味は三つ子の魂百までと言われるくらい一生影響すると考えられる。この現象はラットで試されている。離乳前後のラットにダシを飲ませると、その後水よりダシに対する嗜好が高くなる<sup>14)</sup>。

子どもの頃慣れ親しんだ味噌汁濃度の嗜好はまったく変化しないのだろうか？従来の研究でヒトは味の変化に慣れることが示唆されている<sup>8,9)</sup>。味噌汁では堀尾<sup>10)</sup>が、平素摂取しているみそ汁よりも30%薄味なみそ汁を1か月摂取させたが、1ヶ月後の種々の濃度の嗜好性に変化は見られなかった。味の強さについては-10%のみそ汁を濃く感じるようになった。ただ、より長期の摂取によれば薄味に慣れる可能性はある。薄味でも嗜好が変わらない範囲で薄味にすることが望まれる。味噌汁の塩分濃度は通常0.7-0.9%ぐらいで使われている場合が多いと言われている。前述のように、ダシをうまく使えば、塩分を薄くできる。健康を考えすぎて塩分濃度を過度に薄くするとまずくなってしまふ。われわれは自身の血液（体液）濃度である0.9%程度をおいしく感じるようになっている。この0.9%は太古の海水の濃度でわれわれの祖先が進化過程で海から陸に上がってきた証拠とも言われている。現在の海水の塩分濃度は約3.2%もある。しかし、いくら薄味にしても量が多ければ結局塩分量は減らない。

表3 一般の嗜好度（アンケート）と溶液の嗜好度（味覚テスト）

味噌汁嗜好同士	0.01
コンソメ嗜好同士	0.01
おすまし嗜好同士	0.16

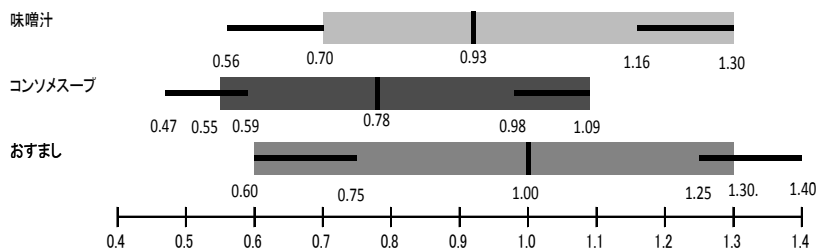


図8 各スープの塩分嗜好許容度。3種類のスープの嗜好許容度を塩分濃度で見ると、味噌汁は0.70%~1.30%、コンソメは0.50%~1.09%、おすましは0.60%~1.30%であった。スープの種類により塩分嗜好許容度はほとんど変わらないことが示唆された。



塩分摂取抑制の取り組みには、動物性たんぱく質の摂取増により塩分嗜好が下がることが示唆され<sup>15)</sup>、実際東北地方では動物性たんぱく質の摂取増により減塩が成功し、胃がんや脳卒中が減少したと報告されている。塩味増強効果を持つ物質を探る研究<sup>16)</sup>も行われている。

本研究ではスープ状の食品を調べたが、塩酒や煮物などについて検討することが今後の課題である。減塩食を進めるためには塩味嗜好の形成機序をさらに解明することが必要である。

## 4 総括

- (1) 本研究は大学生を対象に、味噌汁、コンソメ、おすましのスープの塩分濃度の嗜好許容度について検討を行った。
- (2) 味噌汁の嗜好度が高いほど摂取頻度が高く、塩辛いものの嗜好度が高いほど塩分の摂取過剰感が高いことが示唆された。
- (3) 3種類のスープの嗜好許容度を塩分濃度で見ると、味噌汁は0.70%~1.30%、コンソメは0.50%~1.09%、おすましは0.60%~1.30%であった。
- (4) スープの種類により塩分嗜好許容度はほとんど変わらないことが示唆された。

### 【参考文献】

- 1) Hashimoto, T., Fujita, Y., Ueshima, H., Kagamimori, S., Kasamatsu, T., Morioka, S., Mikawa, K., Naruse, Y., Nakagawa, H., Hara, N., et al. "Urinary sodium and potassium excretion, body mass index, alcohol intake and blood pressure in three Japanese populations" *Journal of Human Hypertension*, 3, 315-321, 1989
- 2) Intersalt Cooperative Research Group "Intersalt: An international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion" *British Medical Journal*, 297, 319-328, 1988
- 3) 厚生労働省「食事摂取基準 (2010版)」<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/sessyu-kijun.html>
- 4) Steiner, J.E. "The gustofacial response: observation on normal and anencephalic newborn infants", *In Fourth Symposium on Oral Sensation and Perception: development of fetus and infant* (J.F. Bosma ed.), U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 254-277, 1973
- 5) Beauchamp, G.K., Cowart, B.J. and Moran, M. "Developmental changes in salt acceptability in human infants" *Psychobiology*, 19, 17-25, 1986
- 6) 堀尾強「家族間の塩味嗜好の比較」『日本味と匂学会誌』13巻3号, 471-474頁, 2006
- 7) 堀尾強「味噌汁における塩分嗜好の家族類似性」『日本醸造協会誌』102巻10号, 743-749頁, 2007
- 8) Pliner, P. "The effects of mere exposure on liking for edible substances" *Appetite*, 283-290, 1982
- 9) 日置真由美, 池田岳郎, 永井元, 津田泰弘, 相良泰行「苦味を特徴とする飲料の継続摂取が嗜好獲得に与える影響」『日本味と匂学会誌』10巻3号, 785-788頁, 2003
- 10) 堀尾強「薄味みそ汁に慣れるか?」『日本味と匂学会誌』17巻3号, 297-300頁, 2010
- 11) 今田敏文, 河合美佐子, 沖山敦「うま味でおいしく減塩—味噌汁へのグルタミン酸ナトリウム (MSG) 添加効果—」『日本味と匂学会誌』14巻3号, 447-450頁, 2007
- 12) 太田静行『減塩調味の知識』幸書房, 1993
- 13) 朝日新聞「be ランキング, 私の好きな味噌汁の具」b2, 9月15日土曜日版, 2012
- 14) Kimura, S., Kim, C.H., Ohtomo, I.M., Yokomukai, Y., Komai, M., & Morimatsu, F.: Nutritional studies of the roles of dietary protein levels and umami in the preference response to sodium chloride for experimental animals. *Physiology and Behavior*, 49, 997-1002, 1991
- 15) 川崎寛也, 山田章津子, 伏木亨「離乳食としての鰹だし風味経験は後の鰹だしに対する嗜好性を高める」

『日本味と匂学会誌』10巻3号, 367-370頁, 2002

- 16) 河合崇行, 大倉哲也, 日下部裕子「リックカウンターを用いた塩味増強効果の測定」『日本味と匂学会誌』15巻3号, 489-492頁, 2008