

# 調理実習における味噌汁の食塩濃度検査による教育効果

— 3年間の教育効果 —

片山 直美・岡野 志美\*・中村 萩江\*\*

## Educational Effects of Testing the Salt Concentration of Miso Soup in Cooking Practice Classes — Three Separate Experiments Carried out from 2013 to 2015—

Naomi KATAYAMA, Yukimi OKANO and Hagie NAKAMURA

### 緒 言

日本における生活習慣病の代表的な疾病は、高血圧、糖尿病、脂質異常症であり、いずれの場合も血圧の上昇と関連することから摂取食塩量を削減するための食生活改善事業が国並びに地方自治体を中心に行われている<sup>1)</sup>。しかし、平成25年に行われた日本国民栄養調査結果において得られたデータでは日本人の平均食塩摂取量は13gであり、目標にすべき男性9g、女性7.5gよりも多いことが明らかとなっている。欧米では食塩摂取量を6g以下にすべきであるとの意見も出ている。日本人の栄養摂取基準2015年版においても、生活習慣病の予防を目的とした「目標量」を充実するために、ナトリウム(食塩相当量)について、高血圧予防の観点から、男女共に値を低めに変更し、18歳以上男性では一日あたり2010年版では9.0gであったが2015年版では8.0gへ、18歳以上女性では一日あたり2010年版では7.5gであったが2015年版では7.0gへ変更された。さらに小児期からの生活習慣病予防のため、新たに6~17歳における目標値を設定した<sup>2)</sup>。日本人にとって今後はさらに食塩摂取を抑えた食事作成並びに食生活改善を行うことが必要であるかがわかる。

そこで本研究は、将来、食事における減塩を啓発することが必要となる管理栄養士を目指す学生に対して、食塩を減らした食事を提供できるようにすることを目的とした。今回の報告は特に和食の食事全体の中で食塩量が多くなる味噌汁の食塩濃度に着目し、減塩教育後に味噌汁の食塩濃度が低下するか否かを3年間に亘り調べた結果を報告する。

### 方 法

研究期間：2013年、2014年、2015年の3年間、臨床栄養学調理実習時に行われた。

被験者：名古屋女子大学3年生、2013年138名、2014年100名、2015年114名であった。

試験方法：2013年、①初めての臨床栄養学調理実習時に合わせみそ(イチビキ社製)と熱湯(98度設定のポットの湯、ポットはタイガー社製)、汁椀(最大容量250ml)、はし、スプーンを用意し、学生各自が自由に各自の好みに合った味噌汁を作成した。②その後作成した味噌汁の食塩濃度

\* 名古屋女子大学大学院生活学研究科修士課程、\*\* 非常勤講師

を簡易測定器 (SS-31A:セキスイ社製) を用いて測定した。③食塩濃度が0.8になるように教育した。④2ヶ月後、再度調理実習時に合わせみそと熱湯、汁椀、はし、スプーンを用意し、学生各自が自由に各自の好みに合った味噌汁を作成した。⑤その後作成した味噌汁を食塩濃度測定器で測定した。なお180名の学生の内、食塩濃度教育の前後共に行った学生は138名であった。

2014年、2013年時と同様に味噌汁の食塩濃度を食塩濃度測定器で測定した。164名の学生の内、食塩濃度教育の前後共に行った学生は100名であった。

2015年、2013、2014年時と同様に味噌汁の食塩濃度を食塩濃度測定器で測定した。161名の学生の内、食塩濃度教育の前後共に行った学生は114名であった。

アンケート調査:2015年の学生に対しては無記名の自記式アンケートにより「自覚的な味噌汁の味付けの濃さ」「味噌汁を飲む回数」「普段よく使う味噌の種類」「味噌汁への出し添加の有無」を調査した。161名の学生の内、食塩濃度教育の前に行った学生は134名であった。

味噌汁のアンケートにお答えください。

性別 ( ) 年齢 ( )

1 味噌汁を飲む頻度をお知らせください。あてはまるものに○を付けてください。

飲まない 1日1回 朝 1日1回 昼 1日1回 夜 1日2回 朝 昼  
1日2回 朝 夜 1日2回 昼 夜 1日3回 1週間回数 ( ) 回  
1ヵ月回数 ( ) 回 1年間回数 ( ) 回

2、自分の味付けはどのように感じていますか?

濃い どちらかといえば濃い どちらかといえば薄い 薄い

3、家で使っている味噌に○を付けて名前を教えてください。

白味噌だし入り 白味噌 合わせみそだし入り 合わせみそ 赤みそだし入り 赤みそ  
( 麦みそだし入り 麦みそ 丸大豆味噌だし入り 丸大豆味噌 味噌の名前 )

4、家で味噌汁と作る時、味噌汁にだしをいれますか? はい いいえ

はい 理由:

入れるだしを具体的に書いてください:

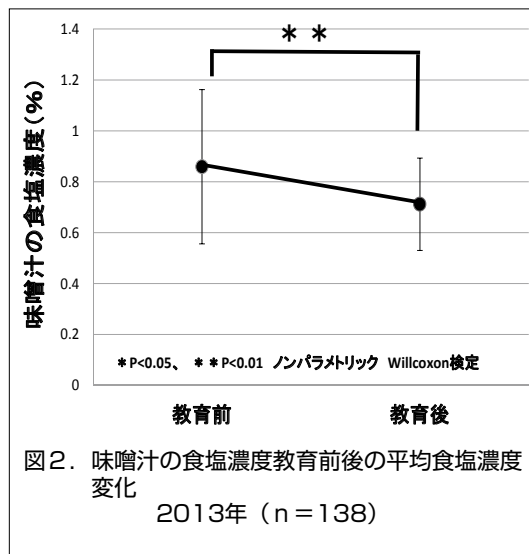
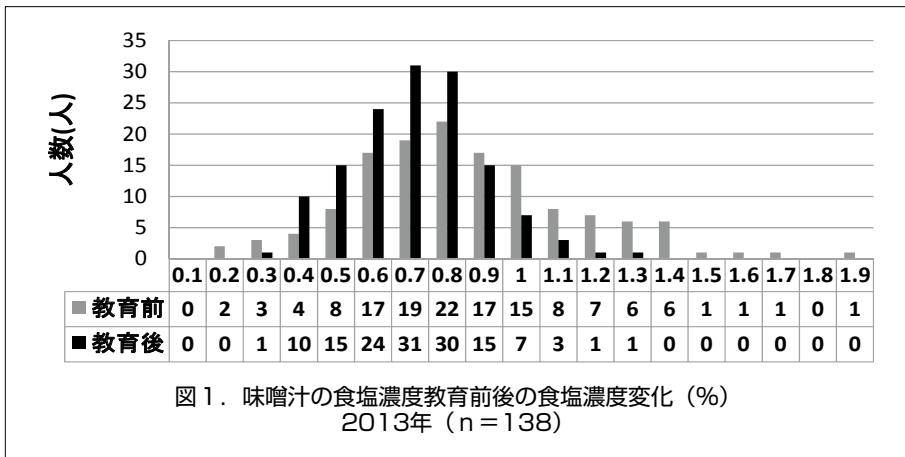
いいえ 理由:

教育方法:実習初日の食塩教育前に学生が作成した味噌汁の食塩濃度を測定した後、今後は0.8%になるように味噌汁を作成することを学生全員に対して、口頭ならびにホワイトボードに記載して指導し、実際に0.8%の味噌汁を摂取させて味を覚えさせた。その後、実習において汁物を作成するたびに食塩濃度を測定させて0.8%に近づけるように訓練した。実習期間は3か月間で実習回数は15回であった。

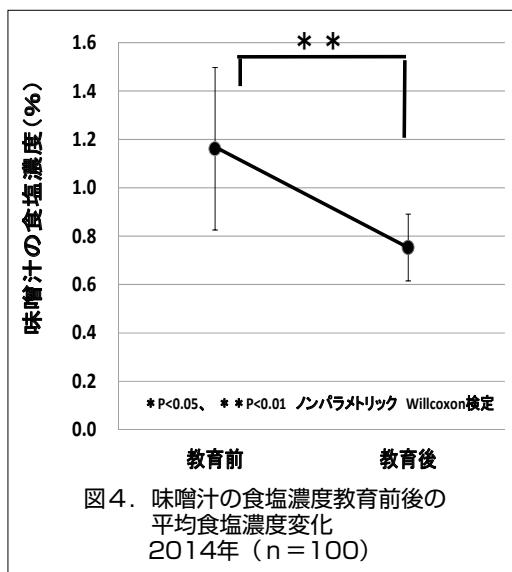
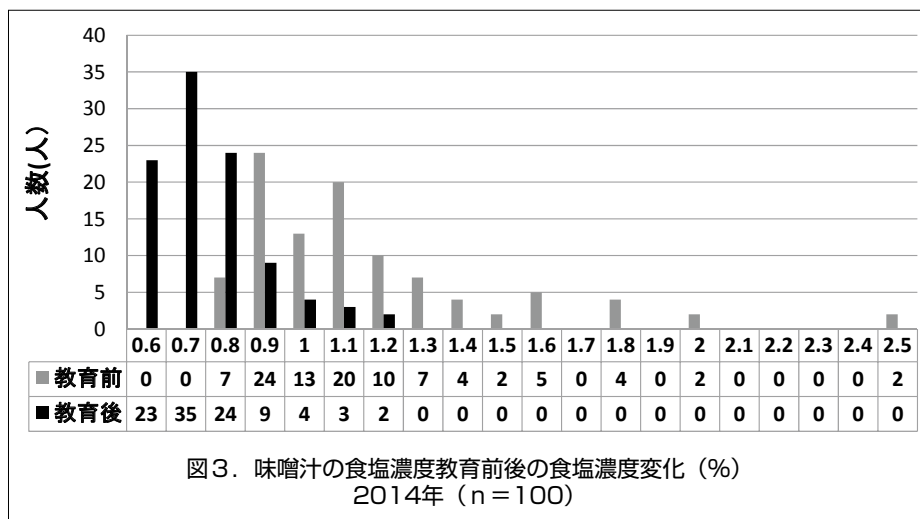
統計処理:食塩教育前後の結果はノンパラメトリック検定で、同一被験者での評価(対応がある)であることからWilcoxon検定を用いて統計学的処理(エクセル統計2014:社会情報サービス社製使用)を行い、結果を比較した。P値は小数点以下3桁で示した。

## 結 果

2013年の結果：結果を図1と図2に示す。食塩濃度教育前の味噌汁の食塩濃度結果は、平均食塩濃度±SDは0.9±0.3、最大値1.9、最小値0.2、中央値0.8であった。教育後の平均食塩濃度±SDは0.7±0.2、最大値1.3、最小値0.3、中央値0.7となり、統計学に有意差を持って食塩濃度が低くなった (P<0.01)。



2014年の結果：結果を図3と図4に示す。食塩濃度教育前の味噌汁の食塩濃度結果は、平均食塩濃度±SDは $1.2 \pm 0.3$ 、最大値2.5、最小値0.8、中央値1.1であった。教育後の平均食塩濃度±SDは $0.8 \pm 0.1$ 、最大値1.2、最小値0.6、中央値0.7となり、統計学に有意差を持って食塩濃度が低くなった ( $P < 0.01$ )。



2015年の結果：結果を図5と図6に示す。食塩濃度教育前の味噌汁の食塩濃度結果は、平均食塩濃度±SDは1.1±0.3、最大値2.2、最小値0.5、中央値1.1であった。教育後の平均食塩濃度±SDは1.0±0.2、最大値1.4、最小値0.4、中央値1.0となり、統計学に有意差を持って食塩濃度が低くなった (P<0.01)。

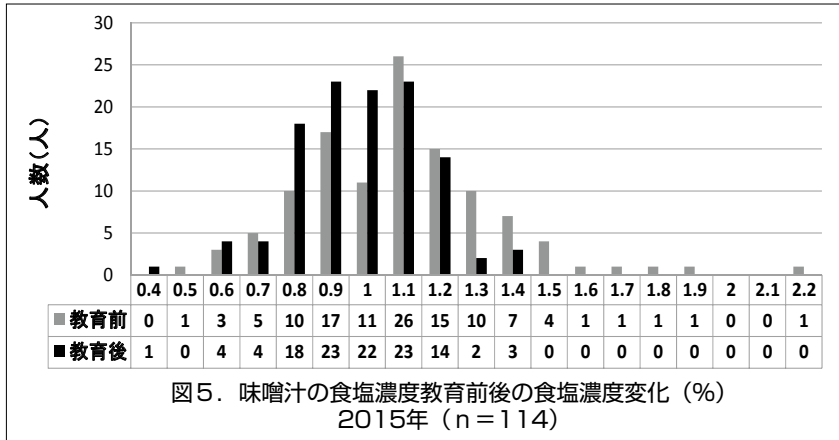


図5. 味噌汁の食塩濃度教育前後の食塩濃度変化 (%)  
2015年 (n=114)

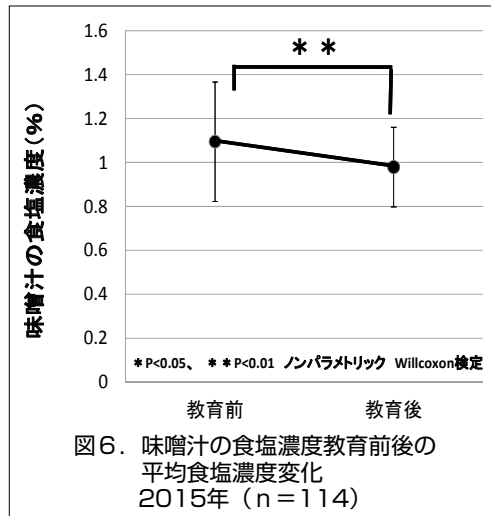


図6. 味噌汁の食塩濃度教育前後の  
平均食塩濃度変化  
2015年 (n=114)

2015年のアンケート結果：2015年のアンケート結果はつぎのようであった。

① 自覚的な味噌汁の味付けの結果と食塩濃度教育前の味噌汁の濃度結果 (表1)

実測値で0.8%以下を薄い、1.0%以下をやや薄い、1.2%以下をやや濃い、それ以上を濃いと分類した。一番多い自覚的な答えは濃いであった。実測と自覚的な味噌汁の味付けにおいてWilcoxon検定(相関のあるノンパラメトリック検定)を用いて比較した結果、P=0.615であったため統計学的有意差がないことが示された。このことは、学生が作成しておいしいと感じて食塩濃度を測定した味噌汁の実測値の結果と、自覚的な味噌汁の味付けの濃さは一致しているといえる。

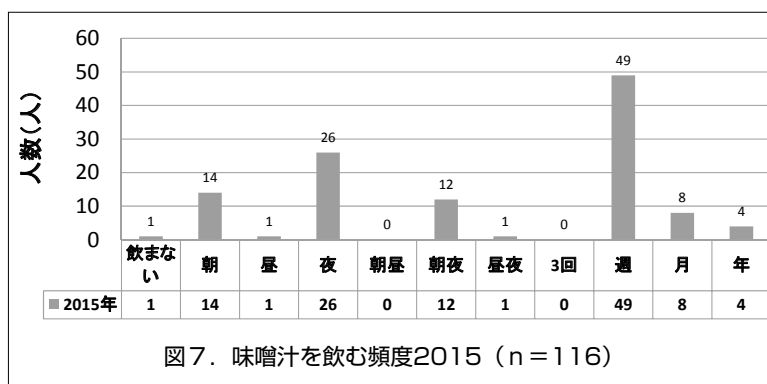
表1. 自覚的な味噌汁の味付けと食塩濃度教育前の味噌汁の食塩濃度実測値の比較 (n=134)

自覚的な味噌汁の味付け	薄い				自覚的な味噌汁の味付け	やや薄い			
	1人					42人			
好みの味付けで作成した味噌汁の食塩濃度測定結果	薄い	やや薄い	やや濃い	濃い	好みの味付けで作成した味噌汁の食塩濃度測定結果	薄い	やや薄い	やや濃い	濃い
	0	1人	0	0		13人	12人	12人	5人
自覚的な味噌汁の味付け	やや濃い				自覚的な味噌汁の味付け	濃い			
	85人					6人			
好みの味付けで作成した味噌汁の食塩濃度測定結果	薄い	やや薄い	やや濃い	濃い	好みの味付けで作成した味噌汁の食塩濃度測定結果	薄い	やや薄い	やや濃い	濃い
	10人	19人	36人	20人		0	0	0	6人

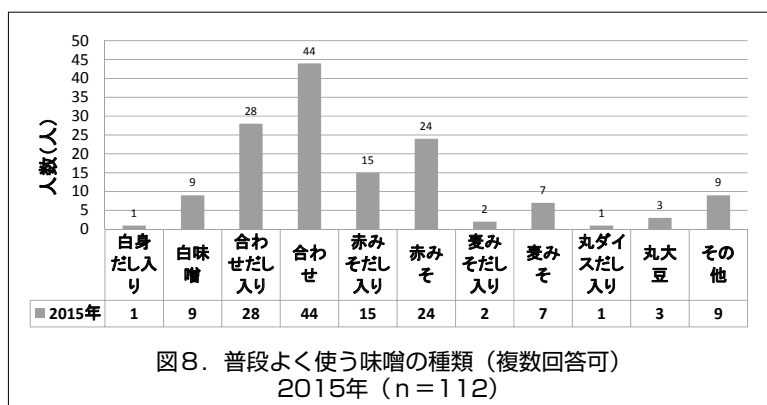
実測値：0.8%以下=薄い、1.0%以下=やや薄い、1.2%以下=やや濃

統計学的処理：ノンメトリックwillcoxon検定 P=0.615 有意差無し、1.21%以上=濃い

② 味噌汁を飲む頻度：味噌汁を飲む頻度の結果を図7に示す。味噌汁を飲む頻度は、月に数回と答えた人が最も多く、次に夜だけ飲む人、朝だけ飲む人、朝と夜飲む人の順に多かった。



③ 普段よく使う味噌の種類：よく使う味噌の種類の結果は図8に示す。よく使う味噌は複数回答可である。結果から合わせみそを使う人が最も多く、次に合わせみそだし入り、赤みそ、赤みそだし入りの順でよく使用すると答える人が多かった。



④ 味噌汁へのだしの添加の有無：味噌汁へのだしの添加の有無の結果を図9に示す。味噌汁を作る際にだしを入れる人は66人で、入れない人は46人であった。だしを入れない人の内、だし入り味噌を用いている人は24人であった（表2参照）。

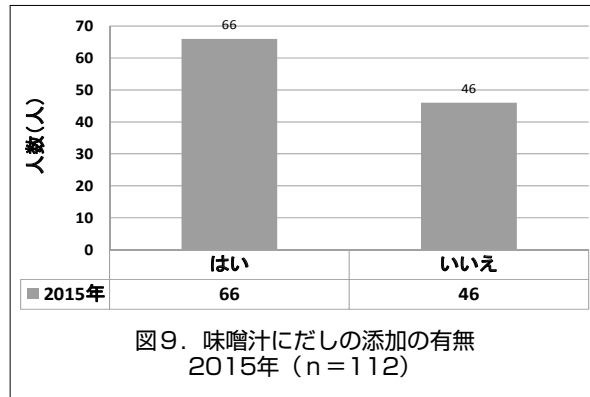


表2. 味噌汁を作るときにだしの添加の有無  
(n=115)

	だしを入れる	だしを入れない
だし入り味噌 (n=43)	19人	24人
だしなし味噌 (n=72)	49人	23人

## 考 察

3年間の食塩濃度教育の結果から、調理実習における食塩濃度教育は効果的であり、統計学的有意差を持って教育後は味噌汁の食塩濃度が0.8%に近づき、薄味となることが分かった。2013年は味噌汁の食塩濃度の平均値±SD（中央値、最小値、最大値）が $0.9 \pm 0.3\%$ （0.8%、0.2%、1.9%）から $0.7 \pm 0.2\%$ （0.7%、0.3%、1.3%）へ減少し0.8%を下回った。同様に、2014年は $1.2 \pm 0.3$ （1.1%、0.8%、2.5%）から $0.8 \pm 0.1$ （0.7%、0.6%、1.2%）へ味噌汁の食塩濃度が減少し0.8%となった。しかし、2015年においては $1.1 \pm 0.3$ （1.1%、2.2%、0.5%）から $1.0 \pm 0.2\%$ （1.0%、0.4%、1.4%）へ味噌汁の食塩濃度は減少したが、目標としていた0.8%よりも高い値であった。統計学的には有意に食塩濃度は減少したのであるが、目標値までは減塩することが出来なかった。このことは実習期間中に臨地実習によって3回から4回、授業を欠席する学生が例年よりも多かったことが影響していると考えられる。実務に就いた際に減塩食作成は必須であることから、今後は臨地実習で欠席した学生に対して、食塩濃度教育の補習を行いたい。

過去の研究者の報告<sup>3)</sup>と同様に、初めは学生が作成した味噌汁の食塩濃度はかなりのばらつきがあるが、食塩濃度計を用いて教育を行った後には、平均値がほぼ0.8%に近くなった。若い世代の女性の常食からの食塩摂取量は一日あたり平均値で10g未満であることが実証されている<sup>4)</sup>が、個人差があることから、個別に今回のような指導を行うことは有意義である。そのため本研究に用いられた食塩濃度計を用いて食塩濃度を目に見える形で指導することは効果的であるといえる。さらに本研究で2015年に行われたアンケートによって、日常的に用いら

れている味噌は合わせみそが一番多く、味噌汁は月に数回又は一日に1回(夜または朝)に飲むことが多いことが分かった。さらに味噌汁にだしを入れる人は入れない人よりも多いが、だし入り味噌を用いている場合はだしを入れない人が多いことも分かった。自覚的な味噌汁の味の濃さと作成した味噌汁の実測値は一致することから、食塩濃度の教育をすることで味噌汁の食塩濃度を薄味へ変えることができれば、作成した食事の食塩濃度を一定に保つことができると考える。学生は、将来管理栄養士として指導的立場に立つことを考えると、訓練を定期的に行うことで食塩濃度に対する感覚を保つことは必要であると考え。食塩の過剰摂取は高血圧の発症、進展に強く関与し、また血圧とは独立して心血管系に悪影響を及ぼすため、わが国では減塩を奨励しているが、現時点では目標達成はなかなか難しいため実行可能な方策の確立が望まれている<sup>5)</sup>。海外でも減塩運動が起こっており、米国では国民の食塩摂取量が1日あたり3g減った場合、1年で32,000-66,000件の脳卒中、54,000-99,000件の心筋梗塞を防ぐことができるため結果的に44,000-92,000件の年間死亡数が減少すると予測できることが発表されている<sup>6)</sup>。わが国でもこれからはますます減塩指導が行われることで、循環器系の死亡率を減少させることができると考える。

今回は家庭、飲食店、事業所、病院、学校給食などで味噌汁を作成する機会において管理栄養士ができる限り健康的な食塩濃度で味噌汁を提供できるように考えて味噌汁の食塩濃度の教育を行ったが、将来的には食品会社などで加工される食品についても食塩濃度を考えた製品の提供を行えるようになることで社会に対する貢献度が高まると考える。米国においても米国医学研究所が加工食品やレストランの食事に含まれる食塩量を段階的に少なくすべきであると提案している<sup>7)</sup>。実際にニューヨーク市が減塩運動をスタートし、食品関連会社16社が賛同して、20%の削減を目標にして取り組んでいる<sup>8)</sup>。わが国でも食事バランスガイドや食生活指針を用いて、食品表示の協力を各製品や飲食店に協力を求めている。これからは消費者が多くの機会です食塩表示を見ながら食品の選択が行われることが予測されることから、管理栄養士が食事作成において食塩濃度を適正值で作成できる能力は必須であるといえる。

厚生労働省が検討を行った2015年版「日本人の食事摂取基準」においても、小児期からの生活習慣病予防のため、新たに6-17歳における目標値を設定した<sup>2)</sup>ことから、小児期の食生活における食塩濃度研究は今後より詳しく行われると考える<sup>9)</sup>。その際にも今回用いた簡易食塩濃度計を用いた食塩濃度測定は役立つと考える。

哺乳類にとって塩味は高濃度の場合、苦みと酸味の2つの味覚経路により受容されることが報告され<sup>10)</sup>、過剰な摂取は健康に有害となりうるため、哺乳類の味覚は、低濃度の塩をよい味、また、高濃度の塩を不快な悪い味として脳に伝達することにより塩の摂取を調節していることが明らかとなっている。これらの研究が今後さらに進むことで、われわれの感じる塩味を制御することにより、そのおいしさを変えずに心臓病や高血圧の一因となる塩の過剰な摂取を予防する方法の開発につながると期待されている。低濃度の塩味を幼少時から体験して脳に記憶として残すことは重要で、保育園、幼稚園、小学校、中学校、高等学校での減塩教育は今後その必要性和生活習慣病予防のための教育効果向上に役立つと考える。

今後はだしを入れさらに具材を加えて、味噌汁の食塩濃度を一定に保つことができるように指導することで塩味濃度に関する教育効果を高めたい。



## 要 約

日本における生活習慣病の代表的な疾病は、高血圧、糖尿病、脂質異常症であり、いずれの場合も血圧の上昇と関連することから摂取食塩量を削減するための食生活改善事業が国並びに地方自治体を中心に行われている。そこで将来、食事における減塩を啓発することが必要となる管理栄養士を目指す学生に対して、食塩を減らした食事を提供できるようにすることを目的とした。今回の報告は特に和食の食事全体の中で食塩量が多くなる味噌汁の食塩濃度に着目し、減塩教育後に味噌汁の食塩濃度が低下するか否かを3年間に亘り調べた。結果、食塩濃度教育を行うことで指導前後では統計学的有意差を持って有意に減塩出来ることが分かった。また、日常よく使用する味噌は合わせみそであり、味噌汁を飲む頻度は日に1度程度であり、だし入りの味噌の場合だしを添加しない場合が多いことが分かった。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、3年間、臨床栄養学調理実習において味噌汁作成に協力して下さった3年生の皆様へ深く感謝いたします。

## 引用文献

- 1) 次期国民健康づくり運動に関する委員提出資料、厚生労働省資料9、5-6 (2014)  
([www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001wfoo-att/2r9852000001wfsr.pdf](http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001wfoo-att/2r9852000001wfsr.pdf))
- 2) 芦田明、佐々木敏監修：日本人の食事摂取基準(2015年版)厚生労働省 第一出版(2015)
- 3) 渡辺周一、中村年子 遠藤仁子、本間恵美 平光美津子：食生活における食塩摂取量と食味嗜好について 第一報 家庭における味噌汁の塩分摂取状況、名古屋学芸大学健康・栄養研究所年報 創刊号45-53(2007)
- 4) 柳元 和、島田豊治：わが国健康女性のナトリウム摂取量に関する基礎研究 尿中ナトリウム排泄量を根拠とした若い女性の食塩摂取量、帝塚山大学現代生活学部紀要 第3号25-36 (2007)
- 5) 河野雄平：高血圧管理における食塩制限の必要性と減塩目標、日循予防誌 42 (2), 103-107 (2007)
- 6) Kirsten Bibbins-Domingo, Glenn M. Chertow, Pamela G. Coxson, Andrew Moran, James M. Lightwood, Mark J. Pletcher and Lee Goldman : Projected Effect of Dietary Salt Reductions on Future Cardiovascular Disease, *New England Journal of Medicine* 362, 590-599 (2010)
- 7) Henney JE, Taylor CL, and Boon CS, eds. Institute of Medicine, Strategies to Reduce Sodium Intake in the United States; Washington, DC: National Academies Press, (2010) ([http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12818](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12818))
- 8) Ronald Bayer, David Merritt Johns, and Sandro Galea : Salt and Public Health: Contested Science And The Challenge Of Evidence-Based Decision Making, *Public Health Topics Health Affairs* 31 (12) , 2738-2746 (2012)
- 9) 安武健一郎、堀田徳子、澤野香代子、土橋卓也：食事調査と24時間蓄尿法により推定した幼児の食塩摂取量、*日本栄養士会雑誌* 57 (11) .46-53 (2014)
- 10) Yuki Oka, Matthew Butnaru, Lars von Buchholtz, Nicholas J. P. Ryba, Charles S. Zuker: High salt recruits aversive taste pathways, *Nature*, 494, 472-475 (2013)

