

## 塩味嗜好性と塩味感受性の塩分摂取量への影響

五十嵐 麻希<sup>1</sup>, 目加田 優子<sup>2</sup>, 小久保 友貴<sup>3</sup>, 煙山 紀子<sup>4</sup>, 宇田川 陽秀<sup>2</sup>,  
高柳 尚貴<sup>5</sup>, 長幡 友実<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 女子栄養大学栄養科学研究所, <sup>2</sup> 文教大学健康栄養学部, <sup>3</sup> 愛知淑徳大学健康医療科学部,  
<sup>4</sup> 東京農業大学応用生物科学部, <sup>5</sup> 東海学園大学健康栄養学部, <sup>6</sup> 京都府立大学大学院生命環境科学研究科

### 概要

塩分の慢性的な摂取過剰は、高血圧や動脈硬化の発症に起因し、その結果として脳卒中や心筋梗塞などの循環器疾患の罹患リスクを上げる。和食は比較的塩分の高い調味料や食材を用いることから、日本人における食塩摂取量は先進国でも高く、摂取目標を上回っている。特に、長期間の食生活が疾患発症へと繋がるため、若者への効果的な減塩指導が健康維持・増進に重要である。われわれは、効果的な減塩指導のために、2021年度に食塩摂取を規定する要因として塩味嗜好性および塩味感受性との関連性を調べ、塩味嗜好性および塩味感受性が食塩摂取と関連しない可能性を見出している。本研究では、異なる2つの食事調査と方法を用いて、研究成果の再現性を確認することを目的とした。

2020年度と2023年度に実施した大学生を対象にした2つの食事調査を解析に用いた。2020年度はスマートフォンアプリケーションを用いた画像法により、2023年度は簡易型自記式食事歴質問票(BDHQ)により食事調査を実施した。

両調査においても、食塩摂取量は密度法によるエネルギー調整を行い、中央値(2020年度 4.7 g/1000 kcal, 2023年度 5.5 g/1000 kcal)を境として2群に分けた。塩味感受性は食塩含浸濾紙を用いて測定し、感受性の高い群(スコア1)、中程度の群(スコア2と3)の2群に分けた。塩味嗜好性は、Webアンケート調査により、塩加減が濃い味について「大嫌い、嫌い」を1、「普通」を2、「好き、大好き」を3に変換した。食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性は、それぞれWilcoxon signed-rank検定にて関連の有無を検定した。統計的有意水準は、 $P < 0.05$ とした。さらにパス解析にて、食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性の関連を推定した。その結果、食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性のすべての組み合わせにおいて、統計学的有意差のある関連は認められなかった。さらに、食塩摂取量に塩味感受性と塩味嗜好性が関連すると仮定したパス解析においても、有意な関連は認められなかった。

本研究にて、塩味感受性および塩味嗜好性は、食塩摂取と関連しないことが再現された。したがって、塩味嗜好性や塩味感受性の結果を若年層の減塩指導に活用することには一考を要することが示唆される。

### 1. 研究目的

塩分の慢性的な摂取過剰は、高血圧や動脈硬化の発症に起因し、その結果として脳卒中や心筋梗塞などの循環器疾患の罹患リスクを上げる<sup>1)</sup>。和食は、しょうゆや味噌、漬物や干物など、比較的塩分の高い調味料や食材を用いることから、日本人における食塩摂取量は先進国でも高く、摂取目標を上回っている<sup>2)</sup>。特に、長期間の食生活

が疾患発症へと繋がるため、若者への効果的な減塩指導が健康維持・増進に重要である。

これまでわれわれは、食事調査法としてスマートフォンアプリケーション(FoodLog\_Athl)を用いた写真法の開発を行ってきた。また、妥当性検証にてこの写真法が塩分摂取量の推定に適していることを示した<sup>3)</sup>。さらに、食物摂取頻度法の簡易型自記式食事歴質問票(BDHQ)を用

いた食事調査で算出された食塩摂取量が、塩味嗜好性や塩味感受性とは相関しない事を報告した<sup>4)</sup>。この成果は、塩味感受性や塩味嗜好性の情報を若年層の減塩指導に活用することが有効でないことを示唆している。しかしながら、BDHQの塩分摂取量の妥当性が高くないことから、この知見を検証するさらなる研究が必要である。

よって本研究は、塩分摂取量に塩味嗜好性と塩味感受性が関連するかを明確にすることを目的とした。

## 2. 研究方法

### 2.1 大学生における写真法を用いた解析

#### 2.1.1 対象者

2020年度に国内2大学(文教大学, 東海学園大学)の在籍学生54人を対象に、写真法による食事調査、塩味感受性および塩味嗜好性調査を実施した。データに欠損値が含まれていた7人を除外し、合計47人を解析に用いた。

#### 2.1.2 塩分摂取量の測定

スマートフォンアプリケーション FoodLog\_Athl を用い、料理写真と料理名・食材・調理法などのメモによる7日間の食事記録を、2020年11月に実施した。栄養プラス(建帛社)による栄養価計算後(7訂栄養成分表参照)、1日のエネルギー摂取量が1000 kcal未満の日を除外し、平日2日と休日2日を含む4日間のエネルギー、栄養素および食品群別摂取量の平均値を算出した。食塩摂取量は、密度法によるエネルギー調整を行い、中央値(食塩摂取量 4.7 g/1000 kcal)を境として対象者を低群(スコア1)と高群(スコア2)の2群に分けた。

#### 2.1.3 塩味感受性の測定

塩味感受性は食塩含浸濾紙「ソルセイブ」(東洋濾紙社)を用いて測定し、対象者を感受性の高い群(食塩含有量 0.6 mg, スコア1)と中程度の群(食塩含有量 0.8 mg および 1.0 mg, スコア2)の2群に分けた。

#### 2.1.4 塩味嗜好性の測定

塩味嗜好性は、Webアンケート調査により、塩加減が濃い味について質問し、対象者のうち「大嫌い、嫌い」を低群(スコア1)、「普通」を中程度群(スコア2)、「好き、大好き」を高群(スコア3)とした。

#### 2.1.5 食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性の関連解析

食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性は、それぞれクロス統計表を作成し、カイ二乗検定にて関連の有無を検

定した。検定には、SPSS(IBM社)を用い、統計的有意水準を $P < 0.05$ に設定した。

### 2.1.6 パス解析

パス解析にて、食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性の関連を推定した。また、モデルの適合度の指標であるCFI, TLI, RMSEA, SRMRを算出した。解析にはR(バージョン4.3.2)を用いた。

## 2.2 大学生64人の質問紙票を用いた解析

### 2.2.1 対象者

2023年度に、国内3大学(文教大学, 愛知淑徳大学, 東京農業大学)の在籍学生を対象に、食物摂取頻度法のBDHQによる食事調査、塩味感受性および塩味嗜好性調査を実施した。

### 2.2.2 塩分摂取量の測定

BDHQによる食事調査を行い、食塩摂取量を算出した。食塩摂取量は、密度法によるエネルギー調整を行い、中央値(食塩摂取量 5.5 g/1000 kcal)を境として対象者を低群(スコア1)と高群(スコア2)の2群に分けた。

### 2.2.3 塩味感受性の測定

塩味感受性は食塩含浸濾紙「ソルセイブ」(東洋濾紙社)を用いて測定し、対象者を感受性の高い群(食塩含有量 0.6 mg, スコア1)と中程度の群(食塩含有量 0.8 mg および 1.0 mg, スコア2)の2群に分けた。

### 2.2.4 塩味嗜好性の測定

塩味嗜好性は、Webアンケート調査により、塩加減が濃い味について質問し、対象者のうち「大嫌い、嫌い」を低群(スコア1)、「普通」を中程度群(スコア2)、「好き、大好き」を高群(スコア3)とした。

### 2.2.5 食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性の関連解析

食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性は、それぞれクロス統計表を作成し、カイ二乗検定にて関連の有無を検定した。検定には、SPSS(IBM社)を用い、統計的有意水準を $P < 0.05$ に設定した。

### 2.2.6 パス解析

パス解析にて、食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性の関連を推定した。また、モデルの適合度の指標であるCFI, TLI, RMSEA, SRMRを算出した。解析にはR(バージョン4.3.2)を用いた。

### 3. 研究結果

#### 3.1 大学生における写真法を用いた解析

##### 3.1.1 対象者の特徴

対象者は、男性5人、女性計42人の合計47人である。対象者の特徴を **Table 1** に示す。年齢(男性  $21.6 \pm 1.9$  歳、女性  $20.6 \pm 0.7$  歳)、体格指数(BMI)(男性  $20.5 \pm 1.8$ 、女性  $21.6 \pm 3.2$ )、食塩摂取量(男性  $4.7 \pm 0.5$  g/1000 kcal、女性  $4.9 \pm 1.2$  g/1000 kcal)、塩味感受性スコア(男性  $1.4 \pm 0.5$ 、女性  $1.4 \pm 0.6$ )で有意な差は認められなかった。一方、総エネルギー摂取量(男性  $1864 \pm 202$  kcal/日、女性  $1528 \pm 496$  kcal/日)は男性で高く、塩味嗜好性スコア(男性  $1.6 \pm 0.5$ 、女性  $2.0 \pm 0.8$ )は女性で高値を示した。

**Table 1.** 対象者の特徴

性別	男性 (n = 5)	女性 (n = 42)
年齢 (歳)	$21.6 \pm 1.9$	$20.6 \pm 0.7$
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$20.5 \pm 1.8$	$21.2 \pm 2.4$
エネルギー摂取量	$1864 \pm 202$	$1528 \pm 496$
食塩摂取量 (g/1000 kcal)	$4.7 \pm 1.2$	$4.9 \pm 1.2$
塩味嗜好性スコア	$1.6 \pm 0.5$	$2.0 \pm 0.8$
塩味感受性スコア	$1.4 \pm 0.5$	$1.4 \pm 0.6$

平均値±標準偏差。

**Table 2.** 塩味嗜好性と食塩摂取量のクロス統計表

		食塩摂取量		合計
		1	2	
塩味嗜好性	1	7	8	15
	2	7	11	18
	3	10	4	14
合計		24	23	47

カイ2乗検定:P=0.17

**Table 3.** 塩味感受性と食塩摂取量のクロス統計表

		食塩摂取量		合計
		1	2	
塩味感受性	1	13	17	30
	2	8	4	12
	3	3	2	5
合計		24	23	47

カイ2乗検定:P=0.21

##### 3.1.2 食塩摂取量, 塩味感受性, 塩味嗜好性の相関解析

塩味感受性と食塩摂取 (**Table 2**), 塩味嗜好性と食塩摂取量 (**Table 3**), 塩味感受性と塩味嗜好性 (**Table 4**) のクロス統計表を示した。すべての組み合わせにおいて、統計学的有意差は認められなかった。

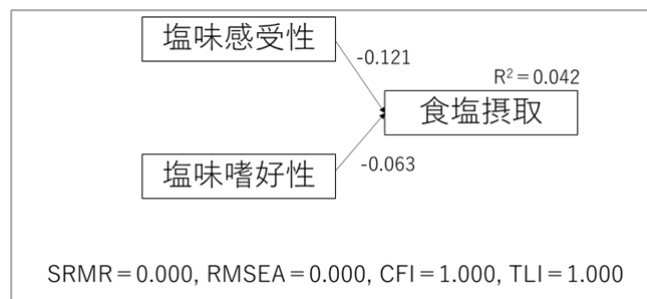
##### 3.1.3 パス解析

塩味感受性および塩味嗜好性が食塩摂取量に関連すると仮定したパス解析において、有意な関連は認められなかった (**Fig. 1**)。モデルの適合度の指標である CFI, TLI, RMSEA, SRMR の値は、それぞれ 0.000, 0.000, 1.000, 1.000 となり、適切なモデルとされる 0.95 以上, 0.95 以上, 0.06 以下, 0.08 以下の基準を大きく下回り、不適合と判断された。

**Table 4.** 塩味感受性と塩味嗜好性のクロス統計表

		塩味嗜好性			合計
		1	2	3	
塩味感受性	1	11	13	6	30
	2	3	4	5	12
	3	1	1	3	5
合計		15	18	14	47

カイ2乗検定:P=0.36



**Fig. 1** 塩味感受性, 塩味嗜好性および食塩摂取量とのパス図(2020年度調査, 写真法)

### 3. 2 大学生 64 人の質問紙票を用いた解析

#### 3. 2. 1 対象者の特徴

対象者の特徴を **Table 5** に示す。対象者は、女性 64 人 (100%)、年齢  $20.6 \pm 0.9$ 、体格指数 (BMI)  $21.6 \pm 3.2$ 、摂取カロリー  $1424 \pm 553$  kcal、食塩摂取量  $5.7 \pm 1.2$  g/1000 kcal、塩味嗜好性スコア  $2.1 \pm 0.8$ 、塩味感受性スコア  $1.2 \pm 0.4$  であった。

**Table 5.** 対象者の特徴

性別	女性 (n = 64)
年齢 (歳)	$20.6 \pm 0.9$
BMI (kg / m <sup>2</sup> )	$21.6 \pm 3.2$
エネルギー摂取量	$1424 \pm 553$
食塩摂取量 (g / 1000 kcal)	$5.7 \pm 1.2$
塩味嗜好性スコア	$2.1 \pm 0.8$
塩味感受性スコア	$1.2 \pm 0.4$

平均値 ± 標準偏差。

**Table 6.** 塩味嗜好性と食塩摂取量のクロス統計表

	食塩摂取量		合計
	1	2	
塩味嗜好性	1	4	6
	2	6	13
	3	22	45
合計	32	32	64

カイ 2 乗検定: P = 0.68

**Table 7.** 塩味感受性と食塩摂取量のクロス統計表

	食塩摂取量		合計
	1	2	
塩味感受性	1	27	54
	2	5	10
合計	32	32	64

カイ 2 乗検定: P = 1.00

#### 3. 2. 2 食塩摂取量, 塩味感受性, 塩味嗜好性の相関解析

塩味感受性と食塩摂取 (**Table 6**)、塩味嗜好性と食塩摂取量 (**Table 7**)、塩味感受性と塩味嗜好性 (**Table 8**) のクロス統計表を示した。すべての組み合わせにおいて、統計学的有意差は認められなかった。

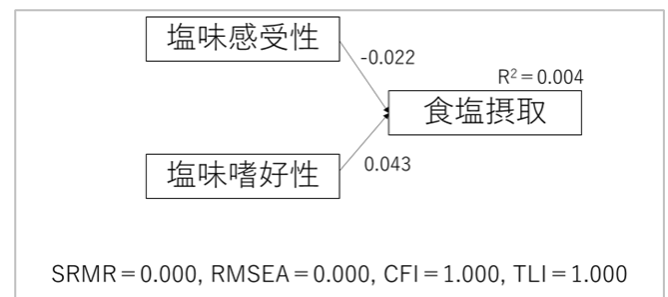
#### 3. 2. 3 パス解析

塩味感受性および塩味嗜好性が食塩摂取量に関連すると仮定したパス解析において、有意な関連は認められなかった (**Fig. 2**)。モデルの適合度の指標である CFI, TLI, RMSEA, SRMR の値は、それぞれ 0.000, 0.000, 1.000, 1.000 となり、適切なモデルとされる 0.95 以上, 0.95 以上, 0.06 以下, 0.08 以下の基準を大きく下回り、不適合と判断された。

**Table 8.** 塩味感受性と塩味嗜好性のクロス統計表

	塩味嗜好性			合計
	1	2	3	
塩味感受性	1	9	41	54
	2	4	4	10
合計	6	13	45	64

カイ 2 乗検定: P = 0.07



**Fig. 2** 塩味感受性, 塩味嗜好性および食塩摂取量とのパス図 (2023 年度調査, BDHQ)

#### 4. 考察

本研究では、2つの独立した食事調査、2種類の食事調査法にて、大学生における食塩摂取量と塩味感受性および塩味嗜好性の関連を解析した。食塩摂取量は、調査および食事調査法に関わらず、塩味感受性および塩味嗜好性と関連性を示さなかった。また、塩味感受性および塩味嗜好性が食塩摂取量と関連すると仮定したパス解析でも、有意な関連は認められなかった。したがって、若年層においては、塩味に対する感受性や嗜好性が食塩摂取量に直接的に影響しない事が示唆される。

本研究では塩味感受性の指標として、食塩含浸濾紙を用いている。2つの調査では、食塩含浸濾紙の一番低濃度で塩味を感じた対象者が6割(2020年度)から8割(2023年度)と多いことから、概ね塩味感受性の良好な対象者であったといえる。同様に、新井らが行った大学生の塩味感受性試験においても、9割以上の対象者が一番低濃度で塩味を感じたと報告されている<sup>5)</sup>。よって、若年層では塩味感受性が良好であるために、食塩摂取量との関連が認められなかった可能性が考えられる。

塩味嗜好性に関しては、塩加減が濃い味についての嗜好性を数値化して解析に用いた。この質問では、対象者は調味料としての塩味を想像し回答すると推測できる。一方、本研究で用いたBDHQおよび写真法では、摂取食品に含まれている食塩量を主に推定しており、調味料としての食塩量はかなり不正確な推定でしかない<sup>6,7)</sup>。塩味嗜好性と食塩摂取量が関連しなかった理由として、食事調査の限界が関与している可能性が考えられた。今後は、より精度の高い食塩摂取量の推定のために、ゴールドスタンダードとされている24時間尿中Na排泄量<sup>8-10)</sup>や、その代替え法<sup>11-13)</sup>を用いた検討が必要である。

本研究で解析した2つの食事調査の対象者は、多くが女子大学生である。両調査の対象者を比較すると、平均年齢、BMI、塩味嗜好性スコア、塩味感受性スコアに差はなかった。一方、総エネルギー摂取量は2020年度調査で、塩分摂取量は2023年度調査で高い値を示した。この違いは、食事調査方法に起因する可能性が考えられたため、2021年度の本研究助成報告会にて報告した2020年度のBDHQデータから、写真法データと同じ対象者を抽出し、総エネルギー量と塩分摂取量を比較した。その結果、摂取エネルギー量は同程度(写真法 1564 ± 484,

BDHQ 1589 ± 558)、塩分摂取量はBDHQで高値(写真法 4.9 ± 1.2, BDHQ 5.7 ± 1.6)を示した(Data not shown)。2つの調査法の妥当性研究では、BDHQの推定塩分摂取量は秤量法との相関係数が0.40<sup>14)</sup>、本写真法では相関係数が0.71<sup>3)</sup>と報告されている。これらから、BDHQの推定食塩摂取量は、写真法よりも高く推定される可能性が示唆された。一方、総エネルギーの相関係数は写真法で0.75<sup>3)</sup>、BDHQで女性0.31<sup>15)</sup>と、BDHQの方が写真法よりも低いことから、BDHQで測定した2023年度の対象者の総エネルギー摂取量が低く見積もられている可能性が示唆された。

2019年度の国民栄養調査における20代女性の総エネルギー摂取量の平均値1600 kcal/日と比べると、2023年度調査(1424 kcal/日)は11%程度、2020年度でも2%程度低かった。BDHQによる総エネルギー摂取量の妥当性の低さを考慮しても、国民栄養調査よりも低いエネルギー摂取量であることが推測される。他方、藤原らは、20代単身女性37人を対象に、平日259食、休日65食の写真法による食事調査を行い、平均摂取エネルギーは平日で1365 kcal/日、休日で1449 kcal/日と報告している<sup>16)</sup>。食事調査においては、普段実際に食べている量よりも少なく申告してしまう過小評価バイアスがかかると考えられており、写真法による食事調査もこのバイアスがかかっている可能性がある。しかしながら、このバイアスはBDHQを含む食物摂取頻度法、食事記録法や秤量法を含めたすべての食事調査にかかるため、特に写真法でだけの問題とは考えにくい。これらを考え合わせると、若年女性が実際に1600 kcal/日以下のエネルギー摂取量であることも十分に考えられる。日本人の食事摂取基準では、18~29歳の女性において、身体活動が一番少ない場合でも、1700 cal/日が設定されている(食事摂取基準)。したがって、本調査では日本人の若年女性のエネルギー摂取不足が深刻化していることが再認識されたと考える。

本研究の強みとして、2つの対象集団における2種類の食事調査を使用している点が挙げられる。これにより、エビデンスの再現性を確認することが可能となった。また、一般的な疫学調査では対象者になりにくい若年層を対象としている点も挙げられる。塩分摂取と疾患発症の関連は、長期間の食事の結果であるから、若年層での調査は意義深いと考える。

本研究の限界点として、最初に、自記式の質問紙票と自己入力型のアンケートおよび写真記録を採用している点が挙げられる。これらは回答が個人の判断で行われるためリテラシーの高さが求められるが、対象集団が大学生であることからこの影響は少ないと考える。2点目として、食事調査における調味料も推定食塩摂取量が不正確であることが挙げられる。しかし、食塩摂取量の妥当性は、BDHQで0.40<sup>15)</sup>、写真法で0.71<sup>3)</sup>であり、概ね食品中の食塩摂取量は推定できると考えられている。より正確な食塩摂取量の測定のために、今後は尿中Naの測定における検討が必要である。3点目として、対象者の塩味感受性が高かったことが挙げられる。これは、対象者が若年層であるため、味覚の低下がほとんど見られなかった可能性が高い。さらに低濃度の食塩含浸濾紙の作成、もしくは官能評価による味覚試験による検討が必要である。4点目として、塩味嗜好性の質問が調味料を想像する文言であった点が挙げられる。和食や漬物の嗜好性についての質問を追加することで、食全体の塩味嗜好性を測定できるプロトコルの開発が必要である。

本研究は、20代大学生において塩味感受性および塩味嗜好性は食塩摂取量と関連しないことを示した。本研究の成果から、塩味感受性および塩味嗜好性の情報を若年層の減塩指導に活用することに一考を要することが示唆された。

## 5. 今後の課題

本研究は、2つの対象集団および食事調査法を用いて、塩味に対する感受性や嗜好性が食塩摂取量に直接的に影響しない可能性が高いことを示した。しかし、食塩摂取量、塩味感受性、塩味嗜好性のすべてに限界点があり、今後はすべての測定精度を向上させる試みが必要である。

## 6. 文献

1. P Strazzullo, L D'Elia, NB Kandala, FP Cappuccio. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 2009, 339.
2. Powles J, Fahimi S, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Ezzati M, Engell RE, Kim SS, Danaei G, Mozaffarian D. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ open*, 2013, 3(12), e003733.
3. Nagahata T, Igarashi M, Mekata Y, Kokubo Y, Takayanahi N, Suzuki-Kemuriyama N, Amano S, Aizawa, Kato H. Validity of Calculation Value of Nutrient Intake by Photographic Dietary Assessment. *International Congress of Nutrition, Tokyo, 2022.*
4. 五十嵐 麻希, 相澤 清晴, 目加田 優子, 小久保 友貴, 長幡 友実, 高柳 尚貴, 齊藤 憲司, 林 直樹. 塩摂取量に影響する一塩基多型の探索. 公益財団法人ソルトサイエンス研究財団 研究報告書 2021年
5. 新井 波音, 長谷川 陽子. 食品栄養科学生における食塩摂取状況と減塩意識の関連性について. *鯉淵研報* 2022, 32, 29–35.
6. 佐々木 敏. 日本人は何から食塩を摂取しているか—食塩摂取源を把握した対策の必要性—. *保健の科学* 2014, 第56巻, 第3号, 163–168.
7. 石原 淳子, 高地 リベカ, 細井 聖子, 岩崎 基. 料理画像を用いた食事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討. *栄養学雑誌* 2009, 67, 5, 252–259.
8. Pietinen PI, Findley TW, Clausen JD. et al. Studies in community nutrition: estimation of sodium output. *Prev Med* 1976, 5(3), 400–407.
9. Hunter D. Biochemical indicators of dietary intake In: Willet W. (ed). *Nutritional Epidemiology*, 2nd edn Oxford University Press, 1998, pp. 174–243.
10. Dennis B, Stamler J, Buzzard M, Conway R, Elliott P, Moag-Stahlberg A, Okayama A, Okuda N, Robertson C, Robinson F, Schakel S, Stevens M, Van Heel N, Zhao L, Zhou BF; INTERMAP Research Group. INTERMAP: the dietary data—process and quality control. *J Hum Hypertens*. 2003, 17(9), 609–622.
11. Tanaka T, Okamura T, Miura K, Kadowaki T, Ueshima H, Nakagawa H, Hashimoto T. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens*. 2002, 16(2), 97–103.

12. Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, Sasaki H. A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 1993, 20(1), 7–14.
13. Iwahori T, Miura K, Ueshima H, Chan Q, Dyer AR, Elliott P, Stamler J; INTERSALT Research Group. Estimating 24-h urinary sodium/potassium ratio from casual ('spot') urinary sodium/potassium ratio: the INTERSALT Study. *Int J Epidemiol.* 2017, 46(5), 1564–1572.
14. 藤原 愛莉佳. 一人での食事は, “体にいいこと” 自分流 20代「ひとり暮らし」女性の食事からみた健康意識. 花王株式会社 生活者研究センター調べ 2015
15. Kobayashi S, Honda S, Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Hirota N, Notsu A, Fukui M, Date C. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol.* 2012, 22(2), 151–159.18. .

## Association of Salt Taste Preference and Salt Sensitivity on Salt Intake

Maki Igarashi<sup>1</sup>, Yuko Mekata<sup>2</sup>, Yuki Kokubo<sup>3</sup>, Noriko Suzuki-Kemuriyama<sup>4</sup>, Haruhide Udagawa<sup>2</sup>,  
Naoki Takayanagi<sup>5</sup>, Tomomi Nagahata<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Institute of Nutrition Sciences, Kagawa Nutrition University, <sup>2</sup>Faculty of Health and Nutrition, Bunkyo University, <sup>3</sup>Department of Health and Nutritional Sciences, Aichi Shukutoku University, <sup>4</sup>Faculty of Applied Bioscience, Department of Nutritional Science and Food Safety, Tokyo University of Agriculture, <sup>5</sup>Department of Nutrition, School of Health and Nutrition, Tokaigakuen University, <sup>6</sup>Laboratory of Health and Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Kyoto Prefectural University.

### Summary

Chronic excessive intake of sodium is implicated in the development of hypertension and atherosclerosis, consequently increasing the risk of cardiovascular diseases such as stroke and myocardial infarction. Due to the relatively high sodium content in traditional Japanese cuisine, salt intake among Japanese individuals surpasses recommended levels, even among developed nations. Given that prolonged dietary habits can contribute to the onset of diseases, practical sodium reduction guidance for young people is paramount for health maintenance and enhancement. In pursuit of practical sodium reduction guidance, we investigated the correlation between salt taste preference and salt taste sensitivity as determining factors for sodium intake in the fiscal year 2021. Our findings suggest a potential lack of association between salt taste preference/sensitivity and salt intake. This study aimed to confirm the reproducibility of research outcomes using different methods and two distinct dietary surveys.

We analyzed two dietary surveys targeting university students conducted in fiscal years 2020 and 2023. In 2020, we conducted a dietary survey using image-based methodology via smartphone applications, while in 2023, we utilized the Brief-type Self-administered Diet History Questionnaire (BDHQ). In both surveys, salt intake was adjusted for energy density using the density method and divided into two groups based on the median (2020: 4.7 g/1000 kcal, 2023: 5.5 g/1000 kcal). Salt taste sensitivity was measured using salt-impregnated filter paper, dividing participants into two groups based on sensitivity (high sensitivity group, score 1; moderate sensitivity group, scores 2 and 3). Salt taste preference was assessed through a web-based questionnaire, converting preferences for saltiness into ratings (dislike, like/dislike, like). The correlations between salt intake, salt taste sensitivity, and salt taste preference were examined using the Wilcoxon signed-rank test. Furthermore, path analysis was employed to estimate the relationships between salt intake, salt taste sensitivity, and salt taste preference. A significance level of  $P < 0.05$  was set for statistical analysis.

No significant associations were observed among all combinations of salt intake, salt taste sensitivity, and salt taste preference. Even in the path analysis assuming an association between salt intake, salt taste sensitivity, and salt taste preference, no significant association was found. The findings of this study replicate the lack of association between salt taste sensitivity/preference and salt intake. Therefore, careful consideration is needed before utilizing the results of salt taste preference and salt taste sensitivity in sodium reduction guidance for young individuals.