

令和2年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発」
分担研究報告書

健康な食事（通称：スマートミール）の塩分濃度・野菜量を中心とした、
メニューレベルおよび料理レベルの特性分析

研究分担者 柳沢 幸江 所属 和洋女子大学

研究要旨

本研究では、すでに認証を受けたスマートミールの食塩相当量、塩分濃度・野菜量に重点をおき、それらに影響する、メニューレベルおよび料理レベルの特性を分析することを目的とした。塩分濃度に影響する因子は、甘味の使用・酸味の使用であり、甘味はメニューレベルでも料理レベルでも使用によって、塩分濃度が有意に高くなることが示された。酸味は料理レベルで、使用によって料理の塩分濃度が低くなった。野菜量と塩分濃度には負の相関性が認められた。調理方法では、甘味を使用する煮物は、揚げ物・焼き物より塩分濃度が有意に高かった。

A. 研究目的

「健康な食事」として提供されているスマートミールは、健康に資する要素を含む栄養バランスのとれた食事として認証をうけたものである。スマートミールの必須項目としては、1食の中で、主食・主菜・副菜が揃い、野菜が1食当たり140g以上含まれ、食塩の取りすぎに配慮することと提示されている。塩分相当量の具体的数値は、令和2年時点までは、「ちゃんと」で3.0g未満、「しっかり」で3.5g未満とされていた（現在変更）。栄養バランスに加えて、野菜摂取量・塩分摂取量に明確な基準値を示していることが特徴であり、「健康な食事」の実現には、この2項目の実践が重要であることが示されている。

そこで本研究では、すでに認証を受けたスマートミールの食塩相当量、塩分濃度・野菜量を中心とし、それらの量に影響する、メニューレベルおよび料理レベルの特性を分

析することを目的とした。スマートミールは実際に外食で提供されているものであり、メニュー・料理の点からも、食事として食べる上で味的にも食事全体のバランスの点からも質的満足度が高いものと推定される。

これらを用いて、1食あたりのメニューや各構成料理で使用されている食塩相当量、塩分濃度、野菜量の特性を明らかにすることは、本研究の目的である「健康な食事」の基準にそった食事の調理・選択に応じた活用支援が意図の作成に有効であると考えている。

B. 研究方法

1) 分析対象

スマートミール外食部門の第4回認証回（2020年8月）に提出された申請書（様式3）を用いて分析を行った。申請書の使用につい

ては、提出事業者の使用許可を得た。認証を受けた18業者の内、栄養素分析、使用材料重量分析が可能となる根拠資料が提出されている業者に限って分析を実施した結果、16業者による64メニュー、337料理を分析対象として用いることができた。

2) 栄養素・食塩相当量・塩分濃度の分析

各料理は、提示されている食品名および1人分の使用重量より、メニューレベル・料理レベルでのエネルギー量・栄養素量（たんぱく質・脂質・炭水化物・食塩相当量）・野菜量を求めた。

さらに、各料理の塩分濃度（%）は、料理単位での食品重量当たりの塩分相当量から求めた。食品重量は、乾物以外は生重量をそのまま用い、ひじき・切り干し大根のような乾物は、日本食品標準成分表に示された重量変化率から摂食時重量を求めた。また、料理に含まれる水分量については、煮物の場合は、調理時に加えられる水分は、加熱によって蒸発すると仮定し、水分量の負荷は行わなかった。その他の、和え物・蒸し物・焼き物・炒め物・揚げ物については、調理時の加水は生じない。また汁物については、使用するだし量が示されている場合は、その値を用い、水量の提示がない場合は、摂取時点で汁の水分標準量である¹⁾ 150 gの水分量を加算した。

3) 各料理の調理方法の評価

調理方法は、調理学による調理方法²⁾を用い、煮物・蒸し物・焼き物・炒め物・揚げ物に加えて、生もの（生食のサラダ・漬物・冷奴）、和え物（加熱材料を用いた和え物・温野菜サラダ）、さらに塩分摂取に関連する、汁物、ご飯の合計9種に区分した。

4) 料理の味分析

塩分濃度に関連する事として、料理で使用されている調味料を下記6項目で評価した。

①甘味：料理材料に砂糖・みりん・はちみつ等の甘味調味料が使用されている場合。

②塩味：料理材料にしょう油・みそ・ソース等の塩味調味料を使用している場合。

③酸味：料理材料に酢・レモン・トマト系調味料を使用している場合。

④油：料理材料に油類を使用している場合。

⑤辛味：料理材料に胡椒・唐辛子・カレー粉等の辛味を持つ調味料を使用している場合。

⑥香味野菜：料理にしょうが、ニンニク、ネギ、ゆず、三つ葉、大葉等の香味を呈する材料を使用している場合。

5) 統計処理には、SPSSVer. 27 (IBM)を用いた。

C. 研究結果

1) スマートミールのメニュー概要

1食あたりに使用する食材料合計(図1)、食塩相当量(図2)、1食全体としての塩分濃度(図3)、野菜量(図4)を示した。

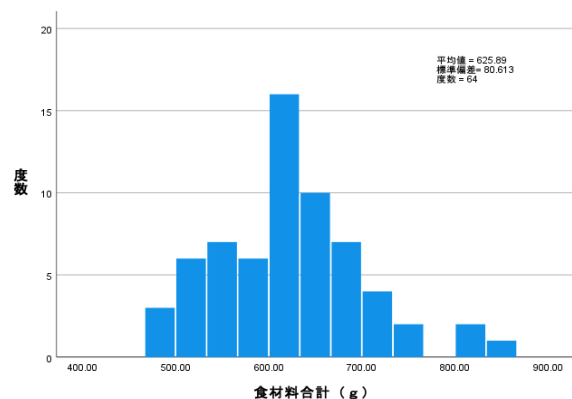


図1 スマートミールの食材料合計分布

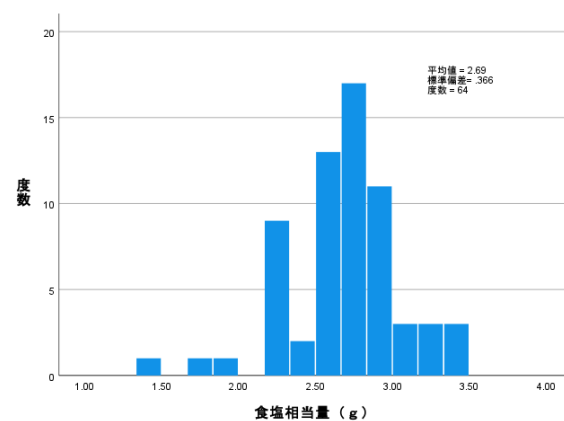


図2 スマートミールの食塩相当量分布

食材料合計は、スマートミールの認証条件にはなく、1食の材料合計量は475.7~849.0gと広範囲であった。最小値は、主食がパンのメニューで、最大値は主食がご飯200のメニューであった。

食塩相当量は、1食1.41~3.48gの範囲で、この時点での「しっかり」の基準が3.5g未満であることを満たしていた。また、「ちゃんと」が2.5~3.0g未満であり、この範囲の頻度が最も高く、41メニューで全体の64.0%を占めていた。最小値のメニューは「生姜香るグリルサーモンサラダ仕立て」であり、ご飯150を主食とし、甘味なし、酸味・油味・辛味・香味野菜の使用のあるメニューであった。このメニューは、塩分濃度についても最小レベルの0.296%であった。

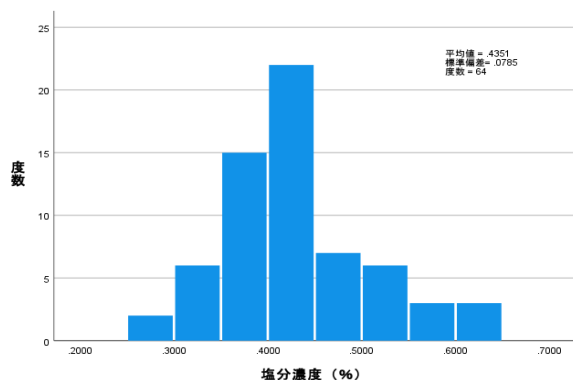


図3 スマートミールの塩分濃度分布

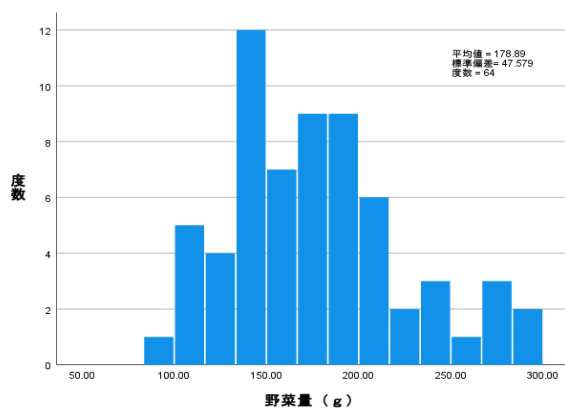


図4 スマートミールの野菜量分布

塩分濃度は、最大でも0.632%であり全体的

に低い水準となっていた。最も頻度が高いのは、0.40~0.45%未満で22メニュー(34.4%)であった。1食の野菜量は96.0~299.0gと広範囲の分布であった。スマートミールの認証には、副菜に相当する野菜、きのこ、海藻、いもを合わせた重量が140gとなっているが、本分析では野菜量のみ分析とした。最高値のメニューは「手ごねハンバーグごろっと野菜のトマトソース」で、野菜の切り方が大きく、トマト水煮缶を用いたメニューだった。2) 食塩相当量・塩分濃度・野菜量と栄養素・料理の味構成との関連性

表1に、食塩と野菜の使用状況と栄養・味構成との関連性を示した。食塩相当量と有意な相関を示したのは、塩分関連項目を除いて、甘味($r=0.410$)、エネルギー($r=0.383$)、脂質($r=0.379$)であった。塩分濃度に関しては、多くの項目との相関性が認められ、特に甘味あり料理数とは極めて高い有意の相関関係($r=0.704$)が認められ、図5に散布図を示した。甘味を使った料理数が多いほど、メニュー全体の塩分濃度が高い事が示された。一方、塩分濃度は、野菜量とは有意な負の相関が得られた($r=-0.418$ $p=0.001$)。また、油使用料理数と有意な正の相関が得られたが、酸味、辛味、香味野菜とは有意な相関性は認められなかった。

野菜量と正の相関が認められたのは、食材料合計 ($r=0.665$ $p<0.001$) のみで、その他の相関は、すべて負の相関であり、メニューを構成する料理数・甘味ありの料理数であった。特に料理数との関係では、図7に示したように、1メニューの料理数は、最小が3料理から最大8料理に分布しているが、料理数が7品・8品と多くなっても、野菜量は多くないことが示された。最も頻度が高い、4料理・5料理のメニューの場合、野菜量が100~300gまで広範囲に分布していることが示された。

表1 64メニューにおける食塩と野菜の使用状況と栄養素・味構成との関連性

		食塩相当量 (g)	塩分濃度 (%)	野菜量 (g)
食材料合計 (g)	Pearson の相関係数	0.174	-.575**	.665**
	有意確率 (両側)	0.170	0.000	0.000
エネルギー	Pearson の相関係数	.383**	0.175	.289*
	有意確率 (両側)	0.002	0.166	0.021
たんぱく質	Pearson の相関係数	0.061	-0.079	.290*
	有意確率 (両側)	0.630	0.534	0.020
脂質	Pearson の相関係数	.379**	.247*	0.175
	有意確率 (両側)	0.002	0.049	0.167
炭水化物	Pearson の相関係数	0.132	0.159	-0.069
	有意確率 (両側)	0.298	0.209	0.587
食塩相当量	Pearson の相関係数	1	.698**	0.082
	有意確率 (両側)		0.000	0.521
野菜量	Pearson の相関係数	0.082	-.418**	1
	有意確率 (両側)	0.521	0.001	
塩分濃度	Pearson の相関係数	.698**	1	-.418**
	有意確率 (両側)	0.000		0.001
料理数	Pearson の相関係数	0.235	.451**	-.486**
	有意確率 (両側)	0.062	0.000	0.000
甘味あり料理数	Pearson の相関係数	.410**	.704**	-.380**
	有意確率 (両側)	0.001	0.000	0.002
塩味あり料理数	Pearson の相関係数	.319*	.448**	-.394**
	有意確率 (両側)	0.010	0.000	0.001
酸味あり料理数	Pearson の相関係数	-0.080	-0.193	0.102
	有意確率 (両側)	0.530	0.126	0.421
油使用料理数	Pearson の相関係数	0.162	.423**	-.279*
	有意確率 (両側)	0.200	0.000	0.026
辛味あり料理数	Pearson の相関係数	0.102	0.121	0.155
	有意確率 (両側)	0.422	0.341	0.223
香味野菜使用料理数	Pearson の相関係数	-0.058	-0.070	-0.090
	有意確率 (両側)	0.651	0.584	0.480

***. 相関係数は 0.1% 水準で有意 (両側) **. 1% 水準で有意 (両側) *. 5% 水準で有意 (両側)

先に述べたように野菜量と食塩濃度には負の有意な相関があり，メニュー全体の野菜の量

が多いほど，料理全体の塩分濃度が低下することが示された。

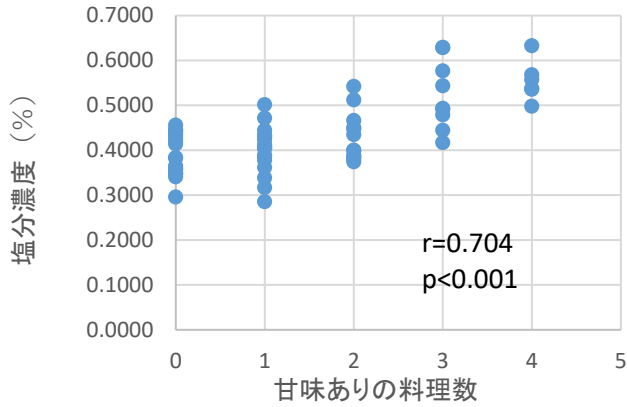


図5 塩分濃度と甘味料理数との相関

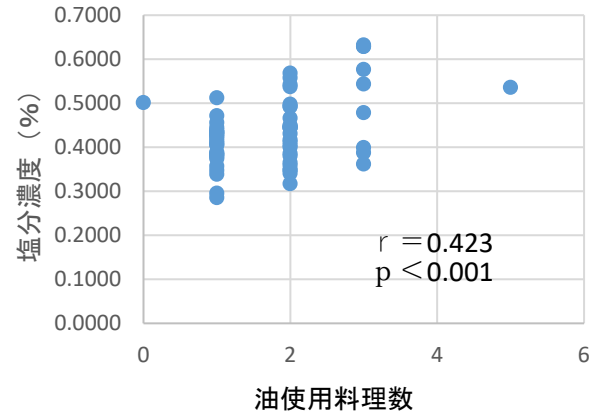


図6 塩分濃度と油使用料理数との相関

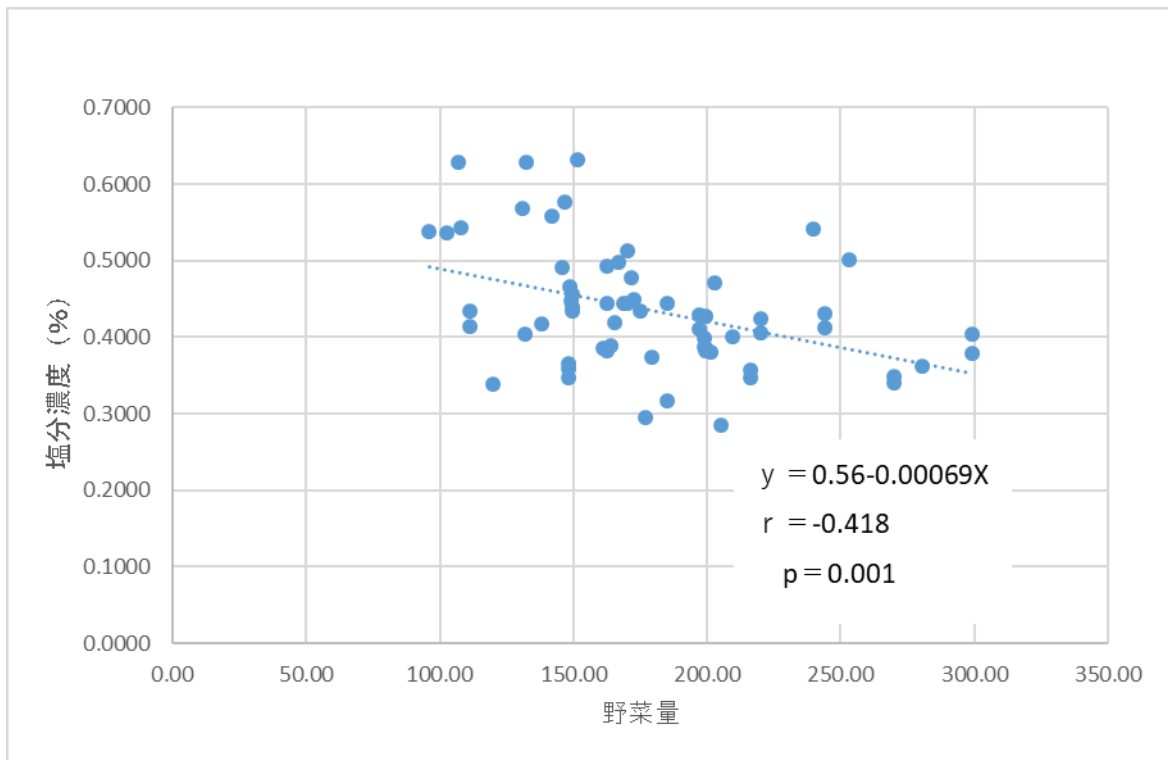


図7 塩分濃度と野菜量との相関

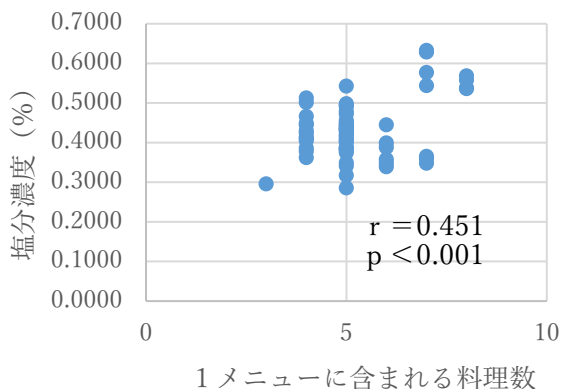


図8 塩分濃度と料理数との相関
表2 メニュー2区分の特性比較

	ちゃんと (n=29)		しっかり (n=35)		p値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
食材料合計 (g)	620.57	56.402	630.30	96.836	0.635
エネルギー (kcal)	583.2	49.4	742.9	50.6	<0.001
たんぱく質 (g)	24.1	3.7	31.3	4.9	<0.001
脂質 (g)	16.7	2.6	22.3	2.3	<0.001
炭水化物 (g)	82.7	7.9	95.9	16.7	<0.001
野菜量 (g)	171.4	34.4	185.1	56.0	0.257
食塩相当量 (g)	2.5	0.4	2.8	0.3	0.001
塩分濃度 (%)	0.41	0.07	0.46	0.08	0.015

3) 「ちゃんと」「しっかり」の料理特性比較

スマートミールの基準では、1メニューのエネルギー量や主食量の違いから2区分のメニューに分けられ、「ちゃんと」「しっかり」との名称を付けている。表2に2区分のエネルギー量、栄養素量等を示した。「ちゃんと」では、450~650kcal未満の基準に加え、主食量の目安がご飯として150~180g、主菜材料目安が60~120gとされているのに対して、「しっかり」はそれぞれ650~850kcal未満、ご飯として170~220g、主菜が90~150gと基準が決められているため、本研究で対象としたメニュー分析では、当然これらの成分の平均値に有意差が得られた。加えて、脂質、食塩相当量に有意差が得られた。さらに塩分濃度にも有意差が得られ、しっかりの方が、メニューレベルの塩分濃度も高いことが示された。野菜量については、基準での副菜量が同量であ

るため、メニューで用いている野菜量にも差が無かった。

主食で用いるご飯量は、「ちゃんと」では150gを設定するメニューが最も多く、「しっかり」は200g設定が多かった。

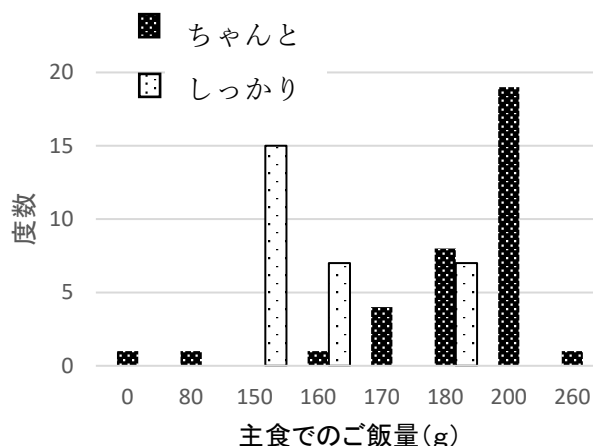


図9 主食でのご飯量の2区分比較

次に、メニューの料理分析・味分析の結果を示す。図9に示すように、1メニューを構成する料理数は、双方に差が無く、共に5料理が最も多くなっていた。また、主菜の調理方法も有意差がなく、共に、焼き物の頻度が高く次いで揚げ物であった。蒸し物を主菜にしているメニューは無かった。

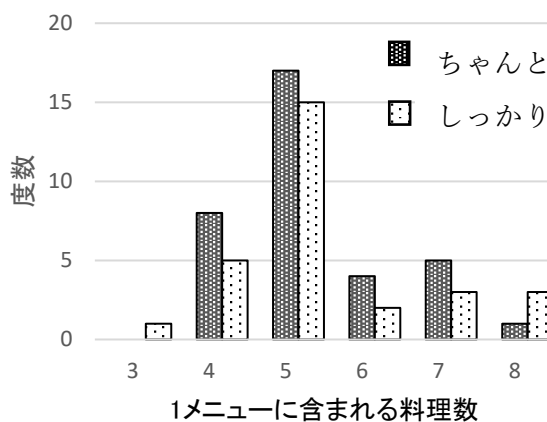


図10 メニューに含まれる料理数の比較

表3 主菜の調理方法の2区分比較

主菜の調理方法	ちゃんと (n=29)	しっかり (n=35)	Pearson のカイ 2 乗
煮物	4	2	p = 0.694
焼き物	18	22	
炒め物	1	2	
揚げ物	6	9	

一方、味との関連については、図11に示すように、「ちゃんと」では、甘味を用いている料理が0ないしは1料理であるのに対して、「しっかり」の方は、甘味を用いた料理数が3料理であるメニューも多かった (p=0.022)。

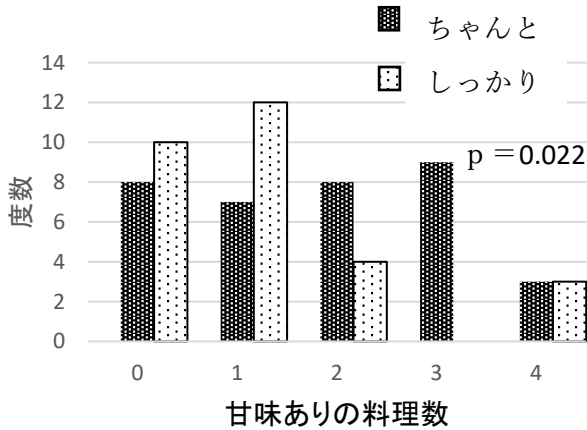


図11 甘味を用いた料理数の2区分比較 (カイ 2 乗検定による)

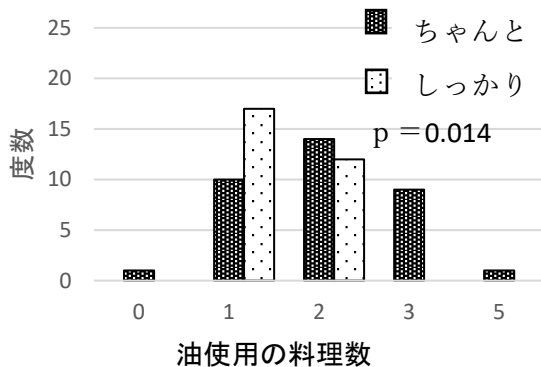


図12 油を用いた料理数の2区分比較 (カイ 2 乗検定による)

この他に有意差があったのは、図12に示した油の使用で、「しっかり」では、油使用料理が、3品・5品のメニューもあった。一方酸味・辛味・香辛料の使用についてはメニューの2区分間に有意差はなかった。

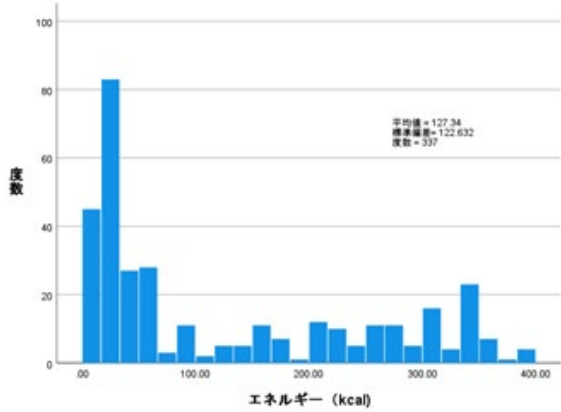


図13 料理の食材料合計分布

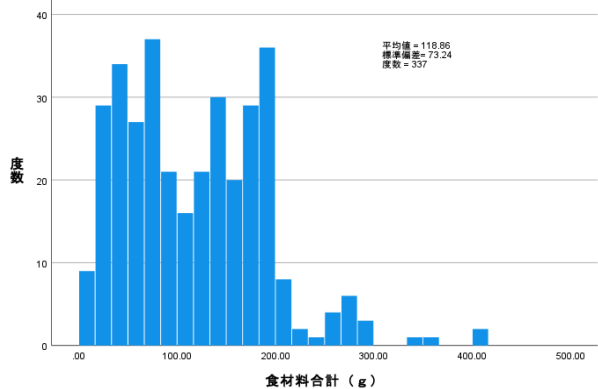


図14 料理のエネルギー量分布

4) メニューを構成する全料理分析

図13~17に全料理 (337品目) の項目ごとのヒストグラムを示した。また、料理の調理方法は図18に示した通りである。最も多いのは、生野菜のサラダ等を含む生ものであった。調理方法としては、煮物と焼き物が多く、油を用いた炒め物、揚げ物は少なかった。また蒸し物は1品のみであった。

食材料合計は2つのピークがあり、副菜で多い100 g 以下の料理と、主菜で多い100~200 g

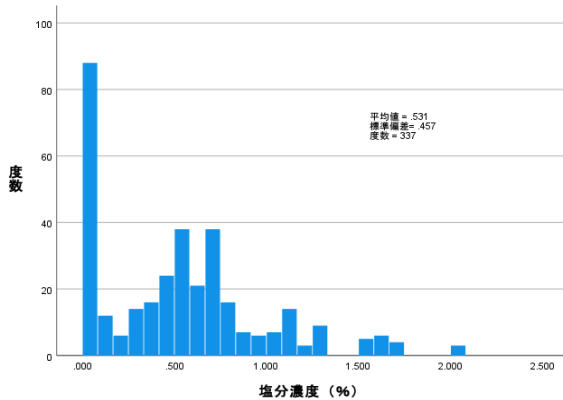


図15 料理の食塩相当量分布

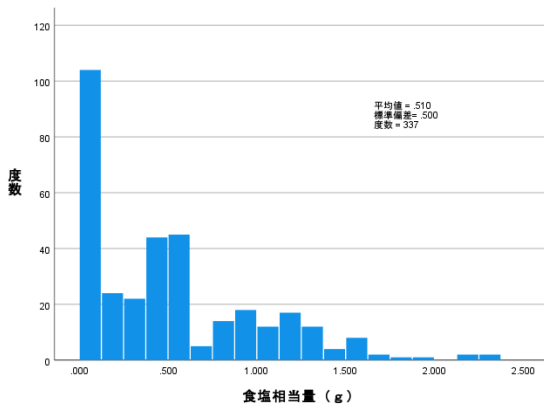


図16 料理の塩分濃度分布

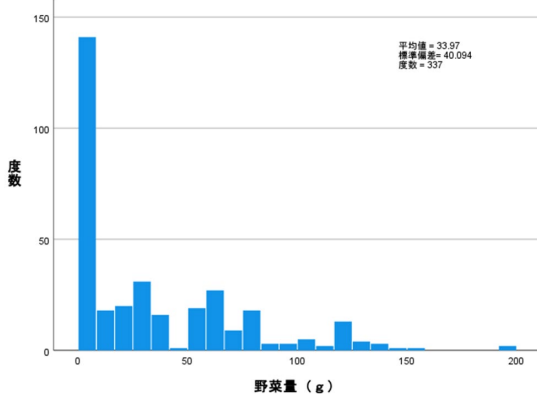


図17 料理の野菜量分布

の料理であった。1料理のエネルギー量は明確なピークは無く6.6~410.5gまで分布してい

た。食塩相当量0gの料理は、大半が主食であった。スマートミールは、食塩の基準値が低いため、ご飯食の場合は、すべてが味なしの白飯ないしは、雑穀米であった。すし飯や味付けご飯の場合、塩分濃度が低くても、料理重量が多いため、食塩摂取量が多くなる。野菜量は、0~198gまで分布していた。野菜の使用量には、明確なピークはないが、1料理の使用量が100gを超えた料理は、全体の10%以下であった。

5) 調理方法別にみた料理特性

調理方法の内、ご飯は食材料が米類のみであり、食塩も含めて調味料の添加が無い料理であった。そこで、ご飯料理を削除しての276種の料理を用いて、調理方法別の料理特性、および塩分濃度との関連を検討した。

表4には各調理方法別にみた特性を示した。まず、塩分濃度の比較を行う。図19に詳細を示したが、調理方法として最も塩分濃度が高かったのは、煮物で46料理の平均塩分濃度は0.932%であった。次いで炒め物で0.919%であった。最も低かったのは、生ものの0.484%であった。

Tukeyの多重比較では調理方法による塩分濃度の有意差が得られたが、個別に2試料間でのt-検定も行い、その結果煮物と揚げ物では $p=0.003$ の有意差が認められた。

煮物とゆでた和えにも同様に有意差が認められ、煮物は塩分濃度が高い料理であることが示された。

その他の調理方法の特性を以下に述べる生ものは最も野菜量が多く、塩分濃度やたんぱく質・脂質の量が少ない調理方法であった。

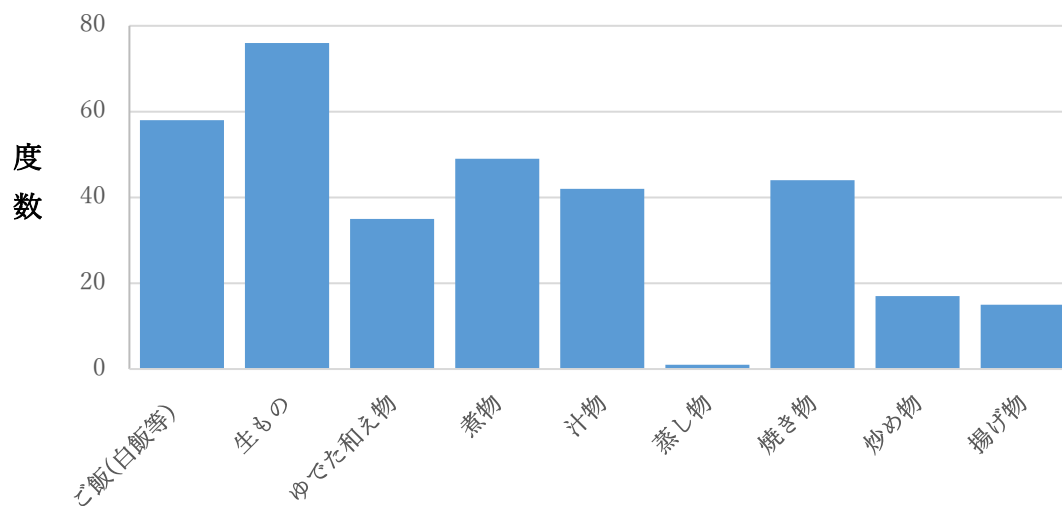


図18 全料理の各調理方法出現数

表4 調理方法別にみた料理の特性分析

	生もの (n=76)		ゆでた和え物 (n=35)		煮物 (n=46)		汁物 (n=42)		焼き物 (n=44)		炒め物 (n=17)		揚げ物 (n=15)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
塩分濃度 (%)	0.484	0.426	0.620	0.532	0.932	0.487	0.590	0.183	0.615	0.343	0.919	0.216	0.676	0.163
食塩相当量 (g)	0.31	0.30	0.37	0.29	0.73	0.50	0.88	0.34	0.81	0.51	0.77	0.69	1.09	0.37
野菜量 (g)	54.14	36.91	44.12	31.01	31.60	37.87	19.67	26.35	55.01	56.88	43.91	28.70	22.89	39.66
食材料合計 (g)	73.55	44.65	67.82	47.17	89.10	59.28	152.38	53.40	156.52	102.72	89.61	83.47	167.14	67.05
エネルギー (kcal)	35.53	30.27	51.24	50.04	91.80	91.03	32.92	34.16	192.98	101.48	96.00	106.43	311.93	74.05
たんぱく質(g)	1.39	1.40	2.78	2.44	4.43	5.26	1.73	0.93	13.82	7.77	5.67	9.10	21.33	6.80
脂質(g)	1.40	1.77	2.54	3.31	3.87	5.24	1.31	2.45	10.44	6.44	4.28	5.42	17.03	5.94
炭水化物(g)	4.92	4.15	4.60	4.59	6.46	5.05	3.80	2.66	9.84	7.98	8.08	6.94	16.09	5.22

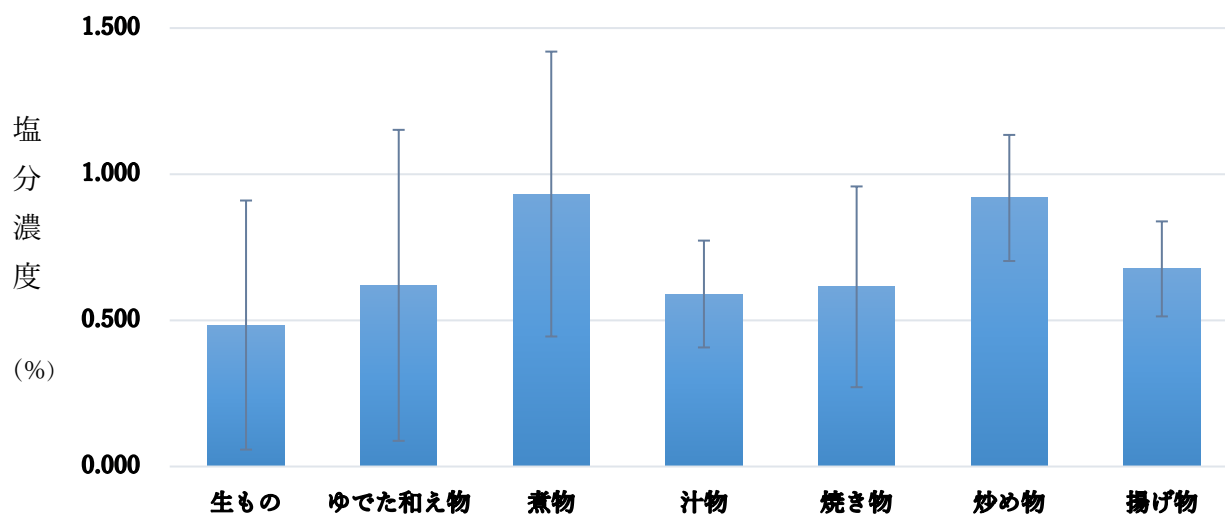


図19 各種調理方法別料理の塩分濃度の比較

汁物の平均塩分濃度は、0.59%でほぼ0.6%であることが示された。主菜料理としては、

煮物・焼き物が多いが、焼き物の方が食材料合計が多いため、塩分濃度は低いですが、塩分相

当量は高くなった。炒め物は油で炒める調理方法であるが、脂質が4.28 gであり、焼き物より少なく、脂肪が17.3 gの揚げ物に比べて、かなり低値を示した。揚げ物は、1料理のエネルギー量が平均311.9kcalと最も高く、野菜量が少ない料理であった。

表5～表10にそれぞれの味の有無による料理特性を示した。以下、塩分濃度と野菜量との関連に着目して述べていく。

①料理における甘味の使用の有無(表5)

塩分濃度は、甘味の使用なし・あり間で有意差が認められ、図20にも示したように、0.35%の差が認められた。使用無しの料理では、塩分濃度が0.529%と低値であったが、有りは0.881%であった。また、野菜量には有意差がなかった。エネルギー・たんぱく質・脂質でも有意差があった。

②料理における塩味の使用の有無(表6)

塩味なし料理は付け合わせの野菜等であり、25品目のみであるため特性分析は省略する。

③料理における酸味の使用の有無(表7)

酸味の使用によって、塩分濃度と食塩相当量が有意に減少することが示された。酸味を使用する料理の平均塩分濃度は0.454%で(図21)、味区分の中で最も低かった。野菜量への影響は認められなかったが、酸味あり料理の方が、食材料合計が有意に少なかった。

④料理における油の使用の有無(表8)

塩分濃度以外は、すべてに有意差が認められた。

⑤辛味・香味野菜の使用の有無(表9・10)

辛味の使用・香味野菜の使用によって、塩分濃度が有意に低下することはなかった。これらの味の使用は、主菜で用いられる場合が多く、双方とも野菜量・材料合計・エネルギー・各栄養素量すべてで、使用有りの方が、有意に高い値となった。

表5 甘味の使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=182)		使用あり (n=94)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.529	0.372	0.881	0.419	<0.001
食塩相当量 (g)	0.59	0.49	0.69	0.48	0.108
野菜量 (g)	43.86	42.06	36.89	37.52	0.177
食材料合計 (g)	112.85	74.10	94.48	75.16	0.053
エネルギー (kcal)	79.33	96.40	111.91	111.18	0.012
たんぱく質(g)	4.74	6.80	6.83	8.42	0.026
脂質(g)	3.69	5.47	5.80	6.85	0.006
炭水化物(g)	6.15	5.98	7.42	6.00	0.094

p 値：t-検定

表6 塩味の使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=25)		使用あり (n=251)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.097	0.208	0.704	0.398	<0.001
食塩相当量 (g)	0.14	0.37	0.67	0.47	<0.001
野菜量 (g)	24.94	30.84	43.13	41.17	0.033
食材料合計 (g)	59.21	90.60	93.53	103.42	0.066
エネルギー (kcal)	67.88	54.98	110.45	75.53	0.111
たんぱく質(g)	1.92	4.05	5.80	7.61	0.013
脂質(g)	1.10	3.31	4.74	6.17	0.004
炭水化物(g)	5.32	4.11	6.71	6.15	0.272

p 値：t-検定

表7 酸味の使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=212)		使用あり (n=64)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.705	0.400	0.464	0.445	<0.001
食塩相当量 (g)	0.70	0.48	0.37	0.42	<0.001
野菜量 (g)	40.15	42.646	45.90	33.046	0.321
食材料合計 (g)	112.57	76.70	86.80	64.99	0.015
エネルギー (kcal)	94.42	105.54	77.19	91.96	0.240
たんぱく質(g)	5.89	7.60	3.99	6.72	0.074
脂質(g)	4.61	6.28	3.72	5.21	0.301
炭水化物(g)	6.49	6.02	6.89	5.97	0.637

p 値：t-検定

表8 油使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=165)		使用あり (n=111)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.667	0.485	0.622	0.305	0.385
食塩相当量 (g)	0.57	0.44	0.70	0.54	0.031
野菜量 (g)	33.53	39.43	53.31	39.68	<0.001
食材料合計 (g)	98.12	71.57	119.18	78.08	0.022
エネルギー (kcal)	58.76	74.72	137.50	119.49	<0.001
たんぱく質(g)	3.57	5.00	8.25	9.38	<0.001
脂質(g)	2.33	4.15	7.49	7.06	<0.001
炭水化物(g)	5.14	5.39	8.72	6.24	<0.001

p 値：t-検定

表9 辛味の使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=210)		使用あり (n=66)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.636	0.454	0.689	0.297	0.379
食塩相当量 (g)	0.52	0.40	0.94	0.59	<0.001
野菜量 (g)	36.14	34.74	58.49	52.15	<0.001
食材料合計 (g)	93.63	63.37	147.83	92.26	<0.001
エネルギー (kcal)	58.27	66.01	192.74	128.82	<0.001
たんぱく質(g)	3.34	4.87	12.16	9.89	<0.001
脂質(g)	2.42	3.65	10.73	7.66	<0.001
炭水化物(g)	5.24	4.81	10.85	7.34	<0.001

p 値：t-検定

表10 香味野菜の使用の有無と料理特性との関連

	使用なし (n=183)		使用あり (n=93)		p 値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
塩分濃度 (%)	0.676	0.459	0.595	0.335	0.131
食塩相当量 (g)	0.53	0.38	0.80	0.60	<0.001
野菜量 (g)	34.21	32.60	55.79	50.23	<0.001
食材料合計 (g)	90.20	59.59	138.84	90.16	<0.001
エネルギー (kcal)	70.24	89.62	130.14	114.90	<0.001
たんぱく質(g)	3.76	5.88	8.77	8.96	<0.001
脂質(g)	3.26	5.36	6.66	6.70	<0.001
炭水化物(g)	5.60	5.15	8.51	7.04	<0.001

p 値：t-検定

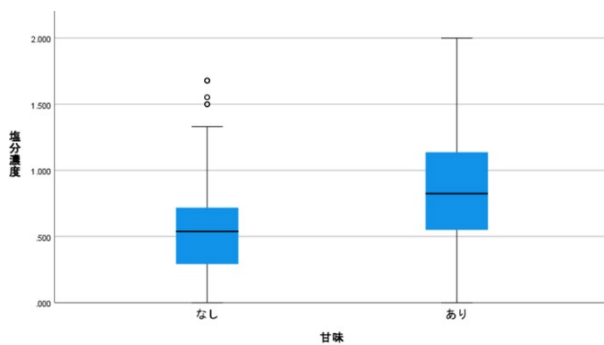


図20 料理における甘味の使用と塩分濃度比較

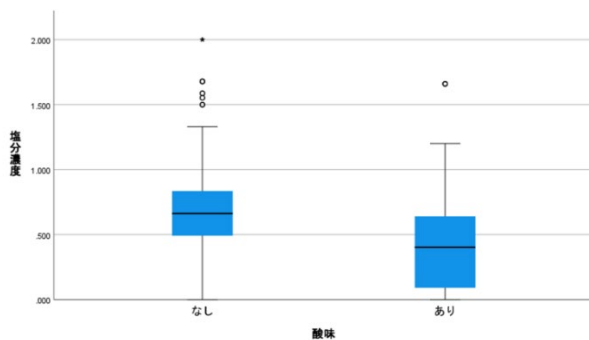


図21 料理における酸味の使用と塩分濃度比較

D. 考察

今回スマートミールを用いて分析することによって、メニューレベルと料理レベルの双方で、塩分濃度に影響をおよぼす料理特性と、野菜量に影響する因子の検討を行った。考察では、調理方法からの分析と味構成の影響とに分けて検討する。

1) 塩分濃度に影響する調理方法

調理方法は、湿式加熱調理である煮物・蒸し物と乾式加熱による、焼き物・炒め物・揚げ物とに区分される。今回はこれに加えて、サラダ等の生の和え物、加熱食材を用いた和え物、汁物、ご飯の9区分に分類した。調理方法によって、塩分濃度は有意に異なり、塩分濃度が高かったのは、煮物と炒め物で、揚げ物・焼き物・和え物は低かった。

煮物は、日本では甘味を加えた料理が多く、砂糖を使うことによって、塩分濃度が高くなったことが考えられた。最も塩分濃度が低かった生野菜等の和えもの(生もの)は、サラダで提供される場合が多く、甘味の使用が少ないこと・酸味が用いられる事等によって塩分濃度が低かったことが予想された。

2) 塩分濃度に影響する味構成

料理における減塩効果については、素材の持ち味やダシのうま味を活かし、酸味や辛味・香味、コク、食感を利用するなどの調理の工夫が指摘されている³⁾。特にうま味や酸味では、多くの報告がすでにされている^{4~8)}。うま味の添加については、だし、たんぱく質性食品の利用によって、料理に付加されるため、提示された根拠資料からは評価できないため、本研究では対象から外し、甘味・塩味・油・酸味・辛味・香草野菜の使用に限って分析した。

その結果、料理における甘味の使用は、メニューレベルでも、料理レベルでも塩分濃度を上げることが示された。和食の特徴とし

て、料理に砂糖を用い、その代表が煮物であるが、煮物も調理方法の中では、最も塩分濃度が高い料理であり、料理の塩分濃度を下げするためには、料理の甘味の利用を少なくする事の効果が示唆された。

この他、料理レベルでは酸味の影響を明確に示すことができた。また、料理レベルでは有意差が認められなかったが、メニューレベルでは、油使用の料理が多くなるほど、塩分濃度が高くなることが示された。

なお、今回の分析では、辛味・香味野菜の効果は明確に示されなかったが、64メニューの中で、最も塩分濃度が低かったメニューは、砂糖を用いず、それ以外の味要素が含まれるメニューであった。

3) 野菜量への影響因子

野菜量は食材料合計と正の相関があり、野菜量が増えることによって全体の合計量が増加した。それに伴い、メニューにおける塩分濃度の低下が認められた。また、味との関連では、甘味ありと負の相関性が示された。料理レベルでは、生野菜サラダのような生食の和え物が、焼き物とともに、他の料理より野菜量が多く、また塩分濃度も低かった。この料理は、酸味を加えることが予想され、酸味による塩分濃度低下の効果も反映されていることが示唆された。

煮物料理は、加熱野菜を用いることで、1食での野菜量が多くなることが考えられるが、外食の場合、煮物を小鉢物として複数設置する傾向があり、その事が、煮物の野菜量平均値が多くないこと、また、塩分濃度が高い事に繋がったと推察する。

今回、外食として提供されているメニューでは、甘味を含む方が塩分濃度が高いという結果が得られたが、この点は、家庭レベルでのメニュー・料理での検証が求められる。一方、小川らの報告⁹⁾でも、甘味に対する閾値が高い者の方が、血圧が高いとの有意な相関

を得ており、甘味と塩分濃度の関係については、今後さらに検討を加えていきたい。

E. まとめおよび次年度の研究展開

塩分濃度に影響する因子として、甘味の使用・酸味の使用が示された。甘味はメニューレベルでも料理レベルでも使用によって、塩分濃度が有意に高くなることが示された。酸味は料理レベルで、使用によって料理の塩分濃度が低くなった。野菜量と塩分濃度には負の相関性が認められた。調理方法では、甘味を使用する煮物は、揚げ物・焼き物より塩分濃度が有意に高かった。尚、今回64メニューでの分析であり、加えて多変量解析に至っていない。今後、味構成・調理方法・野菜量を用いての、総合的分析を行う必要がある。また、スマートミールは、現在、食塩基準値を下げての認定を実施している。これらの基準で認証されたメニュー分析も行い、実際に提供している食事分析によって、①食塩を減らす、②野菜量を増やすための調理の要点を検討していく。

また、今回試料として用いたスマートミールの外食部門のメニューは、実際に提供されているものであり、食味的にも高い満足感が得られるメニューであることが推測され、本研究によって明らかとする、塩分濃度低下要素・野菜量の増加効果は、家庭での健康な食事の実現にとっても有効になるものと考えている。

次年度は、スマートミールの分析に加え、習慣的に調理をする対象としない対象の、食事に対する意識、実際の食事状況等を調査し、それぞれの対象に必要な健康な食事の実現のために必要な情報の整理をする。

尚、本研究は、研究分担者である赤松利恵教授によるスマートミール分析データの提供に

よって実現した。心より感謝申し上げます。

F. 参考文献

- 1) 食事調査マニュアル 改訂2版 調味料の割合・吸油率表 p152 南山堂 (2008)
- 2) 調理学-健康・栄養・調理-改訂第2版 柳沢幸江・柴田圭子編集 アイケイコーポレーション p49 (2021)
- 3) 早瀬仁美, 和食文化の継承と健康づくりー減塩食の取り組みー, 季刊「栄養教諭」第 38号 (2015)
- 4) 石川匡子, 佐藤理央, 櫻田光佳里, 高橋美子, 酸味と塩味の相互作用による塩味増強を用いた減塩方法の検討, 秋田県立大学ウェブジャーナルA, vol. 18, 14-19(2020)
- 5) Yamaguchi, S and Takahashi, C. Interactions of monosodium glutamate and sodium chloride on saltiness and palatability of a clear soup. Journal of Food Science, 49(1) 82-85(1984).
- 6) 石田眞弓, 手塚宏幸, 長谷川知美, 曹利麗, 今田敏文, 木村英一郎, 松本英希, 河野るみ子, 新井平伊, うま味を利用した減塩料理の低塩とその官能評価, 日本栄養・食糧学会誌 64 (5) 305-311(2011).
- 7) 小笠原靖, 吉田達郎, 岡田千穂, 坂本真里子, 赤間裕文, 畑江敬子. 料理における食酢の減塩効果の検討, 日本調理科学会誌, 42 (4) 238-243. (2009)
- 8) 坂本真里子, 岡田千穂, 井上あゆみ, 吉田達郎, 小笠原靖, 赤間裕文, 畑江敬子. 3種のだしにおける食酢の減塩効果の検討, 日本調理科学会誌 42 (3) 159-166(2009)
- 9) 小川恒夫, 川北久美子, 小松洋一, 女子学生における塩分摂取量および味覚に関連する因子について, 南九州大学研報43A: 41-46 (2013)

G. 健康危機情報

なし

H. 研究発表

1. 論文発表 該当なし
2. 学会発表 該当なし

I. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得 該当なし
2. 実用新案登録 該当なし
3. その他