

【原著】

食事中のナトリウム含有量の簡便な測定法

中島里美*¹ 伊藤春香*² 宮地博子*¹ 玉田真梨菜*¹ 木田和幸*³

(2023年2月21日受付, 2023年3月20日受理)

要旨 : 本研究では、大量調理における食事を用い、ナトリウム量の測定をイオンメータと原子吸光光度計を比較検討し、簡便な測定法の検討を行うことを目的とした。給食管理実習期間中の連続した5日間の食事を対象とし、主食以外の汁物、主菜、副菜1、副菜2を各10食ずつ無作為に採取した。料理毎に採取した10食を無作為に5食ずつに分け、2つの測定法の試料とした。採取した20種類の料理全てにつき、原子吸光光度法とイオンメータ法の2方法でナトリウム濃度を測定した。2方法間の相関は0.929 ($p < 0.001$)であり、良好な相関が認められたが、イオンメータを用いたナトリウム濃度は、原子吸光光度法系を用いたナトリウム濃度よりやや高い値を示す傾向が認められた。また、高濃度域の測定値に変動が認められた。今後の課題として、高濃度域に認められた変動の要因検討、前処理方法等の検討が必要である。

キーワード : ナトリウムイオンメータ, 測定法, ナトリウム含有量, 大量調理, 食塩摂取量

I. はじめに

食塩の過剰摂取は、高血圧の原因の一つであり、脳血管疾患や虚血性心疾患、腎障害のリスクを高める¹⁾。また、胃がんのリスクとの強い関連も明らかになっている¹⁾。平成25年から始まった健康日本21(第2次)においても、主要な生活習慣病であるがんや循環器疾患の発症予防と重症化予防の徹底に関する目標が設定され、脳血管疾患や虚血性心疾患の危険因子である高血圧の改善目標を示している²⁾。栄養・食生活に関する目標の中には食塩摂取量の減少を掲げている²⁾。

「日本人の食事摂取基準(2020年版)」において食塩摂取量の目標量は、男性7.5g/日未満、女性6.5g/日未満である。しかしながら、令和元年国民健康・栄養調査では、全国の平均値10.1g、男女別では男10.9g、女9.3gであった。目標値には達していないものの、10年前に比べるといずれも減少している³⁾。

このような状況の中で、管理栄養士や栄養士による減塩指導は重要な役割を担っている。特に医療機関や福祉施設における血圧管理のための減塩指導には食塩摂取量の評価は必須である。栄養指導において給食で提供する食事は、使用食材や調理法及び摂取量だけでなく、味付けなど味覚にアプローチできる教材として栄養教育で活用しやすい教材である。給食は管理栄養士、栄養士が日本食品標準成分

表を用いて栄養価計算した予定献立をもとに、大量調理した料理を一人一人に盛り付けし、提供する。しかしながら、予定献立の食塩相当量はあくまでも計算値であり、実施献立の食塩相当量は異なることが報告されている⁴⁾。日本食品標準成分表作成時の分析に用いられた食材と本研究で使用する食材とは異なる点や、大量調理での下処理時の廃棄量や洗浄による付着水、加熱時や混合などの操作による変動、盛り付けの仕方も影響している⁴⁾⁵⁾。食品中の食塩相当量の測定は、原子吸光光度法によるナトリウム量から算出する方法が最も精度が高いとされているが、検査機関に測定を依頼するのが一般的であり、時間と費用がかかる。管理栄養士が栄養指導業務で日常的に活用する方法としては考えにくい。

大量調理の現場において、汁物の塩分は簡易的な塩分計で測定している施設も少なくない。また、栄養指導においても、家庭から持参した汁物の塩分を測定して減塩指導を行っている。減塩指導を実施している栄養士を対象に、減塩指導についてアンケート調査を行った先行研究で、対象者の食塩摂取量の定量化が難しいことを課題として挙げている⁶⁾。栄養指導の際、対象者の食習慣を知るため食事調査を行うが、対象者の自己申告に基づいて情報収集するため、申告誤差は避けられない⁷⁾。対象者がどの食品、料理からどのくらいの食塩を摂取しているか正確に把握し食事評価することは重要であると考えるが、栄養指導において、汁物のような液体以外の料理について塩分測定している先行研究は見当たらない。

そこで、本研究は、管理栄養士や栄養士が、日常的にかつ簡便に食事中の食塩相当量の測定を実施する方法としてイオンメータ測定法の妥当性を検討することを目的とし、食事中のナトリウム量をイオンメータと原子吸光光度計で測定し比較検討した。

*1 柴田学園大学短期大学部 Shibata Gakuen University Junior College
〒036-8503 青森県弘前市上瓦ヶ町25 TEL:0172-32-6151

*2 山内メディカルクリニック Yamauchi Medical Clinic
〒252-0143 神奈川県相模原市緑区橋本2丁目11-12
トライアングルビル1F TEL: 042-703-8982
Building 1st floor, 2-11-12, Hashimoto, Midori-ku, Sagami-hara-shi,
Kanagawa, 252-0143

*3 弘前医療福祉大学 Hirosaki University of Health and Welfare
〒036-8102 青森県弘前市小比内3丁目18-1 TEL: 0172-27-1001
2-18-1, Sanpinai, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8102

Correspondence Author s-nakashima@shibata.ac.jp

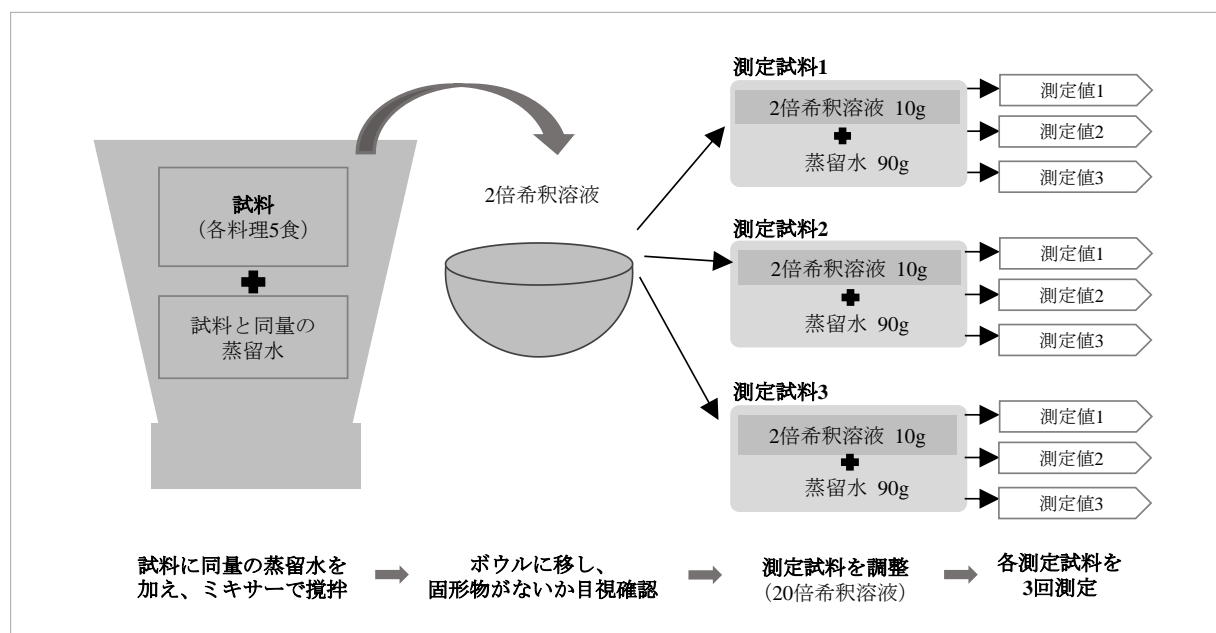


図1 イオンメータ法の測定試料調製の流れ

II. 方法

本研究は、栄養士養成課程の給食管理実習で大量調理した食事を利用して行った。給食管理実習は栄養士課程履修学生が大量調理を学ぶ実習で、5日間連続の集中実習で昼食時に100食以上を提供しているものである。実習で提供する食事は、予定献立にしたがって正確に計量し調理した。献立構成は、主食、汁物、主菜、副菜1、副菜2であり、予定献立の1食当たり食塩相当量は3.0g前後に調整した。また、指導教員が、調味料の計量点検、使用機器や調理手順の確認を行った。

1. 実施期間と試料採取

平成29年10月から12月の給食管理実習期間中の連続した5日間の食事の各料理を試料とした。主食以外の汁物、主菜、副菜1、副菜2を各10食ずつ無作為に採取した。5日間の主食はどれも白米であり、精白米100g中の食塩相当量は0gであるため測定対象から除外した。採取時は、料理ごとに専用の器具を用いた。

2. 測定方法

料理毎に採取した10食を無作為に5食ずつに分け、2つの測定法の試料とした。採取した20種類の料理全てにつき、原子吸光度法とイオンメータ法の2方法でナトリウム濃度を測定した。ただし、原子吸光度法による測定は外部の検査機関（一般財団法人青森県薬剤師会 食と水の検査センター）に依頼した。検査機関へは専用の容器に入れ、クール便にて郵送した。

1) 原子吸光度法

試料を計量し、ホモジナイズ、1%塩酸で振とう抽出後、原子吸光度計を使用しナトリウム量を測定した（外部の検査機関）。原子吸光度計は、株式会社日立ハイテクサイ

エンス社製偏光ゼーマン原子吸光度計 Z-2000 を使用、測定波長は 589.0nm を用いた。空気とアセチレンの混合で、検量線法は絶対検量線法を用いた。

2) イオンメータ法

試料に同量の蒸留水を加え、ミキサー（バイタミックス TNC5200, 900w）で3分間攪拌し、固形物がないことを目視にて確認した（2倍希釈溶液）。更に2倍希釈溶液から10gを採取して小ボウルに入れ、蒸留水90gを加えて測定試料（20倍希釈溶液）とした。予備実験^{8),9)}において同様の方法で測定し、測定試料及び測定値間の変動係数は5%未満であり、精度よく値が得られていたが、固形物のナトリウムイオン測定方法として一般化されていないため、本研究においても測定試料の調製に問題がないことを確認するために、料理毎に3個の測定試料を調製し、各測定試料を3回測定した。ナトリウムイオンメータは HORIBA 社製 LAQUAtwinB-722 型式を使用した。測定の際は、イオンメータにサンプリングシートを使用し、試料を滴下した。測定後はその都度蒸留水で洗浄した。なおイオンメータは、ナトリウム標準液を用い、150ppm、2000ppmに校正してから使用した。イオンメータ法における測定試料調製の流れを図1に示した。

3. 分析

5日間の各料理において、原子吸光度法とイオンメータ法のナトリウム濃度について Pearson の相関係数および散布図を得た。解析は IBM SPSS Statistics Ver.23 で行った。解析を行うにあたり、イオンメータ法の代表値は各料理の測定試料すべての測定値（9測定値）の平均値を用いた。本研究においても、測定試料及び測定値間の変動係数は5%未満であり、精度よく値が得られていることから、平均

値を用いることにした。

さらに、それぞれの方法で得たデータから、各料理 1 食盛付量当たりの食塩相当量を算出し、比較した。各測定法の試料は、無作為に 5 食ずつに割り付けられ、重量が異なる

ため、各料理の 1 食重量は、測定試料（料理 10 食分）の平均値とした。各測定法の試料（料理 5 食分）重量と料理 1 食平均重量を表 1 に示した。

表 1 5 日間の料理名および各測定法の試料（料理 5 食分）重量と料理 1 食分平均重量

	料理名	試料(5食分)重量 (g)		1食分平均重量 (g)
		イオンメータ法	原子吸光度法	
1日目	みそ汁 (さつまいも・ねぎ)	764	746	151
	豚丼 (米飯除く)	871	1,087	196
	ほうれん草のごま和え	202	193	40
	りんご	270	276	55
2日目	みそ汁 (玉ねぎ・板麩)	735	731	147
	鶏のマスタード焼き 〈付〉ブロッコリーとミニトマトのグリル	490	492	98
	グリーンサラダ (ドレッシングなし)	318	320	64
	青梗菜のおかか和え	274	276	55
3日目	みそ汁 (大根・油揚げ)	794	805	160
	白身魚のチリソース 〈付〉 サラダ菜	762	723	149
	かぼちゃとピーマンのごま炒め	225	208	43
	かぶときくらげの甘酢	198	179	38
4日目	みそ汁 (もやし・わかめ)	679	687	137
	肉じゃが	747	793	154
	揚げ出し豆腐 〈付〉 なすの素揚げ	427	435	86
	なめこのおろし和え	212	230	44
5日目	みそ汁 (玉ねぎ・わかめ)	756	761	152
	春巻き 〈付〉 サラダ菜	707	642	135
	ほうれん草と小粒大豆もやしのナムル	323	315	64
	杏仁豆腐	401	431	83

表 2 ナトリウムイオンメータによる各試料の測定値とその変動係数 (1 日目料理分)

測定試料	測定値1 (ppm)	測定値2 (ppm)	測定値3 (ppm)	平均 (ppm)	標準偏差	変動係数 (%)
みそ汁 (さつまいも・ねぎ)	測定試料1	120	120	120	120.00	0.00
	測定試料2	110	110	110	110.00	0.00
	測定試料3	110	110	110	110.00	0.00
豚丼 (米飯除く)	測定試料1	180	170	170	173.33	4.71
	測定試料2	170	170	170	170.00	0.00
	測定試料3	170	160	170	166.67	4.71
ほうれん草のごま和え	測定試料1	160	150	150	153.33	4.71
	測定試料2	160	160	160	160.00	0.00
	測定試料3	150	150	160	153.33	4.71
りんご	測定試料1	16	16	16	16.00	0.00
	測定試料2	16	16	16	16.00	0.00
	測定試料3	15	15	16	15.33	0.47

※測定試料はいずれも 20 倍希釈溶液である。

III. 結果

イオンメータ法において各測定試料のナトリウム濃度の測定値間の変動係数は、1 日目の料理について表 2 に示した。また残り 4 日分の変動係数は、0.00~5.14 (%) であり、精度よく値が得られていた。

各料理における 100g 当たりのナトリウム量の散布図を図 2 に示した。原子吸光度法とイオンメータ法の 100g

当たりナトリウム量の相関は 0.929 ($p < 0.001$) であった。

イオンメータ法によるナトリウム量は、原子吸光度法によるナトリウム量よりやや高い値を示す傾向が認められた。また、高濃度域の測定値に変動が認められた。

各料理 1 食重量当たりの食塩相当量 (表 3) は、いずれも原子吸光度法の値は予定献立値 (日本食品標準成分表

による計算値) に比べて-0.32~0.38g の差異が認められた。なお、予定献立値は通常、栄養管理業務で用いられる小数第1位の値を用いた。測定法別の食塩相当量は、イオンメ

ータ法が原子吸光度法に比べて、-0.13g~0.44g の差異が認められ、高濃度かつ1食重量が大きい料理は差異が大きくなるという結果が得られた。

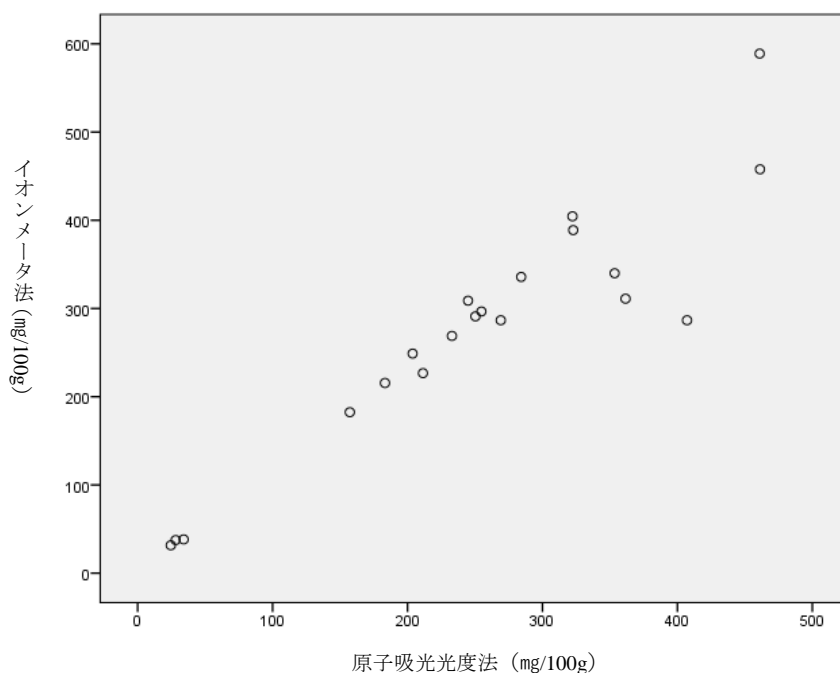


図2 原子吸光度法とイオンメータ法によるナトリウム量 (mg/100g) の相関分布

表3 測定法別1食重量当たりの食塩相当量と測定法における差異

料理名	予定献立の食塩相当量 (g)	食塩相当量 (g/1食重量)		予定献立に対する原子吸光度法の差異 (g)	原子吸光度法に対するイオンメータ法の差異 (g)	
		原子吸光度法	イオンメータ法			
1日目	みそ汁 (さつまいも・ねぎ)	1.1	0.81	0.87	-0.29	0.06
	豚丼 (米飯除く)	1.9	1.76	1.69	-0.14	-0.07
	ほうれん草のごま和え	0.4	0.36	0.31	-0.04	-0.05
	りんご	0.0	0.03	0.04	0.03	0.01
2日目	みそ汁 (玉ねぎ・板麩)	1.1	0.87	1.00	-0.23	0.13
	鶏のマスタード焼き (付) ブロッコリーとミニトマトのグリル	1.2	1.15	1.14	-0.05	-0.01
	グリーンサラダ (ドレッシングなし)	0.0	0.06	0.06	0.06	0.01
	青梗菜のおかか和え	0.5	0.38	0.40	-0.12	0.02
3日目	みそ汁 (大根・油揚げ)	1.1	1.02	1.18	-0.08	0.17
	白身魚のチリソース (付) サラダ菜	1.4	1.22	1.47	-0.18	0.25
	かぼちゃとピーマンのごま炒め	0.4	0.45	0.32	0.05	-0.13
	かぶときくらげの甘酢	0.0	0.15	0.17	0.15	0.02
4日目	みそ汁 (もやし・わかめ)	1.2	0.88	1.03	-0.32	0.15
	肉じゃが	1.1	0.80	0.97	-0.30	0.18
	揚げ出し豆腐 (付) なすの素揚げ	0.7	0.54	0.68	-0.16	0.14
	なめこのおろし和え	0.3	0.21	0.24	-0.09	0.04
5日目	みそ汁 (玉ねぎ・わかめ)	1.2	1.10	1.29	-0.10	0.20
	春巻き (付) サラダ菜	1.2	1.58	2.02	0.38	0.44
	ほうれん草と小粒大豆もやしのナムル	0.5	0.52	0.66	0.02	0.13
	杏仁豆腐	0.0	0.06	0.08	0.06	0.02

IV. 考察

本研究は、日常的にかつ簡便に食事の食塩相当量の測定を実施する方法としてイオンメータ測定法の妥当性を検討することを目的とした。原子吸光度法とイオンメータ法の100g当たりナトリウム量の相関は0.929 ($p < 0.001$)であり、良好な相関が認められ、測定法として有用であることが示唆された。

しかしながら、高濃度域の変動の要因が不明である。使用したイオンメータは測定範囲ごとに分解能が異なり、0~99ppmは1ppm, 100~990ppmが10ppm, 1,000~9,900ppmは100ppmである。本研究の測定試料(20倍希釈溶液)はいずれも990ppm以内であり、変動が認められた試料も同測定範囲で得られた結果であるため、高濃度であることが原因とは考えにくい。各測定法の試料は、大量調理された料理を5食ずつ無作為に割り付けしたものであり、同一の試料を用いての測定ではない。同じ条件の下で生産された料理ではあるが、採取した1食1食に差がないとは言いが切れない。

いくつか考えられる点を挙げると、調理工程、調理操作、調理時間によって塩分の付着および浸透の状態など均等に調味されているかという点が考えられる。古田らの先行研究¹⁰⁾では、カボチャの煮物を試料とし、スチームコンベクションオーブンにおける加熱温度と時間がカボチャの物性および調味成分の拡散に及ぼす影響を調べ、ナトリウムイオンの拡散は、加熱時間の延長と高温化で有意に増加したと報告している。また、直井らのフレンチドレッシングの研究^{11,12)}ではレタスを試料とし、油脂が調味料の浸透と分離液の放出を抑制すること、油脂の付着率は切り方によって異なることが報告されている。例えば、炒め物の仕上げに調味料を回し入れた場合、使用食材の物性および切り方によって調味料を付着・吸収しやすい食材に偏りが生じる。

また、盛り付け時に、1人分を均等に配分できているかという点が考えられる。1食の盛り付け重量が均等であっても、多種類の食材が混合している場合の食材の配分、食材と煮汁が混合している場合の食材と煮汁の割合、調理後1個を切り分けて複数人分盛り付ける場合の配分は、同一の調理機器・容器から盛り付けたものであっても、偏りを生じる要因となると考えられる。

本研究における各測定法の試料(料理5食分)の重量(表1)からも、盛り付け量が均等ではなかったことが確認できる。均一の物性のものであれば、盛り付け量が異なっても、濃度に差は生じないが、本研究で対象とした料理は、1料理に2~8種類の食品(調味料を除く)が使用され、食材の性状、切り方や大きさは異なる。予定献立にしたがって正確に調味料を計量し調理しているが、調理工程、調理操作、盛り付けの仕方によって、同じ料理の1食であっても、食品、水分、調味料の偏在を招き、高濃度域に認め

られた変動に影響したのではないかと推察される。

各料理1食重量当たりの食塩相当量は、原子吸光度法による値が真の値と考えられるが、一部の料理を除いて予定献立値より小さいという結果であった。予定献立値より調理後料理の食塩相当量が小さい要因として、調理機器、器具への調味料の付着が考えられる。また、和え物や浸し物に加熱して用いる野菜は、茹で操作、調味の割合、下味前後のしぼり加減が野菜への食塩残存量に影響を与えていることが要因であると考えられる。三好らの先行研究¹³⁾では、茹で野菜に下味をする場合、しぼり加減によってナトリウムの残存率が異なることが報告されている。この研究ではハウレンソウ、コマツナ、ツマミナ、ニラ、キャベツ、モヤシを試料としているが、野菜の種類によってもナトリウム残存率が異なる。予定献立通りの分量で調理しても、調味料を加えることで水分が余分に放出されると、盛り付け時すべて盛り付けることなく廃棄される。

また、逆に予定献立値より大きくなる要因としては、献立に記載されている分量外の食塩の使用である。今回対象となる料理においては「りんご」の褐変防止のための食塩、「かぶときくらげの甘酢」のカブの塩もみで使用した食塩、が該当する。和え物に使用する水分の多い野菜類は予備操作として食塩で下味をする。処理量、洗浄後の付着水の有無、手もみ操作、漬け込み時間によって野菜からの放水量が異なり、野菜のナトリウム残存量が異なる¹⁴⁾。また、ふり塩と食塩水に浸漬する場合は、ふり塩のほうが吸塩量は大きい¹⁵⁾。

予定献立値との調理後の食塩相当量の差異の要因は、調理工程、盛り付けの仕方など、他にも考えられるが、だからこそ、計算値はあくまでも計算値であり、調理後の食塩相当量を日常的に簡便に測定できる方法としてイオンメータ法は意義があると考えられる。

また、測定方法の一般化には、前処理方法の検討が必要である。本研究では各料理5食分を合わせてミキサーで粉碎したため、容量の関係から希釈の際、2倍にしてから20倍にするという段階を経ねばならなかった。1つの測定試料を調整するためには約30分を要した。1つの試料(料理5食分)から3つの測定試料を調整し、各3回の測定を行ったため測定にも時間を要した。今後、1料理1食分で測定する際は、1回粉碎量が少量になるため、希釈方法の検討が必要となる可能性がある。今後、粘りのある食材や粉碎が難しい食材の影響の検討、時間短縮や手順の簡略化によって、イオンメータ法は、安価で簡便な測定法になり得るのではないかと推察される。

今後、イオンメータ法を簡便な測定法として一般化できれば、特定給食施設である大量調理の現場において、汁物に限らず、固形物が混在した料理についても調味の標準化、食塩相当量の把握と管理が可能となる。また、栄養指導の際、1食分を持参してもらって陰膳法によって食塩摂取量を

より正確に評価できると考える。

V. 結論

本研究は、管理栄養士や栄養士が、減塩指導に欠かせない食塩摂取量の評価を、日常的に簡便に実施する方法としてイオンメータ法の妥当性を検討することを目的とした。原子吸光度法とイオンメータ法のナトリウム濃度の相関は 0.929 ($p < 0.001$) であり、良好な相関が認められ、測定法として有用であることが示唆された。しかし、今後の課題として、高濃度域に認められた変動の要因検討、前処理方法の検討が必要である。

利益相反 開示すべき利益相反はありません。

謝辞 本研究は 2017 年度やずや食と健康研究助成を得て実施した。

引用文献

- 1) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会：高血圧治療ガイドライン 2019. pp. 4-12, ライフサイエンス出版, 東京, 2019.
- 2) 厚生労働省：国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針
https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_01.pdf
(2021-04-05 閲覧)
- 3) 厚生労働省：令和元年国民健康・栄養調査結果の概要,
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf>
(2021-04-05 閲覧)
- 4) 林葉子, 安藤より子, 安楽絵美, 北之口陽子, 森田由佳, 竹田千重乃：給食経営管理実習での実施給食についての検討—実施献立の栄養価計算による塩分計算値と実施給食における実測塩分量の差について—。鹿兒島純心女子大学看護栄養学部紀要, 16: 22-30, 2012.
- 5) 石田裕美:給食の品質管理と大量調理.日本調理科学会誌, 46(3), 236-240, 2013.
- 6) 高山裕子, 原田清三郎, 村山力則, 河村智子：秋田県における成人の食塩摂取に関する検討（第 2 報）—減塩指導に関するアンケート調査結果から—。秋田県健康環境センター年報, 4: 43-47, 2008.
- 7) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Yamasaki M, Hayabuchi H, Goda T, Oka J, Baba K, Ohki K, Kohri T, Watanabe R and Sugiyama Y; Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. Eur J Clin Nutr, 62: 111-118, 2008.
- 8) 下山春香, 中島里美, 宮地博子, 北山育子, 木田和幸：学生食堂を利用した栄養士課程履修者への減塩プログラムの効果について, 日本食生活学会誌, 29(3): 167-174, 2018.
- 9) 中島里美, 伊藤春香, 宮地博子, 木田和幸：大量調理で提供される食事のナトリウム濃度測定—イオンメータによる測定のサンプリング方法—。東北女子短期大学紀要, 59: 52-55, 2021.
- 10) 古田歩, 多山賢二, 阿部典子, 岡本洋子, 谷本昌太：スチームコンベクションオープンにおける加熱条件がカボチャの物性と調味成分の浸透に及ぼす影響。日本食生活学会誌, 28(4), 271-278, 2018.
- 11) 直井婦美子, 吉松藤子：フレンチドレッシングに関する研究（第 2 報）調味方法と分離液状の関係。家政学雑誌, 23(2), 110-115, 1972.
- 12) 直井婦美子, 吉松藤子：フレンチドレッシングに関する研究（第 1 報）油脂の付着量について。家政学雑誌, 22(3), 164-168, 1972.
- 13) 三好恵子, 谷武子, 殿塚婦美子：調理操作による野菜の無機質含有量の変化。栄養学雑誌, 53(2), 103-110, 1995.
- 14) 殿塚婦美子:改訂新版 大量調理—品質管理と調理の実際—pp. 30, 株式会社学建書院, 東京, 2020.
- 15) 浅草すみ, 渡辺久子, 秋山房雄:低塩食に関する研究(第 2 報) —下処理における吸塩—。栄養学雑誌, 39(5), 193-199, 1981.

【Original article】

Study on a simple method for measuring sodium content in meals

SATOMI NAKASHIMA^{*1} HARUKA ITO^{*2} HIROKO MIYACHI^{*1}
MARINA TAMADA^{*1} KAZUYUKI KIDA^{*3}

(Received February 21, 2023 ; Accepted March 20, 2023)

Abstract: This study aimed to compare an ion meter with an atomic absorption spectrophotometer in terms of measuring sodium content in meals prepared in large quantities and to find out a simple method for its measurement. Respectively ten servings of soups, main dishes, first side dishes, and second side dishes, excluding staple food, were randomly sampled from meals prepared during food service management training, for five consecutive days; five random servings of each dish were allotted for each method of measurement. Sodium concentration was measured in all twenty types of dishes sampled using two methods (i.e., using an ion meter and atomic absorption spectrophotometer). The correlation between the two methods was 0.929 ($p < 0.001$), indicating a significant relationship; sodium concentration measured using an ion meter tended to be slightly higher than that measured using an atomic absorption spectrophotometer. Furthermore, fluctuations were observed in high concentration ranges of the measured values. Further research is needed to investigate the causes of fluctuations observed in high concentration ranges and examine preprocessing techniques.

Keywords: Health sciences, Nurse, Welfare, Nutrition