

ナトカリ計を用いた食習慣改善の取り組み

—女子大生の食生活から—

森 圭子*¹⁾ 下休場 麻衣*²⁾ 藤田 奈摘*³⁾ 杉浦 芽維*⁴⁾

春原 芽衣*⁵⁾ 中川 真由美*⁶⁾ 丹羽 瑞季*⁷⁾

日本人の食塩摂取量は減少傾向にあるものの、高血圧の有病率は現在も高い。高血圧は脳卒中のリスクファクターであることから、若年期からの高血圧予防が必要である。高血圧の予防においては、ナトリウムやカリウム単独の改善より、尿中 Na/K 比の改善が有効とされている。本研究は、食塩・野菜摂取量がいずれも低値な女子大学生を対象として、数週間にわたる野菜・果物の摂取増および減塩等を組み合わせた食事改善実験を行った。女子大生において、野菜・果物の増量においても果物は増えたが野菜は有意に増えなかったことから、尿中 Na/ K 比の改善に繋がる食事とは、野菜・果物の増量のうち果物の増量と減塩をともに行うことが効果的であることが示唆された。

わが国も野菜や果物を単独で増やす目標設定ではなく、WHO/FAO のファクトシートのように、減塩の他に、野菜・果物を合わせて400 g 以上摂取することを勧告するべきと考える。

1. はじめに

国民の平均食塩摂取量は減少傾向¹⁾にあるが、健康日本21(第二次)の目標値²⁾には達していない。高血圧の患者数は加齢とともに増加し、60歳以上者においては約6割が有する高齢者の疾患³⁾であり、脳卒中など循環器疾患の主要なリスクファクターであることから、若年代からの高血圧予防のための減塩生活が必要であるとされる。

減塩をするためには、食塩摂取量を正しく把握する必要があるが、食事調査による調味料等による食塩摂取量は他の食品とは比べて見えにくく測りにくいため過少報告されているとされ、過去40年では日本人の食塩摂取量は減少していない可能性があることが報告されている⁴⁾。最も精度の高い評価方法は、ヒトの尿

を24時間採取し、ナトリウム排泄量を測定する24時間蓄尿法である。しかし、この方法も日間変動がある上に日常生活を行いながら尿を正確に蓄尿することは被験者の負担が大きく解析費用も高価であり、一般に広く実施することは難しい。そこで、最近は複数回の随時尿を用いて蓄尿中の食塩排泄量を推定する方法や1回の随時尿を用いて回帰式にて補正する方法⁵⁾も開発されている。

減塩の方法としては、上記のように摂取ナトリウム量を正しく把握し減らすことの他に、摂取カリウム量を増やす等があるが、INTERSALT Study⁶⁾では、それぞれの単独の改善よりも、尿中ナトリウム/カリウム比(ナトカリ比=Na/K比とする)の改善の方が、血圧減少との関連が高いことが示されている。カリウムの摂取源はすべての食品であるが、主として野菜・果物である。野菜・果物の摂取量については、健康日

* 1) 愛知学院大学・心身科学部・健康栄養学科

* 2) 株式会社坂田酒販

* 3) 株式会社クリエイトエス・ディー

* 4) 株式会社シダックス

* 5) 日本ゼネラルフード株式会社

* 6) 株式会社ベイスア

* 7) 株式会社スギ薬局

(連絡先) 森 圭子 〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12 愛知学院大学心身科学部健康栄養学科

本21(第二次)においても増加を目標⁷⁾としているが、中間評価でも増えていない⁸⁾。また、岩堀ら⁹⁾によって、複数回の随時尿を活用したナトカリ比(ナトリウム/カリウム比)の測定がナトカリ計¹⁰⁾の開発によって可能になった。

本研究では、食塩および野菜・果物摂取量がいずれも他の年代に比べて低値¹¹⁾な20代女子大学生を対象として、数週間にわたる野菜・果物摂取増および減塩等を組み合わせた食事改善実験を行い、ナトカリ計を用いた高血圧予防のための尿中Na/K比の改善=血圧低下につながる食事指導の方法を考察する。

II. 方法

対象は、A大学栄養学系学科4年の健康な女子大学生11名を被験者とした。調査期間は、平成29年5月～8月のうちの非連続5週間である。実験第1週は、介入をしない被験者の日常食である「基本食期間」である。実験第2週は、それぞれの基本食に各被験者自らの意思で意識的に野菜と果物を増やす「基本食+野菜・果物増量」であり、増加量は、食事バランスガイド¹²⁾による副菜と果物類を各1サービング(1つ)程度である。実験第3週は、基本食に被験者が自らの意思で意識的に食塩摂取量を1g程度減らす「食塩減量食」であり、実験第4週は、基本食をもとに第2週と同様の「野菜・果物増量」と第3週同様の「食塩減量食」とともに「野菜・果物増量&食塩減量食」とした。実験第5週は、基本食のうち昼食1食をコンビニ食に替える「コンビニ食」とした。各実験期間においては、5日間ずつ①写真撮影による精度を高める工夫を加えた秤量法による食事記録調査と②A社のナトカリ計を用いて随時尿中ナトリウム/カリウム比(=ナトカリ比)を測定した。実験においては、介入実験ではあるが、一律の方法ではなく患者が栄養指導後に自発的に行うように組み立てており、また各実験はウォッシュアウト期間を1週間以上設け隔週にて行った(図1)。食事記録調査からは、各実験期間における平均栄養素等摂取量・食品群別摂取量を算出し、各実験期間中の随時尿中ナトカリ比の平均との検討を行った。

解析には、統計ソフトSPSS.ver24を使用し、対応のあるt検定、一元配置の分散分析によるTukeyの多重比較を行った。なお、有意水準は危険率5%未満とした。

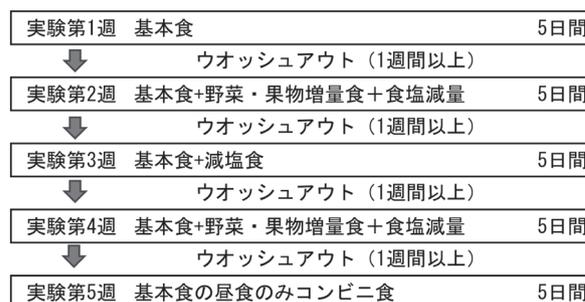


図1 実験計画

III. 結果

1. 対象者の実験開始時の特性を表1に示す。被験者11名は、平成28年国民健康・栄養調査のやせの割合(20.7%)¹³⁾よりやせが36.3%と多く、平均BMIでは、国民健康・栄養調査結果は20.9±3.3(kg/m²)に比べて、対象の平均は18.8±1.2(kg/m²)と低いものの、平均的な女子大生であった。

表1 対象の特性

項目		mean ± SD
年齢	歳	21.3 ± 0.24
身長	cm	156.4 ± 4.2
体重	kg	46.0 ± 3.37
BMI	kg/m ²	18.8 ± 1.18
BMI<18.5	(%)	(36.3)
正常血圧*	(%)	(100.0)
下宿・自炊	(%)	(36.3)

*正常血圧: SBP<130 and DBP<85

2. 各実験室における栄養素等摂取量を表2に示す。食事調査による基本食の栄養素等摂取量(平均±標準偏差)では、エネルギーは1,467±139.6kcal、たんぱく質は54.5±6.6g、脂質49.8±4.0g、炭水化物193.6±24.5g、ナトリウム2,553±480.9mg、カリウム1,689mg±327.7mg、食塩相当量は6.5±1.33gであり、平成28年国民健康・栄養調査結果の20～29歳女性の平均栄養素等摂取量と比べると、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カリウムでは、10%ほど低値であったが、ナトリウム・食塩相当量では25%ほど低値であり、他の主要栄養素に比べて誤差(過小申告)が大きい事が本調査でも認められた。

3. エネルギー産生栄養素バランス(%エネルギー)では、基本食の平均P:F:C比率は、順に14.8%、

ナトカリ計を用いた食習慣改善の取り組み

30.4%、52.7%であった。平成28年国民健康・栄養調査の20～29歳女性の平均P:F:C比率は、14.8%、30.3%、52.8%であり、脂質は望ましい範囲の20～

30%をわずかに越えていたが、エネルギー産生栄養素バランス的にも平均的な我が国の20歳代女性の食生活であることが確認された。

表2 実験期間におけるエネルギー未調整の粗栄養素等摂取量(平均と標準誤差)

	(単位)	基本食	野菜・果物 増量食	食塩減量食	野菜・果物増量 & 食塩減量食	コンビニ食	平成28年 国民健康・栄養調査 (20～29歳女性)
エネルギー	kcal	1467±42.1	1411±62.2	1370±64.0	1392±23.7	1378±57.7	1631
水分	g	765±56.7	792±53.3	687±38.8	779±37.3	587±46.5	-
たんぱく質	g	54.4±2.0	53.2±2.7	54.6±3.1	53.2±2.6	52.4±2.8	60.5
脂質	g	49.6±1.2	48.9±3.3	45.4±3.2	46.0±2.7	45.1±2.6	55.0
飽和脂肪酸	g	14.13±0.4	14.25±1.0	13.12±1.2	13.38±0.8	13.18±0.6	15.30
一価不飽和脂肪酸	g	18.95±0.6	18.51±1.5	17.02±1.5	17.46±1.4	17.79±1.2	19.35
多価不飽和脂肪酸	g	10.51±0.4	10.53±0.8	9.89±0.5	9.82±0.5	9.34±0.8	-
コレステロール	mg	303±26.2	241±18.1	263±18.7	248±22.2	273±28.5	292
炭水化物	g	193.6±7.4	185.5±8.2	179.3±8.7	186.7±10.2	182.0±10.8	215.2
食物繊維総量	g	10.1±0.6	11.7±0.6	9.9±0.9	10.9±0.5	7.7±0.7	11.9
エネルギー産生栄養素バランス	%	14.8 : 30.4 : 52.7	15.1 : 31.1 : 52.6	15.9 : 29.8 : 52.3	15.3 : 29.7 : 53.6	15.2 : 29.5 : 52.8	14.8 : 30.3 : 52.8
ナトリウム	mg	2553±145.0	2472±168.0	2158±153.8	1988±137.5 ^(*)	2296±122.6	3352
カリウム	mg	1689±98.8	1909±87.6	1660±125.8	1823±88.5	1364±118.6	1829
Na/K	mmol/日	1.50±0.5	1.29±0.3	1.30±0.4	1.10±0.3	1.68±0.4	1.83
カルシウム	mg	327±24.4	389±39.5	317±26.1	346±28.5	247±26.7	396
マグネシウム	mg	172±7.8	201±10.8*	176±13.5	189±5.7	155±9.9	194
リン	mg	753±26.3	770±49.0	741±45.4	752±38.8	688±42.3	827
鉄	mg	5.7±0.3	5.7±0.3	5.3±0.3	5.4±0.2	4.9±0.5	6.5
亜鉛	mg	6.7±0.3	6.4±0.3	6.2±0.5	6.4±0.3	6.2±0.3	7.1
銅	mg	0.79±0.0	0.86±0	0.78±0	0.87±0	0.77±0.1	0.95
マンガン	mg	1.81±0.1	1.93±0.1	1.76±0.1	1.93±0.1	1.78±0.1	-
ヨウ素	μg	1220±166.7	1058±418.1	1218±449.0	1500±335.3	484±191.0	-
セレン	μg	62±3.9	54±4.3	59±6.0	53±3.5	58±5.4	-
クロム	μg	5±0.4	5±0.2	4±0.4	5±0.4	4±0.4	-
モリブデン	μg	138±8.0	136±12.4	126±12.6	139±14.4	131±13.2	-
レチノール活性当量	μg	348±48.3	332±21.0	289±27.4	325±26.1	294±63.0	459
ビタミンD	μg	4.2±0.9	4.7±1.3	5.3±1.0	3.9±0.8	2.7±0.5	5.9
α-トコフェロール	mg	6±0.4	5.9±0.4	5.1±0.4	5.2±0.3	4.6±0.4	-
ビタミンK	μg	172±15.7	207±21.9	155±18.2	203±31.1	145±24.0	-
ビタミンB ₁	mg	0.85±0.1	0.84±0.1	0.78±0.1	0.77±0	0.66±0	0.77
ビタミンB ₂	mg	0.84±0	0.83±0.1	0.80±0	0.81±0.1	0.72±0.1	1.01
ナイアシン当量	mg	21.8±1.2	22.4±1.4	22.8±1.6	23.0±1.5	22.0±1.5	12.2
ビタミンB ₆	mg	0.88±0.1	0.95±0.1	0.89±0.1	1.00±0.1	0.84±0.1	0.95
ビタミンB ₁₂	μg	3.3±0.4	3.1±0.7	4.3±1.0	4.1±0.7	4.7±1.5	4.8
葉酸	μg	215±14.1	275±25.5*	202±13.4	239±15.6	178±17.1	229
パントテン酸	mg	4.5±0.1	4.44±0.2	4.38±0.3	4.66±0.3	4.22±0.3	4.73
ピオチン	μg	27.5±2.1	28.7±2.1	25.8±1.7	25.8±2.0	23.2±2.2	-
ビタミンC	mg	68±8.1	111±10.8*	62±9.0	89±11.0	42±7.1	65
食塩相当量	g	6.5±0.4	6.3±0.4	5.5±0.4	5.0±0.4	5.8±0.3	8.5

基本食期間との比較 ;(*) : p<0.10, * : p<0.05

エネルギー産生栄養素バランス¹⁾とは、総エネルギーに占めるたんぱく質、脂質、炭水化物(アルコールも含む)の割合(%エネルギー)

4. 基本食と野菜・果物増量食や食塩減量食等の平均栄養素等摂取量を比較したところ、エネルギー、エネルギー産生栄養素、ナトリウム、カリウム、食塩相当量には有意な差は認められなかったが、野菜・果物増量&食塩減量食では、平均1.5g程度の減塩があったことから、ナトリウムで低値となる傾向が認められた ($p < 0.10$)。

5. 各実験食における食品群別摂取量を表4に、野菜摂取量、果物摂取量、野菜&果物摂取量について、基本食と各実験食との比較を図2に示す。野菜摂取量は増量期間には量は増えるものの目標の1サービングに相当する量までは増えず、統計的に有意なほどの増加は認められなかったが、第2週と第4週の野菜・果物増量食期間では、果物類摂取量が約1サービングに相当する量増加し、統計的に有意に増加が認められ (順に、 $p < 0.001$, $p < 0.01$)、野菜・果物摂取量も有意な増加が認められた (いずれも $p < 0.01$)。

6. 有意な差はなかったものの各実験食間のエネルギー摂取量の影響を取り除き検討するために、エネルギー1,000kcalあたりのナトリウムとカリウム摂取量を実験食間で比較したところ、ナトリウムは、基本食期間に比して野菜・果物増量&食塩減量食期間で、統計的に有意ではなかったものの減少傾向が認められた ($p < 0.10$) が、カリウムは野菜・果物増量&食塩減量食期間でも有意な増加は認められなかった (図3)。

7. 次に、図4に、ナトカリ計を用いて算出した平均随時尿中ナトカリ比を示す。基本食期間中の平均ナトカリ比は、食塩摂取量が平均6.5gと低値であったにもかかわらず、4.48と非常に高かった。野菜・果物増量期間の平均ナトカリ比は3.63と減少したが、基本食期間の平均ナトカリ比と比べて有意な差は認められなかった。次に、1g程度の食塩減量期間中の平均ナトカリ比は3.50と減少したが、有意な差は見られなかった。野菜・果物増量&食塩減量期間中の平均ナトカリ比は3.01と低下し、わずかに有意差は認められな

表3 実験期間における食品群別摂取量(平均と標準誤差)

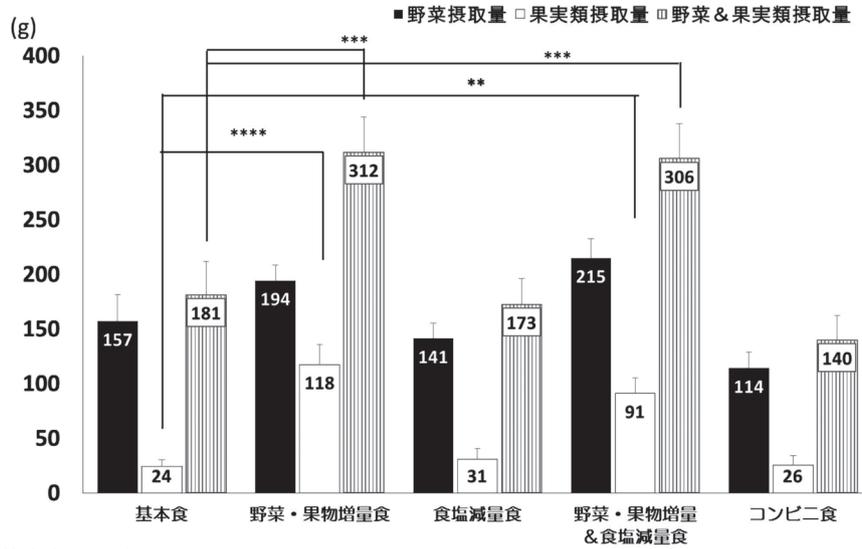
	基本食	野菜・果物 増量食	食塩減量食	野菜・果物増量 & 食塩減量食	コンビニ食	平成28年 国民健康・栄養調 査 (20~29歳女性)	
主食	穀類(めし、ゆで麺等)	313.88±22.6	256.27±28.6	298.47±30.2	276.29±21.0	334.91±24.7	364.9
	いも類	35.12±5.9	25.09±5.5	30.78±7.1	17.94±5.2	17.94±4.2	46.6
	緑黄色野菜	68.48±17.2	81.46±8.9	68.15±9.6	79.78±12.7	44.90±9.4	228.6
副菜	その他の野菜	88.65±11.4	112.85±9.0	73.18±8.7	135.17±15.4	69.27±7.5	
	きのこ類	5.71±2.1	7.95±2.0	11.23±1.8	17.21±8.4	5.40±1.9	14
	海藻類	2.41±0.9	3.71±1.2	3.46±1.2	4.92±2.8	5.18±3.0	8.3
	豆類	25.09±4.7	30.22±4.7	21.30±4.8	29.89±5.4	10.27±3.1	52
主菜	魚介類	26.45±8.6	33.52±7.4	34.72±6.6	44.15±8.9	31.63±7.5	49
	肉類	82.10±9.6	74.55±8.3	84.33±8.4	79.67±7.5	99.64±8.0	102.8
	卵類	42.77±7.2	30.81±4.1	35.82±3.3	29.89±5.1	33.85±5.5	33.2
乳製品	乳類	87.99±19.9	81.76±11.5	78.67±15.1	91.09±17.7	55.79±15.6	93.3
果物	果実類	24.21±6.4	117.51±18.1***	31.20±9.5	91.09±14.1**	25.77±8.3	59.9
菓子・嗜好飲料	砂糖・甘味料類	7.18±1.3	7.46±1.2	6.27±1.2	7.53±1.2	4.26±0.8	5.8
	菓子類	3.15±2.2	4.73±3.2	1.11±1.1	1.87±1.8	1.78±1.8	30.5
	嗜好飲料類	49.43±38.0	45.56±33.1	31.55±17.2	35.82±24.0	15.40±7.4	-
調味料類	種実類	0.93±0.3	1.57±0.9	1.19±0.4	0.98±0.3	0.78±0.3	1.6
	油脂類	9.55±3.8	12.13±2.4	8.39±0.8	8.47±0.9	10.28±1.5	10.6
	調味料・香辛料	43.84±3.8	42.96±3.0	35.71±3.5	34.75±3.2	41.55±4.7	83.8
	緑黄色野菜+その他の野菜	157.12±24.3	194.30±14.3	141.32±14.0	214.95±17.8	114.17±14.4	228.68(再掲)
	野菜+果実類	181.33±26.8	311.81±15.9***	172.52±19.1	306.04±24.7***	139.93±18.0	288.5

基本食期間との比較; **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.01$, ****: $p < 0.000$

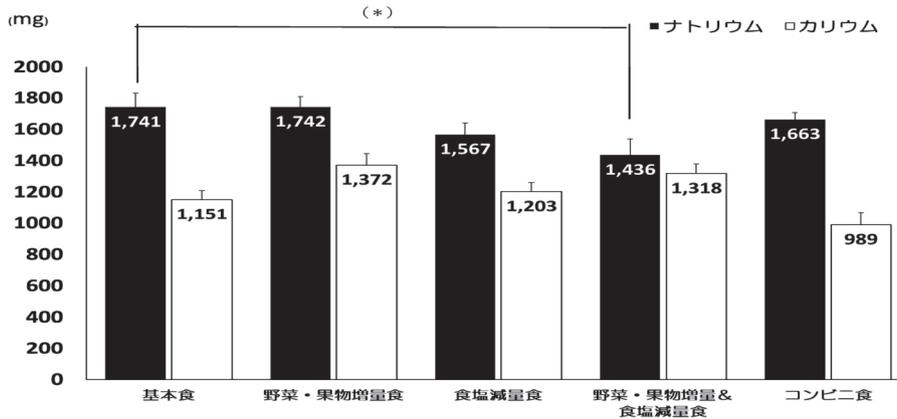
ナトカリ計を用いた食習慣改善の取り組み

かったものの初めて減少する傾向が認められた ($p < 0.10$)。最後に、コンビニ食期間中の平均ナトカリ比

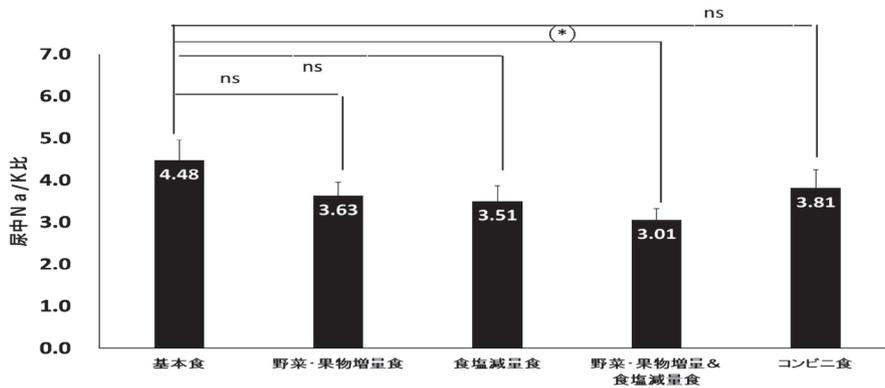
は3.81であり、女子大生の日常食である基本食期間のナトカリ比と比べて有意な差は認められなかった。



基本食との差 **v; $p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.000$
 図2 野菜、果物、野菜と果物の合計摂取量 (g)



基本食との差 (*) ; $p < 0.10$
 図3 エネルギー1,000kcalあたりのナトリウムとカリウム摂取量 (mg)



基本食との差 (*) ; $p < 0.10$
 図4 ナトカリ計を用いて算出した尿中Na/K比

IV. 考 察

本研究は、高血圧予防のために高血圧でない女子大生を対象として、自らの意思と方法で「増やしたい野菜・果物をそれぞれ1つ程度増やす」ことや、「減らしたい食塩を1g程度減らす」食事を5日間ずつ5週間にわたって実行し、食事記録法による栄養素等および食品群別摂取量の変化と共に、測定した尿中ナトリウム比が有意に改善するかどうかを繰り返し確認した。

一般に、野菜は主食に比べて価格が高く、肉類のような主菜に比べて満足感が低い。さらに、天候によって変動・高騰しやすいことから、野菜に対する健康志向は高い¹⁴⁾ものの、国民の野菜摂取量は2000年以前に比して、健康日本21の最終評価¹⁵⁾、健康日本21(第二次)の中間評価¹⁶⁾ともに国民の平均摂取量は増加していない。

管理栄養士は1日に必要とされる野菜の量¹⁷⁾を知っており、その手立ても知っていることから日常の野菜の量を増やすことは容易であるように考えがちである。しかし、本研究では、管理栄養士教育を受けてきた学生であっても、日常的に野菜・果物を1つずつ増やす実験では、野菜摂取量は増えるものの、統計的に有意には増えず、果物類のみが有意に増えた。果物は料理に混合されることが少なく、単一の食品として摂取をすることが多いため、意識を向けることで容易に有意に増えたと考えられた。野菜ではなく果物摂取量が有意に増えたことで、野菜・果物類の合計量も有意に増加した。野菜・果物はカリウムの多い食品であり、腎疾患等でカリウム制限がない限り、多く摂取することが望まれる。しかし、この程度の野菜・果物の増加量では、いずれの実験食でもカリウムの摂取量を有意に増加させることはできなかった。

果物は、野菜に比べて糖質の量が多いことが懸念されるが、1日の適量とされる200g程度を摂取している者は、日本人においては2割程度であり、平均果物摂取量は年々減少傾向¹⁸⁾にある。また、日本人にとって、果物は他の食品に比べて「必需品」の意識が低い¹⁹⁾とされている。20~40歳代のおよそ8割が、果物摂取量が1日あたり100g未満で、半数以上は摂取量が0g/日である²⁰⁾ことから、果物大量摂取者のリスクは、我が国の現状では問題とされるほど大きくないと考えられる。加えて、果糖はGI (glycemic index) が低いことから、糖尿病の管理には有効とされる反面、過剰の摂取は血中脂質の増加や体重増加の懸念があ

る。週3回以上の果物の摂取(ブルーベリー、ブドウ、リンゴ)や果物・緑黄色野菜の摂取は、有意に糖尿病発症リスクを低下させ、週3回以上の果物ジュースは糖尿病の発症リスクを高めたというコホート研究による報告^{21) 22)}があり、さらに、メタ解析の結果、200g程度の果物の適量摂取は、2型糖尿病の発生率を低下させるとの報告もある²³⁾。果糖の摂取量が1日に90g未満であればHbA1cに好影響が認められ、1日に100g未満であれば体重には影響はなかったとしている²⁴⁾。糖尿病の診療ガイドライン2016でも1日200gの摂取を勧めているが、高トリグリセライド血症の脂質異常症治療ガイドラインでは1日100gとしているため、高トリグリセライド血症者においては、果物の摂取増に注意が必要である。

WHO/FAOは、心疾患などの慢性疾患の予防のために、野菜と果物を合わせて400g以上を摂取することを目標として勧告している。我が国でも、野菜と果物の摂取増を進めるにあたっては、これまでのそれぞれについての単独目標よりも、合わせての目標に早期に切り替えるべきと考える。

また、地域で行われている減塩運動では、「マイナス1g運動」が多く行われている²⁵⁾が、本研究で行ったマイナス1g程度の食塩減量のみでは、対象の尿中ナトリウム比を高血圧予防のために有意に減少(改善)させることはできなかった。しかし、特に果物の増量が鍵である野菜・果物の増量とともに、食塩のマイナス1.5g程度の減量を組み合わせて行うことで、統計的にはわずかに有意ではなかったものの、尿中ナトリウム比を減少させる傾向が認められた。

最近では、血圧の高くない者においてはナトリウム摂取量が5gを越えない以上、血圧を上げないことが報告²⁶⁾されており、今後は食塩を減らさずに野菜・果物を増やすことでのナトリウム比の改善や例数を増やしての繰り返し実験が必要であると考えられる。

平均寿命が長く、野菜の摂取量の多い長野県は、食塩も多い²⁷⁾ことから、早くから地域をあげて減塩運動を成功させているが、健康寿命では上位県ではない。このように、野菜の摂取を促すことは、食塩の減量にはつながらないと考えられているが、本研究では、野菜だけにポイントを絞らず、野菜と共に果物を増量することで、食塩を増やすことなく減塩も可能であることを示している。現在の日本人においては、特に若年層においては、手軽で増やしやすいく果物の摂取量を野菜より重要事項として、野菜とともに増やす運動を行う必要があると考える。

ところで、愛知県は県民の野菜摂取量が低く²⁸⁾、摂取量では4分位の最下位グループに入るが、10数年間の改善運動も効果なく変化がない。果物摂取量や野菜・果物合計摂取量のランキングは報告されていないが、社会的・文化的・経済的にも長年の食習慣を簡単に変えることはできないことを意味する。しかし、愛知県民の平均食塩摂取量は比較的 low、健康寿命は上位に位置するが、平均寿命では男性は上位にあるが、女性では47都道府県の下位に位置しており、さらに、100歳以上老人数は非常に少ない²⁹⁾。このように、国が示す都道府県ランキングなどの健康指標は、調査年次による誤差も大きく相対的指標であるため、きわめて曖昧で客観的な指標とはなりにくい。今回の研究では、基本食をはじめ実験期間の食事を意図的に統一しなかったため、被験者の実験食時の偶然誤差を排除することができず真の尿中ナトカリ比の低下について十分に判断することはできなかったが、偶然誤差は日常に当たり前にあることから、食事摂取量による栄養素等摂取量や食物摂取量の問題を補完する簡単な生理学的指標である随時尿によるナトカリ比測定は、予防や健康評価のための指標として今後有効性が増すのではないかと考える。

ところで、管理栄養士になろうとしている学生の随時尿中ナトカリ比は、食塩摂取量が低いにも関わらず4.48と高く、日本を含めた英・米・中国の4か国17センターから40-59歳の男女4,680人を調べたINTERMAP study³⁰⁾の男性日本人とほぼ同じであった。さらに、平成22年の国民健康・栄養調査参加者を対象に20歳以上4,000人を調べたNIPPON DATA 2010の調査結果³¹⁾において最も高い関東II地域の4.08より高値(全国平均3.65)であったことについての問題は、調査方法が異なるとはいえ、本調査方法でのナトカリ比妥当性の検討がされているだけに推し進めるべき対策は減塩ではなく、野菜・果物摂取量の増加であると考えられた。改めて、野菜・果物の摂取増を、実現性から考えても果物の摂取増の重要性が示唆された。

引用文献

- 1) 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所；国民健康・栄養の現状 概要版—平成28年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より一、食塩摂取量の状況、第一出版、2018
- 2) 厚生労働省：第12回健康日本21(第二次)推進専門委員会；「健康日本21(第二次)各項目の進捗状況について」中間評価報告書(案)2018
- 3) 厚生労働省：第5次循環器疾患基礎調査結果の概要，II 血圧測定について，日本人の性・年齢別の高血圧頻度(140/90mmHg以上の人の割合)，Available at: <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kenkou/jyunkan/jyunkan00/gaiyo.html>, Accessed: December 16, 2018
- 4) Asakura K, Uechi K, Sasaki Y, Masayasu S, Sasaki S. Estimation of sodium and potassium intakes assessed by two 24 h urine collections in healthy Japanese adults: a nationwide study. *Br J Nutr* ;112:1195-1205, 2014.
- 5) Uechi K, Asakura K, Ri Y, Masayasu S, Sasaki S. Advantage of multiple spot urine collections for estimating daily sodium excretion: comparison with two 24-h urine collections as reference. *Hypertens*;34(2):204-14, 2016.
- 6) Stamler J, Rose G, Stamler R, Elliott P, Dyer A, Marmot M: INTERSALT study findings, *Public health And medical care implications*, *Hypertension*;14: 570-577, 1989.
- 7) 厚生労働省：健康日本21(第二次)目標項目一覧，Available at: <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000166300.pdf>, Accessed: December 14, 2018
- 8) 厚生労働省；健康日本21(第二次)「健康日本21(第二次)」中間評価報告書(案)，Available at: <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000344232.pdf>, Accessed: December 14, 2018
- 9) Iwahori T, Ueshima H, Miyagawa N, Ohgami N, Yamashita H, Ohkubo T, Murakami Y, Shiga T, Miura K: Six random specimens of daytime casual urine on different days are sufficient to estimate daily sodium/potassium ratio in comparison to 7-day 24-h urine collections. *Hypertension Research* 37, 765-771, 2014
- 10) オムロンヘルスケア株式会社：オムロンナトカリ計 HEU-001F Na+K+scan: Available at: https://www.healthcare.omron.co.jp/medical/products/HEU-001F/pdf/HEU-001F_B_m.pdf, Accessed: December 14, 2018
- 11) 厚生労働省：平成28年国民健康・栄養調査結果の概要，第5表の3 食品群別摂取量 Available at: <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku.pdf>, 76, Accessed: December 14, 2018
- 12) 厚生労働省・農林水産省決定：食事バランスガイド—フードガイド(仮称)検討会報告書一，第一出版、2006
- 13) 厚生労働省：平成28年国民健康・栄養調査結果の概要，第1章身体状況、やせの者の割合，Available at: <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku>.

- pdf,40,Accessed: December 14,2018
- 14) 厚生労働省:平成26年厚生白書、第1部 健康長寿社会の実現に向けて ―健康・予防元年―
 - 15) 健康をめぐる状況と意識、食生活で具体的に気をつけていること(世代別), Available at: <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/14/dl/1-02-1.pdf>, Accessed: December 14,2018.
 - 16) 厚生労働省:健康日本21最終評価,(1) 栄養と食生活, <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001r5gc-att/2r9852000001r5np.pdf>, 8,Accessed: December 14,2018.
 - 17) 厚生労働省:健康日本21(第二次)「健康日本21(第二次)」中間評価報告書(案), Available at :<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000344232.pdf>,43:, Accessed: December 14,2018
 - 18) 厚生労働省:健康日本21(栄養・食生活)3.現状と目標(1) 疾病・健康との関連―栄養状態、栄養素(食物)摂取レベル―, Available at :https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b1.html, Accessed: December 15,2018.
 - 19) 厚生労働省:健康日本21最終評価概要について,2011目標項目:9.がん9.4 1日の食事において、果物類を摂取している者の増加[摂取している人の割合], Available at :<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001r5gc-att/2r9852000001r5np.pdf>, Accessed: December 16,2018.
 - 20) 林美美:果物摂取の現状と食習慣の改善に向けた課題の整理, Available at :http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kazyu/h26_3/pdf/07_data6-1.pdf, Accessed: December 8,2018.
 - 21) 厚生労働省:平成22年国民健康・栄養調査、「果実類(ジャムを除く)摂取量の分布」阿部 彩(2012)「2011年社会必需品調査 調査結果」厚生労働科学研究費補助金政策科学総合研究事業(政策科学推進研究事業)「貧困・格差の実態と貧困対策の効果に関する研究 平成23年度総括研究報告書」、p.185-195.
 - 22) Muraki I, Imamura F, Manson JE et al.: Fruits consumption and risk of type 2 diabetes: results from tree prospective longitudinal cohort studies. *BMJ* 347: f2001,2013
 - 23) Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ et al: Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care* 31: 1311-1317,2008
 - 24) Li S, Miao S, Huang Y, Liu Z, Tian H, Yin X, Tang W, Steffen LM, Xi B.: Fruit intake decreases risk of incident type 2 diabetes: an updated meta-analysis, *Endocrine*. 48(2):454-60. 2015
 - 25) 新潟県:にいがた減塩ルネサンス運動、1g減塩チャレンジ大作戦!, Available at: www.kenko-niigata.com,Accessed: December 14,2018
 - 26) Mente A, et al.: Urinary sodium excretion, blood pressure, cardiovascular disease, and mortality: a community-level prospective epidemiological cohort study. *Lancet* ;392:496-506.,2018
 - 27) 厚生労働省:平成28年国民健康・栄養調査結果概要第2部 体格及び生活習慣に関する都道府県の状況2. 食塩の摂取量の平均値, Available at: https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-KenkoukyokuGantaisakukenkouzoushinka/kekagaiyou_7.pdf, Accessed: December 16,2018
 - 28) 厚生労働省:平成28年国民健康・栄養調査結果概要第2部 体格及び生活習慣に関する都道府県の状況2. 野菜摂取量の平均値, Available at: https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-KenkoukyokuGantaisakukenkouzoushinka/kekagaiyou_7.pdf, Accessed: December 16,2018
 - 29) 厚生労働省:平成30年百歳以上高齢者等について, 2. 百歳以上高齢者の状況について, Available at: <https://www.mhlw.go.jp/content/12304250/000354926.pdf>,Accessed: December 16,2018
 - 30) Stamler J, et al. Higher blood pressure in middle-aged American adults with less education-role of multiple dietary factors: the INTERMAP study. *J Hum Hypertens*, 17:655-775,2003
 - 31) Miyagawa N, Okuda N, Nakagawa H, Takezaki T, Nishi N, Takashima N, Fujiyoshi A, Ohkubo T, Kadota A, Okamura T, Ueshima H, Okayama A. and Miura K. for the NIPPON DATA2010 Research Group: Socioeconomic status associated with urinary sodium and potassium excretion in Japan: NIPPON DATA2010. *J Epidemiol*;28 (Suppl 2) : S29-S34, 2018.

(平成30年12月25日受理)

Attempts of eating habits improvement using sodium potassium meter — From eating habits of female university students —

Keiko MORI, Mai SHITAYASUNBA, Natsumi FUJITA, Mei SUGIURA,
Mei SUHARA, Mayumi NAKAGAWA, Mizuki NIWA

Abstract

Although salt intake among Japanese is on the decline, the prevalence of hypertension is still high.

Because hypertension is a risk factor for strokes, prevention of hypertension from young adulthood is necessary. In the prevention of hypertension, improvement of the Na / K ratio in urine is shown to be more effective than improvement of sodium and potassium alone. The subjects of this study are female university students with low salt and vegetable intake. In this study, we conducted several weekly meal improvement experiments such as increasing the intake of vegetables and fruits or performing salt reduction. In the experiment to increase vegetable and fruit intake, their fruit intake increased, but the intake of vegetables did not increase significantly. A diet leading to improvement in the Na / K ratio in urine was suggested in that it is effective in increasing fruit and reducing salt among vegetable and fruit increase.

In Japan, it is not a policy to increase vegetables and fruits alone, but as with the fact sheet of WHO / FAO, it should be recommended to ingest more than 400g of vegetables and fruits in addition to reducing salt.

Keywords : dietary intake evaluation, sodium, potassium, sodium-to-potassium ratio in urine, vegetables, fruit, Improvement of eating habits