

## 7. NIPPON DATA2010 尿ナトリウム・カリウム分析ワーキンググループ報告

研究分担者 由田 克士（大阪市立大学大学院生活科学研究科 教授）  
研究代表者 三浦 克之（滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門 教授）  
研究協力者 中川 夕美（大阪市立大学大学院生活科学研究科 大学院生）  
研究協力者 北岡かおり（滋賀医科大学 NCD 疫学研究センター予防医学部門 特任助教）  
研究協力者 宮川 尚子（慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 特任助教）

### 検討 1

スポット尿中のナトリウム・カリウム排泄状況と栄養素等摂取量・食品群摂取量の関連：  
NIPPON DATA2010

#### 【目的】

スポット尿から推定した 24 時間尿中のナトリウム (Na)・カリウム (K) 排泄量と食事記録法により求められた栄養素等摂取量や食品群摂取量の関連を検討する。

#### 【方法】

平成 22 年国民健康・栄養調査及び NIPPON DATA2010 の参加者から重篤な循環器疾患、腎臓病または腎機能低下と指摘された者を除いた男性 801 人、女性 1,232 人を対象とした。性別に推定 24 時間尿中の Na と K の排泄量の中央値で多/少を組み合わせた 4 群間での栄養素等摂取量と食品群別摂取量を比較した。

#### 【結果】

尿中の K が多く Na が少ない群（尿中 K 多 Na 少群）は K や果実類、乳類の摂取量が適切又は望ましい者の割合が最も高かった。尿中 K 多 Na 多群は肥満者の割合が最も高く、女性の食塩摂取量が不適切な割合、野菜類、緑黄色野菜摂取量が望ましい者の割合が最も高かった。尿中 K 少 Na 多群は男性の食塩摂取量が不適切な割合が最も高く、女性の K 摂取量が適切な割合が最も低かった。尿中 K 少 Na 少群は男性の食塩摂取量が不適切な割合や男性の K 摂取量が適切な割合が最も低かった。

#### 【結論】

集団レベルにおいて、スポット尿から推定した 24 時間尿中の Na と K の排泄量は、Na や K の主要な給源となる食品群別摂取量を反映していた。また、これら Na と K の排泄状況を組み合わせて確認することで、集団としての食品群別摂取状況を一定レベルで評価することが可能と考えられた。

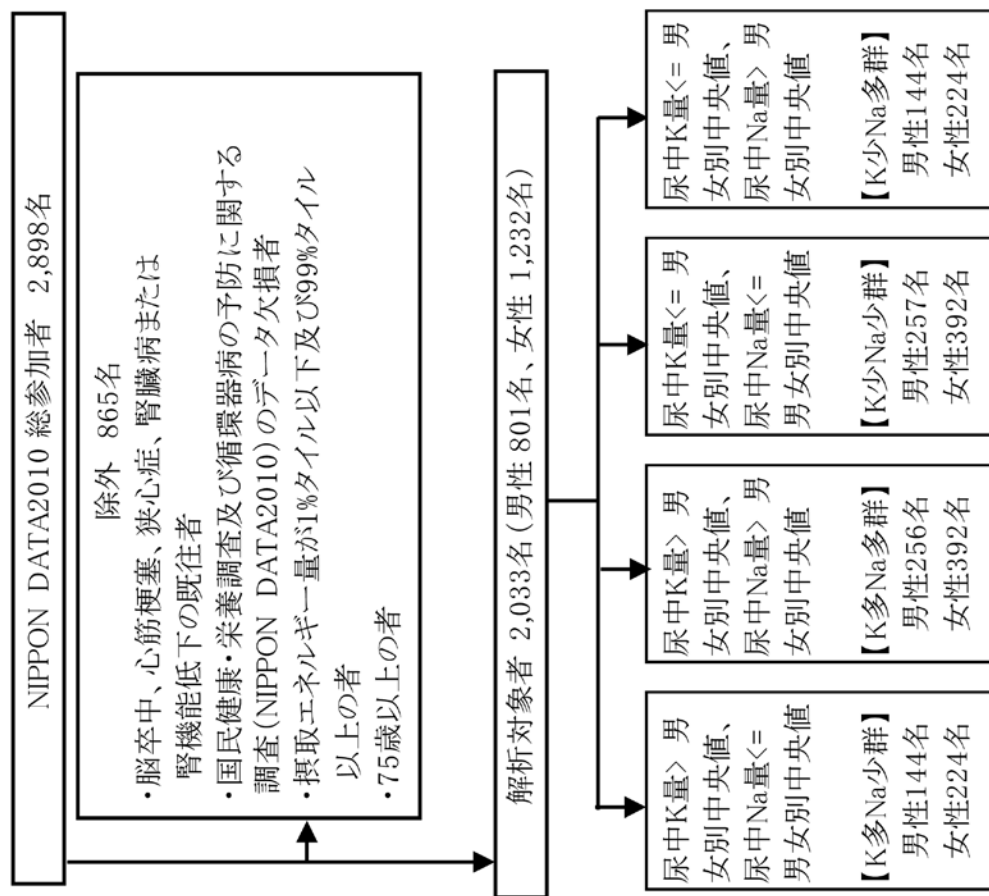


図1 解析対象者の抽出と分類

表1 身体状況・最終学歴と生活・食事摂取状況等の比較

	男性				女性				p値	
	尿中K多Na少群 (n=144)	尿中K多Na多群 (n=256)	尿中K少Na少群 (n=257)	尿中K少Na多群 (n=144)	尿中K多Na多群 (n=392)	尿中K少Na少群 (n=224)	尿中K多Na多群 (n=392)	尿中K少Na多群 (n=224)		
年齢 <sup>1</sup>	56.5 ± 13.0	54.2 ± 14.1	54.2 ± 14.5	55.0 ± 14.0	53.9 ± 14.4	53.9 ± 14.4	55.5 ± 13.6	52.8 ± 14.3	53.1 ± 14.1	0.048
身長	167.6 ± 6.2	168.9 ± 6.0	165.2 ± 6.5	166.3 ± 7.2	155.0 ± 5.4	155.0 ± 5.4	155.6 ± 5.9	152.7 ± 6.4	153.9 ± 6.0	<0.001
体重	66.2 ± 9.3	69.3 ± 9.8	63.8 ± 10.0	65.9 ± 10.3	53.7 ± 8.1	53.7 ± 8.1	56.6 ± 9.2	50.5 ± 7.6	53.7 ± 8.5	<0.001
腹囲	85.0 ± 8.1	87.0 ± 8.4	84.1 ± 8.6	85.4 ± 8.2	81.4 ± 9.6	81.4 ± 9.6	84.2 ± 10.3	78.3 ± 8.9	81.3 ± 9.5	<0.001
腹囲 <sup>†</sup>	人数:%	69 : 47.9	154 : 60.2	118 : 45.9	78 : 54.2	45 : 20.1	106 : 27.0	43 : 11.0	48 : 21.4	<0.001
男性85cm以上、女性90cm以上										
BMI (Body mass index)	23.5 ± 2.9	24.3 ± 3.1	23.4 ± 3.3	23.8 ± 2.9	22.4 ± 3.3	22.4 ± 3.3	23.4 ± 3.7	21.6 ± 3.1	22.7 ± 3.4	<0.001
BMIが25kg/m <sup>2</sup> 以上 <sup>†</sup>	人数:%	36 : 25.0	93 : 36.3	71 : 27.6	47 : 32.6	41 : 15.3	118 : 30.1	52 : 13.3	48 : 21.4	<0.001
世帯員数 <sup>‡</sup>										
2人以上	人数:%	126 : 87.5	230 : 89.8	224 : 87.2	129 : 89.6	189 : 84.4	350 : 89.3	356 : 90.8	207 : 92.4	0.030
1人	人数:%	18 : 12.5	26 : 10.2	33 : 12.8	15 : 10.4	35 : 15.6	42 : 10.7	36 : 9.2	17 : 7.6	
最終学歴 <sup>‡</sup>										
大学又は短期大学卒業	人数:%	55 : 38.2	94 : 36.7	100 : 38.9	37 : 25.7	101 : 45.1	124 : 31.6	140 : 35.7	63 : 28.1	0.001
高等学校、中学校、小学校卒業	人数:%	89 : 61.8	162 : 63.3	157 : 61.1	107 : 74.3	123 : 51.9	268 : 68.4	252 : 64.3	161 : 71.9	
収縮期血圧	mmHg	134.1 ± 17.5	133.2 ± 17.3	134.4 ± 18.2	136.2 ± 17.8	123.7 ± 18.6	131.0 ± 20.2	124.3 ± 17.8	129.8 ± 20.4	<0.001
収縮期血圧が140mmHg以上 <sup>†</sup>	人数:%	49 : 34.0	79 : 30.9	81 : 31.5	51 : 35.4	38 : 17.0	114 : 29.1	70 : 17.9	71 : 31.7	<0.001
拡張期血圧	mmHg	82.5 ± 10.4	83.3 ± 10.8	83.0 ± 11.4	82.6 ± 9.9	75.6 ± 10.3	79.5 ± 10.9	75.6 ± 10.1	78.2 ± 11.7	<0.001
拡張期血圧が90mmHg以上 <sup>†</sup>	人数:%	27 : 18.8	62 : 24.2	61 : 23.7	32 : 22.2	20 : 8.9	54 : 13.8	28 : 7.1	23 : 10.3	0.019
推定24時間尿Na排泄量	mEq/day	153.4 ± 16.2	211.6 ± 27.4	146.1 ± 23.2	200.3 ± 18.9	148.7 ± 17.3	206.7 ± 27.6	144.3 ± 19.4	195.1 ± 20.4	<0.001
推定24時間尿尿排泄量	mEq/day	46.7 ± 4.3	49.2 ± 6.0	36.3 ± 4.1	37.4 ± 3.5	46.4 ± 4.6	48.6 ± 5.4	35.0 ± 4.1	36.5 ± 3.6	<0.001
推定24時間尿Na/K比		3.31 ± 0.43	4.34 ± 0.61	4.07 ± 0.77	5.41 ± 0.81	3.23 ± 0.45	4.29 ± 0.65	4.18 ± 0.76	5.39 ± 0.71	<0.001
医療機関や健診で高血圧といわれたことがある <sup>†</sup>	人数:%	46 : 31.9	84 : 32.8	91 : 35.4	43 : 29.9	58 : 25.9	129 : 32.9	69 : 17.6	51 : 22.8	<0.001
塩分をとりすぎない <sup>†</sup> にしている <sup>†</sup>	人数:%	65 : 45.1	87 : 34.0	92 : 35.8	50 : 34.7	124 : 55.4	225 : 57.4	179 : 45.7	91 : 40.6	<0.001
野菜をたくさん食べる <sup>†</sup> にしている <sup>†</sup>	人数:%	83 : 57.6	111 : 43.4	102 : 39.7	72 : 50.0	137 : 61.2	251 : 64.0	219 : 55.9	132 : 58.9	0.129

<sup>†</sup>カイ二乗検定、数値は人数で示した。

<sup>‡</sup>一元配置分散分析。数値は平均値±標準偏差で示した。

<sup>††</sup>、<sup>†††</sup>の他は、年齢を共変量とした共分散分析を行った。数値は平均値±標準偏差で示した。

表2 栄養素等摂取状況の比較

	男性				女性				p値
	尿中Na多Na少群 (n=144)	尿中Na多Na少群 (n=256)	尿中Na少Na少群 (n=257)	尿中Na多Na少群 (n=144)	尿中Na多Na多群 (n=392)	尿中Na少Na少群 (n=224)	尿中Na多Na多群 (n=392)	尿中Na少Na多群 (n=224)	
エネルギー	2,157.7 ± 494.3	2,242.5 ± 486.3	2,106.3 ± 497.1	2,184.1 ± 493.6	1,834.0 ± 411.7	1,786.3 ± 408.1	1,755.4 ± 431.4	1,702.7 ± 398.4	0.002
たんぱく質	78.1 ± 19.2	80.3 ± 22.4	75.4 ± 22.8	76.6 ± 21.9	69.5 ± 19.0	69.8 ± 20.3	65.3 ± 18.6	63.5 ± 18.3	<0.001
脂質	57.4 ± 21.1	60.0 ± 22.5	55.6 ± 21.9	57.8 ± 20.7	52.8 ± 20.1	53.1 ± 19.9	53.3 ± 20.6	50.5 ± 21.1	0.357
脂質(エネルギー)	23.9 ± 6.5	23.9 ± 6.5	23.7 ± 7.0	23.8 ± 6.5	23.8 ± 6.4	26.4 ± 6.4	27.1 ± 7.0	26.2 ± 7.1	0.085
炭水化物	300.4 ± 82.3	308.8 ± 74.5	289.2 ± 79.1	302.7 ± 79.0	261.0 ± 62.9	249.8 ± 61.7	242.4 ± 67.1	237.9 ± 58.0	<0.001
ナトリウム	4,417.8 ± 1,568.5	5,046.2 ± 1,821.3	4,367.5 ± 1,690.8	4,845.4 ± 1,622.5	4,385.7 ± 1,678.6	3,895.8 ± 1,443.9	3,856.3 ± 1,506.7	4,151.4 ± 1,488.2	<0.001
食塩相当量	11.2 ± 4.0	12.8 ± 4.6	11.1 ± 4.3	12.3 ± 4.1	11.1 ± 4.3	9.9 ± 3.7	9.8 ± 3.8	10.5 ± 3.8	<0.001
カリウム	2,732.6 ± 886.3	2,694.3 ± 938.4	2,341.7 ± 808.2	2,316.2 ± 858.5	2,587.4 ± 939.1	2,633.3 ± 929.8	2,255.4 ± 824.9	2,119.1 ± 821.9	<0.001
ナトリウム/カリウム	2.92 ± 1.24	3.38 ± 1.30	3.30 ± 1.15	3.82 ± 1.43	3.06 ± 1.14	2.70 ± 1.19	3.09 ± 1.16	3.56 ± 1.28	<0.001
ビタミンA	646.5 ± 991.0	611.1 ± 687.6	552.6 ± 767.9	504.6 ± 490.7	572.9 ± 442.0	615.2 ± 432.5	548.0 ± 562.3	523.4 ± 694.5	0.340
ビタミンB <sub>1</sub>	2.18 ± 7.30	1.83 ± 6.96	1.67 ± 5.44	2.03 ± 7.90	1.60 ± 4.76	2.82 ± 9.98	2.30 ± 10.21	0.99 ± 1.69	0.039
ビタミンB <sub>2</sub>	1.58 ± 1.54	1.54 ± 1.31	1.51 ± 2.24	1.41 ± 0.95	1.92 ± 4.60	2.10 ± 5.43	1.58 ± 2.59	1.40 ± 2.39	0.189
ナイアシン	17.4 ± 6.9	18.0 ± 8.1	17.7 ± 8.5	17.6 ± 8.9	14.9 ± 6.6	15.4 ± 7.4	14.5 ± 7.1	13.4 ± 6.3	0.022
ビタミンC	128.4 ± 121.7	118.3 ± 107.9	106.6 ± 128.6	102.4 ± 94.9	151.6 ± 181.0	157.1 ± 220.4	128.5 ± 158.3	101.7 ± 99.1	0.002
総食物繊維	17.7 ± 7.8	17.1 ± 6.7	14.6 ± 6.1	15.0 ± 6.4	17.4 ± 7.2	17.0 ± 7.3	14.8 ± 6.4	13.8 ± 6.2	<0.001
水溶性食物繊維	4.0 ± 1.9	3.8 ± 1.6	3.2 ± 1.4	3.4 ± 1.9	4.1 ± 2.6	3.9 ± 1.8	3.4 ± 2.0	3.1 ± 1.7	<0.001
不溶性食物繊維	13.0 ± 6.0	12.5 ± 5.0	10.7 ± 4.4	11.0 ± 4.8	12.6 ± 5.1	12.5 ± 5.5	10.8 ± 4.6	10.1 ± 4.6	<0.001
n-3系脂肪酸	2.4 ± 1.7	2.7 ± 1.7	2.6 ± 1.7	2.9 ± 1.7	2.4 ± 1.5	1.6 ± 1.6	2.1 ± 1.4	2.2 ± 1.6	0.324
n-6系脂肪酸	10.5 ± 4.6	10.6 ± 5.0	10.0 ± 4.7	10.7 ± 4.7	9.3 ± 4.3	8.9 ± 4.0	9.4 ± 4.8	9.1 ± 4.4	0.541
ナトリウム	2,087.8 ± 730.9	2,279.8 ± 778.5	2,077.7 ± 659.7	2,241.8 ± 650.4	2,420.3 ± 825.6	2,216.4 ± 775.2	2,231.3 ± 767.3	2,469.7 ± 823.4	<0.001
食塩相当量	5.3 ± 1.9	5.8 ± 2.0	5.3 ± 1.7	5.7 ± 1.7	6.1 ± 2.1	5.6 ± 2.0	5.7 ± 1.9	6.3 ± 2.1	<0.001
カリウム	1,283.0 ± 346.0	1,212.2 ± 363.7	1,120.2 ± 329.4	1,071.8 ± 377.9	1,421.6 ± 450.5	1,474.8 ± 388.3	1,298.3 ± 395.2	1,238.6 ± 365.5	<0.001

年齢を共変量とした共分散分析を行った。数値は平均値±標準偏差で示した。

表3 栄養素等摂取状況の分布と参照値を逸脱する者の割合

	男 性						女 性												
	25%		50%		75%		25%		50%		75%		割合%	p値	参照値1	割合%	p値	参照値2	
	割合%	p値	割合%	p値	割合%	p値	割合%	p値	割合%	p値	割合%	p値							
エネルギー	尿中K多Na少群	kcal	1,813	2,104	2,490	1,481	1,778	1,976											
	尿中K多Na多群	kcal	1,889	2,219	2,609	1,544	1,813	2,090											
	尿中K少Na少群	kcal	1,775	2,066	2,468	1,449	1,741	2,031											
	尿中K少Na多群	kcal	1,850	2,174	2,528	1,405	1,658	1,921											
たんぱく質	尿中K多Na少群	g	64.2	75.6	90.3	56.4	67.8	82.6	6.3										
	尿中K多Na多群	g	65.6	78.0	93.6	56.5	67.9	81.0	4.3	0.089	<40 <sup>†,‡</sup>								
	尿中K少Na少群	g	59.0	74.3	88.3	53.0	63.4	77.2	7.4										
	尿中K少Na多群	g	60.8	76.6	92.6	50.7	61.9	75.6	9.4										
脂質(%エネルギー)	尿中K多Na少群	%	19.2	24.4	27.6	43.1	22.1	26.0	30.7	58.0									
	尿中K多Na多群	%	19.2	23.8	28.2	42.2	21.4	25.8	30.2	53.8	>=25 <sup>§</sup> (上群)								>=30 <sup>††</sup> (上群)
	尿中K少Na少群	%	18.5	23.5	27.9	40.5	22.7	26.8	31.7	59.4									0.188
	尿中K少Na多群	%	19.2	23.4	27.8	38.2	20.6	25.6	30.8	53.6									32.7 (上群)
総食物繊維	尿中K多Na少群	g	12.2	17.4	22.0	62.5	11.7	15.2	21.1	61.2									
	尿中K多Na多群	g	12.1	16.2	20.9	65.6	12.1	16.4	21.9	54.3	<0.001	<17 <sup>§</sup>							<0.001
	尿中K少Na少群	g	9.8	14.2	18.0	79.8	10.4	13.8	17.9	70.2									<18 <sup>††</sup>
	尿中K少Na多群	g	10.7	14.4	18.1	77.8	83.3	13.2	16.8	77.2									82.6
食塩相当量	尿中K多Na少群	g	8.3	11.0	14.0	83.3	66.7	9.7	11.9	83.5									
	尿中K多Na多群	g	9.6	12.4	15.5	89.1	80.1	10.5	13.3	88.8	<0.001	>=9.0 <sup>§</sup>							69.6
	尿中K少Na少群	g	8.3	10.5	13.3	82.1	66.1	9.0	11.8	82.1									81.1
	尿中K少Na多群	g	9.6	12.1	14.5	91.0	80.6	10.3	12.8	84.8									70.4
カリウム	尿中K多Na少群	mg	2,137	2,686	3,207	42.4	1,965	2,544	3,219	25.9									
	尿中K多Na多群	mg	1,983	2,594	3,238	45.7	1,854	2,424	3,116	29.3	<0.001	<2,000 <sup>†,‡</sup>							
	尿中K少Na少群	mg	1,709	2,247	2,890	61.9	1,715	2,173	2,668	41.8									
	尿中K少Na多群	mg	1,663	2,365	2,871	57.6	1,512	1,950	2,619	52.2									

分布は、1日間摂取量

- † 日本人の食事摂取基準2010年版の推定平均必要量
  - ‡ 日本人の食事摂取基準2010年版の目安量
  - § 日本人の食事摂取基準2010年版の目標量
  - || 日本人の食事摂取基準2020年版の推定平均必要量
  - ¶ 日本人の食事摂取基準2020年版の目安量
  - †† 日本人の食事摂取基準2020年版の目標量
- 推定平均必要量及び目安量は、指標を下回る割合を算出した。  
目標量は、指標を逸脱する割合を算出した。

表 4 24h尿中K・Na量の多寡を組み合わせた性別食品群別摂取量

大分類	中分類	小分類	男性						女性												
			尿中K多Na少群 (n=189)			尿中K少Na多群 (n=106)			尿中K多Na少群 (n=286)			尿中K少Na多群 (n=175)									
			平均	(SD)	p値	平均	(SD)	p値	平均	(SD)	p値	平均	(SD)	p値							
穀類	米	米	517.6	(198.9)	551.5	(186.6)	532.9	(183.2)	587.2	(210.3)	0.045	354.9	(114.9)	380.3	(134.1)	408.7	(115.0)	<0.001			
		米加工品	390.4	(215.1)	428.1	(203.7)	408.7	(192.5)	498.2	(209.3)	0.081	296.1	(127.1)	260.3	(135.8)	297.3	(132.8)	0.036			
		小麦粉類	7.2	(35.7)	4.9	(27.4)	7.2	(34.5)	4.8	(26.1)	8.8	(33.1)	3.7	(19.5)	5.4	(28.8)	2.7	(16.8)	0.955		
		パン類(菓子パンを除く)	5.2	(13.8)	4.9	(14.3)	6.0	(22.6)	5.0	(17.1)	0.948	5.6	(18.8)	5.2	(18.3)	3.8	(14.9)	4.3	(11.4)	0.847	
		菓子パン類	37.6	(61.2)	29.4	(46.9)	27.1	(43.5)	24.3	(47.8)	48.8	(61.2)	41.2	(48.8)	38.3	(40.4)	35.8	(45.6)	0.530		
		うどん・中華めん類	5.8	(22.5)	3.5	(20.6)	3.7	(18.9)	3.5	(20.3)	8.003	(4.2)	21.3	4.9	(21.1)	3.4	(18.7)	3.5	(16.7)	0.761	
		即席中華めん	45.9	(107.4)	47.1	(98.3)	46.5	(91.3)	68.8	(127.6)	0.268	(23.6)	62.2	40.3	(92.2)	34.1	(79.5)	38.3	(80.8)	0.181	
		パスタ	4.4	(18.5)	7.3	(26.7)	3.7	(18.3)	6.2	(24.0)	0.434	(3.7)	18.3	4.1	(21.4)	5.3	(21.2)	5.4	(21.7)	0.796	
		その他の小麦加工品	3.9	(25.3)	10.1	(51.0)	9.6	(39.2)	8.3	(42.1)	0.777	(10.7)	41.9	14.8	(56.7)	12.7	(53.2)	12.3	(46.3)	0.835	
		そば加工品	5.4	(17.5)	4.5	(12.6)	6.1	(17.7)	4.0	(9.3)	0.051	(2.7)	9.3	5.4	(16.6)	4.0	(12.4)	5.3	(18.5)	0.189	
		とうもろこし加工品	11.7	(44.5)	8.4	(38.4)	11.5	(50.2)	5.7	(33.3)	0.051	(1.0)	13.6	7.8	(33.9)	5.0	(21.7)	3.3	(25.2)	0.172	
		その他の穀類	0.0	(0.0)	0.1	(1.5)	0.4	(3.7)	0.0	(0.0)	0.272	(0.7)	3.0	0.3	(3.1)	0.2	(3.0)	0.1	(0.8)	0.319	
豆類	大豆	大豆	0.2	(2.1)	3.1	(32.0)	2.3	(19.1)	2.3	(17.8)	0.272	(1.6)	7.9	1.9	(17.7)	3.1	(21.2)	0.5	(3.9)	0.413	
豆腐		72.1	(83.8)	62.3	(78.0)	62.8	(71.6)	71.8	(91.2)	0.344	(74.7)	83.0	69.8	(74.4)	57.6	(67.3)	45.0	(56.8)	0.002		
大豆(各粒)加工品		1.9	(13.7)	1.5	(9.7)	0.4	(2.4)	0.8	(5.1)	0.428	(2.4)	10.4	2.9	(13.7)	4.0	(5.8)	0.4	(3.3)	0.039		
豆類		40.5	(60.0)	32.2	(54.9)	33.6	(58.6)	40.1	(59.4)	0.575	(43.0)	61.2	36.2	(53.3)	35.7	(50.0)	26.1	(39.7)	0.019		
担揚げ類		6.9	(14.6)	9.5	(25.6)	8.4	(28.0)	15.1	(33.1)	0.110	(7.5)	18.4	8.2	(21.4)	10.5	(26.1)	8.9	(23.8)	0.144		
納豆		11.1	(50.0)	8.5	(19.3)	7.6	(17.2)	7.9	(16.0)	0.514	(7.3)	16.8	8.1	(17.0)	4.0	(11.4)	3.9	(11.6)	0.002		
その他の大豆加工品		9.0	(37.8)	8.7	(38.6)	3.8	(23.5)	7.1	(36.1)	0.094	(12.3)	16.5	10.5	(40.7)	4.9	(27.3)	4.8	(26.6)	0.079		
その他の豆加工品		2.7	(10.2)	1.5	(7.3)	2.4	(13.1)	0.7	(4.3)	0.007	(2.2)	10.9	1.7	(10.7)	1.2	(5.8)	0.9	(5.6)	0.467		
野菜類		緑黄色野菜	キヌアサ	338.5	(192.3)	306.9	(154.1)	264.8	(162.8)	298.4	(196.1)	0.066	(299.8)	176.0	314.5	(168.2)	272.8	(176.3)	256.1	(143.6)	0.002
トマト			103.7	(82.9)	95.2	(78.3)	87.5	(90.6)	80.7	(83.8)	0.157	(109.4)	107.0	105.3	(86.2)	91.3	(91.7)	83.2	(70.3)	0.018	
ほうれん草			19.1	(37.8)	12.8	(28.9)	8.9	(26.5)	9.6	(23.6)	0.085	(12.4)	27.4	15.3	(34.8)	12.8	(30.7)	12.0	(29.4)	0.683	
ピーマン			22.8	(23.9)	23.7	(30.9)	20.0	(24.4)	22.2	(21.3)	0.211	(22.3)	27.6	21.2	(26.6)	15.9	(23.4)	17.9	(23.5)	0.294	
その他の緑黄色野菜	16.8		(37.5)	18.6	(42.9)	13.9	(32.9)	12.0	(36.8)	0.447	(16.0)	32.4	20.8	(44.6)	15.9	(32.7)	19.0	(39.6)	0.454		
その他の野菜	2.7		(8.5)	5.2	(14.6)	4.6	(12.6)	4.6	(12.6)	0.285	(6.8)	18.0	5.9	(16.3)	4.0	(11.5)	5.1	(11.4)	0.218		
漬物類	42.4		(53.4)	35.8	(48.8)	40.0	(70.4)	33.7	(70.4)	0.706	(51.9)	83.1	41.9	(54.0)	39.8	(65.0)	29.3	(44.1)	0.009		
野菜類	204.1		(133.2)	184.5	(116.5)	152.8	(127.5)	184.5	(128.3)	0.066	(167.7)	112.2	183.2	(121.3)	163.3	(119.7)	196.5	(108.4)	0.073		
野菜類	30.5		(46.5)	27.4	(49.8)	21.2	(62.2)	29.9	(51.2)	0.402	(24.0)	37.6	24.8	(44.1)	18.6	(37.8)	21.3	(40.0)	0.312		
漬物類	12.9		(27.5)	6.5	(13.6)	5.6	(15.8)	8.5	(17.9)	0.012	(9.0)	23.1	11.2	(21.0)	9.7	(21.2)	9.4	(21.3)	0.764		
漬物類	31.0		(46.1)	35.3	(55.2)	22.7	(46.9)	38.6	(64.7)	0.056	(37.2)	68.2	40.7	(66.8)	25.2	(42.3)	31.3	(51.6)	0.018		
漬物類	40.6		(57.5)	34.5	(42.8)	29.4	(38.0)	29.2	(34.1)	0.101	(25.5)	34.2	30.2	(41.7)	27.9	(34.1)	23.2	(29.6)	0.193		
漬物類	28.7	(58.6)	27.7	(62.2)	26.2	(55.4)	21.4	(48.0)	0.847	(19.0)	46.3	20.9	(45.8)	27.7	(57.7)	20.0	(46.7)	0.195			
漬物類	60.5	(55.3)	53.1	(55.2)	47.7	(55.8)	56.9	(73.2)	0.283	(52.9)	55.1	57.4	(61.6)	53.3	(61.6)	51.3	(55.1)	0.799			
漬物類	15.4	(52.9)	8.9	(38.6)	11.1	(52.4)	17.8	(103.8)	0.641	(16.4)	57.3	8.2	(41.6)	8.7	(46.4)	3.2	(23.9)	0.046			
漬物類	15.3	(32.3)	18.2	(29.6)	13.4	(27.3)	15.4	(28.5)	0.437	(6.4)	11.8	15.8	(28.4)	9.6	(19.4)	13.2	(21.6)	0.001			
漬物類	3.5	(13.7)	6.3	(18.9)	3.8	(14.4)	5.4	(14.2)	0.315	(1.9)	6.4	5.5	(18.2)	2.7	(10.5)	4.5	(12.6)	0.013			
漬物類	11.7	(25.4)	11.9	(21.1)	9.6	(20.3)	10.0	(22.7)	0.761	(10.3)	21.8	10.3	(21.8)	6.9	(16.7)	8.7	(15.2)	0.005			
果実類	いちご	いちご	138.5	(147.8)	93.7	(130.2)	69.8	(101.6)	68.9	(123.7)	<0.001	(144.8)	146.7	132.7	(131.1)	111.8	(131.1)	81.6	(106.7)	<0.001	
果実類		柑橘類	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	-	0.1	0.8	0.1	(0.7)	0.0	(0.3)	0.0	(0.0)	0.615	
果実類		バナナ	16.5	(39.1)	16.9	(53.4)	14.2	(45.8)	8.9	(25.9)	0.130	(29.5)	67.1	28.4	(53.8)	23.7	(56.9)	16.9	(38.6)	0.122	
果実類		りんご	27.2	(50.3)	15.8	(40.2)	13.7	(37.3)	7.9	(31.9)	0.006	(23.1)	42.9	18.7	(42.3)	21.0	(43.7)	17.4	(49.6)	0.546	
果実類		その他の生果	32.1	(63.0)	19.1	(51.6)	17.4	(56.6)	15.5	(44.0)	0.146	(25.4)	54.5	27.4	(52.0)	23.1	(53.1)	12.9	(40.4)	0.029	
果実類		ジュース	49.4	(96.2)	33.8	(87.0)	17.8	(41.9)	23.9	(58.5)	0.006	(55.0)	93.8	48.8	(84.8)	30.4	(67.0)	25.1	(52.3)	<0.001	
果実類		果汁・果汁飲料	12.5	(57.9)	6.9	(34.3)	5.2	(28.7)	12.4	(80.9)	0.027	(2.2)	9.5	1.9	(5.9)	1.8	(6.0)	1.0	(3.7)	0.344	
果実類		牛乳	122.6	(133.5)	94.4	(141.8)	77.9	(125.4)	65.2	(101.7)	0.008	(158.3)	144.0	124.9	(134.6)	106.1	(121.7)	84.6	(115.6)	<0.001	
果実類		チーズ	87.8	(117.8)	61.2	(117.8)	55.0	(116.3)	45.2	(90.3)	0.049	(110.0)	123.3	87.0	(116.0)	68.1	(102.5)	48.3	(85.3)	<0.001	
果実類		発酵乳・乳酸菌飲料	2.9	(9.8)	1.6	(5.4)	1.7	(6.3)	4.4	(19.3)	0.108	(3.4)	8.7	3.5	(9.1)	3.0	(7.8)	2.9	(7.9)	0.834	
果実類		その他の乳製品	4.4	(20.5)	8.7	(49.2)	7.0	(41.8)	6.5	(40.3)	0.925	(13.1)	57.3	7.1	(36.0)	21.7	(52.6)	21.4	(40.9)	0.239	
果実類		その他の乳類	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	-	0.0	0.0	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.576	
菓子類	和菓子類	和菓子類	20.6	(46.9)	26.0	(50.4)	18.1	(39.3)	17.5	(36.8)	0.290	(29.4)	45.2	31.0	(47.1)	31.0	(55.1)	21.2	(37.3)	0.005	
菓子類		クレープ・パストリー類	9.3	(22.3)	16.4	(41.8)	7.0	(21.0)	7.8	(25.2)	0.133	(12.6)	29.0	13.5	(29.4)	16.1	(35.4)	8.2	(23.7)	0.054	
菓子類		ビスケット類	7.2	(30.9)	5.4	(17.9)	2.6	(13.4)	5.8	(23.9)	0.254	(8.2)	27.6	8.6	(27.6)	10.6	(30.8)	7.3	(22.8)	0.670	
菓子類		キャンデー類	1.4	(7.3)	0.5	(3.8)	1.3	(6.6)	0.4	(2.8)	0.397	(2.3)	9.7	2.0	(7.5)	1.8	(7.1)	1.4	(6.1)	0.712	
菓子類		その他の菓子類	0.2	(1.9)	0.0	(0.2)	0.1	(0.9)	0.0	(0.0)	0.359	(0.5)	3.5	0.1	(1.0)	0.3	(1.7)	0.2	(1.9)	0.360	
菓子類		調味料・香辛料類	2.6	(8.5)	3.4	(14.6)	3.5	(14.9)	2.04	(5.8)	0.204	(5.4)	19.8	6.7	(21.5)	8.9	(28.0)	4.1	(16.6)	0.172	
菓子類		ソース類	104.0	(112.4)	119.1	(103.2)	103.9	(86.8)	107.7	(97.4)	0.445	(71.6)	59.3	96.3	(93.0)	78.4	(71.1)	87.5	(73.6)	0.004	
菓子類		しょうゆ	3.0	(7.3)	2.5	(6.4)	2.8	(8.0)	6.4	(9.6)	0.22	(2.2)	6.4	1.8	(5.4)	1.5	(4.8)	2.0	(5.4)	0.587	
菓子類		塩	17.1	(15.0)	16.6	(14.0)	18.1	(15.5)	17.8	(17.0)	0.769	(14.5)	15.2	15.4	(13.3)	13.6	(12.0)	13.9	(11.8)	0.557	
菓子類		マヨネーズ	3.2	(6.2)	3.8	(6.6)	2.9	(6.5)	4.3	(9.2)	0.370	(2.7)	5.6	3.5	(6.8)	3.0	(6.5)	4.6	(9.8)	0.049	
菓子類		味噌	11.0	(13.9)	13.3	(12.5)	10.4	(11.6)	15.1	(13.3)	0.069	(11.4)	1								

表5 24h尿中K・Na量の多寡組み合わせ群別と関連する食品群別摂取状況

	男						女					
	参照値	中央値	最小値	最大値	参照値外の人数(%)	p値	参照値	中央値	最小値	最大値	参照値外の人数(%)	p値
穀類	尿中K多Na少群	g	481.9	138.0	1,257.0	-	-	340.0	0.0	810.8	-	-
	尿中K多Na多群	g	530.6	45.0	1,145.0	-	-	392.6	68.0	923.0	-	-
	尿中K少Na少群	g	509.0	0.0	1,074.3	-	-	371.6	30.0	963.0	-	-
	尿中K少Na多群	g	564.1	130.0	1,238.0	-	-	400.0	180.3	842.0	-	-
豆類	尿中K多Na少群	g	44.4	0.0	397.8	82	(77.4)	50.0	0.0	500.0	123	(70.3)
	尿中K多Na多群	g	36.6	0.0	400.0	142	(77.2)	45.0	0.0	375.9	209	(73.1)
	尿中K少Na少群	g	<100	0.0	420.0	153	(82.7)	37.5	0.0	409.2	227	(79.1)
	尿中K少Na多群	g	42.9	0.0	379.6	81	(76.4)	24.0	0.0	295.0	150	(85.7)
野菜類	尿中K多Na少群	g	319.9	30.8	1,013.2	61	(57.5)	264.5	0.0	1,001.0	118	(67.4)
	尿中K多Na多群	g	293.1	0.0	774.3	118	(64.1)	301.6	28.0	1,111.5	181	(63.3)
	尿中K少Na少群	g	243.0	0.0	783.1	132	(71.4)	246.1	0.0	1,368.3	206	(71.8)
	尿中K少Na多群	g	264.8	21.3	1,213.0	70	(66.0)	242.5	4.5	775.1	136	(77.7)
緑黄色野菜	尿中K多Na少群	g	83.1	0.0	366.0	68	(64.2)	88.9	0.0	951.0	112	(64.0)
	尿中K多Na多群	g	83.2	0.0	364.4	126	(68.5)	83.2	0.0	423.0	182	(63.6)
	尿中K少Na少群	g	59.9	0.0	628.0	138	(74.6)	71.6	0.0	852.9	214	(74.6)
	尿中K少Na多群	g	65.4	0.0	537.2	88	(83.0)	70.0	0.0	405.2	132	(75.4)
その他の野菜	尿中K多Na少群	g	174.9	20.0	608.4	-	-	145.0	0.0	552.0	-	-
	尿中K多Na多群	g	161.5	0.0	734.3	-	-	176.5	0.0	810.0	-	-
	尿中K少Na少群	g	128.3	0.0	700.0	-	-	141.0	0.0	685.1	-	-
	尿中K少Na多群	g	164.8	0.0	757.0	-	-	140.0	0.0	613.4	-	-
漬け物	尿中K多Na少群	g	0.0	0.0	200.0	-	-	0.0	0.0	60.0	-	-
	尿中K多Na多群	g	5.3	0.0	154.0	-	-	0.0	0.0	160.0	-	-
	尿中K少Na少群	g	0.0	0.0	245.0	-	-	0.0	0.0	130.0	-	-
	尿中K少Na多群	g	0.0	0.0	165.5	-	-	0.0	0.0	120.0	-	-
果実類	尿中K多Na少群	g	105.2	0.0	556.0	51	(48.1)	117.0	0.0	854.0	77	(44.0)
	尿中K多Na多群	g	40.0	0.0	874.0	118	(64.1)	107.3	0.0	884.0	137	(47.9)
	尿中K少Na少群	g	7.0	0.0	694.0	130	(70.3)	82.8	0.0	694.0	166	(57.8)
	尿中K少Na多群	g	0.0	0.0	890.0	78	(73.6)	29.9	0.0	547.0	117	(66.9)
乳類	尿中K多Na少群	g	90.0	0.0	618.0	59	(55.7)	154.0	0.0	641.0	86	(49.1)
	尿中K多Na多群	g	10.4	0.0	662.0	130	(70.7)	95.5	0.0	718.0	174	(60.8)
	尿中K少Na少群	g	10.0	0.0	824.0	139	(75.1)	61.0	0.0	746.0	186	(64.8)
	尿中K少Na多群	g	5.4	0.0	400.0	83	(78.3)	24.5	0.0	620.6	126	(72.0)
菓子類	尿中K多Na少群	g	0.0	0.0	341.3	-	-	2.0	0.0	220.0	-	-
	尿中K多Na多群	g	0.0	0.0	310.0	-	-	4.8	0.0	300.0	-	-
	尿中K少Na少群	g	0.0	0.0	250.0	-	-	5.0	0.0	290.0	-	-
	尿中K少Na多群	g	0.0	0.0	195.0	-	-	0.0	0.0	170.0	-	-
調味料・香辛料類	尿中K多Na少群	g	69.9	15.0	645.5	-	-	54.5	3.8	349.1	-	-
	尿中K多Na多群	g	79.1	10.6	524.3	-	-	66.1	3.4	615.0	-	-
	尿中K少Na少群	g	71.9	0.0	385.1	-	-	55.9	0.5	424.8	-	-
	尿中K少Na多群	g	71.5	22.3	498.0	-	-	69.4	5.4	376.3	-	-

分布は、1日間摂取量  
食品群(大分類又は中分類)は、平成22年国民健康・栄養調査の分類による。  
参照値は、健康日本21の目標値  
割合%は、目標値を下回る割合を算出した。  
4群間の比較は、カイ二乗検定を行った。

## 【参考文献】

- 1) 文部科学省, 厚生労働省, 農林水産省: 食生活指針の解説要領, <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000132167.pdf> (2021年11月10日)
- 2) Ikeda, N., Saito, E., Kondo, N., et al.: What has made the population of Japan healthy?, *Lancet*, **378**, 1094-1105 (2011)
- 3) 由田克士, 櫻井勝, 諏訪園靖編: わが国の健康状態に強く影響を及ぼすと考えられる栄養素摂取量の推移, 公衆衛生学 (第2版), pp.88-90 (2021) 光生館, 東京
- 4) 日本高血圧学会減塩委員会編: 食塩摂取量の現状と減塩目標, 減塩のすべて—理論から実践まで, pp.13-22 (2019) 南江堂, 東京
- 5) Nguyen, Ho N., Fujiyoshi, A., Abbott, Robert D., et al.: Epidemiology of Cardiovascular Risk Factors in Asian Countries, *Circ J*, **77**, 2851-2859 (2013)
- 6) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会編: 生活習慣の修正, 高血圧治療ガイドライン2019, pp. 64-73 (2019) ライフサイエンス出版, 東京
- 7) Okayama, A., Okuda, N., Miura, K., et al.: Dietary sodium-to-potassium ratio as a risk factor for stroke, cardiovascular disease and all-cause mortality in Japan: the NIPPON DATA80 cohort study, *BMJ Open*, **6**, e011632, doi: 10.1136/bmjopen-2016-011632. (2016)
- 8) Kogure, M., Nakaya, N., Hirata, T., et al.: Sodium/potassium ratio change was associated with blood pressure change: possibility of population approach for sodium/potassium ratio reduction in health checkup, *Hypertens Res*, **44**, 225-231 (2021)
- 9) 小切間美保, 木戸康博編: 食事調査法の基本的技術, 栄養管理の基本 栄養ケアマネジメントと食事摂取基準の理解 (第1版), pp.104-110 (2021) 医歯薬出版, 東京
- 10) 嶋田雅子, 川畑輝子, 野藤悠, 他: 随時尿のナトリウム/カリウム比に着目した食事の評価—健診データからの考察—, 月刊地域医学, **32**, 990-994 (2018)
- 11) 厚生労働省: 平成22年国民健康・栄養調査報告, <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h22-houkoku-01.pdf> (2021年11月10日)
- 12) 滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門: 循環器病の予防に関する調査 (NIPPON DATA (National Integrated Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease And its Trends in the Aged) 2010, <https://shiga-publichealth.jp/nippon-data/outline2010> (2021年11月10日)
- 13) 伊達ちぐさ, 徳留裕子, 吉池信男編: データの収集・処理にあたって留意すべき点, 食事調査の実際, 食事調査マニュアル はじめの一步から実践・応用まで (第2版), pp. 61-79 (2008) 南山堂, 東京
- 14) Tanaka, T., Okamura, T., Miura, K., et al.: A simple method to estimate population al 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen, *J Hum Hypertens*, **16**, 97-103 (2002)



- 15) 厚生労働省：「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書 日本人の食事摂取基準 [2010 年版], pp. 43-275 (2009) 第一出版, 東京
- 16) 厚生労働省：「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書 日本人の食事摂取基準 [2020 年版], pp. 106-307 (2020) 第一出版, 東京
- 17) 厚生労働省：健康日本 2 1 目標値一覧, [https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21\\_11/t2a.html](https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/t2a.html) (2021 年 11 月 10 日)
- 18) Asakura, K., Uechi, K., Sasaki, Y., et al.: 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)
- 19) Ortega, RM., Lopez-Sobaler, AM, Ballesteros, JM, et al.: Estimation of salt intake by 24h urinary sodium excretion in a representative sample of Spanish adults, *Br J Nutr* **105**, 787-794 (2011)
- 20) Stamler, J., Chan, Q., Daviglus, ML., et al.: Relation of Dietary Sodium (Salt) to Blood Pressure and Its Possible Modulation by Other Dietary Factors The INTERMAP Study, *Hypertension*, **71**, 631-637 (2018)
- 21) Turin, TC., Okuda, N., Miura, K., et al.: Dietary intake of potassium and associated dietary factors among representative samples of Japanese general population: NIPPON DATA 80/90, *J Epidemiol*, **20 Suppl 3**, S567-S575 (2010)
- 22) Yamashita, M., Tabara, Y., Higo, Y., et al.: Association between socioeconomic factors and urinary sodium-to-potassium ratio: the Nagahama Study, *Hypertens Res*, **41**, 973-980 (2018)
- 23) Tabara, Y., Takahashi, Y., Kumagai, K., et al.: Descriptive epidemiology of spot urine sodium-to-potassium ratio clarified close relationship with bloodpressure level: the Nagahama study, *J Hypertens*, **33**, 2407-2413 (2015)
- 24) Tokudome, Y., Imaeda, N., Nagaya, T., et al.: Daily, Weekly, Seasonal, Within and Between-individual Variation in Nutrient Intake According to Four Season Consecutive 7 Day Weighed Diet Records in Japanese Female Dietitians, *J Epidemiol*, **12**, 85-92 (2002)
- 25) Asakura, K., Uechi, K., Masayasu, S., et al.: Sodium sources in the Japanese diet: difference between generations and sexes, *Public Health Nutr*, **19**, 2011-2023 (2016)
- 26) Schachter, J., Harper, PH., Radin, ME., et al.: Comparison of sodium and potassium intake with excretion, *Hypertension*, **2**, 695-699 (1980)
- 27) 土田満, 伊達ちぐさ, 中山健夫, 他: ナトリウム, カリウム, カルシウム, リン, マグネシウム, 亜鉛の摂取量と糞中, 尿中排泄量または血清中濃度との関係について, 栄養学雑誌, **49**, 35-44 (1991)

## 検討 2

### NIPPON DATA2010 参加者における尿ナトリウム、カリウム排泄、ナトリウム／カリウム比の 10 年間の推移

#### 【背景・目的】

ナトリウムとカリウムの摂取は食塩過剰摂取の血圧上昇作用に対するカリウムの拮抗作用が認められている<sup>1-2)</sup>。Perez ら<sup>3)</sup>は DASH 食をはじめいくつかの介入研究で、ナトリウム/カリウム (Na/K) の摂取比を下げることでナトリウム摂取量を減少させること、あるいはカリウムの摂取量を増やすこと、それぞれよりも降圧効果があることを報告している。NIPPON DATA80 の 24 年追跡調査により、食事時の Na/K 比と脳卒中死亡リスクとの関連を検討した結果、Na/K 比が低い群(第 1 五分位；平均 1.25)に比べて食事時の Na/K 比が高い群(第 5 五分位；平均 2.72)は、脳卒中死亡リスク、脳梗塞死亡リスク、脳出血死亡リスクの上昇を認めた(多変量調整ハザード比(95%信頼区間)；脳卒中死亡 1.43 (1.17~1.76)、脳梗塞死亡 1.42(1.07~1.90)、脳出血死亡 1.57(1.05~2.34))<sup>4)</sup>。

食塩摂取量やカリウム摂取量の評価に関して、随時尿による評価は 24 時間蓄尿に比較して精度は劣るものの、簡便で実際的な評価方法として推奨されている<sup>5)</sup>。近年、尿中 Na/K 比が脳心血管リスクの指標として有用であり、スポット尿で複数回測定した Na/K 比が簡便かつ信頼性の高い指標となる可能性が示唆された<sup>6)</sup>。また、特定健康診査受診者を対象に尿中 Na/K 比の関連を検討した結果、尿中 Na/K 比の低下は体格や飲酒量の変化と独立して収縮期血圧の低下と有意に関連し、初年度と比べて 2 年目に尿中 Na/K 比や収縮期血圧値が低下したことが報告されている<sup>7)</sup>。

本研究は NIPPON DATA2010 のベースライン調査実施後 10 年目にあたる 2020 年に随時尿によるナトリウム、カリウム、クレアチニンの測定を実施し、2010 年と 2020 年間における尿ナトリウム、カリウム排泄、Na/K 比の推移を比較することを目的とした。

#### 【方法】

NIPPON DATA 2010 追跡調査対象者 2,244 人を対象に、令和 2 年 10 月追跡調査実施時に調査の趣旨、方法を研究説明書により案内し、同意書が得られた 798 人へ令和 3 年 1 月に自己採尿キットを送付した。同意者のうち検査委託機関に尿試料を送付した者は 679 人 (30.5%) であった。ナトリウム(mEq/L)、カリウム(mEq/L)、クレアチニン(mg/dL)を測定し、田中の式<sup>8)</sup>により推定食塩摂取量(g/日)、推定カリウム排泄量(mg/日)と、尿中 Na/K 比(mmol/mmol)を算出した。解析は 2010 年時と 2020 年時の尿検査結果が揃う者：尿検査あり群 (667 名) と、いずれかの測定値がないもの：尿検査なし群 (2,225 名) のベースラインの特性を比較した。また尿検査あり群は、男性 60 歳未満 (n=126)、男性 60 歳以上群 (n=147)、女性 60 歳未満群 (n=260)、女性 60 歳以上群(n=134)の 4 群において、2010 年と 2020 年の推定食塩摂取量、推定カリウム排泄量、尿中 Na/K 比について対応のある t 検定による比較を行い、有意水準は 5%未満とした。統

計解析は SAS 9.3 を用いて行った。

### 【結果】

尿検査実施有無によるベースライン時の比較では、年齢は尿検査あり群  $54.8 \pm 13.4$  歳、尿検査なし群  $60.1 \pm 16.4$  歳 ( $p < 0.001$ )、高血圧治療中の割合が尿検査あり群 18.2%、尿検査なし群 30.5% ( $p < 0.001$ )、脳卒中既往歴ありの割合が尿検査あり群 1.7%、尿検査なし群 3.6% ( $p = 0.013$ ) であった。(表 1)

性・年齢区分による比較では、推定食塩摂取量はすべての群において有意な差がなかった。推定カリウム排泄量は男性 60 歳以上群:2010 年  $1699.7 \pm 294.3$ 、2020 年  $1776.8 \pm 348.8$  ( $p = 0.018$ )、女性 60 歳未満群:2010 年  $1615.8 \pm 306.8$ 、2020 年  $1725.0 \pm 390.1$  ( $p < 0.001$ )、女性 60 歳以上群:2010 年  $1693.4 \pm 288.2$ 、2020 年  $1806.7 \pm 311.0$  ( $p = 0.001$ )であり、男性 60 歳未満では有意な差がなかった。尿中 Na/K 比は男性 60 歳以上群:2010 年  $4.1 \pm 2.6$ 、2020 年  $3.4 \pm 2.1$  ( $p = 0.002$ )、女性 60 歳未満群:2010 年  $4.1 \pm 2.2$ 、2020 年  $3.4 \pm 1.9$  ( $p < 0.001$ )、女性 60 歳以上群:2010 年  $3.8 \pm 1.8$ 、2020 年  $3.0 \pm 1.8$  ( $p < 0.001$ )であり、男性 60 歳未満では有意な差がなかった。

表 1 尿検査実施有無によるベースライン時の比較

	尿検査実施あり			尿検査実施なし			P値*
	N	平均 ±	標準偏差	N	平均 ±	標準偏差	
年齢 (歳)	667	54.8 ±	13.4	2225	60.1 ±	16.4	<0.001
身長 (cm)	667	159.9 ±	8.2	2223	157.7 ±	9.5	<0.001
体重 (kg)	667	58.5 ±	10.9	2223	58.3 ±	11.6	0.684
収縮期血圧 (mmHg)	666	129.4 ±	18.4	2225	134.9 ±	20.2	<0.001
拡張期血圧 (mmHg)	666	79.7 ±	10.9	2225	79.7 ±	11.5	0.961
血糖 (mg/dL)	662	98.9 ±	24.2	2164	106.1 ±	34.6	<0.001
HbA1c (%)	661	5.3 ±	0.6	2167	5.5 ±	0.8	<0.001
総コレステロール (mg/dL)	665	207.9 ±	33.6	2173	204.9 ±	36.2	0.061
HDLコレステロール (mg/dL)	665	64.4 ±	15.6	2173	61.4 ±	15.8	<0.001
LDLコレステロール (mg/dL)	665	119.2 ±	30.5	2173	118.4 ±	31.5	0.554
中性脂肪 (mg/dL)	665	129.7 ±	92.5	2173	135.6 ±	95.3	0.156
クレアチン (g/dL)	665	0.69 ±	0.15	2173	0.73 ±	0.39	0.006
BNP (pg/mL)	657	10.4 ±	14.1	2152	16.3 ±	33.5	<0.001
尿たんぱく (g/gCr)	667	0.07 ±	0.16	2131	0.13 ±	0.48	0.002
推定食塩摂取量 (g/日)	667	10.1 ±	2.1	2128	10.2 ±	2.3	0.860
推定カリウム排泄量 (mg/日)	667	1670.5 ±	299.7	2128	1623.2 ±	310.7	<0.001
尿中Na/K (mmol/mmol)	667	4.0 ±	2.2	2131	4.3 ±	2.5	0.003

\* 対応のないt検定

表2 性・年齢区分による2010年と2020年の推定食塩摂取量、推定カリウム排泄量、尿中Na/K比の比較

	2010年		2020年		2020年と2010年の変化		p 値*
	平均 ± 標準偏差	標準偏差	平均 ± 標準偏差	標準偏差	平均	95% 信頼区間	
男性60歳未満 (n=126)							
推定食塩摂取量 (g/日)	10.5 ±	2.1	10.9 ±	2.3	0.4 (	-0.1, 0.9)	0.121
推定カリウム排泄量 (mg/日)	1725.0 ±	288.5	1793.1 ±	358.3	68.1 (	-5.4, 142)	0.069
尿中Na/K (mmol/mmol)	3.96 ±	2.00	4.1 ±	2.29	0.14 (	-0.3, 0.62)	0.576
男性60歳以上 (n=147)							
推定食塩摂取量 (g/日)	10.4 ±	2.1	9.9 ±	2.5	-0.5 (	-1, 0.01)	0.054
推定カリウム排泄量 (mg/日)	1699.7 ±	294.3	1776.8 ±	348.8	77.1 (	13.3, 141)	0.018
尿中Na/K (mmol/mmol)	4.14 ±	2.57	3.38 ±	2.1	-0.8 (	-1.2, -0.3)	0.002
女性60歳未満 (n=260)							
推定食塩摂取量 (g/日)	9.9 ±	2.0	9.8 ±	2.2	-0.1 (	-0.4, 0.24)	0.592
推定カリウム排泄量 (mg/日)	1615.8 ±	306.8	1725.0 ±	390.1	109 (	56.7, 162)	<0.001
尿中Na/K (mmol/mmol)	4.05 ±	2.23	3.44 ±	1.91	-0.6 (	-0.9, -0.3)	<0.001
女性60歳以上 (n=134)							
推定食塩摂取量 (g/日)	10.1 ±	2.0	9.8 ±	2.2	-0.3 (	-0.8, 0.2)	0.203
推定カリウム排泄量 (mg/日)	1693.4 ±	288.2	1806.7 ±	311	113 (	50.2, 177)	0.001
尿中Na/K (mmol/mmol)	3.76 ±	1.79	3.03 ±	1.78	-0.7 (	-1.1, -0.3)	<0.001

\* 対応のあるt検定

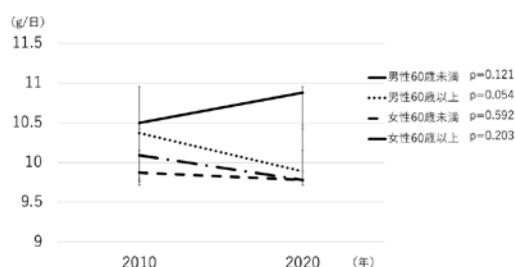


図1 性・年齢区分による2010年と2020年の推定食塩摂取量の比較

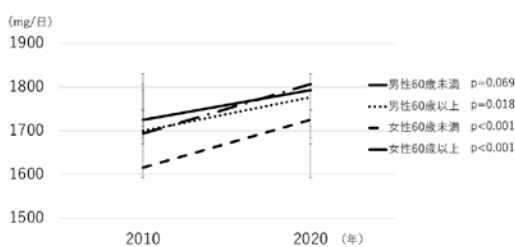


図2 性・年齢区分による2010年と2020年の推定カリウム排泄量の比較

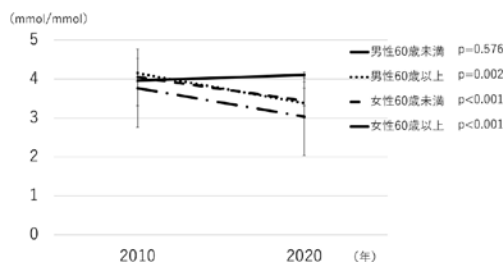


図3 性・年齢区分による2010年と2020年の尿中Na/K比の比較

### 【考察・結論】

2010年と2020年の比較において、男性の60歳以上群、女性の60歳未満または60歳以上群共に推定カリウム排泄量、Na/K比が改善したが、男性の60歳未満では有意な関連がなかったことから、若年男性の減塩、増カリウムの推進が必要である可能性が示唆された。

食塩摂取量の目標値は、日本人の食事摂取基準 2020 年版<sup>9)</sup>より男性 7.5g 未満/日、女性 6.5g 未満/日、高血圧者の食塩摂取量目標値は、高血圧治療ガイドライン 2019<sup>5)</sup>より 6.0g 未満/日が推奨される。Na/K 比の基準値や目標値などは定まっていないが、高血圧や循環器疾患リスクの低下には 2 未満を目標として目指すことを提唱している<sup>6)</sup>。1997～1999 年に調査を実施した INTERMAP 研究では 24 時間蓄尿による日本人の Na/K 比の平均値は 4 前後であり<sup>10)</sup>、本研究は随時尿による測定であり単純比較はできないが、2010 年から 2020 年間で男性の 60 歳以上群と女性は尿中 Na/K 比が有意に低下していることが明らかとなった。随時尿の Na/K 比は簡便に個人のナトリウムとカリウムの摂取状況进行评估できる可能性があるが、先行研究ではナトリウム摂取量が多い場合、カリウム摂取量が多くてもカリウムの血圧低下作用が減弱することが報告されており、ナトリウム摂取量の評価を合わせて行うことの重要性が示唆される<sup>11)</sup>。本研究において、食塩摂取量が男性 7.5g 未満/日、女性 6.5g 未満/日かつ尿中 Na/K 比 2 未満であった者は 40 人 (6.0%) であり、目標達成者が極めて少なかった。

カリウムの摂取状況に関して INTERMAP 研究での日本、中国、英国、米国の 24 時間尿中カリウム排泄量の比較では、日本人の 24 時間尿中カリウム排泄量は男女ともに英国、米国より低値を示し<sup>12)</sup>、WHO が推奨する 1 日 90mmol (3,500 mg) に満たないことが報告されている<sup>13)</sup>。本研究では、男性の 60 歳以上群と女性はカリウム排泄量が増加しており、摂取量を反映していると考え、食事からの摂取量が増加していることが示唆された。欧米に比べてアジアでは、果物、肉類、乳・乳製品の摂取が少ないことが要因と考えられ、カリウムを多く含む野菜、果物、乳・乳製品の摂取量を増やすことが重要である<sup>14)</sup>。

本研究の限界は、第一に 2020 年の追跡調査における尿検査完遂者は 30.3% であり、性別差はなかったものの年齢が若年であり、結果に影響した可能性がある。また先行研究において、尿中 Na/K 比は日内変動があり朝晩は高く日中は低めとなること、複数回かつランダムに採取した随時尿の平均値を用いることで随時尿であっても精度の高い指標となることが報告されているが<sup>15-17)</sup>、本研究は随時尿を用いた 1 回の測定による比較であり、採尿条件による過小または過大評価の可能性もある。また尿中 Na/K 比は日内変動以外にも、男性、肥満で高値を示し、日常的に食塩を制限している者で有意に低値を示したことが報告されている<sup>18)</sup>。本研究では 2010 年と 2020 年の変化の比較を報告したが、今後ベースライン時の生活習慣、社会経済要因を含めて検討することを計画している。

#### 【参考文献】

1. Fujita T, Ando K. Hemodynamic and endocrine changes associated with potassium supplementation in sodium-loaded hypertensives. *Hypertension* 1984; 6: 184-192.
2. Kawano Y, Minami J, Takishita S, et al. Effects of potassium supplementation on office, home, and 24-h blood pressure in patients with essential hypertension. *Am J Hypertens* 1998; 11: 1141-1146.
3. Perez V, Chang ET. Sodium-to-potassium ratio and blood pressure, hypertension, and related

- factors. *Adv Nutr* 2014; 5: 712-741.
4. Okayama A, Okuda N, Miura K, et al. Dietary sodium-to-potassium ratio as a risk factor for stroke, cardiovascular disease and all-cause mortality in Japan: the NIPPON DATA80 cohort study. *BMJ Open* 2016; 6: e011632.
  5. 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. 東京: 特定非営利活動法人日本高血圧学会 2019; 64-75.
  6. Iwahori T, Miura K, Ueshima H. Time to Consider Use of the Sodium-to-Potassium Ratio for Practical Sodium Reduction and Potassium Increase. *Nutrients* 2017; 9.
  7. Kogure M, Nakaya N, Hirata T, et al. Sodium/potassium ratio change was associated with blood pressure change: possibility of population approach for sodium/potassium ratio reduction in health checkup. *Hypertens Res* 2021; 44: 225-231.
  8. Tanaka T, Okamura T, Miura K, et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens* 2002; 16: 97-103.
  9. 伊藤貞嘉, 佐々木敏 [監修]. 日本人の食事摂取基準〈2020年版〉. 東京: 第一出版 2020; 266-272.
  10. Stamler J, Elliott P, Dennis B, et al. INTERMAP: background, aims, design, methods, and descriptive statistics (nondietary). *J Hum Hypertens* 2003; 17: 591-608.
  11. Stamler J, Chan Q, Daviglus ML, et al. Relation of Dietary Sodium (Salt) to Blood Pressure and Its Possible Modulation by Other Dietary Factors: The INTERMAP Study. *Hypertension* 2018; 71: 631-637.
  12. Zhou BF, Stamler J, Dennis B, et al. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP study. *J Hum Hypertens* 2003; 17: 623-630.
  13. WHO. Guideline: Potassium intake for adults and children. Geneva 2012.
  14. Okuda N, Okayama A, Miura K, et al. Food Sources of Dietary Potassium in the Adult Japanese Population: The International Study of Macro-/Micronutrients and Blood Pressure (INTERMAP). *Nutrients* 2020; 12.
  15. Iwahori T, Ueshima H, Torii S, et al. Diurnal variation of urinary sodium-to-potassium ratio in free-living Japanese individuals. *Hypertens Res* 2017; 40: 658-664.
  16. Iwahori T, Ueshima H, Miyagawa N, et al. 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. *Hypertens Res* 2014; 37: 765-771.
  17. Iwahori T, Ueshima H, Torii S, et al. Four to seven random casual urine specimens are sufficient to estimate 24-h urinary sodium/potassium ratio in individuals with high blood pressure. *J Hum Hypertens* 2016; 30: 328-334.

18. Tabara Y, Takahashi Y, Kumagai K, et al. Descriptive epidemiology of spot urine sodium-to-potassium ratio clarified close relationship with blood pressure level: the Nagahama study. *J Hypertens* 2015; 33: 2407-2413.