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（大阪公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 NCD 疫学研究センター　教授）
研究協力者　中川　夕美（熊本県水俣保健所保健予防課
前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　酒井　亜月（大阪公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　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　助教）

Ⅰ．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　－尿中ナトリウム・カリウム排泄と栄養摂取状況調査成績－

【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・栄養調査および 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および高血圧、糖尿病、脂質異常症の治療中の者を除いた男性 581 人、女性 923 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 群間で栄養素等摂取量と食品群別摂取量を比較した。

【結果】

尿中への K 排泄量が多く Na 排泄量が少ない群（尿中 K 多 Na 少群；①群）は，食事中 Na/K 比が女性で最も低く、男女とも K 摂取量，乳類の摂取量が尿中 K 少群より多かった。尿中 K 多 Na 多群（②群）は男女とも K 摂取量が尿中 K 少群より多く、女性で Na および漬け物の摂取量が尿中 Na 少群より多く、野菜類摂取量は尿中 K 少群より多かった。尿中 K 少 Na 少群（③群）は男女とも K 摂取量が尿中 K 多群より少なかった。尿中 K 少 Na 多群（④群）は女性で食事中 Na/K 比が最も高く、果実類の摂取量は 4 群の中で最も少なかった。

【考察】

尿は非侵襲的に収集できる生体指標であり，Na と K の摂取量は大部分が尿中へ排泄され，Na と K の尿中排泄量と摂取量との間に有意な正の相関が報告されている。今回得られた結果を合わせて考察すると、国や地域の健康・栄養調査(集団を対象とした調査)においても、一定の誤差を容認した上でスポット尿中より Na や K の排泄量や Na/K 比を推定することができれば、Na や K の摂取状況やそれらの給与食品群との関係や血圧との関連について、従来とは異なる視点から

の評価を実現できる可能性がある。

【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 の摂取状況や主要な給源となる食品群別摂取量と関連している可能性が示唆される。

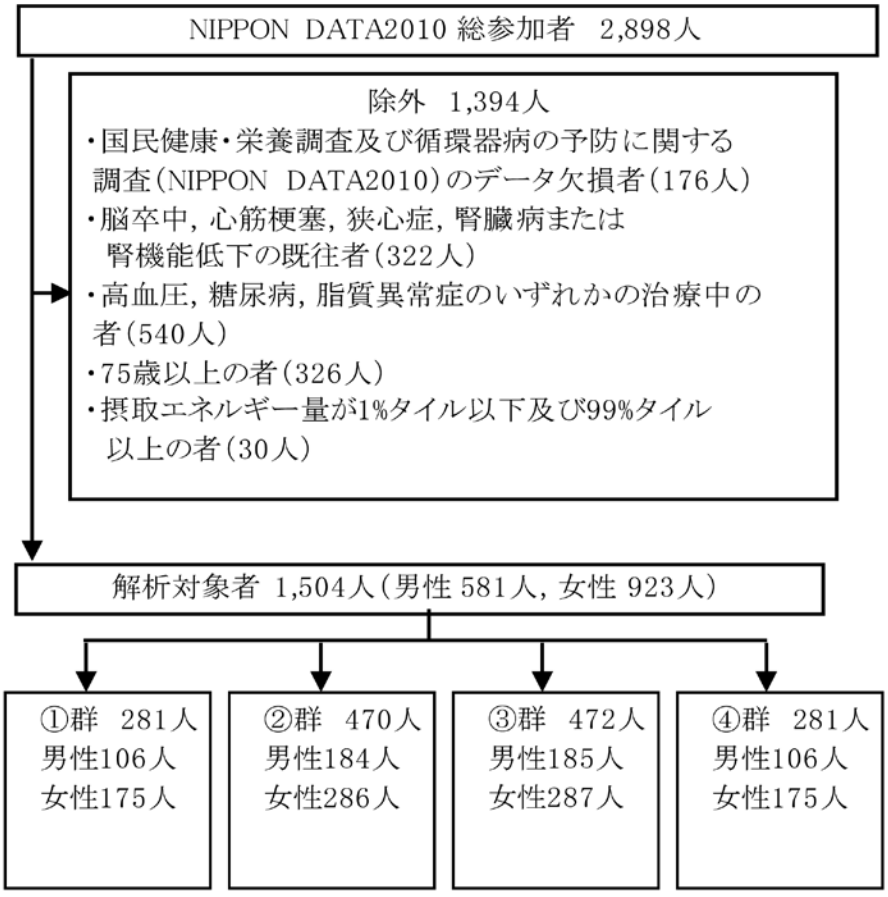


図1 解析対象者の抽出と分類

①群:尿中K量> 男女別中央値, 尿中Na量<= 男女別中央値
②群:尿中K量> 男女別中央値, 尿中Na量> 男女別中央値
③群:尿中K量<= 男女別中央値, 尿中Na量<= 男女別中央値
④群:尿中K量<= 男女別中央値, 尿中Na量> 男女別中央値

表1　24時間尿中K・Na量の多寡組み合わせ群別基本属性（男性）

		男性														
		①群 (n=106)		②群 (n=184)		③群 (n=185)		④群 (n=106)		p値†	p値‡					
		平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD		①群	②群	③群	④群		
年齢	歳	53.3	13.7	50.7	14.5	50.4	14.8	51.9	14.0	0.35	–	–	–	–		
身長	cm	168.4	6.2	169.4	5.9	166.3	6.4	167.1	7.6	<0.001	ab	a	c	bc		
体重	kg	66.1	8.6	68.5	9.8	63.7	10.3	66.5	10.2	<0.001	ab	a	b	ab		
腹囲	cm	84.3	7.0	85.6	8.4	82.9	8.9	85.4	8.1	0.008	ab	a	b	ab		
BMI(Body mass index)	kg/m^2	23.3	2.5	23.9	3.1	23.0	3.2	23.8	2.9	0.023	ab	a	b	ab		
収縮期血圧	mmHg	131.9	18.3	129.5	15.7	132.8	19.6	133.1	17.6	0.26	–	–	–	–		
拡張期血圧	mmHg	82.6	10.7	81.9	10.5	83.2	11.6	82.1	9.8	0.69	–	–	–	–		
推定24時間尿Na排泄量	mEq/day	153.8	16.2	209.9	25.1	145.5	23.5	200.9	20.1	<0.001	c	a	d	b		
推定24時間尿K排泄量	mEq/day	47.3	4.4	48.7	6.1	36.2	4.2	37.3	3.6	<0.001	a	a	b	b		
推定24時間尿Na/K比		3.27	0.42	4.35	0.58	4.07	0.84	5.45	0.88	<0.001	d	b	c	a		
腹囲 男性85cm以上、女性90cm以上	人数(%)	47	44.3	91	49.5	70	37.8	54	50.9	0.077	–	–	–	–		
BMIが25kg/m^2以上	人数:%	24	22.6	60	32.6	45	24.3	36	34.0	0.091	–	–	–	–		
収縮期血圧が140mmHg以上	人数(%)	31	29.2	51	27.7	53	28.6	32	30.2	0.97	–	–	–	–		
拡張期血圧が90mmHg以上	人数(%)	23	21.7	44	23.9	48	25.9	25	23.6	0.87	–	–	–	–		
世帯員数																
2人以上	人数(%)	91	85.8	164	89.1	161	87.0	96	90.6	0.68	–	–	–	–		
1人	人数(%)	15	14.2	20	10.9	24	13.0	10	9.4							
最終学歴																
大学または短期大学卒業	人数(%)	46	43.4	73	39.7	79	42.7	31	29.2	0.11	–	–	–	–		
高等学校，中学校，小学校卒業	人数(%)	60	56.6	111	60.3	106	57.3	75	70.8							
塩分をとりすぎないようにしている	人数(%)	44	41.5	47	25.5	50	27.0	27	25.5	0.017	a	b	ab	ab		
野菜をたくさん食べるようにしている	人数(%)	57	53.8	72	39.1	67	36.2	45	42.5	0.027	a	ab	b	ab		

値は平均値±標準偏差又は人数(%)であり，SDは標準偏差

①群：24h尿中K多Na少群，②群：24h尿中K多Na多群，③群：24h尿中K少Na少群，④群：24h尿中K少Na多群

† 平均値の比較は一元配置分散分析，割合の比較はカイ二乗検定

‡ 推定24時間尿Na排泄量，推定24時間尿K排泄量，推定24時間尿Na/K比はGames-Howell法，それ以外の量的変数はTukey法，割合はBonferroni法による多重比較を行った。
アルファベット小文字の異なる文字間で有意差あり。

表 2　24 時間尿中 K・Na 量の多寡組み合わせ群別基本属性（女性）

		女性															
		①群 (n=175)			②群 (n=286)			③群 (n=287)			④群 (n=175)			p値†	p値‡			
		平均	(	SD)	平均	(	SD)	平均	(	SD)	平均	(	SD)		①群	②群	③群	④群
年齢	歳	50.4	(	13.9)	51.3	(	13.7)	49.4	(	14.2)	50.1	(	14.0)	0.48	–	–	–	–
身長	cm	155.8	(	5.4)	156.9	(	5.7)	153.8	(	6.2)	154.7	(	6.0)	<0.001	ab	a	c	bc
体重	kg	53.4	(	7.3)	56.2	(	9.5)	50.1	(	7.4)	53.1	(	8.5)	<0.001	b	a	c	b
腹囲	cm	80.1	(	9.0)	82.4	(	9.9)	76.8	(	8.3)	79.8	(	9.5)	<0.001	b	a	c	b
BMI(Body mass index)	kg/m^2	22.0	(	3.1)	22.8	(	3.6)	21.2	(	2.9)	22.2	(	3.2)	<0.001	a	a	b	a
収縮期血圧	mmHg	119.6	(	16.5)	126.5	(	20.0)	121.5	(	17.6)	126.0	(	19.5)	<0.001	c	a	bc	ab
拡張期血圧	mmHg	74.4	(	10.1)	78.2	(	11.6)	74.5	(	10.1)	76.6	(	10.3)	<0.001	b	a	b	ab
推定24時間尿Na排泄量	mEq/day	146.1	(	17.5)	202.7	(	25.7)	142.1	(	19.5)	193.3	(	20.5)	<0.001	c	a	c	b
推定24時間尿K排泄量	mEq/day	46.2	(	4.6)	48.3	(	5.3)	34.7	(	4.0)	36.1	(	3.6)	<0.001	b	a	d	c
推定24時間尿Na/K比		3.19	(	0.44)	4.24	(	0.64)	4.15	(	0.77)	5.41	(	0.74)	<0.001	c	b	b	a
腹囲 男性85cm以上、女性90cm以上	人数(%)	29	(	16.6)	56	(	19.6)	19	(	6.6)	27	(	15.4)	<0.001	a	a	b	a
BMIが25kg/m^2以上	人数:%	28	(	16.0)	67	(	23.4)	25	(	8.7)	29	(	16.6)	<0.001	ab	b	a	ab
収縮期血圧が140mmHg以上	人数(%)	19	(	10.9)	60	(	21.0)	47	(	16.4)	43	(	24.6)	0.004	a	b	ab	b
拡張期血圧が90mmHg以上	人数(%)	14	(	8.0)	47	(	16.4)	21	(	7.3)	18	(	10.3)	0.002	ab	b	a	ab
世帯員数																		
2人以上	人数(%)	152	(	86.9)	256	(	89.5)	262	(	91.3)	166	(	94.9)	0.067	–	–	–	–
1人	人数(%)	23	(	13.1)	30	(	10.5)	25	(	8.7)	9	(	5.1)					
最終学歴																		
大学または短期大学卒業	人数(%)	90	(	51.4)	106	(	37.1)	120	(	41.8)	56	(	32.0)	0.001	a	b	ab	b
高等学校, 中学校, 小学校卒業	人数(%)	85	(	48.6)	180	(	62.9)	167	(	58.2)	119	(	68.0)					
塩分をとりすぎないようにしている	人数(%)	85	(	48.6)	149	(	52.1)	111	(	38.7)	59	(	33.7)	<0.001	ab	b	ac	c
野菜をたくさん食べるようにしている	人数(%)	107	(	61.1)	162	(	56.6)	149	(	51.9)	100	(	57.1)	0.27	–	–	–	–

値は平均値±標準偏差又は人数(%)であり, SDは標準偏差

①群:24h尿中K多Na少群, ②群:24h尿中K多Na多群, ③群:24h尿中K少Na少群, ④群:24h尿中K少Na多群

† 平均値の比較は一元配置分散分析, 割合の比較はカイ二乗検定

‡ 推定24時間尿Na排泄量, 推定24時間尿K排泄量, 推定24時間尿Na/K比はGames-Howell法, それ以外の量的変数はTukey法, 割合はBonferroni法による多重比較を行った。
アルファベット小文字の異なる文字間で有意差あり。

表３　24時間尿中K・Na量の多寡組み合わせ群別栄養素等摂取量

		男性															
		①群 (n=106)			②群 (n=184)			③群 (n=185)			④群 (n=106)			p値†	p値‡			
		平均	(	SD)	平均	(	SD)	平均	(	SD)	平均	(	SD)		①群	②群	③群	④群
エネルギー	kcal	2,269	(	578)	2,245	(	504)	2,110	(	515)	2,222	(	512)	0.033	a	a	a	a
たんぱく質	g	81.8	(	23.6)	79.3	(	23.4)	74.0	(	22.6)	77.0	(	22.6)	0.030	a	ab	b	ab
脂質	g	61.8	(	23.8)	60.6	(	22.6)	56.5	(	21.5)	59.3	(	21.9)	0.19	–	–	–	–
脂質(%エネルギー)	%	24.4	(	6.5)	24.2	(	6.6)	24.1	(	7.1)	24.0	(	6.8)	0.98	–	–	–	–
炭水化物	g	310.6	(	92.3)	311.0	(	79.7)	290.7	(	82.3)	306.4	(	83.5)	0.082	–	–	–	–
Na	mg	4,531	(	1,734)	5,025	(	1,860)	4,285	(	1,750)	4,840	(	1,724)	0.001	ab	a	b	ab
食塩相当量	g	11.5	(	4.4)	12.8	(	4.7)	10.9	(	4.4)	12.3	(	4.4)	0.001	ab	a	b	ab
K	mg	2,795	(	985)	2,596	(	946)	2,267	(	785)	2,290	(	880)	<0.001	a	a	b	b
食事中Na/K	mmol/mmol	2.94	(	1.31)	3.50	(	1.38)	3.34	(	1.21)	3.85	(	1.47)	<0.001	c	ab	bc	a
ビタミンA	μgRE	562	(	360)	613	(	776)	506	(	382)	500	(	528)	0.22	–	–	–	–
ビタミンB_1	mg	1.41	(	3.49)	1.08	(	0.88)	1.31	(	2.53)	1.25	(	1.26)	0.62	–	–	–	–
ビタミンB_2	mg	1.55	(	1.62)	1.42	(	0.82)	1.53	(	2.51)	1.47	(	1.08)	0.91	–	–	–	–
ナイアシン	mg	18.4	(	7.6)	17.6	(	8.5)	17.0	(	7.7)	17.5	(	9.3)	0.56	–	–	–	–
ビタミンC	mg	130	(	134)	112	(	116)	97	(	103)	100	(	103)	0.09	–	–	–	–
総食物繊維	g	17.2	(	8.4)	16.5	(	6.7)	13.9	(	5.9)	14.9	(	6.7)	<0.001	a	ab	c	abc
水溶性食物繊維	g	3.8	(	2.0)	3.8	(	1.6)	3.0	(	1.3)	3.5	(	2.1)	<0.001	a	ab	c	abc
不溶性食物繊維	g	12.7	(	6.5)	12.1	(	5.0)	10.1	(	4.1)	10.8	(	4.8)	<0.001	a	ab	c	abc
n−3系脂肪酸	g	2.6	(	1.8)	2.6	(	1.6)	2.5	(	1.7)	2.8	(	1.8)	0.47	–	–	–	–
n−6系脂肪酸	g	11.0	(	4.7)	10.7	(	4.9)	10.1	(	4.8)	11.0	(	4.8)	0.29	–	–	–	–
Na	mg/1,000kcal	2,033	(	727)	2,268	(	783)	2,022	(	631)	2,198	(	678)	0.003	b	a	b	ab
食塩相当量	g/1,000kcal	5.2	(	1.8)	5.8	(	2.0)	5.1	(	1.6)	5.6	(	1.7)	<0.001	b	a	b	ab
K	mg/1,000kcal	1,244	(	337)	1,163	(	350)	1,082	(	317)	1,044	(	395)	0.003	a	ab	bc	c
		女性																
		(n=175)			(n=286)			(n=287)			(n=175)							
エネルギー	kcal	1,782	(	430)	1,833	(	426)	1,774	(	455)	1,689	(	408)	0.007	ab	a	ab	b
たんぱく質	g	69	(	21)	69	(	19)	65	(	19)	63	(	19)	0.001	ab	a	bc	c
脂質	g	54	(	21)	54	(	21)	55	(	21)	50	(	21)	0.065	–	–	–	–
脂質(%エネルギー)	%	27	(	6)	26	(	7)	28	(	7)	26	(	7)	0.069	–	–	–	–
炭水化物	g	247	(	63)	257	(	64)	242	(	70)	236	(	59)	0.005	ab	a	b	b
Na	mg	3,852	(	1,535)	4,305	(	1,582)	3,782	(	1,455)	4,022	(	1,474)	<0.001	b	a	b	ab
食塩相当量	g	10	(	4)	11	(	4)	10	(	4)	10	(	4)	<0.001	b	a	b	ab
K	mg	2,550	(	923)	2,516	(	928)	2,183	(	808)	2,028	(	772)	<0.001	a	a	b	b
食事中Na/K	mmol/mmol	3	(	1)	3	(	1)	3	(	1)	4	(	1)	<0.001	c	b	b	a
ビタミンA	μgRE	606	(	439)	567	(	480)	540	(	573)	512	(	775)	0.441	–	–	–	–
ビタミンB1	mg	3	(	11)	1	(	4)	2	(	8)	1	(	2)	0.104	–	–	–	–
ビタミンB2	mg	2	(	6)	2	(	5)	2	(	3)	1	(	3)	0.246	–	–	–	–
ナイアシン	mg	15	(	8)	15	(	7)	14	(	7)	13	(	6)	0.026	a	ab	abc	ac
ビタミンC	mg	158	(	246)	142	(	194)	125	(	170)	96	(	102)	0.001	a	ab	abc	c
総食物繊維	g	16	(	7)	17	(	7)	14	(	7)	13	(	6)	<0.001	a	a	b	b
水溶性食物繊維	g	4	(	2)	4	(	3)	3	(	2)	3	(	2)	<0.001	ab	a	bc	c
不溶性食物繊維	g	12	(	5)	12	(	5)	10	(	5)	10	(	5)	<0.001	a	a	b	b
n−3系脂肪酸	g	2	(	2)	2	(	2)	2	(	1)	2	(	2)	0.123	–	–	–	–
n−6系脂肪酸	g	9	(	4)	10	(	4)	10	(	5)	9	(	4)	0.215	–	–	–	–
Na	mg/1,000kcal	2,197	(	825)	2,384	(	773)	2,167	(	720)	2,414	(	814)	<0.001	bc	ab	c	a
食塩相当量	g/1,000kcal	6	(	2)	6	(	2)	6	(	2)	6	(	2)	<0.001	bc	ab	c	a
K	mg/1,000kcal	1,435	(	383)	1,382	(	434)	1,247	(	390)	1,196	(	339)	<0.001	a	a	b	b

SDは標準偏差

①群：24h尿中K多Na少群，②群：24h尿中K多Na多群，③群：24h尿中K少Na少群，④群：24h尿中K少Na多群

† 一元配置分散分析

‡ 男性の総食物繊維，水溶性食物繊維，不溶性食物繊維および女性のビタミンB_1，ビタミンB_2，ビタミンCはGames−Howell法，それ以外の変数はTukey法による多重比較を行った。アルファベット小文字の異なる文字間で有意差あり。

表 4　24 時間尿中 K・Na 量の多寡組み合わせ群別食品群別摂取量（男性）

食品群分類				①群 (n=106)		②群 (n=184)		③群 (n=185)		④群 (n=106)		p値†	p値‡			
大分類	中分類	小分類		平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD		①群	②群	③群	④群
穀類			g	517.6	196.9	551.5	186.6	532.9	185.2	587.2	210.3	0.066	–	–	–	–
		米	g	390.4	215.1	428.1	203.7	408.7	192.5	458.2	209.3	–	–	–	–	–
		米加工品	g	7.2	35.7	4.9	27.4	7.2	34.5	0.9	8.8	–	–	–	–	–
		小麦粉類	g	5.2	13.8	4.9	14.3	6.0	22.6	5.0	17.1	–	–	–	–	–
		パン類（菓子パンを除く）	g	37.6	61.2	29.4	46.9	27.1	43.5	24.3	47.8	–	–	–	–	–
		菓子パン類	g	5.8	22.5	3.5	20.6	3.7	18.9	3.5	20.3	–	–	–	–	–
		うどん，中華めん類	g	45.9	107.4	47.1	98.3	46.5	91.3	68.8	127.6	–	–	–	–	–
		即席中華めん	g	4.4	18.5	7.3	26.7	3.7	18.3	6.2	24.0	–	–	–	–	–
		パスタ	g	3.9	25.3	10.1	51.0	9.6	39.2	8.3	52.1	–	–	–	–	–
		その他の小麦加工品	g	5.4	17.6	4.5	12.6	6.1	17.7	4.0	9.3	–	–	–	–	–
		そば・加工品	g	11.7	44.6	8.4	38.4	11.5	50.2	5.7	33.3	–	–	–	–	–
		とうもろこし・加工品	g	0.0	0.0	0.1	1.5	0.4	3.7	0.0	0.0	–	–	–	–	–
		その他の穀類	g	0.2	2.1	3.1	32.0	2.3	19.1	2.3	17.8	–	–	–	–	–
豆類			g	72.1	83.8	62.3	78.0	56.2	71.6	71.8	91.2	0.28	–	–	–	–
		大豆（全粒）・加工品	g	1.9	13.7	1.5	9.7	0.4	2.4	0.8	5.1	–	–	–	–	–
		豆腐	g	40.5	60.0	32.2	54.9	33.6	58.6	40.1	59.4	–	–	–	–	–
		油揚げ類	g	6.9	14.6	9.6	25.6	8.4	28.0	15.1	33.1	–	–	–	–	–
		納豆	g	11.1	20.0	8.6	19.3	7.6	17.2	7.9	16.0	–	–	–	–	–
		その他の大豆加工品	g	9.0	37.8	8.7	38.6	3.8	23.5	7.1	36.1	–	–	–	–	–
		その他の豆・加工品	g	2.7	20.1	1.6	7.3	2.4	13.1	0.7	4.3	–	–	–	–	–
種実類			g	2.5	6.9	2.7	8.7	1.7	5.3	0.7	2.0	0.001	ab	a	ab	b
野菜類			g	338.5	192.3	309.9	154.1	264.8	162.8	298.4	196.1	0.004	a	ab	c	abc
	緑黄色野菜		g	103.7	82.9	98.2	78.3	87.5	90.6	80.7	83.8	0.14	–	–	–	–
		トマト	g	19.1	37.8	12.8	28.9	8.9	26.5	9.6	23.6	–	–	–	–	–
		にんじん	g	22.8	23.9	25.7	30.9	20.0	24.4	22.2	21.3	–	–	–	–	–
		ほうれん草	g	16.8	37.6	18.6	42.9	13.9	32.9	12.0	36.8	–	–	–	–	–
		ピーマン	g	2.7	8.5	5.2	14.6	4.6	12.6	3.1	9.4	–	–	–	–	–
		その他の緑黄色野菜	g	42.4	53.4	35.8	48.8	40.0	70.4	33.7	70.4	–	–	–	–	–
	その他の野菜		g	219.5	142.0	193.4	121.1	164.0	135.9	202.3	164.2	0.008	a	ab	b	ab
		キャベツ	g	30.5	46.5	27.4	49.8	21.2	62.2	29.9	51.2	0.47	–	–	–	–
		きゅうり	g	12.9	27.5	6.5	13.6	5.6	15.8	8.5	17.9	0.071	–	–	–	–
		大根	g	31.0	46.1	35.3	55.2	22.7	46.9	38.6	64.7	0.046	a	a	a	a
		たまねぎ	g	40.6	57.5	34.5	42.8	29.4	38.9	29.2	34.1	0.21	–	–	–	–
		はくさい	g	28.7	58.6	27.7	76.2	26.2	65.4	21.4	48.0	0.75	–	–	–	–
		その他の淡色野菜	g	60.5	55.3	53.1	55.2	47.7	55.8	56.9	73.2	0.28	–	–	–	–
		野菜ジュース	g	15.4	52.9	8.9	38.6	11.1	52.4	17.8	103.8	0.64	–	–	–	–
	漬け物		g	15.3	32.3	18.2	29.6	13.4	27.3	15.4	28.5	0.45	–	–	–	–
		葉類漬け物	g	3.5	13.7	6.3	18.9	3.8	14.4	5.4	14.2	–	–	–	–	–
		たくあん・その他の漬け物	g	11.7	28.4	11.9	21.1	9.6	20.3	10.0	22.2	–	–	–	–	–
果実類			g	139.5	147.8	93.7	130.2	69.8	101.6	68.9	123.7	<0.001	a	b	b	b
		いちご	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	–	–	–	–	–
		柑橘類	g	16.5	39.1	16.9	53.4	14.2	45.8	8.9	25.9	0.21	–	–	–	–
		バナナ	g	27.2	50.3	15.8	40.2	13.7	37.3	7.9	31.9	0.010	a	ab	ab	b
		りんご	g	32.1	63.0	19.1	51.6	17.4	56.6	15.5	44.0	0.15	–	–	–	–
		その他の生果	g	49.4	96.2	33.8	87.0	17.8	41.9	23.9	58.5	0.004	a	ab	b	ab
		ジャム	g	1.9	6.3	1.1	4.6	1.5	5.6	0.3	1.8	0.002	a	abc	ab	ac
		果汁・果汁飲料	g	12.5	57.9	6.9	34.3	5.2	28.7	12.4	80.9	0.56	–	–	–	–
乳類			g	122.6	133.5	94.4	141.8	77.9	125.4	65.2	101.7	0.004	a	ab	b	b
		牛乳	g	87.8	117.8	61.2	117.8	55.0	115.3	45.2	90.3	0.030	a	ab	ab	b
		チーズ	g	2.9	9.8	1.6	5.4	1.7	6.3	4.4	19.3	0.30	–	–	–	–
		発酵乳・乳酸菌飲料	g	27.5	59.9	22.9	64.9	14.1	46.7	9.2	27.3	0.008	a	a	a	a
		その他の乳製品	g	4.4	20.5	8.7	49.2	7.0	41.8	6.5	40.3	0.72	–	–	–	–
		その他の乳類	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	–	–	–	–	–
調味料・香辛料類			g	104.0	112.4	119.1	103.2	103.9	86.8	107.7	97.4	0.45	–	–	–	–
		ソース	g	3.0	7.3	2.6	6.4	2.8	8.0	3.0	6.4	–	–	–	–	–
		しょうゆ	g	17.1	15.0	16.6	14.0	18.1	15.5	17.8	17.0	–	–	–	–	–
		塩	g	1.4	1.8	1.9	1.9	1.6	1.8	1.5	1.5	–	–	–	–	–
		マヨネーズ	g	3.2	6.2	3.8	6.6	2.9	6.5	4.3	9.2	–	–	–	–	–
		味噌	g	11.0	13.0	13.3	12.5	10.4	11.6	15.1	13.3	–	–	–	–	–
		その他の調味料	g	68.0	105.8	80.6	97.3	67.7	83.2	65.7	91.2	–	–	–	–	–
		香辛料・その他	g	0.3	0.7	0.3	0.8	0.4	1.2	0.4	0.8	–	–	–	–	–

SDは標準偏差

①群：24h尿中K多Na少群，②群：24h尿中K多Na多群，③群：24h尿中K少Na少群，④群：24h尿中K少Na多群

食品群別大分類は，平成22年国民健康・栄養調査の分類による。なお，種実類には小分類が存在しない。

† 一元配置分散分析

‡ Games-Howell法による多重比較を行った。アルファベット小文字の異なる文字間で有意差あり。

表 5　24 時間尿中 K・Na 量の多寡組み合わせ群別食品群別摂取量（女性）

食品群分類				①群 (n=175)		②群 (n=286)		③群 (n=287)		④群 (n=175)		p値†	p値‡			
大分類	中分類	小分類		平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD		①群	②群	③群	④群
穀類			g	354.9	114.9	398.6	139.3	380.3	134.1	408.7	119.0	<0.001	c	ab	abc	a
		米	g	256.1	127.1	273.4	151.6	266.3	135.8	297.3	132.8	0.023	b	ab	ab	a
		米加工品	g	3.7	19.5	4.8	26.1	5.4	28.8	2.7	16.8	0.55	–	–	–	–
		小麦粉類	g	5.6	18.7	5.2	18.3	4.6	14.9	4.3	11.4	0.84	–	–	–	–
		パン類（菓子パンを除く）	g	41.2	48.8	35.7	40.3	38.3	40.4	35.8	45.6	0.58	–	–	–	–
		菓子パン類	g	4.2	21.3	4.9	21.1	3.4	18.7	3.5	16.7	0.80	–	–	–	–
		うどん，中華めん類	g	23.6	62.2	40.3	92.2	34.1	79.5	38.3	80.8	0.09	–	–	–	–
		即席中華めん	g	3.7	18.3	4.1	21.4	5.3	21.2	5.4	21.7	0.77	–	–	–	–
		パスタ	g	10.7	44.9	14.8	56.7	12.7	53.2	12.3	46.3	0.86	–	–	–	–
		その他の小麦加工品	g	2.7	9.3	5.4	16.6	4.0	12.4	5.3	18.5	0.11	–	–	–	–
		そば・加工品	g	1.0	13.6	7.8	53.9	3.0	21.7	3.3	25.2	0.17	–	–	–	–
		とうもろこし・加工品	g	0.7	6.0	0.3	3.1	0.2	3.0	0.1	0.8	0.25	–	–	–	–
		その他の穀類	g	1.6	7.9	1.9	17.7	3.1	21.2	0.5	3.9	0.08	–	–	–	–
豆類			g	74.7	83.0	69.6	74.4	57.6	67.3	45.0	56.8	<0.001	a	ab	abc	c
		大豆（全粒）・加工品	g	2.4	10.4	2.9	13.7	1.4	5.8	0.4	3.3	0.001	ab	a	ab	b
		豆腐	g	43.0	61.2	38.2	53.3	35.7	50.0	26.1	39.7	0.006	a	ab	abc	c
		油揚げ類	g	7.5	18.4	8.2	21.4	10.5	26.1	8.9	23.8	0.53	–	–	–	–
		納豆	g	7.3	16.8	8.1	17.0	4.0	11.4	3.9	11.6	0.001	ab	a	b	b
		その他の大豆加工品	g	12.3	55.1	10.5	40.7	4.9	27.3	4.8	26.6	0.095	–	–	–	–
		その他の豆・加工品	g	2.2	10.9	1.7	10.7	1.2	5.8	0.9	5.6	0.44	–	–	–	–
種実類			g	4.3	14.6	2.7	8.6	2.7	8.1	2.2	7.6	0.41	–	–	–	–
野菜類			g	299.8	179.0	314.5	168.2	272.8	176.3	256.1	143.6	<0.001	ab	a	b	b
	緑黄色野菜		g	109.4	107.0	105.3	86.2	91.3	91.7	83.2	70.3	0.006	a	ab	abc	c
		トマト	g	12.4	27.4	15.5	34.8	12.8	30.7	12.0	29.4	0.62	–	–	–	–
		にんじん	g	22.3	27.6	21.2	26.6	18.9	23.4	17.9	23.5	0.27	–	–	–	–
		ほうれん草	g	16.0	32.4	20.8	44.6	15.9	32.7	19.0	39.6	0.41	–	–	–	–
		ピーマン	g	6.8	18.0	5.9	16.3	4.0	11.5	5.1	11.4	0.18	–	–	–	–
		その他の緑黄色野菜	g	51.9	83.1	41.9	54.0	39.8	65.0	29.3	44.1	0.004	a	ab	abc	c
	その他の野菜		g	184.0	126.5	193.4	125.0	172.0	131.3	159.7	111.8	0.046	ab	a	ab	b
		キャベツ	g	24.0	37.6	24.8	44.1	18.6	37.8	21.3	40.0	0.26	–	–	–	–
		きゅうり	g	9.0	23.1	11.2	21.0	9.7	21.2	9.4	21.3	0.70	–	–	–	–
		大根	g	37.2	68.2	40.7	66.8	25.2	42.3	31.3	51.6	0.005	ab	a	b	ab
		たまねぎ	g	25.5	34.2	30.2	41.7	27.9	34.1	23.2	29.6	0.18	–	–	–	–
		はくさい	g	19.0	46.3	20.9	45.8	27.7	57.7	20.0	46.7	0.26	–	–	–	–
		その他の淡色野菜	g	52.9	55.1	57.4	63.9	54.3	61.6	51.3	55.1	0.73	–	–	–	–
		野菜ジュース	g	16.4	57.3	8.2	41.6	8.7	46.4	3.2	23.9	0.023	a	ab	ab	b
	漬け物		g	6.4	11.8	15.8	28.4	9.6	19.4	13.2	21.6	<0.001	c	a	bc	ab
		葉類漬け物	g	1.9	6.4	5.5	18.2	2.7	10.5	4.5	12.6	0.005	b	a	ab	ab
		たくあん・その他の漬け物	g	4.5	10.5	10.3	21.8	6.9	16.7	8.7	15.2	<0.001	c	a	abc	ab
果実類			g	144.8	146.7	132.7	131.1	111.8	131.1	81.6	109.7	<0.001	a	a	a	b
		いちご	g	0.1	0.8	0.1	0.7	0.0	0.3	0.0	0.0	–	–	–	–	–
		柑橘類	g	29.5	67.1	28.4	53.8	23.7	56.9	16.9	38.6	0.031	a	ab	abc	ac
		バナナ	g	23.1	42.9	18.7	42.3	21.0	43.7	17.4	49.6	0.62	–	–	–	–
		りんご	g	25.4	54.5	27.4	52.0	23.1	53.1	12.9	40.4	0.006	ab	a	ab	b
		その他の生果	g	55.0	93.8	48.8	84.8	30.4	67.0	25.1	52.3	<0.001	a	a	b	b
		ジャム	g	2.2	9.5	1.9	5.9	1.8	6.0	1.0	3.7	0.12	–	–	–	–
		果汁・果汁飲料	g	9.4	41.2	7.4	44.4	11.9	53.6	8.3	39.7	0.74	–	–	–	–
乳類			g	158.3	144.0	124.9	134.6	106.1	121.7	84.6	115.6	<0.001	a	ab	bc	c
		牛乳	g	110.0	123.3	87.0	116.0	68.1	102.5	48.3	85.3	<0.001	a	ab	bc	c
		チーズ	g	3.4	8.7	3.5	9.1	3.0	7.8	2.9	7.9	0.84	–	–	–	–
		発酵乳・乳酸菌飲料	g	31.8	54.5	27.3	46.5	24.7	52.6	21.4	40.9	0.20	–	–	–	–
		その他の乳製品	g	13.1	57.3	7.1	36.0	10.3	40.6	12.0	57.8	0.49	–	–	–	–
		その他の乳類	g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	–	–	–	–	–
調味料・香辛料類			g	71.6	59.3	96.3	93.0	78.4	71.1	87.5	73.6	0.004	b	a	ab	ab
		ソース	g	2.2	6.4	1.8	5.4	1.5	4.8	2.0	5.4	0.61	–	–	–	–
		しょうゆ	g	14.5	15.2	15.4	13.3	13.6	12.0	13.9	11.8	0.37	–	–	–	–
		塩	g	1.3	1.5	1.3	1.5	1.3	1.5	1.3	1.4	0.97	–	–	–	–
		マヨネーズ	g	2.7	5.6	3.5	6.8	3.0	6.5	4.6	9.8	0.12	–	–	–	–
		味噌	g	11.4	10.7	11.6	10.9	9.7	10.8	11.0	11.4	0.17	–	–	–	–
		その他の調味料	g	39.3	53.5	62.5	90.1	49.0	68.1	54.3	70.3	0.005	b	a	ab	ab
		香辛料・その他	g	0.2	0.5	0.3	0.8	0.4	1.4	0.4	1.1	0.048	a	a	a	a

SDは標準偏差

①群：24h尿中K多Na少群，②群：24h尿中K多Na多群，③群：24h尿中K少Na少群，④群：24h尿中K少Na多群

食品群別大分類は，平成22年国民健康・栄養調査の分類による。なお，種実類には小分類が存在しない。

† 一元配置分散分析

‡ Games-Howell法による多重比較を行った。アルファベット小文字の異なる文字間で有意差あり。

Ⅱ．尿中ナトリウム・カリウム比と栄養素等および食品群別摂取量との関連：NIPPON DATA2010

【目的】

日本人を対象とした先行研究より、高血圧やこれに起因する疾患等のリスクが上昇し始めると言われている尿中ナトリウム／カリウム比（Na/K 比）4 に着目し、4 未満と 4 以上のそれぞれの集団において、ナトリウム（Na）とカリウム（K）の摂取状況に応じた栄養素等および食品群別摂取量について検討し、これからの効果的な栄養・保健指導を実施するための根拠の獲得を目的とした。

【方法】

平成 22 年国民健康・栄養調査と同時に 20 歳以上の成人を対象に「循環器病の予防に関する調査（NIPPON DATA2010）」が実施された。平成 22 年国民健康・栄養調査における 20 歳以上の血液検査受検者 3,873 名中 2,898 名（20～91 歳、参加率 74.8 %）から参加の同意を得た。このうち、NIPPON　DATA2010 のデータ欠損者、栄養素摂取状況調査における摂取エネルギー量の－3SD 以下、3SD 以上の該当者、高血圧、糖尿病、脂質異常症の治療中の者、75 歳以上の者を除外した 1,455 人（男性 560 人、女性 895 人）を対象とした。

当時の日本人の食事摂取基準（2010 年版）に記載されている食塩相当量の目標量（DG）である男性 9.0 g、女性 7.5 g と K の目安量（AI）である男性 2,500 mg、女性 2,000 mg を組み合わせて対象者を DG 未満、AI 以上の①低 Na・高 K 群、DG 以上、AI 以上の②高 Na・低 K 群、DG 未満、AI 未満の③低 Na・低 K 群、DG 以上、AI 未満の④高 Na・低 K 群の 4 群にわけた。

4 群間の年齢、身長、体重、BMI、収縮期血圧、拡張期血圧、尿中 Na/K 比は正規性を確認した上で Kruskal-Wallis の検定を用いて 4 群間で比較した。

エネルギーおよび栄養素摂取量、食品群別摂取量の 4 群間の比較には年齢、BMI を調整した共分散分析を用いた。多重比較には Bonferroni 法を用いた。すべて Na/K 比 4 未満、4 以上に分け、性別に解析を実施した。

【結果】

Ⅰ．Na/K 比 4 未満の集団の場合

1）基本属性

Na/K 比が 4 未満の集団において、Na/K 比（中央値）は低 Na・高 K 群で男女ともに 3.4、高 Na・高 K 群で男女ともに 3.5、低 Na・低 K 群で男性 3.5、女性 3.3、高 Na・低 K 群で男女ともに 3.5 であり 4 群間に有意差はなかった。食塩相当量が DG を超えて摂取している高 Na・高 K 群、高 Na・低 K 群は男性 155 人（67.1 %）、女性 275 人（70.3 %）であった。一方で、K が AI 未満の低 Na・低 K 群、高 Na・低 K 群は男性 119 人（51.5 %）、女性 125 人（32.0 %）であった（表 6）。

2）食品群別摂取量

有意差が認められた食品群は、男性で穀類、いも類、豆類、野菜類、果実類、きのこ類、海草類、魚介類、卵類、調味料・香辛料類であり、女性ではいも類、砂糖・甘味料類、豆類、野菜類、果実類、海草類、魚介類、調味料・香辛料類であった。

K の主な摂取給源と考えられる、野菜類と果実類の摂取量は、男性では低 Na・高 K 群と高 Na・高 K 群において野菜の摂取量（推定平均値±標準誤差）がそれぞれ 371.4±33.1 g、438.4±16.2 g、果実類の摂取量が 203.3±26.6 g、159.9±13.0 g、女性では低 Na・高 K 群と高 Na・高 K 群の野菜の摂取量がそれぞれ 307.0±18.6 g、362.0±10.4 g、低 Na・高 K 群と高 Na・高 K 群の果実類の摂取量がそれぞれ 169.7±16.0 g、164.1±8.9 g であった（表 7）。

3）エネルギーおよび栄養素摂取量

男女ともに、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、K、カルシウム、鉄、ビタミン A、ビタミン C、飽和脂肪酸、食物繊維、食塩相当量について 4 群間で有意差が認められた。エネルギー摂取量は高 Na・高 K 群で最も高く、男性 2,545±48 kcal、女性 1,967 kcal であった。最も低かったのは低 Na・低 K 群で男性 1,739±62kcal、女性 1,430±52 kcal であった（表 8）。

Ⅱ． ナトカリ比 4 以上の場合

1）基本属性

Na/K 比が 4 以上の集団における各群の Na/K 比（中央値）は低 Na・高 K 群で男性 4.4、女性 4.3、高 Na・高 K 群で男女ともに 4.6、低 Na・低 K 群で男性 4.7、女性 4.8、高 Na・低 K 群で男女ともに 4.9 であり、男女ともに 4 群間に有意差が認められた。また、女性において収縮期血圧および拡張期血圧に 4 群間で有意差が認められた。

食塩相当量が DG 未満の群である低 Na・高 K 群、低 Na・低 K 群は合計で男性 84 人（25.5 %）、女性 127 人（25.2 %）であった。一方で K が AI 以上の群である低 Na・高 K 群、高 Na・高 K 群は合計で男性 136 人（41.3 %）、女性 273 人（54.2 %）であった。（表 9）。

2）食品群別摂取量

男性では、穀類、いも類、豆類、野菜類、果実類、きのこ類、魚介類、肉類、卵類、乳類、嗜好飲料類、調味料類に 4 群間で有意差が認められた。女性では、前述に加え、砂糖・甘味料類、種実類、海草類、菓子類についても差が認められた。

野菜類の摂取量が 350 g を超えていたのは、男女ともに高 Na・高 K 群のみであり、摂取量（推定平均値±標準誤差）は男性 394.2±13.4 g、女性 359.2±9.3 g であった。また、果実類と乳類の摂取量が最も多かった群は男女ともに、低 Na・高 K 群であり、その摂取量はそれぞれ男性 154.3±28.4 g、214.1±34.7 g、女性 137.0±20.9 g、135.7±22.9 であった（表 10）。

3）エネルギーおよび栄養素摂取量

エネルギー摂取量が最も高かったのは男女ともに高 Na・高 K 群であり、摂取量（調整済み平均値±標準誤差）は男性 2,503±40 kcal、女性 2,023±24 kcal であった。一方で、最も低かったのは低 Na・低 K 群の男性 1,714±52 kcal、女性 1,424±39 kcal であった。男性では鉄、女性ではビタミン B_1、ビタミン B_2 を除く全ての栄養素で 4 群間に有意差が認められ、そのほとんどがエネルギー摂取量の最も高かった高 Na・高 K 群で摂取量が高かった。

【考察】

Na/K 比が 4 未満の集団において、食塩を過剰に摂取している者が男女ともに約 70 %含まれていた。Na/K 比が日本人の平均値である 4 未満であってもそのほとんどが食塩を過剰に摂取していることが示され、引き続き減塩指導の重要性が確認された。

また、K が AI に満たしていない割合は男性が 50 %、女性が 30 %と男性の方が高く、女性よりも男性でカリウムに関する指導がより効果的である可能性が示唆された。特に、低 Na・高 K 群や高 Na・高 K 群では、主な K 給源と考えられる野菜類や果実類、いも類、豆類、乳類等の摂取量が他の 2 群よりも多く、Na/K 比が 4 未満になったと考えられる。低 Na・低 K 群は食塩摂取量が男性 6.6 g、女性 5.7 g と、食事摂取基準の目標量を下回っていた。しかし、エネルギー摂取量が 4 群間で最も低く、食事摂取量が少ないことが食塩相当量の低さに起因していたと考えられる。そのため、個人にとって適切なエネルギー摂取量であるかの確認が求められ、その上でカリウム給源となる食品等の摂取増加を促す必要がある。

一方、Na/K 比が 4 以上の集団では男女ともに約 70 %が食塩摂取量の DG 以上であった。そのため、Na/K 比が 4 以上の場合にはほとんどのケースで減塩指導が有効であると考えられる。しかし、DG 未満の者も約 25 %存在しており、これらの対象者への対応は留意する必要がある。

低 Na・低 K 群、高 Na・低 K 群の 2 群では、野菜類や果実類、乳類等の食品群が少なかった。したがって、減塩指導に加えて K 摂取増加のための指導も必要となる。そのためには、Na/K 比が 4 以上の者の中で、Na が過剰であるのか、K が不足しているのかを把握することで、個人に適したより効果的な指導を実施できると考える。

以上のことから、随時尿の Na/K 比を保健指導に用いることは有用と考えられるが、この比を規定した食生活上の理由を把握して対応しないと、十分な指導効果が得難くなると考えられる。尿中 Na/K 比をさらに低下するための保健指導においては、この Na/K 比にあわせ、食塩や K の主要な給源となる食品の摂取状況についての問診等も併せて実施し、個別の問題点を把握しておく必要がある。そうすることで、保健指導の効果を向上させことに繋がる可能性が示唆された。

【参考文献】

1. 厚生労働省．平成 15 年国民健康・栄養調査　結果の概要．https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf（2024 年 1 月 17 日アクセス可能）
2. 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/houdou/2005/04/h0421-1b.html（2024 年 1 月 17 日アクセス可能）
3. 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会編．高血圧治療ガイドライン 2019．2019; 東京: 日本高血圧学会
4. 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. Hypertension research 2021; 44: 225-231.
5. Kogure M, Nakamura T, Tsuchiya N, et al. Consideration of the reference value and number of measurements of the urinary sodium-to-potassium ratio based on the prevalence of untreated home hypertension: TMM Cohort Study. Hypertension research 2022; 45: 866-875.
6. Salman E, Kadota A, Okami Y, et al. Investigation of the urinary sodium-to-potassium ratio target level based on the recommended dietary intake goals for the Japanese population: The INTERMAP Japan. Hypertension research 2022; 45: 1850-1860.
7. 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会：日本人の食事摂取基準[2010 年度]厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書，第一出版，東京, 2010.

表6. 基本属性

			男性									女性								
			低Na・高K群		高Na・高K群		低Na・低K群		高Na・低K群		P値	低Na・高K群		高Na・高K群		低Na・低K群		高Na・低K群		P値
Na/K比4未満	n	（人）	21		91		55		64			61		205		55		70		
	年齢	（歳）	61	(51.0, 66.0)	60	(48.0, 66.0)	47	(37.0, 58.0)	46	(35.3, 58.0)	<0.001	50	(40.0, 61.5)	57	(42.0, 65.0)	39	(35.0, 51.0)	43.5	(33.8, 58.0)	<0.001
	身長	（cm）	166.1	(162.2, 169.8)	167.5	(163.5, 171.9)	169.2	(164.8, 173.2)	169.9	(165.9, 174.2)	0.038	154.5	(152.1, 157.9)	155.6	(151.8, 159.6)	156.7	(152.5, 160.7)	156.5	(152.6, 160.6)	0.21
	体重	（kg）	61.6	(56.3, 64.6)	65.6	(59.3, 72.0)	66.5	(62.1, 71.7)	63.2	(58.0, 72.0)	0.042	51.2	(45.9, 57.6)	51.6	(47.5, 57.1)	52.8	(47.0, 59.2)	52.5	(46.7, 57.2)	0.526
	BMI		22.2	(20.7, 23.7)	23.1	(21.5, 25.1)	23.4	(21.5, 24.9)	22.3	(20.3, 25.4)	0.34	21.2	(19.3, 24.5)	21.5	(19.6, 23.2)	20.8	(19.5, 24.2)	21.3	(19.5, 24.4)	0.641
	収縮期血圧	（mmHg）	137.0	(125.5, 155.5)	130.0	(121.0, 139.0)	125.0	(119.0, 142.0)	124.5	(114.3, 137.8)	0.278	120.0	(108.0, 136.0)	120.0	(110.0, 132.0)	111.0	(105.0, 122.0)	119.0	(108.8, 128.3)	0.035
	拡張期血圧	（mmHg）	88.0	(80.0, 93.0)	82.0	(75.0, 89.0)	81.0	(74.0, 90.0)	81.0	(73.3, 88.0)	0.248	75.0	(69.0, 82.5)	74.0	(68.0, 82.0)	72.0	(65.0, 79.0)	76.0	(66.8, 83.3)	0.311
	Na/K比	（mEq/mEq）	3.4	(2.7, 3.7)	3.5	(3.1, 3.8)	3.5	(3.1, 3.7)	3.5	(3.2, 3.8)	0.601	3.4	(3.0, 3.7)	3.5	(3.2, 3.8)	3.3	(2.9, 3.6)	3.5	(3.2, 3.8)	0.12
Na/K比4以上	n	（人）	14		122		70		123			30		243		97		134		
	年齢	（歳）	49.5	(41.8, 60.3)	57	(42.0, 66.0)	50.5	(39.5, 62.0)	48	(36.0, 60.0)	0.004	56.5	(51.3, 65.3)	58	(43.0, 65.0)	40	(33.0, 54.5)	46	(37.0, 54.5)	<0.001
	身長	（cm）	165.7	(161.6, 171.7)	167.0	(162.0, 170.9)	167.6	(163.4, 172.9)	167.8	(163.5, 173.4)	0.34	153.8	(150.2, 159.4)	154.8	(150.3, 158.8)	155.4	(152.7, 130.0)	155.9	(151.8, 160.3)	0.728
	体重	（kg）	66.9	(64.2, 71.1)	65.3	(60.1, 71.6)	65.0	(59.4, 71.2)	65.2	(60.0, 72.1)	0.412	51.0	(45.8, 55.9)	51.6	(47.2, 57.2)	52.4	(47.3, 59.4)	52.8	(46.1, 58.4)	0.532
	BMI		24.4	(22.4, 26.9)	23.8	(21.6, 25.3)	23.2	(21.6, 25.2)	23.4	(21.4, 25.4)	0.309	21.4	(19.5, 23.3)	21.9	(20.0, 23.7)	21.4	(19.7, 24..8)	21.9	(19.5, 24.46)	0.413
	収縮期血圧	（mmHg）	122.5	(108.8, 135.8)	132.0	(121.8, 141.3)	126.0	(120.8, 142.5)	129.0	(119.0, 143.0)	0.094	136.0	(119.8, 144.3)	125.0	(113.0, 141.0)	118.0	(109.0, 128.0)	120.0	(108.8, 132.0)	0.004
	拡張期血圧	（mmHg）	80.5	(74.5, 90.3)	82.5	(76.8, 88.3)	81.5	(75.0, 90.0)	81.0	(76.0, 87.0)	0.819	79.5	(70.8, 88.5)	79.0	(71.0, 86.0)	73.0	(69.0, 81.0)	75.0	(69.0, 83.0)	0.001
	Na/K比	（mEq/mEq）	4.4	(4.2, 5.1)	4.6	(4.3, 5.0)	4.7	(4.3, 5.2)	4.9	(4.4, 5.4)	0.012	4.3	(4.2, 4.8)	4.6	(4.3, 5.1)	4.8	(4.3, 5.2)	4.9	(4.6, 5.6)	<0.001

中央値（25, 75パーセンタイル）
Kruskal-Wallisの検定

表7. ナトリウムとカリウムの摂取状況からみた食品群別摂取量の関連（尿中ナトカリ比4未満）

		男性					女性				
		低Na・高K群 (n=21)	高Na・高K群 (n=91)	低Na・低K群 (n=55)	高Na・低K群 (n=64)	P値†	低Na・高K群 (n=61)	高Na・高K群 (n=205)	低Na・低K群 (n=55)	高Na・低K群 (n=70)	P値†
穀類	(g)	479.4 ± 38.0	575.9 ± 18.6	418.9 ± 23.6	550.3 ± 22.0	<0.001	325.6 ± 14.9	370.0 ± 8.3	348.8 ± 16.0	368.1 ± 14.1	0.057
いも類	(g)	95.8 ± 13.5	72.0 ± 6.6	21.2 ± 8.4	44.9 ± 7.8	<0.001	43.9 ± 7.3	62.4 ± 4.1	39.3 ± 7.9	41.6 ± 6.9	0.008
砂糖・甘味料類	(g)	7.5 ± 2.4	9.0 ± 1.2	6.8 ± 1.5	7.5 ± 1.4	0.685	6.3 ± 1.1	8.0 ± 0.6	4.5 ± 1.2	6.3 ± 1.0	0.045
豆類	(g)	80.3 ± 16.5	89.3 ± 8.1	33.2 ± 10.3	41.2 ± 9.5	<0.001	65.9 ± 9.5	86.5 ± 5.3	35.7 ± 10.3	43.7 ± 9.0	<0.001
種実類	(g)	0.5 ± 1.5	3.4 ± 0.7	2.2 ± 0.9	1.5 ± 0.9	0.237	3.7 ± 1.6	5.3 ± 0.9	2.2 ± 1.7	1.3 ± 1.5	0.106
野菜類	(g)	371.4 ± 33.1	438.4 ± 16.2	186.2 ± 20.6	231.9 ± 19.1	<0.001	307.0 ± 18.6	362.0 ± 10.4	184.0 ± 20.0	197.8 ± 17.6	<0.001
果実類	(g)	203.3 ± 26.6	159.9 ± 13.0	71.2 ± 16.5	55.3 ± 15.4	<0.001	169.7 ± 16.0	164.1 ± 8.9	80.4 ± 17.2	72.5 ± 15.1	<0.001
きのこ類	(g)	35.2 ± 6.4	32.4 ± 3.1	7.6 ± 4.0	12.2 ± 3.7	<0.001	22.9 ± 3.9	23.4 ± 2.2	17.1 ± 4.2	15.2 ± 3.6	0.199
海草類	(g)	2.4 ± 4.5	17.3 ± 2.2	4.1 ± 2.8	11.5 ± 2.6	<0.001	7.4 ± 3.2	16.1 ± 1.8	4.3 ± 3.4	9.6 ± 3.0	0.007
魚介類	(g)	75.2 ± 17.9	121.3 ± 8.8	72.5 ± 11.1	67.2 ± 10.4	<0.001	71.6 ± 8.1	90.8 ± 4.5	36.0 ± 8.7	56.6 ± 7.6	<0.001
肉類	(g)	115.0 ± 15.2	108.7 ± 7.4	83.5 ± 9.5	89.8 ± 8.8	0.118	74.5 ± 7.9	76.4 ± 4.4	67.5 ± 8.5	78.3 ± 7.4	0.778
卵類	(g)	37.9 ± 7.9	43.7 ± 3.9	27.9 ± 4.9	45.4 ± 4.6	0.037	31.4 ± 3.8	33.9 ± 2.1	31.2 ± 4.1	39.0 ± 3.6	0.398
乳類	(g)	108.0 ± 25.5	113.5 ± 12.5	66.0 ± 15.9	71.2 ± 14.7	0.067	159.1 ± 16.5	167.1 ± 9.2	89.2 ± 17.8	53.2 ± 15.6	<0.001
油脂類	(g)	12.2 ± 2.1	12.1 ± 1.0	9.6 ± 1.3	12.3 ± 1.2	0.401	9.4 ± 1.1	10.0 ± 0.6	8.4 ± 1.2	10.3 ± 1.0	0.624
菓子類	(g)	13.6 ± 9.4	27.8 ± 4.6	15.4 ± 5.9	14.6 ± 5.5	0.191	24.8 ± 6.4	37.7 ± 3.6	32.0 ± 6.9	21.7 ± 6.0	0.088
嗜好飲料類	(g)	818.1 ± 121.1	989.2 ± 59.2	949.2 ± 75.3	785.7 ± 70.0	0.123	705.1 ± 56.6	733.6 ± 31.5	565.5 ± 60.9	640.4 ± 53.5	0.087
調味料・香辛料類	(g)	91.3 ± 21.8	123.6 ± 10.6	59.8 ± 13.5	126.3 ± 12.6	<0.001	51.5 ± 8.2	90.2 ± 4.6	40.7 ± 8.8	91.0 ± 7.7	<0.001

推定平均値±標準誤差
年齢を調整した共分散分析

表8．ナトリウムとカリウムの摂取状況からみた栄養素等摂取量の関連（尿中ナトカリ比4未満）

		男性					女性				
		低Na・高K群 (n=21)	高Na・高K群 (n=91)	低Na・低K群 (n=55)	高Na・低K群 (n=64)	P値†	低Na・高K群 (n=61)	高Na・高K群 (n=205)	低Na・低K群 (n=55)	高Na・低K群 (n=70)	P値†
エネルギー	(kcal)	2,196 ± 99	2,545 ± 48	1,739 ± 62	2,081 ± 57	<0.001	1,679 ± 49	1,967 ± 27	1,430 ± 52	1,568 ± 46	<0.001
たんぱく質	(g)	77.0 ± 4.0	93.7 ± 2.0	61.3 ± 2.5	70.7 ± 2.3	<0.001	64.9 ± 2.0	77.5 ± 1.1	49.5 ± 2.2	57.4 ± 1.9	<0.001
脂質	(g)	59.6 ± 4.7	68.6 ± 2.3	47.8 ± 2.9	56.6 ± 2.7	<0.001	51.8 ± 2.7	60.3 ± 1.5	41.6 ± 2.9	47.1 ± 2.5	<0.001
炭水化物	(g)	310 ± 16	350 ± 8	230 ± 10	287 ± 9	<0.001	229 ± 7	269 ± 4	205 ± 8	214 ± 7	<0.001
カリウム	(mg)	3,036 ± 132	3,354 ± 64	1,759 ± 82	2,038 ± 76	<0.001	2,557 ± 77	2,939 ± 43	1,621 ± 83	1,661 ± 73	<0.001
カルシウム	(mg)	1,133 ± 55	1,365 ± 27	837 ± 34	975 ± 32	<0.001	977 ± 28	1,158 ± 15	705 ± 30	764 ± 26	<0.001
鉄	(mg)	8.8 ± 0.5	10.7 ± 0.2	5.7 ± 0.3	7.7 ± 0.3	<0.001	7.8 ± 0.4	9.9 ± 0.2	5.2 ± 0.4	6.3 ± 0.3	<0.001
ビタミンA	(μgRAE)	684 ± 73	712 ± 35	397 ± 45	398 ± 42	<0.001	604 ± 59	688 ± 33	398 ± 64	383 ± 56	<0.001
ビタミンB_1	(mg)	0.88 ± 0.71	1.11 ± 0.35	1.21 ± 0.44	2.14 ± 0.41	0.205	2.96 ± 0.97	2.49 ± 0.54	0.98 ± 1.05	1.18 ± 0.92	0.348
ビタミンB_2	(mg)	1.33 ± 0.54	1.52 ± 0.26	1.55 ± 0.34	1.77 ± 0.31	0.888	2.88 ± 0.74	2.49 ± 0.41	0.86 ± 0.79	1.50 ± 0.69	0.174
ビタミンC	(mg)	190 ± 28	133 ± 13	91 ± 17	94 ± 16	0.008	136 ± 31	198 ± 17	106 ± 33	100 ± 29	0.009
飽和脂肪酸	(mg)	15.8 ± 1.4	17.9 ± 0.7	12.3 ± 0.9	14.8 ± 0.8	<0.001	14.5 ± 0.9	16.5 ± 0.5	12.0 ± 0.9	11.9 ± 0.8	<0.001
食物繊維	(mg)	18.6 ± 1.2	21.6 ± 0.6	9.7 ± 0.8	12.9 ± 0.7	<0.001	15.3 ± 0.7	19.2 ± 0.4	10.7 ± 0.7	11.2 ± 0.6	<0.001
食塩相当量	(g)	8.0 ± 0.6	14.3 ± 0.3	6.6 ± 0.4	12.2 ± 0.4	<0.001	6.3 ± 0.3	11.8 ± 0.2	5.7 ± 0.4	10.0 ± 0.3	<0.001

推定平均値±標準誤差

年齢を調整した共分散分析

表9．ナトリウムとカリウムの摂取状況からみた食品群別摂取量の関連（尿中ナトカリ比4以上）

		男性					女性				
		低Na・高K群 (n=14)	高Na・高K群 (n=122)	低Na・低K群 (n=70)	高Na・低K群 (n=123)	P値†	低Na・高K群 (n=30)	高Na・高K群 (n=243)	低Na・低K群 (n=97)	高Na・低K群 (n=134)	P値†
穀類	(g)	433.2 ± 51.4	579.9 ± 17.6	492.7 ± 23.0	609.4 ± 17.5	<0.001	369.9 ± 24.9	422.0 ± 8.9	375.1 ± 14.1	417.9 ± 11.8	0.012
いも類	(g)	86.2 ± 18.0	86.3 ± 6.2	42.7 ± 8.0	48.1 ± 6.1	<0.001	65.9 ± 10.8	67.6 ± 3.9	36.3 ± 6.1	29.7 ± 5.1	<0.001
砂糖・甘味料類	(g)	13.2 ± 3.0	9.5 ± 1.0	7.3 ± 1.3	6.6 ± 1.0	0.066	6.6 ± 1.7	9.0 ± 0.6	5.0 ± 1.0	7.5 ± 0.8	0.01
豆類	(g)	59.1 ± 20.5	82.9 ± 7.0	37.6 ± 9.2	56.2 ± 7.0	0.001	85.5 ± 11.3	71.4 ± 4.0	33.2 ± 6.4	36.8 ± 5.4	<0.001
種実類	(g)	0.9 ± 1.7	2.8 ± 0.6	0.7 ± 0.8	1.4 ± 0.6	0.138	2.5 ± 1.3	3.5 ± 0.5	0.6 ± 0.7	0.9 ± 0.6	0.001
野菜類	(g)	297.7 ± 39.1	394.2 ± 13.4	186.6 ± 17.5	240.2 ± 13.3	<0.001	288.8 ± 26.1	359.2 ± 9.3	167.0 ± 14.8	206.5 ± 12.4	<0.001
果実類	(g)	154.3 ± 28.4	108.9 ± 9.7	29.5 ± 12.7	50.9 ± 9.7	<0.001	137.0 ± 20.9	135.7 ± 7.5	69.0 ± 11.9	59.0 ± 9.9	<0.001
きのこ類	(g)	33.0 ± 7.6	23.8 ± 2.6	10.1 ± 3.4	15.5 ± 2.6	0.002	19.9 ± 4.8	21.2 ± 1.7	8.3 ± 2.7	14.3 ± 2.3	<0.001
海草類	(g)	10.5 ± 6.9	17.2 ± 2.4	8.1 ± 3.1	13.5 ± 2.3	0.13	3.3 ± 3.7	15.8 ± 1.3	5.9 ± 2.1	8.5 ± 1.8	<0.001
魚介類	(g)	71.8 ± 21.6	113.8 ± 7.4	44.1 ± 9.7	76.7 ± 7.4	<0.001	40.9 ± 11.4	92.7 ± 4.1	37.8 ± 6.5	65.4 ± 5.4	<0.001
肉類	(g)	80.8 ± 21.5	118.5 ± 7.4	83.8 ± 9.6	99.1 ± 7.3	0.024	87.3 ± 11.3	83.2 ± 4.1	56.8 ± 6.4	69.7 ± 5.4	0.004
卵類	(g)	36.3 ± 9.8	44.9 ± 3.4	29.5 ± 4.4	43.0 ± 3.4	0.036	33.0 ± 5.9	34.5 ± 2.1	33.9 ± 3.3	35.7 ± 2.8	0.964
乳類	(g)	214.1 ± 34.7	122.0 ± 11.9	39.0 ± 15.5	63.9 ± 11.8	<0.001	135.7 ± 22.9	133.0 ± 8.2	82.5 ± 13.0	69.5 ± 10.9	<0.001
油脂類	(g)	11.6 ± 2.5	11.7 ± 0.9	9.3 ± 1.1	12.7 ± 0.8	0.119	9.4 ± 1.7	10.8 ± 0.6	9.3 ± 0.9	9.7 ± 0.8	0.473
菓子類	(g)	22.9 ± 12.2	30.1 ± 4.2	11.9 ± 5.5	21.2 ± 4.2	0.07	31.4 ± 8.3	37.7 ± 3.0	23.4 ± 4.7	20.1 ± 3.9	0.003
嗜好飲料類	(g)	1,252.3 ± 151.6	911.6 ± 52.0	705.6 ± 67.8	747.1 ± 51.6	0.001	826.6 ± 83.5	732.0 ± 29.8	559.4 ± 47.3	622.5 ± 39.7	0.004
調味料・香辛料類	(g)	66.0 ± 24.9	133.8 ± 8.5	58.9 ± 11.1	127.0 ± 8.5	<0.001	57.3 ± 15.0	112.2 ± 5.4	45.3 ± 8.5	88.3 ± 7.1	<0.001

推定平均値±標準誤差

年齢を調整した共分散分析

表10. ナトリウムとカリウムの摂取状況からみた栄養素等摂取量の関連（尿中ナトカリ比4以上）

		男性					女性				
		低Na・高K群 (n=14)	高Na・高K群 (n=122)	低Na・低K群 (n=70)	高Na・低K群 (n=123)	P値†	低Na・高K群 (n=30)	高Na・高K群 (n=243)	低Na・低K群 (n=97)	高Na・低K群 (n=134)	P値†
エネルギー	(kcal)	2,106 ± 116	2,503 ± 40	1,714 ± 52	2,231 ± 39	<0.001	1,730 ± 68	2,023 ± 24	1,424 ± 39	1,613 ± 32	<0.001
たんぱく質	(g)	70.9 ± 5.0	93.4 ± 1.7	53.3 ± 2.2	74.9 ± 1.7	<0.001	64.5 ± 2.9	77.1 ± 1.0	47.3 ± 1.7	58.1 ± 1.4	<0.001
脂質	(g)	54.7 ± 5.3	68.1 ± 1.8	43.6 ± 2.4	60.3 ± 1.8	<0.001	52.1 ± 3.6	61.2 ± 1.3	41.7 ± 2.0	47.9 ± 1.7	<0.001
炭水化物	(g)	294.1 ± 20.3	343.0 ± 7.0	246.7 ± 9.1	309.9 ± 6.9	<0.001	237.4 ± 10.9	280.0 ± 3.9	205.4 ± 6.2	225.9 ± 5.2	<0.001
カリウム	(mg)	2,862 ± 137	3,237 ± 47	1,521 ± 61	1,986 ± 47	<0.001	2,421 ± 102	2,823 ± 36	1,434 ± 58	1,635 ± 48	<0.001
カルシウム	(mg)	1,099 ± 70	1,338 ± 24	722 ± 31	1,008 ± 24	<0.001	937 ± 44	1,131 ± 16	676 ± 25	800 ± 21	<0.001
鉄	(mg)	8.1 ± 4.6	10.8 ± 1.6	5.5 ± 2.0	10.3 ± 1.6	0.182	8.0 ± 2.6	11.0 ± 0.9	4.7 ± 1.5	6.2 ± 1.2	<0.001
ビタミンA	(μgRAE)	508 ± 117	749 ± 40	338 ± 52	411 ± 40	<0.001	509 ± 112	719 ± 40	324 ± 63	357 ± 53	<0.001
ビタミンB_1	(mg)	1.42 ± 0.27	1.27 ± 0.09	0.83 ± 0.12	1.18 ± 0.09	0.025	0.90 ± 1.21	1.84 ± 0.43	1.02 ± 0.68	1.15 ± 0.57	0.656
ビタミンB_2	(mg)	1.95 ± 0.24	1.64 ± 0.08	0.94 ± 0.11	1.39 ± 0.08	<0.001	1.28 ± 0.51	1.80 ± 0.18	1.01 ± 0.29	1.50 ± 0.24	0.134
ビタミンC	(mg)	187 ± 26	128 ± 9	63 ± 12	90 ± 9	<0.001	165 ± 22	137 ± 8	74 ± 12	79 ± 10	<0.001
飽和脂肪酸	(mg)	14.7 ± 1.8	17.9 ± 0.6	11.1 ± 0.8	16.1 ± 0.6	<0.001	14.6 ± 1.2	16.7 ± 0.4	11.8 ± 0.7	12.7 ± 0.6	<0.001
食物繊維	(mg)	16.8 ± 1.4	19.8 ± 0.5	9.7 ± 0.6	13.5 ± 0.5	<0.001	15.0 ± 1.0	18.4 ± 0.4	9.4 ± 0.6	11.1 ± 0.5	<0.001
食塩相当量	(g)	7.3 ± 1.0	15.0 ± 0.3	6.9 ± 0.4	13.0 ± 0.3	<0.001	6.2 ± 0.5	12.6 ± 0.2	6.2 ± 0.3	10.4 ± 0.3	<0.001

推定平均値±標準誤差

年齢を調整した共分散分析