

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
「地域における循環器疾患発症及び重症化予防に対する取組の推進のための研究」
(H30-循環器等—一般—005)

分担研究報告書

分担課題名：地域や集団の特性を考慮した栄養指導法に関する基礎的な検討

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 食・健康科学講座
研究協力者 福村 智恵 大阪市立大学大学院 生活科学研究科 食・健康科学講座

研究要旨

近年、循環器疾患の発症予防や重症化予防の観点から、血圧をリスクの少ない適正なレベルにまで低下・維持することが求められる。この具体的な栄養指導として、食事の食塩摂取量（ナトリウム（Na）摂取量）の減少、野菜・果物摂取量（カリウム（K）摂取量）の増加など、食事介入の必要性が改めて注目されている。この種の取り組みは、これまでも実施されているが、対象者の現状を評価するためには、Na と K の摂取量を客観的に把握する詳細な食事調査の実施が必要であり、多人数に対応することは困難である。しかし、最近になって、検尿の際のスポット尿（随時尿）から尿中の Na/K 比を測定し、摂取状況を推定したうえで、栄養・保健指導を行うことが検討されている。そこで、健診の場で得られた随時尿中の Na と K を測定するとともに、尿中 Na/K 比も算出し、健診成績で得られた身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係を検討した。さらに、尿中 Na/K 比のカットオフ値をシフトさせることによる影響を確認し、対象集団から保健・栄養指導の対象者をどのように抽出し、他の問診成績等と関連において、具体的な指導内容を判断することが出来るのか否かについても考慮した。

対象は、健診を受診した 22～70 歳の男性 343 名とした。対象者には、一般的な健診内容に加え、スポット尿中の Na と K を測定と日常の食習慣に関する自己記入式のアンケート調査ならびに土橋らの「あなたの塩分チェックシート」の記載を依頼した。随時尿中の Na と K 測定値より Na/K 比を算出し、この比が、5 以上・未満、4 以上・未満、3 以上・未満、2 以上・未満、の 4 つのカットオフ値ごとに、年齢、身長、体重、body mass index (BMI)、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、尿 Na 値、尿 K 値、田中の式による推定食塩摂取量を比較した。また、自己記入式アンケートや「あなたの塩分チェックシート」に示されている具体的な食習慣との関連も検討した。

Na/K 比が 4 以上・未満で比較すると、両群間において、血圧、尿 Na、推定食塩摂取量等において有意差が認められた。また、Na/K 比のカットオフ値と食習慣等の関連をみると、Na/K 比 5 以上・未満の区分において「昼食で外食におけるコンビニ弁当などの利用の有無」、Na/K 比 5 以上・未満の区分と 2 以上・未満の区分において「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」、Na/K 比 2 以上・未満の区分において「めん類の汁を残している・残していない（「がんばればできそう」を含む）」の間で有意差が認められ、何れも各区分の未満者群において高い割合（望ましい習慣を有する者の割合が高い）が認められた。

各種健診時において、尿中の Na と K を測定し、Na/K 比を求めて一定の基準に沿って群分けを行うことによって、食事の Na 摂取と K 摂取の状況を客観的に把握できる可能性が示唆された。また、これらの値に加え、少なくとも食塩の過剰摂取に関わる食習慣等を把握する問診を実施することにより、客観的な栄養指導を実施できる可能性は高いものと考えられる。

A. 研究目的

健康日本 21（第二次）に示されている循環器疾患予防の目標を達成するためには、高血圧、脂質異常症、喫煙、糖尿病の 4 つの危険因子の目標をクリアすることが前提となっている。高

血圧については、収縮期血圧を 4mmHg 低下しなければならないことになっているが、これらの 2.3mmHg は栄養・食生活の改善として、食塩摂取量（Na 摂取量）の減少、野菜・果物摂取量（K 摂取量）の増加、ならびに肥満者の減

少が求められている。食塩摂取量の減少、野菜・果物摂取量の増加については、これまでも国・地方自治体・職域などで、さまざまな施策や取り組みが実施され、一定の効果は認められている。

一方、Na と K の摂取量を客観的に把握するためには、詳細な食事調査の実施が必要であるが、相当の時間と手間が必要であり、健診の場などで一定時間に多人数に対応することは極めて難しい。しかし、最近になって、検尿の際のスポット尿（随時尿）を活用した尿中の Na と K を測定し、摂取量を推定したうえで、栄養・保健指導を試みようとするのが試行されている。そこで、実際の健診の場でサンプリングされた随時尿中の Na と K を測定するとともに、尿中 Na/K 比を算出し、健診成績で得られた身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係を検討した。特に尿中 Na/K 比のカットオフ値をシフトさせることによる影響を確認することにより、集団から保健・栄養指導の対象者をどのように絞り込んだり、どのような指導内容とすることが望ましいのかの判断をすることが出来るのか否かについても考慮する。

B. 研究方法

2020年7～8月に北陸地方に所在するある事業において、定期健康診査（健診）を受診した従業員535名を対象とした。このうち、女性と医学的管理を受けている者を除く、22～70歳の男性343名を解析対象とした。対象者には、職域で実施される一般的な健診内容（身体計測、血圧測定、血液検査など）に加え、スポット尿中の Na と K を測定と日常の食習慣に関する自己記入式のアンケート調査ならびに土橋らの「あなたの塩分チェックシート」の記載を依頼した。

随時尿中の Na と K 測定値より Na/K 比を算出し、この比が、5以上・未満、4以上・未満、3以上・未満、2以上・未満、の4つのカットオフ値ごとに、年齢、身長、体重、Body mass index (BMI)、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、尿 Na 値、尿 K 値、田中の式による推定食塩摂取量を比較した。また、自己記入式アンケートや「あなたの塩分チェックシート」に示されている具体的な食習慣との関連も検討した。

本研究は、大阪市立大学生活科学部・生活科学研究科研究倫理委員会での審査と承認を得て実施した。

C. 研究結果

随時尿より測定した Na と K から算出した Na/K 比について、4つのカットオフ値で区分し

た場合の解析対象者の人数と割合を図1に示した。Na/K 比が3以上から4未満の間に中央値が認められる（図1）。

Na/K 比を5未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量の関係は、Na/K 比5未満群が年齢と尿 K において、5以上群が収縮期血圧、拡張期血圧、尿 Na、推定食塩摂取量において、高値を示した（図2、図3、別紙の表1）。

Na/K 比を4未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K 比4未満群が年齢と尿 K において、4以上群が収縮期血圧、尿 Na、推定食塩摂取量において、高値を示した（図2、図3、別紙の表2）。

Na/K 比を3未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K 比3未満群が尿 K において、3以上群が尿 Na、推定食塩摂取量において、高値を示した（図2、図3、別紙の表3）。

さらに、Na/K 比を2未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K 比2未満群が身長、尿 K において、2以上群が尿 Na、推定食塩摂取量において、高値を示した（図2、図3、別紙の表4）。

また、Na/K 比のカットオフ値をシフトした場合の各種指標の該当者割合の変化を見ると、BMI 25 kg/m²以上者の割合や腹囲 85cm 以上者の割合については、カットオフ値をシフトさせても、影響は認められなかった。一方で、収縮期血圧や拡張期血圧については、Na/K 比を高い値で区分した場合ほど各指標の該当者の割合は高値傾向を示していた（図4、別紙の表5）。

さらに、Na/K 比のカットオフ値と食習慣等の関連をみると、Na/K 比5以上・未満の区分において「昼食で外食におけるコンビニ弁当などの利用の有無」、Na/K 比4以上・未満の区分と2以上・未満の区分において「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」、Na/K 比2以上・未満の区分において「めん類の汁を残している・残していない（「がんばればできそう」を含む）」の間で有意差が認められ、何れも各区分の未満者群において高い割合（望ましい習慣を有する者の割合が高い）が認められた（図5、別紙の表6）。

D. 考察

先行研究によると、健診時に簡易な測定機器により尿中の Na/K 比を測定し、一定の基準に沿って群分けを行うことによって、食事中的 Na 摂取と K 摂取の状況がある程度客観的に把握できる可能性が示唆されている。しかし、これらの測定値だけでは、対象者の食事におけるどの部分に問題があるのかは不明である。このため、

Na の過多摂取、あるいは、K の摂取不足に影響する食習慣や食意識等を把握することができる問診を同時に実施することによって、短時間であっても、当を得た栄養指導を実施できる可能性が高まるのではないかと考えられる。

一方、わが国においては、性、居住地域、世代、勤務状況等によって、食事内容が大きく異なっている。このことから、尿中の Na/K 比を適切に受け取り判断するためには、さまざまな交絡因子を考慮する必要があるだろう。

E. 結論

各種健診時において、尿中の Na と K を測定し、Na/K 比を求め、さらに Na や K の摂取に結びつきやすい食習慣等を把握することができる問診をあわせて実施することにより、地域住民や職域における客観的な評価に基づく、効果的な栄養指導を実施することができると考えられる。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

由田克士：栄養・食生活に関する取り組みと循環器病予防. 第 56 回日本循環器病予防学会学術集会. 2020 年 12 月 1 日～21 日, オンデマンド配信.

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 Na/K比 5未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量の関係

		Na/K比 5未満群 (n=284)	Na/K比 5以上群 (n=59)	p値
年齢	y/o	49.4 ± 10.2	45.3 ± 12.3	0.020
身長	cm	171.7 ± 6.1	171.1 ± 6.3	0.496
体重	kg	70.5 ± 11.3	70.8 ± 12.9	0.893
BMI	kg/m ²	23.9 ± 3.4	24.2 ± 4.2	0.598
腹囲	cm	85.4 ± 9.1	85.2 ± 11.1	0.912
収縮期血圧	mmHg	127.7 ± 12.5	133.7 ± 11.2	0.001
拡張期血圧	mmHg	80.5 ± 9.6	83.3 ± 9.4	0.043
尿 Na	mg	147.4 ± 56.9	206.1 ± 69.6	<0.001
尿 K	mg	62.1 ± 28.1	30.2 ± 11.5	<0.001
田中の式による推定食塩摂取量算出	g/day	9.3 ± 1.9	11.7 ± 1.6	<0.001

(平均値±標準偏差)

表2 Na/K比 4未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量の関係

		Na/K比 4未満群 (n=246)	Na/K比 4以上群 (n=97)	p値
年齢	y/o	49.7 ± 10.3	46.3 ± 11.2	0.008
身長	cm	171.7 ± 6.1	171.3 ± 6.1	0.565
体重	kg	70.7 ± 11.4	70.3 ± 11.9	0.815
BMI	kg/m ²	23.9 ± 3.4	23.9 ± 3.8	0.973
腹囲	cm	85.5 ± 9.2	85.0 ± 10.1	0.679
収縮期血圧	mmHg	127.7 ± 12.3	131.4 ± 12.5	0.014
拡張期血圧	mmHg	80.6 ± 9.7	81.8 ± 9.5	0.325
尿 Na	mg	142.0 ± 54.8	196.9 ± 66.2	<0.001
尿 K	mg	65.3 ± 28.5	34.7 ± 13.5	<0.001
田中の式による推定食塩摂取量算出	g/day	9.1 ± 1.9	11.3 ± 1.7	<0.001

(平均値±標準偏差)

表3 Na/K比 3未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量の関係

		Na/K比 3未満群	Na/K比 3以上群	p値
		(n=189)	(n=154)	
年齢	y/o	49.6 ± 10.2	47.6 ± 11.1	0.071
身長	cm	171.9 ± 6.3	171.2 ± 5.9	0.304
体重	kg	69.8 ± 10.7	71.5 ± 12.4	0.186
BMI	kg/m ²	23.6 ± 3.2	24.3 ± 3.8	0.055
腹囲	cm	84.8 ± 8.8	86.0 ± 10.2	0.238
収縮期血圧	mmHg	127.8 ± 12.6	130.0 ± 12.2	0.104
拡張期血圧	mmHg	80.7 ± 9.9	81.2 ± 9.3	0.629
尿Na	mg	134.9 ± 55.1	185.3 ± 61.5	<0.001
尿K	mg	70.3 ± 29.8	39.8 ± 15.2	<0.001
田中の式による推定食塩摂取量算出	g/day	8.7 ± 1.8	10.9 ± 1.7	<0.001

(平均値±標準偏差)

表4 Na/K比 2未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量の関係

		Na/K比 2未満群	Na/K比 2以上群	p値
		(n=89)	(n=254)	
年齢	y/o	49.8 ± 9.2	48.3 ± 11.1	0.219
身長	cm	173.1 ± 6.6	171.1 ± 5.9	0.007
体重	kg	70.7 ± 10.9	70.5 ± 11.8	0.915
BMI	kg/m ²	23.6 ± 3.2	24.1 ± 3.6	0.240
腹囲	cm	84.9 ± 8.8	85.5 ± 9.7	0.637
収縮期血圧	mmHg	127.5 ± 14.6	129.2 ± 11.6	0.336
拡張期血圧	mmHg	80.6 ± 10.6	81.1 ± 9.3	0.683
尿Na	mg	119.1 ± 47.5	171.0 ± 62.6	<0.001
尿K	mg	82.3 ± 31.7	47.6 ± 21.2	<0.001
田中の式による推定食塩摂取量算出	g/day	8.0 ± 1.8	10.3 ± 1.8	<0.001

(平均値±標準偏差)

表5 Na/K比のカットオフ値を変更した場合の各種指標の該当者数・割合との関係

	Na/K比カットオフ			
	5以上	4以上	3以上	2以上
Na/Kカットオフ値以上者 (全体人数343人に対する割合%)	59(17.2)	97(28.3)	154(44.9)	254(74.1)
BMI 25 kg/m ² 以上者	23(39.0)	35(36.1)	58(37.7)	86(33.9)
腹囲85 cm 以上者	25(42.4)	42(43.3)	70(45.4)	111(43.7)
収縮期血圧130 mmHg以上者	37(62.7)	50(51.5)	72(46.8)	106(41.7)
収縮期血圧120 mmHg以上者	54(91.5)	83(85.6)	125(81.2)	206(81.1)
拡張期血圧85 mmHg以上者	25(42.4)	37(38.1)	53(34.4)	87(34.3)
収縮期血圧80 mmHg以上者	36(61.0)	53(54.6)	81(52.6)	133(52.4)

実数 (カットオフ値以上者に対する対象者割合%)

表6 1000人のネットオペレーターが実施した組合の候補者選出状況・審議中の割合ごとの関係

	5		4		3		2													
	人数 (%)	割合																		
6 この日の賛否を告げる機会																				
を	61	21.5	10	3.3	53	21.5	18	18.6	0.588	42	22.2	29	18.8	0.441	17	19.1	54	21.3	0.665	
み	140	49.3	26	14.1	0.465	121	49.2	45	46.4	0.541	9	4.8	75	48.7	0.919	39	43.8	127	50.0	0.316
た	167	58.8	34	17.6	0.388	145	58.9	36	37.7	0.338	110	58.2	91	58.1	0.888	56	62.9	145	57.1	0.336
あ	165	58.1	32	16.2	0.585	145	58.9	32	33.6	0.388	112	59.3	85	55.2	0.449	48	53.9	149	58.7	0.457
い	161	55.5	14	7.1	0.380	90	36.6	25	26.3	0.580	69	36.5	46	29.9	0.95	39	37.1	82	32.9	0.410
ろ	9	3.2	0	0.0	5	2.4	3	3.1	0.733	5	3.2	3	1.9	0.736	3	3.4	6	2.4	0.701	
を	115	41.6	36	18.0	0.301	151	61.4	60	61.9	0.385	117	61.9	94	61.0	0.870	55	61.8	156	61.4	0.946
み	27	9.5	9	4.3	0.190	28	9.3	13	13.4	0.270	19	10.1	17	11.0	0.767	13	14.6	23	9.1	0.141
た	43	15.1	8	3.6	0.756	36	14.6	15	15.5	0.586	37	18.4	20	13.0	0.377	16	18.0	35	13.8	0.336
あ	57	19.2	12	5.7	0.398	32	13.3	27	27.8	0.335	57	35.4	42	27.3	0.706	35	39.3	74	29.1	0.760
い	51	18.5	17	8.6	0.119	57	27.2	25	26.8	0.788	50	28.5	42	27.3	0.965	23	25.8	69	27.2	0.878
ろ	131	46.1	23	11.6	0.315	120	48.8	34	36.1	0.201	93	49.2	61	39.6	0.076	48	53.9	156	41.7	0.046
を	29	10.7	6	2.9	0.461	33	13.4	12	12.4	0.797	25	13.2	20	13.0	0.948	14	15.7	31	12.2	0.397
み	151	52.0	40	20.0	0.276	147	59.8	64	66.0	0.286	119	62.4	93	60.4	0.699	61	68.9	150	59.1	0.114
た	143	50.4	27	13.5	0.521	123	50.0	47	48.5	0.796	96	50.8	74	48.1	0.613	51	57.3	119	46.9	0.080
あ	126	44.4	24	12.1	0.503	103	44.3	41	42.3	0.791	94	44.4	66	42.9	0.768	45	50.6	136	41.3	0.131
い	94	34.9	17	8.3	0.372	87	35.4	29	29.9	0.336	72	38.1	44	28.6	0.094	33	37.1	83	32.7	0.460
ろ	56	19.7	10	4.9	0.523	48	19.5	18	18.6	0.840	42	22.2	24	15.6	0.121	21	23.6	45	17.7	0.226
を	51	18.0	26	12.7	0.076	32	13.3	35	36.1	0.629	66	34.9	51	33.1	0.726	36	39.3	82	32.3	0.228
み	50	17.6	7	3.4	0.281	42	17.1	15	15.5	0.718	36	19.0	21	13.6	0.581	20	22.5	37	14.6	0.085
た	58	20.5	23	11.5	0.313	32	13.1	37	38.1	0.586	65	34.4	56	36.4	0.704	34	38.2	87	34.3	0.572
あ	49	17.3	12	5.8	0.440	48	19.5	23	23.7	0.387	47	21.7	30	19.6	0.616	24	27.0	47	18.6	0.080
い	42	14.8	16	7.7	0.427	73	32.1	29	29.9	0.681	60	31.7	48	31.2	0.938	37	41.6	71	28.9	0.017

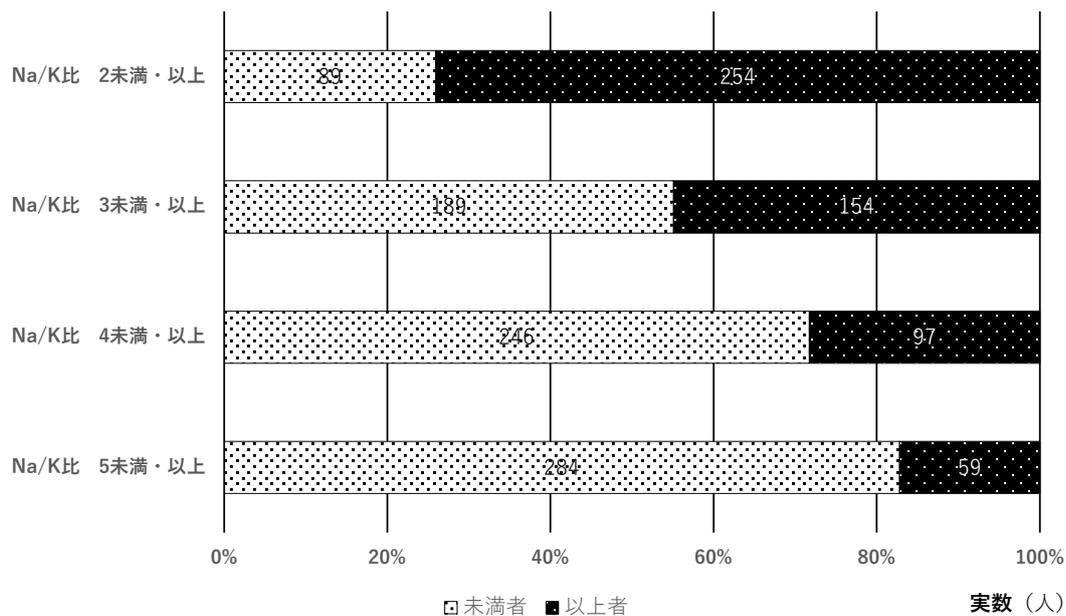


図1 尿中 Na/K 比のカットオフポイントをシフトさせた場合の該当者人数の変化

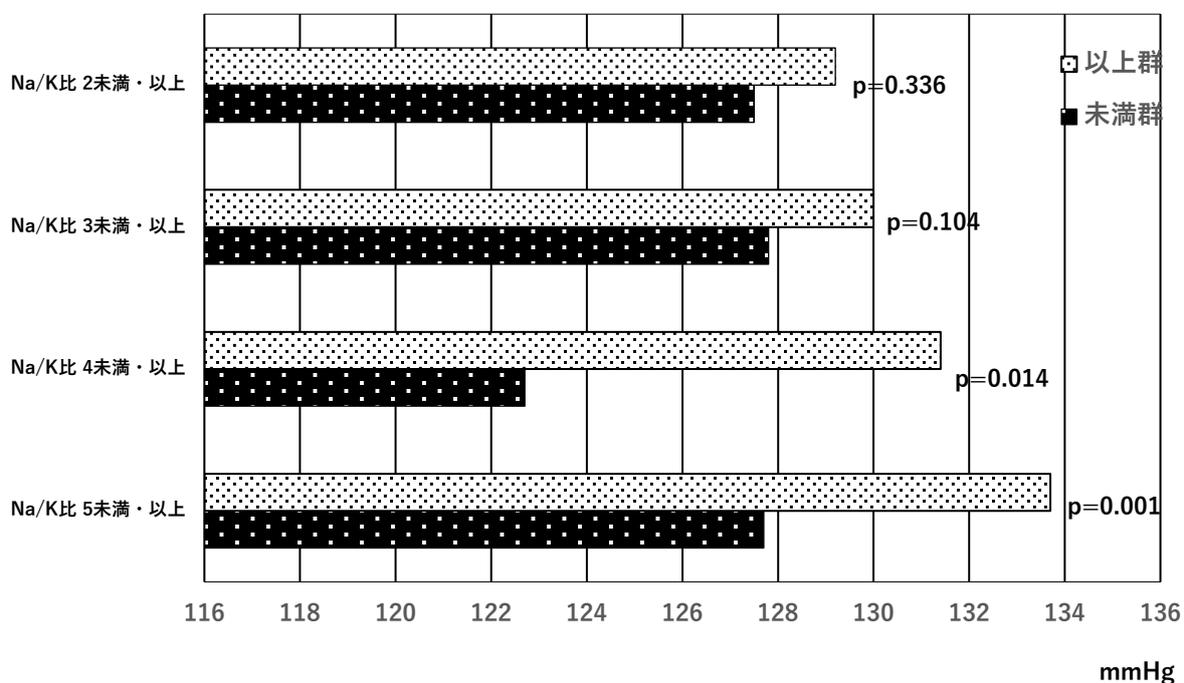


図2 Na/K 比のカットオフ値を変更した場合の収縮期血圧の平均値

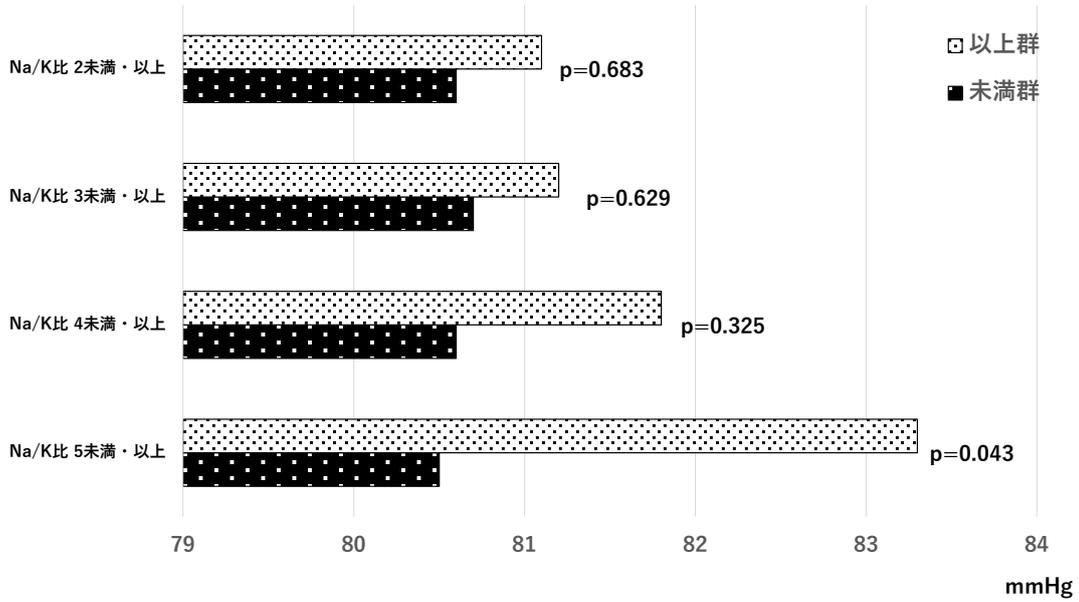


図3 Na/K比のカットオフ値を変更した場合の拡張期血圧の平均値

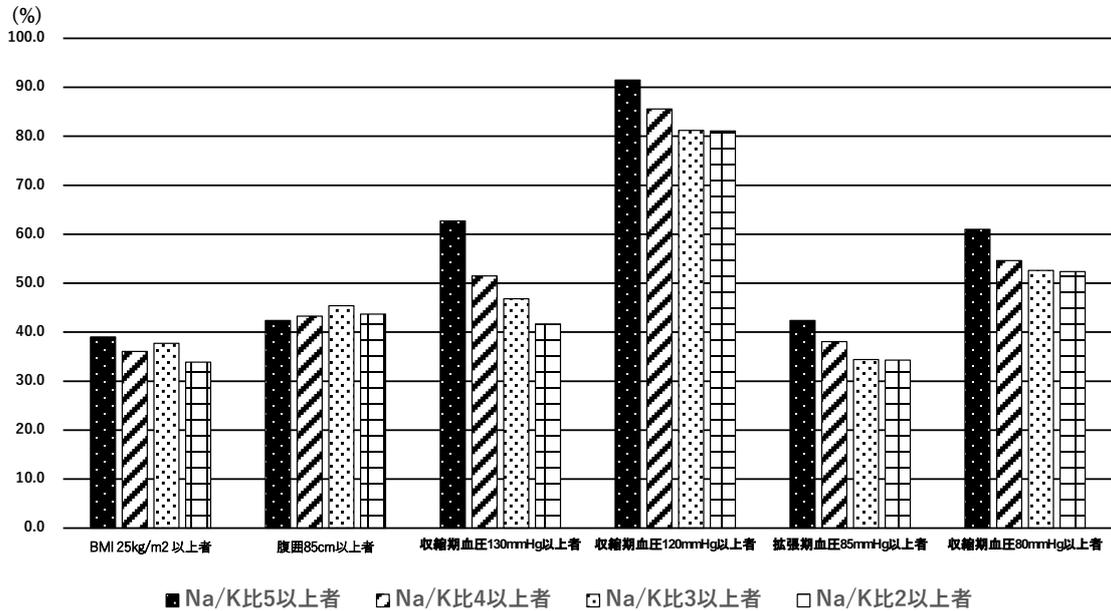
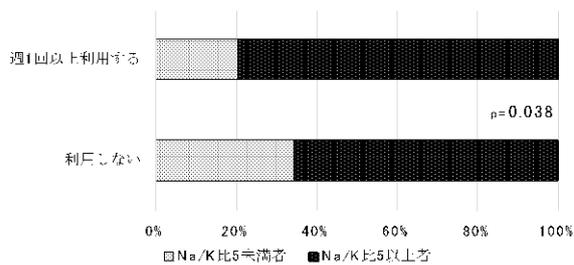
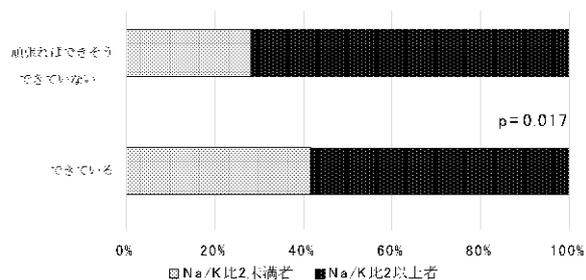


図4 Na/K比のカットオフ値を変更した場合の各種指標の該当者割合

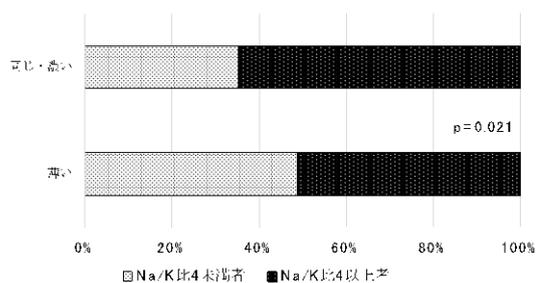
「昼食で外食におけるコンビニ弁当などの利用の有無」



「めん類の汁を残している・残していない (がんばればできそうを含む)」



「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」



「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」

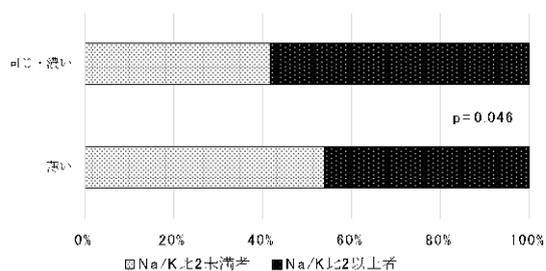


図5 Na/K比のカットオフ値と食習慣等の関連