

特定健康診査に上乗せ実施した尿中 Na/K 比測定等とそれに 基づく簡易な栄養・保健指導等に関する作業負荷ならびに翌年の身体状況や食品群別摂取状況との関連についての検討

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)

研究要旨

大阪府内のある自治体が 2023 年度と 2024 年度に実施した特定健康診査の参加者のうち同意が得られた者を対象に、推定 24 時間尿中 Na/K 比と Na と K の摂取に関連する自記式アンケート調査を上乗せ実施し、これらに基づく簡易な栄養・保健指導を実施した。

本研究では、上乗せ調査のために、通常の特健診に要する人員に加え、尿サンプリング、アンケート調査の実施・収集・確認、データ入力、集計等に数名程度の追加人員が必要であった。

収縮期血圧ならびに拡張期血圧は、改善群 (1 年間で尿中 Na/K 比が低下した群) では、両年間で変化は認められなかったが、非改善群 (1 年間で尿中 Na/K 比が低下しなかった群) では何れも有意に上昇していた。改善群においては、K 排泄量の増加ではなく、Na (食塩) 排泄量の減少が結果に寄与したと考えられる。一方、尿 Na/K 比は客観的な指標であるが、推定値に至った背景について、食塩 (Na) や K の摂取状況に関するアンケート調査等のデータが得られないと、適切な栄養・保健指導に結びつきにくいと考えられた。

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)

鈴木 侑佳 (大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生)

三浦 和葉 (大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生)

村井 優佑 (大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生)

福村 智恵 (大阪公立大学大学院生活科学研究科 教授)

そこで、ある自治体において、当該自治体が自ら実施している通常の特健診 (特定健診) に、推定 24 時間尿中の Na/K 比 (尿 Na/K 比) 測定と関連する自記式アンケート調査を上乗せし、これらに基づく簡易な栄養・保健指導を実施した。

また、その翌年にも同様の尿 Na/K 比測定と自記式アンケート調査を実施した。

そのうえで、両年間の尿 Na/K 比の変化により群分けを行い、身体状況と主要な食品群別摂取状況の関係を比較した。

さらに、これらの上乗せに伴う作業量の変化についても確認した。

これらにより、特定健診・保健指導において、この種の新たな内容を追加することの実施可能性やその有効性について検討することを目的とした。

A. 研究目的

食事からのナトリウム摂取を減らして、カリウム摂取を増やすことは、高血圧や重篤な循環器疾患の予防・改善に有効であることが各種疫学研究で報告されている^{1), 2)}。このことから、日本高血圧学会では 2024 年に尿中 Na/K 比を用いて、Na と K の摂取・排泄状況を簡易に判定するための目標値についてのステートメントを公表している³⁾。

B. 研究方法

2023 年度および 2024 年度に大阪府内 A 町で実施された特定健診を受診した男女のうち、両年度とも研究協力に同意した者を対象とした。

本研究における調査内容と調査方法は、次のとおりである。

1. 自記式アンケート調査

2023 年において、対象者には、① 基本属性（年齢、身長、体重、腹囲、降圧剤使用の有無、慢性腎不全既往の有無）、② 主要な K 給源と考えられる主要な食品群の摂取頻度・摂取量（野菜〔令和元年実施の泉州地域における野菜の摂取状況に関する調査用紙（別紙）を引用〕、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品）、③ 塩分チェックシート 13 項目（土橋ら、塩分チェックシートを引用）^{4), 5)} を含む自記式アンケートを実施した。

2024 年においても、2023 年と同じ自記式アンケートを実施した。

2. 尿検査

2023 年・2024 年ともに特定健診で実施された検尿の残尿をサンプルとし、スポット尿中の Na (mEq/L)、K (mEq/L)、クレアチニン (mg/L) を測定し、Tanaka らの式⁶⁾により、推定 24 時間尿中 Na/K 比を算出した。

3. 両年における推定 24 時間尿中 Na/K 比による対象の群分け

Tanaka らの式により算出した、推定 24 時間尿中 Na/K 比について、2023 年度に比し 2024 年度に尿中 Na/K 比が低下した者を改善群、その他者を非改善群とした。

4. 自記式アンケート調査の上乗せ実施と簡易な栄養・保健指導に伴う作業量変化の確認

尿 Na/K 比測定と関連する自記式アンケート調査の上乗せ実施、ならびにこれらに基づく簡易な栄養・保健指導に伴う作業量変化について、実務担当者より聞き取りを行った。

5. 統計解析

横断解析（年度内の比較）については、

Mann-Whitney の U 検定、対応のない t 検定、共分散分析、Pearson のカイ二乗検定、共分散分析を用いた。また、縦断解析（年度間の比較）については、Wilcoxon の符号付順位検定、対応のある t 検定、McNemar 検定を用いた。

統計解析には SPSS Statistics 30.0 for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を用いて、有意水準は 5%とした。

6. 倫理的配慮

本研究は、大阪公立大学生生活科学部・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（2022 年 10 月 19 日、申請番号 22-56）。

また、対象自治体の協力・同意及び対象者には、本研究の目的と内容について書面と口頭により説明を実施し、書面による同意を得た。

C. 研究結果

1. 尿 Na/K 比測定と関連する自記式アンケート調査の上乗せ実施、ならびにこれらに基づく簡易な栄養・保健指導に伴う作業量変化の確認

特定健診においては、検尿が必須項目となっている。このため、尿 Na/K 比の上乗せ測定のためには、残尿をスピッツに分注し、個人を識別するための対応（シールを貼り付ける）要員を 1 検査窓口につき 1 名程度増員することが望ましい。また、後日、対象者に対して尿 Na/K 比を報告するための集計・説明資料等の作成に少なくとも 1 名の要員が必要になる。なお、個別に栄養・保健指導や結果返却を実施する際には、予め当該担当者に対して返却方法等を説明しておくことにより、増員なしに栄養・保健指導もしくは、結果返却は可能である。一方、自記式アンケート調査については、事前に配付し、健診受診前に記載して提出いただく形としても、健診当日に記載内容の確認のために要員が 1 名以上必要である。この際、集団として自記式アンケート調査の回答状況を集計する場合には、健診終了後にデータ入力等の作業が別途発生する。

(補足)

本検討における 2023 年度と 2024 年度における尿 Na/K 比測定者数は、各々693 人、502 人であった。また、年間で全日（午前・午後）の健診実施日が 4 日間、半日（午前のみ）の健診実施が 9 日間設定されていた。

2. 尿 Na/K 比の分布

図 1 に年度別の尿 Na/K 比（平均値・中央値を含む）の分布を示した。

3. 尿 Na/K 比の変化と年度間における身体状況との関連

解析対象者は 139 名（改善群：66 名、非改善群：73 名）であった。

身体状況では、身長において改善群、非改善群とも数 mm 程度の減少が認められた。しかし、体重と BMI（Body mass index）に差は認められなかった。一方で、収縮期血圧ならびに拡張期血圧において、改善群では、両年間に変化は認められなかったが、非改善群では何れも有意に上昇していた（表 1）。

4. 尿 Na/K 比の変化と年度内における尿測定値の比較

2023 年度において、尿中 Na/K 比と推定食塩排泄量は改善群において高値を示し、推定 K 排泄量には 2 群間で差は認められなかった。また、2024 年度においては、尿中 Na/K 比と推定食塩排泄量は非改善群において高値を示し、推定 K 排泄量には 2 群間で差は認められなかった（表 2）。

5. 尿 Na/K 比改善群における塩分チェックシート項目別得点状況の比較

尿 Na/K 比改善群においては、「うどん、ラーメンなどの麺類」と「しょうゆやソースなどをかける頻度」において、得点が有意に低下（Na の摂取習慣としては改善）していることが認められた。しかし、「つけ物、梅干しなど」にお

いては、逆に得点が有意に上昇（Na の摂取習慣としては悪化）していた（表 3）。

6. 尿 Na/K 比の変化と年度間における野菜摂取量の比較

図 2 に尿 Na/K 比の改善群と非改善群における年度間の野菜摂取量の比較を示す。ここでは、小鉢 1 杯程度の野菜量を 1 SV(サービング) 70g として示している。何れの群においても年度間に有意な変化は認められなかった。

7. 尿 Na/K 比の変化と年度間における果物摂取量の比較

図 3 に尿 Na/K 比の改善群と非改善群における年度間の果物取量の分布と平均値・中央値を示す。ここでは、バナナ 1 本程度の果物量を 1 SV(サービング) 100g として示している。何れの群においても年度間に有意な変化は認められなかった。

8. 尿 Na/K 比の変化と年度間における K 給源食品の摂取状況の比較

尿 Na/K 比の改善群と非改善群における年度間の果物取量（200g 以上と未満）ならびに、果物摂取頻度、牛乳・乳製品摂取頻度、大豆製品摂取頻度について、何れも高群：「毎日食べる」と「週に 5～6 日食べる」、低群：「週に 2～4 日食べる」と「ほとんど食べない」の関係と比較した。非改善群において、果物摂取頻度は有意に改善（高群）者の割合は多くなっていたが、その摂取量が 200g 以上の者の割合は低下傾向を示していた。その他に変化は認められなかった（表 4）。

D. 考察

本研究の解析対象者における尿 Na/K 比の改善群は、K 排泄量の増加ではなく、Na（食塩）排泄量の減少が寄与したと考えられる。このため、この対象集団に対する今後の取り組みとしては、引き続き、減塩に関する情報提供や支援・指導を継続するとともに、カリウムの摂取

増加に向けた情報提供や食事指導を強化することが必要と考えられる。

尿検査は特定健診において必ず実施される内容であることから、この残分を活用して尿中 Na/K 比等の測定を行うことは、作業上は可能である。しかし、これにより数名の人員追加が必要であり、得られるデータの価値や重要度を各自治体が勘案する必要がある。

尿 Na/K 比は客観的な指標であるが、測定値を適切に解釈するためには、背景となる食塩 (Na) や K の摂取状況に関するアンケート調査等のデータが必要である。これらの情報がなければ、高血圧や循環器病の予防・管理を目的とした十分な栄養・保健指導の展開は期待できない。このため、両者は同時に対応することが望まれる。

E. 結論

特定健診における検尿の残尿を活用して、受診者の推定 24 時間尿中 Na/K 比と主要な Na や K 給源と考えられる食品群や調理・加工品の摂取頻度を同時に把握することは、比較的小さな負荷の割に高血圧を中心とした循環器病の栄養・保健指導に活用可能な客観的な情報・根拠を与えると考えられる。

参考文献

1. Yang Q, Liu T, Kuklina EV, Flanders WD, Hong Y, Gillespie C, et al. Sodium and potassium intake and mortality among US adults: prospective data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Arch Intern Med. 2011;171:1183-91.
2. Okayama A, Okuda N, Miura K, Okamura T, Hayakawa T, et al. Dietary sodium-topotassium ratio as a risk factor for stroke, cardiovascular disease and allcause mortality in Japan: the NIPPON DATA80 cohort study. BMJ Open.

2016;6:e011632.

3. Hisamatsu T, Kogure M, Tabara Y, Hozawa A, Sakima A, Yoshita K, et al.; Japanese Society of Hypertension Working Group on Urine Sodium-to-Potassium Ratio. Practical use and target value of urine sodium-to-potassium ratio in assessment of hypertension risk for Japanese: Consensus Statement by the Japanese Society of Hypertension Working Group on Urine Sodium-to-Potassium Ratio. Hypertens Res. 2024 Dec;47(12):32883302. doi: 10.1038/s41440-024-01861-x. Epub 2024 Oct 8. PMID: 39375509
4. 土橋卓也, 増田香織, 鬼木秀幸, 他: 高血圧患者における簡易食事調査票『塩分チェックシート』の妥当性についての検討, 血圧, 20, 1239-1243 (2013)
5. Yasutake K, Miyoshi E, Kajiyama T, Umeki Y, Misumi Y, Tsuchihashi T, et al. Comparison of a salt check sheet with 24-h urinary salt excretion measurement in local residents. Hypertens Res. 39: 879-885, 2016
6. T Tanaka, T Okamura, K Miura, T Kadowaki, H Ueshima, H Nakagawa, T Hashimoto. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. J Hum Hypertens. 2002 Feb;16(2):97-103. doi: 10.1038/sj.jhh.1001307.

F. 健康危機情報
該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1. 鈴木侑佳, 酒井亜月, 三浦和葉, 村井優佑, 柴田雅子, 大屋明子, 由田克士: 特定健診会場における尿中 Na/K 比の測定が尿中 Na/K 比および食品群別摂取状況に及ぼす影響(第一報) Na 摂取の視点から. 第 61 回日本循環器病予防学会学術集会. 2025 年 5 月 24 日~25 日、佐賀市. 日本循環器病予防学会誌. 60, 189 (2025)
2. 三浦和葉, 酒井亜月, 鈴木侑佳, 村井優佑, 柴田雅子, 大屋明子, 由田克士: 特定健診会場における尿中 Na/K 比の測定が尿中 Na/K 比および食品群別摂取状況に及ぼす影響(第二報) K 摂取の視点から. 第 61 回日本循環器病予防学会学術集会. 2025 年 5 月 24 日~25 日、佐賀市. 日本循環器病予防学会誌. 60, 189 (2025)
3. 鈴木侑佳, 酒井亜月, 三浦和葉, 村井優佑, 柴田雅子, 大屋明子, 由田克士: 特定健診受診者における飲酒量と尿中 Na/K 比・塩分チェックシートの回答状況との関連. 第 72 回日本栄養改善学会学術総会. 2025 年 9 月 12 日~14 日、東京都世田谷区. 栄養学雑誌 83 Supplement. 359 (2025)
4. 鈴木侑佳, 酒井亜月, 三浦和葉, 村井優佑, 柴田雅子, 由田克士: 特定健診受診者の年代と尿 Na/K 比、主要な Na・K 給源である食品群摂取との関連. 第 84 回日本公衆衛生学会総会. 2025 年 10 月 29 日~31 日、静岡市. 第 84 回日本公衆衛生学会総会抄録集. 790 (2025)
5. 由田克士, 酒井亜月, 鈴木侑佳, 三浦和葉, 村井優佑, 柴田雅子, 福村智恵: 特定健診受診者を対象とした尿 Na/K 比測定

を起点とした公衆栄養施策の展開. 第 84 回日本公衆衛生学会総会. 2025 年 10 月 29 日~31 日、静岡市. 第 84 回日本公衆衛生学会総会抄録集. 789 (2025)

6. 大屋明子, 小松聖佳, 柴田雅子, 福村智恵, 岡林 恵, 由田克士: 特定健康診査受診者を対象とした尿 Na/K 比測定を起点とした公衆栄養施策の展開. 第 29 回大阪府栄養士会研究発表会 2026 年 3 月 14 日. 大阪市. 第 29 回大阪府栄養士会研究発表会講演集, 34-35 (2026)

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

表1 基本属性・身体状況の比較

	改善群(n=66)			非改善群 (n=73)		
	2023年度	2024年度	p値	2023年度	2024年度	p値
性別（男性/女性）	(17/49)			(32/42)		
年齢（歳）	63.2 (8.1)	64.2 (8.1)	—	62.8 (8.9)	63.8 (8.8)	—
身長（cm）	158.6 (6.6)	158.4 (6.6)	<0.001*	162.5 (8.2)	162.3 (8.2)	0.001*
体重（kg）	54.0 (7.4)	54.1 (7.4)	0.724	58.2 (11.8)	58.4 (12.0)	0.093
腹囲（cm）	78.8 (6.8)	78.5 (6.7)	0.681	80.8 (9.4)	80.8 (9.1)	0.806*
BMI（kg/m ² ）	21.4 (2.2)	21.5 (2.2)	0.226	21.9 (3.3)	22.0 (3.4)	0.080*
収縮期血圧（mmHg）	126.8 (15.3)	126.5 (17.6)	0.723	125.3 (17.3)	129.2 (21.2)	0.005*
拡張期血圧（mmHg）	73.4 (9.7)	73.1 (10.0)	0.754	72.5 (11.2)	74.2 (11.6)	0.049*

平均値（標準偏差）

Wilcoxon符号付順位和検定、対応のあるt検定

表2 測定値の比較

	2023年度の測定値		
	改善群(n=66)	非改善群 (n=73)	p値
尿中Na/K比（mmol/mmol）	3.7 (0.1)	3.0 (0.1)	<0.001
推定食塩排泄量（g/日）	9.0 (0.2)	7.8 (0.2)	<0.001
推定K排泄量（mg/日）	1,653 (42)	1,725 (37)	0.191

	2024年度の測定値		
	改善群(n=66)	非改善群 (n=73)	p値
尿中Na/K比（mmol/mmol）	3.1 (0.1)	3.6 (0.1)	<0.001
推定食塩排泄量（g/日）	8.1 (0.3)	9.2 (0.2)	0.005
推定K排泄量（mg/日）	1,746 (38)	1,682 (34)	0.210

平均値（標準偏差）

共分散分析（性別、身長、体重を調整）

表3 改善群66名における塩分チェックシート項目別得点状況の比較

	2023年度	2024年度	p値
みそ汁・スープなど	1.3 (0.8)	1.3 (0.8)	0.670
つけ物、梅干しなど	0.7 (0.8)	1.0 (1.0)	0.016
ちくわ、かまぼこなどの練り製品	0.7 (0.7)	0.7 (0.7)	0.532
あじの開き、みりん干し、塩鮭など	0.6 (0.6)	0.6 (0.6)	0.669
ハムやソーセージ	0.8 (0.8)	0.7 (0.7)	0.473
うどん、ラーメンなどの麺類	1.4 (0.7)	1.2 (0.6)	0.033
せんべい、おかき、ポテトチップスなど	0.8 (0.8)	0.8 (0.7)	0.616
高塩分食品の摂取頻度	6.2 (2.9)	6.4 (2.7)	0.712*
しょうゆやソースなどのかける頻度は？	1.2 (0.9)	1.0 (0.8)	0.028
うどん、ラーメンなどの汁を飲みますか？	1.3 (1.1)	1.1 (0.9)	0.117
昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか？	0.4 (0.5)	0.4 (0.5)	0.827
夕食で外食やお惣菜などを利用しますか？	0.7 (0.7)	0.6 (0.7)	0.394
調味料の添加、外食の頻度、食事の置き換え	3.6 (1.8)	3.2 (1.6)	0.067
家庭での味付けは外食と比べていかがですか？	0.7 (1.0)	0.8 (1.0)	0.434
食事の量は多いと思いますか？	0.9 (0.7)	1.0 (0.7)	0.580
家庭での味付け、食事の量	1.6 (1.2)	1.8 (1.3)	0.340
塩分チェックシートの合計得点	11.4 (4.2)	11.3 (3.6)	0.590

平均値±標準偏差(点)

Wilcoxon符号付順位和検定、対応のあるt検定

表 4 K 給源食品の摂取状況の比較

		改善群（n=66）				非改善群（n=73）					
		2023年度		2024年度		p値	2023年度		2024年度		p値
果物摂取量（200g）											
	以上	9	(13.6)	6	(9.1)	0.508	12	(16.4)	6	(8.2)	0.070
	未満	57	(86.4)	60	(90.9)		61	(83.6)	67	(91.8)	
果物摂取頻度											
	高群	24	(36.4)	30	(45.5)	0.210	28	(38.4)	39	(53.4)	0.019
	低群	42	(63.6)	36	(54.5)		45	(61.6)	34	(46.6)	
牛乳・乳製品摂取頻度											
	高群	40	(60.6)	44	(66.7)	0.344	55	(75.3)	51	(69.9)	0.289
	低群	26	(39.4)	22	(33.3)		18	(24.7)	22	(30.1)	
豆類・大豆製品摂取頻度											
	高群	31	(47.0)	30	(45.5)	1.000	29	(39.7)	31	(42.5)	0.804
	低群	35	(53.0)	36	(54.5)		44	(60.3)	42	(57.5)	

n (%)
McNemar検定

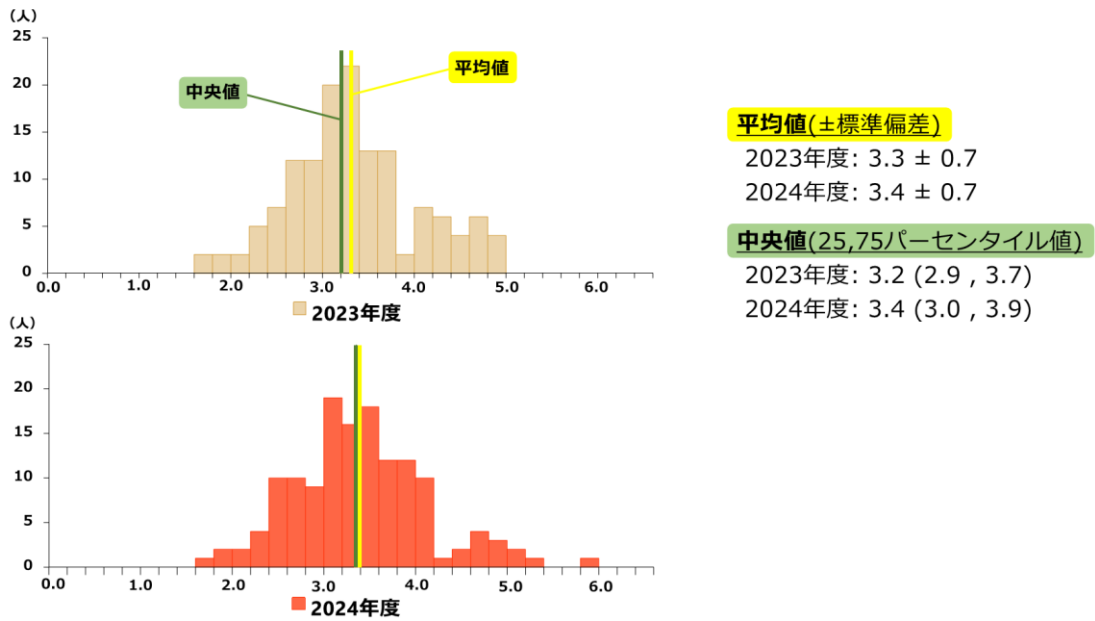


図 1 尿 Na/K 比の分布

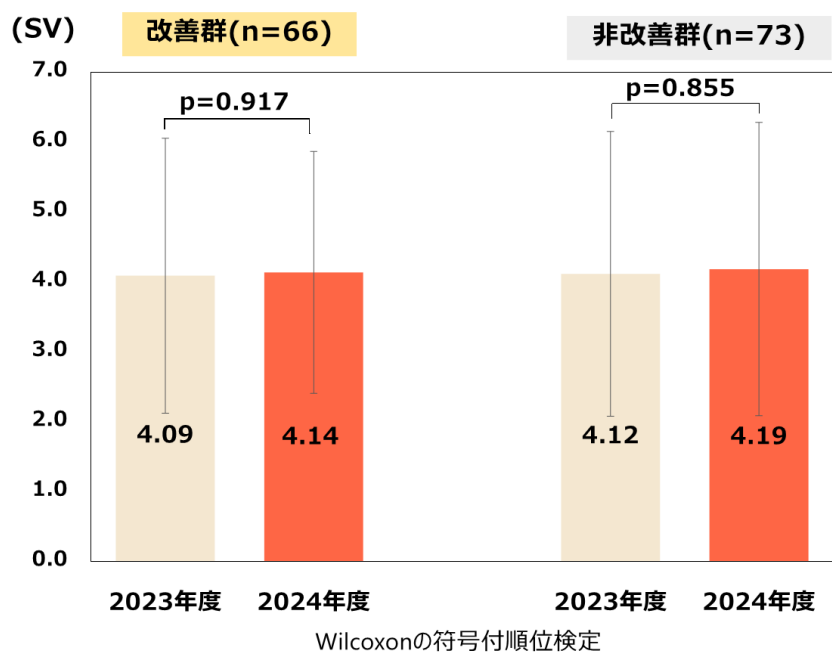


図2 野菜摂取量の比較

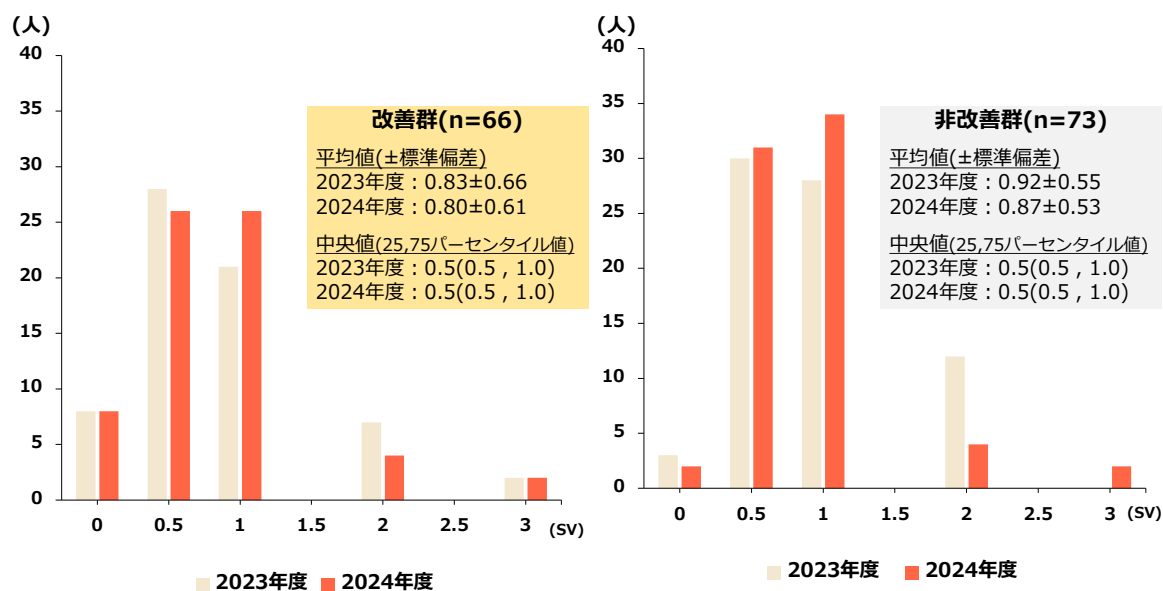


図3 果物摂取量の比較