

## 食事の質スコアと栄養素摂取量および代謝危険因子との関連： 2012 年国民健康・栄養調査を用いた横断研究

研究分担者 村上 健太郎（東京大学大学院医学系研究科）

### 研究要旨

**目的：**2012 年の国民健康・栄養調査データを用いて、食事全体の質と各種栄養素摂取量および代謝危険因子との関連を検討した。

**方法：**20 歳以上の成人 15,618 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。食事の質の評価には、食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア（JFG スコア）およびその修正版（修正版 JFG スコア）、地中海食スコア（MDS）および DASH（Dietary Approaches to Stop Hypertension）スコアの四つの食事スコアを用いた。検討した代謝危険因子は、BMI、腹囲、血圧、血清総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール、ヘモグロビン A1c である。

**結果：**DASH スコアは、各種微量栄養素や食物繊維の高摂取や飽和脂肪酸やナトリウムの低摂取といった望ましい栄養摂取状況と関連していた。一方、ほかの三つの食事スコアは、望ましい栄養摂取状況のみならず望ましくない栄養摂取状況とも関連していた（JFG スコアは各種微量栄養素と負の関連を示し、修正版 JFG スコアと MDS はそれぞれ、飽和脂肪酸、ナトリウムと正の関連を示した）。食事の質スコアと代謝危険因子との関連も一貫しておらず、JFG スコアと修正版 JFG スコアは LDL コレステロールと正の関連を示し、MDS は HDL コレステロールと負の関連を示した。また、DASH スコアと血圧とのあいだには有意な関連が観察されなかった。

**結論：**2012年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。日本人の食事の質を適切に評価するための科学的基盤の構築が必要である。

### A. 研究目的

限定された集団を対象として実施されたいくつかの先行研究において、食事バランスガイドへの遵守を評価した食事スコア（JFG スコア）は必ずしも良好な栄養素摂取状況と関連していないということが一貫して観察されている<sup>1,2)</sup>。この結果を受けて、オリジナルスコアに修正を加えた食事スコア

（修正版 JFG スコア）が最近開発された<sup>3)</sup>。また、世界で幅広く使用されている食事の質スコアとして、地中海食スコア（MDS）<sup>4)</sup>と DASH（Dietary Approaches to Stop Hypertension）スコア<sup>5)</sup>が存在するが、これらのスコアが日本人の食事の評価する指標として有効かどうかについては十分に検討されていない。

本研究では、2012年の国民健康・栄養調査データを用いて、食事全体の質スコア（JFGスコア、修正版JFGスコア、MDS、DASHスコア）と各種栄養素摂取量および代謝危険因子との関連を検討した。

## B. 方法

2012年の国民健康・栄養調査に参加した20歳以上の成人15,618人から得られた1日間秤量食事記録データを用いた。解析対象者の基本属性を表1に示す。エネルギー摂取量で調整済みの主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物、菓子・嗜好飲料摂取量をもとにJFGスコアを算出した<sup>3)</sup>。修正版JFGスコアも同様に算出したが、修正版JFGスコアには調味料由来のナトリウム摂取量を加え、また、主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物摂取量の基準範囲における上限値を取り除いた<sup>3)</sup>。スコアリング法の詳細は表2に示してある。MDSは表3に示してあるとおり、九つの構成要素（野菜；豆類；果物、ナッツ類；穀類；魚類；不飽和・飽和脂肪酸比；乳類；肉類；アルコール飲料）の摂取量をもとに算出した<sup>4)</sup>。DASHスコアの算出にはFungらのものを用いた<sup>5)</sup>。オリジナルのスコアの構成要素のうち、本研究の対象者において摂取者が極端に少なかった全粒穀類と低脂肪乳類（摂取者の割合はそれぞれ5%と26%）を除いた六つの構成要素（果物、果物ジュース；野菜；ナッツ類、豆類；赤身肉、加工肉；甘味飲料、菓子類、砂糖類；ナトリウム）の摂取量をもとに、DASHスコアを算出した（表4）。検討された栄養素は22種類（表1を参照）で、検討された代謝危険因子は、BMI、腹囲、血圧、血清総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロール、ヘモグロビンA1cである。

## C. 結果

### 食事の質と基本属性との関連

男性においても女性においても、すべての食事の質スコアが年齢と正の関連を示した（表5、6）。運動習慣がある人は、運動習慣がない人に比べてすべての食事の質スコアが高かった。いくつかの例外はあるものの、非喫煙者は、元喫煙者と喫煙者に比べて食事の質スコアが高かった。飲酒習慣がない女性は、飲酒習慣がある女性に比べて食事の質スコアが高かった。一方男性においては飲酒習慣と食事の質スコアに一貫した関連がなかった。

### 食事の質と栄養素摂取量との関連

食事の質スコアと各種栄養素摂取量との関連は男女で大きな違いがなかった（表7、8）。性にかかわらず、JFGスコアは炭水化物、食物繊維、ビタミンCおよびカルシウムと正の関連を示し、たんぱく質、多価不飽和脂肪酸（PUFA）、n-3PUFA、EPA、DHA、アルコール、マグネシウムおよび鉄と負の関連を示した。男性においては、JFGスコアは脂質、一価不飽和脂肪酸（MUFA）、n-6PUFA、リノール酸、 $\alpha$ -リノレン酸、葉酸、ナトリウムおよびカリウムとも負の関連を示した。また女性においてのみ、JFGスコアと飽和脂肪酸（SFA）とのあいだに正の関連が観察された。

修正版JFGスコアは、男女ともでたんぱく質、SFA、炭水化物、食物繊維、ビタミンA、ビタミンC、葉酸、カリウム、カルシウムおよびマグネシウムとのあいだに正の関連を示し、アルコールとナトリウムとのあいだに負の関連を示した。また、修正版JFGスコアは男性においてMUFA、PUFA、リノール酸および $\alpha$ -リノレン酸とのあいだに負

の関連を示した一方、女性においては脂質、MUFA および鉄とのあいだに正の関連を示した。

MDS は性別に関係なくたんぱく質、PUFA、リノール酸、 $\alpha$ -リノレン酸、EPA、DHA、炭水化物、食物繊維、葉酸、ビタミン C、ナトリウム、カリウム、マグネシウムおよび鉄とのあいだに正の関連を示し、資質、SFA および MUFA とのあいだに負の関連を示した。また男性においてのみ MDS はアルコールおよびビタミン A と正の関連を、カルシウムと負の関連を示した。

DASH スコアと栄養素摂取量との関連は男女とも MDS スコアにおいて観察された関連ときわめて類似しており、例外はナトリウムとの負の関連とカルシウムとの正の関連、そしてアルコールと関連がないことのみであった。

#### 食事の質と代謝危険因子との関連

考えられる交絡因子で調整した後、JFG スコアは男女とも BMI、腹囲、収縮期血圧および HDL コレステロールと負の関連を示した (表 9)。JFG スコアはまた、男性においてのみ拡張期血圧とのあいだに負の関連を、LDL コレステロールとのあいだに正の関連を示した。修正版 JFG スコアも似たような結果を示し、例外は男性において BMI と関連がないことと女性において HDL コレステロールと関係がないことのみであった。

MDS は男女とも総コレステロールおよび LDL コレステロールと負の関連を示した。MDS はまた男性においてのみ HDL コレステロールと負の関連を示した。

DASH スコアは男女とも腹囲、総コレステロールおよび LDL コレステロールと負の関連を示した。DASH スコアはまた女性においてのみ BMI とのあいだに負の関連を示し

た。

#### D. 考察

著者の知る限り、本研究は、複数の食事スコアを用いて日本人の食事の質を評価し、各種栄養素摂取量と代謝危険因子との関連を検討した初めての疫学研究である。DASH スコアは、各種微量栄養素や食物繊維の高摂取や飽和脂肪酸やナトリウムの低摂取といった望ましい栄養摂取状況と関連していた。一方、ほかの三つの食事スコアは、望ましい栄養摂取状況のみならず望ましくない栄養摂取状況とも関連していた。たとえば JFG スコアは各種微量栄養素と負の関連を示し、修正版 JFG スコアと MDS はそれぞれ、飽和脂肪酸、ナトリウムと正の関連を示した。さらに、食事の質スコアと代謝危険因子との関連も一貫しておらず、JFG スコアと修正版 JFG スコアは LDL コレステロールと正の関連を示し、MDS は HDL コレステロールと負の関連を示した。また、DASH スコアと血圧とのあいだには有意な関連が観察されなかった。以上より、本研究においては、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかったといえる。

#### E. 結論

2012 年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。日本人の食事の質を適切に評価するための科学的基盤の構築が必要である。

## 引用文献

- 1) Oba S, Nagata C, Nakamura K, Fujii K, Kawachi T, Takatsuka N, Shimizu H. Diet based on the Japanese Food Guide Spinning Top and subsequent mortality among men and women in a general Japanese population. *J Am Diet Assoc* 2009;109(9):1540-7.
- 2) Nishimura T, Murakami K, Livingstone MB, Sasaki S, Uenishi K, and the Japan Dietetic Students' Study for Nutrition and Biomarkers Group. Adherence to the food-based Japanese dietary guidelines in relation to metabolic risk factors in young Japanese women. *Br J Nutr* 2015;114<sup>4</sup>):645-53.
- 3) Kuriyama N, Murakami K, Livingstone MB, Okubo H, Kobayashi S, Suga H, Sasaki S. Development of a food-based diet quality score for Japanese: associations of the score with nutrient intakes in young, middle-aged, and older Japanese women. *J Nutr Sci* 2016;5:e41.
- 4) Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T, Bueno-de-Mesquita B, Ocke MC, Peeters PH, van der Schouw YT, Boeing H, Hoffmann K, Boffetta P, Nagel G, Masala G, Krogh V, Panico S, Tumino R, Vineis P, Bamia C, Naska A, Benetou V, Ferrari P, Slimani N, Pera G, Martinez-Garcia C, Navarro C, Rodriguez-Barranco M, Dorronsoro M, Spencer EA, Key TJ, Bingham S, Khaw KT, Kesse E, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Berglund G, Wirfalt E, Hallmans G, Johansson I, Tjonneland A, Olsen A, Overvad K, Hundborg HH, Riboli E, Trichopoulos D. Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ* 2005;330(7498):991.
- 5) Fung TT, Chiuve SE, McCullough ML, Rexrode KM, Logroscino G, Hu FB. Adherence to a DASH-style diet and risk of coronary heart disease and stroke in women. *Arch Intern Med* 2008;168(7):713-20.

## F. 健康危機情報

なし。

## G. 研究発表

Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Diet quality scores in relation to metabolic risk factors in Japanese adults: a cross-sectional analysis from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan. *Eur J Nutr* 2018 Jun 27. doi: 10.1007/s00394-018-1762-6. [Epub ahead of print].

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表1 対象者の基本属性

	男性 ( <i>n</i> = 6552) <sup>1</sup>		女性 ( <i>n</i> = 9066) <sup>2</sup>		<i>P</i> <sup>3</sup>
	平均	SD	平均	SD	
代謝危険因子					
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.7	3.3	22.6	3.6	<0.0001
腹囲 (cm)	85.8	9.0	81.5	10.2	<0.0001
収縮期血圧 (mmHg)	135.5	17.7	129.0	19.2	<0.0001
拡張期血圧 (mmHg)	81.7	11.2	77.1	10.7	<0.0001
総コレステロール (mmol/l)	5.04	0.88	5.28	0.89	<0.0001
HDL コレステロール (mmol/l)	1.42	0.39	1.64	0.4	<0.0001
LDL コレステロール (mmol/l)	2.95	0.79	3.05	0.79	<0.0001
ヘモグロビン A1c (%)	5.78	0.78	5.71	0.63	<0.0001
エネルギー摂取量 (kcal/日)	2200	586	1755	453	<0.0001
栄養素摂取量					
たんぱく質 (%エネルギー)	14.5	3.0	15.1	3.0	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	24.1	7.3	26.0	7.5	<0.0001
SFA (%エネルギー)	6.6	2.6	7.2	2.7	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	8.7	3.3	9.2	3.3	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	5.6	1.9	6.0	2.1	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	1.1	0.7	1.2	0.7	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	4.4	1.7	4.8	1.8	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	4.3	1.7	4.6	1.8	<0.0001
α-リノレン酸 (%エネルギー)	0.60	0.29	0.65	0.31	<0.0001
EPA (%エネルギー)	0.15	0.18	0.14	0.19	1.00
DHA (%エネルギー)	0.26	0.30	0.26	0.30	0.79
炭水化物 (%エネルギー)	55.7	9.4	57.0	8.8	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	4.4	6.7	1.1	3.2	<0.0001
食物繊維 (g/1000kcal)	7.3	2.8	8.8	3.2	<0.0001
ビタミン A (μg/1000kcal) <sup>4</sup>	274	447	323	467	<0.0001
葉酸 (μg/1000kcal)	178	87	211	95	<0.0001
ビタミン C (mg/1000kcal)	61.7	40.5	79.9	47.7	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	2142	751	2285	785	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	1329	409	1540	465	<0.0001
カルシウム (mg/1000kcal)	245	113	296	128	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	136	38	151	43	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	4.1	1.4	4.6	1.5	<0.0001
食事の質スコア					
JFG スコア <sup>5</sup>	32.5	8.5	35.1	8.2	<0.0001
修正版 JFG スコア <sup>6</sup>	44.2	9.6	47.3	8.9	<0.0001
地中海食スコア <sup>7</sup>	4.3	1.7	4.1	1.7	<0.0001
DASH スコア <sup>8</sup>	17.8	3.6	18.0	3.5	0.02

SFA = 飽和脂肪酸、MUFA = 一価不飽和脂肪酸、PUFA = 多価不飽和脂肪酸、DASH = Dietary Approaches to Stop Hypertension

<sup>1</sup> *n* = 6395 (腹囲)、5862 (収縮期血圧、拡張期血圧)、5563 (総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール)、5551 (ヘモグロビン A1c)<sup>2</sup> *n* = 8879 (腹囲)、8415 (収縮期血圧、拡張期血圧)、7936 (総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール)、7911 (ヘモグロビン A1c)<sup>3</sup> *t* テスト<sup>4</sup> レチノール当量<sup>5</sup> 0~60 点<sup>6</sup> 0~70 点<sup>7</sup> 0~9 点<sup>8</sup> 6~30 点

表 2 食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア (JFG スコア) およびその修正版 (修正版 JFG スコア) の構成要素とスコアリングの方法

構成要素	女性											
	男性					女性						
	JFG スコア		修正版 JFG スコア		JFG スコア		修正版 JFG スコア		スコア			
サービ ン 数 <sup>1</sup>	スコア	% <sup>2</sup>	サービ ン 数 <sup>1</sup>	スコア	% <sup>2</sup>	サービ ン 数 <sup>1</sup>	スコア	% <sup>2</sup>	サービ ン 数 <sup>1</sup>	スコア	% <sup>2</sup>	
主食 <sup>3</sup>	<5	10×S/5	24.7	<5	10×S/5	24.7	<4	10×S/4	61.4	<4	10×S/4	61.4
	≥5 to ≤7	10	27.1	≥5	10	75.3	≥4 to ≤5	10	25.9	≥4	10	38.6
	>7 to ≤14	10-10×(S-7)/7	48.2	---	---	---	>5 to ≤10	10-10×(S-5)/5	12.7	---	---	---
	>14	0	0.1	---	---	---	>10	0	0	---	---	---
副菜 <sup>4</sup>	<5	10×S/5	47.2	<5	10×S/5	47.2	<5	10×S/5	48.4	<5	10×S/5	48.4
	≥5 to ≤6	10	14.1	≥5	10	52.8	≥5 to ≤6	10	15.2	≥5	10	51.6
	>6 to ≤12	10-10×(S-6)/6	35.6	---	---	---	>6 to ≤12	10-10×(S-6)/6	34.3	---	---	---
	>12	0	3.1	---	---	---	>12	0	2.1	---	---	---
主菜 <sup>5</sup>	<3	10×S/3	4.6	<3	10×S/3	4.6	<3	10×S/3	8.9	<3	10×S/3	8.9
	≥3 to ≤5	10	6.1	≥3	10	95.4	≥3 to ≤4	10	10.1	≥3	10	91.1
	>5 to ≤10	10-10×(S-5)/5	51.2	---	---	---	>4 to ≤8	10-10×(S-4)/4	61.2	---	---	---
	>10	0	38.1	---	---	---	>8	0	19.9	---	---	---
牛乳・乳製品 <sup>6</sup>	<2	10×S/2	75.4	<2	10×S/2	75.4	<2	10×S/2	71.2	<2	10×S/2	71.2
	2	10	0	≥2	10	24.6	2	10	0	≥2	10	28.8
	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	18.9	---	---	---	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	23.0	---	---	---
	>4	0	5.7	---	---	---	>4	0	5.9	---	---	---
果物 <sup>7</sup>	<2	10×S/2	80.7	<2	10×S/2	80.7	<2	10×S/2	75.7	<2	10×S/2	75.7
	2	10	0	≥2	10	19.3	2	10	0	≥2	10	24.3
	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	15.4	---	---	---	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	19.9	---	---	---
	>4	0	4.0	---	---	---	>4	0	4.4	---	---	---

菓子・嗜好飲料 <sup>8</sup>	10		47.1		10		47.1		10		63.6		10		63.6	
	≤200kcal	10-10×(S-200)/200	>200 to <400kcal	28.0	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	28.0	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	28.0	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	25.3	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	25.3
調味料由来ナトリウム	0		24.9		0		24.9		0		11.1		0		11.1	
	---		---		---		---		---		---		---		---	
	---		1549 mg <sup>9</sup>		10		10.0		10		1364 mg <sup>9</sup>		10		10.0	
	---		1549 to 3098 mg		10-10×(S-1549)/1549		45.8		10-10×(S-1549)/1549		1364 to 2728 mg		10-10×(S-1364)/1364		45.1	
	---		3098 mg		0		44.2		0		2728 mg		0		44.9	

S = サービング数。

<sup>1</sup> 男性は 2200kcal あたり、女性は 1800kcal あたりの量。

<sup>2</sup> 2012 年国民健康・栄養調査の 20 歳以上の参加者（男性 6552 人、女性 9066 人）における結果。

<sup>3</sup> めし、パン、めん、その他の穀類を含む。1 サービング = 主食からの炭水化物 40g。

<sup>4</sup> いも類、ナッツ類、野菜類、野菜ジュースを含む。1 サービング = 主菜 70g。

<sup>5</sup> 肉類、卵類、豆類、魚介類を含む。1 サービング = 副菜からのたんぱく質 6g。

<sup>6</sup> 乳製品全般。1 サービング = 牛乳・乳製品からのカルシウム 100mg。

<sup>7</sup> 果物と果物ジュース。1 サービング = 果物 100g。

<sup>8</sup> アルコール飲料、砂糖類、菓子類、甘味飲料を含む。

<sup>9</sup> 2012 年国民健康・栄養調査の 20 歳以上の参加者（男性 6552 人、女性 9066 人）における 10 パーセンタイル値をもとにしている。

表3 地中海食スコアの構成要素とスコアリングの方法<sup>1</sup>

構成要素	男性						女性					
	カットオフ値		スコア1の割合 (%)		カットオフ値		スコア1の割合 (%)		スコア0		スコア1	
	スコア0	スコア1	スコア0	スコア1	スコア0	スコア1	スコア0	スコア1	スコア0	スコア1	スコア0	スコア1
野菜 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	<136.5	≥136.5	50.0	50.0	<164.2	≥164.2	50.0	50.0	<164.2	≥164.2	50.0	50.0
豆類 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	<20.6	≥20.6	50.0	50.0	<25.0	≥25.0	50.0	50.0	<25.0	≥25.0	50.0	50.0
果物、ナッツ類 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	<26.3	≥26.3	50.0	50.0	<57.1	≥57.1	50.0	50.0	<57.1	≥57.1	50.0	50.0
穀類 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	<246.2	≥246.2	50.0	50.0	<222.5	≥222.5	50.0	50.0	<222.5	≥222.5	50.0	50.0
魚類 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	<36.1	≥36.1	50.0	50.0	<36.2	≥36.2	50.0	50.0	<36.2	≥36.2	50.0	50.0
不飽和・飽和脂肪比 <sup>3</sup>	<2.23	≥2.23	50.0	50.0	<2.15	≥2.15	50.0	50.0	<2.15	≥2.15	50.0	50.0
肉類 (g/1000kcal) <sup>4</sup>	>36.2	≤36.2	50.0	50.0	>33.9	≤33.9	50.0	50.0	>33.9	≤33.9	50.0	50.0
乳類 (g/1000kcal) <sup>4</sup>	>6.3	≤6.3	50.0	50.0	>37.6	≤37.6	50.0	50.0	>37.6	≤37.6	50.0	50.0
アルコール (g/日)	<10 or >50	10 to 50	29.1	29.1	<5 or >25	5 to 25	8.3	8.3	<5 or >25	5 to 25	8.3	8.3

<sup>1</sup> カットオフ値は男女別の中央値（アルコール以外）。

<sup>2</sup> 2012年国民健康・栄養調査の20歳以上の参加者（男性6552人、女性9066人）における結果。

<sup>3</sup> 中央値以上の人に1点、中央値未満の人に0点を与える。

<sup>4</sup> 中央値以下の人に1点、中央値より多い人に0点を与える。



表 4 DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) スコアの構成要素とスコアリングの方法<sup>1</sup>

構成要素	男性					女性				
	パーセンタイル <sup>2</sup>					パーセンタイル <sup>2</sup>				
	20	40	60	80	80	20	40	60	80	
果物、果物ジュース (g/1000kcal) <sup>3</sup>	0.1	3.7	46.6	94.4	0.1	38.7	78.0	131.3		
野菜 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	78.7	117.2	156.6	210.7	101.2	143.2	186.6	248.6		
ナッツ類、豆類 (g/1000kcal) <sup>3</sup>	0.3	14.7	30.4	55.8	1.3	18.2	36.6	65.7		
赤身肉、加工肉 (g/1000kcal) <sup>4</sup>	0.3	16.3	30.5	49.9	0.1	14.7	29.4	47.6		
甘味飲料、菓子類、砂糖類 (g/1000kcal) <sup>4</sup>	1.5	5.7	22.9	71.3	3.0	11.5	30.4	64.8		
ナトリウム (g/1000kcal) <sup>4</sup>	1534	1861	2210	2677	1640	1997	2365	2859		

<sup>1</sup> 各構成要素のスコアは男女別の摂取量の五分位をもとにしている (1、2、3、4、5点)。全粒穀類と低脂肪乳類は、2012年国民健康・栄養調査において摂取者が少なかった (それぞれ5%、26%) ので、今回は構成要素として使用しなかった。

<sup>2</sup> 2012年国民健康・栄養調査の20歳以上の参加者 (男性6552人、女性9066人) における結果。

<sup>3</sup> 高摂取者により高いスコアが与えられた (第5五分位=5、第4五分位=4、第3五分位=3、第2五分位=2、第1五分位=1)。

<sup>4</sup> 低摂取者により高いスコアが与えられた (第5五分位=1、第4五分位=2、第3五分位=3、第2五分位=4、第1五分位=5)。

表5 基本属性と食事の質スコアとの関連：男性 6552 人

	n	%	JFG スコア <sup>1</sup>		修正版 JFG スコア <sup>2</sup>		MDS <sup>3</sup>		DASH スコア <sup>4</sup>	
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
年齢 (歳)										
20-29	378	5.8	31.6 <sup>ab</sup>	7.7	42.0 <sup>a</sup>	8.4	3.2 <sup>a</sup>	1.6	15.7 <sup>a</sup>	3.4
30-39	747	11.4	31.2 <sup>b</sup>	8.1	41.4 <sup>a</sup>	8.6	3.5 <sup>b</sup>	1.6	16.1 <sup>a</sup>	3.3
40-49	811	12.4	32.0 <sup>ab</sup>	8.4	42.0 <sup>a</sup>	8.9	3.7 <sup>b</sup>	1.7	16.7 <sup>b</sup>	3.4
50-59	940	14.4	31.3 <sup>b</sup>	8.8	42.1 <sup>a</sup>	9.5	4.2 <sup>c</sup>	1.7	17.3 <sup>c</sup>	3.5
60-69	1724	26.3	32.4 <sup>a,c</sup>	8.9	44.7 <sup>b</sup>	9.8	4.6 <sup>d</sup>	1.6	18.5 <sup>d</sup>	3.4
≥70	1952	29.8	33.8 <sup>d</sup>	8.3	47.1 <sup>c</sup>	9.6	4.8 <sup>e</sup>	1.6	19.1 <sup>e</sup>	3.4
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
喫煙状態										
未喫煙者	1875	28.6	33.8 <sup>a</sup>	8.3	46.1 <sup>a</sup>	9.3	4.3 <sup>a</sup>	1.7	18.2 <sup>a</sup>	3.6
元喫煙者	2724	41.6	32.9 <sup>b</sup>	8.5	45.1 <sup>b</sup>	9.7	4.5 <sup>b</sup>	1.7	18.4 <sup>b</sup>	3.5
喫煙者	1953	29.8	30.5 <sup>c</sup>	8.4	41.1 <sup>c</sup>	9.1	4.0 <sup>c</sup>	1.7	16.7 <sup>c</sup>	3.5
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
飲酒習慣										
なし	2023	30.9	34.8	7.9	47.0	9.1	4.1	1.7	17.9	3.8
あり	4529	69.1	31.4	8.6	42.9	9.5	4.4	1.7	17.8	3.6
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		0.42	
運動習慣										
なし	4262	65.1	31.9	8.4	43.2	9.3	4.2	1.7	17.5	3.5
あり	2290	35.0	33.5	8.7	46.1	9.9	4.4	1.7	18.5	3.7
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		0.0001		<0.0001	
食事申告状況 <sup>6</sup>										
過小申告	189	2.9	27.7 <sup>a</sup>	8.8	39.2 <sup>a</sup>	9.2	4.0 <sup>ab</sup>	1.5	16.6 <sup>a</sup>	3.7
妥当な申告	6287	96.0	32.6 <sup>b</sup>	8.5	44.3 <sup>b</sup>	9.6	4.3 <sup>b</sup>	1.7	17.9 <sup>b</sup>	3.6
過大申告	76	1.2	31.1 <sup>b</sup>	10.1	43.4 <sup>b</sup>	9.4	3.7 <sup>a</sup>	1.8	17.7 <sup>ab</sup>	3.7
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		0.002		<0.0001	

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

<sup>1</sup> 0~60 点

<sup>2</sup> 0~70 点

<sup>3</sup> 0~9 点

<sup>4</sup> 6~30 点

<sup>5</sup> tテストもしくはANOVAによる。ANOVAの結果が5%水準で有意な場合、Bonferroniテストを行なった。異なる上付き文字は5%水準で優位であることを示す。

<sup>6</sup> エネルギー摂取量を基礎代謝量で割った値が0.87未満の場合、過小申告とみなした。2.75より大きい場合、過大申告とみなした。それ以外は妥当な申告とみなした。

表6 基本属性と食事の質スコアとの関連：女性 9066 人

	n	%	JFG スコア <sup>1</sup>		修正版 JFG スコア <sup>2</sup>		MDS <sup>3</sup>		DASH スコア <sup>4</sup>	
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
年齢（歳）										
20-29	448	4.9	32.3 <sup>a</sup>	8.4	43.4 <sup>a</sup>	8.6	3.3 <sup>a</sup>	1.5	16.0 <sup>a</sup>	3.3
30-39	1016	11.2	33.4 <sup>a,b</sup>	8.8	44.0 <sup>a</sup>	9.0	3.4 <sup>a</sup>	1.6	16.5 <sup>a,b</sup>	3.3
40-49	1288	14.2	33.8 <sup>b</sup>	8.4	44.6 <sup>a</sup>	8.7	3.5 <sup>a</sup>	1.6	16.7 <sup>b,c</sup>	3.3
50-59	1502	16.6	35.2 <sup>c</sup>	8.3	46.9 <sup>b</sup>	8.7	4.0 <sup>b</sup>	1.6	17.8 <sup>d</sup>	3.4
60-69	2292	25.3	35.6 <sup>c</sup>	8.1	48.8 <sup>c</sup>	8.5	4.4 <sup>c</sup>	1.6	18.8 <sup>e</sup>	3.4
≥70	2520	27.8	36.4 <sup>d</sup>	7.7	49.6 <sup>d</sup>	8.4	4.6 <sup>d</sup>	1.6	19.0 <sup>e</sup>	3.3
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
喫煙状態										
未喫煙者	7676	84.7	35.6 <sup>a</sup>	8.1	48.0 <sup>a</sup>	8.7	4.1 <sup>a</sup>	1.6	18.2 <sup>a</sup>	3.5
元喫煙者	728	8.0	33.1 <sup>b</sup>	8.5	44.5 <sup>b</sup>	9.0	3.8 <sup>b</sup>	1.7	17.2 <sup>b</sup>	3.3
喫煙者	662	7.3	31.4 <sup>c</sup>	8.4	42.1 <sup>c</sup>	9.0	3.7 <sup>b</sup>	1.6	16.4 <sup>c</sup>	3.5
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
飲酒習慣										
なし	6134	67.7	35.8	8.0	48.3	8.6	4.1	1.6	18.2	3.5
あり	1659	18.3	33.6	8.5	45.3	9.1	4.0	1.7	17.5	3.4
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
運動習慣										
なし	6588	72.7	34.9	8.3	46.7	8.8	4.0	1.7	17.7	3.5
あり	2478	27.3	35.6	8.2	48.9	8.9	4.2	1.6	18.7	3.5
<i>P</i> <sup>5</sup>			0.0006		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
食事申告状況 <sup>6</sup>										
過小申告	227	2.5	28.8 <sup>a</sup>	8.9	42.0 <sup>a</sup>	8.8	3.9	1.6	17.4 <sup>a</sup>	3.6
妥当な申告	8586	94.7	35.2 <sup>b</sup>	8.2	47.4 <sup>b</sup>	8.8	4.1	1.7	18.0 <sup>b</sup>	3.5
過大申告	253	2.8	36.8 <sup>c</sup>	7.8	48.8 <sup>c</sup>	8.7	4.0	1.6	18.5 <sup>b</sup>	3.4
<i>P</i> <sup>5</sup>			<0.0001		<0.0001		0.13		0.002	

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

<sup>1</sup> 0~60 点

<sup>2</sup> 0~70 点

<sup>3</sup> 0~9 点

<sup>4</sup> 6~30 点

<sup>5</sup> t テストもしくは ANOVA による。ANOVA の結果が 5%水準で有意な場合、Bonferroni テストを行なった。異なる上付き文字は 5%水準で優位であることを示す。

<sup>6</sup> エネルギー摂取量を基礎代謝量で割った値が 0.87 未満の場合、過小申告とみなした。2.75 より大きい場合、過大申告とみなした。それ以外は妥当な申告とみなした。

表7 食事の質スコアと栄養素摂取量との関連：男性6552人<sup>1</sup>

	JFGスコア <sup>2</sup>			修正版JFGスコア <sup>3</sup>			MDS <sup>4</sup>			DASHスコア <sup>5</sup>		
	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P
たんぱく質 (%エネルギー)	-0.08	0.004	<0.0001	0.04	0.004	<0.0001	0.23	0.02	<0.0001	0.10	0.01	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	-0.01	0.01	0.23	0.07	0.009	<0.0001	-1.43	0.05	<0.0001	-0.26	0.03	<0.0001
SFA (%エネルギー)	0.01	0.004	0.0003	0.05	0.003	<0.0001	-0.84	0.02	<0.0001	-0.16	0.009	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	-0.001	0.005	0.83	0.02	0.004	<0.0001	-0.66	0.02	<0.0001	-0.17	0.01	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.003	<0.0001	-0.001	0.003	0.76	0.17	0.01	<0.0001	0.07	0.007	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.001	<0.0001	-0.001	0.001	0.31	0.11	0.005	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	0.000	0.002	0.92	0.000	0.002	1.00	0.06	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	0.002	0.002	0.54	0.000	0.002	0.98	0.06	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
$\alpha$ -リノレン酸 (%エネルギー)	0.000	0.000	0.80	0.000	0.000	0.71	0.02	0.002	<0.0001	0.01	0.001	<0.0001
EPA (%エネルギー)	-0.003	0.000	<0.0001	0.000	0.000	0.25	0.03	0.001	<0.0001	0.005	0.0007	<0.0001
DHA (%エネルギー)	-0.006	0.000	<0.0001	0.000	0.000	0.26	0.04	0.002	<0.0001	0.008	0.001	<0.0001
炭水化物 (%エネルギー)	0.38	0.01	<0.0001	0.19	0.01	<0.0001	1.30	0.07	<0.0001	0.25	0.03	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	-0.28	0.008	<0.0001	-0.27	0.008	<0.0001	-0.05	0.05	0.32	0.01	0.02	0.63
食物繊維 (g/1000kcal)	0.03	0.004	<0.0001	0.08	0.004	<0.0001	0.48	0.02	<0.0001	0.32	0.009	<0.0001
ビタミンA ( $\mu$ g/1000kcal) <sup>7</sup>	-0.97	0.72	0.18	2.58	0.66	<0.0001	1.67	3.66	0.65	11.71	1.75	<0.0001
葉酸 ( $\mu$ g/1000kcal)	-0.24	0.13	0.06	1.34	0.11	<0.0001	11.84	0.63	<0.0001	8.20	0.29	<0.0001
ビタミンC (mg/1000kcal)	0.43	0.06	<0.0001	1.32	0.05	<0.0001	3.58	0.29	<0.0001	3.84	0.13	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	-0.83	1.11	0.46	-14.74	1.00	<0.0001	82.66	5.58	<0.0001	-48.36	2.65	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	-0.28	0.58	0.63	12.61	0.51	<0.0001	49.72	2.91	<0.0001	44.29	1.32	<0.0001

カルシウム (mg/1000kcal)	0.41	0.16	0.01	4.09	0.14	<0.0001	1.42	0.83	0.09	8.82	0.38	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	-0.29	0.05	<0.0001	0.62	0.05	<0.0001	7.65	0.26	<0.0001	4.28	0.12	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	-0.01	0.002	<0.0001	0.01	0.00	<0.0001	0.23	0.01	<0.0001	0.11	0.005	<0.0001

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; SFA, 飽和脂肪酸; MUFA, 一価不飽和脂肪酸; PUFA, 多価不飽和脂肪酸

<sup>1</sup> 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み

<sup>2</sup> 0~60点

<sup>3</sup> 0~70点

<sup>4</sup> 0~9点

<sup>5</sup> 6~30点

<sup>6</sup> 食事スコアの得点が1増えたときの食事変数の変化量を示す

<sup>7</sup> レチノール当量

表 8 食事の質スコアと栄養素摂取量との関連：女性 9066 人<sup>1</sup>

	JFG スコア <sup>2</sup>			修正版 JFG スコア <sup>3</sup>			MDS <sup>4</sup>			DASH スコア <sup>5</sup>		
	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P
たんぱく質 (%エネルギー)	-0.09	0.004	<0.0001	0.03	0.004	<0.0001	0.23	0.02	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	-0.08	0.009	<0.0001	-0.007	0.009	0.44	-1.48	0.05	<0.0001	-0.29	0.02	<0.0001
SFA (%エネルギー)	-0.003	0.003	0.46	0.03	0.003	<0.0001	-0.95	0.01	<0.0001	-0.18	0.008	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	-0.03	0.004	<0.0001	-0.02	0.004	<0.0001	-0.65	0.02	<0.0001	-0.18	0.01	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	-0.03	0.003	<0.0001	-0.02	0.003	<0.0001	0.22	0.01	<0.0001	0.08	0.007	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.0009	<0.0001	-0.004	0.0009	<0.0001	0.13	0.004	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	-0.02	0.002	<0.0001	-0.02	0.002	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	-0.01	0.002	<0.0001	-0.02	0.002	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
$\alpha$ -リノレン酸 (%エネルギー)	-0.002	0.0004	<0.0001	-0.003	0.0004	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001	0.01	0.001	<0.0001
EPA (%エネルギー)	-0.003	0.0002	<0.0001	0.000	0.000	0.41	0.03	0.001	<0.0001	0.005	0.0006	<0.0001
DHA (%エネルギー)	-0.006	0.0004	<0.0001	-0.001	0.000	0.22	0.05	0.002	<0.0001	0.008	0.0009	<0.0001
炭水化物 (%エネルギー)	0.25	0.01	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	1.26	0.05	<0.0001	0.31	0.03	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	-0.07	0.004	<0.0001	-0.08	0.004	<0.0001	0.05	0.02	0.008	0.01	0.009	0.26
食物繊維 (g/1000kcal)	0.01	0.004	0.0002	0.07	0.004	<0.0001	0.55	0.02	<0.0001	0.40	0.009	<0.0001
ビタミン A ( $\mu$ g/1000kcal) <sup>7</sup>	-0.65	0.61	0.29	2.68	0.58	<0.0001	7.16	3.10	<0.0001	13.60	1.47	<0.0001
葉酸 ( $\mu$ g/1000kcal)	-0.51	0.12	<0.0001	1.36	0.11	<0.0001	13.58	0.59	<0.0001	9.77	0.27	<0.0001
ビタミン C (mg/1000kcal)	0.35	0.06	<0.0001	1.53	0.05	<0.0001	4.65	0.30	<0.0001	5.03	0.13	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	-2.77	1.01	0.006	-20.28	0.94	<0.0001	101.62	5.05	<0.0001	-42.74	2.42	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	-1.47	0.57	0.01	13.87	0.53	<0.0001	51.87	2.87	<0.0001	55.02	1.27	<0.0001

カルシウム (mg/1000kcal)	0.76	0.16	<0.0001	5.25	0.15	<0.0001	-2.86	0.83	0.0006	11.29	0.38	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	-0.34	0.05	<0.0001	0.68	0.05	<0.0001	7.99	0.26	<0.0001	5.18	0.12	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	-0.02	0.002	<0.0001	-0.002	0.002	0.24	0.26	0.009	<0.0001	0.13	0.004	<0.0001

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; SFA, 飽和脂肪酸; MUFA, 一価不飽和脂肪酸; PUFA, 多価不飽和脂肪酸

<sup>1</sup> 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み

<sup>2</sup> 0~60 点

<sup>3</sup> 0~70 点

<sup>4</sup> 0~9 点

<sup>5</sup> 6~30 点

<sup>6</sup> 食事スコアの得点が1増えたときの食事変数の変化量を示す

<sup>7</sup> レチノール当量

表9 食事の質スコアと代謝危険因子との関連<sup>1</sup>

	JFGスコア <sup>2</sup>			修正版JFGスコア <sup>3</sup>			MDS <sup>4</sup>			DASHスコア <sup>5</sup>			
	n	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P	$\beta^6$	SE <sup>6</sup>	P
男性													
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	6552	-0.02	0.005	0.002	-0.005	0.004	0.27	0.04	0.02	0.15	-0.005	0.01	0.70
腹囲 (cm)	6395	-0.05	0.01	<0.0001	-0.03	0.01	0.02	-0.03	0.07	0.66	-0.07	0.03	0.03
収縮期血圧 (mmHg)	5862	-0.15	0.03	<0.0001	-0.16	0.02	<0.0001	0.07	0.13	0.56	-0.12	0.06	0.0502
拡張期血圧 (mmHg)	5862	-0.04	0.02	0.008	-0.06	0.02	<0.0001	-0.08	0.08	0.36	-0.05	0.04	0.25
総コレステロール (mmol/l)	5563	-0.002	0.001	0.10	-0.001	0.001	0.34	-0.03	0.007	<0.0001	-0.01	0.003	0.0009
HDLコレステロール (mmol/l)	5563	-0.004	0.0006	<0.0001	-0.002	0.0005	0.0002	-0.005	0.003	0.10	0.001	0.001	0.35
LDLコレステロール (mmol/l)	5563	0.004	0.001	0.0004	0.003	0.001	0.005	-0.03	0.006	<0.0001	-0.01	0.003	<0.0001
ヘモグロビンA1c (%)	5551	0.001	0.001	0.38	0.001	0.001	0.31	0.004	0.006	0.55	0.004	0.003	0.15
女性													
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	9066	-0.02	0.005	<0.0001	-0.02	0.004	<0.0001	0.03	0.02	0.16	-0.05	0.01	<0.0001
腹囲 (cm)	8879	-0.06	0.01	<0.0001	-0.06	0.01	<0.0001	0.04	0.07	0.58	-0.15	0.03	<0.0001
収縮期血圧 (mmHg)	8415	-0.07	0.02	0.002	-0.07	0.02	0.001	0.21	0.11	0.06	-0.05	0.05	0.38
拡張期血圧 (mmHg)	8415	-0.02	0.01	0.08	-0.02	0.01	0.22	0.13	0.07	0.05	0.003	0.03	0.93
総コレステロール (mmol/l)	7936	-0.001	0.001	0.20	0.001	0.001	0.21	-0.03	0.006	<0.0001	-0.007	0.003	0.013
HDLコレステロール (mmol/l)	7936	-0.002	0.0005	0.002	0.0001	0.0005	0.88	-0.01	0.003	<0.0001	0.001	0.001	0.33
LDLコレステロール (mmol/l)	7936	-0.0002	0.001	0.86	0.001	0.001	0.17	-0.02	0.005	<0.0001	-0.008	0.003	0.003
ヘモグロビンA1c (%)	7911	-0.0002	0.0008	0.84	0.00004	0.0008	0.96	-0.002	0.004	0.58	-0.001	0.002	0.58

JFG, 食事パランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

<sup>1</sup> 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み。BMIと腹囲以外の解析においてはさらにBMIで調整



<sup>2</sup> 0～60点

<sup>3</sup> 0～70点

<sup>4</sup> 0～9点

<sup>5</sup> 6～30点

<sup>6</sup> 食事スコアの得点が1増えたときの代謝危険因子の変化量を示す