

中高年を対象とした食事調査票からの食事パターンの抽出と 栄養素摂取量の評価

イトウ トモコ タニサワ クンペイ カワカミ リョウコ ヒグチ ミツル
伊藤 智子* 谷澤 薫平^{2*,3*} 川上 諒子^{2*} 樋口 満^{2*,4*}

目的 食事と健康との関連において食事パターンを用いた検討が行われているが、食事パターンを構成する複数の栄養素について、適正な量が摂取されているかを検討した報告は少ない。そこで、本研究では、主成分分析により中高年男性における代表的な食事パターンを同定し、各食事パターンと栄養素摂取量との関連を検討した。さらに、微量栄養素について、食事摂取基準(2010年版)で推奨されている指標を用いて複数の微量栄養素が適正量に摂取されているかを数値化して簡易的に評価し、食事パターンとの関連を検討することを目的とした。

方法 40歳から79歳の中高年男性229人を対象として、簡易型自記式食事歴法質問票 brief-type self-administered diet history questionnaire (BDHQ) による栄養調査を行った。52の食品および飲料の摂取量から主成分分析を行い、食事パターンを同定した。BDHQによって推定された微量栄養素のうち、食事摂取基準値が策定されている21種類の微量栄養素が適正量に摂取されているかを数値化して評価するために Dietary reference intakes score (DRIs-score) を作成した。各食事パターンにおいて複数の微量栄養素が適正量摂取されているかを検討するために、各食事パターンの主成分得点と DRIs-score において Spearman の順位相関係数を求めた。

結果 主成分分析の結果、3つの食事パターンが同定された。第1食事パターンは野菜、果物、海藻、きのこ、いも類が多く、ご飯(めし)が少ない「副菜型」、第2食事パターンはアルコールが多い「晩酌型」、第3食事パターンは果物・乳製品・菓子類が多い「間食型」とした。第1食事パターンの「副菜型」において、主成分得点と DRIs-score を構成するすべての微量栄養素との間に有意な相関関係が認められ、DRIs-score との間には有意な正の相関関係 ($\rho = 0.782, P < 0.001$) が認められた。

結論 第1食事パターンの「副菜型」の主成分得点は、日本人の食事摂取基準をもとに複数の微量栄養素の摂取が適正量であるかを評価した DRIs-score と相関し、第1食事パターンの重み付けが高い程、微量栄養素の栄養バランスが良好であることが示唆された。

Key words : 食事パターン, DRIs-score, 微量栄養素, 栄養バランス

日本公衆衛生雑誌 2016; 63(11): 653-663. doi:10.11236/jph.63.11_653

I 緒 言

食事は人の健康を支える上で大きな役割を果たしている。これまで多くの研究において単独の栄養素が健康に与える影響についての検討がなされてき

た^{1~3)}。しかしながら、食事は多様な食品が組み合わせたり、各食品に含まれるさまざまな栄養素が体内において相互に作用していることから、食事を総合的に評価した上で健康との関連を検討することが重要であると考えられる。

食事を総合的に評価する方法として、食品の摂取量や摂取頻度を変数とした2つの手法が主に用いられている。1つは、各国で策定された食事に関するガイドラインや推奨量を基に作成された食事評価スコア^{4~11)}によるものである。そしてもう1つは、主成分分析や因子分析を用いて食品の摂取量や摂取頻度からいくつかの食事パターン^{12~15)}を同定する手法である。これまでに日本人を対象として食事パ

* 早稲田大学スポーツ科学研究科

2* 早稲田大学スポーツ科学学術院

3* 日本学術振興会特別研究員 PD

4* 早稲田大学アクティブ・エイジング研究所
責任著者連絡先: 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島
2-579-15

早稲田大学スポーツ科学学術院

早稲田大学アクティブ・エイジング研究所

樋口 満

ターンと健康との関連について検討した研究では、高血圧¹⁶⁾、糖尿病^{17,18)}、メタボリックシンドローム¹⁹⁾、骨密度²⁰⁾、身体機能障害^{21,22)}や認知機能²³⁾等との関連が検討されているが、食事パターンを構成する複数の栄養素について、適正な量が摂取されているかを検討した報告は少ない。また、我が国では、健康の維持・増進、生活習慣病予防を目的とした「日本人の食事摂取基準（2010年版）」²⁴⁾が策定されているが、食事摂取基準で推奨されている微量栄養素摂取の適正量に基づいて食事パターンを評価した研究は見あたらない。

以上より、本研究では、主成分分析によって中高年男性における代表的な食事パターンを同定し、各食事パターンと栄養素摂取量との関連を検討した。さらに、微量栄養素について、食事摂取基準で推奨されている指標を用いて複数の微量栄養素が適正量に摂取されているかを数値化して簡易的に評価し、食事パターンとの関連を検討することを目的とした。

II 研究方法

1. 対象者

対象者は早稲田大学スポーツ科学学術院の運動生化学研究室において、体力測定および身体組成測定に参加した40歳から79歳の中高年男性243人であった。対象者は、主に地域の公民館、シルバー人材センター、大学内の教職員およびその関係者に募集の案内を配布して集められた。虚血性心疾患および癌疾患の既往歴を有する者（1人）、データに欠損がある者（6人）、栄養調査の除外条件²⁵⁾に該当した者（エネルギー摂取量が4,000 kcal/日以上または600 kcal/日以下）（4人）、栄養調査未実施者（3人）の合計14人を除外し、最終的な本研究の分析対象者を229人とした。

2. 身体組成の測定

身長と体重を測定し、body mass index（BMI：kg/m²）を算出した。体脂肪率はインピーダンス法による体組成計（InnerScan BC-600：TANITA社製）を用いて測定した。腹囲は非伸縮性メジャーを用い、立位軽呼吸時のへそ位を測定した。

3. 栄養調査

栄養疫学研究用に開発された簡易型自記式食事歴法質問票 brief-type self-administered diet history questionnaire（BDHQ）を用いて栄養調査を行った。BDHQは、過去1カ月間の平均的な食事について、食物摂取頻度および食習慣を選択形式で回答するA4サイズ4ページの質問票であり、回答時間は約15分である。16日間の半秤量式食事記録から算出された栄養素摂取量を妥当基準とし、BDHQによ

り推定された栄養素摂取量との関連を検証した先行研究において、相関関係が確認されている²⁶⁾。また、食品摂取量においても同様の検証がされており、集団における個人の栄養素および食品摂取量の推定において相対的妥当性が示されている^{26,27)}。本研究における栄養素および食品摂取量の評価については栄養密度法（1,000 kcal 当たりの摂取量/日、% エネルギー）を用いた。栄養密度法は、身体の高さや身体活動量の違いによる総エネルギー摂取の影響を調整するために、エネルギー摂取量に対する相対量として栄養素摂取量を評価する方法である²⁸⁾。本研究で用いたBDHQにおいても栄養密度法により妥当性の検証が行われている^{26,27)}。

4. 倫理的配慮

本研究は、早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理委員会」の承認を得て（承認日：2008年1月23日、2012年9月20日）、ヘルシンキ宣言の精神を遵守し実施した。対象者にはあらかじめ実験の目的と内容を十分に説明し、文書により同意を得た上で諸検査を実施した。

5. 統計処理

統計処理はIBM SPSS Statistics 22（日本アイ・ビー・エム株式会社製）およびStata version 14.1（Stata Corp., College Station, TX, USA）を使用した。統計的有意水準は5%（両側検定）とした。すべての項目について、Shapiro-Wilkの正規性検定を行い、正規分布に従う連続変数については平均±標準偏差、正規分布に従わない連続変数については中央値および四分位範囲を示した。

食事パターンを同定するために主成分分析を行った。BDHQから得られた58の食品および飲料の摂取量から6つの食品を除外し（除外食品：コーヒー・紅茶に加える砂糖、調理に使用する塩・油・砂糖、卓上調味料の塩、含塩調味料）、52の食品および飲料の摂取量を変数とした。固有値が1以上であり解釈可能な食事パターンを同定し、食事パターンごとに食品別主成分負荷量を求めた。主成分分析による食事パターンは、複数の食品の摂取量より導いた主成分（合成変数）である。主成分負荷量は各食品と主成分との相関関係を示しており、その値は-1から1の範囲となる。主成分得点は主成分負荷量と個人の食品別摂取量から算出された各主成分における個人の得点である。主成分得点が高い程、食事パターンを構成する食品要素の重み付けが高くなることから、食事パターンにおける食品構成の特徴を示す指標となる。

各食事パターンの特徴を明らかにするために、各食事パターンにおける主成分得点を三分位にカテゴ

りー化し、エネルギー摂取量およびおもな栄養素や食品の摂取量について比較した。正規分布に従う連続変数については一元配置分散分析、多重比較はTukey法を用いた。正規分布に従わない連続変数についてはKruskal-Wallis検定を行った。

各食事パターンにおける微量栄養素の摂取状態が日本人の食事摂取基準における適正量にあるかを数値化して評価するためにCaoら²⁹⁾が用いたOverall nutrient adequacy score (ONAS)を改変し、Dietary reference intakes score (DRIs-score)を作成した。ONASの算出では、食事摂取基準における栄養素の指標より、集団に属する半分の人が必要量を満たすと推定される推定平均必要量、および過剰摂取による健康障害が生じるリスクが存在するとされる耐容上限量が算出に用いられており、個人の栄養素摂取量が推定平均必要量以上、耐容上限量未満の範囲内に該当した場合を1点、範囲外の場合を0点とし、13種類の微量栄養素の合計得点が求められている。本研究で用いたDRIs-scoreでは、BDHQにおいて推定された微量栄養素のうち、食事摂取基準値が策定されているすべての微量栄養素を評価指標としており、合計21種類の微量栄養素を算出に用いた。DRIs-scoreの算出では、食事摂取基準の指標より、推定平均必要量よりも高値の指標である推奨量(集団におけるほとんどの人が充足している量)を用いており、推奨量が設定されていない微量栄養素については目安量、目標量が設定されている栄養素については目標量を算出に用いた。DRIs-scoreの算出方法はONASと同様に個人の栄養素摂取量が算出基準値以上の場合を1点、算出基準値未満の場合を0点とした(ナトリウムについては算出基準値未満を1点、算出基準値以上を0点とした)。耐容上限量が示されている栄養素については、算出基準値以上、耐容上限量未満の範囲に該当した場合を1点、範囲外の場合を0点とした。21種類の微量栄養素の各得点を合計することでDRIs-scoreを求めた(得点範囲:0~21点)。DRIs-scoreの値が高い程、複数の微量栄養素が適正に摂取されていることを示している。DRIs-scoreを構成する微量栄養素は以下の通りである。算出基準に推奨量を用いた栄養素13種類(ビタミンA, ビタミンB₁, ビタミンB₂, ナイアシン, ビタミンB₆, ビタミンB₁₂, 葉酸, ビタミンC, カルシウム, マグネシウム, 鉄, 亜鉛, 銅), 算出基準に目安量を用いた栄養素6種類(ビタミンD, ビタミンE, ビタミンK, パントテン酸, リン, マンガン), 算出基準に目標量を用いた栄養素2種類(ナトリウム, カリウム)。DRIs-scoreの信頼度については、内部一貫性による方法

を用いてクロンバックの α 係数を算出した。

各食事パターンの主成分得点と各微量栄養素の摂取状況ならびにDRIs-scoreとの関連を検討するために、各食事パターンの主成分得点と各微量栄養素の摂取量およびDRIs-scoreについてSpearmanの順位相関係数および95%信頼区間を求めた。

III 研究結果

対象者229人の特性を表1に示した。年齢は63.0(54.0-69.0)歳, BMIは23.5(22.2-25.6) kg/m²であった。エネルギー摂取量は2,132±579 kcal/日であった。

主成分分析の結果、3つの主要な食事パターンが同定された。食事パターン別の主成分負荷量を表2に示した。第1食事パターンは野菜、果物、海藻、きのこ、いも類の主成分負荷量が高く、ご飯(めし)の主成分負荷量が低いことから、「副菜型」の食事パターンとした。第2食事パターンはアルコールと魚の主成分負荷量が高く、パン、牛乳、菓子類の主成分負荷量が低いことから、「晩酌型」の食事パターンとした。第3食事パターンは柑橘系の果物、乳製品、菓子類、漬物(緑黄色野菜)の主成分負荷量が高く、肉類、アルコールの主成分負荷量が低いことから、「間食型」の食事パターンとした。各食事パターンの寄与率は、第1食事パターン9.6%、第2食事パターン5.1%、第3食事パターン4.8%となり、第1から第3食事パターンを合計した累積寄与率は19.5%であった。

食事パターン別主成分得点の三分位によるエネルギーおよび栄養素と食品の摂取量を表3に示した。エネルギー摂取量はいずれの食事パターンにおいても主成分得点による有意差は認められなかった。年齢は第1および第3食事パターンにおいて、高得点

表1 対象者の特性 (n=229)

年齢	(歳)	63.0(54.0-69.0)
身長	(cm)	169.6±6.7
体重	(kg)	68.8±9.3
BMI	(kg/m ²)	23.5(22.2-25.6)
体脂肪率	(%)	21.1±4.6
腹囲	(cm)	85.3±7.5
エネルギー摂取量	(kcal/日)	2,132±579
エネルギー比率		
たんぱく質	(%)	14.3(12.6-15.8)
脂質	(%)	24.9±5.3
炭水化物	(%)	51.9±8.2
アルコール	(%)	6.6(2.4-13.6)

平均±標準偏差又は中央値(四分位範囲)

表2 主成分分析による食事パターン別主成分負荷量 (n=229)

食品群	食品	第1食事 パターン 副菜型	第2食事 パターン 晩酌型	第3食事 パターン 間食型
穀類	めし	-0.519	0.151	—
	うどん	—	—	—
	そば	—	—	—
	ラーメン	-0.227	—	—
	パン	—	-0.548	0.240
	パスタ類	—	-0.147	-0.228
いも類	いも	0.334	—	—
豆類	とうふ・油揚げ	0.217	0.262	0.216
	納豆	—	0.327	0.207
野菜類	レタス・キャベツ(生)	0.566	-0.272	-0.169
	キャベツ	0.671	—	—
	根菜	0.647	—	-0.165
	だいこん・かぶ	0.619	—	—
	漬物(緑黄野菜を除く)	—	—	—
	にんじん・かぼちゃ	0.702	—	-0.189
	トマト	0.529	-0.224	-0.292
	緑葉野菜	0.688	-0.157	—
	漬物(緑葉野菜)	0.325	0.214	0.398
		100%ジュース	—	—
果物類	柑橘類	0.184	-0.157	0.533
	かき・いちご	0.251	—	0.197
	その他の果物	0.438	—	0.184
きのこ類	きのこ	0.607	—	—
藻類	海藻	0.534	—	—
魚介類	いか・たこ・えび・貝	0.163	0.179	-0.247
	魚の干物	—	0.296	0.241
	脂が少ない魚	0.269	0.255	—
	脂のった魚	0.279	0.325	—
	骨ごと魚	0.162	0.364	0.264
	ツナ缶	—	—	—
肉類	鶏肉	0.222	—	—
	ハム	—	-0.237	-0.435
	レバー	0.157	—	-0.239
	豚肉・牛肉	—	-0.163	-0.366
卵類	たまご	0.164	0.133	—
乳類	低脂肪乳	0.167	—	0.369
	普通乳	—	-0.310	—
	アイスクリーム	—	-0.374	—
菓子類	せんべい	—	-0.272	0.328
	和菓子	—	-0.178	0.388
	洋菓子	—	-0.368	0.287
嗜好 飲料類	コーヒー	—	-0.276	—
	緑茶	0.178	—	0.240
	紅茶・ウーロン茶	—	—	—
	コーラ	—	-0.254	—
	焼酎	-0.193	0.385	-0.366
	日本酒	—	0.254	—
	ウィスキー	—	0.412	-0.162
	ビール	—	0.237	-0.254
	ワイン	0.157	—	-0.330
調味料類	マヨネーズ	—	-0.385	—
	みそ汁	-0.233	0.172	—
	固有値	4.986	2.658	2.508
	寄与率%	9.6	5.1	4.8
	累積寄与率%	9.6	14.7	19.5

— (ダッシュ)：主成分負荷量 $\leq \pm 0.15$

群が低得点群より高かった ($P < 0.001$)。

第1食事パターンは、炭水化物エネルギー比率において高得点群が低得点群より低く ($P < 0.001$)、高得点群のめし摂取量は95.1 g/1,000 kcal/日 (中央値) と低値であった。たんぱく質エネルギー比率においては、高得点群が低得点群より高く ($P < 0.001$)、アルコール摂取量は3群間に差は認められなかった。野菜の摂取量においては高得点群が低得点群より高く ($P < 0.001$)、高得点群の食物繊維総量の摂取量は低得点群および中得点群より有意に高かった ($P < 0.001$, $P < 0.001$)。

第2食事パターンでは、脂質エネルギー比率において高得点群が低得点群および中得点群より低かった ($P < 0.001$, $P = 0.001$)。高得点群のアルコール摂取量は40.9 g/日 (中央値) であり、低得点群および中得点群より高かった ($P < 0.001$, $P = 0.001$)。めしの摂取量は高得点群が低得点群より高く ($P = 0.001$)、パンの摂取量は高得点群が低得点群より低かった ($P < 0.001$)。

第3食事パターンでは、炭水化物のエネルギー比率において高得点群が低得点群および中得点群より高かった ($P < 0.001$, $P = 0.041$)。めしの摂取量は3群間に有意差は認められなかったが、果物の摂取量は高得点群が低得点群より高かった ($P < 0.001$)。高得点群のアルコール摂取量は8.3 g/日 (中央値) であり、低得点群および中得点群より低かった ($P < 0.001$, $P = 0.003$)。

食事パターン別主成分得点と微量栄養素摂取量との相関係数を表4に示した。第1食事パターンは主成分得点とDRIs-scoreを構成する21種類のすべての微量栄養素との間において有意な正の相関関係が認められた。第1食事パターンの主成分得点との間に相関係数0.7以上の強い関連が認められた微量栄養素は、ビタミンE ($\rho = 0.812$, $P < 0.01$)、ビタミンB₁ ($\rho = 0.797$, $P < 0.01$)、ビタミンB₆ ($\rho = 0.839$, $P < 0.01$)、葉酸 ($\rho = 0.842$, $P < 0.01$)、ビタミンC ($\rho = 0.752$, $P < 0.01$)、カリウム ($\rho = 0.864$, $P < 0.01$)、鉄 ($\rho = 0.794$, $P < 0.01$) であった。第2および第3食事パターンにおいて主成分得点との間に有意な相関が認められた微量栄養素は、いずれも相関係数が0.4未満であり、弱い関連であった。

食事パターン別主成分得点とDRIs-scoreとの相関関係について散布図を図1に示した。DRIs-scoreにおけるクロンバックの α 係数は0.797であった。第1食事パターンの主成分得点はDRIs-scoreとの間において有意な正の相関関係 ($\rho = 0.782$, $P < 0.001$) が認められた。第2および第3食事パターンは主成分得点とDRIs-scoreとの間において有意

表3 食事パターン別主成分得点三分位によるエネルギーおよび栄養素と食品の摂取量 (n=229)

	低得点	中得点	高得点	P
第1 食事パターン 副菜型				
主成分得点 (点)	-0.980(-1.202~-0.703)	-0.124(-0.305~0.098) ^{††}	0.861(0.618~1.550) ^{††††}	<0.001 [§]
年齢 (歳)	59.0(48.0~67.0)	64.0(57.0~69.0) [†]	64.0(60.0~69.0) ^{††}	0.003 [§]
BMI (kg/m ²)	23.6(22.1~25.8)	23.6(22.5~25.7)	23.2(22.1~24.8)	0.257 [§]
体脂肪率 (%)	21.4±4.8	21.5±4.0	20.5±4.8	0.343
腹囲 (cm)	85.2±8.3	86.1±7.2	84.6±6.8	0.452
エネルギー (kcal/日)	2077±601	2183±584	2136±555	0.641
エネルギー比率				
たんぱく質 (%エネルギー)	12.3(11.3~13.8)	14.7(13.3~16.0) ^{††}	15.4(14.1~17.6) ^{†††}	<0.001 [§]
脂質 (%エネルギー)	21.9±5.1	25.8±4.7 ^{††}	26.9±4.9 ^{††}	<0.001
炭水化物 (%エネルギー)	56.2±8.6	50.7±6.7 ^{††}	48.7±7.5 ^{††}	<0.001
アルコール (%エネルギー)	7.2(2.3~17.3)	6.8(2.8~12.1)	5.8(2.0~13.6)	0.866 [§]
アルコール (g/日)	17.3(5.2~42.1)	20.8(9.4~46.1)	20.5(5.2~40.8)	0.809 [§]
カルシウム (mg/1,000 kcal/日)	218.5(172.2~266.3)	279.5(248.4~320.7) ^{††}	331.6(292.0~381.6) ^{††††}	<0.001 [§]
鉄 (mg/1,000 kcal/日)	3.4(3.1~3.7)	4.3(3.8~4.8) ^{††}	5.2(4.5~5.6) ^{††††}	<0.001 [§]
食物繊維総量 (g/1,000 kcal/日)	4.8(4.4~5.6)	6.3(5.7~7.2) ^{††}	8.2(7.1~9.2) ^{††††}	<0.001 [§]
食塩相当量 (g/1,000 kcal/日)	5.3(4.8~6.0)	5.7(5.3~6.6) [†]	6.4(5.9~7.0) ^{††}	<0.001 [§]
めし (g/1,000 kcal/日)	170.9(125.2~229.9)	120.5(84.2~160.1) ^{††}	95.1(61.9~130.1) ^{†††}	<0.001 [§]
パン (g/1,000 kcal/日)	19.5(6.0~33.4)	25.9(9.6~32.7)	21.3(6.9~33.1)	0.714 [§]
野菜 (g/1,000 kcal/日)	79.9(59.4~92.7)	125.9(104.4~145.8) ^{††}	189.0(155.3~243.2) ^{††††}	<0.001 [§]
果物 (g/1,000 kcal/日)	83.3(33.2~151.5)	118.3(71.7~182.0)	169.0(114.7~237.1) ^{†††}	<0.001 [§]
DRI-scores (点)	13.0(10.0~14.0)	15.5(14.0~17.0) ^{††}	18.0(17.0~18.0) ^{††}	<0.001 [§]
第2 食事パターン 晩酌型				
主成分得点 (点)	-0.905(-1.319~-0.639)	-0.095(-0.342~0.844) ^{††}	0.948(0.554~1.534) ^{††††}	0.632 [§]
年齢 (歳)	61.0(51.0~68.8)	64.0(51.0~68.5)	64.0(58.3~69.0)	0.151 [§]
BMI (kg/m ²)	23.3(22.1~25.4)	23.8(22.5~25.5)	23.4(22.0~25.7)	0.521 [§]
体脂肪率 (%)	21.3±4.9	20.7±4.2	21.3±4.6	0.649
腹囲 (cm)	84.5±7.9	85.8±6.9	85.6±7.5	0.519
エネルギー (kcal/日)	2134±560	2135±604	2126±581	0.994
エネルギー比率				
たんぱく質 (%エネルギー)	13.9(12.6~15.0)	14.6(13.2~16.0) [†]	14.7(11.9~17.3)	0.028 [§]
脂質 (%エネルギー)	26.9±4.4	25.6±4.5	22.1±5.8 ^{††††}	<0.001
炭水化物 (%エネルギー)	54.4±6.8	51.9±7.5	49.3±9.5 ^{††}	0.001
アルコール (%エネルギー)	3.4(0.6~8.5)	6.2(1.8~11.0)	13.6(6.1~19.7) ^{††††}	<0.001 [§]
アルコール (g/日)	9.8(2.2~22.8)	17.6(7.2~36.6)	40.9(14.7~56.8) ^{††††}	<0.001 [§]
カルシウム (mg/1,000 kcal/日)	283.7(242.0~325.6)	286.6(231.2~341.9)	267.2(193.0~342.2)	0.382 [§]
鉄 (mg/1,000 kcal/日)	4.0(3.5~4.5)	4.2(3.5~5.0)	4.3(3.5~5.3)	0.246 [§]
食物繊維総量 (g/1,000 kcal/日)	6.6(5.8~7.9)	6.3(5.0~7.7)	6.0(4.8~7.7)	0.253 [§]
食塩相当量 (g/1,000 kcal/日)	5.6(5.0~6.5)	5.8(5.3~6.8)	6.1(5.2~7.2)	0.232 [§]
めし (g/1,000 kcal/日)	112.0(76.6~144.7)	128.3(88.4~170.9)	145.2(96.9~188.0) ^{††}	0.002 [§]
パン (g/1,000 kcal/日)	32.8(24.7~40.4)	23.4(13.2~32.9) [†]	6.0(2.9~16.4) ^{††††}	<0.001 [§]
野菜 (g/1,000 kcal/日)	136.0(95.8~176.6)	129.8(88.6~159.4)	116.1(77.9~147.6)	0.090 [§]
果物 (g/1,000 kcal/日)	135.1(97.1~229.2)	116.5(58.8~209.9)	111.4(44.0~186.5) [†]	0.039 [§]
DRI-scores (点)	16.0(13.5~17.0)	16.0(14.0~17.8)	15.0(11.0~17.0)	0.094 [§]
第3 食事パターン 間食型				
主成分得点 (点)	-0.916(-1.315~-0.661)	-0.028(-0.213~0.073) ^{††}	0.921(0.604~1.324) ^{††††}	<0.001 [§]
年齢 (歳)	58.0(47.0~66.5)	64.0(54.0~68.0)	65.0(61.5~71.0) ^{††}	<0.001 [§]
BMI (kg/m ²)	23.3(22.1~25.6)	23.6(22.2~25.0)	23.6(22.3~26.0)	0.551 [§]
体脂肪率 (%)	20.6±4.6	20.9±4.8	22.0±4.2	0.113
腹囲 (cm)	84.8±6.9	84.8±8.0	86.3±7.5	0.355
エネルギー (kcal/日)	2130±554	2173±617	2093±571	0.695
エネルギー比率				
たんぱく質 (%エネルギー)	14.0(12.1~15.4)	14.5(12.7~15.4)	14.8(13.0~17.1)	0.630 [§]
脂質 (%エネルギー)	24.8±6.2	25.4±4.9	24.4±4.8	0.518
炭水化物 (%エネルギー)	47.1±8.5	52.9±5.6 ^{††}	55.7±7.9 ^{†††}	<0.001
アルコール (%エネルギー)	13.6(6.3~20.1)	6.0(2.2~11.0) ^{††}	2.9(0.4~8.7) ^{††††}	<0.001 [§]
アルコール (g/日)	36.4(17.3~56.1)	20.1(8.7~36.6) ^{††}	8.3(0.6~19.9) ^{††††}	<0.001 [§]
カルシウム (mg/1,000 kcal/日)	251.0(184.4~302.6)	268.8(230.6~312.9)	315.2(265.7~378.4) ^{††††}	<0.001 [§]
鉄 (mg/1,000 kcal/日)	4.3(3.4~4.9)	4.1(3.5~4.7)	4.3(3.7~5.3) [†]	0.033 [§]
食物繊維総量 (g/1,000 kcal/日)	5.9(4.7~7.5)	6.0(5.0~7.4)	6.9(6.0~8.4) ^{††††}	<0.001 [§]
食塩相当量 (g/1,000 kcal/日)	5.7(5.1~6.3)	5.7(5.1~7.0)	6.1(5.4~7.3) [†]	0.030 [§]
めし (g/1,000 kcal/日)	131.4(82.2~173.5)	121.7(91.8~162.2)	130.7(86.3~182.5)	0.698 [§]
パン (g/1,000 kcal/日)	14.7(3.3~29.1)	26.0(12.8~34.1) ^{††}	25.0(9.0~37.4) ^{††}	0.001 [§]
野菜 (g/1,000 kcal/日)	128.6(91.3~200.8)	115.0(83.6~153.2)	135.2(90.4~164.0)	0.156 [§]
果物 (g/1,000 kcal/日)	84.7(36.9~149.2)	126.2(70.8~204.9)	158.2(106.0~248.5) ^{††}	<0.001 [§]
DRI-scores (点)	15.0(13.0~17.0)	16.0(13.0~17.0)	16.0(13.5~17.0)	0.364 [§]

平均±標準偏差又は中央値(四分位範囲)

† P<0.05, †† P<0.01 vs 低得点, ††† P<0.05, †††† P<0.01 vs 中得点, 無印: 一元配置分散分析, §: Kruskal-Wallis 検定

表4 食事パターン別主成分得点と微量栄養素との相関係数 (n=229)

	第1食事パターン 副菜型	第2食事パターン 晩酌型	第3食事パターン 間食型
脂溶性ビタミン			
ビタミンA ($\mu\text{g}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$) [‡]	0.620** (0.533-0.694)	0.062 (-0.190-0.068)	-0.078 (-0.205-0.053)
ビタミンD ($\mu\text{g}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.428** (0.316-0.528)	0.365** (0.247-0.472)	0.164 [†] (0.035-0.287)
ビタミンE ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$) [§]	0.812** (0.762-0.852)	-0.215** (-0.336--0.088)	-0.010 (-0.139-0.120)
ビタミンK ($\mu\text{g}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.694** (0.620-0.756)	0.098 (-0.033-0.224)	0.121 (-0.009-0.247)
水溶性ビタミン			
ビタミンB ₁ ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.797** (0.744-0.839)	-0.196** (-0.318--0.068)	0.003 (-0.127-0.133)
ビタミンB ₂ ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.639** (0.555-0.710)	-0.002 (-0.131-0.128)	0.170 [†] (0.042-0.294)
ナイアシン ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.558** (0.462-0.641)	0.114 (-0.016-0.240)	-0.133 [†] (-0.258--0.003)
ビタミンB ₆ ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.839** (0.795-0.873)	0.164 [†] (0.035-0.287)	-0.043 (-0.171-0.088)
ビタミンB ₁₂ ($\mu\text{g}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.420** (0.307-0.521)	0.387** (0.271-0.492)	0.040 (-0.091-0.168)
葉酸 ($\mu\text{g}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.842** (0.799-0.876)	-0.004 (-0.134-0.125)	0.122 (-0.008-0.248)
パントテン酸 ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.677** (0.600-0.742)	0.023 (-0.107-0.152)	0.164 [†] (0.035-0.287)
ビタミンC ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.752** (0.690-0.804)	-0.143 [†] (-0.267--0.013)	0.195** (0.067-0.317)
ミネラル			
ナトリウム ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.371** (0.254-0.478)	0.147 [†] (0.017-0.271)	0.203** (0.076-0.324)
カリウム ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.864** (0.827-0.894)	-0.081 (-0.208-0.049)	0.129 (-0.001-0.254)
カルシウム ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.624** (0.538-0.697)	-0.075 (-0.203-0.055)	0.348** (0.229-0.457)
マグネシウム ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.317** (0.195-0.429)	0.066 (-0.064-0.194)	0.087 (-0.043-0.215)
リン ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.689** (0.614-0.752)	0.093 (-0.037-0.220)	0.171** (0.042-0.294)
鉄 ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.794** (0.741-0.837)	0.128 (-0.002-0.254)	0.149 [†] (0.019-0.273)
亜鉛 ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.537** (0.437-0.623)	0.105 (-0.025-0.231)	0.060 (-0.070-0.188)
銅 ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.446** (0.336-0.544)	0.228** (0.102-0.348)	0.323** (0.202-0.435)
マンガン ($\text{mg}/1,000 \text{ kcal}/\text{日}$)	0.141 [†] (0.012-0.266)	0.105 (-0.025-0.232)	0.260** (0.135-0.377)

Spearmanの相関係数, [†] $P < 0.05$, ^{**} $P < 0.01$, ()内は95%信頼区間[‡]: レチノール当量[§]: α トコフェロール

な相関関係が認められなかった。

IV 考 察

日本人中高年男性を対象とした本研究において、「副菜型」、「晩酌型」、「間食型」の3つの主要な食事パターンが同定された。第1食事パターンの「副菜型」の主成分得点は、日本人の食事摂取基準(2010年版)²⁴)を用いて、複数の微量栄養素の摂取が適正量であるかを評価したDRIs-scoreと相関し、第1食事パターンの重み付けが高い程、微量栄養素の栄養バランスが良好であることが示唆された。

本研究において同定された第1食事パターンの「副菜型」は、野菜、果物、海藻、きのこ、いも類の主成分負荷量が高く、ご飯(めし)の主成分負荷量が低かった。先行研究^{16~21,23)}において示された日本人の第1食事パターンの多くは、野菜、果物、海藻、きのこ、いも類の主成分負荷量が高いことを特徴としており、「ヘルシー食」、「野菜」、「日本食」と名付けられていた。本研究における第1食事パターンの「副菜型」においても先行研究と同様に、主として、野菜、果物、海藻の食品において主成分負荷量が高い食事パターンであることが示された。

本研究においてご飯(めし)の主成分負荷量が低いという特徴については、Okuboら²⁰⁾、Ozawaら²³⁾の研究においても同様の結果が示されていた。すなわち、第1食事パターンにおける重み付けが高い主成分得点高得点群においては、ご飯(めし)の摂取量が低値を示し、野菜の摂取量は高値を示していた。平成25年国民健康・栄養調査結果の概要³⁰⁾によると、日本人の主食である米を含む穀類の摂取量は年々減少傾向を示しており、特に、若年者より中高年者においてその減少量が大きいことが報告されている。本研究は日本人中高年者を対象としており、主食の摂取量が減少傾向を示す現代の食事をより反映しているのかもしれない。

第1食事パターン「副菜型」の栄養素摂取状況においては、主成分得点間におけるエネルギー摂取量の差は認められていないが、第1食事パターンの主成分得点高得点群において、炭水化物エネルギー比率が低値を示し、たんぱく質エネルギー比率が高値を示した。さらに、食物繊維総量が主成分得点高得点群において高値を示した。すなわち、第1食事パターンの重み付けが高い程、たんぱく質源の食品とともに食物繊維が多く含まれる野菜、海藻、きの

図1 食事パターン別主成分得点と DRIs-score との関係

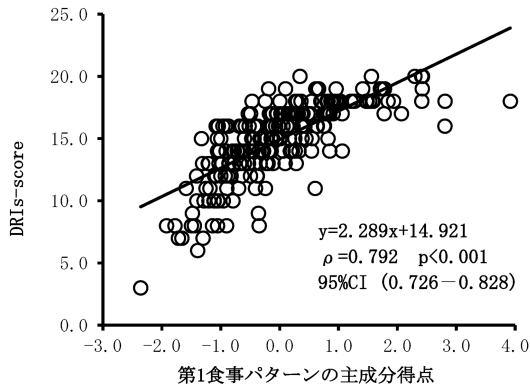


図1-a 第1食事パターン

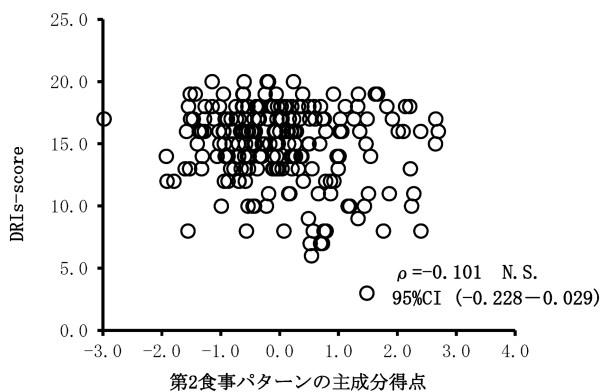


図1-b 第2食事パターン

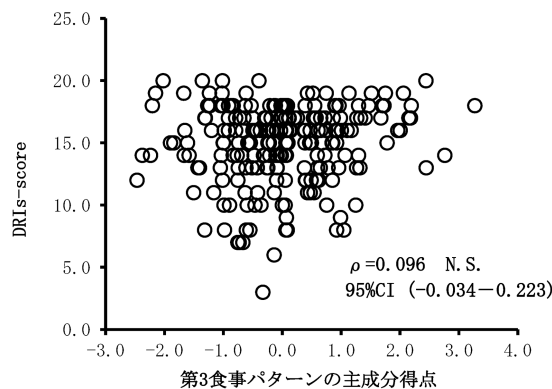


図1-c 第3食事パターン

こ、いも類を多く摂取しており、炭水化物源であるご飯（めし）の摂取が控えめで副菜の品数が多い食事パターンであることが示唆された。

第1食事パターンの微量栄養素摂取量と主成分得点との関連においては、DRIs-scoreを構成するすべての微量栄養素において主成分得点と有意な正の関連が認められており、第1食事パターンの重みづけが高い程、微量栄養素の栄養バランスが良いことが示唆された。

以上より、本研究においては、第1食事パターンの重みづけが高くなる程、主食となるご飯（めし）

を控えめにしており、特に野菜が多く含まれる副菜を重視した食べ方をしていることが示された。本研究における第1食事パターンは、食事の内容や食べ方がイメージしやすいように「副菜型」とした。

本研究における第2食事パターンは、魚とアルコールの主成分負荷量が高い「晩酌型」であった。日本人を対象とした先行研究^{16~19,21)}では、第2食事パターンとして、主に肉や魚等のたんぱく質を多く含む食品の主成分負荷量が高い食事パターンが同定されており、「動物性食品」、「肉」と名付けられている。本研究では、魚についてはこれまでの先行研究^{19,21)}と同様に高い主成分負荷量であったが、アルコールの主成分負荷量が高いという特徴がみられた点においては先行研究^{16~19,21)}と異なる結果となった。この要因として、先行研究^{16~19,21)}における食物摂取頻度調査にはアルコールが含まれていないことや、男女混合の分析となっていたことから、これまでの食事パターンの同定において、アルコール摂取量や性差が十分に反映されていない可能性があると考えられた。平成24年より、国民健康・栄養調査³¹⁾では、1日当たりのアルコール摂取量が男性で40g以上の者を「生活習慣病のリスクを高める量の飲酒をしている者」と定義している。アルコール40gは飲酒量に換算すると清酒2合（360ml）、ビール中瓶2本（1,000ml）に相当する。本研究において、第2食事パターン「晩酌型」の主成分得点が高得点であった者のアルコール摂取量は40.9g/日と高値を示しており、日頃から生活習慣病のリスクを高めるようなアルコール量を摂取していることが示唆された。今後、食事パターンの同定においてはアルコールの摂取を含めた検討を行っていく必要があると考えられる。

第2食事パターン「晩酌型」の栄養素摂取状況においては、食事パターンの主成分得点が高い程、脂質エネルギー比率が低かった。第2食事パターンにおいては魚の主成分負荷量が高いことが示されており、食事パターンの主成分得点が高い程、日頃から、焼魚、煮魚、刺身などの魚料理を主菜とする重み付けが高い食事パターンであることが示唆された。第2食事パターンにおける脂質エネルギー比率が低い要因として、魚料理における油を使用しない調理法が影響しているのかもしれない。

第2食事パターンにおける微量栄養素の摂取量と主成分得点の関連においては、魚に多く含まれるビタミンDにおいて主成分得点と正の相関が認められた。一方、豚肉に多く含まれるビタミンB₁においては主成分得点と負の相関が認められた。微量栄養素の摂取状況においても、第2食事パターンの主

成分得点が高い程、食事に魚を取り入れた食事パターンであることが示唆された。

本研究における第3食事パターンは、果物、乳製品、菓子類の主成分負荷量が高い「間食型」であった。先行研究における第3食事パターンは、「高乳製品」、「西洋風朝食」、「ご飯と味噌」など、主成分負荷量の値により多様な食事パターンが同定されており、本研究とは異なる食事パターンが同定されていた。

本研究の第3食事パターンにおける栄養素摂取状況は、食事パターンの重み付けが高い主成分得点高得点群において、炭水化物のエネルギー比率が高く、アルコールのエネルギー比率は低かった。炭水化物のエネルギー源となるご飯（めし）の摂取量においては、主成分得点群間の有意差が認められないことから、その要因として、果物や菓子類を食べる重み付けが高い「間食型」の食事パターンが関与していることが示唆された。

第3食事パターンにおける微量栄養素摂取量と主成分得点の関連においては、乳製品に多く含まれるカルシウム摂取量において主成分得点との間に正の相関関係が認められた。第3食事パターンにおいては、乳製品の主成分負荷量が高いことが示されており、食事パターンの主成分得点が高い程、日頃から牛乳やヨーグルト等の乳製品を食事や間食に取り入れていることが示唆された。

食事パターンと栄養素摂取量との関連を検討した本研究の結果、第1食事パターン「副菜型」の主成分得点は本研究において検討した21種類すべての微量栄養素と有意な相関が認められた。さらに、日本人の食事摂取基準（2010年版）²⁴⁾の栄養素の指標より、推奨量、目安量および目標量を基準とし、微量栄養素が適正量に摂取されているかを評価したDRIs-scoreと正の相関が認められ、微量栄養素の栄養バランスが良好であることが示唆された。これまで、国内外の食事パターンにおける先行研究において^{15,16,21)}、疾病のリスクを下げる食事パターンの要素として、野菜、果物、海藻、いも類などの食品に含まれる微量栄養素との関連性が示されている。Okuboら²⁰⁾は、日本人の第1食事パターンの「ヘルシー型」において、カリウム、マグネシウム、カルシウム、ビタミンC、ビタミンD、ビタミンKの各微量栄養素の摂取量と食事パターンの主成分得点との間に相関が認められたと報告している。Tomataら²¹⁾は、日本人高齢者を対象とした大規模研究において、野菜、果物、海藻、いも類が多く含まれる第1食事パターンにおいて、身体機能障害を有する該当者が低いことを報告している。さらに、

これらの関係は、エネルギーやたんぱく質摂取量を交絡因子として調整してもその関係性が維持されていたことから、その要因として、第1食事パターンを構成する食品に豊富なビタミンやミネラルが含まれており、栄養バランスが関与している可能性を指摘している。微量栄養素の摂取状況において、複数の微量栄養素が適正量に摂取されているかを評価した本研究におけるDRIs-scoreを用いることにより、食事パターンとアウトカムとの関連性をより明確に検討できるかもしれない。平成26年の厚生労働省による日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方検討会³²⁾において、「健康な食事」の食事パターンの策定が行われた。この策定の基準においては、食事摂取基準の推定平均必要量ではなく、おもに推奨量および目安量を用いている点は、本研究におけるDRIs-scoreを構成する栄養素の算出方法と同様である。推奨量、目安量は、健康の維持・増進および生活習慣病の予防を目的とした場合、特定の集団において栄養素の不足状態を示す人がほとんどないと推定される値であることから、これらの基準値を算出に用いたDRIs-scoreは、今後、微量栄養素の栄養バランスの客観的指標として有効であると考えられる。

本研究にはいくつかの限界点がある。第一に、サンプルサイズが小さいため、今後、人数の多い集団で同様の結果が認められるか確認されることが望まれる。第二に、対象者は、体力および身体組成の測定に自ら希望して参加した集団であるため、日頃から健康的なライフスタイルを送っていることが推察される。したがって、今後、さまざまなライフスタイルの中老年者においても同様の食事パターンが同定されるかについて別途検討されるべきであろう。第三に、本研究は首都圏在住者の中老年男性の食事パターンであるため、今後、性差を考慮した異なる地域における特有の食品や郷土料理から同定される食事パターンと栄養素摂取量との関連性についても検討をする必要があるだろう。

V 結 語

日本人中老年男性において、「副菜型」、「晩酌型」、「間食型」の3つの主要な食事パターンが同定された。第1食事パターン「副菜型」の主成分得点は、日本人の食事摂取基準（2010年版）²⁴⁾を用いて、複数の微量栄養素の摂取が適正量であるかを評価したDRIs-scoreと相関し、第1食事パターンの重み付けが高い程、微量栄養素の栄養バランスが良好であることが示唆された。

本研究は、特定非営利活動法人健康早稲田の杜助成金および平成19年～平成21年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業 健康づくりのための運動基準・エクササイズガイド改定に関する研究)により実施した。本研究にご協力いただいた被験者の皆様に心より謝意をあらわす。本研究において利益相反に相当する事項はない。

(受付 2015.12. 1)
(採用 2016. 8.29)

文 献

- 1) Slattery ML, Randall DE. Trends in coronary heart disease mortality and food consumption in the United States between 1909 and 1980. *Am J Clin Nutr* 1988; 47(6): 1060-1067.
- 2) Willett WC. Is dietary fat a major determinant of body fat? *Am J Clin Nutr* 1998; 67(3 Suppl): 556S-562S.
- 3) Bray GA, Popkin BM. Dietary fat intake does affect obesity! *Am J Clin Nutr* 1998; 68(6): 1157-1173.
- 4) Trichopoulos A, Costacou T, Bamia C, et al. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003; 348(26): 2599-2608.
- 5) Atkins JL, Whincup PH, Morris RW, et al. High diet quality is associated with a lower risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in older men. *J Nutr* 2014; 144(5): 673-680.
- 6) Bhupathiraju SN, Lichtenstein AH, Dawson-Hughes B, et al. Adherence to the 2006 American Heart Association Diet and Lifestyle Recommendations for cardiovascular disease risk reduction is associated with bone health in older Puerto Ricans. *Am J Clin Nutr* 2013; 98(5): 1309-1316.
- 7) Molenaar EA, Massaro JM, Jacques PF, et al. Association of lifestyle factors with abdominal subcutaneous and visceral adiposity: the Framingham Heart Study. *Diabetes Care* 2009; 32(3): 505-510.
- 8) Kuroki Y, Kanauchi K, Kanauchi M. Adherence index to the American Heart Association Diet and Lifestyle Recommendation is associated with the metabolic syndrome in Japanese male workers. *Eur J Intern Med* 2012; 23(8): e199-e203.
- 9) Nazare JA, Smith J, Borel AL, et al. Changes in both global diet quality and physical activity level synergistically reduce visceral adiposity in men with features of metabolic syndrome. *J Nutr* 2013; 143(7): 1074-1083.
- 10) Bollwein J, Diekmann R, Kaiser MJ, et al. Dietary quality is related to frailty in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(4): 483-489.
- 11) 池田順子, 東あかね, 永田久紀. 食品群摂取頻度調査結果のスコア化による評価の妥当性について. *日本公衆衛生雑誌* 1995; 42(10): 829-842.
- 12) Odegaard AO, Koh WP, Butler LM, et al. Dietary patterns and incident type 2 diabetes in chinese men and women: the Singapore Chinese health study. *Diabetes Care* 2011; 34(4): 880-885.
- 13) Kim J, Jo I. Grains, vegetables, and fish dietary pattern is inversely associated with the risk of metabolic syndrome in South Korean adults. *J Am Diet Assoc* 2011; 111(8): 1141-1149.
- 14) León-Muñoz LM, García-Esquinas E, López-García E, et al. Major dietary patterns and risk of frailty in older adults: a prospective cohort study. *BMC Med* 2015; 13: 11.
- 15) Hashemi R, Motlagh AD, Heshmat R, et al. Diet and its relationship to sarcopenia in community dwelling Iranian elderly: a cross sectional study. *Nutrition* 2015; 31(1): 97-104.
- 16) Sadakane A, Tsutsumi A, Gotoh T, et al. Dietary patterns and levels of blood pressure and serum lipids in a Japanese population. *J Epidemiol* 2008; 18(2): 58-67.
- 17) Morimoto A, Ohno Y, Tatsumi Y, et al. Effects of healthy dietary pattern and other lifestyle factors on incidence of diabetes in a rural Japanese population. *Asia Pac J Clin Nutr* 2012; 21(4): 601-608.
- 18) Nanri A, Mizoue T, Yoshida D, et al. Dietary patterns and A1C in Japanese men and women. *Diabetes Care* 2008; 31(8): 1568-1573.
- 19) Akter S, Nanri A, Pham NM, et al. Dietary patterns and metabolic syndrome in a Japanese working population. *Nutr Metab (Lond)* 2013; 10(1): 30.
- 20) Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, et al. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(5): 1185-1192.
- 21) Tomata Y, Watanabe T, Sugawara Y, et al. Dietary patterns and incident functional disability in elderly Japanese: the Ohsaki Cohort 2006 study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2014; 69(7): 843-851.
- 22) 熊谷 修, 渡辺修一郎, 柴田 博, 他. 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. *日本公衆衛生雑誌* 2003; 50(12): 1117-1124.
- 23) Ozawa M, Ninomiya T, Ohara T, et al. Dietary patterns and risk of dementia in an elderly Japanese population: the Hisayama Study. *Am J Clin Nutr* 2013; 97(5): 1076-1082.
- 24) 第一出版編集部, 編. 日本人の食事摂取基準(2010年版): 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書. 東京: 第一出版. 2009.
- 25) 佐々木敏. BDHQの過小過大申告: 除外基準(主に研究者向け). 2010. <http://www.ebnjapan.org/developer/pdf/1005097.pdf> (2016年9月7日アクセス可能).
- 26) Kobayashi S, Honda S, Murakami K, et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol* 2012; 22(2): 151-159.
- 27) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by

- comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr* 2011; 14(7): 1200–1211.
- 28) Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 1986; 124(1): 17–27.
- 29) Cao ZB, Sasaki A, Oh T, et al. Association between dietary intake of micronutrients and cardiorespiratory fitness in Japanese men. *J Nutr Sci* 2012; 1: e12.
- 30) 厚生労働省. 平成25年国民健康・栄養調査結果の概要 . 2014. <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushinka/0000106403.pdf> (2016年9月7日アクセス可能).
- 31) 厚生労働省. 平成24年国民健康・栄養調査報告. 2014. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h24-houkoku.pdf> (2015年10月21日アクセス可能).
- 32) 厚生労働省. 日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会報告書. 2014. <http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000070498.pdf> (2015年10月21日アクセス可能).
-

Dietary patterns and nutritional assessment in middle-aged and elderly men

Tomoko ITO^{*}, Kumpei TANISAWA^{2*,3*}, Ryoko KAWAKAMI^{2*} and Mitsuru HIGUCHI^{2*,4*}

Key words : dietary pattern, dietary reference intakes score, micronutrient, nutrient balance

Objectives Dietary patterns are studied to determine the relationship between diet and health. However, little is known about whether various dietary patterns fulfill adequate nutrient intake. Therefore, the purpose of this study was to investigate the association between major dietary patterns and nutritional intakes in middle-aged and elderly men. Furthermore, we examined the associations between dietary patterns and micronutrients status by using the reference values from the Dietary Reference Intakes for Japanese 2010 (DRIs-J 2010).

Methods A total of 229 middle-aged and elderly men (age range, 40–79 years) participated in this study. The dietary patterns were determined using principal component analysis of 52 food and beverage items via a validated brief diet history questionnaire. Overall, micronutrient intake status was quantified using a dietary reference intakes score (DRIs-score) for 21 micronutrients (based on the DRIs-J 2010). The association of the nutrient intake and the DRIs-score with each factor score was evaluated using Spearman's correlation coefficient.

Results Three dietary patterns were identified: “side dish”, “evening drink”, and “snack”. The “side dish” pattern was characterized by a high intake of vegetables, fruits, seaweeds, mushrooms, and potatoes, and low intake of rice. Spearman's correlation showed that the “side dish” pattern correlated with each of the 21 micronutrients, and positively correlated with the DRIs-score ($\rho=0.782$, $P<0.001$).

Conclusions The “side dish” pattern was positively related with the DRIs-score, calculated from the DRIs-J 2010. The result suggested the “side dish” pattern may provide a favorable nutrient balance in middle-aged and elderly men.

* Graduate School of Sport Sciences, Waseda University

^{2*} Faculty of Sport Sciences, Waseda University

^{3*} Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science

^{4*} Institute of Advanced Active Aging Research, Waseda University