

原 著

地域在住高齢者における改訂版食品摂取の多様性得点の試作と評価

ヨコヤマ 横山	ユリ 友里*	ヨシザキ 吉崎	タカヒロ 貴大 ^{2*}	コテモリアヤカ 小手森綾香 ^{3*}	ノフジ 野藤	ユウ 悠*
セイノ 清野	サトシ 諭*	ニシ 西	マリコ 真理子*	アマノ 天野	ヒデノリ 秀紀*	ナリタ 成田
アベ 阿部	タクミ 巧*	シンカイ 新開	ショウジ 省二 ^{4*}	キタムラ 北村	アキヒコ 明彦 ^{*,5*}	フジワラ 藤原
						ヨシノリ 佳典*

目的 食品摂取の多様性得点 (DVS) は、日本人高齢者の食品摂取の多様性を評価する指標として、疫学研究や公衆衛生の現場において幅広く活用されている。一方、本指標は1990年代の開発以降、見直しが行われておらず、現在の日本人高齢者の食生活の実態を必ずしも十分に反映できていない可能性がある。本研究では、構成食品群の改訂による改訂版 DVS (MDVS) の試作および妥当性の評価を行うことを目的とした。

方法 鳩山コホート研究の2016年調査に参加した357人 (年齢: 76.2±4.6歳, 男性: 61.1%) を対象とした。DVS および MDVS は、各食品群の1週間の食品摂取頻度をもとに、ほぼ毎日食べる食品群の数を評価した。DVS の構成食品群は肉類, 魚介類, 卵類, 牛乳, 大豆製品, 緑黄色野菜類, 果物, 海藻類, いも類, 油脂類とし, MDVS の構成食品群は平成29年国民健康・栄養調査における65歳以上の食品群別摂取量のデータをもとに, 主菜・副菜・汁物を構成する食品群の摂取重量および各栄養素の摂取量に対する各食品群の寄与率をもとに, その他の野菜, 乳製品を追加することとした。栄養素等摂取量は, 簡易型自記式食事歴法質問票を用いて調べた。「日本人の食事摂取基準 (2020年版)」で推定平均必要量が定められている14の栄養素について, 必要量を満たす確率およびそれらの平均を算出した。DVS, MDVS と各指標との相関分析および相関係数の差の検定を行った。

結果 MDVS とたんぱく質エネルギー比率, 脂質エネルギー比率, 食物繊維, カリウム摂取量, 改良版食事バランスガイド遵守得点との有意な正の関連がみられ (偏相関係数の範囲 (r) = 0.21-0.45), 炭水化物エネルギー比率との有意な負の関連がみられた (r = -0.32)。また, MDVS と14の栄養素の必要量を満たす確率の平均との有意な正の関連がみられた (r = 0.41)。これらの関連の程度は DVS と MDVS で同程度であり, 相関係数の差は有意ではなかった。

結論 栄養素摂取量や食事の質との関連からみた妥当性は DVS と MDVS で同程度であった。DVS の改訂にあたっては全国の大規模集団を対象に精度の高い食事調査を用いたさらなる研究が必要である。

Key words : 食品摂取の多様性得点, 食事の質, 高齢者

日本公衆衛生雑誌 2022; 69(9): 665-675. doi:10.11236/jph.21-136

I 緒 言

「多様な食品摂取」を促すことは我が国における食生活指針のみならず, 諸外国の食生活指針において推奨されており^{1,2)}, 毎日の食事の質を評価する上で, 重要な要素のひとつである³⁾。食品摂取の多様性の評価指標は国内外で複数開発されており^{4~12)}, 摂取食品数や食品群数をカウントして食品摂取の多様性を評価する方法をはじめ, 近年では食事の質 (食生活指針との整合性) や食事に占める各

* 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム

^{2*} 東洋大学食環境科学部食環境科学科

^{3*} 麻布大学生命・環境科学部食品生命科学科

^{4*} 女子栄養大学

^{5*} 八尾市保健所健康まちづくり科学センター
責任著者連絡先: 〒173-0015 板橋区栄町35-2
東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム 横山友里

食品の摂取分布を考慮した指標も開発されている。このような指標を健康づくりや介護予防の現場で幅広く活用するためには、専門職の知識やスキルを必要とする食事調査や複雑な栄養価計算を伴う評価法ではなく、簡便に評価できることも重要なポイントとなる。日本人高齢者の食品摂取の多様性を簡便に評価する指標としては、食品摂取の多様性得点 (Dietary Variety Score : 以下, DVS)¹³⁾があり、地域高齢者の食事と健康アウトカムとの関連を検討するための観察研究^{14~16)}や介護予防を目的とした介入研究^{17,18)}のみならず、健康づくりや介護予防の実践現場においても幅広く活用されてきた。

DVSは10食品群 (肉類, 魚介類, 卵類, 牛乳, 大豆製品, 緑黄色野菜類, 果物, 海藻類, いも類, 油脂類) の習慣的な摂取頻度をもとに、毎日摂取する食品群数から食品摂取の多様性を評価するものであり、得点が高いほど、たんぱく質摂取量をはじめとする各種栄養素摂取量が多いことや、高次生活機能や、身体機能の低下抑制に関わることが示されている^{13,15,19)}。DVSの10食品群は6つの基礎食品や糖尿病食事療法のための食品交換表などを参考に、異なるグループの食品を組み合わせて摂取することでバランスの良い食事ができるという考えのもと選択されており、これらは日本人が普段食べる主菜・副菜・汁物の約80% (国民健康・栄養調査に基づく摂取重量ベース) を構成することが報告されている^{19,20)}。しかしながら、DVSは、1990年代の開発以降、見直しが行われておらず、現在の高齢者の食生活の実態を十分に考慮できていない可能性がある。

高齢者の食生活の実態については、国民健康・栄養調査のデータを用いて日本人の食事パターンの年次推移を検討した研究²¹⁾によると、2003年~2015年の間に植物性食品 (野菜, 果物, 豆類, いも類, きのこと, 海藻, 漬物, 米等) と魚の高摂取に特徴づけられる食事パターンが減少したのに対し、パンや乳製品, 動物性食品 (赤肉, 加工肉, 卵) と油脂類の高摂取に特徴づけられる食事パターンが増加しており、とくに、その傾向は高齢者において顕著であることが報告されている。

そこで、本研究では、国民健康・栄養調査のデータを用いて、現在の日本人高齢者が普段食べる主菜・副菜・汁物を構成する食品群を摂取重量および栄養素摂取量の観点から構成食品群の決定を行い、改訂版 DVS (Modified version of the Dietary Variety Score : 以下, MDVS) を試作することとした。また、構成食品群の改訂が、栄養素等摂取量や食事の質との関連の向上につながるかどうかを検証することにより、妥当性の評価を行うことを目的とした。

II 研究方法

1. 研究対象者

鳩山コホート研究の2016年調査に参加した357人 (年齢 : 76.2±4.6歳, 男性 : 61.1%) を対象とした。鳩山コホート研究の詳細はすでに報告している²²⁾。概要を述べると、鳩山コホート研究は、埼玉県鳩山町に居住する65~84歳の地域住民から無作為に抽出した約750人を対象に、2010年度より開始し、2010年度~2018年度の間に2年に1回、集会式健康調査 (以下, 健診) 形式にてデータ収集を実施してきた。本研究は、DVS・MDVSに関わる食物摂取頻度調査および簡易型自記式食事歴法質問票 (brief-type self-administered diet history questionnaire : 以下, BDHQ) の項目が揃った2016年調査のデータを用いて、横断研究を行った。

分析にあたっては、2016年調査の健診参加者357人のうち、分析項目に欠損値があった者 (1人)、エネルギー摂取量が過大または過小であった者 (600 kcal/day 未満, 4,000 kcal/day 以上)²³⁾ (4人)、認知機能障害を有する者 (Mini Mental State Examination²⁴⁾の得点が18点未満) (2人) を除外し、計350人を分析対象者とした。

2. 食事調査

17項目 (ごはん, つけもの, みそ汁, パン, めん類, 肉類, 魚介類, 卵類, 牛乳, 乳製品, 大豆製品, 緑黄色野菜, その他の野菜, 海藻類, 果物, いも類, 油脂類) の摂取頻度およびBDHQを用いた食事調査を行った。17項目の摂取頻度の調査については、健診当日に調査員が対象者に聞き取りをした。BDHQを用いた調査については、健診前に調査票を配布し、対象者自身に回答してきてもらい、健診当日に調査員が記入漏れ等の不備がないかを確認した。

BDHQは過去1か月間の食事について、46項目の食品や飲料, ご飯, みそ汁の摂取頻度や飲酒頻度, 5種のアルコールの摂取量, 調理法や食行動を尋ねるもので、A4サイズ4ページの質問票である。本研究では、高齢者が回答しやすいよう、10ページに拡大した質問票を用いた。BDHQから推定される栄養素摂取量および食品群別摂取量の妥当性については、31~69歳の女性92人と32~76歳の男性92人を対象に、16日間の半秤量式食事記録より算出された栄養素や食品群別摂取量を比較基準とした妥当性研究によりすでに報告されている^{25,26)}。また、82~94歳の超高齢者80人を対象にした妥当性研究においても、不連続3日間の半秤量式食事記録とBDHQより算出した栄養素摂取量および食品群摂取量との間

に比較的良好な相関関係が示されている²⁷⁾。BDHQより算出された項目のうち、栄養素等摂取量は、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、総食物繊維、ビタミンA（レチノール当量）、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、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅を、食品群別摂取量は、穀類、いも類、砂糖・甘味料類、豆類、緑黄色野菜、その他の野菜、魚介類、肉類、卵類、乳類、油脂類、菓子類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類、きのこ、海藻を本研究では対象とした。密度法によりエネルギー調整を行い、エネルギー源栄養素はエネルギー比率を、ナトリウム、カリウム、総食物繊維および食品群別摂取量は1,000 kcal当たりの摂取量を、その他の栄養素は推定エネルギー必要量を摂取していると仮定した場合の摂取量（算出方法の詳細は5. MDVSの妥当性の評価において記載）を算出した。

3. DVSの算出

食品摂取の多様性の評価には、熊谷らが開発したDVS¹³⁾を用いた。17項目の摂取頻度調査より把握した食品群のうち、肉類、魚介類、卵類、牛乳、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、いも類、油脂類の10食品群の1週間の食品摂取頻度をもとに、各食品群に対して、「ほぼ毎日食べる」に1点、「2日に1回食べる」、「週に1, 2回食べる」、「ほとんど食べない」の摂取頻度は0点とし、その合計点を算出した（合計0～10点）。

4. MDVSの試作と算出

平成29年国民健康・栄養調査における65歳以上の食品群別栄養素等摂取量の統計表（表103-9, 103-10）²⁸⁾をもとに、食品摂取の多様性を決定づけると考えられる主菜・副菜・汁物を構成する食品群に着目し、構成食品群の見直しを行った。なお、ごはん等の主食を構成する食品群（穀類）については、本研究の摂取頻度調査より「ごはん」をほぼ毎日食べると回答した者の割合が約95%であったことから、ごはん等の主食を構成する食品群の摂取の有無は食品摂取の多様性の差に影響しない項目と考えられたため、MDVSの構成食品群の検討対象には含めなかった。

国民健康・栄養調査では個別食品が小分類（98区分）、中分類（33区分）および大分類（17区分）の食品群に分類されているが、主菜・副菜・汁物を構成する食品群として、穀類、砂糖・甘味料類、菓子類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類を除く、小分類番号13～80番の食品を選択した。DVSにおける食品群の分類と統一するため、食品群の分類には、原

則、中分類を使用し、魚介類・肉類は大分類を使用した。また、乳類は、国民健康・栄養調査の中分類では、牛乳・乳製品、その他の乳類の2つに分類されているが、本研究では牛乳と乳製品を分けて検討するため、牛乳、乳製品（チーズ、発酵乳・乳酸菌飲料）、その他の乳製品・その他の乳類の3つの分類とした。そして、主菜・副菜・汁物を構成する食品群の総摂取量に対する各食品群の寄与率を算出した。DVSを構成する10食品群の摂取重量に対する寄与率は、約80%であったことが報告されているが^{19,20)}、本研究では、DVSを構成する10食品群の摂取重量に対する寄与率は65～74歳で68.1%、75歳以上で69.9%であった（表1および表2）。そのため、MDVSでは、10食品群以外で寄与率が高かった、その他の野菜、乳製品を構成食品群として追加することとした。あわせて、栄養素摂取量（たんぱく質、脂質、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）に対するDVSおよびMDVSの構成食品群の寄与率を算出し、MDVSの構成食品群の累積寄与率が約90%であることを確認した（表2）。

MDVSの加点方法については、DVSと同様に、17項目の摂取頻度調査より把握した各食品群の摂取頻度をもとに「ほぼ毎日食べる」に1点、それ以外の摂取頻度は0点とし、その合計点を算出した（MDVS、合計0～12点）。さらに、本研究では、摂取頻度別に段階的に得点化する方法も検討した。具体的には、Kimuraらの10食品群の食品摂取頻度スコア（Food Frequency Score: FFS）¹⁸⁾の得点化の方法をもとに、10食品群、その他の野菜、乳製品の摂取頻度について、「ほぼ毎日食べる」を3点、「2日に1回食べる」を2点、「週に1, 2回食べる」を1点、「ほとんど食べない」を0点とし、その合計点を算出した（Modified version of the Food Frequency Score: MFFS、合計0～36点）。

5. MDVSの妥当性の評価

MDVSの妥当性の評価において比較基準となる既存の食品摂取の多様性の指標が存在しないため、本研究ではアメリカで開発されたHealthy Food Diversity index¹¹⁾の妥当性の評価方法を参考にした。栄養素等摂取量、各栄養素の必要量を満たす確率およびそれらの平均、既存の食事の質の指標との関連を検討することにより、MDVSの妥当性の検証を行い、MDVSが多様な栄養素摂取や食事の質を反映していることを確認することとした。各栄養素の必要量を満たす確率、既存の食事の質の指標は以下の方法を用いて算出した。

表1 主菜・副菜・汁物を構成する食品群における食品群別摂取重量と摂取重量に対する寄与率

食品群	65-74歳				75歳以上				
	食品番号	摂取量 (g)	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)	食品群	食品番号	摂取量 (g)	寄与率 (%)	累積寄与率 (%)
その他の野菜	30~35	195.2	19.9	19.9	その他の野菜	30~35	183.0	18.9	18.9
生果	39~43	141.5	14.4	34.3	生果	39~43	162.3	16.7	35.6
緑黄色野菜	25~29	97.5	9.9	44.3	緑黄色野菜	25~29	95.8	9.9	45.5
魚介類	48~60	83.7	8.5	52.8	牛乳	71	86.0	8.9	54.3
肉類	61~69	81.3	8.3	61.1	魚介類	48~60	78.0	8.0	62.4
大豆・加工品	18~22	73.4	7.5	68.6	大豆・加工品	18~22	71.8	7.4	69.8
牛乳	71	73.1	7.4	76.0	肉類	61~69	68.4	7.0	76.8
いも・加工品	13~15	53.2	5.4	81.5	いも・加工品	13~15	57.9	6.0	82.8
乳製品	72~73	50.0	5.1	86.6	乳製品	72~73	49.6	5.1	87.9
卵類	70	40.9	4.2	90.7	卵類	70	36.8	3.8	91.7
きのこ類	46	19.6	2.0	92.7	きのこ類	46	17.7	1.8	93.5
野菜ジュース	36	16.1	1.6	94.4	漬け物	37, 38	14.0	1.4	95.0
藻類	47	12.6	1.3	95.6	藻類	47	13.3	1.4	96.4
漬け物	37, 38	11.8	1.2	96.9	野菜ジュース	36	10.7	1.1	97.5
油脂類	76~80	11.0	1.1	98.0	油脂類	76~80	7.9	0.8	98.3
果汁・果汁飲料	45	6.0	0.6	98.6	果汁・果汁飲料	45	4.9	0.5	98.8
その他の乳製品・乳類	74~75	5.5	0.6	99.1	その他の乳製品・乳類	74~75	3.8	0.4	99.2
種実類	24	3.5	0.4	99.5	種実類	24	3.3	0.3	99.5
でんぷん・加工品	16	1.7	0.2	99.7	ジャム	44	2.2	0.2	99.7
その他の豆・加工品	23	1.6	0.2	99.8	その他の豆・加工品	23	1.4	0.1	99.9
ジャム	44	1.6	0.2	100.0	でんぷん・加工品	16	1.2	0.1	100.0

平成29年国民健康・栄養調査（表103-9, 103-10）を加工して作成

表2 主菜・副菜・汁物を構成する食品群の摂取重量，栄養素摂取量に対するDVSおよびMDVSの構成食品群の寄与率*

	65~74歳		75歳以上	
	DVSの構成食品群 [†] による寄与率 (%)	MDVSの構成食品群 [‡] による寄与率 (%)	DVSの構成食品群 [†] による寄与率 (%)	MDVSの構成食品群 [‡] による寄与率 (%)
摂取重量	68.1	93.1	69.9	93.9
たんぱく質	89.0	96.6	89.2	96.7
脂質	91.1	95.2	91.0	95.1
ビタミンA	88.4	92.9	90.8	94.8
ビタミンB ₁	82.1	92.1	82.8	92.4
ビタミンB ₂	81.7	93.6	82.7	94.1
ナイアシン	85.2	89.2	85.5	89.4
ビタミンB ₆	80.9	94.2	82.2	94.5
ビタミンB ₁₂	96.7	99.2	96.8	99.3
葉酸	61.9	92.7	64.2	92.3
ビタミンC	76.1	95.8	79.2	96.1
カルシウム	67.6	93.3	70.3	93.6
マグネシウム	76.4	91.3	77.8	91.8
鉄	82.4	92.4	83.2	92.4
亜鉛	83.3	94.5	83.4	94.4
銅	78.1	90.1	78.9	90.2

* 平成29年国民健康・栄養調査（表103-9, 103-10）をもとに，主菜・副菜・汁物を構成する食品群の摂取重量，栄養素摂取量に対するDVSまたはMDVSの構成食品群の寄与率を算出

[†] DVSの構成食品群：生果，緑黄色野菜，魚介類，肉類，大豆・加工品，牛乳，いも・加工品，卵類，藻類，油脂類

[‡] MDVSの構成食品群：生果，緑黄色野菜，魚介類，肉類，大豆・加工品，牛乳，いも・加工品，卵類，藻類，油脂類，その他の野菜，乳製品

1) 各栄養素の必要量を満たす確率の評価

BDHQ から算出した栄養素等摂取量のうち、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」²⁹⁾で推定平均必要量（estimated average requirement：以下、EAR）が定められている14の栄養素（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、たんぱく質、ビタミンA）について、必要量を満たす確率³⁰⁾およびそれらの平均^{11,31)}（Mean probability of nutrient adequacy）を算出した。必要量を満たす確率は、必要量の分布が正規分布であるという仮定の下、以下の式によりZスコアを求め、Microsoft ExcelのNORM.S.DIST関数を用いてZスコアを代入し、算出した。

$$Z \text{ スコア} = \frac{\text{習慣的な摂取量} - \text{EAR}}{\text{必要量の標準偏差}}$$

$$\text{必要量の標準偏差} = \text{EAR} \times \text{変動係数}^{29)}$$

栄養素摂取量は、エネルギー摂取量と日本人の食事摂取基準2020年版における各年齢区分・性別の身体活動レベルIIの推定エネルギー必要量（65-74歳男性：2,400 kcal, 75歳以上男性：2,100 kcal, 65-74歳女性：1,850 kcal, 75歳以上女性：1,650 kcal）²⁹⁾を用い、推定エネルギー必要量を摂取したと仮定した場合の摂取量を算出した^{32,33)}。推定エネルギー必要量を摂取したと仮定した場合の栄養素摂取量は、次式により算出した（栄養素摂取量/エネルギー摂取量×推定エネルギー必要量）。

2) 食事の質の評価

食事の質を評価する指標として、改良版食事バランスガイド遵守得点³⁴⁾を用いた。BDHQの食品群別摂取量および栄養素摂取量の結果を用いて、主食（ごはん、パン、麺類）、副菜（野菜、いも、きのこ、海藻）、主菜（肉類、魚介類、卵、大豆製品）、牛乳・乳製品、果物のサービング数、菓子・嗜好飲料由来のエネルギー摂取量、調味料由来のナトリウム摂取量を算出した。これらの値は、食事バランスガイドの目安量と比較するため、密度法によりエネルギー調整を行い、1,800 kcal当たりの摂取サービング数、摂取量を算出し、食事バランスガイドで示されている70歳以上の男女の目安量に基づき、各カテゴリーの遵守度を10点満点で評価した。調味料由来のナトリウム摂取量については、本研究の対象集団の10%タイル値（1,992 mg/1,800 kcal）をカットオフ値とし、得点化を行った。7つのカテゴリーの各得点を合計し、改良版食事バランスガイド遵守得点を算出した（0~70点）。

6. 統計解析

DVS, MDVS と各種指標の関連を検討するため、Spearmanの順位相関係数（ r_{dvs_k} , r_{mdvs_k} ）および性、年齢、エネルギー摂取量を調整した偏相関係数（ $r_{dvs_k}^*$, $r_{mdvs_k}^*$ ）を算出した。このとき、 k （1~ P 個）が各指標を表すとする。このとき、 $r_{dvs_k}^*$, $r_{mdvs_k}^*$ の差を比較するため、共通の2変量正規集団からデータが得られたと仮定し、有意水準5%のもとで、以下の手順により、両側Z検定を行った。まず次式より、 $r_{dvs_k}^*$, $r_{mdvs_k}^*$ のZ変換を行ったものを ξ_{dvs_k} , ξ_{mdvs_k} とした。

$$\xi_{dvs_k} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 - r_{dvs_k}^*}{1 + r_{dvs_k}^*} \right) \quad \xi_{mdvs_k} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 - r_{mdvs_k}^*}{1 + r_{mdvs_k}^*} \right)$$

このとき、帰無仮説のもとで、 ξ_{dvs_k} , ξ_{mdvs_k} の差は、

$$\xi_{dvs_k} - \xi_{mdvs_k} \sim N \left(0, \frac{1}{\sqrt{\frac{2}{n-3}}} \right)$$

に近似的に従う。これを利用し、Z統計量を算出した。

$$z_k = \frac{\xi_{dvs_k} - \xi_{mdvs_k}}{\sqrt{\frac{2}{n-3}}}$$

ここで、標準正規分布表を用い有意確率を算出し、それが5%未満のとき、DVSとMDVSの偏相関係数 $r_{dvs_k}^*$, $r_{mdvs_k}^*$ の間に有意な差があると判定した。さらに、サブ解析として、性・年代（65~74歳, 75歳以上）で層化し、DVS, MDVSと14の栄養素の必要量を満たす確率の平均との偏相関係数が異なるかどうか検討した。解析は、IBM SPSS statistics version 23.0（IBM Software Group, Chicago, IL, USA）を用いて行った。両側検定で有意水準は5%とした。

7. 倫理的配慮

対象者には、鳩山コホート研究における調査データを研究目的で利用することについて文書による同意を得た。また、本研究は、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会の承認を得て実施された（初回承認日：2010年8月5日）。

III. 研究結果

対象者のDVS, MDVSの平均値は、 4.8 ± 2.2 点、 6.0 ± 2.5 点であった。表3にDVS, MDVSと食品群別摂取量、栄養素摂取量、食事の質との関連を示す。MDVSといも類、豆類、緑黄色野菜、その他の野菜、魚介類、卵類、乳類、きのこ、海藻摂取量との間に有意な正の関連（ $r=0.16 \sim 0.34$ ）がみられ、穀類、調味料・香辛料類の摂取量との間に有意な負の関連（ $r=-0.18 \sim -0.36$ ）がみられた。また、たんぱく質エネルギー比率、脂質エネルギー比率、飽

表3 DVS, MDVS と食品群別摂取量, 栄養素摂取量, 食事の質との関連

	DVS		MDVS		MFFS		相関係数の 差の検定 (P)	
	Unadjusted [†]	Adjusted [‡]	Unadjusted [†]	Adjusted [‡]	Unadjusted [†]	Adjusted [‡]	MDVS 対 DVS	MFFS 対 DVS
食品群別摂取量								
穀類	-0.32**	-0.33**	-0.35**	-0.36**	-0.38**	-0.37**	0.667	0.516
いも類	0.36**	0.30**	0.37**	0.30**	0.42**	0.33**	0.960	0.719
砂糖・甘味料類	0.11*	0.10	0.08	0.08	0.06	0.09	0.779	0.803
豆類	0.25**	0.18**	0.24**	0.18**	0.22**	0.18**	0.960	0.984
緑黄色野菜	0.33**	0.28**	0.35**	0.30**	0.37**	0.33**	0.826	0.529
その他の野菜	0.21**	0.20**	0.25**	0.24**	0.26**	0.27**	0.596	0.327
魚介類	0.24**	0.18**	0.23**	0.16*	0.25**	0.18**	0.810	0.928
肉類	0.06	0.06	0.06	0.05	0.08	0.08	0.920	0.834
卵類	0.33**	0.35**	0.30**	0.32**	0.31**	0.32**	0.682	0.660
乳類	0.16*	0.18**	0.21**	0.24**	0.22**	0.27**	0.424	0.208
油脂類	0.01	0.02	0.05	0.04	0.06	0.06	0.757	0.617
菓子類	0.02	-0.10	0.04	-0.09	0.07	-0.08	0.834	0.810
嗜好飲料類	-0.08	-0.06	-0.05	-0.03	-0.04	-0.03	0.741	0.734
調味料・香辛料類	-0.16*	-0.16*	-0.20**	-0.18**	-0.21**	-0.21**	0.764	0.516
きのこ	0.27**	0.26**	0.26**	0.25**	0.29**	0.24**	0.826	0.749
海藻	0.34**	0.34**	0.35**	0.34**	0.34**	0.32**	0.952	0.803
栄養素摂取量								
エネルギー摂取量	0.24**	—	0.23**	—	0.29**	—		
たんぱく質エネルギー比率	0.36**	0.31**	0.36**	0.30**	0.36**	0.33**	0.936	0.757
脂質エネルギー比率	0.24**	0.24**	0.27**	0.26**	0.27**	0.29**	0.757	0.542
炭水化物エネルギー比率	-0.33**	-0.30**	-0.35**	-0.32**	-0.35**	-0.34**	0.857	0.569
飽和脂肪酸エネルギー比率	0.19**	0.19**	0.22**	0.21**	0.22**	0.22**	0.749	0.610
ナトリウム	0.04	0.08	0.03	0.06	0.01	0.06	0.810	0.741
カリウム	0.45**	0.43**	0.48**	0.45**	0.50**	0.50**	0.682	0.219
総食物繊維	0.38**	0.33**	0.39**	0.35**	0.41**	0.39**	0.741	0.395
改良版食事バランスガイド 遵守得点	0.24**	0.28**	0.28**	0.32**	0.32**	0.40**	0.496	0.073

MDVS : Modified version of the Dietary Variety Score, MFFS : Modified version of the Food Frequency Score

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$

† Spearman の相関分析

‡ 性, 年齢, エネルギー摂取量を調整した偏相関分析

和脂肪酸エネルギー比率, カリウム, 総食物繊維摂取量, 改良版食事バランスガイド遵守得点との間に有意な正の関連 ($r=0.21\sim 0.45$) がみられ, 炭水化物エネルギー比率との間に有意な負の関連 ($r=-0.32$) がみられた。DVS で得られた結果と比較して, 偏相関係数の値の大きさは同程度であった ($P \geq 0.05$, 表3)。

表4にDVS, MDVS と栄養素の必要量を満たす確率の関連を示す。性, 年齢, エネルギー摂取量を調整した結果において, MDVS は, 銅を除く栄養素の必要量を満たす確率およびそれらの平均との有意な正の関連がみられた。DVS で得られた結果と比較して, 偏相関係数の値の大きさは同程度であり

(DVS の $r=0.38$, MDVS の $r=0.41$), 相関係数の差は有意ではなかった ($P=0.741$)。

表5にDVS, MDVS と14の栄養素の必要量を満たす確率の平均との関連を性別, 年代別に検討した結果を示す。DVS とMDVS の偏相関係数の値の大きさは, 男性および75歳以上ではほぼ変わらなかった。女性 (DVS の $r=0.36$, MDVS の $r=0.41$) および65-74歳 (DVS の $r=0.31$, MDVS の $r=0.37$) では, DVS に比べてMDVS で偏相関係数の値が高値になる傾向がみられたものの, 相関係数の差は有意ではなかった (女性: $P=0.624$) (65-74歳: $P=0.624$)。

さらに, 摂取頻度で段階的に得点化した場合

表4 DVS, MDVS と14の栄養素の必要量を満たす確率との関連

	DVS		MDVS		MFFS		相関係数の 差の検定 (P)	
	Unadjusted†	Adjusted‡	Unadjusted†	Adjusted‡	Unadjusted†	Adjusted‡	MDVS 対 DVS	MFFS 対 DVS
ビタミン B ₁	0.45**	0.38**	0.46**	0.39**	0.46**	0.40**	0.873	0.818
ビタミン B ₂	0.40**	0.21**	0.43**	0.23**	0.44**	0.30**	0.697	0.190
ナイアシン	0.22**	0.12*	0.23**	0.12*	0.27**	0.22**	0.992	0.174
ビタミン B ₆	0.34**	0.29**	0.35**	0.30**	0.37**	0.41**	0.841	0.055
ビタミン B ₁₂	0.10	0.13*	0.10	0.13*	0.12*	0.23**	0.920	0.197
葉酸	0.29**	0.13*	0.31**	0.15*	0.34**	0.20**	0.841	0.358
ビタミン C	0.32**	0.21**	0.34**	0.24**	0.37**	0.32**	0.726	0.129
カルシウム	0.33**	0.33**	0.37**	0.36**	0.39**	0.42**	0.682	0.177
マグネシウム	0.39**	0.35**	0.40**	0.36**	0.43**	0.43**	0.873	0.219
鉄	0.38**	0.19**	0.38**	0.21**	0.39**	0.28**	0.741	0.187
亜鉛	0.34**	0.25**	0.35**	0.24**	0.39**	0.30**	0.944	0.472
銅	0.26**	0.06	0.25**	0.08	0.30**	0.10	0.795	0.653
たんぱく質	0.30**	0.16*	0.30**	0.16*	0.33**	0.24**	0.952	0.246
ビタミン A (レチノール当量)	0.27**	0.23**	0.29**	0.25**	0.31**	0.29**	0.779	0.395
Mean probability of nutrient adequacy	0.45**	0.38**	0.47**	0.41**	0.50**	0.49**	0.741	0.077

MDVS : Modified version of the Dietary Variety Score, MFFS : Modified version of the Food Frequency Score, Mean probability of nutrient adequacy : 14の栄養素の必要量を満たす確率の平均

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$

† Spearman の相関分析

‡ 性, 年齢, エネルギー摂取量を調整した偏相関分析

表5 DVS, MDVS と14の栄養素の必要量を満たす確率の平均との関連—性別・年代別の比較—

	DVS		MDVS		MFFS		相関係数の 差の検定 (P)	
	平均値± 標準偏差	Mean probability of nutrient adequacy との 偏相関係数†	平均値± 標準偏差	Mean probability of nutrient adequacy との 偏相関係数†	平均値± 標準偏差	Mean probability of nutrient adequacy との 偏相関係数†	MDVS 対 DVS	MFFS 対 DVS
性別								
男性 (n=214)	4.5±2.2	0.40**	5.7±2.7	0.41**	25.5±5.3	0.49**	0.936	0.250
女性 (n=136)	5.2±1.9	0.36**	6.6±2.2	0.41**	27.9±4.1	0.50**	0.624	0.177
年代別								
65-74歳 (n=153)	4.7±2.1	0.31**	6.1±2.3	0.37**	26.8±4.4	0.41**	0.624	0.337
75歳以上 (n=197)	4.8±2.2	0.42**	6.0±2.7	0.43**	26.1±5.4	0.53**	0.936	0.177

MDVS : Modified version of the Dietary Variety Score, MFFS : Modified version of the Food Frequency Score, Mean probability of nutrient adequacy : 14の栄養素の必要量を満たす確率の平均

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$

† 性 (年代別の解析のみ), 年齢 (性別の解析のみ), エネルギー摂取量を調整した偏相関分析

(MFFS) についても, 食品群別摂取量, 栄養素摂取量, 食事の質, 栄養素の必要量を満たす確率との関連を検討した。MFFS と各種指標の偏相関係数の

値は, DVS で得られた結果と比較して, 同程度であり, DVS との相関係数の差は有意ではなかった ($P \geq 0.05$, 表3~5)。

Ⅳ. 考 察

本研究では6つの基礎食品や糖尿病食事療法のための食品交換表を基に選択されたDVSの10食品群を基本としつつも、現在の日本人高齢者の摂取実態をもとに、普段摂取する主菜・副菜・汁物を構成する食品群をカバーできるように、国民健康・栄養調査における主菜・副菜・汁物を構成する食品群の重量および栄養素摂取量に対する各食品群の寄与率に基づき、食品摂取の多様性を評価するための構成食品群を決定した。MDVSでは、DVSの10食品群に加えて、その他の野菜、乳製品を新たに追加し、構成食品群を改訂したものの、栄養素摂取量や食事の質との関連はDVSとMDVSで同程度であった。緑黄色野菜とその他の野菜の摂取頻度の相関が高いこと(Spearmanの相関係数=0.45)などが影響し、構成食品群の改訂のみでは、栄養素摂取量や食事の質との関連の向上にはつながらないことが考えられた。

MDVSの加点方法は、DVSと同様に、摂取頻度をもとに、毎日摂取した食品群の数を考慮することとし、簡便さを重視した。また、摂取頻度別に段階的に得点化する方法も検討したが、栄養素摂取量や食事の質との関連の結果は大きく変わらなかった。より詳細な評価を目的にさらなる改良を図るには、摂取頻度に加えて、摂取量を組み合わせて評価することも必要かもしれない。食品摂取の多様性の評価指標の中には、摂取した食品数のみならず、最小限の摂取量の基準(重量またはサービングサイズ)を設けている指標もある^{3,4,12)}。一方、摂取量を正確に把握するには食事記録法等の詳細な食事調査が必要になるため、必ずしも栄養士・管理栄養士等の専門職がない健康づくりや介護予防の現場では、摂取頻度のみの定性的な評価が有用であると考えられる。食事の質の評価指標に関するレビューでは、公衆衛生の現場で個人の食生活を指導するために用いる指標と集団の食事の質を評価することを目的とした指標を区別することの重要性も示されており^{3,35)}、活用目的をふまえた段階的な指標の構築および選択が求められる。

食品摂取の多様性の評価は、多くの研究で、ある一定期間に摂取した食品数(あるいは食品群数)を評価する方法が用いられているが、摂取した食品数から多様性を評価する方法は食事の質(食生活指針との整合性)や食事に占める各食品の摂取分布を考慮できていないことが短所として挙げられている¹⁰⁾。このことを受け、食事に占める各食品群の摂取量のばらつき等から評価する指標(Berry-Index)

に加えて、近年では各食品の健康的特性を考慮した指標(ドイツやアメリカのHealthy Food Diversity Index)も開発されているが^{10,11)}、これらの指標は摂取量の情報が必要であり、総摂取重量に対する各食品群の摂取量の分布の評価や各食品に健康度を示す係数の割り当てなど計算方法が複雑であることから、健康づくりや介護予防の現場で活用するのは現実的ではないと考えられる。本研究では、DVS、MDVSと食事の質(改良版食事バランスガイド遵守得点)との相関分析を行ったところ、有意な正の相関がみられることを確認した。DVS、MDVSは摂取した食品群数を評価する指標であるが、食事の質も反映していると考えられた。

本研究の限界として以下の点が挙げられる。第一に、本研究では食品摂取の多様性と栄養素等摂取量の評価に、食物摂取頻度法または食事歴法を用いたが、両者とも対象者の記憶に依存した調査法であるため、思い出しによる系統的誤差が生じ、相関係数が過小または過大評価された可能性がある。BDHQについては、16日間または3日間の半秤量式食事記録を比較基準に用いて、BDHQから推定された各種栄養素摂取量や食品摂取量の妥当性が報告されているが、Bland-Altman Plotによる精度の検討では課題が示されており^{25,27)}、測定誤差によってDVSとMDVSの違いが検出できなかった可能性も考えられる。したがって、対象者の記憶に依存しないより精度の高い食事調査法(食事記録法など)を用いた検討が今後必要と考えられる。また、BDHQの回答結果と食事摂取基準の値を用いて、各栄養素の必要量を満たす確率を算出するため、BDHQの回答結果については、推定エネルギー必要量を摂取したと仮定したエネルギー調整済摂取量を算出した。この方法は、「対象者の摂取エネルギーがエネルギー必要量と等しい」および「その対象者のエネルギー必要量が推定エネルギー必要量と等しい」という2つの仮定を前提とした方法であるという点に留意する必要がある³²⁾。第二に、MDVSの構成食品群の決定にあたり、平成29年国民健康・栄養調査における食品群別栄養素等摂取量の集計データの平均値を用いて、主菜・副菜・汁物を構成する食品群の摂取重量および各栄養素の摂取量に対する各食品群の寄与率を算出したが、個票データを用いた解析ではないため、個人間の摂取量のばらつきについては考慮できていない。最後に、本研究は一つの自治体の健診参加者を対象としており、選択バイアスの影響が存在する可能性がある。本研究のDVSの平均値は 4.8 ± 2.2 点であったが、他地域の大規模郵送調査の結果では、 3.2 ± 2.2 点と低値を示

しており³⁶⁾、対象者特性や地域の違いなどが結果に影響を与える可能性が考えられる。本研究で作成したMDVSは試作版であり、DVSの改訂にあたっては、以上の限界点を考慮するとともに、全国的な大規模集団を対象に精度の高い食事調査を用いたさらなる研究が必要である。

V. 結 語

現在の日本人高齢者の摂取実態をふまえ、構成食品群にその他の野菜、乳製品を追加し、MDVSを試作した。栄養素等摂取量や食事の質との関連から妥当性を評価した結果、関連の程度はDVSとMDVSで同程度であった。本研究で作成したMDVSは試作版であり、DVSの改訂にあたっては、全国の大規模集団を対象に精度の高い食事調査を用いたさらなる研究が必要である。

本研究の実施に際し、多大なるご協力をいただいた社会参加と地域保健研究チームの皆様、本研究の参加者の皆様に深謝申し上げます。また、東京大学大学院 学際情報学府学際情報学専攻生物統計情報学コースの樋口恭介氏には、統計解析においてご助言をいただき心より感謝申し上げます。

なお、本研究は、東京都健康長寿医療センター研究所長期縦断研究プロジェクト研究費、「鳩山町健康なまちづくり共同研究事業」共同研究費（2016年度）、JSPS 科研費JP16H07484、JP18K17994の助成を受けて実施した。また、本研究に関して、共著者である北村明彦は鳩山町より共同研究費を受領した。その他の著者については、開示すべきCOIはない。

⎧	受付	2021.10.28
	採用	2022. 3. 7
	J-STAGE早期公開	2022. 6.30

文 献

- 1) Montagnese C, Santarpia L, Buonifacio M, et al. European food-based dietary guidelines: a comparison and update. *Nutrition* 2015; 31: 908–915.
- 2) Montagnese C, Santarpia L, Iavarone F, et al. North and South American countries food-based dietary guidelines: a comparison. *Nutrition* 2017; 42: 51–63.
- 3) Burggraf C, Teuber R, Brosig S, et al. Review of a priori dietary quality indices in relation to their construction criteria. *Nutr Rev* 2018; 76: 747–764.
- 4) Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, et al. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 434–440.
- 5) Kant AK, Schatzkin A, Graubard BI, et al. A prospective study of diet quality and mortality in women. *JAMA* 2000; 283: 2109–2115.
- 6) Michels KB, Wolk A. A prospective study of variety of healthy foods and mortality in women. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 847–854.
- 7) Katanoda K, Kim HS, Matsumura Y. New Quantitative Index for Dietary Diversity (QUANTIDD) and its annual changes in the Japanese. *Nutrition* 2006; 22: 283–287.
- 8) 小林実夏, 津金昌一郎. 食事の多様性と生活習慣, 食品・栄養素摂取量との関連——厚生労働省研究班による多目的コホート研究. 厚生指標 2006; 53: 7–15.
- 9) Kimura Y, Wada T, Okumiya K, et al. Eating alone among community-dwelling Japanese elderly: association with depression and food diversity. *J Nutr Health Aging* 2012; 16: 728–731.
- 10) Drescher LS, Thiele S, Mensink GB. A new index to measure healthy food diversity better reflects a healthy diet than traditional measures. *J Nutr* 2007; 137: 647–651.
- 11) Vadiveloo M, Dixon LB, Mijanovich T, et al. Development and evaluation of the US Healthy Food Diversity index. *Br J Nutr* 2014; 112: 1562–1574.
- 12) Verger EO, Le Port A, Borderon A, et al. Dietary diversity indicators and their associations with dietary adequacy and health outcomes: a systematic scoping review. *Adv Nutr* 2021; 12: 1659–1672.
- 13) 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: 1117–1124.
- 14) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al. Association of dietary variety with body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese. *J Nutr Health Aging* 2016; 20: 691–696.
- 15) Yokoyama Y, Nishi M, Murayama H, et al. Dietary variety and decline in lean mass and physical performance in community-dwelling older Japanese: a 4-year follow-up study. *J Nutr Health Aging* 2017; 21: 11–16.
- 16) 吉崎貴大, 横山友里, 大上安奈, 他. 地域在住高齢者における食品摂取の多様性と食事摂取量およびフレイルとの関連. *栄養学雑誌* 2019; 77: 19–28.
- 17) Seino S, Nishi M, Murayama H, et al. Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional and psychosocial programs on frailty and functional health in community-dwelling older adults: a randomized, controlled, cross-over trial. *Geriatr Gerontol Int* 2017; 17: 2034–2045.
- 18) Kimura M, Moriyasu A, Kumagai S, et al. Community-based intervention to improve dietary habits and promote physical activity among older adults: a cluster randomized trial. *BMC Geriatr* 2013; 13: 8.
- 19) 成田美紀, 北村明彦, 武見ゆかり, 他. 地域在宅高齢者における食品摂取多様性と栄養素等摂取量, 食品群別摂取量および主食・主菜・副菜を組み合わせた食事日数との関連. *日本公衆衛生雑誌* 2020; 67: 171–182.

- 20) 加藤佐千子, 長田久雄. 地域在宅高齢者の食品選択動機と食の多様性および食品摂取との関連. 日本食生活学会誌 2008; 19: 202-213.
- 21) Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003-2015: continuous westernization of the Japanese diet. *Nutrients* 2018; 10: 994.
- 22) Murayama H, Nishi M, Shimizu Y, et al. The Hatoyama Cohort Study: design and profile of participants at baseline. *J Epidemiol* 2012; 22: 551-558.
- 23) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al. Dietary glycemic index and load in relation to metabolic risk factors in Japanese female farmers with traditional dietary habits. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1161-1169.
- 24) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Minimal state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-198.
- 25) 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: 1200-1211.
- 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: 151-159.
- 27) Kobayashi S, Yuan X, Sasaki S, et al. Relative validity of brief-type self-administered diet history questionnaire among very old Japanese aged 80 years or older. *Public Health Nutr* 2019; 22: 212-222.
- 28) 政府統計の総合窓口 (e-Stat). 国民健康・栄養調査/平成29年国民健康・栄養調査. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450171&tstat=000001041744&cycle=7&tclass1=000001123258&tclass2val=0> (2021年10月6日アクセス可能).
- 29) 厚生労働省. 「日本人の食事摂取基準 (2020年版)」策定検討会報告書. <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (2021年10月6日アクセス可能).
- 30) 加藤勇太. 現場に生かす「日本人の食事摂取基準 (2015年版)」第4回 アセスメント. 日本栄養士会雑誌 2015; 58: 501-505.
- 31) Foote JA, Murphy SP, Wilkens LR, et al. Dietary variety increases the probability of nutrient adequacy among adults. *J Nutr* 2004; 134: 1779-1785.
- 32) 東京大学大学院医学系研究科 公共健康医学専攻 疫学保健学講座 社会予防疫学分野. BDHQ Q&A 集一覧. <http://www.nutrep.m.u-tokyo.ac.jp/dhq/Q&A.pdf> (2021年10月6日アクセス可能).
- 33) Okubo H, Sasaki S, Murakami K, et al. Nutritional adequacy of four dietary patterns defined by cluster analysis in Japanese women aged 18-20 years. *Asia Pac J Clin Nutr* 2010; 19: 555-563.
- 34) Kuriyama N, Murakami K, Livingstone MBE, et al. 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.
- 35) Waijers PM, Feskens EJ, Ocke MC. A critical review of predefined diet quality scores. *Br J Nutr* 2007; 97: 219-231.
- 36) Seino S, Kitamura A, Tomine Y, et al. A community-wide intervention trial for preventing and reducing frailty among older adults living in metropolitan areas: design and baseline survey for a study integrating participatory action research with a cluster trial. *J Epidemiol* 2019; 29: 73-81.
-

Development and evaluation of a modified version of the dietary variety score for community-dwelling older adults

Yuri YOKOYAMA*, Takahiro YOSHIZAKI^{2*}, Ayaka KOTEMORI^{3*}, Yu NOFUJI*,
Satoshi SEINO*, Mariko NISHI*, Hidenori AMANO*, Miki NARITA*,
Takumi ABE*, Shoji SHINKAI^{4*}, Akihiko KITAMURA^{*,5*} and Yoshinori FUJIWARA*

Key words : dietary variety score, diet quality, older adults

Objectives The dietary variety score (DVS) was developed as an index to assess the variety of food intake among older Japanese adults and has been widely used in epidemiological studies and public health settings. However, this index has not been reviewed since its development in the 1990s and may not adequately reflect the current dietary habits of the older Japanese population. In this study, we developed a modified version of the DVS (MDVS) and examined its validity.

Methods We conducted a cross-sectional study of 357 community-dwelling adults aged ≥ 65 years (mean age: 76.2 ± 4.6 , men: 61.1%) who participated in the 2016 survey of the Hatoyama cohort study. The DVS and MDVS were assessed by the number of food groups eaten almost every day based on the weekly frequency of consumption. The DVS was calculated based on ten components: meat, fish/shellfish, eggs, milk, soybean products, green/yellow vegetables, potatoes, fruits, seaweed, and fats/oils. The components of the MDVS were determined by calculating the contribution of each food group to the total and nutrient intakes from the food groups comprising the main dish, side dish, and soup, based on the data from older adults aged ≥ 65 years who participated in the 2017 National Health and Nutrition Survey in Japan. Based on the contribution of each food group, we added “other vegetables” and “dairy products” in the MDVS. Dietary intake was assessed using a validated, self-administered diet history questionnaire. We calculated the probability of adequacy for each of the fourteen nutrients selected as per the estimated average requirement in the Dietary Reference Intake for Japanese 2020 and the mean probability of adequacy for all fourteen nutrients. In addition, we assessed the correlation between the DVS, MDVS, and each indicator and the significance of the difference between correlation coefficients.

Results The MDVS was significantly positively correlated with the energy ratios of protein and fat, dietary fiber, potassium, and the modified diet score based on the Japanese Food Guide Spinning Top ($r = 0.21-0.45$) and negatively correlated with the carbohydrate energy ratio ($r = -0.32$). The MDVS was also correlated with the mean probability of nutrient adequacy ($r = 0.41$). The correlation coefficients between the MDVS and each indicator were not significantly different from those of the DVS.

Conclusions Validity in terms of nutrient intake and diet quality was comparable between the DVS and MDVS. To revise the DVS, it is necessary to conduct nationwide studies based on highly accurate dietary surveys.

* Research Team for Social Participation and Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{2*} Department of Food and Life Sciences, Toyo University

^{3*} Department of Food and Life Science, Azabu University

^{4*} Department of Nutrition, Kagawa Nutrition University

^{5*} Yao City Public Health Center