# 原 著

# 食品摂取の多様性向上を目的とした10食品群の摂取チェック表 『食べポチェック表』の効果に関する検討

**目的** 本研究の目的は、食品摂取の多様性を向上させるための10食品群の摂取チェック表(以下、食べポチェック表)について、使用した効果を明らかにする。

方法 東京都大田区において実施した2016年と2018年の郵送調査に応答した65-84歳の8,635人を対象とした。2017年7月より大田区において、協力の得られたスーパーマーケットなどの機関に設置する等の方法で普及させた食べポチェック表について、2018年にチェック経験を尋ね、「習慣的にチェックしている」、「チェックしたことがある」と回答した者をチェック経験あり群に分類した。2016年の人口統計学的変数、社会経済的変数、身体的変数、医学的変数、生活習慣関連変数および食品摂取多様性スコア(DVS)の計37の共変量から傾向スコアを算出し、チェック経験あり群となし群の比を1:1としてマッチングし、2年間のDVSの変化をチェック経験あり群となし群各876人について二元配置分散分析を用いて比較した。また、2018年のDVS 3点以下および7点以上を従属変数として、チェック経験なし群に対するあり群の多変量調整済みオッズ比(OR)を多変量調整ロジスティック回帰分析にて算出した。

**結果** 2018年に食べポチェック表のチェック経験があると回答した者の割合は11.9%であった。マッチング後のチェック経験あり群となし群の DVS の平均値  $\pm$  標準偏差は、2016年ではそれぞれ3.9 $\pm$ 2.2点、3.9 $\pm$ 2.3点、2018年ではそれぞれ4.5 $\pm$ 2.4点、4.1 $\pm$ 2.4点であり、チェック経験と時間による有意な交互作用が認められた(P<0.001)。2018年でのチェック経験あり群となし群の DVS 3 点以下割合は、それぞれ35.2%、43.8%であり、DVS 7 点以上割合は、それぞれ21.7%、16.8%であった。チェック経験なし群に対するあり群の2018年の DVS 3 点以下の OR(95%信頼区間)は0.68(0.56 $\pm$ 0.83)であり、2018年の DVS 7 点以上の OR(95%CI)は1.40(1.10 $\pm$ 1.78)であった。

**結論** 食べポチェック表の普及とその活用により、高齢者の食品摂取の多様性が向上した可能性が示された。ただし、チェック表を使用した場合でも、欠食や社会的孤立、社会参加がないこと、およびフレイル傾向がある場合は食品摂取の多様性は向上しにくいことが示唆された。

Key words: 高齢者, 食品摂取の多様性, 食習慣, 地域介入, アクションリサーチ

日本公衆衛生雜誌 2021; 68(7): 477-492. doi:10.11236/jph.20-125

# I 緒 言

わが国における高齢化率は、2019年で28.4%であり、2025年には30.0%になると見込まれている<sup>1)</sup>。 高齢化が進む中、要介護者の増加を抑制し健康寿命を延伸させることが重要視されており、近年の介護 予防の重要なキーワードとしてフレイルが挙げられている<sup>2)</sup>。

<sup>\*</sup> 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

<sup>2\*</sup> 東京農業大学大学院応用生物科学研究科食品栄養学 専攻

<sup>3\*</sup> 東京農業大学応用生物科学部栄養科学科

<sup>\*\*</sup> 女子栄養大学 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 北村明彦

食生活指針では、健康増進を目的としてバランスの良い食事をするために多様な食品を組み合わせることが推奨されている<sup>3)</sup>。また、先行研究では、多様な食品摂取と、高次生活機能<sup>4)</sup>、身体機能や筋肉量<sup>5,6)</sup>、精神的健康<sup>7,8)</sup>、フレイル<sup>9,10)</sup>が関連していることが示されている。すなわち、多様な食品を摂取することがフレイルの予防・改善に有効であると考えられる。

これまでに、栄養改善(低栄養予防)を目的に含む介護予防教室として、公民館やコミュニティセンター等を活用した集客型<sup>11~15)</sup>や、訪問による指導を行う方法<sup>16)</sup>、サプリメントを送付する方法<sup>17)</sup>、郵送を用いた介入<sup>18)</sup>などが実施されており、その効果についても報告されている。しかしながら、地域全体の対策としての栄養改善のためのツールを普及させ、その効果を検証した研究は十分に行われていない。

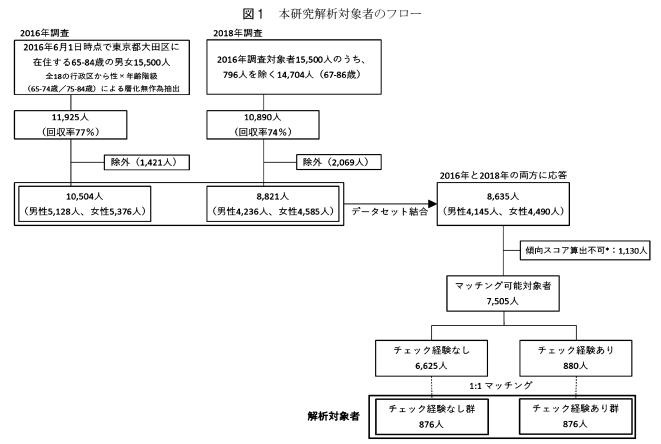
我々は、大田区のフレイル予防プロジェクトとしてフレイル予防の取り組みを創出するため、2016~2018年にアクションリサーチによる介入を行い<sup>19,20)</sup>、その中で、食品摂取の多様性を向上させることを目的として食品摂取の多様性チェック表を普及啓発した。

そこで本研究では2年間の地域介入研究の一環として,高齢者を対象に食品摂取の多様性チェック表を地域内に普及させた結果,チェック表の使用によって食品摂取の多様性が向上したかを検証することを目的とした。

# Ⅱ研究方法

#### 1. 研究対象者

本研究では、東京都大田区におけるフレイル予防のための地域介入研究において<sup>19)</sup>,2016年7月に実施したベースライン調査データと2018年7月に実施した2年後調査データを用いた。図1に本研究解析対象者のフローを示す。2016年6月1日時点で大田区に在住し、要介護認定を受けていない65歳以上の男女15,500人を18の行政区ごとに性および前期・後期高齢者別に層化無作為抽出し、自記式郵送調査法によって生活習慣や健康状態を調査した。返送のあった11,925人(回収率77%)のうち宛名不明や無記入等の224人と食品摂取多様性スコア(Dietary Variety Score: DVS)<sup>4)</sup>に関する項目に欠損があった1,197人の計1,421人を除外した10,504人(男性5,128人、女性5,376人)から有効回答を得た。2018年には2016年と同じ対象者のうち、796人(死亡者472



\*: 共変量に欠損があったために傾向スコアが算出不可だった者

人,転出者307人,職権削除17人)を除く14,704人 (67-86歳)に対し同様の郵送調査を実施した。返送のあった10,890人(回収率74%)のうち,宛名不明や無記入等の290人とDVSに関する項目と食品摂取の多様性チェック表のチェック経験についての項目のいずれかに欠損があった1,779人の計2,069人を除外した8,821人(男性4,236人,女性4,585人)から有効回答を得た。本研究では、2016年調査と2018年調査の両方に応答した8,635人(男性4,145人,女性4,490人)の2016年調査の結果をもとに傾向スコアマッチング法<sup>21,22)</sup>を用い、本研究における解析対象者を設定した。本研究における介入群と対照群の群分けは、2016~2018年で普及させた食品摂取の多様性チェック表のチェック経験の有無(2018年調査で判定)によって2群に分類した。

傾向スコアの算出には, ロジスティック回帰モデ ルを用いた。傾向スコアの算出に用いる共変量とし て, 先行研究の知見23~30)より, チェック経験と DVS に影響すると考えられる、性、年齢、居住地 区(18地区),配偶者の有無,独居の有無,教育歴, 等価所得(世帯所得を世帯人数の平方根で除して算 出した), 暮らし向き, body mass index (BMI) (自 己申告による体重(kg)と身長(m)を用いて算出 した), 既往歴 (高血圧, 脂質異常症, 心臓病, 脳 卒中,糖尿病,骨・関節の病気,肺・呼吸器の病 気,がん)の有無,移動能力制限の有無31,32), Motor Fitness Scale (以下, MFS)33,34), 主観的健康感, The World Organization-Five Well Being Index (以 下, WHO-5)35,36), 日本語版 Geriatrics Depression Scale<sup>37)</sup>の 5 項目短縮版 (以下, GDS 短縮版)<sup>38)</sup>, 老 研式活動能力指標の合計点39),介護予防チェックリ スト得点40,41), 現在の飲酒習慣, 現在の喫煙習慣, 週1回以上の運動習慣の有無,1日あたりの座位行 動時間 $^{42,43)}$ , 週あたりの歩行時間 $^{42,43)}$ , 週あたりの 総中高強度身体活動42,43), 孤食の有無44), 欠食の有 無,1日1回以上の外出の有無,月1回以上の社会 参加(ボランティア・市民活動の団体・NPO,ス ポーツ関係のグループやクラブ、趣味・学習・教養 関係のグループ、老人クラブ・シニアクラブ、町内 会・自治会、その他の団体や会)の有無、社会的孤 立の有無45), 就労の有無, および DVS を選択した (いずれも2016年調査時の値を用いた)。

マッチングのアルゴリズムは、Nearest neighbor matching(最近傍マッチング法)を用い、傾向スコアが大きく異なるマッチングを避けるために、傾向スコアの距離(キャリパー)を設定した。本研究では、傾向スコアの推定値をロジット変換した値の標準偏差に0.02を乗じた値をキャリパーとして設定<sup>46)</sup>

し、このキャリパーにあてはまらない対象者をマッチング対象者から除外した。共変量に欠損があったために傾向スコアが算出できなかった者(1,130人)を除外した7,505人をチェック経験あり群(880人)とチェック経験なし群(6,625人)に分類し、チェック経験あり群となし群の比を1:1としてマッチングを行った。最終的に傾向スコアによってマッチングできた本研究の解析対象者は、チェック経験あり群876人、チェック経験なし群876人、計1,752人となった(図1)。また、チェック経験あり群となし群の比を1:2としてマッチングを行い、チェック経験あり群809人、チェック経験なし群1,618人を対象者とした感度分析も行った。

## 2. 食べポチェック表を用いた介入内容

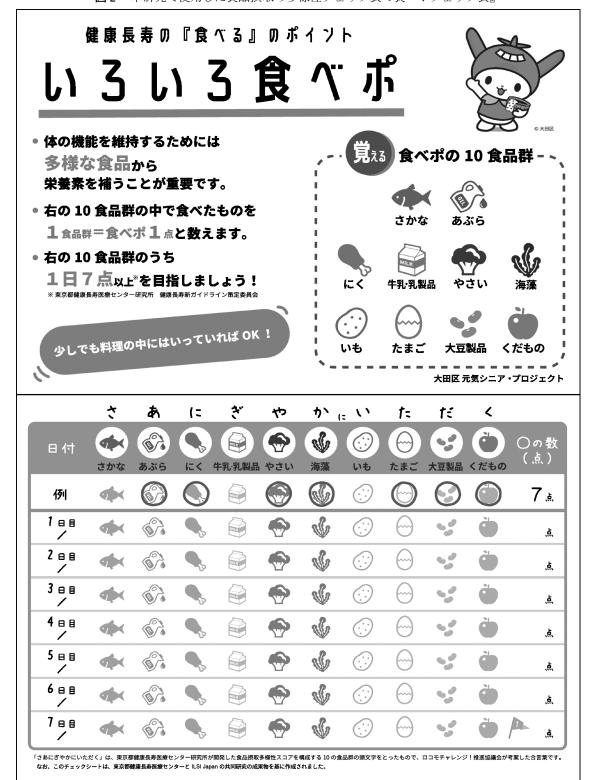
2016~2018年の大田区のフレイル予防プロジェク トでは,フレイル予防の取り組みを創出するため, 2年間にわたりアクションリサーチによる介入を3 行政区に行った19,20)。介入の中では、「いろいろ食 べて栄養をしっかりとる」という食品摂取の多様性 を向上させることを目標の一つとして設定した。そ のためのツールとして住民が簡便に継続使用できる 食品摂取の多様性チェック表(以下,『食べポチェッ ク表』: 図2)を作成した。なお、本チェック表は 東京都健康長寿医療センターと国際生命科学研究機 構 (ILSI Japan) の共同研究の成果物4,12,47,48) を基 に作成された。その後、介入地区において2017年7 月から地域行事で配布するなどの普及活動を開始し, 2017年8月より順次、協力の得られたスーパーマー ケットにおいても食べポチェック表やポスターをそ れぞれ設置,掲示してもらい,その状況を研究者が 現地で確認した。チェック表に不足が生じた際に は、その都度補充した。このような普及活動を2018 年6月末まで継続した。3行政区全体で協力の得ら れた機関は、スーパーマーケット5店舗(3行政区 内の主要スーパーマーケット16店舗中)の他,1商 店会,計2の商店街,計2のフィットネスクラブ, 全24の自治会・町会、計14のシニアクラブ、全13の 関係行政機関(地域包括支援センター、特別出張 所, 高齢者施設)の合計61団体であった。最終的に, 3 行政区(ベースライン時総人口85,484人, 高齢者 人口19,711人)<sup>19)</sup>におけるチェック表の総配布数は 計36,211枚 (総印刷部数から在庫残部数の減算によ り算出)であった。

## 3. 調査項目

1) 食べポチェック表のチェック経験

2年間の地域介入の後,2018年の調査において,「10食品群のチェック表(図2)を使って,ご自分の食習慣をチェックしたことがありますか。」とい

図2 本研究で使用した食品摂取の多様性チェック表『食べポチェック表』



う質問によって、食べポチェック表のチェック状況を尋ねた。「習慣的にチェックしている」、「チェックしたことがある」、「見たことはあるが、チェックしたことはない」、「知らない・見たことがない」の4択で回答を求め、「習慣的にチェックしている」または「チェックしたことがある」と回答した者を

「チェック経験あり群」、「見たことはあるが、チェックしたことはない」または「知らない・見たことがない」と回答した者を「チェック経験なし群」と分類した。

## 2) 食品摂取の多様性

食品摂取の多様性の評価には、DVS4)と食品摂取

頻度スコア (Food Frequency Score: FFS)<sup>12)</sup>を使用 した。すなわち、魚介類、肉類、卵、牛乳、大豆製 品,緑黄色野菜,海藻,いも類,果物および油脂類 の10食品群についてそれぞれの摂取頻度を「ほぼ毎 日」,「2日に1回」,「週に1~2回」,「ほとんど食 べない」の4択で回答を求め、「ほぼ毎日」を1点、 その他の回答を0点としてその合計点を10点満点で DVS を算出した。先行研究において、DVS が高い ほど, たんぱく質及び微量栄養素の摂取量が多いこ とから、DVS は高齢期に望ましい多様な食品や栄 養素の摂取につながる評価指標となり得ることが示 されている<sup>49)</sup>。また、先行研究において、DVSが 3点以下を低栄養の基準として採用する場合が多 く<sup>5,50,51)</sup>, 筋量や身体機能の低下リスクが DVS 3 点 以下の場合に対して7点以上の場合で低値を示した 報告5)があることから、本研究では DVS 3 点以下 を低水準, DVS 7点以上を高水準の指標としてそ れぞれの割合を算出した。FFS については、「ほぼ 毎日」を3点,「2日に1回」を2点,「週に1~2 回」を1点,「ほとんど食べない」を0点としてそ の合計点を30点満点で算出するものであり、DVS 以外の食品摂取の多様性の指標として用いられる12)。

#### 4. 統計解析

すべての調査項目を平均値±標準偏差または割合で示した。

傾向スコアマッチング前後でチェック経験有無別 の背景因子のバランスを評価するため、標準化差の 絶対値(absolute standardized difference)を算出 し52,53),標準化差0.25未満を許容可能なバランスと して判断した52,54)。次に、チェック経験の有無別に DVS 平均値および DVS 3 点以下者と DVS 7 点以 上者の割合, FFS 平均値および各食品群の摂取頻度 を算出した。DVS と FFS, 食品群別摂取頻度の変 化の解析には二元配置分散分析を用い,2018年調査 においてチェック経験の有無別で有意な差が認めら れた週1回以上の運動習慣,月1回以上の社会参 加,介護予防チェックリスト得点の2年間の変化量 で調整した。また、2018年の DVS 3 点以下および DVS 7点以上について、チェック経験なし群に対 するあり群の多変量調整済みオッズ比(OR)を、 ロジスティック回帰分析を用いて週1回以上の運動 習慣,月1回以上の社会参加,介護予防チェックリ スト得点の2年間の変化量で調整して算出した。さ らに、DVS が低水準から改善しなかった者の特徴 を調べるために、2016年に DVS 3 点以下であった 者をチェック経験の有無別に、2018年も DVS 3 点 以下だった群と DVS 4 点以上に改善した群の 2 群 にそれぞれ分類し、一変量分散分析を用いて2016年 調査での対象者特性を性・年齢調整して比較した。解析は、1:2の傾向スコアマッチングにのみ R (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) のグラフィカルユーザーインターフェイスである EZR version 1.53 (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan) を用い、その他のすべての解析には IBM SPSS Statistics version 23.0 (IBM Software Group, Chicago, IL, USA) を使用した。両側検定で有意水準は 5%とした。

#### 5. 倫理的配慮

本研究は、ヘルシンキ宣言ならびに「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に則り、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(承認日:2016年6月1日,2018年6月18日)。

# Ⅲ. 研究結果

# 地域での食べポチェック表のチェック経験状況(2016年, 2018年の両調査応答者全体)

2016年と2018年の両調査に応答した8,635人のうち,2018年の調査時に,食ベポチェック表を「習慣的にチェックしている」と回答した者は374人(4.3%),「チェックしたことがある」と回答した者は654人(7.6%),「見たことはあるが,チェックしたことはない」と回答した者は1,666人(19.3%),「知らない・見たことがない」と回答した者は5,941人(68.8%)であった。

#### 2. 対象者特性

チェック経験有無別の傾向スコアマッチング前後 における対象者特性の比較を表 1,表 2に示す。傾 向スコアマッチング前の対象者特性(表1)では, チェック経験あり群の女性,介入地区に居住,独 居,骨・関節の病気の既往あり,運動習慣あり,外 出あり、社会参加ありの割合はチェック経験なし群 と比べてそれぞれ有意に高く, 逆に, 配偶者あり, フレイル該当, 飲酒あり, 喫煙あり, 社会的孤立あ り、就労ありの割合がそれぞれ有意に低かった。ま た、チェック経験あり群の年齢、WHO-5、老研式 活動能力指標の合計点、歩行時間、総中高強度身体 活動はチェック経験なし群に比べてそれぞれ有意に 高値を示し、GDS 短縮版、介護予防チェックリス ト得点がそれぞれ有意に低値を示した。傾向スコア マッチング前の DVS はチェック経験あり群で3.9± 2.3点, チェック経験なし群で3.1±2.1点であった (P<0.001,標準化差0.386)。DVS 3点以下の者の 割合, DVS 7点以上の者の割合, および FFS の平 均値もチェック経験あり群とチェック経験なし群の

表1 チェック経験の有無別の対象者特性(2016年)―傾向スコアマッチング前―

	チェック 経験なし	チェック 経験あり	$P^*$	標準化差
人数	6,625	880		
人口統計学的,社会経済的変数				
性(女性)	48.8	71.8	< 0.001	0.526
年齢 (歳)	$73.6 \pm 5.4$	$74.9 \pm 5.1$	< 0.001	0.248
居住地区(介入地区)	49.9	58.5	< 0.001	0.198
婚姻状態(配偶者あり)	70.4	60.4	< 0.001	0.235
独居(あり)	18.4	25.8	< 0.001	0.219
教育歴(短大・大学以上)	37.6	36.7	0.604	0.023
等価所得(≥250万円/年)	55.7	56.0	0.897	0.006
暮らし向き(「非常にゆとりがある」または「ややゆとりがある」)	77.7	80.0	0.133	0.058
身体的,医学的変数				
$\mathrm{BMI}\ (\mathrm{kg/m^2})$	$22.7 \pm 3.1$	$22.7 \pm 3.2$	0.693	0.014
既往歴 (あり)				
高血圧	52.3	51.5	0.906	0.017
脂質異常症	44.2	43.3	0.628	0.021
心臓病	20.9	20.9	0.467	< 0.001
脳卒中	6.7	6.5	0.977	0.010
糖尿病	17.7	16.8	0.524	0.032
骨・関節の病気	30.4	38.9	< 0.001	0.214
肺・呼吸器の病気	14.1	14.7	0.684	0.023
がん	15.9	15.4	0.259	0.015
移動能力制限(あり)	24.9	26.5	0.569	0.047
Motor Fitness Scale (点)	$10.9 \pm 3.1$	$10.9 \pm 3.1$	0.714	0.014
主観的健康感(「非常に健康」または「まあ健康である」)	79.6	79.1	0.543	0.013
WHO-5 (点)	$15.3 \pm 5.8$	$16.9 \pm 5.3$	< 0.001	0.288
GDS 短縮版(点)	$1.3 \pm 1.3$	$1.0 \pm 1.2$	< 0.001	0.168
老研式活動能力指標合計点(点)	$11.5 \pm 1.8$	$12.0 \pm 1.4$	0.010	0.310
介護予防チェックリスト得点(点)	$2.2 \pm 1.9$	$1.7 \pm 1.7$	< 0.001	0.288
フレイル (該当)†	19.9	12.2	< 0.001	0.307
生活習慣関連変数	13.5	12.2	VO.001	0.307
エロロ (内足を数) 飲酒習慣(飲む)	58.3	47.6	< 0.001	0.252
喫煙習慣(吸う)	12.0	6.1	< 0.001	0.232
週1回以上の運動(あり)	74.6	83.2	< 0.001	0.224
座位行動時間(分/日)	$362.0 \pm 235.7$	$348.2 \pm 238.5$	0.117	0.224
歩行時間(分/週)		$465.8 \pm 415.2$	0.117	0.092
総中高強度身体活動(分/週)		$728.3 \pm 705.7$	0.010	0.092
孤食(あり)	14.2	15.0	0.817	0.029
欠食(あり)	15.0	12.0	0.099	0.092
1日1回以上の外出(あり)	75.1	78.6	0.009	0.089
月1回以上の社会参加(あり)	42.4	55.0	< 0.001	0.290
社会的孤立(あり)	31.9	18.2	< 0.001	0.449
就労(あり)	34.6	26.6	< 0.001	0.225
食品摂取の多様性				
DVS(点)	$3.1 \pm 2.1$	$3.9 \pm 2.3$	< 0.001	0.386
DVS 3 点以下(該当)	60.4	45.9	< 0.001	0.343
DVS 7点以上(該当)	7.7	15.7	< 0.001	0.299
FFS(点)	$17.8 \pm 5.1$	$20.0 \pm 4.9$	< 0.001	0.440

値は割合(%)または平均値±標準偏差 \*:カイ二乗検定または対応のない t 検定(チェック経験なし vs. チェック経験あり) BMI: Body Mass Index, WHO-5: The World Health Organisation-Five Well-Being Index, GDS: Geriatric Depression Scale, DVS: Dietary Variety Score, FFS: Food Frequency Score †: 介護予防チェックリスト得点が 4 点以上の者をフレイルとした

表2 チェック経験の有無別の対象者特性(2016年)―傾向スコアマッチング後―

	チェック 経験なし	チェック 経験あり	$P^*$	標準化差
人数	876	876		
人口統計学的,社会経済的変数				
性(女性)	71.7	71.6	0.958	0.003
年齢(歳)	$74.8 \pm 5.3$	$74.9 \pm 5.1$	0.645	0.019
居住地区(介入地区)	58.6	58.3	0.923	0.005
婚姻状態(配偶者あり)	59.0	60.6	0.499	0.036
独居(あり)	26.8	25.6	0.836	0.036
教育歴(短大・大学以上)	36.0	37.0	0.693	0.023
等価所得(≥250万円/年)	57.7	56.6	0.679	0.025
暮らし向き(「非常にゆとりがある」または「ややゆとりがある」)	77.9	78.8	0.879	0.023
身体的,医学的変数				
BMI $(kg/m^2)$	$22.8 \pm 3.3$	$22.7 \pm 3.2$	0.507	0.031
既往歴(あり)				
高血圧	52.6	51.8	0.926	0.018
脂質異常症	40.2	41.0	0.733	0.019
心臓病	19.7	21.0	0.801	0.040
脳卒中	5.8	6.5	0.837	0.038
糖尿病	16.6	16.8	0.842	0.008
骨・関節の病気	39.2	38.9	0.963	0.006
肺・呼吸器の病気	14.4	14.7	0.931	0.013
がん	16.0	15.6	0.926	0.012
移動能力制限(あり)	25.2	26.1	0.698	0.026
Motor Fitness Scale (点)	$10.9 \pm 3.1$	$11.0 \pm 3.0$	0.319	0.033
主観的健康感(「非常に健康」または「まあ健康である」)	78.9	79.3	0.972	0.012
WHO-5(点)	$16.3 \pm 5.5$	$17.0 \pm 5.3$	0.746	0.130
GDS 短縮版(点)	$1.0 \pm 1.2$	$1.0 \pm 1.2$	0.933	0.008
老研式活動能力指標合計点(点)	$11.9 \pm 1.5$	$12.0 \pm 1.4$	0.457	0.069
介護予防チェックリスト得点(点)	$1.7\pm1.7$	$1.7\pm1.7$	0.923	0.024
フレイル (該当)†	12.9	12.1	0.658	0.033
生活習慣関連変数				
飲酒習慣(飲む)	47.0	47.8	0.719	0.020
喫煙習慣(吸う)	7.1	6.0	0.374	0.061
週1回以上の運動(あり)	83.3	83.6	0.954	0.006
座位行動時間(分/日)	$367.4 \pm 231.0$	$348.0 \pm 238.0$	0.673	0.083
歩行時間(分/週)	$458.5 \pm 428.2$	$464.9 \pm 414.8$	0.726	0.015
総中高強度身体活動(分/週)	$680.5 \pm 701.4$	$731.6 \pm 712.5$	0.844	0.072
孤食(あり)	16.3	14.8	0.693	0.055
欠食(あり)	11.5	11.9	0.975	0.011
1日1回以上の外出(あり)	79.8	78.4	0.775	0.036
月1回以上の社会参加(あり)	55.1	55.3	0.757	0.003
社会的孤立 (あり)	19.9	18.3	0.652	0.054
就労(あり)	26.4	26.7	0.853	0.010
食品摂取の多様性				
DVS(点)	$3.9 \pm 2.2$	$3.9 \pm 2.3$	0.992	0.013
DVS 3点以下(該当)	44.2	46.0	0.442	0.043
DVS 7 点以上(該当)	15.4	15.3	0.947	0.004
FFS(点)	$19.8 \pm 4.9$	$20.0 \pm 4.9$	0.347	0.041

値は割合(%)または平均値±標準偏差 \*:カイ二乗検定または対応のない t 検定(チェック経験なし vs. チェック経験あり) BMI: Body Mass Index, WHO-5: The World Health Organisation-Five Well-Being Index, GDS: Geriatric Depression Scale, DVS: Dietary Variety Score, FFS: Food Frequency Score †: 介護予防チェックリスト得点が 4 点以上の者をフレイルとした

間で有意差を認めた(いずれもP<0.001)。傾向スコアマッチング後の対象者特性のすべての項目でチェック経験の有無間に有意差は認められなかった(表 2)。傾向スコアマッチング後のDVS はチェック経験あり群で $3.9\pm2.2$ 点,チェック経験なし群で $3.9\pm2.3$ 点となった(P=0.992,標準化差0.013)。

# 3. チェック経験の有無と食品摂取の多様性との 関連

チェック経験の有無別の DVS と FFS の変化を図 3 に示す。2018年の DVS はチェック経験あり群で  $4.5\pm2.4$ 点,チェック経験なし群で $4.1\pm2.4$ 点で あった。また,2018年の FFS はチェック経験あり 群で $21.2\pm4.9$ 点,チェック経験なし群で $20.1\pm4.9$ 点であり, DVS と FFS のいずれもチェック経験と時間による有意な交互作用が認められた(いずれも group×time: P<0.001)。

2018年の DVS 3 点以下の者の割合は、チェック経験あり群で35.2%、チェック経験なし群で43.8%であった。また、DVS 7 点以上の割合は、チェック経験あり群で21.7%、チェック経験なし群で16.8%であった。チェック経験の有無別に、従属変数を2018年の DVS 3 点以下および DVS 7 点以上とした多変量調整ロジスティック回帰分析の結果を図4に示す。チェック経験なし群に対するチェック経験あり群の2018年の DVS 3 点以下の OR (95%信

頼区間)は0.68(0.56–0.83)であり(P<0.001),2018年の DVS 7点以上の OR(95% CI)は1.40(1.10–1.78)であった(P=0.006)。

なお、チェック経験あり群となし群を1:2でマッチングし、DVSとFFSの変化、DVS3点以下の割合、DVS7点以上の割合について同様の解析を行ったところ、1:1でのマッチングによる場合と同様の結果が認められた(図示せず)。また、性別にチェック経験あり群となし群を1:2でマッチングして同様の解析を行った結果、男性、女性ともに男女計で1:1でマッチングして解析を行った本結果と同様の傾向が認められた(図示せず)。

フレイルの有無別にチェック経験の有無別でDVSとFFSの変化を検討したところ,フレイル非該当者では,対象者全体と同様の結果が認められた。一方,フレイル該当者では,DVS3点以下の割合はチェック経験あり群がなし群と比べて有意に減少したものの,DVS平均値とFFS平均値,およびDVS7点以上の割合では,チェック経験の有無別で有意な差は認められなかった(図示せず)。

チェック経験の有無別の食品群別摂取頻度を検討した結果、各食品群を「ほぼ毎日食べる」と回答した者の割合には魚介類、肉類、卵、いも類、果物、油脂類においてチェック経験と時間による有意な交互作用が認められた(表3)(いずれもgroup×

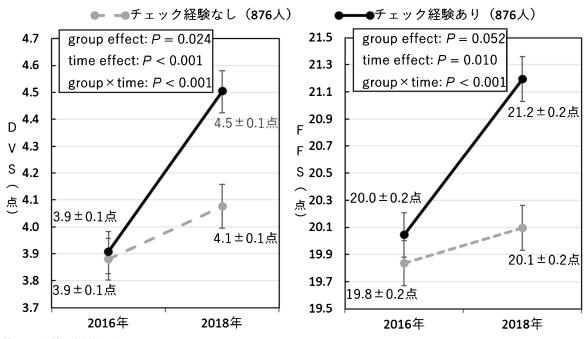


図3 チェック経験の有無別の DVS 平均値および FFS 平均値の変化

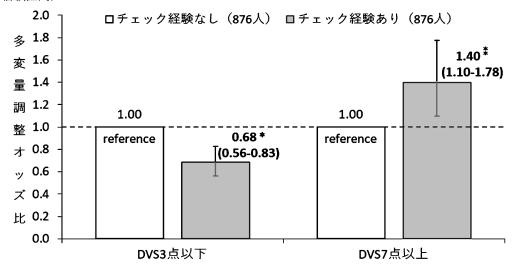
値は平均値±標準誤差

DVS: Dietary Variety Score, FFS: Food Frequency Score

二元配置分散分析(反復測定)の結果

(週1回以上の運動習慣,月1回以上の社会参加,介護予防チェックリスト得点の変化量で調整)

**図4** チェック経験の有無別にみた2018年の DVS 3 点以下および 7 点以上の多変量調整済みオッズ比(95% 信頼区間)



DVS: Dietary Variety Score

多変量調整ロジスティック回帰分析の結果

(週1回以上の運動習慣,月1回以上の社会参加,介護予防チェックリスト得点の変化量で調整)

\*:P < 0.001, ‡:P = 0.006(それぞれチェック経験なし群とチェック経験あり群の差)

time:  $P < 0.05)_{0}$ 

チェック経験有無別の2018年に調査を実施した対 象者特性および食習慣の実践状況の比較を表 4 に示 す。2018年時点の対象者特性では、チェック経験あ り群の運動習慣あり, 社会参加ありの割合が, チェック経験なし群に比べてそれぞれ有意に高く, 逆に, フレイル該当の割合がそれぞれ有意に低かっ た。また、チェック経験あり群ではチェック経験な し群に比べて、介護予防チェックリスト得点が有意 に低値を示した。さらに、2018年のみ調査した項目 として,「毎日多様な食品を食べること」と「毎日 たんぱく質(肉,魚,卵,牛乳・乳製品,大豆製品) を食べること」の行動変容ステージを尋ねた結果で は、多様な食品を毎日食べることを「すでにおこ なっている」と回答した者の割合は, チェック経験 あり群で75.3%, チェック経験なし群で61.3%, た んぱく質を多く含む食品を毎日食べることを「すで におこなっている」と回答した者の割合は、チェッ ク経験あり群で83.1%,チェック経験なし群で 70.0%と、両項目共にチェック経験あり群の方が チェック経験なし群よりも有意に高率であった(い  $\forall 1 \in P < 0.001$ ).

# 4. **DVS** の低水準が改善しなかったグループの 特徴 (チェック経験の有無別)

2016年に DVS 3 点以下であった者を, チェック 経験の有無別に, 2018年も DVS 3 点以下であった 群(以下, 改善なし群) と DVS 4 点以上になった 群(以下, 改善あり群) に分類し, 両群の間で2016 年の対象者特性(性・年齢調整値)を比較した結果, チェック経験あり群,なし群のいずれかで有意差が 認められた項目の結果を表5に示す。チェック経験 なし群では、改善なし群は改善あり群と比較して, 短大・大学以上の教育歴の割合が有意に低く,欠食 ありの割合が有意に高かった。チェック経験あり群 では、改善なし群が改善あり群と比較して、移動能 力制限あり、フレイル該当、欠食あり、社会的孤立 ありの割合,介護予防チェックリスト得点がそれぞ れ有意に高く、逆に短大・大学以上の教育歴および 月1回以上の社会参加ありの割合、老研式活動能力 指標の平均値がそれぞれ有意に低かった。

# №. 考察

本研究は大都市部に在住する高齢者を対象としたフレイル予防介入の一環として普及啓発した,食品摂取の多様性チェック表「食べポチェック表」のチェック経験が食品摂取の多様性の向上に関連しているかを検証した。その結果,チェック経験がある群の食品摂取の多様性が,チェック経験がない群に比べて向上したことが明らかとなった。すなわち,DVS平均値の上昇,DVS低水準の者の割合の減少,DVS高水準の者の割合の増加が認められ,FFS平均値も上昇した。さらに,2018年調査において,チェック経験がある者ではチェック経験がない者に比べて,毎日多様な食品を食べることを実施していると回答した者の割合が高かった。このこと

表3 チェック経験の有無別の各食品群を「ほぼ毎 日」食べる者の割合の変化

	チェック 経験なし	チェック 経験あり	P* (group effect)	P* (time effect)	$P^*$ (group $\times$ time)
人数	876	876			
魚介類	070	0,0			
2016年	32.5	31.8			
2018年	30.1	38.1	0.055	0.376	< 0.001
肉類	00.1	55.1	0.000	0.070	10.001
2016年	27.3	25.2			
2018年	31.1	34.0	0.701	0.006	0.028
卵	01.1	01.0	0.701	0.000	0.020
2016年	38.8	35.3			
2018年	47.3	49.2	0.806	< 0.001	0.011
牛乳	17.10	10.4	0.000	10.001	0.011
2016年	52.7	55.1			
2018年	53.9	56.5	0.220	0.577	0.988
大豆製品					
2016年	45.4	49.3			
2018年	47.7	52.9	0.021	0.034	0.599
緑黄色野菜					
2016年	74.5	77.2			
2018年	69.4	75.7	0.008	0.006	0.084
海藻					
2016年	24.9	27.4			
2018年	26.1	29.3	0.086	0.529	0.836
いも類					
2016年	9.4	8.3			
2018年	8.7	11.6	0.317	0.205	0.015
果物					
2016年	52.1	53.1			
2018年	51.7	57.9	0.064	0.738	0.024
油脂類					
2016年	38.8	33.6			
2018年	41.8	45.2	0.737	0.002	< 0.001

値は割合(%)

\*: 二元配置分散分析(反復測定)の結果

(週1回以上の運動習慣,月1回以上の社会参加,介護 予防チェックリスト得点の変化量で調整)

から、チェック経験がある者は、実際に多様な食品を食べることやたんぱく質を摂取することを意識的に行っていることで DVS や FFS が向上したと考えられた。

チェック経験がある者はチェック経験がない者に 比べて2018年時の調査において、運動習慣あり、社 会参加ありの者の割合がそれぞれ有意に高かった。 Bandura はセルフエフィカシーの高い個人や集団 は、望ましい適応や自己変革に向けて意欲を強化し 行動を発動させると述べている<sup>55)</sup>。本研究では、 チェック経験がある群ではセルフエフィカシーが高 い者が多く、2016年から2018年にかけてチェック表をチェックするだけでなく運動や社会参加にもより 積極的に取り組んだ者が多かったと推察される。そのため、2018年の追跡調査時にこれらの項目に チェック経験の有無別で有意な差が認められたと考えられた。

これまでに、栄養改善(低栄養予防)を目的とし た介護予防研究は数多く行われており、食品摂取の 多様性の向上を企図した研究としては、運動プログ ラムと栄養プログラムを組み合わせて実施した集客 型の教室形式を用いた介入研究11,12,15)や,運動,栄 養、社会参加の複合的プログラムを実施した効果を 検証した介入研究13),郵便を用いて食と運動の介護 予防プログラムの内容を対象者宅に郵送した介入研 究18)が実施されている。深作らは、茨城県の2市町 に在住する高齢者を対象として介入研究を実施し, 3 か月間の介護予防教室で運動指導12回と栄養指導 12回を実施した群(栄養介入群)と運動指導12回と 栄養指導1回を実施した群(対照群)の2群を比較 した結果, 栄養介入群のみ DVS が約1.7点有意に上 昇したことを報告している<sup>11)</sup>。また、Kimuraら は、東京都墨田区において運動と栄養の複合プログ ラム「TAKE10!®プログラム」を用いたクロスオー バー試験を行い、2週間ごとに開催される5回のプ ログラムを実施した後,介入群のみ DVS が約1.2点, FFS が約2.4点それぞれ上昇したことを報告してい る12)。さらに、木村らは北海道の積雪寒冷過疎地域 在住の高齢者に対して1か月ごとに「TAKE10!®プ ログラム」の使用の確認を行った結果,5か月後に は DVS や FFS の上昇が認められたことを報告して いる<sup>18)</sup>。本研究では平均 DVS, 平均 FFS のそれぞ れの変化量がチェック経験あり群で約0.5点の上 昇,約1.0点の上昇であり、先行研究と比較すると 食品摂取の多様性の上昇の効果は小さかった。しか しながら、本研究の特徴は大都市部の高齢者を対象 として、比較的短期間の介入ではなく、約2年間か けて住民が自発的に食品摂取の多様性を向上できる ような環境整備の一環として食べポチェック表を普 及した点にある。こうした中長期的な地域介入に よって、高齢者の食品摂取の多様性が向上すること を明らかにした研究はこれまでにないことから、本 研究の意義は大きいと考えられる。

さらに食品群別の検討の結果,魚介類,肉類,卵,いも類,果物,油脂類の6食品群について,「ほぼ毎日」食べる者の割合がチェック経験あり群において有意に向上していた。大田区における地域介入研究では、フレイル予防のためにたんぱく質を摂取することが重要であることを啓発していたこと

表 4 チェック経験の有無別の対象者特性(2018年)

	チェック経験なし	チェック経験あり	$P^*$
人数	876	876	
人口統計学的,社会経済的変数			
婚姻状態(配偶者あり)	56.9	57.3	0.971
独居(あり)	23.5	22.6	0.651
身体的,医学的変数			
移動能力制限(あり)	35.0	35.2	0.604
Motor Fitness Scale (点)	$10.3 \pm 3.4$	$10.5 \pm 3.3$	0.644
主観的健康感(「非常に健康」または「まあ健康である」)	80.9	80.3	0.641
WHO-5(点)	$16.3 \pm 5.3$	$17.1 \pm 5.0$	0.339
GDS 短縮版(点)	$1.1\pm1.2$	$1.1\pm1.2$	0.827
老研式活動能力指標合計点(点)	$11.6 \pm 1.8$	$11.8 \pm 1.6$	0.787
介護予防チェックリスト得点(点)	$2.1\pm2.1$	$1.9 \pm 2.0$	0.043
フレイル (該当)†	19.5	16.2	0.027
生活習慣関連変数			
週1回以上の運動(あり)	82.8	87.1	0.032
孤食(あり)	16.3	14.4	0.269
1日1回以上の外出(あり)	70.7	73.3	0.140
月1回以上の社会参加(あり)	50.9	55.8	< 0.001
社会的孤立(あり)	15.6	14.4	0.614
食事の実践状況			
毎日多様な食品を食べる(実践している)	61.3	75.3	< 0.001
毎日たんぱく質を食べる(実践している)	70.0	83.1	< 0.001

値は割合(%) または平均値±標準偏差

WHO-5: The World Health Organisation-Five Well-Being Index, GDS: Geriatric Depression Scale

表5 2016年に DVS 3 点以下であった者の対象者特性(性・年齢調整値) - チェック経験の有無別かつ 2 年後の DVS 変化状況別—

	チェック経験なし			チェック経験あり			
	改善なし (DVS 3 点以下)	改善あり (DVS 4 点以上)	P*	改善なし (DVS 3 点以下)	改善あり (DVS 4 点以上)	P*	
人数	297	90		247	156		
教育歴(短大・大学以上)	25.6	41.6	0.003	25.2	39.6	0.002	
移動能力制限(あり)	29.0	22.5	0.207	36.7	23.0	0.003	
老研式活動能力指標合計点(点)	$11.6\pm1.8$	$11.6\pm1.4$	0.982	$11.6\pm1.8$	$12.0\pm1.4$	0.041	
介護予防チェックリスト得点(点)	$2.0\pm1.8$	$1.8\pm1.6$	0.391	$2.3\pm2.1$	$1.6\pm1.7$	0.003	
フレイル (該当)†	18.5	14.8	0.441	24.6	15.3	0.031	
欠食(あり)	15.7	4.9	0.009	18.4	9.6	0.016	
月1回以上の社会参加(あり)	52.5	57.6	0.431	53.1	65.8	0.019	
社会的孤立 (あり)	28.8	19.7	0.088	25.9	17.1	0.041	

値は割合(%) または平均値±標準偏差

<sup>\*:</sup>カイ二乗検定または対応のない t 検定(チェック経験なし vs. チェック経験あり)

<sup>†:</sup> 介護予防チェックリスト得点が 4 点以上の者をフレイルとした

<sup>\*:</sup>一変量分散分析(改善なし vs. 改善あり)

<sup>†:</sup> 介護予防チェックリスト得点が 4 点以上の者をフレイルとした

から、食べポチェック表に掲載されている魚介類、肉類、卵の摂取頻度が向上したと考えられた。一方、チェック経験による有意な変化が認められなかった牛乳、大豆製品、緑黄色野菜、および海藻については、今後その背景を探るとともに、新たな働きかけを検討する必要があると考えられた。また、いも類はチェック経験があることによって「ほぼ毎日」食べると回答した者の割合が有意に向上したものの、2018年に「ほぼ毎日」食べると回答した者の割合はチェック経験あり群で11.6%、チェック経験なし群で8.7%であったことから、摂取頻度がより向上するようなさらなる働きかけが必要であると考えられた。

今回、食べポチェック表を「習慣的にチェックし ている」または「チェックしたことがある」と回答 した者は、対象者全体のうち11.9%と1割程度で あったが,食べポチェック表の認知度としては 31.2%に達していた。我々は本地域介入研究での結 果として、フレイルという用語の認知度は、2018年 で20.1%と推定されることを報告した56)が、この数 値と比較すると、食べポチェック表は比較的高い割 合で認知されていたと考えられる。しかしながら, 食べポチェック表を「見たことはあるが、チェック したことはない」と回答した者は、「知らない・見 たことがない」と回答した者と比較して、DVS に 有意な上昇は認められなかった(未掲載データ)。 このことから、今後はチェック表を認知してもらっ た後に実際のチェック行動につながるよう食べポ チェック表の改良や、チェックすることによるイン センティブの付与などの方策が必要であると考えら れる。

フレイル該当の有無別にチェック経験の効果を検討したところ,フレイル該当者では,チェック経験の有無別でDVS 平均値や FFS 平均値の変化には有意な差は認められなかった。すなわち,フレイル傾向がある場合は,食べポチェック表をチェックしたことによる効果が現れにくいと考えられた。このことからフレイル傾向がある場合は,食べポチェック表をチェックしたとしても具体的な食生活の改善には結びつかず,食品摂取の多様性が向上しにくいと考えられ,フレイル傾向がある人に対しての食環境整備を含めたサポートを行うことが重要であると考えられた。

また、チェック経験があるにもかかわらず、 DVSが3点以下から改善しなかった群は、改善し た群と比べて、移動能力制限あり、欠食あり、社会 的孤立ありの者の割合が有意に高く、社会参加あり の者の割合が有意に低かった。また、高次生活機能 が不良などフレイルの傾向があった。一方、チェッ ク経験がない場合, DVS が 3 点以下から改善しな かった群は、改善した群と比べて、欠食ありの者の 割合が有意に高かったが, フレイル傾向や社会参加 の有無では有意な関連は認められなかった。このこ とから、食品摂取の多様性を向上させるには、まず 欠食をなくすことが必要であると考えられた。ま た, 先行研究では, 社会的孤立と孤独感が高齢者の 低栄養の独立したリスク因子であること27)が報告さ れており、本研究においても、チェック経験があっ ても DVS が改善しなかった群では改善した群より も社会的孤立がある者の割合が有意に高かった。以 上のことから、チェック経験があるような、ヘルス リテラシーが高い人や行動変容ステージ57)が進んで いる人に対しては、欠食をなくすことに加えて、社 会的孤立を防ぐような働きかけ、たとえば友人や知 人、地域の人との共食や、外出が困難な状況にある 高齢者に対する買い物サポートを行う等の支援体制 も重要であると考えられた。

本研究の限界としては,第一に,本研究では傾向 スコアマッチング法を用いた検討を行ったが、ラン ダム化比較試験などの前向きの介入研究ではないた め、DVS や FFS が向上したことの潜在的な交絡要 因すべてを調整できていない可能性がある。第二 に、本研究で使用した DVS や FFS は食品の摂取頻 度から算出した評価指標であり、実際の食事量、な らびに栄養素の摂取量は調査していないため、栄養 素摂取量や食事摂取量に変化があったかは検討でき なかった。しかしながら、先行研究において DVS が高いことは, たんぱく質および微量栄養素のより 多い摂取と関連があること49)や、運動・栄養・社会 参加のプログラムを実施した結果, DVS が向上す ると共にたんぱく質摂取量も増加していたこと58)が 示されていることから, 本研究の対象者でも, DVS の向上に伴って栄養素摂取量が向上している ことが推測される。

# V 結 語

地域全体に対する食品摂取の多様性チェック表「食べポチェック表」の普及とその活用により、高齢者の食品摂取の多様性が向上した可能性が示された。ただし、チェック表を使用した場合でも、欠食や社会的孤立、社会参加がないこと、およびフレイル傾向がある場合は、食品摂取の多様性は向上しにくいことが示唆された。

本研究は,東京都大田区と東京都健康長寿医療センター研究所の共同研究「大田区元気シニア・プロジェク

ト」の一環として実施された。なお、本研究は以下の研究費による支援を受けた。記して謝意を表す。:「大田区元気シニア・プロジェクト」共同研究費(2016~2018年度)、長寿科学振興財団平成29年度長寿科学研究者支援事業「大都市在住高齢者のフレイル予防・改善のための地域介入研究:クラスター比較試験」(2017~2018年度)。本研究に関して開示すべき COI はない。

本プロジェクトにご協力いただきました大田区役所の 皆様,調査にご参加いただきました区民の皆様ならびに 関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

> 受付 2020.10.30 採用 2021. 2. 8J-STAGE早期公開 2021. 4.26/

# 文 献

- 1) 内閣府. 令和2年版高齢社会白書(全体版). 2020. https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/ zenbun/02pdf\_index.html(2020年9月25日アクセス可能).
- 2) 厚生労働省. 高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施に関する有識者会議報告書. 2018. https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000495224.pdf(2020年9月25日アクセス可能).
- 3) 農林水産省. 食生活指針について. 2016. https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/shishinn.html (2020年9月25日アクセス可能).
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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.
- Yokoyama Y, Kitamura A, Yoshizaki T, et al. Scorebased and nutrient-derived dietary patterns are associated with depressive symptoms in community-dwelling older Japanese: a cross-sectional study. J Nutr Health Aging 2019; 23: 896–903.
- 8) 田中泉澄,北村明彦,横山友里,他.都市部高齢者 における食品摂取多様性および所得と精神的健康度と の関連.厚生の指標 2020; 67: 1-7.
- Motokawa K, Watanabe Y, Edahiro A, et al. Frailty severity and dietary variety in Japanese older persons: a cross-sectional study. J Nutr Health Aging 2018; 22: 451–456.
- 10) 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.
- 11) 深作貴子, 奥野純子, 戸村成男, 他. 特定高齢者に 対する運動及び栄養指導の包括的支援による介護予防

- 効果の検証. 日本公衆衛生雑誌 2011; 58: 420-432.
- 12) 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.
- 13) 川畑輝子, 武見ゆかり, 村山洋史, 他. 地域在住高 齢者に対する虚弱予防教室による虚弱および食習慣の 改善効果. 日本公衆衛生雑誌 2015; 62: 169-181.
- 14) 森脇弘子,水馬朋子,梯 正之.介護予防事業による栄養改善プログラム参加者の食事・食生活・運動器機能の改善効果.日本食生活学会誌 2016; 27: 193-200.
- 15) 木村美佳,守安 愛,熊谷 修,他.一自治体における複合プログラムによる介護予防事業(すみだテイクテン)の評価.日本公衆衛生雑誌 2016;63:682-693.
- 16) 井上啓子,中村育子,髙﨑美幸,他.在宅訪問栄養 食事指導による栄養介入方法とその改善効果の検証. 日本栄養士会雑誌 2012; 55: 656-664.
- 17) Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, et al. Mail-based intervention for sarcopenia prevention increased anabolic hormone and skeletal muscle mass in community-dwelling Japanese older adults: The INE (Intervention by Nutrition and Exercise) study. J Am Med Dir Assoc 2015; 16: 654–660.
- 18) 木村美佳,守安 愛,牧迫飛雄馬,他.介護予防を 目的とした郵便による食習慣介入の効果:積雪・寒 冷・過疎地域在住高齢者における検討.日本公衆衛生 雑誌 2019;66:681-689.
- 19) 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.
- 20) 清野 論,遠峰結衣,田中泉澄,他.大田区元気シニア・プロジェクト:地域ぐるみでフレイルを先送りする大都市モデルを創る!(介護福祉・健康づくりの実践事例).介護福祉・健康づくり 2017;4:130-134.
- 21) Stuart EA. Matching methods for causal inference: a review and a look forward. Stat Sci 2010; 25: 1–21.
- 22) Austin PC. An introduction to propensity score methods for reducing the effects of confounding in observational studies. Multivariate Behav Res 2011; 46: 399– 424.
- 23) Kwon J, Suzuki T, Kumagai S, et al. Risk factors for dietary variety decline among Japanese elderly in a rural community: a 8-year follow-up study from TMIG-LISA. Eur J Clin Nutr 2006; 60: 305–311.
- 24) Fukuda Y, Ishikawa M, Yokoyama T, et al. Physical and social determinants of dietary variety among older adults living alone in Japan. Geriatr Gerontol Int 2017; 17: 2232–2238.
- 25) 相原洋子. 75歳以上高齢者の社会要因, 食と栄養情報と食品摂取の多様性. 老年社会科学 2012; 34: 394-

402.

- 26) Potter GG, Mcquoid DR, Steffens DC. Appetite loss and neurocognitive deficits in late-life depression. Int J Geriatr Psychiatry 2015; 30: 647–654.
- 27) Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P. Social isolation and risk for malnutrition among older people. Geriatr Gerontol Int 2017; 17: 286–294.
- 28) 田中泉澄,北村明彦,清野 論,他.大都市部在住 の高齢者における孤食の実態と食品摂取の多様性との 関連.日本公衆衛生雑誌 2018;65:744-754.
- 29) Ishikawa M, Takemi Y, Yokoyama T, et al. "Eating Together" is associated with food behaviors and demographic factors of older Japanese people who live alone. J Nutr Health Aging 2017; 21: 662–672.
- 30) Camoes M, Lopes C. Dietary intake and different types of physical activity: full-day energy expenditure, occupational and leisure-time. Public Health Nutr 2008; 11: 841–848.
- 31) Guralnik JM, Lacroix AZ, Abbott RD, et al. Maintaining mobility in late life. I. Demographic characteristics and chronic conditions. Am J Epidemiol 1993; 137: 845–857.
- 32) Kim MJ, Seino S, Kim MK, et al. Validation of lower extremity performance tests for determining the mobility limitation levels in community-dwelling older women. Aging Clin Exp Res 2009; 21: 437–444.
- 33) Kinugasa T, Nagasaki H. Reliability and validity of the Motor Fitness Scale for older adults in the community. Aging (Milano) 1998; 10: 295–302.
- 34) Hoshi M, Hozawa A, Kuriyama S, et al. The predictive power of physical function assessed by questionnaire and physical performance measures for subsequent disability. Aging Clin Exp Res 2012; 24: 345–353.
- 35) Awata S, Bech P, Yoshida S, et al. Reliability and validity of the Japanese version of the World Health Organization-Five Well-Being Index in the context of detecting depression in diabetic patients. Psychiatry Clin Neurosci 2007; 61: 112–119.
- 36) Awata S, Bech P, Koizumi Y, et al. Validity and utility of the Japanese version of the WHO-Five Well-Being Index in the context of detecting suicidal ideation in elderly community residents. Int Psychogeriatr 2007; 19: 77–88.
- 37) Sugishita K, Sugishita M, Hemmi I, et al. A validity and reliability study of the Japanese version of the Geriatric Depression Scale 15 (GDS-15-J). Clin Gerontol 2017; 40: 233–240.
- 38) 和田有理,村田千代栄,平井 寛. AGES プロジェクトのデータを用いた GDS5 の予測的妥当性に関する検討:要介護認定,死亡,健康寿命の喪失のリスク評価を通して. 厚生の指標 2014; 61: 7-12.
- 39) Koyano W, Shibata H, Nakazato K, et al. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG Index of Competence. Arch Gerontol Geriatr 1991; 13: 103–116.

- 40) 新開省二,渡辺直紀,吉田裕人,他.要介護状態化リスクのスクリーニングに関する研究 介護予防チェックリストの開発.日本公衆衛生雑誌 2010;57:345-354.
- 41) 新開省二,渡辺直紀,吉田裕人,他.『介護予防 チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証. 日本公衆衛生雑誌 2013;60:262-274.
- 42) Murase N. Validity and reliability of Japanese version of International Physical Activity Questionnaire. J Health Welfare Stat 2002; 49: 1–9.
- 43) Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc 2003; 35: 1381–1395.
- 44) Tani Y, Sasaki Y, Haseda M, et al. Eating alone and depression in older men and women by cohabitation status: The JAGES longitudinal survey. Age Ageing 2015; 44: 1019–1026.
- 45) 斉藤雅茂,近藤克則,尾島俊之,他.健康指標との 関連からみた高齢者の社会的孤立基準の検討 10年間 の AGES コホートより.日本公衆衛生雑誌 2015;62: 95-105.
- 46) Austin P C. Optimal caliper widths for propensityscore matching when estimating differences in means and differences in proportions in observational studies. Pharm Stat 2011; 10: 150–161.
- 47) 東京都健康長寿医療センター研究所編:食品摂取の 多様性スコア (DVS) に関する論文リスト. http:// www2.tmig.or.jp/spch/dvs\_papers\_list.html (2020年9 月25日アクセス可能).
- 48) 鈴木隆雄監修 (特非) 国際生命科学研究機構 (ILSI Japan) 編. TAKE10!<sup>®</sup>高齢期における介護予防 のための運動・栄養プログラム、東京:(特非) 国際 生命科学研究機構、2002.
- 49) 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.
- 50) 谷本芳美,渡辺美鈴,杉浦裕美子,他.地域高齢者におけるサルコペニアに関連する要因の検討.日本公 衆衛生雑誌 2013;60:683-690.
- 51) 吉葉かおり、武見ゆかり、石川みどり、他. 埼玉県 在住一人暮らし高齢者の食品摂取の多様性と食物アク セスとの関連. 日本公衆衛生雑誌 2015; 62: 707-718.
- 52) Ali MS, Prieto-Alhambra D, Lopes LC, et al. Propensity score methods in health technology assessment: principles, extended applications, and recent advances. Front Pharmacol 2019; 10: 973.
- 53) Austin PC. Balance diagnostics for comparing the distribution of baseline covariates between treatment groups in propensity-score matched samples. Stat Med 2009; 28: 3083–3107.
- 54) Jackson JW, Schmid I, Stuart EA. Propensity scores in pharmacoepidemiology: beyond the horizon. Curr

Epidemiol Rep 2017; 4: 271-280.

- 55) Bandura A. Self-efficacy in changing societiees. New York: Cambridge University Press, 1995.
- 56) 清野 論,北村明彦,遠峰結衣,他.大都市在住高 齢者のフレイルの認知度とその関連要因.日本公衆衛 生雑誌 2020;67:399-412.
- 57) Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. Am J Health Promot

1997; 12: 38-48.

58) 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.

The effects of the "Tabepo Check Sheet," which lists 10 food groups, on the dietary variety of older adults in a metropolitan area

Toshiki Hata\*,<sup>2</sup>\*, Satoshi Seino\*, Yui Tomine\*, Yuri Yokoyama\*, Mariko Nishi\*, Miki Narita\*, Azumi Hida<sup>3</sup>\*, Shoji Shinkai<sup>4</sup>\* and Akihiko Kitamura\*

Key words: older adults, dietary variety, food habits, community-wide intervention, action research

**Objectives** This study examined the effects of checking the "Tabepo Check Sheet," which has 10 food groups, on changes in dietary variety among older adults living in Japanese metropolitan areas.

Methods We used baseline and two-year follow-up data from a community-wide intervention to prevent frailty in Ota City, Tokyo. A total of 8,635 non-disabled residents (4,145 men and 4,490 women) aged 65−84 years who responded to the self-administered questionnaire surveys in 2016 and 2018, were included in the two analyses. In 2018, we asked about their experience with the "Tabepo Check Sheet," which had been distributed among participating communities from three districts in Ota City since July 2017. The "checked group" consists of those who answered "habitually check" or "have checked." Dietary variety was assessed using the Dietary Variety Score (DVS). We performed propensity score matching with a 1:1 ratio (checked group vs. non-checked group) for the following variables: demographic, socioeconomic, physical, medical, and lifestyle variables, and DVS. After propensity score matching, 876 participants from the checked and non-checked groups were selected. We used a two-way ANOVA to examine the changes in DVS over two years. We also compared the rates of DVS ≤3 and ≥7 points in 2018 using multivariate adjusted logistic regression analysis.

Results In 2018, 11.9% of the respondents had checked the "Tabepo Check Sheet." The DVS mean  $\pm$  standard deviation in the checked and non-checked groups were  $3.9\pm2.2$  points and  $3.9\pm2.3$  points in 2016, respectively, and  $4.5\pm2.4$  points and  $4.1\pm2.4$  points in 2018, respectively. The DVS showed a significant interaction between checking experience and time (p<0.001). The rates of DVS  $\leq 3$  points in 2018 were 35.2% and 43.8% among the checked and non-checked groups, respectively. The multivariate adjusted odds ratio (OR) of DVS  $\leq 3$  points was 0.68 (95% confidence interval [95% CI] 0.56–0.83) in the checked group versus the non-checked group. The rates of DVS  $\geq 7$  points in 2018 were 21.7% and 16.8% among the checked and non-checked groups, respectively. The multivariate adjusted OR (95% CI) of DVS  $\geq 7$  points was 1.40 (1.10–1.78) in the checked versus the non-checked group.

Conclusions These results suggest that checking the "Tabepo Check Sheet" may improve dietary variety.

However, the effects of dietary variety improvement may be weakened by the incidence of skipped meals, social isolation, frailty, and lack of social participation.

<sup>\*</sup> Research Team for Social Participation and Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

<sup>&</sup>lt;sup>2\*</sup> Department of Food and Nutritional Science, Graduate School of Applied Bioscience, Tokyo University of Agriculture

<sup>3\*</sup> Department of Nutritional Science, Faculty of Applied Bioscience, Tokyo University of Agriculture

<sup>4\*</sup> Kagawa Nutrition University