

## 公衆衛生活動報告

自立高齢者における食品摂取多様性向上プログラム「しっかり食べ  
チェックシート12」と、高次生活機能との関連オカベ ユキ セキ アスカ ミヤケ ユウコ クマガイ シュウ  
岡辺 有紀\* 關 明日香\* 三宅 裕子\* 熊谷 修<sup>2\*</sup>

**目的** 高齢者において食品摂取の多様性を促進することがたんぱく質栄養の改善に有効なことは確認されている。一方、高次生活機能との関連については複数報告があるが、食品摂取の多様性を向上させる介入施策が高次生活機能の変化に及ぼす影響を長期に渡って検討した例は未だない。本研究の目的は地域在宅高齢者を対象とした食品摂取の多様性を改善するプログラムの継続が高次生活機能の変化に及ぼす影響を評価することにある。

**方法** 対象は東京都北区在住の自立高齢者、男性44人女性112人、計156人である。12食品群の摂取の有無をチェックするシート「しっかり食べチェックシート12」（以下、チェックシート）を用いた食品摂取の多様性を促進する介入活動は、2013年から2015年の2年間行い、その1年後である2016年に継続実施の有無を追跡調査した。高次生活機能の自立度の変化は老研式活動能力指標にて測定した。食品摂取の多様性は食品摂取多様性得点で評価した。チェックシートの継続有無による老研式活動能力指標と食品摂取多様性得点の変化とその差は、反復測定による一般線形モデルで解析した。食品摂取の多様性を改善するプログラム継続の影響における独立性の検証は、3年後の老研式活動能力指標総合得点が10点以下か否かを目的変数とした、多重ロジスティック回帰分析によった。

**結果** 活動開始時の対象者の平均年齢は71.76±5.78歳、老研式活動能力指標総合得点は12.48±0.82点、食品摂取多様性得点は4.10±2.36点であった。2016年にチェックシート継続実施が確認できた者は67人（継続群）、中断した者は78人（中断群）であった。食品摂取の多様性得点は両群で有意な増加が認められた。一般線形モデルでの解析の結果、継続群では老研式活動能力指標総合得点の有意な低下はみられなかったのに対し中断群では有意に低下し、両群間の変化が異なる傾向が認められた（ $P=0.087$ ）。さらに、多重ロジスティック回帰の結果、チェックシートの継続は、老研式活動能力指標総合得点が10点以下になることに対して、抑制的に影響する傾向が確認された。（ $P=0.064$ , 95%CI=0.04-1.09）。

**結論** 高齢者を対象とした栄養改善のためのチェックシートの継続実施は食品摂取の多様性の改善することに加え高次生活機能の自立度の低下を予防する効果もあるのかもしれない。

**Key words** : 自立高齢者, 高次生活機能, 食品摂取の多様性, 食育施策, しっかり食べチェックシート12

日本公衆衛生雑誌 2018; 65(7): 347-355. doi:10.11236/jph.65.7\_347

## I 緒 言

高齢期においては、身体的、精神的、社会的な要因により老化が進むが、とくに食事の質や量はその

後の生存率に影響を及ぼすことが多数報告されている<sup>1-5)</sup>。また地域自立高齢者を対象とした縦断研究では、血清アルブミン等の低い群は高い群に比べ、余命が短いことが報告されている<sup>6)</sup>。これより、高齢期において適切な食事が摂取できず低栄養が続けば、余命にまで影響を及ぼすことが考えられる。言い換えると、高齢期における栄養状態の改善を行うことが、健康で自立的な生活を保ち介護を予防する施策として大きな手立てとなると言える。

\* 味の素株式会社

<sup>2\*</sup> 東京都健康長寿医療センター研究所  
責任著者連絡先: 〒210-8681 川崎市鈴木町 1-1  
味の素株式会社 食品研究所 健康栄養価値創造グループ 岡辺有紀

先行研究により、食品摂取の多様性が栄養状態と関連し、老化による反映変数の変化を予測することが分かってきた。食品摂取の多様性は血中アルブミンと関連することが報告されている<sup>7)</sup>。さらに、地域自立高齢者を対象とした研究において、食品摂取の多様性が高い人は低い人に比べて、5年後の高次生活機能の自立性が高く維持されていることが報告されている<sup>8)</sup>。これらより、食品摂取の多様性を改善できる介護予防施策が開発されれば、高次生活機能の低下をより積極的に予防できる可能性が考えられる。

食品摂取の多様性を改善できる介護予防施策の一つとして、ILSI Japanが開発したTake10!<sup>®</sup>がこれまでに実践されている。Take10!<sup>®</sup>は「1日10の食品群を食べる」ことに加えて「1日10分間の運動を2-3回実施する」ことを促す総合プログラムである。Take10!<sup>®</sup>の食習慣改善への有効性については多く報告されている。地域自立高齢者を対象とした研究において、Take10!<sup>®</sup>により、肉、魚、卵の摂取頻度の改善が報告されている<sup>9)</sup>。さらに約10週間の短期間の観察ではあるが、Take10!<sup>®</sup>により、食品摂取の多様性や高次生活機能が改善することが報告されている<sup>10)</sup>。しかし、老化が進行するほど長期間にわたる高次生活機能の変化に対して、食品摂取の多様性を高める施策がどのような影響を及ぼすかについては不明であった。

そこで本研究では、食品摂取の多様性を向上させるツールとして、Take10!<sup>®</sup>を参考とし10食品にさらに2食品を加えた「しっかり食べチェックシート12(以下チェックシート)」を考案し、地域自立高齢者の高次生活機能の変化に対する影響を及ぼすことを目的とした。Take10!<sup>®</sup>で推奨する10食品とは、肉類、魚介類、卵、牛乳・乳製品、油脂類、大豆・大豆製品、緑黄色野菜、海藻類、芋類、果物である。一方、高齢期で歯の状態が悪くなると、野菜や食物繊維、ビタミンCなどの摂取量が不足しがちになることが報告されている<sup>11~13)</sup>。そこで現状の10品目をさらに補完し高齢者に合ったものとする目的で、ビタミンCや食物繊維を多く含む「淡色野菜」<sup>14,15)</sup>、食物繊維を多く含む「きのこ類、こんにゃく」<sup>16,17)</sup>を追加した。

本研究は、東京都北区在住の自立高齢者を対象とした介入調査研究 HANI study (Health and Nutrition Improvement study) において実施した。2013年から2015年の2年間、しっかり食べチェックシート12を含む食品摂取の多様性を促進する食育施策を実施し、その1年後である2016年に継続実施の有無を追跡調査した。これまでに、介入期間中に食品摂

取の多様性等が向上したことを確認してきた<sup>18)</sup> (appendix1)。一方で、高次生活機能に及ぼす影響については、不明であった。本研究においては、しっかり食べチェックシート12について、介入終了後1年間での継続を確認し、高次生活機能との関連を調べた。

## II 研究方法

### 1. 対象者

本研究における対象者は、HANI study 参加者の内、初年度(2013年)と追跡1年目(2016年)のデータが得られた156人(男性44人、女性112人)とした。HANI studyの参加状況を図1に示す。リクルートは北区主催の介護予防施策の一つである「ふれあい食事会」参加者、商店街関係者、老人会参加者およびその家族332人を対象に依頼を実施した。

### 2. 方法

#### 1) しっかり食べチェックシート

12食品群の摂取の有無をチェックするシート「しっかり食べチェックシート12」を試案した。チェックシートは、ILSIの「Take10!<sup>®</sup>」を参考に、カレンダー様の形態で、主要な12食品群(肉類、魚介類、卵、牛乳・乳製品、油脂類、大豆・大豆製品、緑黄色野菜、海藻類、いも類、果物、淡色野菜、きのこ類・こんにゃく)について、一日の内で食べた丸をつけるというものである(図2)。「Take10!<sup>®</sup>」の10食品群に加えて、高齢者で不足しがちな食物繊維やビタミンCを含む淡色野菜ときのこ類・こんにゃくを加えたことが特徴となっている。

しっかり食べチェックシートは毎月1回、1年間(2014年から2015年)実施した。参加者には1か月のうち任意の10日間に記録をつけて提出してもらうようお願いした。介入期間中は、個別に双方向のコミュニケーションを図れるよう工夫した。具体的には、チェックシートに参加者と栄養士の双方のコメント欄を設けた。参加者は感想や質問などを記入できるようにし、栄養士はそのコメントや摂取状況に応じてコメントを返すことを行った。

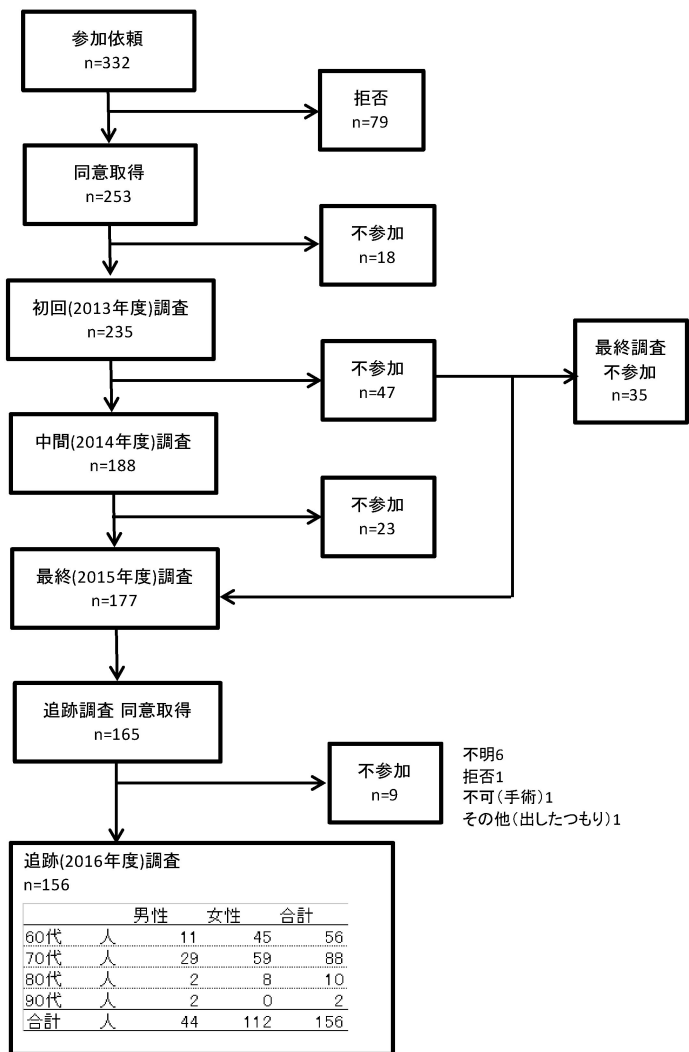
#### 2) 評価方法

評価は、自記式質問票による調査により行った。介入調査期間中は事前に質問票を郵送により送付し、年1回の医学健診時に検票および回収を行った。記入漏れがあった場合は調査員が質問し直接回答を得た。追跡調査では、質問票を返信用封筒とともに送付し、返送してもらい回収を行った。

#### 3) 評価項目

評価項目は、自記式質問票から得られた、高次生

図1 HANI study 参加状況



活機能（老研式活動能力指標），および食品摂取の多様性（10食品群の摂取頻度から算出した食品摂取多様性得点）とした。

食品摂取多様性得点は，先行研究<sup>8)</sup>にならい，肉類，魚介類，卵類，牛乳，大豆製品，緑黄色野菜類，海藻類，果物，芋類，および油脂類の10食品群について，1週間の摂取頻度で把握した。各食品群について「ほぼ毎日食べる」を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」を0点とし，その合計点を食品摂取の多様性得点とした。得点分布は，0~10点である。食品摂取の多様性として，12食品群ではなく10食品群で評価した理由は，以下の通りである。今回の12食品群を取り上げたチェックシートは試案提示である。そのため食品摂取の多様性を促すツールとしての実行可能性，有効性，副次作用の有無，および健康指標としての意義の検証は今後の課題である。そのため，高齢者の健康指標との強い関連性と食品摂取の多様

性の向上ツールとしての有用性が明確に示されている10食品群に基づく多様性得点で評価した。また，先行研究との比較も可能となるため，10食品群で評価した。

高次生活機能の自立度は，老研式活動能力指標<sup>19)</sup>により測定した。この指標は，「手段的自立（5項目）」，「知的能動性（4項目）」，および「社会的役割（4項目）」の3つの下位尺度からなる13項目で構成されており，地域で独立した生活を営むために求められる能力水準が測定できる。老研式活動能力指標の満点は，「総合得点」が13点，下位尺度の「手段的自立」，「知的能動性」，「社会的役割」がそれぞれ5点，4点，4点となる。

チェックシート継続有無は，自己申告に基づき判定した。すなわち，追跡1年目の質問票の項目「この1年間にしっかり食べチェックシート12を記入しましたか」で，「はい」と答えたものを「チェックシート継続群」，「いいえ」と答えたものを「チェッ

図2 しっかり食べチェックシート12

## しっかり食べチェックシート プラス2

年 月

氏名

★食事制限、アレルギー等の配慮が必要な方は、事前に必ずかかりつけ医に相談頂き、参加の可否は医師の指示に従ってください。

・毎日必ず摂ると良い食品を並べています。月のうち10日間、1日毎に食べた食品群に○をつけてみましょう。参考 TAKE100食生活チェックシート  
・最後に「今月の感想」欄に今月の感想等を記入頂き、月毎に区まで送って下さい。毎月、個別にアドバイスを返信致します。

|      | 「しっかり食べ」5食品群 (Best 5) |  |     |       |     | 「いろいろ食べ」5食品群 |       |     |     |     | プラス2食品群 |               |   |
|------|-----------------------|--|-----|-------|-----|--------------|-------|-----|-----|-----|---------|---------------|---|
|      | 1                     | 2  | 3   | 4     | 5   | 6            | 7     | 8   | 9   | 10  | 11      | 12            |   |
|      | 肉類                    | 魚介類  | 卵   | 牛乳乳製品 | 油脂類 | 大豆大豆製品       | 緑黄色野菜 | 海藻類 | いも類 | 果物  | 淡色野菜    | きのこ類<br>こんにゃく |   |
| 日    |                       |  |     |       |     |              |       |     |     |     |         |               |   |
| 1日目  | 4 ○                   | ○  | ○   |       | ○   | ○            |       |     |     | ○   |         | ○             |   |
| 2日目  | 5                     | ○  |     | ○     |     | ○            | ○     |     |     | ○   |         | ○             |   |
| 3日目  | 6 ○                   | ○  |     |       | ○   |              |       | ○   | ○   | ○   |         | ○             |   |
| 4日目  | 7                     | 1月のうち、好きな10日間、1日単位で召し上がった食品群に○を付けてください。<br>※朝・昼・夜と3回召し上がっても、夜だけ召し上がっても○は1つです。<br>※可能でしたら、○印の合計数を記入下さい。 |     |       |     |              |       |     |     |     |         |               |   |
| 5日目  | 8                     |  |     |       |     |              |       |     |     |     |         |               | ○ |
| 6日目  | 9 ○                   |  |     |       |     |              |       |     |     |     |         |               | ○ |
| 7日目  | 10 ○                  |  |     |       |     |              |       |     |     |     |         |               |   |
| 8日目  | 11                    |  |     |       |     |              |       |     |     |     |         | ○             |   |
| 9日目  | 12 ○                  | ○  |     | ○     |     | ○            |       | ○   |     | ○   |         | ○             |   |
| 10日目 | 13                    | ○  | ○   |       |     |              | ○     |     |     | ○   |         | ○             |   |
| ○の合計 | 5 個                   | 8 個  | 4 個 | 4 個   | 5 個 | 6 個          | 4 個   | 4 個 | 3 個 | 8 個 | 7 個     | 5 個           |   |

今月の感想(10日間記入した後でご記入下さい)      あなたへのアドバイス(↓栄養士が記入するため、皆様は記載しないでください！)

鍋が多くて、緑黄色野菜と芋類をとるのが難しかったです。

10日間実施した感想を一言、ご記入下さい。

クシート中断群」とした。なお、追跡期間中のチェックシートの実施については、栄養士によるコメント付与や実施の管理は行わず、自発的に実施してもらうのみとした。

4) 統計解析

解析はSPSS (ver22, 日本IBM社) を使用し、有意水準は両側  $P < 0.05$  とし、ただし傾向を確認するため  $P < 0.1$  についても確認した。欠損値は解析ごとに除外した。チェックシート継続群と中断群において、2時点(2013年と2016年)の食品摂取多様性得点、老研式活動能力指標の総合得点および下位尺度について、対応のある  $t$  検定により検定した。次に、目的変数を食品摂取多様性得点、老研式活動能力指標の総合得点および下位尺度とし、被験者間因子をチェックシート実施の有無とした、一般線形モデルにて、解析を行った。最後に、老研式活動能力指標の大きな低下に対するチェックシート実施の影響を検討するため、追跡1年目の老研式活動能力指標総合得点が10点以下(10点以下を1とする)を目的変数として、チェックシート実施、性、年齢、および老研式活動能力指標総合得点の2013年度値を説明変数としたロジスティック回帰モデルにて解析を行った。老研式活動能力指標総合得点は、明確な

カットオフ値が定められていないが、藤原らは、地域高齢者の得点分布と要介護・要支援者の分布から、得点として10点を上回る高齢者は、地域高齢者のほぼ75%を占め、概ね自立して生活していると指摘している<sup>20)</sup>。金らも、高次生活機能の低下として10点以下を基準に解析した結果、握力や歩行速度などの体力の低下とも関連することを報告している<sup>21)</sup>。以上の先行研究を参考とし、本研究においては10点以下を基準として解析を行った。また2013年度値を目的変数に追加した理由は以下である。高次生活機能は加齢に伴い、確実に低下することが、先行縦断研究によって示されており、初期の得点が高い高齢者ほど追跡期間中に低下する可能性が高くなる。高次生活機能の初期値がいずれの水準であっても認められる関係か否かを見極めるために、初期値を説明変数に追加した。

5) 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り、人間総合科学大学および味の素㈱の倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認日は順に2013年9月22日, 2013年9月9日)。対象者には、調査の目的および方法、データは匿名化されプライバシーおよび個人情報保護が配慮されること、調査への参加は自由であり、いつ

でも撤回できること、それによって不利益は一切生じないことなどを説明の上、書面で同意を得て実施した。

### Ⅲ 研究結果

#### 1. 解析対象者の属性

表1に解析対象者の特徴を示す。対象者の平均年齢は71.76±5.78歳であった。活動開始時(2013年)の老研式活動能力指標総合得点の平均は12.48±0.82点であった。食品摂取多様性得点の平均は4.10±2.36点であった。75歳未満と75歳以上では、多様性得点の平均は順に4.08±2.25点、4.16±2.61点であり、老研式活動能力指標総合得点の平均は順に12.48±0.82点、12.48±0.82点であり、有意差は認められなかった。男性と女性では、多様性得点の平均は順に3.79±2.43点、4.22±2.33点であり、老研式活動能力指標総合得点の平均は順に12.38±0.91点、12.52±0.78点であり、有意差は認められなかった。

#### 2. チェックシート継続群および中断群における、食品摂取多様性得点、老研式活動能力指標の総合得点および下位尺度の推移

表2にチェックシート継続群および中断群における、食品摂取多様性得点、老研式活動能力指標の総合得点および下位尺度得点の推移を示す。チェックシート中断群では、食の多様性得点は2013年に比べ2016年で有意に上昇した( $P=0.023$ )。老研式活動能力指標総合得点、およびその下位尺度である社会的役割得点は2013年度に比べ、2016年度で有意に低下した( $P<0.001$ ,  $P<0.001$ )。一方、チェックシート継続群では、食の多様性得点は2013年度に比べ2016年度で有意に上昇し( $P=0.008$ )、老研式活動能力指標総合得点および社会的役割得点の有意な低下はみられなかった。さらに、一般線形モデルでの解析の結果、チェックシート継続有無により、老研式活動能力指標総合得点の変化が異なる傾向が確認された( $P=0.087$ )。

#### 3. 老研式活動能力指標の低下に対する、チェックシート継続有無の影響

表3に、ロジスティック回帰分析の結果を示す。チェックシートの中断を基準としたとき、チェックシートの継続は、老研式活動能力指標総合得点の低下に対して、負の影響を示す傾向が確認された(オッズ比0.215, 信頼区間0.042-1.091,  $P=0.064$ )。下位尺度のうち、社会的役割の低下に対して、負の影響を示す傾向が確認された(オッズ比0.488, 信頼区間0.215-1.110,  $P=0.087$ )。

### Ⅳ 考 察

本研究では、食品摂取の多様性をあげるプログラムである「しっかり食べチェックシート12」について、高次生活機能との関連を検討した。対象者のベースラインの多様性得点の平均値は4.1点であり、地域在住高齢者を対象とした先行研究<sup>10)</sup>と(一次予防事業対象者339人のベースライン値4.1点)同程度であった。一方、老研式活動能力指標総合得点の平均は12.5点であった。奥宮らは、3都市の地域在住自立高齢者の生活機能を調べており、いずれの地域においても総合得点で10.8~10.9点であることを報告しており<sup>22)</sup>、それに対し今回の集団は、活動能力の水準が比較的高い集団であった可能性が考えられる。多様性得点および老研式活動能力指標において、性別および年齢による差については、これまでに認められたケースと認められなかったケースと双方報告があるが<sup>8,23~25)</sup>、今回の集団においては有意な群間差は認められなかった。今回の集団は高齢層のみで構成されており、また男女共に調査に主体的に参加する意識の高い方が多かったことが理由の一つとして推察される。

介入終了1年後において、チェックシートを継続実施したか否かで、老研式活動能力指標と食品摂取多様性の推移が異なるか確認した。老研式活動能力指標は、介入前に比べ介入後において、継続群では変化がなく、中断群では、有意な低下が認められた。一般線形モデルでの解析の結果、有意ではなかったものの、2群で老研式活動能力指標の変化が異なる傾向が確認された。さらにロジスティック回帰分析により、有意ではなかったものの、チェックシートの継続は、老研式活動能力指標総合得点が10点以下になることに対して、抑制的に影響する傾向が確認された。以上より、「しっかり食べチェックシート12」の継続実施は、老年期の自立度変化に影響を及ぼす可能性が示唆された。一般線形モデルおよびロジスティック回帰分析の結果は有意ではなかったことから、今後詳細な検討を続ける必要があるが、老年期の自立度維持を支援するプログラムの一つとして活用可能である可能性が考えられた。先行する介入事例として、食品摂取の多様性を高める内容を含むTake10!<sup>®</sup>により、高次生活機能が改善することが報告されている<sup>10)</sup>が、観察期間が10週間と比較的短期間であった。今回、老化現象を観察するのに必要と考えられる比較的長期の3年間の観察においても、チェックシート継続による高次生活機能の維持の可能性が示されたことは意義深いと考える。

表1 解析対象者の特徴

| 項目            | 合計  |       |       | 75歳未満 |       |       | 75歳以上 |       |       | 男性 |       |       | 女性  |       |       |
|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-----|-------|-------|
|               | n   | ave   | sd    | n     | ave   | sd    | n     | ave   | sd    | n  | ave   | sd    | n   | ave   | sd    |
| 年齢            | 156 | 71.76 | ±5.78 | 109   | 68.86 | ±3.62 | 47    | 78.49 | ±3.97 | 44 | 73.48 | ±6.65 | 112 | 71.09 | ±5.29 |
| 食品摂取多様性得点     | 150 | 4.10  | ±2.36 | 105   | 4.08  | ±2.25 | 45    | 4.16  | ±2.61 | 43 | 3.79  | ±2.43 | 107 | 4.22  | ±2.33 |
| 老研式活動能力指標総合得点 | 150 | 12.48 | ±0.82 | 106   | 12.48 | ±0.82 | 44    | 12.48 | ±0.82 | 42 | 12.38 | ±0.91 | 108 | 12.52 | ±0.78 |
| 手段的自立得点       | 152 | 4.98  | ±0.14 | 107   | 4.99  | ±0.10 | 45    | 4.96  | ±0.21 | 43 | 4.93  | ±0.26 | 109 | 5.00  | ±0.00 |
| 知的能動性得点       | 152 | 3.86  | ±0.42 | 106   | 3.87  | ±0.39 | 46    | 3.85  | ±0.47 | 43 | 3.84  | ±0.43 | 109 | 3.87  | ±0.41 |
| 社会的役割得点       | 152 | 3.64  | ±0.58 | 107   | 3.62  | ±0.59 | 45    | 3.69  | ±0.56 | 44 | 3.61  | ±0.62 | 108 | 3.65  | ±0.57 |

いずれもベースライン値

表2 食品摂取多様性得点, 老研式活動能力指標の推移

| 項目            | 単位 | チェックシート | 人数 | 年齢 (2013年度) |      | 初回 (2013年度) |      | 中間 (2014年度) |      | 最終 (2015年度) |      | 追跡1年目 (2016年度) |      | 検定P値   |                   |        |       |
|---------------|----|---------|----|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|----------------|------|--------|-------------------|--------|-------|
|               |    |         |    | ave         | sd   | ave         | sd   | ave         | sd   | ave         | sd   | ave            | sd   | 群内比較   | 群間比較 <sup>b</sup> |        |       |
| 食品摂取多様性得点     | 点  | 中断      | 71 | 71.3        | ±6.2 | 3.9         | ±2.6 | 4.2         | ±2.3 | 4.7         | ±2.4 | 4.5            | ±2.4 | 0.023  | 成立                | <0.001 | 0.152 |
|               |    |         |    | 72.4        | ±5.7 | 4.3         | ±2.1 | 5.1         | ±2.4 | 5.8         | ±2.4 | 4.9            | ±2.6 |        |                   |        |       |
| 老研式活動能力指標総合得点 | 点  | 中断      | 71 | 71.3        | ±6.3 | 12.5        | ±0.8 | 12.3        | ±0.9 | 12.1        | ±0.9 | 12.0           | ±1.2 | <0.001 | 棄却                | <0.001 | 0.087 |
|               |    |         |    | 71.9        | ±5.1 | 12.5        | ±0.8 | 12.4        | ±1.0 | 12.4        | ±1.0 | 12.4           | ±0.9 |        |                   |        |       |
| 手段的自立得点       | 点  | 中断      | 73 | 71.5        | ±6.2 | 5.0         | ±0.1 | 5.0         | ±0.2 | 5.0         | ±0.2 | 5.0            | ±0.2 | 0.159  | 棄却                | 0.735  | 0.735 |
|               |    |         |    | 71.9        | ±5.1 | 5.0         | ±0.1 | 5.0         | ±0.1 | 5.0         | ±0.1 | 5.0            | ±0.1 |        |                   |        |       |
| 知的能動性得点       | 点  | 中断      | 73 | 71.5        | ±6.2 | 3.8         | ±0.5 | 3.9         | ±0.4 | 3.8         | ±0.4 | 3.7            | ±0.5 | 0.135  | 棄却                | 0.245  | 0.120 |
|               |    |         |    | 72.2        | ±5.7 | 3.9         | ±0.3 | 3.9         | ±0.4 | 3.9         | ±0.4 | 3.9            | ±0.4 |        |                   |        |       |
| 社会的役割得点       | 点  | 中断      | 71 | 71.3        | ±6.3 | 3.6         | ±0.6 | 3.5         | ±0.8 | 3.3         | ±0.7 | 3.3            | ±1.0 | <0.001 | 棄却                | 0.001  | 0.182 |
|               |    |         |    | 72.2        | ±5.7 | 3.7         | ±0.6 | 3.6         | ±0.7 | 3.5         | ±0.8 | 3.6            | ±0.8 |        |                   |        |       |

a) 対応のある t 検定, b) 一般線形モデル, 2way Repeated ANOVA, c) Mauchly の球面性の仮定が棄却された場合, Greenhouse-Geisser の修正値を用いた。

**表3** 老研式活動能力指標低下を目的変数，チェックシート実施有無を説明変数に入れたロジスティック回帰分析

|                              | チェックシート | オッズ比  | 95%信頼区間     | P値    |
|------------------------------|---------|-------|-------------|-------|
| 老研式活動能力指標総合得点低値 <sup>a</sup> | 中断      | 1     |             |       |
|                              | 継続      | 0.215 | 0.042-1.091 | 0.064 |
| 手段の自立得点低値 <sup>b</sup>       | 中断      | 1     |             |       |
|                              | 継続      | 0.270 | 0.021-3.504 | 0.316 |
| 知的能動性得点低値 <sup>b</sup>       | 中断      | 1     |             |       |
|                              | 継続      | 0.477 | 0.153-1.483 | 0.201 |
| 社会的役割得点低値 <sup>b</sup>       | 中断      | 1     |             |       |
|                              | 継続      | 0.488 | 0.215-1.110 | 0.087 |

<sup>a)</sup> 追跡調査（2016年時）の得点11点以上=0，10点以下を1とする。

<sup>b)</sup> 追跡調査（2016年時）の得点満点=0，満点未満を1とする。

性別，年齢，各初期値にて調整

また，自立度低下抑制の内訳をみると，老研式活動能力指標の中でも，社会的役割の低下が抑制される傾向であった。加齢に伴い低下しやすい尺度として社会的役割が挙げられており<sup>26)</sup>，在宅自立高齢者を対象とした6か月の機能訓練で，社会的役割の改善が最も大きかったことが報告されている<sup>27)</sup>。その理由として，「機能訓練」という社会参加の場を得，新たな対人関係が築かれたことが大きかったのではないかと考察がなされている。本検討においては，追跡期間中はとくにチェックシートを用いた場（食事会や勉強会）の設定は行わなかったが，チェックシートをつけることで客観的に自分の食生活を観察したり，社会との接点を想起したり，あるいは共通の話題として交流のきっかけになったりした可能性なども推察される。もっとも，参加者の詳細な生活や意識の変化まで調査できていないので，この点は今後の課題としたい。

食品摂取の多様性については，本研究においては中断群と継続群ともに有意な改善が認められた。チェックシートを中断しても多様性得点の改善の効果はある程度維持されるのかもしれないが，継続の有無と多様性得点との明確な関係性は，今後も検証が必要と考えられる。また食品摂取の多様性が高次生活機能に影響を及ぼす詳細な機序についてもまだ不明な点も多い。先行研究においては，食品摂取の多様性向上は様々な栄養素，とくに摂取しにくいビタミンやミネラル<sup>28)</sup>，食物繊維<sup>29)</sup>などの充足に繋がることが示唆されている。HANI studyにおいても，介入前後でビタミンやミネラル，食物繊維等の

摂取量の有意な増加を確認している（Appendix1）。ただし，これらの栄養素摂取量の増加が，しっかり食べチェックシート12で2品追加したことに起因するものかは明確ではなく，今後の検証課題としたい。また，栄養素に関しては定量化の精度に課題がある可能性も否定できない。エネルギー摂取量の平均値が2013年度で2,075.9 kcalであり，平成28年度の国民健康・栄養調査報告の70代以上の値（男女計1,808 kcal，男性1,997 kcal，女性1,663 kcal）<sup>30)</sup>と比較して高値となっており，HANI studyにおいては，食事摂取頻度調査の実施およびそれをベースとした栄養素摂取推定の際に加算誤差が生じた可能性も考えられる。地域に在住する高齢者を対象として正確に食事調査を行い，その精度を担保することは難しい場合が多い。故に，多様性得点という指標を用いて簡便に高齢者の食事の概要を把握することは，広く栄養改善活動を行っていく上で，実践的で有用な手段の一つと考えられる。

最後に本研究の限界について述べる。3つの点に注意が必要である。1点目は，研究デザイン上の課題，とくに因果の逆転の可能性である。すなわち，高次生活機能を維持できた結果，チェックシートを継続できた可能性についても否定できない。または，他の要因の影響も否定できない。すなわち，チェックシートを継続できる集団の特徴として，食や健康に対する意識が高く，これらの要因により高次生活機能が高く保たれている可能性も考えられる。

2点目は，前述の通り，本研究は高次生活機能の水準が高い集団を対象としていることである。調査介入研究の限界でもあるが，調査へ参加される意欲の高い高齢者が比較的多い可能性がある。すなわち，地域代表性のある自立高齢者の集団ではないため，再現性，交差妥当性を今後検証していかなければならない。

3点目は，追跡1年目の評価が，自記式質問票による主観的項目のみである点である。今後，食生活や老化の客観的反映変数となる血清アルブミンや，体組成，体力指標などの測定により，より精緻に関連性の検討を重ねていく必要がある。

上記の点に留意することは必要だが，本研究によって，しっかり食べチェックシート12は，地域に自立して暮らす高齢者において高次生活機能の低下を抑制するプログラムの一つとして有用である可能性が示唆された。さらなる介護予防活動における栄養改善施策の開発に寄与貢献していきたい。

本研究を行うに当たり，東京都北区在住の高齢者の皆様，北区健康福祉部健康推進課健康づくり推進係の皆様

Appendix 1 食育施策介入前後の多様性得点および栄養素摂取量

| 項目                   | 単位       | 人数  | 初回 (2013年度)       | 中間 (2014年度)       | 最終 (2015年度)       | P 値<br>2013 vs 2015 <sup>b)</sup> |
|----------------------|----------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                      |          |     | ave ± sd          | ave ± sd          | ave ± sd          |                                   |
| 食品摂取多様性得点            | 点        | 163 | 4.0 ± 2.3         | 4.4 ± 2.4         | 4.9 ± 2.5         | <0.001                            |
| 栄養素摂取量 <sup>a)</sup> |          |     |                   |                   |                   |                                   |
| エネルギー                | kcal/day | 165 | 2,075.9 ± 603.9   | 2,017.3 ± 535.1   | 2,106.3 ± 679.7   | 0.500                             |
| たんぱく質                | g/day    | 165 | 91.0 ± 33.4       | 90.8 ± 32.0       | 99.2 ± 39.6       | 0.002                             |
| 脂質                   | g/day    | 165 | 66.4 ± 24.4       | 65.7 ± 22.3       | 70.2 ± 27.1       | 0.049                             |
| 炭水化物                 | g/day    | 165 | 261.7 ± 78.7      | 248.8 ± 70.6      | 254.3 ± 83.3      | 0.182                             |
| 食物繊維                 | g/day    | 165 | 17.0 ± 6.7        | 16.9 ± 6.2        | 18.3 ± 6.8        | 0.007                             |
| ナトリウム                | mg/day   | 165 | 5,074.7 ± 1,666.5 | 4,990.1 ± 1,542.1 | 5,375.8 ± 1,951.2 | 0.014                             |
| カリウム                 | mg/day   | 165 | 3,600.5 ± 1,328.3 | 3,566.6 ± 1,260.4 | 3,883.2 ± 1,400.7 | 0.003                             |
| カルシウム                | mg/day   | 165 | 794.2 ± 317.3     | 773.4 ± 302.5     | 833.1 ± 313.0     | 0.074                             |
| マグネシウム               | mg/day   | 165 | 343.7 ± 121.5     | 335.5 ± 110.8     | 363.7 ± 131.0     | 0.021                             |
| リン                   | mg/day   | 165 | 1,422.8 ± 523.8   | 1,396.5 ± 494.0   | 1,527.0 ± 595.2   | 0.009                             |
| 鉄                    | mg/day   | 165 | 10.8 ± 4.1        | 10.8 ± 3.6        | 11.6 ± 4.3        | 0.005                             |
| 亜鉛                   | mg/day   | 165 | 10.1 ± 3.4        | 10.0 ± 3.2        | 10.7 ± 3.8        | 0.023                             |
| 銅                    | mg/day   | 165 | 1.5 ± 0.5         | 1.4 ± 0.4         | 1.5 ± 0.5         | 0.072                             |
| マンガン                 | mg/day   | 165 | 3.9 ± 1.2         | 3.7 ± 1.1         | 3.8 ± 1.2         | 0.080                             |
| β-カロテン当量             | μg/day   | 165 | 5,632.1 ± 3,242.0 | 5,714.0 ± 3,080.3 | 6,111.5 ± 2,854.5 | 0.038                             |
| ビタミンD                | μg/day   | 165 | 24.1 ± 15.1       | 22.9 ± 14.7       | 27.6 ± 17.7       | 0.004                             |
| レチノール当量              | μg/day   | 165 | 1,195.1 ± 961.1   | 1,213.6 ± 754.1   | 1,281.8 ± 937.9   | 0.271                             |
| ビタミンK                | μg/day   | 165 | 460.1 ± 223.2     | 466.9 ± 215.7     | 506.1 ± 218.4     | 0.005                             |
| ビタミンB1               | mg/day   | 165 | 1.0 ± 0.4         | 1.0 ± 0.4         | 1.1 ± 0.4         | 0.006                             |
| ビタミンB2               | mg/day   | 165 | 1.8 ± 0.7         | 1.8 ± 0.6         | 1.9 ± 0.7         | 0.007                             |
| ビタミンB6               | mg/day   | 165 | 1.8 ± 0.7         | 1.8 ± 0.6         | 1.9 ± 0.8         | <0.001                            |
| ビタミンB12              | μg/day   | 165 | 15.5 ± 9.0        | 14.9 ± 8.9        | 17.5 ± 11.1       | 0.011                             |
| αトコフェロール             | mg/day   | 165 | 10.2 ± 3.9        | 10.0 ± 3.6        | 11.0 ± 4.5        | 0.005                             |
| ナイアシン                | mgNE/day | 165 | 22.8 ± 9.1        | 22.7 ± 8.7        | 25.3 ± 11.0       | <0.001                            |
| 葉酸                   | μg/day   | 165 | 501.2 ± 213.4     | 501.7 ± 189.9     | 535.0 ± 206.7     | 0.022                             |
| パントテン酸               | mg/day   | 165 | 8.6 ± 3.1         | 8.6 ± 2.9         | 9.3 ± 3.3         | 0.002                             |
| ビタミンC                | mg/day   | 165 | 179.6 ± 85.0      | 184.9 ± 76.4      | 202.0 ± 80.6      | <0.001                            |

a) 食事頻度摂取調査 BDHQ-L より算出した栄養素摂取量

b) 対応のある t 検定

様に、多大なご協力をいただきました。深く感謝いたします。また COI について、本研究は味の素株式会社と人間総合科学大学の共同研究で収集されたデータを用いており、味の素株式会社から人間総合科学大学へ共同研究費を提供しております。

(受付 2017. 9.14)  
採用 2018. 4.23)

## 文 献

- Keys A, Aravanis C, Van Buchem FSP, et al. The diet and all-causes death rate in the Seven Countries Study. *Lancet* 1981; 2(8237): 58-61.
- Kahn HA, Phillips RL, Snowdon DA, et al. Association between reported diet and all-cause mortality. Twenty-one-year follow-up on 27,530 adult Seventh-Day Adventists. *Am J Epidemiol* 1984; 119(5): 775-787.
- Farchi G, Mariotti S, Menotti A, et al. Diet and 20-y mortality in two rural population groups of middle-aged men in Italy. *Am J Clin Nutr* 1989; 50(5): 1095-1103.
- Nube M, Kok FJ, Vandenbroucke JP, et al. Scoring of prudent dietary habits and its relation to 25-year survival. *J Am Diet Assoc* 1987; 87(2): 171-175.
- 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 他. 地域高齢者の食品摂取パタンの生活機能「知的能動性」の変化に及ぼす影響. *老年社会科学* 1995; 16: 146-155.
- 永井晴美, 七田恵子, 芳賀 博, 他. 地域在宅老人の血清アルブミンの加齢変化と生命予後との関係. *日本老年医学会雑誌* 1984; 21(6): 588-592.
- Bernstein MA, Tucker KL, Ryan ND, et al. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc* 2002; 102(8):



- 1096-1104.
- 8) 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.
  - 9) 熊谷 修. ILSI PAN プロジェクト 自立高齢者の介護予防をめざして: 高齢者の運動と食生活に関する複合プログラムTake10!®を用いた地域介入の効果の評価. イルシー 2005; 81: 55-68.
  - 10) 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(11): 682-693.
  - 11) 池邊一典. 「口から食べる」を支援する栄養管理 高齢者の口腔機能が, 栄養摂取に与える影響. 日本静脈経腸栄養学会雑誌 2016; 31(2): 681-686.
  - 12) Wakai K, Naito M, Naito T, et al. Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. Community Dent Oral Epidemiol 2010; 38(1): 43-49.
  - 13) Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Numbers of natural teeth, diet, and nutritional status in US adults. J Dent Res 2007; 86(12): 1171-1175.
  - 14) 渡辺智子, 平 宏和, 高居百合子. 日本食品食物繊維成分表の水溶性, 不溶性及び総食物繊維含量と四訂日本食品標準成分表の粗繊維及び水分含量との関係. 栄養学雑誌 1995; 53(1): 57-61.
  - 15) 井上弘明, 立石 亮, 木村淑子, 他. 野菜類のクロロフィル含量とカロテノイド, ビタミンC・Eならびに無機質含量に関する比較研究. 日本食生活学会誌 2003; 13(4): 271-278.
  - 16) 倉沢新一, 菅原龍幸, 林 淳三. キノコ類中の一般成分および食物繊維の分析. 日本食品工業学会誌 1982; 29(7): 400-406.
  - 17) 宮越俊一. ご当地の化学 群馬県/関東支部 こんにちはとグルコマンナンの化学. 化学と教育 2016; 64(6): 292-295.
  - 18) 關明日香, 岡辺有紀, 三宅裕子, 他. 栄養良好な高齢者における還元型アルブミンの測定意義と栄養要因. 第75回日本公衆衛生学会総会抄録集 2016; 488.
  - 19) 古谷野亘, 柴田 博, 中里克治, 他. 地域老人における活動能力の測定: 老研式活動能力指標の開発. 日本公衆衛生雑誌 1987; 34(3): 109-114.
  - 20) 藤原佳典, 新開省二, 天野秀紀, 他. 自立高齢者における老研式活動能力指標得点の変動: 生活機能の個別評価に向けた検討. 日本公衆衛生雑誌 2003; 50(4): 360-367.
  - 21) 金 憲経, 鈴木隆雄, 吉田英世, 他. 都市部在住高齢女性における老年症候群の複数徴候保持者の諸特性と関連要因: 要介護予防のための包括的健診「お達者健診」. 日本公衆衛生雑誌 2007; 54(1): 43-52.
  - 22) 奥宮清人, 和田泰三, 石根昌幸, 他. 高齢者総合的機能評価ガイドライン, 健康増進と介護予防 健康増進: 実態調査と提言 本邦地域高齢者の生活機能. 日本老年医学会雑誌 2005; 42(2): 164-166.
  - 23) Kant AK, Block G, Schatzkin A, et al. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. J Am Diet Assoc 1991; 91(12): 1526-1531.
  - 24) 岩佐 一, 鈴木隆雄, 吉田祐子, 他. 地域在宅高齢者における認知機能の縦断変化の関連要因: 要介護予防のための包括的健診(「お達者健診」)についての研究. 日本老年医学会雑誌 2006; 43(6): 773-780.
  - 25) 芳賀 博. 地域老人の活動能力とその関連要因. 老年社会科学 1990; 12: 182-198.
  - 26) 古谷野亘, 橋本廸生, 府川哲夫, 他. 地域老人の生活機能: 老研式活動能力指標による測定値の分布. 日本公衆衛生雑誌 1993; 40(6): 468-474.
  - 27) 島田恭光, 山口 淳, 池原成和, 他. 機能訓練事業参加者に対する老研式活動能力指標による評価. Journal of Clinical Rehabilitation 1999; 8(2): 186-189.
  - 28) Otsuka R, Nishita Y, Tange C, et al. Dietary diversity decreases the risk of cognitive decline among Japanese older adults. Geriatr Gerontol Int 2017; 17(6): 937-944.
  - 29) Marshall TA, Stumbo PJ, Warren JJ, et al. Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low diet variety in rural, community-dwelling elderly. J Nutr 2001; 131(8): 2192-2196.
  - 30) 厚生労働省. 平成28年国民健康・栄養調査報告. 2017; 58-63. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h28-houkoku.pdf> (2018年2月20日アクセス可能).
-