

## Ⅱ. 分担研究報告

### 研究 2

複合プログラム（口腔・栄養・運動）の  
効果的な提供方法に関する研究

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
要介護高齢者等の口腔機能および口腔の健康状態の改善ならびに  
食生活の質の向上に関する研究（H25-長寿 - 一般 - 005）  
分担研究報告書

介護予防を目的とした高齢者のための「運動・口腔・栄養の複合プログラム」の効果検証

研究分担者 渡邊 裕 国立長寿医療研究センター 口腔疾患研究部  
研究協力者 森下志穂 国立長寿医療研究センター 口腔疾患研究部  
研究協力者 奥村圭子 国立長寿医療研究センター 口腔疾患研究部  
研究協力者 徳留裕子 名古屋学芸大学 栄養学部 公衆栄養研究室

研究要旨：

【目的】本研究は、高齢者の食欲向上と食事摂取量の増加を目的とした「運動・口腔・栄養の複合プログラム(以下、複合プログラム)」の介入効果を検証することである。研究Ⅰでは食欲とその関連要因について検討し、研究Ⅱでは、開発した複合プログラムの効果は無作為割付比較試験で検証する。【方法】研究Ⅰ：A県O市の二次予防事業参加者170名(男性87名、女性83名)の事前評価のデータを用いて解析した。食欲の評価は、妥当性が確認された自記式のシニア向け食欲調査票(Council on Nutrition Appetite Questionnaire (以下、CNAQ))で評価した。食欲とその関連要因については、参加者の特性、運動、口腔、身体状況、栄養状態、食事調査結果を用いて検討した。統計解析は、事前の食欲評価を「食欲良好群」、「食欲要観察群」の2群に分類して、運動・口腔・栄養・心理・主観的健康感などの指標の分布や平均値の差を比較した。解析は、連続変数は正規性の有無で、対応のないt-検定、Mann-Whitney U検定を、カテゴリー変数はカイ二乗検定を用いた。研究Ⅱ：研究Ⅰの対象者を介入群、対照群に割付し、3ヶ月間の複合プログラムを実施した。介入の前後でデータが揃っている124名(男性64人、女性60人)を対象に解析した。評価項目は、研究Ⅰと同様である。統計解析は、研究Ⅰと同様に分布と平均値の差を介入群・対照群について介入前・後で比較した。統計解析は、正規性の有無で、連続変数は対応のあるt-検定、カテゴリー変数はMcNemar検定、正規分布していない連続変数およびカテゴリー変数はWilcoxonの符号付き順位検定を用いた。研究Ⅰ、Ⅱの統計分析は、IBM SPSS ver.21.0Jを用い、有意水準は両側で $p<0.05$ とした。

【結果・考察】研究Ⅰでは、二次予防高齢者の食欲は、先行論文と同様に抑うつ傾向、口腔関連のQOL、主観的健康感など非生理的要因と便秘の状況に有意な関連が示唆された。なお、運動習慣、日常生活活動能力、食事摂取量、栄養状態、身体状況とは関連が認められなかった。研究Ⅱでは、複合プログラムの介入効果を介入群・対照群の変化を観察して検討した。その結果、食欲は、介入群において向上し、研究Ⅰと同様に口腔機能、便秘に有意な改善を認め、食欲向上に一定の効果が示された。また、介入群は、エネルギー摂取量ならびに介入した栄養素が有意に増加、すなわち、食事摂取量の増加を認めた。体重・体脂肪量はわずかではあるが、両群とも有意に増加した。骨格筋量に有意差がなかったことより、体重増加は体脂肪量が増加したものと考えられた。このことは、高齢者の運動指導には、筋肉量を維持あるいは増加させるプログラムも必要であることを示唆した。【結語】二次予防高齢者を対象とした本複合プログラムは、食欲向上と食事摂取量の増加において、一定の効果が認められた。なお、今後、食欲向上と食事摂取量増加に加えて、体脂肪量の増加を抑制し、骨格筋量の維持・増加ならびに非生理的要因の改善を目的とした複合プログラムの必要性が考えられた。群は、エネルギー摂取量ならびに介入した栄養素が有意に増加、すなわち、食事摂取量の増加を認めた。体重・体脂肪量はわずかではあるが、両群とも有意に増加した。骨格筋量に有意差がなかったことより、体重増加は体脂肪量が増加したものと考えられた。このことは、高齢者の運動指導には、筋肉量を維持あるいは増加させるプログラムも必要であることを示唆した。

## A. 研究目的

わが国では、2013年に65歳以上の老年人口が過去最高の3190万人(25.1%)となり、2025年には3657万人(30.3%)、2042年には3667万人(31.8%)とピークを迎えることが推測されている<sup>1)</sup>。この超高齢社会は、加齢に伴う身体機能低下や認知機能の低下、疾患により虚弱となり自立困難に陥る高齢者の増加を意味し、介護予防対策が急務とされている。

Freidら<sup>2)</sup>は、虚弱の流れをフレイルサイクルとして示した(図1)。加齢に伴う義歯の不具合、摂食嚥下機能低下による噛めない、飲み込みの困難性<sup>3)</sup>、味覚や嗅覚の低下<sup>4)</sup>、消化・排泄機能の低下(便秘など)<sup>5)</sup>、抑うつ状態<sup>6)</sup>、独居<sup>7)</sup>など多要因が相互に関連し、食欲や食事摂取量が低下して低栄養を引き起こす。さらに、骨格筋量低下による運動器機能低下の循環を繰り返されることで、歩行困難、転倒、入院のリスクが高くなり、要介護状態、寝たきり、死亡のリスクを高めることが報告されている。また、Roseら<sup>8)</sup>は、食品店の距離など食料購入環境と、食料消費ならびに体重、BMIの相関を観察し、社会環境が食事摂取量・栄養バランスにも影響することを示している。Guizogら<sup>9)</sup>は、地域高齢者の低栄養者の割合は2%~10%と報告している。これら低栄養の高齢者に対してChenら<sup>10)</sup>は、専門的介入がなければ体調不良に繋がり、自立を妨げ生活の質の低下、疾患増悪や死亡率を高めると述べている。

急速に少子高齢社会が進むなかで、介護予防対策は重要な課題であり、介護保険法の下、様々な取り組みがなされている。介護予防の対策の一つとして、市町村による二次予防事業がある。これは、地域在住高齢者のうち介護リスクの高い者を早期発見して、早期に対処(介護予防プログラムの提供)するものである<sup>11)</sup>。この事業は、対象者把握事業、通所型介護予防事業、訪問型介護予防事業・二次予防事業評価事業で成り立っている(表1)。

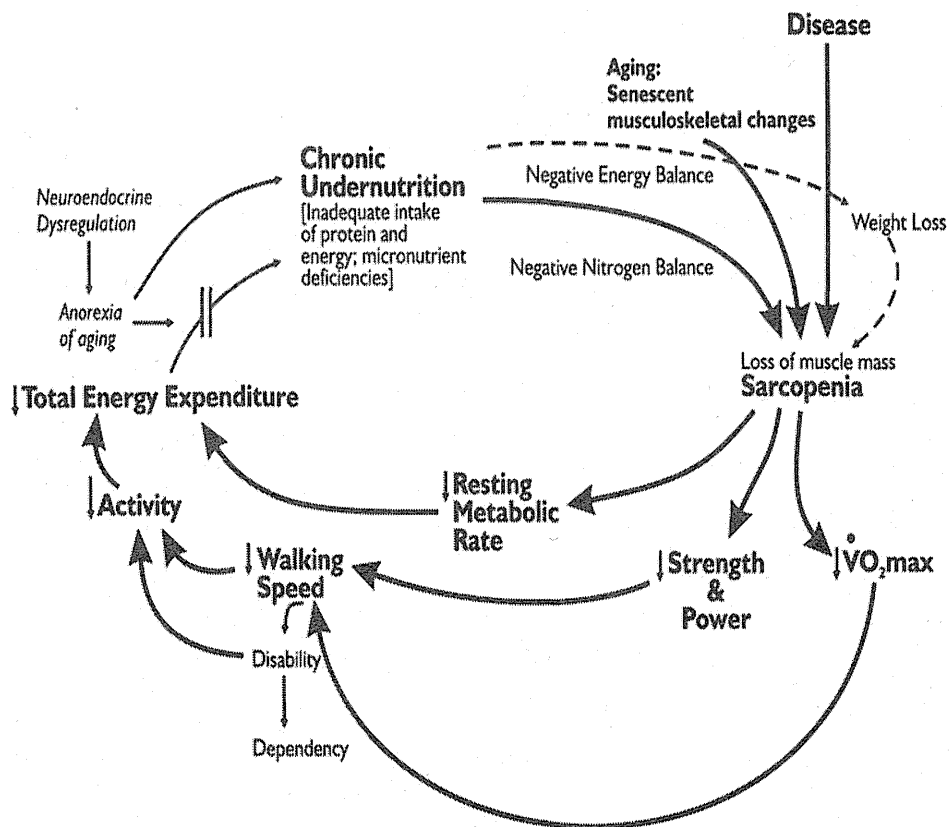


図1. Cycle of frailty hypothesized as consistent with demonstrated pairwise associations and clinical signs and symptoms of frailty.

表1 二次予防事業の種類と内容

| 種類         | 内容  |
|------------|---|
| 対象者把握事業    | <ul style="list-style-type: none"> <li>基本チェックリストを実施して二次予防事業の対象者を決定する</li> <li>必要に応じて検査等を行う</li> </ul>                                     |
| 通所型介護予防事業  | <ul style="list-style-type: none"> <li>対象者の通所により、介護予防に資するプログラムを実施し、自立した生活の確立と自己実現の支援を行う</li> </ul>  |
| 訪問型介護予防事業  | <ul style="list-style-type: none"> <li>保健師・歯科衛生士等が対象者の居宅を訪問して、生活機能に関する問題を総合的に把握・評価し、その上で必要な相談・指導ほか必要なプログラムを行う。通所型介護予防事業につなげていく</li> </ul> |
| 二次予防事業評価事業 | <ul style="list-style-type: none"> <li>介護保険事業計画で定めた目標値の達成状況等を検証する</li> <li>評価結果に基づいて事業の実施方法等を改善する</li> </ul>                              |

対象者把握事業の目的は、二次予防事業対象者(以下、事業対象者)を早期発見することである。事業対象者は、各市町村の基本台帳に記載のある介護保険該当者を除く 65 歳以上の第 1 号被保険者に該当するすべての地域在住高齢者である。対象者は、25 項目からなる自記式質問票である「基本チェックリスト」を用いて抽出される。

事業対象者は年々増加傾向にあり、平成 24 年度の全国二次予防事業対象者総数は、2,962,006 人(老年人口の 9.6%)、そのうち 245,846 人(8.3%)は平成 24 年度に新たに加わった者である。また、事業対象者の内訳は、運動器機能低下 58.6%、口腔機能の低下 54.1%、認知機能低下 47.5%、うつ 46.8%、閉じこもり 18.0%、低栄養状態 5.3%であった<sup>12)</sup>。

各市町村は、事業対象者に対し、通所型介護予防事業または訪問型介護予防事業などのプログラムに参加するよう促している。これらのプログラムの実施率は、平成 24 年度では、通所型介護予防事業は 94.0%、訪問型介護予防事業は 37.5%が全国で実施された<sup>13)</sup>。このうち通所型介護予防事業は、運動器機能向上プログラム、口腔機能の向上プログラム、栄養改善プログラムに自ら参加し、虚弱要因の生活習慣の改善をすることにある。予防事業対象者総数は、約 300 万人、参加実人数は約 13 万人(4.3%)であった。さらに、このプログラムは単独で行われることが多かった。しかし、平成 24 年度から、単独の場合よりも高い介護予防効果があることから、運動と栄養、口腔と栄養などプログラムを複合的に実施することを推奨している。しかし、現在のところ、そのほとんどは運動と口腔を中心としたプログラムである。

また、これらの二次予防事業の評価は、事業への参加率、新規介護認定者率や主観的健康感の評価項目を用いている。プログラムの内容について、無作為割付比較試験などにより信頼性の高い評価の報告は少なく、プログラムの効果検証が十分とは言い難い。

運動、口腔中心の複合プログラムが多いなか、高齢者の食欲ならびに食事摂取量に着目した「運動・口腔・栄養の複合プログラム」を開発し、無作為割付比較試験を用いて、その効果について検討する。研究は研究 I、II から成り、研究 I では高齢者の食欲と介護予防に関連の強い生活習慣(運動・栄養)、口腔機能、既往症(うつ状態、便秘状況を含む)、主観的健康感、体重・体組成などとの関連について検討し、研究 II では高齢者の食欲向上と食事摂取量増加を目的とした「運動・口腔・栄養の複合プログラム(以下、複合プログラム)」について、本事業参加者をプログラムの介入群、対照群に無作為に割付し、3 ヶ月間の介入比較試験によってその効果の検証することとした。

## B. 研究方法

### 研究Ⅰ 高齢者の食欲とその関連要因について

研究Ⅰは、二次予防事業参加者を対象に、食欲と食事摂取量に注目した複合プログラム介入試験の事前評価(以下、事前評価)のデータを用いて解析した。

#### 1)対象者

対象者は、A県O市の住民基本台帳の65歳以上の高齢者(6868名)に対し、平成25年5月に「基本チェックリスト」質問票調査を郵送法にて実施し、二次予防事業対象として抽出された663名のうち、本事業に参加を希望した198名である。7月に具体的な本事業の説明をしたところ、28名が不参加の意向を述べた。残りの170名(男性87名、女性83名)が研究Ⅰの対象である。調査は7月に実施した。なお、対象者の除外要件は、歩行速度が0.8~1m/sを下回った者(11名)、高血圧性疾患・心臓疾患(7名)、パーキンソン氏病(1名)、医師による運動制限指示(1名)、検査のみ希望者(1名)であり、除外該当者は合計21名であった。

なお、食事調査(写真法)については、調査前に参加者全員に撮影ならびに記録のマニュアル(資料2)を用い、口頭で説明した。参加は任意であるが、参加希望者は74名であった。

#### 2)調査内容

##### (1) 対象者の特性

年齢、性別、生活習慣(喫煙、飲酒、運動など)、慢性疾患(高血圧性疾患、脂質異常症、消化管疾患、心臓病、糖尿病、変形性関節・リウマチなど)の既往歴、うつ、便秘状況、主観的健康感について調査員が問診した。うつ状態は、高齢者用うつ尺度短縮版 [Geriatric Depression Scale-short version-(以下GDS)]<sup>13) 14)</sup>を用い、得点5点以上がうつ傾向にあると評価した。便秘については、日本語版便秘評価尺度(The Japanese Version of the Constipation Assessment Scale(以下、JCAS))<sup>15) 16)</sup>を用いた。おおむね5点以上の者は便秘傾向があると判断される。

##### (2) 食欲の評価

食欲は、自記式のシニア向け食欲調査票(Council on Nutrition Appetite Questionnaire : CNAQ 資料3)で評価した<sup>17)</sup>。CNAQは食欲、満腹感、空腹感、食事の味、食事の回数、50歳の食事の味との比較、食事時の吐き気、日々の気持ちの8項目について、5段階のリッカード尺度で回答し、回答番号の合計(8~40点の範囲)で評価するものである(資料3)。判断基準は、食欲低下群(CNAQ $\leq$ 16)、食欲要観察群(17 $\leq$ CNAQ $\leq$ 28)、食欲良好群(CNAQ $\geq$ 29)の3群である。

##### (3) 運動に関する評価

運動については自記式問診票を用い、運動習慣の有無およびより高次の生活機能の評価ができる老研式活動能力指標<sup>18)</sup>を用いて評価した。

##### (4) 口腔に関する評価

口腔に関する評価は、歯科医師または歯科衛生士が担当した。評価前に「口腔に関する評価マニュアル」を配布し、質問方法や口腔内の検診方法、検査機器の実測方法など標準して調査した。口腔内細菌数は、誘電泳動インピーダンス計測法による「細菌数測定装置(細菌カウンター：パナソニックヘルスケア株式会社)<sup>19)</sup>を用いて、舌背から得た検体を測定した。口唇の機能評価は、「健口くんハンディ(武井機器工業社製)<sup>20)</sup>を用いて、オーラルディアドコキネス(以下、ODK)「PA」「TA」「KA」の各音について、10秒間測定し、1秒間あたりの発音回数で評価した<sup>21)</sup>。口腔関

連 QOL 尺度 [General Oral Health Assessment Index (GOHAI)], また, 厚生労働省が二次予防対象高齢者把握のために作成した基本チェックリストの「半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか」「お茶や汁物等でむせることがありますか」「口の渇きが気になりますか」の 5 段階のリッカート尺度の設問などを, 自記式質問紙にて調査した。

#### (5) 身体測定, 体組成

生体インピーダンス法(BIA 法)による計測機器「InbodyS10(Bio space 社)」を用いて, 体脂肪量, 骨格筋量, 基礎代謝量, 体重を実測した。下腿周囲長は, 「インサーテープ(株式会社アボットジャパン)」を用いて, 事前評価・事後評価ともに同じ脚の下腿三頭筋の一番太い部位を実測した。身長と体重は評価当日測定し, Body mass index(以下, BMI)を算出した。世界保健機構(WHO)<sup>22)</sup>が示す判断基準に基づき, やせ(BMI<18.5), 普通体重(18.5≤BMI<25), 肥満(BMI≥25)の 3 群に分類した。

#### (6) 栄養状態の評価

簡易栄養状態評価 Mini-Nutritional Assessment Short-Form(以下 MNA®-SF)<sup>23)24)</sup>を用いて管理栄養士が問診した。

#### (7) 食事調査(写真法)

##### ① デジタルカメラによる食事記録調査

食事調査は, デジタルカメラによる写真記録調査法(写真法)を用いた<sup>25) 26) 27) 28)</sup>。これは, 食事, 間食を含むすべての飲食物について, 食前・食後の料理の写真を貸与したデジタルカメラ(FilnePixAX600 FUJIFILM)で撮影し, 同時に, メニュー, 材料(食品名), 目安量など簡単に記録してもらう方法である。調査期間は, 週末 1 日を含む 3 日間とした。写真調査は, 事前および中間の身体測定など評価の翌日から 2 週間後の間とし, カメラおよび食事記録票は, 郵送にて回収した。なお, 写真の画像サイズは 4288×3216 ピクセル, 画素数は 1400×10<sup>4</sup> 画素, フラッシュは自動とした。

##### ② 栄養計算

読み取りのトレーニングを受け, 一定の基準を満たした管理栄養士 8 名が, 料理写真・食事記録票から献立名, 摂取食品名, 重量の推定を行った。

栄養計算は「日本食品標準成分表 2010」<sup>29)</sup>に準拠した栄養計算ソフト「エクセル栄養君」(建帛社)により算出した。

##### ③ 栄養素等摂取量の評価

対象者の栄養素等摂取量は, 「日本人の食事摂取基準[2015 年版]」<sup>30)</sup>に準拠し, 性, 年齢を考慮して, エネルギーは BMI で, 他の栄養素は推定平均必要量ならびに生活習慣病のリスクを示す目標量により評価した。

#### 3) 統計解析

事前評価時における CNAQ による食欲を食欲良好群(CNAQ≥29), 食欲要観察群(CNAQ≤28)の 2 群に分類して運動・口腔・栄養・心理・主観的健康感などの項目の平均値と分布の差を比較した。統計解析は, 正規分布する連続変数は対応のない *t*-検定, カテゴリー変数はカイ二乗検定, 正規分布していない連続変数は Mann-Whitney *U* 検定を用いた。統計分析は, IBM SPSS ver.21.0J を用い, いずれも有意水準の両側で *p*<0.05 を有意差ありとした。

## 研究II. 複合プログラムの介入の評価検証

### 1. 研究方法

#### 1) 対象者

対象者は、研究Iと同じであるが、その抽出方法、無作為化割付について図2に示した。複合プログラム参加者149名(男性74名、女性75名)に対し、介入群・対照群に無作為に割付けたが、その後、参加者の希望により、3名が変更したため、前期の割付は、介入群87名(うち食事調査参加者52名)と対照群71名(食事調査45名)となった。さらに、介入群は、要入院治療3名、体調不良2名、交通手段がない(怪我のため)1名、家族の介護2名など8名が中断した。介入3ヵ月後の評価時(以後、事後調査)は138名(介入群70名、対照群68名)となった。この対象者のうち、データが揃っていなかった介入群4名、対照群10を除いた分析対象者は、介入群66名(うち食事調査42名)、対照群58名(うち食事調査32名)であった。なお、介入終了後、引き続き、対象者をクロスして同じプログラムを実施した。これは、対照群にも同じプログラムを実施して、対象者への公平を図り、二次予防事業への参加を促すことが目的であり、本研究の対象とはしなかった。

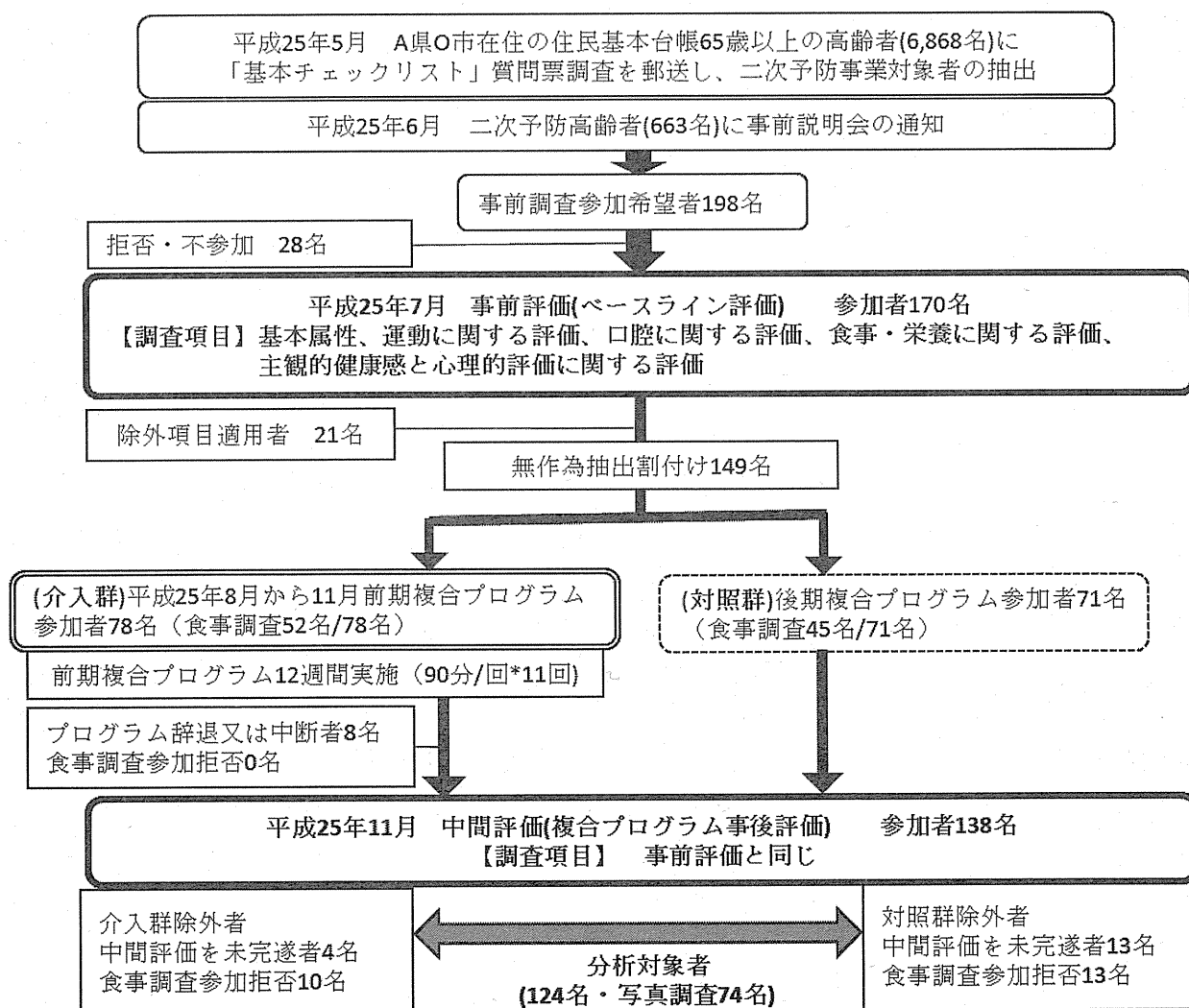


図2 対象者の抽出方法の流れ

## 2) 運動・口腔・栄養の複合プログラムの介入方法および内容

複合プログラムの内容の概略を表2に示した。

介入期間は、2013年9月～11月の3ヶ月間である。複合プログラムは、運動関連は理学療法士、口腔関連は歯科衛生士、栄養関連は管理栄養士が担当した。プログラムは、毎週1回実施され、タイムスケジュールは、1回90分間のうち、運動、口腔、栄養のうち1つの専門的実習を中心としたメインプログラムを60分間、その他の専門的講義を中心としたサブプログラムを各15分間行った。

運動プログラムは、運動習慣と日常生活活動の向上により食欲増加、食事摂取量増加、骨格筋量を増加することで基礎代謝量の増加を目的とした。具体的には、安全な運動の方法やウォーキングやストレッチの方法を指導した。さらに、歩行数や運動項目を毎日チェックシートに記載して貰い意識を高めた。

口腔プログラムは、歯ブラシや舌ブラシを使った口腔衛生方法の指導をすることで味覚や食欲向上を目的とし、口腔体操指導は口腔機能向上に繋がり、食事摂取量増加を目的とした。

栄養プログラムは、一汁三菜など栄養バランスのよい食事摂取方法、3食の役割の意味、1日10食品群(魚介類、肉類、卵、牛乳・乳製品、大豆・大豆製品、野菜類、海藻類、いも類、果実類、油脂類<sup>33)</sup>)の摂取方法、便秘予防の食物繊維の摂取方法を指導し、食事摂取量増加、体重増加や体組成改善を目的とした。このうち、たんぱく質が豊富な食材である魚介類、肉類、卵、牛乳・乳製品、大豆・大豆製品を中心に、食材の選択方法や簡単に調理方法の指導を行った。さらに、エネルギー量不足の意識を高めるため、毎日の体重測定を促した。

事前評価の結果は、各専門担当者が初回講義日に結果表の配布と説明を行った。事後評価結果は、複合プログラム修了式に配布した。初回講義の欠席者には、自宅へ結果と解説書を送付した。

講義の媒体は、運動プログラムテキストと口腔と栄養のプログラムテキスト(資料4)の合計2冊を作成し配布した。初回に、11週間の複合プログラム内容の概要説明を行った。2回目以降の講義は表2に示す内容で実施した。

表2 平成25年度 運動・口腔・栄養複合プログラムの目的と内容

| 専門分野の目的   | 1回目                | 2回目                                | 3回目        | 4回目            | 5回目                     | 6回目               | 7回目                                       | 8回目                    | 9回目        | 10回目         | 11回目          |  |
|---|--------------------|------------------------------------|------------|----------------|-------------------------|-------------------|---|------------------------|------------|--------------|---------------|--|
| 運動器の向上<br>①食欲増進<br>②運動習慣の持続                           | オリエンテーション(フィードバック) | メイン                                | サブ         | サブ             | メイン                     | サブ                | メイン                                       | サブ                     | メイン        | サブ           | メイン           |  |
|   |                    | 運動を始める前に                           | 心拍数の重要性    | 有酸素運動<br>無酸素運動 | 最初の運動                   | 筋肉の名前を覚えよう        | 少し難しい運動へ                                  | ウォーキングのコツ              | 運動の上級者になろう | 活動の範囲を広げよう   |               |  |
|   |                    | 安全な運動をするための基礎知識の習得                 |            |                | 高次脳を刺激する動きを取り入れた運動方法の習得 |                   |   | 日常生活活動の行動範囲を広げる運動方法の習得 |            |              | まとめ           |  |
| 口腔機能向上<br>①食欲増進<br>②摂取可能食品の維持増加<br>③味覚の維持             |                    | サブ                                 | メイン        | サブ             | サブ                      | メイン               | サブ  | サブ                     | サブ         | メイン          | サブ            |  |
|   |                    | 口腔機能について                           | 誤嚥性肺炎と口腔ケア | 唾液とお口の乾燥について   | 顔の筋肉                    | お口の健康チェック<br>口腔ケア | 誤嚥性肺炎について                                 | 発声・構音機能について            | 早口言葉の実習    | 摂食嚥下機能について   | 噛む力について       |  |
|   |                    | 食べるための口腔機能の維持向上、および、正しい口腔衛生方法を習得する |            |                |                         |                   |   |                        |            |              |               |  |
| 栄養改善<br>①食事摂取量の維持増加<br>②体重の維持増加<br>③食事摂取量および体重管理方法の習得 |                    | サブ                                 | サブ         | メイン            | サブ                      | サブ                | サブ  | メイン                    | サブ         | サブ           | サブ            |  |
|   |                    | 脱水を予防しよう                           | 食中毒を予防しよう  | 食欲を維持しよう       | 愛知の食文化を楽しもう             | 栄養状態の維持の必要性       | 体重管理の必要性                                  | バランスの良い食事について          | 生活リズムをしよう  | 噛めて飲み込みやすい食事 | 食べて味わうことを楽しもう |  |
|   |                    | 食欲を維持し安全に楽しく食べるための知識の習得            |            |                |                         |                   | 低栄養予防のための適切なエネルギー摂取量、および、栄養素摂取量の維持管理方法の習得 |                        |            |              |               |  |

メイン：メインプログラム、60分間の専門的実習 サブ：サブプログラム、15分間の専門的講義



### 3) 調査内容

調査内容は、研究 I と同様

### 4) 統計解析

複合プログラムの介入効果の検証には、介入群・対照群間で、運動・口腔・栄養・心理・主観的健康感に関わる事前評価、事後評価、事前評価と事後評価の差を比較した。すなわち、事前評価の特徴と無作為割付の適正評価、食欲との関連評価に関する検証を目的に、正規分布する連続変数は対応のない  $t$  検定、カテゴリー変数はカイ二乗検定、正規分布していない連続変数は Mann-Whitney  $U$  検定を用いた。複合プログラムの効果を検証する目的で、介入群・対照群別に事前評価と事後評価の有意差を検定した。正規分布の連続変数は対応のある  $t$ -検定、カテゴリー変数は McNemar 検定、正規分布していない連続変数は Wilcoxon の符号付き順位検定により分析した。統計分析は、IBM SPSS ver.21.0J を用い、いずれも有意水準の両側で  $p < 0.05$  とした。

### 5) 倫理面への配慮

本調査研究事業の実施に際しては、独立行政法人国立長寿医療研究センターの倫理・利益相反委員会の審査、承認(受付番号 No.648)を受け、UMIN 臨床試験登録(UMIN000012037)を行い実施した。また、複合プログラム参加者に対しては調査実施前に本研究に対する説明を行い、書面による同意を得た。なお、調査期間中の有害事例等は認めなかった。

### C. 結果

#### 研究 I 高齢者の食欲とその関連要因について

##### 1) CNAQ の分布

CNAQ の平均値は、 $29.0 \pm 2.8$  点で、最小値 19.0 点～最大値 36.0 点の範囲にあり、ほぼ正規分布していた(図 3)。食欲良好群(CNAQ  $\geq 29$ )の平均得点は、 $30.7 \pm 1.7$ 、出現率 61.3%、要観察群のそれは、 $26.2 \pm 1.9$ 、38.7%であった ( $p < 0.001$ )。以下、この食欲 2 群と各要因について検討した(表 3)。

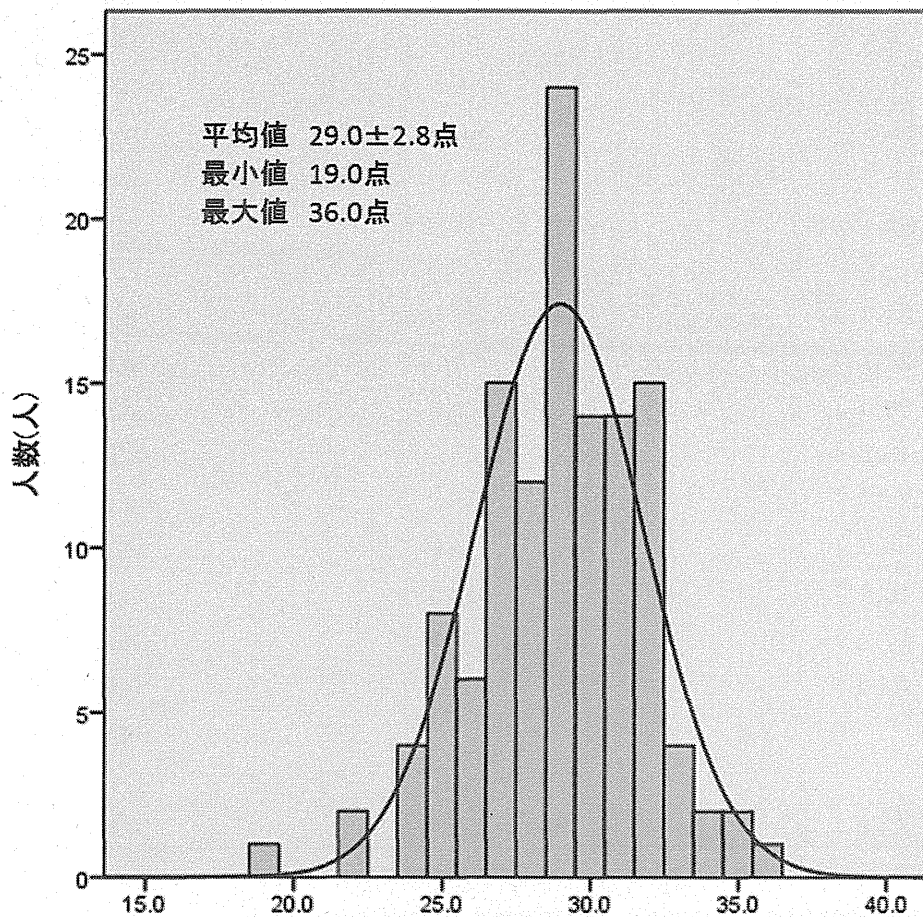


図3. CNAQの分布図(事前調査時)

表3 食欲に関連する既往歴、生活習慣等との関連

| 項目                               | 食欲良好群 (n=76) <sup>2)</sup> |        |           | 食欲要観察群 (n=48) |        |           | p-value <sup>1)</sup> |
|----------------------------------|----------------------------|--------|-----------|---------------|--------|-----------|-----------------------|
|                                  | n                          | (%)    | mean ± SD | n             | (%)    | mean ± SD |                       |
| CNAQ区分別頻度(人)                     | 76                         | (61.3) |           | 48            | (38.7) |           | <0.001 b              |
| CNAQ平均点(点)                       |                            |        | 30.7 1.7  |               |        | 26.2 1.9  | <0.001 a              |
| 年齢(歳)                            |                            |        | 73.3 5.8  | 48            |        | 73.9 5.5  | n.s. a                |
| 性別(男性)                           | 35                         | (0.5)  |           | 29            | (0.6)  |           | n.s. b                |
| 生活習慣                             |                            |        |           |               |        |           |                       |
| 喫煙あり                             | 7                          | (0.1)  |           | 4             | (0.1)  |           | n.s. b                |
| 飲酒あり                             | 31                         | (0.4)  |           | 13            | (0.3)  |           | n.s. b                |
| 運動習慣あり                           | 50                         | (65.8) |           | 25            | (52.1) |           | n.s. b                |
| 老研式生活機能指標(点)                     |                            |        | 11.6 1.4  |               |        | 11.5 1.3  | n.s. c                |
| 歯科定期受診あり                         | 35                         | (46.7) |           | 22            | (45.8) |           | n.s. b                |
| 既往症                              |                            |        |           |               |        |           |                       |
| 高血圧                              | 39                         | (51.3) |           | 24            | (50.0) |           | n.s. b                |
| 糖尿病                              | 16                         | (21.1) |           | 7             | (14.6) |           | n.s. b                |
| 脂質異常症                            | 30                         | (39.5) |           | 16            | (33.3) |           | n.s. b                |
| 心臓病                              | 10                         | (13.2) |           | 12            | (25.0) |           | n.s. b                |
| 消化管疾患                            | 17                         | (22.4) |           | 9             | (18.8) |           | n.s. b                |
| 脳梗塞                              | 5                          | (6.6)  |           | 7             | (14.6) |           | n.s. b                |
| 膝関節症、リウマチ                        | 12                         | (15.8) |           | 6             | (12.5) |           | n.s. b                |
| 骨粗しょう症                           | 13                         | (17.1) |           | 4             | (8.3)  |           | n.s. b                |
| うつ傾向(GDS $\geq$ 5) <sup>3)</sup> | 16                         | (21.1) |           | 25            | (52.1) |           | <0.001 b              |
| 日本語版CAS(点) <sup>4)</sup>         |                            |        | 2.6 2.5   |               |        | 3.8 2.7   | 0.007 c               |
| 主観的健康感                           |                            |        |           |               |        |           |                       |
| 良い+まあ良い(人)                       | 36                         | (48.6) |           | 9             | (19.1) |           | 0.001                 |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: a;対応のない t-検定 b;カイ二乗検定 c;Mann-Whitney U 検定

<sup>2)</sup> 全対象者124名に対する食欲区分別頻度割合(食欲良好群:CNAQ>29、食欲要観察群:CNAQ $\leq$ 28)

<sup>3)</sup> GDS: 高齢者用うつ尺度短縮版(得点は0~15点範囲、5点以上がうつ傾向)

<sup>4)</sup> 日本語版CAS: 日本語版便秘評価尺度(得点は0~16点の範囲、点数が高ければより便秘傾向を示す)

## 2)食欲に関連する既往歴、生活習慣等との関連

対象者の年齢は、いずれの群も70歳代前半、男性の割合は、食欲良好群46%、食欲要観察群は60%であったが、いずれも有意の差はなかった。表3に示すように、生活習慣(喫煙、飲酒、運動習慣など)、既往歴は両群において、いずれも差はなかった。両群間に有意の差が観察されたのは、うつ傾向、便秘、主観的健康感の項目であった。うつ傾向(GDS $\geq$ 5の者)については、食欲良好群は16名(21.1%)、食欲要観察群25名(52.1%)と有意な差があった。便秘評価(日本語版CAS)得点は、食欲良好群平均2.6 $\pm$ 2.5点に対し、食欲要観察群3.8 $\pm$ 2.7点で、食欲要観察群が便秘傾向にあった( $p<0.05$ )。主観的健康感「良い、まあよい」と回答した者は、食欲良好群36名(47%)、食欲要観察群9名(19%)と、食欲要観察群が有意に低値を示した( $p<0.05$ )。

### 3) 食欲と口腔関連状況

食欲レベルにより、有意差があったのは、口腔内細菌数と口腔関連のQOL(GOHAI)であった。口腔内細菌数について、食欲良好群  $2,528 \pm 2,048 \times 10^4$  個に対し、食欲要観察群  $2,073 \pm 2416 \times 10^4$  個は有意に少なかった ( $p < 0.05$ )。口腔関連のQOL(GOHAI)について、食欲良好群  $50.7 \pm 7.5$  点に対し、食欲要観察群  $47.2 \pm 7.7$  点が有意に低値を示した ( $p < 0.05$ ) (表 4)。

表4 食欲と口腔関連状況

| 項目   | 食欲良好群 (n=76) |                   |  | 食欲要観察群 (n=48) |                   |  | p-value <sup>1)</sup> |
|--|--------------|-------------------|--|---------------|-------------------|--|-----------------------|
|  | n ( % )      | mean ± SD         |  | n ( % )       | mean ± SD         |  |                       |
| 口腔内細菌数 ( $\times 10^4$ 個)                  |              | 2,528.0 ± 2,048.3 |  |               | 2,073.1 ± 2,416.1 |  | 0.011 a               |
| ODK「Pa」音 (回/S)                             |              | 5.9 ± 1.0         |  |               | 5.7 ± 1.0         |  | n.s. a                |
| ODK「Ta」音 (回/S)                             |              | 5.8 ± 1.0         |  |               | 5.6 ± 0.8         |  | n.s. a                |
| ODK「Ka」音 (回/S)                             |              | 5.3 ± 1.0         |  |               | 5.2 ± 0.9         |  | n.s. a                |
| 反復唾液嚥下テスト(RSST) (回/30秒)                    |              | 5.1 ± 5.3         |  |               | 4.1 ± 2.3         |  | n.s. a                |
| 咀嚼力(咀嚼ガム:5点の者)                             | 56 ( 74.7 )  |                   |  | 42 ( 87.5 )   |                   |  | n.s. b                |
| 口腔関連のQOL (GOHAI) (点)                       |              | 50.7 ± 7.5        |  |               | 47.2 ± 7.7        |  | 0.014 a               |
| 半年前に比べ固い物がたべにくくなりましたか。<br>(食べにくい+とても食べにくい) | 24 ( 31.6 )  |                   |  | 10 ( 20.8 )   |                   |  | n.s. b                |
| お茶や汁物等でむせることがありますか。<br>(殆んどむせる+必ずむせる)      | 29 ( 38.2 )  |                   |  | 20 ( 41.7 )   |                   |  | n.s. b                |
| 口の渇きがきになりますか。<br>(大抵気になる+常に気になる)           | 5 ( 6.6 )    |                   |  | 8 ( 16.7 )    |                   |  | n.s. b                |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: a;Mann-Whitney U 検定、b;カイニ乗検定

### 4) 食欲と栄養関連要因の評価(事前評価)

身長、体重、BMI、6 か月間の体重減少者の割合、下腿周囲長、体脂肪量、骨格筋量、除脂肪体重量、基礎代謝量、MNA®-SF の平均値に有意な差はなかった(表 5)。

表5 食欲と体組成・栄養評価指数

| 項目                       | 食欲良好群 (n=76) |           |      | 食欲要観察群 (n=48) |           |      | p-value <sup>1)</sup> |
|--------------------------|--------------|-----------|------|---------------|-----------|------|-----------------------|
|                          | n ( % )      | mean ± SD |      | n ( % )       | mean ± SD |      |                       |
| 身長 (cm)                  |              | 157       | 8.8  |               | 157       | 9.8  | n.s.                  |
| 体重 (kg)                  |              | 57.1      | 10.5 |               | 57.0      | 11.1 | n.s.                  |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) |              | 23.1      | 3.3  |               | 23.1      | 3.0  | n.s.                  |
| 6ヶ月間の体重減少者               | 14 ( 18.4 )  |           |      | 12 ( 25.0 )   |           |      | n.s.                  |
| 下腿周囲長 (cm)               |              | 35.0      | 10.5 |               | 34.6      | 11.1 | n.s.                  |
| 体脂肪量 (kg)                |              | 16.9      | 3.3  |               | 15.7      | 3.0  | n.s.                  |
| 骨格筋量 (kg)                |              | 21.9      | 18.4 |               | 21.9      | 18.4 | n.s.                  |
| 除脂肪体重量 (kg)              |              | 40.6      | 7.7  |               | 41.3      | 8.4  | n.s.                  |
| 基礎代謝量 (kcal)             |              | 1,247     | 165  |               | 1,263     | 182  | n.s.                  |
| MNA®-SF (点)              |              | 11.9      | 1.2  |               | 11.6      | 1.5  | n.s.                  |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: Mann-Whitney U 検定

### 5) 食欲とエネルギー・栄養素ならびに食品群別摂取量

両群のエネルギー量・栄養素摂取量ならびに食品群別摂取量について、表 6 に示した。エネルギー摂取量ならびにたんぱく質摂取量は、食欲良好群  $1,723 \pm 353$  kcal,  $70 \pm 15$  g, 食欲要観察群のそれは  $1,785 \pm 349$  kcal,  $68 \pm 14$  g と

差はなかった。食欲・便秘と関連すると考えられる亜鉛、食物繊維なども差はなかった。本対象者のエネルギー量・栄養素摂取量の平均摂取量は、平成23年度の国民健康・栄養調査の同年代摂取量と同様な傾向を示した。

食品群については、いも類が食欲良好群  $24 \pm 28\text{g}$  に比べて、食欲要観察群  $38 \pm 28\text{g}$  が有意に高値を示した ( $p < 0.05$ )。他の食品群別摂取量は両群に差はなかった。

表6 食欲とエネルギー・栄養素ならびに食品群別摂取量

|                | 食欲良好群<br>(n=46) |   |     | 食欲要観察群<br>(n=28) |   |     | p-value <sup>1)</sup> |
|----------------|-----------------|---|-----|------------------|---|-----|-----------------------|
|                | mean            | ± | SD  | mean             | ± | SD  |                       |
| エネルギー量 (kcal)  | 1,723           | ± | 353 | 1,785            | ± | 349 | n.s                   |
| たんぱく質 (g)      | 70              | ± | 15  | 68               | ± | 14  | n.s.                  |
| 脂質 (g)         | 47              | ± | 13  | 49               | ± | 14  | n.s.                  |
| 炭水化物 (g)       | 242             | ± | 52  | 256              | ± | 52  | n.s.                  |
| 亜鉛 (mg)        | 7.6             | ± | 1.7 | 7.5              | ± | 1.6 | n.s.                  |
| ビタミンC (mg)     | 132             | ± | 76  | 157              | ± | 168 | n.s.                  |
| 食物繊維総量 (g)     | 15.8            | ± | 3.8 | 15.8             | ± | 6.0 | n.s.                  |
| 穀類 (g)         | 424             | ± | 148 | 483              | ± | 196 | n.s                   |
| いも類 (g)        | 24              | ± | 28  | 38               | ± | 28  | 0.012                 |
| 肉類 (g)         | 46              | ± | 29  | 38               | ± | 28  | n.s                   |
| 魚介類 (g)        | 76              | ± | 40  | 79               | ± | 44  | n.s.                  |
| 卵 (g)          | 39              | ± | 31  | 35               | ± | 24  | n.s.                  |
| 大豆・大豆製品 (g)    | 79              | ± | 62  | 64               | ± | 46  | n.s.                  |
| 緑黄色野菜 (g)      | 136             | ± | 80  | 122              | ± | 86  | n.s.                  |
| その他の野菜・海藻類 (g) | 195             | ± | 77  | 188              | ± | 107 | n.s.                  |
| 果物 (g)         | 145             | ± | 87  | 141              | ± | 89  | n.s.                  |
| 牛乳・乳製品 (g)     | 120             | ± | 98  | 123              | ± | 120 | n.s.                  |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: Mann-Whitney U 検定

## 研究II. 複合プログラムの介入の評価検証

### 1) 事前評価時における介入群・対照群の特性

事前評価時の両群の年齢、性別、慢性疾患既往歴、嗜好品、運動器機能、口腔機能、栄養状態、便秘、健康感や心理状態について表7に示した。平均年齢は、介入群  $73.8 \pm 6.0$  歳(男性  $72.9 \pm 4.7$  歳, 女性  $74.8 \pm 7.0$  歳), 対照群  $73.2 \pm 5.3$  歳(男性  $72.7 \pm 4.6$  歳, 女性  $73.7 \pm 6.1$  歳)であった。介入群・対照群を比較すると、「口の渇きが気になる」者の割合(介入群 16.7%, 対照群 3.4%)に有意の差がみられたが ( $p < 0.05$ )、それ以外の特性、運動、口腔、栄養に関連する項目には有意の差がなく、ほぼ同質の集団として割付けられていた。

表7 事前評価時における介入群・対照群の特性

| 項目     | カテゴリー                     | 介入群(n=66)       |      |                 |      | 対照群(n=58) |      |                 |      | p-value <sup>1)</sup> |
|--------|---------------------------|-----------------|------|-----------------|------|-----------|------|-----------------|------|-----------------------|
|        |                           | n               | %    | mean            | ± SD | n         | %    | mean            | ± SD |                       |
| 年齢(歳)  |                           |                 |      | 73.8 ± 6.0      |      |           |      | 73.2 ± 5.3      |      | n.s. c                |
| 性別(%)  | 男性                        | 33              | 50.0 |                 |      | 27        | 46.6 |                 |      | n.s. a                |
| 慢性疾患既往 | 高血圧(%)                    | あり              | 34   | 51.5            |      | 29        | 50.0 |                 |      | n.s. a                |
|        | 脂質異常症(%)                  | あり              | 26   | 39.4            |      | 20        | 34.5 |                 |      | n.s. a                |
|        | 消化管疾患(%)                  | あり              | 16   | 24.2            |      | 10        | 17.2 |                 |      | n.s. a                |
|        | 心臓病(%)                    | あり              | 14   | 21.2            |      | 8         | 13.8 |                 |      | n.s. a                |
|        | 糖尿病(%)                    | あり              | 13   | 19.7            |      | 10        | 17.2 |                 |      | n.s. a                |
|        | 変形性関節疾患 リウマチ(%)           | あり              | 10   | 15.2            |      | 8         | 13.8 |                 |      | n.s. a                |
| 嗜好品    | 喫煙(%)                     | 今までなし           | 37   | 56.1            |      | 33        | 56.9 |                 |      | n.s. a                |
|        | 習慣的な飲酒(%)                 | あり              | 25   | 38.5            |      | 19        | 32.8 |                 |      | n.s. a                |
| 運動     | 運動習慣(%)                   | あり              | 37   | 56.1            |      | 20        | 65.5 |                 |      | n.s. a                |
| 連動     | 老研式活動能力指標(点)              |                 |      | 11.6 ± 1.3      |      |           |      | 11.5 ± 1.5      |      | n.s. b                |
|        | 歯科定期受診者割合(%)              |                 | 33   | 50.0            |      | 24        | 41.4 |                 |      | n.s. a                |
|        | 機能歯(歯)                    |                 |      | 27 ± 2.0        |      |           |      | 27 ± 1.9        |      | n.s. b                |
|        | 残存歯(歯)                    |                 |      | 18.6 ± 8.9      |      |           |      | 18.6 ± 9.7      |      | n.s. b                |
|        | 口腔衛生状態程度(%)               | 歯垢、デンチャーブランクなし  | 37   | 56.1            |      | 34        | 58.6 |                 |      | n.s. a                |
|        | 口腔内細菌数(万個)                |                 |      | 2564.6 ± 2551.9 |      |           |      | 2151.5 ± 1718.0 |      | n.s. b                |
| 口腔関連   | ODK「Pa」(回/S)              |                 |      | 5.7 ± 1.0       |      |           |      | 5.9 ± 1.0       |      | n.s. b                |
|        | ODK「Ta」(回/S)              |                 |      | 5.7 ± 0.9       |      |           |      | 5.7 ± 1.0       |      | n.s. b                |
|        | ODK「Ka」(回/S)              |                 |      | 5.2 ± 1.0       |      |           |      | 5.4 ± 0.9       |      | n.s. b                |
|        | 半年前に比べ固いもの(%)             | 食べにくい+とても食べにくい者 | 17   | 25.7            |      | 17        | 29.3 |                 |      | n.s. a                |
|        | お茶や汁物(%)                  | 時々むせる+ほとんどむせる者  | 29   | 43.9            |      | 20        | 34.5 |                 |      | n.s. a                |
|        | 口の渇き(%)                   | 大抵気になる+常に気になる者  | 11   | 16.7            |      | 2         | 3.4  |                 |      | 0.040 a               |
| 栄養関連   | CNAQ <sup>2)</sup> (点)    |                 |      | 28.6 ± 3.1      |      |           |      | 29.4 ± 2.5      |      | n.s. c                |
|        | MNA®-SF <sup>3)</sup> (点) |                 |      | 11.8 ± 1.3      |      |           |      | 11.8 ± 1.3      |      | n.s. c                |
|        | BMI(kg/m <sup>2</sup> )   |                 |      | 23.6 ± 3.5      |      |           |      | 22.5 ± 2.7      |      | n.s. b                |
|        | 体脂肪量(kg)                  |                 |      | 17.8 ± 6.6      |      |           |      | 15.3 ± 4.7      |      | n.s. b                |
|        | 骨格筋量(kg)                  |                 |      | 22.6 ± 5.0      |      |           |      | 21.6 ± 4.5      |      | n.s. b                |
|        | 基礎代謝量(kg)                 |                 |      | 1273 ± 180      |      |           |      | 1237 ± 160      |      | n.s. b                |
|        | 下腿周囲長(cm)                 |                 |      | 35.6 ± 3.6      |      |           |      | 34.4 ± 2.6      |      | n.s. b                |
| 便秘     | 日本語版CAS <sup>4)</sup> (点) |                 |      | 3.3 ± 2.9       |      |           |      | 2.6 ± 2.5       |      | n.s. b                |
| 心理     | 主観的健康感(%)                 | 良い+まあ良い者        | 24   | 36.4            |      | 28        | 48.2 |                 |      | n.s. a                |
|        | GDS <sup>5)</sup> (%)     | 5点未満の者          | 43   | 65.2            |      | 37        | 63.8 |                 |      | n.s. a                |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: a; カイニ乗検定、b; Mann-Whitney U検定 c; 対応のないt検定

<sup>2)</sup> CNAQ: 8-40点、CNAQ ≤ 28点(食欲経過観察者)、CNAQ ≥ 29点(食欲良好)

<sup>3)</sup> MNA®-SF (0-14点)、0-7点: 低栄養、8-11点: 低栄養のおそれあり(At risk)、12-14点: 栄養状態良好

<sup>4)</sup> 日本語版CAS 0-16点、日本語版便秘評価尺度、点数が高ければより便秘傾向を示す

<sup>5)</sup> GDS Geriatric Depression Scale 簡易版 (0~15点、5点以上がうつ傾向)

## 2) 運動に関する複合プログラムの事前・事後の評価

運動習慣が「ある」と回答した者の割合は、介入群は37名(56.1%)から43名(65.2%)

と増加し、対照群は38名(65.5%)から39名(67.2%)と増加したが両群とも有意な差はなかった。老研式活動能力指標の平均値は、介入群は11.6±1.3点から11.8±1.3点、対照群は11.5±1.5点から11.7±1.7点と改善したが有意差はなかった(表8)。

表8 運動に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目                | 区分 | 介入群 (n=66) |      |            |      | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n=58) |      |            |      | p-value |
|-------------------|----|------------|------|------------|------|-----------------------|------------|------|------------|------|---------|
|                   |    | n          | %    | mean       | ± SD |                       | n          | %    | mean       | ± SD |         |
| 運動習慣あり            | 事前 | 37         | 56.1 |            |      | n.s.                  | 38         | 65.5 |            |      | n.s.    |
|                   | 事後 | 43         | 65.2 |            |      |                       | 39         | 67.2 |            |      |         |
| 老研式活動能力指標 (0-13点) | 事前 |            |      | 11.7 ± 1.3 |      | n.s.                  |            |      | 11.5 ± 1.5 |      | n.s.    |
|                   | 事後 |            |      | 11.8 ± 1.3 |      |                       |            |      | 11.7 ± 1.7 |      |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: 運動習慣あり; McNemar検定、老研式活動能力指標; Wilcoxonの符号付き順位検定

## 3) 口腔に関する複合プログラムの事前・事後の評価

口腔内細菌数は、介入群は $2,565 \pm 2,552 \times 10^4$ 個/mlから $1,824 \pm 1,847 \times 10^4$ 個/mlと有意に減少し( $p < 0.05$ )、対照群は $2,152 \pm 1,718 \times 10^4$ 個/mlから $2,195 \pm 2,027 \times 10^4$ 個/mlと増加したが有意な差はなかった。ODKについては、介入群では、「Pa」音5.7±1.0回/sから6.3±0.7回/s、「Ta」音5.7±0.9回/sから6.1±0.8回/s、「Ka」音5.2±1.0回/sから5.6±0.8回/sと有意な改善があり( $p < 0.05$ )、対照群では、「Pa」音5.9±1.0回/sから6.1±0.8回/sと有意に改善したが( $p < 0.05$ )、「Ta」音と「Ka」音に有意な変化は無かった( $p < 0.05$ )。基本チェックリストの「半年前に比べ固いものが食べにくい者+食べにくい者」は、介入群は17名(25.7%)から7名(10.6%)に有意に減少し、改善がみられたが( $p < 0.05$ )、対照群に変化はなかった。「お茶や汁物で時々むせる者+ほとんどむせる者」は、29名(43.9%)から21名(31.8%)と有意に減少し( $p < 0.05$ )、「口の渇きが大抵気になる者+常に気になる者」は、11名(16.7%)から5名(7.6%)と有意に改善したが( $p < 0.05$ )、対照群のそれらは、変わらなかった(表9)。

表9 口腔に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目                              | 区分 | 介入群 (n=66) |      |                   |   |        | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n=58) |                   |      |       |    | p-value |
|---------------------------------|----|------------|------|-------------------|---|--------|-----------------------|------------|-------------------|------|-------|----|---------|
|                                 |    | n          | %    | mean              | ± | SD     |                       | n          | %                 | mean | ±     | SD |         |
| 歯科定期受診者                         | 事前 | 33         | 50.0 |                   |   | n.s.   | 24                    | 41.4       |                   |      | n.s.  |    |         |
|                                 | 事後 | 37         | 56.1 |                   |   |        | 27                    | 46.6       |                   |      |       |    |         |
| 口腔衛生状態程度、<br>(歯垢とデンチャープラークなしの者) | 事前 | 37         | 56.1 |                   |   | n.s.   | 34                    | 58.6       |                   |      | n.s.  |    |         |
|                                 | 事後 | 46         | 69.7 |                   |   |        | 40                    | 69.0       |                   |      |       |    |         |
| 口腔内細菌数 ( $\times 10^4$ 個)       | 事前 |            |      | 2,564.6 ± 2,551.9 |   | 0.017  |                       |            | 2,151.5 ± 1,718.0 |      | n.s.  | a  |         |
|                                 | 事後 |            |      | 1,823.6 ± 1,846.8 |   |        |                       |            | 2,194.9 ± 2,026.8 |      |       |    |         |
| ODK「Pa」(回/S)                    | 事前 |            |      | 5.7 ± 1.0         |   | <0.001 |                       |            | 5.9 ± 1.0         |      | 0.027 | a  |         |
|                                 | 事後 |            |      | 6.3 ± 0.7         |   |        |                       |            | 6.1 ± 0.8         |      |       |    |         |
| ODK「Ta」(回/S)                    | 事前 |            |      | 5.7 ± 0.9         |   | <0.001 |                       |            | 5.7 ± 1.0         |      | n.s.  | a  |         |
|                                 | 事後 |            |      | 6.1 ± 0.8         |   |        |                       |            | 6.0 ± 0.9         |      |       |    |         |
| ODK「Ka」(回/S)                    | 事前 |            |      | 5.2 ± 1.0         |   | 0.002  |                       |            | 5.4 ± 0.9         |      | n.s.  | a  |         |
|                                 | 事後 |            |      | 5.6 ± 0.8         |   |        |                       |            | 5.5 ± 1.0         |      |       |    |         |
| 半年前に比べ固いものが食べにくい者+とても食べにくい者     | 事前 | 17         | 25.8 |                   |   | 0.028  | 17                    | 29.3       |                   |      | n.s.  | b  |         |
|                                 | 事後 | 7          | 10.6 |                   |   |        | 15                    | 25.9       |                   |      |       |    |         |
| お茶や汁物で時々むせる者+ほとんどむせる者           | 事前 | 29         | 43.9 |                   |   | 0.023  | 20                    | 34.5       |                   |      | n.s.  | b  |         |
|                                 | 事後 | 21         | 31.8 |                   |   |        | 23                    | 39.7       |                   |      |       |    |         |
| 口の渇きが大抵気になる者+常に気になる者            | 事前 | 11         | 16.7 |                   |   | 0.004  | 2                     | 3.4        |                   |      | n.s.  | b  |         |
|                                 | 事後 | 5          | 7.6  |                   |   |        | 6                     | 10.3       |                   |      |       |    |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: a; Wilcoxonの符号付き順位検定、b; McNemar検定

4) 便秘に関する複合プログラムの事前・事後の評価

便秘(日本語版 CAS)の平均値は、介入群では 3.4±2.7 点から 2.7±2.6 点と有意に改善し( $p<0.05$ ), 対照群 2.6±2.5 点から 2.4±2.1 点と有意な変化はなかった(表 10).

表10 便秘に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目         | 区分 | 介入群 (n=66) |       | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n=58) |       | p-value |
|------------|----|------------|-------|-----------------------|------------|-------|---------|
|            |    | mean       | ± SD  |                       | mean       | ± SD  |         |
| 日本語版CAS(点) | 事前 | 3.4        | ± 2.7 | 0.012                 | 2.6        | ± 2.5 | n.s.    |
|            | 事後 | 2.7        | ± 2.6 |                       | 2.4        | ± 2.1 |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: Wilcoxon の符号付き順位検定

5) 主観的健康感・心理に関する複合プログラムの事前・事後の評価

主観的健康感, 心理に関する項目は, 介入群・対照群ともに事前・事後評価の変化はなかった(表 11).

表11 主観的健康感・心理に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目                        | 区分 | 介入群 (n=66) |          |                       | 対照群 (n=58) |          |         |
|---------------------------|----|------------|----------|-----------------------|------------|----------|---------|
|                           |    | n          | (%)      | p-value <sup>1)</sup> | n          | (%)      | p-value |
| 主観的健康感<br>(良い+まあ良い)       | 事前 | 24         | ( 36.4 ) | n.s                   | 28         | ( 48.2 ) | n.s     |
|                           | 事後 | 28         | ( 42.4 ) |                       | 24         | ( 41.4 ) |         |
| GDS <sup>2)</sup> (GDS≥5) | 事前 | 23         | ( 34.8 ) | n.s                   | 18         | ( 31.0 ) | n.s     |
|                           | 事後 | 16         | ( 24.2 ) |                       | 11         | ( 19.0 ) |         |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: McNemar検定

<sup>2)</sup> GDS: Geriatric Depression Scale 簡易版 (0~15点、5点以上がうつ傾向)

6) 食欲に関する複合プログラムの事前・事後の評価

11 週間の複合プログラム介入の結果, 食欲(CNAQ)の平均値は, 介入群では 28.6±3.1 点から 29.8±3.3 点と有意に改善し( $p<0.001$ ), 対照群では有意な変化はなかった. 食欲要観察者の割合は, 介入群は 31 名(47.0%)から 21 名(31.8%)に有意に減少し( $p<0.05$ ), 対照群は 17 名(29.3%)から 15 名(25.9%)と有意な差はなかった(表 12).

表12 食欲に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目       | 区分 | 介入群 (n=66) |      |      |       | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n= 58) |      |      |       |         |
|----------|----|------------|------|------|-------|-----------------------|-------------|------|------|-------|---------|
|          |    | n          | %    | mean | ± SD  |                       | n           | %    | mean | ± SD  | p-value |
| CNAQ     | 事前 |            |      | 28.6 | ± 3.1 | <0.001                |             |      | 29.4 | ± 2.5 | n.s. a  |
|          | 事後 |            |      | 29.8 | ± 3.3 |                       |             |      | 29.9 | ± 2.5 |         |
| 食欲要観察者割合 | 事前 | 31         | 47.0 |      |       | 0.008                 | 17          | 29.3 |      |       | n.s. b  |
|          | 事後 | 21         | 31.8 |      |       |                       | 15          | 25.9 |      |       |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: a; 対応のあるt検定、b; Wilcoxon の符号付き順位検定



7) 食品群別・栄養素等摂取量に関する複合プログラムの事前・事後の評価

(1) 食品群別摂取量の事前・事後の評価

食品群別摂取量みると、穀類は介入群・対照群ともに事前・事後の差はなかった。いも類は、介入群 32±35g から 53±38g と増加し( $p<0.05$ )、対照群も 25±16g から 49±33g へ増加した( $p<0.05$ )。対照群の肉類が 42±24g から 53±30g と有意に増加した( $p<0.05$ )。他の食品群では事前事後において両群とも差はなかった(表 13)。

表13 食品群別摂取量の事前・事後の評価

| 項目 (1日あたり) | 区分             | 介入群 (n=42) |     |    |                       | 対照群 (n=32) |     |     |         |       |
|------------|----------------|------------|-----|----|-----------------------|------------|-----|-----|---------|-------|
|            |                | mean       | ±   | SD | p-value <sup>1)</sup> | mean       | ±   | SD  | p-value |       |
| 糖質         | 穀類 (g)         | 事前         | 420 | ±  | 141                   | 0.105      | 480 | ±   | 197     | 0.483 |
|            |                | 事後         | 451 | ±  | 121                   |            | 462 | ±   | 154     |       |
|            | いも類 (g)        | 事前         | 32  | ±  | 35                    | 0.004      | 25  | ±   | 16      | 0.001 |
|            |                | 事後         | 53  | ±  | 38                    |            | 49  | ±   | 33      |       |
|            | 肉類 (g)         | 事前         | 38  | ±  | 31                    | 0.249      | 42  | ±   | 24      | 0.050 |
|            |                | 事後         | 35  | ±  | 26                    |            | 53  | ±   | 30      |       |
| たんぱく質・亜鉛   | 魚介類 (g)        | 事前         | 76  | ±  | 45                    | 0.077      | 78  | ±   | 36      | 0.390 |
|            |                | 事後         | 89  | ±  | 29                    |            | 71  | ±   | 31      |       |
|            | 卵 (g)          | 事前         | 38  | ±  | 34                    | 0.995      | 36  | ±   | 18      | 0.688 |
|            |                | 事後         | 35  | ±  | 22                    |            | 38  | ±   | 21      |       |
|            | 大豆・大豆製品 (g)    | 事前         | 76  | ±  | 62                    | 0.114      | 70  | ±   | 51      | 0.355 |
|            |                | 事後         | 93  | ±  | 48                    |            | 58  | ±   | 45      |       |
| 牛乳・乳製品 (g) | 事前             | 111        | ±   | 93 | 0.059                 | 134        | ±   | 121 | 0.985   |       |
|            | 事後             | 141        | ±   | 96 |                       | 128        | ±   | 124 |         |       |
| 食物繊維       | 緑黄色野菜 (g)      | 事前         | 130 | ±  | 86                    | 0.121      | 130 | ±   | 78      | 0.254 |
|            |                | 事後         | 101 | ±  | 43                    |            | 112 | ±   | 61      |       |
|            | その他の野菜・海藻類 (g) | 事前         | 195 | ±  | 79                    | 0.413      | 189 | ±   | 102     | 0.601 |
|            |                | 事後         | 201 | ±  | 79                    |            | 188 | ±   | 81      |       |
|            | 果物 (g)         | 事前         | 138 | ±  | 95                    | 0.109      | 150 | ±   | 91      | 0.708 |
|            |                | 事後         | 172 | ±  | 100                   |            | 146 | ±   | 84      |       |

<sup>1)</sup> n.s.:not significant 検定法: Wilcoxon の符号付き順位検定

## (2) エネルギー量・栄養素摂取量の事前・事後の評価

食事量は、エネルギー摂取量と栄養素摂取量で評価した(表 14)。エネルギー摂取量は、介入群は 1,722±411kcal/日から 1,905±301kcal/日と有意に増加し( $p<0.05$ )、対照群には変化はなかった。

エネルギー産生栄養素については、たんぱく質、脂質、飽和脂肪酸、炭水化物で評価した。介入群では全て有意に増加し( $p<0.05$ )、対照群の変化はなかった。たんぱく質摂取量(g/kg 体重/日)について、体重 1kg 当たりのたんぱく質推定平均必要量(男女 50 歳から 69 歳 0.72g/kg 体重/日、70 歳以上 0.85g/kg 体重/日)との比較も行った。その際、事前・事後調査で体重データが揃っていない者は除外した(介入群 2 名)。推定平均必要量を下回った者は、男性の介入群 5 名(25%)から 2 名(10%)と減少し、対照群 0 名(0%)のまま変化はなかった。女性の介入群は 3 名(15%)から 0 名(0%)と減少し、対照群は 0 名(0%)から 2 名(11%)と増加した(図 4)。

介入した栄養素のうち食物繊維総量は、16±5g/日から 18±3g/日と有意に増加したが( $p<0.05$ )、対照群の変化はなかった。亜鉛は、7.6±1.9mg/日から 8.2±1.6mg/日と有意に増加し( $p<0.05$ )、ビタミン C も同様に、介入群は 120±90mg/日から 169±96mg/日と有意に増加し( $p<0.05$ )、対照群はいずれの栄養素においても変化はなかった(表 14)。

表 14 エネルギー量・栄養素摂取量の事前・事後の評価

| 項目 (1日あたり)      | 区分 | 介入群 (n=42) |   |       |                       | 対照群 (n=32) |   |       |         |
|-----------------|----|------------|---|-------|-----------------------|------------|---|-------|---------|
|                 |    | mean       | ± | SD    | p-value <sup>1)</sup> | mean       | ± | SD    | p-value |
| エネルギー摂取量 (kcal) | 事前 | 1,722      | ± | 411.3 | 0.002                 | 1,778      | ± | 251.7 | n.s.    |
|                 | 事後 | 1,905      | ± | 300.5 |                       | 1,856      | ± | 393.6 |         |
| たんぱく質 (g)       | 事前 | 69         | ± | 17    | 0.01                  | 70         | ± | 10    | n.s.    |
|                 | 事後 | 76         | ± | 13    |                       | 71         | ± | 15    |         |
| 脂質 (g)          | 事前 | 46         | ± | 13    | 0.015                 | 50         | ± | 13    | n.s.    |
|                 | 事後 | 52         | ± | 12    |                       | 51         | ± | 16    |         |
| 飽和脂肪酸 (g)       | 事前 | 12         | ± | 4     | 0.018                 | 13         | ± | 5     | n.s.    |
|                 | 事後 | 14         | ± | 4     |                       | 14         | ± | 6     |         |
| 炭水化物 (g)        | 事前 | 247        | ± | 59    | 0.001                 | 247        | ± | 41    | n.s.    |
|                 | 事後 | 275        | ± | 51    |                       | 263        | ± | 62    |         |
| 食物繊維 (g)        | 事前 | 16         | ± | 5     | 0.002                 | 15         | ± | 4     | n.s.    |
|                 | 事後 | 18         | ± | 3     |                       | 16         | ± | 4     |         |
| 亜鉛 (mg)         | 事前 | 7.6        | ± | 1.9   | 0.017                 | 7.4        | ± | 1.3   | n.s.    |
|                 | 事後 | 8.3        | ± | 1.6   |                       | 8.1        | ± | 2.2   |         |
| ビタミン C (mg)     | 事前 | 120        | ± | 90    | 0.003                 | 171        | ± | 145   | n.s.    |
|                 | 事後 | 169        | ± | 96    |                       | 173        | ± | 87    |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: Wilcoxon の符号付き順位検定

食事調査: デジタルカメラによる食事記録調査法

食物繊維総摂取量については、食物繊維総目標量(男性 50 歳~69 歳 20g/日、70 歳以上 19g/日、女性 50 歳~69 歳 18g/日、70 歳以上 17g/日)を下回った者は、男性の介入群は 17 名(85%)から 14 名(70%)と減少し、対照群は 12 名(86%)のまま変化はなかった。女性の介入群は 13 名(65%)から 11 名(55%)と増加し、対照群は 12 名(67%)のまま変化はなかった(図 5)。

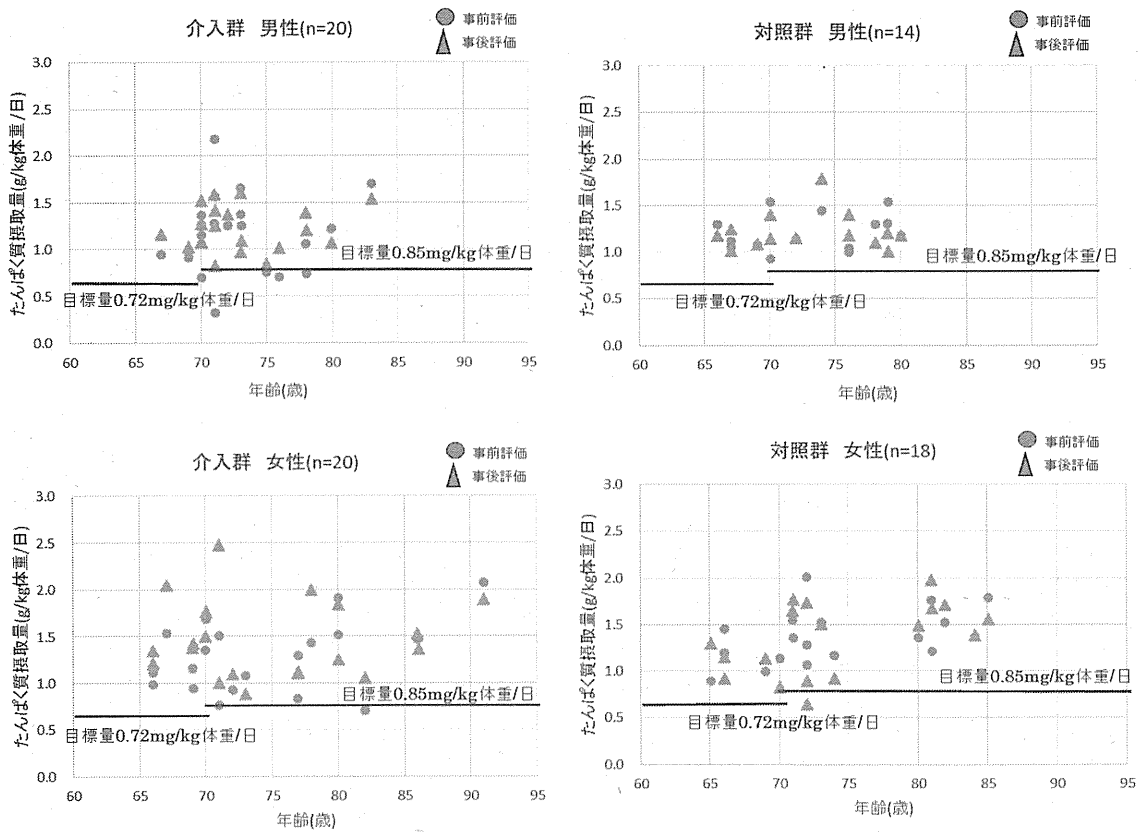


図4. たんぱく質摂取量(g/kg体重/日)の複合プログラム事前・事後評価の比較

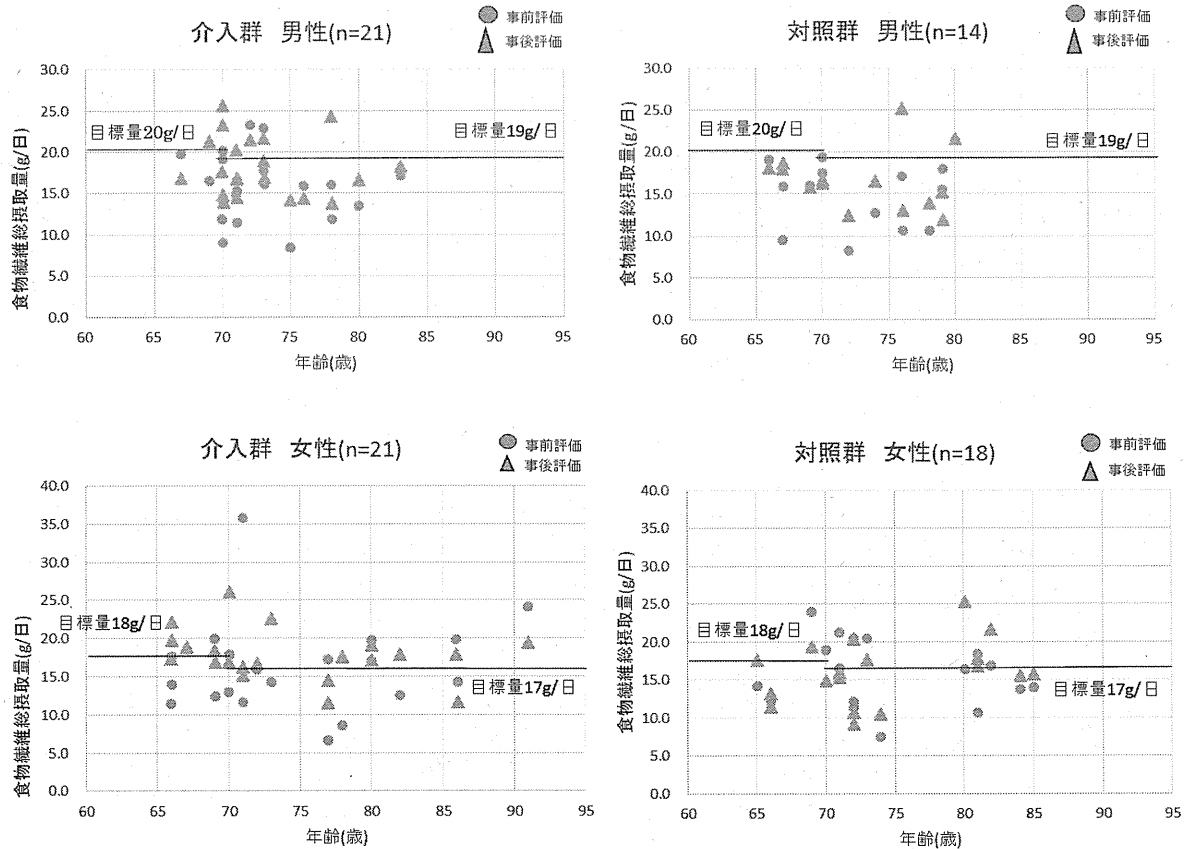


図5. 食物繊維総摂取量(g/日)の複合プログラムの事前・事後評価の比較

### (3) エネルギー摂取量の評価(収支バランス)と栄養状態の事前・事後の評価

エネルギー量摂取量(収支バランス)を、「日本人の食事摂取基準(2015年版)」に準拠して、体重とBMIで評価した。BMIの平均値は、介入群  $23.6 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$  から  $23.9 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$  へ、対照群は  $22.5 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$  から  $22.8 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$  へ、いずれも有意に増加した( $p < 0.001$ )。体重の平均値は、介入群  $58.9 \pm 11.6 \text{ kg}$  から  $59.2 \pm 11.8 \text{ kg}$  へ、対照群は  $55.4 \pm 9.1 \text{ kg}$  から  $55.7 \pm 9.3 \text{ kg}$  といずれも有意に  $0.3 \text{ kg}$  増加( $p < 0.001$ )した。体重と相関のあると言われている下腿周囲長(cm)の平均値は、介入群  $35.2 \pm 3.4 \text{ cm}$  から  $35.4 \pm 3.3 \text{ cm}$  と有意に増加したが( $p < 0.05$ )、対照群に変化はなかった。栄養状態はMNA®-SFで評価すると、平均点と栄養問題なしの割合は、介入群・対照群ともに介入前後で変化はなかった(表15)。

表15 エネルギー摂取量の評価(収支バランス)と栄養状態の事前・事後の評価

| 項目                                     | 区分 | 介入群 (n=66) |      |             | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n=58) |      |            |          | p-value |
|--|----|------------|------|-------------|-----------------------|------------|------|------------|----------|---------|
|  |    | n          | %    | mean ± SD   |                       | n          | %    | mean ± SD  | SD       |         |
| 体重 (kg)                                | 事前 |            |      | 58.9 ± 11.6 | <0.001 a              |            |      | 55.4 ± 9.1 | <0.001 a |         |
|  | 事後 |            |      | 59.2 ± 11.8 |                       | 55.7 ± 9.3 |      |            |          |         |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup> | 事前 |            |      | 23.6 ± 3.5  | <0.001 a              |            |      | 22.5 ± 2.7 | <0.001 a |         |
|  | 事後 |            |      | 23.9 ± 3.5  |                       | 22.8 ± 2.8 |      |            |          |         |
| 下腿周囲長 (cm)                             | 事前 |            |      | 35.2 ± 3.4  | 0.029 a               |            |      | 34.4 ± 2.6 | n.s. a   |         |
|  | 事後 |            |      | 35.4 ± 3.3  |                       | 34.3 ± 2.7 |      |            |          |         |
| MNA®-SF (点)                            | 事前 |            |      | 11.8 ± 1.3  | n.s. a                |            |      | 11.8 ± 1.3 | n.s. a   |         |
|  | 事後 |            |      | 11.9 ± 1.1  |                       | 11.9 ± 1.2 |      |            |          |         |
| 栄養問題なし者割合 <sup>3)</sup>                | 事前 | 46         | 69.7 |             | n.s. b                | 36         | 63.2 |            | n.s. b   |         |
|  | 事後 | 48         | 72.7 |             |                       | 40         | 70.2 |            |          |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: a: Wilcoxon の符号付き順位検定、b: McNemar検定

<sup>2)</sup> BMI (kg/m<sup>2</sup>): エネルギー量の過不足評価 (適正量:  $21.4 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} < 24.9 \text{ kg/m}^2$ )、体格 (標準:  $18.5 \text{ kg/m}^2 < \text{BMI} < 24.9 \text{ kg/m}^2$ )

<sup>3)</sup> 栄養問題なし者: MNA®-SF 12点以上の者

### 8) 体組成に関する複合プログラムの事前・事後の評価

体脂肪量の平均値は、介入群  $17.8 \pm 6.6 \text{ kg}$  から  $17.9 \pm 6.3 \text{ kg}$  と有意に増加し( $p < 0.001$ )、対照群は  $15.3 \pm 4.7 \text{ kg}$  から  $15.9 \pm 5.1 \text{ kg}$  と有意に増加した( $p < 0.001$ )。骨格筋量、除脂肪体重量、基礎代謝量は、介入群・対照群の事前・事後評価の変化はなかった(表16)。

表16 体組成に関する複合プログラムの事前・事後の評価

| 項目           | 区分 | 介入群 (n=66) |     | p-value <sup>1)</sup> | 対照群 (n=58) |     | p-value |
|--------------|----|------------|-----|-----------------------|------------|-----|---------|
|              |    | mean       | SD  |                       | mean       | SD  |         |
| 体脂肪量 (kg)    | 事前 | 17.3       | 6.3 | <0.001                | 15.3       | 4.7 | <0.001  |
|              | 事後 | 17.9       | 6.3 |                       | 15.9       | 5.1 |         |
| 骨格筋量 (kg)    | 事前 | 22.4       | 5.0 | n.s.                  | 21.6       | 4.5 | n.s.    |
|              | 事後 | 22.3       | 5.1 |                       | 21.3       | 4.4 |         |
| 除脂肪体重量 (kg)  | 事前 | 41.6       | 8.5 | n.s.                  | 40.1       | 7.4 | n.s.    |
|              | 事後 | 41.5       | 8.6 |                       | 39.8       | 7.3 |         |
| 基礎代謝量 (kcal) | 事前 | 1,268      | 181 | n.s.                  | 1,237      | 160 | n.s.    |
|              | 事後 | 1,263      | 185 |                       | 1,229      | 157 |         |

<sup>1)</sup> n.s.: not significant 検定法: Wilcoxon の符号付き順位検定