

# 自立高齢者の老化を遅らせるための介入研究 有料老人ホームにおける栄養状態改善によるころみ

クマガイ 熊谷 修\* シバタ 柴田 博<sup>2\*</sup> フタナベシユウイチロウ\* 渡辺 修一郎\* スズキ 鈴木 隆雄<sup>3\*</sup>  
ハガ 芳賀 博<sup>4\*</sup> オサダ 長田 久雄<sup>5\*</sup> テラオカ 寺岡 加代<sup>6\*</sup>

**目的** 生活機能が自立した高齢者を対象とした老化遅延のための学際的な介入プログラムが食品摂取習慣と身体の栄養指標におよぼす効果を評価することにある。

**対象と方法** 介入群は、東京都に隣接する地域の有料老人ホームの生活機能が自立した居住者、男性11人、女性33人、計44人（平均年齢：74.3±5.4歳）である。介入期間は1993年5月から1995年5月の2年間である。老化遅延のための学際的介入プログラムは講義とセミナー形式とし82回行った。これに加え、健康・栄養相談日を毎週設け、希望者に対応した。対照群は、介入群と性、年齢をマッチングさせた地域高齢者の長期縦断調査の参加者、男性33人、女性100人、計133人で構成した。食品摂取習慣は15食品群の摂取頻度調査法により把握し、身体の栄養指標として血清アルブミン、総コレステロール、HDLコレステロールならびにbody mass index (BMI) を測定した。

**結果** 1) 老研式活動能力指標総合点のベースライン平均は、介入群で11.3点、対照群で12.0点と同水準の値であり、両群の高齢者は生活機能の自立度が高った。

2) 介入群の2年間の食品摂取頻度の変化において、肉類、果物、および油脂類の摂取頻度の有意な増加が認められた。対照群では、肉類の摂取頻度の有意な増加が認められた。

3) 介入群では、血清アルブミン、BMIおよびHDLコレステロールの有意な増加が認められた。血清総コレステロールには有意な変化はみられなかった。対照群では血清アルブミンとBMIの有意な低下が認められた。

4) 介入群では、学際的介入プログラムへの参加回数と血清アルブミン変化量の間有意な正の関係が認められた。この関係は、性、年齢、老研式活動能力指標総合点、およびベースラインの血清アルブミン値の影響を調整してえられたものである。

**結論** 本研究において、老化遅延のために考案した学際的な介入プログラムが生活機能が自立した高齢者の栄養改善に有効であり、老化を遅らせる手段として有用であることが実証できた。

**Key words** : 老化, 介入研究, 自立高齢者, 栄養状態改善, 血清アルブミン

## I はじめに

高齢期の健康問題は、経時的に進行する老化を

基盤とした心身の機能低下と深く関わっている。したがって、高齢者の健康の維持増進の手段として心身の老化そのものを遅らせる方法の開発が必要となる。

Svanborgら<sup>1,2)</sup>は、Gothenbrugにおいて70歳の地域高齢者を対象に学際的な介入プログラムを考案し心身の老化の遅延をめざした介入研究を開始した。この介入研究は、生活機能の自立した地域高齢者を対象とした老化遅延のための先駆的研究である。これまでの研究<sup>3~6)</sup>の多くは、多少なり

\* 東京都老人総合研究所地域保健部門

<sup>2\*</sup> 東京都老人総合研究所社会福祉部門

<sup>3\*</sup> 東京都老人総合研究所疫学部門

<sup>4\*</sup> 東北文化学園大学

<sup>5\*</sup> 東京都立保健科学大学

<sup>6\*</sup> 東京医科歯科大学

連絡先：〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2

東京都老人総合研究所地域保健部門 熊谷 修

とも生活機能が低下した高齢者を対象としており、機能の回復を目的としたものである。地域高齢者の大半をしめる自立した生活を営んでいる高齢者を対象とした老化を遅らせるための介入研究の意義は極めて大きいといえる。

高齢期の老化の進行には身体的および社会・心理的要因が関連している。中でも食事内容の良否が余命の独立的な予知因子であることが示されている<sup>7-10)</sup>。さらに、地域高齢者の縦断研究<sup>19-25)</sup>は、血清アルブミン、肥満度あるいは血清コレステロールの低い群の余命が短いことを示している。すなわち、低栄養が老化を促進させ余命を短縮させることとなる。さらに、高齢者の生活機能の自立性の維持には、動物性たんぱく質に富む食品や油脂類の十分な摂取が不可欠なことが地域在宅高齢者の前向き調査で示されている<sup>26)</sup>。このように、高齢者の余命の伸長や生活機能の自立性の維持を可能にする老化遅延の条件には良好な栄養状態が必須である。

本研究の目的は、有料老人ホームの居住者を対象に生活機能が自立した高齢者の老化を遅らせるために考案した学際的な介入プログラムが食品摂取習慣と身体の栄養状態におよぼす効果を評価することにある。本研究の介入プログラムは、地域高齢者への介入に備え、高齢者のために地域で行われている生涯学習事業などに外挿可能なよう実行可能性に配慮し工夫された。

わが国において高齢者の老化そのものの遅延を目的とした介入研究はない状況にある。

## II 対象と方法

### 1. 介入対象と介入効果の評価方法

対象は、東京都に隣接する地域の有料老人ホームの生活機能が自立した居住者、男性36人、女性86人、計122人である。平均年齢は男性76.2歳、女性73.8歳であった。本研究を行うにあたり居住者全員に対しては趣旨を十分説明し同意を得た。

介入による身体の栄養指標、食品摂取習慣ならびにライフスタイルの変化を評価するため介入の前後に総合健康調査を行った。総合健康調査は、医学調査と面接調査で構成され、1993年5月（ベースライン）と1995年5月（介入後）に行われた。居住者の介入前後の総合健康調査への参加状況を表1に示した。医学調査ではベースライン調査に

表1 介入対象における介入前後の調査参加状況

| 介入対象 | 性        | 男性<br>(N=36) | 女性<br>(N=86) |
|------|----------|--------------|--------------|
|      | 年齢(歳)*   |              | 76.2±5.3     |
| 医学調査 | ベースライン調査 | 28(77.7)     | 62(72.1)     |
|      | 介入後調査    | 14(38.8)     | 47(54.7)     |
| 面接調査 | ベースライン調査 | 21(58.3)     | 53(61.6)     |
|      | 介入後調査    | 13(36.1)     | 39(45.3)     |
| 解析対象 | 対象数      | 11(30.6)     | 33(38.4)     |
|      | 年齢(歳)*   |              | 76.5±5.5     |

\* 平均値±標準偏差。その他は人数、( )内は参加率。

男性28人、女性62人が参加し、介入後調査には男性14人、女性47人が参加した。面接調査については、ベースライン調査に男性21人、女性53人、介入後調査には男性13人、女性39人が参加した。なお、介入期間中にベースライン調査参加者のうち、女性3人（死因：がん2人、腎不全1人）が死亡した。本研究の解析は、介入前後の総合健康調査に参加しデータの完備した44人に対して行った（以下、介入群として記す）。

医学調査では、身体の栄養指標として血清アルブミン、血清総コレステロールおよびHDLコレステロールを選び測定した。これらの項目は採血当日の食事の影響を受けないため<sup>27)</sup>、採血条件は随時とした。体重と身長も同時に行った。血清総コレステロールは酵素法、HDLコレステロールはリントングステン酸法による沈降法と酵素法の組み合わせで測定した。血清アルブミンはBCG法で測定した。各測定項目の変動係数は、血清総コレステロールが0.8-1.9%、HDLコレステロールが3.0-6.6%、血清アルブミンは1.0-3.2%であり、許容限界範囲内に維持されていた。高齢者の健康指標となる生活機能の自立性は老研式活動能力指標<sup>28,29)</sup>により面接調査時に測定した。食品摂取習慣は15食品群の摂取頻度調査法で把握した。介入群では保健行動として運動・スポーツ習慣を取り上げ、種目は問わず運動・スポーツと認識している日常行動として、その実施頻度も調査した。

対照群は、東京都K市に在住する65~84歳の

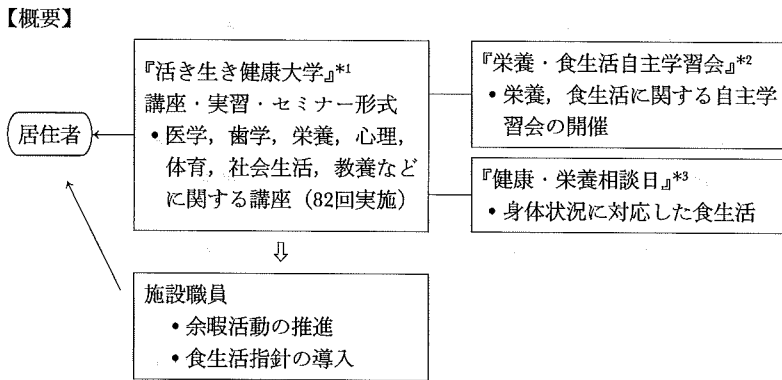
全住民から10%無作為抽出された代表サンプルの縦断研究<sup>30)</sup>参加者から選び、介入群と性、年齢をマッチングさせた男性33人、女性100人、合計133人とした。観察期間は、介入期間とはほぼ同時期の1993年7月から1995年7月である。なお、対照群は特定の介入を受けていない地域在宅高齢者である。

各群の血清アルブミン、総コレステロール、HDLコレステロールおよび身体測定値の2年間の変化はpaired t-testにより検定した。2年間の食品摂取頻度ならびに運動・スポーツ習慣の変化はWilcoxon符号順位検定により分析した。さらに、介入群の栄養状態の変化の関連要因を分析するため重回帰分析を試行した。従属変数を介入前後の血清アルブミン変化量(介入後の値-ベースラインの値)とし、独立変数には性、年齢、老研式活動能力指標総合点、ベースラインの血清アルブミン値および「活き生き健康大学」参加回数をとり上げ分析した。

## 2. 介入プログラム

介入プログラムの概要と実施状況ならびに構成を表2に示した。介入期間は1993年5月から1995年5月までの2年間である。介入プログラムは学際的に構成され、講義、実習、セミナー形式とし、医学、歯学、栄養、心理、体育、社会生活および教養など、計82回行われた<sup>31)</sup>。各プログラムは、分野別に医師、管理栄養士、体育指導員など専門家のおおの1人が担当し、ほぼ毎週約1時間行った。さらに、栄養と食生活に高い関心もつ者には自主学習会を開催し介入プログラムの理解を深めた。個人の健康状態に対応した食生活情報は、健康・栄養相談日を毎週設け提供した。また、介入した有料老人ホームにはレストランが併設され、居住者へのサービス提供に従事する職員がいたため、これら職員にも介入プログラムへの積極的な参加を促した。介入プログラムの一部として展開された栄養改善プログラムには食生活指針をあげ、良質なたんぱく質の適量摂取など高齢

表2 介入プログラムの概要と実施状況



### 【実施状況】

| プログラム          | 内容/構成         | 実施回数 | 延べ参加人数 |
|----------------|---------------|------|--------|
| *1 活き生き健康大学    | 医学, 歯学        | 18   | 704    |
|                | 栄養            | 12   | 493    |
|                | 心理            | 10   | 395    |
|                | 体育            | 14   | 336    |
|                | 社会生活          | 11   | 358    |
|                | 教養, 交流会       | 17   | 587    |
| *2 栄養・食生活自主学習会 | 活き生き健康大学の内容補足 | 9    | 138    |
| *3 健康・栄養相談     | 個人相談          | 65   | 92     |

表3 食生活の指針

|     |  |
|-----|--|
| 1)  | 3食のバランスをよくとり、欠食は絶対さける。                         |
| 2)  | 油脂類の摂取が不十分にならないように注意する。                        |
| 3)  | 動物性たんぱく質を十分摂取する。                               |
| 4)  | 魚と肉の摂取は1:1程度にする。                               |
| 5)  | 肉は、さまざまな種類を摂取し、偏らないようにする。                      |
| 6)  | 牛乳は、毎日200 ml以上飲むようにする。                         |
| 7)  | 野菜は、緑黄色野菜、根野菜など豊富な種類を毎日食べる。<br>加熱調理し、摂取量を確保する。 |
| 8)  | 食欲がないときはとくにおかずを先に食べごはを残す。                      |
| 9)  | 食材の調理法や保存法を習熟する。                               |
| 10) | 酢、香辛料、香り野菜を十分に取り入れる。                           |
| 11) | 味見してから調味料を使う。                                  |
| 12) | 和風、中華、洋風とさまざまな料理を取り入れる。                        |
| 13) | 和風、中華、洋風とさまざまな料理を取り入れる。                        |
| 14) | 会食の機会を豊富につくる。                                  |
| 15) | 噛む力を維持するため義歯は定期的に点検を受ける。                       |
| 16) | 健康情報を積極的に取り入れる。                                |

者の低栄養の予防のための食生活に関する学習内容を網羅した(表3)。介入プログラムは、「活き生き健康大学」と名付け周知を図り、居住者全員に対し参加を呼びかけた。また、就労などのためやむおえず「活き生き健康大学」に参加できなかった者のため、行われたプログラムの様子はビデオ収録され、随時貸出し学習できるよう体制を整えた。「活き生き健康大学」の平均参加人数は28.3人であった。

### III 結 果

介入群と対照群のベースライン時の主な社会・人口学的要因とライフスタイルの比較を表4に示した。老研式活動能力指標総合点の平均は、介入群11.3点、対照群12.0点と同水準の得点であった。有配偶者の割合は、介入群が41.1%であるのに対し、対照群が72.0%と高値を示した。喫煙する者の割合は、対照群より介入群が少なく、一方、運動・スポーツ習慣のある者の割合は、介入群のほうが多かった。介入群の「活き生き健康大学」の平均参加回数は、35.0回であった。表5-

表4 ベースライン時の介入群と対照群の社会人口学的要因とライフスタイルの特徴

| 変 数                               | 介入群<br>(N=44) | 対照群<br>(N=133) |
|-----------------------------------|---------------|----------------|
| 年齢* (歳)                           | 74.3± 5.4     | 72.9± 4.6      |
| 高学歴者 <sup>1)</sup> の割合 (%)        | 81.8          | 63.7           |
| 有配偶者の割合 (%)                       | 41.0          | 72.0           |
| 治療中の病気 (あり:%)                     | 81.8          | 68.4           |
| 喫煙習慣 (あり:%)                       | 4.5           | 11.3           |
| 飲酒習慣 (あり:%)                       | 31.8          | 32.3           |
| 運動・スポーツ習慣 <sup>2)</sup><br>(あり:%) | 79.1          | 66.9           |
| 健康度自己評価 <sup>3)</sup><br>(高い:%)   | 20.5          | 15.9           |
| 老研式活動能力指標* (点)                    | 11.3± 1.6     | 12.0± 1.6      |
| プログラム参加回数* <sup>4)</sup> (回)      | 35.0±22.0     | —              |

\* 平均値±標準偏差。

1) 旧制中学以上を高学歴とした。

2) 種目は問わず運動・スポーツと認識している日常行動とした。

3) 「非常に良い」と回答した者の割合。

4) 「活き生き健康大学」参加回数。

1, 2に介入群と対照群の2年間の食品摂取頻度の変化を示した。介入群の2年間の食品摂取頻度の変化では、肉類、果物、油脂類の摂取頻度が有意に増加した。対照群では、肉類の摂取頻度の有意な増加が認められた。

表6に介入群の運動・スポーツの実施頻度の変化を示した。運動・スポーツの実施頻度の有意な増加が認められた。

表7に、介入群と対照群の身体の栄養指標の2年間の変化を示した。介入群では、血清アルブミン、body mass index (BMI) および HDL コレステロールの有意な増加が認められた。血清総コレステロールは有意な変化はみられなかった。対照群では、血清アルブミンと BMI の有意な低下が認められ、HDL コレステロールは有意に増加した。表8に、介入群における介入前後の血清アルブミン値の変化量に関連する要因の重回帰分析の結果を示した。「活き生き健康大学」の参加回数と血清アルブミン値の変化量との間に有意な正の関係が認められた。

### IV 考 察

本研究の介入対象の有料老人ホームは、自立し

表 5-1 介入群の食品摂取頻度の変化

| 食品群        |        | ほとんど毎日<br>#(毎食) | 2日に1回<br>1日に2回 | 週に1・2回<br>1日に1回 | ほとんど食べない<br>日によって食べない) | p†     |
|------------|--------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------|--------|
| ごはん#       | ベースライン | 25.0            | 68.2           | 4.5             | 2.3                    | 0.650  |
|            | 介入後    | 22.7            | 75.0           | 2.3             | 0.0                    |        |
| みそ汁#       | ベースライン | 15.9            | 59.1           | 22.7            | 2.3                    | 0.162  |
|            | 介入後    | 13.6            | 54.5           | 20.5            | 11.4                   |        |
| 漬物#        | ベースライン | 34.1            | 45.5           | 6.8             | 13.6                   | 0.535  |
|            | 介入後    | 25.0            | 45.5           | 11.4            | 18.2                   |        |
| パン         | ベースライン | 59.1            | 2.3            | 22.7            | 15.9                   | 0.700  |
|            | 介入後    | 54.5            | 13.6           | 18.2            | 13.6                   |        |
| めん類        | ベースライン | 2.3             | 6.8            | 63.6            | 27.3                   | 0.533  |
|            | 介入後    | 9.1             | 9.1            | 43.2            | 38.6                   |        |
| 魚介類        | ベースライン | 65.9            | 25.0           | 6.8             | 2.3                    | 0.162  |
|            | 介入後    | 84.1            | 4.5            | 11.4            | 0.0                    |        |
| 肉類         | ベースライン | 27.3            | 40.9           | 22.7            | 9.1                    | 0.008* |
|            | 介入後    | 54.5            | 25.0           | 15.9            | 4.5                    |        |
| 卵類         | ベースライン | 38.6            | 25.0           | 22.7            | 13.6                   | 0.058  |
|            | 介入後    | 59.1            | 18.2           | 11.4            | 11.4                   |        |
| 牛乳         | ベースライン | 79.5            | 4.5            | 2.3             | 13.6                   | 0.624  |
|            | 介入後    | 84.1            | 2.3            | 13.6            | 0.0                    |        |
| 大豆製品       | ベースライン | 56.8            | 22.7           | 20.5            | 0.0                    | 0.537  |
|            | 介入後    | 50.0            | 27.3           | 22.7            | 0.0                    |        |
| 緑黄色<br>野菜類 | ベースライン | 77.3            | 13.6           | 9.1             | 0.0                    | 0.221  |
|            | 介入後    | 88.6            | 6.8            | 4.5             | 0.0                    |        |
| 海藻類        | ベースライン | 59.1            | 25.0           | 6.8             | 9.1                    | 0.429  |
|            | 介入後    | 61.4            | 25.0           | 13.6            | 0.0                    |        |
| いも類        | ベースライン | 11.4            | 36.4           | 43.2            | 9.1                    | 0.875  |
|            | 介入後    | 20.5            | 18.2           | 52.3            | 9.1                    |        |
| 果物         | ベースライン | 86.4            | 11.4           | 0.0             | 2.3                    | 0.043* |
|            | 介入後    | 97.7            | 2.3            | 0.0             | 0.0                    |        |
| 油脂類        | ベースライン | 43.2            | 18.2           | 31.8            | 6.8                    | 0.000* |
|            | 介入後    | 86.4            | 9.1            | 4.5             | 0.0                    |        |

† Wilcoxon 符号順位検定による。\* 有意差あり。

単位 (%)

た生活を営むための高齢者の生活の場であり、生活機能が自立した高齢者の住宅の一選択肢といえる<sup>32)</sup>。したがって、高齢者のための他の施設居住者より地域在宅高齢者に近いと考えられたため、本研究では地域在宅高齢者から対照群を選んだ。両群の生活機能の自立度を老研式活動能力指標で測定したところその平均点は、地域在宅高齢者の代表サンプルの調査成績<sup>29,33)</sup>のそれと同水準であ

り、両群は生活機能の自立性の高い高齢者で構成されていることが確認できた。

本研究の栄養改善プログラムでは、低栄養を予防するため日本人の栄養所要量に基づいた良質な動物性たんぱく質食品の十分な摂取など、さまざまな食品を摂取するための指針を作成し実践を促した。その結果、介入群では肉類、果物および油脂類の摂取頻度が有意に増加した。これらの変化

表5-2 対照群の食品摂取頻度の変化

| 食品群        |        | ほとんど毎日<br>#(毎食) | 2日に1回<br>1日に2回 | 週に1・2回<br>1日に1回 | ほとんど食べない<br>日によって食べない) | P <sup>†</sup> |
|------------|--------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------|----------------|
| ごはん#       | ベースライン | 37.6            | 50.4           | 11.3            | 0.8                    | 0.185          |
|            | 2年後    | 33.8            | 48.1           | 17.3            | 0.8                    |                |
| みそ汁#       | ベースライン | 14.3            | 15.0           | 62.4            | 8.3                    | 0.717          |
|            | 2年後    | 8.3             | 23.3           | 61.7            | 6.8                    |                |
| 漬物#        | ベースライン | 26.3            | 28.6           | 33.8            | 11.3                   | 0.863          |
|            | 2年後    | 27.8            | 27.1           | 33.8            | 11.3                   |                |
| パン         | ベースライン | 54.9            | 8.9            | 23.3            | 12.0                   | 0.720          |
|            | 2年後    | 54.9            | 14.3           | 16.5            | 14.3                   |                |
| めん類        | ベースライン | 18.8            | 29.3           | 41.4            | 10.5                   | 0.189          |
|            | 2年後    | 26.3            | 26.3           | 36.8            | 10.5                   |                |
| 魚介類        | ベースライン | 36.8            | 46.6           | 15.0            | 1.5                    | 0.846          |
|            | 2年後    | 42.1            | 35.3           | 20.3            | 2.3                    |                |
| 肉類         | ベースライン | 12.8            | 35.3           | 47.4            | 4.5                    | 0.014*         |
|            | 2年後    | 19.5            | 42.1           | 33.8            | 4.5                    |                |
| 卵類         | ベースライン | 51.1            | 27.1           | 19.5            | 2.3                    | 0.396          |
|            | 2年後    | 54.1            | 28.6           | 13.5            | 3.8                    |                |
| 牛乳         | ベースライン | 72.2            | 3.8            | 6.8             | 17.3                   | 0.986          |
|            | 2年後    | 68.4            | 9.0            | 6.8             | 15.8                   |                |
| 大豆製品       | ベースライン | 52.4            | 28.6           | 18.0            | 0.8                    | 0.376          |
|            | 2年後    | 46.6            | 34.6           | 15.8            | 3.0                    |                |
| 緑黄色<br>野菜類 | ベースライン | 86.5            | 10.5           | 3.0             | 0.0                    | 0.702          |
|            | 2年後    | 85.0            | 11.3           | 3.8             | 0.0                    |                |
| 海草類        | ベースライン | 42.9            | 33.1           | 20.3            | 3.8                    | 0.614          |
|            | 2年後    | 42.1            | 32.3           | 20.3            | 5.3                    |                |
| いも類        | ベースライン | 22.6            | 39.8           | 36.8            | 0.8                    | 0.744          |
|            | 2年後    | 27.8            | 33.8           | 36.1            | 2.3                    |                |
| 果物         | ベースライン | 74.4            | 14.3           | 10.5            | 0.8                    | 0.694          |
|            | 2年後    | 73.7            | 18.0           | 7.5             | 0.8                    |                |
| 油脂類        | ベースライン | 51.9            | 19.5           | 26.3            | 2.3                    | 0.940          |
|            | 2年後    | 48.1            | 25.6           | 23.3            | 3.0                    |                |

† Wilcoxon 符号順位検定による。\* 有意差あり。

単位 (%)

表6 介入群の運動・スポーツ<sup>\*1</sup>の実施頻度の変化

| 頻度         | ほとん<br>ど毎日 | 週に<br>2-4回 | 週に1<br>回以下 | してい<br>ない | P <sup>*2</sup> |
|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------------|
| ベース<br>ライン | 37.2       | 25.6       | 16.3       | 20.9      | 0.024*          |
| 介入後        | 58.2       | 18.5       | 7.0        | 16.3      |                 |

(単位: %)

<sup>\*1</sup> 種目を問わず運動・スポーツと認識している日常行動とした。<sup>\*2</sup> Wilcoxon 符号順位検定による。\*有意差あり

に伴い、身体の栄養指標である血清アルブミンとBMIが有意に増加した。一方、対照群では、肉類の摂取頻度の有意な増加が認められたものの血清アルブミンとBMIは有意に低下した。地域在宅高齢者の代表性のあるサンプルの縦断研究<sup>19~22</sup>は、血清アルブミンは加齢に伴い有意に低下することを示している。対照群で認められた血清アルブミンの有意な低下は僅かな数値ではあ

表7 介入群と対照群の身体の栄養指標の変化

| 栄養指標  | 介入群 (N=44) |             | 対照群 (N=133) |             |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|
|   | ベースライン     | 介入後         | ベースライン      | 2年後         |
| 血清アルブミン (g/dl)                                | 4.01±0.28  | 4.14±0.30** | 4.14±0.23   | 4.10±0.24*  |
| 血清総コレステロール (mg/dl)                            | 213.8±38.2 | 207.4±36.6  | 202.7±34.8  | 204.2±32.7  |
| HDL コレステロール (mg/dl)                           | 46.4±12.8  | 52.6±14.9** | 50.3±11.8   | 51.9±12.0*  |
| BMI <sup>1)</sup> (W : kg/H <sup>2</sup> : m) | 22.0± 3.2  | 22.8± 3.1** | 22.1± 3.1   | 21.8± 3.3** |

<sup>1)</sup> BMI: body mass index. \* : p<0.05 \*\* : p<0.001. paired t-test.

表8 介入群における2年間の血清アルブミン変化量<sup>1)</sup>の関連要因(重回帰分析結果)

| 要因                        | 標準偏回帰係数 |
|---------------------------|---------|
| 老研式活動能力指標総合点              | 0.226   |
| 介入プログラム参加回数 <sup>2)</sup> | 0.389*  |
| 性(→女性)                    | -0.193  |
| 年齢                        | -0.251  |
| ベースラインの血清アルブミン値           | -0.333  |
| 寄与率                       | 21.8%   |

<sup>1)</sup> 従属変数とした血清アルブミン変化量は、介入後の値からベースラインの値を差し引いた値とした。

<sup>2)</sup> 「活き生き健康大学」の参加回数。

\* p<0.05

ものの加齢に伴う変化と考えられる。介入群では食品摂取習慣が改善され、その結果として明らかな栄養状態の向上が認められた。血清アルブミンは高齢者の老化のよいマーカーとなり、総死亡の独立的な予知因子となることが示されている<sup>19~22)</sup>。介入群において食品摂取習慣が改善し血清アルブミンが増加したことは、老化の進行が抑制され死亡のリスクが低下したことを意味している。介入群において、介入プログラムによる明らかな老化の遅延効果が認められた。

加齢に伴う高齢者の食品摂取の変化は時代の影響を受ける<sup>34)</sup>。国民栄養調査成績<sup>35)</sup>によれば魚介類、油脂類および卵類は1993年から1995年にかけて摂取量は一定で推移しているのに対し、緑黄色野菜、果物、肉類は増加傾向を示している。介入群でみられた摂取頻度の変化には、時代効果も影響しているのかもしれない。しかし、対照群で有意に増加した食品群は肉類に限られた。さらに、血清アルブミンとBMIが有意に増加したのは介入

群であり、対照群では有意に低下した。本研究の介入群で認められた食品摂取頻度の変化は、時代の影響を凌駕した介入効果によるものと考えられる。

本研究の介入群と対照群では、血清総コレステロールは変化せず、HDLコレステロールが有意に増加した。先行研究<sup>36,37)</sup>は、BMIの減少あるいは身体活動量の増加によりHDLコレステロールは増加することを示している。対照群で認められたHDLコレステロールの増加はBMIの減少によるものと考えられる。これに対し、介入群ではBMIが増加したにも関わらず、HDLコレステロールは増加した。また、介入群の運動・スポーツの実施頻度の変化を観察したところ有意な増加が認められた。したがって、介入群のHDLコレステロールの増加は、栄養状態の改善で身体活動が高められ運動・スポーツが頻回に行われた結果と考えられる。

介入群の栄養状態の改善に寄与した要因を分析した結果、「活き生き健康大学」の参加が血清アルブミンの増加を有意に促進したことを認めた。この結果は、老研式活動能力指標で測定した生活機能の自立度、性、年齢およびベースラインの血清アルブミン値の影響を調整して得られたものであり独立的であった。本研究で考案した介入プログラム「活き生き健康大学」では、栄養改善プログラムとともに医学、心理学、社会生活などの講義・セミナー形式の学習を行い、体育プログラムには余暇活動を積極的に取り入れた。地域在宅高齢者の横断研究<sup>38)</sup>は、余暇活動が良好な食生活を促すことを示している。介入プログラムとして展開された各種の学習活動と余暇活動の推進も栄養状態の改善に大きく貢献したと考えられる。高齢者は、若年者より身体に好ましい生活習慣をもつ

者の割合が多い<sup>39)</sup>。高齢者では、介入による学習が保健行動としてライフスタイルに速やかにとりこまれるのかもしれない。

介入プログラムとして「活き生き健康大学」のほかに栄養・食生活に関する自主学習会や個人相談を同時に実施した。これらは「活き生き健康大学」で行ったプログラム内容の理解を深めめることを主な目的とした。自主学習会には、のべ138人、個人健康・栄養相談にはのべ92人が参加しており、介入プログラムの効果を高めることに寄与したことが推測される。また、本研究では、施設職員にも介入プログラムへの参加を勧めた。介入群の約70%が3食いずれかを併設レストランで摂取していた<sup>31)</sup>。職員への介入効果は評価できなかったが、介入群の栄養状態の改善には個人の食品摂取習慣の是正に加え、介入プログラムがレストランのメニュー構成などにも好影響を及ぼしたのかもしれない。

ベースラインにおいて、介入群は対照群より喫煙する者の割合が少なく、運動・スポーツ習慣をもつ者の割合が多かった。食品摂取習慣では、肉類、果物などの摂取頻度は介入群のほうが高かった。都市近郊の在宅中高年の食品摂取パターンとその関連要因を分析した研究<sup>39)</sup>は、運動習慣と肉類や植物性食品の摂取傾向との独立した正の関係を示している。したがって、本研究では、介入群が良好な保健習慣をもつ高齢者で主に構成されていたために、介入効果が明瞭に表出したのかもしれない。

本研究で老化を遅らせるために考案した学際的な介入プログラムが生活機能の自立した高齢者の食品摂取習慣や身体の栄養状態の改善に有効であり、老化を遅らせるために有用な手段であることが実証できた。また、本研究の介入プログラムは地域で実施される生涯学習事業で展開可能なように立案された<sup>31)</sup>。したがって、自立した地域在宅高齢者に対してもその実行可能性は確保され同様の効果が期待できると考えられる。本研究により自立した高齢者のための老化を遅らせる手段の一例が提示できた。

高齢者の老化遅延のための介入の有効性は総合的に評価されなければならない。心身にわたる包括的な老化遅延の手段を確立するため、介入研究の成果を蓄積する必要がある。

本研究は、(株)長谷工コーポレーションの受託研究費を受け行われた。本研究の趣旨を理解され、ご協力いただいたセンチュリーセンター大宮公園の職員の方々をはじめとする関係者の皆様に記して心より感謝申し上げます。

(受付 '99. 3. 1)  
(採用 '99. 8.25)

## 文 献

- 1) Svanvarg A. Medical-social intervention in a 70-year-old Swedish population: Is it possible to postpone functional decline in aging?. *J Gerontol* 1993; 48 (suppl): 84-88.
- 2) Eliksson BG, Mellstrom D, Svanvarg A. Medical-social intervention in a 70-year-old Swedish population. A general presentation of methodological experience. *Comp Gerontol* 1987; 1: 49-56.
- 3) Fiatarone MA, O'Neill EF, Doyle N, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in the very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330: 1769-1775.
- 4) Gray-Donald K, Payette H, Boutier V. Randomized trial of nutritional supplementation shows little effect on functional status among free-living frail elderly. *J Nutr* 1995; 125: 2965-2971.
- 5) Bleslow RA, Hallfrisch J, Guy DG, et al. The importance of Dietary protein in the Healing pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41: 357-326.
- 6) Fiatarone MA, O'Neill EF, Doyle N, et al. The Boston FICSIT study: the effect of resistance training and nutritional supplementation on physical frailty in the oldest old. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41: 333-337.
- 7) National Research Council, Diet and health. Implications for reducing chronic disease risk, Washington DC: National Academy Press, 1989.
- 8) Keys A, Aravanis C, van Buchem FSP. The diet and all-cause death rate in the seven Countries Study. *Lancet* 1981; 2: 58-61.
- 9) 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: 775-787.
- 10) 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: 1095-1103.
- 11) Nube M, Vandenbroucke JP, van der Heid-Wessel C, et al. Scoring of prudent dietary habits and its relation to 25-year survival. *Am J diet Assoc* 1987; 87: 171-175.



- 12) Kant AK, Schatzkin A, Harris TB, et al. Dietary Diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey. Epidemiologic Follow-up Survey. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 434-440.
- 13) Gillman MW, Cupples LA, Gagnon D, et al. Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. *JAMA* 1995; 273: 1113-1117.
- 14) Pandey DK, Shekelle R, Selwyn BJ, et al. Dietary vitamin C and Beta-carotene and risk of death in middle aged men. the Western electric Study. *Am J Epidemiol* 1995; 142: 1269-1278.
- 15) Sahyoun NR, Jacques PF, Russell RM. Carotenoid, vitamin C and E, and mortality in an elderly population. *Am J Epidemiol* 1996; 144: 501-511.
- 16) Block G. Vitamin C and cancer prevention, the epidemiologic evidence. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 270s-282s.
- 17) Herdogg GM, Feskens EJ, Hollman PC, et al. Dietary antioxidants, flavonoids and risk of coronary heart disease, the Zutphen elderly Study. *Lancet* 1993; 342 (8878): 1007-1011.
- 18) 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 他. 地域高齢者の食品摂取パターンと生命予後, 厚生指標 1997; 44: 3-8.
- 19) Shibata H, Haga H, Ueno M, et al. Longitudinal changes of serum albumin in elderly people living in the community. *Age Ageing* 1991; 20: 417-420.
- 20) Shibata H, Haga H, Nagai H, et al. Predictors of all-cause mortality between ages 70 and 80. *Arch Gerontol Geriatr* 1992; 14: 283-187.
- 21) Klonoff-Cohen H, Barrett-Connor EL, Edelstein SL. Albumin levels as a predictor of mortality in the healthy elderly. *J Clin Epidemiol* 1992; 45: 207-212.
- 22) 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. *日老医誌* 1994; 21: 588-59.
- 23) Corti M, Salive ME, Guralnik JM. Serum albumin and physical function as predictors of coronary heart disease mortality and incidence in older persons. *J Clin Epidemiol* 1996; 49: 519-526.
- 24) 柴田 博. 栄養と総死亡率. 柴田 博, 編. 中高年の疾病と栄養. 東京: 建帛社, 1996; 3-19.
- 25) 熊谷 修, 柴田 博. 高齢者の低栄養, 低栄養と疾病の関係. *Geriatr Med* 1997; 35: 739-744.
- 26) 熊谷 修, 柴田 博, 渡辺修一郎, 他. 地域高齢者の食品摂取パターンの生活機能「知的能動性」の変化に及ぼす影響. *老年社会科学* 1995; 16: 146-155.
- 27) 永井晴美, 柴田 博, 松崎俊久. 血清脂質値に及ぼす食事の影響. *臨床検査* 1986; 30: 1691-1694.
- 28) 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. *日本公衛誌* 1987; 34: 109-114.
- 29) 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. *日本公衛誌* 1993; 40: 468-474.
- 30) 東京都老人総合研究所. 小金井市総合健康調査(1991), 長期プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」報告書. 1992.
- 31) 東京都老人総合研究所, 地域保健部門. 老化予防のこころみ, シルバーマンションにおける介入研究. 1996.
- 32) 社団法人有料老人ホーム協会. 輝, 有料老人ホーム入居ガイド. 1994.
- 33) 芳賀 博, 柴田 博, 上野満雄, 他. 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.
- 34) 須山靖男. 高齢者の食パターンと健康. 日本栄養・食糧学会, 監修. 高齢者の食生活と栄養. 東京: 光生館, 1994; 11-33.
- 35) 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室監修. 平成9年版国民栄養の現状, 平成7年国民栄養調査成績. 東京: 第一出版, 1997; 29-69.
- 36) Hully SB, Cohen R, Widdowson G. Plasma high density lipoprotein cholesterol level. Influence of risk factor intervention. *JAMA* 1977; 238: 2269-2271.
- 37) 須山靖男, 柴田 博, 松崎俊久, 他. 体重変化のHDLコレステロールに及ぼす影響. *日老医誌* 1982; 19: 1-7.
- 38) 須山靖男, 芳賀 博, 柴田 博, 他. 地域在宅老人の食品摂取パターンに関連する要因. *老年社会科学* 1989; 11: 264-282.
- 39) 熊谷 修, 柴田 博, 須山靖男. 在宅中高年の食品摂取パターンとその関連要因. *老年社会科学* 1992; 14: 24-33.

## AN INTERVENTION TRIAL TO POSTPONE AGING IN COMPETENT ELDERLY TRIAL OF NUTRITIONAL IMPROVEMENT IN THE RETIREMENT HOME

Shu KUMAGAI\*, Hiroshi SHIBATA<sup>2\*</sup>, Shuichiro WATANABE\*, Takao SUZUKI<sup>3\*</sup>, Hiroshi HAGA<sup>4\*</sup>,  
Hisao OSADA<sup>5\*</sup>, Kayo TERAOKA<sup>6\*</sup>

**Key words:** Aging, Intervention study, Competent elderly, Nutritional improvement, Serum albumin

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of a comprehensive intervention program in changing dietary habits and nutritional status, for postponing aging in competent elderly. The intervention group (n=44, 11 men, 33 women, mean age: 74.3±5.4 years) comprised residents of a retirement home in a suburb of Tokyo. The intervention program, which consisted of 82 lectures and practice sessions focusing mainly on improvement of life styles, was performed between May 1993 and May 1995. In addition, individualized dietary consultations were provided every week during the intervention period. The age and sex matched control group (n=133, 33 men, 100 women) was randomly selected from participants of the community-based health examination in Tokyo.

Changes in dietary habits were measured by a 15-food frequency questionnaire method. As parameters of nutritional status, serum albumin (ALB), total cholesterol (TC), HDL cholesterol (HDL-C) and body mass index (BMI) were simultaneously examined at pre-and post-intervention.

The results obtained were as follows:

1) The mean score of Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence (TMIG Index of Competence) was 11.3±1.6 in the intervention group, 12.0±1.6 in the control group, the competent level of functional capacity was equally high in both groups.

2) Food frequencies of meat, fruit, and fat and oil significantly increased in the intervention group. A significant increase in the food frequency of meat was seen in the control group.

3) Significant increases in ALB, HDL-C and BMI were consequently observed in the intervention group, whereas levels of ALB and BMI significantly decreased in the control group.

4) The number of times of participation in the comprehensive intervention program was significantly positively related to the change in ALB between pre-and post-intervention, after adjusted for age, sex, education, TMIG Index of Competence score and ALB level at baseline.

These results indicate that the comprehensive intervention program is effective for postponing aging in the competent elderly.

---

\* Department of Community Health

<sup>2\*</sup> Department of Social Welfare

<sup>3\*</sup> Department of Epidemiology, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

<sup>4\*</sup> Tohoku Bunka Gakuen University

<sup>5\*</sup> Tokyo Metropolitan University of Health Sciences

<sup>6\*</sup> Tokyo Medical and Dental University