

201217016A

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

虚弱・サルコペニアモデルを踏まえた

高齢者食生活支援の枠組みと包括的介護予防

プログラムの考案および検証を目的とした調査研究

(H24-長寿-一般-002)

平成 24 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 飯島 勝矢

平成 25 (2013) 年 5 月

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

虚弱・サルコペニアモデルを踏まえた

高齢者食生活支援の枠組みと包括的介護予防

プログラムの考案および検証を目的とした調査研究

(H24-長寿-一般-002)

平成 24 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 飯島 勝矢

平成 25 (2013) 年 5 月

目 次

I. 総括研究報告

虚弱・サルコペニアモデルを踏まえた高齢者食生活支援の枠組みと包括的介護
予防プログラムの考案および検証を目的とした調査研究

『栄養とからだの健康増進調査：柏スタディー』 実行報告および調査項目の

加齢変化の検討 ----- 1

飯島勝矢

II. 分担研究報告

1. 柏市在住高齢者における加齢性筋肉減弱症（サルコペニア）の有無から見た
身体・口腔・栄養・社会科学的データの比較検討 ----- 25

飯島勝矢

2. 筋肉減弱症（サルコペニア）診断に対する簡易検査によるスクリーニング法
の開発と検討 ----- 85

飯島勝矢・石井伸弥

3. 新規考案した3種類の簡易スクリーニング法（指輪っかテスト・ピンチ力・
第1-2指間厚）における筋肉減弱症（サルコペニア）を視野に入れた臨床的有
用性の検討～継続性の高いコミュニティ健康活動を目指して～----- 99

飯島勝矢・大内尉義・東口高志・石井伸弥・田中友規

4. サルコペニアと口腔機能との関係に関する研究----- 123

菊谷武・田村文誉・高橋賢晃・古屋裕康・佐川敬一郎

5. 筋肉量や筋力を低下させる食生活要因に関する研究 ----- 131

高田和子

6. 確認的因子分析(Confirmatory Factor Analysis)による、食の加齢症候群のモ
デル検証 ----- 137

大淵修一・河合恒・光武誠吾

III. 集計表 ----- 145

IV. 四肢筋肉量4分位別グラフ集 ----- 279

V. 『栄養とからだの健康増進調査』	健康調査会場 写真集	-----	349
VI. 『栄養とからだの健康増進調査』	資料集	-----	354
VII. 研究成果の刊行に関する一覧表		-----	405
VIII. 研究成果の刊行物・別刷		-----	411

虚弱・サルコペニアモデルを踏まえた高齢者食生活支援の枠組みと
包括的介護予防プログラムの考案および検証を目的とした調査研究

『栄養とからだの健康増進調査:柏スタディー』 実行報告および調査項目の加齢変化の検討

研究代表者 飯島勝矢 東京大学 高齢社会総合研究機構 准教授

研究要旨:

加齢が進むに従って徐々に心身の機能が低下し、日常生活活動や自立度の低下を経て、要介護に状態に陥っていく。要介護の原因として“虚弱(frailty)”という概念が非常に重要になり、複数の要因によって要介護状態に至る病態と考えられている。虚弱の原因として中心的なものに加齢性筋肉減弱症(サルコペニア:sarcopenia)がある。高齢者の介護予防を達成するためには、虚弱とサルコペニアの概念を整理する必要があるが、そこに高齢者における『食』の問題は避けては通れない重要な要素である。

本研究は「高齢者における食力(しょくりき)を今改めてどう考えるか」という点から出発する。不健康な食習慣に関しては、高齢者も含めた国民全体がメタボリック症候群(以下メタボ)を意識してしまう。しかし高齢者の虚弱対策をより早期から考えると、「虚弱化をどう簡便に評価し、食力への早期の気づきを与え、行動変容に繋げるか」という点が急務である。サルコペニアの前段階に焦点を合わせ、市民目線での活動(自助・共助・互助)を通して国民運動にまで発展させ、高齢期のメタボ概念からの円滑な切り替えを促すと伴に、介護予防及び高齢期の生活の質を高めることを基本的な目標とした。そこで我々は食環境の悪化から始まる筋肉減少を経て最終的には生活機能障害に至る構造を食力に着目した新概念『食の加齢症候群』として位置付け、顕在化した口腔機能・栄養状態の低下という局面よりもっと早期の段階から介入すべきと考えた。

今回、本事業における初年度(平成 24 年度)の活動として、千葉県柏市をフィールドとし無作為抽出された柏市在住の満 65 歳以上の高齢者 2044 人(平均年齢 73.0±5.5 歳、男女比は約 1:1、前期高齢者:後期高齢者は約 6:4)を対象として、28 回にわたる大規模健康調査『栄養とからだの健康増進調査』を実施したので、初年度の活動としてここに報告する。

本研究において、虚弱という概念の明確化とその予防が世界的課題となる中、従来踏込みの弱かった「食と虚弱の関係」に対しての最新の取組みを平成 24 年度に行った。これらの取組みは、地域における事業や介護保険、さらには医療保険における予防の取組みを改善するとともに、『食の加齢症候群』に基づく食の虚弱モデルや標語を国民に広く知らしめ、メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドロームに並ぶ自助・共助・互助の下、有効な国民運動とすることに寄与するものとする。今回の研究において、特にサルコペニアの前段階(初期の段階)における食欲減退因子を、栄養状態～骨格筋評価の幅広い指標の中から代表的かつ簡便な指標(早期介入ポイント)を見出し、医療従事者だけではなく国民全体が「食力低下による虚弱」に対する早期の気づきを持ち、国民運動として発展させていきたい。さらに最終的には、介護保険費用の効率的な抑制など、介護予防等の施策改善の為の新たな包括的手法の開発につなげたい。

<分担研究者>

大内 尉義	東京大学大学院医学系研究科 加齢医学講座 教授
菊谷 武	日本歯科大学 臨床口腔機能学 教授
東口 高志	藤田保健衛生大学 緩和医療学 教授
高田 和子	国立健康・栄養研究所 栄養教育研究部健康科学栄養ケア・マネジメント研究室室長
大淵 修一	地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター リハビリテーション医学 研究副部長

A. 背景および研究目的

急速な高齢化の中で、高齢者が要介護状態に陥る原因の一つに脳血管障害がある。脳血管障害や神経筋疾患の発症に伴う摂食機能の低下は急速な低栄養を招く、いわゆる「直下型フロー」と表現できる。一方、加齢に伴い生じる身体機能低下として「虚弱(frailty)」の概念がFriedらによって新たに提起された¹⁾。虚弱は、多くの生理機能が加齢により累積的に減退することにより生じる老年症候群であり、ホメオスタシスの障害やストレス対応能の減少を伴う。そして、虚弱により転倒、入院、施設入居、死亡などの有害な転帰をとる可能性が高くなり、最終的な生活機能低下といった負のスパイラルがいくつかの段階を経て時間軸を伴い進行するものであり、「廃用型フロー」とも言える(図1)。Friedらは、身体的な特徴に基づいて、簡便に特定できる虚弱の表現型(意図しない体重の減少、疲労、衰弱、歩行速度の低下、および身体活動の減少などの特徴のうち3つ以上を有することで虚弱とする)を定義した。

その主要因として加齢性筋肉減弱症(サルコペニア:sarcopenia)がある。人間の老化に伴う重大な変化は、骨格筋量の進行的な低下、それも体力や機能の低下を導く大幅な低下である。1989年にIrwin Rosenbergは年齢と関連する筋肉量の低下を「サルコペニア(ギリシャ語で筋肉を意味する「sarx」と喪失を意味する「penia」による造語)と提案した^{2,3)}。

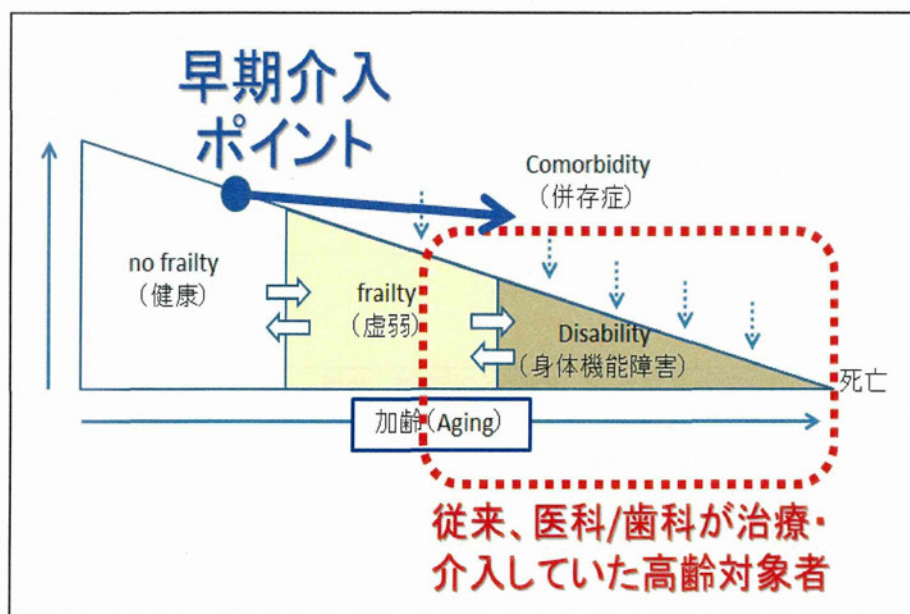
サルコペニアは身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性および全身性の骨格筋量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である^{4,5)}。サルコペニアの定義や診断は、従来、国際的合意のないままで推移してい

たが、欧州からEuropean Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)は、加齢によるサルコペニアについての実際的な臨床定義と診断基準の統一の見解が示された⁶⁾。EWGSOPは、筋肉量の低下と筋肉機能(筋力または身体能力=パフォーマンス)の低下の両方の存在をサルコペニアの診断に用いることを推奨している^{7,8)}。

サルコペニアは複数の要因によって起こり、例えば生涯にわたる老化の過程や不適切な食習慣、寝たきりや不活発な生活スタイル、慢性疾患や特定の薬物療法などが挙げられる⁹⁻¹¹⁾。また、サルコペニアは身体的な障害と健康障害の状態につながる。つまり、運動障害や転倒・骨折の危険性の増大、日常生活の活動能力(ADL)の低下、身体障害、多病による多剤併用、自立性の喪失、および死亡する危険性の増大などである¹²⁻¹⁶⁾。虚弱とサルコペニアには重複が多く、ほとんどの虚弱高齢者にはサルコペニアが見られ、サルコペニアを有する高齢者もまた虚弱である。しかしながら、一般的な虚弱の概念は、身体的要因だけではなく、精神・心理的側面、認知機能、社会的サポート、および環境要因を含んだ社会的側面をも幅広く包括している。

サルコペニア予防には高齢者における「食の安定性」が重要な位置づけとなってくる。そこで、我々は高齢者の食の安定性を『食力(しょくりき)』として位置づけ、本研究において「高齢者における食力を今改めてどう考えるか」という点から出発した。この高齢者の食力は詳細に後述するが、歯科口腔系をはじめ、栄養状態、身体機能、多病を背景とする多剤併用、精神心理状態、認知機能など、様々な要素で下支えされている。そして、高齢者の食習慣に大きな影響を及ぼす社会性(生活の広がりや人とのつながり等)も忘れてはならない。

図1. 医療側も市民側も身体機能低下が「顕在化する前」の視点を持つことが重要！(虚弱型フロー)



この食力の安定性は、①咬合支持喪失も含めた口腔機能低下、②食事の偏りも含めた食事内容、③食環境の変化、④人とのつながりも含めた生活の拡がり、⑤ライフイベント等の精神心理面、⑥多くの基礎疾患を背景とする多剤併用等、多くの要素によって損なわれる。これら全てが食欲減退因子として影響を与える可能性がある。よって、いかに早期にこれら食欲減退因子を見出し、是正する方向に促せるのかが鍵になってくる。

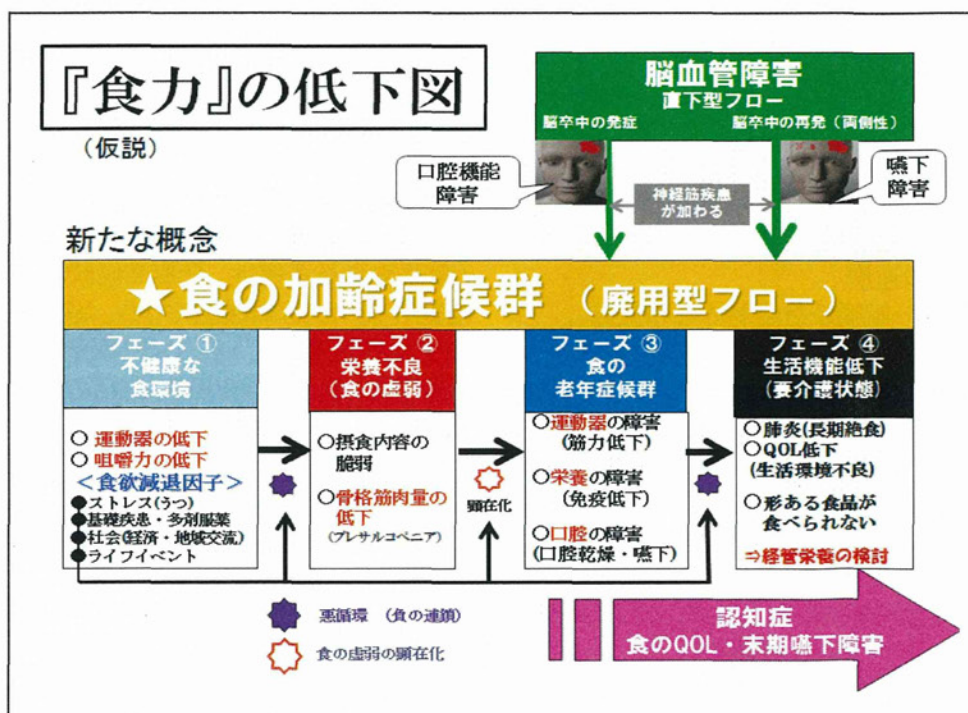
これらの不具合が顕在化する前段階から、医療関係者だけではなく、国民にも早期の気づきを与える必要がある。そのために、我々は虚弱・サルコペニアの前段階にも大きく焦点を合わせた『食の加齢症候群』という概念を新規に考案した。これは、前述したように、不健康な食環境からくる栄養不良、それに引き続く筋肉減少、消化吸収不全、そして加齢とともにいくつかの段階を経て最終的な生活機能低下に向かっていく廃用型フローと表現できる(図1)。大半の高齢者は加齢変化を背景として徐々に虚弱化が進む。上記のイメージ図のように、no frailty(健康)から pre frailty を経由して frailty に向かっていく。従来の虚弱研究および医療機関における医科側・歯科側が治療介入を行っていたのは、ある程度虚弱化が顕著になった高齢者を対象としてきた経緯がある。下記に示す新概念「食の加齢症候群」として、医療従事者が高齢者の食力を維持するための対応策を幅広く学習するのではなく、高齢者自身がいかに早期から「虚弱予防のために何をすべきか」を自己認識し、その中で食の重要性を啓発されることが重要である。また、そのためには、より早期からの

介入ポイントとなる指標も必要になってくる。

すなわち、口腔・栄養の問題を「高齢者の食環境」といった日常生活および運動器も包含した包括的な視点からとらえ、問題が顕在化する前段階からのパスを試案したものである。よって、二次予防だけでなく、より早期からの一次予防といった予防的介入の意義が今後非常に大きい役割となると考える。そのためには、早期介入ポイントとなる簡便なスクリーニング指標というものも必要になってくる。国民自身が自助・互助・共助の精神の下、いかに身近な評価方法で「自らの食力が大丈夫なのか」を意識できるようにする工夫が求められる。

図2に示すように、この食の加齢症候群は、不健康な食環境(口腔環境変化等)およびそれに伴う栄養低下といった一連の要因を背景としており、一度発症すると負の連鎖に陥りやすく、最終的には経口摂取が困難になり健康寿命の短縮につながる。実際、我々の先行研究において在宅高齢者における低栄養状態が咬合支持喪失の放置やライフイベント(死別による独居など)による食環境の変化により大きく影響を受けることを報告した^{17, 18)}。一方、すでに介護予防サービスが導入されているが、口腔および栄養に関しては高齢期の重要な問題にもかかわらず参加が不十分であり、十分な効果が得られていないのが現状である。この要因の一つとして、口腔・栄養に関する不具合の構造が不明確であること、また一方でこれらの事象の不具合が顕在化した時点での対応では、その改善効果が十分に現われにくいことが挙げられる。

図2. 新概念『食の加齢症候群』のイメージ図



高齢者の食力低下に関して、脳血管障害を代表とする直下型フローになると、著明な摂食障害や嚥下障害が出現し、極端に食力が低下する。しかし、大半の高齢者は加齢変化を背景として徐々に食力が低下していく。本研究での食の加齢症候群では、些細な食欲減退因子を持ち合わせるだけで既に不健康な食習慣であると位置づけ、高齢者個人に「虚弱予防の最上流における食の重要性」をより早期から気づきを与えることを一つの目的としている。

本研究においては、特に大半の高齢者が経過をたどるとされるこの廃用型フローに着目し、地域高齢者に対する「食」に関連した口腔面、身体面、栄養面、社会面、心理面など、幅広い測定項目の解析から、汎用性の高い簡便なスクリーニング指標を確立することを目指した。それによって、より早期からの介護予防を含む健康増進（一次および二次予防）の手法、医療機関等における健診などに応用され、筋肉減弱や消化吸収不良といった生活機能を著しく低下させる恐れのある基準を設定し公表したいと考える。さらには、この新規の概念を国民啓発の糸口として、初年度に地域高齢者の食の実態を口腔面と栄養面から実態調査を行い、そこから見えてくるリスク因子や検査による基準値を特定しながら、早期介入（いかに高齢者の不健康な食習慣をより早期の段階で是正し、負の連鎖を上流で断ち切るか）につなげることとした。あわせて、本症候群の概念を国民に幅広く啓発することにより、口腔および栄養に関する介護予防政策の改善につなげることも目的の一つと位置づけた。すなわち、本研究は、虚弱という概念の明確化とその予防が世界的な研究課題となっている中で、従来踏み込みの弱かった「食と虚弱の関係」の分野において独創性を出した形での最新の取り組みを行った。

<本研究のまとめ>

- ① 高齢期における食の重要性への再啓発と誤認識の是正
- ② 医科・歯科・栄養の連携
 - 栄養&口腔ケア・咀嚼&社会性からの視点
- ③ 分かりやすい基準値（スクリーニング指標）とメッセージ（標語）の創造・構築
 - 上流からの早期介入による0次・1次予防へ（介入ポイントを見つけ、国民へ早期の「気づき」を与えるための国民運動論へ）
 - 市民の手による、市民のための健康増進（地域に根づく事業へ）
 - 栄養・口腔・運動の包括的介入プログラムの構築スクリーニング（2次予防も視野に）
- ④ 産学連携（学術班と企業 HIP による二人三脚）

B. 研究方法

<研究方法および調査実施内容>

初年度（平成 24 年度）の活動として、研究代表者が所属する東京大学において倫理委員会での承認を経て、千葉県柏市において個人情報に配慮した形で市行政から柏市在住の満 65 歳以上の高齢者のリストを頂いた。

千葉県柏市を研究対象の場所として設定した。大規模健康調査の名称を『栄養とからだの健康増進調査』と位置付け、無作為抽出された柏市在住の満 65 歳以上の高齢者（合計 12,000 名）に対して、添付資料1の示す案内状（チラシ）を郵送配布し、受診希望を意思表示した方々が本研究の対象者となった。対象者は柏市民の年齢構成分布に近い形になるよう配慮し、自立高齢者および要支援高齢者までを対象とした。

健康調査の会場として、後期高齢者の受診をし易い形とするために、柏市内の各保健センターや近隣センターに対して計 28 回にわたる巡回型（キャラバン型）の健康調査の形式を選択した。開催時期は平成 24 年 9 月 10 日から 11 月 6 日にわたり、千葉県柏市行政および産学連携の下、健康調査を実施した。また、東京大学の産学共同研究 HIP（Healthcare Innovation Project）とも連携し本事業を行った。

本調査では、医学健康調査、身体機能および面接聞き取り調査が包含されており、東京大学での倫理審査採用後、調査対象者にはあらかじめ本調査の主旨の説明書面および事前アンケートを郵送し、当日の受診会場に会場した際に持参して頂いた。また、倫理面への配慮として、会場において受診者全員には本研究の目的・意義・計画などに対して説明文書を用いながら十分な説明のもと書面にて同意を得た（インフォームド・コンセント：添付資料を参照）。本研究で対象者に対して施行する検査は、すべて非侵襲的で診断学的にも有益な検査のみである。よって、研究参加に由来する心理的・身体的負担はほとんど無いと考えてよい。

調査項目は、下記のリストに示すように、筋肉量測定を中心に、栄養指標（血液）、口腔関連調査、栄養調査（食欲や食品多様性、食事準備状況等）、運動機能、生活動作能力、認知機能やうつ、等が含まれる。また、社会生活環境やライフイベント（死別などによる独居）、歯科受療機会、体重減少率、生活の拮がり、人との交流、服用薬剤等にも焦点を合わせた。

1. 身体計測：身長、体重、BMI、体組成計（InBody）による体脂肪率、全身および四肢の筋肉量
2. 血圧
3. 血液検査：ヘモグロビンや白血球数も含めた血算（リンパ球数の産出も含む）、総コレステロール、中性脂肪、HDL コレステロール、血糖、等

4. 口腔関連調査:咀嚼機能、咬合圧(プレスケール)、嚥下機能、ディアドロ検査、唾液検査(混濁度や細菌数)、舌圧や舌エコーによる舌厚、歯式、等
5. 栄養調査:簡易栄養状態評価表、食欲の有無、食事準備状況、食品摂取多様性、
6. 運動機能測定:握力、ピンチ力、開眼片足立ち、歩行速度(通常および最大)、下肢筋力(膝伸展力)、等
7. 面接調査:既往歴、服用薬剤チェック
8. 属性(年齢、性別、学歴)、基本チェックリスト
9. 社会生活環境の調査:ライフイベント(死別などによる独居の有無など)、医療機関受療状況(特に歯科受療機会減少の有無など)、最近3ヶ月の体重変動(体重減少率)
10. 生活域調査(life space assessment)
11. 基本的生活動作能力(ADL)の状況、高次の日常生活動作能力(I-ADL)の状況
12. 身体活動・自覚的な体力(同世代と比べた歩行速度、階段の上り下り等)
13. 生活リズム(起床・睡眠時間、食事時間の規則性等)
14. 転倒の既往(発生日時・場所・外傷の有無、年間転倒回数)
15. 認知機能(MMSE)、うつスケール(GDS)、睡眠の状況(ピッツバーグ睡眠自己評価)、経済状況、等

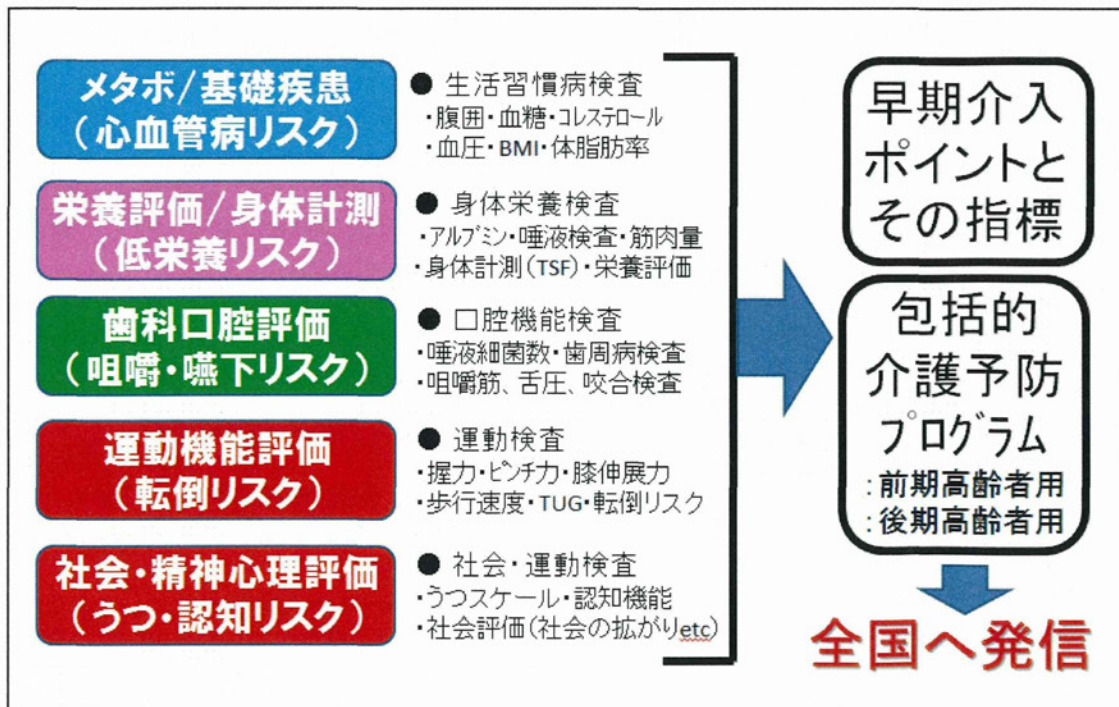
上記の多岐にわたる測定項目や調査項目を表1に示す。また、これらの調査項目に対する検査フローとして作成し、各会場において受診者を15分毎にグルーピングし、時間差をもって受診して頂き、円滑に健康調査を施行した。

さらに、通常的身體計測(下腿・大腿・上腕周囲径)に加え、本調査で新たに開発した指標である「指輪つかテスト(仮称)」と「ピンチ力」「第1-2手指の指間厚」も新規導入し、高齢者自身が自己評価できる手法も考案し、科学的根拠の下に今後の市民啓発に向けての入り口とした。

また、今回取り入れた多岐にわたる調査項目を分野別にまとめると、図3に示すことができる。メタボリック症候群の診断基準を満たす受診者を選別するために、空腹状態での採血を設定した。その結果から体型的に痩せ(Lean)だけではなく、サルコペニア肥満(sarcopenic obesity)も視野に入れた解析を可能にする。栄養面はアンケートと身体計測から幅広くデータ収集し、歯科面や運動機能面についても幅広い検査を行った。さらには、社会・精神心理面に関しても、多くのアンケート調査を取り入れた。

これらの解析結果、および次年度以降にも予定している追跡調査の結果を踏まえて、虚弱予防となる早期介入ポイントとそのスクリーニング指標を模索し、それを用いて前期・後期高齢者それぞれに対応する包括的介護予防プログラムの考案を目指している。

図3. 調査項目の分野別概念と目指す目標



C. 研究結果

表2に柏市在住高齢者の受診者の基本情報(計2044名)および年齢層別分布を示す。

総受診者数:2044名
平均年齢:73.0±5.6歳
○男女別
・男性:1013人
・女性:1031人
○年齢層別
・65歳～74歳:1300人
・75歳以上:744人
要支援:76名(男19:女57)
最高年齢:94歳

また、表3において、今回の受診者が柏市全体の高齢者の年齢層別分布とほぼ一致していることが分かる。初期解析として、本調査により調査を行った測定項目および自己記入式アンケート結果に対して、全体および男女別に加齢変化をグラフ化してみた。単位の相違する測定項目の中で加齢変化を比較するために、以下の方程式に当てはめ算出しグラフ化した。

65～69歳のデータを基準(0:ゼロ)とし、加齢の影響にてどれだけ低下しているかをグラフ化

<式例:70-74歳の値の求め方>

$$\frac{[(70-74 \text{ 歳台の平均}) - (65-69 \text{ 歳台の平均})]}{(65-69 \text{ 歳台の標準偏差}(1SD))} = \frac{\{(70-74 \text{ mean}) - (65-69 \text{ mean})\}}{(65-69SD)}$$

続いて、以下の各カテゴリー別に代表的な調査項目に対して加齢変化を算出し比較した。

<カテゴリー別>

図4:運動機能(筋力やパフォーマンス)

図5:身体測定

図6:自己記入式アンケート関係

図7:口腔機能

図8:血液検査

① 身体機能(筋力・パフォーマンス):

今回、5種類の身体機能検査を比較したが、なかでもTimed Up & Go testが男女とも最も加齢に伴って低下傾向を示した。続いて、全体での解析では、バランス(開眼片足立ち)、5回連続立ち上がり時間、通常歩行速度、膝伸展力、握力と続き、加齢変化の一番小さなものはピンチ力であった。ピンチ力が男女とも最も小さかった理由としては、パワーの値として比較的小さな範囲での実測値であり、身体機能の一つとして個人差の幅が見えにくいものであった可能性がある。

② 身体測定:

実際の身体計測やInBodyによる四肢筋肉量(SMI)

のカテゴリー内で比較したところ、男性では加齢によって四肢SMIが一番低下していた。一方、女性では四肢SMIも低下しやすかったが、同じレベルで第1-2指間厚の低下が顕著であった。四肢SMIの低下と第1-2指間厚の低下の比較において、男女差が認められた点に関しては、元々男性の筋力量が高いことから、加齢による低下具合が数値の変化として顕著に出やすいことが推測される。また、多少の男女差は認めるにしても、下腿周囲径の低下は男女とも明らかな加齢変化を示した。

逆に体格指標であるBMIは男女とも著明な加齢変化としての低下は示さなかった。

③ 自己記入式アンケートからの様々な調査項目:

男女別で比較すると、女性よりは男性の方が加齢による変化が大きく算出された。なかでも認知機能評価(MMSE)は特に男性で加齢変化が著明であった。次に食品多様性スコアも加齢変化で比較的增加しやすい項目であった。

④ 歯科口腔系:

口腔系の検査項目(実測値)に加え、自己記入式アンケートからGOHAI(口腔の主観的健康度)を追加した形で加齢変化を示した。男女とも残存歯数が顕著に加齢変化を呈し、その低下具合も男女ほぼ同程度であった。続いて、義歯装着の有無やガム咀嚼、口の器用さを示すオーラルディアドコキネシス(カの発音)、舌圧、咬合力などが顕著であった。逆に、舌厚や嚥下機能(RSST)における加齢変化は男女とも顕著ではなかった。

⑤ 血液検査:

6項目に対して表に示した。男女とも貧血の指標である血色素量(ヘモグロビン)が最も顕著に加齢変化を示した。全項目とも加齢変化は認めるにしても、特に栄養の代表的指標である血清アルブミンおよび総コレステロールに関しては、著明な低値を示している集団はほとんど認めなかったことより、栄養障害が顕在化する前の早期指標の検討が課題と考えられる。(考察で十分であれば、そのままOK)

さらに、図9に示すように、アンケートからの自己評価をまとめてみると、質問①「肉類が噛みにくい」という理由で食べる量が減ってきているか?、質問②「固い食品」を噛めるか?、など様々な固さの食材に対しての問いかけでは、男女とも加齢に伴って噛めないと判断している受診者が増加し、ていた。(80歳台になると約20%の方が噛めない)

また、「バナナ」から「生ニンジン・セロリ」、「さきいか・たくあん」までの幅広い食品に対して、噛み切れるかどうかを質問したところ、図10に示すように、「バナナ・ごはん・油あげ・白菜つけもの」くらいの固さの食品に対しては、ほとんどの年齢層の高齢者が噛み切れると判断

し、対応できているとの自己評価であった。しかし、「生ニンジン・セロリ」になると男女とも 10%近い集団が噛み切れないと感じており、さらに「さきいか・たくあん」の固さになると男女とも 25～30%の方々が噛み切れないと感じていることが分かった。

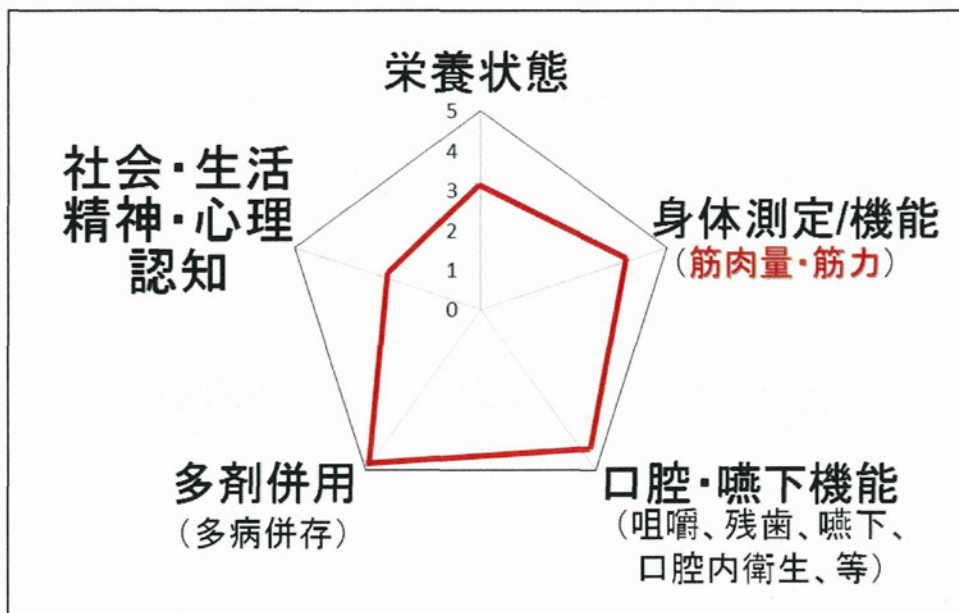
D. 考察

健康寿命の延伸や、人々の健康維持には適正な食生活を送ることが必要であり、また生活の質(QOL)を維持するためにも健全な食生活の維持が重要な役割を果たすことはこれまでの数多くの疫学研究(実態調査)によって明らかである¹⁹⁻²³⁾。しかし、これらの高齢者の食生活に関する研究は摂取エネルギーや栄養素の充足率、食品の摂取量から評価したものが大半を占め、高齢者が健全な食生活を送ることが出来るようにするための「健康栄養教育・啓発」といった観点から考えると、まだ不十分と言わざるを得ない。そのためには、高齢者の食生活・食習慣・食環境自体を評価することも必要である。また、急速な高齢化に伴って高齢者の生活様式も変化し、食生活のスタイルも変化してきていることが予測され、特に独居高齢者による孤食などもその一例であろう。さらには、食生活のスタイルが高齢者の食品選択状況(すなわち食品群別の摂取多様性の状況)に及ぼす影響は、社会的要因、精神身体的要因などとも強く密接に関連しており、各食品群の充足率との関連について検討することは、今後のより早期からの虚弱予防を目指す上での「健全な食生活の在り方」を考える際の根本をなすものである。

前述のように「高齢者の食力をいかに維持するか」という着眼点の下、本事業において初年度(平成24年度)の9月から足掛け3か月にわたり千葉県柏市在住の高齢者を対象に、『栄養とからだの健康増進調査』を実施した。28回にわたるキャラバン型の健康調査に対して計2044名の高齢者が受診された。さらに、調査スタッフ(測定補助員)としても柏市在住の高齢シニアスタッフが起用され、「市民のための、さらには市民による健康調査」という主旨を位置づけすることが出来た。

これまでの疫学研究等から血清アルブミン値の低下に基因する低栄養状態においては、生活機能低下、死亡率の増加などが確認されており、低栄養状態を改善することの重要性は明白である。本調査において、様々な調査項目の加齢変化を比較してみたところ、特定高齢者の選定要件であるBMIや血清アルブミンといった従来の栄養の指標よりも、全身および四肢筋肉量(SMI)の低下、様々な筋力や身体機能の低下、残存歯数の減少、義歯装着率の上昇、それに引き続き食事量の減少、食品摂取頻度スコアの上昇等がより早期(前期高齢者の時期)から認められ、サルコペニアが顕在化する前段階の評価指標が見えてきた。それらは新概念『食の加齢症候群』の妥当性を支持しており、今後詳細な解析を加え、市民啓発に繋げていく必要がある。また、次年度の追跡縦断調査において、新概念『食の加齢症候群』のフェーズ移行における筋肉減弱に繋がる要素が評価できるよう、追跡縦断調査の内容を考慮すべきである。

図12. 高齢者の『食力』をどう考えるか？ 高齢者における食力の概念イメージ図



介護保険制度下での介護予防事業ではこのような低栄養の予防を中心とする「栄養改善」サービスが導入されている。低栄養を改善するためのスクリーニングの第一歩は基本チェックリストの2項目(体重減少及びBMI18.5未満)であるが、特定高齢者として本サービスを受給される割合はいまだに少ない。さらに、今回、柏市における要支援を76名含む地域在住の自立高齢者の集団において、血清アルブミン値はある程度の加齢変化は男女とも示したが、臨床上の低アルブミン血症の受診者はほとんど存在しなかった。よって、従来の採血データによる栄養評価では、より早期から(すなわち、より上流から)の栄養改善サービスにつなげていくことが難しい。「しっかり噛んで、しっかり食べる」というある意味基本的な概念を改めて強調し国民運動論に引っ張り上げ、国民自身が早期の気づきを覚え、自助・共助・互助の精神の下、一般市民からの自発的な栄養改善サービスの需要そして専門職からの供給が上手く噛み合うことが、生活機能の維持向上に有効であるとのエビデンスを今後より一層構築していく必要がある。

高齢者の『食力(しょくりき)』は図12に示すように様々な要素で下支えされている。まずは歯科口腔系(咀嚼力、残歯数、嚥下機能、口腔内衛生状態、等)の重要性は改めて言及するまでもないが、栄養状態と大きく関連している身体機能(特に筋肉量と筋力)にも大きく関与する。さらに、高齢になれば並行して多病および複数の症候(多くの老年症候群の重複)が避けられず、食欲減退因子の観点からすれば、そこに多剤併用(polypharmacy)の影響も無視出来ない。そして、社会性(生活の広がりや人とのつながり等)や精神心理状態および認知機能も個々の高齢者の食習慣に大きな影響を及ぼしかねない。それら全てを視野に入れた上で、高齢者の食習慣の維持(食力の維持)を目指す必要性がある。

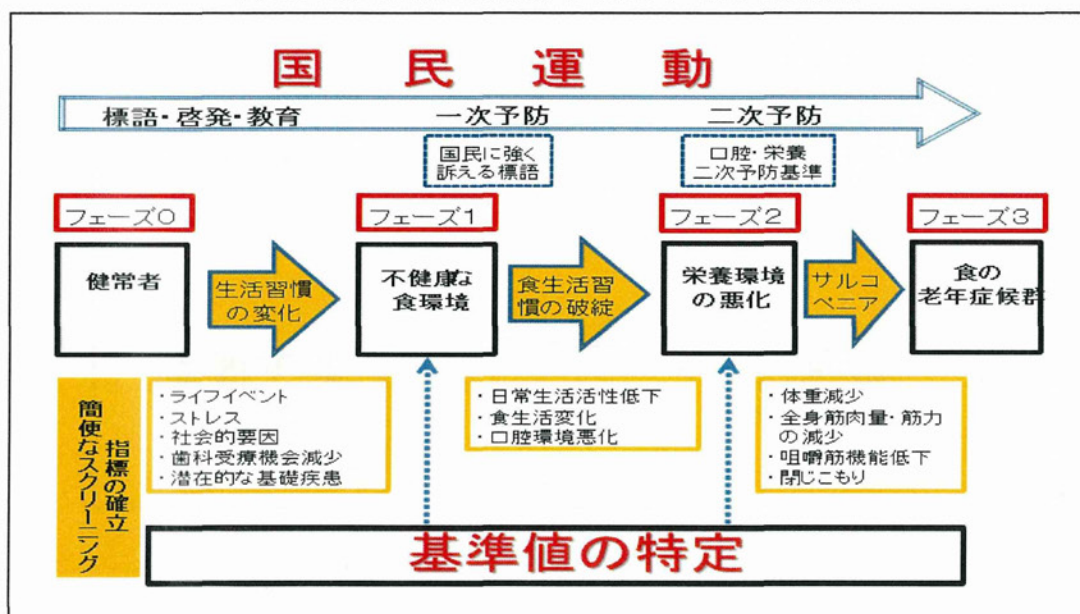
脳血管障害や神経筋疾患の発症に伴う食べる機能の低下は急速な低栄養を招く、いわゆる「直下型フロー」と言える。一方で、我々が新規に考案した『食の加齢症候群』という概念は、不健康な食環境からくる栄養不良、それに引き続く筋肉減少、消化吸収不全、最終的な生活機能低下といった負のスパイラルがいくつかの段階を経て時間軸を伴い進行するものであり、「廃用型フロー」とも言える。よって、一次予防または、二次予防といった予防的介入の意義が大きいものとする。

本研究においては、特にこの「廃用型フロー」に着目し、地域高齢者に対する「食」に関連した口腔および栄養面の測定項目の解析から、汎用性の高い簡便なスクリーニング指標を確立することを目指す。それによって、より早期からの介護予防を含む健康増進(一次および二次予防)の手法、医療機関等における検診(筋肉減弱や消化吸収不良といった生活機能を著しく低下させる恐れのある基準を設定し公表)、治療の実施の手順や対処法の提案を行うものである。

次年度に向けては、追跡縦断調査を施行し、食の加齢症候群に対するフェーズ移行を示した集団およびその関連因子を検討する。すなわち追跡調査を介して、サルコペニアもしくは口腔機能における各データの推移をしっかりと評価し、機能維持群と機能低下群に分け、機能低下にどの項目が大きく関与しているのかを「フェーズ移行因子」という視点を持ちながら解明する予定としている。

具体的には初年度調査を行った2044名に対して筋肉量、口腔状態、食事内容を中心とした栄養状態を縦断的に調査し、口腔及び食事内容の悪化が縦断的にも高齢者の低栄養やサルコペニアと関連が深い点を明らかにし、この症候群の概念を確立する。更に有効な早期介入ポイントとなる簡便な指標の確立を目指し、早期の健康増進・介護予防プログラムを考案につなげるよう努める(図13)。

図13. 「食の加齢症候群」から考える本研究の成果物



E. 結論

本研究において、虚弱という概念の明確化とその予防が世界的課題となる中、従来踏込みの弱かった「食と虚弱の関係」に対しての最新の取組みを平成 24 年度に行った。初年度の横断調査および今後予定している追跡調査を踏まえ、虚弱傾向に進む集団において、どのような因子が関わっているのか、特に食に関する要素に焦点をあて解析を進める予定である。本研究の独創性および意義は非常に高いと考えており、さらにこれらの取組みは、地域における事業や介護保険、さらには医療保険における予防の取組みを改善するとともに、『食の加齢症候群』に基づく食の虚弱モデルや標語を国民に広く知らしめ、メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドロームに並ぶ自助・共助・互助の下、有効な国民運動とすることに寄与するものと位置付け、さらに最終的には介護保険費用の効率的な抑制へとつないでいきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) Fried LP, Tangen CM, Walston J. et al.: Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156.
- 2) Rosenberg I: Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 1231-1233.
- 3) Rosenberg IH: Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127: 990S-991S.
- 4) Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al.: Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55:769-774.
- 5) Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al.: The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61: 1059-1064.
- 6) Thompson DD: Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2007; 7: 344-345.
- 7) Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al.: Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:769-774.
- 8) Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al.: The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:1059-1064.
- 9) Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, et al.: Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1562S-1566S.
- 10) Sayer AA, Syddall H, Martin H. et al.: The developmental origins of sarcopenia *J Nutr Health Aging* 2008;12:427-432.
- 11) Thompson DD: Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2007;7:344-345.
- 12) Cawthon PM, Marshall LM, Michael Y. et al.: Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1216-1223.
- 13) Laurentani F, Russo C, Bandinelli S, et al.: Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1851-1860.
- 14) Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al.: Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008;12:433-450.
- 15) Topinkova E: Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab* 2008;52:6-511.
- 16) Hartman MJ, Fields DA, Byrne NM, et al.: Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. *J Strength Cond Res* 2007;21:91-95.
- 17) Yoshida M, Kikutani T, Yoshikawa M, Tsuga K, Kimura M, Akagawa Y. Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese *Geriatr Gerontol Int* 2011;11:315-319.
- 18) Yoshitake Oshima, Kaori Kawaguchi, Shigeo Tanaka, Kazunori Ohkawara, Yuki Hikiyama, Kazuko Ishikawa-Takata, Izumi Tabata, Classifying household and locomotive activities using a triaxial accelerometer, *Gait & Posture*. 2010;31:370-374.
- 19) Walker D. and Beauchene RE.: The relationship of loneliness, social isolation, and physical health to dietary adequacy of independently living elderly, *J Am Diet Assoc*. 1991;91:300-304.
- 20) 永井晴美, 柴田博, 芳賀博: 地域老人における咀嚼能力と栄養素ならびに食品摂取との関連. *日本公衆衛生雑誌*. 1991;38:853-858.
- 21) 池田順子, 浅野美登里, 木谷輝男: 高齢者の食品摂取頻度の実態調査, *栄養学雑誌*. 1991;49:257-271.
- 22) Posner BM, Jette AM, Smith KW, Miller DR.: Nutrition and Health Risks in the Elderly: The Nutrition Screening Initiative, *Am J Public Health*. 1006;83:972-978.
- 23) 湯川晴美, 鈴木隆雄, 吉田英世, 熊谷修, 岩間範子, 柴田博: 都市部在住の健康高齢者におけるエ

エネルギー充足率に及ぼす社会・心理・生活身体状況の影響. 栄養学雑誌. 2001;59,117-125.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Iijima K, Iimuro S, Shinozaki T, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Ouchi Y, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Lower Physical Activity is a Strong Predictor of Cardiovascular Events in Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus beyond Traditional Risk Factors: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:77-87.
- 2) Iijima K, Iimuro S, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Yoshimura Y, Ouchi Y, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Lower Physical Activity, but not Excessive Calorie Intake, is Associated with Metabolic Syndrome in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:68-76.
- 3) Araki A, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Non-high-density lipoprotein cholesterol: an important predictor of stroke and diabetes-related mortality in Japanese elderly diabetic patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:18-28.
- 4) Araki A, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Long-term multiple risk factor intervention in Japanese elderly diabetic patients: The Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT)-study design, baseline characteristics, and effects of intervention. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:7-17.
- 5) Umegaki H, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Risk factors associated with cognitive decline in the elderly with type 2 diabetes: Pooled logistic analysis of a 6-year observation in the Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:110-6.
- 6) Umegaki H, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Risk factors associated with cognitive decline in the elderly with type 2 diabetes: Baseline data analysis of Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:103-9.
- 7) Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Dietary pattern and mortality in Japanese elderly patients with type 2 diabetes mellitus - Does vegetable- and fish-rich diet improve mortality?: An explanatory study. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:59-67.
- 8) Iijima K, Yoshie S, Kimata M, Ihori M, Yamamoto T, Goto J, Fujita S, Takabayashi K, Kamata M, Tsuji T. A new attempt to promote home medical care in kashiwa city-usefulness of information and communication technology with seamless multidisciplinary cooperation. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012;39:51-4.
- 9) Yoshie S, Nishinaga M, Kawagoe S, Hirahara S, Fujita S, Irahara M, Anzai Y, Onozawa S, Oishi Y, Suzuki H, Numata M, Katayama F, Murayama H, Tsuchiya R, Kimata M, Shibasaki K, Iijima K, Tsuji T. Development of a home care educational program for community physicians and other professionals-a trial in kashiwa city. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012;39:80-5.
- 10) Gotanda H, Kameyama Y, Yamaguchi Y, Ishii M, Hanaoka Y, Yamamoto H, Ogawa S, Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Acute exogenous lipoid pneumonia caused by accidental kerosene ingestion in an elderly patient with dementia: A case report. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13:222-5.
- 11) Yonenaga A, Ota H, Honda M, Koshiyama D, Yagi T, Hanaoka Y, Yamamoto H, Yamaguchi Y, Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Marked improvement of elderly postprandial hypotension by dipeptidyl peptidase IV inhibitor. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13:227-9.
- 12) Son BK, Akishita M, Iijima K, Ogawa S, Arai T, Ishii H, Maemura K, Aburatani H, Eto M, Ouchi Y. Thrombomodulin, a novel molecule regulating inorganic phosphate-induced vascular smooth muscle cell calcification. *J Mol Cell Cardiol.* 2013;56:72-80.
- 13) Iijima K. Molecular mechanism of vascular calcification: Essential role of mammalian sirtuin SIRT1 in cellular senescence. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi.* 2012;49:307-10.
- 14) Takahashi T, Matsumoto S, Iijima K, Morimoto S. Guidelines for Nonmedical Care Providers to Manage the First Step of Emergency Triage of Elderly Evacuees: Downloaded via Smart Phones in Japan. *J Experimental and Clinical Medicine.* 2012;59:2189-91.
- 15) Iijima K. Hyperphosphatemia and cardiovascular diseases: Impact of vascular calcification and endothelial dysfunction. *Clin Calcium.* 2012;22:1505-13.

- 16) Iijima K. Aging and vascular senescence: insights from clinical and basic approaches. *Nihon Rinsho*. 2011;69:294-9.
- 17) Hibi S, Yamaguchi Y, Umeda-Kameyama Y, Yamamoto H, Iijima K, Momose T, Akishita M, Ouchi Y. The high frequency of periodic limb movements in patients with Lewy body dementia. *J Psychiatr Res*. 2012;46:1590-1594.
- 18) Inajima T, Imai Y, Morita H, Nagai R, Iijima K, Yanagimoto S, Yahagi N, Lopez G, Shuzo M, Yamada I. Relation Between Blood Pressure Estimated by Pulse Wave Velocity and Directly Measured Arterial Pressure. *Journal of Robotics and Mechatronics* Vol.24 No.5, 2012 (in press).
- 19) Iijima K. Regulatory Mechanism of Mammalian Sirtuin SIRT1 in Vascular calcification: impact of vascular smooth muscle cell senescence. *Clin Calcium*. 2011;21:53-60. Review.
- 20) 飯島勝矢, 亀山祐美, 秋下雅弘, 大内尉義, 柳元伸太郎, 今井靖, 矢作直樹, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎. 高齢者におけるウェアラブル血圧センサーの臨床応用: ~認知機能およびストレス感受性からみた血圧短期変動評価への有用性の検討~ Validity and Usefulness of 'Wearable Blood Pressure Sensing' for Detection of Inappropriate Short-Term Blood Pressure Variability in the Elderly: Impact of Cognitive Function and Stress Response. *人工知能学会論文誌*, 2012;27:40-45.
- 21) Ota H, Akishita M, Akiyoshi T, Kahyo T, Setou M, Ogawa S, Iijima K, Eto M, Ouchi Y. Testosterone Deficiency Accelerates Neuronal and Vascular Aging of SAMP8 Mice: Protective Role of eNOS and SIRT1. *PLoS One*. 2012;7(1):e29598.
- Aging : Impact of Vascular Calcification Associated with Cellular Senescence. 日本循環器学会 2012年3月福岡
- 6) 飯島勝矢, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎, 秋下雅弘, 大内尉義. カフ・レスのウェアラブル血圧センサーによる『超短期変動』を意識した高齢者高血圧マネージメント: ~その有用性と今後いかに従来の高血圧治療に反映させるのか~. 第1回臨床高血圧フォーラム 2012年5月 大阪
- 7) 飯島勝矢, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎, 柳元伸太郎, 今井靖, 稲島司, 矢作直樹, 秋下雅弘, 大内尉義. カフレス・ウェアラブル血圧センシングを用いた自由行動下での高齢者高血圧管理の試み Usefulness of cuff-less wearable blood pressure sensing on hypertensive management in the elderly under free activities. 第35回日本高血圧学会 2012年9月 名古屋
- 8) 飯島勝矢. 在宅緩和ケアと地域医療連携: Aging in Place を目指した地域医療連携: 千葉県・柏プロジェクトからの発信. 第77回日本泌尿器科学会東部総会 2012年10月 東京
- 9) 飯島勝矢. 再考: 『高齢者災害時医療』~老年医学から見えてきたもの、そして震災列島・日本の抱える今後の課題~. 日本災害医療学会 2012年2月 金沢
- 10) 柴崎孝二, 飯島勝矢, 菅原育子, 矢富直美, 前田展弘, 秋山弘子, 後藤純, 廣瀬雄一, 笈田幹弘, 佐藤祥彦, 辻哲夫, 鎌田実. セカンドライフ就労を介した高齢者身体活動量の変化に対する検討: Aging in Place を目指して. 日本未病システム学会 2012年10月 金沢
- 11) 桐山 皓行, 原 弘典, 細谷 弓子, 田中 庸介, 石渡 淳平, 高澤郁夫, 江口 智也, 山口 敏弘, 李政哲, 中山 敦子, 田中 悌史, 清末 有宏, 安東治郎, 藤田英雄, 飯島勝矢*, 山下 尋史, 平田 恭信, 小室 一成. 慢性心不全急性増悪にて急性心筋梗塞を合併した左冠動脈肺動脈起始(ALCAPA)の一例. 第32回東京CCU研究会 2012年12月 東京

2. 学会発表

- 1) 飯島勝矢. 高齢者糖尿病の管理—J-EDIT 研究から得られたもの—. 日本老年医学会 2012年6月 東京
- 2) 飯島勝矢. 高齢者の災害医療. 日本老年医学会 2012年6月 東京
- 3) 飯島勝矢. 超高齢社会に向けての街づくり -千葉県柏市・健康長寿都市計画: Aging in Place を目指して-. 日本老年医学会 2012年6月 東京
- 4) 飯島勝矢, 吉江悟, 木全真理, 井堀幹夫, 山本拓真, 後藤純, 柴崎孝二, 藤田伸輔, 高林克日己, 鎌田実, 辻哲夫. 在宅医療推進における円滑な情報共有システムを導入した新たな多職種連携の試み~千葉県柏市における在宅医療の推進. 第23回日本在宅医療学会学術集会 2012年6月-7月 横浜
- 5) Iijima K, Ouchi Y. Molecular Mechanism of Vascular

H. 知的財産権の出願、登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

研究協力者：

大石善也

大石歯科医院

平野浩彦

地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター
専門副部長

河合恒

地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター
研究所
高齢者健康増進事業支援室

光武誠吾

地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター
研究所
高齢者健康増進事業支援室

小原由紀

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科
医療行動科学分野

齋藤京子

地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター
研究所
自立促進と介護予防グループ

鈴木正司

東京大学 高齢社会総合研究機構

田中友規

東京大学 高齢社会総合研究機構

石井伸弥

東京大学大学院医学系研究科 加齢医学講座

柴崎孝二

東京大学大学院医学系研究科 加齢医学講座

古屋裕康

日本歯科大学
大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学

佐川敬一郎

日本歯科大学
大学院生命歯学研究科臨床口腔機能学

高橋賢晃

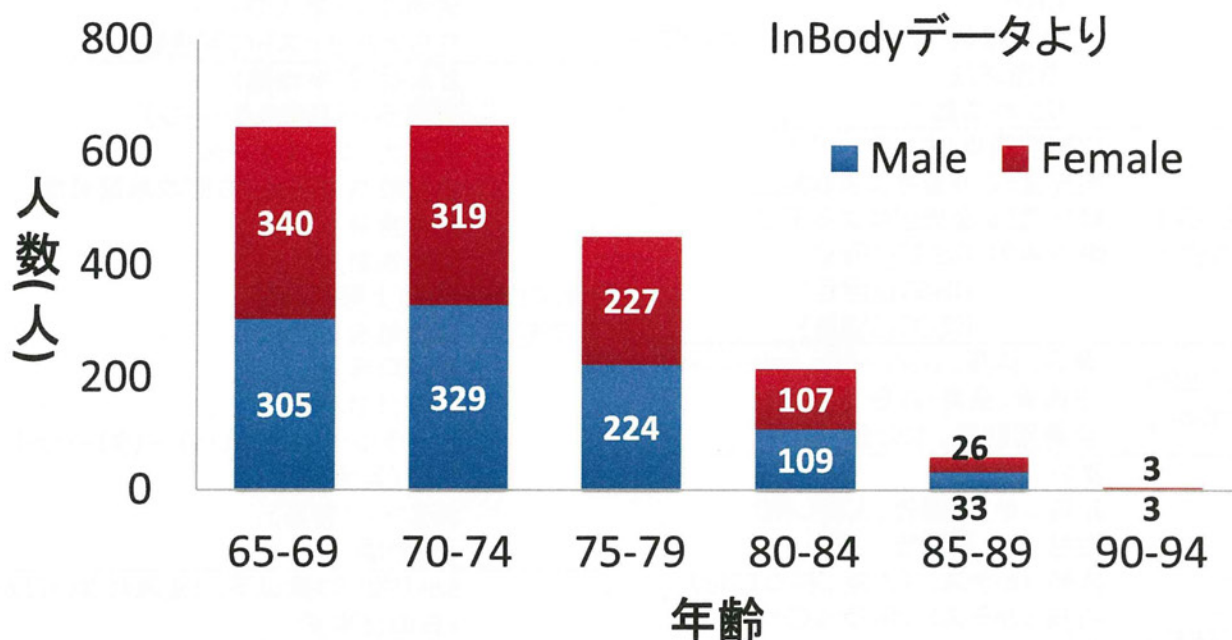
日本歯科大学
口腔リハビリテーション多摩クリニック

表1. 解析項目

STEP1	受付・アンケート確認 血圧(1回目、高値の場合は2回測定) 高血圧の有無 脳卒中の有無 糖尿病の有無 高脂血症の有無 骨粗鬆症の有無 慢性腎臓病の有無 骨折歴の有無 心臓病の有無	STEP6	認知機能評価(MMSE) E-SAS(生活空間レベル5) E-SAS(休まず歩ける距離) E-SAS(人とのつながり) 転倒スコア
STEP2	悪性新生物の有無	STEP7	WHO-5
看護	採血 アルブミン 総コレステロール HDLコレステロール 中性脂肪 血糖値(空腹時) CRP 赤血球数・血色素量(ヘモグロビン) 白血球数 リンパ球数	自己記入	Mini Nutrition Assessment(MNA-SF) 身体活動度:GPAQ(METS・評価) 老研式IADL 基本チェックリスト 高齢者うつスケール(GDS)
STEP3	口腔① 口腔湿潤度(キソウエット) 吸光度(②検査者による測定) 吸光度(③吸光度による測定) 嚥下機能:RSST(1回目) :RSST(2回目) :RSST(3回目)	STEP8	Timed Up and Go test(最小値)
STEP4	InBody 身長、体重、Body Mass Index(BMI) 筋肉量(全身・四肢) 全身脂肪量、水分量	運動	歩行速度(通常) 歩行速度(最大歩行、最大値) 膝伸展力(最大値) 立ち上がりテスト(5回連続)
STEP5	栄養 身体計測 第1-2指間厚 指輪っか:周囲径(人差し指) 指輪っか:周囲径(中指) 指輪っかテスト(人差し指△○○) 指輪っかテスト(中指△○○) 腹囲 下腿周囲径 大腿周囲径 上腕周囲径 上腕三頭筋皮下脂肪厚 大腿エコー(脂肪厚) 大腿エコー(筋厚)	STEP10	ガム咀嚼(平均値) 歯周病(ペリオスクリーン) 咀嚼力(プレスケール) 左側咬筋緊張度・右側咬筋緊張度 残存歯数 機能歯数 義歯(上顎・下顎)
		口腔②	口腔細菌 唾液混濁度 舌苔付着状況 オーラルディアドコ(パ)→(タ)→(カ) 舌圧(最大値) 舌エコー(舌厚) グミ咀嚼
		事前アンケート	6か月間の3割以下、3食取れない日が3日以上 1日の食事量 間食の量 食べる速度 食品摂取頻度スコア(総得点) 食品摂取頻度スコア(簡易) 食べたくても食べられない食品の有無 固い食品を噛めるか 肉類が噛みにくい 食べられる硬さ(得点) ピッツバーグ睡眠質問票(点数) 通学年数 内服薬(内容と数) 同居している人数

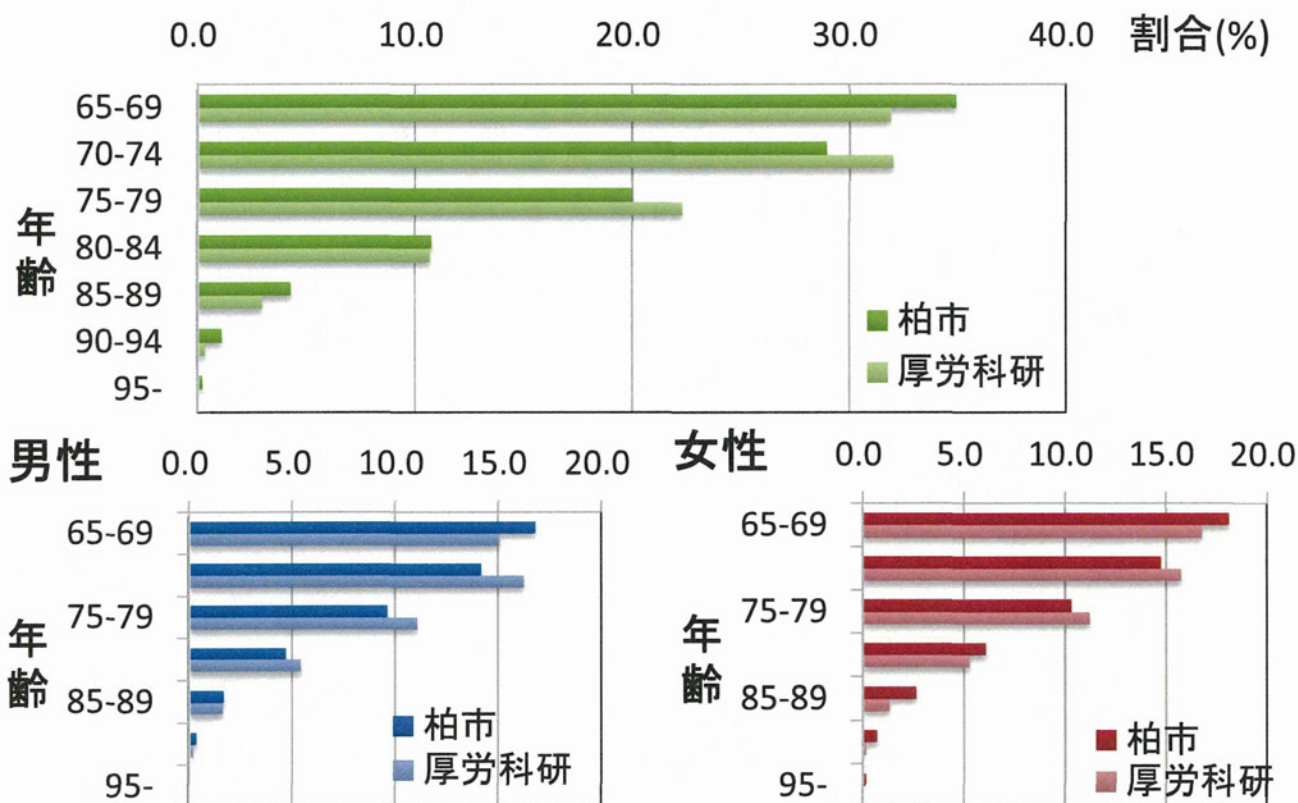
表2. 受診者の基本情報および年齢層別分布

総受診者数	2044 (ペースメーカー症例19名)	男性:女性=1013:1031
前期:後期	1300:744	
平均年齢	73±5.6	(最高年齢 94歳女性)
InBody実施人数	2025 (ペースメーカー症例の除く)	男性:女性=1003:1022
前期:後期	1293:732	(InBodyデータより)
平均年齢	73±5.5	(InBodyデータより)



年齢(歳)	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	合計
合計(人)	645	648	451	216	59	6	2025
男性(人)	305	329	224	109	33	3	1003
女性(人)	340	319	227	107	26	3	1022

表3. 基本情報(柏市との比較 柏市と本研究における受診者の年齢分布の比較(%))



柏市における年齢分布と本研究における受診者の年齢分布の比較(%)

柏市	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-	合計
合計	34.9	28.9	19.9	10.8	4.3	1.1	0.2	100
男性	16.8	14.2	9.6	4.7	1.6	0.3	0.1	47.3
女性	18.1	14.8	10.3	6.1	2.6	0.7	0.1	52.7
本研究								
合計	31.9	32.0	22.3	10.7	2.9	0.3	0.0	100.0
男性	15.1	16.2	11.1	5.4	1.6	0.1	0.0	49.5
女性	16.8	15.8	11.2	5.3	1.3	0.1	0.0	50.5

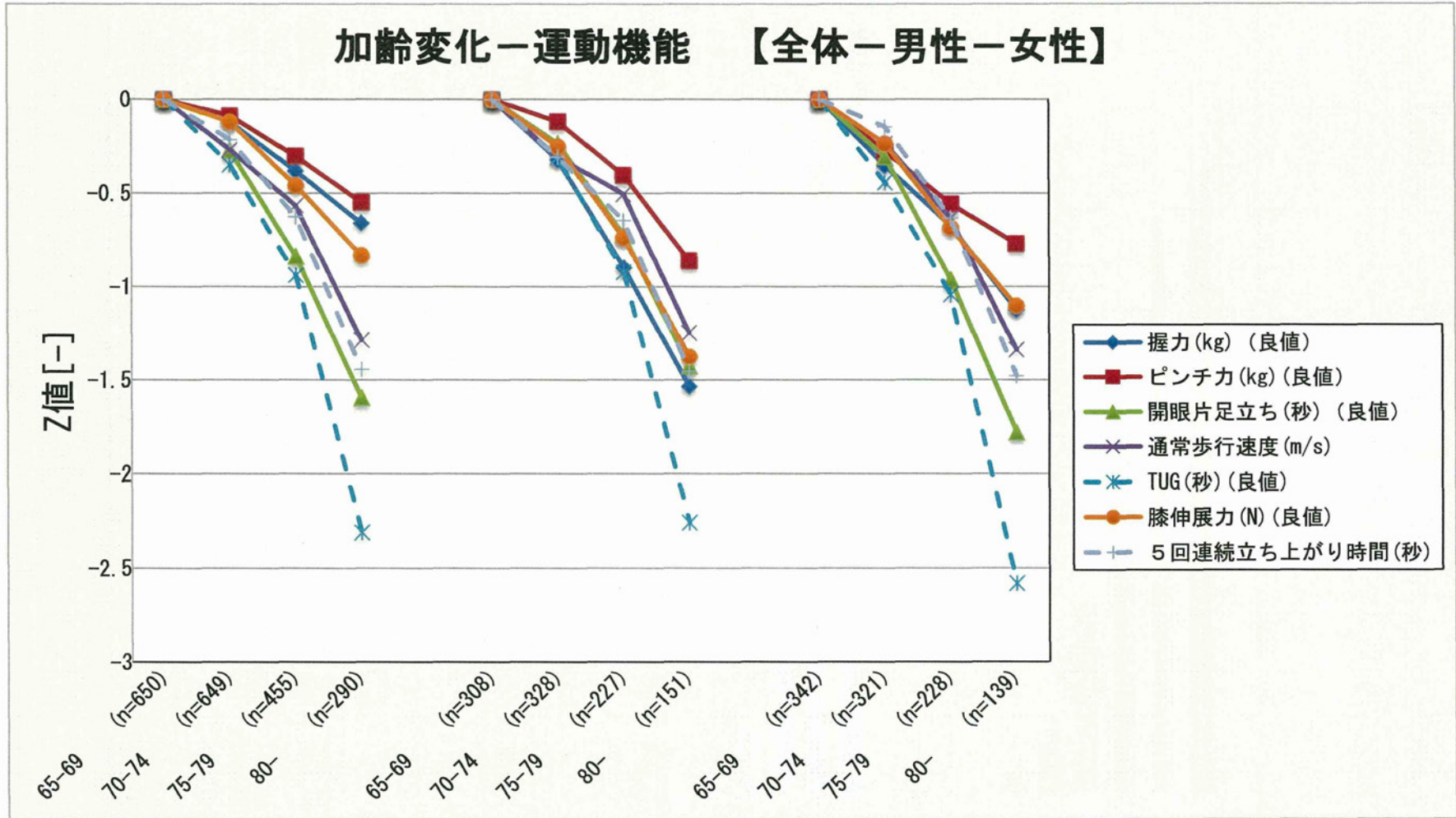


図4. 地域在住高齢者の加齢変化 運動機能 関連項目 (左から、全体—男性—女性)

* 点線の変数は数値の符号を反転して表記。