

201310005A

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 25 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 飯島 勝矢

平成 26 (2014) 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 25 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 飯島 勝矢

平成 26 (2014) 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』平成 25 年度調査報告における  
総括－1 年間の追跡期間における縦断的検討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. 千葉県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）に関する  
研究 ----- 35

飯島 勝矢・田中友規・黒田亜希

2. 国民へ早期の気づき・意識変容を促すための地域コミュニティにおけるサ  
ルコペニア簡易スクリーニング法の開発：～『指輪つかテスト』を中心とし  
た 1 次スクリーニングの位置づけ、および簡易指標を用いた四肢骨格筋量予  
測式の開発----- 87

飯島 勝矢・田中友規・黒田亜希

3. 地域在住高齢者における転倒の予測因子の同定－サルコペニア・鬱傾向およ  
び環境因子からの検討－ -----119

飯島 勝矢・田中友規・黒田亜希

4. 地域在住高齢者における社会性の虚弱（人とのつながりの希薄化）と心身の  
健康との関連－うつ傾向、栄養状態、口腔機能およびサルコペニアをアウト  
カムとした検討－ ----- 135

飯島勝矢・黒田亜希・田中友規

5. 地域在住高齢者における栄養素摂取量・食品群摂取量の集計－食環境欲およ  
びうつ傾向との関連性の検討－ ----- 163

飯島勝矢・黒田亜希・田中友規

6. 地域在住高齢者におけるサルコペニアとメタボリックシンドロームの調査 -----	199
飯島勝矢・石井伸弥	
7. 地域在住高齢者における低筋肉量・脂肪過多と身体機能および筋力の調査 -----	213
飯島勝矢・石井伸弥	
8. 高齢者における不適切薬および多剤併用の考察 -----	223
飯島勝矢・石井伸弥	
9. 日本人高齢者におけるサルコペニア肥満とうつの関連 -----	233
飯島勝矢・石井伸弥	
10. サルコペニアと口腔機能との関係に関する研究 -----	245
菊谷武・田村文誉・高橋賢晃・古屋裕康・漆原あゆみ・塚原理央・仲澤裕次郎	
11. 高齢者サルコペニアにおけるピンチ力、指間厚測定の意味 -----	299
東口高志・伊藤彰博・阿波宏子・二村昭彦・都築則正・森直治	
12. 筋肉量や筋力を低下させる食生活要因に関する研究 -----	305
高田和子・Nay Chi Htun	
13. 口腔機能の歩行機能低下への影響-----	311
大淵修一・河合恒・光武誠吾	
III. 集計表 -----	317
IV.『栄養とからだの健康増進調査』平成25年度健康調査会場 写真集 -----	337
VI.『栄養とからだの健康増進調査』平成25年度資料集 -----	343
VII. 研究成果の刊行に関する一覧表 -----	389
VIII. 研究成果の刊行物・別刷 -----	405



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』平成 25 年度調査報告における総括  
—1 年間の追跡期間における縦断的検討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:

いかに虚弱 (frailty) にならず自立したままで生活の質を維持できるのかが大きな課題となるが、そこには虚弱及びその根底をなす加齢性筋肉減弱 (サルコペニア) という大きな問題がある。また、高齢死者における虚弱を考えるにあたり、サルコペニアを中心とした「身体的虚弱 (physical frailty)」も重要であるが、加えて、「こころの精神的虚弱 (mental frailty)」や「社会性の虚弱 (social frailty)」も同じように重要であり、いかにこの3つの切り口のバランスを取れるようにするかが鍵となる。サルコペニアに関して、高齢者の生活の場 (コミュニティー) において、より早期からの虚弱予防研究がまだ不十分であることから、本研究は多方面から評価した形で「高齢者における食を改めてどう考えるか」という点から出発した。

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』として構築し、口腔機能・栄養状態の低下という顕在化した局面よりも早期の段階から介入すべきと考えた。初期段階における食欲減退因子や些細な徴候を、社会性 (ソーシャルキャピタル)・口腔・栄養状態・身体機能評価の幅広い指標の中から代表的で簡便な指標 (早期介入ポイント) を見出し、高齢期での従来のメタボ概念 (カロリー制限) からどう切り替え、地域リーダーのサポートを得ながら、国民自身がより早期から「しっかり噛んで食べ、しっかり動き、しっかり社会参加」という、ある意味、原点とも言うべき基本的な概念を再認識し、結果的に行動変容に繋げられるのかが鍵となる。すなわち、コミュニティーにおける国民目線での活動 (自助・共助・互助) を通して国民運動にまで発展させ、最終的には包括的な介護予防等の施策改善に資すると考える。

平成 24 年度から千葉県柏市における大規模健康調査 (柏スタディー) を開催し、今年度 (平成 25 年度) は追跡調査を展開した。横断解析からはサルコペニア及びその予備群における交絡因子も同定され、さらに食の偏りと歯科口腔系の不具合が初期変化として重要であることも判明した。また、「いかに簡易な方法を用いて、市民目線で分かりやすく、早めの気づきを与えられるのか」という視点は、今後の国民運動論にしていくことを考えれば、非常に重要な点である。なかでも、『指輪つかテスト』による簡易スクリーニング法の検証においても、サルコペニア保有のリスクを非常に鋭敏に示すことも明らかになった (具体的には、隙間が出来る群は囲めない群に比べてサルコペニアは 7 倍の割合で含まれる、等。現在、論文作成中)。さらに、『握力と下腿周囲長の測定による簡易サルコペニア危険度スクリーニング法』も考案し、既に報告した (Ishii S, Iijima K, et al. Geriatr Gerontol Int. 2014)。さらに、前述したように、社会性 (ソーシャルキャピタル) の要素も身体の虚弱に大きく関係していることも分かってきた。現在、縦断解析から従来にはない包括的アプローチを見出すべく解析中である。

今回の報告書の巻頭の部分においては、1 年目の追跡調査を終え、以下の4つの視点を主に取り上げ、結果を述べる。

- 1) 基本情報 (H25 年度の調査項目一覧、属性、各疾病の有病率の変化 (罹患))
- 2) 1 年間で有意に変化した項目の検討 (性別)
- 3) 四肢 SMI の減少群と非減少群での 2 群比較
- 4) 加齢変化 (Z スコア)

高齢期の健康づくりの枠組み (虚弱化予防・健康増進活動) を有機的に持続可能な形で達成するためには、①国民に一番近い存在 (地域リーダー等) が普段の生活の延長線上で有効的な健康増進活動に取り組むコミュニティーベースのスタイル、②国民目線として分かりやすい概念と基準値を用いた上での、地域でのサルコペニア診断・評価のアルゴリズムと介入基準の作成、④それらによる国民運動論化と最終的な

「個人の行動変容」と「良好な社会環境の実現」、などが重要な点である。新社会システムの創造を介して、相互扶助や保健行動(self-care)などがさらに活性化され、最終的に高齢者のプロダクティビティ(広い意味での生産的能力や意欲の増進を推し進めたい。

<分担研究者>

- ・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)

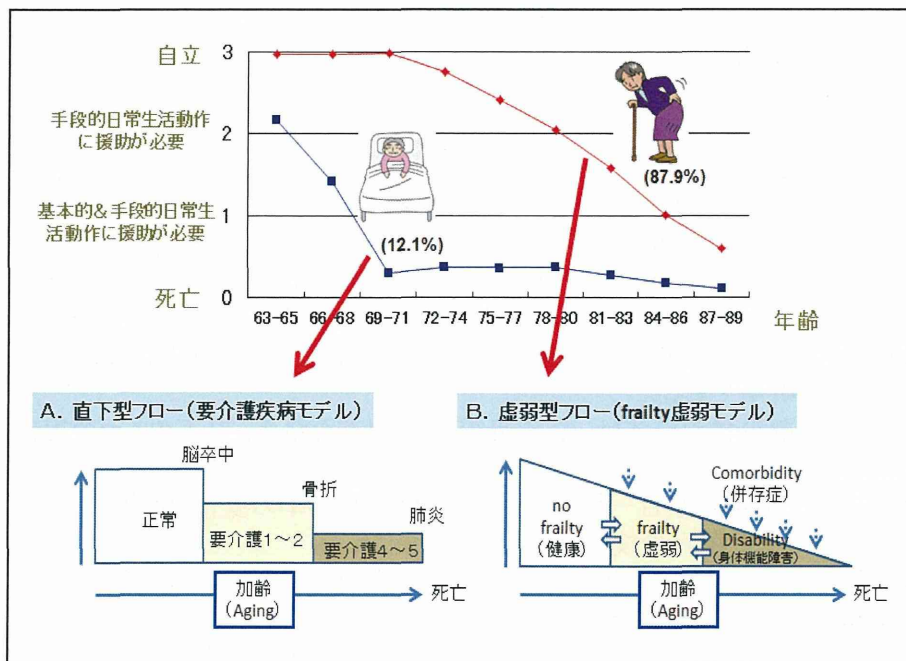
A. 研究目的

人間は加齢とともに様々な心身の機能は低下していく。この一連の過程と現象は老化と呼ばれるが、その過程において(成年期に比し)個体差の大きいことが特徴であろう。すなわち、加齢変化による機能低下が比較的緩やかな元気高齢者から、逆に機能低下が顕著で、衰えの目立つ虚弱高齢者まで存在しており、その分布はほぼ正規分布しているようである。この心身機能の(平均値を超えた)著明な低下を示す者を「虚弱」と一般的に呼んでいる。言い換えれば、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、ホメオスターシスの障害やストレス対応能の減少を伴う。従って、虚弱とは「老化に伴う種々の機能低下(予備能力の低下)を基盤とし、多様に出現する健康障害(adverse health outcome)

に対する脆弱性 vulnerability が増加している状態」とも表現できる。

急速な高齢化の中で、具体的に「我々はどう弱っていきってしまうのだろう」と考え直してみると、その虚弱化の経過にも様々ある。その中でも、あえて下記の2種類を代表に挙げてみる(図1参照)。1つ目として、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、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. 我々はどう弱っていきってしまうのだろう



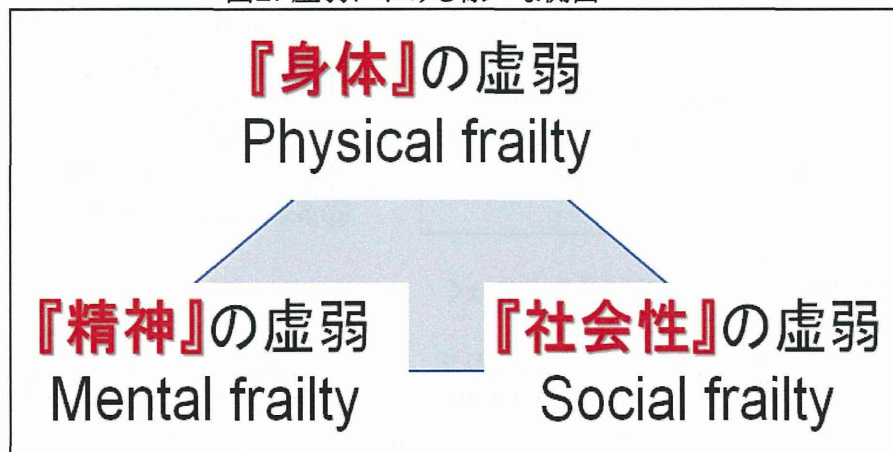
【出典】:(上段)Akiyama et al ,(2008) アメリカ老年学会 2008 年次大会, (下段)山田陽介. フレイルティ&サルコペニアと介護予防. 京府医大誌 121(10), 535~547, 2012.



しかし、虚弱(frailty)は骨格筋を中心とした「身体の虚弱(physical frailty)」だけで考えられがちであるが、それだけではなく、図2に示すように、精神心理的要因(psychological problems)を背景とする「こころ・精神の虚弱(mental frailty)」および社会的要因(social

problems)を含む多次元の「社会性の虚弱(social frailty)」が存在するであろう<sup>2)</sup>。よって、少なくともこれら全てにおいてバランスの取れた評価や指導が強く求められるが、現時点では、身体の虚弱(physical frailty)に重きを置いた評価の場合が多い。

図2. 虚弱における様々な側面



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らによって新たに取上げられた<sup>1)</sup>。虚弱の評価方法としては Friedらの提唱した CHS index、あるいは Ensrudらの SOF indexなどが知られている。例えば、Friedらは the Cardiovascular Health Study(CHS)のデータを使 Friedらは、身体的な特徴に基づいて、簡便に特定できる下記の「虚弱の表現型の特徴」のうち3つ以上を有することで虚弱と定義した。

- ①意図しない体重の減少
- ②疲労
- ③衰弱
- ④歩行速度の低下
- ⑤身体活動の減少

その虚弱の主要因として筋肉減弱症(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<sup>2,3)</sup>。サルコペニアは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り<sup>4,5)</sup>、身体的な障害や生活の質(QOL)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る。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

用し、1)体重減少、2)主観的活力低下、3)握力の低下、4)歩行速度の減退、5)活動度の低下、の5項目のうち3項目以上当てはまれば frailtyとした(CHS index)。この CHS index にのつとると、65歳以上の地域住民のサーベイでは7%、80歳以上だと30%が frailと診断されるとの報告もある。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<sup>6)</sup>。このワーキンググループからは、①筋肉量の低下、②筋力の低下または③身体能力(=パフォーマンス)の低下の両方の存在するものと位置付け、3つのコンポーネントを扱う方向性で推奨している<sup>7,8)</sup>。

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<sup>9-11)</sup>。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<sup>12-16)</sup>。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」が必要不可欠である、非常に重要な位置づけとなってくる。高齢者における栄養の偏りおよび低栄養に

は、下記のような多岐にわたる危険因子が存在する。

### 高齢者の低栄養：多岐にわたる危険因子

- ・認知機能障害・うつ状態
- ・嚥下障害
- ・独居・要介護(食事介助, 買物や家事ができない)
- ・多剤薬物服用(副作用・薬剤相互作用・Potentially Inappropriate Medication)
- ・口腔内の問題(義歯の不具合, 唾液分泌の低下, など)
- ・経済的問題
- ・臓器機能の低下(腎不全, 慢性呼吸器疾患など)
- ・胃腸障害(便秘・下痢)
- ・併発する感染症・癌・糖尿病の存在など

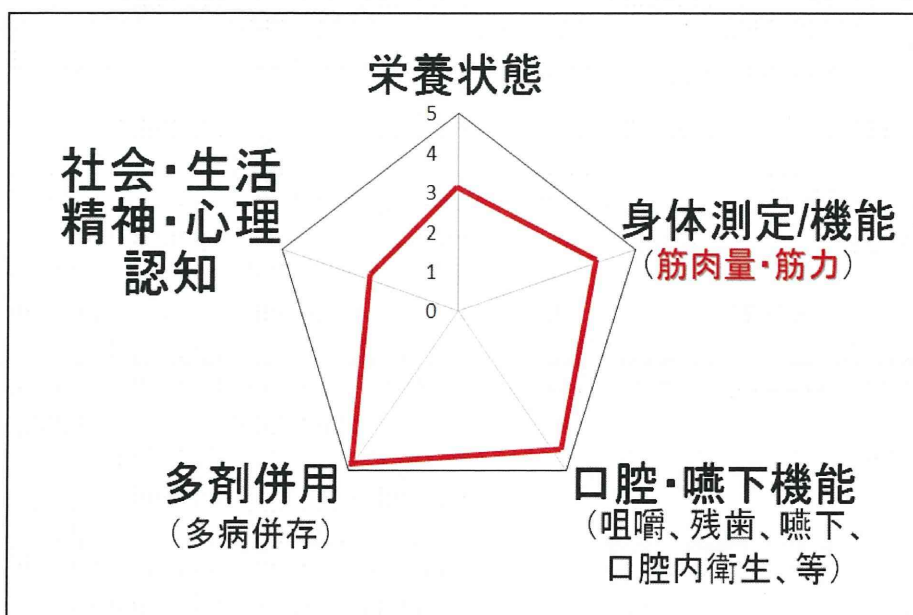
りき』として位置づけ、本研究において「高齢者における食力を今改めてどう考えるか」という点から出発した。この高齢者の食力は詳細に後述するが、歯科口腔系をはじめ、栄養状態、身体機能、多病を背景とする多剤併用、精神心理状態、認知機能など、様々な要素で下支えされている。そして、高齢者の食習慣に大きな影響を及ぼす社会性(生活の広がりや人とのつながり等)も忘れてはならない。

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広がり
- 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

そこで、我々は高齢者の食の安定性を『食力(しよく

図3. 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)



以上のような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。

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、幅広い測定項目に対する解析を行っている。精度の高い検査による骨格筋への評価も学術的アプローチからは避けて通れないが、一方で、国民自身が早期の気づきを得て、意識変容へ、そして行動変容へと移り変わるためには、「汎用性の高い簡便なスクリーニング指標」を確立することも必須な条件であ

る。すなわち、今まで研究や地域活動としても踏込の弱かったより上流の時点(no frailty(健康)から pre frailty の手前の段階)で、いかに国民自身が虚弱化を予防したいか、そのためには何が必要なのか、を自助・互助・共助の精神の下に意識する必要がある。その簡便なスクリーニング指標を創出することによって、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することが出来るのではないかと考えている。

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4)。大半の高齢者は大なり小なり加齢変化を背景として徐々に虚弱化が進む。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、もっと言えば壮年期の時点から、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、その中での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戦略的介入の意義が今後非常に大きい役割となり、特に医療保険・介護保険へにかかる費用への抑制にもつながれると考える。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の存在も必要となってくる。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。

この食の加齢症候群は、不健康な食環境(口腔環境、生活環境などの変化も含む)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<sup>17, 18)</sup>。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。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。本研究の中で位置づけた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、高齢者個々人に「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。

図4. 新概念『食の加齢症候群』のイメージ図

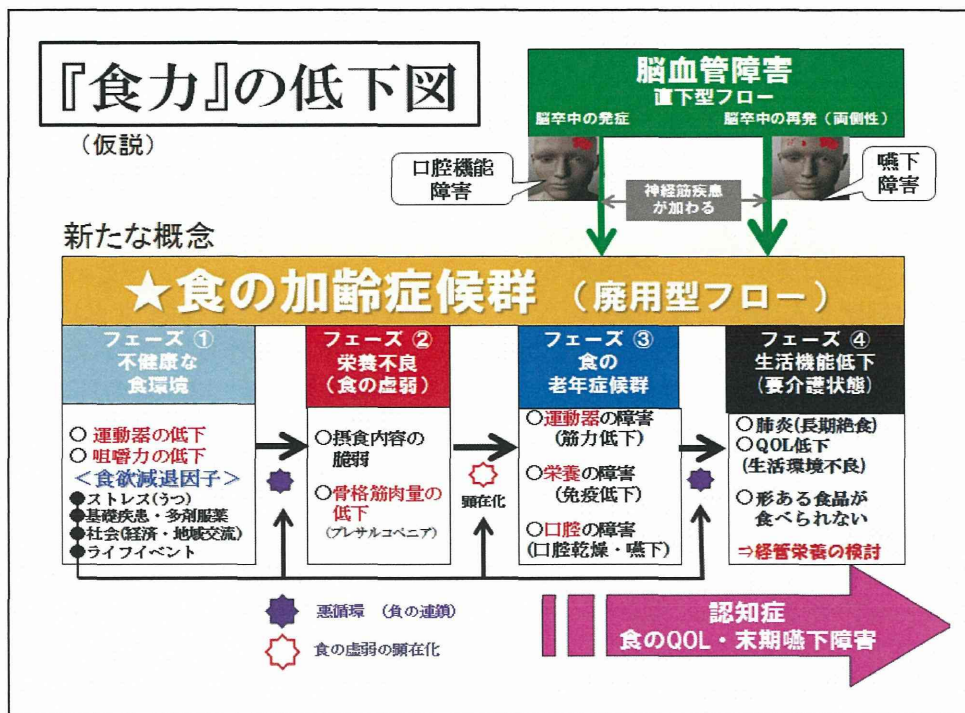
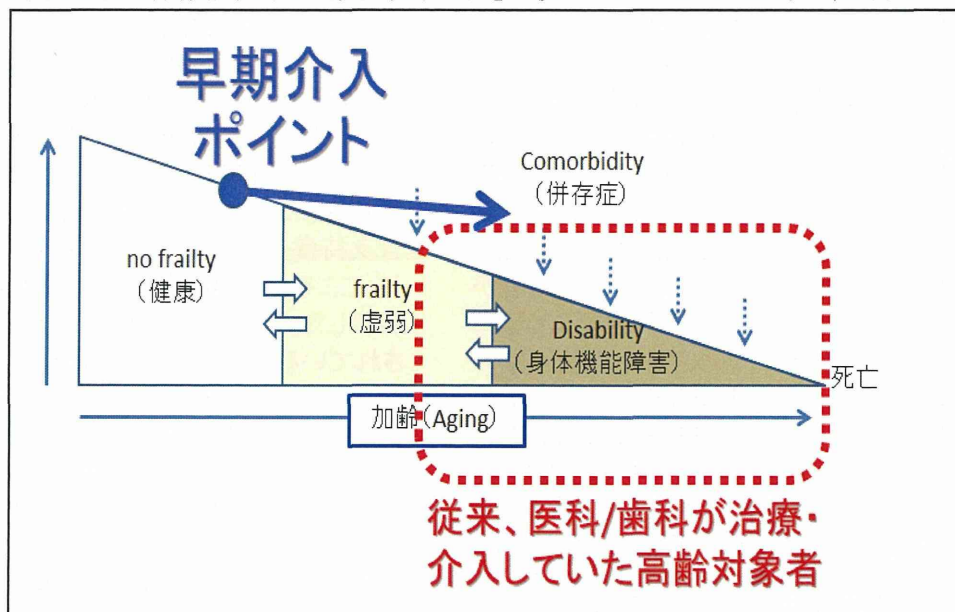


図5. 医療側も市民側も身体機能低下が「顕在化する前」の視点を持つことが重要！（虚弱型フロー）



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。

#### <本研究の特徴と目指す目標>

- ① 分かりやすい基準値(スクリーニング指標)
  - 上流からの早期介入:0次・1次予防へ  
(介入ポイントを見つけ、国民目線での早期の「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)  
(地域健康づくりリーダー養成も兼ねる)
- ② 栄養・口腔・運動の包括的介入プログラムの構築  
(1次予防を視野に)  
(運動・栄養/口腔・社会性からの視点)
- ③ 高齢期における食の重要性の再認識
  - 啓発(早期の気づき・意識変容)と誤認識の是正
  - メッセージ(標語)の創造・構築
- ④ 良好な社会環境の実現

● 健康のための支援(保健・医療・福祉等サービスへのアクセスの改善、および地域の絆に依拠した健康づくりの場の構築、等)

#### ⑤ 医科・歯科・栄養連携の底上げ

● 栄養&口腔ケア・咀嚼&社会性からの視点

#### ⑥ 産学連携

## B. 研究方法

### <研究方法および調査実施内容>

平成24年度の活動としては、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、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平成24年度調査で計28回、平成25年度調査では18回におよぶ巡回型(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25年9月18日から10月25日であり、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。

平成 24 年度調査時に医学健康調査、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の承認を得ており、また平成 24 年度から平成 26 年度までの継続調査である旨を記載した説明文を送付した。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。平成 25 年度調査も平成 24 年度と同様にして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。

本研究における調査項目は、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。平成 25 年度調査より上記に加えて、ロコモティブシンドロームに焦点をあてた最大歩幅などの項目や、口腔機能として口唇圧、頬圧、口腔内移送試験を加えた。質問票にて環境指標、摂取エネルギー量まで評価可能な食物摂取頻度質問票(food frequency questionnaire :FFQ)を新たに評価した。項目の一覧を表1. に示した。

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、ディアドコ検査、舌圧・口唇圧・頬圧、歯式、口腔内移送試験等
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、食物摂取頻度質問票
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、初速および最大)、下肢筋力(膝伸展力)、最大歩幅、椅子立ち上がり 等
7. 面接調査:既往歴、服用薬剤チェック
8. 属性(年齢、性別)、基本チェックリスト
9. 社会生活環境の調査:独居の有無、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
10. 生活域調査(life space assessment)

11. 高次的日常生活動作能力(I-ADL)の状況
12. 身体活動(GPAQ)
13. 生活リズム(起床・睡眠時間などの睡眠の質)
14. 転倒の既往(転倒の有無、年間転倒回数)
15. 認知機能(MMSE)、うつスケール(GDS)、環境指標(IPAQ-E)、社会関係資本、人との繋がり(LSNS)、ヘルスリテラシー、ロコモティブシンドローム関連(ロコモ 25 質問票、ロコチェック 7) 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。平成 25 年度では質問票は全て事前に郵送、記入して頂き受診会場に持参する形を取った。質問票の欠損は入口受付と最終確認のダブルチェックを行うことで対処した。

### C.研究結果

表2. に平成 25 年度調査による柏市在住高齢者の受診者の基本情報(計 1537 名)および年齢層別分布を示した。下に平成 24 年度時と平成 25 年度時の基本情報を記した。

<p>〈平成 24 年度調査〉</p> <p>総受診者数:2044 名</p> <p>平均年齢:73.0±5.6 歳</p> <p>○男女別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・男性:1013 人</li> <li>・女性:1031 人</li> </ul> <p>○年齢層別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・65 歳~74 歳:1300 人</li> <li>・75 歳以上:744 人</li> </ul> <p>要支援:76 名(男 19:女 57)</p> <p>最高年齢:94 歳</p>
<p>〈平成 25 年度調査〉</p> <p>総受診者数:1537 名</p> <p>平均年齢:74.0±5.5 歳</p> <p>○男女別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・男性:784 人</li> <li>・女性:753 人</li> </ul> <p>○年齢層別</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・65 歳~74 歳:894 人</li> <li>・75 歳以上:629 人</li> </ul> <p>最高年齢:95 歳</p>

結果として、75.2%の追跡率であった。次いで、平成 24 年度調査から平成 25 年度調査における変化を評価

した。図1. に1年間の既往(高血圧、脳卒中、糖尿病、高脂血症、慢性腎不全、心臓病、悪性新生物、骨折)の罹患および各年度の有病率を示した。H25 年度における新たな罹患は看護師による面接法で調査した。結果として、調査した慢性疾患全てと骨折において1年間の追跡期間にも関わらず増加していた。さらに、多岐に渡る調査項目に関しても、同様に検討し、その結果を表3. に示した。また主な結果をカテゴリー毎に下に示した。

#### ① 身体機能(筋力・パフォーマンス):

平成24年度および平成25年度調査で共に評価した項目は8種(握力、ピンチ力、5回立ち上がり時間、膝伸展力、開眼片足立ち、Timed up and go テスト、通常歩行速度、最大歩行速度)であった。性別に関わらず最大歩行速度のみ統計学的有意に減少していた。対して、通常歩行速度は微少ではあるが増加していた。男性では握力、ピンチ力、膝伸展力、Timed up and go テストにおいて有意な減少がみられたが、女性では差はごく微少であるが逆傾向であった。

#### ② 身体測定(栄養士による測定・エコー・体組成):

身体測定に関しては、平成24年度と同様の項目を評価した。性別を問わず、体重、BMI、下腿周囲長(非利き足)、大腿周囲長(利き足)、大腿エコーによる筋厚、体組成計 InBody による推定ミネラル量、体脂肪量が微少な値ではあるが有意に減少していた。男性のみ大腿エコーによる脂肪厚、上腕三頭筋皮下脂肪厚、体組成計 InBody による体水分量に有意な減少がみられた。女性では上腕周囲長とそれに伴い上腕筋面積が有意に減少していた。1年間の追跡期間においても、四肢骨格筋量は統計学的有意な減少をみせないものの、下腿に関しては有意な減少をみせた。

#### ③ 自己記入式アンケートからの様々な調査項目:

平成25年度も同様に多岐に渡る項目を評価した。性別を問わず、人との繋がり得点、MNA-SFによるスクリーニング値、認知機能(MMSE 得点は増加)、総 METs・時/日が微少なながら有意に減少していた。またヘルスリテラシー得点、食事多様性スコア、WHO5-精神的健康状態質問票、GOHAI(口腔関連 QOL)、中強度以上の活動時間、移動時間、座位時間が有意に増加していた。男性では生活の広がり、中強度以上の余暇活動時間、同居人数が減少し、GDS 得点、ピッツバーグ睡眠質問票総合得点、服薬種数が増加した。対して、女性では社会関係資本合計得点、社会的凝集性得点が減少し、中強度以上の仕事時間が増加していた。

#### ④ 歯科口腔系:

平成24年度および平成25年度調査で共に評価した項目は8種(ガム咀嚼、残存歯数、機能歯数、口腔巧緻性(オーラルディアドコキネシス/Ta/、/PaTaKa/)、舌

運動の力(舌圧)、咬合力、嚥下機能(RSST)である。性別を問わずガム咀嚼、咬合力といった咀嚼機能に関する項目は有意に減少していた。また男性においては、嚥下機能(RSST)も微少なながら有意に減少していた。

#### ⑤ 血液検査:

血液検査に関しては平成24年度と同様の項目を評価した。ここでは特に血清アルブミン、中性脂肪、総コレステロール、HDL コレステロール、血糖、C 反応性タンパク質、白血球数、赤血球数、血色素量(ヘモグロビン)に関して検討した。性別を問わず、高齢期における代表的な低栄養状態の評価指標である血清アルブミン、HDL コレステロール、赤血球数、血色素量(ヘモグロビン)において極微少ではあるが統計学的有意な減少がみられた。男性では総コレステロールも同様に減少し、白血球数が増加していた。

続いて、高齢期における筋肉量の減少に焦点を当てた検討を実施した。高齢期における虚弱の最たる要因の1つとして、加齢性筋肉減弱症(サルコペニア)が挙げられるが、四肢骨格筋量はその根幹を成すものであり、四肢骨格筋量の減少はサルコペニア罹患に直結する重要な要素である。従って、そのリスク因子の同定は極めて重要である。

1年間の追跡期間において、体格補正を加えた四肢骨格筋量の減少群および非減少群(維持または増加群)の2群に分類し、ASMI の減少に影響し得る項目を平成24年度に評価した多岐に渡るから検討し、表4. にその結果を示した。

本検討の対象者は両年度の健康調査に参加し、必要項目を満たした1505名(平均年齢72.9±5.4歳)であり、男性768名、女性737名であった。四肢骨格筋量は身長(m)で補正した身長補正済み四肢骨格筋量、すなわち Appendicular Skeletal muscle Index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (以下: ASMI)を用いた。1年間の追跡期間で、ASMI の値は、男性で統計学的有意に減少していたが、女性では有意な変化は見られなかった(表4.)。結果として、平成24年度からの1年間で ASMI が減少群は697人(男性:n=390、女性:n=307)であり、非減少群は808人(男性:n=378、女性:n=430)であった。1年程度の追跡調査においても、男性においては ASMI が微少なながら有意に減少していたが、本研究は1年の追跡調査での変化を追っているため、ASMI の変化量も男性で $-10\text{g}/\text{m}^2$  から $-40\text{g}/\text{m}^2$  と微少であり、女性では $-10\text{g}/\text{m}^2$  から $+20\text{g}/\text{m}^2$  と増加している対象者もいた。

多岐に渡る調査項目と ASMI 減少群と非減少群との比較検討の結果を表5. に示した。性別を問わず、第1-2指間厚、下腿周囲長に有意差がみられた。男女に層別した結果では、男性では、(5回立ち上がり時間)、Timed up and go テスト、1日の座位時間が減少群で有意に悪かった。女性では高血圧既往あり、心臓病既往



あり、大腿周囲長、食事回数、食品多様性スコアに有意差がみられた。

平成 25 年度調査における初期解析として、平成 25 年度調査にて評価した測定項目および自己記入式質問票の結果に対して、全体および男女別に加齢変化のグラフを作成することに視覚化した。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。

66～69 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(標準偏差の何倍変化しているか)をグラフ化

<式例:70-74 歳の値の求め方>

$$\frac{[(70-74 \text{ 歳台の平均}) - (66-69 \text{ 歳台の平均})]}{(66-69 \text{ 歳台の標準偏差}(1SD))}$$

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 15: 運動機能(筋力やパフォーマンス)

図 16: 身体測定

図 17: 自己記入式アンケート関係

図 18: 口腔機能

図 19: 血液検査

#### ⑥ 身体機能(筋力・パフォーマンス):

今回、8種類の身体機能検査を比較したが、男性では開眼片足立ち、女性では5回連続立ち上がり時間が最も加齢に伴って低下傾向を示した。昨年と比べて新たに追加した2 step testは、男女共に加齢変化を示したが、女性の方がより顕著であった。続いて、全体での解析では、5回連続立ち上がり時間、Timed Up and Go、バランス(開眼片足立ち)、通常歩行速度、2 step test、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、標準偏差自体のばらつきが少ないため、個体差が比較的小範囲で実測値であるためだと考えられる。

#### ⑦ 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上腕周囲長が一番低下しやすかったが、同じレベルで下腿周囲長の低下が顕著であった。一方、女性では四肢 SMI が低下していた。多少の男女差は認めるにしても、四肢 SMI、上腕周囲長、下腿周囲長、上腕筋面積、

上腕筋周囲長は男女とも明らかな加齢変化を示した。それに対して、女性のみにおいて上腕三頭筋皮下脂肪厚、男性のみにおいて第1-2指間厚が著名な加齢変化を示さなかった。体格指標であるBMIは男女とも著名な加齢変化としての低下は示さなかった。

#### ⑧ 自己記入式アンケートからの様々な調査項目:

男女共に、認知機能評価(MMSE)の加齢変化が著名であった。男女別で比較すると、女性は一日の食事量が低下、男性は鬱指標(GDS)の増加が次に大きかった。女性では、社会関係資本と食品多様性スコアの増加がみられた。

#### ⑨ 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。昨年から新たに口唇圧と頬圧を追加した。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、口の器用さを示すオーラルディアドコネシス(タの発音)義歯装着の有無や舌圧などが顕著であった。逆に、男性においては咬合力や嚥下機能(RSST)における加齢変化は顕著ではなかった。

#### ⑩ 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)と栄養の代表的指標である血清アルブミ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CRPに関しては、変化はほぼ横ばいであった。血糖は男女共に加齢に伴い上昇傾向が算出されたが、これは女性において特に顕著であった。

### D. 考察

まず、2年目の追跡調査を終えて、「C. 研究結果」の冒頭に示したように、初年度の総受診者数2044名から追跡調査1年目にかけて1537名と約500名ほど受診者が減少したものの、平均年齢もほぼ1歳経過しただけ(73.0±5.6歳⇒74.0±5.5歳)であり、男女別の割合も1:1と維持していた。年齢層別にみても、前期高齢者(65歳～74歳)において1300人から894人と約400名の減少を見せたが、75歳以上の後期高齢者が744人から629人と約100名強の減少で済んでおり、サルコペニアを一つの研究の軸として据え置く場合に、後期高齢者の情報をより多く集約することが出来ている。

図2に示すように、Zスコアを用いて各調査項目に対する5歳刻みの加齢変化を(初年度と同様に)平成25年度の追跡調査においても検討してみた。

まず、身体能力に関して、「5回立ち上がり」や「通常

歩行速度」、「開眼片足立ち」等が著明な加齢変化を呈しやすい検査であったが、さらにロコモティブシンドロームにおける簡易テストとして位置付けられている「2 step(大股 2 歩の歩幅)身長補正済み」も大きく加齢変化を示した。

身体測定においては、初年度と同様に「四肢 SMI」「下腿周囲長と上腕周囲長」、ならびに「上腕筋周囲長および上腕筋面積」等が大きく加齢変化を示したが、逆に、体格の指標である BMI や上腕三頭筋皮下脂肪厚などには著明な加齢変化は認められなかった。

アンケートからのデータでは、認知機能(MMSE)に加え、食事量なども加齢変化を示しやすかったが、一方で食品多様性に関しては加齢とともに特に女性において上昇する傾向が認められた。

歯科口腔系では、残存歯数を筆頭に、舌圧、オーラルディアドコキネシス、そしてガム咀嚼などが加齢変化を取りやすかった。逆に咬合力と嚥下機能(RSST)が著明な低下傾向が認められなかった。

血液データでは、血清アルブミンが最も加齢変化を取りやすく、他にヘモグロビン、総コレステロール、そしてリンパ球などが低下傾向を示し、一方で炎症反応の指標である CRP は加齢変化を取らず、さらに血糖値は加齢変化で上昇する傾向が認められた。

1 年間の追跡期間(2012 年度調査から 2013 年度調査)で比較してみると、まず身体計測では体重が男女ともに低下していた。特に骨格筋に注目してみると、下腿周囲長と大腿エコーによる筋厚はわずかではあるが低下していたが、BIA 法により算出された四肢 SMI(kg/m<sup>2</sup>)は男女ともに著明に低下していなかった。BIA 法測定の同時に測定された体脂肪量が著明に低下していることから、体重の減少は体脂肪量の低下に大きく起因する可能性がある。身体能力に関しては握力、ピンチ力、膝伸展力、TUG がわずかではあるが統計学的に有意に低下していた。

2012 年度調査から 2013 年度調査での四肢 SMI の変化(四肢 SMI 減少群と非減少群との比較)を見てみると、1 年間で四肢 SMI が減少群は 697 人であった。1 年程度の追跡調査において、どのレベルの低下を顕著とみなすのかは議論の残すところではあるが、今回は減少群と非減少群の 2 群に分けて解析を行ってみた。しかし、追跡がまだ 1 年間であるため、四肢 SMI の低下具合(変化量)が男性であっても $-10\text{g/m}^2$  から $-40\text{g/m}^2$  と僅かであった。その僅かな変化であったとはいえ、四肢 SMI 低下に関して男女とも有意に相関があったものは「下腿周囲長」と「第 1-2 指間厚」であった。下腿周囲長は筋肉量を反映しやすく、また第 1-2 指間厚は局所的な筋肉量も含めた栄養状態を反映しているのかもしれない。

男女別解析では、男性において四肢筋肉量の低下と 5 回立ち上がり時間そして Timed up and go テストの低下(悪化)に強い相関が認められた。これら 2 種類の

検査のように大腿から下腿にかけての筋力を俊敏にしっかり使いこなす評価方法であり、特に四肢 SMI の低下に大きく関与していたのかもしれない。ちなみに、女性では大腿周囲長、食事回数、食品多様性スコアに有意差が認められた。

全体的にみても、やはり追跡期間 1 年間では後期高齢者であったとしても(重大な疾患の発症などがない限り)顕著な骨格筋量の低下を呈することはなかったため、次年度も含めてやや中長期的な視点での追跡が必要と思われる。

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<sup>19-23)</sup>。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具体的な「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、ひいては取り巻く社会環境や精神状態など、それらを全て包含しながら評価することが強く求められる。

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。今回の報告書の中で改めて詳細を後に述べるが、社会性の虚弱(ソーシャルネットワークの低下と孤食の両面)は、かなり脆弱な状態と相関が強いことが分かった。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。

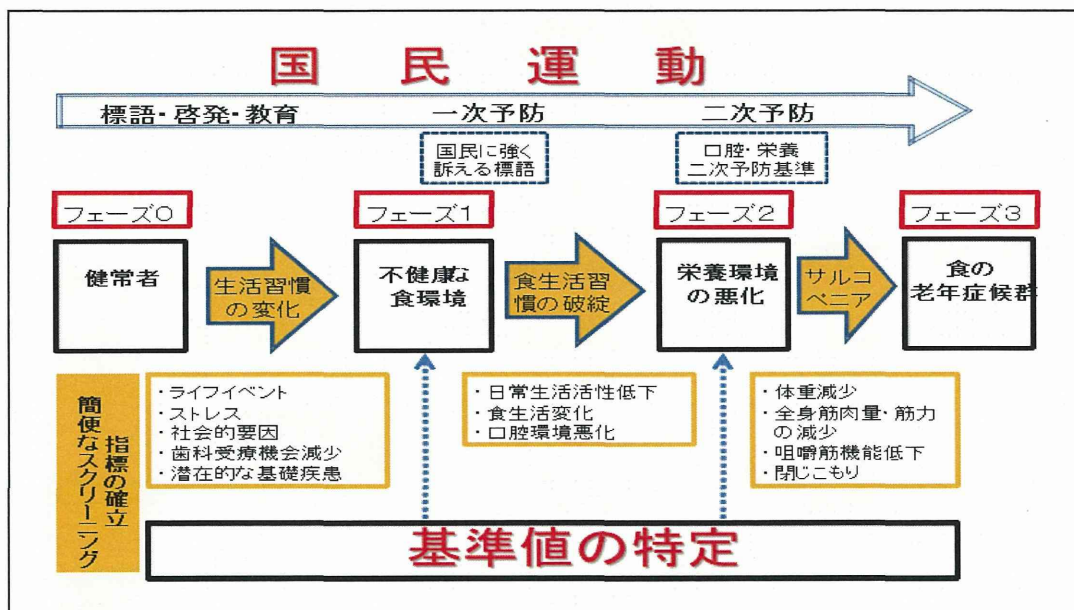
さらに、本研究から得られた結果の中で、特徴的なものとしては、共分散構造モデリングによる膨大な仮説モデル検証を行った結果である。詳細は別項にて後述するが、生活の広がりや活動量の低下と精神・心理の不安定さは、口腔リテラシーを通じて歯の喪失へのつながり、最終的にはサルコペニアにも繋がっていく仮説が非常に高いモデル適合指標により裏付けられた。さらに、食力の構造分析およびサルコペニアとの関連に対して仮説モデル検証を行ったところ、食事の量と質、そして孤食を代表とする社会性の要素もサルコペニアに大きく関わっていることが判明した。これらの結果を踏まえると、背景部分にも述べたように、高齢者の食というものは多くの要素と関わっており、その結果、負のスパイラルに入っていくことが予想され、我々の初期の仮説を保持するものであると考えられる。

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28回にわたるキャラバン型の健康調査という形で実施し、計2044名の高齢者が受診された。また、最初の追跡調査においては1537名の方に継続的に受診して頂いた。追跡期間が1年間のため、食の加齢症候群の概念図の中でのフェーズ移行を示した集団などは決して多くはない。とはいえ、具体的には四肢筋肉量、口腔機能、食事内容を中心とした栄養状態、社会性などを縦断的に調査し、口腔及び食事の偏り、もしくは社会性の虚弱が高齢者のサルコペニアと関連が深い点が明

らかになってきた。2年目の調査結果を十分解析し、さらに3年目に向けての追跡を行い、高齢者の食力から見たこの症候群の概念を確立していく。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12)。

さらに、初年度同様、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、彼らはいずれ地域健康づくりリーダーへ養成されていく基盤構築になったのではないかと期待している。

図12. 食の加齢症候群から考える本研究の成果物



本研究の大きな目標として、地域目線(国民目線)での分かりやすい概念整理と基準づくりであった。具体的に言えば、あえて医療機関に行かなくても、地域コミュニティの集いの場において、いかに簡便なスクリーニング法によって、国民目線で興味を持ち、また早期の気づきを得ることにより自分自身の立ち位置を知り、意識変容を促し、最終的には行動変容につなげていくことであった。その目標を見据えた上で、我々は以下の2つの簡便な指標を開発した。

- ①指輪っかテスト
- ②握力と下腿周囲長によるサルコペニア危険度の推定

である。

これらの有用性に関する詳細は後述するが、①「指輪っかテスト」に関しては高齢の方々皆が興味を持ち、何も準備が必要ではなく、その場で短時間のうちに行うことが出来、本人への意識変容への動機づけには非常に有用である。自分自身の手指による輪っかで評価することから、基本的に体格(身長)補正がされており、その点のアドバンテージも含まれている。隙間の出来てしまった集団においては、囲めない集団と比較すると、身体面の低下だけではなく、精神的および社会的な側面においても、複数の項目において劣っている結果であった。さらには、サルコペニア保有者の率(オッズ比)が約7倍と高値であった。このテストを至るところのコミュニティ内の集いの場で行うことにより、さらに精密検査に入っていきべき対象者を炙り出すことができ、まさに1次スクリーニング法と言えるであろう。

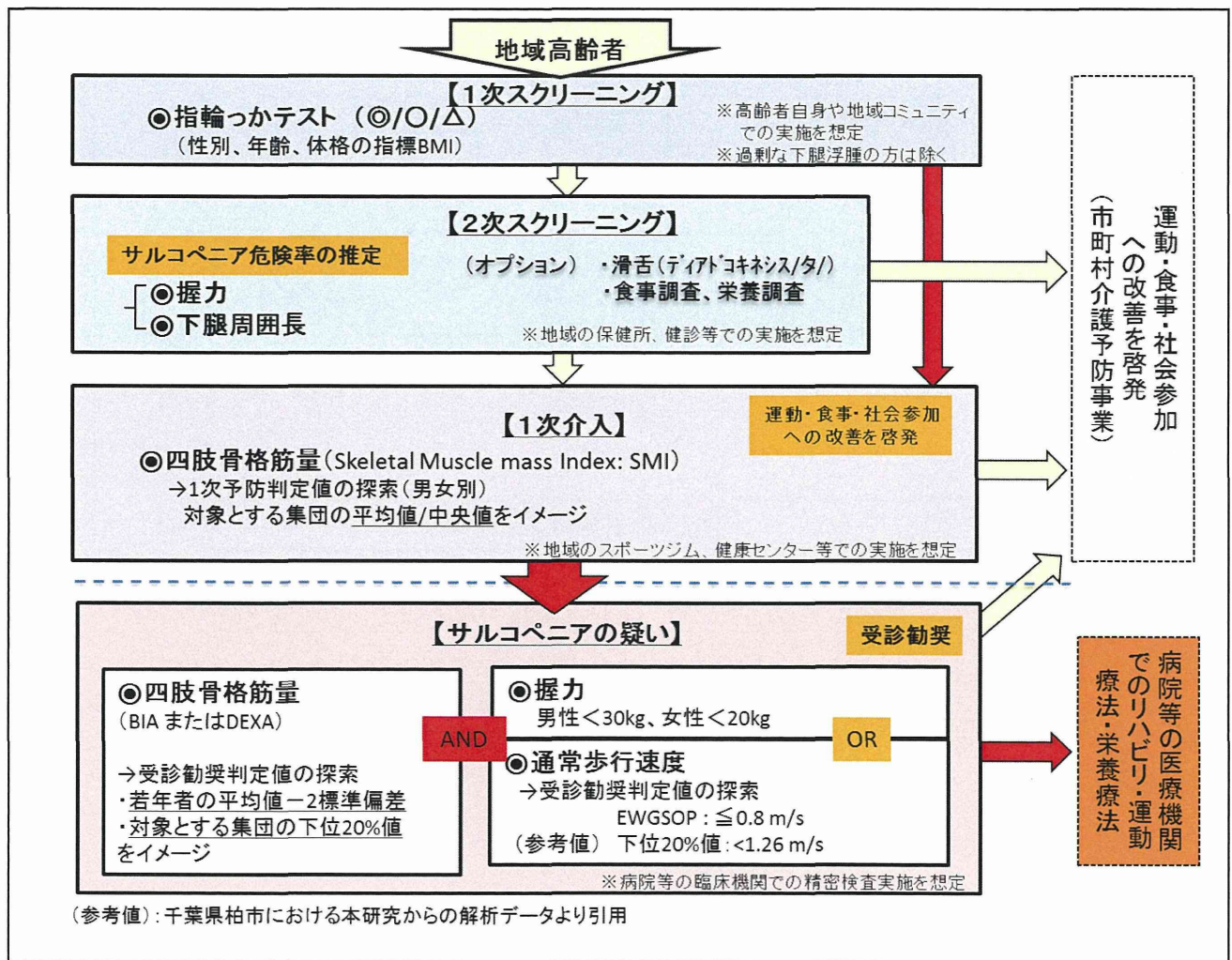
次に②「握力と下腿周囲長によるサルコペニア危険度の推定」に関しても、握力計と下腿周囲長を測定し、



性別や年齢も加味して、本人のサルコペニアに対する危険度を数値化し、当事者への意識啓発につなげるものである。本研究は産学連携の一環として研究協力の立場でもあるHIP (Healthcare Innovation Project)とタイアップしているが、そのHIP主導で千葉県柏市の柏の葉キャンパス駅前に『まちの健康研究所・あした』を近々に開設する。そこでは上述の握力と下腿周囲長を測定後、サルコペニアに対する危険度を数値化し、100%から除した残数(例えばサルコペニア危険度が76%の方の場合には  $100-76=24$  ポイント)をいわゆる『預筋ポイント』と表現し、市民へのフィードバックに用いている。

本研究において開発したこれらの簡便な評価方法を駆使して、地域コミュニティでのサルコペニアに対する簡易診断(評価)を考案し、図13のようなアルゴリズムと介入基準のイメージ図を作成した。身近に感じて頂ける比較的簡便な手法から着手して頂き、危険レベルの保有者を絞り込んでもらう。最終的にサルコペニアの疑いの強い対象者は病院などの医療機関にて精密検査を行う訳だが、リハビリテーションや運動療法・栄養療法などの積極的介入を必要としない方々に向けては、運動・食事・社会参加への改善を今まで以上に啓発することが求められる。また、そのステップはおそらく市町村介護予防事業に位置づけられることが必要となってくるのであろう。

図13. 地域でのサルコペニア診断(評価のアルゴリズムと介入基準のイメージ図)



### E. 結論

加齢変化に伴い、生理的な機能低下の範疇を越すレベルの虚弱、あるいはその中心的コンポーネントとなるサルコペニアをいかに早期から少しでも食い留めるのかは、今後の超高齢社会に向けての大きなポイントとなる。特に加齢性のサルコペニアは後期高齢者において有症率が上昇し、身体機能の障害や死亡と強く関

連していることが明らかになっている。それに関連する要因は多岐にわたり複雑ではあるが、低栄養(早期の考えで言えば、あえて栄養の偏りとも言える)や低活動などを代表とする『可変要因』が大きな背景になっていることも間違いのないであろう。本項で述べた簡便な評価指標を上手く活用しながら、その可変要因に対して個々人の意識変容を促した上で、しっかりと焦点を当



てた形でのサルコペニア予防策が期待される。それらの取り組みの結果として、骨格筋量および筋力の増加あるいは生活機能維持に必要な運動能力の向上につなげたい。そこには個人の行動変容を強力に促すための「良好な社会環境の実現(健康のための支援(保健・医療・福祉等サービス)へのアクセスの改善と地域の絆に依拠した健康づくりの場の構築、等)」も併存することが必須であろう。

#### 【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. 葛谷雅文. 老年医学における Sarcopenia&Frailty の重要性. *日老医誌* 2009;46:279-285.
3. Rosenberg I: Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 1231-1233.
4. Rosenberg IH: Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127: 990S-991S.
5. 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.
6. 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.
7. Thompson DD: Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2007; 7: 344-345.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Sayer AA, Syddall H, Martin H. et al.: The developmental origins of sarcopenia *J Nutr Health Aging* 2008;12:427-432.
12. Thompson DD: Aging and sarcopenia. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2007;7: 344-345.
13. Cawthon PM, Marshall M, Michael Y. et al.: Frailty in older men: prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1216-1223.
14. 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;526-511.
- 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.研究危険情報

(分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入)

## G. 研究発表

### 1.論文発表

1. O Iijima K, Ito Y, Son BK, Akishita M, Ouchi Y. Pravastatin and Olmesartan Synergistically Ameliorate Renal Failure-Induced Vascular Calcification. J Atheroscler Thromb. 2014 (in press).
2. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, Ouchi Y, Kikutani T, Higashiguchi T, Obuchi SP, Ishikawa-Takata K, Hirano H, Kawai H, Tsuji T, O Iijima K. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. Geriatr Gerontol Int. 2014;14:93-101.
3. Ishii S, Tanaka T, Akishita M and O Iijima K. Development of conversion formulae between 4 meter, 5 meter and 6 meter gait speed. Geriatr Gerontol Int. 2014 (in press).
4. Ishii S, Tanaka T, Akishita M and O Iijima K. Re: Growing research on sarcopenia in Asia. Geriatr Gerontol Int. 2014 (in press).
5. Umeda-Kameyama Y, O Iijima K, Yamaguchi K, Kidana K, Ouchi Y, Akishita M. Association of hearing loss with behavioral and psychological symptoms in patients with dementia. Geriatr Gerontol Int. 2014 (in press)
6. Hibi S, Yamaguchi Y, Umeda-Kameyama Y, O Iijima K, Takahashi M, Momose T, Akishita M, Ouchi Y. Respiratory dysrhythmia in dementia with Lewy bodies: a cross-sectional study. BMJ Open. 2013 Sep 10;3(9):e002870
7. 柴崎孝二, O 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シニア世代の身体活動量の変化に対する検討: Aging in Place を目指して. The Journal of Japan Mibyou System Association. 2013;19(2):107-111.
8. O Iijima K. Learn from the importance of physical activity level in the elderly. How should we encourage and keep it?. Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 2013;50(1):56-9.
9. O Iijima K. Actions of the Japan Geriatric Society on the 2011 Great East Japan Earthquake: Emerging issues of a "super-aging" society. Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 2013;50(4):510-4.
10. Shibasaki K, Ogawa S, Yamada S, O Iijima K, Eto M, Kozaki K, Toba K, Akishita M, Ouchi Y. Association of decreased sympathetic nervous activity with mortality of older adults in long-term care. Geriatr Gerontol Int. 2014;14:159-166.
11. Ota H, Akishita M, Tani H, Tatefuji T, Ogawa S, O Iijima K, Eto M, Shirasawa T, Ouchi Y. trans-Resveratrol in Gnetum gnemon Protects against Oxidative-Stress-Induced Endothelial Senescence. J Nat Prod. 2013 Jul 26;76(7):1242-7.
12. Gotanda H, Kameyama Y, Yamaguchi Y, Ishii M, Hanaoka Y, Yamamoto H, Ogawa S, O Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Acute exogenous lipid pneumonia caused by accidental kerosene ingestion in an elderly patient with dementia: A case report. Geriatr Gerontol Int. 2013;13:222-5.
13. Yonenaga A, Ota H, Honda M, Koshiyama D, Yagi T, Hanaoka Y, Yamamoto H, Yamaguchi Y, O Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Marked improvement of elderly postprandial hypotension by dipeptidyl peptidase IV inhibitor. Geriatr Gerontol Int. 2013 Jan;13(1):227-9.
14. Son BK, Akishita M, O 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.

### 2. 学会発表

1. 飯島勝矢. Future Perspectives in New Approach Using 'Cuff-less Wearable Blood Pressure Sensor' for Very Short-Term Blood Pressure Variability in the Elderly. 日本循環器学会学術集会 2014年3月東京
2. 飯島勝矢. 見守り機能を兼ねた血圧遠隔管理システム: ~被災地・岩手県釜石市での取り組みからのメッセージ~. 第20回日本未病システム学会学術総会 2013年11月東京
3. 飯島勝矢. シンポジウム「高齢者のための未病の評価ツールと対策」高齢者未病の骨関節・筋組織関連からの評価と対策: ~サルコペニアとロコモティブシンドロームから考える~. 第20回日本未病システム学会 2013年11月東京
4. 鈴木政司, 田中友規, 柴崎孝二, 秋山弘子, 飯島勝矢. シニア世代の就労を介した身体活動量の増加と体組成への改善効果. 第20回日本未病システム学会 2013年11月東京
5. 飯島勝矢. 地域在住高齢者における睡眠と身体活動の関連-千葉県柏市における大規模健康調査: 横断研究から-. 第20回日本未病システム学会 2013年11月東京
6. 稲島司, 飯島勝矢. 脈波伝播速度法を応用した非侵襲的収縮期血圧モニタリング: 観血的測定法との比較. 第1回看護理工学会学術集会 2013年7月東京

7. 飯島勝矢. 大学と地域医療機関との連携した医療人教育-求めるべきアウトカムは何か-. 第45回日本医学教育学会大会 2013年7月千葉
  8. 飯島勝矢. 『Aging in Place』を目指して、我々は何をすべきか?～柏プロジェクトから見えてきたもの～. 第13回日本抗加齢医学会総会 2013年6月横浜
  9. 飯島勝矢. MECHANISMS OF VASCULAR AGING AND ITS REGULATION BY SIRTUIN ACTIVATION. International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) 2013 2013年6月23日～27日韓国ソウル
  10. Iijima K, et al. New Attempt To Achieve Seamless Multidisciplinary Cooperation Using Information And Communication Technology (ICT) In Aggressive Promotion Of Home Medical Care In Japan. International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) 2013 2013年6月韓国ソウル
  11. Iijima K, et al. Advantageous Approach using 'Wearable Blood Pressure Sensor' to Achieve Appropriate Blood Pressure Control with Consideration for Very Short-Term Variability in Elderly. International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) 2013 2013年6月韓国ソウル
  12. Iijima K, et al. NEW ATTEMPT OF IDEAL SECOND LIFE WITH A SENSE OF FULFILLMENT IN COMMUNITYDWELLING SENIORS: TO ACHIEVE 'AGING IN PLACE'. International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) 2013 2013年6月韓国ソウル
  13. Iijima K, et al. FREQUENT PERIODIC LIMB MOVEMENTS ARE ASSOCIATED WITH DEMENTIA WITH LEWY BODIES AND A HIGHER RISK OF FALLS. International Association of Gerontology and Geriatrics (IAGG) 2013 2013年6月23日～27日(韓国ソウル)
  14. 飯島勝矢. 高齢者血圧管理におけるカフレス・ウェアラブル血圧センサーの有用性:「超」短期血圧変動を意識した質の高い降圧治療を目指して. 第2回臨床高血圧フォーラム 2013年5月東京
  15. 飯島勝矢, 柴崎孝二, 鈴木政司, 大淵修一, 大内尉義, 菊谷武, 東口高志, 高田和子, 平野浩彦, 辻哲夫. 『高齢者の食力』から考え直す最上流からの虚弱予防:千葉県柏市での大規模高齢者健康調査の見据える方向性. 第55回日本老年医学会学術集会 2013年6月大阪
  16. 飯島勝矢. ジェロントロジー(老年学)から考える在宅医療推進:柏モデルを通じて『Aging in Place』達成へ. 第55回日本老年医学会学術集会 2013年6月大阪
  17. 飯島勝矢. 地域医療の現状と未来を考えるー診療室を出よ、そして街を見ようー. 第4回日本プライマリ・ケア連合学会学術大会 2013年5月仙台
  18. 飯島勝矢. 高齢人口爆発にいかにか立ち向かうのかー東大柏モデルの実践からー. 第4回日本プライマリ・ケア連合学会学術大会 2013年5月仙台
  19. 飯島勝矢. シンポジウム 23 「大災害と心血管病」 Disasters and Cardiovascular Diseases. Comprehensive Management with Multidisciplinary Cooperation Utilizing Remote Blood Pressure Control for Elderly Evacuees: Learn from the Great East Japan Earthquake. 日本循環器学会 2013年3月横浜
  20. 飯島勝矢. Advantageous Approach of 'Wearable Blood Pressure Sensing' in Elderly: To Achieve Delicate BP Control with Consideration for Very Short-Term Variability. 日本循環器学会 2013年3月横浜
  21. 飯島勝矢. 他 第15回日本在宅医学会学術集会 2013年3月愛媛
  22. Aging in Place を目指した在宅医療推進:千葉県・柏モデルにおいて市町村行政・地区医師会と一緒に推し進める中での大学の役割と意義
  23. 吉江悟, 飯島勝矢. 他 市町村単位の在宅医療多職種連携研修会を受講した開業医の意識変化:～8.0日版と2.5日版の比較を含めた検討～. 第15回日本在宅医学会学術集会 2013年3月愛媛
  24. 土屋瑠見子, 飯島勝矢. 他市町村単位の在宅医療多職種連携研修会を受講した多職種の意識変化. 第15回日本在宅医学会学術集会 2013年3月愛媛
  25. 飯島勝矢. 他 自己評価による多職種連携において共有すべき情報の検証～千葉県柏市における在宅医療推進の新たな取り組み～. 第15回日本在宅医学会学術集会 2013年3月愛媛
  26. 久保真人, 飯島勝矢. 他主治医一副主治医制による在宅診療のバックアップシステムの構築～千葉県柏市における在宅医療推進の新たな取り組み～. 第15回日本在宅医学会学術集会 2013年3月愛媛
- H. 知的財産権の出願、登録状況  
(予定を含む。)
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】

田中友規

東京大学 高齢社会総合研究機構

黒田亜希

東京大学大学院医学系研究科 国際保健専攻

石井伸弥

東京大学 大学院医学系研究科 加齢医学講座

鈴木正司

東京大学 高齢社会総合研究機構

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

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

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

河合恒

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

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

大石善也

大石歯科医院

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