

表 12 低 QOL 得点群に対する 2 項ロジスティック回帰分析による化粧との関連 (女性)

項目	女性					
	Model1		Model2		Model3	
	OR <sup>b</sup>	95%CI	OR <sup>b</sup>	95%CI	OR <sup>b</sup>	95%CI
メーキャップはどのくらいしますか						
しない	2.98**	(1.7-5.4)	2.82**	(1.6-5.1)	2.66**	(1.5-4.9)
時々	2.27**	(1.5-3.4)	2.21**	(1.5-3.3)	2.09**	(1.4-3.2)
毎日(ref)	1.00		1.00		1.00	
年齢(歳)			1.030	(1.0-1.1)	1.03	(0.99-1.1)
BMI			1.03	(0.97-1.1)	1.02	(0.96-1.1)
多剤併用					1.43	(0.88-2.3)

#### D. 考察

本検討では、身だしなみやおしゃれに対する意識について、3つの質問をベースとしてうつと QOL との関連性を横断的に評価した。

結果として、女性の QOL 維持には身だしなみや装いに加え、スキンケアやメーキャップを行い顔を綺麗に保つことが有効である一方で、うつ予防については、総合的な身だしなみのみが有効であった。男性のうつに関する視点からすると、うつと QOL の両方に対して、普段の身だしなみ・おしゃれに対する意識とスキンケアの頻度が有効であった。

先行研究では、高齢者にとって装うことは、心理的情動や精神面の活性化、日常生活における生きがいや目標の創出、社会活動参加への積極性、コミュニケーションの向上などと関連することが報告されている<sup>4)</sup>。本研究結果は、地域在住高齢者にとって、身だしなみはこのような機構を通して QOL 維持・増進やうつ予防と繋がることを示唆する。

#### E. 結論

また、スキンケアやメーキャップには、積極性の向上や気分の高揚などの心理的效果、ストレス緩和などの生理的效果、自尊心の維持や社会性の促進等の社会的効果があると報告されており<sup>5)</sup>、QOL 維持・増進やうつ予防を示唆する本研究結果は、先行研究を支持するものである。

以上より、結論としては、本調査研究は、高齢期の男女共に「普段の身だしなみやおしゃれ」と「スキンケア自身」が、さらに女性のみにおいては「メイクも

含めた身だしなみやおしゃれに高い意識をもち実行すること自体」が、日常生活の心理的・精神的・社会的活性化に繋がり、うつ予防や QOL 維持・増進に貢献する可能性が示唆された。

本検討の限界としては、既往歴や認知機能などによる調整をサンプルサイズの観点から実施しなかった点が挙げられる。また、本検討は横断的検討であり、因果関係について確認する場合は別途縦断的調査を通して検討する必要がある

#### 【参考文献】

- 1) Ohara Y, Hirano H, Yoshida H, Obuchi S, Ihara K, Fujiwara Y, Mataka S. Prevalence and factors associated with xerostomia and hyposalivation among community-dwelling older people in Japan. *Gerodontology*. 2013 Dec 4. doi: 10.1111/ger.12101. [Epub ahead of print]
- 2) Philip D. St. John, Suzanne L. Tylas and Patrick R. Montgomery: Depressive symptoms and frailty. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2012; 28: 607-614
- 3) Andreas E Stuck, Jutta M Walthert, Thorsten Nikolaus, Christophe J Büla, Christoph Hohmann, John C Beck: Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review, *Social Science & Medicine*, 1999; 48: 445-469
- 4) Pablo Martinez-Martin , Maria-Eugenia Prieto-Flores, Maria Joaõ Forjaz , Gloria

Fernandez-Mayoralas , Fermina Rojo-Perez, Jose-Manuel Rojo, Alba Ayala: Components and determinants of quality of life in community-dwelling older adults, *European Journal of Ageing* 2012; 9: 255-263

- 5) 奥田正英、佐藤順子、濱中淑彦、水谷浩明；老年精神医学雑誌. 2011; 22(5)
- 6) 安永明智、谷口幸一、野口京子: 文化女子大学紀要. 人文・社会科学研究, 2011;19:63-72
- 7) カルデナス暁東、西尾ゆかり、福井奈央、田中克子、森脇真一、末原紀美代: 大阪医科大学看護研究雑誌, 2013:3

F. 研究危険情報  
該当なし

G. 研究発表

1.論文発表

1. ○[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, ○[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 ○[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 ○[Iijima K](#). Re: Growing research on sarcopenia in Asia. *Geriatr Gerontol Int*. 2014 (in press).
5. Umeda-Kameyama Y, ○[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, ○[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, ○[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. ○[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. ○[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, ○[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, ○[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, ○[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.
13. 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 Jan;13(1):227-9.
14. 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.

## 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. 飯島勝矢、田中友規. 『高齢者の食力』から考え直す早期からのサルコペニア予防:大規模調査「千葉県・柏スタディ」からの発信. 第29回日本静脈経腸栄養学会 2013年2月横浜
5. 田中友規、大石善也、菊谷武、平野浩彦、小原由紀、古屋裕康、東口高志、飯島勝矢.サルコペニア・サルコペニア予備群と食生活・口腔機能との関連—大規模調査：柏スタディー.第29回日本静脈経腸栄養学会 2013年2月横浜
6. 田中友規、鈴木政司、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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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
11. 飯島勝矢. 『Aging in Place』を目指して、我々は今何をすべきか?～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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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)

17. 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
18. 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
19. 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
20. 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
21. 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
22. 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
23. 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
24. 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
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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
29. 久保真人, 飯島勝矢.他主治医ー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

地域在住高齢者におけるサルコペニア診断基準の比較検討—要介護認定との関連から—

研究担当者 飯島 勝矢 東京大学 高齢社会総合研究機構  
研究協力者 田中 友規 東京大学 高齢社会総合研究機構  
研究協力者 黒田 亜希 東京大学 医学系研究科国際保健学専攻

研究要旨：

加齢性筋肉減弱症（サルコペニア）は高齢期の虚弱や要介護状態をもたらす最たる要因の1つである。その為、サルコペニアに対する予防や対策は必須であるが、サルコペニアの診断における明確な基準や方法が一定化していない点に問題がある。本研究では、東京都I区在住の満65歳以上高齢者778名（平均年齢73.5±5.6歳）を対象に、現行しているサルコペニア診断基準から7種を設け、各診断基準に沿って群分けしたサルコペニアの有病率と要介護認定との関連性を検討する形で、数種のサルコペニアの診断基準を比較した。結果として、低筋力かつ低身体機能の基準値を標本の下位20%値未満とした場合が最も高い要介護認定の予測因子であった〔ROC曲線によるAUC値=0.795、95%信頼区間=0.71–0.88〕。この場合、低筋肉量にはYAM-2SD値を用いても下位20%値未満を用いても予測力は同値であった。また、EWGSOPによる低身体機能の基準として用いられる通常歩行速度0.8m/秒以下の該当者はわずか3.5%であり、アジア基準として推奨されている1.0m/秒以下の該当者は8.1%であった。加えて、EWGSOPのクライテリアから通常歩行速度を除いた場合、EWGSOPのクライテリアとのサルコペニア有病率の差はわずか0.5%であり、要介護認定の予測力にも差はみられなかった〔ROC曲線によるAUC値の差=|0.011|、 $p=0.568$ 〕。結論として、本検討によりEWGSOPやアジア基準の低身体機能の基準値が日本人に適していない可能性を示唆され、さらに現行している診断基準においては低筋力および低身体機能では下位20%未満を用いることが適当であることが示唆された。

A. 研究目的

高齢期における虚弱・要介護状態の最たる要因の1つに加齢性筋肉減弱症（サルコペニア）がある。サルコペニアは加齢に伴う筋肉量の減少から、身体機能低下や低栄養状態を誘導する病態であり、その予防が重要視される。しかしながら、サルコペニアはその定義や診断基準、診断方法が未だ混沌としており、現状では欧州サルコペニアワーキンググループ（EWGSOP）が提唱したクライテリアが主流とされる<sup>1)</sup>。EWGSOPのクライテリアではサルコペニアの評価方法は低筋肉量のみではなく低筋力や低身体機能を加えて評価する方法である。近年、サルコペニアに対するアジア独自のワーキンググループ（Asia Working Group for

Sarcopenia: AWGS）が2013年3月に設立され、コメントを発表している。その中で、EWGSOPの診断基準を用いるにあたり、特に通常歩行速度0.8m/秒以下ではアジア人では不適當（低すぎる）であり、アジア人独自の診断基準として通常歩行速度の部分をも1.0m/秒以下まで引き上げることを推奨している（いわゆるAWGS推奨基準<sup>3)</sup>）。このようにサルコペニア自体は高齢期における危険な病態であることは自明であるが、診断基準が不透明であり、またサルコペニアの診断基準は、各地域や国ごとに異なるクライテリアあるいは診断基準を設ける必要性があり、急務とされる。本検討では、現行しているサルコペニアの診断基準の

内、7種類のバージョンの診断基準を選択し、東京都I区在住高齢者を対象に、各基準の候補に沿って群分けしたサルコペニアの有病率を示した上で、要介護認定との関連性を検討する形で、数種の基準を比較した。本検討では我が国の地域在住高齢者を対象としたより適当な診断基準を同定することを目的とした。

## B. 研究方法

### <調査対象>

対象は、平成25年度10月から11月に東京都健康長寿医療センター研究所にて実施された大規模健康調査に参加した東京都I区在住の満65歳以上高齢者789名の内、必須項目を満たした778名(平均年齢73.5±5.6歳、男性330名、女性448名、要介護認定者39名)である。

### <サルコペニアの診断基準>

サルコペニアの診断に用いる項目として、低筋肉量、低筋力、低身体機能が挙げられる。筋肉量はバイオインピーダンス法(InBodyS10、Biospace社)により四肢骨格筋量を測定し、身長で補正した四肢骨格筋量(四肢Skeletal Muscle Mass Index, 以下:四肢SMI)(kg/m<sup>2</sup>)を用いた。筋力は握力計により評価した利き手の握力を用いた。身体機能は10m通常歩行時間を評価し、通常歩行速度(m/s)を用いた。

本検討では、身長補正済み四肢骨格筋量、握力、通常歩行速度の3つのコンポーネントを用いて、下記のように定義し群分けを行った。

【非サルコペニア群】低筋肉量かつ低筋力かつ低身体機能がみられなかった対象者

【プレサルコペニア群】低筋肉量のみみられた対象者

【サルコペニア群】低筋肉量に加え、低筋力または低身体機能がみられた対象者

【重症サルコペニア群】低筋肉量かつ低筋力かつ低身体機能がみられた対象者

※【中間サルコペニア群】サルコペニア群でも非サルコペニア群にも当てはまらない対象者

また、本検討ではサルコペニアの診断方法にEWGSOPの提唱したクライテリアも同様に実施した。具体的な群分け方法は文献を参照されたい<sup>(1)</sup>。本検討では先行研究を参考に以下の7つの診断基準を用いて7種類のサルコペニアを定義した<sup>(1,2,4,5)</sup>。

①基準1.:低筋肉量の基準値に若年者の平均値からマイナス2標準偏差値未満(Young Adult Mean - 2 Standard Deviation、以下:YAM-2SD)。低筋力、低身体機能の基準値に標本の下25%位値未満。

②基準2.:低筋肉量の基準値にYAM-2SD値未満。低筋力、低身体機能の基準値に標本の下20%位値未満。

③基準3.:低筋肉量、低筋力、低身体機能の基準値に標本の下25%位未満。

④基準4.:低筋肉量、低筋力、低身体機能の基準値に標本の下20%位未満。

⑤AWGS推奨基準:EWGSOPの提唱したクライテリアの内、低身体機能の基準値を通常歩行速度の基準値を1.0(m/秒)としたもの。

⑥EWGSOP基準:EWGSOPの提唱したクライテリア。

⑦EWGSOP基準2:EWGSOPの提唱したクライテリアの内、低身体機能(通常歩行速度0.8(m/秒))を除き、低筋力(握力、下25%未満)、低筋肉量(四肢SMI、YAM-2SD未満)としたもの。

### <その他検討項目>

対象の基本属性として、年齢、性別、Body Mass Index(以下:BMI)(kg/m<sup>2</sup>)および要介護認定の有無を評価した。

### <解析方法>

サルコペニアの既往の有無と、要介護認定の関連を検討する際には、要介護認定ありを従属変数とした二項ロジスティック回帰を用いた。その際、基本属性(年齢、性別、BMI)を調整因子とした強制投入モデルも実施した。7診断基準で評価し

たサルコペニア毎にモデルを作成し、調整オッズ比を算出した。次に、7 診断基準で評価したサルコペニア毎の要介護認定ありに対する予測力を ROC 曲線による AUC 値を算出し、7 診断基準で評価したサルコペニア毎の予測力の違いを AUC 値の差の有意性を検討することにより評価した。また、多重共線性に関しては VIF(Variance Inflation Factor)を算出し確認した。統計解析ソフトは IBM SPSS statistics 22 (IBM Japan)および一部、EZR ver1.24 を用いた。統計学的有意水準は 5%未満を有意とした。

### <倫理面への配慮>

倫理面への配慮として、本研究班で得られたデータは、ID 番号で管理され個人情報を含まない状態で受け取り、本検討における解析を実施した。

### C. 研究結果

表 1. にサルコペニア診断に用いた低筋肉量、低筋力、低身体機能の基準値と本標本での該当人数および分布を示した。低筋肉量基準に関しては YAM・2SD 値が最も高値であり、該当人数が大きく男性で 33.3%、女性では 48.4%もの対象者が低筋肉量と評価された。低筋力では下 25%位値未満の値が先行研究等で用いられる男性 30kg、女性 20kg と同値であった。低身体機能に関しては、下位 20%位値未満においても 1.18/秒と EWGSOP の提唱する 0.8m/秒や AWGS 推奨基準とされる 1.0m/秒よりも高値であった。また、EWGSOP の提唱する 0.8m/秒以下の該当者は男女含めても 27 名 (3.5%) であった。アジア基準である 1.0m/秒では 63 名 (8.1%) であった。

表 1 低筋肉量、低筋力、低身体機能の基準値と本標本での分布 (男性 330 名、女性 448 名)

		YAM・2SD		25%値未満		20%値未満		Asia 基準		EWGSOP 基準	
		基準値	n (%)	基準値	n (%)	基準値	n (%)	基準値	n(%)	基準値	n(%)
低筋肉量 四肢 SMI(kg/m <sup>2</sup> )	男性	7.0	110 (33.3)	6.83	80 (24.2)	6.71	65 (19.7)				
	女性	5.8	212 (48.4)	5.44	110 (25.1)	5.33	90 (20.5)				
低筋力 握力(kg)	男性			30	69 (20.9)	29	52 (15.8)				
	女性			20	92 (21.0)	19	73 (16.7)				
低身体機能 通常歩行速度	男性			1.22	93 (28.3)	1.18	66 (20.0)	1.0	24 (7.3)	0.8	10 (3.0)
	女性				99 (22.6)		79 (18.0)		39 (8.9)		17 (3.9)

(Notes) YAM : Young Adult Mean, SD: Standard Deviation

表 2 に 7 診断基準による非サルコペニア群、プレサルコペニア群、中間サルコペニア群、サルコペニア群そして重症サルコペニア群の人数と分布を示した。全体を通して、女性の方がサルコペニア群が多い傾向にあった。また、どの基準を用いても中間サルコペニア群の該当人数や分布に大きな偏りはなかった。AWGS 推奨基準によるサルコペニア評価に関しては、基準 1. の次にサルコペ

ニア群の有病率が大きく男女の有病率差が少なかった。EWGSOP の基準に関して、通常歩行速度を含めた場合と含めなかった場合に、サルコペニアの有病率に差はほとんどみられず、通常歩行速度を含めた場合、女性が 4 名程多くサルコペニア群と評価されるのみであった。表 3 に要介護認定に対する 7 診断基準で評価したサルコペニア毎の二項ロジスティック回帰分析の結果を示した。調

表 2 7つの診断基準によるサルコペニアの有病率（男性 330 名、女性 448 名）

		基準1.	基準2.	基準3.	基準4.	ASIA	EWGSOP	EWGSOP2
		yes (%)	yes (%)	yes (%)	yes (%)	yes (%)	yes (%)	yes (%)
非サルコ ペニア群	全体	318 (41.4)	352 (45.8)	401 (52.2)	469 (61.1)			
	男性	153 (46.4)	173 (52.4)	169 (51.2)	203 (61.5)			
	女性	165 (37.7)	179 (40.9)	232 (53.0)	266 (60.7)			
プレサルコ ペニア群	全体	322 (41.9)		190 (24.7)	155 (20.2)			
	男性	110 (33.3)		80 (24.2)	65 (19.7)			
	女性	212 (48.4)		110 (25.1)	90 (20.5)			
中間サルコ ペニア群	全体	296 (38.5)	290 (37.8)	296 (38.5)	290 (37.8)			
	男性	115 (34.8)	110 (33.3)	115 (34.8)	110 (33.3)			
	女性	181 (41.3)	180 (41.1)	181 (41.3)	180 (41.1)			
サルコ ペニア群	全体	154 (20.1)	126 (16.4)	105 (13.7)	76 (9.9)	150 (19.5)	106 (13.8)	102 (13.3)
	男性	62 (18.8)	47 (14.2)	48 (11.5)	32 (9.7)	66 (20.0)	42 (12.7)	42 (12.7)
	女性	92 (21.0)	79 (18.0)	57 (13.0)	44 (10.0)	84 (19.2)	64 (14.6)	60 (13.7)
重症サルコ ペニア	全体	49 (6.4)	39 (5.1)	39 (5.1)	26 (3.4)			
	男性	22 (6.7)	18 (5.5)	19 (5.8)	13 (3.9)			
	女性	27 (6.2)	21 (4.8)	20 (4.6)	13 (3.0)			

(Notes) EWGSOP2: EWGSOP のクライテリアから通常歩行速度 0.8m/秒を除いたクライテリア

表 3. 要介護認定に対する 7 診断基準毎の二項ロジスティック回帰分析(n=759)

	OR	95%CI	p-value
基準1.	4.09	(1.9 – 8.9)	<.001
基準2.	5.41	(2.5 – 12)	<.001
基準3.	4.16	(1.9 – 9.3)	0.001
基準4.	5.77	(2.5 – 13)	<.001
AWGS 推奨基準	1.94	(0.95 – 3.9)	0.068
EWGSOP	4.85	(2.3 – 10)	<.001
EWGSOP2	3.81	(1.8 – 8.3)	0.001

(Notes) OR: Odds Ratio, CI: Confidence interval.

年齢、性別、BMI で調整。



表 4. 要介護認定の予測に対する 7 種のサルコペニア診断基準の AUC 比較

	AUC	95%CI	ΔAUC					
基準 2.	0.795	(0.71 - 0.88)	-					
基準 4.	0.795	(0.71 - 0.88)	0.000	-				
EWGSOP	0.783	(0.70 - 0.87)	0.012	0.012	-			
基準 3.	0.781	(0.70 - 0.86)	0.014	0.014*	0.002	-		
基準 1.	0.780	(0.70 - 0.86)	0.015**	0.015	0.003	0.001	-	
EWGSOP2	0.772	(0.69 - 0.86)	0.023	0.023	0.011	0.009	0.008	-
AWGS 推奨基準	0.743	(0.65 - 0.83)	0.052	0.052	0.040	0.038	0.037	0.029

(Notes) AUC: Area Under the Curve, CI: Confidence interval, ΔAUC: AUC 値の差

\*: p<.05, \*\*: p<.01, 年齢、性別、BMI で調整。

整オッズ比は全て年齢、性別、BMI を調整因子とした。結果として、AWGS 推奨基準を除く 6 診断基準が有意に要介護認定ありを予測した。調整オッズ比を比較した場合、基準 4. が最も高値な調整オッズ比を示した。

表 4 に要介護認定ありに対する 7 診断基準で評価したサルコペニア毎の AUC 値と各 AUC の差の有意性の検討の結果を示した。基準 2. および基準 4. が AUC=0.795 (0.71 - 0.88) と最も大きい予測力を示し、全体を通して、中程度の予測力を示した。各基準の AUC 値の差に関しては、基準 1. と基準 2. および基準 3. と基準 4. がそれぞれ 0.015 (p<.001)、0.014 (p=0.03) で有意に AUC による予測力が改善されることが示されたことから、低筋力かつ低身体機能の基準値として下 25%位未満よりも下 20%位未満を用いた方がより要介護認定ありを予測することがわかった。また、EWGSOP の提唱するクライテリアと EWGSOP の提唱するクライテリアから通常歩行速度を除いたクライテリアにおいては AUC 差がみられたものの、差の有意性はみられなかった。

#### D. 考察

本検討ではサルコペニアの診断基準を 7 種類のバージョンとして設定し、基準毎のサルコペニアの有病率の把握や要介護認定ありとの関連性を横断的に検討した。サルコペニアの診断に用いる項目としては低筋肉量、低筋力、低身体機能が挙げられるが、これらの基準値も YAM-2SD 値や下位 25%値未満、下位 20%未満と多種存在する。YAM-2SD は低筋力量のみで用いられる指標であり、標本の下位 25%未満などとは異なり、標本特性によらず一貫した評価が可能である。我が国におけるバイオインピーダンス法により評価した YAM-2SD 値は Yamada et al.の男性 7.0kg/m<sup>2</sup>、女性 5.8kg/m<sup>2</sup>が頻繁に用いられる<sup>2)</sup>。本研究における母集団では地域高齢者の男性の 33.3%、女性では 48.4%が低筋肉量に評価されるが、YAM-2SD 値を用いたクライテリアにおいては、低筋力や低身体機能に下位 25%値未満を用いた場合でサルコペニア有病率が 20.1% (80 歳未満 14.8%、80 歳以上 52.4%)、下位 20%値未満を用いた場合では 16.7% (80 歳未満 11.8%、80 歳以上 40.8%) である。サルコペニアの定義や評価方法が文献により異なるわけだが、一般的には 60 歳代から 70

歳代での有病率は5~13%、80歳代では11~50%とされるため、下位20%値を採用した場合にこの分類に当てはまる<sup>4</sup>。また、我が国でのサルコペニア有病率では千葉県柏市在住の満65歳以上高齢者1971名においては、低筋肉量にYAM-2SD値、低筋力および低身体機能に下位20%値未満を用いた評価で、男性14.2%、女性22.1%であり、本検討で用いた同様の基準2.における有病率(男性14.2%、女性18.0%)と女性では柏市在住高齢者の集団の有病率が高値であったが、男性では全くの同分布であった<sup>6</sup>。要介護認定ありに対する予測力差の検討では、下位25%未満を用いたクライテリアと下位20%未満を用いたクライテリア間で統計学的有意差を持って、下位20%未満の予測力が高値であった。以上から、低筋力および低身体機能の基準値においては現行している基準では標本の下位20%未満を用いることが適当である。

低身体機能の評価には通常歩行速度が用いられるが、下位20%位値未満においても1.18m/秒とEWGSOPの提唱する0.8m/秒やAWGS推奨基準とされる1.0m/秒よりも高値であり、EWGSOPの提唱する0.8m/秒以下の該当者は男女含めても27名(3.5%)であった。AWGS推奨基準である1.0m/秒では63名(8.1%)と非常に低い割合であった。加えて、EWGSOPの提唱クライテリアでのサルコペニア有病率とEWGSOPの提唱クライテリアから通常歩行速度を除いたクライテリアでのサルコペニア有病率の違いはわずか0.5%(女性4名)であった。また、要介護認定の予測力に関しても、そのAUC値は統計学的有意を持った差はみられなかった。加えて、通常歩行速度は時間や場所の制約が大きく、また測定者による誤差や対象者の心理的バイアスがかかり易い。従って、日本人の地域高齢者に対して、0.8m/秒という基準値を用いることは不適當であるだけでなく、通常歩行速度の測定意義に関しても疑問視される。また、AWGS推奨基準として1.0m/秒においても低身体機能該当者が少ないばかりか、要介護認定

ありに対するAWGS推奨基準によるサルコペニア既往の調整オッズ比は、他の診断基準が全て有意であったにも関わらず、有意ではなかった。また要介護認定ありに対する予測力は最も低い値を取った。

## E. 結論

最後に、本検討では東京都I区在住高齢者を対象に7つの設定基準によるサルコペニアの有病率と要介護認定ありに対する予測力を比較し、EWGSOPやAWGS推奨基準の低身体機能の基準値が日本人に適していない可能性を示唆した上で、現行している診断基準においては低筋力および低身体機能では下位20%未満を用いることが適当であると結論づける。本検討の限界としては、要介護認定に関連する既往歴や認知機能などによる調整をサンプルサイズの観点から実施しなかった点が挙げられる。これらの交絡因子を調整することにより適当な結果を得られたものとする。また、本検討は横断的検討であり、因果関係までを問えるものではない。その為、より因果関係も踏まえた精確なサルコペニアの診断基準の比較においては縦断的検討を実施する必要がある。

## 【文献】

- 1) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al.:Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People . Age Ageing 2010; 39; 412-423.
- 2) Yamada M, Arai H, Yoshimura K et al. Nutritional supplementation during resistance training improved skeletal muscle mass in community-dwelling frail older adults. J Frailty Aging 2012; 1: 64-70.
- 3) Growing research on sarcopenia in Asia. Gerontol Geriatr Int 2014; 14(suppl. 1) e1-e7.
- 4) Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W et al., Association between muscle mass and

disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan. Arch Gerontol Geriatr 2012; 54; e230-e233.

5) Morley JE: Sarcopenia: diagnosis and treatment. J Nutr Health Aging 2008; 12; 452-456.

6) Ishii S, Tanaka T, Iishima K et al., Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. Gerontol Geriatr Int 2014; 14(suppl. 1) 93-101.

#### F. 研究危険情報 該当なし

#### G. 研究発表 1.論文発表

1. ○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, ○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 ○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 ○Iijima K. Re: Growing research on sarcopenia in Asia. Geriatr Gerontol Int. 2014 (in press).
5. Umeda-Kameyama Y, ○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, ○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, ○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. ○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. ○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, ○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, ○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, ○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, ○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, ○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. 飯島勝矢、田中友規. 『高齢者の食力』から考え直す早期からのサルコペニア予防：大規模調査「千葉県・柏スタディ」からの発信. 第29回日本静脈経腸栄養学会 2013年2月横浜
5. 田中友規、大石善也、菊谷武、平野浩彦、小原由紀、古屋裕康、東口高志、飯島勝矢. サルコペニア・サルコペニア予備群と食生活・口腔機能との関連—大規模調査：柏スタディー. 第29回日本静脈経腸栄養学会 2013年2月横浜
6. 田中友規、鈴木政司、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
7. 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
8. 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
9. 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
10. 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
11. 飯島勝矢. 『Aging in Place』を目指して、我々は今何をすべきか？～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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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）

17. 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
18. 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
19. 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
20. 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
21. 飯島勝矢. 高齢人口爆発にいかに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
22. 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
23. 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
24. 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
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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
29. 久保真人, 飯島勝矢.他主治医ー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

## 地域在住高齢者における咀嚼機能とサルコペニアとの関連性に関する検討

研究代表者 平野 浩彦 東京都健康長寿医療センター研究所  
研究分担者 渡邊 裕 国立長寿医療研究センター研究所  
研究協力者 村上 正治 東京歯科大学 オーラルメディシン・口腔外科学講座

### 研究要旨：

近年、加齢性の骨格筋量減少に関して、筋力の低下を含んだ概念としてサルコペニアが注目されているが、これまでに咀嚼機能とサルコペニアの関連性を詳細に検討した報告はない。そこで、本研究は、咀嚼機能とサルコペニアの関連性について検討する目的で、サルコペニアと関連している既知の因子に、咀嚼機能関連因子を加えて検討した。

東京都I区在住の65歳から85歳の761名（平均年齢73.0 ± 5.1歳）分のデータを分析対象とした。調査項目は、口腔内診査（歯数の状況、咬合力、色変わりガムによる咀嚼機能評価）、栄養評価（血清アルブミン濃度）、運動機能評価（握力、歩行速度）、身体計測（体組成、身長、体重）などであった。

761人の対象者のうち、筋力もしくは身体機能の低下が顕在化している段階でサルコペニア重症度を分類したところ、15.2%が該当した。更に、既知のサルコペニアに関連している因子を含め、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、年齢（odds ratio (OR) = 2.37, 95%信頼区間 (CI) = 1.52-3.70）、BMI (OR = 0.75, CI = 0.69-0.81)、咀嚼機能 (OR = 2.18, CI = 1.21-3.93) がサルコペニアとの関連因子として抽出された。

本研究の結果、咀嚼機能の低下とサルコペニアとの間に関連があり、咀嚼機能は既知の関連因子である年齢と同程度のオッズ比で関連していた。

支える最も重要な因子の1つであり、健康を維持増進するためにも重要である<sup>6),7)</sup>。

これまでに咀嚼機能と握力、身体機能との関連性<sup>8),9)</sup>や舌筋厚とサルコペニアの関連性を検討した報告はあるが<sup>10)</sup>、咀嚼機能とサルコペニアの関連性を検討した報告はない。そこで本研究は、咀嚼機能とサルコペニアの関連性を検討することを目的に、日本人地域在住高齢者を対象として、サルコペニアとの関連が確認されている既知の因子に、咀嚼機能関連因子を加えて検討したので報告する。

### A. 研究目的

近年、加齢性の骨格筋量減少に関して、筋力の低下を含んだ概念としてサルコペニアが注目されており、多くの報告が行われている<sup>1),2)</sup>。老化に伴う骨格筋量減少は、高齢者のADLを低下させ、QOLの維持を困難にさせることが報告されている。一方、摂取する栄養素のバランスが崩れると筋量・筋力・身体機能の低下が認められるとの報告がある<sup>3)</sup>。また、摂取する栄養素のバランスを保つためには咀嚼機能維持が重要であるとの報告もある<sup>4),5)</sup>。食事を楽しむことは高齢期のQOLを

## B. 研究方法

### <対象者>

東京都 I 区内の 9 つの町丁目在住の 65 歳～85 歳の男女に、施設入居者と過去の当研究における介入研究等参加者を除いた 7,015 名に対し、老年症候群の早期発見、早期治療のための包括的健診の案内を郵送した。このうち 1325 名から参加希望があり、実際に参加したのは 835 名であった。このうち研究に関する同意の得られなかった者や、心臓ペースメーカー装着や歩行が困難などの理由によりデータに欠損値のある者を除いた 761 名のデータを分析対象とした。

調査は東京都健康長寿医療センター研究所内の施設にて実施した。本研究の対象者は徒歩、自転車、公共交通機関、もしくは家族による送迎を利用して調査会場へ来ることが可能であり、かつ指示行動がとれる者とした。

### <検討項目>

#### 1) サルコペニア重症度

サルコペニアの分類は European Working Group on Sarcopenia in older People (EWGSOP) による概念を踏襲した<sup>11)</sup>。概念に従い、筋肉量(インピーダンス法による骨格筋量)、筋力(握力)および身体機能(通常歩行速度)を用いて、サルコペニア重症度 (Stage of Sarcopenia: SS<sub>p</sub>) に分類した (表 1)。さらに本研究では SS<sub>p</sub> を、健常とプレサルコペニアを筋力もしくは身体機能の低下が顕在化していない群 (Maintenance Group: MG) とし、サルコペニアと重症サルコペニアを筋力もしくは身体機能の低下が顕在化している群 (Decline Group: DG) とした。また Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)による基準値を用いた<sup>12)</sup>。

表1 EWGSOPによるサルコペニアの分類

	筋肉量	筋力	身体機能
プレサルコペニア	低下		
サルコペニア	低下	低下	Or 低下
重度サルコペニア	低下	低下	And 低下

#### 2) 全身状態の評価

##### ① 身長

身長計を用いて、対象者には踵、臀部、背中、頭を尺柱につけるように指示し、頸・腰・膝が良く伸びているかを確認したうえで、目盛を真横から読み取って、0.1cm 単位で測定した。

##### ② 体重

対象者は、体重計の中心部に書かれた足形の上にて静かに乗り、安定した値を 0.1kg 単位で測定した。

##### ② SMI (Skeletal Muscle mass Index)

InBody720 (Bio Space 社製) を用いた生体電気インピーダンス法 (Bioelectrical impedance analysis; BIA 法) により体組成を測定し、上肢と下肢筋肉量の総和を四肢筋肉量 (kg) とした。測定した四肢筋肉量を身長(m)の二乗で割ったものを SMI とした。カットオフ値は AWGS の基準値を採用した<sup>12)</sup>。

##### ③ BMI (Body Mass Index)

対象者の栄養状態を反映する指標として BMI を測定した。また、測定には体重(kg)を身長(m)の二乗で割ったものとした。

##### ④ 栄養状態の評価として血清アルブミン濃度を用いた。

#### 3) 運動機能評価

厚生労働省発行の運動器の機能向上マニュアルに準じて測定した<sup>13)</sup>。測定の画一化を徹底するために、事前に調査員に対し体力測定方法の研修を行い、統一した手順によって測定した。

##### ① 握力

筋力の指標として握力を採用した。計測にはスメリー式握力計(アズワン社製)を用いた。握力を 2 回計測し、高い値を採用した<sup>14),15)</sup>。握力のカットオフ値は AWGS の方法に準じた<sup>12)</sup>。

##### ② 5m 通常歩行速度 (歩行能力)

3m の加速路、5m の測定区間、3m の減速路からなる歩行路を設置し、地面から離れている足が測定区間始まりの印を超えた時点から、測定区間終わりの印を超えるまでの所要時間を測定した。

2 回の測定のうちいずれか早い値を測定値とした<sup>14),15)</sup>。通常歩行速度のカットオフ値は、AWGSの方法に準じた<sup>12)</sup>。

#### 4) 口腔関連項目

##### ①咀嚼機能

色変わりガム (キシリトールガム咀嚼力判定用<sup>®</sup>) を用いて咀嚼機能の判定を行った。1 分間咀嚼させたのち、白紙上に吐き出させ、検査者によってカラーチャートを用いて 5 段階評価を行った<sup>16)</sup>。カラーチャートによる判定が 1 と 2 を“不良群”、3, 4 および 5 に分類されたものを“良好群”とした。

##### ②現在歯数

残根を除いた口腔内に萌出している歯を現在歯数とした。

##### ③機能歯数

歯の欠損部位に対してブリッジ (架工義歯)、有床義歯 (可撤式義歯)、インプラント (人工歯根) によって補綴処置をしている歯数に現在歯数を加えたものを機能歯数とした。

##### ④咬合力

咬合力測定システム用フィルムであるデンタルプレスケール 50H タイプ R と専用評価機器オク

ルーザーを用いて評価した。

#### <統計分析>

連続変数に対応する二群間の差の検定は、Mann-Whitney U 検定を用いた。またカテゴリー変数に対しては、 $\chi^2$  検定を用いて検討した。またサルコペニアの関連因子を調べる目的で二項ロジスティック回帰分析 (強制投入法) による検討を行った。統計分析には、SPSS20.0J for Windows を用い、有意水準 5% 未満を有意差ありとした。

#### <倫理的配慮>

調査対象者には、個別に文章による同意を得て調査を実施した。なお、本研究は、東京都健康長寿医療センター研究所の倫理委員会の承認を得て実施した (Issue#.23-1253 in 2011)。

### C. 結果

#### 1. 対象者基本属性

今回の調査における対象者の基本属性を表 2 に示す。対象者は 761 名 (平均年齢 73.0 ± 5.1 歳)、男性 314 名 (平均年齢 73.7 ± 5.5 歳)、女性 447

表2 対象者の特性

		Total (n: 752)	男性 (n=311)	女性 (n= 441)	P-value	
		Mean ± SD n (%)	Mean ± SD n (%)	Mean ± SD n (%)		
年齢 (歳)		73.0 ± 5.1	73.6 ± 5.4	72.6 ± 4.9	0.013 (u)	
血清アルブミン値		4.3 ± 0.3	4.3 ± 0.3	4.4 ± 0.2	0.001 (u)	
SMI (kg/m <sup>2</sup> )		8.6 ± 1.1	9.5 ± 0.9	8.0 ± 0.6	<0.001 (u)	
握力 (kg)		24.3 ± 8.3	31.3 ± 7.1	19.4 ± 4.7	<0.001 (u)	
通常歩行速度 (m/s)		1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.3	0.824 (u)	
現在歯数		19.9 ± 8.9	19.0 ± 9.4	20.5 ± 8.6	0.048 (u)	
機能歯数		27.0 ± 3.0	26.8 ± 3.6	27.1 ± 2.6	0.048 (u)	
咬合力 (N)		531 ± 342	580 ± 382	497 ± 306	0.007 (u)	
咀嚼機能評価	良好群 (3, 4, 5) 不良群 (1, 2)	646 (85.9)	273 (87.8)	373 (84.6)	0.214 ( $\chi^2$ )	
		106 (14.1)	38 (12.2)	68 (15.4)		
サルコペニア分類	MG {	正常	445 (59.2)	206 (66.2)	239 (54.2)	0.557 ( $\chi^2$ )
		プレサルコペニア	169 (22.5)	51 (16.4)	118 (26.8)	
	DG {	サルコペニア	96 (12.8)	32 (10.3)	64 (14.5)	
		重度サルコペニア	42 (5.6)	22 (7.1)	20 (4.5)	

MG, Maintenance Group; DG, Decline Group; SMI, Skeletal Muscle mass Index; u, Mann-Whitney U-test;  $\chi^2$ ,  $\chi^2$ -test.



表3 サルコペニア分類による比較

	MG		DG	P-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
年齢 (歳)	72.6 ± 5.0	75.7 ± 5.2		<0.001 (u)
前期高齢者 n (%)	414 (89.4)	49 (10.6)		<0.001 (x <sup>2</sup> )
後期高齢者 n (%)	231 (77.5)	67 (22.5)		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.3 ± 3.2	20.9 ± 2.7		<0.001 (u)
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	6.6 ± 1.0	5.7 ± 0.7		<0.001 (u)
握力 (kg)	25.6 ± 8.1	17.1 ± 4.5		<0.001 (u)
	1.4 ± 0.2	1.2 ± 0.3		<0.001 (u)
現在歯数	20.3 ± 8.8	17.5 ± 9.4		<0.001 (u)
機能歯数	27.0 ± 2.9	26.7 ± 3.6		0.693 (u)
咬合力(N)	551 ± 347	407 ± 280		<0.001 (u)
咀嚼機能評価 n (%)	良好群	572 (87.6)	81 (12.4)	<0.001 (x <sup>2</sup> )
	不良群	73 (67.6)	35 (32.4)	

u, Mann-Whitney U-test; x<sup>2</sup>, x<sup>2</sup>-test,

表4 ロジスティック回帰分析による分析結果

	OR	95% CI	P-value
年齢 (前期高齢者=0, 後期高齢者=1)	2.37	(1.52-3.70)	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.75	(0.69-0.81)	<0.001
現在歯数 (1歯ごと)	1.01	(0.98-1.04)	0.523
咬合力(N)	1.00	(1.00-1.00)	0.007
咀嚼機能 (良好=0, 不良=1)	2.18	(1.21-3.93)	0.010

名 (平均年齢 72.6 ± 4.9 歳)であった。女性が男性より有意に現在歯数が多い傾向を示した (P=0.040)。男性は、女性と比較して、有意に年齢が高く、BMI、SMI、握力、咬合力が高い値を示していた (P<0.05)。

サルコペニア重症度 (SSp) の分布については、DG が男性では 14.0、女性では 16.1%であった。しかし DG の割合は男女間に有意差は認められなかった。

## 2. SSp と各因子の比較

SSp の MG と DG 別に見た各因子の比較を表 3 に示す。DG は MG と比較して、有意に年齢が高い傾向を示していた (P<0.001)。また、2 群間で有意差が認められた項目は、BMI、SMI、握力、通常歩行速度、現在歯数、ガムによる咀嚼能力判定であった (P<0.05)。75 歳未満の前期高齢者と、75 歳以上の後期高齢者と比較すると、DG の割合は、前期高齢者で 10.6%だったのに対して、後期

高齢者では 22.5%であり、統計学的な有意差を認めた (P<0.001)。

## 3. ロジスティック回帰分析

ロジスティック回帰分析 (強制投入法) の結果を表 4 に示す。従属変数は、MG を 0 とし、DG を 1 とした。独立変数として年齢、BMI、現在歯数、咬合力、咀嚼機能を採用した。分析の結果、年齢 (オッズ比 (OR) = 2.37, 95%信頼区間 (CI) = 1.52-3.70)、BMI (OR = 0.75, CI = 0.69-0.81)、咀嚼機能 (OR = 2.18, CI = 1.21-3.93) がサルコペニアに対して有意な関連因子として抽出された。

## D. 考察

サルコペニアは Fried らの提唱した Frail モデルの中核をなす概念であり<sup>18)</sup>、近年、多くの関連報告がなされている。サルコペニアは、高齢者の ADL を低下させ、QOL の維持が困難になるという報告や<sup>1),2)</sup>、サルコペニアの本態である筋量・筋力・身体機能の低下予防には、摂取する栄養素のバランスが重要であるとする報告もある<sup>3)</sup>。

一方、摂取する栄養素のバランスを維持するには咀嚼機能維持が必要であるとの報告もある<sup>4),5)</sup>。これらの報告から、咀嚼機能とサルコペニアの関連性が推察されるが、本仮説は検証されていない。そこで本研究では既にサルコペニアとの関連性が明らかになっている因子も含め、咀嚼機能とサル

コペニアの関連性について検討することとした。

### 1. 調査対象者について

本調査対象におけるSSpのDGの割合は、男性でDGが14.0%(44名)、女性で16.1%(72名)であった。本研究ではサルコペニアの概念を、筋量、筋力、身体機能の3因子からなるEWGSOPの概念を採用した。このEWGSOPのコンセンサスガイドは世界でも広く採用されているサルコペニアの診断基準であり、今まで、統一されていなかったサルコペニアの定義の統一的理解を図ったものである<sup>11)</sup>。しかし、EWGSOPにおける基準値は欧米における白人や黒人を対象としたものである。よって、体格の違う日本人にそのまま適応することは困難である<sup>19)</sup>。したがって、本研究ではアジアに人々を対象としたAWGSの基準値<sup>12)</sup>に従って、サルコペニアの分類を行った。またDGは有意にMBIが低い傾向を示していた。これまでもサルコペニアの者はBMIが有意に低いとするとの報告があり<sup>20)</sup>、本調査でも同様の結果が得られたことは、本研究におけるサンプルとして妥当であったことを裏付けるものと考えらる。

### 2. 色変わりガムを用いた咀嚼機能評価について

本調査では咀嚼機能評価に、色変わりガムを採用した。本評価法は簡便に短時間で対象者の咀嚼機能の評価することができ、他の方法による咀嚼機能評価と有意な相関が報告されている<sup>23)</sup>。また、今回用いたカラーチャートを用いた評価は、色彩色差計を用いて評価した場合と比較しても強い相関があると報告されている<sup>16)</sup>。本研究では、EWGSOPにおいて<sup>11)</sup>、握力や歩行速度のカットオフ値に四分位の最下位を採用していることを参考とし、咀嚼機能においても同様のカットオフ値を採用した。その結果、咀嚼機能の5段階評価のうち1・2を不良群とすることで四分位の最下位にはほぼ適合し、その割合は14.1%であった。これまでの地域在住高齢者を対象とした、色変わりガムを用いた調査<sup>22)</sup>においても、5段階評価のうち、不良群に該当する割合は今回の結果と近似しており、今回のカットオフ値は妥当であったと考えら

れる。

### 3. ロジスティック回帰分析の結果について

今回、SSpを従属変数化するにあたり、プレサルコペニアとサルコペニアの間にカットオフを設定した。この段階に設定した背景は、プレサルコペニアとサルコペニアの間は筋肉量の低下だけでなく、筋力もしくは身体機能の低下が顕在化している段階とされているからである。また、膝や足首の筋力低下は、日常生活での身体のバランス能力や歩行速度の低下に関連するという報告<sup>23)</sup>や、身体機能の低下が、健康状態悪化の予測因子となる報告<sup>24)</sup>などから、高齢者におけるQOL低下のターニングポイントと考えられるためである。サルコペニアの関連因子について検討したところ、これまでの報告<sup>25),26)</sup>と同様にサルコペニアには年齢やBMIが関連していることが確認された。今回、調査対象者の日常的なタンパク質の摂取は検討していない。これは先行研究<sup>25),26)</sup>と同様に身体機能の低下により、代謝が低下し、食欲の低下が引き起こされている可能性がある。日常的な栄養の欠乏があった場合、BMIの低下、更には筋量の減少が起こり、身体機能が低下する負のサイクルが起こると考えられる。

さらに、今回、サルコペニアと咀嚼機能が関連していることが示された。本研究でのサルコペニアは筋量、筋力、身体機能の3因子からなるEWGSOPの概念を採用した。この3因子は、年齢や栄養との関連はこれまでも多くの報告がある<sup>2),3)</sup>。また筋力と身体機能はそれぞれ咀嚼機能との関連がこれまでも報告されている。Moriyaraは現在歯数に関係なく咀嚼機能と握力との関連性を報告している<sup>8)</sup>。また、Takataらも現在歯数に関係なく咀嚼機能と身体機能には関連があると報告している<sup>9)</sup>。一方、全身の筋量と咀嚼機能との関連をみた報告はないが、これまでに咀嚼機能に関連する舌の厚みと上腕筋肉量が関連するとの報告はある<sup>10)</sup>。サルコペニアの構成因子である筋力、身体機能に関連する筋の多くは抗重力筋であり、これら抗重力筋の筋力低下は全身性に引き起こさ

れるとされている<sup>27)</sup>。

咀嚼機能に関連している筋の多くも抗重力筋に分類されることから<sup>28)</sup>、同時に筋力低下が起こっているものと考えられる。また、筋量の低下によって筋力の低下が引き起こされ、更に筋力の低下は、筋の委縮を招き、機能の低下を引き起こすと報告されている<sup>29)</sup>。

以上の結果から、今回、年齢や栄養を考慮に入れても、咀嚼機能とサルコペニアに関連性が認められた背景として、全身の筋量の変動と咀嚼機能に関連する筋量の変動が関係している可能性が考えられた。今回、咀嚼機能とサルコペニアの関連を明らかに出来たことは、今後、歯科の立場から高齢者のサルコペニアの進行を抑制する方策を検討するうえで意義あることと思われる。

本研究結果の限界について述べると、本研究の対象者は会場招聘型の健診へ自主的に参加を希望した者であり、健康意識の高い集団である可能性や、独歩、もしくは介助下での参加が可能なことから、自立度の高い集団であることが挙げられる。そのため、本知見は自立度の低い高齢者集団には当てはまらない可能性がある。また、本研究は横断研究であり、サルコペニアと咀嚼機能について、時間経過による変化を考慮した因果関係までは証明出来ていない。

## E. 結論

本研究では咀嚼機能がサルコペニアと関連しているか検討を行ったが、咀嚼筋の量または質が低下することで咀嚼機能低下が起こるという、咀嚼筋の狭義なサルコペニアの存在を考えることもできる。今後は、咀嚼機能とサルコペニアの相互関係について、縦断研究や介入研究を行い、更に詳細に因果関係を調べる必要がある。

## 【参考文献】

- 1) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 755-763.
- 2) Doherty TJ. Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717-1727.
- 3) Mithal A, Bonjour JP, Boonen S et al. Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults. *Osteoporos Int* 2013; 24: 1555-1566.
- 4) Kagawa R, Ikebe K, Inomata C et al. Effect of dental status and masticatory ability on decreased frequency of fruit and vegetable intake in elderly Japanese subjects. *Int J Prosthodont* 2012; 25:368-375.
- 5) Mann T, Heuberger R, Wong H. The association between chewing and swallowing difficulties and nutritional status in older adults. *Aust Dent J* 2013; 58: 200-206.
- 6) Reisine ST, Fertig J, Weber J, Leder S. Impact of dental conditions on subjects' quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 7-10.
- 7) Takata Y, Ansai T, Awano S et al. Chewing ability and quality of life in an 80-year-old population. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 330-334.
- 8) Takata Y, Ansai T, Awano S et al. Relationship of physical fitness to chewing in an 80-year-old population. *Oral Dis* 2004; 10: 44-49.
- 9) Moriya S, Notani K, Murata A, Inoue N, Miura H. Analysis of moment structures for assessing relationships among perceived chewing ability, dentition status, muscular strength, and balance in community-dwelling older adults. *Gerodontology* 2012; 27: 1-7.
- 10) Tamura F, Kikutani T, Tohara T, Yoshida M, Yaegaki K. Tongue thickness relates to nutritional status in the elderly. *Dysphagia*

- 2012; 27: 556-561.
- 11) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39: 412-423.
  - 12) Arai H, Akishita M, Chen LK. Growing research on sarcopenia in Asia. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14: 1-7.
  - 13) Ministry of Health, Labour and Welfare. Improvements Manual of motor functions. 2009. [Cited 9 Jan 2014.] Available from URL: <http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1d.pdf> (article in Japanese).
  - 14) Kim H, Suzuki T, Yoshida Y, Yoshida H. Effectiveness of multidimensional exercises for the treatment of stress urinary incontinence in elderly community-dwelling Japanese women: a randomized, controlled, crossover trial. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 1932-1939.
  - 15) Suzuki T, Kim H, Yoshida H, Ishizaki T. Randomized controlled trial of exercise intervention for the prevention of falls in community-dwelling elderly Japanese women. *J Bone Miner Metab* 2004; 22: 602-611.
  - 16) Kamiyama M, Kanazawa M, Fujinami Y, Minakuchi S. Validity and reliability of a Self-Implementable method to evaluate masticatory performance: use of color-changeable chewing gum and a color scale. *J Prosthodont Res* 2010; 54: 24-28.
  - 17) Matsui Y, Ohno K, Michi K, Suzuki Y, Yamagata K. A computerized method for evaluating balance of occlusal load. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 530-535.
  - 18) Fried LP, Tangen CM, Walston J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: 146-156.
  - 19) anada K, Miyachi M, Tanimoto M et al. A cross-sectional research of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. *Eur J Appl Physiol* 2010; 110: 57-65.
  - 20) Viana JU, Silva SL, Torres JL, Dias JM, Pereira LS, Dias RC. Influence of sarcopenia and functionality indicators on the frailty profile of community-dwelling elderly subjects: a cross-sectional study. *Braz J Phys Ther* 2013; 17: 373-381.
  - 21) Ishikawa Y, Watanabe I, Hayakawa I, Minakuchi S, Uchida T. Evaluations of masticatory performance of complete denture wearers using color-changeable chewing gum and other evaluating methods. *J Med Dent Sci* 2007; 54: 65-70.
  - 22) Kimura Y, Ogawa H, Yoshihara A et al. Evaluation of chewing ability and its relationship with activities of daily living, depression, cognitive status and food intake in the community-dwelling elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 718-725.
  - 23) Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Research. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 251-259.
  - 24) Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J*