

- 年 3 月横浜
30. ○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
 31. ○飯島勝矢.他 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. 第 15 回 日本在宅医学会学術集会 2013 年 3 月愛媛
 32. 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
 33. 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
 34. ○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
 35. 久保真人、○飯島勝矢.他主治医－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
 36. ○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
 37. Tsuchiya R, ○Iijima K, et al. The difficulties faced by the long-term care managers in planning home-visit rehabilitation in Kashiwa city under the Comprehensive Special Zones: a qualitative study. OREA-JAPAN 2nd JOINT CONFERENCE (2014 年 11 月 15 日～16 日) 釜山 Busan, Busan Bexco Convention.
 38. 吉江悟, 土屋瑠見子, ○飯島勝矢.地域における在宅医療介護連携推進のための多職種研修会の普及に向けた汎用構造の検討. 日本公衆衛生学会 (2014 年 11 月 5 日～7 日@栃木県)
 39. 田中友規、黒田亜希、○飯島勝矢. 地域在住高齢者における転倒と関連する環境要因の検討： - 千葉県柏市における大規模健康調査から - . 日本未病システム学会学術集会 (11 月 1～2 日・大阪)
 40. 黒田亜希、田中友規、○飯島勝矢. 地域在住高齢者における社会性と緑黄色野菜摂取量の関連 - 千葉県柏市における大規模健康調査から - . 日本未病システム学会学術集会 (11 月 1～2 日・大阪)
 41. 田中友規、黒田亜希、石井伸弥、秋下雅弘、辻哲夫、○飯島勝矢. 四肢骨格筋量の簡易推定式による低筋肉量スクリーニング法の開発－千葉県柏市における大規模健康調査から－. 日本サル

- コペニア・フレイル研究会（2014年10月19日・東京）
42. 黒田亜希、田中友規、菊谷武、平野浩彦、古屋祐康、小原由紀、辻哲夫、○飯島勝矢。地域在住高齢者における社会性と総合咀嚼力の関連 - 千葉県柏市における大規模健康調査：柏スタディーから -。日本サルコペニア・フレイル研究会（2014年10月19日・東京）
43. 石井伸弥、田中友規、秋下雅弘、○飯島勝矢。日本人高齢者におけるサルコペニア肥満とうつ傾向の関連。日本サルコペニア・フレイル研究会（2014年10月19日・東京）
44. ○飯島勝矢、土屋瑠見子、吉江悟、大西弘高、孫大輔、玉井杏奈。大学ー地域間連携の基盤を踏まえた地域医療における多職種協働での参加型医学教育の取り組み。2014年第46回日本医学教育学会学術集会（2014年7月18日 - 19日：和歌山）
45. 土屋瑠見子、吉江悟、川越正平、平原佐斗司、大西弘高、村山洋史、西永正典、成瀬昂、永田智子、○飯島勝矢、辻哲夫。開業医・他職種との協働に対する意識と在宅医療への自信との関連：～在宅医療推進多職種連携研修会参加者における検討～。2014年在宅ケア学会
46. ○飯島勝矢、田中友規、石井伸弥、柴崎孝二、大淵修一、菊谷武、平野浩彦、秋下雅弘、大内尉義。日本人におけるサルコペニアおよび予備群の関連因子の同定 - 千葉県柏市における大規模健康調査から -。2014年第56回日本老年医学会学術集会（2014年6月12日 - 14日：福岡）
47. ○飯島勝矢、田中友規、石井伸弥、柴崎孝二、大淵修一、菊谷武、平野浩彦、秋下雅弘、大内尉義。サルコペニア危険度に対する自己評価法の開発：新考案『指輪つかテスト』の臨床的妥当性の検証。2014年第56回日本老年医学会学術集会（2014年6月12日 - 14日：福岡）
48. ○飯島勝矢、土屋瑠見子、吉江悟、大西弘高、孫大輔。大学ー地域間連携を基盤とした在宅医療・地域医療への参加型医学教育の先進的取り組み。2014年第56回日本老年医学会学術集会（2014年6月12日 - 14日：福岡）
49. ○飯島勝矢、秋山弘子、辻哲夫、吉江悟、土屋瑠見子、大方潤一郎。ジェロントロジー（老年学）から「い・しょく・じゅう」を考える：柏モデルを通じての超高齢社会への挑戦。2014年第56回日本老年医学会学術集会（2014年6月12日 - 14日：福岡）
50. 田中友規、○飯島勝矢、石井伸弥、柴崎孝二、大淵修一、菊谷武、平野浩彦、小原由紀、秋下雅弘、大内尉義。地域在住高齢者における口腔リテラシーを通じた歯数・サルコペニアへの仮説構造モデルの検証。2014年第56回日本老年医学会学術集会（2014年6月12日 - 14日：福岡）
51. 田中友規、○飯島勝矢、石井伸弥、柴崎孝二、大淵修一、菊谷武、平野浩彦、秋下雅弘、大内尉義。地域高齢者におけるヘルスリテラシーと健康関連

- 行動・健康アウトカムとの関連. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
52. 常菘、石井伸弥、田中友規、柴崎孝二、秋下雅弘、○飯島勝矢. 日本人高齢者におけるサルコペニア肥満とうつの関連. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
53. 石井伸弥、田中友規、柴崎孝二、秋下雅弘、○飯島勝矢. 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. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
54. 石井伸弥、田中友規、柴崎孝二、秋下雅弘、○飯島勝矢. 地域在住高齢者におけるサルコペニア肥満と身体機能および筋力の調査. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
55. 石井伸弥、田中友規、柴崎孝二、秋下雅弘、○飯島勝矢. 地域在住高齢者における不適切薬剤および多剤併用の関連因子の調査. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
56. 吉江悟、土屋瑠見子、○飯島勝矢、辻哲夫、三浦久幸、鳥羽研二、大島伸一. 在宅医療多職種連携研修会 : 研修運営ガイドの作成と普及. 2014年 第56回 日本老年医学会学術集会 (2014年6月12日 - 14日 : 福岡)
57. Shinya Ishii, Tomoki Tanaka, Koji Shibasaki, ○Katsuya Iijima and Kashiwa Study Investigator Group. Obesity and sarcopenia-induced physical capacity impairments in Japanese community-dwelling older adults. 2014 Annual Scientific Meeting of the American Geriatrics Society (AGS) : 5月15-17日 (米国フロリダ)
58. Shinya Ishii, Tomoki Tanaka, Koji Shibasaki, ○Katsuya Iijima and Kashiwa Study Investigator Group. Association between metabolic syndrome and sarcopenia in Japanese community-dwelling older adults. 2014 Annual Scientific Meeting of the American Geriatrics Society (AGS) : 5月15-17日 (米国フロリダ)
59. Keisuke Shimizu, Shinya Ishii, Tomoki Tanaka, Koji Shibasaki, ○Katsuya Iijima and Kashiwa Study Investigator Group. Inappropriate Medication Use and Polypharmacy in Japanese Community-dwelling Elderly Population from Kashiwa study. 2014 Annual Scientific Meeting of the American Geriatrics Society (AGS) : 5月15-17日 (米国フロリダ)
60. 田中友規、黒田亜希、○飯島勝矢. サルコペニアに至る構造モデルの構築—千葉県柏市在住高齢者における横断検討— 第30回日本静脈経腸栄養学会学術集会. 2015年2月 (神戸)
61. 黒田亜希、田中友規、○飯島勝矢. 高齢者の低栄養に対する社会性の維持の

重要性：地域在住高齢者を対象とした
柏スタディーからにおける社会性と低
栄養の関連. 第 30 回日本静脈経腸栄
養学会学術集会. 2015 年 2 月 (神戸)

G. 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

表 1. 対象者属性 (n=1291、男性 673 名、女性 618 名)

	男性			女性		
	サルコペニア (n=27)	非サルコペニア (n=646)	p 値	サルコペニア (n=39)	非サルコペニア (n=579)	p 値
年齢(歳)	79.2 ± 5.1	74.6 ± 5.4	<.001	78.5 ± 6.3	74.2 ± 5.3	<.001
身体測定・運動機能						
身長(m)	161 ± 6.1	165 ± 5.6	0.005	148 ± 5.4	152 ± 5.2	<.001
体重(kg)	52.2 ± 6.6	61.8 ± 8.2	<.001	42.7 ± 5.2	50.8 ± 7.5	<.001
BMI(kg/m ²)	20.1 ± 2.0	21.8 ± 2.7	<.001	19.7 ± 2.9	22.0 ± 3.0	<.001
下腿周囲長(cm)	32.2 ± 2.3	35.4 ± 2.6	<.001	31.0 ± 2.0	33.8 ± 2.7	<.001
大腿周囲長(cm)	37.1 ± 3.2	40.9 ± 3.3	<.001	37.1 ± 3.0	40.2 ± 3.7	<.001
下肢脂肪量(kg)	3.57 ± 1.3	4.45 ± 1.3	<.001	3.95 ± 1.4	4.87 ± 1.5	<.001
四肢骨格筋肉量(kg)	16.2 ± 2.3	20.0 ± 2.5	<.001	11.2 ± 1.1	13.9 ± 2.1	<.001
四肢骨格筋肉量(kg/m ²)	6.25 ± 0.73	7.38 ± 0.66	<.001	5.12 ± 0.36	6.02 ± 0.71	<.001
握力(kg)	23.3 ± 2.4	36.1 ± 5.8	<.001	16.1 ± 2.1	23.7 ± 4.0	<.001
低筋力(男性<26、女性<18)	26 (96.3)	92 (14.2)	<.001	39 (100)	103 (17.8)	<.001
通常歩行速度(m/s)	1.22 ± 0.30	1.48 ± 0.23	<.001	1.31 ± 0.24	1.45 ± 0.23	<.001
低身体機能(<0.8)	3 (11.1)	2 (0.3)	<.001	4 (7.7)	3 (0.5)	<.001
運動習慣						
中強度以上の身体活動習慣	11 (40.7)	391 (60.5)	0.036	14 (35.9)	328 (56.7)	0.011
低強度の身体活動習慣	15 (55.6)	430 (66.6)	0.232	24 (61.5)	389 (67.3)	0.441
主観的歩行速度が早い	13 (48.1)	404 (62.5)	0.129	21 (53.8)	369 (63.8)	0.18
既往・服薬						
高血圧	13 (48.1)	286 (44.3)	0.685	13 (33.3)	216 (37.4)	0.498
糖尿病	3 (11.1)	80 (12.4)	0.869	3 (7.7)	55 (9.5)	0.612
脂質異常症	4 (14.8)	172 (26.6)	0.254	14 (35.9)	225 (38.9)	0.506
心臓病	10 (37.0)	119 (18.4)	0.02	3 (7.7)	67 (11.9)	0.457
脳卒中	1 (3.7)	46 (7.1)	0.506	2 (5.1)	26 (4.5)	0.932
骨粗鬆症	2 (7.4)	6 (0.9)	0.036	12 (30.8)	97 (16.8)	0.057
悪性新生物	6 (22.2)	110 (17.5)	0.433	2 (5.1)	59 (10.2)	0.415
慢性腎不全	1 (3.7)	5 (0.8)	0.108	0 (0.0)	1 (0.2)	0.788
服薬種数	3.0 [2-5]	2.0 [0-5]	0.528	2.0 [1-5]	2.0 [1-4]	0.938

(Notes) BMI: Body Mass Index

表2. 下腿周囲長・年齢とサルコペニアとの関連性 (n=1291)

	男性 (n=673)		女性 (n=618)	
	B (SE)	調整オッズ比	B (SE)	調整オッズ比
切片	2.87 (4.2)		3.88 (3.6)	
下腿周囲長(cm)	-0.372 (0.08)	0.689 [0.59-0.80] [†]	-0.437 (0.08)	0.646 [0.55-0.76] [†]
年齢(歳)	0.085 (0.04)	1.09 [1.0-1.2] [†]	0.099 (0.03)	1.10 [1.0-1.2] [†]

[†]: p<0.01. (Notes) B: 回帰係数、SE: Standard Error, OR: Odds Ratio

表3. 下腿周囲長・年齢とサルコペニアとの関連性 (n=1291)

	男性 (n=673)			女性 (n=618)		
	AUC	Δ AUC (model1)	Δ AUC (model2)	AUC	Δ AUC (model1)	Δ AUC (model2)
(model3) 年齢+下腿周囲長	0.857 [0.81 - 0.91]	0.114 ^{††}	0.032 [†]	0.831 [0.77 - 0.89]	0.124 ^{††}	0.028 [†]
(model2) 下腿周囲長	0.825 [0.75 - 0.90]	0.082 ^{††}	-	0.803 [0.74 - 0.87]	0.096 ^{††}	-
(model1) 年齢	0.743 [0.66 - 0.90]	-	-	0.707 [0.63 - 0.79]	-	-

[†]: p<0.05, ^{††}: p<0.01. (Notes) AUC: Area Under the Curve. Δ AUC: 各 model との差.

表4. サルコペニアに対する年齢・下腿周囲長による予測感度・特異度・カットオフ (n=1291)

	男性 (n=673)			女性 (n=618)		
	感度	特異度	カットオフ値	感度	特異度	カットオフ値
年齢+下腿周囲長						
感度重視	0.963	0.611	-	0.974	0.433	-
感度+特異度最大	0.852	0.789	-	0.821	0.770	-
特異度重視	0.259	0.951	-	0.359	0.952	-
下腿周囲長	0.815	0.760	33.8	0.795	0.718	32.4

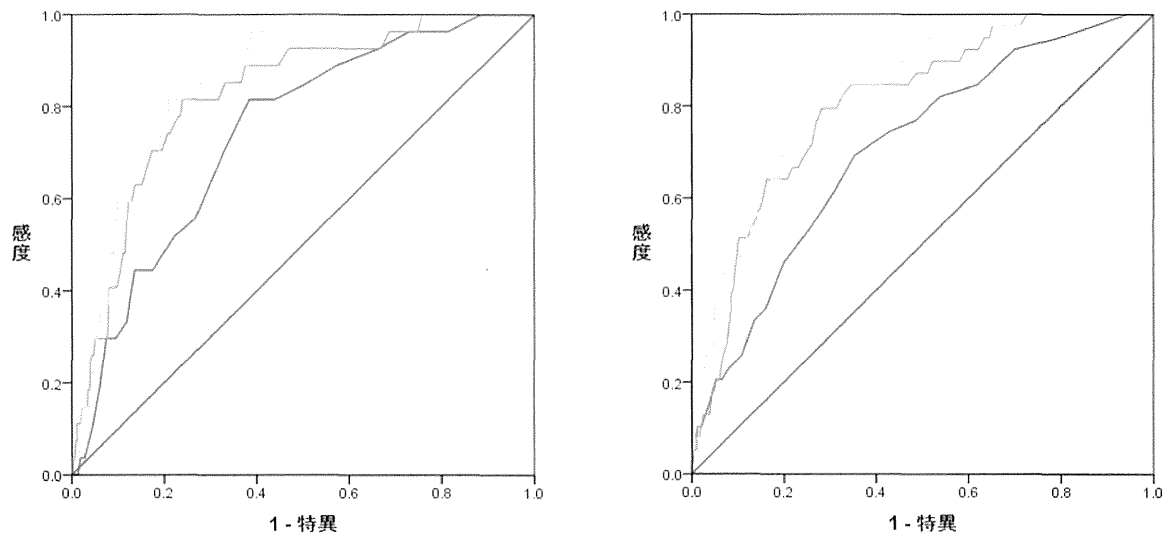


図1. サルコペニアに対する ROC 曲線

(青線：年齢、緑線：下腿周囲長、黄線：年齢+下腿周囲長) (左図：男性、右図：女性)

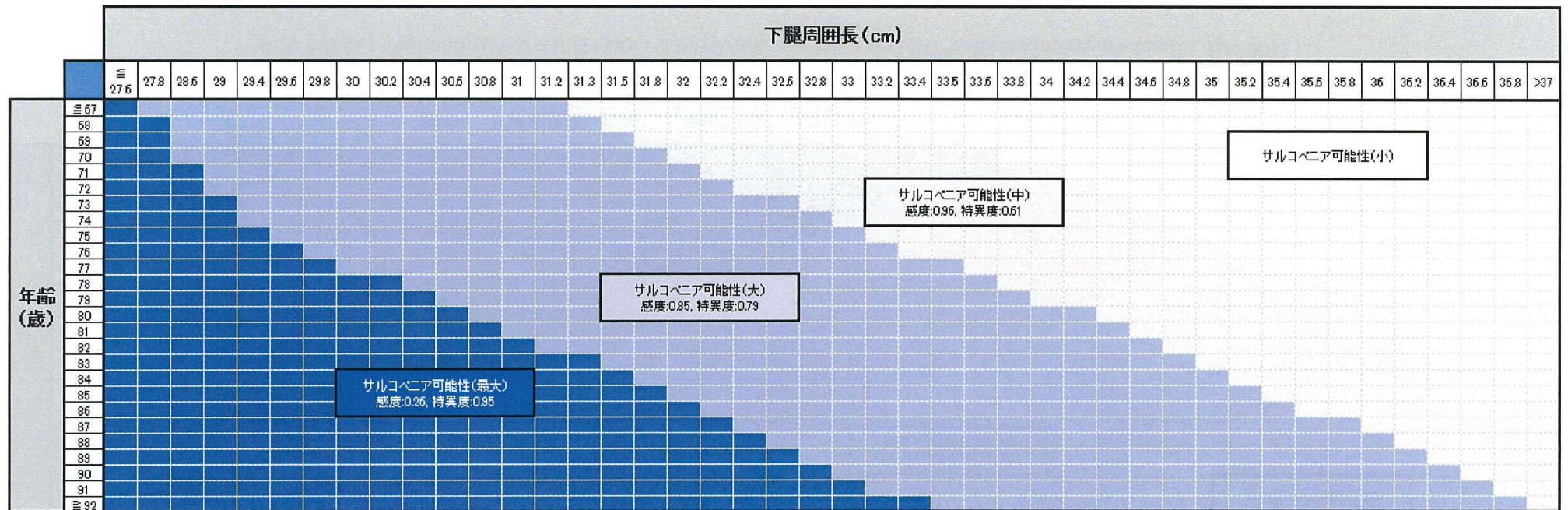


図2. 下腿周囲長 (cm) と年齢 (歳) によるサルコペニア予測図 (男性)

※灰色は感度重視、薄い青色は感度・特異度の和の最大値、濃い青色は特異度重視。

男性予測式 : $Probability (\%) = 1 / \{ 1 + \exp (-2.87 + 0.085 * \text{age} [\text{years}] - 0.372 * \text{calf circumference} [\text{cm}]) \}$, ($p < .001$)

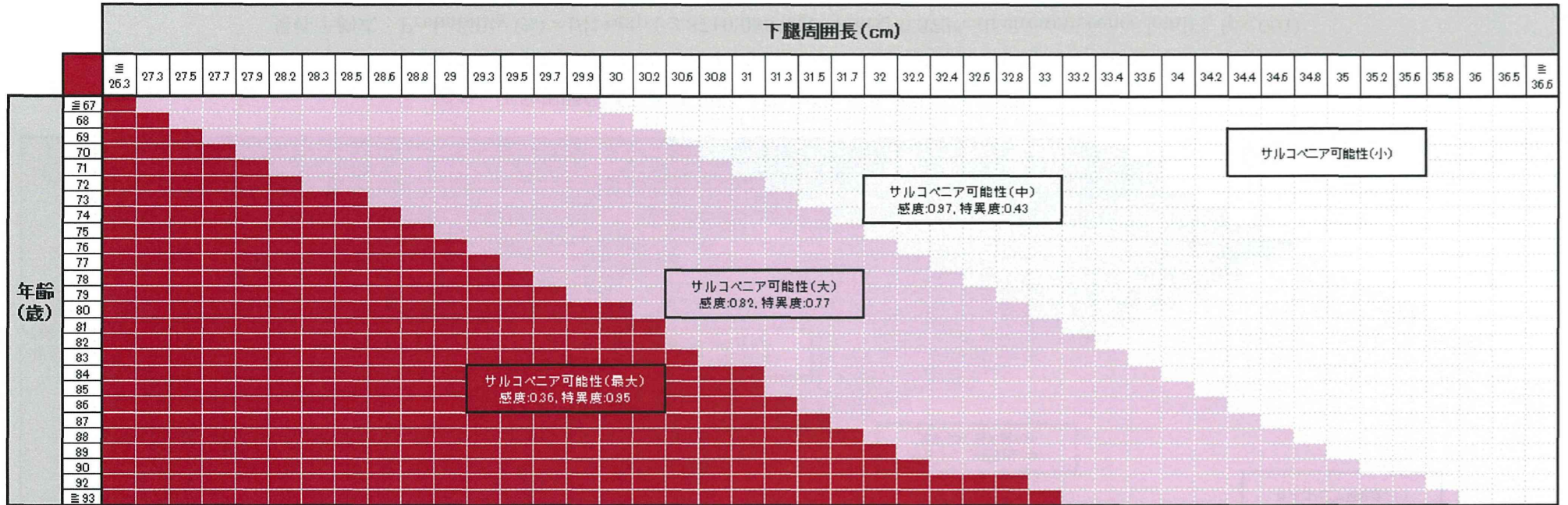


図3. 下腿周囲長 (cm) と年齢 (歳) によるサルコペニア予測図 (女性)

※灰色は感度重視、薄い赤色は感度・特異度の和の最大値、濃い赤色は特異度重視。

女性予測式 : $Probability (\%) = 1 / \{ 1 + \exp (-3.88 + 0.099 * \text{age [years]} - 0.437 * \text{calf circumference [cm]}) \}$, ($p < .001$)

表5. 下腿周囲長、大腿周囲長と下肢脂肪量間の関連(Pearson の相関係数、偏相関係数)

男性 (n=673)				女性 (n=618)			
変数間の相関係数 r				変数間の相関係数 r			
	下腿周囲長(cm)	下肢脂肪量 (cm)	大腿周囲長(cm)		下腿周囲長(cm)	下肢脂肪量 (cm)	大腿周囲長(cm)
下腿周囲長(cm)	1			下腿周囲長(cm)	1		
下肢脂肪量(kg)	0.602*	1		下肢脂肪量(kg)	0.706*	1	
大腿周囲長(cm)	0.772*	0.688*	1	大腿周囲長(cm)	0.765*	0.748*	1
大腿周囲長を調整変数とした偏相関係数				大腿周囲長を調整変数とした偏相関係数			
	下腿周囲長(cm)	下肢脂肪量 (kg)			下腿周囲長(cm)	下肢脂肪量 (kg)	
下腿周囲長(cm)	1			下腿周囲長(cm)	1		
下肢脂肪量(kg)	0.152*	1		下肢脂肪量(kg)	0.314*	1	
下腿周囲長を調整変数とした偏相関係数				下腿周囲長を調整変数とした偏相関係数			
		下肢脂肪量 (kg)	大腿周囲長(cm)			下肢脂肪量 (kg)	大腿周囲長(cm)
下肢脂肪量(kg)		1		下肢脂肪量(kg)		1	
大腿周囲長(cm)		0.440*	1	大腿周囲長(cm)		0.455*	1

(Note) *: p<.001

『指輪っか』テストによる地域コミュニティでの簡易サルコペニアスクリーニング法の開発
—千葉県柏市在住地域高齢者における検討—

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
研究協力者 田中友規 東京大学 高齢社会総合研究機構 学術支援専門職員
研究協力者 黒田亜希 東京大学 高齢社会総合研究機構 学術支援専門職員

研究要旨:

【目的】我々は本研究の初年度に機器を必要とせず自分自身でチェック可能なサルコペニア有症に対する簡易評価法『指輪っか』テストを考案し、科学的データとの解析を推し進めてきた。本研究の目的は、地域在住高齢者において、この『指輪っか』テストの妥当性や利用法を検証することである。

【方法】平成 24 年に千葉県柏市で実施した巡回型の大規模健康調査「栄養とからだの健康増進調査」において、無作為化抽出され参加した満 65 歳以上の地域在住高齢者 1,780 名(平均年齢 73.7±5.5 歳: 男性 899 名、女性 881 名)を対象とした。本研究ではサルコペニアに加え、より早期段階としてプレ・サルコペニアを位置づけ、非サルコペニアを加えた 3 群とした。サルコペニアおよびプレ・サルコペニアは AWGS (Asia Working Group for Sarcopenia)の基準を適応した。『指輪っか』テストとサルコペニア 3 群の関連性には多項ロジスティック回帰分析を用いた。サルコペニア 3 群に対する予測能評価には ROC 曲線分析を用い、Area Under the Curve (AUC)を比較した。また、感度・特異度・陽性的中率・陰性的中率を算出した。最後に、『指輪っか』テストと基本属性・身体計測・運動機能・口腔機能との関連性を傾向検定(ノンキー検定およびコクラン・アーミテージ検定)にてした。さらに一部対象者に対して、『指輪っか』周囲長を計測し、実際の下腿周囲長との比較を行った。統計解析ソフトは IBM SPSS Statistics ver.22 を用い、AUC の差の検討のみ EZR ver 1.24 を用いた。

【結果】対象者 1,780 名の内、サルコペニア該当者は 105 名 (5.9%)、プレ・サルコペニア該当者は 543 名 (30.6%)であった。指輪っかテストの結果として、「隙間ができる」該当者は 248 名 (13.9%)であった。同様に、「ちょうど囲める」該当者は 574 名 (32.2%)であった。ROC 曲線による AUC にてサルコペニアおよびプレ・サルコペニアのスクリーニング能をそれぞれ算出したところ、指輪っかテストは男性ではサルコペニア (AUC=0.697)、プレ・サルコペニア (AUC=0.677)そして非サルコペニアに対しても優れたスクリーニング能を持っていた (AUC=0.700)。一方で、女性ではサルコペニア自体のスクリーニング能は低かったものの (AUC=0.564, not significant)、プレ・サルコペニア (AUC=0.690)や非サルコペニアに対しては優れたスクリーニング能を持っていた (AUC=0.694)。

【結論】地域在住の高齢者において、本研究ではサルコペニアやプレ・サルコペニアの有症リスクを、自宅や地域のコミュニティにおいて、機器を一切用いずに高齢者自身が評価可能なスクリーニング法として、本研究の開始時期に合わせて『指輪っか』テストを開発し、その妥当性や適切な利用方法を確認した。結論として指輪っかテストの担う役割は、地域在住高齢者の中から非サルコペニア対象者をスクリーンアウトし、プレ・サルコペニアといったサルコペニア予備群の有症リスク保持者をきちんとスクリーニングし、より精密検査へと誘導するである。さらに、文字通り高齢者自身の手で自身のリスクへの気づきを得ることが可能である。

A. 研究目的

日本社会の人口高齢化は留まるところを知らず、高齢化率(総人口に占める 65 歳以上高齢者の割合)は 2014 年(平成 26 年)で 25.1%と過去最高をマークした。また 75 歳以上高齢者に限れば 12.3%である。厚生労働省の推計では 2060 年には高齢化率は 39.9%まで跳ね上がり、75 歳以上ですら 26.9%と報告している。これは、日本の人口の 2.5 人に 1 人が 65 歳以上であり、4 人に 1 人が 75 歳以上であるということだ(平成 26 年度版高齢社会白書:厚労省)。社会の高齢化に伴い、社会保障費の老人医療費相当分も 2 倍以上拡大する。

臨床的医療技術の発展の恩恵として、日本は世界的にも高い平均寿命を誇っているが、平均寿命と健康寿命との格差は依然まだ広く、現状の健康寿命は男性で 70.42 歳、女性で 73.62 歳である。現状の高齢化率であれば、現状ですら国民の少なく見積もっても 10 人に 1 人は自立した日常生活を営むことができない計算であり、2060 年には 4 人に 1 人である。従って、1 人でも多くの高齢者の健康寿命を延伸するための介護予防事業の効率化は、結果として個人の QOL の低下を防ぐと共に、社会保障負担の面にも直結することから考えても喫緊の課題である。

高齢期の自立した生活に支障を来す虚弱化の要因の1つとして、加齢に伴う四肢骨格筋量の減少があり Rosenberg 等は『サルコペニア』と銘打った。サルコペニアは高齢期に頻度高くみられ、運動障害、転倒や骨折リスクの増大、Activities of daily living(ADL)や Instrumental ADL(IADL)の低下、身体障害や死亡リスクの増加と関連付けられる予防すべき病態であるが、その原因は多岐に渡る¹⁻¹⁴⁾。老化の過程であったり、幼少期における発達に起因するものであったり性ホルモン、成長ホルモンの減少、タンパク質摂取量やそれに伴う分岐鎖アミノ酸(BCAA)摂取量の減少、体内における慢性炎症の存在、寝たきり状態や不活動な生活習慣、慢性疾患や特定の薬物治療による弊害など様々である。しかし、最も重要な点は「サルコペニアの状態悪化が顕在化する前より早期段階から、サルコペニアを簡便に評価し予防につなげること」である。そして、必要とあれば継続性のある現場での介入を

施すように促すことである。

サルコペニアの定義や診断方法では、高齢者のサルコペニアに関する欧州ワーキンググループ(the European Working Group on Sarcopenia in Older People: EWGSOP)の評価基準が現在最も有力であり、サルコペニアは筋肉量と筋力、身体機能の3因子を複合して用いることを推奨しており、この場合、サルコペニアは四肢骨格筋量が低下した状態に加えて握力の低下あるいは通常時の歩行速度の低下が見られた場合をサルコペニアと定義している。また、サルコペニアの前段階として、四肢骨格筋量が低下した状態(低筋肉量)をプレ・サルコペニアと定義した。近年、アジアのワーキンググループ AWGS (Asia Working Group for Sarcopenia)もアジア人に対する基準値を提案した。

臨床あるいは研究を目的としたサルコペニアをいかに選出するか、その実施可能性は極めて重要な要素であるが、サルコペニア自体は痛みを伴わず、現実的には身体機能に支障をきたし、サルコペニアのステージとしてはかなり進行した状態となって初めて医療機関への受診をする場合が多い。従って、重要なのは高齢者自身に低筋肉量・低筋力といったサルコペニアに対する早期の『気づき』を与え、顕在化していない身体機能障害を意識させることが必要である。そのためには、高齢者の集まるコミュニティなども利用し、各地域においてサルコペニアを簡易評価することを可能にするスクリーニング法の開発は極めて重要である。

現状での地域コミュニティレベルで実施可能であり、かつ専門職の力を借りないサルコペニア評価方法は存在しない。低栄養を対象とした妥当性の獲得されているスクリーニング方法は、the Malnutrition Screening Tool (MST)、Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)、the short form of the Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)、

Nutrition Risk Screening-2002 (NRS-2002)、the Subjective Global Assessment (SGA)等、幾つか挙げられるが、基本的には自己記入式質問票の形式であり、評価に時間や知識を有する場合が多い。MNA-SF は簡便かつ非常に優れた低栄養およびそのリスクのスクリーニング方法であるが、実際に有効性の発揮できる場を想定してみると、地域コミュニティでの実施というよりも、むしろ施設や医療機関などでの専門職による評価の色合いが強い。また、サルコペニア評価方法に関して、Body Mass Index (BMI)を用いるか、あるいは下腿周囲長を測定する必要がある。この場合、前者であれば身長体重計が、後者であってもインサーテープが必要であり、地域コミュニティでの実施を考慮すると若干の問題がある。すなわち、簡便であり高齢者自身が評価可能かつ機器類を必要としないことが必要条件になってくる。

『指輪っか』テストは両手の人差し指と親指で指の輪っかをつくり、利き足でない方のふくらはぎの最も太い部位を囲み、「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」を評価するものであり、特に何も計測器具なども必要とせず、高齢者自身で評価可能な簡便評価法である(図1)。

ちなみに、両手の人差し指と親指で形作ったこの指輪っかは、その実際の周囲長(=指輪っかの円周)に性差や体格差といった補正が既にある程度は反映されている点も大きな利点である。すなわち、言い換えれば、自らの体格に応じた「自分の物差し」で簡便に計測できる利点である。

この指輪っかテストは、実質的な意味で「下腿周囲長」をいかに簡易に測定するのかというものである。ちなみに、「下腿周囲長」とサルコペニアや四肢骨格筋量との関連は既に報告されている。Baumgartnerらが用いた2重エネルギーX線吸収測定法(DXA法)で評価した四肢骨格筋量と下腿周囲長は正の強い相関関係が報告され、また下腿周囲長が31cm以下であった場合に虚弱や運動機能障害と関連することも報告されている。また、Kawakamiらは下腿周囲長と四肢骨格筋量のみで評価する Baumgartner らが提唱した従来の

サルコペニアとの関連性を検討しており、男性34cm、女性33cmをサルコペニアのカットオフ値として有力であることを報告した。また下腿周囲長と筋肉量の関連において、特に女性では脂肪量による影響が否定できないが、大腿周囲長や上腕周囲長、腹囲などと比較すると下腿周囲長は脂肪量が低いことが知られている。また、Jonathanらの検討では、脂肪量と上腕周囲長との正の相関関係は認められたものの、下腿周囲長との関連は両性で認められなかったと報告している。

以上から、下腿周囲長の簡易測定に着目した『指輪っか』テストは、サルコペニアやプレ・サルコペニアとの関連が期待される。本研究の目的はサルコペニア予防的側面からサルコペニアに加えプレ・サルコペニアに対する『指輪っか』テストの予測能力を評価することにより、『指輪っか』テストの適切な利用方法や妥当性を確認することである。この『指輪っか』テストは非常に簡便な評価法であるため、本研究目的が達成されれば、高齢者自身が自宅や市民の集いの場で自身のサルコペニアやプレ・サルコペニアに対する早期の気づきを得ることが可能になり、サルコペニアに対するより早期からの1次予防の普及に大きく貢献することが期待できる点に研究意義がある。

B. 研究方法

<研究デザイン>

横断研究

<セッティング>

千葉県柏市

<対象>

対象は平成24年の時点で、千葉県柏市在住の要介護認定を受けていない満65歳以上高齢者を対象に無作為化抽出を行い、合計12,000名に対して、案内状を郵送した上で、健康調査への受診に意思表示を行い、同年実施されて巡回型の大規模健康調査に参加した者の内、本検討に使用した全変数に対して、欠損値のない者1,780名(平均年齢73.7±5.5歳、男性899名、女性881名)である。また指輪っか周囲長と下腿周囲長の関連性を

検討においてのみ、平成 26 年度調査に参加した 1,303 名(平均年齢 74.7±5.5 歳、男性 679 名、女性 623 名)を対象とした。

<測定項目>

基本属性として年齢、性別、教育年数、同居者の有無、既往歴(高血圧、糖尿病、脂質異常症、骨粗鬆症、脳卒中、悪性新生物、心臓病)、服薬種数、過去 1 年間の転倒歴、転倒に対する不安感を評価した。既往歴、服薬種数は精通した専門職(看護師)による問診にて実施した。

<身体測定>

身体計測は全て、訓練された専門職が実施し、早朝 9 時から遅くとも 14 時の間で評価した。調査項目は、身長、体重、Body Mass Index (kg/m^2)、下腿周囲長(非利き足)、大腿周囲長、上腕周囲長、上腕三頭筋皮下脂肪厚、腹囲、体組成計を評価した。評価方法は日本人の身体計測基準値 JARD2001 (Japanese Anthropometric Reference Data) の評価方法に従った。周囲長の測定にはインサーテープ(Abbott 社)を用いた。上腕三頭筋皮下脂肪厚にはキャリパー(Abbott 社)を使用した。腹囲にはメジャー(Abbot 社)を用いた。測定は全て 0.1cm 単位で測定した。

<四肢骨格筋量・体脂肪率>

四肢骨格筋量、体脂肪率はバイオインピーダンス法(InBody430, Biospace 社)を用いて立位状態で評価した。評価は精通したスタッフの補助の下で行い、早朝 9 時から遅くとも 14 時の間で評価した。その際、ペースメーカー使用者は除外した。身長(m)の二乗にて身長補正した値を ASMI (Appendicular Skeletal Muscle mass Index : ASMI (kg/m^2))を算出した。

<運動機能>

運動機能は握力、通常歩行速度、最大歩行速度、Timed up and go テスト、開眼片足立ち時間を評価した。握力は握力計(グリップ D, 竹井機器工業株式会社)を用いて、利き手にて 2 度評価し、良い方の値を採用した。歩行速度は 11m の直線レーンを通常時と同様の速度で歩き、3m 地点線と 8m

地点線の間 5m の歩行時間を測定した。この方法は先行研究にて再現性の高い方法として報告されている。Timed up and go テストは椅子に座った状態から立ち上がり 3m 先のコーンを回って椅子に座るまでの時間を計測する評価法である。開眼片足立ちは 60 秒間を最大値とした。最大歩行速度、Timed up and go テスト、開眼片足立ち時間は 2 回計測を行い、良値を採用した。機能評価には全て精通したスタッフの補助のもと実施した。

<口腔機能>

口腔機能は残存歯数、機能歯数、咬合圧(デンタルプレスケール、ジージー社)、舌圧(JMS 社: Orarize)を評価した。測定方法は全て先行研究に従い実施した。測定は全て歯科医師の指導・監督下で、専門職(歯科衛生士)が測定した。

<サルコペニア・プレ・サルコペニアの定義>

サルコペニアおよびプレ・サルコペニアは AWGS の評価方法に沿って実施した。すなわち、低四肢骨格筋量に加え、低筋力または低身体機能がみられた場合をサルコペニアとし、低四肢骨格筋量のみの場合をプレ・サルコペニアとした。また各項目のカットオフ値は AWGS にて定義された値を参照し、低四肢骨格筋肉量該当は BIA 法により評価した ASMI が男性で $7.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、女性で $5.7 \text{ kg}/\text{m}^2$ 未満とし、低筋力は握力が男性 26kg、女性 18 kg 未満、通常時の歩行速度が 0.8 m/s 以下とした。

<指輪っかテスト、指輪っか周囲長>

指輪っかテストは図 1 に、指輪っか周囲長は図 2 のように実施した。

<統計処理>

本研究の結果は、連続変数は平均値±標準偏差、一部平均値[95%信頼区間]で表記した。カテゴリー変数はすべて該当者数(%)で、オッズ比はオッズ比値[95%信頼区間]で表記した。服薬種数のみ中央値[四分位範囲]で表記した。解析は全て男女別に実施した。使用変数と「サルコペニア」、「プレ・サルコペニア」、「非サルコペニア」間の傾向性の比較、指輪っかテストの結果として「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」間の傾向性の比較に

は連続変数には Jonckheere-Terpstra 検定、カテゴリ変数間では Cochran-Armitage 傾向検定を用いた。

サルコペニア、プレ・サルコペニアと指輪っかテストの関連性の検討には、非サルコペニアを対照群とした多項ロジスティック回帰分析を用いた。その際、指輪っかテストのみ投入モデル、年齢調整モデル、年齢体脂肪率調整モデルの3モデルにおいてオッズ比および95%信頼区間を算出した。

サルコペニア、プレ・サルコペニアそして非サルコペニアに対する予測能評価やカットオフ値の算出には ROC 曲線分析を用い、指輪っかテストの感度や特異度、陽性的中率、陰性的中率、Area Under the Curve (AUC) を算出した。指輪っかテストに関しては、「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の3群を利用するモデル、「隙間ができる」、「隙間が出来ない:ちょうど囲める+囲めない」の2群とするモデル、「囲める:隙間出来る+ちょうど囲める」、「囲めない」の2群とするモデルを作成し其々算出した。また、年齢および体脂肪率の影響を検討するため、年齢のみ投入モデル、年齢*指輪っか投入モデル、年齢*指輪っか*体脂肪率投入モデルにおいても AUC の値を算出した。モデル間の予測能比較には AUC の差の検討を行った。指輪っか周囲長と下腿周囲長の関連性には対応のない T 検定を用いた。統計学的有意確率は有意水準5%未満をもって有意とした。統計解析ソフトは IBM SPSS Statistics ver.22 を用い、AUC の差の検討のみ EZR ver 1.24 を用いた。

<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

研究結果に関する図表は全て本報告文章の最後に示した。対象者 1,780 名の内、サルコペニア該当者は 105 名 (5.9%) であった。男性では 38 名 (4.2%)、女性では 67 名 (7.6%) であった。同様に、

プレ・サルコペニア該当者は 543 名 (30.6%)、男性 246 名 (27.4%)、女性 297 名 (33.7%) であった。女性のサルコペニア、プレ・サルコペニア有症が有意に高頻度であった (共に $p < .001$)。

指輪っかテストの結果として、「隙間ができる」該当者は 248 名 (13.9%) であった。男性では 124 名 (13.8%)、女性では 124 名 (14.1%) であった。同様に、「ちょうど囲める」該当者は 574 名 (32.2%)、男性 294 名 (32.7%)、女性 280 名 (31.8%) であった。

表1. にサルコペニア、プレ・サルコペニア、非サルコペニアの3つの群に層別した上での対象者の基本属性およびその傾向性比較の結果を示した。両性ともにサルコペニア、プレ・サルコペニア、非サルコペニアの順で比較的、高齢、骨粗鬆症既往が高頻度、転倒に対する不安感を持つ者が高頻度、低身長、低四肢骨格筋量、低運動機能(握力、通常歩行速度、Timed up and go テスト、開眼片足立ち時間)、低口腔機能(残存歯数、舌圧)である傾向が見られた。性差として男性では、悪性新生物、脳卒中既往、過去1年間に転倒した者が高頻度、低体重、低 BMI、低下腿周囲長、低大腿周囲長、低上腕周囲長である傾向が見られた。一方、女性では低教育年数、糖尿病既往が高頻度、低咬合圧である傾向がみられた。

表2. に非サルコペニアを対照群としたサルコペニアとプレ・サルコペニアの多項ロジスティック回帰分析の結果を示した。サルコペニアに対しては、指輪っかテストで「隙間ができる」が特に有意な関連因子であり特に男性において高オッズ比を示した(隙間ができる:男性 Crude OR=15.7 [6.5-38]、女性 5.38 [2.6-11]、ちょうど囲める:男性 Crude OR=3.48 [1.5-8.2]、女性 2.02 [1.1-3.6])。年齢および体脂肪率にて調整したモデルにおいても、指輪っかテストの「隙間ができる」の有意性は保持されたが、「ちょうど囲める」は女性において有意性を失った ($p=0.082$)。プレ・サルコペニアに対しては、指輪っかテストで「隙間ができる」、「ちょうど囲める」状

態が共に有意な関連因子で両性で同程度のオッズ比であったが、女性がわずかに高かった(隙間ができる:男性 Crude OR=8.31 [5.3-13]、女性 8.89 [5.6-14]、ちょうど囲める:男性 Crude OR=3.03 [2.1-4.3]、女性 3.86 [2.8-5.4])。年齢および体脂肪率にて調整したモデルにおいても、両性ともに指輪つかテストの有意性は維持された。

表3. および図4. にサルコペニア、プレ・サルコペニア、非サルコペニアのそれぞれに対する指輪つかテストの予測能として、指輪つかテストに関して、「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の3群を利用するモデル、「隙間ができる」、「隙間が出来ない:ちょうど囲める+囲めない」の2群とするモデル、「囲める:隙間が出来ない+ちょうど囲める」、「囲めない」の2群とするモデルの計3モデルを作成し、AUCを算出した。サルコペニア3群全てに対して、指輪つかテスト3群全てを用いたモデルが最も高値であり、次に「囲める」、「囲めない」の2群があり、「隙間ができる」、「隙間ができない」の2群が最も低値であり、サルコペニア3群全てに対して有意に低い予測能であった。男性サルコペニアを除き、指輪つかテスト3群と「囲める」、「囲めない」の2群間でのAUC差は大きくなく特に女性においては低値である傾向にあった。

表3. および図4. に指輪つかテスト実施の意義を確認するため、調整変数にて補正したモデル間での指輪つかテストの有意性確認した。男性ではサルコペニア3群全てにおいて、女性ではプレ・サルコペニア、非サルコペニアにおいて、年齢の影響を除いた上でも指輪つかテストを実施することでそれぞれの予測能が有意に改善された(男性サルコペニア: Δ AUC=+0.042、プレ・サルコペニア: Δ AUC=+0.076、非サルコペニア: Δ AUC=+0.077、女性プレ・サルコペニア: Δ AUC=+0.143、非サルコペニア: Δ AUC=+0.118)。特に女性においては、指輪つかテストはサルコペニア自体の予測には大きく寄与しないものの、プレ・サルコペニアおよび非サルコ

ペニアに対する予測能力改善には大きく向上することがわかった。また両性において体脂肪率をモデル投入してもAUCに変化はみられなかった。

表4. に指輪つかテストのカットオフ別の予測能力として感度・特異度・陽性的中率・陰性的中率を示した。指輪つかテストを「囲める」、「囲めない」の2群で評価した場合、サルコペニアに対しては男性で感度76.3%、特異度54.8%、陽性的中率6.9%、陰性的中率98.1%、女性で感度55.2%、特異度54.9%、陽性的中率9.2%、陰性的中率77.4%であった。プレ・サルコペニアに対しては男性で感度69.1%、特異度62.0%、陽性的中率40.7%、陰性的中率84.2%、女性で感度69.0%、特異度65.9%、陽性的中率50.7%、陰性的中率80.7%であった。同様にして、指輪つかテストを「隙間ができる」、「隙間が出来ない」の2群で評価した場合、サルコペニアに対しては男性で感度39.5%、特異度87.3%、陽性的中率12.1%、陰性的中率97.0%、女性で感度22.4%、特異度86.6%、陽性的中率12.1%、陰性的中率93.1%であった。プレ・サルコペニアに対しては男性で感度27.2%、特異度91.3%、陽性的中率54.0%、陰性的中率76.9%、女性で感度25.6%、特異度91.8%、陽性的中率61.3%、陰性的中率70.8%であった。

表5. に1303名を対象とした下腿周囲長と指輪つか周囲長との関連性の検討結果を示した。両性で下腿周囲長と指輪つか周囲長の値の差が「隙間ができる」場合に有意に指輪つか周囲長値が下腿周囲長と比較して高値であった(男性: Δ (下腿周囲長-指輪つか周囲長) = -0.93、女性: Δ (下腿周囲長-指輪つか周囲長) = -0.99)。また「囲めない」場合に両性で約4.4cm程度、下腿周囲長が大きいという結果であった。指輪つか周囲長は個人差があるが男性全体で33.3±1.7cmであり、女性では31.3±1.4cmであった。

表6. に指輪つかテストにおける「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の3群に層別した上

での対象者の基本属性およびその傾向性比較の結果を示した。両性ともに「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の順で比較的、高齢、高血圧症・骨粗鬆症既往が高頻度、低身長、低体重、低 BMI、低下腿周囲長、低大腿周囲長、低上腕周囲長、低上腕三頭筋皮下脂肪厚、低腹囲、低体脂肪率、低握力、低舌圧である傾向がみられた。性差として男性では、悪性新生物、過去1年間に転倒した者、転倒に対する不安感を持つ者が高頻度、低残存歯数である傾向がみられ、有意ではなかったが独居(p for trend=0.053)、脂質異常症既往が高頻度(p for trend=0.074)である傾向が見られた。一方、女性では糖尿病既往が高頻度、服薬種数が多い、低咬合(p for trend=0.068)である傾向がみられた。

D. 考察

本研究では、地域在住高齢者を対象に機器を一切用いないサルコペニア・プレ・サルコペニアに対する簡易評価方法として『指輪っか』テストを開発し、その妥当性や適切な利用方法を検討した。前述したとおり、サルコペニアに焦点を当てた場合に「下腿周囲長」が非常に有力な情報であることはすでに既報論文などにて報告されている。そこに「いかに高齢者自身でも簡便に測定でき、また自分事のように早期の気づきを与えることができるのか」という視点で考案したものがこの『指輪っか』テストであり、まさに自分自身の物差しで自分のふくらはぎを自己評価してみるというものである。

本研究の対象である千葉県柏市在住の地域高齢者 1,780 名においては、AWGS の基準によるサルコペニアは全体で 5.9% と低頻度ではあったが、指輪っかテストは年齢や体脂肪の影響を加味しても、特に男性において強く関連性を示した。同様に AWGS の基準によるプレ・サルコペニアは全体で 30.6% であり、指輪っかテストはプレ・サルコペニアに対しても男性のみならず女性においても有意な関連性を持っていた。

次に、ROC 曲線による AUC にてサルコペニアおよびプレ・サルコペニアのスクリーニング能をそれぞれ算出したところ、指輪っかテストは男性ではサルコペニア (AUC=0.697)、プレ・サルコペニア (AUC=0.677) そして非サルコペニアに対しても優れたスクリーニング能を持っていた (AUC=0.700)。一方で、女性ではサルコペニア自体のスクリーニング能は低かったものの (AUC=0.564, not significant)、プレ・サルコペニア (AUC=0.690) や非サルコペニアに対しては優れたスクリーニング能を持っ

ていた (AUC=0.694)。指輪っかテストは「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の何れかに属するかを評価するものであるが、男性においてはサルコペニアの予測能が、両性でプレ・サルコペニアや非サルコペニアの予測能が両性ともにこれらの 3 群すべてを用いる場合が有意に高い予測能を持っていた。従って、指輪っかテストにおいてこれらの 3 群を全て用いることは妥当であるといえる。

さらに本研究では、これら 3 群をどのように用いるべきか、適切な利用方法を検討した。指輪っかテストの結果の解釈は次の 2 種類に大別される。一つの解釈の仕方は「隙間ができる」か否かの 2 群であり、もう一つの解釈の仕方は「囲める」か否かの 2 群である。前者であれば、男性 13.8%、女性 14.1% が該当することになる。後者では、男性 46.5%、女性 45.9% が該当することになる。サルコペニア 3 群それぞれに対する AUC による予測能評価では、「隙間ができる」か否かの 2 群と比較すると、「囲める」か否かの 2 群が 3 群全てにおいて有意に予測能が高かった。「囲める」か否かの 2 群の場合、指輪っかテストの陰性的中率がサルコペニアで男性 98.1%、女性 74.4%、プレ・サルコペニアで男性 84.2%、女性 80.7% とあり、「囲めない」該当の場合は高的中度でサルコペニアやプレ・サルコペニアではないと評価可能であることから、プレ・サルコペニア以上の状態のスクリーニングには「囲める」か否を基準とすべきである。「隙間ができる」か否かの 2 群の場合、サルコペニアやプレ・サルコペニアの陽性的中率が男性では 10% 程度改善するが、女性ではサルコペニアでは約 3% の改善、プレ・サルコペニアでは 13% 程度改善し、特異度も高い為、特に男性において「隙間ができる」

場合にはプレ・サルコペニアの有症リスクは高くなると判断できる。また、特に男性においては、サルコペニア自体の有症リスクも高いレベルで推定可能であるし、両性ともに指輪つかテストで「隙間ができる」場合にはサルコペニアやプレ・サルコペニアに対する特異度や陽性的中率が向上する為、「隙間ができる」場合にはこれらの有症リスクが高いと言える。ゆえに、地域高齢者に対しては「囲める」場合にサルコペニアあるいはプレ・サルコペニアである可能性が高いと注意を喚起し、「隙間ができる」場合には特に気をつけるように促すといった使用方法が最も適切である。

従って、指輪つかテストの担う役割は、地域在住高齢者の中から非サルコペニア対象者をスクリーンアウトし、プレ・サルコペニアといったサルコペニア予備群の有症リスク保持者をきちんとスクリーニングし、より精密検査へと誘導することである。

サルコペニアを構成する因子である四肢骨格筋量、握力、通常歩行速度は加齢に伴い低下することが知られている。そのため、年齢自体がサルコペニアの有意な予測因子であり本研究の結果もそれを支持している(サルコペニア:男性 Adjusted OR=1.22 [1.1-1.3]、女性 Adjusted OR=1.17 [1.1 -1.2]、プレ・サルコペニア:男性 Adjusted OR=1.11 [1.1-1.1]、女性 Adjusted OR=1.06 [1.0 -1.1])。本研究では年齢によるサルコペニア有症リスクの増加に対して指輪つかテストを加味することにより、男性においては予測能が改善されることがわかった(男性:AUC+0.042、女性は非有意)。特に重要な点はプレ・サルコペニアといった予備群の段階であれば、指輪つかテストによる予

測能の改善度は大きく、特に女性においては如実に向上したことである(男性:AUC+0.076、女性+0.143)。以上から、高齢の高齢者であればあるほど、指輪つかテストを実施する意義が高まるといえる。

指輪つかテストは実質的に下腿周囲長の簡易測定である。下腿周囲長の測定部位であるふくらはぎは体組成別に、骨(脛骨・腓骨)、骨格筋、脂肪組織(皮下脂肪、筋内脂肪)で構成されている。ふくらはぎにおける骨格筋には腓腹筋、ひらめ筋などの膝の屈折、足の底屈など、歩行運動に必須の筋肉群の集合体であるため、実際に直接移動性を示す指標でもあり、全身の骨格筋量との高い相関関係も確認されている。下腿周囲長と筋肉量の関連において、特に女性では脂肪量による影響が否定できないが、大腿周囲長や上腕周囲長、腹囲などと比較すると下腿周囲長は脂肪量が低いことが知られている。また、Jonathan らの検討では、脂肪量と上腕周囲長との正の相関関係は認めたものの、下腿周囲長との関連は両性で認められなかったとも報告している。従って、サルコペニアを構成するコンポーネントには四肢骨格筋量以外にも、握力や歩行速度などの最大筋力や身体機能も含有されているため、下腿周囲長はサルコペニアやプレ・サルコペニアの予測には適しているといえ、下腿周囲長を簡易評価する指輪つかテストも妥当であると考ええる。

指輪つかテストが下腿周囲長をどう評価しているのか、実際の下腿周囲長と指輪つかの周囲長を比較することで検討した。指輪つか周囲長は男性では平均値 32.6±1.8cm、最頻値 32.0cm であり、女性では同様に 31.0±1.6cm、

31.0cmであった。当然、体格による誤差は大きいがあえて大雑把に考えると、指輪つかテストとは下腿周囲長が男性で32cm、女性で31cm以下かどうかを判断している検査法である。指輪つかテストの結果で層別した下腿周囲長や指輪つか周囲長の値は表5. に示す通りであるが、「隙間ができる」該当の場合に男性32.4±2.5cm、女性30.6±2.5cmであった。同様にして「ちょうど囲める」該当の場合は男性34.6±2.1cm、女性32.7±1.8cmであった。下腿周囲長とサルコペニアに関する我が国における検討ではKawakamiらが高齢者を含む526名の男女を対象とした研究において、サルコペニアのスクリーニング法に下腿周囲長を用いた報告があり、男性34cm、女性33cmをサルコペニアのカットオフ値として適当であるとされている。また、Baumgartnerらが用いた2重エネルギーX線吸収測定法(DXA法)で評価した四肢骨格筋量と下腿周囲長は正の強い相関関係が報告され、また下腿周囲長が31cm以下であった場合に虚弱や運動機能障害と関連することも報告されている。従って、下腿周囲長と筋肉量との関連性から考慮すると、指輪つかテストで「隙間ができる」とう判定結果は少々厳しめの基準値であり、より早期からの予防意識を高めるといふ、いわゆる1次予防の側面から考えればやはり「ちょうど囲める」該当の段階がちょうどKawakamiらの検討に近い基準値付近であり、既にサルコペニアやプレ・サルコペニア有症に対して少なからずの危険性を孕んでいるという我々の結果を指示している。

指輪つかテストは女性においては、プレ・サルコペニアや非サルコペニアの予測能には秀でていたものの、サルコペニア自体の予測能

は高いとは言えなかった。女性においてはサルコペニアとプレ・サルコペニアとの結果の差異において、身体計測の差はなく、むしろ四肢骨格筋量や体脂肪率の増加といった外面に現れない体組成の変化に起因するものである可能性が高い。さらに、指輪つかテストは歩行速度やTimed up and Go、開眼片足たちといった運動機能との関連性がみられないことも一因であると考えられる。とはいえ、プレ・サルコペニアや非サルコペニアに対する予測能は男性と同様に女性であっても優れているため、サルコペニア自体をスクリーニングする目的ではなく、むしろ1次予防的な側面からサルコペニアに陥る危険性を秘めているプレ・サルコペニアをスクリーニングすることは十分に可能であり、むしろ指輪つかテストの本懐である。

最後に、指輪つかテストの「隙間ができる」、「ちょうど囲める」、「囲めない」の3群での傾向性を確認したところ、身体計測といった体格関連指標のみならず、握力や舌圧が両性で有意な傾向を示した。これは握力や舌圧が全身の筋肉量と正の相関関係にあるため、四肢骨格筋量の低下状態であるプレ・サルコペニアを有意に予測する指輪つかテストと傾向性がみられたものと考えられるため、筋肉量の減少と深く関連している身体機能や口腔機能の偏り(=わずかな機能低下)に対する高齢者自身の「早めの気づき」にも応用できる可能性を秘めており、十分活用できることが期待される。

本研究では幾つかの制限が挙げられる。第一に集団代表性である。本研究では地域の健常高齢者の予防の観点から平成24年度のリクルート段階では要介護認定者を除外している。従って、より健常な集団である可能性が否