

イモ類					
ほとんど毎日	13.6 (135)	16.2 (38)	14.7 (57)	10.8 (40)	0.050
2日に1回	36.3 (360)	34.5 (81)	38.8 (150)	34.9 (129)	
1週間に1~2回	48.6 (482)	48.5 (114)	44.7 (173)	52.7 (195)	
ほとんど食べない	1.5 (15)	0.9 (2)	1.8 (7)	1.6 (6)	
果物					
ほとんど毎日	73.8 (734)	74.0 (174)	74.7 (290)	72.8 (270)	0.761
2日に1回	15.2 (151)	14.9 (35)	13.7 (53)	17.0 (63)	
1週間に1~2回	10.2 (101)	10.2 (24)	10.6 (41)	9.7 (36)	
ほとんど食べない	0.8 (8)	0.9 (2)	1.0 (4)	0.5 (2)	
油料理					
ほとんど毎日	29.4 (292)	34.0 (80)	29.1 (113)	26.7 (99)	0.202
2日に1回	31.4 (312)	28.9 (68)	30.4 (118)	34.0 (126)	
1週間に1~2回	35.9 (357)	34.0 (80)	37.4 (145)	35.6 (132)	
ほとんど食べない	3.3 (33)	3.0 (7)	3.1 (12)	3.8 (14)	
食品多様性スコア	4.10 ± 2.0	4.22 ± 2.2	4.10 ± 2.0	4.02 ± 3.6	0.337
食べたくても、食べられない食品がある	17.8 (177)	26.0 (61)	18.8 (73)	11.6 (43)	<.001
食べられない理由					
噛みにくいため	24.9 (44)	29.5 (18)	24.7 (18)	18.6 (8)	0.114
準備ができていないため	2.8 (5)	4.9 (3)	1.4 (1)	2.3 (1)	
高価なため	4.5 (8)	6.6 (4)	2.7 (2)	4.7 (2)	
その他の理由	67.8 (120)	59.0 (36)	71.2 (52)	74.4 (32)	
固い食品を噛める					
左右両側の歯で噛める	86.6 (861)	77.9 (183)	89.9 (349)	88.7 (329)	0.001
左右どちらかの歯でしか噛めない	83.4 (715)	80.9 (148)	84.1 (290)	84.2 (277)	0.381
左右どちらかの歯でしか噛めない	16.6 (142)	19.1 (35)	15.9 (55)	15.8 (52)	
肉類が噛みにくいため、食べる量が減っている					
	7.6 (75)	12.0 (28)	6.2 (24)	6.2 (23)	0.016
食べられる固さ、噛み切れるか					
「さきいか」、「たくあん」くらいの固さ	83.4 (828)	73.2 (172)	85.1 (330)	88.1 (326)	<.001
「生にんじん」、「セロリ」くらいの固さ	92.2 (916)	88.5 (208)	93.3 (362)	93.3 (346)	0.052
「油あげ」、「白菜のつけもの」くらいの固さ	98.4 (978)	97.4 (229)	98.7 (383)	98.7 (366)	0.296

「ごはん」くらいの固さ	99.5 (989)	99.1 (233)	99.7 (387)	99.5 (369)	0.690
「バナナ」くらいの固さ	99.4 (988)	98.7 (232)	99.7 (387)	99.5 (369)	0.332

日頃の食事	食事の回数	2.96 ± 0.24	2.95 ± 0.34	2.96 ± 0.21	2.97 ± 0.18	0.310
	肉、魚、豆類等の1日の摂取回数	2.38 ± 0.76	2.33 ± 0.74	2.40 ± 0.77	2.38 ± 0.77	0.483
	肉、魚、豆類等の1週間の摂取回数	7.30 ± 5.9	6.31 ± 5.2	7.80 ± 6.3	7.50 ± 5.8	0.375
	野菜や果物の1日の摂取回数	3.07 ± 1.9	2.98 ± 1.7	3.02 ± 2.0	3.19 ± 2.1	0.201
	野菜や果物の1週間の摂取回数	8.57 ± 8.4	6.44 ± 6.6	8.27 ± 6.3	10.4 ± 11	0.067
	乳製品の1日の摂取回数	1.59 ± 0.84	1.70 ± 0.98	1.48 ± 0.72	1.64 ± 0.84	0.921
	乳製品の1週間の摂取回数	5.06 ± 3.8	5.31 ± 4.9	4.69 ± 3.1	5.32 ± 3.8	0.652
	水、お茶、ジュース等の摂取量	6.14 ± 2.8	5.73 ± 2.7	6.12 ± 2.6	6.42 ± 2.9	0.001
	サプリメント等	56.8 (565)	55.3 (130)	59.0 (229)	55.5 (206)	0.914

飲酒状況

のむ	24.8 (247)	16.2 (38)	27.3 (106)	27.8 (103)	0.005
やめた	2.6 (26)	3.0 (7)	2.3 (9)	2.7 (10)	
以前からほとんど飲まない	72.5 (721)	80.9 (190)	70.4 (273)	69.5 (258)	

晩酌

毎日する	21.2 (73)	18.8 (12)	27.0 (38)	16.5 (23)	0.805
時々する	43.3 (149)	39.1 (25)	41.1 (58)	47.5 (66)	
しない	35.5 (122)	42.2 (27)	31.9 (45)	36.0 (50)	

料理の準備するのはどなた

自分	93.0 (922)	87.2 (204)	93.3 (361)	96.5 (357)	<.001
家族	6.3 (62)	10.7 (25)	6.5 (25)	3.2 (12)	
家族以外	0.7 (7)	2.1 (5)	0.3 (1)	0.3 (1)	

買い物に不自由を感じる	6.0 (60)	11.9 (28)	6.2 (24)	2.2 (8)	<.001
食事の支度をするのに不自由を感じる	4.8 (48)	8.9 (21)	4.9 (19)	2.2 (8)	<.001
食欲がある	97.7 (971)	95.7 (225)	97.4 (378)	99.2 (368)	0.005
食事をするのが楽しい	97.3 (966)	96.6 (227)	96.1 (373)	98.9 (366)	0.052
誰かと一緒に食事をする	81.3 (808)	77.9 (183)	82.5 (320)	82.2 (305)	0.226

MNA-SF 過去3ヶ月間での食事量の減少

著しい食事量の減少(半分以上)	0.7 (7)	0.4 (1)	1.3 (5)	0.3 (1)	<.001
中程度の食事量の減少(3割程度)	10.3 (102)	16.2 (38)	10.6 (41)	6.2 (23)	
食事量の減少なし	89.0 (885)	83.4 (196)	88.1 (342)	93.5 (347)	

過去3ヶ月間での体重の減少

3kg以上の減少	1.3 (13)	2.1 (5)	1.3 (5)	0.8 (3)	0.561
----------	----------	---------	---------	---------	-------

	1～3kgの減少	14.8 (147)	16.2 (38)	15.5 (60)	13.2 (49)	
	体重の減少なし(増加を含む)	78.8 (783)	75.7 (178)	77.1 (299)	82.5 (306)	
	わからない	5.1 (51)	6.0 (14)	6.2 (24)	3.5 (13)	
<hr/>						
	自力であるけるか					
	寝たきりまたは車いすを常時使用	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.002
	ベッドや車いすから離れられるが、 歩いて外出はできない	0.5 (5)	2.1 (5)	0.0 (0)	0.0 (0)	
	自由に歩いて外出できる	99.5 (989)	97.9 (230)	100 (388)	100 (371)	
<hr/>						
	過去3ヶ月間で精神的ストレスや急性疾患 を経験した	5.1 (51)	7.7 (18)	4.1 (16)	4.6 (17)	0.136
<hr/>						
GDS	毎日の生活に満足している	91.7 (911)	89.4 (210)	91.0 (352)	94.1 (349)	0.033
	毎日の活動力や周囲に対する興味が低下し たと思う	20.6 (205)	29.4 (69)	22.4 (87)	13.2 (49)	<.001
	生活が空虚だと思う	8.4 (83)	13.2 (31)	9.0 (35)	4.6 (17)	<.001
	毎日が退屈だと思うことが多い	5.6 (56)	8.1 (19)	5.7 (22)	4.1 (15)	0.039
	たいていは機嫌よく過すことが多い	89.1 (886)	84.3 (198)	90.5 (351)	90.8 (337)	0.018
	将来の漠然とした不安に駆られることが多 い	31.9 (315)	42.1 (98)	28.4 (109)	29.2 (108)	0.003
	多くの場合は自分が幸福だと思う	93.2 (344)	88.1 (207)	92.0 (355)	93.2 (344)	0.033
	自分が無力だと思うことが多い	26.4 (261)	35.2 (82)	26.5 (102)	20.8 (77)	<.001
	外出や新しいことより、家にいたい	19.6 (195)	31.1 (73)	16.8 (65)	15.4 (57)	<.001
	何よりもまず、物忘れが気になる	43.8 (434)	56.8 (133)	42.5 (164)	37.0 (137)	<.001
	いま生きていることが素晴らしいと思う	90.3 (893)	89.4 (210)	88.1 (340)	93.2 (343)	0.072
	生きていても仕方がないと思う気持ちにな ることがある	9.9 (98)	12.4 (29)	9.8 (38)	8.4 (31)	0.113
	自分が活気にあふれていると思う	65.1 (643)	47.4 (111)	66.7 (256)	74.6 (276)	<.001
	希望がないと思うことがある	21.8 (216)	28.6 (67)	23.4 (90)	15.9 (59)	<.001
	周りの人があなたより幸せそうに見える	23.2 (230)	27.4 (64)	21.4 (83)	22.4 (83)	0.219
	GDS 合計得点	2.83 ± 2.9	3.85 ± 3.3	2.77 ± 2.9	2.24 ± 2.4	<.001
<hr/>						
MMSE	MMSE 合計得点	28.2 ± 1.8	27.8 ± 2.3	28.3 ± 1.7	28.4 ± 1.6	0.004
<hr/>						
IADL	バスや電車を使っての外出得点	96.3 (957)	92.8 (218)	96.6 (375)	98.1 (364)	0.001
	日用品の買い物得点	98.4 (978)	96.2 (226)	98.5 (382)	99.7 (370)	0.001

食事の用意得点	99.9 (993)	100 (235)	99.7 (387)	100 (371)	0.859
請求書の支払い得点	99.5 (989)	99.1 (233)	99.2 (385)	100 (371)	0.118
預貯金の出し入れ得点	98.8 (982)	95.7 (225)	99.5 (386)	100 (371)	<.001

IADL 得点	4.93 ± 0.34	4.84 ± 0.54	4.94 ± 0.30	4.98 ± 0.15	<.001
---------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------

睡眠評価 (PSQI)	就寝時間(時間:分)	19:17 ± 7:49	19:32 ± 7:25	19:02 ± 8:00	19:23 ± 7:51	0.013
	起きる時間(時間:分)	6:03 ± 0.56	6:12 ± 1:00	6:05 ± 0:54	5:56 ± 0:54	0.002
	睡眠時間(時間:分)	7:17 ± 1:05	7:35 ± 1:14	7:20 ± 1:03	7:02 ± 0:58	<.001
	実睡眠時間(時間:分)	6:29 ± 1:01	6:31 ± 1:13	6:34 ± 0:58	6:21 ± 0:54	0.027
	睡眠の質得点	1.08 ± 0.65	1.16 ± 0.69	1.04 ± 0.65	1.06 ± 0.62	0.184
	睡眠時間得点	0.780 ± 0.84	0.830 ± 0.93	0.710 ± 0.79	0.840 ± 0.83	0.271
	入眠時間得点	0.900 ± 0.92	1.06 ± 0.99	0.880 ± 0.89	0.820 ± 0.90	0.005
	睡眠困難得点	0.790 ± 0.55	0.870 ± 0.56	0.740 ± 0.57	0.780 ± 0.53	0.151
	日中覚醒困難得点	0.490 ± 0.62	0.610 ± 0.70	0.470 ± 0.57	0.440 ± 0.61	0.004
	睡眠効率得点	0.450 ± 0.82	0.670 ± 0.99	0.400 ± 0.76	0.360 ± 0.72	<.001
	眠剤の使用得点	0.530 ± 1.1	0.690 ± 1.2	0.560 ± 1.1	0.410 ± 0.92	0.008
ピッツバーグ睡眠質問票総合得点		5.03 ± 3.3	5.90 ± 3.7	4.79 ± 3.3	4.72 ± 3.1	0.001

WH05	明るく、楽しい気分で過ごした					
	いつも	19.5 (194)	16.6 (39)	18.3 (71)	22.6 (84)	<.001
	ほとんどいつも	41.3 (411)	33.2 (78)	43.6 (169)	44.2 (24.8)	
	半分以上の期間を	27.8 (276)	33.2 (78)	27.3 (106)	24.8 (92)	
	半分以下の期間を	7.3 (73)	10.2 (24)	7.2 (28)	5.7 (21)	
	ほんのたまに	3.4 (34)	5.5 (13)	3.4 (13)	2.2 (8)	
	全くない	0.6 (6)	1.3 (3)	0.3 (1)	0.5 (2)	

落ち着いたリラックスした気分で過ごした						
	いつも	22.1 (219)	20.0 (47)	22.0 (85)	23.5 (87)	0.009
	ほとんどいつも	39.4 (391)	34.0 (80)	41.1 (159)	41.0 (152)	
	半分以上の期間を	28.0 (278)	30.2 (71)	26.4 (102)	28.3 (105)	
	半分以下の期間を	6.0 (60)	7.7 (18)	6.2 (24)	4.9 (18)	
	ほんのたまに	3.7 (37)	6.0 (14)	3.9 (15)	2.2 (8)	
	全くない	0.8 (8)	2.1 (5)	0.5 (2)	0.3 (1)	

意欲的で、活動的に過ごした						
	いつも	23.2 (230)	19.6 (46)	24.1 (93)	24.5 (91)	<.001

ほとんどいつも	32.4 (321)	21.7 (133)	34.5 (133)	36.9 (137)	
半分以上の期間を	28.4 (282)	32.3 (76)	26.2 (101)	28.3 (105)	
半分以下の期間を	8.1 (80)	12.3 (29)	7.5 (29)	5.9 (22)	
ほんのたまに	5.9 (59)	9.8 (23)	6.2 (24)	3.2 (12)	
全くない	2.0 (20)	4.3 (10)	1.6 (6)	1.1 (4)	
<hr/>					
ぐっすりと休め、気持ちよくめざめた					
いつも	24.8 (247)	22.1 (52)	25.8 (100)	25.6 (95)	0.012
ほとんどいつも	33.8 (336)	31.9 (75)	32.2 (125)	36.7 (136)	
半分以上の期間を	21.4 (213)	16.2 (38)	24.2 (94)	21.8 (81)	
半分以下の期間を	10.0 (99)	14.5 (34)	9.0 (35)	8.1 (30)	
ほんのたまに	7.3 (73)	11.5 (27)	6.7 (26)	5.4 (20)	
全くない	2.6 (26)	3.8 (9)	2.1 (8)	2.4 (9)	
<hr/>					
日常生活の中に、興味のあることがたくさんあった					
いつも	25.2 (250)	20.4 (48)	27.1 (105)	26.1 (97)	0.006
ほとんどいつも	31.6 (314)	29.4 (69)	30.7 (119)	34.0 (126)	
半分以上の期間を	24.3 (242)	26.8 (63)	21.4 (83)	25.9 (96)	
半分以下の期間を	8.4 (83)	8.9 (21)	9.3 (36)	7.0 (26)	
ほんのたまに	9.4 (93)	11.9 (28)	10.8 (42)	6.2 (23)	
全くない	1.2 (12)	2.6 (6)	0.8 (3)	0.8 (3)	
<hr/>					
WHO5 得点	12.1 ± 4.8	13.4 ± 5.3	12.0 ± 4.6	11.5 ± 4.4	<.001

GOHAI	口腔内の調子のせいで、食べ物の種類や量を控える					
	いつもそうだった	1.0 (10)	1.3 (3)	1.3 (5)	0.5 (2)	0.043
	よくあった	2.8 (28)	5.5 (13)	2.3 (9)	1.6 (6)	
	時々あった	17.0 (169)	20.0 (47)	17.3 (67)	14.8 (55)	
	めったになかった	20.8 (207)	20.9 (49)	17.8 (69)	24.0 (89)	
	全くなかった	58.4 (580)	52.3 (123)	61.3 (238)	59.0 (219)	
<hr/>						
	食べ物を噛みにくい					
	いつもそうだった	1.7 (17)	3.0 (7)	2.1 (8)	0.5 (2)	0.002
	よくあった	4.5 (45)	6.8 (16)	3.9 (15)	3.8 (14)	
	時々あった	18.1 (180)	25.6 (60)	16.2 (63)	15.4 (57)	
	めったになかった	19.6 (195)	17.9 (42)	17.5 (68)	22.9 (85)	
	全くなかった	56.0 (556)	46.6 (109)	60.3 (234)	57.4 (213)	

飲み込めない

いつもそうだった	0.2 (2)	0.4 (1)	0.3 (1)	0.0 (0)	0.014
よくあった	0.8 (8)	1.3 (3)	0.5 (2)	0.8 (3)	
時々あった	8.0 (80)	12.8 (30)	8.0 (31)	5.1 (19)	
めったになかった	18.5 (184)	19.6 (46)	17.0 (66)	19.4 (72)	
全くなかった	72.4 (720)	66.0 (155)	74.2 (288)	74.7 (277)	

口腔内の調子が悪いせいで、喋りにくい

いつもそうだった	0.6 (6)	0.4 (1)	1.0 (4)	0.3 (1)	0.007
よくあった	1.2 (12)	1.7 (4)	1.3 (5)	0.8 (3)	
時々あった	8.5 (84)	11.5 (27)	10.6 (41)	4.3 (16)	
めったになかった	19.5 (194)	21.7 (51)	16.8 (65)	21.0 (78)	
全くなかった	70.2 (698)	64.7 (152)	70.4 (273)	73.6 (273)	

口腔内の調子のせいで、楽に食べられない

いつもそうだった	0.4 (4)	0.4 (1)	0.8 (3)	0.0 (0)	0.006
よくあった	1.5 (15)	3.0 (7)	1.0 (4)	1.1 (4)	
時々あった	12.0 (119)	16.2 (38)	13.1 (51)	8.1 (30)	
めったになかった	18.0 (179)	17.4 (41)	17.3 (67)	19.2 (71)	
全くなかった	68.1 (676)	63.0 (148)	67.8 (263)	71.6 (265)	

口腔内の調子のせいで、人との係わり控える

いつもそうだった	0.1 (1)	0.0 (0)	0.3 (1)	0.0 (0)	0.132
よくあった	0.8 (8)	1.3 (3)	1.0 (4)	0.3 (1)	
時々あった	3.6 (36)	6.0 (14)	3.4 (13)	2.4 (9)	
めったになかった	11.9 (118)	11.9 (28)	11.6 (45)	12.2 (45)	
全くなかった	83.6 (830)	80.9 (190)	83.8 (325)	85.1 (315)	

口腔内の見た目に不満がある

いつもそうだった	3.4 (34)	4.3 (10)	3.4 (13)	3.0 (11)	0.023
よくあった	4.5 (45)	5.6 (13)	4.6 (18)	3.8 (14)	
時々あった	15.0 (149)	18.8 (44)	16.2 (63)	11.4 (42)	
めったになかった	20.5 (203)	20.5 (48)	17.8 (69)	23.2 (86)	
全くなかった	56.6 (561)	50.9 (119)	58.0 (225)	58.6 (217)	

口や口周りの不快感等で薬使用する

いつもそうだった	0.7 (7)	1.3 (3)	0.8 (3)	0.3 (1)	0.004
よくあった	1.2 (12)	1.3 (3)	1.3 (5)	1.1 (4)	
時々あった	8.0 (79)	10.2 (24)	9.3 (36)	5.1 (19)	
めったになかった	7.8 (77)	7.2 (17)	9.8 (38)	5.9 (22)	

全くなかった	82.4 (818)	80.0 (189)	78.9 (306)	87.6 (324)	
口腔内の調子の悪さが気になる					
いつもそうだった	2.8 (28)	5.6 (13)	1.8 (7)	2.2 (8)	0.056
よくあった	4.9 (49)	8.5 (20)	3.6 (14)	4.0 (15)	
時々あった	17.8 (177)	17.1 (40)	20.6 (80)	15.4 (57)	
めったになかった	19.9 (198)	18.4 (43)	17.8 (69)	23.2 (86)	
全くなかった	54.5 (541)	50.4 (118)	56.2 (218)	55.3 (205)	
口腔内の調子のせいで、人目を気にする					
いつもそうだった	1.1 (11)	2.1 (5)	1.0 (4)	0.5 (2)	0.052
よくあった	1.9 (19)	3.4 (8)	0.8 (3)	2.2 (8)	
時々あった	5.5 (55)	8.9 (21)	4.9 (19)	4.0 (15)	
めったになかった	15.7 (156)	15.3 (36)	15.3 (60)	16.2 (60)	
全くなかった	75.8 (753)	70.2 (165)	77.8 (302)	77.1 (286)	
口腔内の調子のせいで、落ち着いて食べられない					
いつもそうだった	0.7 (7)	1.3 (3)	0.8 (3)	0.3 (1)	0.001
よくあった	0.9 (9)	1.7 (4)	0.5 (2)	0.8 (3)	
時々あった	6.4 (64)	11.5 (27)	5.4 (21)	4.3 (16)	
めったになかった	15.3 (152)	19.1 (45)	13.1 (51)	15.1 (56)	
全くなかった	76.7 (762)	66.4 (156)	80.2 (311)	79.5 (295)	
口腔内で、しみることがある					
いつもそうだった	0.7 (7)	0.9 (2)	1.0 (4)	0.3 (1)	0.052
よくあった	1.7 (17)	1.3 (3)	2.1 (8)	1.6 (6)	
時々あった	12.5 (124)	14.5 (34)	12.9 (50)	10.8 (40)	
めったになかった	17.1 (170)	18.3 (43)	18.0 (70)	15.4 (57)	
全くなかった	68.0 (675)	65.1 (153)	66.0 (256)	71.9 (266)	
歯磨きの回数					
1日3回以上	37.0 (367)	42.6 (100)	36.6 (142)	33.8 (125)	0.101
1日2回	54.7 (543)	48.1 (113)	55.4 (215)	58.1 (215)	
1日1回	7.8 (77)	7.7 (18)	8.0 (31)	7.6 (28)	
1日1回未満(磨かない日もある)	0.6 (6)	1.7 (4)	0.0 (80)	0.5 (2)	
GOHAI 得点	54.0 ± 6.9	52.4 ± 7.8	54.1 ± 7.0	54.9 ± 5.8	<.001

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

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 石井伸弥 東京大学大学院医学系研究科 加齢医学講座

研究要旨：

加齢性筋肉減弱(以下サルコペニア)の早期診断を幅広く可能にするために、簡便に測定できる項目を用いたサルコペニアのスクリーニング法を開発し、その予測力を検討した。柏市在住の満 65 歳以上の高齢者から得られたデータを用いて、スクリーニングに用いるのにふさわしいと考えられた7測定項目(年齢、Body Mass Index (以下 BMI)、握力、大腿周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長、第 1-2 指間厚)のサルコペニア予測の有用性を検討した。その結果、男性では年齢、BMI、握力、大腿周囲長の4項目が、女性ではその4項目に上腕周囲長を加えた5項目がサルコペニア予測に有用であり、その予測力は男女いずれの場合も極めて高かった。さらに、これらの項目を用いて容易にサルコペニアのスクリーニングを行うための点数表を作成し、スクリーニングに用いるべきカットオフ値についても検討を行った。これらの結果は虚弱高齢者のスクリーニングや介護予防運動の提供に際して有用であると考えられる。

A. 研究目的

加齢性筋肉減弱(以下サルコペニア)は、身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性および全身性の骨格筋量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である。その重要性は早くから認識されていたが、研究や臨床診療で使用するための広く受け入れられるサルコペニアの定義は確立されていなかった。しかし、近年ヨーロッパ関連四学会(EUGMS、ESPEN、IAGGER、IANA)から成るワーキンググループ(EWGSOP)によって加齢によるサルコペニアについての実際的な臨床定義と診断基準の統一の見解が発表され、それによりサルコペニアの研究は大きく前進することとなった。EWGSOP によるサルコペニアの臨床的定義は、筋肉量の低下と筋肉機能(筋力または身体能力)の低下の両方の存在を要件としている。筋肉量の測定は通常、二重エネルギーX線吸収測定法(DXA)または生体インピーダンス解析(BIA)によって行われ、筋力は握力測定、身体能力は通常歩行速度や簡易身体能力バッテリー、Timed get up and go test などによって測定される。ただ、これらの検査は握力測定を除くと特殊な測定機器が必要であるか、あるいは測定にかなりの広さの場所が必要であったり時間がかかったりするものが多い。

サルコペニアが身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うこと、栄養補助や運動などの介入によってサルコペニアの予防と治療を行える可能性があることが近年の研究で示されていること、また60-70歳での有病率は5-13%、80歳を超える高齢者においては有病率は11-50%にも及ぶ極めて頻りに遭遇する病態であることを考慮すると、今後、サルコペニアの早期診断、早期介入の臨床的、疫学

的な重要性は増してくると考えられる。しかし、上述のようにEWGSOPの提唱する臨床的定義によってサルコペニアを診断するためには特殊な機器が必要であったり煩雑であったりし、特殊な医療機関でのみしか行えない。サルコペニアの早期診断を広く行い、介護予防運動につなげていくためには、例えば検診会場などでも行えるような簡便なスクリーニング方法が必須である。

そこで、本研究においては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(以下調査研究)」に注目し、その二次解析を行うことによって、簡便に測定できる項目を用いたサルコペニアのスクリーニング法を開発し、その予測力を検討した。また、スクリーニングを臨床現場で簡便に行うための点数表を作成した。

B. 研究方法

<対象>

調査研究は千葉県柏市をフィールドとして、無作為抽出された柏市在住の満 65 歳以上の高齢者 2044 人(平均年齢 73.0±5.5 歳、男女比は約 1:1、前期高齢者:後期高齢者は約 6:4)を対象として行われている前向きコホート研究であり、初年度(平成 24 年度)の調査はすでに終了している。本研究ではこの初年度の調査結果を用いて解析を行った。本研究においては筋肉量、握力、通常歩行速度の測定が行われた 1972 名(男性 978 名、女性 994 名)を解析対象としている。

<検討項目>

専門家の意見に基づいて選ばれた7測定項目(年齢、Body Mass Index (以下 BMI)、握力、大腿周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長、第1-2指間厚)がサルコペニアのスクリーニングとして用いるのに適切かどうか検討を行った。これらの項目はいずれも測定が簡便であり、必要な測定機器も幅広く用いられている。

<サルコペニアの定義>

サルコペニアに関しては EWGSOP の提唱した定義に基づき筋肉量の低下と筋肉機能(筋力または身体能力)の低下の両方の存在を要件とした。筋肉量については四肢 SMI、筋力は握力、身体能力は通常歩行速度を用いた。詳細は他の報告書を参考されたい。

<解析方法>

文献調査及び予備解析によると筋肉量や筋肉機能には大きな男女差が存在していたため、全ての解析は性別による層別解析として行った。

まず、選ばれた7項目とサルコペニアの定義に用いられた3項目(四肢 SMI、握力、通常歩行速度)との相関を Pearson 相関係数を用いて調べた。次に7項目を用いてサルコペニアの存在の有無を予測できるかどうか調べるために7項目を予測変数とし、サルコペニアを従属変数として多変量ロジスティック回帰を行った。続いてより簡潔なモデルを作成するために AIC (Akaike Information Criteria)を用いて変数選択(後ろ向き逐次選択法)を行った上で、変数選択法によって選ばれた変数を元に、再度多変量ロジスティック回帰を行った。ここで外部データへの当てはまりを改善するために収縮法を用いた。収縮法に用いた収縮率はブートストラッ

プ法によって計算した。

各ロジスティック回帰モデルの予測力を調べるために各モデルについて ROC 曲線を作成し、AUC を計算した。各モデルの当てはまりの良さはキャリブレーションプロットおよび Hosmer Lemeshow の適合度検定を用いて確認した。

実際の現場で用いやすくするために、最終モデルを用いて点数表の作成を行った。点数表とは最終モデルに含まれる各項目の値に割り振られた点数を元に合計得点を算出し、あらかじめ作成してある合計得点とサルコペニアの危険性の対応表を用いてサルコペニアの危険性を求めるものである。点数票を作成するにあたって、最終モデルに含まれる各項目の値にそれぞれ整数の点数を割り振った。点数表によって各個人毎に算出される点数と最終モデルから得られる線形予測子の相関係数が 0.99 以上になるよう調整を行った。

C. 研究結果

男女別で解析し、下記に男性、女性の順で解析結果を述べる。

1. 男性

男性 978 名中、170 名(有病率 17.4%)がサルコペニアであった。表1に示すようにサルコペニア群は高齢であり低身長、低体重、肥満度が低かつ握力も低かった。大腿周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長、第1-2指間厚の全ての項目でサルコペニア群は低値を示した。これらの全ての項目でサルコペニア群と非サルコペニア群の違いは統計学的に有意であった。

表 1. 患者特性

	サルコペニア群 (n=170)	非サルコペニア群 (n=808)	P
年齢	78.2 +/- 5.6	72.0 +/- 4.9	<.001
身長	160.7 +/- 5.9	165.0 +/- 5.5	<.001
体重	54.4 +/- 6.9	64.6 +/- 7.9	<.001
BMI	21.1 +/- 2.4	23.7 +/- 2.6	<.001
握力	28.4 +/- 4.6	36.2 +/- 5.4	<.001
大腿周囲長	38.8 +/- 3.3	42.5 +/- 3.3	<.001
下腿周囲長	32.9 +/- 2.3	36.4 +/- 2.5	<.001
上腕周囲長	25.7 +/- 2.4	28.5 +/- 2.4	<.001
第1-2指間厚	34.8 +/- 3.1	37.1 +/- 3.3	<.001

p 値は t 検定によって計算した。

続いてサルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目とサルコペニアの定義に用いられた3変数(四肢 SMI、握力、通常歩行速度)との相関を調べた(表2)。四肢 SMI、握力については7項目全てと有意な相関が見られたが、通常歩行速度は年齢、握力、下腿周囲長、上腕周囲長との相関のみ見ら

れ、BMI や大腿周囲長、第 1-2 指間厚との相関は見られなかった。

続いてサルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目とサルコペニアの関係を調べるために各項目四分位におけるサルコペニアの有病率を調べた(図1)。

表2. 患者特性とサルコペニア診断に用いられた3項目の相関

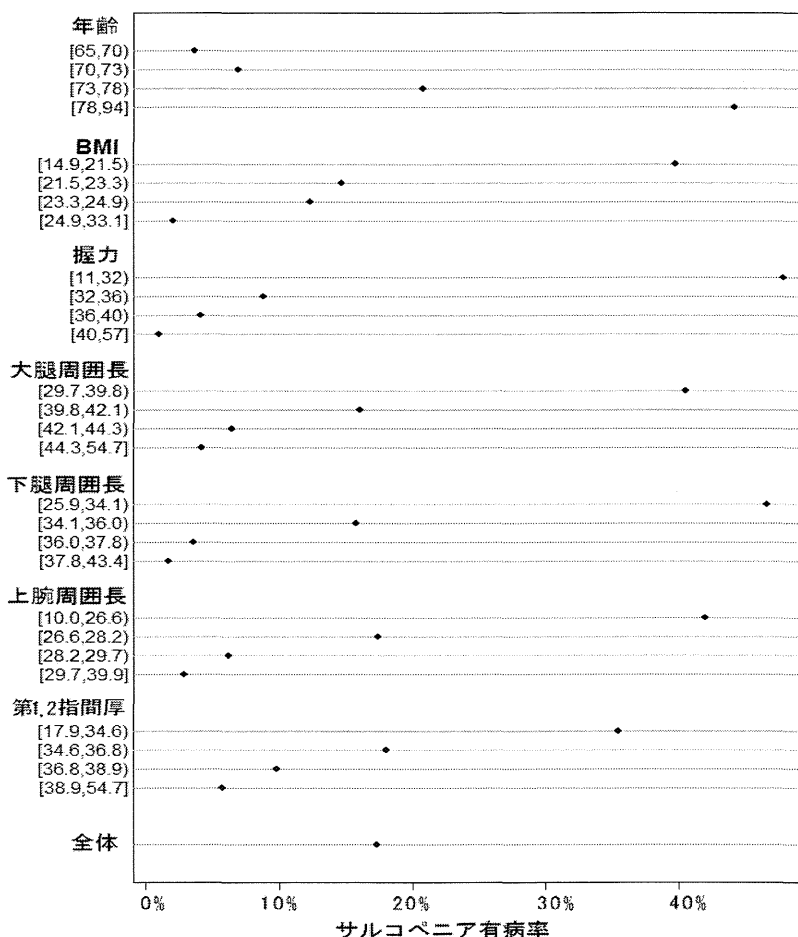
	年齢	BMI	握力	大腿周囲長	下腿周囲長	上腕周囲長	第 1-2 指間厚
四肢 SMI	-0.326***	0.705***	0.490***	0.697***	0.781***	0.688***	0.510***
握力	-0.461***	0.211***	1***	0.269***	0.349***	0.382***	0.271***
通常歩行速度	-0.355***	0.007	0.294***	0.058	0.134***	0.100**	0.046

相関は Pearson 相関係数によって計算した。

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

図1. 各項目四分位におけるサルコペニアの有病率

各項目四分位におけるサルコペニア有病率 (男性)



各項目の四分位に応じてサルコペニアの有病率は単純減少または単純増加しており、各項目の値とサルコペニアの危険性は概ね線形で近似できると考えられた。

サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた場合のサルコペニア予測力を調べるために7項目全てを予測変数として用いた多変量ロジスティック回帰を行った(表3)。サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目のうち、年齢、握力、下腿周囲長が統計学的に有意にサルコペ

ニアとの関連が見られた。ここで7項目全てを用いた場合、AUCは0.935(95%信頼区間0.917-0.954)となり、モデルは非常に高い予測力を持つことが示唆された(図2)。

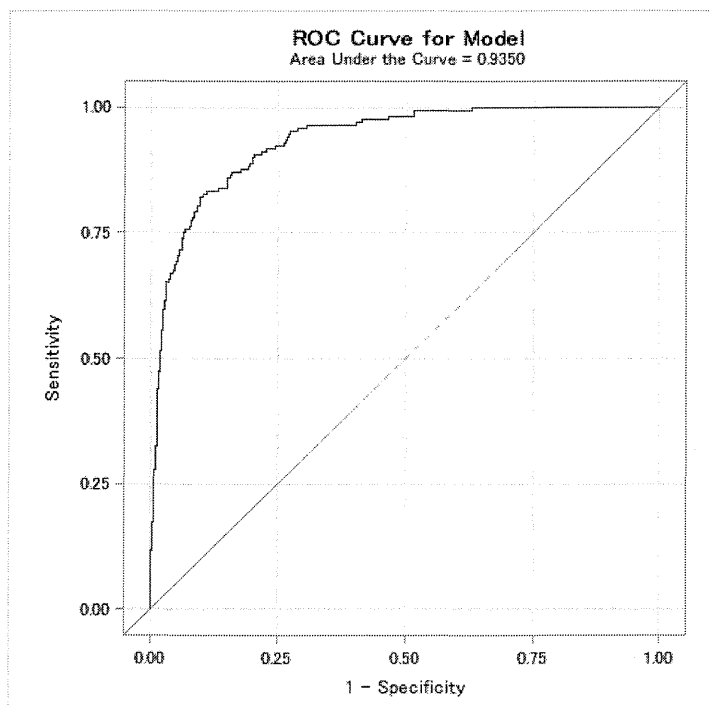
ここで、より簡潔なモデルを作成するためにAIC(Akaike Information Criteria)を用いて変数選択を行ったところ、年齢、BMI、握力、下腿周囲長の4項目が選択された。

この4項目を予測変数、サルコペニアを従属変数としたロジスティック回帰の結果を表4に示す。

表3. サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた多変量ロジスティック回帰

	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値
年齢	1.10 (1.05, 1.16)	<.001
BMI	0.91 (0.75, 1.11)	0.35
握力	0.78 (0.73, 0.82)	<.001
大腿周囲長	0.97 (0.85, 1.12)	0.69
下腿周囲長	0.66 (0.56, 0.76)	<.001
上腕周囲長	0.99 (0.84, 1.18)	0.97
第1-2指間厚	0.96 (0.88, 1.04)	0.29

図2. サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた多変量ロジスティック回帰によるROC曲線



変数選択によって選ばれた4項目を用いた多変量ロジスティック回帰において、AUCは0.935(95%信頼区間0.916-0.953)となり、全7項目を用いた場合とほぼ同様の非常に高い予測力を持つことが示された(図3)。

ここでブートストラップ法を用いて AUC における optimism (予測モデル作成に用いたデータに当てはめを行うことによって予測誤差が小さく見積もられること)を

推定したところ、0.004 と非常に小さく、optimism で補正した AUC も 0.931 と非常に高い値になった。このことからこのモデルは外部データにおいても非常に高い予測力を持つことが期待される。ここでブートストラップ標本において線形予測子の平均的な傾きは 0.96 であり、この値が収縮法を行う際に収縮率として用いられた。

表4. 変数選択によって選ばれた4項目を用いた多変量ロジスティック回帰

	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値
年齢	1.11 (1.06, 1.16)	<.001
BMI	0.88 (0.77, 1.001)	0.052
握力	0.77 (0.73, 0.82)	<.001
下腿周囲長	0.65 (0.56, 0.75)	<.001

図3. 変数選択によって選ばれた4項目を用いた多変量ロジスティック回帰による ROC 曲線

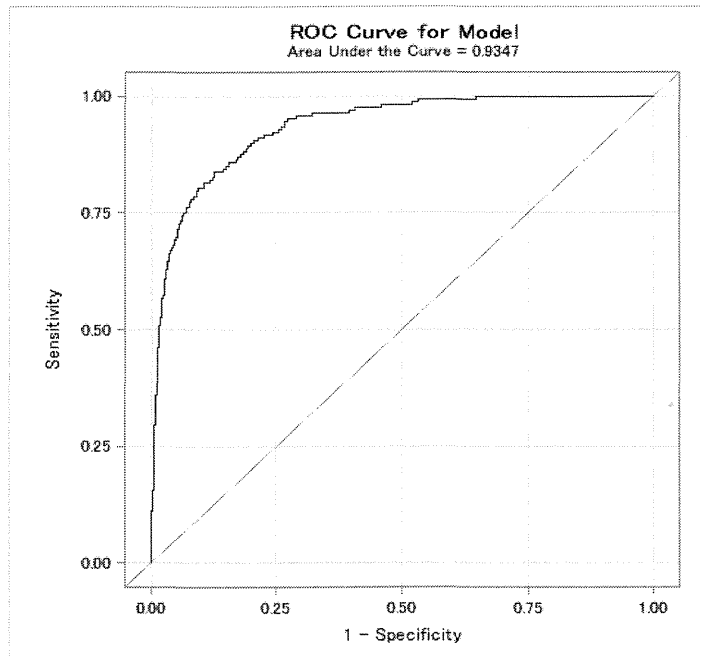


表5. 点数表

変数	値													
年齢	<66	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86=<		
点数	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10	+12	+14		
BMI	<16	16	18	20	22	24	26	28	30					
点数	+12	+9	+6	+3	0	-3	-6	-9	-12					
握力	<20	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50=<		
点数	+25	+20	+15	+10	+5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30		
下腿周囲長	<26	26	28	30	32	34	36	38	40	42=<				
点数	+48	+40	+32	+24	+16	+8	0	-8	-16	-24				
予測されるサルコペニアの危険性														
合計得点	-20	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
危険性 (%)	1	2	3	5	8	13	20	29	40	53	65	75	83	89

各項目の値に対応する点数を上四行、合計得点とそれに対応する予測されるサルコペニアの危険性を下一行に示した。

<点数表:使用例1>

80歳男性、BMI32.2、握力33、下腿周囲長39.1の場合、それぞれの項目に対応した点数がそれぞれ+8、-12、0、-8、であり合計点数は-12となる。一番下の行を参照すると合計得点が-10の場合のサルコペニアの予測される危険性は2%であるため、合計点数が-12の場合のサルコペニアの予測される危険性は2%弱と考えられる。

<点数表:使用例2>

85歳男性、BMI18.3、握力32、下腿周囲長30.4の場合、各項目の点数がそれぞれ+12、+6、0、+24であり合計得点42、従ってサルコペニアの予測される危険性は75%以上である。

最後に、変数選択によって選ばれた4項目による予測式に収縮法を用いた最終的なモデルを用いて、点数

表6. 点数表による合計得点と予測されるサルコペニアの危険性、およびその得点をカットオフ値とした場合の感度、特異度、感度と特異度の和

合計得点	予測される危険性 (%)	感度	特異度	感度と特異度の和
-20	0.7	100	22.3	122.3
-10	2.0	98.8	40.0	138.8
-5	3.3	97.6	49.8	147.4
0	5.3	96.4	60.9	157.3
5	8.4	92.9	69.6	162.5
10	13.2	89.9	78.1	168.0
15	20.0	84.6	86.6	171.2
20	29.2	74.6	92.5	167.1
25	40.5	65.1	96.0	161.1
30	52.8	56.2	97.4	153.6
35	64.9	42.0	98.4	140.4
40	75.3	33.1	98.9	132.0
45	83.4	23.1	99.6	122.7
50	89.2	14.8	99.8	114.6

表7. 患者特性

	サルコペニア群 (n=235)	非サルコペニア群 (n=759)	P
年齢	76.0 +/- 5.8	71.8 +/- 4.9	<.001
身長	148.4 +/- 5.6	152.4 +/- 5.1	<.001
体重	46.5 +/- 5.6	53.0 +/- 7.6	<.001
BMI	21.2 +/- 2.6	22.8 +/- 3.2	<.001
握力	18.7 +/- 3.3	23.6 +/- 3.4	<.001
大腿周囲長	39.0 +/- 3.4	41.7 +/- 4.0	<.001
下腿周囲長	32.2 +/- 2.1	34.5 +/- 2.7	<.001
上腕周囲長	25.7 +/- 2.2	27.3 +/- 2.9	<.001
第1-2指間厚	30.9 +/- 2.4	32.6 +/- 2.6	<.001

p値はt検定によって計算した。

表を作成した(表5)。この点数表は実際の臨床現場で用いやすくすることを意図して作成されたものであり、各項目の値に割り振られた点数を元に、サルコペニアの危険性を計算するものである。この点数表による合計点とそれに対応する予測されるサルコペニアの危険性、およびその得点をカットオフ値として用いた場合の感度、特異度、感度と特異度の和を表6に示した。合計得点15点をカットオフ値として用いた場合に感度と特異度の和が最大になり、感度、特異度共に80%を超えていた。

2. 女性

女性994名中、235名(有病率23.6%)がサルコペニアであった。表7に示すようにサルコペニア群は高齢であり低身長、低体重、肥満度が低くかつ握力も低かった。大腿周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長、第1-2指間厚の全ての項目でサルコペニア群は低値を示した。これらの全ての項目でサルコペニア群と非サルコペニア群の違いは統計学的に有意であった。

続いてサルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目とサルコペニアの定義に用いられた3変数(四肢 SMI、握力、通常歩行速度)との相関を調べた(表8)。四肢 SMI、握力については7項目全てと有意な相関が見られたが、通常歩行速度は年齢、握力、下腿周囲長、第 1-2 指間厚との相関のみ見られ、BMI や大腿周囲長、上腕周囲長との相関は見られなかった。

続いてサルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目とサルコペニアの関係を調べるために各項目四分位におけるサルコペニアの有病率を調べた(図4)。

各項目の四分位に応じてサルコペニアの有病率は単

純減少または単純増加しており、各項目の値とサルコペニアの危険性は概ね線形で近似できると考えられた。

サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた場合のサルコペニア予測力を調べるために7項目全てを予測変数として用いた多変量ロジスティック回帰を行った(表9)。サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目のうち、年齢、握力、下腿周囲長が統計学的に有意にサルコペニアとの関連が見られた。ここで7項目全てを用いた場合、AUC は 0.897 (95%信頼区間 0.874-0.920) となり、モデルは極めて高い予測力を持つことが示唆された(図 5)。

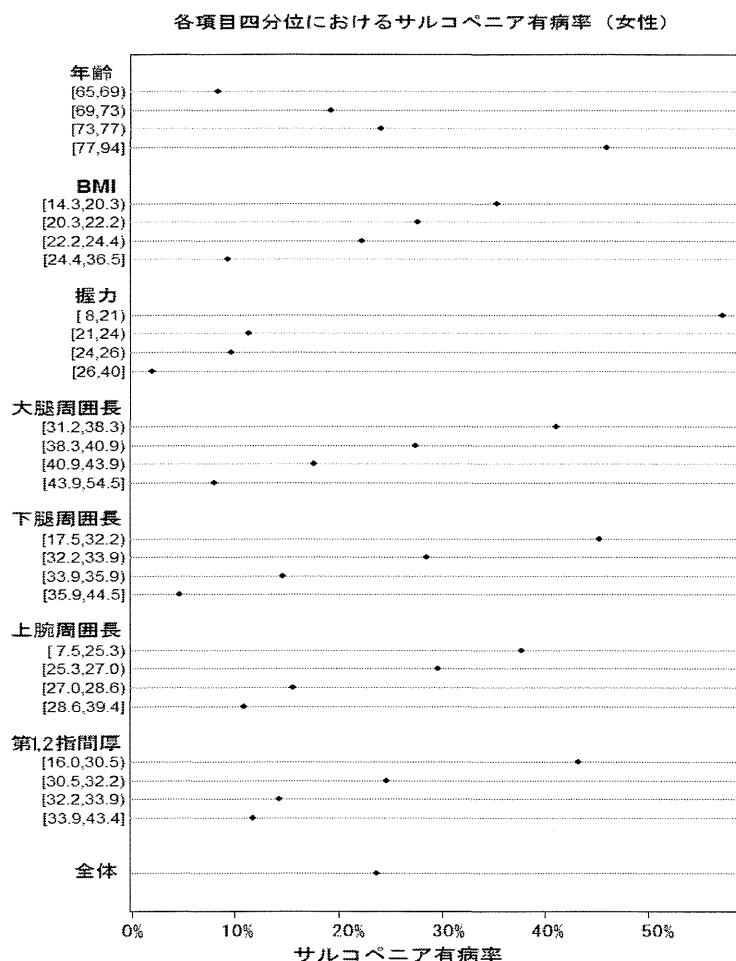
表8. 患者特性とサルコペニア診断に用いられた3項目の相関

	年齢	BMI	握力	大腿周囲長	下腿周囲長	上腕周囲長	第1-2指間厚
四肢 SMI	-0.237***	0.695***	0.500***	0.670***	0.751***	0.646***	0.521***
握力	-0.362***	0.155***	1***	0.224***	0.329***	0.210***	0.306***
通常歩行速度	-0.416***	-0.083	0.365***	0.012	0.123***	-0.016	0.099**

相関は Pearson 相関係数によって計算した。

* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

図4. 各項目四分位におけるサルコペニアの有病率



ここで、より簡潔なモデルを作成するために AIC (Akaike Information Criteria)を用いて変数選択を行ったところ、年齢、BMI、握力、下腿周囲長、上腕周囲長の5項目が選択された。

この5項目を予測変数、サルコペニアを従属変数としたロジスティック回帰の結果を表10に示す。

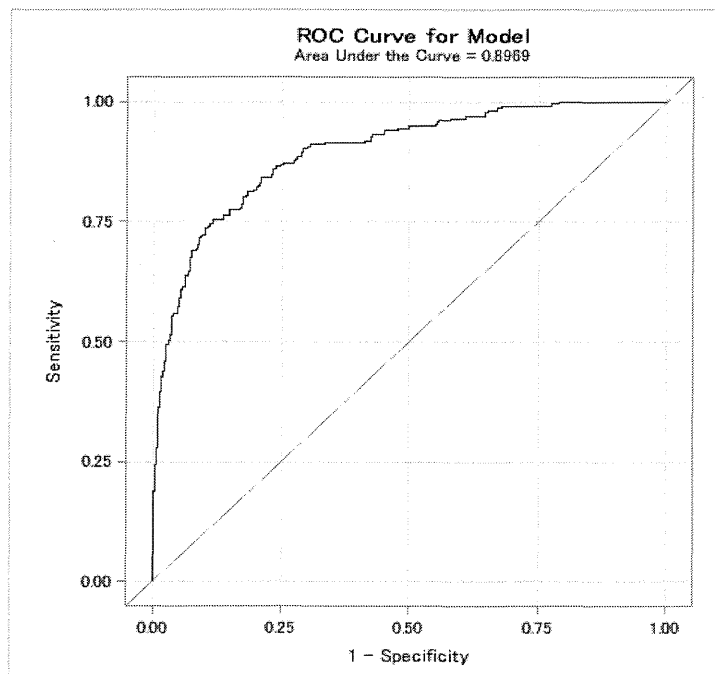
変数選択によって選ばれた5項目を用いた多変量ロジスティック回帰において、AUCは0.896(95%信頼区間0.872-0.919)となり、全7項目を用いた場合とほぼ同様の極めて高い予測力を持つことが示された(図6)。

ここでブートストラップ法を用いて AUC における optimism (予測モデル作成に用いたデータに当てはめを行うことによって予測誤差が小さく見積もられること)を推定したところ、0.003 と非常に小さく、optimism で補正した AUC も 0.892 と非常に高い値になった。このことからこのモデルは外部データにおいても非常に高い予測力を持つことが期待される。ここでブートストラップ標本において線形予測子の平均的な傾きは 0.98 であり、この値が収縮法を行う際に収縮率として用いられた。

表9. サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた多変量ロジスティック回帰

	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値
年齢	1.09 (1.05, 1.13)	<.001
BMI	0.89 (0.77, 1.03)	0.11
握力	0.63 (0.58, 0.68)	<.001
大腿周囲長	0.96 (0.88, 1.06)	0.41
下腿周囲長	0.78 (0.68,0.89)	<.001
上腕周囲長	1.13 (0.97, 1.32)	0.10
第 1-2 指間厚	0.93 (0.86, 1.01)	0.09

図5. サルコペニアのスクリーニングに用いる候補として選ばれた7項目全てを用いた多変量ロジスティック回帰による ROC 曲線



各項目の値に対応する点数を上四行、合計得点とそれに対応する予測されるサルコペニアの危険性を下一行に示した。

<点数表:使用例1>

79歳女性、BMI23.9、握力18、下腿周囲長35.2、上腕周囲長28.2の場合、それぞれの項目に対応した点数がそれぞれ+6, 0, +18, -6, +2であり合計点数は+20となる。一番下の行を参照すると合計得点が+20の場合のサルコペニアの予測される危険性は50%である。

<点数表:使用例2>

79歳女性、BMI28.9、握力26、下腿周囲長38.1、上腕周囲長32.8の場合、各項目の点数がそれぞれ+6, -9, -18, -18, +6であり合計得点-33、一番下の行を参照すると合計得点が-30の場合のサルコペニアの予測される危険性は1%である。従ってサルコペニアの予測される危険性は1%以下である。

最後に、変数選択によって選ばれた5項目による予測式に収縮法を用いた最終的なモデルを用いて、点数表を作成した(表11)。この点数表は実際の臨床現場で用いやすくすることを意図して作成されたものであり、各項目の値に割り振られた点数を元に、サルコペニアの危険性を計算するものである。この点数表による合計点とそれに対応する予測されるサルコペニアの危険性、およびその点数をカットオフ値として用いた場合の感度、特異度、感度と特異度の和を表12に示した。合計得点14点をカットオフ値として用いた場合に感度と特異度の和が最大になり、感度75.5%、特異度88.1%であった。

表10. 変数選択によって選ばれた5項目を用いた多変量ロジスティック回帰

	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値
年齢	1.09 (1.05, 1.14)	<.001
BMI	0.86 (0.75, 0.99)	0.03
握力	0.62 (0.58, 0.67)	<.001
下腿周囲長	0.75 (0.67, 0.85)	<.001
上腕周囲長	1.12 (0.97, 1.29)	0.14

図6. 変数選択によって選ばれた5項目を用いた多変量ロジスティック回帰によるROC 曲線

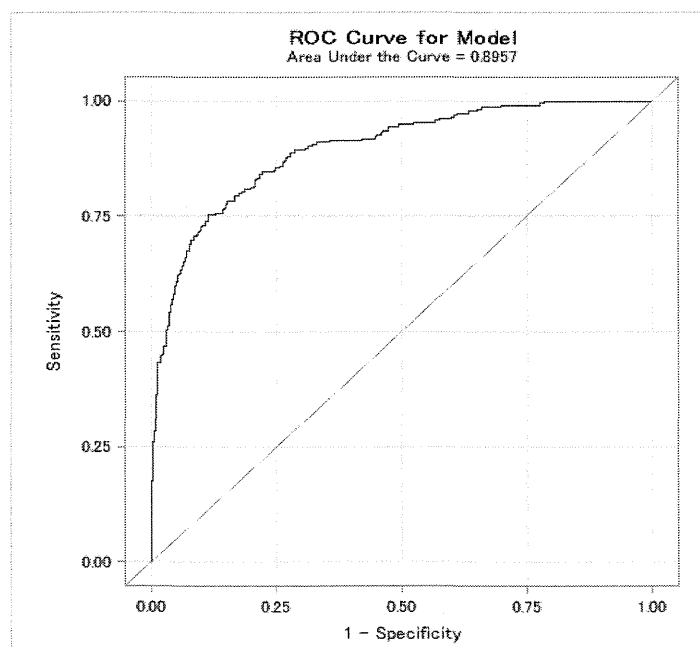


表11. 点数表

変数	値													
年齢	<66	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86=<		
点数	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10	+12	+14		
BMI	<16	16	18	20	22	24	26	28	30					
点数	+12	+9	+6	+3	0	-3	-6	-9	-12					
握力	<14	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34=<		
点数	+45	+36	+27	+18	+9	0	-9	-18	-27	-36	-45	-54		
下腿周囲長	<26	26	28	30	32	34	36	38	40	42=<				
点数	+24	+18	+12	+6	0	-6	-12	-18	-24	-30				
上腕周囲長	<20	20	22	24	26	28	30	32	34	36=<				
点数	-8	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+10				
予測されるサルコペニアの危険性														
合計得点	-30	-20	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
危険性 (%)	1	2	5	8	12	18	27	37	50	62	73	82	88	92

表12. 点数表による合計得点と予測されるサルコペニアの危険性、
およびその得点をカットオフ値とした場合の感度、特異度、感度と特異度の和

合計得点	予測される危険性 (%)	感度	特異度	感度と特異度の和
-30	0.7	100	15.4	115.4
-20	1.8	99.1	26.6	125.7
-10	4.7	95.7	44.5	140.2
-5	7.5	92.8	54.8	147.6
0	11.8	89.8	64.8	154.6
5	18.1	87.2	73.4	160.6
10	26.7	79.6	82.6	162.2
15	37.4	74.9	88.9	163.8
20	49.7	65.1	93.3	158.4
25	62.0	49.4	96.8	146.2
30	72.9	37.4	98.3	135.7
35	81.6	27.7	99.2	126.9
40	88.0	19.6	99.7	119.3
45	92.3	14.9	100	114.9

D. 考察

簡便に測定できる項目を用いたサルコペニアのスクリーニング法を開発し、その予測力を検討する目的で調査研究のデータの解析を行った。男性においては年齢、BMI、握力、下腿周囲長の4項目、女性においては男性と同様の4項目に上腕周囲長を加えた5項目を用いるスクリーニング法を開発し、それらのスクリーニング法の予測力は極めて高いことを示した。また、これらの項目を用いたスクリーニングを臨床現場で簡便に行うための点数表も作成し、点数によって感度、特異度が大きく異なることを示した。

本研究は、患者基礎情報(年齢、性別)、体のサイズ(BMI, 下腿周囲長、上腕周囲長)、握力という簡便に測定できる項目を用いて極めて高い精度でスクリーニングを行うことができることを示した、我々の知る限り世界で初めての研究であり意義深いと考える。研究目的でも述べたが、サルコペニアが身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴っており、予防と治療が極めて重要である。サルコペニア予防と治療を効果的に行うためには早期発見、早期介入が重要であるが、サルコペニアを診断するためには特殊な機器が必要であったり煩雑であったりし、検診会場などで広く一般住民を対象として行うのは現実的ではなかった。今回我々が開発したスクリーニング法では、検診会場などでも簡便に測定できる項目のみを用いており、かつ極めて精度が高いことからスクリーニング法として有用であると考えられる。さらに我々は検診会場などで用いられることを想定して点数表を作成した。これを用いることで容易にサルコペニアの危険性が高い高齢者を同定することができる。検診会場などにおけるこの点数表の使い方としては例えばある特定の点数(カットオフ値)を超えた高齢者に対してはサルコペニアの危険性が高いとして専門機関への受診を勧める、などの方法が考えられる。例えば、男性においては合計得点が15点をカットオフ値として用いた場合に、女性においては合計得点14点をカットオフ値として用いた場合に感度と特異度の和が最大となる(この場合、男性:感度 84.6%、特異度 86.6%、女性:感度 75.5%、特異度 88.1%である)。だが、スクリーニング目的であるということを考慮すると、特異度を犠牲にしても感度が高い方がよいとも考えられる。感度を85%以上にするためには男性でカットオフ値が14点、女性で6点が必要である。(この場合、男性:感度 85.2%、特異度 85.3%、女性:感度 85.5%、特異度 74.8%である)なお、感度を90%以上にするためには男性でカットオフ値が7点、女性で-1点が必要である。(この場合、男性:感度 92.3%、特異度 72.9%、女性:感度 90.6%、特異度 63.2%である)どのようなカットオフ値を採用すべきかは対象集団での有病率、病態を見逃した場合のリスク、精査が必要になる者の人数、精査に必要な費用など多くの要因を考慮して決めていく必要があり今後議論が必要である。

さて、女性においてのみ変数選択法で選ばれた項目として上腕周囲長がある。興味深いことに下腿周囲長が大きい方がサルコペニアの危険性が低くなっている事に対し、上腕周囲長では大きい方がサルコペニアの危険性が高くなっている。サルコペニアと各項目の一対一の関係を調べることに相当する、各項目四分位におけるサルコペニアの有病率において、上腕周囲長が大きい方がサルコペニアの危険性が低くなっていることとも一見整合性がとれていないように思われる。これについての我々は、BMI(肥満度)と筋力(握力)を考慮した上で大きな上腕周囲長(高い筋肉量)の意味するところは一定の筋力に対して筋肉量が高い、すなわち(筋力/筋肉量)として表される筋肉の質が低いということである、という仮説を立てている。実際に、CTによって測定される筋肉内脂肪(muscle attenuation)は筋肉量を考慮しても筋力と関連しており従って筋肉としての質を表すと考えられるが(J Appl Physiol. 2001 Jun;90(6):2157-65.)、ある一カ所の筋肉内脂肪は体の他の部分の筋肉内脂肪とも良く相関している(J Appl Physiol. 2000 Jul;89(1):104-10.)。従って我々の調査においても上腕の低い筋肉の質が下肢や他の部分の筋肉機能低下を表している可能性は十分に考えられる。これについては今後の課題であり更なる研究が必要である。

最後に本研究の欠点について述べる。まずこの調査研究は無作為抽出された柏市在住の満65歳以上の高齢者を対象にしているということである。本調査研究が対象にしていない集団(例えば施設入所の高齢者や64歳以下の若年者など)やあまり含まれていない集団(例えば極端な肥満者など)に対しては今回の研究結果が当てはまるかどうかは明らかではなく、今回の研究結果の運用に関しては注意が必要である。これらの集団に関しては今後の研究が待たれる。また、本調査研究はサンプル数が大きく無作為抽出であることを考えると今回の研究結果が他の同様な集団にも生かせる可能性は高いと考えられるが、今後実際に他の集団に対して今回開発されたスクリーニング法を当てはめ、サルコペニアを検出できることを確認する必要がある。これについては今後の課題である。

E. 結論

患者基礎情報、身体サイズ、握力という簡便に測定できる項目を用いたサルコペニアのスクリーニング法を男女別に開発し、その予測力が極めて高いことを示した。サルコペニアの早期診断、早期介入を進めるにあたって有用な結果である。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Iijima K, Iimuro S, Shinozaki T, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Ouchi Y, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Lower Physical Activity is a Strong Predictor of Cardiovascular Events in Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus beyond Traditional Risk Factors: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:77-87.
- 2) Iijima K, Iimuro S, Ohashi Y, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Yoshimura Y, Ouchi Y, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Lower Physical Activity, but not Excessive Calorie Intake, is Associated with Metabolic Syndrome in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus: Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:68-76.
- 3) Araki A, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Non-high-density lipoprotein cholesterol: an important predictor of stroke and diabetes-related mortality in Japanese elderly diabetic patients. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:18-28.
- 4) Araki A, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Long-term multiple risk factor intervention in Japanese elderly diabetic patients: The Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT)-study design, baseline characteristics, and effects of intervention. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:7-17.
- 5) Umegaki H, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Risk factors associated with cognitive decline in the elderly with type 2 diabetes: Pooled logistic analysis of a 6-year observation in the Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:110-6.
- 6) Umegaki H, Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Risk factors associated with cognitive decline in the elderly with type 2 diabetes: Baseline data analysis of Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial (J-EDIT). *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:103-9.
- 7) Iimuro S, Ohashi Y, Iijima K, Sakurai T, Umegaki H, Araki A, Ito H, J-EDIT Investigator Group. Dietary pattern and mortality in Japanese elderly patients with type 2 diabetes mellitus - Does vegetable- and fish-rich diet improve mortality?: An explanatory study. *Geriatr Gerontol Int.* 2012;12:59-67.
- 8) Iijima K, Yoshie S, Kimata M, Ihori M, Yamamoto T, Goto J, Fujita S, Takabayashi K, Kamata M, Tsuji T. A new attempt to promote home medical care in kashiwa city-usefulness of information and communication technology with seamless multidisciplinary cooperation. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012;39:51-4.
- 9) Yoshie S, Nishinaga M, Kawagoe S, Hirahara S, Fujita S, Irahara M, Anzai Y, Onozawa S, Oishi Y, Suzuki H, Numata M, Katayama F, Murayama H, Tsuchiya R, Kimata M, Shibasaki K, Iijima K, Tsuji T. Development of a home care educational program for community physicians and other professionals-a trial in kashiwa city. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012;39:80-5.
- 10) Gotanda H, Kameyama Y, Yamaguchi Y, Ishii M, Hanaoka Y, Yamamoto H, Ogawa S, Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Acute exogenous lipid pneumonia caused by accidental kerosene ingestion in an elderly patient with dementia: A case report. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13:222-5.
- 11) Yonenaga A, Ota H, Honda M, Koshiyama D, Yagi T, Hanaoka Y, Yamamoto H, Yamaguchi Y, Iijima K, Akishita M, Ouchi Y. Marked improvement of elderly postprandial hypotension by dipeptidyl peptidase IV inhibitor. *Geriatr Gerontol Int.* 2013;13:227-9.
- 12) Son BK, Akishita M, Iijima K, Ogawa S, Arai T, Ishii H, Maemura K, Aburatani H, Eto M, Ouchi Y. Thrombomodulin, a novel molecule regulating inorganic phosphate-induced vascular smooth muscle cell calcification. *J Mol Cell Cardiol.* 2013;56:72-80.
- 13) Iijima K. Molecular mechanism of vascular calcification: Essential role of mammalian sirtuin SIRT1 in cellular senescence. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi.* 2012;49:307-10.
- 14) Takahashi T, Matsumoto S, Iijima K, Morimoto S. Guidelines for Nonmedical Care Providers to Manage the First Step of Emergency Triage of Elderly Evacuees: Downloaded via Smart Phones in Japan. *J Experimental and Clinical Medicine.* 2012;59:2189-91.
- 15) Iijima K. Hyperphosphatemia and cardiovascular diseases: Impact of vascular calcification and endothelial dysfunction. *Clin Calcium.* 2012;22:1505-13.
- 16) Iijima K. Aging and vascular senescence: insights from clinical and basic approaches. *Nihon Rinsho.* 2011;69:294-9.
- 17) Hibi S, Yamaguchi Y, Umeda-Kameyama Y, Yamamoto H, Iijima K, Momose T, Akishita M, Ouchi Y. The high frequency of periodic limb movements in patients with Lewy body dementia. *J Psychiatr Res.*

- 2012;46:1590-1594.
- 18) Inajima T, Imai Y, Morita H, Nagai R, Iijima K, Yanagimoto S, Yahagi N, Lopez G, Shuzo M, Yamada I. Relation Between Blood Pressure Estimated by Pulse Wave Velocity and Directly Measured Arterial Pressure. *Journal of Robotics and Mechatronics* Vol.24 No.5, 2012 (in press).
- 19) Iijima K. Regulatory Mechanism of Mammalian Sirtuin SIRT1 in Vascular calcification: impact of vascular smooth muscle cell senescence. *Clin Calcium*. 2011;21:53-60. Review.
- 20) 飯島勝矢, 亀山祐美, 秋下雅弘, 大内尉義, 柳元伸太郎, 今井靖, 矢作直樹, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎. 高齢者におけるウェアラブル血圧センサーの臨床応用: ~認知機能およびストレス感受性からみた血圧短期変動評価への有用性の検討~ Validity and Usefulness of 'Wearable Blood Pressure Sensing' for Detection of Inappropriate Short-Term Blood Pressure Variability in the Elderly: Impact of Cognitive Function and Stress Response. *人工知能学会論文誌*, 2012;27:40-45.
- 21) Ota H, Akishita M, Akiyoshi T, Kahyo T, Setou M, Ogawa S, Iijima K, Eto M, Ouchi Y. Testosterone Deficiency Accelerates Neuronal and Vascular Aging of SAMP8 Mice: Protective Role of eNOS and SIRT1. *PLoS One*. 2012;7(1):e29598.

2. 学会発表

- 1) 飯島勝矢. 高齢者糖尿病の管理—J-EDIT 研究から得られたもの—. *日本老年医学会* 2012年6月東京
- 2) 飯島勝矢. 高齢者の災害医療. *日本老年医学会* 2012年6月東京
- 3) 飯島勝矢. 超高齢社会に向けての街づくり -千葉県柏市・健康長寿都市計画: Aging in Place を目指して-. *日本老年医学会* 2012年6月東京
- 4) 飯島勝矢, 吉江悟, 木全真理, 井堀幹夫, 山本拓真, 後藤純, 柴崎孝二, 藤田伸輔, 高林克日己, 鎌田実, 辻哲夫. 在宅医療推進における円滑な情報共有システムを導入した新たな多職種連携の試み~千葉県柏市における在宅医療の推進. 第23回日本在宅医療学会学術集会 2012年6月-7月横浜
- 5) Iijima K, Ouchi Y. Molecular Mechanism of Vascular Aging : Impact of Vascular Calcification Associated with Cellular Senescence. *日本循環器学会* 2012年3月福岡
- 6) 飯島勝矢, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎, 秋下雅弘, 大内尉義. カフ・レスのウェアラブル血圧センサーによる『超短期変動』を意識した高齢者高血圧マネジメント: ~その有用性と今後いかに従来の高血圧治療に反映させるのか~. 第1回

臨床高血圧フォーラム 2012年5月 大阪

- 7) 飯島勝矢, Lopez Guillaume, 酒造正樹, 山田一郎, 柳元伸太郎, 今井靖, 稲島司, 矢作直樹, 秋下雅弘, 大内尉義. カフレス・ウェアラブル血圧センシングを用いた自由行動下での高齢者高血圧管理の試み Usefulness of cuff-less wearable blood pressure sensing on hypertensive management in the elderly under free activities. 第35回日本高血圧学会 2012年9月名古屋
- 8) 飯島勝矢. 在宅緩和ケアと地域医療連携: Aging in Place を目指した地域医療連携: 千葉県・柏プロジェクトからの発信. 第77回日本泌尿器科学会東部総会 2012年10月東京
- 9) 飯島勝矢. 再考:『高齢者災害時医療』~老年医学から見えてきたもの、そして震災列島・日本の抱える今後の課題~. *日本災害医療学会* 2012年2月金沢
- 10) 柴崎孝二, 飯島勝矢, 菅原育子, 矢富直美, 前田展弘, 秋山弘子, 後藤純, 廣瀬雄一, 笈田幹弘, 佐藤祥彦, 辻哲夫, 鎌田実. セカンドライフ就労を介した高齢者身体活動量の変化に対する検討: Aging in Place を目指して. *日本未病システム学会* 2012年10月金沢
- 11) 桐山皓行, 原弘典, 細谷弓子, 田中庸介, 石渡淳平, 高澤郁夫, 江口智也, 山口敏弘, 李政哲, 中山敦子, 田中悌史, 清末有宏, 安東治郎, 藤田英雄, 飯島勝矢*, 山下尋史, 平田恭信, 小室一成. 慢性心不全急性増悪にて急性心筋梗塞を合併した左冠動脈肺動脈起始 (ALCAPA) の一例. 第32回東京CCU研究会 2012年12月東京

H. 知的財産権の出願、登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

研究協力者:

◎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

田中友規

東京大学 高齢社会総合研究機構