

サルコペニア予防からみたデイサービス利用者の 身体機能低下に関する検討

Study on body functions for the prevention of sarcopenia in frail elderly
people utilizing care insurance

長澤 伸江¹⁾
Nobue NAGASAWA
古田 なつみ¹⁾
Natsumi FURUTA

奥木 沙紀²⁾
Saki OKUGI
新井 幸恵⁴⁾
Yukie ARAI

金澤 小百合³⁾
Sayuri KANAZAWA
池川 繁樹¹⁾
Shigeki IKEGAWA

要 旨

[目的] 筋量の減少に、筋力あるいは身体能力の低下が併発した状態と定義されるサルコペニアは高齢者の自立度、生活の質の低下に関連し、要介護状態に陥る要因の一つと考えられている。筋量の減少や筋力の低下を防ぎ、生活機能を維持することは、超高齢社会における健康寿命の延伸を図る上で非常に重要である。そこで、デイサービスを利用している高齢者の寝たきり予防、重症化予防の可能性を探る目的で、虚弱性に関連する体力測定を行い身体機能について検討した。

[方法] デイサービス利用者のうち2012年9月と

翌年2月に体力測定を行った70歳以上34名（男性16名、女性18名）を対象とした。体組成、踵骨密度（伝搬速度）、大腿部前面筋厚（超音波Bモード法）、握力、5m普通歩行速度、Timed Up & Go Test（TUG）、ファンクショナルリーチ（FR）を測定した。真田らが開発したサルコペニア簡易評価法により対象者をサルコペニア群、予備群、標準群に分けそれぞれの身体機能低下の実態を調査した。

[結果] デイサービス利用者の97.1%に筋力（握力）低下、82.4%に動的バランス（TUG）低下、64.7%に歩行速度低下が認められた。サルコペニア出現率は20.6%、予備群は50.0%であった。BMIの平均値±標準偏差はサルコペニア群16.3

¹⁾ 十文字学園女子大学人間生活学部食物栄養学科

Department of Food and Nutrition, Faculty of Human Life, Jumonji University

²⁾ 新座歯科クリニック

NIIZA Dental Clinic

³⁾ 株式会社タップ

TAP Corporation

⁴⁾ 十文字学園女子大学人間生活学部人間福祉学科

Department of Human Welfare, Faculty of Human Life, Jumonji University

キーワード：要介護高齢者、低栄養、身体機能、大腿部 site-specific サルコペニア

$\pm 1.1\text{kg}/\text{m}^2$ 、予備群は $20.8 \pm 1.7\text{kg}/\text{m}^2$ であり、それぞれ低栄養、低栄養傾向にあった。標準群ではBMIは $24.9 \pm 2.4\text{kg}/\text{m}^2$ と高いにもかかわらず、身体機能低下者が70~90%と高く、超音波で測定した大腿部前面筋厚が日本人の同年代の平均($30.0 \pm 4.4\text{mm}$)より低値($27.5 \pm 4.2\text{mm}$)であることから、全身の筋量から判定されるサルコペニアよりも先行して現れる大腿部 site-specific サルコペニアが進行している可能性が示唆された。

I. 緒言

我が国の高齢化率（65歳以上人口割合）は、2013年（平成25年）には25.1%で4人に1人を上回り、2035年（平成47年）には33.4%で3人に1人、2060年（平成72年）には39.9%、すなわち2.5人に1人が65歳以上となることが見込まれている¹⁾。急速に高齢化が進むわが国では、健康寿命の延伸が求められ健康障害や生活機能障害を起こす可能性の高いハイリスク高齢者を抽出し、積極的に予防介入へつなげる必要性が高まっている。

平成25年4月から施行されている国民の健康づくり運動「健康日本21（第2次）」では、ロコモティブシンドローム（以下ロコモ）の認知度を8割まで高める目標が盛り込まれた²⁾。ロコモは加齢にともない筋肉、骨、関節の体の3つの部位に支障をきたし、日常生活が困難になり、悪化すると要介護・寝たきりの要因となる。2013年国民生活基礎調査³⁾によれば、介護が必要になった人の約25%は、骨や関節・筋肉など運動器の衰えが原因となるロコモ関連疾患であったと報告されている。

特に、ロコモの一つであるサルコペニアの定義^{4, 5)}は欧州サルコペニアワーキンググループ（European Working Group on Sarcopenia in Older People : EWGSOP）において、筋量の減少に、筋力の低下あるいは身体能力の低下が併発した状態とされている。サルコペニアは転倒や骨折の原因となるなど高齢者の自立度、生活の質の

加齢低下に関連し、要介護状態に陥る要因の一つと考えられ、日本および先進国において重要な関心事となっている。サルコペニア予防すなわち筋量の減少や筋力の低下を防ぎ、生活機能を維持することは、超高齢社会における健康寿命の延伸を図る上で非常に重要である。特に、軽度要介護者（要支援1~2、要介護1）が平成12年から24年までの間に2.5倍に増大しているわが国の現状⁶⁾では、要介護者の状態悪化の防止を目的として実施されるデイサービス事業の必要性とその役割は今後さらに高まると思われる。

サルコペニアの診断で筋量の低下の指標となる骨格筋指数SMI（Skeletal muscle index）は、二重エネルギーX線吸収法（Dual energy X-ray Absorption : DXA）で求めた四肢除脂肪軟組織量（Appendicular Muscle Mass : Amm）を身長²の二乗で割って求められる⁷⁾。しかし、DXA法は費用の高さ、場所によって機器の使用に制限があること、放射線被曝などがあるため、一般的ではなく、どこでも測定が可能なわけではない。真田ら⁸⁾は、日本人の成人男女を対象に、肥満関連要因と簡易体力測定値を用いてサルコペニア推定式の開発を試み、DXA法によるSMI測定値からステップワイズ回帰分析を用いてSMIの推定式を求め、サルコペニアおよび予備群参照値とする評価の基準を設定した。

一方、安部と福永^{9, 10)}は、超音波Bモード法で測定した乳児から超高齢者（100歳）までの日本人男女約3000人の結果から、加齢に伴う筋量の減少が筋群によって異なり、身体全体の筋量から評価されるサルコペニアより先行して、膝関節の伸展筋である大腿部前面筋厚（大腿四頭筋）の減少を特徴とする大腿部 site-specific サルコペニアが現れることを報告している。

日本人では欧州人などと比較し、骨格筋肉量が少ないため、サルコペニア発症の割合も多くなると考えられている。日本におけるサルコペニアの研究は、地域在住健常高齢者を対象とした研究や

虚弱^{11, 12)} (虚弱: frailty, 老化に伴う種々の機能低下を基盤とし、様々な健康障害に対する脆弱性が増加している状態) 高齢者を対象とした研究が多く^{13, 14)}、要支援・要介護高齢者のサルコペニア関連データやサルコペニアと身体機能、栄養状態、健康関連 QOL との関連についての報告はほとんど見当たらない¹⁵⁾。

本研究では、要介護認定を受けたデイサービス利用高齢者の寝たきり予防、重症化予防の可能性を探る目的で、デイサービス通所が6ヵ月未満である要介護者を対象に、虚弱性に関連する身体機能および大腿部前面筋厚などを測定し、サルコペニア出現と身体機能低下の実態を調査した。

II. 方法

1. 対象者

対象者はN市内のデイサービスを利用している70歳以上の男性16名、女性18名の計34名で、デイサービスを利用開始後6ヵ月未満である。

2. 調査期間

平成24年9月及び平成25年2月の各5日間行った。

3. 調査項目

1) 身体計測

体重、体脂肪率は Inner Scan50V, BC-621 (TANITA 社製) を用いて測定した。身長は柱に設置したメジャーにて計測した。体重 (kg) / 身長 (m)² の式より BMI (Body Mass Index) を算出し、日本肥満学会の基準に基づき、やせ (BMI<18.5)、ふつう (18.5 ≤ BMI<25.0)、肥満 (25.0 ≤ BMI) に区分し体格判定を行った。

大腿部前面筋厚は汎用超音波画像診断装置 SSD-500 (Aloka 社製) を使用し、超音波 B モード法により測定した。測定肢位は椅座位で、股・膝関節90度屈曲位、測定部位は大腿骨長の50%とした。得られた超音波断層画像から皮下脂肪と筋の境界線、筋と骨の境界線を確認し、両者の距離を筋組織厚としてmm単位で計測した。大腿周径囲の測定部位は大腿骨長の50%とし、メジャーにて

cm単位で計測した。

2) 体力測定

普通歩行速度は、5mの歩行区間を歩き、測定区間を通過する時間を2回測定し小さい値を記録し、秒速 (m/s) として表した。

握力はデジタル握力計 D グリップ TKK5401 (HATAS 社製) を用いて、利き手の最大握力を立位で2回測定し、大きい値を記録した。立位が不安定な者は座位にて行った。Timed Up & Go Test (TUG) は椅子座位から起立し、3m前方のポールを回って着座するまでの時間をストップウォッチにて計測した。測定は2回行い小さい値を記録した。日常生活において歩行補助具を使用している者にはその使用を許可した。ファンクショナルリーチ (FR) は、ファンクショナルリーチ測定器 (OGA 社製) を使用し、壁の横で両下肢を肩幅程度に開いた安定した立位姿勢で、壁側の上肢の肘を伸ばしたまま肩関節を90°屈曲した姿勢をとり、壁側の上肢をその高さを保ったまま最大限前方に伸ばして元の姿勢に戻る動作を行った。壁側の伸ばした手指の先端の開始位置から前方に最大限伸ばした位置までの水平移動距離 (cm) を2回測定し高い値を記録した。長座位体前屈は、デジタル式長座位前屈計 T-151 (TOEILIGHT 社製) を使用し、壁を背にして脊柱を伸ばして、壁に腰部および背部をぴったりつけた長座位姿勢をとり、その姿勢から把持した測定器を膝関節を屈曲させることなくできるだけ前方へ移動させ、移動距離 (cm) を2回測定し高い値を記録した。

3) 骨密度測定

骨密度は超音波骨密度測定装置 CM100 (古野電気社製) を用い踵骨の海綿骨部位を透過する超音波の骨内伝播速度 (m/s、SOS: Speed of Sound) を測定した。

4) サルコペニア判定基準

サルコペニアの診断は EWGSP⁴⁾ の基準を採用し (資料1)、対象者を筋力 (握力) 低下者、動的バランス (TUG) 低下者、歩行速度低下者の

出現率を求めた。

さらに、真田⁸⁾らのサルコペニア簡易評価法の骨格筋指数 SMI 推定式を用いて男女別に SMI を算出し、サルコペニア、予備群の基準値（資料 2）によりサルコペニア群、予備群、標準群の出現率を算出した。

資料 1

サルコペニアの診断基準⁴⁾ | ①+②または①+③
 ①筋肉の減少
 若年者骨格筋指数 (SMI) の平均-2SD
 ②筋力の低下
 握力 男性<30kg、女性<20kg
 ③身体機能の低下
 ・普通歩行速度 ≤0.8m/秒
 ・TUG ≥11秒

資料 2

日本人のサルコペニア簡易評価法 | 真田らの推定式⁸⁾

男性推定式 |
 $SMI = 0.326 \times BMI - 0.047 \times \text{腹囲 (cm)} - 0.011 \times \text{年齢} + 5.135$
 女性推定式 |
 $SMI = 0.156 \times BMI + 0.044 \times \text{握力 (kg)} - 0.010 \times \text{腹囲} + 2.747$
 サルコペニア参考値 = 若年者の SMI 平均-2SD
 男性<6.87、女性<5.46
 予備群 参考値 = 若年者の SMI 平均-SD
 男性<7.77、女性<6.12

5) 統計解析

身体状況、身体機能について、男女別に平均値および標準偏差を算出し、対応のない t 検定を行った。年齢と身体機能との関連、SMI と大腿部前面筋厚との関連、各身体機能相互の関連、BMI と大腿部前面筋厚との関連をみるため、相関分析を行った。サルコペニア群、予備群、標準群の大腿部前面筋厚について一元配置分散分析後、Tukey の検定により多重比較を行った。分析は SPSS Statistics Ver. 22.0 (IBM 社) を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

6) 倫理的配慮

調査に先立ち、研究の目的、計画の概要、実施手順等を対象者とその家族に十分説明して、書面にて調査参加の同意を得た。本調査は、十文字学

園女子大学倫理委員会の承認（番号2012-012）を得て行った。

III. 結果

1. 対象者の属性

対象者の属性を男女別に示した（表 1-1）。対象者男性の年齢は 83.5 ± 5.4 歳、女性は 83.8 ± 6.3 歳であった。男性に比べ女性の身長 ($p < 0.001$) および体重 ($p < 0.01$) は低値であった。一方、男性に比べ女性の体脂肪率は高値であった ($p < 0.05$)。年齢、BMI、大腿周径囲、大腿部前面筋厚、最高血圧、最低血圧、骨密度、腹囲には男女間に有意な差は見られなかった。

男性は要介護 2 以上が 62.5%、女性は要介護 1 以下が 61.1% であった（表 1-2）。男性 43.8%、女性 55.8% に転倒経験が見られた。BMI 18.5 未満のやせは男性 18.7%、女性 27.8%、BMI 25 以上の肥満者は男性 12.5%、女性 11.1% であった。骨密度要注意者は男性 50.0%、女性 33.3% であった。特に女性に低骨密度者が多く、61.1% であった。

表 1-1 対象者属性

	男 性 (n=16)	女 性 (n=18)	t 検定
年齢(歳)	83.5 ± 5.4	83.8 ± 6.3	n.s.
身長(cm)	156.8 ± 7.2	146.5 ± 6.2	***
体重(kg)	53.4 ± 7.7	44.2 ± 8.4	**
BMI(kg/m ²)	21.6 ± 3.5	20.6 ± 3.6	n.s.
体脂肪率(%)	17.4 ± 6.4	23.1 ± 6.2	*
大腿周径囲(cm)	41.6 ± 4.8	40.6 ± 4.7	n.s.
大腿部前面筋厚(mm)	24.0 ± 5.8	22.7 ± 6.3	n.s.
最高血圧(mm Hg)	130.9 ± 21.4	128.8 ± 23.9	n.s.
最低血圧(mm Hg)	64.2 ± 13.5	65.8 ± 11.4	n.s.
骨密度(m/s)	1486.0 ± 22.7	1474.9 ± 23.9	n.s.
腹囲(cm)	79.8 ± 12.2	72.7 ± 12.6	n.s.

値は平均値±標準偏差

t 検定 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$,
 n.s.:not significant

表 1-2 対象者属性

	男性 (n=16)	女性 (n=18)
年齢区分	70歳代	2 (12.5)
	80歳代	13 (81.3)
	90歳代	1 (6.2)
介護度	要介護1以下	6 (37.5)
	要介護2以上	10 (62.5)
既往歴	骨折歴あり	1 (6.3)
	転倒歴あり	7 (43.8)
	認知症あり	7 (43.8)
やせ	BMI <18.5	3 (18.7)
	25 < BMI ≤18.5	11 (68.8)
肥満	25 ≥ BMI	2 (11.1)
低骨密度 ¹⁾	70%未満	2 (12.5)
要注意	70~80%未満	8 (50.0)
成人比較健常	80%以上	6 (37.5)

1) 基準は20~44歳の伝搬速度 (m/s) 平均値に対しての割合 n(%)

2. 身体機能

身体機能の測定結果を表 2 に示した。握力は男性 21.7 ± 7.8 kg、女性 13.4 ± 4.1 kg で、男性に比べ女性の握力は低値であった ($p < 0.001$)。普通歩行速度、TUG、FR、長座位体前屈には男女間に有意な差は見られなかった。

表 2 対象者の身体機能

	男性 (n=16)	女性 (n=18)	t 検定	
歩行能力	普通歩行速度 (m/s)	0.66 ± 0.3	0.67 ± 0.3	n.s.
動的バランス	TUG (秒)	23.5 ± 13.8	21.412.8	n.s.
静的バランス	FR (cm)	26.4 ± 8.6	23.0 ± 6.8	n.s.
筋力	握力 (kg)	21.7 ± 7.8	13.4 ± 4.1	***
柔軟性	長座位体前屈 (cm)	25.4 ± 9.5	31.1 ± 12.0	n.s.

値は平均値 ± 標準偏差

t 検定 *** $p < 0.001$, n.s.: not significant

年齢と身体機能の相関分析を行ったところ、年齢と相関があったのは、握力 ($r = -0.355$, $p < 0.05$) と歩行速度 ($r = -0.391$, $p < 0.05$) であった。歩行速度と相関があったのは握力 ($r = 0.376$, $p < 0.05$)、長座位体前屈 ($r = 0.396$, $p < 0.05$)、FR ($r = 0.613$, $p < 0.001$)、TUG ($r = -0.797$, $p < 0.001$) であった。

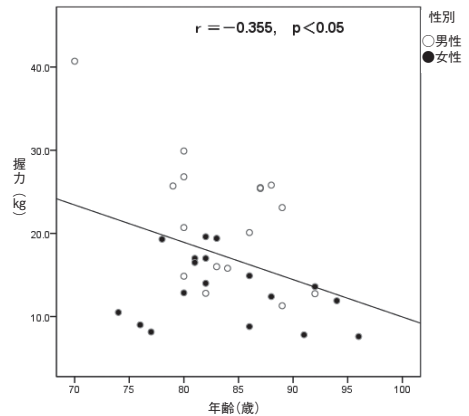


図 1-1 年齢と握力との相関

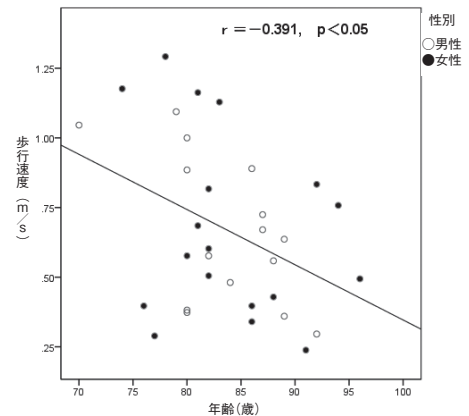


図 1-2 年齢と歩行速度との相関

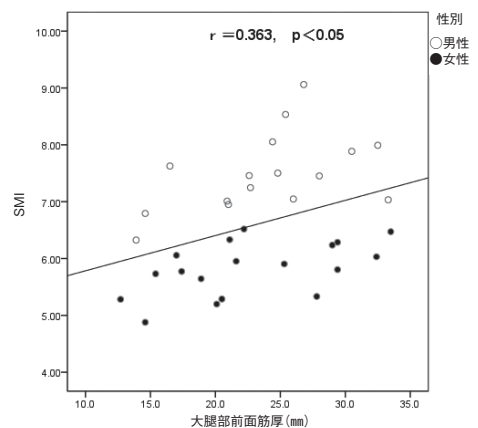


図 1-3 SMI と大腿部前面筋厚との相関

SMIと大腿部前面筋厚は正の相関を示した($r=0.363$, $p<0.05$)。しかし、大腿部前面筋厚と各身体機能との間には有意な相関は認められなかった。

3. サルコペニアおよび身体機能低下者出現率

サルコペニアおよび身体機能低下者出現率を表3に示した。サルコペニアは男性12.5%、女性27.8%、全体では20.6%、予備群はそれぞれ56.2%、44.4%、50.0%であった。介護度別では、要介護1以下の者のサルコペニア出現率は29.4%、要介護2以上では11.8%であった。軽度要介護者の約3割にサルコペニアが認められた。

身体機能低下者の出現率では、全体の97.1%に筋力(握力)低下、82.4%に動的バランス(TUG)低下、64.7%に歩行速度低下が見られた。

筋力(握力)低下者はサルコペニア群100%、予備群100%、標準群90%であった。動的バランス(TUG)低下者は、それぞれ85.7%、88.2%、70%であった。歩行速度低下者はそれぞれ57.1%、68.8%、70%であった。サルコペニア群、予備群ばかりでなく標準群においても身体機能低下者の出現率は高く、特に歩行速度低下者出現率は、サルコペニア群より高値であった。

表3 サルコペニアおよび身体機能低下者出現率

	n (%)		
	サルコ ¹⁾ (n=7)	予備群 ²⁾ (n=17)	標準群 (n=10)
男性	2 (12.5)	9 (56.2)	5 (31.3)
女性	5 (27.8)	8 (44.4)	5 (27.8)
70歳代	2 (33.3)	2 (33.3)	2 (33.3)
80歳代	4 (17.4)	12 (52.2)	7 (30.4)
90歳代	1 (20.0)	3 (60.0)	1 (20.0)
要介護1以下	5 (29.4)	7 (41.2)	5 (29.4)
要介護2以上	2 (11.8)	10 (58.8)	5 (29.4)
筋力(握力)低下 ³⁾	7 (100.0)	17 (100.0)	9 (90.0)
動的バランス低下 ⁴⁾	6 (85.7)	15 (88.2)	7 (70.0)
歩行速度低下 ⁵⁾	4 (57.1)	11 (68.8)	7 (70.0)

1) サルコペニア参照値 SMI 男性 $<6.87\text{kg}/\text{m}^2$ 、女性 $<5.46\text{kg}/\text{m}^2$

2) サルコペニア予備群参照値 SMI 男性 $<7.77\text{kg}/\text{m}^2$ 、女性 $<6.12\text{kg}/\text{m}^2$

3) 筋力(握力)の低下: 男性 $<30\text{kg}$, 女性 $<20\text{kg}$

4) 動的バランス低下: TUG ≥ 11 秒

5) 歩行速度低下: $\leq 0.8\text{m}/\text{s}$

4. BMI および大腿部前面筋厚の3群比較

BMIの平均値±標準偏差はサルコペニア群 $16.3 \pm 1.1\text{kg}/\text{m}^2$ 、予備群 $20.8 \pm 1.7\text{kg}/\text{m}^2$ 、標準群 $24.9 \pm 2.4\text{kg}/\text{m}^2$ の順に高値であった。大腿部前面筋厚の3群比較を図2に示した。大腿部前面筋厚の平均値±標準偏差はサルコペニア群 $17.7 \pm 5.4\text{mm}$ 、予備群 $23.1 \pm 5.4\text{mm}$ 、標準群 $27.5 \pm 4.2\text{mm}$ であり、サルコペニア群は標準群に比べて低値であった($p<0.001$)。3群のBMIと大腿部前面筋厚の分布を散布図で示した(図3)。BMIと大腿部前面筋厚は正の相関を示した($r=0.504$, $p<0.01$)。標準群では、BMIが高値にもかかわらず大腿部前面筋厚が低値を示す分布が認められた。

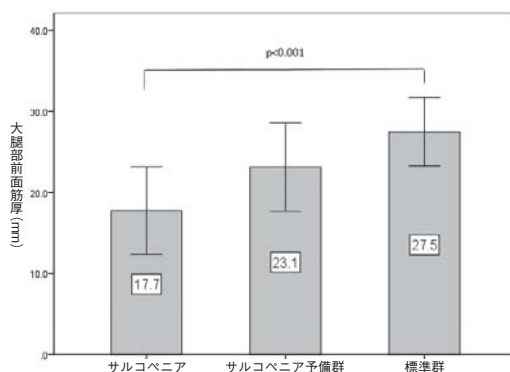


図2 大腿部前面筋厚の3群比較 平均値±標準偏差

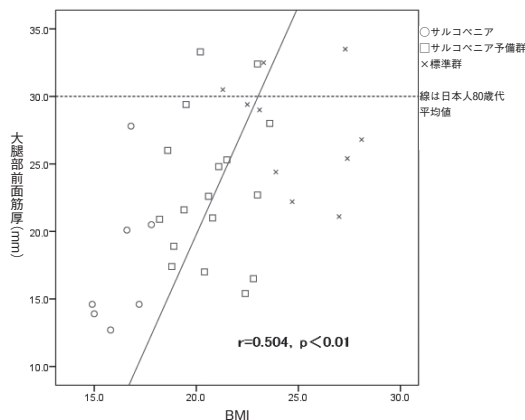


図3 BMIと大腿部前面筋厚の散布図

IV. 考 察

本研究では、要介護認定を受けたデイサービス利用高齢者の寝たきり予防、重症化予防の可能性を探る目的で、デイサービス通所が6ヵ月未満である要介護者を対象に、虚弱性に関連する身体機能および大腿部前面筋厚などを測定し、サルコペニア出現と身体機能低下の実態を調査した。

宮原ら¹⁶⁾は握力、歩行速度などの運動能力は年齢が高くなるにつれて低下すると報告している。本研究においても握力と普通歩行速度は年齢と負の相関を示した。平成24年体力・運動能力調査結果¹⁷⁾における75～79歳の握力の平均値±標準偏差は、男性 34.7 ± 6.0 kg、女性 22.2 ± 3.9 kgであった。平均年齢83歳の本研究对象者では男女共に筋力（握力）が衰えていることが窺えた。

身体機能低下者の出現率では、全体の97.1%に筋力（握力）低下、82.4%に動的バランス低下、64.7%に歩行速度低下が認められた。サルコペニア出現率は全対象者の20.6%、予備群は全対象者の50.0%であった。サルコペニアすなわち筋量の減少と共に筋力（握力）が低下していたのは全対象者の20.6%、筋量の減少と共に動的バランスが低下している者は全対象者の17.6%、筋量の減少と共に歩行速度が低下している者は全対象者の11.8%であった。

金¹⁸⁾はサルコペニア群のBMIおよび筋肉量が正常群に比べて低値を示したと報告している。本研究においては、サルコペニアの簡易評価法のSMI推定式にBMIを入れているため、SMIの値で群分けしたサルコペニア群、予備群、標準群のBMIの平均値±標準偏差は、同順で高値を示した。サルコペニア群はBMI<18.5で低栄養、予備群はBMI<20.0で低栄養傾向が懸念された。

芳賀ら¹⁹⁾は高齢者の歩行の特徴として、スピードの低下、股関節の開き具合や膝の屈曲度の低下などがあると報告している。また、坂本²⁰⁾は高齢者の歩行スピードに影響を及ぼす体力要因とし

て、最大酸素摂取量や筋力（握力）の低下、柔軟性、敏捷性、瞬発力、平衡性などとの相関が認められていると報告している。本研究の対象者である介護認定を受けているデイサービス利用者においても、歩行速度は握力、柔軟性（長座位体前屈）、静的バランス（FR）、動的バランス（TUG）などとの相関が認められた。このことから、歩行速度の維持は高齢者の身体機能低下予防につながり、そのためには股関節や膝の柔軟性を保持することが重要であることが示された。

本研究では、筋肉量の指標として大腿部前面の筋厚を超音波法にて測定した。超音波法はCT法やMRI法に比較して安価で可搬性に優れ、非侵襲的で安全簡便に測定できるという利点を有している²¹⁾。超音波法による骨格筋の筋厚の測定は高い再現性が確認されており²²⁾、MRIで測定した値とも相関が高いことが報告されている^{23, 24)}。そのため簡便な超音波法による筋厚の測定は、トレーニング効果や廃用・加齢による筋萎縮の評価として有用性が高い²⁴⁾。超音波法で測定した大腿部前面の筋厚は大腿四頭筋の横断面積と強い相関関係を示すと報告されている¹⁰⁾。また、加齢に伴う筋量の減少は、筋群の部位によって異なり、大腿部前面の筋厚は20歳でピークを示した後にすぐに減少に転じ、その後は加齢に伴い直線的に減少し、80歳ではピーク値より約40%低い値を示すが、大腿部前面にみられる著しい筋組織厚の減少は大腿部の後面では見られないと報告されている¹⁰⁾。本研究では、大腿部前面筋厚はサルコペニア群に比べ標準群で有意な高値を示したが、標準群の大腿前面筋厚は安部ら⁹⁾が報告した日本人の筋肉分布における同年代（80歳代）の平均（ 30.0 ± 4.4 mm）より低値であった。また、標準群では、BMIが高値にもかかわらず大腿部前面筋厚が低値を示す者が認められた。膝関節の伸筋群である大腿部前面筋の減少は歩行動作より、「階段を手すりなしで上がる」、「片足立ちで靴下をはく」など階段を上るような動作であるロコモ機能に影響をあた

え、「家の中でつまづく」など転倒の原因となる。本研究において、超音波法で大腿部前面筋厚を測定したことにより、標準群では全身の筋量から判定される一般的なサルコペニアよりも先行して現れる大腿部 site-specific サルコペニアが進行している可能性が示唆された。本研究の対象者はデイサービスに通所して6か月未満である。高齢者が家の中に閉じこもると、生活の活動空間が狭くなることで活動性が低下し、筋力を使わないことで萎縮（廃用性筋萎縮）が起こっていた可能性が考えられた²⁵⁾。

サルコペニア群では低栄養、予備群では低栄養傾向が認められた。高齢者における筋肉量の減少や機能低下の要因として、総たんぱく質摂取量が推奨量に達していないことが考えられる。1食あたりのたんぱく質量が20~25gである時、たんぱく質の合成がもっとも高いとされている²⁶⁾。食事成分の中では、必須アミノ酸の摂取が非常に重要で、中でも分岐鎖アミノ酸（BCAA）であるロイシン、イソロイシン、バリンの3つのアミノ酸が、筋たんぱく質、筋肉にとって重要なアミノ酸となる。特に、ロイシンはたんぱく質の合成を促進する効果が最も高いアミノ酸であることが知られている²⁶⁾。本研究の対象者は、デイサービスの利用回数に応じて、週1回~週4回、通所施設において昼食を喫食している。調査期間中にデイサービスで提供された10日間の献立（昼食とおやつ）のたんぱく質給与量は22~27gで、筋たんぱく質合成に必要な量を満たしていた。しかし、主食が炊き込みごはんで主菜がない献立では、たんぱく質給与量が20gを下回るなど、献立面での注意が必要であった。栄養管理されているデイサービスの食事を喫食する回数は利用者によって異なるため、本研究のサルコペニアおよび予備群にみられた低栄養、低栄養傾向の改善のためには、家庭における食事摂取状況と合わせて検討する必要がある、今後の課題である。

本研究対象者が通うデイサービスでは、呼吸法

と股関節の柔軟性を高めるストレッチングや自重を利用した下肢中心のレジスタンストレーニングを1日に1~2時間実施し、さらに、家庭菜園の野菜収穫、料理の盛り付け・配膳など自宅で役立つ生活リハビリを取り入れている。筋量の低下を予防し日常生活機能を維持していくためには、デイサービスで提供している生活リハビリやレジスタンス運動の継続実施が不可欠である。また、低栄養の予防のためには、エネルギーやたんぱく質性食品の摂取を考慮した家庭での食生活の改善も検討する必要がある。さらに定期的に体力の変化や関節、筋肉等の運動器の状態を確認することは、サルコペニアの重症化予防として重要である。

まとめ

要介護認定されているデイサービス利用者の97.1%に筋力（握力）低下、82.4%に動的バランス（TUG）低下、64.7%に歩行速度低下が認められた。サルコペニア出現率は20.6%、予備群は50.0%であり、サルコペニア群はBMI<18.5未満で低栄養、予備群はBMI<20.0で低栄養傾向が懸念された。標準群においては身体機能低下者出現率が高いこと、超音波で測定した大腿前面筋厚が報告されている同年代の値に比べて低値であることから、全身の筋量から判定されるサルコペニアよりも先行して現れる大腿部 site-specific サルコペニアが進行している可能性が示唆された。

利益相反

利益相反に該当する事項はない。

謝辞

本研究は十文字学園女子大学平成25年度プロジェクト研究費『超高齢社会における地域在住高齢者の生活機能低下予防に関する研究』により実施された。

参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：「日本の将来推計人口」（平成24年1月推計）。
- 2) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会：健康日本21（第二次）の推進に関する参考資料，第4章「高齢者の健康」，平成24年7月。
- 3) 厚生労働省：平成25年国民生活基礎調査の概況，第4章「介護の状況」。
- 4) Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., et al : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People, *Age Aging*, 39, 412 (2010)
- 5) Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, Romero, D. et al. : Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico, *American Journal of Epidemiology* Vol. 147, No. 8 755-763 (1998)
- 6) 厚生労働省：平成24年度介護保険事業状況報告（年報）。
- 7) 原田敦，秋下雅弘，江頭正人，他：サルコペニア：定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス—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の報告—の監訳。厚生労働科学研究補助金（長寿科学総合研究事業）高齢者における加齢性筋肉減弱現象（サルコペニア）に関する予防対策確立のための包括的研究班 総監修：日本老年医学会理事長 大内尉義 東京大学。
- 8) 真田樹義，宮地元彦，山元健太，他：日本人成人男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発。 *体力科学*59, 291-302 (2010)。
- 9) 安部孝，福永哲夫：日本人の体脂肪と筋肉分布，杏林書院，pp91-94, p146 (1995)。
- 10) Abe T. , Fukunaga T. Sakamaki M. , Yasuda T. , Michael G. Bembem, et al. : Age-Related, Site-Specific Muscle Loss in 1507 Japanese Men and Women Aged 20 to 95 Years, *J Sports Sci Med*. 10 (1) 145-150 (2011)。
- 11) Linda P. Fried, Catherine M. Tangen, Jeremy Walston, Anne B. Newman, et al : Frailty in Older Adults : Evidence for a Phenotype *Journal of Gerontology : MEDICAL SCIENCES* Copyright 2001 by The Gerontological Society of America 56 (3), 146-156 (2001)。
- 12) 葛谷 雅文：超高齢社会における虚弱の評価と介入の重要性，日本医事新報（0385-9215）4599号 pp27-31 (2012.06) 。
- 13) 山田陽介，山縣恵美，木村みさか：＜特集「超高齢社会への提言～鍵は介護予防にあり～」＞フレイルティ&サルコペニアと介護予防。 *京府医大誌*121(0), 535～547, 2012。
- 14) 下方浩史，安藤富士子：サルコペニアの疫学（サルコペニアの診かた サルコペニアの概念、定義、疫学、診断）。 *Modern Physician 新興医学出版社*, 1283-1287 (2011)。
- 15) 加茂智彦，鈴木 留美子，伊藤 梢，杉本 辰重，村越 亜美，西田 裕介：地域在住要支援・要介護高齢者におけるサルコペニアに関連する要因の検討。 *理学療法学* 40(6), 414-420 (2013)。
- 16) 宮原洋八，竹下寿郎：地域高齢者における運動能力と健康寿命の関連について。 *理学療法学*30(3), 155-159 (2004)。
- 17) 文部科学省：平成24年度体力・運動能力調査，年齢別テストの結果。
- 18) 金憲経：長寿化した社会からみえる運動器障害，歩行障害への対策。 *ロコモティブシンドロームとメタボと認知症，地域在住高齢女性におけるサルコペニアとロコモティブシンドローム*。 *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine* (1881-3526) 49巻 9号596-599 (2012.09)。
- 19) 芳賀信彦：歩容からみた高齢者の特徴， *Modern Physician* 30(4), 478-480 (2010)。
- 20) 阪本桂造：ロコモ対策(1)ダイナミックフラミンゴ療法とその併用療法， *THE BONE* 24(1), 51-56, 2010。

- 21) Miyatani M, Kanehisa H, Ito M, Kawakami Y, Fukunaga T : The accuracy of volume estimates using ultrasound muscle thickness measurements in different muscle groups. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 264-272 (2004).
- 22) 宮本賢作, 田中聡, 田中愛, 田中重徳他 : 超音波皮厚計を用い下肢筋厚測定値の妥当性と筋力・筋量との関連について, *形態・機能*, 6 (1), 27-32 (2007).
- 23) Fukunaga T, Miyatani M, Tachi M, Kouzaki M, Kawakami Y, Kanehisa H. : Muscle volume is a major determinant of joint torque in humans. *Acta Physiol Scand*. 172, 249-55 (2001).
- 24) 安部孝, 真田樹義, 尾崎隼朗 : サルコペニアを知る・測る・学ぶ・克服する, 有限会社ナップ, 東京 (2013).
- 25) Kawakami Y, Fukunaga T, Akima H, Kubo K, Muraoka Y, Hasegawa H, Kouzaki M, Imai M, Suzuki Y, Gunji A, Kanehisa H. : Changes in muscle size, architecture, and neural activation after 20 days of bed rest with and without resistance exercise. *Eur J Appl Physiol*, 84, 7-12 (2001)
- 26) 細井孝之 : 栄養介入によるサルコペニア予防・治療の可能性 (サルコペニアの診かた サルコペニアの予防・治療の可能性). *Modern Physician 新興医学出版社*, 1362-1366 (2011).