

原著論文

高齢者の身体機能と栄養素等摂取量との関連

手嶋 哲子・村田 貴子・北 夕起子・古山 珠恵
東 麻梨奈・大瀬 絵美・吉田 拓登*・侘美 靖

(2017年10月20日受稿)

抄録：【目的】地域高齢者の健康増進と生活満足度を高めるための支援を計画した。本報告では、高齢者の身体機能と食事摂取の実態を明らかにすることと、相互の関係を明らかにするために検討した。

【方法】対象者は65歳以上の高齢者62名（男性20名，女性42名）調査項目は，身体計測，身体機能調査，食事摂取状況調査。統計的有意水準を $p < 0.05$ とした。

【結果・考察】対象者の筋肉量は正常であったが，身体機能の低下がみられる者が56.5%であった。ロコモあり群の下肢筋力のバランスはロコモなし群より有意に低かった。栄養素等の摂取状況では，ロコモあり群のビタミンB₂，総食物繊維の摂取量がロコモなし群より有意に少なかった。対象者の脂質エネルギー比率の平均値は日本人の平均値より高かった。穀類の摂取量が少なく，魚介類，肉類，菓子類の摂取量が多いことが脂質エネルギー比率に影響していると推察する。本調査対象者において，身体機能と栄養素等の摂取の間に有意な相関は認められなかった。

キーワード：在宅高齢者，ロコモティブシンドローム，身体機能，栄養，運動

I. 緒言

平成28年のわが国の高齢化率は27.3%であった¹⁾。わが国の高齢化の特徴は，高齢化の進む西欧諸国よりかなり短期間に，極めて急速に高齢化が進んできたことである。さらに，人口減少と人口高齢化が地域差を持ちながら進行し，大都市圏では高齢者人口の規模の急拡大に伴う問題，地方部では高齢者一人を何人で支えるかという年齢割合に関する問題がより深刻になると言われている¹⁾。これにともない，加齢現象として扱われていた高齢者の健康問題が大きく取り上げられようになっている。特に，介護が必要となる原因でもある認知症や移動機能の低下である。移動機能の低下は，運動器の障害や骨格筋萎縮（サルコペニア）が問題となっている。

骨格筋萎縮の成因は，複数の因子が関与し複雑であり全メカニズムの解明には至っていないが，

運動と栄養を中心とした複合介入手法が有効とされている²⁾。運動器の障害の成因は，運動器自体の疾患と，加齢による運動機能の不全があり，適度な運動と適切な栄養摂取が重要とされている³⁾。

高齢者が，できるだけ健康で自立した生活を継続するためには，個々人の努力に委ねるだけではなく，支援する体制の整備も求められている。介護保険制度では，平成17年の改正から介護予防重視型システムへ転換しサービスの提供を行っている。さらに，平成26年の改正で地域支援事業として市町村が要支援者と虚弱高齢者に対して，介護予防・生活支援サービス事業等に取り組むこととなり，平成29年4月までに全ての市町村において実施することとされた¹⁾。

高齢者に対する複合介入に関する報告では，直井らが「湯けむり健康教室」の実施により参加者

の運動量の増加と食生活の改善がされたと報告している⁴⁾が、その他の報告は極めて少ない。

また、高齢者への支援を行うにあたり、栄養状態および身体機能等の実態把握をもとに介入方法の検討が行われることが必要と考える。しかし、高齢者に関する食事摂取状況、栄養状態、生活実態、身体機能の調査は単独で実施されることが多く、一括して実施された報告では酒井らが「栄養状態と身体状況、現病歴・既往症との関連」⁵⁾、小西らが「身体状況、体力、生活習慣、食生活状況および主観的健康感と生活満足度の関係」⁶⁾を報告しているが、居宅で自立した生活を営む高齢者を対象とする調査や身体機能と栄養摂取状況の関連等を検討した報告はほとんどない。

そこで我々は、本学の地域貢献の一環として、地域高齢者の健康増進と生活満足度を高めるための支援を計画し、支援内容を吟味するにあたり、参加者の身体測定、身体機能、食事摂取状況を調査し検討を試みた。本報告では、高齢者の身体機能と食事摂取の実態を明らかにすることと、相互の関係を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者および調査時期

対象は、E市の65歳以上の住民で本学が開催した「ロコモ予防教室」の趣旨に賛同し参加した者を対象とした。教室の開催は、2015年10月から2016年2月、および2016年10月から2017年2月の間に計10回実施した。対象者個々の初回参加時(2015年10月または11月、2016年10月)に、身体測定、身体機能の測定および食事調査を行った。

2. 調査方法および調査項目

1) 基本調査

疾患数および内服の状況は、事前に自記式質問紙を郵送により配布し、測定当日に持参した調査用紙を調査者が確認した。服薬状況は現在服用している薬の数を調査用紙から確認した。薬は医師から処方された医療用医薬品とし、薬局等で購

入した一般用医薬品や医薬部外品、サプリメントは除外した。

2) 身体状況調査

身長、体重、体脂肪率、筋肉量を測定した。体重、体脂肪率、筋肉量は生体電気インピーダンス法体組成計(インナーキャン50 BC-310, タニタ, 東京)を使用し測定した。筋肉量より骨格筋指数(skeletal muscle index 以下, SMI)を算出した⁷⁾。

3) 身体機能調査

(1) 歩行のための筋力評価として下腿最大周囲長を測定した⁸⁾。測定肢位は座位、股関節屈曲90度、膝関節屈曲90度にて下腿が脱力している状態で最大膨隆部位を測定した。

(2) サルコペニアに関わる身体能力の指標として握力を測定した⁸⁾。デジタル式握力計を使用し直立姿勢で腕を降ろし測定した。左右2回ずつ測定し、最大値を代表値として使用した。

(3) 下肢筋力、バランス、歩行能力、易転倒性等の評価としてTimed Up & Go Test (以下, TUG)を測定した⁹⁾。高さ約46 cmの椅子座位から立ち上がり、3 m先の目印を回って、再び椅子に座るまでに時間を計時した。対象者には“最大の歩行速度”で歩くように指示をした。2回測定し最小値を代表値として使用した。

(4) 下肢筋力のバランス機能評価として開眼片脚起立時間を測定した¹⁰⁾。日本整形外科学会で示している運動機能の検査法¹¹⁾に基づき靴を履いた状態で、両手を腰に当て、片脚を床から5 cm程挙げ、立位を保持した時間について、60秒を上限としてストップウォッチで計測した。2回測定し最大値を代表値として使用した。

(5) ロコモティブシンドローム(運動器症候群以下, ロコモ)危険度の評価として2ステップテストと立ち上がりテストを測定した³⁾。2ステップテストは、立位のつま先から2歩

大腿で歩行し着地点のつま先までの距離を測定した。2回測定し最大値を代表値として、2ステップ値を算出し使用した。2ステップ値は、日本整形外科学会が示す2歩幅 (cm) ÷ 身長 (cm) = 2ステップ値により算出した³⁾。

立ち上がりテストは、10・20・30・40 cmの高さの台それぞれから、両腕を組んで、反動をつけずに立ち上がり、そのまま3秒間保持できるかを評価する。両脚での立ち上がりが可能であったら、片脚でのテストをする。一番低い台での結果を代表値として使用した。

なお、ロコモ度の判定は、立ち上がりテストでどちらか一方の片脚で40 cmの高さから立ち上がれない、2ステップ値が1.3未満のいずれか一つでも当てはまる場合を「ロコモあり群」とした³⁾。

4) 食事調査方法

本研究では、簡易型自記式食事歴法質問票 (以下、BDHQ : brief-type self-administered diet history questionnaire) を用いて食事調査を行った¹²⁾。質問票は身体能力調査実施後に配布し、対象者が自ら記入した。記入終了後に調査者が記入漏れを確認した。

3. 解析方法

1) 解析対象者

解析対象は教室に参加した67名のうち、初回参加時の年齢が65歳以上で、初回の身体機能調査と食事調査を実施した63名を対象としたが、次の条件の者を除いた。

食事調査では、対象者のBDHQから計算されたエネルギー摂取量が、600 kcal/day以上、4000 kcal/day未満を解析の対象とした¹³⁾。本研究の対象者のBDHQから計算されたエネルギー摂取量では上記条件から逸脱するもの1名を対象から除外し、解析対象を62名とした。

2) 身体状況・身体機能調査

身体組成は平均値を算出し、SMIについてはJanssenらが正常筋肉量とする男性 ≥ 10.76 kg/

m²、女性 ≥ 6.76 kg/m²を下回る者⁷⁾を算出し検討した。

開眼片脚起立時間、2ステップ値、TUG、握力、下腿最大周囲長について比較検討を行った。なお、下腿最大周囲長と握力については、下方らが提唱しているサルコペニアの簡易基準¹⁴⁾に基づいて比較検討した。また、開眼片脚起立時間については、坂田が示す地域高齢者の歩行・移動を確保するうえの目標値¹⁰⁾に基づいて比較検討した。

3) 食事調査

栄養素摂取量を栄養素密度法 (1,000 kcal当たりの摂取量/日、%エネルギー) によりエネルギー調整を行った後、個々が推定エネルギー必要量を摂取していたと仮定した場合の摂取量の算出を行い検討した。日本人の食事摂取基準2015年版 (以下、食事摂取基準) の指標 (推定平均必要量または、目安量、目標量)¹⁵⁾を目標とする値として、逸脱している対象者の人数を求め検討した。

食品群別摂取量の比較は、BDHQの栄養価計算結果データファイルより主要栄養素の食品群別摂取量より平均値を算出し、国民健康・栄養調査の結果から対象者に対応する平均摂取量と比較検討を行った。

4) 統計解析は、エクセル統計Statcel4を用いて、対応のないt検定およびスピアマンの順位相関係数 (rs) により行い統計学的有意水準は $p < 0.05$ とした。次に、身体機能と栄養素等摂取の関連において $p < 0.05$ を示した項目を回帰分析にて検討した。

4. 倫理的配慮

対象者に研究目的、方法、個人情報保護方針、参加の自由、参加撤回の自由などについて、文書にて詳細を説明した。自らの意思で参加を希望し、同意書を提出したものを対象とした。本研究は、北海道文教大学研究倫理審査委員会による審査、承認を得て実施した (承認番号：北海道文教大学承認番号第27007号、第28004号)。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の属性 (表1)

対象者の属性は、平均年齢73.0 ± 4.7歳で後期高齢者が21名 (33.9%) あった。生活習慣病治療中の者が34名 (54.8%) で、高血圧治療者が最も多く24名 (38.7%) であった。平均服薬数は1.8 ± 2.0種類で、服薬していない者が23名 (37.1%) であった。

身体組成では、BMIの平均値が23.0 ± 3.6 kg/m²で、18.5 kg/m²未満の者が4名 (6.5%)、25 kg/m²以上の者が14名 (22.6%) であった。体脂肪率の平均値が28.2 ± 7.9%、SMIの平均値が15.5 ±

1.6 kg/m²であった。なお、正常筋肉量とするSMIを下回る者はいなかった。

ロコモあり群は27名 (43.5%)、うちロコモ度2と判定される者は4名 (6.5%) であった。また、ロコモあり群の性別では、男性が6名 (30.0%)、女性21名 (50.0%) であった。

2. 身体機能 (表2)

下腿最大周囲長、握力、TUGにおいてロコモあり群とロコモなし群の間において、いずれも有意な差が認められなかった。

開眼右脚起立時間はロコモあり群が25.72 ±

表1 対象者の属性

	総数 (n = 62)	男性 (n = 20)	女性 (n = 42)
年齢	73.0 ± 4.7	72.7 ± 4.2	73.1 ± 4.8
BMI (kg/m ²)	23.0 ± 3.6	22.9 ± 1.9	23.1 ± 4.2
体脂肪率 (%)	28.2 ± 7.9	20.3 ± 2.6	31.9 ± 6.8
SMI (kg/m ²)	15.5 ± 1.6	17.3 ± 1.0	14.7 ± 1.1
服薬数	1.8 ± 2.0	1.7 ± 1.3	1.8 ± 2.2
心疾患	3 (4.8)	1 (5.0)	2 (4.8)
高血圧	24 (38.7)	8 (40.0)	16 (38.1)
糖尿病	4 (6.5)	1 (5.0)	3 (7.1)
高脂血症	11 (17.7)	1 (5.0)	10 (23.8)
ロコモあり	27 (43.5)	6 (30.0)	21 (50.0)

数値：平均値 ± 標準偏差 (年齢, BMI, 体脂肪率, SMI, 服薬数)
数 (%) (心疾患, 高血圧, 糖尿病, 高脂血症, ロコモあり)

表2 身体機能の状況

		ロコモあり群 (n = 27)		ロコモなし群 (n = 35)		p 値
単位						
下腿最大周囲長	cm	右	35.02 ± 3.85	33.45 ± 2.42	0.07	
		左	34.76 ± 4.13	33.43 ± 2.33	0.14	
握力	kg	右	25.53 ± 10.55	28.87 ± 9.40	0.19	
		左	23.93 ± 10.37	27.79 ± 8.87	0.12	
TUG	秒	6.78 ± 1.24	6.24 ± 1.12	0.07		
開眼片脚起立時間	秒	右	25.72 ± 22.05	42.35 ± 19.98	< 0.01	
		左	26.13 ± 20.83	39.14 ± 20.40	0.01	
2ステップ値		1.35 ± 0.16	1.48 ± 0.13	< 0.01		
立ち上がりテスト		2 (7.4)	29 (82.9)	-		

数値：平均 ± 標準偏差 (下腿最大周囲長, 握力, TUG, 開眼片足立ち, 2ステップ値)
人 (%) (立ち上がりテストの代表値が片脚で40cmの人数)

群間差：対応のないt検定

22.05秒, ロコモなし群が 42.35 ± 19.98 秒 ($p < 0.01$) であり有意差がみられた. 開眼左脚起立時間はロコモあり群が 26.13 ± 20.83 秒, ロコモなし群が 39.14 ± 20.40 秒 ($p = 0.01$) であり, 有意な差が認められた. また, 2ステップ値において, ロコモあり群が 1.35 ± 0.16 , ロコモなし群が 1.48 ± 0.13 ($p < 0.01$) であり, 有意な差がみられた. なお, 2ステップ値の最大値は1.96, 最小値が1.02であった.

立ち上がりテストの代表値が片脚で40 cmの者は, ロコモあり群が2名 (7.4%), ロコモなし群は29名 (82.9%) であり, ロコモなし群の方が高

い割合となった. なお, 代表値が最も低かった者の値は片脚で20 cmであった.

サルコペニアの簡易基準以下の握力の者は19名 (30.6%) で, うちロコモなし群は7名ですべて女性であった. また, サルコペニア基準値の握力でBMI 18.5 kg/m^2 未満の者は1名 (1.6%), 下腿最大周囲長30 cm 未満の者が2名 (3.2%) であった (表3).

また, 両脚および片脚の起立時間が歩行・移動を確保するうえでの目標とされる開眼片脚起立時間の目標値未満の者は, ロコモあり群が17名 (63.0%), ロコモなし群12名 (34.3%) であり,

表3 サルコペニア・虚弱者の状況 (n = 62)

		ロコモあり群	ロコモなし群	総数	サルコペニア*
		(n = 27)	(n = 35)	(n = 62)	診断基準
握力	男	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (1.6)	< 25 kg < 20 kg
	女	11 (40.7)	7 (20.0)	18 (29.0)	
	総数	12 (44.4)	7 (20.0)	19 (30.6)	
握力+BMI	男	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	BMI < 18.5 kg/m^2
	女	0 (0.0)	1 (2.9)	1 (1.6)	
	総数	0 (0.0)	1 (2.9)	1 (1.6)	
握力+下腿 最大周囲長	男	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	下腿最大周囲長 < 30 cm
	女	1 (3.7)	1 (2.9)	2 (3.2)	
	総数	1 (3.7)	1 (2.9)	2 (3.2)	

数値: 人 (%)

※サルコペニア診断基準 (文献8による)

表4 開眼片脚起立時間の目標値に対する状況 (n = 62)

		ロコモあり群	ロコモなし群	総数	目標値*
		(n = 27)	(n = 35)	(n = 62)	
65 ~ 69 歳	目標値未満	2 (7.4)	4 (11.4)	6 (9.7)	40 秒
	目標値 50%以下	1 (3.7)	1 (2.9)	2 (3.2)	
70 ~ 74 歳	目標値未満	9 (33.3)	6 (17.1)	15 (24.2)	30 秒
	目標値 50%以下	7 (25.9)	4 (11.4)	11 (17.7)	
75 ~ 79 歳	目標値未満	5 (18.5)	2 (5.7)	7 (11.3)	20 秒
	目標値 50%以下	4 (14.8)	1 (2.9)	5 (8.1)	
80 ~ 84 歳	目標値未満	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (1.6)	5 ~ 10 秒
	目標値 50%以下	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (1.6)	
総数	目標値未満	17 (63.0)	12 (34.3)	29 (46.8)	
	目標値 50%以下	13 (48.0)	6 (17.1)	19 (30.6)	

数値: 人 (%)

※目標値 (文献10による)

目標値の50%以下の起立時間の者は、ロコモなし群の割合が高かった。なお、参加者の中で両脚および片脚の起立時間が目標値の50%以下であった者は19名(30.6%)であった(表4)。

3. 食事摂取量

1) 栄養素等の摂取状況(表5)

1日当たりの栄養素等の摂取量で有意な差が認められた栄養素等は、BMI、ビタミンB₂、総食物繊維であった。その他の栄養素は、いずれもロコモなし群の摂取量がロコモあり群より多い値を示したが、有意な差は認められなかった。

BMIの平均値では、ロコモあり群が24.52 ± 4.49 kg/m²、ロコモなし群が21.99 ± 2.32 kg/m² (p = 0.01) でロコモあり群が高値であった。

ビタミンB₂は、ロコモあり群が1.61 ± 0.40mg、ロコモなし群が1.84 ± 0.45 mg (p = 0.04)、総

食物繊維は、ロコモあり群が15.46 ± 3.28 g、ロコモなし群が18.00 ± 4.81 g (p = 0.02) であり、いずれもロコモなし群の摂取量が多かった。

エネルギー産生栄養素バランスでは、たんぱく質エネルギー比、脂質エネルギー比、飽和脂肪酸エネルギー比のいずれにおいても、有意な差は認められないがロコモあり群が高い割合を示した。

2) 食品群別エネルギー摂取量の比較(表6)

食品群別によるエネルギー摂取量の平均値では、有意な差は認められなかったが豆類、緑黄色野菜、その他の野菜以外の食品でロコモあり群の摂取量が多かった。ロコモなし群とロコモあり群において、穀類や砂糖・甘味類からのエネルギー摂取が日本人の平均摂取量よりも少なく、他の食品からのエネルギー摂取が多かった。特に、ロコモなし群の魚介類と菓子類からのエネルギー摂取は、日本人の平均摂取量よりも100 kcal以上多く

表5 1日当たりの栄養素等摂取量

(n = 62)

	単位	ロコモあり群 (n = 27)	ロコモなし群 (n = 35)	p 値
BMI	kg/m ²	24.52 ± 4.49	21.99 ± 2.32	0.01
たんぱく質	g/日	86.28 ± 16.84	91.32 ± 18.25	0.27
脂質	g/日	59.40 ± 10.79	60.89 ± 11.86	0.61
カルシウム	mg/日	713.79 ± 196.39	809.50 ± 259.70	0.12
鉄	mg/日	9.77 ± 1.87	10.67 ± 2.34	0.11
レチノール当量	mg/日	938.32 ± 844.56	1027.36 ± 539.58	0.64
ビタミンB ₁	mg/日	0.92 ± 0.17	0.99 ± 0.21	0.17
ビタミンB ₂	mg/日	1.61 ± 0.40	1.84 ± 0.45	0.04
ビタミンB ₆	mg/日	1.66 ± 0.37	1.82 ± 0.49	0.16
ビタミンC	mg/日	160.53 ± 57.48	177.05 ± 86.08	0.37
炭水化物	g/日	240.49 ± 51.96	257.44 ± 45.17	0.18
総食物繊維	g/日	15.46 ± 3.28	18.00 ± 4.81	0.02
食塩相当量	g/日	12.66 ± 2.45	13.53 ± 2.94	0.22
たんぱく質エネルギー比	%E	18.41 ± 3.76	18.24 ± 3.07	0.85
脂質エネルギー比	%E	28.45 ± 4.92	27.42 ± 4.67	0.40
飽和脂肪酸エネルギー比	%E	7.44 ± 1.53	7.10 ± 1.50	0.38

数値: 平均 ± 標準偏差

群間差: 対応のないt検定

摂取していた。

3) 食事摂取基準における目標とする値に対する栄養素等の摂取状況 (表7)

食事摂取基準において目標とするBMIの範囲を逸脱している対象者の割合は、ロコモなし群15名 (42.9%) に対し、ロコモあり群は16名 (59.3%) と高い割合を示した。目標とするBMIの範囲を下回る者の割合は、ロコモなし群12名 (34.3%)、ロコモあり群5名 (18.5%) に対し、上回る者はロコモなし群3名 (8.6%)、ロコモあり群11名 (40.7%) であった。

食事摂取基準におけるたんぱく質の推定平均必要量を下回る者はいなかったが、たんぱく質エネルギー比率20%を上回る者が、ロコモあり群では37%とロコモなし群よりも高い割合を示した。

食事摂取基準におけるカルシウムの推定平均必要量を下回る者は、ロコモあり群が4名 (14.8%)

に対してロコモなし群が7名 (20.0%) で、ロコモなし群が高い割合を示した。

食事摂取基準における総食物繊維の目標量を下回る者は、ロコモなし群の18名 (51.4%) に対してロコモあり群は22名 (81.5%) と高い割合を示した。

食塩相当量は、ロコモあり群とロコモなし群のいずれにおいても食事摂取基準における目標量未満の者はいなかった。

4. 身体機能と栄養素等摂取量の関連 (表8)

ロコモあり群とロコモなし群で、身体機能において有意な差が認められた開眼右脚起立時間、開眼左片脚起立時間および2ステップ値と、BMIおよび栄養素摂取において有意な差が認められたビタミンB₂、総食物繊維、その他ロコモ予防に関連のあるとされるたんぱく質、たんぱく質エネルギー

表6 食品群別エネルギー量の比較

(n = 62)

	日本人の 平均値	ロコモあり群 (n = 27)	ロコモなし群 (n = 35)	p 値
穀類	740.15	679.95 ± 323.08	591.56 ± 248.02	0.23
いも類	44.11	80.08 ± 41.87	74.94 ± 56.81	0.69
砂糖・甘味料類	30.77	22.71 ± 15.36	20.85 ± 16.31	0.65
豆類	91.23	101.02 ± 52.45	108.27 ± 58.48	0.61
緑黄色野菜	30.82	43.13 ± 26.80	44.77 ± 37.29	0.85
その他の野菜	44.96	52.94 ± 24.33	58.19 ± 36.08	0.50
果実類	88.49	100.46 ± 61.16	92.88 ± 93.37	0.70
魚介類	141.09	273.48 ± 172.46	246.57 ± 181.01	0.56
肉類	99.63	160.74 ± 92.59	125.60 ± 75.04	0.10
卵類	47.46	64.30 ± 39.38	54.50 ± 38.09	0.33
乳類	75.23	118.93 ± 67.12	117.15 ± 78.53	0.93
油脂類	61.32	111.65 ± 51.66	94.10 ± 54.82	0.21
菓子類	71.02	227.52 ± 176.60	189.45 ± 165.11	0.39
嗜好飲料類	78.81	84.01 ± 112.72	82.24 ± 84.80	0.94
調味料・香辛料類	99.34	69.15 ± 52.93	51.12 ± 44.18	0.15

単 位 : kcal

数 値 : 平均 ± 標準偏差

群間差 : 対応のない t 検定

ギー比の関連を検討した。

BMIと開眼右脚起立時間は $r_s = -0.250$ ($p = 0.05$) で相関傾向が認められた。BMIと開眼左片脚起立時間、2ステップ値では有意な相関を認めなかった。また、開眼片脚起立時間、2ステップ値とたんぱく質、たんぱく質エネルギー比、ビタミンB₂、食物繊維のいずれの項目とも有意な相関を認めなかった。

有意な関連を認めたBMIと開眼片脚起立時間を回帰分析にて検討した結果、BMIと開眼右脚起立時間は $r_s = -0.180$ ($p = 0.16$) (図1)、BMIと開眼左脚起立時間は $r_s = -0.146$ ($p = 0.25$) (図2) であり、いずれの項目も有意な相関を認めなかつ

た。

IV. 考察および結論

「ロコモ予防教室」参加者に対して、身体測定、身体機能の測定および食事摂取調査を行った。

本調査の対象者は、平均年齢73.0 ± 4.7歳で前期高齢者が主体であった。対象者の約半数は生活習慣病の治療を受けていた。

対象者の筋肉量は正常値を呈しているが、サルコペニアと判断される者は、握力とBMI、握力と下腿最大周囲長を合わせて3名(4.8%)となり、虚弱と判断される者は16名(25.8%)となる。下方によると、65歳以上の一般住民を対象とす

表7 食事摂取基準における目標とする値を逸脱している対象者の比較 (n = 62)

	ロコモあり群 (n = 27)		ロコモなし群 (n = 35)		目標値**
	総数	16 (59.3)	15 (42.9)		
BMI	下回った者	5 (18.5)	12 (34.3)	65~69歳	20.0 ~ 24.9 kg/m ²
	上回った者	11 (40.7)	3 (8.6)	70歳以上	21.5 ~ 24.9 kg/m ²
たんぱく質	0 (0.0)	0 (0.0)	男性	50 g	女性 40 g
たんぱく質エネルギー比	10 (37.0)	8 (22.9)	13~20 %E		
カルシウム	4 (14.8)	7 (20.0)	男性	600 mg	
			女性	65~69歳 550 mg, 70歳以上 500 mg	
ビタミンB ₂	0 (0.0)	0 (0.0)	男性	65~69歳 1.2 mg, 70歳以上 1.1 mg	
			女性	65~69歳 1.0 mg, 70歳以上 0.9 mg	
ビタミンB ₆	1 (3.7)	1 (2.9)	男性 : 1.2 mg 女性 : 1.0mg		
総食物繊維	22 (81.5)	18 (51.4)	男性	65~69歳 20 g, 70歳以上 19 g	
			女性	65~69歳 18 g, 70歳以上 17 g	
食塩相当量	27 (100.0)	35 (100.0)	男性	8.0 g 未満 女性 : 7.0 g 未満	

数値 : 人 (%)

※目標値 (文献15による)

表8 身体機能と栄養素等摂取量の相関

	(n = 62)					
	開眼右脚起立時間		開眼左脚起立時間		2ステップ値	
	相関係数	P値	相関係数	P値	相関係数	P値
BMI	-0.250	0.05	-0.236	0.06	-0.010	0.93
たんぱく質	0.041	0.75	-0.068	0.60	-0.001	0.99
たんぱく質 エネルギー比	-0.059	0.64	-0.193	0.13	-0.150	0.24
ビタミンB ₂	0.029	0.82	-0.016	0.90	0.052	0.68
食物繊維	0.074	0.57	0.028	0.83	0.009	0.95

ると、5.3%がサルコペニアと診断されることとしていたことから¹⁴⁾、ほぼ同様の結果が示された。さらに、虚弱と判断された者や疾患の治療を受けている者が含まれていることから、加齢の他に活動量・疾病・栄養が関連し二次性のサルコペニアになる可能性が高いと推察する。

ロコモあり群、ロコモなし群において身体機能で有意差のある項目は、開眼片脚起立時間と2ステップ値の2項目のみであった。

開眼片脚起立時間は、高齢者における歩行で重要とされるバランス能力の指標である。坂田は、開眼片脚起立時間の目標値に対して50%程度の起立時間の低下は2～3年後の歩行形態の変化の予測となるとしている¹⁰⁾。このことは、本調査対象者の約3割、ロコモあり群においては約半数が2～3年後には歩行形態の変化が予想されることとなる。また、女性は男性より、サルコペニア・虚弱と判断される者が多かった。この結果は小西らが佐賀県の高齢者を対象にした調査⁶⁾と類似しており、女性の体力は男性より有意に低いことが影響していると推察する。ロコモあり群では、下肢

筋力のバランス機能が低下している者が多いことを考えあわせても、早急な運動への取り組みの必要性が示唆された。

栄養素摂取の状況では、ビタミンB₂と総食物繊維の摂取量がロコモあり群に対してロコモなし群で有意に高かった。しかし、総食物繊維摂取量が食事摂取基準の目標値に達しない者がロコモなし群の約半数であったことから、対象者全体に総食物繊維の摂取が少ないことが示唆された。総食物繊維の摂取では、ロコモなし群の摂取量が多かった豆類・緑黄色野菜・その他の野菜の摂取量が関連していると推察する。

エネルギー摂取の指標であるBMIは、ロコモなし群が有意に低かった。健康の保持・増進、生活習慣病予防の観点では、望ましいBMIを維持することが重要とされている¹⁵⁾。また、高齢者のエネルギー代謝では、基礎代謝が加齢と共に減少するとされ、除脂肪組織の減少によることが想定されている¹⁵⁾。ロコモあり群では、食事摂取基準の目標とされるBMIを超える者が4割いたことから、基礎代謝の減少の他に身体活動によるエネルギー消

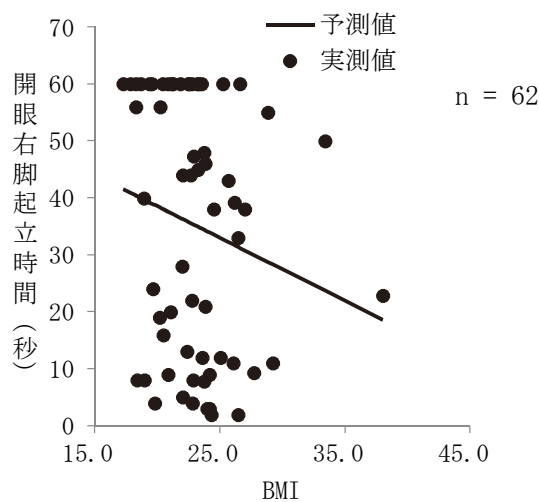


図1. 開眼右脚起立時間とBMIの関係

$$y = -1.11x + 60.7$$

$$rs = -0.180$$

$$p = 0.16$$

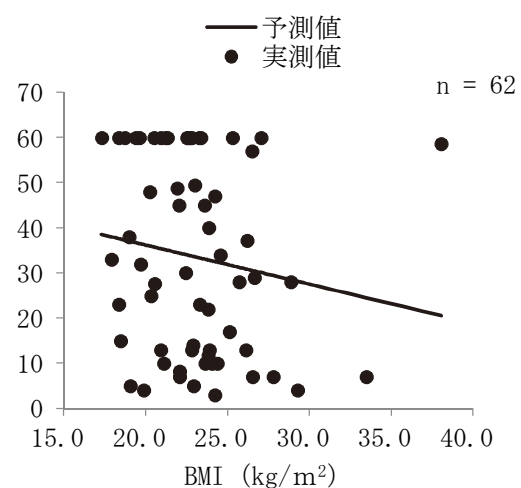


図2. 開眼左脚起立時間とBMIの関係

$$y = 0.87x + 53.5$$

$$rs = -0.146$$

$$p = 0.25$$

費量が少ないことが影響していると推察する。身体活動は、運動（体力向上を目的に意図的に行うもの）、日常の生活活動、自発的活動（姿勢の保持や筋肉トーンの維持など）の三つに分けられるが、本研究の対象者においてどの部分での身体活動が低下しているのかについては今後の検討が必要と考える。

ロコモ予防に関連のあるとされるたんぱく質の摂取量について、高齢者では毎食良質なたんぱく質を25～30g程度摂取しなければ骨格筋で有用なたんぱく質合成が1日を通して維持できない可能性がある¹⁵⁾ことから、対象者全てが必要とされるたんぱく質量を摂取していることが示唆された。

カルシウムの摂取量では、約2割に摂取不足の可能性がみられた。カルシウムの吸収率は年齢やその他の食品成分など様々な要因により影響を受け、ビタミンDにより吸収が促進される¹⁵⁾。このことから、カルシウムの摂取量の他に骨量、骨密度の測定により身体状況を把握することも必要と考える。

食塩の摂取量は、生活習慣病の発症予防および重症化予防のために目標値が設定されている¹⁵⁾。対象者の全てが、この目標値を超えて食塩を摂取していることが示唆された。対象者の半数が生活習慣病の治療を受けていることから、食塩の摂取を目標値に近づけることが重症化予防のためには有用であるが、加齢により味覚や臭覚が低下すると、食欲が減退気味となり、体重減少と栄養不足を起し、高齢者の免疫機能を悪化することが懸念されている¹⁶⁾。このことから、加齢に伴う味蕾の数の減少による味覚の低下を考慮する必要があると考える。

70歳以上の日本人の脂肪エネルギー比率は23.3%と報告されている¹⁷⁾のに対し、対象者の脂肪エネルギー比率は27.0%を超えていた。これは、食品群別のエネルギー摂取量で、穀類の摂取が少なく、魚介類・肉類・菓子類の摂取が多いことが影響していると推察する。

身体機能と栄養素等の摂取の間に有意な相関は認められなかった。身体機能の低下は骨格筋量の減少が関わっている。そのメカニズムは完全解明までは至っていないが、加齢、慢性疾患、骨格筋の不使用、栄養不良等の要因が関わりとされている。高齢者に対する栄養補充に関する先行研究では、必須アミノ酸補充は筋肉量の増大に有効であるが、筋力の向上効果は異なる結果が出ている⁷⁾。本研究の対象者の筋肉量は正常であるが、身体機能の低下がみられることに一致していると推察する。

本研究の限界点は、教室の目的に賛同し自ら参加を希望した者を対象としている事と、食事調査の調査時期に個人差があることである。しかし、居宅で自立した生活を営む高齢者の食事摂取状況や身体機能に関して一括して実施したことの意義は大きいと考える。

この教室への参加者は健康に留意している比較的元気な者であると考えられるが、身体機能の低下がみられる者が半数を超えていた。また、栄養素等の摂取状況では、食物繊維の摂取不足の者が参加者の約6割となり、ロコモあり群では約8割であった。さらに、食塩摂取量は、全員が目標とする値を超えて摂取するなど、生活習慣病の発症予防や重症化予防に関連の深い栄養素の摂取が目標とする値に達していない者が多いことが示唆された。食品群別のエネルギー摂取量では、参加者の平均摂取量は日本人の平均摂取量に比べ穀類の摂取が少なく、魚介類・肉類・菓子類の摂取が多く、このことにより脂質エネルギー比を高くしていると推察する。

今後は、本報告で明らかとなった身体機能や栄養素等摂取の状況をもとに介入方法を更に吟味することと、対象者の身体活動の状況や骨量および骨密度などの検討を進めたいと考える。

謝 辞

本研究調査の実施にご協力頂きました坂本恵先生、千葉秋奈先生、山下知紗先生、小山奈緒美様、

石井元気様、鏑野目純基様とボランティア参加した北海道文教大学学生の皆様に深く感謝いたします。

利益相反

利益相反に相当する事項はない。

文 献

- 1) 一般財団法人 厚生労働統計協会：国民衛生の動向. 厚生指標 増刊, 64:49-57, 249-261, 2017.
- 2) Kim HK, Suzuki T, Saito K, et al: Effects of exercise and physical function community dwelling elderly Japanese sarcopenic women. A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 60:16-23, 2012.
- 3) 公益社団法人 日本整形外科学会：ロコモチャレンジ!. <https://locomo-joa.jp/check/> (2017年8月23日).
- 4) 直井美津子, 森脇千夏, 安房田司郎, 浅田憲彦, 吉村良孝, 江崎一子, 長野力：高齢者の転倒骨折予防を目的とした健康教室の効果-湯けむり教室についての報告. 別府大学紀要, 50:127-137, 2009.
- 5) 酒井理恵, 山田志麻, 二摩結子, 濱寄明子, 出分菜々衣, 安細敏弘, 巴美樹：通所利用在宅高齢者における栄養状態と身体状況, 現病歴・既往歴との関連」第1報. 日本栄養士会雑誌, 57:28-37, 2014.
- 6) 小西史子, 孫琳琳, 木村靖夫：高齢者の身体状況, 体力, 生活習慣, 食生活状況および主観的健康感と生活満足度の関連. 日健教誌, 17:14-23, 2009.
- 7) 葛谷雅文, 雨海照祥：栄養・運動で予防するサルコペニア. 2-13, 96-146, 東京, 医歯薬出版株式会社, 2013.
- 8) 加茂智彦, 鈴木留美子, 伊藤梓, 杉本辰重, 村越亜美, 西田祐介: 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, 40:414-420, 2013.
- 9) 橋立博幸, 内山靖：虚弱高齢者における Timed “Up and Go” Testの臨床的意義. 理学療法学, 32:59-65, 2005.
- 10) 坂田 悍教：地域在住高齢者の歩行能力に関する横断的・縦断的分析. 医学のあゆみ, 236:339-344, 2011.
- 11) 公益社団法人 日本整形外科学会：運動機能の検査法. <https://www.joa.or.jp/public/sick/condition/mads.html> (2017年12月20日).
- 12) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al: Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr*, 14 (7) :1200-1211, 2011.
- 13) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al: Dietary glycemic index and load in relation to metabolic risk factors Japanese female with traditional dietary habits. *Am J Clin Nutr*, 83:1161-1169, 2006.
- 14) 下方浩史, 安藤富士子：日常生活機能と骨格筋量, 筋肉との関連. 日老医誌, 49:195-198, 2012.
- 15) 菱田明, 佐々木敏 監修：日本人の食事摂取基準 [2015年版]. 45-54, 88-285, 373-396, 東京, 第一出版株式会社, 2014.
- 16) Armeda F, Ferrini, Rebecca L. Ferrini: Health in the Later Years. 1993. 今本喜久子, 新穂千賀子 監訳：高齢者の健康科学. 63-64, 大阪, 株式会社メディア出版, 2001.
- 17) 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 監修：国民健康・栄養の現状—平成25年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—. 58-65, 東京, 第一出版株式会社, 2016.

The Relationship Between Physical Function and Nutrient Intake of Older Adults

TEJIMA Tetsuko, MURATA Takako, KITA Yukiko, FURUYAMA Tamae, AZUMA Marina,
OOSE Emi, YOSHIDA Takuto and TAKUMI Yasushi

Abstract: [OBJECTIVE] Supporting strategies were developed to promote the health of and increase the life satisfaction of older adults living in the community. This study examined the current levels of physical function and dietary intake among older adults, and their mutual relationship was investigated. [METHOD] A total of 62 older adults (20 men and 42 women) who were 65 years and older participated in this study. The following parameters were examined: anthropometric measurement, physical functions, and dietary intake. Statistical significance level of $p < 0.05$ was used. [RESULTS AND DISCUSSIONS] While the muscle mass of the participants was normal, a decline in physical function was observed in 56.5% of the subjects. The locomotive syndrome group had a significantly reduced lower limb muscle balance compared to the group without locomotive syndrome. As for nutrient intake status, the locomotive syndrome group had a significantly lower intake of vitamin B2 and total dietary fiber compared to the group without locomotive syndrome. The fat-to-energy ratio of the subjects was higher than the national Japanese average. This was influenced by the lower consumption of grains and high intake of fish and seafood, meat, and desserts. There was no significant correlation between physical function and the intake of nutrients in this study.

Keywords: Older adults living at home, locomotive syndrome, physical function, nutrition, exercise