

中高年女性のロコモティブシンドロームと膝伸展筋力

— 地域スポーツイベント参加者を対象として —

Locomotive syndrome and muscle strength of knee extension of the middle-aged
and elderly females who participated in sports events

鈴木 茂久・松波 勝・青木 謙介・中川 雅智

要旨

中高年女性のロコモティブシンドロームと膝伸展筋力の実態を調査するとともに、ロコモと膝伸展筋力の関連を検討した。地域スポーツイベントに参加した 40 歳から 79 歳の女性 78 人を対象とした。ロコモに該当しない者（非ロコモ群）は 43 人（55.1%）、ロコモに該当する者（ロコモ群）は 35 人（44.9%）であった。非ロコモ群とロコモ群を比較した結果、ロコモ群は有意に年齢と BMI が高く、膝伸展筋力が低かった。膝伸展筋力は年代が上がると低下し、60 歳代以降に大幅に低下した。膝伸展筋力と対象者の基本的特性、ロコモ度テストとの関連を検討した結果、年齢、体重、BMI、立ち上がりテスト（得点）、2 ステップ値、ロコモ 25（得点）に有意な相関が認められた。これらのことから、地域スポーツイベントに参加した中高年女性のロコモと膝伸展筋力の実態が明らかとなり、ロコモに該当する者は膝伸展筋力が低い可能性が示唆された。

キーワード：ロコモ度テスト、膝伸展筋力、中高年女性

I. 緒言

我が国の高齢化率は 28.4% に達し（2019 年 9 月 15 日現在）、過去最高となっている。この割合は今後も上昇を続け、2025 年には 30.0%、2040 年には 35.3% になると見込まれている¹⁾。超高齢社会となっているわが国では、介護を必要とする人の増加が問題となっている²⁾。2019 年の国民生活基礎調査³⁾によると、介護が必要となった原因のうち骨折・転倒が 12.5%、関節疾患が 10.8% となっており、運動器に関わる疾患が全体の 23.4% を占めている。介護を必要とする人を少しでも減らすために、運動

器疾患への対応が求められている。

2007年に日本整形外科学会はロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）という概念を提唱した。ロコモとは運動器の障害によって、移動機能が低下した状態をいう⁴⁾。ロコモが進行すると人の生活活動の自立性を阻害し、介護が必要となるリスクを高め、あるいは介護が必要となる⁵⁾。ロコモの概念を用いて運動器を評価することには、介護予防と重症化を防ぐという2つの意味がある。移動機能は本人が気づかないうちに低下している可能性があるため、日常生活に支障がない段階においても早期に問題を見つけ対応することが重要となる。また、すでに介護保険を利用する自立度の人であっても、立つこと、歩くことを中心に改善できる点を検討することで移動機能障害の重症化を防ぐことができる⁶⁾。

ロコモの評価法には自分でロコモに気づくための簡易的な質問表からなるロコモチェックと、ロコモを定量的に測ることができるロコモ度テストがある。ロコモ度テストは、運動機能検査である立ち上がりテストと2ステップテストと主観的評価法であるロコモ25からなる⁷⁾。

ロコモに関する運動機能の評価は、ロコモ度テストの他にも、筋力、筋量、歩行速度、片脚起立時間、TUGテスト、5回椅子立ち上がりテストなど様々な評価が行われてきた⁸⁾。その中でロコモ度テストの結果に影響を及ぼす因子として膝伸展筋力がある^{9, 10)}。以前は膝伸展筋力を測定する機器が大型で重く大変高価であったが、近年持ち運びが可能な測定機器が開発され、簡便に測定が可能となっている。ロコモ度テストと膝伸展筋力を測定することは、対象者の運動器の機能を幅広く評価するために有用であると考えられる。

移動機能の低下は多くの場合50歳代、早い人では40歳代から始まる⁶⁾と報告されている。しかし、ロコモの研究は高齢者を対象としたものが多く、40～50歳代を含めた研究は少ない。また、ロコモ度テストと膝伸展筋力の測定を行った研究は少なく、地域スポーツイベントに参加した幅広い年代を対象とした研究はみられない。そこで本研究では、地域スポーツイベントに参加した中高年女性のロコモと膝伸展筋力の実態を調査し、それぞれの関連を検討することを目的とした。

Ⅱ. 方法

1. 対象

2018年11月と2019年11月にA県B市で行われた地域スポーツイベントにおいて、20歳以上を対象としたロコモ度テストと膝伸展筋力測定の参加者（138名）のうち、40歳から79歳の女性（78名）を本研究の対象とした。測定参加者には、書面にて本研究の目的と方法、研究成果の公表、個人情報保護の説明を行った。また文書にて同意書への署名をもって調査協力に同意が得られたものとする旨を説明し署名を得た。対象者の基本的特性を表1に示した。

2. 測定方法

2.1 ロコモ度テスト

ロコモ度テストは日本整形外科学会が提唱する3つのテスト（立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25）を行った¹¹⁾。

2.1.1. 立ち上がりテスト

立ち上がりテストは10・20・30・40cmの台から片脚または両脚で立ち上がり、立ち上がることができた最も低い台の値を測定値とする¹²⁾。難易度は両脚40cm<両脚30cm<両脚20cm<両脚10cm<片脚40cm<片脚30cm<片脚20cm<片脚10cmとなっている。難易度ごとに点数化し、両脚40cmを1点、難易度が上がるごとに点数が上がり、片脚10cmを8点と設定した¹³⁾。どちらか一方の片脚で40cmの高さから立つことができない場合（4点以下）をロコモ度1、両脚で20cmの高さから立つことができない場合（2点以下）をロコモ度2と判断した。

2.1.2. 2ステップテスト

2ステップテストは、バランスを崩さず実施可能な2歩の最大歩幅を測定する。それを被験者の身長で除した値が2ステップ値となる¹⁴⁾。2ステップ値が1.3未満をロコモ度1、2ステップ値が1.1未満をロコモ度2と判断した。

2.1.3. ロコモ25

ロコモ25は、運動器疾患の特徴である疼痛や身辺動作から社会参加までの問題を項目に含んでおり、対象者の状況を幅広く把握しようとする25問の自記式質問表である¹⁵⁾。1つの問診項目にもっとも悪い（4点）～もっともよい（0点）の評価値が与えられる。合計点で評価され、0（もっともよい状況）～100点（もっとも悪い状況）の得点がつけられる¹⁶⁾。合計点が7点以上をロコモ度1、16点以上をロコモ度2と判断した。

2.2 膝伸展筋力

膝伸展筋力の測定には、ロコモスキャン（アルケア株式会社、東京）を用いた。体重の違いを補正するため、測定した筋力値を体重で除した値（体重比、N/kg）で評価した。両脚を測定し、平均値を算出した。

3. 統計学的処理

各項目の平均値±標準偏差を算出した。年代とロコモ該当者の割合の関連については、マン・ホイットニー検定を用いて評価した。非ロコモ群とロコモ群の年齢、身長、体重、BMI、膝伸展筋力の比較

表1 対象者の基本的特性 (n=78)

項目	平均±標準偏差
年齢 (歳)	52.3±10.5
年代	
40-49歳	21 (26.9)
50-59歳	27 (34.6)
60-69歳	16 (20.5)
70-79歳	14 (17.9)
身長 (cm)	157.1±6.4
体重 (kg)	54.0±9.2
BMI	21.8±2.9

*年代はそれぞれの度数 (%) を表示。

には対応のないt検定を用いて評価した。その後、測定値の平均と標準偏差から効果量 (Cohen's d) を求めた。数値の解釈は、効果量小 > 0.20、効果量中 > 0.50、効果量大 > 0.80 とした¹⁷⁾。膝伸展筋力と年齢、身長、体重、BMI、立ち上がりテスト (点数)、2ステップ値、ロコモ25 (点数) との関連については Spearman の順位相関係数を用いて評価した。統計処理は統計処理ソフト (SPSS Statistics ver25, IBM 社製) を用いて行い、有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. ロコモ度テスト

ロコモ度テストの結果を表2に示した。3つのロコモ度テストにおいて1つもロコモに該当しないものを非ロコモ群、1つでもロコモ度1もしくはロコモ度2に該当したものをロコモ群と分類した。非ロコモ群は43人 (55.1%)、ロコモ群は35人 (44.9%) であった。また、年代とロコモ群の割合を表3に示した。年代とロコモ該当者の割合については、有意な関連性がみられた ($p < 0.05$)。特に70-79歳がロコモ該当者の割合が高かった。

2. 非ロコモ群とロコモ群の比較

非ロコモ群とロコモ群の比較結果を表4に示した。ロコモ群は非ロコモ群に比べ有意に年齢とBMIが高く、膝伸展筋力が低かった ($p < 0.05$)。有意差が認められた項目の効果量は、年齢が効果量中、BMIが効果量小、膝伸展筋力が効果量大であった。身長と体重に有意な差は認められなかった。

表2 ロコモ度テストの結果 (n=78)

項目	度数 (%)	
ロコモ度 (3テスト総合)	非該当	43 (55.1)
	ロコモ度1	28 (35.9)
	ロコモ度2	7 (9.0)
立ち上がりテスト	非該当	51 (65.4)
	ロコモ度1	24 (30.8)
	ロコモ度2	3 (3.8)
2ステップテスト	非該当	71 (91.0)
	ロコモ度1	6 (7.7)
	ロコモ度2	1 (1.3)
ロコモ25	非該当	54 (69.2)
	ロコモ度1	17 (21.8)
	ロコモ度2	7 (9.0)
立ち上がりテスト (得点)#	5.0 ± 1.4	
2ステップ値 #	1.46 ± 0.14	
ロコモ25 (得点)#	7.0 ± 8.9	

#: 平均 ± 標準偏差を表示

表3 年代とロコモ該当者の割合 (n=78)

	非ロコモ群	ロコモ群
	度数 (%)	度数 (%)
40-49歳	15 (71.4)	6 (28.6)
50-59歳	16 (59.3)	11 (40.7)
60-69歳	9 (56.3)	7 (43.8)
70-79歳	3 (21.4)	11 (78.6)
合計	43 (55.1)	35 (44.9)

表4 非ロコモ群とロコモ群の比較 (n=78)

	非ロコモ群 (n=43)	ロコモ群 (n=35)	p値	効果量
年齢(歳)	54.0±9.6	61.3±10.3	<0.01	0.74
身長(cm)	157.1±6.8	157.1±6.0	0.984	0.00
体重(kg)	52.7±10.5	55.6±7.2	0.166	0.32
BMI	21.2±2.8	22.6±3.0	<0.05	0.48
膝伸展筋力(N/kg)	0.87±0.29	0.65±0.22	<0.001	0.85

平均値±標準偏差を表示

3. 膝伸展筋力

膝伸展筋力の平均は $0.77 \pm 0.28\text{N/kg}$ であった。年代別に対象者全体、非ロコモ群、ロコモ群の膝伸展筋力を表5に示した。対象者全体、非ロコモ群、ロコモ群ともに、60歳代以降に急激な低下がみられた。また、いずれの年代でもロコモ群は非ロコモ群より低値を示した。

4. 膝伸展筋力とロコモ度テストとの関連

膝伸展筋力と対象者の基本的特性、ロコモ度テストとの関連を表6に示した。膝伸展筋力との相関については、年齢と体重、BMI、ロコモ25(得点)において有意な負の相関が認められた ($p < 0.05$)。また、立ち上がりテスト(得点)と2ステップ値ともに有意な正の相関が認められた ($p < 0.05$)。身長には相関が認められなかった。

表5 年代別、非ロコモ群、ロコモ群の膝伸展筋力 (n=78)

	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70-79歳
全体	0.88±0.32 (n=21)	0.85±0.25 (n=27)	0.71±0.21 (n=16)	0.52±0.17 (n=14)
非ロコモ群	0.92±0.35 (n=15)	0.93±0.28 (n=16)	0.77±0.21 (n=9)	0.65±0.79 (n=3)
ロコモ群	0.78±0.22 (n=6)	0.75±0.18 (n=11)	0.65±0.21 (n=7)	0.49±0.17 (n=11)

平均値±標準偏差を表示 (N/kg)

表6 膝伸展筋力と対象者特性、ロコモ度テストとの関連 (n=78)

項目	相関係数	p値
年齢	-0.458	<0.001
身長	-0.081	0.481
体重	-0.254	<0.05
BMI	-0.291	<0.05
立ち上がりテスト(得点)	0.506	<0.001
2ステップ値	0.417	<0.001
ロコモ25(得点)	-0.460	<0.001

* Spearmanの順位相関係数

IV. 考察

本研究におけるロコモ群の割合は44.9%であった。また、年代別のロコモ群の割合は、40-49歳が28.6%、50-59歳が40.7%、60-69歳が43.8%、70-79歳が78.6%であった。特に70歳代の割合が高かった。吉村は、40歳以上の68%がロコモ度1に該当すると推定している¹⁸⁾。また、女性の年代別ロコモ度1該当者の割合は40歳代が44.1%、50歳代が49.5%、60歳代が69.5%、70歳代が88.2%で、ロコモの有病率は年齢と共に高くなると報告している¹⁹⁾。本研究の対象者である40歳代以降のロコモ群の割合は先行研究と比較して低く、また、年代別のロコモ群の割合に関しても、すべての年代で先行研究より低かった。この要因として、本研究の対象者が地域スポーツイベントの参加者であり、日頃から活動的な生活を営んでいるということが考えられる。

膝伸展筋力については、対象者全体で年代が上がると低下し、非ロコモ群、ロコモ群ともに60歳代以降に大幅に低下した。各年代における膝伸展筋力は、すべての年代でロコモ群が非ロコモ群より低値を示した。年代別の筋力変化については、ロコモ群、非ロコモ群ともに60歳代以降に大きな筋力低下が見られた。膝伸展筋力の変化については、村木²⁰⁾は60歳代を境に急激に低下することを示し、Narumiら²¹⁾は、20歳代から40歳代までは有意な変化はみられないが、50歳代以降では有意に減少すると述べている。さらに、緒方⁶⁾は、移動機能、運動機能の低下は早ければ40歳代から始まることを示し、膝伸展筋力の変化については研究結果が一様ではない。本研究の結果については村木と同様の傾向を示した。ロコモ群の割合の変化と同様の傾向を示したことから、活動的な生活は下肢筋力低下の抑制に影響を与える可能性があると考えられた。

しかし、本研究においては、日常生活の活動量や運動習慣の調査を行っていないことから、今後は、活動量や運動習慣の調査を行い検討することが課題である。

ロコモ群と非ロコモ群の脚伸展筋力を比較すると、全ての年代においてロコモ群の膝伸展筋力は有意に低かった。藤田ら²²⁾は、56歳から86歳の男女を対象として立ち上がりテストを行い、ロコモ群は非ロコモ群よりも有意に膝伸展筋力が低かったと報告している。本研究は40歳から79歳の女性を対象とし、3つのロコモ度テストを行っているが、先行研究と同様の傾向を示し、ロコモに該当する者は40歳代から膝伸展筋力が低下する可能性が示唆された。

膝伸展筋力はロコモ度テスト項目である立ち上がりテスト（得点）、2ステップ値、ロコモ25（得点）との間に有意な相関が認められた。新井ら⁹⁾は、膝伸展筋力は立ち上がりテストと2ステップテストの低下に影響していたと報告している。Iwayaら¹⁰⁾は、膝伸展筋力の低下とロコモ25の高スコアの間には有意な関連性があると述べている。本研究においても、膝伸展筋力はロコモに関連する指標と有意な相関が認められた。ロコモ度テストと膝伸展筋力の測定を行うことで、運動機能の状態をより詳細に把握し、運動機能の低下の予防に役立てることができると考える。

膝伸展筋力と体重、BMIに有意な正の相関が認められた。また、ロコモ群は非ロコモ群よりも有意

にBMIが高かった。丸谷ら²³⁾は、肥満群は膝伸展筋力が低下しており、ロコモ該当率が高いと報告している。本研究においても、同様の傾向を示した。しかし、本研究のロコモ群、非ロコモ群ともにBMIの平均値は25未満で標準範囲内である。丸谷ら²³⁾は、BMIだけではなく体脂肪率が高値の群においてもロコモ該当率が高値を示すと述べている。さらに近年はサルコペニア肥満と呼ばれる、肥満と骨格筋量、筋力の低下が合併した状態が問題となっている²⁴⁾。今後は、BMIのみではなく、体脂肪率と骨格筋量も評価項目に加え、ロコモ群の身体特性を明らかにする必要があると考える。

本研究の限界として、対象者数が少なく、年代によって人数の偏りがみられること、横断研究であることがあげられる。今後は対象者数を増やして、年代ごとの詳細な検討をする必要があると考える。また、縦断的に対象者のロコモ度と膝伸展筋力を評価し検討していくことが必要であると考えられる。

V. 結語

地域スポーツイベントに参加した40歳以降の中高年女性のロコモ度と膝伸展筋力について検討した結果、ロコモ該当者の割合は40歳～60歳代で抑えられ、70歳代で増加した。膝伸展筋力については60歳代以降で低下が見られた。また、40歳代以降、いずれの年代においてもロコモ群は非ロコモ群に比べて膝伸展筋力が低く、ロコモに該当する者は膝伸展筋力が低い可能性が示唆された。

VI. 引用文献

- 1) 総務省統計局 統計からみた我が国の高齢者—「敬老の日」にちなんで— 1. 高齢者の人口
<https://www.stat.go.jp/data/topics/topil211.html> (2020年9月5日閲覧)
- 2) 厚生労働省 平成30年度介護保険事業状況報告(年報)
<https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/18/index.html> (2020年9月5日閲覧)
- 3) 厚生労働省 2019年国民生活基礎調査の概況
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa19/index.html> (2020年9月5日閲覧)
- 4) 中村耕三: 超高齢社会とロコモティブシンドローム. 日本整形外科学会雑誌. 82(1):1-2. 2008
- 5) 中村耕三: 概要. ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会. 東京:30-33. 2015
- 6) 緒方徹: 「ロコモティブシンドローム」への取り組み. 国立障害者リハビリテーションセンター専門情報誌. 351:7-9. 2015
- 7) 大江隆史: 超高齢社会に立ち向かう運動器科学の立ち位置としてのロコモティブシンドローム. 総合健診. 44(2). 9-19. 2017
- 8) 村木重之: その他の運動機能評価. ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会. 東京:87-90. 2015
- 9) 新井智之 他: 立ち上がりテストと2ステップ値の低下に影響する要因—ロコモ度1の基準を用いた検討—. 運動器リハビリテーション. 28(4):413-420. 2017

- 10) Tsutomu Iwaya etc: Characteristics of disability in activity of daily living in elderly people associated with locomotive disorders. BMC Geriatr. 17 (1) : 165. 2017
- 11) 日本整形外科学会公式ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト
<https://locomo-joa.jp/check/test/> (2020年9月1日閲覧)
- 12) 金治有彦：ロコモ度テスト. ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会. 東京：81-82. 2015
- 13) 鈴木茂久 他：地域スポーツイベント参加者のロコモティブシンドロームと膝伸展筋力の関連. 聖カタリナ大学研究紀要. 32：65-75. 2020
- 14) 岸田俊二：2ステップテスト. ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会. 東京：83. 2015
- 15) 赤居正美 他：ロコモ度テスト. ロコモティブシンドロームのすべて. 日本医師会. 東京：77-80. 2015
- 16) 吉村典子：ロコモの簡易測定法とその頻度. 理学療法学. 45 (5) : 342-343. 2018
- 17) 水元篤 他：研究論文における効果量の報告のために—基礎的概念と注意点—. 英語教育研究. 31 : 57-66. 2008
- 18) 吉村典子：ロコモの疫学 update. 整形・災害外科. 61 (6) : 795-702. 2018
- 19) Yoshimura N. Epidemiology of the locomotive syndrome: The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study 2005-2015. Mod Rheumatol. 27 (1) : 1-7. 2017
- 20) 村木重之：筋力と筋量の経年的変化および運動器疾患との関連. 医学のあゆみ. 236 (5) : 470-474. 2011
- 21) Kentaro Narumi etc: Quadriceps muscle strength reference value as index for functional deterioration of locomotive organs: Data from 3617 men and women in Japan. J Orthop Sci. 22 (4) : 765-770. 2017
- 22) 藤田聡志 他：「ロコモティブシンドローム」の人は膝の伸展力が弱い. 臨床整形外科. 52 (10) : 951-954. 2017
- 23) 丸谷康平 他：体脂肪率ならびにBMIを基に分類した体格と運動機能およびロコモティブシンドロームとの関係. 運動器リハビリテーション. 26 (4) : 451-459. 2015
- 24) 田村好史 他：我が国におけるサルコペニア肥満の位置づけと意義. 体力科学. 69 (1) : 51. 2020