

自立期間と健康寿命の両方の延伸を目指す ロコモティブシンドロームの概念



大江 隆史（おおえ たかし）

NTT 東日本関東病院 院長補佐／整形外科部長／手術部長
東京大学整形外科非常勤講師
ロコモ チャレンジ！推進協議会 委員長

■略歴

1985年 東京大学医学部卒業、整形外科入局
1986年 茨城県立中央病院勤務 整形外科医師
1988年 国保旭中央病院勤務 整形外科医師
1989年 静岡厚生病院勤務 整形外科医師
1991年 焼津市立病院勤務 整形外科医師
1992年 東京大学医学部附属病院 文部教官助手
1994年 東京大学医学部附属病院 整形外科医局長
1995年 医療法人社団壺水会名戸ヶ谷病院勤務
整形外科部長
2002年 東京大学医学博士
「可搬型三次元透視装置の開発」
2004年より東京大学整形外科非常勤講師
2015年より現職

■専門

整形外科
（整形外科全般、手外科、マイクロサージャリー）

■主な著書

「1日2分で一生自分の足で歩ける！相撲トレ」
（2017年、SBクリエイティブ）
「ロコモティブシンドロームのすべて」
（日本医師会生涯教育シリーズ）（2015年、診断と治療社）
「NHK きょうの健康 100歳まで元気に歩ける体づくり 75のコツ」
（2013年、主婦と生活社）

【要旨】

- ロコモティブシンドローム（以下ロコモ）とは「運動器の障害のため、移動機能の低下をきたした状態で、進行すると介護が必要となるリスクが高まるもの」と定義される。
- ロコモの普及・啓発により介護予防と健康寿命延伸の両方を目指している。
- 運動器に高齢者での common disease（よくある疾患）である骨粗鬆症、変形性関節症、変形性脊椎症、脊柱管狭窄症、サルコペニアなどの運動器疾患が起こるとそれらが連鎖、複合して運動器の痛みや、筋力低下やバランス能力低下などの運動器の機能低下をきたし、またその機能低下が運動器疾患をさらに悪化させたりしつつ、移動機能低下（歩行障害）に進展し、さらに悪化すると最後には介護状態に至り、この事全体がロコモである。
- ロコモかどうかは、立ち上がりテスト、2ステップテストという2つの運動機能検査とロコモ25という質問票からなるロコモ度テストで判定し、ロコモなし、ロコモ度1、ロコモ度2と判定される。
- ロコモに対処するには、手術を含めた運動器疾患の治療、また運動器の疼痛に対する薬物療法、運動器の機能低下に対するトレーニングが必要である。
- 健康寿命延伸のために必要なことは、活発な身体活動を維持し、Locomotionを続けられるように運動器を保ち続けること、進化の洗礼を受けていない閉経後もしくは中年期以降に起こることに対応するために人工的で個人ごとの介入を行うことであり、ロコモ対策こそが人類を救う。

1. はじめに

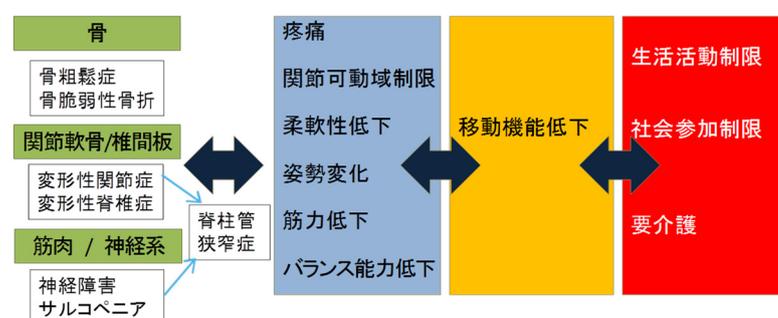
日本の高齢化率が「超高齢社会」の定義である 21%を超えたのが 2007 年であるから、それからすでに 10 年が経過した。運動器医療の専門家集団である日本整形外科学会（以下、日整会）がロコモティブシンドロームの概念を提唱したのはまさに、そのタイミングであった。当時日整会の理事長であった中村は、2008 年、会の機関紙の巻頭で「超高齢社会とロコモティブシンドローム」と題したロコモティブシンドロームに関する初めての論説を披露した¹⁾。その中では国の「新健康フロンティア戦略」の中に「介護予防力の一層の推進」が重点分野に挙げられ、要介護の原因の 20%以上が運動器疾患であることから、“学会では、運動器の障害のため要介護になる危険の高い状態をロコモティブシンドローム(locomotive syndrome)と呼び、ひとりひとりがこれを自己点検できる簡便なテスト法や予防法を開発していくことを検討している”と述べられている。またこれに続けて、“人々が、高齢者のみならずそれ以前の時期から、運動器疾患の予防に関心を持ち、これに取り組むことによって、前向きに生活できるよう一層努めていく必要がある”とも述べられている。

2012 年、2013 年から始まる健康日本 21（第 2 次）の中で、ロコモティブシンドロームの認知度を上げることが目標となることが決まった。健康日本 21 の目指す健康寿命延伸にも貢献できるように、日整会ではロコモティブシンドロームが含む範囲を広げた。日整会は 2013 年から「ロコモティブシンドロームとは運動器の障害のため、移動機能の低下をきたした状態で、進行すると介護が必要となるリスクが高まるもの」と定義している。この時からロコモティブシンドローム（以下ロコモ）は介護予防と健康寿命延伸の両方を目指して進んできた。

2. ロコモの概念

2013 年、日整会はロコモの概念についても図表 1 に示すように整理した。すなわち運動器を構成する骨、関節、神経、筋などに高齢者での common disease（よくある疾患）である骨粗鬆症、変形性関節症、変形性脊椎症、脊柱管狭窄症、サルコペニアなどの運動器疾患が起こるとそれらが連鎖、

図表 1 ロコモの構成概念



出所：著者作成。図表 2、4、5、6、15 も同様

複合して運動器の痛みや、筋力低下やバランス能力低下などの運動器の機能低下をきたし、またその機能低下が運動器疾患をさらに悪化させたりしつつ、移動機能低下（歩行障害）に進展し、さらに悪化すると最後には介護状態に至るというものである。この概念図において、一番左に示されているのが、ロコモの原因となる主な運動器疾患である。

3. ロコモの原因となる主な運動器疾患

この概念図では多くない種類の common disease をロコモの原因としている。これらについての詳細な説明は省くが、これらに初めて接する読者のために、それぞれの簡単な解説を図表 2 に示す。

以下にこれらの common disease をロコモの原因とした根拠になった資料や研究について紹介する。

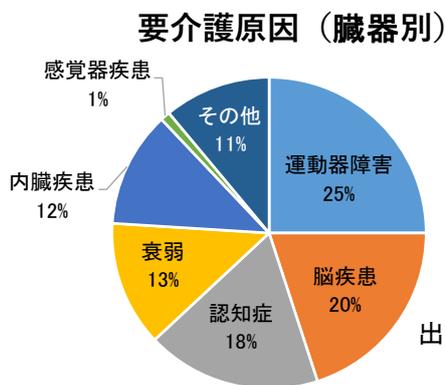
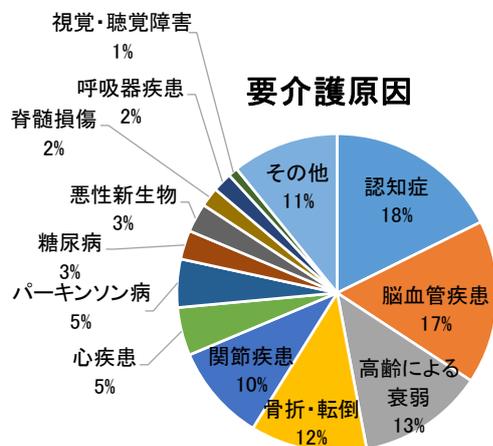
図表 2 common disease の簡単な解説

	疾患名	症状や特徴
1	骨粗鬆症	骨量の減少や骨質の低下により骨強度が低下した状態。高度になると立った高さからの転倒などの小さな外力による骨折(骨脆弱性骨折)を生じる。
2	変形性関節症	関節の滑らかな動きを可能としている軟骨の変性により関節の腫脹・痛み、可動域制限を生じた状態。変性が高度になると関節の形や向きが変わる。
3	変形性脊椎症	脊柱の動きを可能としている椎間板と後方の左右一対の椎間関節の軟骨が変性した状態。変性が高度になると脊柱の配列異常や慢性的疼痛が生じる。
4	脊柱管狭窄症	脊椎の神経が通るトンネルである脊柱管が狭くなって、神経が圧迫を受け、その働きが低下した状態。圧迫が高度になると神経が支配する領域の感覚の異常、筋力の低下、続けて歩けないこと(間欠跛行)などを生じる。
5	サルコペニア	筋肉の量の減少と筋力の低下により、運動機能が低下した状態。

(1) 要介護の原因に関する資料

介護が必要となった原因疾患として、運動器疾患の割合は年々増加し、厚生労働省の 2016 年の統計では骨折、関節疾患、脊髄損傷で約 25% も占める（図表 3）。高齢者の骨折の多くは骨粗鬆症が原因の骨脆弱性骨折であるし、関節疾患の多くは膝関節や股関節に生じる変形性関節症である。高齢者の脊髄損傷の過半数は脊柱管狭窄症を有する脊椎・脊髄に骨折や脱臼を生じるほどでない外力が加わったために生じる非骨傷性脊髄損傷である。

図表 3 要介護原因



出所：2016 年国民生活基礎調査より

(2) 運動器コホートによる研究

高齢者での common disease である骨粗鬆症、膝関節・股関節の変形性関節症、腰椎の変形性脊椎症はその有病率が極めて高いことが吉村らにより報告されている^{2) 3)}。40 歳以上の有病者数を推計すると、骨粗鬆症が 1,070 万人、膝関節の変形性関節症が 2,530 万人、股関節の変形性関節症が 1,200 万人、腰椎の変形性脊椎症が 3,790 万人となる。

脊柱管狭窄症の診断には MRI 撮影が欠かせないが、大規模住民コホートで MRI を用いた研究が石本らによって行われた⁴⁾。それによると 40 歳以上の腰椎部の脊柱管狭窄症罹患率は男性約 10%、女性約 9%である。ここから推測される腰椎部の脊柱管狭窄症の患者数を計算すると約 610 万人となる。

現在のところサルコペニアとは、“進行性及び全身の骨格筋肉量及び骨格筋力の低下”⁵⁾と定義されている。サルコペニアの日本における疫学研究はまだ緒に就いたところであるが、吉村らは、60 歳以上の 1,099 人にアジアで提唱された診断アルゴリズム（60 歳以上で筋肉量低下：男性 7.0 kg/m²未満、女性 5.7 kg/m²未満があり、握力低下：男性 26 kg未満、女性：18 kg未満または歩行速度低下：0.8m/秒未満がある）を用いて、その有病率を算出し発表した⁶⁾。それによれば、60 歳以上の有病率は男性 8.5%、女性 8.0%であり、60 歳以上の有病者に換算すると 370 万人とのことで、ロコモの原因となる他の疾患と比べるとその有病者数は少ない印象がある（図表 4）。サルコペニア以外にも高齢者においては運動器疾患に由来する一側性や局所性の筋萎縮が数多く存在し、これらは現在のサルコペニアの定義にはあたらないため、概念図ではサルコペニアとは別に筋力低下を記載してある。現状のサルコペニアにこれらの筋力低下を加えて、より拡大したものをサルコペニアとすれば、ロコモの原因となる他の疾患に比肩する有病者数となると推測できる。

図表 4 コホート研究からわかったロコモの原因となる主な運動器疾患の推定有病者数

運動器疾患	推定有病者数
骨粗鬆症	1,070万人
変形性膝関節症	2,530万人
変形性股関節症	1,200万人
変形性腰椎症	3,790万人
腰部脊柱管狭窄症	610万人
サルコペニア	370万人

(3) 手術数に関する資料

運動器に対する手術は疾患が進行したものに対して行われるので、運動器に対する手術数はその疾患が進行した状態の該当者を反映していると言える。筆者は直近の運動器に対する手術の現状を調べる目的で、社会医療診療行為別統計（2016 年 6 月審査分）から手術に関する部分を抽出して計算した。1 か月間に行われたと診療報酬を請求された手術は全部で 1,203,716 件である。そのうち筋・骨格系が 182,907 件、神経系のうち、

整形外科が多くを担当する脊髄髄外腫瘍、末梢神経が1,395件である。これらを合計すると、運動器が184,302件を占め、これは手術全部の15.3%となる。そのうち爪の手術・抜釘術・骨移植術を除き非観血的手術を含む手術は140,504件であり、その上位20の手術が56,361件で40.1%を占める(図表5)。65歳以上では、爪の手術・抜釘術・骨移植術を除き、非観血的手術を含む手術86,818件のうち上位20の手術が38,442件(44.3%)を占める(図表6)。65歳以上の手術のうち年間の推計が1万件を超える手術13種類について考察すると、4)と8)を除いた11種類の手術が、概念図にある疾患に対して行われるものである。1)骨折観血的手術(大腿)、3)大腿骨人工骨頭挿入術、5)骨折観血的手術(前腕)、11)骨折観血的手術(上腕)、12)骨折観血的手術(下腿)はいずれも大部分が骨粗鬆症を有する骨脆弱性骨折に対するものであると推測できる。また2)人工膝関節置換術、6)人工股関節置換術はそのほとんどが変形性関節症に対するものである。脊椎に対する7)脊椎 椎弓形成、9)脊椎 後方椎体固定、10)脊椎 椎弓切除、13)脊椎 後方または後側方固定は、変形性脊椎症かそれが神経障害をきたした広義の脊柱管狭窄症に対するものである。

図表5 運動器に対する手術で多いもの上位20

	運動器に対する手術	件数
1)	骨折観血的手術(大腿)	9,313
2)	腱鞘切開術	6,022
3)	人工膝関節置換術	5,460
4)	人工骨頭挿入術(大腿)	4,674
5)	骨折観血的手術(前腕)	4,002
6)	人工股関節置換術	3,782
7)	脊椎 椎弓形成	2,759
8)	骨折観血的手術(下腿)	2,579
9)	骨折観血的手術(上腕)	2,004
10)	手根管開放手術	2,001
11)	脊椎 後方椎体固定	1,863
12)	関節鏡下半月板切除術	1,761
13)	脊椎 椎弓切除	1,641
14)	骨折観血的手術(鎖骨)	1,419
15)	骨折経皮的鋼線刺入固定術(手指、足趾)	1,366
16)	脊椎 椎間板摘出術 後方摘出術	1,343
17)	脊椎 後方または後側方固定	1,235
18)	アキレス腱断裂手術	1,226
19)	関節鏡下肩腱板断裂手術(簡単)	964
20)	関節内骨折観血的手術(手)	947

図表 6 65 歳以上の運動器に対する手術で多いもの上位 20

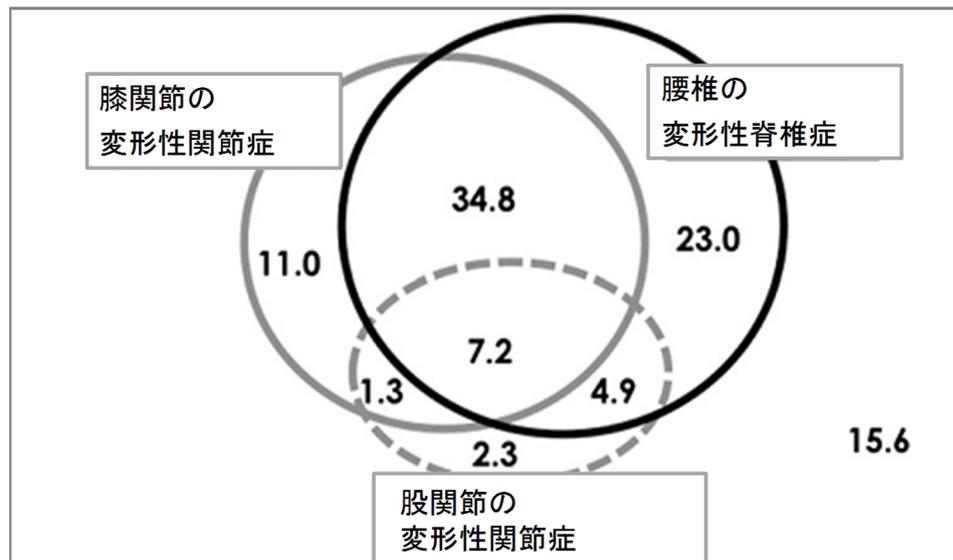
	運動器に対する手術	2016年6月 1か月の件数	年間の件数(推計)
1)	骨折観血的手術(大腿)	8,735	10万5千
2)	人工膝関節置換術	4,994	6万
3)	大腿骨人工骨頭挿入術	4,473	5万4千
4)	腱鞘切開術	3,110	3万7千
5)	骨折観血的手術(前腕)	2,424	2万9千
6)	人工股関節置換術	2,309	2万8千
7)	脊椎 椎弓形成	2,011	2万4千
8)	手根管開放手術	1,404	1万8千
9)	脊椎 後方椎体固定	1,349	1万6千
10)	脊椎 椎弓切除	1,287	1万5千
11)	骨折観血的手術(上腕)	1,192	1万4千
12)	骨折観血的手術(下腿)	947	1万1千
13)	脊椎 後方または後側方固定	890	1万1千
14)	関節内骨折観血的手術(手)	643	—
15)	関節鏡下半月板切除術	582	—
16)	関節鏡下肩腱板断裂手術(簡単)	581	—
17)	経皮的椎体形成術	482	—
18)	椎間板摘出術 後方摘出術	407	—
19)	関節内骨折観血的手術(肘)	321	—
20)	脊椎 前方椎体固定	301	—

4. 運動器障害の複合と連鎖

図表 1 で最も左の列の運動器疾患と次の列の運動器の痛みや機能低下が複数の両方向矢印で結ばれている意味を解説する。これは複数の運動器疾患が複合して運動器の機能低下をきたすこと、一つの運動器疾患が運動器の機能低下をきたして、次の運動器疾患を惹起し、運動器疾患の連鎖が起こることを表している。具体的には、骨粗鬆症による右大腿骨骨折をきたした患者の右膝に変形性関節症があれば、どちらか一つがある場合より移動機能に及ぼす影響は高い（障害の複合）。また脊柱管狭窄症による筋力の低下が変形性膝関節症を悪化させる（障害の連鎖）。

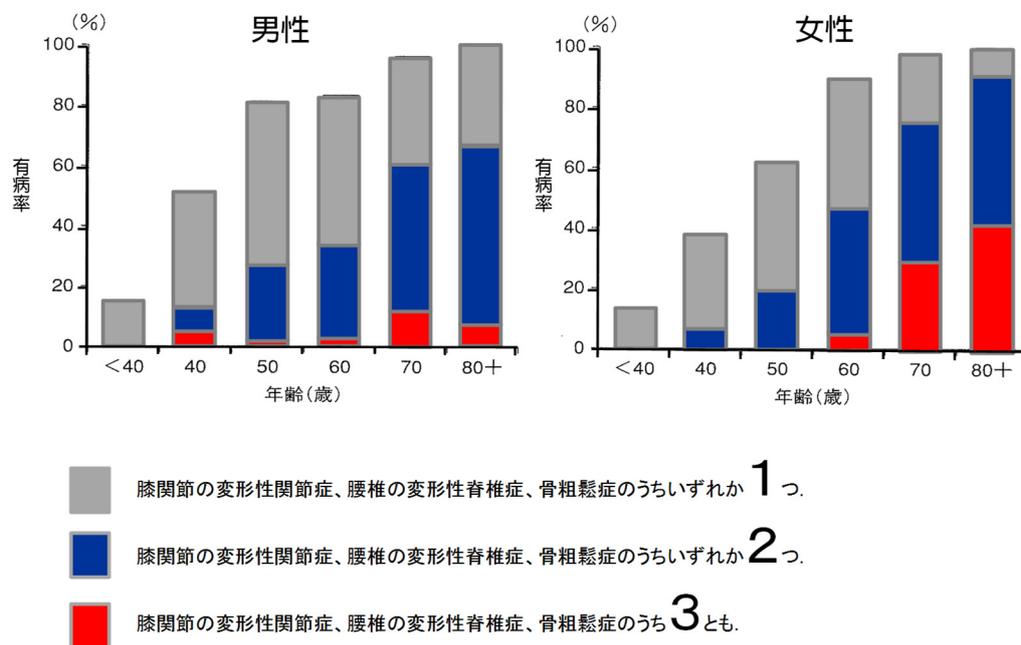
その理由として、図表 2 に挙げた common disease の併存率が高いことがあげられる。椎間板や関節軟骨などの変性が原因である腰椎の変形性脊椎症、膝関節の変形性関節症、股関節の変形性関節症の併存関係は図表 7 のように報告されており、変性がどの部位に起こったかの違いであるだけだと考えると当然とも思える。しかし、骨粗鬆症と変形性関節症、変形性脊椎症では起こっている病態は別であると考えられるのに、骨粗鬆症、腰椎の変形性脊椎症、膝関節の変形性関節症の併存の程度を調べた報告では、70 歳代女性では約 30%、80 歳代の男性では約 10%、80 歳代の女性では約 40%で 3 つが併存する（図表 8）。

図表7 40歳以上の変形性関節症・変形性脊椎症の有病率と併存



出所：参考文献 3) より

図表8 40歳以上の変形性関節症、変形性脊椎症・骨粗鬆症の併存



出所：参考文献 2) より

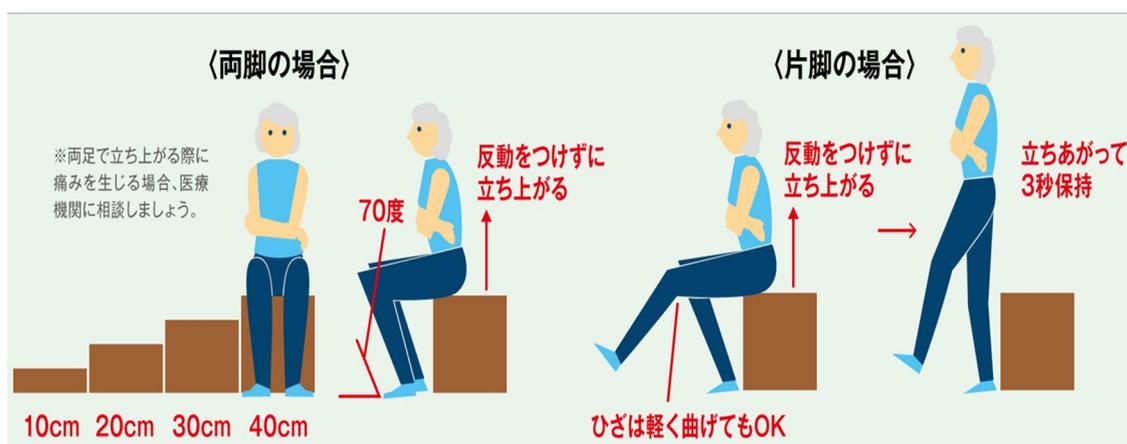
5. ロコモの判定法

運動器の衰えは気づかないうちに進行し、ロコモ予防には対象をより広い年齢まで広げることが必要である。そのための運動機能検査としてふさわしいのは、その検査が加齢に伴う移動機能低下を広い年齢で検出でき、さらに介護につながる可能性と関連しているものであろう。詳細は省くが、先行研究から移動に関する運動機能としては下肢筋力と歩行速度が挙げられた。下肢筋力の検査法として、総合的な立ち上がるための下肢筋力を測定する立ち上がりテストを採用した。歩行速度を直接測定するには広い場所と測定者が必要で、自分ひとりで測定するのは困難である。高齢者の歩行速度が低下する場合、歩調は変化せず歩幅が低下することもよく知られている。そこで歩行速度の代わりに歩幅を測定する2（ツー）ステップテストを採用した。2013 年日整会ではこれらに身体状態や生活状況に関する指標としてのロコモ 25 を加えたものを「ロコモ度テスト」として発表した。

(1) 立ち上がりテスト

このテストは片脚または両脚で10・20・30・40cmの高さの台から立ち上がれるかを調べる。このテストは村永によって開発され、体重に対する膝伸展力の割合とよく相関し⁷⁾、垂直方向への移動機能を調べるものである（図表9）。両脚より片脚、そしてより低い高さの台から立ち上がれるほうが良い成績となる。

図表9 立ち上がりテスト

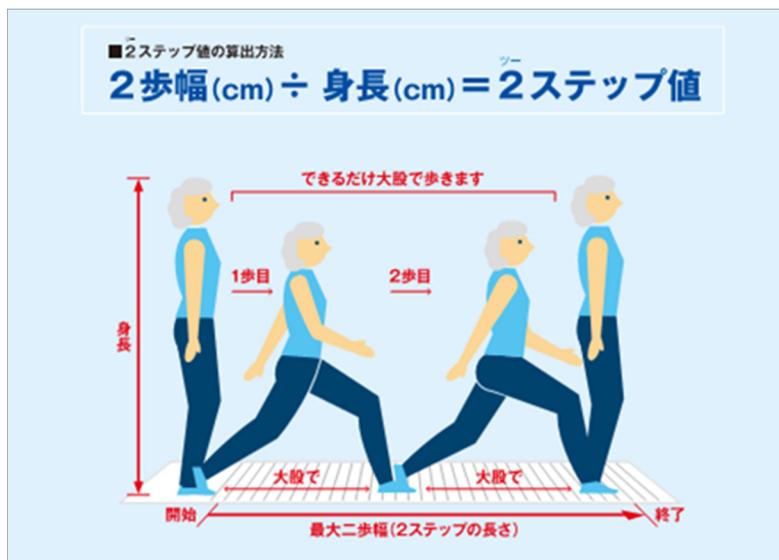


出所：ロコモ チャレンジ！推進協議会 HP より。図表 10、11、12、16、17 も同様

(2) 2ステップテスト

このテストはバランスを崩さない範囲でできるだけ大股で2歩歩き、その距離を身長で割って算出する。このテストも村永らによって開発され、歩行速度とよく相関し⁸⁾、水平方向への移動機能を調べるものである(図表10)。Ogataらは立ち上がりテスト・2ステップテストの信頼性を検証した⁹⁾。

図表 10 2ステップテスト



(3) ロコモ 25

これは運動器に関する25項目からなる質問票(図表11)に答え、その当てはまる程度によって1項目につき0点から4点のどれかを選び、25項目の総和を算出する。点数が高いほど運動器のことで不自由を自覚していることになる。ロコモ25は身体状態や生活状況の自覚的指標であり、尺度としての妥当性、信頼性の検証がSeichiらにより行われている¹⁰⁾。ロコモ25の使い方や計算表などの詳細については、日本運動器科学会のHP(jsmr.org/locomotive_syndrome.html)やロコモチャレンジ!推進協議会のHP(locomo-joa.jp/check/test/locomo25.html)などに掲載されている。星野らの研究では、ロコモ25で16点は、特定高齢者相当(運動器障害により歩行・移動に支障はあるが日常生活は自立しており、要支援・要介護に該当しないもの)を抽出するcut-off値である¹¹⁾。

図表 11 ロコモ 25 の項目

■この1カ月のからだの痛みなどについてお聞きます。	
Q1	頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。
Q2	背中・腰・お尻のどこかに痛みがありますか。
Q3	下肢(脚のつけね、太もも、膝、ふくらはぎ、すね、足首、足)のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。
Q4	ふだんの生活でからだを動かすのはどの程度つらいと感じますか。
■この1カ月のふだんの生活についてお聞きます。	
Q5	ベッドや寝床から起きたり、横になったりするのはどの程度困難ですか。
Q6	腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか。
Q7	家の中を歩くのはどの程度困難ですか。
Q8	シャツを着たり脱いだりするのどの程度困難ですか。
Q9	ズボンやパンツを着たり脱いだりするのどの程度困難ですか。
Q10	トイレで用足しをするのどの程度困難ですか。
Q11	お風呂で身体を洗うのどの程度困難ですか。
Q12	階段の昇り降りは何の程度困難ですか。
Q13	急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。
Q14	外に出かけるとき、身だしなみを整えるのはどの程度困難ですか。
Q15	休まずにどれくらい歩き続けることができますか(もっとも近いものを選んで下さい)。
Q16	隣・近所に外出するのはどの程度困難ですか。
Q17	2kg程度の買い物(1リットルの牛乳パック2個程度)をして持ち帰ることはどの程度困難ですか。
Q18	電車やバスを利用して外出するのはどの程度困難ですか。
Q19	家の軽い仕事(食事の準備や後始末、簡単なかたづけなど)は、どの程度困難ですか。
Q20	家のやや重い仕事(掃除機の使用、ふとんの上げ下ろしなど)は、どの程度困難ですか。
Q21	スポーツや踊り(ジョギング、水泳、ゲートボール、ダンスなど)は、どの程度困難ですか。
Q22	親しい人や友人とのおつき合いを控えていますか。
Q23	地域での活動やイベント、行事への参加を控えていますか。
Q24	家の中で転ぶのではないかと不安ですか。
Q25	先行き歩けなくなるのではないかと不安ですか。

(4) ロコモ度テストの意義

ロコモ度テストのうち運動機能検査である立ち上がり検査は垂直方向の総合的な移動機能を評価するものである。このテストは前述のように体重と膝伸展力の関係と密接に関連している。この関連は青壮年では強いが、股関節や足関節に可動域制限がある高齢者ではその影響も受けることとなる。立ち上がりテストではこれらを含めた垂直方向の総合的な移動機能を評価できる。すなわち図表1の左から2番目の項目の多くを反映していることになる。

もう一つの運動機能検査である2ステップテストは水平方向の総合的な移動機能を評価するものである。このテストは最大歩行速度とよく相関するが、蹴りだすための下肢筋力、連続して2歩歩くためのバランス能力、下肢全体の柔軟性の影響も受ける。2ステップテストではこれらを含めた水平方向の総合的な移動機能を評価できる。すなわちこれも図表1の左から2番目の項目の多くを反映していることになる。

ロコモ25の質問項目には運動器の疼痛に関するものが5つ含まれる。運動器障害が移動機能を低下させる要因として、痛みは非常に重要である。図表1の左から2番目の項目のうち運動器の機能以外に痛みをも評価することですべての要因を評価したことになる。

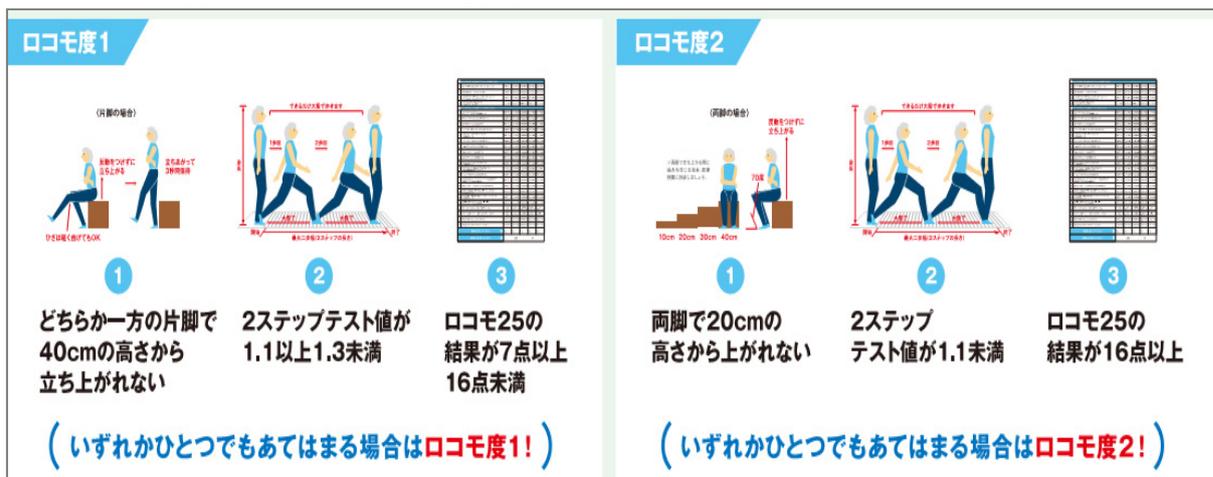
(5) ロコモの臨床判断値

2015年、日整会はロコモ度テストに臨床判断値を設定し公表した。この臨床判断値は予防医学的見地から年齢によらずロコモの程度を判別し、その予防や悪化の防止を図ろうとするものである。これはYoshimuraらの住民コホート研究での既知の要介護要因とロコモ度テストとの関連に関する研究の成果によっている¹²⁾。この研究でロコモ度テストに設けた3つの判断値は、縦断研究において4年後の要介護移行の予測因子であることが示されていた「歩行速度が遅い」と「椅子立ち上がり時間が長い」こととそれぞれが独立した因子として有意に関連し、該当数が増えるごとにその関連性が強くなることが示された。ロコモ度テスト発表されてからまだ日が浅いので、このテストを用いた要介護となることをエンドポイントとした縦断研究はその途上であるが、ロコモの臨床判断値の策定が急務であることに鑑み、専門家集団である日整会がこの値をロコモの臨床判断値として妥当であると判断したものである。

(6) ロコモ度

ロコモ度1とロコモ度2の2段階がある。ロコモの始まりである「ロコモ度1」は立ち上がりテストで片脚で40cmができない、2ステップテストが1.3未満、ロコモ25が7点以上、のどれか一つでも当てはまるもの。移動機能低下が進行した「ロコモ度2」は立ち上がりテストで両脚20cmができない、2ステップテストが1.1未満、ロコモ25が16点以上、のどれか一つでも当てはまるものである（図表12）。「ロコモ度1」なら自らの努力を、「ロコモ度2」なら整形外科専門医の受診を推奨している。

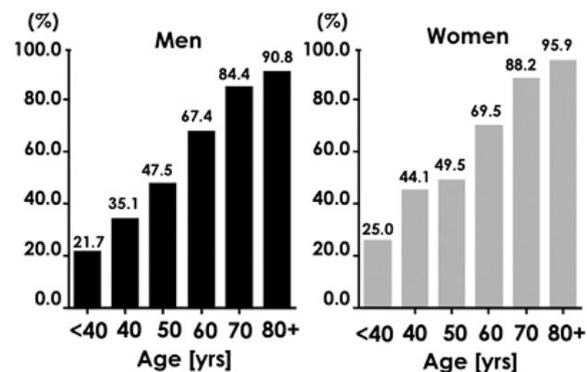
図表12 ロコモ度テストによるロコモ度判定法



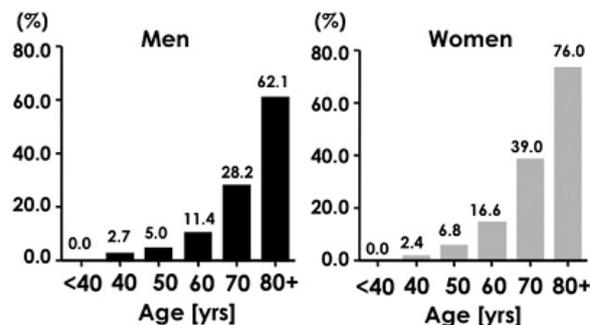
6. ロコモの臨床判断値を用いた ロコモ該当者数の推計

この臨床判断値を用いたコホート研究の結果が 2017 年 Yoshimura らによって発表された¹³⁾。「ロコモ度 1」、「ロコモ度 2」とも年齢の上昇とともに該当率が高くなっていき（図表 13、14）、その傾向は男女で統計的に差がなかったとしている。この研究では 2010 年の 40 歳以上の日本人 7,290 万人に該当率を当てはめ、「ロコモ度 1」以上の人が 4,590 万人、「ロコモ度 2」の人が 1,380 万人と推定している。2016 年の要介護者が約 610 万人であり、そのうち運動器障害が原因であったものが約 152 万人であるので、これらの規模を面積で示すと図表 15 のようになる。

図表 13 ロコモ度 1 以上の該当者

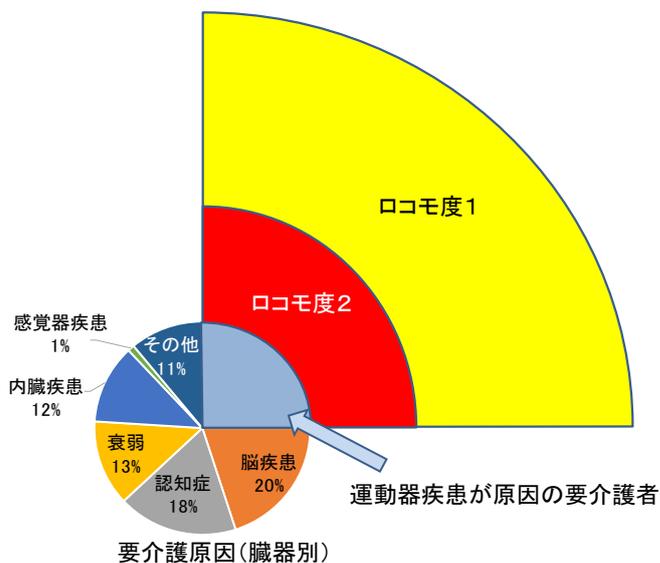


図表 14 ロコモ度 2 の該当者



出所：図表 13、14 とともに参考文献 13) より

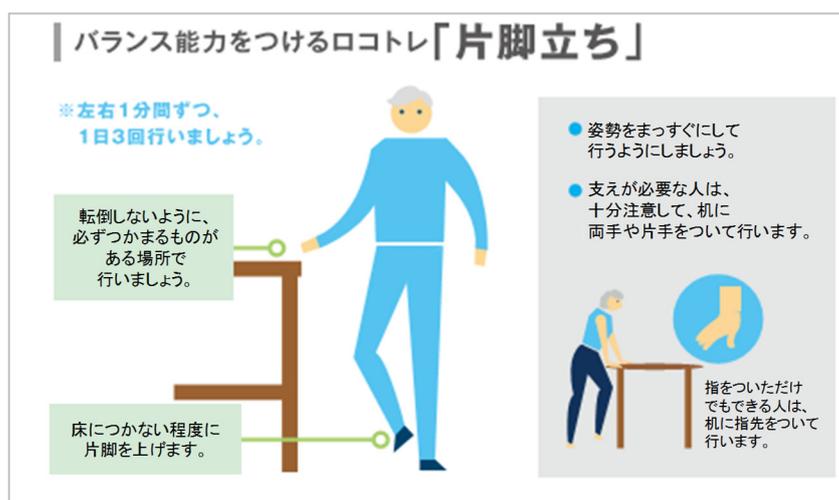
図表 15 要介護・ロコモ度 2・ロコモ度 1 該当者の規模



7. ロコモの対処法

ロコモ全般への対処法としては、図表1に立ち返ることで、理解できよう。すなわちロコモを構成する運動器疾患があれば、その治療が必要である。疾患が進行していればそれに対する手術もまたロコモへの対処法である。また運動器の疼痛にはその薬物療法も必要である。運動器の機能低下については、関節可動域の低下や柔軟性の低下にはストレッチなどの運動が有効である。バランス能力の低下にはその訓練が、筋力低下には筋力訓練が必要で、それらを開眼片脚起立（図表16）、スクワット（図表17）とし、ロコトレと命名している。最近では変形性脊椎症の結果としての脊椎の配列異常が姿勢変化をきたし、立位の保持と二足歩行に重大な障害をきたすことがわかってきた。これが重症の場合は脊椎に対する手術も行われるようになってきている。

図表16 ロコトレその1



図表17 ロコトレその2



8. おわりに

現代科学は分野を細分化し一つの分野を深く研究することで発展してきた。細分化された各々の分野は各々が自立性を持ち、分散化する。これは医学についても同じで、専門家が専門分野の研究を行うことで発展してきた。整形外科においてもさらにその中に部位、疾患別の専門分野が存在し専門家が研究、診療にあたっている。一方社会の高齢化と人類の長寿化は多くの高齢者を生み出し、その高齢者では運動器の複数の疾患が複合したり、連鎖したりして移動機能を低下させている。高齢者の運動器の問題は各々のパーツの専門家だけでは解決できなくなっている。整形外科の中でも再び総合化が必要である。さらに高齢者の運動器の問題を解決する上では整形外科のみならず体力医学、スポーツ医学、リハビリテーション医学、社会科学、疫学の分野の先端的な知識も必要となってきたことは言うまでもない。専門家の知識を集め、さらに知識を組み立てて問題にあたらなければならない。まず各々の専門分野の相互の関係を知り、各々の専門分野の運動器科学における位置や役割を明確にすることが必要である。小宮山宏東大元総長はこの作業を「知識の構造化」と呼び、これからの科学全体を考えるために必要だと述べている。知識の構造化の目的は分散化した情報（information）から必要な知識（knowledge）を集めそこから知恵（wisdom）を出すことである。そうすることで各々の専門分野の先端的な知識が活用される。ロコモとは運動器科学の知識を構造化し、未曾有の長寿社会の運動器の問題に対処する知恵を出すことに他ならない。

ハーバード大学人類進化生物学教授ダニエル・E・リバーマンによる、人体 600 万年史（ハヤカワ文庫、2017）を要約すると以下ようになる。600 万年前、最初の人類が類人猿と共通の祖先（LCA：last common ancestor）から分岐して、直立二足動物に進化した。200 万年前、現生人類に近い身体と、それまでよりわずかに大きい脳を持った最古のヒト属が石器を作るようになり、最初の狩猟採取民になった。この狩猟採取民が繁栄して、旧世界のほとんどの地域に拡散してさらに大きな脳を持ったが、彼らは狩猟と採取のために日常的な長距離移動を行っていた。その後、現生人類が、言語、文化、協力という能力を進化させ、その利点によって急速に地球全体に拡散し、一部で交雑はあったものの、他の人類をすべて滅ぼして地球上で唯一生き残ったヒトの種となった。現生人類においても狩猟と採取のための日常的な長距離移動は数千年前まで続いており、それ以来人類の身体には進化的な変化はほとんど生じていない。

これから現生人類の運動器についてわかることは以下の 2 点である。

- ①われわれの運動器は活発な身体活動が維持されることを前提として、それに適応するように進化した。われわれの身体は、「Born to Run」ならぬ「Born for Locomotion」であるということ。

②繁殖年齢以降に起こることは、進化の要件である変異、遺伝、繁殖成功度のうちの繁殖成功度には無関係であるので、進化における適応を受けていないということである。

このことから導きだされる健康寿命延伸のために必要なことは明白である。

①活発な身体活動を維持し、Locomotion を続けられるように運動器を保ち続けること

②閉経後もしくは中年期以降に起こること、例えば骨粗鬆症のなりやすさなどは進化の適応を受けていないので、それに対応するためには人工的で個人ごとの介入が必要であろうということである。

ロコモ対策こそが人類を救うのである。

【参考文献】

- 1) 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 2008；82：1-2.
- 2) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Mabuchi A, En-Yo Y, et al.: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis and osteoporosis in Japanese men and women ;the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. J Bone Miner Metab2009, 27:620-628.
- 3) Yoshimura N, Muraki S, Nakamura K ,Tanaka S :Epidemiology of the locomotive syndrome: The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study 2005-2015.Modern Rheumatology 2017, 27:1-7.
- 4) Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K et al.: Prevalence of symptomatic lumbar spinal stenosis and its association with physical performance in a population-based cohort in Japan; the Wakayama Spine Study. Osteoarthritis Cartilage 2012, 20: 1103-1108.
- 5) 原田敦ら：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の監訳と Q&A. 日老会誌 2012；49：788-805.
- 6) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Iidaka K, Kodama R et al.: Is osteoporosis a predictor for future sarcopenia, or vice-versa? Four-year observations between the second and third ROAD study surveys. Osteoporos Int.2017;18:189-199.
- 7) 村永信吾：立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. 昭和医会誌 61：362-367, 2001
- 8) 村永信吾, 平野清孝：2 ステップテストを用いた簡便な歩行能力推定法の開発. 昭和医学会誌 2003；63：301-308.
- 9) Toru Ogata T, Muranaga S, Ishibashi H, et al: Development of a screening program to

-
- assess motor function in the adult population: a cross-sectional observational study. J Orthop Sci 2015; 20, 888-895.
- 10) Seichi A, Hoshino Y, Doi T et al: Developmental of a screening tool for risk of locomotive syndrome in the elderly: the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale. J Orthop Sci 2012 ; 17:163-172.
- 11) 星野雄一, 星地亜都司, 土肥徳秀 ら : 高齢者の運動機能障害評価 運動器障害診断ツール (足腰指数 25) の開発. 臨床スポーツ医学 2010 ; 27 : 33-40.
- 12) Yosimura N, Muraki S, Oka H et al: Association between new indices in the locomotive syndrome risk test and decline in mobility: third survey of the ROAD study. J Orthop Sci. 2015 ; 20:896-905.
- 13) Yoshimura N, Muraki S, Nakamura K et.al: Epidemiology of the locomotive syndrome: The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study 2005-2015. Modern Rheumatology 2017; 17:1-7.