

- Strength, and Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors in Older Adults with Congestive Heart Failure or Hypertension. *J Am Geriatr Soc*, 53: 1996-2000
- [127] Burks TN, Andres-Mateos E, Marx R, Mejias R, Van Erp C, Simmers JL, et al. (2011). Losartan Restores Skeletal Muscle Remodeling and Protects Against Disuse Atrophy in Sarcopenia. *Sci Transl Med*, 3: 82ra37
- [128] Bunout D, Barrera G, de la Maza MP, Leiva L, Backhouse C, Hirsch S (2009). Effects of enalapril or nifedipine on muscle strength or functional capacity in elderly subjects. A double blind trial. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*, 10: 77-84
- [129] Papadakis MA, Grady D, Black D, Tierney MJ, Gooding G, Schambelan M, et al. (1996). Growth hormone replacement in healthy older men improves body composition but not functional ability. *Ann Intern Med*, 124: 708
- [130] Thompson J, Butterfield G, Gylfadottir U, Yesavage J, Marcus R, Hintz R, et al. (1998). Effects of human growth hormone, insulin-like growth factor I, and diet and exercise on body composition of obese postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab*, 83: 1477-1484
- [131] Aubertin-Leheudre M, Audet M, Goulet ED, Dionne IJ (2005). HRT provides no additional beneficial effect on sarcopenia in physically active postmenopausal women: a cross-sectional, observational study. *Maturitas*, 51: 140-145
- [132] Kenny AM, Dawson L, Kleppinger A, Iannuzzi-Sucich M, Judge JO (2003). Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in nonobese women who are long-term users of estrogen-replacement therapy. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58: M436-440

フレイルと疾患 運動器疾患



はらだ あつし
原田 敦

独立行政法人国立長寿医療研究センター病院長

【略歴】 1977年：名古屋大学卒業、1986年：名古屋大学医学部整形外科助手、1989年：同大学整形外科講師、国立療養所中部病院整形外科医長、2001～2004年：厚生労働省健康局国立病院部 併任、国立長寿医療センター設置準備室員、2004年：国立長寿医療センター機能回復診療部長、2009年：同センター先端医療・機能回復診療部長、2010年：同センター先端機能回復診療部長、先端診療部長、2011年：同センター副院長、2014年より現職

【専門分野】 整形外科学。医学博士

はじめに

情報を得て、処理をして、移動するという3つの機能は、動物が生きる上で必須な基盤になっている¹⁾。このうち移動する機能には人体総量の半分を占める筋肉の“動かす機能”や関節の“動く機能”が深く関わり、健康寿命の短縮には筋骨格系の老化が深く関わるとされている²⁾。この移動する機能を直接担当するパーツが運動器と呼ばれている。運動器という名称やその意味はまだ十分に周知されていないと思われるので、ここではその説明と運動器の障害から起こるロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）、そしてそれらとフレイルの関係を解説する。

運動器の障害とフレイル

人間の身体は機能ごとに分業をしている。酸素を取り入れ二酸化炭素を排出する「呼吸器」、酸素や栄養や老廃物などを運ぶ血液を流す「循環器」、食物を消化・吸収する「消化器」などはよく知られている³⁾。同じように人が自分の身体を自由に動かすことができるのは、骨、関節、筋肉や神経で構成される「運動器」の働きによるものである。骨、関節、筋肉はそれぞれが連携して働いており、どれか1つが悪くても身体はうまく動かない³⁾。

1. 身体的フレイル

フレイルは体の自立を支える身体的側面、心の自立を支える精神・神経的側面、さらに社会・経済的側面をも含む幅広く深い概念であるとされている。そこでフレイルは身体的、精神・神経的、社会的の3領域に分けて理解される

ようになっている。そのうち運動器疾患が直接関わるのは、身体的フレイルである（図1）。身体的フレイルに陥ると、動物にとって根源的機能である「動く」能力が衰え、歩行能力やADLが低下し、進行すれば、それに応じた支援や介護なしでは生存できない状態になる。

2. ロコモ（運動器症候群）

フレイルの概念とは別に、わが国ではロコモという概念が日本整形外科学会から提唱された。その定義は運動器の障害によって移動機能の低下を来した状態である。進行すると介護が必要となるリスクが高くなる。その診断は年代相応の移動能力を維持できているかで判定する。立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25質問の3つからな

図1 運動器の障害とフレイル、ロコモティブシンドロームの関係

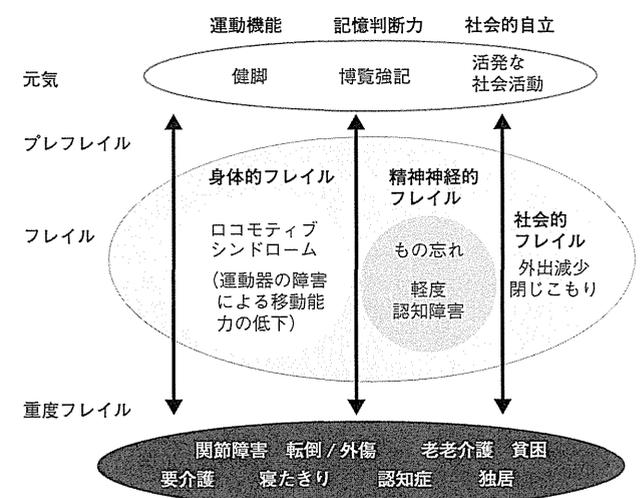
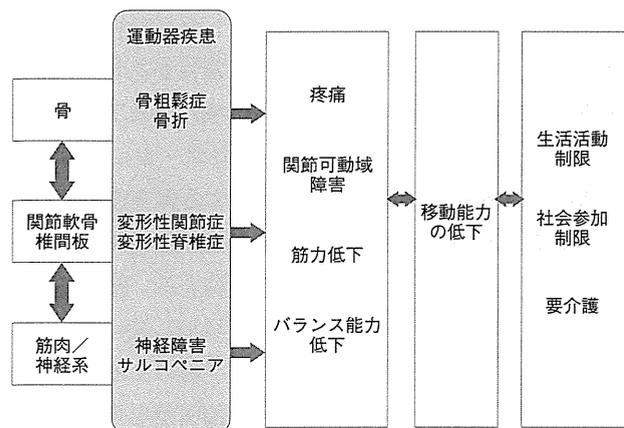


図2 ロコモティブシンドロームの概念図

(公益社団法人日本整形外科学会 ロコモパンフレット2013年度版を一部改訂)



るロコモ度テストのうち、1つでも性別年代相応値より劣る場合には、ロコモと診断される³⁾。

このようにロコモは運動器全体を考慮した概念で、骨、筋肉、軟骨などの運動器疾患によって移動能力の病的低下を来たした病態を意味している(図2)。

3. 運動器の障害とフレイルとロコモの関係

身体的フレイルの原因疾患として、老年学からはサルコペニアが主体であると考えられているが、実際には転倒・骨折と関節疾患が介護を要する主要要因となっているのは明らかである。したがって、高齢者の衰えを全人的に把握するためには、次に記載するような運動器疾患全体を身体的フレイルの主要な原因と整理し、身体的フレイル=ロコモという理解が進むことが望ましい(図1)。

運動器疾患

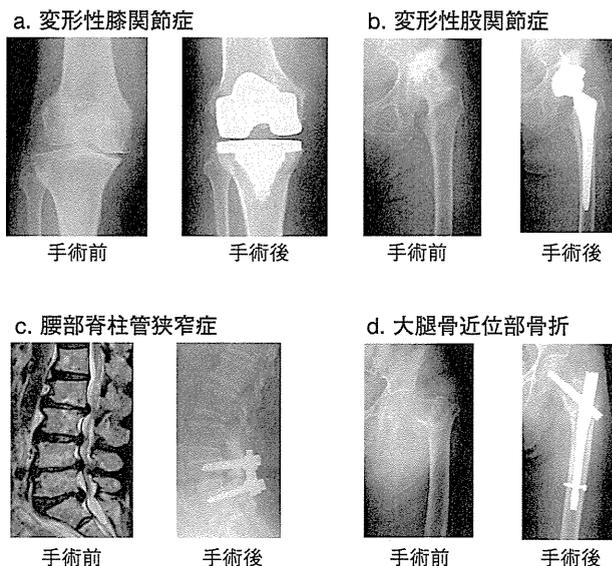
1. 軟骨が減少する疾患

変形性関節症の定義は関節軟骨の変性・破壊と、それに続き関節近傍の骨増殖性変化があり、二次的に滑膜の炎症がみられる疾患であるとされ、症状として関節痛、関節水腫、可動域制限、変形などがある。膝、股関節、脊椎に本疾患が発症すれば、移動機能を低下させるため、健康寿命を低下させる重要な要因となる。

(1) 変形性膝関節症

膝関節痛の原因で最も多いのが本疾患である。40歳以上の地域住民コホート研究による膝関節のX線診断による有病率が男42%、女62%で、推定される患者数は2,530万人である⁴⁾。初期は歩き出しなどに膝痛が出る程度で、治療は体重減少や運動制限などで関節荷重を減らし、運動療法はストレッチと関節可動域に大腿四頭筋を中心とした仰臥位筋力訓練であるSLR (straight leg raising) 訓練を行う。疼痛には薬物療法、温熱療法があるが、それが奏功しない場

図3 各運動器疾患の画像



合にはヒアルロン酸等の関節投与も有効である。

しかし、さらに進行すれば増強する膝痛で日常生活に支障を及ぼすようになるので、保存治療が限界となれば手術療法として高齢者では人工関節置換術が行われることが多い。人工関節置換術は成績が安定した標準化された治療法で、世界保健機関が中心となった系統的レビューによれば、健康関連QOLはこの手術後に身体機能と疼痛は著明に改善しており⁵⁾、その術後成績に前期高齢者と後期高齢者で差がなく、年齢による制限はないとされている⁵⁾(図3-a)。

(2) 変形性股関節症

股関節痛の原因で最も多いのが本疾患であるが、正確な頻度は不明である。初期には鈍痛程度で、治療は体重等の荷重を軽減し、運動療法としてストレッチと関節可動域に大腿四頭筋および股関節周囲筋や腸腰筋への仰臥位筋力訓練を行う。疼痛には薬物療法、温熱療法などが有効であるが、さらに進行すると、いっそう重度の疼痛と日常生活動作の障害を及ぼすので、保存治療が限界となれば手術療法として高齢者では人工関節置換術が行われることが多い。その成績は膝と同じく良好に安定しているばかりでなく、膝の人工関節置換術より股関節の人工関節置換術の方が、患者の機能的回復はいっそう大きなものになるとされている⁵⁾。(図3-b)

(3) 変形性脊椎症

腰痛には特別な原因が明らかでない非特異的腰痛が多数を占めるが、変形性脊椎症は脊椎が変形性関節症になった疾患で、前述のコホート研究による脊椎のX線診断による有病率が男81%、女65%で、推定される患者数は3,790万人

である⁴⁾。ただ、後述するような脊柱管狭窄の合併がなければ、腰痛や側彎など脊柱変形が症状の主体であり、治療は負荷軽減、運動療法が基本で、痛みにはコルセット等の装具療法や薬物療法、温熱療法などの保存的方法が有効である。変形性脊椎症による腰痛だけで手術適応となることはほとんどない。

(4) 脊柱管狭窄症

一方、変形性脊椎症に陥った脊柱管が変形性関節症変化によって狭小化して脊髄などの神経圧迫症状が加わると、脊柱管狭窄症と呼ばれ、下肢の痛みやしびれなどでより重篤な移動機能の低下が生じ、末期には下肢麻痺に陥る。治療には、神経の微細血流が改善することが期待できる薬物療法や神経ブロックが有効である。10年間で50～70%は保存的に疼痛が軽減し、その自然経過は比較的良好とされるが、保存治療も奏功しない20～40%は手術になっている⁶⁾。除圧術や脊椎固定術などが選択される。その有効性は人工膝関節手術に劣らないとされている⁶⁾。(図3-c)

2. 骨が減少する疾患

(1) 骨粗鬆症

その定義は骨強度の低下を特徴とし、骨折のリスクが増大しやすくなる骨格疾患とされている。前述のコホート研究による骨粗鬆症の骨密度による有病率が男12%、女27%で、推定される患者数は1,070万人である⁴⁾。骨強度が低下するだけでは無症状であり、直接に移動機能の低下を生じさせることはない。軽微な外力による脆弱性骨折の既往があれば、それで骨粗鬆症と診断するが、骨折既往がなければ、骨密度が若年成人期の70%未満の場合を骨粗鬆症と診断する。

治療は変形性関節症とは逆に骨に体重負荷を加える運動療法が有効で、栄養療法としてはカルシウムとビタミンDの補充が推奨されている。薬物療法としては、ビスフォスフォネートやPTHなどの骨折リスク減少における高いレベルのエビデンスを有する多種類の薬剤を使用できる状況である⁷⁾。また、そのような骨粗鬆症治療に加えて、転倒に関する要因には対策を講じて転倒予防やプロテクタなどの

外傷軽減策を図る⁷⁾。

(2) 骨折

骨粗鬆症によって骨折リスクが上昇した高齢者が転倒などをすれば、実際に骨折が発生する可能性があり、特に部位が脊椎や下肢の場合は、重大な移動機能の低下が起こる。骨折の治療については、設定した治療ゴールに合わせて、骨折部の固定をギプスやコルセットによる保存療法と金属材料による手術療法から選択し、機能回復を効率よく図ったりリハビリテーションプログラムを実施する。脆弱性骨折の代表で年間発生数が16万人を超えて増加し続けている大腿骨近位部骨折では、そのような早期手術による急性期治療とリハビリテーションの十分な標準的医療を尽くしても骨折前より劣る回復に留まり、20%が寝たきりとなっている⁸⁾。(図3-d)

3. 筋肉が減少する疾患：サルコペニア

加齢による筋肉の衰えを疾患として扱うように1989年に提唱され、サルコペニア(sarcopenia)という名称が与えられた⁹⁾。その定義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筋肉量および筋力の低下を特徴とする症候群とされている。診断は歩行速度と筋力(握力)でスクリーニングし、筋肉量で最終判定して行う¹⁰⁾。

治療は運動療法が主体で抵抗運動などを基本とした運動介入は筋量、筋力、運動能力に対して概ね有効であるという結果が報告されている。これに対して、蛋白補給などの栄養介入は有効という結果はわずかな報告に留まっている。

おわりに

身体的フレイルには、移動機能に関連するすべての運動器疾患が関与する。その原因をサルコペニアのみに限定すると、超高齢社会で増加し続ける高齢者の要介護化に到底対応できないと考えられる。移動機能に関連する運動器疾患全体を包含する概念であるロコモと身体的フレイルを同一視するべきと思われる。

参考文献

- 1) 中村耕三 新国民病 ロコモティブシンドローム 長寿社会は警告するNHK出版 生活人新書315 2010 日本放送協会 東京、p21.
- 2) 鈴木隆雄 地域高齢者の余命の規定要因——学際的縦断研究 TMIG-LISAから日老医誌 2001;38:338-340.
- 3) <https://locomo-joa.jp/locomo/01.html> ロコモチャレンジ 日本整形外科学会公認ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト
- 4) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al. Prevalence of knee pain, lumbar pain and its coexistence in Japanese men and women: The Longitudinal Cohort of Motor System Organ (LOCOMO) study. J Bone Miner Metab 27: 620-628. 2009.
- 5) Ethgen O, Bruyere O, Richy F, et al. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty. A qualitative nad

systematic review of the literature. J Bone Joint Surg Am 86-A: 963-974. 2004.

- 6) 日本整形外科学会、日本脊椎脊髄病学会編。腰部脊柱管狭窄症診療ガイドライン2011年版
- 7) 日本骨粗鬆症学会、日本骨代謝学会、骨粗鬆症財団 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2011年版
- 8) 日本整形外科学会、日本骨折治療学会、大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン2011年版
- 9) Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. 1997; J Nutr 127: 90S-991S.
- 10) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 2010; 39: 412-423.

 **特集** サルコペニアの病態と治療

サルコペニアとロコモティブシンドローム

原 田 敦*

要旨：サルコペニアとロコモティブシンドロームの主要転帰は、両者とも移動能力の低下と考えられる。ただ、その要因が、前者では筋肉の減少であるのに対して、後者では運動器の障害で、その原因疾患には、関節疾患、転倒・骨折、骨粗鬆症など幅広い運動器疾患があり、サルコペニアも含まれている。つまり、サルコペニアは、ロコモティブシンドロームの基礎疾患の一つと考えられる。診断においては、両者とも筋力と歩行能力を扱うという共通部分が多く、混同しやすい原因となっているが、前者では筋肉量評価が必須で、後者は必須ではないがロコモ 25 評価での判定もされるという決定的な相違点がある。予防治療に関しても、栄養と運動において重複が多いが、まだ、エビデンスが乏しい領域なので、今後の課題である。

はじめに

前人未到の超高齢社会の先頭に立ち続けているわが国では、医療の目標が単なる生存寿命の延長ではなく、健康寿命の延伸に急速にシフトしており、健康長寿の有する意義が一層高まっている。健康寿命を喪失すると、要支援や要介護の認定を受けるリスクが顕在化するが、H25 厚労省国民生活基礎調査では、関節疾患、転倒・骨折が原因である割合が 23%と、脳血管障害の 18%を上回った¹⁾。本稿のテーマであるサルコペニアは、13%の高齢による衰弱のうちの一部を占めるので、それも合わせると軟骨、骨、筋肉などの運動器全体の障害は、要支援・要介護の最大の原因と考えられる (図 1)。

* Atsushi HARADA, 国立長寿医療研究センター, 整形外科

Sarcopenia and locomotive syndrome

Key words : Sarcopenia, Locomotive syndrome, Definition

ロコモティブシンドローム (以下、ロコモ) という、運動器の障害によって健康長寿が阻害されるという概念が、わが国で日本整形外科学会によって 2007 年に独自に提唱された²⁾ には、そのような背景がある。ロコモは、基礎疾患として運動器全体の障害をすべて含むように考慮されている。

一方、欧米では、フレイルティ (虚弱：日本老年医学会で“虚弱”ではなく、フレイルと呼称することが提唱された³⁾。以下、フレイルという用語を使用する) という概念が、1990 年頃から使われていたが、その原因となる主要な疾患として、加齢とともに筋肉量が減少する病態が想定され、サルコペニアという造語が 1989 年に提唱されていた⁴⁾。その概念は、DEXA による筋肉量測定技術とともに徐々に普及していたところに、2010 年に定義や診断基準に関する欧州合意によって、定義から診断について整理され⁵⁾、それ以降、サルコペニアが、身体的フレイルの中心疾患として、より大きな脚光を浴びつつある。サルコペニアは、

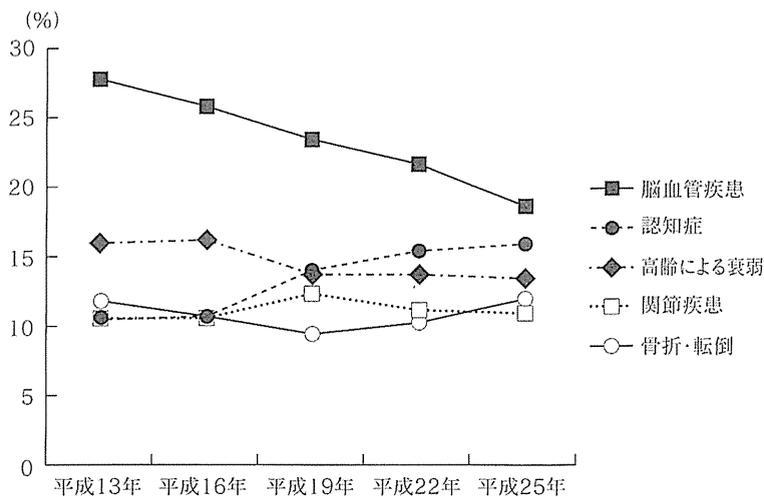


図1 要支援・要介護になった原因の推移¹⁾

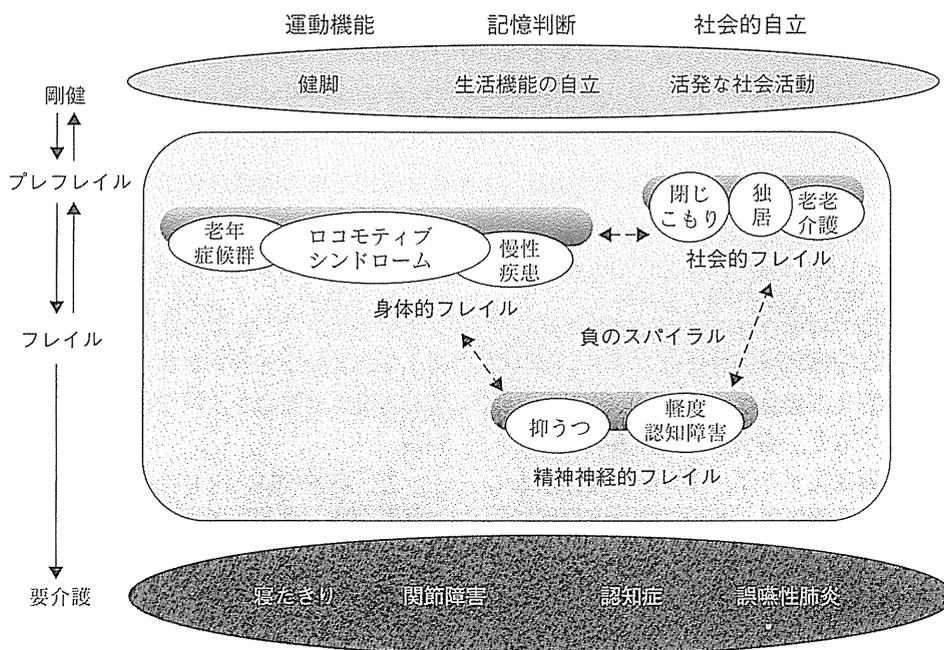


図2 運動器の障害とフレイル、ロコモティブシンドロームの関係

健康長寿の延伸に深く係わる病態のうち、これは筋肉に限定された疾患とされている。

ただ、フレイルはまだ定義が曖昧で、したがって、診断基準も国際的な合意には至っていない。概念的には元来広く、身体的フレイル、精神神経

的フレイル、社会的フレイルという3つの内容を幅広く包含するという広義のフレイルから、身体的フレイルのみを扱う比較的の狭義のものまでが論じられている段階である。広義のフレイルとサルコペニア、ロコモの関係は、図2に示したような

表 1 定義の比較

	ロコモティブシンドローム	サルコペニア
定 義	運動器の障害のために移動機能の低下をきたした状態	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肉量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群
原因器官	運動器	筋肉
主要転帰	移動機能の低下、要介護化	身体的障害や生活の質の低下、死

関係性を持つと考えられる。

I. ロ コ モ

1. ロコモの定義 (表 1)

日本整形外科学会は、人類が経験したことのない超高齢社会を見据え、2000年から施行された介護保険法による運動器による高率な要介護化を見据え、このロコモという概念を2007年に提唱した²⁾。その当時の定義は「運動器の障害による要介護の状態や要介護リスクの高い状態」であった。その後、2014年に「運動器の障害のために移動機能の低下をきたした状態」という定義に改訂された。「立ち上がりと歩行の機能が低下し、進行すると介護が必要になるリスクが高くなる」と付則されており、この改訂によって、それ以前の要介護化という、ある程度進行した群へ限定されがちだった状態から、そうなる前の段階から対象となるように変更された。何歳になっても自分の足で歩き続けていくために、ロコモを予防し、健康寿命を延ばしていくことが今、必要であることを国民へ訴えることができ、その定義は正鵠を得たものとなった。

ロコモの原因となる運動器とは、加齢とともに質量ともに減少する骨、軟骨、筋肉などからなる器官で、その障害とは、骨では骨粗鬆症、関節軟骨では変形性関節症、椎間板では変形性脊椎症と脊柱管狭窄症、筋肉ではサルコペニアなどが該当し、筋力バランス低下、腰痛や膝痛、可動域障害などが移動機能の低下をもたらし、社会活動や生活活動が制限され、最終的には要介護のリスクを上昇させる (図 3)。

2. ロコモの診断 (表 2)

3種類の「ロコモ度テスト」でロコモを診断する。すなわち、「立ち上がりテスト」「2ステップテスト」「ロコモ 25」で、そのうち、1つでも年齢相応値に足りない場合は、年齢相応の移動能力を保持していない可能性があり、「現時点また将来ロコモになる可能性がある」と判断される⁶⁾。

「立ち上がりテスト」は、下肢の筋力判定方法で、40～10 cmの4種類の高さの台からの立ち上がりを両脚から片脚の順で40 cmから順番に行い、左右ともに立ち上がった一番低い台の高さを測定結果とする。片脚で立ち上がれない場合、両脚で立ち上がった一番低い台の高さを測定結果とする。各年代で立ち上がれる台の高さ年齢相応値であれば、年齢相応の脚力を維持していると判定する (図 4)。

「2ステップテスト」は、歩幅の判定方法で歩行速度の代替指標となり、同時に下肢の筋力・バランス能力・柔軟性などの歩行能力が総合的に評価できる。スタートラインを決め、両足のつま先を合わせ、できる限り大股で2歩歩き、両足をそろえ、2歩分の歩幅を測り、歩幅の身長補正值 [2ステップ値 = 2歩幅 (cm) ÷ 身長 (cm)] を使用する。2ステップ幅が年齢相応値であれば、年齢相応の歩幅を維持していると判定する (図 5)。

「ロコモ 25」は、アンケートによる身体状態・生活状況判定方法で、1問に0から4の点数がつき、その合計で評価する。年代の進行とともにロコモ 25の点数は上がるが、年齢が上がると運動器に関する身体状況と生活状態に不自由なことが生じる可能性があることを示す。

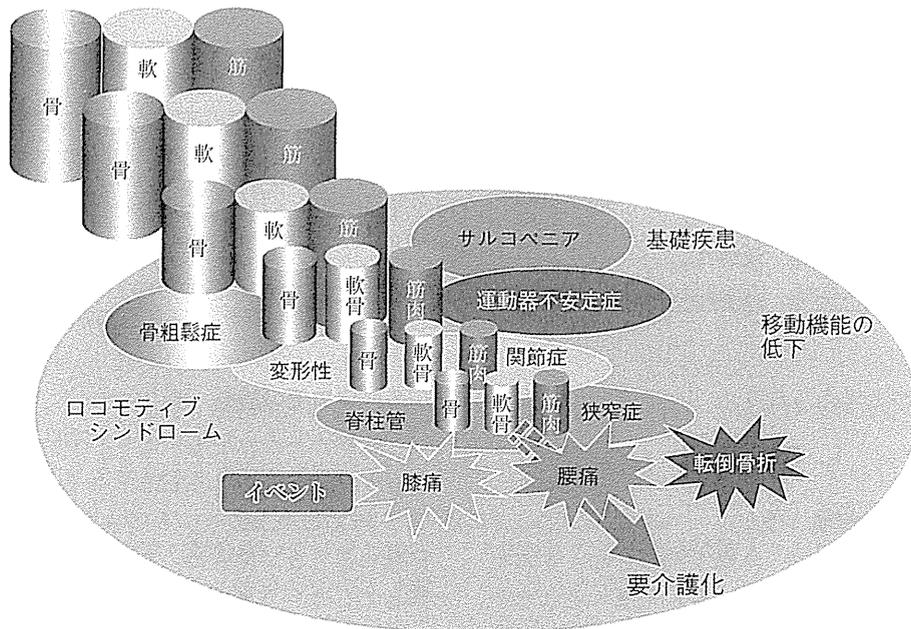


図 3 加齢による身体組成組織の減少とロコモティブシンドロームの進行
 ロコモティブシンドロームにおける加齢に伴う組織減少，基礎疾患，イベント発症と要介護化の流れを示す。骨，軟骨，筋肉は加齢とともに減少し，移動機能も緩徐に低下するが，自覚症状や機能障害はある閾値を超えるまでは表面化しない。しかし，それを超えると疼痛や転倒などのイベントを起こして，移動機能の低下が表面化し，重症化すれば要介護に至る。

表 2 診断の比較

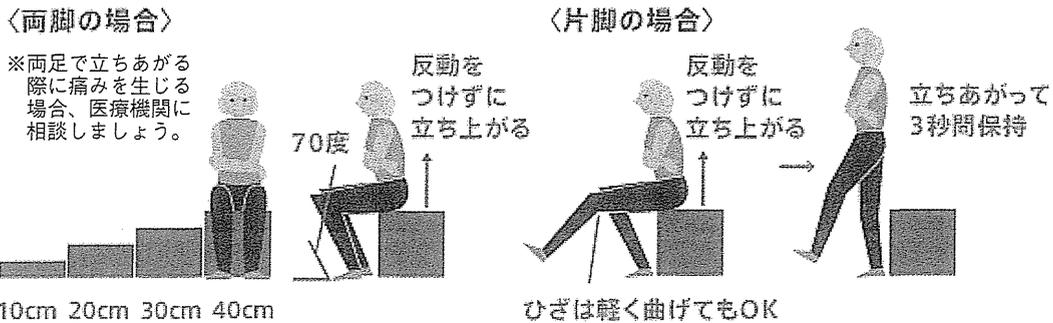
	ロコモティブシンドローム	サルコペニア
歩行能力	① 2ステップテスト	① 歩行速度
筋力	② 立ち上がりテスト	② 握力
診断項目属性	身体組成	③ 筋肉量
身体状態・生活状況	③ ロコモ 25	—
診断アルゴリズム	①，②，③のいずれかが年代相応値より劣る	①と③が基準値以下，①が基準値以上ならびに②と③が基準値以下

3. ロコモの予防治療 (表 3)

1) 栄 養

ロコモパンフレットによれば，骨を強くする食事として，カルシウム，ビタミン D，ビタミン K，タンパク質の摂取が必要である。さらに，マグネ

シウム，ビタミン B6，ビタミン B12，葉酸などの栄養素も大切と記載されている。さらに，筋肉を強くする食事として，エネルギー源としての炭水化物や脂質をしっかりと摂取することに加え，タンパク質，アミノ酸をいろいろな食品を組み合わせ



10cm 20cm 30cm 40cm ひざは軽く曲げてもOK
 図 4 立ち上がりテスト [ロコモチャレンジ 日本整形外科学会公認 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/locomo/01.html>) より]

台は 40 cm, 30 cm, 20 cm, 10 cm の 4 種類の高さがあり、両脚 → 片脚の順で 40 cm の台から順番に行っていく。
 測定結果：左右ともに立ち上がった一番低い台の高さを測定結果とする。40 cm 台において、片脚 40 cm での測定値でも立ち上がれなかった場合、両脚で立ち上がった一番低い台の高さを測定結果とする。
 判定方法：測定結果が各年代で立ち上がれる台の高さを目安に値する場合、年齢相応の脚力を維持していると判定する。

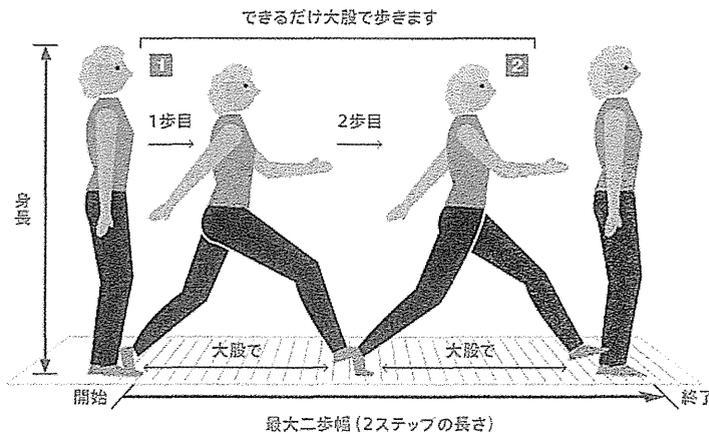


図 5 2ステップテスト [ロコモチャレンジ 日本整形外科学会公認 ロコモティブシンドローム予防啓発公式サイト (<https://locomo-joa.jp/locomo/01.html>) より]

2ステップ値 = 2歩幅 (cm) ÷ 身長 (cm) から、歩幅の身長補正值を得る。このテストでは歩幅を測定するが、同時に下肢の筋力・バランス能力・柔軟性などの歩行能力が総合的に評価できる。

<2ステップテストの方法>

1. スタートラインを決め、両足のつま先を合わせる。
2. できる限り大股で2歩歩き、両足をそろえる。
3. 2歩分の歩幅を測る。
4. 2回行って、良かったほうの記録を採用する。
5. 次の計算式で2ステップ幅を算出する。

$$2 \text{ 歩幅 (cm)} \div \text{身長 (cm)} = 2 \text{ ステップ幅}$$

判定方法：「2歩幅 (cm) ÷ 身長 (cm)」が年齢相応の値に入っている場合、年齢相応の歩幅を維持していると判定する。

表 3 予防治療の比較

	ロコモティブシンドローム	サルコペニア
栄養	エネルギー源としての炭水化物や脂質	エネルギー源としての炭水化物や脂質
	タンパク質, アミノ酸	タンパク質, アミノ酸
運動	スクワット	中等度から強度の運動
	片脚立ち	レジスタンストレーニング

てビタミン B6 と一緒に摂ることが薦められている⁶⁾。

2) 運 動

ロコモパンフレットによれば、ロコモに対する予防治療として、運動訓練ではロコモーショントレーニング、ロコトレが推奨されている。足腰の筋力を強化し、バランス能を向上するもので、膝や腰の負担が軽度で、家庭で簡単に実行可能なメニューとして、まず「片脚立ち」と「スクワット」を始めることが薦められている (図 6)。

「スクワット」は、立ち上がる筋力をつけるロコトレで、深呼吸をするペースで、5~6 回繰り返す、1 日 3 回行う。

「片脚立ち」は、バランス能をよくするロコトレで、左右 1 分間ずつ、1 日 3 回行う⁶⁾。

II. サルコペニア

1. サルコペニアの定義 (表 1)

前述したように、加齢による筋肉の衰えを疾患概念として扱うことを Rosenberg ら⁴⁾ が 1989 年に提唱し、サルコペニア (sarcopenia) という名称が与えられた。これは sarco (ギリシャ語で“肉”) と penia (ギリシャ語で“減少”) の組み合わせの造語である。ちなみに、日本語の呼称は、加齢性筋肉減少症などがその一例だが、まだ一定したものはない。

サルコペニアは、運動障害、転倒・骨折の危険性の増大、日常生活の活動能力 (ADL) の低下、



図 6 2つのロコトレ [ロコモチャレンジ 日本整形外科学会公認 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/locomo/01.html>) より]

ロコトレはたった2つの運動で、毎日続ける。スライド右の「スクワット」は、立ち上がる下肢筋力をつけるロコトレで、深呼吸をするペースで、5~6 回繰り返す。1 日 3 回行う。・動作中は息を止めないようにする。・膝に負担がかかり過ぎないように、膝は 90° 以上曲げないようにし、・太ももの前や後ろの筋肉にしっかり力が入っているか、意識しながらゆっくりと、・支えが必要な人は、十分注意して、机に手をつけて行う。スライド左の「片脚立ち」は、バランス能を良くするロコトレで、左右 1 分間ずつ、1 日 3 回行う。・姿勢をまっすぐにして行うようにする。・支えが必要な人は、十分注意して、机に両手や片手をつけて行う。指をついただけでもできる人は、机に指先をつけて行う。

身体障害、自立性の喪失、および死亡する危険性の増大などの健康障害につながるとされている^{7)~10)}。その後、サルコペニアという用語がある程度普及した割には、最近まで広く受け入れられる定義がまとまらないまま推移し、筋肉量を基準にサルコペニアと判定する期間が続いた。筋肉量は、これらの転帰の予測因子であることを多くの研究から示された一方、弱い予測因子にすぎないという指摘もされている¹¹⁾。

そこで、筋肉量以外の因子を考慮した定義が提示された。それが、2010年の欧州老年医学会関連(European Working Group on Sarcopenia in Older People; EWGSOP)のコンセンサスレポート⁵⁾で、そのQ & A付き和訳¹²⁾も日本老年医学会ホームページからダウンロードできる。そこで示されるサルコペニアの定義は、“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肉量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群”である¹³⁾(表1)。サルコペニアの主要転帰としては、身体的障害や生活の質の低下、死が想定されている。

2. サルコペニアの診断 (表2)

EWGSOPは、この定義に従って、診断を筋肉量だけでなく、筋力、身体能力の3項目から構成した。筋肉量の減少は診断の必須条件とされ、一方、筋力低下や身体能力低下は必須でなく、そのどちらかがあれば、サルコペニアと診断する。さ

らに、筋肉量減少のみで筋力低下や身体能力低下がない場合は“プレ・サルコペニア”，筋肉量減少に、筋力減少、あるいは身体能力低下があれば“サルコペニア”，筋肉量減少、筋力低下、身体能力低下が3つともそろえば“重症サルコペニア”と診断する仕組みが提示された⁵⁾¹²⁾(図7)。

診断アルゴリズムは図8のようである。身体能力として歩行速度、筋力として握力が採用された。65歳以上の高齢者で、歩行速度が0.8 m/sec未満であれば、筋肉量を測定し、各国のYAM -2SD未満の者、および、歩行速度が0.8 m/sec以上であれば、握力が各国の基準値未満の者がサルコペニアと診断とされる⁵⁾¹²⁾。

一方、アジア人に対しては、欧米人との体格の差を考慮すれば、筋肉量や握力の欧米基準値をそのまま使用することはできないので、その点に関するアジアコンセンサス会議(Asian Working

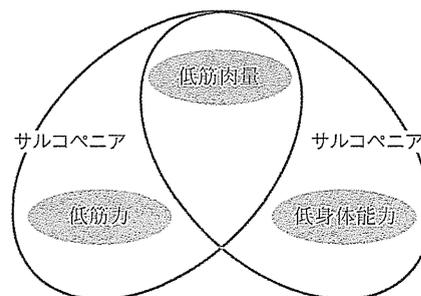


図7 サルコペニアの欧州診断基準

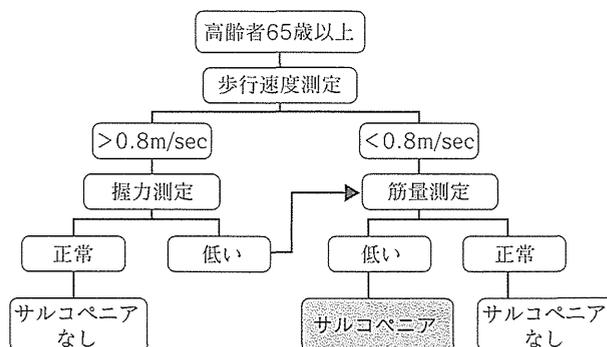


図8 サルコペニアの診断アルゴリズム

Group for Sarcopenia ; AWGS) が行われ、2014 年になってアジア人におけるサルコペニアの診断基準が合意を得て発表された。基本的に EWGSOP のアルゴリズムに従っているが、スクリーニングで筋力と歩行速度を両方測定して、そのどちらかが基準値未満であれば、筋量測定をしてサルコペニアの判断を行うという仕組みになっている。各基準値は、歩行速度 0.8 m, 握力男 26 kg, 女 18 kg, 筋肉量が DXA 測定で男 7.0 kg/m², 女 5.4 kg/m², BIA 測定で男 7.0 kg/m², 女 5.7 kg/m² とされた¹⁴⁾。

3. サルコペニアの予防治療 (表 3)

1) 栄 養

エネルギー不足に陥れば、筋肉から痩せるので、十分なエネルギー源を炭水化物や脂質などで毎日 3 回の食事から得ることが基本になる。高齢者では、アミノ酸による筋肉タンパク質の合成促進作用が減弱し、摂取した筋肉タンパク質の同化に抵抗性の状態であるが、十分なアミノ酸の摂取により筋タンパク質合成が促進するので、特に必須アミノ酸の摂取が重要である。アミノ酸、特にロイシンは、筋肉細胞内のシグナル伝達経路を活性化することにより、タンパク質合成の増大を引き起こすことがわかっており、ロイシン含量を高めた必須アミノ酸はサルコペニアの予防・改善に有用と思われる¹⁵⁾。

2) 運 動

早歩き、サイクリング、ジョギング、ハイキングなどの中等度から強度の運動は、サルコペニアへの直接作用として筋肉機能を有意に改善し、間接作用としてバランスや転倒リスクを若干改善させる。また、フリーウエイト、トレーニングマシン、加圧トレーニングなどのレジスタンストレーニングは、サルコペニアへの直接作用として筋肥大や筋肉機能に有意に有効で、間接作用としてバランス改善や転倒リスク減少が有意に得られ、心肺機能も若干改善させる¹⁶⁾。このように運動はもちろん筋肉量と筋力を改善するのに有効で、ロコトレに含まれる下肢筋力を鍛える「スクワット」やバランス機能を改善させる「片脚立ち」なども同様な効果を有すると考えられる。

4. ロコモとサルコペニアの関連性 (表 1～表 3)

両者の定義を比較すると、両者の主要転帰は、ロコモが移動能力であるのに対して、サルコペニアは身体障害であり、明記はされていないが、身体障害の中心になるのは、移動能力の低下と考えられる。つまり、ほぼ共通したアウトカムを持つので、誤解を招きやすく、わかりにくくなる理由の一部はこの辺にあると思われる。

ただし、ロコモが原因となる身体器官が運動器全体であり、軟骨の退行変性による関節疾患や脊椎疾患、骨の退行変性による骨粗鬆症、筋肉の退行変性によるサルコペニアや運動器不安定症など、基礎にある原因疾患である。一方、サルコペニアは、筋肉に限定された病態である。したがって、ロコモはその基礎疾患にサルコペニアを包含する形で両者の関係を理解することが望ましいと思われる (表 1)。

両者の診断にも、多くの共通点がある。歩行能力の評価に関して、ロコモでは 2 ステップテスト、サルコペニアでは歩行速度が取り上げられ、筋力の評価に関しては、ロコモでは立ち上がりテストによる下肢筋力、サルコペニアでは握力による上肢筋力が取り上げられている。全く異なる測定領域は、ロコモのロコモ 25 によるアンケートと DEXA やバイオインピーダンス法による筋肉量である。前者は運動器全体の身体生活状況を知る指標であるが、後者は身体組成のうちの四肢筋肉量の指標である (表 2)。

両者の予防と治療は、まだ、これからの領域であるので、多くのことは何も言えないが、ロコモとサルコペニアの栄養面での差は、骨粗鬆症に対する配慮の有無で、運動面に関する差は、バランス訓練に対する配慮の有無であると思われる (表 3)。

文 献

- 1) 厚生労働省：厚生労働省国民生活基礎調査 平成 13 年, 16 年, 19 年, 22 年, 25 年. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-21.html>
- 2) Nakamura K : The concept and treatment of locomotive syndrome ; its acceptance and

- spread in Japan. *J Orthop Sci* **16** : 489–491, 2011
- 3) 日本老年医学会：フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント。 http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf
 - 4) Rosenberg IH : Sarcopenia ; origins and clinical relevance. *Clin Geriatr Med* **27** : 337–339, 2011
 - 5) Cruz-Jentoft AJ et al : Sarcopenia ; European consensus on definition and diagnosis ; report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* **39** : 412–423, 2010
 - 6) 公益社団法人日本整形外科学会/ロコモチャレンジ！推進協議会：ロコモパンフレット 2013年度版, 2013
 - 7) Cawthon PM et al : Frailty in older men ; prevalence, progression, and relationship with mortality. *J Am Geriatr Soc* **55** : 1216–1223, 2007
 - 8) Laurentani F et al : Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility ; an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* **95** : 1851–1860, 2003
 - 9) Rolland Y et al : Sarcopenia ; its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* ; **12** : 433–450, 2008
 - 10) Topinkova E : Aging, disability and frailty. *Ann Nutr Metab* **52**(Suppl 1) : 6–11, 2008
 - 11) Morley JE et al : Definition of sarcopenia. *Sarcopenia* (ed by Cruz-Jentoft AJ et al), Wiley-Blackwell, 8–19, 2012
 - 12) 原田 敦ほか：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. *日老医誌* **49** : 788–805, 2012
 - 13) Delmonico MJ et al : Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* **55** : 769–774, 2007
 - 14) Chen LK et al : Sarcopenia in Asia ; consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* **15** : 95–101, 2014
 - 15) 小林久峰：アミノ酸によるサルコペニアの予防。サルコペニアの基礎と臨床（鈴木隆雄 監修），真興交易，145–154，2011
 - 16) Peterson MD et al : Exercise interventions to improve sarcopenia. *Sarcopenia* (ed by Cruz-Jentoft AJ et al), Wiley-Blackwell, 252–274, 2012

*

*

*

*

*

● ロコモ関連疾患 ●

サルコペニア

原田 敦*

はじめに

後期高齢者が著しく増加する超高齢社会においては、高齢者が心と体の自立を保つことが、これまで以上に大きな社会的意義を持つと予測される。情報を得て、処理をして、移動するという動物が生きるうえで必要な基盤になっている三つの機能は¹⁾、加齢とともに衰えるが、後期高齢者になるとそれが特に著明になる。このうち、移動するという機能は、体の自立を保つうえで最も基本的なもので、その動力源となっているのは、人体総量の半分を占める筋肉である。高齢になると生じる体重の減少や体力の低下には、この筋肉の減少が深く関連し、健康寿命の短縮には、筋肉系の老化がかかわるとされている²⁾。

このような加齢による筋肉の衰えを疾患として扱うことを Rosenberg らが 1989 年に提唱し、サルコペニア (sarcopenia) という名称が与えられた。これは sarco (ギリシャ語で“肉”) と penia (ギリシャ語で“減少”) の組み合わせの造語である³⁾。

概念と定義

その後、老年学の分野において、サルコペニアという用語が普及した割には、広く受け入れられる定義はまともなまま推移し、筋肉量のみでサルコペニアと判定する時期が続いた。サルコペニアが関連する可能性のある健康障害は、運動機能の障害、転倒・骨折の危険性増大、日常生活の活動能力 (ADL) の低下、身体障害、自立性の喪失、死のリスク増大などとされている^{4~7)}。

多くの研究が、筋肉量がこれらの転帰の予測因

子であることを示したのに対して、筋肉量はそれらの弱い予測因子にすぎないという指摘もされた⁸⁾。

そこで、筋肉量以外の因子も考慮に入れた定義が提示された。それが、2010 年の欧州老年医学会関連 (European Working Group on Sarcopenia in Older People : EWGSOP) のコンセンサスレポート⁹⁾で、その Q&A 付き和訳¹⁰⁾も日本老年医学会ホームページからダウンロードできるようになっている。そこで示された定義は、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肉量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である¹¹⁾”。というものである。すなわち、サルコペニアの筋肉量と筋力の低下を通じて身体的障害の増加や生活の質の低下を招き、最終的には死亡という転帰が想定されている。

原因と原因別分類

加齢自体が最大の一次的原因とされている (一次性的サルコペニア)。ほかに寝たきり、不活発な生活スタイル、失調や無重力状態などの身体の活動性の低下要因、また、重症臓器不全 (心臓、肺、肝臓、腎臓、脳)、炎症性疾患、悪性腫瘍、内分泌疾患などの疾患要因、さらに、吸収不良、消化管疾患、および食欲不振を起こす薬剤使用、摂取エネルギーや蛋白質の摂取量不足に起因する栄養不足要因などが、二次的原因となり得るとされている⁹⁾。

* 国立長寿医療研究センター

診断

サルコペニアの診断は、EWGSOPでは、上記定義に沿って、筋肉量に加え、筋力、身体能力の3項目から構成される。筋肉量の減少は必須条件とされたが、筋力低下や身体能力低下は、そのどちらかがあれば、サルコペニアと診断することと決定された。

筋肉量減少のみで筋力や身体能力の低下がどちらもない場合は“プレ・サルコペニア”，筋肉量減少に、筋力減少、あるいは身体能力低下があれば“サルコペニア”，筋肉量減少、筋力低下、身体能力低下が3つともそろえば“重症サルコペニア”と診断する重症度分類も含めた仕組みが提示された(図1)⁹⁾。

EWGSOPによる診断アルゴリズムは図2のようである。身体能力として歩行速度、筋力として握力が採用された。65歳以上の高齢者で、歩行速度が0.8m/sec未満であれば、筋肉量を測定し、各国のYAM-2SD未満の者、および、歩行速度が0.8m/sec以上であれば、握力が各国の基準値未満の者がサルコペニアと診断される⁹⁾。

しかしながら、最近、アジア人に対する診断アルゴリズムが発表された。欧米人との体格差を考慮すると、EWGSOP基準値をそのままアジア人に使用することは不適切なため、アジアコンセンサス会議(Asian Working Group for Sarcopenia: AWGS)において、アジア人におけるサルコペニアの診断基準が合意された。EWGSOPアルゴリズムに基本的に従うものの、最初から筋力と歩行速度を両方とも測定し、どちらかが基準値未満であれば、筋肉量測定をしてサルコペニア判定を行うというものである。各基準値は、歩行速度0.8m, 握力男26kg, 女18kg, 筋肉量がDXA測定で男7.0kg/m², 女5.4kg/m², BIA測定で男7.0kg/m², 女5.7kg/m²とされた(図3)¹²⁾。

1. 骨格筋肉量の測定法

直接的画像評価法としては、CT, MRIがあり、最も正確な筋肉量が評価可能であるとされている。加えて、筋肉内外の脂肪などの質的評価も可能とされる。

除脂肪量から推定する方法としては、二重エネ

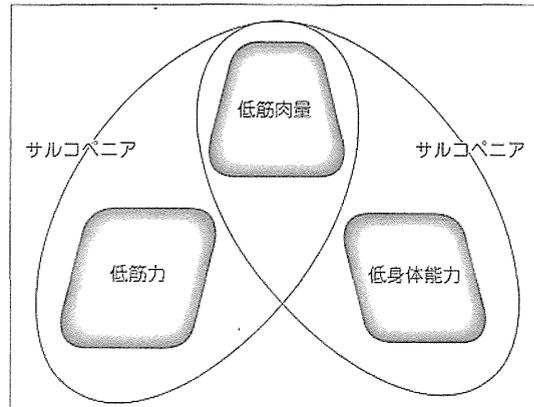


図1 ● サルコペニアの欧州診断基準
(文献9より引用)

ルギーX線吸収法(dual energy X-ray absorptiometry: DXA)、生体インピーダンス法があり、これらが精度高く、CT, MRIと比較してコスト手間が少ないので最も実用的であるとされている⁹⁾。

身体計測から推定するものは、上腕、下腿などの周囲径があるが、誤差が大きく、高齢者での信頼性がまだ低いとされる。

全身の軟部組織のうち、四肢の軟部組織は、神経や血管などの筋肉以外の組織が含まれるものの、その量はわずかで実際の筋肉量に最も近似すると考えられる。そこに着目して、1998年にBaumgartnerらは、筋肉量の評価に、四肢筋肉量(Appendicular Skeletal Muscle Mass Index: ASM)を用いることを考案しDXAによるASMの誤差が3.0%でCTやMRIで測定した場合と5%以下の高い信頼性を有することを検証したうえで、強い相関を有する身長、性差、人種差の影響を除外できる調整法として、ASMを身長の2乗で除した値(kg/m²)を骨格筋肉量指標(Skeletal Muscle Mass Index, SMI)を提唱した¹³⁾。

$$\text{骨格筋肉量指標(SMI)} = \frac{\text{四肢筋肉量(kg)}}{\text{身長(m)}^2}$$

SMIのカットオフ値は、若年成人(18~40歳)平均値(YAM)から2SDを引いた値が推奨されている。日本人に対しては、Sanadaによる日本人調査から、男性が6.87kg/m², 女性が5.46kg/m²と発表されており¹⁴⁾, その後、前述したアジア

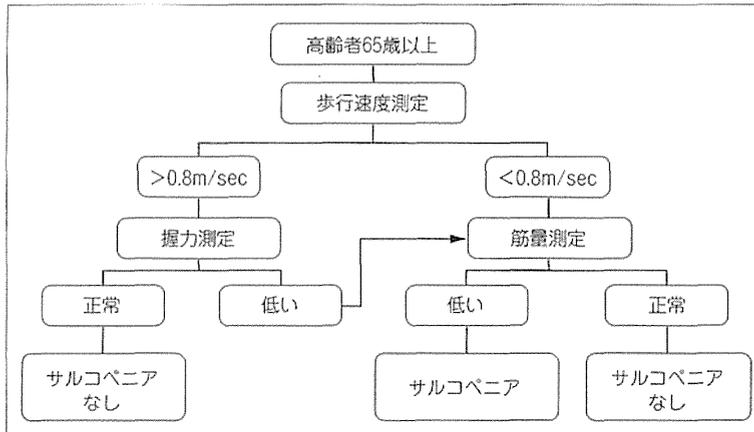


図2 ●サルコペニア診断アルゴリズム
(文献9より引用)

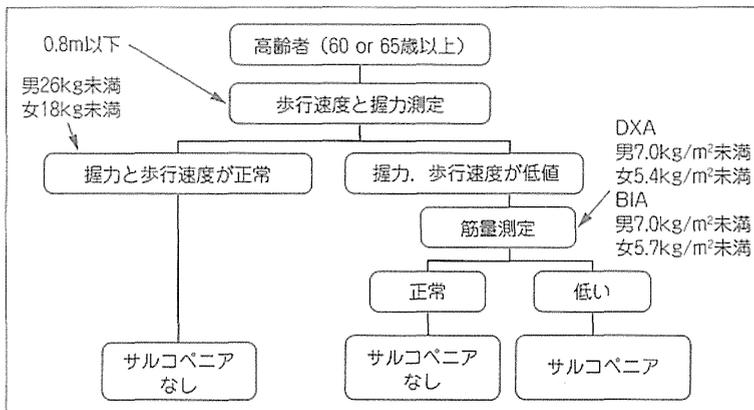


図3 ●アジア版サルコペニア診断アルゴリズム
(文献12より引用)

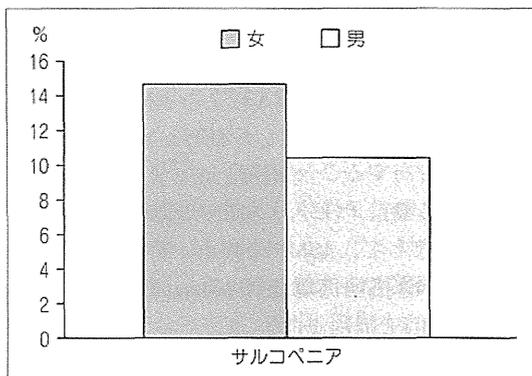


図4 ●日本人のサルコペニア頻度

れている¹²⁾。

サルコペニアの頻度

日本人のサルコペニア頻度に関しては、AWGSは発表されたばかりで、まだ報告がないが、EWGSOPによるものは、愛知県65歳以上の住民726名における頻度は、男性が⁸⁾10.3%、女性が⁸⁾14.5%、合わせて12.4%と報告されている¹⁵⁾(図4)。

予防と治療

1. 栄養

エネルギー不足に陥ると、筋肉量の減少が起こる。そのため、食事による十分な栄養摂取がサルコペニア予防の基礎となる。高齢者では、アミノ

人基準値もこれらの日本人データを含む形で決められたと同時に、SMIの評価方法として、DXA法と同等に生体インピーダンス解析(BIA)が推奨さ

酸による骨格筋蛋白質合成促進作用の減弱などにより、食事の骨格筋蛋白質同化作用が抵抗性の状態であるが、十分なアミノ酸の摂取により骨格筋蛋白質合成が促進される。特に必須アミノ酸の摂取が重要である。ロイシンは、骨格筋細胞内のシグナル伝達経路を活性化することにより、蛋白質合成の増大を引き起こすことがわかっており、ロイシン含量を高めた必須アミノ酸はサルコペニアの予防・改善に有用と思われる¹⁶⁾。

2. 運動

中等度から強度の運動(早歩き、サイクリング、ジョギング、ハイキングなど)は、サルコペニアへの直接作用として筋肉機能を有意に改善し、また、間接作用としてバランスや転倒リスクを若干改善させる。

レジスタンストレーニング(フリーウェイト、トレーニングマシン、加圧トレーニングなど)は、サルコペニアへの直接作用として筋肥大や筋肉機能に有意に有効で、また間接作用としてバランス改善や転倒リスクを有意に減少させ、心肺機能も若干改善させる。

このように筋肉量と筋力を改善するのに運動は有効で、ロコモーショントレーニングに含まれる下肢筋力を鍛えるスクワットやバランス機能を改善させる片脚立ちなども同様な効果を有すると考えられる。

まとめ

サルコペニアは、筋肉量や筋力の減少で高齢者における身体能力の低下に深く関係する病態である。定義、診断基準ともにまだ流動的なところを残すが、現状の代表的基準を示した。診断に筋肉量と身体能力は必須で、歩行速度、握力、筋肉量で診断される。治療はまだエビデンスが乏しいが、運動と栄養が現時点で臨床で実施可能な方法と思われた。

文 献

- 1) 中村耕三：新国民病 ロコモティブシンドローム 長寿社会は警告する，NHK 出版 生活人新書 315，日本放送協会，東京，21，2010
- 2) 鈴木隆雄：地域高齢者の余命の規定要因—学際的縦断研究 TMIG-LISA から。日老医誌 38：338-340，2001
- 3) Rosenberg IH：Sarcopenia：origins and clinical relevance. J Nutr 127：990S-991S，1997
- 4) Cawthon PM, et al：Frailty in older men：prevalence, progression, and relationship with mortality. J Am Geriatr Soc 55：1216-1223，2007
- 5) Laurentani F, et al：Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility：an operational diagnosis of sarcopenia. J Appl Physiol 95：1851-1860，2003
- 6) Rolland Y, et al：Sarcopenia：its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. J Nutr Health Aging 12：433-450，2008
- 7) Topinkova E：Aging, disability and frailty. Ann Nutr Metab 52(suppl 1)：6-11，2008
- 8) Morley JE, et al：Definition of sarcopenia. Sarcopenia, Cruz-Jentoft AJ et al ed, Wiley-Blackwell, Oxford, 8-19, 2012
- 9) Cruz-Jentoft AJ, et al：Sarcopenia：European consensus on definition and diagnosis：Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 39：412-423，2010
- 10) 原田 敦ほか：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。日老医誌 49：788-805，2012。
- 11) Delmonico MJ, et al：Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. J Am Geriatr Soc 55：769-774，2007
- 12) Chen LK, et al：Sarcopenia in Asia：consensus report of the Asian Working Group for sarcopenia. J Am Med Dir Assoc 15：95-101，2014
- 13) Baumgartner R et al：Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 147：755-763，1998
- 14) Sanada K, et al：A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women：reference values and association with cardiovascular risk factors. Eur J Appl Physiol 110：57-65，2010
- 15) Shimokata H, et al：Geriatr Gerontol Int, 2013 in press
- 16) 小林久峰：アミノ酸によるサルコペニアの予防。サルコペニアの基礎と臨床，鈴木隆雄監修，真興交易，東京，145-154，2011

サルコペニアとロコモティブシンドローム

Sarcopenia and locomotive syndrome



原田 敦

Atsushi HARADA

国立長寿医療研究センター病院長

◎サルコペニアは筋肉量の低下と筋肉機能(筋力または身体能力)低下の両方の存在が必須で、歩行速度と握力でスクリーニングして筋肉量で最終判定をする診断構造になっているが、転帰としてもっとも重要なのは“移動能力低下”であると考えられる。一方、わが国で独自に提唱されたロコモティブシンドロームは“運動器の障害のために移動能力の低下をきたして要介護になったり要介護になる危険の高い状態”と定義され、筋肉だけでなく、骨、軟骨などの加齢に伴う量的・質的減少が運動器に起こす痛みや障害を広く含む病態となっている。つまり骨粗鬆症、骨折、変形性関節症、変形性脊椎症などと並んで、サルコペニアはロコモティブシンドロームの基礎疾患のひとつとして位置づけられている。



Key word : サルコペニア, ロコモティブシンドローム

超高齢社会が進行するなかで、健康長寿の重要性がますます高まっている。そのなかで心の自立を脅かす認知症と並んで、身体自立を脅かす疾患概念に注目が集まるのは当然のことと考えられ、欧米ではサルコペニアが脚光を浴び、定義から診断について整理されてきている。サルコペニアは後述するように筋肉に限定された疾患とされている。一方、前人未達の超高齢社会を先陣切つて進んでいるわが国では、ロコモティブシンドロームという独自の概念が提唱された。これは筋肉だけでなく運動器全体で健康長寿を損じる症候群とされている。以下にこの2つの概念について記述する。

サルコペニアの定義と診断

サルコペニアは長年にわたって“加齢ともに生じる骨格筋量の意図しない喪失”と定義されてきたが、最近になって、European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)がサルコペニアの定義や診断について新しい国際的合意形成を行った。それによれば、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”と定義された。そして、筋肉量の低下と筋肉機能(筋力または身体能力)低下の両方の存在をサルコペニアの診断に用いることを推奨するとされ、その診断基準として低筋肉量だけの場合はプレ・サルコペニア、低筋肉量と低筋量、あるいは低筋肉量と低身体能力の場合はサルコペニア、低筋肉量、低筋量、低身体能力の3者が揃った場合は重症サルコペニアと病気分類もなされた。さらに、きわめて重要な対象者スクリーニングには、歩行速度の測定に基づくアルゴリズムをまずもっとも簡易で信頼できる方法として推奨し、サルコペニアの高リスク者選定の歩行速度 cut-off 値は 0.8 m/sec と定められた。具体的には 65 歳以上の高齢者で、歩行速度が 0.8 m/sec 未満であれば、筋肉量測定を行い、筋肉量 cut-off 値(女性 5.45 kg/m²、男性 6.87 kg/m²)未満であれば、サルコペニアと診断される。歩行速度が 0.8 m/sec 以上であればまず握力測定を行い、

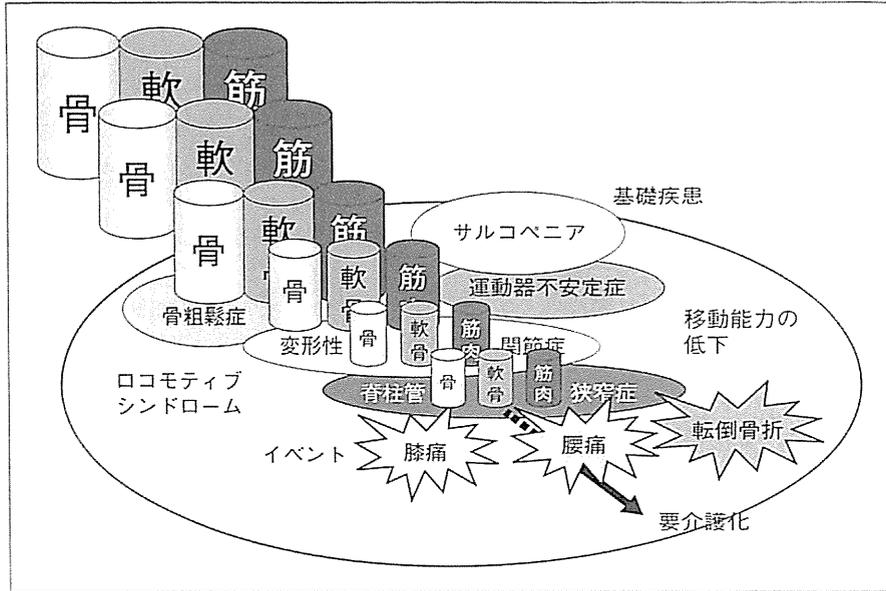


図 1 ロコモティブシンドロームにおける加齢に伴う組織減少，基礎疾患，イベント発症と要介護化

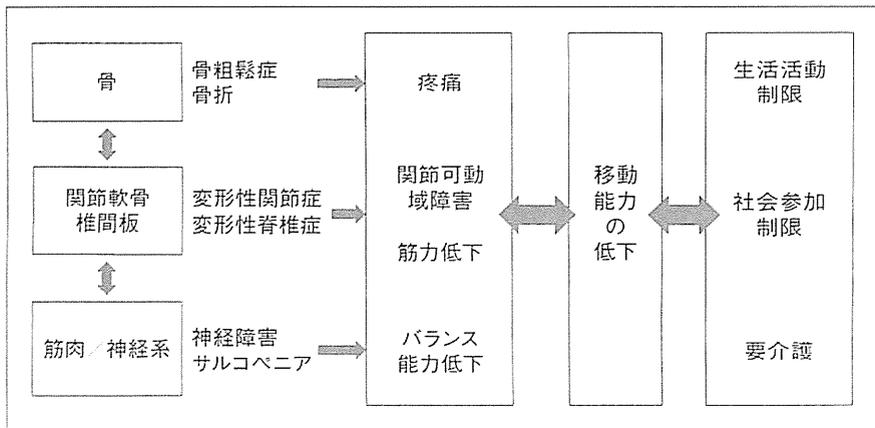


図 2 ロコモティブシンドロームの概念図

それが cut-off 値未満なら筋肉量測定を行い，それが cut-off 値未満であればサルコペニアと診断される。このようにサルコペニア診断は歩行速度と握力でスクリーニングして筋肉量で最終判定をするという構造になっている¹⁾。なお，定義に記載された有害転帰の重要度の違いについては記載がないが，定義にあるとおりサルコペニアの転帰としてもっとも重要なのは骨格筋量および骨格筋力の低下によって引き起こされる身体機能障害であり，“移動能力低下”がその代表と考えられる²⁾。

🌀 ロコモティブシンドロームの概念と定義

ロコモティブシンドロームは，筋肉，骨，関節，軟骨，椎間板といった運動器のいずれか，あるいは複数に障害が起こり，歩行や日常生活に何らかの障害をきたしている状態をいう。2007年，日本整形外科学会は人類が経験したことの無い超高齢社会・日本の未来を見据え，このロコモティブシンドロームという概念を提唱した³⁾。その当時のロコモティブシンドロームの定義は“運動器の障害による要介護の状態や要介護リスクの高い状態”であった⁴⁾。つまり要介護化リスクの原因と

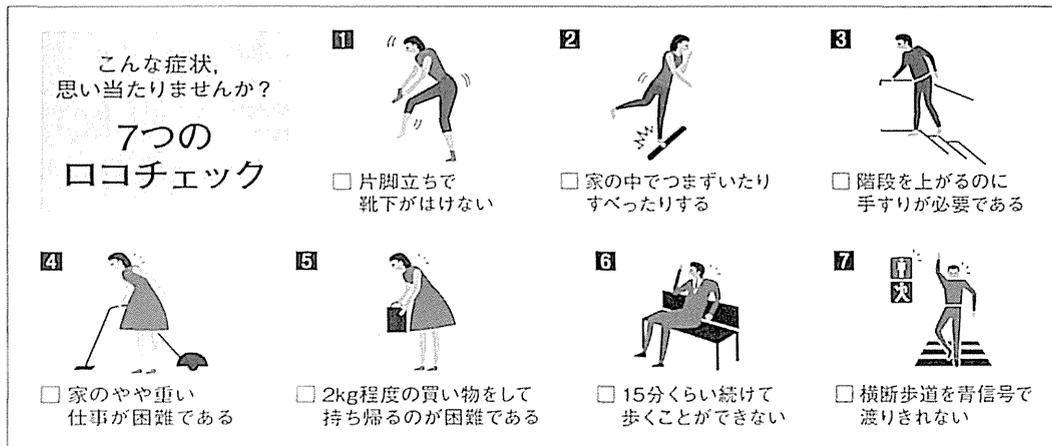


図 3 ロコモのセルフチェック³⁾

して運動器の障害という幅広い疾患を包含する表現を使用していたが、同時に、ロコモティブシンドロームの重症度は歩行機能の低下で判定する。歩行速度が有力な指標になるとしており¹⁾、この症候群における歩行移動能力の重要性が強調されていた。このような流れを受けて、2013年6月に発表されたロコモパンフレット2013年度版ではロコモティブシンドロームの定義は“運動器の障害のために移動能力の低下をきたして要介護になったり要介護になる危険の高い状態”と重要な改訂を行い、“移動能力の低下”が明確に打ち出され、理解しやすい概念に発展してきている。したがって、ロコモティブシンドロームのアウトカムも運動器の障害による“移動能力の低下”が関連する要介護化リスクであると考えられ、この要介護化はわが国で発達した介護保険での判定に依存するものであり、わが国の行政への貢献は非常にしやすい仕組みとなったが、国際的理解を得る場合にはその事情が妨げになる懸念もあるといった状況と思われる。

このようにロコモティブシンドロームとサルコペニアはともに高齢者における“移動能力の低下”を重要なアウトカムの基礎に位置づけているものであるが、後者は筋肉に生じる加齢に伴う量的・質的減少に限った病態としているのに対して、前者は筋肉だけでなく、骨、軟骨などの加齢に伴う量的・質的減少が運動器に起こす痛みや障害を広く含む病態となっている。つまり骨粗鬆症、骨折、

変形性関節症、変形性脊椎症などと並んで、サルコペニアはロコモティブシンドロームの基礎疾患のひとつとしてとらえられている(図1, 2)。

ロコモティブシンドロームの自己評価

ロコモティブシンドロームは上述したような病態であるが、初期の段階では自覚症状は乏しいと想定される。たとえば、骨折が発生するまでの骨粗鬆症がその典型である。しかし、自覚症状が乏しい時期であっても運動器に障害が起こり、歩行や日常生活に何らかの障害をきたすリスクは潜在しており、それが顕在化する前に評価することが予防のためには必須である。早期発見のために、自分でロコモティブシンドロームに気がつくように作成された自己評価リストがロコモーションチェック(ロコモチェック)である。2007年当初は5つの質問であったが、現在は7つの質問に改訂されている。これらの質問のひとつでも思い当たる場合は、ロコモティブシンドロームの疑いがあるとされている(図3³⁾)。ロコモチェックは、握力、膝伸展力、歩行速度、開眼片足立ち時間とSF36によって評価した身体機能の状態とよく関連し、ロコモティブシンドロームの自己認識を促進するためのスクリーニング手段としての有用性だけでなく、重症度推測にも使用可能な簡便法としての価値も指摘されている⁵⁾。ただ、つぎに述べるロコモ度テストのように診断に使用することはできない。