

図 5 The European Working Group on Sarcopenia in Older People による「サルコペニア」の診断手順  
(Alfonso, et al.: 2010 より改変)

e) 対 策

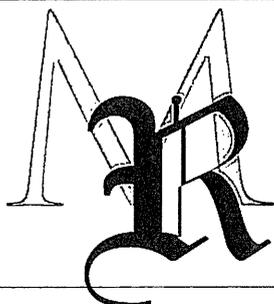
栄養：エネルギー不足に陥れば、筋肉から痩せることになるので、まず、食事による十分なエネルギー補給を毎日3回の食事から得ることが基礎になる。高齢者では、アミノ酸による骨格筋蛋白質合成促進作用が減弱していることなどにより、食事の骨格筋蛋白質同化作用が抵抗性の状態であるが、十分なアミノ酸の摂取により骨格筋蛋白質合成が促進し、とくに必須アミノ酸の摂取が重要である。アミノ酸、とくにロイシンは、骨格筋細胞内のシグナル伝達経路を活性化することにより、蛋白質合成の増大を引き起こすことがわかっており、ロイシン含量を高めた必須アミノ酸はサルコペニアの予防・改善に有用と思われる<sup>19)</sup>。

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、フリーウェイト、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<sup>20)</sup>。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、ロコモーショントレーニング(ロコトレ)に含まれる下肢筋力を鍛える「スクワット」なども同様な効果を有すると考えられる。

(原田 敦)

## ● 文 献

- 1) 埜中征哉：臨床のための筋病理，日本医事新報社，1987
- 2) Tsuchida K. et al. : Recent Advances in Skeletal Muscle Differentiation, Research Signpost, 2008
- 3) 鈴木隆雄（監），島田裕之（編）：サルコペニアの基礎と臨床，真興交易医書出版部，2011
- 4) 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，p.21. NHK出版 生活人新書315, 2010
- 5) 鈴木隆雄：日老医誌 38 : 338-340, 2001
- 6) Rosenberg IH : Sarcopenia : origins and clinical relevance. J Nutr 127 : 990S-991S, 1997
- 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 : 511-526, 2008
- 11) Hartman MJ, et al. : Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. J Strength Cond Res 21 : 91-95, 2007
- 12) Morley JE, et al. : Definition of Sarcopenia. SARCOPENIA edited by Cruz-Jentoft AJ and Morley JE, 8-19, Wiley-Blackwell, 2012
- 13) Alfonso J, et al. : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People Age and Ageing : 1-12, 2010
- 14) 原田 敦ら：日老医誌 49 : 788-805, 2012
- 15) Cruz-Jentoft AJ, et al. : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing : 1-12, 2010
- 16) 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
- 17) Baumgartner R, et al. : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. Am J Epidemiol 147 : 755-763, 1998
- 18) 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
- 19) 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，p.145-154, 真興交易社，2011
- 20) Peterson MD, Serra-Rexach JA : Exercise interventions to improve sarcopenia. Morley JE & Cruz-Jentoft AJ. Definition of Sarcopenia. SARCOPENIA edited by Cruz-Jentoft AJ and Morley JE, 252-274, Wiley-Blackwell, 2012



特集/高齢者のフレイル(虚弱)とリハビリテーション

## ロコモティブシンドローム

松井康素\*<sup>1</sup> 原田 敦\*<sup>2</sup>

**Abstract** ロコモティブシンドローム(ロコモ)は、運動器の障害のために移動能力の低下をきたして、要介護になっていた、要介護になる危険の高い状態を指す。急速な高齢化に伴って要介護者が増加しつつある現状を鑑み、運動器の障害の予防、早期発見・治療を国民に呼びかけることを目的として提唱された。

ロコモの原因には、運動器の疾患と加齢による運動器機能不全が挙げられ、なかでも変形性関節症、骨粗鬆症、変形性脊椎症、サルコペニアが代表的なものである。これらの疾患により、痛み、関節可動域制限、麻痺、骨折、運動機能低下をきたす。そのため、早い段階で気づくことができ、自身で簡単にチェックするツールとして7つのロコチェックとロコモ度テストが提示されている。さらに、ロコモは虚弱の連鎖を加速させる要因となっており、予防対策の1つとして運動療法(ロコトレ)が推奨されているが、今後は安全で効果的なトレーニングを行うための方法や量について科学的な根拠をもった提言を行っていくことが課題である。

**Key words** : ロコモティブシンドローム(locomotive syndrome), 変形性関節症(osteoarthritis), 骨粗鬆症(osteoporosis), 腰部脊柱管狭窄症(lumbar spinal canal stenosis), サルコペニア(sarcopenia), ロコチェック(loco-check), ロコトレ(loco training)

### はじめに

ロコモティブシンドローム(運動器症候群)は、日本整形外科学会が2007年に提唱した新しい概念で、運動器の障害のために移動能力の低下をきたして、要介護になっていた、要介護になる危険の高い状態を指す<sup>1</sup>。社会の急速な高齢化に伴い、要介護者が増加しつつある現状を鑑み、運動器の障害を予防、ないし、早期発見・早期治療を国民に呼びかけることを目的としている。生活習慣病予防のために国民に広く知られた「メタボ」と同様に、要介護予防のために広く認知されることを目指している。ロコモーションは移動能力、ロコモティブは移動能力を有するという意味の英語

であるが、SL(steam locomotive)が蒸気機関車でもあるので、力強さを連想させ、前向きな感じを与えるとして、新語に選ばれている。覚えやすい呼称として「ロコモ」と略して用いることも多い。概念提唱の背景には、前述のように、要支援、要介護などの原因として運動器疾患の頻度が高いことがあり、厚生労働省による国民生活の基礎調査では、関節疾患(10.9%)、転倒骨折(10.2%)が原因であると報告されており、両者を合わせると最も多い脳血管障害の21.5%に匹敵していた(図1)。また、より程度の軽い要支援についていえば、関節疾患、転倒骨折が半数近くであることから、要支援になる前の段階で、運動器の大切さを国民に広く啓発することで、要支援・要介護になる人を減らす、あるいはその程度の進行を遅らせることを目指している。

\*<sup>1</sup> Yasumoto MATSUI, 〒474-8511 愛知県大府市森岡町源吾35 国立長寿医療研究センター先端診療部、部長

\*<sup>2</sup> Atsushi HARADA, 同病院、院長

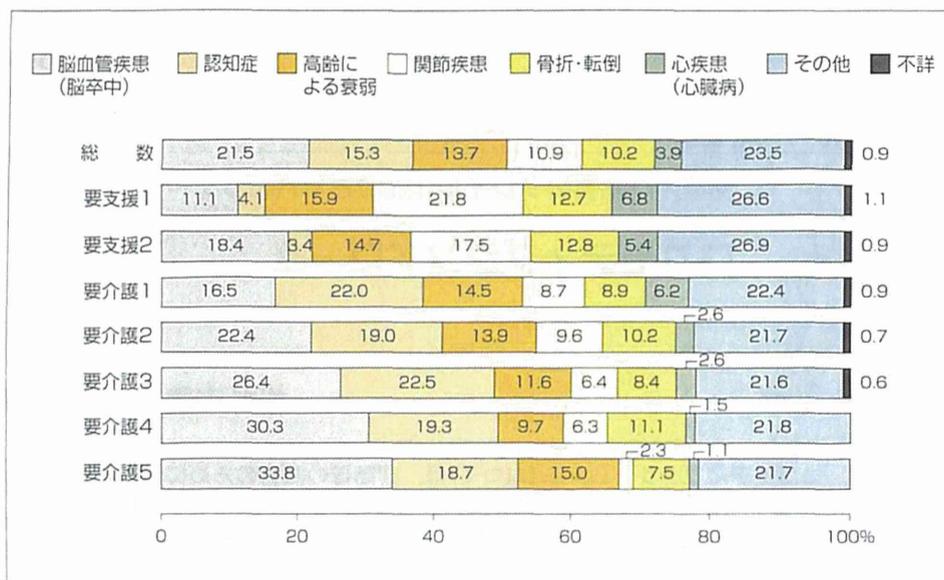


図 1. 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合

## ロコモの原因

ロコモの原因には、大きく分けて、運動器の疾患と、加齢による運動器機能不全が挙げられる。

### 1. 運動器の疾患

加齢に伴う様々な運動器の疾患のなかでも、特に変形性関節症(なかでも最も数の多い変形性膝関節症と、移動能力への影響が大きい変形性股関節症)、骨粗鬆症(およびそれに伴う脊椎の円背や易骨折性、あるいは転倒で生じる脆弱性骨折)、変形性脊椎症(なかでも神経の圧迫を伴う脊柱管狭窄症)が代表的なものである。これらの疾患により、痛み、関節可動域制限、筋力低下、麻痺、骨折、痺性などをきたし、バランス能力、体力、移動能力の低下をきたす。患者数はROAD studyでの推定にて、変形性膝関節症が2,530万人、骨粗鬆症は1,070万人、変形性脊椎症が3,790万人とされ、いずれか1つでも持っている人は4,700万人(男性2,100万人、女性2,600万人)と推計されている<sup>2)</sup>。ただし、これらはX線画像診断上や骨密度測定の結果であり、症状を呈している人数はこれほど多くはない。

### 2. 加齢による運動器機能不全

加齢による身体機能の衰えであり、筋力低下、持久力低下、反応時間延長、運動速度の低下、巧緻性低下、深部感覚低下、バランス能力低下など

をきたす。「閉じこもり」などで運動不足になると、さらに筋力やバランス能力などの運動機能の低下が起こり、容易に転倒しやすくなる。これらのなかでも、加齢による筋力低下に関しては、欧米ではサルコペニア(加齢性筋肉減少症)として以前から注目されており、我が国においても近年研究が進みつつある。サルコペニアの指標としては、BaumgartnerらがDXA(dual energy Xray absorptiometry)法で計測した四肢筋量と身長から算出したASM(補正四肢筋量)が用いられ<sup>3)</sup>、本邦でも真田らにより日本人用の指標が示された<sup>4)</sup>。近年、これに加え、歩行速度、握力といった筋力やperformanceを含めた診断基準がヨーロッパ、米国でそれぞれ提唱された<sup>5)6)</sup>。

## ロコモの気づきとその程度

ロコモ提唱の原点としては、運動機能の低下しかけた早い段階で気づき、筋トレやできる範囲の運動に従事して(また食事や栄養についても注意し)、自分自身で低下に歯止めをかける。また、疾患としての治療が必要であれば、専門家による適切な治療を受けることで低下した機能の回復を目指そうとしている。

### 1. 7つのロコチェックとロコモ度テスト

運動器の疾患、あるいは運動器機能不全を自身で簡単にチェックするツールとして7つの質問項



図 2. ロコモチェックで思いあたることはありますか？

目が提示されている(図2)。

- (1) 片脚立ちで靴下が履けない
- (2) 家のなかでつまずいたり滑ったりする
- (3) 階段を上るのに手すりが必要である
- (4) 横断歩道を青信号で渡りきれない
- (5) 15分くらい続けて歩けない
- (6) 2kg程度の買い物をして持ち帰るのが困難である

(7) 家のなかのやや重い仕事(掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど)が困難である

7項目のうち1つでも当てはまれば、ロコモが疑われるとされる。ロコモチェックは基本的には、自分で気づきのために用意されたものであるが、1つでも陽性であったものは、いずれもないものと比べ、筋力(足趾把持力、膝伸展筋力)、バランス能力(開眼片脚起立時間、functional reach)、運動能力(歩行速度、Timed Up and Go)が低下していたと概念提唱当時から報告されている<sup>7)</sup>。大変簡便であり、また、陽性数が多くなるにつれ、より機能低下を反映していたとする研究報告もあるものの<sup>8)</sup>、限界として、項目ごとに陽性率や運動機能との相関性が異なる。1つ1つの質問項目はあるかなしかであり、程度を示す尺度でない、年齢依存性がなく若年成人、壮年期の成人

が非該当でも安心できない、運動機能そのものを評価するものではないために、新しい評価法の開発が望まれていた。そして、2013年には日本整形外科学会が、若い年代から、重症度を判定できる指標として、2つの簡易なテスト(立ち上がりテスト、2ステップテスト(図3))と、ロコモ25(表1)という25項目で総点100点となる質問項目を提唱し、重症度の判定に用いるためのより詳しい指標の設定を行い、更なる普及啓発に用いられている<sup>9)</sup>。

### ロコモティブシンドロームから虚弱状態へ

ロコモとしては、下記の3つの運動器の疾患とサルコペニアが代表的な状態といえる。それぞれがどのように虚弱を引き起こしていくかを簡単に述べてみる。

変形性膝関節症については、初期においては、階段動作時や立ち上がり時、歩きはじめに痛みが出現する。次第に、痛みにより動作を徐々に制限するようになるため、大腿四頭筋を中心に筋力低下を引き起こし、筋力低下は関節の不安定性を引き起こして動作時の痛みが増強する。疾患の病態としては、初期は半月板や関節軟骨の変性・摩耗であるが、辺縁性の骨棘の形成と相俟って、さら

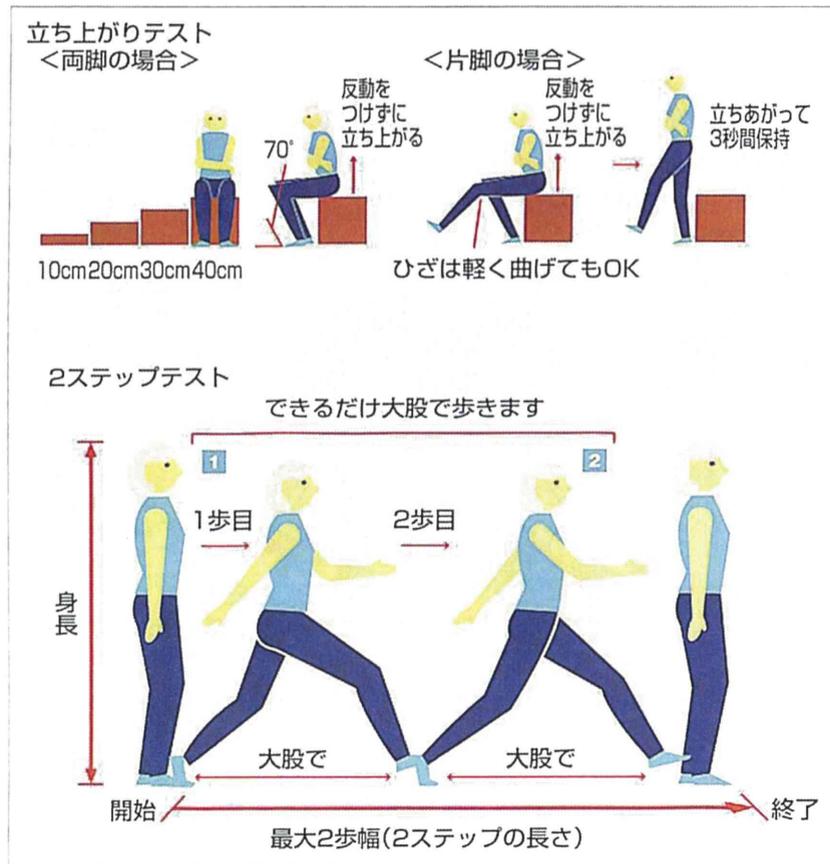


図 3. 立ち上がりテストと2ステップテスト

に軟骨変性・摩耗、半月板の逸脱や変性断裂、骨棘の増大とともに、関節全体の変形が進行する。そして軟骨が消失した部位においては骨の摩耗や陥凹も進行し、多くは内反変形を伴うアライメント不良をきたし、やがて、骨内の病変の進行とともに歩行時の持続的な痛みや安静時の痛みといった症状の増悪をきたす。こうした関節変形の進行とともに痛みの程度が増し、活動量はますます減少するため、その過程で虚弱状態になる<sup>10)</sup>。

骨粗鬆症については、「沈黙の疾患」と呼ばれるように、ある段階までは痛みなど臨床症状を伴わないことが多い。加齢とともに骨の脆弱性が進行し、いったん骨折を起こすと劇的な痛みを伴い、特に大腿骨近位部の骨折では、手術治療を行わなければ歩行できない状態となる。また治療後も、以前と同様の活動性を取り戻すことは難しくなり、また新たな骨折のリスクが高まり、骨折を繰り返すことになる<sup>11)</sup>。大腿骨近位部骨折を初めて発症した例は、一般人口に比較して大腿骨近位部

骨折を発症するリスクが4倍高まり、なかでも65~74歳での上昇は約19倍であったと報告され<sup>12)</sup>、すなわち脆弱性骨折の連鎖へと拍車がかかり、虚弱がますます進むことになる。脊椎椎体骨折についても、大腿骨近位部骨折ほどではないものの、骨折を生じることでADLは制限され、QOLが低下し、虚弱が進む<sup>12)</sup>。

腰部脊柱管狭窄症は、腰椎の椎体後方にある脊柱管と呼ばれる神経の通り道の前方向からは椎間板、後方は靭帯の肥厚などにより狭小化することで、殿部から下肢の疼痛やしびれを生じる疾患であり、長時間の立位や長い距離の歩行により症状が増加する。腰痛や下肢痛・しびれによる歩行障害、筋力低下、筋量減少、運動制限、ひいてはうつ傾向や認知障害を併発し、潜在的な虚弱の原因となる<sup>13)</sup>。本疾患のみで、重度の虚弱状態に陥ることは多いとはいえないが、本疾患は変形性膝関節症と合併することも少なくなく、また、椎体骨折に本症を合併した場合などにおいては、虚弱状

表 1.

■この1か月のからだの痛みなどについてお聞きします。						
Q1	頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
Q2	背中・腰・お尻のどこかに痛みがありますか。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
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。	痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
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。	つらくない	少しつらい	中程度つらい	かなりつらい	ひどくつらい
■この1か月のふだんの生活についてお聞きします。						
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q6	腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q7	家の中を歩くのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q8	シャツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q9	スボンやパンツを着たり脱いだりするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q10	トイレで用足しをするのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q11	お風呂で身体を洗うのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q12	階段の昇り降りのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q13	急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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ください)。	2~3km以上	1km程度	300m程度	100m程度	10m程度
Q16	隣・近所へ外出するのはどの程度困難ですか。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
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。	困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
Q22	親しい人や友人とのおつき合いを控えていますか。	控えていない	少し控えている	中程度控えている	かなり控えている	全く控えている
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。	控えていない	少し控えている	中程度控えている	かなり控えている	全く控えている
Q24	家の中で転ぶのではないかと不安ですか。	不安はない	少し不安	中程度不安	かなり不安	ひどく不安
Q25	先行き歩けなくなるのではないかと不安ですか。	不安はない	少し不安	中程度不安	かなり不安	ひどく不安
解答数を記入してください →		0点=	1点=	2点=	3点=	4点=
回答結果を加算してください →		合計 点				

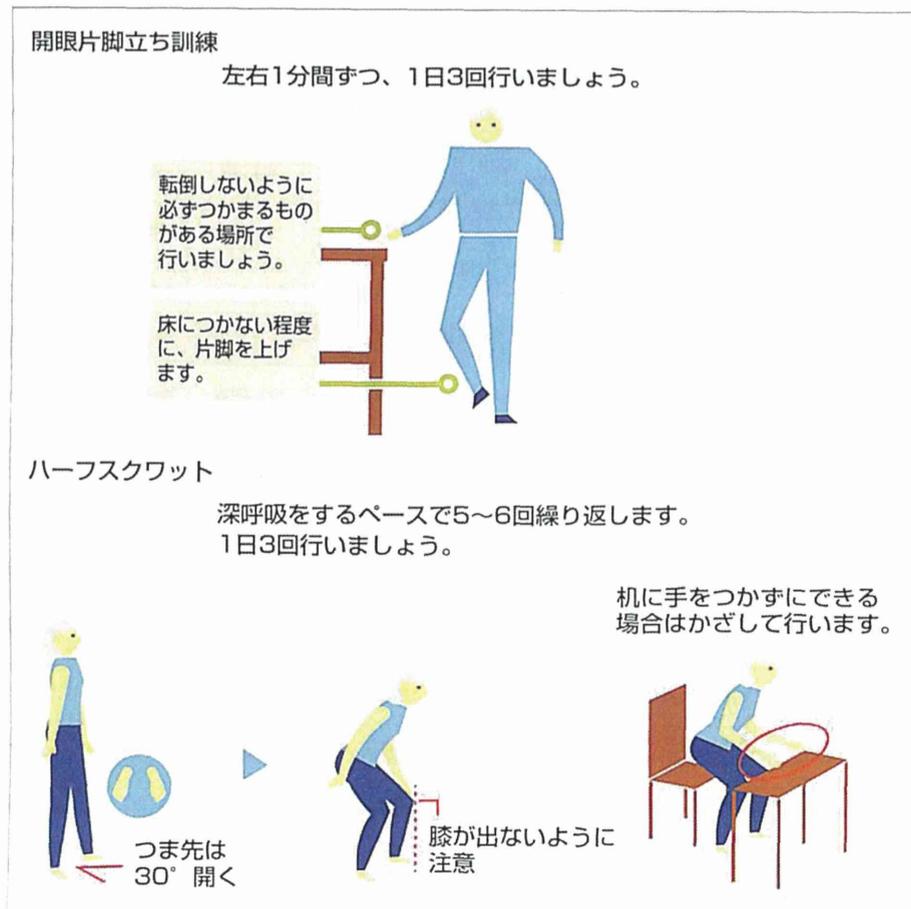


図 4. 開眼片脚立ち訓練とハーフスクワット

態が一層顕著になる。

サルコペニアについては、詳しい記述は別稿を参照されたいが、筋力低下は将来の骨密度低下の予測因子と報告され、筋力の維持は骨強度を保つ意味でも重要である<sup>11</sup>。また、大腿骨頭部骨折例においてもサルコペニアの合併が報告されており、骨と筋肉が同時に減少した最たる例である<sup>15</sup>。また、変形性膝関節症においても、筋力低下が膝の痛みや機能と関連している<sup>16-18</sup>。サルコペニア自体が身体的虚弱の主要因であるが、やはりロコモティブシンドロームの諸疾患の基礎的要因としても大きく影響し、相俟って、虚弱の連鎖を加速させる要因となっている(サルコペニア自体としても病態の解明はこれからの課題であり、量的な減少のみでなく、筋肉の脂肪化を含めた質の低下について今後研究すべきであり、ロコモの各疾患においても、そうした観点からの検討がなされるべきである)。

#### ロコモの観点からみた虚弱予防の対策

ロコモティブシンドロームは、提唱された時点から、運動器機能不全状態に早期から気付いて予防、あるいは改善し、また転倒や骨折を予防することを目的とした概念であるため、自宅で、安全に、継続して行うことができる運動療法を併せて紹介している。

##### <ロコトレその1：開眼片脚立ち訓練(図4)>

これは以前ダイナミックフラミング運動とも呼ばれ、介入試験で転倒予防効果が実証されている<sup>19</sup>。また、下肢筋とともに体幹筋も収縮し、1日左右1分間を3回行うことで、53分間の歩行に相当するとの報告もある<sup>20</sup>。

##### <ロコトレその2：ハーフスクワット(図4)>

姿勢の注意点は、下腿を垂直に近づけ、膝が前に出ないように行うことである。こうした姿勢で行うことで、大腿四頭筋だけでなく、hamstring

や大殿筋も収縮される<sup>7)</sup>。

さらに、その他のロコトレとして、ストレッチ、関節の曲げ伸ばし、ラジオ体操、ウォーキングなど、いろいろな運動を積極的に行うことが奨励されている。これらのトレーニングを行う際には、転倒などに十分注意する必要がある、トレーニングの際に必要なに応じて机や椅子に手を置いて行うように指導されている。

### ロコモ普及と考えられる今後の課題

ロコモは上述したように、虚弱を引き起こす要因であり、メタボや認知症と並び、健康寿命の短縮、寝たきりや要介護状態の3大要因の1つである。メタボという言葉は今ではほとんどの国民に馴染み親しまれているのに比べ、ロコモはまだ30%未満の認知率とされている。厚生労働省の掲げる「健康日本21」にも2022年までに認知率を80%以上に上げることが目標として取り入れられた。リハビリテーションに関わる医療関係者は、この目標の達成を目指し、病院に訪れる患者のみならず、広く国民に注意喚起をし、運動を促して、筋力の量、質の改善の重要性を機会あるごとに説く姿勢が大切である。

今後の課題としては、運動器の障害が出ていない人に対して広く啓発することに加えて、すでにロコモの状態にある、すなわち膝や腰に痛みがあったり、骨折を起こしたりしている患者が、痛みを生じることなく、安全で効果的なトレーニングを行うための方法や量について科学的な根拠をもった提言を行っていくことであると考えられる。

### 文 献

- 1) ロコモチャレンジ! ホームページ. <https://locomojoa.jp/>
- 2) Yoshimura N. 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 Metab*, 27 : 620-628, 2009.
- 3) Baumgartner RN, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, 147 : 755-763, 1998.
- 4) 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(1) : 57-65, 2010.
- 5) Cruz-Jentoft AJ, et al : European Working Group on Sarcopenia in Older People : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39(4) : 412-423, 2010.
- 6) Morley JE, et al : Sarcopenia. *J Lab Clin Med*, 137(4) : 231-243, 2001.
- 7) 石橋英明 : ロコモティブシンドローム ロコモチェックの運動機能低下の予見性と、ロコトレの運動機能改善効果. *医学のあゆみ*, 236(5) : 353-359, 2011.
- 8) Matsui Y, et al : Utility of "loco-check," self-checklist for "locomotive syndrome" as a tool for estimating the physical dysfunction of elderly people. *Health*, 5(12A) : 97-102, 2013. <http://dx.doi.org/10.4236/health.2013.512A013>
- 9) 新井智之ほか : 地域在住中高齢者におけるロコモチェックと運動器との関連. *Osteoporosis Japan*, 21(Suppl 1) : 246, 2013.
- 10) 松井康素, 原田 敦 : 関節の老化. *Clinical Calcium*, 23(1) : 15-22, 2013.
- 11) 萩野 浩 : 脆弱性骨折後骨折のリスクとその予防. *日整会誌*, 86(4) : 205-209, 2012.
- 12) Hagino H. et al : The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. *Calcif Tissue Int*, 90(1) : 14-21, 2012.
- 13) 酒井義人 : ロコモティブシンドロームの基礎疾患としての腰部脊柱管狭窄症 虚弱 (Frailty) との関係も含めて. *Clinical Calcium*, 22(4) : 513-520, 2012.
- 14) Matsui Y, et al : Effects of knee extensor muscle strength on the incidence of osteopenia and osteoporosis after six years. *JBMM*, 2013 Nov 7. [Epub ahead of print]
- 15) Hida T, et al : High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*, 13(2) : 113-120, 2013.

- 16) Amin S, et al : Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 60 : 189-198, 2009.
- 17) Neogi T, et al : Consistency of knee pain : correlates and association with function. *Osteoarthritis Cartilage*, 18(10) : 1250-1255, 2010.
- 18) Sattler M, et al : Side differences of thigh muscle cross-sections : area and maximal isometric muscle forces in bilateral knee the same radiographic disease stage, but unilateral frequent pain—data from the osteoarthritis initiative. *Osteoarthritis Cartilage*, 20 : 532-540, 2012.
- 19) 阪本桂造ほか：片足起立訓練の転倒と大腿骨頸部骨折予防介入効果. 日整会誌, 80(11) : 892-893, 2006.
- 20) Sakamoto K, et al : Dynamic flamingo therapy for prevention of femoral neck osteoporosis and fractures—Part 1 : Theoretical background—. *Showa Univ J Medical Science*, 11 (4) : 247-254, 1999.

# 臨床におけるサルコペニアの診断

飛田哲朗<sup>1</sup> 原田 敦<sup>2</sup>

## Key Point

- ・サルコペニアの診断基準は、病態に不明な点が多いため現状では操作的基準にとどまる。
- ・EWGSOP (The European Working Group on Sarcopenia in Older People) の診断フローチャートでは、通常歩行速度、握力、筋量を用いてサルコペニアの診断を行う。
- ・臨床において、骨粗鬆症、骨折、糖尿病、肥満、感染症、生命予後などにサルコペニアが影響することが判明している。

## 1 はじめに

近年、急速に世界で注目を集める病気、サルコペニア。これまで「筋肉の老化」は一部の栄養学や老年学の専門家のなかで知られていた病態であった。1989年にRosenbergはこの現象をサルコペニアと名付け、高齢者の脆弱性の1つとして注目するように提唱した<sup>1)</sup>。

急速な人口の高齢化とともに、サルコペニアは高齢者医療に携わるすべての医療従事者にとって無視できないキーワードとなっている。最近では日本においても新聞、雑誌、テレビなどさまざまなメディアで取り上げられ、医学界のみならず一般社会でも話題を集めている。本稿では、老年症候群の重要な要素であるサルコペニアの臨床的意義と実際の診断法を解説する。

## 2 ケーススタディ

右大腿骨頸部骨折を受傷した80歳女性の手術直前の写真を提示する(図1)<sup>2,3)</sup>。医療従事者は、この患者を見た際にどのような印象をもつであろうか。多くの方は「痩せている」「虚弱」「低栄養」といった言葉が頭に浮かぶであろう。この患者に、後述するDXA (dual energy X-ray absorptiometry) 法により詳細な検査を行ったところ、著明な四肢筋量の低下が認められ、重篤なサルコペニアを合併していることが



図1 サルコペニアを合併した大腿骨頭部骨折患者の術前写真

判明した。この患者に対して人工骨頭置換手術を施行したところ、疼痛は速やかに改善した。しかし受傷前の日常生活活動 (ADL) の回復には至らず、自宅には退院できず、介護施設に入所した。

この症例から、サルコペニアを有する高齢者において、転倒・骨折やリハビリテーション効果の低下の危険性が高まっていることは容易に想像ができる<sup>4,6)</sup>。サルコペニアの予防や治療に介入するには、正確なサルコペニアの診断が欠かすことができないといえる。

### 3 サルコペニアの定義と診断基準

サルコペニアの定義と診断基準に関しては、欧州サルコペニアワーキンググループ (The European Working Group on Sarcopenia in Older People : EWGSOP) による定義が詳細かつわかりやすくまとまっている<sup>7,8)</sup>。EWGSOP は、サルコペニアを「進行性かつ全身性の筋量および筋力の低下」と定義した。他の診断基準として、米国を中心とした団体である International Sarcopenia Consensus Conference Working Group (ISCCWG) からも提唱されている<sup>9)</sup>。

### 4 サルコペニアの分類と病期

EWGSOP からはサルコペニアの病因による分類と、重症度による病期が提唱されている<sup>7)</sup>。

病因による分類を示す (表 1)。大きく一次性サルコペニア (primary sarcopenia) と二次性サルコペニア (secondary sarcopenia) の 2 つに分類される。一次性サルコペニアは加齢性サルコペニアで、加齢以外に明らかな原因がないものとされる、いわゆる除外診断である。二次性サルコペニアは、活動に関連するサルコペニア、疾患に関連するサルコペニア、栄養に関連するサルコペニアの 3 つに分類される。活動

表 1 病因によるサルコペニアの分類 (文献 7 より)

一次性サルコペニア	
加齢性サルコペニア	加齢以外に原因のないもの (除外診断)
二次性サルコペニア	
活動に関連するサルコペニア	廃用, 寝たきり, 生活習慣 (出不精), 無重力状態など
疾患に関連するサルコペニア	重症臓器不全, 炎症性疾患, 悪性腫瘍, 内分泌疾患など
栄養に関連するサルコペニア	低栄養, 吸収不良, 消化管疾患などに伴うカロリー不足, タンパク不足

表 2 重症度によるサルコペニアの病期 (文献 7 より)

分類	筋量低下	握力, 歩行速度
プレサルコペニア期	あり	正常
サルコペニア期	あり	握力, 歩行速度どちらか一つが低下
重度サルコペニア期	あり	握力, 歩行速度両方とも低下

に関連するサルコペニアは、廃用、寝たきり、生活習慣 (出不精)、無重力状態など活動の低下に起因するものである。疾患に関連するサルコペニアは、重症臓器不全、炎症性疾患、悪性腫瘍、内分泌疾患など全身性の疾患に起因する筋量・筋力減少である。栄養に関連するサルコペニアは、低栄養、吸収不良、消化管疾患などにもなるカロリー不足、タンパク不足に起因するものとされる。ただし実際の臨床の現場において、サルコペニアの原因はさまざまな要因が複合的に絡み合うのが一般的で、病因による単純な分類は現実には困難である。

次に、重症度による病期を示す。EWGSOP はサルコペニアの重症度からプレサルコペニア (前サルコペニア, presarcopenia) 期, サルコペニア期, 重度サルコペニア (severe sarcopenia) 期の 3 期に分類した (表 2)。プレサルコペニア期は、筋量の低下を認めるが、筋力や機能の低下を認めない軽症の状態である。この期は正確に筋量測定を行い、正常群と比較しなければ診断することができない。サルコペニア期は低筋量に加え、筋力・身体機能のどちらか一方の低下が認められる状態である。重度サルコペニア期は、筋量低下、筋力低下、身体機能低下のすべてが引き起こされた最も重症の状態である。

しかしながら、このサルコペニアの分類・病期は提唱されてから日の浅い予備的なものであり、この分類、病期を用いてサルコペニアの病態や治療介入を比較検討した研究は現状では乏しい。

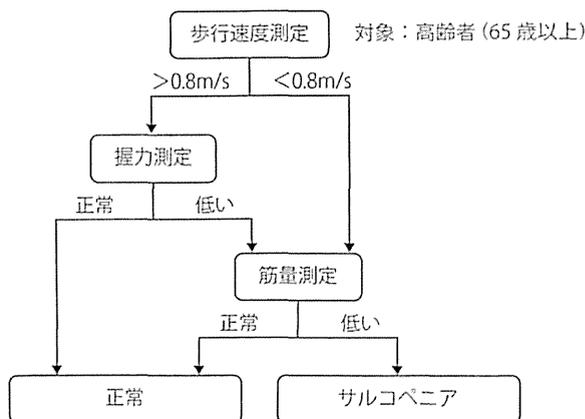


図2 EWGSOPのサルコペニア診断フローチャート(文献7より改変)

## 5 サルコペニア診断の実際

EWGSOPが提唱する診断フローチャートを一部わかりやすく改変したものを提示する(図2)<sup>10)</sup>。このフローチャートは、まずスクリーニングとして歩行速度測定により身体機能の評価を行う。そして歩行速度低下もしくは握力の低下が存在し、さらに筋量低下が合併していた場合にサルコペニアと診断する。診断には筋量の測定が必須であることに留意されたい。

握力は簡便に測定可能であり、下肢筋力ともよく相関するため、EWGSOPの診断フローチャートに採用されている。握力の日本人の基準値に関する統一した見解は得られていないが、下方は「男性 25kg 未満、女性 20kg 未満」をサルコペニアの基準値として提唱している<sup>11)</sup>。白人では「男性 30kg 未満、女性 20kg 未満」が用いられている<sup>12)</sup>。

歩行速度は5フィート(2.48m)や6mコースで計測する。しかし手狭な日本の日常診療環境では困難なことも多い。EWGSOPでは、通常歩行速度は0.8m/sを基準値とする。前述したISCCWGの基準では、より速い1m/sを診断基準として提唱している<sup>9)</sup>。

## 6 サルコペニア診断のための筋量測定

サルコペニアの診断には、筋量測定は必須である。詳細は他項に譲るものの、サルコペニア診断に適した筋量測定法の概略を解説する。

Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) 法<sup>13)</sup>、bioelectrical impedance analysis (BIA) 法<sup>14)</sup>の2つは、日本人診断基準値<sup>15, 16)</sup>の定まっている筋量の測定法である。cross sectional area (CSA) 法<sup>17)</sup>は、CTやMRIで大腿部等の筋断面積を測定するより正確な方法だが、現在のところ診断基準値は定められていない。筋量の評価法として、全身の筋肉量(lean mass)を用いる方法や上下肢の筋肉量を用いる方法、上下肢の筋肉量を身長で除した値を用いる方法などがあるが、上下肢の筋量を

body mass index (BMI) と同様に身長<sup>2</sup>で除した値である skeletal muscle mass index (SMI) を用いた評価法が主流である<sup>18)</sup>。

DXA 法は、通常の骨粗鬆症診断に用いる装置とは異なる、全身を測定可能な特殊な装置が必要である。BIA 法に用いられる体組成計も、一般的な臨床現場に普及しているとは言い難い。日常診療の現場で使用できる簡便な筋量測定方法の開発が求められている。

## 7 臨床におけるサルコペニアの影響と課題

筋肉は運動器のみならず全身の臓器に分布する。そのため、全身の筋量・筋力の低下は、高齢者のバランスの低下、移動能力の低下、易転倒性といった身体機能に限らず、全身性疾患にも大きく影響する。サルコペニアの概念の広まりとともに身体疾患におけるサルコペニアの影響が次々と判明しつつある。現在報告されている各疾患におけるサルコペニアの課題を紹介する。

### 1) 骨粗鬆症とサルコペニア

骨密度と筋量には深い関連があることが知られている<sup>19)</sup>。骨粗鬆症患者はサルコペニアの有病率が高く、骨量と筋量には正の相関が認められる<sup>20, 21)</sup>。骨粗鬆症とサルコペニアに共通した原因（低栄養、身体活動低下、ビタミンD不足<sup>22)</sup>など）が、骨粗鬆症とサルコペニアを同時に引き起こすと考えられる。

### 2) 骨粗鬆症骨折とサルコペニア

筆者らはこれまでの研究において、大腿骨近位部骨折で入院した患者 304 名の受傷直後の筋量を DXA 法で計測し、1,893 名の骨粗鬆症外来通院患者の筋量と比較した。補正四肢筋量は骨折群で有意に低く、特に下肢での減少が大きかった。多変量解析では、サルコペニアの診断が独立した骨折の危険因子であった<sup>20)</sup>。骨粗鬆症脊椎椎体骨折患者でも同様の結果であった<sup>23)</sup>。前述のとおりサルコペニア患者では骨量が低下している。それに加えて、サルコペニアにより身体バランスが低下し、転倒しやすくなることにより骨折の危険が高まると考えられる<sup>2)</sup>。

### 3) サルコペニアと糖代謝

サルコペニア患者において HbA1c が高値であり、糖尿病のリスクとなることが報告されている<sup>24, 15)</sup>。一見サルコペニアと糖尿病は無関係にも思えるが、実は筋肉は身体の運動を行うのみならず体の糖代謝の大半を占める臓器でもある<sup>25)</sup>。筋肉量が減ることにより、インスリン感受性の悪化を引き起こし、糖尿病、ひいては心血管系疾患の潜在的なリスク要因となる。

### 4) サルコペニア肥満

痩せた人のサルコペニアと比べ、肥満を伴ったサルコペニアのほうがより身体不安

定性が強く、移動能力に悪影響を及ぼすことが報告されている<sup>26)</sup>。これはサルコペニア肥満 (sarcopenic obesity) と呼ばれ、その原因には筋量の低下により基礎代謝が低下し、肥満が進行し、移動能力が低下し、さらに筋量が低下するという負のスパイラルが考えられる。糖尿病の危険性は、正常の方や通常のサルコペニア患者よりも、サルコペニア肥満患者が有意に高いと報告されている<sup>27)</sup>。サルコペニア肥満患者に食事制限を行うと、より筋量が低下してしまう。そのため、レジスタンストレーニング、高タンパク食摂取、カロリー制限を同時に行うなどきめ細やかな管理が必要であり、通常の肥満と比べサルコペニア肥満の予防と治療はより困難であることが予想される<sup>28)</sup>。

### 5) サルコペニアと感染症

老年科病棟入院患者において、サルコペニアと診断された患者の院内感染症発生率が有意に高いことが報告された<sup>29)</sup>。全身状態の低下に加えてサルコペニアに起因する嚥下能力の低下が誤嚥性肺炎を引き起こしたり、骨盤底筋群の筋力低下が尿失禁、ひいては尿路感染症を引き起こしたりすることが示唆される。

### 6) サルコペニアと生命予後

悪性腫瘍<sup>30, 31)</sup>、肝不全<sup>32)</sup>などの末期患者やICU患者<sup>33)</sup>において、サルコペニアの存在が早期死亡のリスク要因であることが報告されている。筋量が生命予後予測の重要な因子となりうる<sup>34)</sup>。このように、サルコペニアは単に身体機能の指標だけではなく、高齢者の脆弱性 (frailty) のバロメーターとして用いることも可能である。

## 8 おわりに

サルコペニアは、新しい疾患概念に基づいた歴史の浅い、いわば「若い」病気である。世界的にもサルコペニアの研究はまだ緒に就いたばかりであり、サルコペニアの病態・原因は不明な点が多い。現在用いられている診断基準は、病態解明の研究や疫学調査を推進することを目的とした操作的基準であり、そのため、臨床現場での応用はなかなか難しいと言わざるを得ない。今後は転倒・骨折危険性、死亡リスク判定を、ベッドサイドで簡便に行えるような診断法・診断基準の開発が待たれる。

## 参考文献

- 1) Rosenberg I : Summary comments. *Am J Clin Nutr*, 50 : 1231-1233, 1989.
- 2) Hida T, Harada A, et al : Managing Sarcopenia and Its Related-Fractures to Improve Quality of Life in Geriatric Populations. *Aging Dis*, Epub ahead of print, 2013.
- 3) 飛田哲朗, 原田 敦 : サルコペニア—筋研究の最前線— (Part 2) 臨床・筋肉と骨折 骨折のリスクファクターとしてのサルコペニア. *Bone Joint Nerve*, 3 : 103-110, 2013.
- 4) 飛田哲朗, 原田 敦・他 : 大腿骨頸部骨折患者におけるサルコペニア (加齢性筋肉減少症) の現状および精神機能, 血液生化学的評価. *未病と抗老化*, 20 : 174-178, 2011.
- 5) 飛田哲朗, 原田 敦・他 : 骨粗鬆症性椎体骨折のリスク要因としてのサルコペニア (加齢性筋肉減少症) の現状および高齢者における上下肢筋肉分布の解明. *Osteoporosis Jpn*, 20 : 676-680, 2012.
- 6) 飛田哲朗, 原田 敦・他 : 高齢者の転倒・骨折予防を目的とした, 加齢性筋肉減少症 (サルコペニア) の診断法の開発. *健康医科学*, 27 : 128-137, 2012.
- 7) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, 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.
- 8) 原田 敦, 秋下雅弘・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の監訳と Q & A. *日老医誌*, 49, 2012.
- 9) Morley JE, Abbatecola AM, et al : Sarcopenia with limited mobility : an international consensus. *J Am Med Dir Assoc*, 12 : 403-409, 2011.
- 10) 飛田哲朗, 原田 敦 : サルコペニアの診断法～高齢者の転倒・骨折予防を目的として～. *Clin Calcium*, 23 : 707-712, 2013.
- 11) 下方浩史, 安藤富士子 : 日常生活機能と骨格筋量, 筋力との関連. *日老医誌*, 49 : 195-198, 2012.
- 12) Lauretani F, Russo CR, 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.
- 13) Visser M, Fuerst T, et al : Validity of fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry for measuring fat-free mass and leg muscle mass. Health, Aging, and Body Composition Study--Dual-Energy X-ray Absorptiometry and Body Composition Working Group. *J Appl Physiol*, 87 : 1513-1520, 1999.
- 14) National\_Institutes\_of\_Health : Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement : National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *Am J Clin Nutr*, 64 : 524S-532S, 1996.
- 15) Sanada K, Miyachi M, 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.
- 16) Tanimoto Y, Watanabe M, et al : Association between muscle mass and disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan. *Arch Gerontol Geriatr*, 54 : e230-e233, 2012.
- 17) Lang T, Cauley JA, et al : Computed tomographic measurements of thigh muscle cross-sectional area and attenuation coefficient predict hip fracture : the health, aging, and body composition study. *J Bone Miner Res*, 25 : 513-519, 2010.
- 18) Baumgartner RN, Koehler KM, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, 147 : 755-763, 1998.
- 19) Walsh MC, Hunter GR, et al : Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density. *Osteoporos Int*, 17 : 61-67, 2006.
- 20) Hida T, Ishiguro N, et al : High prevalence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture. *Geriatr Gerontol Int*, 13 : 413-420, 2013.
- 21) 飛田哲朗, 原田 敦・他 : 一大腿骨頸部骨折における Sarcopenia と Osteopenia の危険な関係— DXA を用いた筋量評価法の検討. *Osteoporosis Jpn*, 17 : 149, 2009.
- 22) Terabe Y, Harada A, et al : Vitamin D Deficiency in Elderly Women in Nursing Homes : Investigation with Consideration of Decreased Activation Function from the Kidneys. *J Am Geriatr Soc*, 60 : 251-255, 2012.
- 23) Hida T, Ishiguro N, et al : Sarcopenia as a Potential Risk Factor for Osteoporotic Vertebral Compression Fracture in Japanese Elderly Individuals. *J Spine Res*, 3 : 357, 2012.
- 24) Srikanthan P, Hevener AL, et al : Sarcopenia exacerbates obesity-associated insulin resistance and dysglycemia : findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *PLoS ONE*, 5 : e10805, 2010.
- 25) Pratesi A, Tarantini F, et al : Skeletal muscle : an endocrine organ. *Clin Cases Miner Bone Metab*, 10 : 11-14, 2013.
- 26) Waters DL, Hale L, et al : Osteoporosis and gait and balance disturbances in older sarcopenic obese New Zealanders. *Osteoporos Int*, 21 : 351-357, 2010.
- 27) Levine ME, Crimmins EM : The impact of insulin resistance and inflammation on the association between sarcopenic obesity and physical functioning. *Obesity (Silver Spring)*, 20 : 2101-2106, 2012.
- 28) Li Z, Heber D : Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management. *Nutrition reviews*, 70 : 57-64, 2012.
- 29) Cosquéric G, Sebag A, et al : Sarcopenia is predictive of nosocomial infection in care of the elderly. *Br J Nutr*, 96, 2007.
- 30) Martin L, Birdsall L, et al : Cancer cachexia in the age of obesity : skeletal muscle depletion is a powerful prognostic factor, independent of body mass index. *J Clin Oncol*, 31 : 1539-1547, 2013.
- 31) Meza-Junco J, Montano-Loza AJ, et al : Sarcopenia as a Prognostic Index of Nutritional Status in Concurrent Cirrhosis and Hepatocellular Carcinoma. *J Clin Gastroenterol*, Epub ahead of print, 2013.
- 32) Montano-Loza AJ, Meza-Junco J, et al : Muscle Wasting Is Associated With Mortality in Patients With Cirrhosis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 10 : 166-173, e161, 2012.
- 33) Moisey LL, Mourtzakis M, et al : Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients. *Crit Care*, 17 : R206, 2013.
- 34) Newman AB, Kupelian V, et al : Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 61 : 72-77, 2006.



# フレイルと 運動器疾患

原田 敦 *Harada, Atsushi*

## はじめに

超高齢社会の先頭をひた走るわが国は、国民が単なる生存寿命の延長ではなく、健康寿命の延長をめざす社会に急速に変化しつつある。それに応じて、年齢とともに進行するさまざまな機能の低下についての見直しが進み、老年学からは、健康障害や生活機能障害を生じやすい高齢者群に対して、“高齢による衰弱”と片づけずに、1990年頃から、フレイル (frailty) という概念が使用されはじめ、それが多くの高齢者が普遍的に有する病

態であると、年々注目を集めるようになってきた。

フレイルは、高齢者にとって深刻な問題で、その重要性が徐々に認識されつつある病態で、相互に関連する多くの生理機能が加齢により累積的に減退することにより生じる老年症候群であり、ホメオスタシスの障害やストレス対応能の減少をともなう。そして、フレイルにより転倒、入院、施設入居、死亡などの有害な転帰をとる可能性が高くなるとされる<sup>1)</sup>。そもそもフレイルは、身体的な側面はもちろん、精神・神経的な、および社会・経済的な側面も含む幅広く深い概念であるとされる。そのうちで、運動器疾患が直接かかわるのは、身体的フレイルである(図1)。身体的フレイルに陥ると、動物にもっとも根源的な“動く”能力に悪影響がもたらされ、歩行能力やADLが低下するため、それに応じた支援や介護を受けないと生存できない状況となる。

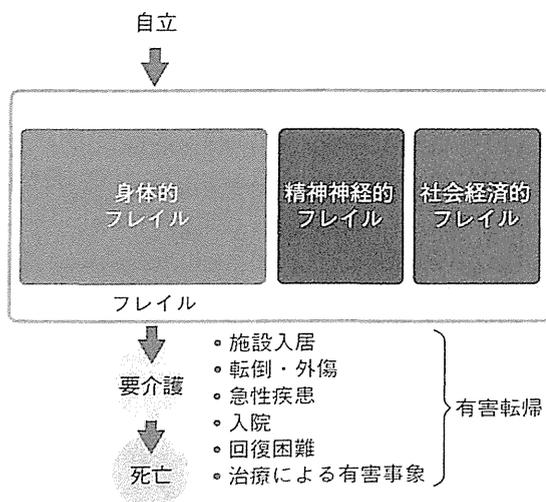


図1 フレイルの概念

## 要介護化と運動器

上記のような依存状態に対して、わが国では、2000年から施行されている介護保険制度によって、要支援や要介護と認定され、必要な介護サービスが提供されている。介護認定を受けた高齢者における介護が必要になっ



た原因の調査をみると、23%ともっとも大きな割合を占めているのは、関節疾患や骨折・転倒、脊髄損傷などの運動器疾患である。この傾向は女性でとくに顕著である。ちなみに、脳血管障害は22%、認知症は14%、高齢による衰弱は14%である<sup>2)</sup>。このようにわが国では、運動器疾患が要支援から要介護の主因の一つであるが、そのうち、関節疾患では、可動域制限や変形などの症候のほか、膝痛や腰痛などの痛みが症状の主役であることが多く、骨折・転倒でも骨折や打撲傷による痛みで移動能力が著しく低下する状態をきたすことが多い。一方、高齢による衰弱のなかには、筋量と筋力の低下のみで移動能力低下に陥って、痛みなどの自覚症状はないサルコペニアが含まれているものと予想される。したがって、サルコペニアも運動器疾患に入るので、運動器疾患が原因の要支援・要介護の割合は実際にはさらに多いものであろうと思われる。

## ロコモティブシンドロームとは

介護保険制度の発足後、運動器疾患が要介護化の大きな原因であることが明らかになり、しかも増加の一途を辿る状況に、日本整形外科学会は、フレイルという概念が登場してから15年以上遅れて、2007年にロコモティブシンドローム（以下、ロコモと略す）の概念を提唱した。2007年は日本が超高齢社会に突入した年であり、人類が経験したことのない社会構造の変動に日本の未来を見据えて対応したものと考えられる。

当初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<sup>3)</sup>。すなわち、要介護化リスクの原因として運動器障害という幅広い疾患を包含する表現を使

用し、重症度は歩行機能の低下で判定する。歩行速度を有力な指標としており<sup>3)</sup>、ロコモにおける歩行移動能力の重要性が強調されていた。2013年6月の改訂では、そ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、移動能力の低下が明確に記載され、いっそう理解しやすい概念に発展してきている<sup>4)</sup>。

このようにロコモは高齢者における移動能力を重要なアウトカムに位置づけており、基礎となっている組織は、骨、軟骨、筋肉、神経があげられ、これらはいずれも加齢とともに量的減少と質的劣化が進み、あるレベルを超えると、骨には骨粗鬆症、軟骨には変形性関節症、筋肉にはサルコペニアなどが基礎疾患として生じて、重大な運動機能低下をもたらす。要介護リスクを上昇させ、ロコモに該当するようになる。加えて、膝痛や腰痛、あるいは転倒骨折などのイベントが生じれば、要介護化は加速することになる(図2)<sup>3,4)</sup>。

## ロコモの早期発見・診断

ロコモの早期発見には、そのために作成されたロコチェックで自己評価する。7つの質問のうち1つでも該当すると、ロコモの疑いがあるとされる<sup>3,4)</sup>。

ロコモの診断は、年代相応の移動能力を維持できているかで判定する。そのために開発されたのがロコモ度テストで、立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25質問の3つのテストからなり、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<sup>4)</sup>。すなわち、歩行速度、筋力、筋肉量で診断されるサルコペニアが類似した概念ととらえがちであるが、サルコペニアは筋肉量減少で診断される筋肉限定の疾患であり、ロコ

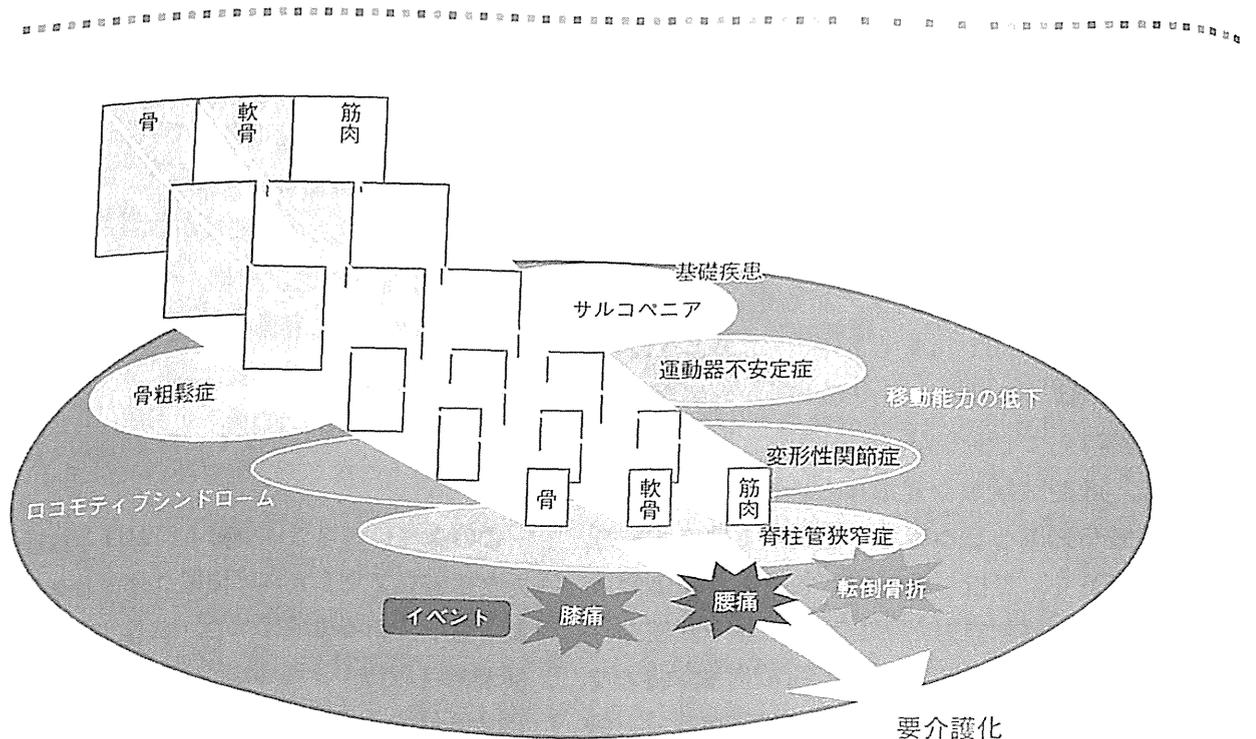


図2 ロコモティブシンドロームの概念

モは運動器全体に及ぶもっと広い概念で、骨、筋肉、軟骨などの運動器基礎疾患によって移動能力の病的低下をきたした病態を意味している。

今後は、高齢者のさまざまな衰えを全人的にとらえるためには、身体的フレイル＝ロコモという理解が進み、それに整合性のある発展的融合が期待される(図3-2)。

### 身体的フレイルとロコモティブシンドローム、運動器疾患の関係

年齢とともに進行する、認知や社会面も含めたさまざまな機能の低下を表現する用語として、フレイルという概念が生まれた。その主体を占める身体的フレイルでは、サルコペニアを主要要因として移動能力の低下にいたると考えられているが、そこには疼痛や関節機能を移動能力の低下と密接に関連する要因として含める構造にはなっていない。一方、ロコモという概念では、疼痛や関節脊椎機能が主要要因として取り上げられている。しかし、サルコペニアは原因疾患の一つになっているものの、整形外科医やリハビリテーション医にはなじみのない状況である(図3-1)。

### 身体的フレイルと関連する運動器疾患の予防と治療

変形性関節症のなかでもっとも多く、受診率が高いのは変形性膝関節症であるが、もっとも重篤なのは変形性股関節症である。予防や治療としては、関節に加わる力学的負荷を体重や補装具、運動制限などで制御する、ストレッチ、筋力、関節可動域の訓練による運動療法、体操や教育などの基礎療法が重要である。痛みには急性期と慢性期で使い分けながらの薬物療法、温熱療法、それで奏効しない場合には、関節内にヒアルロン酸やステロイド剤の注入も有効である。これらの保存治療で改善しない場合は、手術の適応となると、高齢者では人工関節置換術が行われるこ