

# 若年女性のロコモティブシンドロームの実際 －ロコモ度テストの結果と身体特性および食習慣・生活習慣との関連－

植杉 優一<sup>1、2)</sup>、内藤 義彦<sup>2)</sup>

## Actuality of young women's locomotive syndrome － Relationship between the locomotive syndrome risk test, lifestyle of eating and physical activity －

Yuichi UESUGI<sup>1)</sup>, Yoshihiko NAITO<sup>2)</sup>

### Abstract

**OBJECTIVE:** We sought to clarify factors that influence the risk of locomotive syndrome by young women between body composition, lifestyle of eating, and physical activity. **METHODS:** We used survey materials the locomotive syndrome risk test (the stand-up test and the two-step test), body composition (body height, body weight, body fat percentage, calf circumference, and bone density), food frequency questionnaire based on food group, and physical activity questionnaire based cross-sectional survey of first year at 222 Japanese female university students. We divided result of the locomotive syndrome risk test into "higher risk of the locomotive syndrome group" and "low risk of that group" and compared physical characteristics, energy intake, nutrients intake and physical activity between the two groups. **RESULTS:** Higher risk of the locomotive syndrome group was 26.6%. This higher risk group was higher in weight, body fat mass, and body fat percentage than low risk group. This group was lower in energy intake and physical activity amount of 3 Mets or more than the low risk group. We confirmed that the higher risk of locomotive syndrome within young women. And it was related to eating habits, exercise habits. **CONCLUSION:** Therefore, education for locomotive syndrome is necessary not only for the elderly but also for young people such as university students.

#### Keywords

Motor function, Sarcopenia, Nutrition, Female university student

---

1) 武庫川女子大学大学院 生活環境学研究科  
〒663-8558 兵庫県西宮市池開町6-46  
Graduate School of Human Environmental Sciences, Mukogawa Women's University  
代表著者の通信先：植杉優一、武庫川女子大学大学院 生活環境学研究科  
〒663-8558 兵庫県西宮市池開町6-46  
Phone: 0798-45-3569 Fax: 0798-45-3569 E-mail: y\_uesugi@mukogawa-u.ac.jp

2) 武庫川女子大学 生活環境学部食物栄養学科  
〒663-8558 兵庫県西宮市池開町6-46  
Department of Food Sciences and Nutrition, School of Human Environmental Sciences, Mukogawa Women's University

受付日：2018.10.20, 採択日：2019.6.28

## I 緒言

ロコモティブシンドローム (locomotive syndrome、以下、ロコモ) は、関節疾患および骨折・転倒といった運動器の障害を有した者を指す<sup>1-3)</sup>。ロコモを要因とする要支援・要介護認定者は全体の23.2%と最も多く、女性のみを集計では29.5%と他の疾患に比べ群を抜いて多い上に、更に増加することが予測されている<sup>4)</sup>。また、ロコモの原因となる、低骨密度による変形性膝関節症等やサルコペニアと判定される者の割合の増加が日本のみならず欧米でも問題視されている<sup>5-7)</sup>。蒲原らは、ロコモをはじめとする運動器の障害を予防することが介護予防対策における重要課題と述べている<sup>8)</sup>。特に女性は、転倒等による骨折が原因となって介護が必要となる者の割合が男性の約2.5倍であり、歩行機能についても、女性は男性に比べ、日常生活に不自由が生じ始める年齢が約5歳若いとされている<sup>4,9)</sup>。これらの報告より、ロコモ罹患への可能性は男性に比べ女性で高く、女性へのロコモ対策が重点的に実施される必要があると考えられる。

女性の骨量に関する報告によると、女性の骨量のピークは20歳代とし、40歳代後半までに減少に転じ、さらに、閉経とともに急激に減少し、70歳代ではピークの約40%が減少する<sup>10,11)</sup>。大腿四頭筋の筋断面積に関しても、ピークは20歳代であり、80歳までに約40%減少する<sup>12)</sup>と報告されていることから、ロコモを原因とする要支援・要介護者を減少させるためには、健康な若年期からの予防が必要と考えられる。しかし、その若年女性の健康課題に目を向けると、20歳代の女性にはやせの者が多く、やせの者には低骨密度である者が多い<sup>11,13,14)</sup>。また、一般女子大学生の中には標準体重でありながら、体脂肪率が高いいわゆる「隠れ肥満者」が約30%も存在し、その原因が筋肉の減少や萎縮であることが明らかとなっている<sup>15-17)</sup>。さらに、Abeらは、サルコペニアの前段階である筋萎縮が20歳代にも起こりつつあることを報告し、Morleyらによると、座りがちな者は高齢期までの徐脂肪量の減少に影響すると報告している<sup>18,19)</sup>。帖佐は小学生の中にも下肢変形や下肢筋力の低下等を有している者が約10%認められると報告している<sup>20)</sup>。これらのことから、若年期からの対策が重要であると考えられるが、依然として若年者のロコモに関する研究は少なく、若年女性を対象としたロコモとその関連要因について検討した報告は管見の限り見当たらない。

そこで、本研究では、若年女性を対象に20代からのロコモおよびロコモのリスクを確認するための「ロコモ度テスト」を用いて、ロコモのリスクを判定し、ロコモのリスクと身体特性および食習慣・生活習慣との関連に

ついて検討することを目的とした。

## II 方法

### 1. 調査対象および調査時期

本研究の対象者は、兵庫県下にある、女子大学管理栄養士養成学科に所属する女子大学生のうち、特定の授業を受講している、全ての1年生231名とした。対象者には、測定の実施までの授業内にて測定項目について説明を行い、書面での同意を得た。未成年者には、保護者からの同意も得るようにした。説明は、本調査の研究への利用は自由意志であり、授業成績には一切関係しない旨、同意をいつでも不利益を受けることなく撤回することができる旨等について行った。測定の実施は2015年10月の特定の1日とし、全測定項目を90分の授業内で実施した。解析対象者は、研究に同意が得られなかった4名と、質問票の回答に不備が認められた4名および体重測定を拒んだ1名を除く222名とした。

### 2. 測定項目および測定機器

#### 1) 身体測定

身体測定は、身長、体重、身体組成、下腿周囲長および骨密度の測定を行った。身長は身長計 (YS101-S、株式会社吉田製作所) を用いて測定した。身体組成は、体成分分析装置 (InBody430、Biospace社) を用いて体重を測定した後、同機器のインピーダンス法にて、骨格筋量・体脂肪量・体脂肪率を推定した。BMIについては、体重を身長<sup>2</sup>で除し算出した。下腿周囲長は、座位にて膝関節を90度に屈曲し、巻尺にて、左右下腿の最も太い部分の周囲長を測定し、平均値を算出した。骨密度は、超音波骨評価装置 (AOS100NW、ALOKA社) を用いて右足踵骨部分の超音波伝播速度 (speed of sound:SOS) と透過指数 (trans-mission index:TI) を測定し、TI×SOS<sup>2</sup>の演算式により算出した音響的骨評価値 (osuteo sonoassessment index以下、OSI) を用いて検討した。

#### 2) ロコモ度テスト

ロコモ度テスト<sup>3)</sup>は、日本整形外科学会の提唱する「立ち上がりテスト」「2ステップテスト」および「ロコモ25」のうち、「立ち上がりテスト」および「2ステップテスト」を実施した。「ロコモ25」は、日常生活の困難さを25項目の質問から聞くアンケートであるが、事前の調査から、女子大学生にはほとんど該当する項目はなく、不向きなであると判断したため、調査項目から除外した。立ち上がりテストでは、40cm、30cm、20cm、10cmの高さの異なる4つの台を使用した。評価は、ま

ず40cmの台から、膝関節を70度程度屈曲させた状態で腰かけ、両腕を身体の前で組んだまま、反動をつけずに左右それぞれの片脚で立ち上がって3秒間保持とした。左右とも立ち上がり保持することができた場合は、10cmずつ低い台に移り、同様の評価を行った。評価値は、両方の片脚で立ち上がることができた最も低い台の高さとした。2ステップテストは、できる限り大股で2歩進んだ際の2歩幅(重複歩長)を測定し、その長さ(cm)を身長(cm)で除して2ステップ値を算出した。その際、必ずどちらかの足が床に設置していることを確認し、転倒には十分注意して行った。各項目の測定は2度までとし、良かった方の数値を結果として採用した。

### 3) 質問票調査

質問票調査は、食習慣の調査のために、日常的な食物摂取状況の把握が可能な食物摂取頻度調査法(エクセル栄養君食物摂取頻度調査FFQg Ver.3.5、建帛社)生活習慣の調査のために、学生用に改変した身体活動量質問票(JALSPAQ)を実施した<sup>21,22)</sup>。FFQgにより、過去1~2カ月の食習慣から1日当たりの総摂取エネルギー量および各栄養素摂取量を推定した。JALSPAQでは、質問項目の仕事を学校生活、通勤を通学とし、アルバイトを余暇活動の中を含めるなど、学生生活に適した形に項目を改編した。質問項目は、睡眠、学校生活、移動(通学や買い物など)、家事、余暇活動(運動、運動以外の趣味・娯楽、アルバイト・ボランティアなどの社会的活動)の各項目の強度(メッツ)に日常的な実施頻度(週に何回か)と実施時間(1回あたり何分か)を掛け合わせ、1日当たりの総身体活動量および運動量(以下、身体活動量)(メッツ・時)を推定した。さらに、身体活動量は「健康づくりのための身体活動基準2013」において、3メッツ以上の強度の身体活動を毎日60分の実施が基準とされていることから、3メッツ以上の身体活動量についても推定した<sup>23)</sup>。

### 3. 分析方法

ロコモへのリスクを判定するために、日本整形外科学会の20代の目安値(立ち上がり30cm以下、2ステップ値1.56以上)を判定基準に用い<sup>3)</sup>、ロコモ度テスト2項目のうち、いずれか1項目あるいは2項目両方において判定基準を満たなかった者を「高リスク群」、どちらの項目も判定基準を満たした者を「低リスク群」とし、2群間の身体測定値およびFFQgから求めた、1日当たりの摂取エネルギー量および栄養素摂取量について、平均値をStudentのt-検定により比較した。栄養素摂取量は密度法を採用し、たんぱく質、脂質、炭水化物に関して

は、%エネルギー比(%E)、その他の栄養素は若年女性に摂取不足傾向のあるカルシウム、鉄、食物繊維、骨形成に寄与するビタミンD、カルシウムや鉄の吸収を促進するビタミンC、エネルギー産生に関与するビタミンB群の代表としてビタミンB<sub>1</sub>および食塩相当量とし、それぞれを1000kcalあたりの質量に整えた上で、比較した。JALSPAQでから求めた1日当たりの身体活動量および運動量の比較については、Kolmogorov-Smirnovの正規性の検定を用いた結果、標準偏差の値が大きく、分布が大きく歪んでいることを確認したので、Mann-WhitneyのU-検定を用い、比較した。

なお、データの解析には、統計解析ソフト(IBM SPSS Statistics, ver 19.0 for Windows、日本アイ・ビー・エム社)を使用し、有意水準はすべて5%(両側検定)とした。

### 4. 倫理的配慮

本研究は、武庫川女子大学倫理審査委員会(承認番号15-44)の承認に基づき実施した。対象者への調査協力依頼は、研究の趣旨、測定内容、個人情報保護、自由意思による研究協力および拒否・中断の自由について、文章と口頭にて説明を行い、同意書の提出をもって研究への同意が得られたものとした。測定データおよび質問票は無記名で実施し、IDで匿名化後、統計解析した。

## III 結果

### 1. 対象者の特徴

解析対象者は、222名(18.6±0.7歳)であった。全対象者の身体測定の結果およびロコモ度テストの結果は表1に示す。

### 2. ロコモ度テストの判定結果と身体特性、身体活動量および栄養摂取量の比較

ロコモ度テストの結果から、低リスク群は163人(73.4%)、高リスク群は59人(26.6%)であり、4人に1人以上がロコモへのリスクが高い結果であった(表

表1 対象者の属性<sup>†</sup>

身長(cm)	158.1	±	5.6
体重(kg)	51.1	±	6.4
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	20.4	±	2.2
骨格筋量(kg)	34.9	±	4.7
体脂肪量(kg)	13.9	±	3.6
体脂肪率(%)	26.9	±	4.5
下腿周囲径(cm)	35.2	±	2.4
OSI	2.94	±	0.40

<sup>†</sup> 平均値±標準偏差

2)。高リスク群 (59人) の内訳として、立ち上がりテストの結果のみ基準を下回った者が10名 (4.5%)、2ステップテストから算出した2ステップ値のみ基準を下回った者が42名 (18.9%) および2項目とも基準を下回った者が7名 (3.2%) であった。

次に、ロコモ度テストの結果から、対象を2群に分け、身体測定から得られた身体的特徴の結果を比較した (表3)。その結果、身長、体重、体脂肪量、体脂肪率および下腿周囲長の各項目について、高リスク群は低リスク群に比べて有意に平均値が高く (それぞれ、 $p = 0.008$ 、 $p = 0.019$ 、 $p = 0.005$ 、 $p = 0.014$ 、 $p = 0.017$ )、OSI 値については、高リスク群は低リスク群に比べて有意に平均値が低かった ( $p = 0.006$ )。BMI および筋肉量には有意な差は認められなかった。

現在の身体活動量、3メッツ以上の身体活動量および運動量を2群間で比較した (表3)。その結果、3メツ

ツ以上の身体活動量について、低リスク群が高リスク群と比較して、有意に高値を示した ( $p = 0.022$ )。

また、1日の総摂取エネルギー量および摂取栄養素量を2群間で比較した (表3)。その結果、総摂取エネルギー量で低リスク群は高リスク群に比較し、有意に高かった ( $p = 0.009$ )。その他の栄養素摂取量に関しては、有意な差は認められなかった。

#### IV 考察

本研究では、若年女性を対象に20代からのロコモおよびロコモのリスクを確認するための「ロコモ度テスト」を用いて、ロコモのリスクを判定し、ロコモのリスクと身体特性および食習慣・生活習慣との関連について検討した。その結果、若年女性の4分の1以上にロコモ高リスク者の存在が認められた。また、ロコモ高リスク群と低リスク群では、身体特性および総摂取エネルギーに有

表2 ロコモ度テストの判定結果の分布

n数 (%)	低リスク群	高リスク群		
	163 (73.4)	立ち上がり低値 10 (4.5)	2ステップ値低値 42 (18.9)	両テスト低値 7 (3.2)
		59 (26.6)		
n=222				

表3 ロコモ度テストの判定結果とロコモ度テスト、身体特性、栄養素摂取量および身体活動量の比較<sup>†</sup>

		低リスク群 (n=163)		高リスク群 (n=59)		p値 <sup>‡</sup>
		値	標準偏差	値	標準偏差	
ロコモ度 テスト	立ち上がり (片足) (cm)	17.8	± 8.6	26.6	± 11.8	<0.001
	2ステップ値 (cm/cm)	1.67	± 0.07	1.53	± 0.06	<0.001
身体特性	身長 (cm)	157.5	± 5.5	159.7	± 5.5	0.008
	体重 (kg)	50.5	± 6.2	52.7	± 6.7	0.019
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.3	± 2.2	20.7	± 2.3	0.336
	骨格筋量 (kg)	34.6	± 4.9	35.6	± 3.8	0.157
	体脂肪量 (kg)	13.5	± 3.5	15.0	± 4.0	0.005
	体脂肪率 (%)	26.5	± 4.4	28.2	± 4.6	0.014
	下腿周囲径 (cm)	35.0	± 2.4	35.9	± 2.3	0.017
	OSI	2.98	± 0.41	2.82	± 0.33	0.006
栄養素摂取量 <sup>§</sup>	総摂取エネルギー量 (kcal/日)	1802	± 372	1649	± 405	0.009
	たんぱく質 (%E)	14.0	± 1.9	13.7	± 15.1	0.293
	脂質 (%E)	31.7	± 4.7	30.9	± 3.9	0.251
	炭水化物 (%E)	54.3	± 5.8	55.4	± 4.9	0.224
	ビタミンD (μg/日)	2.9	± 1.2	2.7	± 1.1	0.166
	ビタミンB <sub>1</sub> (mg/日)	0.5	± 0.1	0.5	± 0.1	0.301
	ビタミンC (mg/日)	41	± 17	45	± 25	0.165
	カルシウム (mg/日)	273	± 72	274	± 83	0.949
	鉄 (mg/日)	3.7	± 0.8	3.8	± 0.8	0.702
	食物繊維総量 (g/日)	6.2	± 1.4	6.4	± 1.8	0.289
	食塩相当量 (g/日)	4.7	± 1.4	4.8	± 1.5	0.540
身体活動量	総身体活動量 (メッツ・時/日)	35.7	(33.1, 37.9)	36.0	(33.8, 38.5)	0.445
	3メッツ以上の身体活動量 (メッツ・時/日)	10.3	(6.2, 13.6)	8.2	(3.8, 12.8)	0.031
	運動量 (メッツ・時/日)	0.0	(0.0, 0.3)	0.0	(0.0, 0.0)	0.239

<sup>†</sup> 正規分布であったロコモ度テスト、身体特性の項目は平均値±標準偏差、非正規分布であった身体活動量、運動量は中央値 (25パーセントタイル値, 75パーセントタイル値) で表示

<sup>‡</sup> ロコモ度テスト、身体特性、栄養素摂取量の項目は対応のないt-検定、身体活動量および運動量の項目はMann-Whitney のU-検定を実施

<sup>§</sup> 栄養素摂取量は密度法として、たんぱく質、脂質、炭水化物に関しては、%エネルギー比 (%E)、その他の栄養素は1000kcalあたりの質量とした



意な差がみられた。

まず、若年女性のロコモ度について、対象者のうち、高リスク群が26.6%であった。大江は、運動器の衰えは40歳代後半から始まり、移動機能の衰えもひそかに進行すると述べている<sup>24)</sup>。帖佐は、学童期からロコモへの取り組みが必要であると警鐘を鳴らしている<sup>19)</sup>。本研究の結果からも、若年女性に対するロコモへの取り組みが必要であると示唆された。

次に、ロコモと身体特性について2群で比較したところ、ロコモ高リスク群の身長が有意に高かった。立ち上がりテストのみで高リスクと判定された者は僅かであったが、脚の長さがテストのパフォーマンスを下げている可能性が考えられ、身長にも考慮した判定が必要であると考えられる。一方で、体重、体脂肪量、体脂肪率の値もロコモ高リスク群で有意に高かった。BMIには有意な差はみられなかった。これらのことから、高リスク群は、肥満ではないが、筋肉などの除脂肪量が少ないと考えられる。若年女性の問題として、BMIの値では肥満と判定されないが、体脂肪率が30%以上と高いいわゆる「隠れ肥満」の存在が知られており、低栄養や運動不足による、筋萎縮や体脂肪量の増加が懸念されている<sup>5,16)</sup>。本研究の高リスク群の体脂肪率の平均値は30%未満であったが、骨格筋量に対する体脂肪量の過多がロコモ高リスクとなった可能性は極めて高いと考えられる。

一方、下腿周囲径については、高齢者のロコモおよびサルコペニアの判定と反し、高リスク群で有意に長かった。古嶋らは、真田らやKawasakiらが提唱している下腿周囲径を用いたサルコペニア簡易評価法は、日本の成人肥満者のサルコペニアを正確に評価できないことを示している<sup>25-27)</sup>。同様に、若年女性の下腿周囲径は体脂肪量に関連し、若年女性における下腿周囲径の調査のみではサルコペニアやロコモの評価は難しいことが示唆された。

骨密度について、OSI値が高リスク群で有意に低値であった。両群の平均値が20歳以上で設定されているAOS100の基準値<sup>28)</sup>の20歳女性(2.71)を上回っている。したがって、本研究の骨密度の結果は、ロコモ度テストと関連するとは安易に述べられない。しかし、低リスク群運動習慣これら40歳代以降、徐々に骨量は低下に転じることを踏まえると、ロコモ予防のために、若年のうちに骨密度を向上させておく必要があると考えられる。

身体活動量について、高リスク群は低リスク群と比較して、3メッツ以上の身体活動量が有意に低かった。ロコモと身体活動量との負の関連が認められた。しかし、運動習慣については、両群とも、全くしていない者が過半数以上存在した。厚生労働省は健康づくりのための身体活動基準2013の中で3メッツ以上の強度の身体活

動の増加が目標とされており<sup>23)</sup>、その理由の一つに、ロコモのリスク低減が明確化されている<sup>29,30)</sup>。また、石井はロコモ予防には筋肉量の維持、骨粗鬆症予防のための継続的な運動が重要であると述べている<sup>31)</sup>。従って、高校を卒業し、運動を行う機会が減少する女子大学生に対し、運動量が低い状態が持続しないための適切な運動習慣に関する教育が必要であることが示唆された。

栄養素摂取量について、高リスク群は低リスク群と比較して、総摂取エネルギー量が有意に低かった。間瀬らは、女子大学生における正常体重肥満と食行動との関連性について報告しており、体脂肪率の増加にともない「痩せたい」と回答する者が増加し、痩せるためには、食事制限のみを実施する傾向にあり、このことが正常体重肥満(隠れ肥満)の一因である可能性を示唆している<sup>32)</sup>。Kimらは、男性肥満者を対象に食事制限のみの減量を行ったところ、骨格筋率、下肢筋肉量および筋力の著しい低下を認めている<sup>33)</sup>。一方で、一般的に身体活動量や筋肉量が低い者は必要とするエネルギー量も低いとされている<sup>34)</sup>。従って、因果関係は不明ではあるが、ロコモ度テストの結果と総摂取エネルギー量には何らかの関連があると示唆された。

本研究の限界は、1点目に、本研究が横断的調査であったことにある。横断研究では関連が認められても、それが原因か結果かは、本研究の結果からは判断できない。若年期における運動量等の生活習慣が高齢者のロコモ発症のリスクになるかどうかを明らかにするには縦断研究で因果関係の検証を行う必要がある。また、質問紙調査は対象者個人の記憶力に依存するものであり、実際の摂取頻度や運動量と異なった可能性もあり、過少および過大申告があった可能性も考えられる。

2点目に研究対象が1つの大学の管理栄養士養成学科に所属する学生であったことが挙げられる。学科の特性上、授業等で、すでにロコモについて学んでいると考えられ、食事や運動を意識した生活を送っていた可能性が考えられる。今後は対象特性の影響を考慮し、他大学・他学科の若年女性についても同様の傾向を認めるか検討する必要がある。

以上のような限界点を有するものの、本研究は初めて若年女性のロコモに着目し調査を行い、若年女性のロコモの実際と関連する身体特性および食習慣・生活習慣について明らかにした報告である。調査の結果、若年女性の中にはロコモへのリスクが高い者が多く、身体特性と現在の食習慣、生活習慣が深く関連することが明らかとなった。ロコモに対する教育は、高齢者だけでなく、若年期においても必要であり、そのためには、食育や体育等の教育のより一層の充実が必要であると考えられる。

## V 結論

本研究では、若年女性222名を対象にロコモへのリスクと身体特性および生活習慣との関連を明らかにするため、ロコモ度テスト、身体計測および生活習慣に関する質問票調査を実施した。その結果、ロコモへのリスクが高いと判定される者を多く認め、そのリスクの要因として、身体特性が強く関連し、また、その関連を媒介する要因として、身体活動および食習慣を含む生活習慣との関連が大きいと示唆された。従って、ロコモに対する教育は、高齢者だけではなく、大学生などの若年期から必要である。

## 謝辞および利益相反

調査にご協力いただきました武庫川女子大学栄養学科の当時1年生の皆さま、並びに、本調査のためにご尽力いただいた、同学公衆衛生学研究室の当時4年生の方々に心より感謝を申し上げます。

なお、論文投稿に関連し、開示すべきCOI関係にある企業・組織および団体等はありません。

## 文献

- 1) Nakamura K: The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. *J Orthop Sci*, 2011; 16: 489-491.
- 2) 中村耕三: ロコモティブシンドローム (運動器症候群). *日本老年医学会雑誌*, 2012; 49: 393-401.
- 3) 公益社団法人日本整形外科学会: ロコモパンフレット2015年度版. 東京; 2014: 2-8.
- 4) 内閣府: 平成27年版高齢者社会白書(全体版). [http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/zenbun/sl1\\_2\\_3.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/zenbun/sl1_2_3.html)
- 5) Zhang Y, Jordan J M: Epidemiology of Osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*, 2010; 26: 355-369.
- 6) Patel HP, Syddall HE, Jameson K, et al: Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Oxford J*, 2013; 42: 378-384.
- 7) Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, et al: Prevalence and clinical correlates of sarcopenia in community-dwelling older people: application of the EWGSOP definition and diagnostic algorithm. *J Gerontol*, 2014; 69: 438-446.
- 8) 蒲原真澄, 塩満智子, 長谷川珠代, 他: 中高年者の体力・体格とロコモティブシンドロームとの関係. *南九州看護研究誌*, 2012; 10: 29-36.
- 9) Stephanie S, Perera S, Patel K, et al: Gait speed and survival in older adults. *J Am Med Assoc*, 2011; 305: 50-58.
- 10) 一般社団法人日本骨粗鬆症学会, 日本骨代謝学会, 公益財団法人骨粗鬆症財団: 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版. 東京, ライフサイエンス出版; 2015: 2-15.
- 11) Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, et al: Peak Bone Mass. *Osteoporos Int*, 2000; 11: 985-1009.
- 12) Lexell J, Taylor CC, Sjöström M: What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci*, 1988; 84: 275-294.
- 13) 厚生労働省: 平成26年国民健康・栄養調査結果の概要. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h26-houkoku-03.pdf>
- 14) 伊藤千夏, 小泉暁子, 田中絵里香, 他: 成長期における骨量の年齢別推移および身体組成との関連. *日本栄養・食料学会誌*, 2006; 59: 221-227.
- 15) 藤瀬武彦, 長崎浩爾: 青年男女における隠れ肥満者の頻度と形態的及び体力的特徴. *体力科学*, 1999; 48: 631-640.
- 16) 梶岡多恵子, 大沢功, 吉田正, 他: 女子高生における正常体重肥満者に関する研究: いわゆる“隠れ肥満者”の身体特徴とライフスタイルについて. *学校保健研究*, 1996; 38: 263-269.
- 17) 武田三花, 小泉仁子, 江守陽子: 関東地方2校の女子学生の生活習慣と隠れ肥満についての探索的研究. *日本プライマリ・ケア連合学会誌*, 2017; 40: 2-8.
- 18) Abe T, Sakamaki M, Yasuda T, et al: Age-related, site-specific muscle loss in 1507 Japanese men and women aged 20 to 95 years. *J Sports Sci Med*, 2011; 10: 145-150.
- 19) Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, et al: Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*, 2010; 11: 391-396.
- 20) 帖佐悦男: ロコモ対策: 学童期からの取り組みーなぜ子供の頃からロコモティブシンドローム (ロコモ) 予防が必要かー. *日本リハビリテーション医学会誌*, 2014; 51: 113-119.
- 21) 内藤義彦: 日本動脈硬化縦断研究 (JALS) の紹介. *運動疫学研究*, 2012; 14: 47-56.

- 22) 日本臨床研究支援ユニット: 身体活動質問票. <http://www.crsu.org/chears/pdf/sintai.pdf>
- 23) 厚生労働省: 健康づくりのための身体活動基準2013. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf>
- 24) 大江隆史: ロコモ度テストの開発とその意義. アンチエイジング医学, 2014; 10: 338-343.
- 25) 古嶋大詩, 中山侑紀, 井門あゆみ, 他: 日本人成人肥満男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発. 肥満研究, 2015; 21: 167-176.
- 26) 真田樹義, 宮地元彦, 山元健太, 他: 日本人成人男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発. 体力科学, 2010; 59: 291-302.
- 27) Kawakami R, Murakami H, Sanada K, et al.: Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int*, 2015; 15: 969-976.
- 28) 日本骨粗鬆症学会: QUS使用の実際. 骨強度測定機器の評価と臨床応用に関する委員会, ライフサイエンス出版: 東京. 2005; 32-33.
- 29) Teixeira CV, Gobbi LT, Corazza DI, et al.: Non-pharmacological interventions on cognitive functions in older people with mild cognitive impairment (MCI). *Arch Gerontol Geriatr*, 2012; 54: 175-180.
- 30) de Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, et al.: Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multimorbidity: a meta-analysis. *Ageing Res Rev*, 2012; 11: 136-149.
- 31) 石橋英明: ロコモの基礎知識. 整形外科看護, 2015; 20: 72-75.
- 32) 間瀬知紀, 宮脇千恵美, 甲田勝康, 他: 女子学生における正常体重肥満と食行動との関連性. 日本公衆衛生雑誌, 2012; 59: 371-380.
- 33) Kim B, Tsujimoto T, So R: Changes in muscle strength after diet-induced weight reduction in adult men with obesity: a prospective study. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2017; 10: 187-194.
- 34) 中村隆一, 齋藤宏, 長崎浩: 基礎運動学 第6班. 医歯薬出版: 東京. 2011; 194-202.