

## ロコモ度テストと体力テストの関係

The relationship between locomotive syndrome risk test and fitness test

体育学部健康科学科

早田 剛

HAYATA, Gou

Department of Health Science

Faculty of Physical Education

体育学部健康科学科

古山 喜一

FURUYAMA, Yoshiichi

Department of Health Science

Faculty of Physical Education

体育学部体育学科

前川 真姫

MAEKAWA, Maki

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

川崎医療福祉大学 健康体育学科

宮川 健

MIYAKAWA, Takeshi

Department of Health and Sports Sciences

Kawasaki University of Medical Welfare

体育学部健康科学科

飯出 一秀

IIDE, Kazuhide

Department of Health Science

Faculty of Physical Education

体育学部体育学科

安田 従生

YASUDA, Nobuo

Department of Physical Education

Faculty of Physical Education

アルケア株式会社

三浦 隆

MIURA, Takashi

ALCARE Co., Ltd.

**Abstract** : [Aims] The purpose of this study was to clarify the relations between locomotive syndrome risk test and the fitness test. [method] Ninety five persons (mean age =33.4±15.3 years, range = 16-74 years) participated in this study. The following physical performance measures were examined: the locomotive risk test [the stand-up test and the 2-step test] and fitness test [grip, timed up and go test, sit-ups, sit-and-Reach, single-leg stance with eyes open or close, Foot-gripping, Side Steps, stepping test, knee extensor muscle strength in the sitting position, knee extensor muscle strength in the long sitting position, and hip adduction and adductor muscular strength]. [result] In the stand-up test, eight people were locomotive syndrome risk degree 1 (not clear 40cm with a single leg), no people were degree 2 (not clear 20cm with both legs). In 2-steps test, six people were locomotive syndrome risk degree 2 (less than 1.1), no people were degree 2 (less than 1.1). The stand-up test was correlation with all fitness tests. 2-step test was not correlation with sit-and-reach, single-leg stance with eyes open or close and knee extensor muscle strength in the long sitting position. [conclusion] It was considered that the training around the hip joint was effective because stand-up test was high coefficient of correlation in the sit-ups and stepping test. It was suggested training was more effective in the standing position than in the long sitting position. It helped examine a training method for the locomotive syndrome prevention.

**Keywords** : locomotive syndrome risk test, the fitness test, Training method

## I. 背景

厚生労働省によると、高齢化の進む我が国において、日常生活に健康上の制限がなく、自立して元気に過ごすことができる期間を示す健康寿命は、平均寿命と比べると約10年の差がある<sup>4)</sup>。つまり、高齢者の多くが最期の約10年は自立した生活が困難であることを示している。この健康寿命の延長が、高齢後期におけるQOLの保持、医療費や介護給付費の抑制に重要であること<sup>8)</sup>は言うまでもない。

65歳以上の要介護者等について、介護が必要になった主な原因についてみると、「脳血管疾患」が17.2%と最も多く、次いで、「認知症」16.4%、「高齢による衰弱」13.9%、「骨折・転倒」12.2%となっている。男性の「脳血管疾患」が26.3%と特に多くなっている<sup>2)</sup>。転倒の危険因子は内的因子と外的因子に分けられ、内的因子には関節疾患、末梢神経障害、脊柱管狭窄症などの運動器疾患や、筋力低下、運動速度の低下、平衡機能低下などの加齢に伴う運動機能の低下が挙げられている<sup>1)</sup>。そのため、介護予防対策としては、運動器の評価が不可欠である。

2013年日本整形外科学会より「ロコモティブシンドローム：運動器症候群」が提唱された<sup>9)</sup>。ロコモとは「運動器の障害のために移動能力の低下をきたした状態」と定義されており、その評価法の1つにロコモ度テストがある。ロコモ度テストは老若男女問わず自身の運動器の衰えに対して気付きを与え、将来のロコモの危険性を判定するためのツールとして開発された。ロコモ度テストは、身体機能評価である「立ち上がりテスト」、「2ステップテスト」、主観的評価である「ロコモ25」の3つのテストから成り立つ。立ち上がりテスト（図1）とは、40~10cmの高さの異なる台から両脚もしくは片脚で立ち上がれるか否かで脚力を判定するテストであり、2ステップテスト（図2）とは、バランスを崩さず実施可能な最大2歩幅（ストライド）を計測し、それを身長で標準化した2ステップ値を算出するテストである。各テストには20歳代から70歳代まで年代に応じた基準値が設定されている。

近年、ロコモ度テストを用いた調査研究は散見されるようになってきた。湯村らは、転倒歴とロコモ度テストとの関連を、他の運動機能測定値との関連を含めて検討した<sup>15)</sup>。その結果、自立した中高年者、特に男性においては転倒歴とロコモ度テストとの関連が示唆された。このような報告はみられるものの、ロコモ度テストとまだ十分ではない。効率的なロコモ予防のト

レーニング方法を検討するためには、体力テストの関係を明らかにしていく必要がある。

そこで、本研究の目的は、ロコモ度テストと体力テストとの関係を明らかにし、トレーニング方法を検討していくこととした。

## II. 方法

### 1. 被験者

対象者はK大学の学園祭にて健康チェック教室へ参加した95名とした（表1）。ヘルシンキ宣言に基づき、対象者には事前に研究の内容を書面および口頭にて説明し、参加への同意を書面にて得た。また、本稿の全ての著者に規定されたCOIはなかった。

表1：Physical characteristics of subjects

Parameter	data
Subjects	95 (Male: 43 · Female: 52)
Age(years)	33.4±15.2 (Max: 74 Min: 16)
Height (cm)	163.2±8.7
Weight (kg)	60.9±12.3
BMI	22.5±3.4
Persent body fat(%)	24.0±6.7

(Mean ± SD)

### 2. 試技条件

〈ロコモ度テスト：Locomotive syndrome risk test〉

#### ①立ち上がりテスト (the stand-up test)

立ち上がりテストは、台の高さを40・30・20・10cmの4種類とし、各台に腰掛ける際には、下腿が床面と70°程度になるように座面位置を調整した<sup>12)</sup>。対象者には両手を胸の前で組んで固定し、体幹を軽度前屈位に保持してもらった。立ち上がり際には、反動を使わないよう、また、片脚起立では、非測定脚の踵が床に接触しないよう指示した。立ち上がりの終了肢位において、バランスを崩さず3秒程度保持可能であった場合を「成功」と判定した。伊能らの方法に準拠し、結果は、成功した高さにより、片足10cm：8点～片足40cm：5点、両足10cmを4点～両足40cm：1点、失敗を0点として、順序尺度として計測した<sup>3)</sup>。結果の判定方法は、日本整形外科学会基準に準拠し、どちらか一方の片脚で40cmの高さから立ち上がれない場合を

「ロコモ度1」、両脚で20cmの高さから立ち上がれない場合を「ロコモ度2」とした。



図1：立ち上がりテスト (the stand-up test)  
9) より引用

## ②2ステップテスト (the 2-step test)

2ステップテストには、開始位の両脚のつま先から終了位のつま先までの距離を測定した。2回実施したうち最大値を採用し、分析には身長で補正した2ステップ値を使用した(測定値 ÷ 身長 = 2ステップ値)<sup>13)</sup>。結果の判定方法は、日本整形外科学会基準に準拠し、2ステップ値が1.3未満の場合を「ロコモ度1」、2ステップ値が1.1未満の場合を「ロコモ度2」とした。

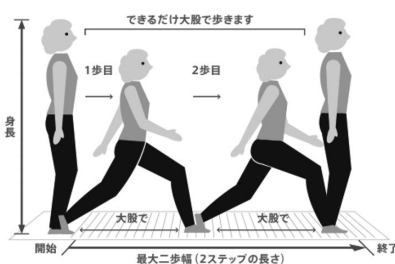


図2：2ステップテスト (the 2-step test)  
9) より引用

## 〈体力テスト：Fitness test〉

### ③TUGテスト (timed up and go test)

PodsiadloとRichardsonらの方法に従い、椅子と目標物までの距離(座面の先端からミニコーンの向こう側まで)を3mとし、スタートから目標物を回り再び座る時間(second)を1回計測した<sup>7) 14)</sup>。

④握力 (grip)・⑤上体起こし (sit-ups)・⑥長座位前屈 (sit-and-Reach)・⑦閉眼/開眼片足立ち (single-leg stance with eyes open or close)・⑧反復横とび (Side Steps)

④～⑧については、新体力テスト(文部科学省)に準拠し<sup>10)</sup>、実施した。④握力(kg)測定には、スメドレー式握力計(武井機器工業株式会社製, T.K.K.5401)を用い、左右2回測定した平均値を評価指標とした。⑤上体起こし(回)は、30秒間に仰臥姿勢から、両肘と両大腿部がつくまで上体を起こし、す

ばやく開始時の仰臥位姿勢に戻す運動を行い、その回数を計測した。計測は1回行った。⑥長座位体前屈(cm)は、デジタル長座位体前屈計(武井機器工業株式会社製, T.K.K.5412)を用いて、2回計測し、良い計測値を評価指標とした。⑦片足立ちは、持続時間(second)を計測し、最長120秒とした。ただし、60歳以上を開眼にて実施した。計測は1回とした。⑧反復横跳びは、20秒間サイドステップを繰り返し、ラインを通過するごとに1点とし、点数(time)を計測した。計測は1回行った。なお、60歳以上の被験者には実施しなかった。

### ⑨足指把持力 (Foot-gripping)

足趾把持力(kg)測定には、足指筋力測定器(竹井機器工業株式会社製, T.K.K.3364)を使用した。測定肢位は、椅子座位、測定脚の膝関節屈曲90°、足関節背屈0°とした。最大努力で足趾を屈曲した際の筋力(kg)を計測した。計測は左右1回ずつ実施し、最大値を評価指標とした。

### ⑩ステッピングテスト (stepping test)

椅子座位にて、出来るだけ早く足踏みを10秒行わせ、足踏みした回数(time)を計測した。計測は1回実施した。

### ⑪長座位下肢筋力 (knee extensor muscle strength in the long sitting position)

長座位下肢筋力測定は、ロコモスキャン(アルケア株式会社製)を用い、長座位にて膝伸展筋力(N)を左右1回計測した。最大値を体重で除し、評価指標とした。

### ⑫座位膝伸展筋力 (knee extensor muscle strength in the sitting position)

座位膝伸展筋力測定は、椅子座位において、テンションメーターD(竹井機器工業株式会社製)を用い、膝伸展筋力(kg)を左右1回計測した。最大値を評価指標とした。

### ⑬股関節内転・外転筋力 (hip adductor /abductor muscular strength)

内転外転筋力測定器Ⅱ(竹井機器工業株式会社製)を用い、内転・外転筋力(kg)を2回計測した。内転・外転筋力のそれぞれの最大値を評価指標とした。

## 3. 統計処理

被験者の身体特徴及び測定結果は、平均±標準偏差にて示した(表1・表2)。統計処理は、Excel統計2015(株)社会情報サービス)を用い、ロコモ度テストと体力テストとの関係には、相関行列を求め、無相

関の検定を行った（表3）。有意水準は5%未満とした。

### Ⅲ. 結果

ロコモ度テストと体力テストの測定結果を表2に示した。立ち上がりテストでは、ロコモ度1（片脚で40cmクリアできない）が8名、ロコモ度2（両脚で20cmクリアできない）が0名であった。2ステップ値においては、ロコモ度1（1.3未満）が6名、ロコモ度2（1.1未満）が0名であった。

ロコモ度テストと体力テストの相関行列を表3に示した。立ち上がりテストは、全ての項目に相関関係が認められた。2ステップ値は、長座体前屈・閉眼/開眼片足立ち・長座位下肢筋力以外の項目に相関関係が認められた。

### Ⅳ. 考察

#### 1. 立ち上がりテストに対する体力テストとの関係

立ち上がり動作は、坐位から立位に変わる時に必要で、入浴等の一連の動作を行なうために重要な動作である<sup>2)</sup>。本研究の結果、立ち上がりテストは、全ての体力テストに有意な相関関係が認められた。立ち上がりテストは、下肢筋力を推定できるとされており<sup>12)</sup>、本研究と同様の結果となった。特に上体起こし・ステップテストは相関係数が高かった。生野と立野

は、立ち上がる動作に際して発生する垂直荷重力を、両臀部の下と両足部の下に設置した計4枚の重心測定板と、杖の下に設置した荷重計によって測定し解析した。その結果、動作を5相に分けることができたと報告している。3相では臀部が坐面から離れ全体重が踵部で支持され、静止時体重支持力の16%以上の力で上方移動が加速された。4相では荷重中心が踵から足底へ移り、上方への伸展力が制御され立位が作られたと述べている<sup>2)</sup>。このことから、立ち上がり動作における上方への伸展力の制御には、股関節伸展モーメントおよび膝関節伸展モーメントが必要と考えられるため、股関節周辺のトレーニングが有効であることが考察された。

伊能らの報告では、ロコモ陽性群は健常群と比較して、BMI、%fat、LBM/mの全身の筋肉量に差はないが、立ち上がりテストの結果には有意差が認められている。それは動作時の筋力を発揮しにくい状態の現れではないかと述べている<sup>3)</sup>。更に黄川らは、運動には体重を移動させることができる筋力が必要であり、WBI（weight bearing index: 体重指示指数）は、その個体の運動限界を示すものであると述べている<sup>6)</sup>。これらは、支持基底面が変化する重心移動を伴う動作のあるバランストレーニングの必要性も推察される。

#### 2. 2ステップテストに対する体力テストとの関係

2ステップテストは、歩行速度と相関があると報

表2：Locomotive syndrome risk test and the fitness test data

【Locomotive syndrome risk test】		
the stand-up test	(point)	6.4±1.6
the 2-step test		1.6±0.2
【Fitness test】		
timed up and go test	(second)	5.3±1.0
grip	(kg)	32.1±9.2
sit-ups	(time)	20.8±8.0
sit-and-Reach	(cm)	40.5±11.8
single-leg stance with eyes open or close	(second)	43.4±37.6
Side Steps	(times)	44.9±13.4
Foot-gripping	(kg)	18.5±10.1
stepping test	(times)	101.2±17.7
knee extensor muscle strength in the long sitting position	(N/kg)	0.74±0.2
knee extensor muscle strength in the sitting position	(kg)	68.2±32.5
hip adductor muscular strength	(kg)	24.0±9.0
hip abductor muscular strength	(kg)	29.0±12.0

(Mean ± SD)

表3：the relations between locomotive syndrome risk test and the fitness test

	the stand-up test	the 2-step test
the 2-step test	0.32**	
timed up and go test	-0.29**	-0.53**
grip	0.35**	0.38**
sit-ups	0.51**	0.55**
sit-and-Reach	0.40**	0.17
single-leg stance with eyes open or close	0.25**	-0.03
Side Steps	0.39**	0.39**
Foot-gripping	0.34**	0.34**
stepping test	0.50**	0.48**
knee extensor muscle strength in the long sitting position	0.38**	0.20
knee extensor muscle strength in the sitting position	0.30**	0.33**
hip adductor muscular strength	0.27**	0.37**
hip abductor muscular strength	0.27**	0.35**

\*\*：P<0.05, ns：Not Significant

告<sup>13)</sup>され、特に歩行速度低下の要因である歩幅を測定している。本研究の結果においても、2ステップ値はTUGテストとの有意な相関関係が認められ、先行研究と同様な結果であった。更に2ステップ値は、長座位前屈・長座位下肢筋力に相関が認められなかったことから、歩幅を上昇させるトレーニングには、長座位よりも、立位時が有効であることが示唆された。2ステップ値の向上には、立脚相前半における片足荷重に対する膝関節伸展モーメントの増大、立脚相後半での足関節底屈モーメントによる蹴り出し力の増大が必要である。高齢者においては自体重筋力トレーニングも有効との報告がある<sup>5)</sup>。このことから、荷重状態におけるトレーニングが有効になると考えられた。

2ステップ値は、閉眼/開眼片足立ちと相関関係が認められなかった。片足立ちバランス能力は70歳前後を境に劣る人が増加する<sup>11)</sup>との報告があり、本研究における被験者の年齢層が若かったため、相関関係が認められなかったと推察した。

### 3. 今後の課題

本研究では、荷重時のトレーニングの有効性が考察されたが、安全面の考慮も必要である。転倒予防や循環器への負担を調査することにより、安全かつ効果的なトレーニングに繋がっていくと考えられる。この結果を踏まえた介入実験を行い、その有効性を検討していく必要がある。

また、湯村らは、転倒歴とロコモ度テストおよび運動機能測定値との関係における、男女差を報告している<sup>15)</sup>。この点についても、今後の課題と考える。

### V. まとめ

本研究の結果、立ち上がりテストは、全ての項目に相関関係が認められ、特に股関節周辺のトレーニングが有効であると考察した。2ステップ値は、長座位前屈・閉眼/開眼片足立ち・長座位下肢筋力に相関が認められなかった。このことから歩幅を上昇させるトレーニングには、長座位での可動域や筋力よりも、立位時が有効であることが示唆された。以上により、ロコモ予防に対してトレーニング方法を検討する一助となった。

### 謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力いただいた被験者の皆様、環太平洋大学健康科学科学生の皆様に深く

感謝致します。

### 参考文献

- 1) 荻野 浩 (2013) : 転倒の発生状況およびその危険因子. *Osteoporosis Japan*. 21 (1) : 50-51.
- 2) 生田 宗博, 立野 勝彦 (1992) : 垂直荷重力の測定による椅坐位からの立ち上がり動作の解析. *リハビリテーション医学* 29 (3) : 199-209.
- 3) 伊能 幸雄, 小西 由里子, 宮本 瑠美, 東 拓弥, 篠田 誠, 村永 信吾 (2015) : 人間ドックにおけるメタボリックシンドローム対策にロコモーションチェックおよび立ち上がりテストを追加する必要性. *人間ドック (Ningen Dock)* 30 (1) : 52-58.
- 4) 厚生労働科学研究 健康寿命のページ: 健康日本21 (第二次) の推進に関する研究 (平成25~27年度) 平成22年及び25年の都道府県別健康寿命 (エクセルファイル), <http://toukei.umin.jp/kenkoujyumu/#santei2014> (参照: 2016/11/28)
- 5) 久野 譜也, 金正訓 (2010) : 5. 高齢者における筋力トレーニングの実際と効果. *Modern Physician* 30 (4) : 501-504.
- 6) 黄川 昭雄, 山本 利春ら (1991) : 機能的筋力測定. 評価法 - 体重支持指数 (WBI) の有効性と評価の実際. *日整外スポーツ医学会誌*, 10 : 463-468.
- 7) 中谷 敏昭・芳賀 脩光・岡本 希・車谷 典男 (2008) 一般在宅健常高齢者を対象としたアップアンドゴー テストの有用性. *日本運動生理学雑誌* 15 (1) : 1-10.
- 8) 内閣府: 平成27年版高齢社会白書; [http://www.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/zenbun/sl\\_2\\_3.html](http://www.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/zenbun/sl_2_3.html) (参照: 2016/11/28)
- 9) 日本整形外科学会: 新概念「ロコモティブシンドローム (運動器症候群)」; <https://www.joa.or.jp/jp/public/locomo/index.html> (参照: 2016/11/28)
- 10) 文部科学省: 新体力テスト実施要項, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/03040901.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm) (参照: 2016/11/28)
- 11) 持田 尚, 中嶋 寛之 (2010) : バランス能力トレーニング (特集 ロコモティブシンドローム) - (運動機能トレーニング). *診断と治療* 98 (11) : 1847-1855.
- 12) 村永 信吾 (2001) : 立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. *昭和医学会誌*. 61 (3) : 362-367.

- 13) 村永 信吾, 平野 清孝 (2003) : 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.; 63 (3) : 301-308.
- 14) Podsiadlo D, Richardson S. (1991): The timed "Up& Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. Feb; 39 (2): 142-148.
- 15) 湯村 良太, 石橋 英明, 藤田 博暁 (2016) : 地域在住中高年者における転倒歴とロコモ度テストおよび運動機能測定値との関連.理学療法-臨床・研究・教育; 23 (1) : 40-46.