

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

要介護リスク予防としての運動機能向上（移動機能）  
につながるプログラムの開発研究  
要介護者における30秒10回スクワット運動の効果検証

研究分担者 村永 信吾（亀田メディカルセンター）  
研究協力者 松田 徹・大嶋 幸一郎（亀田メディカルセンター）

#### 研究要旨

本研究の目的は、要支援・要介護高齢者を対象に、30秒間に10回の立ち上がり運動を反復して行う、「30秒10回スクワット」の効果を検証することである。

対象は介護老人保健施設AとBの通所り八を利用している高齢者105名。男女比を同一とし、無作為に2群（介入群53名、対照群52名）に割り付けた。対照群は通所り八利用時に従来実施している練習のみとし、介入群には従来実施している練習に「30秒10回スクワット」を6カ月間追加した（10回1セット×3セット）。運動機能評価として握力、Weight Bearing Index（以下WBI）、立ち上がりテスト、2ステップ値、CS-30、最大努力での5m歩行速度、TUG（Timed Up & Go Test 以下TUG）、ロコモ5、Functional Independence Measure（以下FIM）を評価した。評価は介入前と、介入後は1か月ごとに行い、介入効果を群間・郡内で比較した。ロコモ度が改善した群と維持・低下した群の2群に分け、割合を比較した。さらに立ち上がりテストの改善に影響する因子についてCHAIDを用いた決定木分析（以下決定木）にて検討した。

最終的な分析対象者は対照群24名、介入群29名であった。リタイアは、対照群28名、介入群24名と多かったが、ほとんどは経過中の入院などの病態変化であり「30秒10回スクワット」実施による有害事象は認めなかった。介入群において、介入前の立ち上がりロコモ度2該当者の2・3・5か月後のロコモ度改善者が、対照群に比して有意に高かった。「30秒10回スクワット」の追加により、通常のプログラムよりも立ち上がりロコモ度を2から1へ効率的に改善できる可能性が示唆された。しかし、元々両脚40cm程度からしか立てない高齢者には効果は乏しいため、別の介入が必要と思われる。さらに、2ステップ値のロコモ度への波及効果は認められなかったため、水平方向への移動能力を改善させるトレーニング開発も必要である。

#### A. 研究目的

ロコモティブシンドローム（以下ロコモ）は2007年に日本整形外科学会より提唱され、「運動器の障害のために移動機能の低下をきたした状態」と定義される<sup>1)</sup>。ロコモは、

立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25の3項目のロコモ度テストで判定される。2015年にロコモ度の判定基準が公表された。ロコモ度1は移動機能の低下が始まっている状態、ロコモ度2は移動機能の低

下が進行している状態とされている<sup>2)</sup>。また、ロコモと判定された場合、移動機能の低下により、転倒や骨折による要介護移行へのリスクが高まっている状態とされる<sup>2)</sup>。

ロコモによる運動機能の低下を予防・改善するためには、下肢筋力やバランスを中心に改善する必要があり、日本整形外科学会は、特にスクワットと開眼片脚立ちをロコモーショントレーニング(以下ロコトレ)として推奨している<sup>3)</sup>。ロコトレの効果としては、地域在住高齢者を対象にロコトレ介入を2か月行ったところ、開眼片脚起立時間、10m最速歩行時間、Timed Up and Go test(以下TUG)、膝伸展筋力、足趾保持力に有意な改善を認めた<sup>4)</sup>。「ロコモコール」と呼ばれる介入プログラムでは、二次予防対象者を対象に看護師や保健師が対象者宅に訪問し、ロコトレを指導し、その後、対象者へ電話をしてロコトレの実施回数などの確認を行う介入を3か月行ったところ、開眼片脚起立時間と5回椅子立ち上がり時間の有意な改善を認めた<sup>5)</sup>。

しかしながら、要支援・要介護高齢者を対象としたロコトレに関する先行研究は少なく、ロコトレで推奨される運動強度が要支援・要介護高齢者に対して妥当か不明確である。

本研究では、ロコトレの一つであるスクワットに着目し、要支援・要介護高齢者におけるスクワットの運動強度に関して、下肢筋力の評価である、30秒椅子立ち上がりテスト(以下30 second chair stand test, CS-30)の回数を参考に運動強度を検討した。先行研究では、CS-30の回数が、要支援者(要支援1, 2)で10.1回、要介護者(要介護1-3)で9.2回との報告<sup>6)</sup>や要支援者(要支援1, 2)で11.1回、軽度要介護者(要介護1, 2)で10.7回との報告<sup>7)</sup>、要支援者(要支援1, 2)で10.8回<sup>8)</sup>との報告がある。また、老人ホーム入所高齢者において6.0±3.2回<sup>9)</sup>、フレイル高齢者で6.0±1.0回、プレフレイル高齢者で15.0±5.0回<sup>10)</sup>との報告がある(表1)。

先行研究より、CS-30における要支援者と要介護者とのカットオフは10回もしくは

表1: CS-30に関する先行文献

著者	対象	CS-30
白石ら(2018年)	通所介護施設を利用している高齢者(平均年齢79.7±5.9歳)	要支援1, 2: 11.1±4.9回, 要介護1, 2: 10.7±5.8回
佐野ら(2016年)	通所型サービスを利用している在宅高齢者(平均年齢76.8±9.2歳)	要支援1, 2: 10.1±4.9回, 要介護1-3: 9.2±5.4回
川口ら(2015年)	通所リハビリテーションを利用している高齢者(平均年齢76.1±9.4歳)	要介護1-4: 7.0±3.4回
Elisabethら(2015年)	老人ホームへ入所している高齢者(平均年齢82.7±7.2歳)	6.0±3.2回
猪股ら(2013年)	介護予防通所リハビリテーションを利用している要支援高齢者(平均年齢81.5歳±8.5歳)	要支援1, 2: 10.8±3.4回
Millerら(2013年)	フレイル高齢者(平均年齢85.0±5.0歳)、プレフレイル高齢者(平均年齢78.0±3.0歳)	フレイル高齢者: 6.0±1.0回, プレフレイル高齢者15.0±5.0回

は11回となることから、30秒で10回もしくは11回の立ち上がり動作が可能であれば要支援から要介護への移行を予防できる可能性がある。

本研究の目的は、要支援・要介護高齢者において、30秒間に10回の立ち上がり運動を反復して行う、「30秒10回スクワット」の効果を検証することである。なお、要支

援・要介護高齢者を対象としたため、安全を考慮し、スクワットを椅子からの立ち上がり運動として行った。

## B. 研究方法

### 1. 対象

介護老人保健施設Aと、介護老人保健施設Bの通り八を利用している高齢者151名

の内,運動に支障をきたす股・膝・足関節等の疼痛や著明な可動域制限がある利用者や,認知症や精神障害などにより指示理解が困難であった利用者を除く 105 名を,男女比を同一とし,無作為に 2 群(介入群 53 名,対照群 52 名)に割り付けた(図 1).すべての対象者には,ヘルシンキ宣言に準じて,事前に研究の目的や内容を説明し,書面にて同意を得て実施した.なお,亀田総合病院臨床研究審査委員会の承認(承認番号:17-081)を受けた.

## 2. 方法

評価項目は,年齢,身長,体重,要介護度,介入頻度,握力,Weight Bearing Index(以下 WBI),立ち上がりテスト,2 ステップ値,CS-30,最大努力での 5m 歩行速度,TUG,口コモ 5,Functional Independence Measure(以下 FIM),立ち上がりテストの口コモ度,2 ステップ値の口コモ度とした.

握力は,スメドレー式デジタル握力計(グリップ D,竹井機器工業株式会社)を用い,

椅子座位にて肘関節完全伸展位とし,示指の第 2 関節が 90°となるようグリップの位置を調節した.最大握力を左右各 2 回測定し,計 4 回測定した中での最大値を小数第 1 位まで採用した.

WBI は,ハンドヘルドダイナモメーター( $\mu$ Tas F-1,アニマ社)を用い,座位下腿下垂位における等尺性膝伸展筋力を測定し<sup>11)</sup>,その値を体重で除して算出した.等尺性膝伸展筋力の測定は,膝窩部の圧迫による疼痛を回避するため,同部位に折り畳んだタオルを入れ,センサーパッドを面ファスナーにて下腿遠位部に固定し,固定用ベルトでベッドの支柱と連結した.固定用ベルトは,長さが膝関節を伸展した際に膝関節屈曲 90°,位置が床と水平となるよう調節した.測定中,両上肢は体幹前方で組ませ,体幹は垂直位を保つよう指示した.約 3 秒間の最大努力による等尺性膝伸展運動を行わせた.測定は左右の脚に対して 30 秒以上の間隔をあけて各 2 回行い,計 4 回測定した中での最大値を小数第 1 位まで採用した.

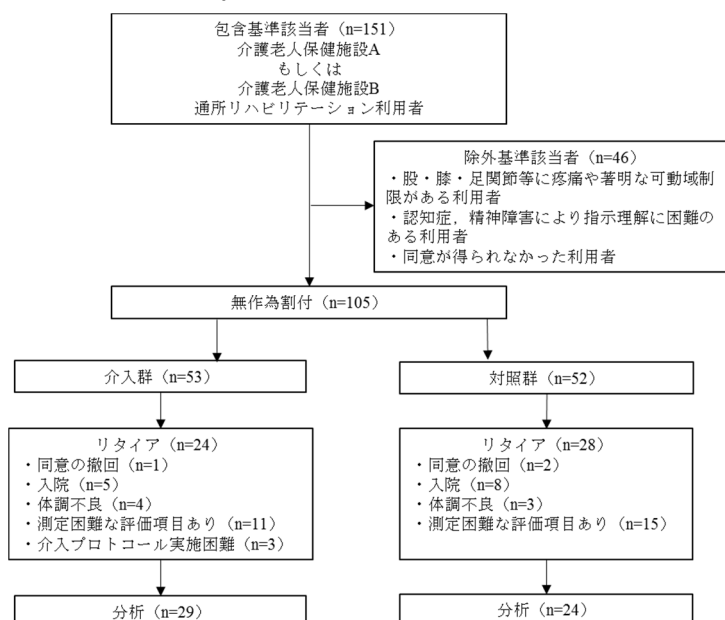


図 1:対象者のフロー

立ち上がりテスト<sup>12)</sup>は、40cm、30cm、20cm、10cm 高の台での座位から、両脚立ち上がりまたは片脚立ち上がりを用いて測定した。両脚は肩幅程度に広げ、両上肢は体幹前方で組み、立ち上がりの際、可能な限り反動を使わないように指示した。片脚立ち上がりでは、非測定脚の膝関節を伸展させ、床に接触しないよう指示した。まず 40cm 台での両脚立ち上がりを行い、次に左右の片脚立ち上がりを行った。片脚立ち上がりが実施困難な場合は、両脚立ち上がりを実施可能な高さまで下げて測定した。

2 ステップ値は、2 ステップテスト<sup>13)</sup>にて測定した値を身長で除して算出した。2 ステップテストでは、バランスを崩さず実施可能な最大 2 歩幅長を計測した。測定長は開始肢位のつま先から最終位のつま先までとし、測定は 2 回実施し最大値を採用した。

CS-30<sup>14)</sup>は、高さ 40 cm の椅子に両脚を肩幅程度に広げて座り、体幹前方で腕を組ませた姿勢を開始姿勢とした。起立し着座するまでの一連の動作をできる限り早く繰り返し行わせ、30 秒間での実施回数を測定した。なお、動作途中で 30 秒に達した場合は測定値としてカウントした。測定は 1 回とした。

最大努力での 5m 歩行速度は、平地 11 m を最大努力にて歩行させ、中間の 5 m を測定区間として所要時間を測定し、その値を距離で除して算出した。測定は 2 回行い、その最速値を小数第 1 位まで採用した。

TUG<sup>15)</sup>は、椅子座位から起立し、3m 先にあるコーンを回り、椅子に着座するという一連の動作をできる限り素早く行わせ、その所要時間を測定した。測定開始は背もた

れから背部が離れた瞬間とした。測定は 2 回行い、最速値を小数第 1 位まで採用した。

ロコモ 5 は、ロコモ 25 の簡易版であり、質問紙法を用いて実施した。原則的には対象者が質問紙に記載することとしたが、視力の低下等により対象者自身が記載することが困難な場合には、評価者が口頭にて質問を行い、代わりに記載した。

立ち上がりテストと 2 ステップ値のロコモ度は、日本整形外科学会の判定基準に準じて評価した。

介入内容に関しては、対照群は通り八利用時に従来実施している練習のみ、介入群は従来実施している練習に加え、「30 秒 10 回スクワット」を実施した。介入期間は 6 か月とした。評価は介入前と介入後は 1 か月ごとに行った。

「30 秒 10 回スクワット」の方法は、座面の高さが 40 cm の椅子を使用し、足幅は肩幅より少し広くし、つま先は約 30° 開き、両上肢は体幹前方で組んだ姿勢を開始肢位とした。電子メトロノームにて 60 拍/分のテンポをとり、3 拍で 1 回の椅子からの立ち上がり動作を反復して行うように指示した。動作中は膝がつま先より前方へ出ないように、かつ、膝が第 2 趾へ向くように指示した。回数は、10 回を 1 セットとし、3 セット実施した。セット間の休憩は 1 分間とした。なお、CS-30 が 9 回以下であった対象者に関しては、平行棒にて両上肢支持し実施した。その際、手は開いた状態で平行棒に添えるように指示し、平行棒を引っ張って立ち上がる等の上肢の力で立ち上がる動作を避けるようにした。上肢支持ありでも 30 秒に 10 回の立ち上がりを実施困難な場合は

リタイアとした。

統計学的解析は、介入前の対照群と介入群との群間比較では、性別、介護度、立ち上がりテスト、口コモ度の比較には $\chi^2$ 検定を、その他の評価項目については Mann-Whitney U 検定を用いた。介入前、1 か月後、2 か月後、3 か月後、4 か月後、5 か月後、6 か月後の比較では、立ち上がりテスト、各口コモ度の比較には $\chi^2$ 検定を用い、その他の評価項目については、各群における群内での比較には Friedman 検定を、両群間の比較には Mann-Whitney U 検定を用いた。また、介入前の立ち上がりテストと 2 ステップ値における口コモ度別に、両群間において介入前を基準とし各評価時期で口コモ度が改善した群と維持・低下した群との 2 群に分け、割合の比較を行った。検定には $\chi^2$ 検定および Fisher の正確確率検定を用いた。

さらに立ち上がり口コモ度の改善までには至らないものの、立ち上がりテストの改善に影響する因子を検討する目的で、CHAID を用いた決定木を行った。従属変数は介入前・後の立ち上がりテストの変化とし、独立変数は群（介入群・対照群）、介入前の 2 ステップ値、立ち上がりテスト、疼痛、CS-30 とした。決定木の設定は、ツリーの最大の深さを 3、親ノードの最小ケースを 6 例、子ノードの最小ケースを 3 例とした。

なお、有意水準は 5% 未満とし、解析ソフトには SPSS ver25.0 (IBM 社) を使用した。

### C. 研究結果

分析対象者の属性は、対照群 24 名 (男性 9 名、女性 15 名)、年齢  $78.2 \pm 7.7$  歳、身長  $157.6 \pm 10.4$  cm、体重  $57.0 \pm 11.6$  kg、介護度 (要支援 1: 2 名、要支援 2: 6 名、要介護 1: 9

名、要介護 2: 6 名、要介護 3: 1 名)、介入頻度 1.8 回/週、介入群 29 名 (男性 10 名、女性 19 名)、年齢  $81.4 \pm 8.1$  歳、身長  $153.0 \pm 9.8$  cm、体重  $53.4 \pm 10.8$  kg、介護度 (要支援 1: 4 名、要支援 2: 7 名、要介護 1: 9 名、要介護 2: 7 名、要介護 3: 1 名、要介護 4: 1 名)、介入頻度 1.7 回/週であった。各評価項目に有意差は認めなかった。

リタイアは、対照群 28 名 (要因: 同意の撤回 2 名、内科疾患による入院 4 名、自宅での転倒骨折による入院 1 名、脳血管疾患による入院 2 名、パーキンソン病加療のための入院 1 名、内科疾患による評価継続困難者 1 名、自宅での転倒による橈骨骨折 1 名、薬剤の有害事象による体調不良 1 名、測定困難な評価項目あり 15 名)、介入群 24 名 (要因: 同意の撤回 1 名、内科疾患による入院 3 名、自宅での転倒骨折による入院 2 名、内科疾患による介入継続困難者 3 名、老健入所 1 名、測定困難な評価項目があった者 11 名、介入プロトコール実施困難者 3 名) であった (図 1)。なお、「30 秒 10 回スクワット」の実施による有害事象は認めなかった。

介入前での対照群と介入群との各評価項目の比較では、全ての評価項目で有意差を認めなかった (表 2)。介入前の、立ち上がりテストの口コモ度の内訳は、対照群 (口コモ度 1: 8 名、口コモ度 2: 16 名)、介入群 (口コモ度 1: 11 名、口コモ度 2: 18 名) であった。2 ステップ値での口コモ度の内訳は、対照群 (口コモ度なし: 1 名、口コモ度 1: 3 名、口コモ度 2: 20 名)、介入群 (口コモ度なし: 1 名、口コモ度 1: 4 名、口コモ度 2: 24 名) であった。

対照群と介入群との各評価項目の群間比

較では、介入群において、2 か月後と3 か月後で CS-30 が有意に高値を示した（表 2）。対照群における各評価項目の群内比較では、有意差は認めなかった。介入群における群内比較では、CS-30 において介入前と比較し3 か月後と5 か月後で有意に高値を示した（表 2）。

また、介入前での立ち上がりテストと2ステップ値におけるロコモ度別に分け、介入前と比較し各評価時期のロコモ度が改善した者の割合と維持・低下した者の割合を比較した。立ち上がりテストのロコモ度2では介入群において、2 か月後、3 か月後、5 か月後で有意にロコモ度が改善した者の割合が高かった。4 か月後、6 か月後に関しては、有意差は認めなかったものの、介入群においてロコモ度が改善した者が多い傾向がみられた（図 2）。なお、ロコモ度が改善した者は全例でロコモ度1への改善であった。一方、立ち上がりテストのロコモ度1では有意差を認めなかった2ステップ値のロコモ度なし、ロコモ度1、ロコモ度2では対照群と介入群とで、各評価時期にロコモ度が改善した者の割合に有意差を認めなかった（表 3）。

立ち上がりロコモ度の改善までには至らないものの、立ち上がりテストの改善に影響する因子を検討する目的で行った、CHAIDによって生成された決定木を図3に示す。最終的な決定木の独立変数として群（介入群・対照群）、介入前の立ち上がりテストが採用された。このモデルの相対リスクは0.283（標準誤差0.062）であった。

本モデルでは第1層で群（介入群・対照群）が選択肢となった。介入群・対照群合計53名のうち、立ち上がりテストが改善した

者24名（45.3%）、変化なし17名（32.1%）、低下した者12名（22.6%）であった。そのうち介入群29名では改善15名（51.7%）、変化なし9名（31.0%）、低下5名（17.2%）であった。一方、対照群では改善9名（37.5%）、変化なし8名（33.3%）、低下7名（22.6%）であった。

介入群では、第2層で介入前の立ち上がりテストの結果から、>両脚30cm、両脚30-40cm、両脚40cmで3群に分類された。立ち上がりテストが改善した者のほとんどが介入前の時点で両脚20cmか10cmの高さから立ち上がりが可能な者であり、元々両脚40cm程度からしか立てない者の改善は得られにくく（11.1%）、むしろ低下する可能性が高い（55.5%）。

一方、対照群では第2層で介入前の立ち上がりテストの結果から、>両脚30cm、両脚30cmで2群に分類された。従来実施している練習の効果として立ち上がりテストが改善した者のほとんどが、介入前の時点で両脚20cmか10cmの高さから立ち上がり可能な者であった。元々両脚40cm程度からしか立てない者の改善は得られにくく（6.2%）、低下する可能性が高い（43.8%）。

#### D. 考察

本研究では、要支援・要介護高齢者において、30秒間に10回の立ち上がり運動を反復して行う、「30秒10回スクワット」の効果を検証することを目的とした。

立ち上がりテストのロコモ度2では介入群において、2 か月後、3 か月後、5 か月後で有意にロコモ度が改善した者の割合が高かった。4 か月後、6 か月後に関しては、有意差は認めなかったものの、介入群におい

て口コモ度が改善した者が多い傾向がみられた。以上の結果から、要支援・要介護高齢者に対し、「30秒10回スクワット」の追加により、通常のプログラムよりも立ち上がり口コモ度を2から1へ効率的に改善できる可能性が示唆された。30秒で10回という具体的な運動負荷の設定が可能となり、臨床上有用である。しかし、決定木からは、元々両脚40cm程度からしか立てない高齢者には効果は乏しいため、別の介入が必要と思われる。

パフォーマンスの評価では、CS-30において介入群で改善傾向であった。これは、立ち上がり運動を反復して行ったことにより、

同様の方法で行うCS-30が改善傾向を示したと思われる。しかしながら、WBIでは、改善傾向を認めなかった。CS-30と膝伸展筋力には相関関係があることから<sup>13)</sup>、先行研究と異なる結果となった。立ち上がり動作とは、体幹を前傾することで重心を前方へ移動させ足部へ荷重し、離殿させ、その後、体幹や股関節、膝関節を伸展することで重心を上方へ移動させる動きにより構成される。本研究では、立ち上がり動作を反復して行ったことで、立ち上がり動作を構成する動きを円滑に行えるようになり、WBIの改善を伴わなくともCS-30に改善を認めた

表2: 各評価項目の評価時期別での群間・群内比較

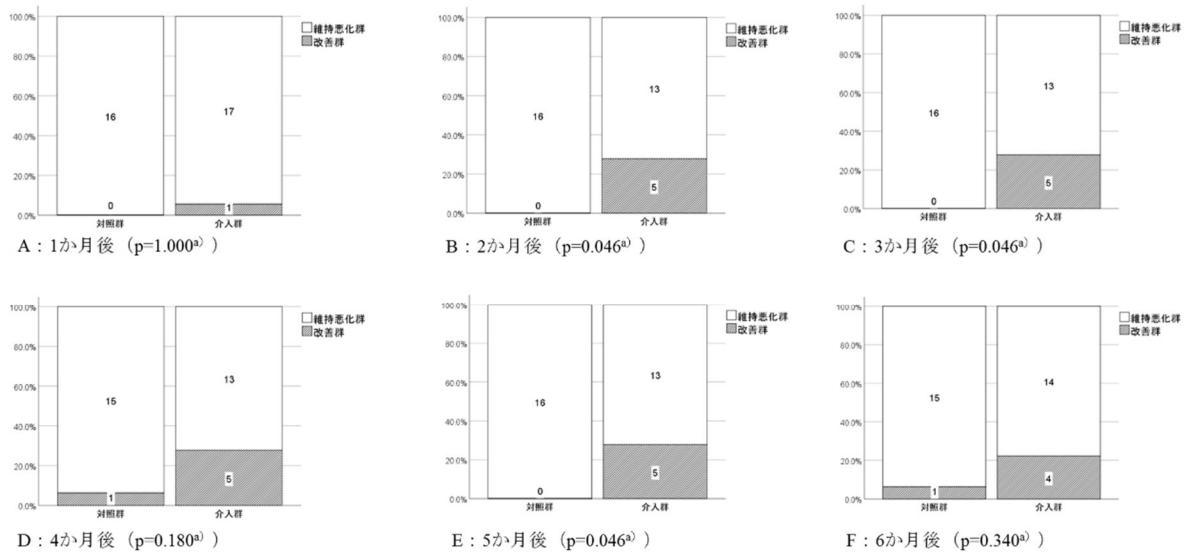
	群	介入前	1か月後	2か月後	3か月後	4か月後	5か月後	6か月後
握力(kg) <sup>a,c</sup>	対照群	20.6±8.6	20.8±8.1	21.2±8.3	21.1±7.6	20.7±8.1	21.3±8.3	20.9±7.8
	介入群	19.7±7.6	19.6±7.0	19.9±7.2	20.0±7.2	19.8±7.9	19.6±7.9	19.5±7.1
WBI <sup>a,c</sup>	対照群	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1
	介入群	0.4±0.1	0.4±0.1	0.4±0.1	0.5±0.1	0.5±0.1	0.4±0.1	0.4±0.2
立ち上がりテスト <sup>b,d</sup> 両脚10cm可/両脚20cm可/両脚30cm可/両脚40cm可, n	対照群	3/5/6/10	4/4/6/10	5/3 <sup>§</sup> /8/8	3/5/10/6	3/5/10/6	4/4/8/8	4/5/8/7
	介入群	2/9/9/9	3/8/7/11 <sup>‡</sup>	2/13 <sup>§</sup> /9/5	4/11/9/5	5/11/8/5	3/10/10/6	3/10/11/5
2ステップ値 <sup>a,c</sup>	対照群	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.3	0.8±0.4
	介入群	0.9±0.2	0.9±0.3	0.9±0.2	0.9±0.2	0.9±0.2	0.9±0.3	0.9±0.3
5m歩行最大速度( m秒 ) <sup>a,c</sup>	対照群	1.1±0.4	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3
	介入群	1.0±0.3	1.1±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3
TUG(秒) <sup>a,c</sup>	対照群	14.0±6.0	13.3±5.3	14.1±6.8	13.0±5.2	13.4±5.7	13.1±4.9	12.8±5.8
	介入群	13.1±4.7	13.4±5.9	13.5±5.4	13.3±6.0	13.5±5.5	13.5±4.4	13.9±6.3
CS-30(回) <sup>a,c</sup>	対照群	10.1±2.5	10.7±2.8	11.0±3.2 <sup>§</sup>	10.5±2.7 <sup>§§</sup>	11.0±3.3	11.1±3.1	10.7±3.0
	介入群	11.2±2.5	11.8±1.9	12.8±2.6 <sup>§</sup>	12.3±2.0 <sup>§,§§</sup>	11.9±2.4	12.5±2.2 <sup>¶¶</sup>	12.1±2.1
FIM(点) <sup>a,c</sup>	対照群	117.4±5.2	117.4±5.2	117.6±4.8	117.6±4.8	117.7±5.1	117.7±5.1	118.0±5.4
	介入群	115.6±8.1	115.6±8.1	115.6±8.1	115.8±7.8	116.0±7.9	116.1±7.4	116.8±6.5
口コモ5(点) <sup>a,c</sup>	対照群	8.9±4.4	9.1±4.6	8.8±4.8	8.7±4.0	8.7±4.8	8.3±5.0	9.3±4.6
	介入群	8.7±4.0	8.6±3.7	8.0±4.0	7.5±3.6	8.0±3.5	8.2±4.1	9.3±3.6
口コモ度[立ち上がりテスト] <sup>b,d</sup> なし/1/2, n	対照群	0/8/16	0/8/16	0/8/16	0/8/16	0/8/16	0/8/16	0/9/15
	介入群	0/11/18	0/11/18	0/15/14	0/15/14	0/16/13	0/13/16	0/13/16
口コモ度[2ステップテスト] <sup>b,d</sup> なし/1/2, n	対照群	1/3/20	0/4/20	0/3/21	0/1/23	2/2/20	1/1/22	1/2/21
	介入群	1/4/24	1/3/25	0/3/26	1/5/23	0/5/24	0/6/23	0/6/23

平均値±標準偏差

WBI: Weight Bearing Index, TUG: Timed up and go test, CS-30: The 30-second chair stand test, FIM: Functional Independence Measure

群内比較: a) Friedman検定 †: p<0.05 (vs介入前) ††: p<0.01 (vs介入前), b) χ<sup>2</sup>検定 §: 残差分析にて有意に多い

群間比較: c) Mann-Whitney U検定 §§: p<0.05 §§§: p<0.01, d) χ<sup>2</sup>検定 ¶: 残差分析にて有意に多い ¶¶: 残差分析にて有意に少ない



a) Fisherの正確確率検定

図 2: 介入前の立ち上がりテストロコモ度 2 該当者の各評価時期での、  
立ち上がりテストのロコモ度の改善した者と維持・低下した者との割合の群間比較

表 3: 介入前の立ち上がりテストと 2 ステップ値におけるロコモ度別の各評価時期での、  
ロコモ度が改善した者と維持・低下した者との割合の群間比較

	介入前	1か月後		2か月後		3か月後		4か月後		5か月後		6か月後	
		対照群	介入群	対照群	介入群	対照群	介入群	対照群	介入群	対照群	介入群	対照群	介入群
立ち上がりテストのロコモ度 (改善/維持・低下), n	ロコモ度 1	0/8	0/11	0/8	0/11	0/8	0/11	0/8	0/11	0/8	0/11	0/8	0/11
	ロコモ度 2	0/16	1/17	0/16 <sup>†</sup>	5/13 <sup>†</sup>	0/16 <sup>†</sup>	5/13 <sup>†</sup>	1/15	5/13	0/16 <sup>†</sup>	5/13 <sup>†</sup>	1/15	4/14
2ステップ値のロコモ度 (改善/維持・低下), n	ロコモ度なし	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
	ロコモ度 1	0/3	0/4	0/3	0/4	0/3	1/3	0/3	0/4	0/3	0/4	0/3	0/4
	ロコモ度 2	2/18	0/24	0/20	2/22	0/20	2/22	2/18	2/22	0/20	2/22	1/19	2/22

Fisherの正確確立検定 †:  $p<0.05$



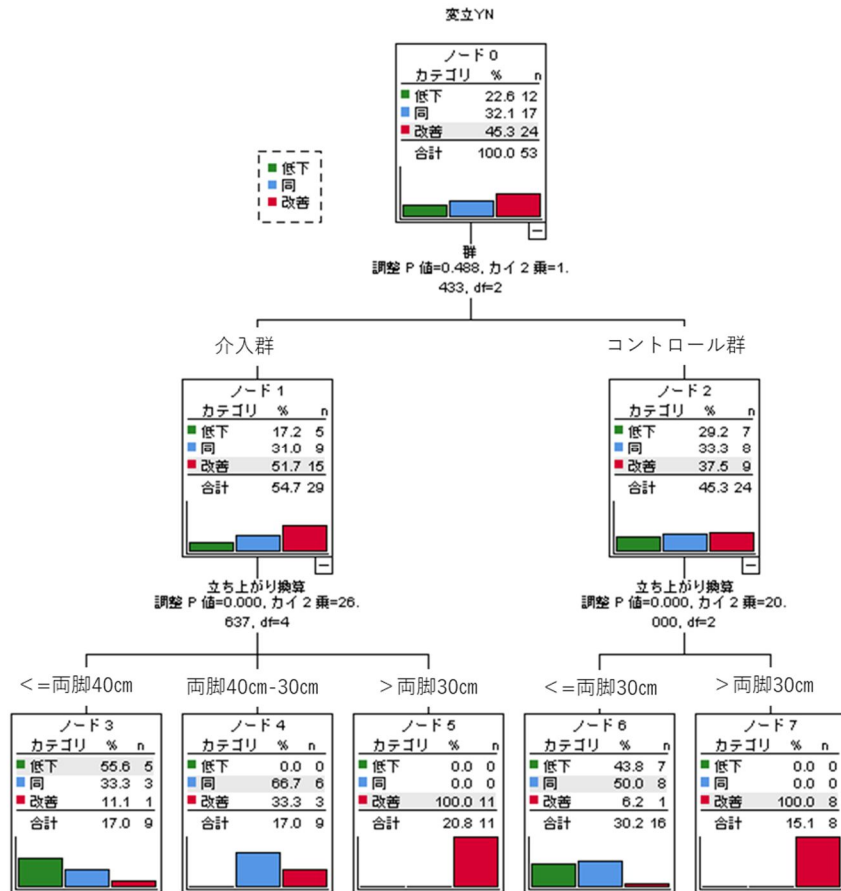


図 3: 介入前後における立ち上がりテスト結果の変化の決定木

と考えられる。また、介入群において立ち上がりの口コモ度が口コモ度 2 から口コモ度 1 へ改善傾向を示したことも、立ち上がり動作の円滑さが関係していたのではないかと考える。

また、先行研究では、口コトレで歩行速度や TUG の改善を認めた<sup>4)</sup>が、本研究では歩行速度や TUG に改善を認めなかった。先行研究では、口コトレでの介入として、スクワットと開眼片脚立ちの 2 種類の練習を行っている。開眼片脚起立時間は歩行速度と相関があり<sup>15)</sup>、先行研究では開眼片脚起立時間の改善を認めている<sup>4)</sup>ことから、開眼片

脚立ちを含まないことが、本研究にて歩行速度や TUG の改善を認めなかった一因と考える。

また、本研究では 2 ステップ値の口コモ度の改善には効果を認めなかった。これは、2 ステップ値は水平方向への移動機能を評価しているため、垂直方向への移動機能のトレーニングである「30 秒 10 回スクワット」では、介入の効果が十分反映されなかったためと思われる。水平方向への移動能力の改善のためには、フロントランジの様なステップ練習を行う必要があると考える。

本研究の限界として、リタイアとなった

対象者が多く、分析対象者が少なくなったため、統計処理に十分な対象者数が確保できなかったことが挙げられる。要支援・要介護高齢者を対象として介入研究を行う場合、医学的な問題で研究の継続が困難となる者が多いと予想されるため、十分な対象者を確保することが課題となると思われる。介入前の立ち上がりのロコモ度 2 該当者のロコモ度の変化に関して、改善した者の割合が 4 か月後と 6 か月後で介入群と対照群とで有意差を認めなかった理由も、分析対象者数が少なかったことが要因と考えられる。

また、対照群、介入群とも従来実施している練習を行っているため、その練習の効果も結果に反映された可能性がある。

## E . 結論

本研究では、要支援・要介護高齢者を対象に、「30 秒 10 回スクワット」を 6 か月実施した。介入群において、介入前の立ち上がりロコモ度 2 該当者の 2・3・5 か月後のロコモ度改善者が、対照群に比して有意に高かった。「30 秒 10 回スクワット」の追加により、通常プログラムよりも立ち上がりロコモ度を 2 から 1 へ効率的に改善できる可能性が示唆された。しかし、元々両脚 40 cm 程度からしか立てない高齢者には効果は乏しいため、別の介入が必要と思われる。

さらに 2 ステップ値のロコモ度への波及効果は認められなかったため、今後は水平方向への移動能力を改善させるトレーニング開発が必要である。

## F . 研究発表

### 1. 論文発表

準備中

### 2. 学会発表

準備中

## G . 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

該当なし

### 2. 実用新案登録

該当なし

### 3.その他

該当なし

## H. 引用文献

- 1) Nakamura K: A “super-aged” society and the “locomotive syndrome”. J Orthop Sci. 2008; 13: 1-2.
- 2) 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/>
- 3) 日本整形外科学会: ロコモパンフレット 2015 年度版.
- 4) 石橋英明: ロコモに対する介入効果～ロコモーショントレーニング - 片脚立ちとスクワット - による運動機能改善効果～. MB Orthop. 2011; 24(7): 57-63.
- 5) 伊藤慎也ほか: ロコモコールの有用性. Bone Joint Nerve. 2014; 4(3): 487-493.
- 6) 佐野徳雄ほか: 通所型サービスを利用している高齢者の要支援と要介護の認定に影響を及ぼす因子の検討. 理学療法科学. 2016; 31(2): 289-292.
- 7) 白石加代子ほか: 虚弱高齢者の身体機能と精神・認知機能について - 要支援高齢者と軽度要介護高齢者の比較 - . ヘルスプロモーション理学療法研究. 2018; 8(1):35-38.
- 8) 猪股伸晃ほか: 要支援者における 30 秒

椅子立ち上がりテストと歩行能力の関係. 理学療法学. 2013; 40(Suppl 2)

- 9) Elisabeth W T et al: Inter-rater reliability of the Berg Balance Scale, 30 s chair stand test and 6 m walking test, and construct validity of the Berg Balance Scale in nursing home residents with mild-to-moderate dementia. BMJ Open. 2015; 5(9): 1-7.
- 10) Millor N et al: An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2013; 10(86)
- 11) 山崎裕司ほか: 固定用ベルトを装着したハンドヘルドダイナモメーターによって測定した膝伸展筋力値の妥当性. 高知県理学療法. 2003; 10: 7-11.
- 12) 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. 2001; 61(3): 362-367.
- 13) 村永信吾ほか: 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. 昭和医会誌. 2003; 63(3): 301-308.
- 14) 中谷敏昭ほか: 日本人高齢者の下肢筋力を簡便に評価する 30 秒椅子立ち上がりテストの妥当性. 体育学研究. 2002; 47: 451-461.
- 15) Podsiadlo D, et al.:The timed “Up & Go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991; 39: 142-148.
- 16) 大杉紘徳ほか: 地域在住高齢者の各種歩行パラメータに関連する要因分析. ヘルスプロモーション理学療法研究. 2014; 4(1): 31-3.