

## ロコモーショントレーニングの介入による実態に関する文献的考察

入谷 智子<sup>1)</sup> 川原 大知<sup>2)</sup> 村瀬 陽介<sup>1)</sup>

### A review of intervention studies for locomotion training

Tomoko IRITANI Daichi KAWAHARA Yosuke MURASE

#### Abstract

This study aimed to review prior research on exercise therapy that incorporates locomotion and clarify the current status of locomotion. We examined existing literature on intervention programs to reduce the rate at which older people fall. We searched Pubmed and Cini article databases in Japan for articles published from 2010 to 2021 using the keywords “Locomotive syndrome” and “Locomotive training.”

After examining the 11 selected articles, it was found that the effect of locomotion training first appeared in the early stage in a question called Locomo 25. The open-eye single-leg standing time, which measures balancing ability, requires more than three months of continuous activity to show the effects of locomotion training. Similarly, the 10-meter walk, which measures leg muscle strength, needs more than six months of constant movement to demonstrate its effects. Therefore, it was suggested that locomotion training should be continued for more than six months.

Continuation of locomotion training effectively prevents and improves locomotion, and it was suggested that two types of locomotion, training and heel raise, effectively improve leg muscle strength. In this study, we could not clarify the recommended amount and frequency of exercise for each level of locomotion. In the future, it will be necessary to standardize the evaluation method of locomotion training and verify it further.

Key words : Locomotive syndrome, Training, Elderly

キーワード：ロコモティブシンドローム，トレーニング，高齢

---

1) スポーツ学部 2) 滋賀特機株式会社

## I. 緒言

2019年の65歳以上の日本人口は3,589万人、高齢化率は28.4%であった。2065年には国民全体の約2.6人に1人が65歳以上になると見込まれ急速に高齢化がすすんでいる(内閣府令和2年版高齢社会白書)。それに伴い加齢による運動器疾患も急増しているため、中高年者の生活の質を維持し、自立した生活を守る運動器疾患の予防は不可欠である。

日本整形外科学会では2007年に運動器の障害による移動機能の低下した状態を表す新しい言葉として「ロコモティブシンドローム(以下「ロコモ」)(locomotive syndrome)和文は運動器症候群」を提唱した。またロコモについて、日本整形外科学会では運動器障害のために移動能力の低下をきたし、要介護状態、または要介護になる危険性の高い状態で、骨や関節、筋肉など運動器の衰えが原因で、「立つ」「歩く」といった機能(移動機能)が低下していることを指す。そして運動不足から始まり、気づかないうちに進行し、肥満や筋力の低下、骨や関節の障害を思い運動ができなくなるロコモティブスパイラルを呈する危険性があることを示した。さらにロコモは非ロコモに比べ「身体機能」、「全体的健康感」、「活力」、「心の健康」が有意に低下し(中越ら, 2015)、生活の質(QOL)(藤田ら, 2021)や認知機能低下(久保ら, 2019)をきたすことが報告された。

ロコモ人口は、東京都板橋区(都市型コホート:1,350例)、和歌山県日高川町(山村コホート:864例)、和歌山県太地町(漁村コホート:826例)の3コホートの一般住民を対象としたレントゲン解析を行った結果、予備軍も含めて4700万人(男性2100万人、女性2600万人)であると報告された。日本は、平均寿命も健康寿命も世界で有数の国ではあるが、2000年に介護保険制度が施行されて以来、要介護認定者数は増え続けている。当初、要

介護認定者数(要支援を含む)は220万人だったが、2006年には440万人と倍増し、そして2010年10月には500万人を超えた。75歳以上の人口のほぼ3人に1人は、要介護認定者であり、要介護となる原因は全体の約2割が運動器障害である。そのためにもロコモ予防や改善による介護予防が重要であると言える。

日本整形外科学会は、運動機能向上の目的のためロコモーショントレーニング(以下ロコトレ)を推奨した。ロコトレは安定して立つためのトレーニングが主体となっており、様々な疾患を抱える高齢者に対しても安全に継続できるトレーニングである。ロコトレの内容は「片脚立ち」と「スクワット」の2種類で転倒や骨折予防のためのバランス能力や下肢の筋肉強化を目的に推奨している(高橋ら, 2015)。

しかしながらロコトレを行うことで得られる効果や、ロコトレだけでは改善できない点、さらにはロコモ度の高さごとに推奨される運動量や回数などのロコトレの細かい内容は明確になっていない。そこで本研究では、2010年1月～2021年1月までのロコトレを取り入れて実践した運動療法による研究を文献検索しロコトレの実態を明らかにする。

## II. 研究方法

2010年1月～2021年1月までの検索可能な論文を対象とし、ロコトレを用いたロコトレの予防、改善に対するの取り組みについての原著論文、研究報告の文献検索を行った。データベースはCiNii Articles, PubMed, Google Scholarを使用した。検索に使用したキーワードは、「ロコモティブシンドローム」and「ロコモーショントレーニング」を用いた。キーワードで収集された68本(CiNii Articles34本、PubMed11本、Google Scholar23本)のうち対象者の平均年齢が65歳以上で、ロコトレによる評価を厳密に設定しているもののみ抽出し10本の研究内容、

結果を比較して考察を行った。

### Ⅲ. 結果

研究対象とした文献は、①「ロコモティブシンドローム対象者に対するロコモーショントレーニング実施による動作能力と転倒意識の変化—ロコモーショントレーニング実施の有無による比較検討—」、②「当院におけるロコモ教室の取り組みとその効果」、③「行動科学の理論に基づいた運動プログラム、ロコトレBBSの効果」、④「ロコモティブシンドロームの実証データの蓄積—高齢者におけるロコモーションチェックの運動機能予見性およびロコモーショントレーニングの運動機能増強効果の検証—」、⑤「訪問型介護予防事業としてのロコモーショントレーニングの実行可能性」、⑥「ロコモティブを呈する高齢者に対するロコモーショントレーニングの効果」、⑦「ロコモティブシンドローム予防教室の取り組み～トレーニングの定着を目指して～」、⑧「当院におけるロコモティブシンドローム予防教室の効果検証」、⑨「Comparative trial of the effects of continuous locomotion training provided at pharmacies: a pilot study」、⑩「Assessment of the effects of a group intervention program used in home-dwelling elderly individuals to promote home exercise and prevent locomotive syndrome」の10本であった。各研究の介入方法、対象者、結果を表1にまとめた。

対象者は、研究①③④⑥はロコモ対象者で、それ以外は日本の一般高齢者を中心とし地域や施設で実施された教室参加に同意が得られたものを対象とした。

研究方法は、研究⑩では集団指導の受講の有無で比較を行った。それ以外の研究ではロコトレ介入によるバランスや運動機能を実施開始時と実施後に比較した研究であった。

指導者が明記されているのは研究②は理学療法士、研究⑤は看護師・保健師、研究⑥は

リハビリテーションスタッフ、研究⑦⑧は多職種、研究⑨は薬剤師で、それ以外は不明であった。指導者が開始時のみ介入した研究は①～④で、複数回介入した研究は⑤～⑩であった。開始時のみの介入の場合ではロコトレの指導を主とし、複数回の場合では講話や運動機能チェック、相談を行っていた。

ロコモ予防啓発公式サイトにおいて推奨されるロコトレの回数は、「片脚立ち」は左右1分間に1セットを1日3回、「スクワット」を5～6回を1日3セット、ロコトレにプラスして「ヒールレイズ」を10～20回（できる範囲で）を1日2～3セットと明記されている。本研究でロコトレの回数が具体的に明記されているものは、研究⑤では「片脚立ち」は左右1分間に1セットを1日3回、「スクワット」は5～6回を1日3セットで週に3回を指示した。研究⑩では「片脚立ち」は左右1分間に1セットを1日3回、「スクワット」「ヒールレイズ」は5回を1日3セットすることを指示した。それ以外の研究は、回数指定はなく、参加者のできる範囲でロコトレを行うことを指導する研究が多かった。また「片脚立ち」と「スクワット」に「ヒールレイズ」を追加して指導しているものは、研究②③④⑥⑦⑧⑩であった。

ロコトレの継続率が示された研究の中で、最も高い継続率の研究⑥では3か月継続率が91.7%で週3回のみロコトレを実施することを指示し、ロコトレ手帳を配布し、ロコトレの回数を週に3回電話で確認した。研究⑧では6か月継続率が90%で6か月間に8回の教室と計測を行った。またロコトレの回数指定はないが、ロコトレ以外の運動を7種類紹介した。研究③では6か月の継続率が84.2%で、ロコトレの回数は指定してしないが運動した回数を記録するように指導し、好きな運動を個々で追加していた。研究④では2か月間で20日以上の実施者の継続率が60.3%で、運動記録表とロコトレ以外に腹筋・背筋運動を指導した。

ロコトレの実施成果を自分で記録する用紙を活用し指導している研究は①②③④⑤⑧であった。

「開眼片脚立位時間<sup>注1</sup>」を開始時と介入後の測定を比較した結果、研究①⑦⑧では6か月後、研究⑤⑨は3か月後、研究⑥は左足のみ2か月後に有意な向上が認められた。しかし研究①の3か月後や研究④の12か月後、研究⑥の右1, 2, 3か月後や左の1か月後では有意差が認められなかった。また「開眼片脚立位時間」の開始時と1年後を比較し、有意な結果であった研究⑧では6か月間に月2回の教室を実施していたが、有意な結果にはならなかった研究④では介入は開始時のみであった。

「FRT<sup>注2</sup>」では研究③は4か月後、研究④は2か月後、研究⑥は2, 3か月後に有意差は認められたが、研究④と⑥の1か月後には有意差は認められなかった。

「TUGT<sup>注3</sup>」では、研究③は4か月後、研究⑦は6か月後と9か月後、研究⑧は6か月後と1年後に有意差が認められたが、研究①の3と6か月後と研究④の6か月後と1年後には有意差が認められなかった。

「10m歩行」では研究①は3と6か月後、

研究④は6か月後と1年後、研究⑦は6と9か月後に有意差は認められず、研究④の2か月後、研究⑧6ヶ月後のみ有意差がみられた。「ロコモ25<sup>注4</sup>」では、研究②は6か月後、研究⑥は3か月後、研究⑨は1, 2, 3か月に有意差が認められた。

またプログラム介入の回数で開始時と2か月後比較した研究⑩では、全プログラム(3回)参加した群は、「ロコモ25」「立位テスト」「2ステップテスト」ロコモを判定する測定や質問紙で有意差が認められ、1度でも欠席した群は、いずれにおいても有意差が認められなかった。

#### 【結果のまとめ】

ロコモ25など日常生活に関わる質問において、ロコトレの効果は早期から現れた。またバランス能力を診断する測定で有意な差が見られた。しかしながら、バランスを測定する「片脚立位時間」ではロコトレの効果は短期間には現れず、3か月以上のロコトレの継続を促す必要があった。また「10m歩行」など下肢筋力を測定する項目では、ロコトレの継続期間が6か月未満では有意な効果が認められなかった。

表1. ロコモーショントレーニング介入による概要

介入方法	対象者	結果	
		有意差あり	有意差なし
① ロコトレによるトレーニング開始3か月後と6か月後評価 片脚立ち、スクワット(無理のない程度)の回数 指導者は不明 指導は初回1回のみ 備考:ロコトレ日誌配布、ロコトレ実施状況は電話で確認	ロコモと判断されたボランティア男性1名、女性27名 計28名 平均年齢72±5.0 12名は開始時から6か月間ロコトレ実施 13名は3か月目~6か月目より3か月間ロコトレ実施	・膝関節伸展筋力(開始時<6か月後、 $p < 0.05$ )、 ・転倒不安スコア(開始時<6か月後、 $P < 0.05$ )、 ・片脚立位時間(開始時<6か月後、 $p < 0.05$ )、 (群内比較のみ表示)	・TUGT ・10m歩行時間 ・3分間歩行距離 (群内比較のみ表示)

<p>② ロコトレ指導開始時と3か月及び6か月目を比較 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ（回数指定なし） 指導者は理学療法士、秘書課職員で指導は1回のみ 個人の好きな運動を個々で追加 ロコモ手帳（ロコモの説明、ロコモテスト、ロコトレの方法、チェックシートの説明）配布</p>	<p>病院で実施したロコモ教室に参加した方でロコトレを60%実施した受講者。男性14人、女性67人計81人中 ロコトレ継続者 男性7名、女性33名計40名 73.5歳（49～87歳）</p>	<p>・膝伸展屈曲筋力（6か月のみ、<math>P &lt; 0.05</math>） ・2ステップテスト（開始1.18、3か月1.19、6か月1.24（<math>p &lt; 0.05</math>）） ・ロコモ25 開始18.4、3か月13.9、6か月10.8（<math>p &lt; 0.05</math>） ・10m歩速 開始8.2、3か月7.3、6か月6.6（<math>p &lt; 0.05</math>）</p>	<p>・立ち上がりテスト（cm）、 開始20、3か月20、6か月20 ・筋断面積（<math>\text{cm}^2</math>） 開始36.5、3か月37.0、6か月39.6</p>
<p>③ ロコトレによるトレーニング期間6か月間で1か月ごと評価 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ（回数指定なし） 備考：個人の好きな運動を個々で追加 運動実施率は84.2% 運動した回数を毎日記載するように指導した</p>	<p>埼玉県M町の老人福祉センターに通う地域在住高齢女性男性0名、女性12名 計12名 74.7 ± 3.7歳 ロコトレチェックでロコモに該当</p>	<p>・足趾把持力（開始時と3か月目、4か月目、5か月目 <math>p &lt; 0.05</math>） ・FRT（cm） 開始時27.7 ± 5.4、1か月目26.9 ± 5、2か月目26.8 ± 5.4、3か月目28 ± 4.8、4か月目31.5 ± 3.9（1か月、<math>p &lt; 0.05</math>） 5か月目29.3 ± 4.4 ・TUGT（秒） 開始時6.4 ± 1.1、1か月目6.2 ± 0.7、2か月目5.9 ± 0.6、3か月目6.3 ± 1.0、4か月目6.6 ± 0.7（2か月、<math>p &lt; 0.05</math>） 5か月目5.7 ± 0.7（初回 &lt; 4か月、<math>p &lt; 0.05</math>）</p>	<p>なし</p>
<p>④ ロコトレによるトレーニング期間2か月目に評価、その後6か月目と1年後にも評価 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ（回数指定なし） 腹筋・背筋運動 集団指導は初回1回のみ 指導者不明  備考：運動実施率20日間以上トレーニング60.3% 運動記録表（2か月まで）</p>	<p>東京都内及び近郊に住み研究に同意した65歳以上の者男性30名、女性199名 計30名 年齢76.6 ± 5.5歳 ロコモ群は男性12名、女性75名77.5 ± 5.6歳 非ロコモ群男性17名、女性113名75.1 ± 7.0歳</p>	<p>○開始時、2か月後 ・足趾把持力（<math>p &lt; 0.01</math>） ・片脚立ち時間（秒） 右47.7 ± 45.5 &lt; 56.4 ± 46.6（<math>p &lt; 0.01</math>） 左45.1 ± 43.1 &lt; 55.7 ± 46.3（<math>p &lt; 0.01</math>） ・FRT（cm）30.2 ± 5.8 &lt; 31.5 ± 5.9（<math>p &lt; 0.01</math>） ・TUGT（秒）7.1 ± 1.6、6.8 ± 1.4（<math>p &lt; 0.01</math>） 10m最大歩行時間通常（秒）7.5 ± 1.6、7.4 ± 1.4（<math>p &lt; 0.01</math>） ○開始時と6か月、12か月 片脚立ち時間（秒）6か月のみ（<math>p &lt; 0.05</math>）</p>	<p>○開始時、2か月後最大等尺性膝伸展筋力、 ○開始時と6か月、12か月 片脚立ち時間（秒）12か月のみ FRT（cm） TUGT（秒） 10m最大歩行時間</p>

<p>⑤ ロコトレ指導3か月後評価 片脚立ち、左右1分間を1セットとし、1日3セット スクワット、5～6回を1セット、1日3セットを週3回 指導は初回1回のみ 指導者看護師・保健師 備考：ロコトレ手帳配布、週に3回電話でロコトレの回数を確認 運動3か月継続率は、91.7% (55/60名)</p>	<p>山形県天童市に居住する介護保険における運動器の二次予防対象者で市実施の通所型介護予防教室事業に参加した者でロコトレの参加同意を得られたもの男性15名、女性45名 計60名 76.3 ± 5.8歳 継続群：42名年齢76.3 ± 5.8歳 中断群：3名年齢76.6 ± 6.3歳</p>	<p>開眼片足立ち時間 (秒) 初回 23.6 ± 26.6, 3か月後 47.3 ± 72.0 (p &lt; 0.01)</p>	
<p>⑥ ロコトレによるトレーニング期間1か月、2か月、3か月後に評価 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ (回数指定なし) そのほかタオルギャザー、体幹筋に筋力訓練 2～4週に1回10分ハビリテーション室スタッフにより指導あり。</p>	<p>医師によってロコモと判断された69～90歳 男子4名、女22名 計26名 79 (69～90) 歳</p>	<p>・FR (cm) 左初回 25.5, 1か月 27.4, 2か月 28.0 (p &lt; 0.05), 3か月 27.9 (p &lt; 0.05) ・開眼片脚起立時間 (秒) 初回 23.5, 1か月 28.3, 2か月 31.5 (p &lt; 0.05), 3か月 31.3 (p &lt; 0.05) ・ロコチェック項目 (数) 初回 2.8, 1か月 2.5, 2か月 2.5, 3か月 2.3 (p &lt; 0.05)</p>	<p>・開眼片脚起立時間は 右：1, 2, 3か月目 左：1か月目 ・FRT：1か月目 ・ロコチェック項目： 1, 2か月目</p>
<p>⑦ ロコモ予防教室1回目と6か月後+終了後3ヶ月後に評価 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ (回数指定なし) ロコトレ以外7種類の運動の紹介 備考：教室全8回で体重・歩数・ロコトレの記録、毎回の教室での開眼片足立ちの測定実施 指導者：医師・保健師・看護師・管理栄養士 備考週に2～3回のロコトレ継続率終了時90%、終了後3か月目83%</p>	<p>JAの組合員でロコモ予防教室参加者 (女性30名で平均年齢67.4歳 ± 5.47歳男性0名、女性30名 計30名 67.4 ± 5.47歳</p>	<p>・TUG・(秒) 教室開始時 5.3 ± 0.4, 教室終了時 5.2 ± 0.4 (p &lt; 0.05), 終了後3か月後 4.9 ± 0.4 (p &lt; 0.01) ・開眼片足立ち (秒) 教室開始時 50.9 ± 41.9, 教室終了時 76.5 ± 43.0 (p &lt; 0.01), 終了後3か月後 81.1 ± 42.3 (p &lt; 0.01) ・30秒椅子の立ち上がり 教室終了時 (p &lt; 0.01), 終了後3か月後 (p &lt; 0.01)</p>	<p>・10m全力歩行 (秒) 教室開始時 4.2 ± 0.5, 終了時 4.6 ± 0.4, 終了後3か月後 4.2 ± 0.4 ・握力</p>

<p>⑧ ロコモ予防教室初回と終了時(6か月目)と終了後6か月目に評価 片脚立ち、スクワット、ヒールレイズ(回数指定なし) 月2回×6か月の教室。 ロコトレとダンベル体操の指導と講話。指導者は医師・看護師・管理栄養士・理学療法士・作業療法士など 集団指導を主とし、最終回のみ理学療法士や作業療法士の個別指導 備考万歩計を用いてセルフモニタリング、実施状況の提出</p>	<p>病院で行うロコモ予防教室参加者60歳以上(平均年齢72.2歳±6.9歳) 男性3名、女性31名 計34名 72.2±6.9歳</p>	<p>・10m全力歩行速度(m/s)、教室開始時1.8±0.3、終了時2.0±0.3(p&lt;0.01)、 終了後6か月後1.9±0.3(p&lt;0.01) ・TUG(秒) 教室開始時7.5±1.4、 終了時7.0±1.4(p&lt;0.01)、 終了後6か月後6.4±1.2(p&lt;0.01) ・開眼片脚立位時間(秒) 教室開始時33.3±20.0、 終了時41.8±18.4(p&lt;0.05)、 終了後6か月後44.4±18.1(p&lt;0.01) ・下肢長比終了時のみ(p&lt;0.01) ・30秒椅子立ち上がりテスト終了時のみ(p&lt;0.01)、 終了後6か月後(p&lt;0.01)</p>	<p>・握力、 ・つぎあし歩行 下肢長比(終了後6か月)</p>
<p>⑨ ロコトレ指導ベースラインと1, 2, 3か月目に比較 指導者薬剤師 月に1回立位テスト、2ステップテスト、ロコモ25、筋力測定、開眼片脚立位時間の測定と薬剤師の相談を実施 片脚立ち1セット1分×3回、スクワット1セット5~6回×3セット、最低でも1日1回実施78%</p>	<p>愛知県と静岡西部の薬局でのロコトレ指導に参加できる者 男性4名、女性7名 計11名 74(68~82)歳</p>	<p>・ロコモ25(p&lt;0.05) 脚の筋力(p&lt;0.05) ・開眼片脚立位時間(秒) 右ベースライン40(12-60)1か月目58(10-60)、2か月目60(7-60)、3か月目47(20-60)(p&lt;0.05) 左ベースライン40(3-60)1か月目60(20-60)、2か月目60(20-60)、3か月目60(15-60)(p&lt;0.05)</p>	<p>・2ステップテスト ベースライン1.4(1.1-1.8)、1か月1.4(1.2-1.7)、2か月1.4(1.2-1.7)、3か月1.3(1.2-1.7) ・立位テスト ベースライン3(3-5)、1か月3(3-5)、2か月3(3-5)、3か月4(3-5) ・SF-8™健康調査</p>
<p>⑩ プログラムの3回の介入で3回とも参加した(参加)グループと1回以上欠席した(欠席)グループで比較 2か月後比較 自宅では片脚立ち1分×3セット、スクワット、ヒールレイズ1セット5回×3セットを指導 指導者不明 月に1回のプログラム内容は運動症候群の予防の講義、運動トレーニングのデモンストレーションと実践およびワークショップ1回120分間3回実施</p>	<p>高齢者、日常生活動作に依存しない自宅に住む人々、アンケートに回答できる人男性5人、女性14人、平均年齢74.5±7.1歳、3回参加グループ12人(男性2名・女性10名)74.3±4.9 欠席グループ7名(男性3名・女性4名)73.1±9.0 参加グループと欠席グループのベースラインでロコモ25、立ち上がりテスト、2ステップテストに差はなし</p>	<p>○出席グループと欠席グループでの比較 ・2ステップテスト 参加グループ1.559(0.029)欠席グループ1.567(0.022)(p&lt;0.05) ○出席グループの初回と3回目の比較 ・ロコモ25(p&lt;0.05) ・立位テスト(p&lt;0.05) ・2ステップテスト(P&lt;0.01) ○欠席グループの初回と3回目の比較 なし</p>	<p>○出席グループと欠席グループでの比較 ・立位テスト出席グループ5(4.5-5.0)欠席グループ5(3.5-5.0) ・ロコモ25 ○出席グループの初回と3回目の比較 なし ○欠席グループの初回と3回目の比較 ・ロコモ25 ・立位テスト ・2ステップテスト</p>

#### IV. 考察

本研究は、ロコトレを行うことで得られる効果やロコトレだけでは改善できない点、さらには、ロコモ度の高さごとに推奨される運動量や回数などのロコトレの細かい内容を明確にするためにロコトレの実態を明らかにすることにした。その結果、ロコモ25の質問による日常生活に関わる効果は、早期から現れた。ロコトレはロコモの予防、改善に効果があるといえるが、バランス能力を向上させるためには3か月以上、下肢筋力は6か月以上のロコトレの継続を促す必要があることが示唆された。ロコモ度の高さごとに推奨される運動量や回数などは、ロコモ度の明示やロコトレの評価が統一されておらず明確にすることができなかった。

ロコトレは、バランス能力や下肢筋力を高め、転倒や骨折予防及び体力の維持を目指したプログラムであり、自宅で簡便にでき覚えやすい2種類のメニューで(金子ら, 2015)、ロコトレを1年実施した結果、70～84歳の転倒頻度が介入前に比べ有意に減少することが報告された(Kita et al., 2007)。本研究でもロコトレを実施することにより転倒予防に必要なバランス能力が改善することは明らかとなった。しかしながらバランスを測定する「開眼片脚立位時間」は、研究⑥では左のみ2か月後に有意差は認められたが、それ以外の研究ではロコモの有無に限らずロコトレを3か月以上継続しないと有意な効果が認められず、バランス能力を向上させるには、3か月以上のロコトレが必要であることが示唆された。

腕を90°上げた状態でできるだけ前方に手を伸ばしその時の最大移動距離を測定する「FRT」においては、2か月以上のロコトレで有意な効果を示した。またロコトレ継続群と非継続群の比較では2か月目の評価で「開眼片脚立位時間」に有意差は認められないが、「FRT」に有意差が認められた。このことか

らロコトレによるバランスの効果はまず前後のバランスを測定する「FRT」に効果を示し、次に全体のバランスを測定する「開眼片脚立位時間」の順に効果が現れると考える。

下肢筋力の測定を示す「10m歩行」は研究④では2か月後、研究⑧では6か月後、「30秒椅子の立ち上がりテスト」は研究⑦では6と9か月後、研究⑧では6か月後のみ有意差が認められた。したがってロコトレはバランス能力より下肢筋力の効果に時間を要し、下肢筋力を有意に改善するためには6か月以上のロコトレの継続が必要であると言える。また下肢筋力の効果がみられた指導内容は、研究④ではロコトレにヒールレイズと腹筋・背筋の指導を行った。研究⑦では月に1回の教室とヒールレイズ、ロコトレ以外の7種類の運動を紹介し、研究⑧では月に2回の教室に加え、ヒールレイズとダンベル体操の指導と万歩計で歩数のセルフモニタリングを行った。よって下肢筋力の向上には2種類のロコトレだけではなく、ヒールレイズを必須とすることやロコトレ回数の検討、下肢筋力を鍛えるトレーニングを追加する必要があることが示唆された。

先行研究において運動継続率の向上は、運動指導を行うにあたって非常に大切な要因である(中野・三浦, 2018)。運動継続率を向上させるには、運動を入浴前後、食事前後などの生活の中に組み込むこと(中野ら, 2015)や運動の敷居を下げることで、まずは始めさせることに焦点を当てる必要があることが示されている(金川, 2009)。ロコトレは、生活の中に組み込みやすく、自宅で簡便に覚えやすいように2種類と少なくし、道具を使うことなく短時間で実施できるメニューとなっている。さらに運動器障害が合併している場合でも安全に実施可能である(金子ら, 2015)。今回の研究においても運動継続率が60～90%以上と比較的高い傾向を示した。有田ら(2019)は、「運動の効果を客観的に評価すると同時に、対象者自身が実感する“楽

になった”などの主観的な部分の変化を捉えることが運動に対する動機づけの生成に役立つことが期待できる」と報告していることから、質問票による客観的な評価が実感できるロコモ25を実施したことは、ロコトレが継続できた要因の1つであると考えられる。また金川(2009)は、「モニタリングシートを配布することで、自己の行動をモニターし、行動実践の拘束力を高め、シートの内容の確認は、対象者各々に合った運動量や運動方法を指導できる」ことを示した。本研究のモニタリングシートを活用した研究において、筋肉やバランスが有意に向上し運動継続率、運動実施率の値も高く、モニタリングシートを配布してロコトレを行うことは、トレーニングの効果や運動継続率を高めるツールとして利用価値は高いと考える。

河相らは(2020)、「転倒リスクを最も反映していたのはロコモ評価では2ステップテスト( $r = -0.679$ )、足趾運動機能では足趾握力( $r = -0.574$ )」であった。新開ら(2020)は、「ロコチェック陽性に有意に関連する要因は、Body Mass Index(以下:BMI)増加、TUG遅延、握力低下、年齢である」と報告した。本研究では2ステップテストは研究②⑨⑩、足趾握力は③④、TUGTは①③④⑦⑧、握力は研究⑦⑧で実施していた。ロコモ度テストでは「立ち上りテスト」「2ステップテスト」「ロコモ25」が推奨され、ロコトレの効果の評価する測定方法にばらつきがあり、測定を緻密に比較することは難しかった。今後はロコトレの評価方法を統一し、ロコトレの効果のエビデンスの蓄積が必要であると考えられる。

## V. 結論

本研究では、ロコモの予防、改善に効果的な運動を研究するにあたって、日本整形外科学会が推奨するロコトレに着目した。ロコトレは高齢者が継続しやすくロコモの予防や改善に効果があり、特にバランスの向上に効果

があるといえる。しかしながら下肢筋力の向上には、2種類のロコトレ(「片脚立ち」と「スクワット」)にヒールレイズの追加が望ましい。

今後ロコモ度の高さごとに推奨される運動量や回数などのロコトレの細かい内容を明確にするために評価方法を統一しさらに検証が必要である。

## 注

注1) 開眼片脚起立時間のことを示し、両手を腰に当て、片脚を床から5cm程挙げ、立っていられる時間を測定する。下肢筋力、バランス能力が測定できる。

注2) ファンクショナルリーチテスト(Functional Reach Test)は、Duncanらにより開発されたバランス測定。評価方法は、腕を90°上げた状態でできるだけ前方に手を伸ばしその時の最大移動距離を測定する。

注3) Timed up and go testのこと。椅子に座った姿勢から立ち上がり、3m先の目印点で折り返し、再び椅子に座るまでの時間を測定する。付き添って歩き転倒予防を行う。加齢とともに遅くなり、自立や歩行障害などの指標ともなる。

注4) 身体の痛みの状態や、生活状況についての25項目の質問に答える方式のテストである。テストの回答ごとに点数をつけ、その合計点からロコモ度を診断する。

## 文献

天野理恵・大竹裕子・緒方直史・芳賀信彦(2014) ロコモティブシンドローム対象者に対するロコモーショントレーニング実施による動作能力と転倒意識の変化—ロコモーショントレーニング実施の有無による比較検討—。運動器リハビリテーション, 25(1): 68-75.

有田真弓・岩井浩一・万行里佳(2019) 定期的な運動による効果の実感を認識する日常生活場面および身体部分—在宅運動継続の

- 有無と自己効力感との関係から－. 理学療法学, 2 : 99-106.
- 幡野真紀・都築千恵子・渋谷明・千坂こずえ・天野早紀・野依美穂・山野佳子・酒井奈々子・山田晴生 (2017) ロコモティブシンドローム予防教室の取り組み～トレーニングの定着を目指して～. 日農医誌, 65 (5) : 984-993.
- Chigusa Kikuchi・Kyoko Yamaguchi・Masayo Kojima・Haruyuki Asai・Rika Nakao・Yoshifusa Otake・Junya Nagata・Shinpei Matsunami・Asako Horiba・Tadashi Suzuki (2020) Comparative trial of the effects of continuous locomotion training provided at pharmacies: a pilot study. J Pharm Health Care Sci, 6 (1) : 24.
- 海老原知恵・新井智之・藤田博暁・加藤剛平・筱岡世英良・森田泰裕・丸谷康平・石橋英明 (2013) 地域在住中高年者のロコモティブシンドロームと Quality Of Life の関連. 理学療法科学, 28 (5) : 569-572.
- 藤田和樹・陣内裕成・藤井淳子 (2021) 地域高齢者におけるロコモティブシンドロームと認知機能低下の関連. 日本公衆衛生雑誌, 68 (1) : 23-32.
- 後藤亮吉・佐々木ゆき・轟木孝浩・花井望佐子・中井智博 (2015) 当院におけるロコモティブシンドローム予防教室の効果検証. 日本農村医学会雑誌, 64 : 1-7.
- 後東知宏 (2011) 健康寿命とロコモ. 四国医誌, 67 (5) : 199-202.
- 橋本万里・安村誠司・中野匡子・木村みどり・中村耕三・藤野圭司・伊藤博元 (2012) 訪問型介護予防事業としてのロコモーショントレーニングの実行可能性. 日老医誌, 49 : 476-482.
- 細井俊希・新井智之・藤田博暁 (2011) 行動科学の理論に基づいた運動プログラム「ロコトレBBS」の効果. 理学療法科学, 26 (4) : 511-514.
- 細井俊希・藤田博暁・新井智之・石橋英明 (2012) ロコモーショントレーニング継続者の運動機能の特徴. 理学療法科学, 27 (4) : 407-410.
- 石橋英明・藤田博暁・細井俊希・新井智之・時村文秋・穴水依人・村木重之 (2013) ロコモティブシンドロームの実証データの蓄積—高齢者におけるロコモーションチェックの運動機能予見性およびロコモーショントレーニングの運動機能増強効果の検証—. 運動リハビリテーション, 24 (1) : 77-81.
- 伊藤順子・高田美子・小石真子 (2018) ロコモティブシンドロームに関する知識の実態と実践教育に関する研究. 医健医誌, 27 (4) : 354-358.
- 加賀信彦 (2016) ロコモティブシンドローム予防—運動療法を中心に—. Jpn J Rehabil Med, 53 (12) : 900-902.
- 蒲原真澄・塩満智子・長谷川珠代・大桑良彰・鶴田来美 (2012) 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, 1 (10) : 29-35.
- 金川克子 (2009) エビデンスと実践事例から学ぶ運動指導. 中央法規, 75 : 85.
- 金子晴香・石島旨章・金子和夫 (2015) ロコモティブシンドロームをめぐる最新の動向ロコトレ：ロコモーショントレーニング. 臨床スポーツ医学, 32 (3) : 256-261.
- 河相てる美・中田智子・金森昌彦 (2020) 地域在住男性高齢者の転倒リスクに関連するロコモ評価・足趾運動機能の検討. 心身健康科学, 16 (2) : 63-71.
- Munetsugu Kota・Marie Moriishi・Ayane Hazama,・Keiko Hiramoto (2019) Assessment of the effects of a group intervention program used in home-dwelling elderly individuals to promote home exercise and prevent locomotive syndrome. J Phys Ther Sci, 31 (6) : 470-474.
- 久保温子・八谷瑞紀・上城憲司・大田尾浩・大川裕行・浅見豊子 (2019) ロコモティブシンドローム該当者における身体機能および認知機能について—地域で自立して生

- 活する高齢者を対象とした調査から. 理学療法さが, 5 (1): 31-36.
- K Kita · K Hujino · T Nasu, K Kawahara · Y Sunami (2007) A simple protocol for preventing falls and fractures in elderly individuals with musculoskeletal disease. *Osteoporos Int*, 18 (5): 611-619.
- 草野洋介 (2017) 健康寿命のとらえ方. 日本生理人類学会誌, 22 (1): 45-47.
- ロコモ ONLINE. <https://locomo-joa.jp>
- 長澤伸江 · 古田なつみ · 諏訪部早紀 · 仲澤慎子 · 平林美輝 · 松本晃裕 · 池川繁樹 (2015) 介護予防教室参加者の身体機能の検討—要介護移行防止の視点から要介護認定者との比較—. *Bulletin of Jumonji University*, 46: 117-126.
- 内閣府令和2年版高齢社会白書 (概要版) [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/html/gaiyou/sl1\\_1.html](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2020/html/gaiyou/sl1_1.html)
- 中越竜馬 · 武政誠一 · 中山宏之 · 森勇介 (2015) 整形外科に通院している地域在住高齢者のロコモティブシンドロームと生活活動量および健康関連 QOL との関連. *理学療法科学*, 30 (4): 557-561.
- 眞田千晴 · 千雅子 · 西野玲子 · 北浦喜久子 · 宮本みのり · 鮫島敬子 · 岡部佳代子 · 園尾広志 · 新井桂介 · 小林亮 (2018) 特定保健指導におけるロコモ度テストとロコトレ導入の意義. *総合健診*, 45: 626-634.
- 大江隆史 (2017) 超高齢社会に立ち向かう運動器科学の立ち位置としてのロコモティブシンドローム. *総合健診*, 44: 349-359.
- 佐々木佳都樹 · 杉田健彦 · 菊池保博 · 太田実来 · 細川徳明 · 比嘉清志郎 · 佐々木啓 · 前田郁雄 · 本間哲夫 (2012) ロコモティブを呈する高齢者に対するロコモーショントレーニングの効果. *東日本整災会誌*, 24: 53-56.
- 新開由香理 · 加藤龍一 · 堺 正仁 · 柳原弘志 · 藤田浩二 (2020) ロコチェック陽性に関連する要因の検討. *日農医誌*, 68 (5): 588-594.
- 田中真一 · 古後晴基 · 久保温子 · 村田 伸 (2019) ロコモ 25 におけるロコモティブシンドローム調査と身体的特徴について. *Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy*, 9 (2): 77-81.
- 田里博 · 来田宣幸 · 治郎丸卓三 (2017) ロコモティブシンドロームの予防に有用な運動器評価パラメータの確立の試み. *日本生理人類学会誌*, 22 (2): 77-83.
- 辻一郎 (2002) 健康寿命の延伸に向けて. *東北医誌*, 114: 195-197.
- 八木知徳 · 上田大輔 · 小野寺純 · 小野寺伸 · 山脇慎也 · 安田和則 · 鎌田圭子 · 菅原美咲 (2018) 当院におけるロコモ教室の取り組みとその効果. *日臨整誌*, 43 (2): 81-88.