

健康に与えるロコモティブシンドロームの影響に関する研究  
自宅訪問型介護予防プログラム（ロコモコール）の提案

研究分担者 帖佐悦男 宮崎大学医学部感覚運動医学講座整形外科学分野 教授

**研究要旨**

現在、全国各地で介護予防事業が実施されている中、その事業にも参加しない（できない）高齢者が多数存在している。閉じこもり傾向の原因は心理的要因・社会環境的要因があげられるが、身体的要因もその 1 つにあげられる。

要介護・要支援となった原因も約 25%が運動器障害によるものであることから（平成 28 年度厚生労働省国民生活基礎調査）運動器の健康に取り組むのは必須である。今後も増加する高齢者の健康寿命の延伸や QOL の向上を実現するため、また地域で取り組みやすい方法の開発・検証、また将来の「地域共生社会」実現への貢献を目的に、本事業では「ロコモコール」を実施・結果分析した。

平成 23 年度から平成 29 年度に実施し、参加者が実施する期間は 3 ヶ月間で、初回と 3 ヶ月後にアンケート、運動機能チェック（開眼片脚立ち起立時間・椅子立ち上がり 5 回時間）を行い、3 ヶ月間は毎日ロコモーショントレーニング（以下、ロコトレ：開眼片脚立ち・スクワット）を実施。3 ヶ月間でのアンケート、運動機能チェックの変化を分析した。本事業における 7 年間での参加者は 541 名であり、3 ヶ月間のプロトコール実施者は 469 名であった。分析の結果、ロコトレ 1 日平均 2 回以上実施者は有意に改善を示した。

**A．研究目的**

現在、介護予防事業における「運動器の機能向上プログラム」への参加者は極めて少なく、その効果を十分あげられていない。閉じこもり傾向の要因は心理的要因、社会・環境的要因と身体的要因があげられ、身体的要因には老化による体力低下、疾病や障害（歩行能力の低下、脳卒中、転倒・骨折など）が含まれる。<sup>表1)</sup>そこで本研究の目的は、通所リ

表1. 閉じこもり高齢者の要因・特徴

身体的要因	歩行能力の低下 IADL障害 認知機能の低下 散歩・体操や運動をほとんどしない 日常生活自立度の低下 下肢の痛み 体重や筋肉の減少感 視力、聴力の低下 生活体力の低下
-------	---

など

八または訪問リハに参加しない（できない）高齢者が、要介護リスクのハイリスク者であると考え、介護予防策として「ロコモコール」を実施し、自宅で行う介護予防事業としてのロコトレ効果を検証することである。

**B．研究方法**

1. 体制構築および被験者募集について  
本研究対象者募集に関して、また地域における事業展開を見据え、事業初めに宮崎市長寿支援課、都農町福祉課、高千穂町保健福祉総合センターへ本研究の趣旨を説明し協力体制を構築した。介護予防事業における「運動器の機能向上プログラム」に参加しておらず、介護が必要な地域住民の参加意思が確認でき

た場合に、看護師や理学療法士が本研究の趣旨と方法を口頭と文書で説明し、文書にて同意を得た。

## 2.実施内容

研究の大きな流れは、初回調査、3ヶ月間のロコトレ、3ヶ月後調査である。初回と3ヶ月後調査では参加者自宅にてアンケート調査、運動機能チェック（開眼片脚立ち起立時間・椅子立ち上がり5回時間）を実施。アンケート内容は初回調査では性別、年齢、家族構成、既往歴（脳卒中、高血圧、狭心症・心筋梗塞、骨粗鬆症、糖尿病、腰痛、膝痛）、健康のための取組、本事業への参加理由、基本チェックリストおよびロコモ25を実施し、3ヶ月後調査では、事業参加後の様子（体調、体力、膝の痛み、腰の痛み、睡眠状況、食事について、外出について）、健康を目的とした取組分野（運動、栄養・食事、休養、その他）、基本チェックリストおよびロコモ25を実施した。

運動機能チェックは、開眼片脚立ち起立時間、椅子立ち上がり時間（5回）の2つを実施。開眼片脚立ち起立時間は、両手に腰を当て、挙げた足が床に接地する、腰から手が離れる、または軸足がずれるまでの時間を1回測定した。本人が立ちやすい脚を決め、最長120秒までとし、30秒以上可能であった場合は、その値を測定値とし、30秒以下の場合は再度実施して良い方の値を測定値とした。椅子立ち上がり時間（5回）は、手を胸の前に組んで椅子に座った状態からスタートし、上肢の反動を利用しないで立つ、座るを1回とし、転倒に注意しながら出来るだけ速く5回繰り返し、かかった時間を測定する。原則1回の実施とした。

## 3.ロコトレ指導

初回調査では、今後3ヶ月間継続して行ってもらうロコトレ（開眼片脚立ち・スクワット）を指導。いずれも転倒に注意して必ず机

や壁など、つかまるものがある場所で実施するよう伝えた。開眼片脚立ちは、左右1分間ずつを1日3回。床から5cm程度、前方に片脚を上げ、支えが必要な参加者には机に手について実施することとした。スクワットは最初机の前に立ち、脚を30度外に開く。ゆっくり深呼吸をしながら膝を曲げ、その後ゆっくり膝を伸ばしてもとの態勢に戻る。これを1回とし、5回1セットで1日3セットするよう指導した。スクワットが出来ない参加者には椅子に腰かけ、足首を90度に曲げた状態で膝を伸ばして2~3秒止める。これを10回1セットで1日3セットを指導している。またロコトレ手帳に、開眼片脚立ち、スクワット、その他参加者自身で行っているトレーニング（運動）の実施回数を記録してもらった。さらには、3ヶ月の間、地域の民生委員による週3回の電話連絡（ロコモコール）にて体調やロコトレ実施状況を確認した。

統計に関し、介入前後の解析はWilcoxonの符号順位検定を用い、危険率5%未満で有意差ありとした。ロコトレの回数と運動機能チェックの結果の差の解析は、Spearman相関分析を用い、危険率5%未満で有意差ありとした。

### （倫理面への配慮）

本研究は、宮崎大学医学部医の倫理委員会（以下、医の倫理委員会）の承認を得て実施しており、各種法律・政令・各省通達、臨床研究に関する倫理指針および倫理規定を遵守して行っている。同意取得の際には、医の倫理委員会で承認の得られた同意説明文書を研究対象者に渡し、文書及び口頭による十分な説明を行い、研究対象者の自由意思による同意を文書で取得している。この研究の参加は、研究対象者の自由意思によるものであり、研究対象者が研究への参加を拒否・撤回した場合は、それまでの試料・情報を原則破棄するものとする。ただし、研究対象者の同

意を得ることができれば、それまでの試料・情報はそのまま使用することとする。

## C．研究結果

### 1．参加者数について

本研究には平成 23 年度から平成 29 年度において、宮崎県内で 541 名のエントリーがあり、そのうち 3 ヶ月間のプロトコールを実施したのは 469 名 (86.7%) であった。

3 ヶ月実施者の初回調査時の特徴は表 2 で示すとおり、男性 86 名 (18.3%)、女性 383 名 (81.7%) と女性がほとんどを占めており、参加者平均年齢は男性 77.2±6.9 歳、女性は 77.6±6.7 歳、全体で 77.5±6.7 歳であった。<sup>表 2・3)</sup> また女性の半数以上に高血圧・腰痛・膝痛が該当していた。<sup>表 4)</sup>

### 2．ロコトレ実施状況

参加者が記入したロコトレ手帳を回収し、その実施状況を確認すると、330 名 (70.4%) がロコトレを継続していた。<sup>表 5)</sup>

### 3．運動機能の変化

#### 1) 開眼片脚立ち起立時間

3 ヶ月実施者 330 名において開眼片脚立ち起立時間が初回は平均 28.8±23.0 秒であったものが、3 ヶ月後では平均 38.3±23.2 秒と有意に改善がみられた。また、初回が 40 秒以内であった参加者のみを抽出し 3 ヶ月後の変化をみると、初回平均 13.6±10.8 秒だったが (n=216) 3 ヶ月後には 28.3±22.3 秒と結果のばらつきはあるものの、平均が 2 倍以上まで延びていた。<sup>表 6)</sup>

#### 2) 椅子立ち上がり時間 (5 回)

3 ヶ月実施者 330 名では、初回平均 16.4±10.0 秒であったが、3 ヶ月後には 12.9±7.7 秒と有意に改善がみられた。<sup>表 7)</sup> また、開眼片脚立ち時間、初回が 40 秒以下であった参加者の椅子立ち上がり時間 (5 回) の変化は、

初回 16.6±9.2 秒、3 ヶ月後 13.4±6.7 秒と有意に改善していたが、全体ほどの改善ではなかった。<sup>表 8)</sup>

### 4．ロコモコール参加理由

途中リタイヤ者を含む 541 名で集計した結果、「自宅で可能」: 437 名 (81%)、「健康のため」412 名 (46%)、「簡単そう」267 名 (49%) に回答した参加者が多く、「その他」では、「知っている民生委員からの声掛け」の回答も多く見られた。<sup>表 9)</sup>

### 5．3 ヶ月後訪問時アンケート

3 ヶ月後に本事業を終了した時点でのアンケートをとった。結果、「健康になった」、「体力がついた」は半数を超える参加者が改善したと自覚していた。<sup>表 10)</sup>

ロコトレの回数と運動機能チェックの結果 (差) の相関関係では、1 日平均あたりの片脚立ち・スクワット共に運動機能チェックの開眼片脚立ち起立時間に有意な相関関係がみられたが、椅子立ち上がり時間 (5 回) に関しては有意差がみられなかった。<sup>表 11)</sup>

### 6．ロコトレ実施回数と基本チェックリストとの関係

基本チェックリストは「暮らしぶりその 1」「運動器関係」「栄養」「口腔機能等の関係」「暮らしぶりその 2」「こころ」から成る 25 問のアンケートで、ロコトレ実施回数との相関をみると、全てにおいて有意な差はみられなかったが、「片脚立ち×口腔機能」、「スクワット×口腔機能」、「片脚立ち×こころ」において相関関係が若干みられる傾向にあった。<sup>表 12)</sup>

相関はあるかないか、数字で示すのみ。それ以外は傾向があった。

## D．考察

これまでロコモ対策事業を行政と民間が連携し体操などの健康教室を開いているが、実際はロコモ予防が必要な高齢者の参加が少ないことや参加率ならびに継続率が少ないことなど課題もあった。今回、教室には参加はしたくないが自宅でできる体操であれば参加をしたいという高齢者や参加率、継続率を上げるためにロコモコールを実施した。平成23年度から平成29年度までに実施したロコモコールの結果を検証した。ロコトレを3ヶ月継続した参加者は330名と全体(469名)の70%となっており、参加率、継続率とも他の健康教室と比べ高率になっていた。参加理由の結果から、外出の少ない高齢者も健康の大切さを理解し、取り組む必要性を感じているため、自宅で可能な方法が取り組みやすい方法にアプローチしやすいと思われた。しかし、残りの30%に対して更なる方法の検討が必要である。ただし、3ヶ月後の運動機能チェック2つとも有意に改善していることから、通所型介護予防プログラムだけでなく、訪問型でも継続してロコトレを実施することで運動機能が改善でき、ADL向上にも貢献できると考えられる。

また、ロコトレ実施回数と基本チェックリストの初回・3ヶ月後の差から、トレーニング・運動は口腔機能とところに影響があると思われる、今後研究方法を検討し関連性を調べる必要があると思われる。

その他、事業実施に地域自治体のみならず、地域を見守る民生委員にも協力を得られたことが、参加者の運動意欲を維持させ、結果につながった可能性もある。

## E . 結論

訪問型介護予防事業として、自宅でも実施可能なロコモコールは、ロコトレへの参加率、継続率も高く、3ヶ月という期間において特にバランス能力向上に効果があった。

ロコトレは運動負荷もそれほど大きくないが、毎日継続することによって効果があることが証明できた。

本事業では地域民生委員や自治体の協力もあり、多くの参加者が得られたことは、今後の介護予防事業展開にとって大きな後押しになった。

## F . 健康危険情報

該当なし

## G . 研究発表

### 1. 論文発表

1. 帖佐悦男 : ロコモティブシンドロームの現状と対策 . 体力科学 67(1) , 18 , 2018
2. Kurumi Tsuruta, Saori Yoshinaga, Tomoko Shiomitsu, Hiroki Tamura, Yoshinori Fujii , Etsuo Chosa : Quantitative assessment of locomotive syndrome in Japanese office workers . The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine 7(2) , 143 , 2018.3.25
3. Koji Totoribe, Etsuo Chosa, Go Yamako, Hiroaki Hamada, Koki Ouchi, Shutaro Yamashita, Gang Deng : Finite element analysis of the tibial bone graft in cementless total knee arthroplasty 13(1) , 113 , 2018.5.16
4. 小牧巨、深野木快士、濱田浩朗、帖佐悦男 : 橈骨茎状突起部骨折に大菱形骨骨折を伴うCM関節脱臼骨折を合併した1例 40(3) , 627 , 2018.6.25
5. Hiroshi Kuroki, Takuya Nagai, Etsuo Chosa, Naoya Tajima : School scoliosis screening by Moiré topography - Overview for 33 years in Miyazaki Japan 23(4) , 609 , 2018.7
6. Kojima T., Kubo S., Tajima N., Mitsuhashi R., Nozaki S., Chosa E. :

- Lumbar intervertebral disc degeneration in professional surfers . Sports Orthopaedics and Traumatology 34(3) ,261 , 2018.9
7. Koji Totoribe、Etsuo Chosa、Go Yamako Email author、Xin Zhao、Koki Ouchi、Hiroaki Hamada and Gang Deng: Acetabular reinforcement ring with additional hook improves stability in three-dimensional finite element analyses of dysplastic hip arthroplasty .Journal of Orthopaedic Surgery and Research 13(1) , 313 , 2018.12.7
  8. 田島直也、野崎正太郎、吉田暁生、大野源太、川門直記、島原千夏子、帖佐悦男: ロコモティブシンドローム対策としてのPush-up法の意義 . 運動器リハビリテーション 29(4) , 435 , 2018.12.25
  9. Takagishi K, Matsuura T, Masatomi T, Chosa E, Tajika T, Iwama T, Watanabe M, Otani T, Inagaki K, Ikegami H, Aoki M, Okuwaki T, Kameyama Y, Akira M, Kaneoka K, Sakamoto M, Beppu M : Shoulder and elbow in junior high school baseball players: Results of a nationwide survey. Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association , 2019.1.8 doi:10.1016/j.jos.2018.12.018
  10. Niroshan G.punchihewa、Go yamako、Yuu Fukao、Etsuo Chosa: Identification of Key events in baseball hitting using inertial measurement units . Journal of Biomechanics 87 , 157 , 2019.2.6
  11. Shriram D., Yamako G., Chosa E., Lee Y., Subburaj K. Effects of a valgus unloader brace in the medial meniscectomized knee joint: a biomechanical study . Journal of orthopaedic surgery and research 14(1) , 44 , 2019.2.12
- ## 2. 学会発表
- ### 国内学会
1. 鳥取部光司、帖佐悦男、濱田浩朗、坂本武郎、関本朝久: 関節リウマチ患者におけるロコモティブシンドローム評価システムの使用経験 . 第 62 回日本リウマチ学会総会・学術集会 東京, 2018.4.26-28
  2. 帖佐悦男: 地域におけるロコモ認知度向上とロコモ予防-宮崎大学:産官学連携-. 第 91 回日本整形外科学会学術集会 神戸市, 2018.5.24-27
  3. 山口奈美, 森田雄大, 長澤誠, 大田智美, 田島卓也, 谷口昇, 石田康行, 山本恵太郎, 園田典生, 帖佐悦男: 学校における運動器検診-宮崎での取り組みと今後の課題-. 第 91 回日本整形外科学会学術集会 神戸市, 2018.5.24-27
  4. 帖佐悦男: 宮崎県におけるロコモ対策-オール宮崎での取り組み: 2022 年 80% 達成へ. 第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市, 2018.6.23-24
  5. 田島直也, 野崎正太郎, 吉田暁生, 大野源太, 川門直記, 島原千夏子, 帖佐悦男: ロコモティブシンドローム対策としての Push-up 法について . 第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市, 2018.6.23-24
  6. 帖佐悦男: 運動器リハビリテーション: 運動器疾患-過去・現在・未来-. 第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会 福岡市, 2018.6.28-7.1
  7. 帖佐悦男: 成長期の運動器検診と運動器疾患-なぜ子どもの頃からロコモ予防が必要か-. 第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会 福岡市, 2018.6.28-7.1
  8. 帖佐悦男: ロコモ啓発・予防の取り組み-

- 宮崎県- . 第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会 福岡市, 2018.6.28-7.1
9. 小牧亘, 深野木快士, 福富雅子, 上籠謙吏, 大久保節子, 前原孝政, 濱田浩朗, 帖佐悦男: 骨粗鬆症への新薬ラッシュに対する当院の取り組みと治療状況の調査. 第 31 回日本臨床整形外科学会学術集会 鹿児島市, 2018.7.15-16
10. 帖佐悦男: 宮崎県におけるロコモ対策-産官学連携の取り組み-. 第 3 回埼玉ロコモ O L S 研究会 さいたま市, 2018.7.21
11. 帖佐悦男: 宮崎県におけるロコモ対策: 医療安全を求めて. 第 23 回浜松ロコモ研究会 浜松市, 2018.7.20
12. 帖佐悦男: 医療関係者が知っておきたいロコモと医療連携-サルコペニア・フレイル-. 第 2 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会 仙台市, 2018.11.2-4
13. 奈須静, 山田恵美子, 新谷真美, 帖佐悦男: 宮崎大学医学部附属病院における「宮大健康スポーツナース」の活動~宮崎シーガイアトライアスロン大会での救護活動を振り返って~. 第 29 回日本臨床スポーツ医学会学術集会 札幌市, 2018.11.2-3
14. 田村宏樹, 鶴田来美, 帖佐悦男: 歩行計測機器による歩行状態とロコモティブシンドロームの関係について. 第 45 回日本臨床バイオメカニクス学会 秋田市, 2018.11.16-17
15. 帖佐悦男: 「整形外科医が知っておきたい運動器疾患を取り囲む新たな概念-ロコモ・サルコペニア・フレイル-」. 第 136 回西日本整形・災害外科学会学術集会 長崎市, 2018.11.23-24
16. 帖佐悦男: 学校検診と小児の運動器疾患-なぜ子どもの頃からロコモ予防が必要か-. 第 29 回日本小児整形外科学会学術集会 名古屋市, 2018.12.14-15
17. 帖佐悦男: 小児の運動器疾患と学童期検診

-ロコモ対策を含めて-. 福井県整形外科医学会学術講演会 福井市, 2019.1.19

18. 帖佐悦男: 医療関係者が知っておきたいロコモを取り巻く環境と医療連携-ロコモフレイル サルコペニア 骨粗鬆症-. 都城地区整形外科医会学術講演会 都城市, 2019.3.7
19. 帖佐悦男: 変形性股関節症の診断と治療-医療安全と疼痛管理-. 第 51 回岐阜人工関節フォーラム 岐阜市, 2019.3.23

#### 国際学会

1. Koji Totoribe, Etsuo Chosa, Go Yamako, Xin Zhao, Hiroaki Hamanaka, Koki Ouchi, Gang Deng: Evaluation of Pressure Distribution on Patellar-Tendon-Bearing Sockets During Walking and Stair Ascent and Descent in Two Subjects. ORS2019 Annual Meeting, USA, 2019.2.2-5
2. Koki Ouchi, Deng Gang, Go Yamako, Koji Totoribe, Etsuo Chosa: Hip Joint Reaction Force During the G a i t on the Healthy and Diseased Side of Patients With Unilateral Hip Osteoarthritis. ORS2019 Annual Meeting, USA, 2019.2.2-5  
(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

##### 1. 特許取得

- 1) 発明の名称: ロコモティブシンドロームの評価値算出方法、および評価装置 番号: 特許第 6216984 号 登録日: 平成 29 年 10 月 6 日
- 2) 発明の名称: 立ち上がり能力測定用の椅子及び立ち上がり能力評価システム 番号: 特許第 6493781 号 登録日: 平成 31 年 3 月 15 日
- 3) 発明の名称: 運動器評価システム及び運動

器評価方法 出願番号：特許第 6281876

号 登録日：平成 30 年 2 月 2 日

4)商標登録：「ロコモ年齢」 登録番号：第

6040356号 登録日：平成30年5月11日

## 2. 実用新案登録

該当なし

## 3. その他

**表 2 . 参加者特徴 年齢**

性別	n	最小値	最大値	平均値	標準偏差
男性	86	65	93	77.17	6.85
女性	383	64	97	77.58	6.70

**表 3 . 3 ヶ月参加者の性・年齢階級の分布**

性別		n	年代				合計
			60代	70代	80代	90代	
男性	n		13	44	25	4	86
	%		15.1%	51.2%	29.1%	4.7%	100.0%
女性	n		54	178	142	9	383
	%		14.1%	46.5%	37.1%	2.3%	100.0%
合計	n		67	222	167	13	469
	%		14.3%	47.3%	35.6%	2.8%	100.0%

**表 4 . 参加者特徴**

性別	既往歴	n	%
男性	脳卒中	11	13%
	高血圧	49	57%
	狭心症	16	19%
	骨粗鬆症	3	3%
	糖尿病	18	21%
	腰痛	37	43%
	膝痛	30	35%
女性	脳卒中	18	5%
	高血圧	228	60%
	狭心症	39	10%
	骨粗鬆症	134	35%
	糖尿病	39	10%
	腰痛	216	56%
	膝痛	202	53%



**表 5 . 開眼片脚立ち起立時間の変化**

		n	平均値	標準誤差
開眼片脚立ち起立時間 (秒)	初回	330	28.8	1.27
	3か月後	330	38.3	1.28

(p<0.05)

**表 6 . 開眼片脚立ち起立時間 初回 40 秒以下の 3 ヶ月後変化**

		n	平均値	標準誤差
開眼片脚立ち起立時間 (秒)	初回	216	13.6	0.74
	3か月後	216	28.3	1.51

(p<0.05)

**表 7 . 椅子立ち上がり時間 (5 回) の変化**

		n	平均値	標準誤差
椅子立ち上がり時間 (5 回) (秒)	初回	330	16.4	0.55
	3か月後	330	12.9	0.43

( p<0.05 )

**表 8 . 開眼片脚立ち起立時間 初回 40 秒以下の 3 ヶ月後椅子立ち上がり変化**

		n	平均値	標準誤差
椅子立ち上がり時間 (5 回) (秒)	初回	216	16.6	0.63
	3か月後	216	13.4	0.46

( p<0.05 )

**表 9 . ロコモコール参加理由**

ロコモコール参加理由	回答数
自宅で可能	437
働いていても可能	63
健康のため	412
簡単そう	267
知っている医師などがいるから	20
報道で知ったから	57
その他	133

複数回答有り

途中リタイヤ者含む 541 名対象

表 10.3 3ヶ月後訪問時アンケート結果

	改善	かわらない	悪化	その他
健康になった(体調が良くなった)	242(52%)	221	4	2
体力がついた	234(50%)	229	2	4
膝の痛みが減った	169(36%)	248	12	39
腰の痛みが減った	145(31%)	275	13	36
よく眠れるようになった	192(41%)	261	7	8
食事が食べられるようになった	189(40%)	270	3	7
以前より外出するようになった	131(28%)	316	17	5

3ヶ月実施者 469 名対象 一部未回答者有り

表 11. ロコトレ実施回数と運動機能チェック変化値

片脚立ち回数(日平均)	n	p 値
開眼片脚立ち起立時間	342	p<0.05
椅子立ち上がり時間(5回)	363	n s

スクワット回数(日平均)	n	p 値
開眼片脚立ち起立時間	342	p<0.05
椅子立ち上がり時間(5回)	363	n s

(p<0.05)

表 12. ロコトレ実施回数と基本チェックリスト(合計の差)との関係

片脚立ち回数(日平均)	p 値
暮らしぶりその 1	n s
運動器関係	n s
栄養	n s
口腔機能等の関係	n s
暮らしぶりその 2	n s
こころ	n s

スクワット回数(日平均)	p 値
暮らしぶりその 1	n s
運動器関係	n s
栄養	n s
口腔機能等の関係	n s
暮らしぶりその 2	n s
こころ	n s

(p<0.05)