

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）
令和元年度 総括研究報告書

エビデンスに基づいたロコモティブシンドロームの対策における簡便な確認・介入方法の確立と
普及啓発体制の構築に資する研究

研究代表者 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

高齢化・人口減少社会を迎えた現在、健康寿命の延伸が喫緊の課題となっており、厚生労働省の調査では、要介護・要支援の原因の24.6%が運動器障害である。この運動器の障害であるロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）に関し、厚生労働科学研究としてロコモの疫学、ロコモ予防のための基本的な運動・栄養プログラムの作成・評価、運動器の健康による経済的・社会的影響についてロコモ関連学会・団体と連携し取り組んできたが、ロコモの確認手法が十分に普及しているとはいえない。

そこで本事業は、より効果的な介入事業の実施・評価、より簡便なロコモ度確認手法の検討やフレイルやサルコペニアとの関係など文献レビューならびにコホート研究の結果からロコモ対策を再検討する。その結果をもとに自治体の負担が少なく様々な自治体（地域）の希望に応じたロコモ対策（予防・介入方法など）モデルを提示し、モデル地域における実践・評価を行い、健康づくり、介護など関係部署が連携したロコモ対策モデルを構築する。

2019年度では、ロコモ、フレイルおよびサルコペニアの3者の関連性について因果関係を含め整理、ロコモの疫学指標を推定し、サルコペニア・フレイルなど他の要介護に影響する要因との関連の解明を進め、また全国各地域で運動介入研究によってロコモの介入効果を検証しエビデンスの構築に努める。さらに本研究において得られたロコモ対策方法を、新規モデル地域において介入研究を行い、その評価および効果を検証する。

尚、新型コロナウイルス(COVID-19)感染拡大予防対策の実施に伴い、フィールドワークを見合わせざるを得ない状況ではあるが、今後の情勢を見極めながら事業実施を試みる。

【研究分担者】

中村耕三	新開省二
国立障害者リハビリテーションセンター 顧問	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター
藤野圭司	東京都健康長寿医療センター研究所 副所長
藤野整形外科医院 院長	吉村典子
大町かおり	東京大学医学部附属病院・22世紀医療センター
長野保健医療大学保健科学部 教授	ロコモ予防学講座 特任教授
石橋英明	荒川英樹
医療法人社団愛友会伊奈病院 部長	宮崎大学宮崎市立田野病院 講師
村永信吾	山口洋一郎
医療法人鉄蕉会亀田総合病院リハビリテーション事業管理部 部長	宮崎大学医学部附属病院 医員

鶴田来美
宮崎大学医学部 教授
塩満智子
東都大学幕張ヒューマンケア学部 講師
船元太郎
宮崎大学医学部 講師
田島卓也
宮崎大学医学部附属病院 助教
中村嘉宏
宮崎大学医学部附属病院 助教

A. 研究目的

健康寿命の延伸は日本が抱える大きな課題の 1 つであるが、その課題解決には運動器の健康を欠かすことはできない。このロコモ予防事業は各地で実施されているものの、全国におけるロコモの認知度やその取り組みに地域格差があるなどの課題がある。そこで、関連学会で推奨されているロコモの診断方法(ロコモ度テスト)や介入方法(ロコモーショントレーニング、以下ロコトレ)を基本としたより簡便な方法を確立し、自治体の普及啓発体制に適合したロコモ対策のモデルを提示し、ロコモの早期発見の可能性がある部位や症状についても特定に努める。そのモデルを新しい地域で実践・評価することで、先に示した介入方法等の効果を検証する。全国で実施可能なモデルを証明することで、地域や自治体の体制構築や人材育成・地域社会の活性化、ひいては国民の健康寿命延伸に貢献する。尚、事業の実施には関連学会・団体などの研究協力者と連携が重要であるため、関係の強化を図ることとする。

B. 研究方法

■疫学研究

ロコモ予防対策事業を推進する上で、ロコモ・フレイル・サルコペニア、この 3 者の関係性を整理する必要がある。この 3 者の整理では、まずフレイルの概念について、先行研究および老

年学・公衆衛生学の専門家と議論し整理し医学モデルと生活機能モデルにそれぞれ利点と欠点があることが分かったが、本研究では、草津町縦断研究において生活機能の評価尺度として老研式活動能力指標が用いられ、大規模な地域高齢者の生活機能の加齢変化を参考にできることもあり、フレイルを生活機能モデルでとらえる立場をとった。次にフレイルを生活機能モデルで定義、草津町横断研究結果を用いてフレイル・ロコモ・サルコペニア 3 者の関係性を整理した。

また吉村はロコモの疫学指標を推定し、ロコモがフレイルやサルコペニアなど他の要介護に影響する要因との関連を解明するため、大規模住民コホート研究を行った。和歌山県太地町 40 歳以上の一般住民を対象にロコモ検診を実施した。実施項目はロコモ度テスト、身体計測、運動機能、体重減少や疲れに関する項目を含む基本チェックリストである。最初は会場型の検診を実施し、その後会場に来られなかった対象者には郵送による問診票調査を実施した。

また、運動機能が低下している介護老人保健施設のデイケアに通所している地域高齢者を対象に実施した歩行補助具の必要性を評価する指標の開発を目的に横断研究を実施した。通所リハ施設内の移動に歩行補助具を使用している者とそうでない者に分類し、「使用あり群」ではさらに補助具の形別に 2 群に分け、参加者は歩行補助具の使用状況、身体計測、要介護度、30 秒椅子立ち上がりテスト (CS-30) や Timed Up & Go test (TUG) 等の運動機能評価を実施し、結果を解析した。

■介入研究

地域や自治体で実施可能な介入方法の検討を各研究者のフィールドで 3 か月間 (12 週間) で実施した。

宮崎では、60 歳以上の地域住民で基本チェックリストの運動器関係 (5 項目) において 3 点以上に該当する者を対象に、食品+運動介入群、運

動介入群、対照群に割り付け、0 か月と 3 か月後に問診、体力測定およびロコモ関連指標の調査、健康関連 QOL 尺度、血液検査を評価項目とした。3 か月間、参加者は日誌の記録と活動量計を携帯し、参加者の実施状況確認・継続を促す連絡(ロコモコール)は地域やグループの取りまとめ役に協力を得た。尚、介入した食品は乳酸菌含有高タンパク質食品で、運動はロコトレである。

埼玉では、地域在住高齢者を対象としてロコトレによる 3 か月間の運動介入プログラム「ロコモコール講習会」を 2 回行い、その効果を検証、解析した。評価項目は運動機能評価および調査票調査である。最初の評価終了後は、ロコトレの運動指導、栄養摂取についても指導を行っている。尚、埼玉でもロコモコールを実施することで、運動の実施状況の聴取と運動継続に努めた。

通所リハを利用する要支援・要介護高齢者を対象にも 12 週間の介入期間を設けたランダム化比較対照試験を実施。基本属性、身体組成、フレイルの評価尺度を含む身体機能評価、ADL 評価、QOL、栄養状態などを評価項目とする。

C. 研究結果

■疫学研究

ロコモ・フレイル・サルコペニアの関係性を整理するために、フレイルを生活機能モデルでとらえて研究を進めた結果、介護予防チェックリストの特典および ADL 得点との対比で、老研式活動能力指標 9 点以下をフレイル、3 点以下を ADL 障害ありとみなすことができた。フレイルを生活機能モデルで定義すると、フレイルが生じる時期やその背景の要因の違いが判明した。

和歌山県太地町における大規模コホート研究では、最終的に 1,175 人(男性 380 人、女性 795 人)の参加を得た。今後は、他地域において前年度に実施している同様の調査の結果のリンケージを実施しデータセットを完成させる。来年度はこのデータセットを用いてロコモの疫学指標

を推定し、フレイルやサルコペニアなど、他の要介護に影響する要因との関連性を検討する。

介護老人保健施設のデイケアに通所している地域高齢者を対象に実施した歩行補助具の必要性を評価する指標の開発を目的とした横断研究では、歩行補助具「使用無し群」は 17 人、杖または歩行器を使用する「使用あり群」は 68 人であった。評価項目の結果から、「使用無し群」は「使用あり群」に比べ、握力、2 ステップテスト、立ち上がりテスト、CS-30、TUG、Functional Independence Measure(FIM)、Locomo-5 において有意に好成績であった。

■介入研究

宮崎における介入研究では、245 人の同意を得て、実際に 3 ヶ月のプロトコルを実施したのは 215 人。その内、生活日誌や活動量計のデータがほとんど無い者を除外して、有効解析対象者は 209 人(食品+運動介入群:67 人、運動介入群:69 人、対照群 73 人)であった。今後 0 か月と 3 か月後の変化値や、3 か月分の活動量計・日誌の記録を取りまとめ、解析に進む。

埼玉での介入研究に参加した者は 33 人(男性 11 人、女性 22 人、平均年齢 74.3 歳)で、3 か月後の 2 回目評価に参加した者は 28 人。うちロコトレを週 2 回以上続けた者は 5 回椅子立ち上がり、通常歩行速度、最大歩行速度は有意に向上し、さらには運動習慣も増加傾向となっていた。

また、通所リハを利用中の要支援・要介護高齢者を対象としたランダム化比較対照試験においては症例数 80 を予定し、同意を取得次第研究開始する。

D. 考察

ロコモ予防事業の効果をエビデンスレベルで証明し、多角的な研究から自治体における医療・介護事業推進に説得力を持たせることで全国における事業拡大を目指す本事業は、今後の健康寿命延伸の課題解決に貢献できるものである。また本事業は、各分担研究者が担う疫学研究およ

び介入研究の評価項目は、開眼片足立ちやTUG、立ち上がりテストなどこれまで自治体や医療・介護従事者が使用しているものと、ロコモ度テストさらには栄養分野、特定健康診査でも使用される血液検査など幅広い項目で構成されているため、ロコモ対策がその他の疾患に及ぼす影響を示せる可能性もでてきた。また、関連学会や自治体などの研究協力者との連携無しでは成り立たない本事業は、自治体等と一緒にその実施方法を検討しながら進めているが、普及や実践を重視した本計画によってその後の事業普及に大きく貢献できると思われる。

E．結論

今後の展開として、収集した資料のデータセットや解析を行い、その効果検証を進め、すでに選定した新規モデル地区との実施方法の協議も進めていくこととする。

尚、自治体などの研究協力者と共同で実施する本研究は、現在の新型コロナウイルス(COVID-19)感染拡大予防対策の実施に伴い、フィールドワークを見合わせざるを得ない状況ではあるが、今後の情勢を見極めながら事業実施を試みる予定である。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

1．論文発表

- 1) Niroshan G.punchihewa, Go Yamako, Yuu Fukao, Etsuo Chosa. Identification of Key events in baseball hitting using inertial measurement units. *Journal of Biomechanics* 87(1):157-160,2019.
- 2) Tajima T, Yamaguchi N, Nagasawa M, Morita Y, Nakamura Y, Chosa E. Early weight-bearing after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring grafts induce femoral bone tunnel enlargement:a prospective clinical and

radiographic study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 20(1),2019

- 3) 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 pain in junior high school baseball players: Results of a nationwide survey. *Journal of Orthopaedic Science* 24(4):708-714
- 4) Theodorou DJ, Theodorou SJ, Yano H, Chosa E, Marutsuka K, Kakitsubata Y. Painful swelling of the arm due to a bizarre intramuscular vascular malformation. *Journal of Orthopaedic Science in press*,2019
- 5) Yokoe T, Tajima T, Yamaguchi N, Chosa E. Elective one-stage all four-ligament reconstruction after open knee dislocation:A case report. *Journal of Orthopaedic Science in press*, 2019
- 6) Tsuruda T, Funamoto T, Udagawa N, Kurogi S, Nakamichi Y, Koide M, Chosa E, Asada Y, Kitamura K. Blockade of the angiotensin II type 1 receptor increases bone mineral density and left ventricular contractility in a mouse model of juvenile Paget disease. *European Journal of Pharmacology*(859),2019
- 7) Yoshinaga S, Shiomitsu T, Kamahara M, Fujii Y, Chosa E, Tsuruta K. Lifestyle-related signs of locomotive syndrome in the general Japanese population:A cross-sectional study. *Journal of Orthopaedic Science* 24(6):1105-1109,2019
- 8) Matsuura T, Chosa E, Tajika T, Masatomi T, Arimitsu S, Yamamoto A, Nagasawa M, Arisawa K, Takagishi K. Correlation between playing position,elbow physical findings and elbow pain in elementary school baseball players:Results of a multi-regional study in Japan. *Journal of Orthopaedic Science* 25(1):122-126,2020
- 9) 塩満智子、鶴田来美、帖佐悦男．姿勢重心計

測機器を用いた健康づくり支援の検討 . 日本整形外科学会雑誌 31(1):115-119,2019

- 10) 中武潤、鳥取部光司、帖佐悦男 . 箸を用いた食事に必要な全身の関節角度と角度変化 . 作業療法 38(2):163-170,2019
- 11) 帖佐悦男 . 健康スポーツナース . 臨床整形外科 54(4):388-391,2019
- 12) 北堀貴史、森田雄大、長澤誠、黒木修司、山口奈美、田島卓也、石田康行、帖佐悦男 . 全国レベルの高校空手道部の新入生メディカルチェック : 3 年間の結果より . 日本臨床スポーツ医学会誌 27(2):266-272,2019
- 13) 山口奈美、田島卓也、長澤誠、森田雄大、帖佐悦男、園田典生 . サッカー日本女子代表(なでしこジャパン)のメディカルサポートを通して . 日本整形外科学会雑誌 39(2):10-14,2019
- 14) 日高三貴、李徳哲、濱中秀昭、黒木修司、比嘉聖、川野啓介、永井琢哉、関本朝久、帖佐悦男 . 妊娠後骨粗鬆症により多発椎体骨折をきたした 2 例 . 整形外科と災害外科 68(4):50-54,2019
- 15) 梅崎哲矢、川野彰裕、門内一郎、帖佐悦男 . 脳性麻痺の股関節完全脱臼に対して筋解離術後に外固定を併用して治療を行った 5 例 . 日本小児整形外科学会雑誌 38(1):94-98,2019

2. 学会発表

国際学会

- 1) Koji Totoribe, Etsuo Chosa, Go Yamako, Koki Ouchi, Yoichiro Yamaguchi, Yukiko Mukaiyama, Hiroaki Hamada, Hiromi Kuroki, Gang Deng: Influence of the Bone Defect on the Tibial Component Stability in Cementless Total Knee Arthroplasty. 第 13 回国際リハビリテーション医学会世界会議, Kobe, Japan, 2019.9-13

国内学会

- 1) 帖佐悦男: ロコモティブシンドロームを取り巻く環境とロコモ対策の必要性. 第 92 回日本整形外科学会学術総会 . 横浜市, 2019.5.9-12
- 2) 岩佐一真、山口洋一朗、大田智美、関本朝久、鳥取部光司、帖佐悦男: 宮崎県でのオフィスワーカーを対象としたロコモティブシンドローム企業検診の実施とその結果. 第 92 回日本整形外科学会学術総会 . 横浜市, 2019.5.9-12
- 3) 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 56 回日本リハビリテーション医学会学術集会 . 神戸市, 2019.6.12-16
- 4) 帖佐悦男: 宮崎県におけるロコモ対策: 認知度向上に向けて. 第 31 回日本運動器科学会 . 岡山市, 2019.7.6-7
- 5) 鳥取部光司、帖佐悦男: 立ち上がり動作評価システムの変形性股関節症患者に対する使用経験. 第 31 回日本運動器科学会 . 岡山市, 2019.7.6-7
- 6) 中村嘉宏、帖佐悦男、鳥取部光司: 当院における THA 術後のスポーツ活動の現状-運動習慣獲得を目指した「ロコプラウオーキング」の取り組み. 第 31 回日本運動器科学会 . 岡山市, 2019.7.6-7
- 7) 帖佐悦男: 運動器を扱う専門家が知っておきたいロコモを取り巻く環境と医療連携-骨粗鬆症・サルコペニア・フレイル-. 第 32 回日本臨床整形外科学会学術集会・まほろば関西 . 神戸市, 2019.7.14-15
- 8) 帖佐悦男: ロコモティブシンドロームについて. 第 40 回全国デイ・ケア研究大会 2019 in 宮崎 . 宮崎市, 2019.7.13
- 9) 帖佐悦男: 子どもの運動器が危ない!. 第 67 回九州学校保健学会 . 宮崎市, 2019.8.25
- 10) 帖佐悦男: 子どもの運動器が危ない! -なぜ子どもの頃からロコモ予防が必要か-. 第 34

回関東地方会大会・令和元年度総会．文京区,2019.9.16

- 11) 帖佐悦男：地域共生社会を目指して-ロコモ対策と医療・介護連携- .日本医療マネジメント学会第 18 回九州・山口連合大会 .宮崎市,2019.9.21
- 12) 船元太郎、鳥取部光司、渡邊信二、深尾悠、帖佐悦男：地方都市におけるロコモティブシンドローム検診から見えてきた課題．第 21 回日本骨粗鬆症学会．神戸市,2019.10.11-13
- 13) 川野啓介、帖佐悦男、坂本武郎、関本朝久、池尻洋史、中村嘉宏、船元太郎、日吉優、山口洋一郎、今里浩之：股関節とロコモティブシンドローム～ロコモにおける整形外科医の役割～．第 46 回日本股関節学会学術集会．宮崎市,2019.10.25-26
- 14) 那須賢太、中村嘉宏、帖佐悦男：人工股関節全置換術後における宮崎大学式ロコモ plus ウォーキングの安全性の検討．第 46 回日本股関節学会学術集会．宮崎市,2019.10.25-26
- 15) 鄧鋼、大内宏輝、帖佐悦男、鳥取部光司、古池仁暢、山子剛、清本康夫：被験者の膝窩高さを考慮した立ち上がり能力評価．第 46 回日本臨床バイオメカニクス学会．久留米市,2019.11.1-2
- 16) 荒川英樹、中村健、帖佐悦男：電動車いす型歩行補助ロボット装置の歩行訓練への応用．第 3 回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会．静岡市,2019.11.15-17

H . 知的財産権の出願・登録状況

なし