

令和 5 年 6 月 3 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K09106

研究課題名（和文）中壮年からのロコモ検診、ロコモ予防

研究課題名（英文）Screening and prevention of locomotive syndrome in middle-aged adults

研究代表者

西村 明展（Nishimura, Akinobu）

三重大学・医学系研究科・寄附講座講師

研究者番号：10508526

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000 円

研究成果の概要（和文）：運動器が原因で介護やそのリスクが高くなる状態であるロコモティブシンドローム（ロコモ）は高齢者のみならず、勤労世代においても一定の割合で存在することが報告されている。一方、ロコモ予防・改善のために高齢者にはスクワットと片脚立ちからなるロコトレが推奨されているが、勤労世代に対する効果の報告は少ない。本研究では一方の企業では就業時の朝礼でロコトレを、もう一方の企業では何も行わずに介入前後でのロコモ度や運動機能の変化を調査した。その結果、介入群は大腿四頭筋筋力やロコモ度が改善し、非介入群ではこれらの改善を認めなかった。以上より勤労世代においてもロコトレは一定の効果が期待できると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

スクワットと片脚立ちからなるロコトレは高齢者のロコモ予防、介護予防を目的に提唱され、一定の効果が報告されてきた。しかしながら勤労世代のような若年者においての有用性については不明であった。本研究では勤労世代であっても、ロコトレを継続することで筋力改善やロコモ予防に一定の効果が期待できることが示された。

研究成果の概要（英文）：Locomotive syndrome (LS), a condition that increases caregiving needs and the risk of locomotor system impairment, has been reported to occur not only in the elderly but also in a certain percentage of the working-age population. On the other hand, while locomotive training (LT), which involves squatting and one-legged standing, has been recommended for the elderly to prevent and improve locomotion, there are few reports on its effectiveness for younger individuals. Our study aimed to investigate changes in locomotion and motor function before and after an intervention. One company implemented LT during morning meetings at work, while the other company did not receive any intervention. The results indicated that the intervention group showed improvements in quadriceps strength and LS stage, whereas the non-intervention group showed no improvement. These findings suggest that LT could have a certain effect on the working-age population.

研究分野：整形外科

キーワード：ロコモティブシンドローム 勤労世代 トレーニング 介護予防 ロコトレ

## 1．研究開始当初の背景

我が国は 2007 年より超高齢社会を迎え、今後さらなる高齢化の進行が予想されている。一方で、我が国の財政状況は厳しく、現時点でも大きく赤字であるにもかかわらず、高齢者の増加に伴い、医療・介護・福祉の費用がさらに財政を圧迫すると考えられる。このことから、いかにして健康で元気な（介護の必要のない）高齢者の割合を増やすかが、急務の課題である。日本整形外科学会（日整会）は 2007 年に運動器の障害により要介護になるリスクの高い状態をロコモティブシンドローム（ロコモ）と定義し、運動器が原因で要介護となる高齢者を減らすことに尽力を挙げている。一方、近年の研究では若年者であっても一定の割合でロコモに該当する者が存在することが報告されている。ロコモ予防、ロコモ改善にはスクワットや片脚立ちからなるロコトレが推奨されているが、これは一般に高齢者を対象としたものであり、勤労世代などの若年者に効果があるかどうかについては不明である。

## 2．研究の目的

地域事業で勤務する勤労世代の男女を対象とし、ロコトレを行うことで、勤労世代のような若年者でもロコモ度や運動機能が改善するかどうかを調査することを目的とした。

## 3．研究の方法

地元企業に対し、啓蒙と予防の目的でロコモをターゲットとした運動器検診を 2015 年より開始している。本研究では 2 年連続で企業検診が可能であった 2 企業を対象とし、一方の企業では、朝の朝礼の際にスクワットと片脚立ちからなるロコトレを行い（介入群）介入をしなかった企業（対照群）と比較して、ロコトレの労働世代への効果を検討した。

対象：前述の 2 つの企業に勤務し、2015 年、2016 年と連続で企業検診を受診して運動器検診のデータをすべて採取することができた 30 歳～65 歳の男女

介入群が 88 名（男性 71 名、女性 17 名、平均年齢 46.0 歳）対照群が 101 名（男性 76 名、女性 25 名、平均年齢 46.9 歳）であった。

それぞれの企業の参加者で性別、年齢、身長、体重に有意な差は無かった（表 1）。

|                         | 介入群<br>n=88        | 対照群<br>n=101       | P 値   |
|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 年齢(歳)                   | 平均：<br>46.0±10.0   | 平均：46.0±8.9        | 0.418 |
| 性別(名)                   | 男性：71 名<br>女性：17 名 | 男性：76 名<br>女性：25 名 | 0.387 |
| 身長(cm)                  | 168.4±7.8          | 167.1±8.2          | 0.460 |
| 体重(kg)                  | 67.5±11.7          | 64.3±9.7           | 0.511 |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 23.7±3.2           | 23.0±2.6           | 0.938 |

表 1

運動器検診：問診（年齢・性別・過去および現在の関節痛とその程度、運動習慣、医療機関受診歴など）

ロコモ度チェック(ロコモ 25 の問診、2 step test、立ち上がりテスト)

大腿四頭筋筋力測定（アルケア社ロコモスキャン）

運動介入：介入群では仕事開始前の朝礼の時間を利用し、勤務日はスクワットと片脚立ちからなるロコトレを勤務者全員で約 1 年間行った。

統計解析：対応のある t 検定で、2 つの企業（介入群・対照群）を別々に検定し、その変化を調査した。P<0.05 を有意差ありとした。

## 4．研究成果

表 2 に 3 つのロコモ度テストの結果と大腿四頭筋筋力の結果を示す。ロコモ度は介入群で有意に改善した（ベースライン：ロコモ度 0/1/2/3 = 67/20/1/0、フォローアップ：ロコモ

度 0/1/2/3 = 80/6/2/0、 $p=0.02$ ）。一方で対照群は有意な変化は認められなかった（ベースライン: ロコモ度 0/1/2/3 = 88/11/2/0、フォローアップ: ロコモ度 0/1/2/3 = 84/15/2/0、 $p=0.32$ ）。2ステップテストでは両群ともに有意な改善は認められなかったが、立ち上がりテストでは両群ともに有意な改善が認められた。ロコモ 25 では介入群で有意な改善を認め（ベースライン:  $3.88 \pm 3.54$ ; フォローアップ:  $2.72 \pm 2.81$ ;  $p<0.01$ ）対照群では有意な改善を認めなかった（ベースライン:  $3.64 \pm 5.30$ ; フォローアップ:  $3.28 \pm 3.84$ ;  $p=0.33$ ）。大腿四頭筋筋力は介入群で有意に改善し（ベースライン:  $501.8 \pm 132.5\text{N}$ ; フォローアップ:  $525.4 \pm 128.7\text{N}$ ;  $p=0.01$ ）対照群では有意な変化は認められなかった（ベースライン:  $526.7 \pm 128.7\text{N}$ ; フォローアップ:  $518.0 \pm 134.0\text{N}$ ;  $p=0.21$ ）。

|                | 介入群 (n=88)        |                   |        | 対照群 (n=101)       |                   |       |
|----------------|-------------------|-------------------|--------|-------------------|-------------------|-------|
|                | ベースライン            | フォローアップ           | p値     | ベースライン            | フォローアップ           | p値    |
| ロコモ度           |                   |                   |        |                   |                   |       |
| ステージ 0/1/2/3   | 67/20/1/0         | 80/6/2/0          |        | 88/11/2/0         | 84/15/2/0         |       |
| 中央値 (四分位範囲)    | 0 (0-0)           | 0 (0-0)           | *0.02  | 0 (0-0)           | 0 (0-0)           | 0.32  |
| 2ステップ値         |                   |                   |        |                   |                   |       |
| 平均値 $\pm$ 標準偏差 | $1.66 \pm 0.12$   | $1.66 \pm 0.11$   | 0.82   | $1.65 \pm 0.12$   | $1.66 \pm 0.12$   | 0.06  |
| 立ち上がりテスト       |                   |                   |        |                   |                   |       |
| 中央値 (四分位範囲)    | 6 (5-8)           | 6 (5-8)           | *0.01  | 6 (5-7)           | 6 (5-8)           | *0.04 |
| ロコモ25          |                   |                   |        |                   |                   |       |
| 平均値 $\pm$ 標準偏差 | $3.88 \pm 3.54$   | $2.72 \pm 2.81$   | *0.002 | $3.64 \pm 5.30$   | $3.28 \pm 3.84$   | 0.33  |
| 大腿四頭筋筋力 (N)    |                   |                   |        |                   |                   |       |
| 平均値 $\pm$ 標準偏差 | $501.8 \pm 132.5$ | $525.4 \pm 126.4$ | *0.01  | $526.7 \pm 128.7$ | $518.0 \pm 134.0$ | 0.21  |

表 2

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 1件）

|  |                      |
|--|----------------------|
| 1. 著者名<br>Nishimura Akinobu, Ohtsuki Makoto, Kato Toshihiro, Nagao Nishiwaki Rie, Senga Yoshiyuki, Kato Ko, Ogura Toru, Sudo Akihiro | 4. 巻<br>63           |
| 2. 論文標題<br>Is locomotion training effective for middle aged workers?   | 5. 発行年<br>2021年      |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Occupational Health   | 6. 最初と最後の頁<br>e12303 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1002/1348-9585.12303   | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である）  | 国際共著<br>-            |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Kato Toshihiro, Nishimura Akinobu, Ohtsuki Makoto, Wakasugi Yusuke, Nagao-Nishiwaki Rie, Fukuda Aki, Kato Ko, Sudo Akihiro | 4. 巻<br>32              |
| 2. 論文標題<br>Is musculoskeletal pain related to locomotive syndrome even in young and middle-aged adults?                              | 5. 発行年<br>2021年         |
| 3. 雑誌名<br>Modern Rheumatology  | 6. 最初と最後の頁<br>213 ~ 220 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1080/14397595.2021.1906512   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-               |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Nishimura A, Ohtsuki M, Kato T, Nagao R, Ito N, Kato K, Ogura T, Sudo A. | 4. 巻<br>30            |
| 2. 論文標題<br>Locomotive syndrome testing in young and middle adulthood.              | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>Mod Rheumatol.   | 6. 最初と最後の頁<br>178-183 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1080/14397595.2018.1551176.                          | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>該当する          |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Ohtsuki M, Nishimura A, Kato T, Wakasugi Y, Nagao-Nishiwaki R, Shibata T, Okada H, Ohkubo T, Ma N.  | 4. 巻<br>1115          |
| 2. 論文標題<br>Relationships Between the Purposes of Taurine-Contained Nutritional Drink Intake and Lifestyle Habits: A Cross-Sectional Survey of Workers in Japan. | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Adv Exp Med Biol.   | 6. 最初と最後の頁<br>313-321 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1007/978-981-13-8023-5_30.  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | 国際共著<br>-             |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Ohtsuki M, Nishimura A, Kato T, Sokejima S, Shibata T, Okada H, Nagao-Nishiwaki R, Sudo A.  | 4. 巻<br>61            |
| 2. 論文標題<br>Relationships between body mass index, lifestyle habits, and locomotive syndrome in young- and middle-aged adults: A cross-sectional survey of workers in Japan. | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>J Occup Health.   | 6. 最初と最後の頁<br>311-319 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1002/1348-9585.12053.  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | 国際共著<br>-             |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Nishimura A, Ohtsuki M, Kato T, Nagao R, Ito N, Kato K, Ogura T, Sudo A. | 4. 巻<br>3          |
| 2. 論文標題<br>3.Locomotive syndrome testing in young and middle adulthood.            | 5. 発行年<br>2018年    |
| 3. 雑誌名<br>Mod Rheumatol  | 6. 最初と最後の頁<br>1-19 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1080/14397595.2018.1551176                          | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-          |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Nishimura Akinobu, Ito Naoya, Asanuma Kunihiro, Akeda Koji, Ogura Toru, Sudo Akihiro | 4. 巻<br>28              |
| 2. 論文標題<br>Do exercise habits during middle age affect locomotive syndrome in old age?         | 5. 発行年<br>2017年         |
| 3. 雑誌名<br>Mod Rheumatol  | 6. 最初と最後の頁<br>334 ~ 338 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1080/14397595.2017.1333670                                      | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-               |

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 2件）

|                         |
|-------------------------|
| 1. 発表者名<br>西村明展、須藤啓広    |
| 2. 発表標題<br>青壮年からの口コモ予防  |
| 3. 学会等名<br>第32回日本運動器科学会 |
| 4. 発表年<br>2021年         |

|                                   |
|-----------------------------------|
| 1．発表者名<br>西村明展                    |
| 2．発表標題<br>勤労世代に対するロコモ検診・ロコモ予防     |
| 3．学会等名<br>第31回日本産業衛生学会全国協議会（招待講演） |
| 4．発表年<br>2021年                    |

|  |
|--|
| 1．発表者名<br>西村明展、千賀佳幸、伊東直也、福田亜紀、加藤公、須藤啓広     |
| 2．発表標題<br>中壮年に対するロコトレの効果の検討 -三重県企業ロコモ検診より- |
| 3．学会等名<br>第134回中部日本整形災害外科学会・学術集会           |
| 4．発表年<br>2020年                             |

|   |
|---|
| 1．発表者名<br>西村明展、千賀佳幸、中空繁登、福田亜紀、加藤公、須藤啓広          |
| 2．発表標題<br>学校部活動が後の足関節不安定性に与える影響について -三重県企業検診より- |
| 3．学会等名<br>第31回日本臨床スポーツ医学会                       |
| 4．発表年<br>2020年                                  |

|   |
|---|
| 1．発表者名<br>加藤俊宏、西村明展、大槻誠、若杉悠佑、栗原健太、福田亜紀、加藤公、須藤啓広 |
| 2．発表標題<br>労働世代におけるロコモティブシンドロームの予防因子の探索          |
| 3．学会等名<br>第7回日本予防理学療法学会                         |
| 4．発表年<br>2020年                                  |

|   |
|---|
| 1．発表者名<br>西村明展、大槻誠、加藤俊宏、千賀佳幸、伊東直也、福田亜紀、加藤公、須藤啓広 |
| 2．発表標題<br>労働世代にロコトレの効果はあるか？ -三重県企業ロコモ検診より-      |
| 3．学会等名<br>第92回日本整形外科学科学術集会                      |
| 4．発表年<br>2019年                                  |

|  |
|--|
| 1．発表者名<br>Toshihiro Kato, Akinobu Nishimura, Ohtsuki Makoto, Yusuke Wakasugi, Rie Nagao-Nishiwaki, Aki Fukuda, Ko Kato, Akihiro Sudo |
| 2．発表標題<br>Effect of self-stretching program provided by the physiotherapists at workplaces on low back pain: A before-after study    |
| 3．学会等名<br>4.Asian Confederation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapy congress (国際学会)   |
| 4．発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1．発表者名<br>西村明展、大槻誠、加藤俊宏、福田亜紀、加藤公、須藤啓広      |
| 2．発表標題<br>労働世代のロコモティブシンドロームの現状 -三重県企業検診より- |
| 3．学会等名<br>第91回日本整形外科学科学術集会                 |
| 4．発表年<br>2018年                             |

|   |
|---|
| 1．発表者名<br>西村明展、大槻誠、加藤俊宏、伊東直也、中空繁登、福田亜紀、加藤公、須藤啓広 |
| 2．発表標題<br>労働世代に対するロコトレの効果 -三重県企業ロコモ検診より-        |
| 3．学会等名<br>第44回日本整形外科学スポーツ医学会                    |
| 4．発表年<br>2018年                                  |

|   |
|---|
| 1．発表者名<br>Akinobu Nishimura, Naoya Ito, Akihiro Sudo                          |
| 2．発表標題<br>Do Hallux Valgus Impair Physical Functions? A Cross-Sectional Study |
| 3．学会等名<br>Orthopaedic Research Society 2018 Annual Meeting (国際学会)             |
| 4．発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1．発表者名<br>西村明展、伊東直也、加藤 公、福田亜紀、加藤俊宏、須藤啓広                  |
| 2．発表標題<br>過去の運動習慣と高齢になってからのロコモティブシンドロームとの関係 旧宮川村コホート研究より |
| 3．学会等名<br>第28回日本臨床スポーツ医学会学術集会                            |
| 4．発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1．発表者名<br>西村明展、加藤 公、加藤俊宏、大槻 誠、伊東直也、福田亜紀、須藤啓広 |
| 2．発表標題<br>労働世代を対象としたロコモティブシンドローム検診           |
| 3．学会等名<br>第43回日本整形外科スポーツ医学会学術集会              |
| 4．発表年<br>2017年                               |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

#### 6．研究組織

|                   | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                     | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)             | 備考 |
|-------------------|---|-----------------------------------|----|
| 研究<br>分<br>担<br>者 | 須藤 啓広<br><br>(Sudo Akihiro)<br><br>(60196904) | 三重大学・医学系研究科・教授<br><br><br>(14101) |    |



6．研究組織（つづき）

|                   | 氏名<br>（ローマ字氏名）<br>（研究者番号）                      | 所属研究機関・部局・職<br>（機関番号）                                  | 備考 |
|-------------------|--|--|----|
| 研究<br>分<br>担<br>者 | 大槻 誠<br><br>(Ohtsuki Makoto)<br><br>(60367878) | 鈴鹿医療科学大学・保健衛生学部・准教授<br><br><br><br><br><br><br>(34104) |    |

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|