

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

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

ロコモティブシンドローム（運動器症候群、以下「ロコモ」）は、運動器の障害のために移動機能が低下し、進行すると介護が必要になる危険性の高い状態とされる。その認知度向上については、健康日本21（第二次）で目標設定されている。今後は運動器の健康を維持し、運動器に由来する要介護者の増加を抑制することが要介護者を減らすうえで喫緊の課題であり、さらにこれまで要介護者を減らし健康寿命を延伸させる施策が講じられているが、要介護者が増加の一途をたどっているのが現状である。

そこで本研究は運動機能の低下をもたらす要因の明確化、運動機能低下の程度と介護リスクとの関係を科学的に明らかにし、これまでにない運動と栄養を中心とする効果的なロコモ対策に資する基礎資料を得ることを目的として実施した。

研究方法は、運動、栄養、公衆衛生の専門家による運動と栄養に関する文献の検証に加え、一般市民を対象とするコホート研究、要介護者や施設入居者を対象とする臨床研究、一般の人を対象とした運動機能評価研究、運動介入研究などを実施。さらに、運動、栄養や社会的メリット、経済的メリットに関する成果を求めた。

運動器疾患を予防目的とした大規模住民コホート（ROAD スタディ）では、2005年に開始した事業の、3年後、7年後、10年後の追跡調査結果をデータセットし、2016年に終了したROADスタディ第4回調査（10年目の調査）の結果と、過去3回の調査結果のレコードリンケージを実施し、データセットの構築を行うこと、ロコモティブシンドローム（ロコモ）の有病率の推定を実施した。高齢者を対象とした下肢機能評価としてSPPB community-based scoreとロコモ度テストの関連性を検討した。介入効果の検証とさらに有効性の高い介入方法やノウハウを提言することを目的とした介入研究では、複数の方法で実施。埼玉では、「伊奈町ロコモコール講習会」を実施し、3ヶ月間は自宅で自己運動を実施し、その前後で運動機能測定および調査票調査を実施。運動機能測定および調査票調査では参加者を1会場に集めている。宮崎では、完全訪問型介護予防事業として「ロコモコール」を実施。初回測定から、3ヶ月後測定まで全て自宅で実施する方法である。また、大阪、埼玉、浜松、鹿児島 の4地域では、事業の介入者をロコモコーディネーター（有資格者）、ロコモ普及員、無資格者に分け、調査を介入前、1ヵ月後、3ヶ月後に実施しロコモコールは行わず、具体的詳細については、各研究者による分担研究報告を参照されたい。

高齢期の運動器の健康、あるいは障害による経済的効果・損失を明らかにし、運動器障害対策の医療経済的異議を明らかにするために、最大歩行速度の加齢変化パターン群別に調査終了時点から過去1年間の国民健康保険及び後期高齢者医療制度に基づく月額医療費をGeneralized Estimating Equationにより算出した。

研究分担者・所属機関・役職

中村耕三

国立リハビリテーションセンター 顧問

石橋英明

医療法人社団愛友会伊奈病院 整形外科

部長

大江隆史

NTT 東日本関東病院 整形外科 部長

新開省二

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センタ

ー研究所 副所長

藤野圭司

藤野整形外科医院 院長

村永信吾

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

吉村典子

東京大学医学部附属病院 22 世紀医療センタ

ーロコモ予防学講座・特任教授

A．研究目的

ロコモティブシンドローム（運動器症候群、以下「ロコモ」）は、運動器の障害のために移動機能が低下し、進行すると介護が必要になる危険性の高い状態とされる。その認知度向上については、健康日本 2 1（第二次）で目標設定されている。最近の厚労省の調査結果では、要介護になった原因のうち運動器疾患と衰弱が 36% を占めており、社会の不安となっている。今後は運動器の健康を維持し、運動器に由来する要介護者の増加を抑制することが要介護者を減らすうえで喫緊の課題である。

これまで要介護者を減らし健康寿命を延伸させる施策が講じられているが、要介護者が増加の一途をたどっているのが現状である。本研究で、運動機能の低下をもたらす要因の明確化、運動機能低下の程度と介護リスクとの関係を科学的に明らかにし、これまでにな

い運動と栄養を中心とする効果的なロコモ対策に資する基礎資料を得ることを目的とする。

B．研究方法

2005 年に開始した運動器疾患を予防目的とした大規模住民コホート（ROAD スタディ）の、3 年後、7 年後、10 年後の追跡調査を実施しており、本年度は、ロコモティブシンドローム（ロコモ）の発生率を推定し、その危険因子を解明することを目的として、ROAD ベースライン調査参加者 3,040 名（男性 1,061 名、女性 1,979 名、平均年齢 70.3 歳）において、山村コホート参加者を対象として、13 年目の追跡調査を実施。既往歴、家族歴、投薬、生活習慣、運動、転倒、疼痛、日常生活活動度（ADL）、ボランティアなど社会的活動の有無などからなる 400 項目もの詳細な問診票調査、要介護者スクリーニングにも用いられる基本チェックリスト、ロコモ 25 問診票、栄養調査 BDHQ、認知機能の評価指標としての Mini Mental State Examination（MMSE）、精神的健康の測定尺度として WHO-5 精神的健康状態表、QOL の評価指標としての EQ5D、SF8 などの調査を行った。さらに、身体測定として、身長、体重、腹囲、血圧の測定を実施し、運動機能調査として筋量検査、握力測定、歩行速度測定、ロコモ度テストを実施した。画像検査として、骨密度検査、X 線検査、MRI 検査（脊椎、脳）を実施し、血液尿サンプルも採取した。さらに対象者の主観的自立度に関するインタビュー調査も実施した。平成 30 年度の第 5 回調査には、山村コホート対象者 829 名（男性 278 名、女性 551 名）が参加した。

高齢者を対象とした下肢機能評価として信頼性・妥当性・実行可能性の面から推奨されている Short Physical Performance Battery（以下、SPPB）、我が国の地域在住高齢者向け

に算出方法を修正され、要支援・要介護の新規発生を予測する指標として有用とされる SPPB community-based score (以下、SPPB-com) とロコモ度テストの関連性を検討した。

また、ロコモ度テストの全国調査も実施している。全国調査では、関連学会および協議会の協力を得て、20~29歳、30~39歳、40~44歳、45~49歳、50~54歳、55~59歳、60~64歳、65~69歳、70~74歳、75~79歳、80~89歳の各年齢男女それぞれ464名(総計10208名)分を調査した。

介入効果の検証とさらに有効性の高い介入方法やノウハウを提言することを目的とした介入研究では、埼玉県での「伊奈町ロコモコール講習会」を実施。宮崎県では地域行政と民生委員と共に訪問型介護予防事業のロコモコール、大阪、埼玉、浜松、鹿児島では、介入者をロコモコーディネーター、ロコモ普及員、無資格者に分けて参加者の運動機能測定結果を比較した事業を行った。

埼玉の地域在住高齢者を対象としたロコモの予防・改善のための3か月間の運動介入プログラム「ロコモコール講習会」では、初回に運動機能測定および調査票調査、ロコトレの運動指導を行った。その後参加者は、自己運動として3か月間運動をつづけ、その後に再測定・再調査を行った。合計で103名(男性26名、女性77名、平均年齢74.8歳)が参加した。

宮崎での介入研究では、平成23年から平成29年までにロコモコールを実施。64歳から97歳までの男女計540名が参加している。この調査では、初回と3ヶ月後に基本チェックリスト、問診、ロコモ25、開眼片脚立ち時間、椅子立ち上がり(5回)時間を測定し、その変化を解析した。2回の測定の間3ヶ月間はロコトレ(開眼片脚立ち、スクワット)を1日3セット実施することとし、地域で活躍する民生委員が1週間に3回参加者へ

電話連絡または自宅訪問を行い、体調やロコトレ実施状況等の確認連絡を継続した。また、地域住民や総合型スポーツクラブに所属する会員へロコモ検診を実施。検診の有用性を検証した。

栄養介入プログラムを目的とした調査では、鳩山コホート研究(埼玉県鳩山町)の2年後の追跡調査(2012年)に参加した年齢65歳以上の女性314名のうち、DXA法による骨密度測定およびBIA法による体組成測定の双方を行った295名を対象とし、食品摂取の多様性は、熊谷らの多様性得点(DVS)を用いて評価した。

要支援・要介護高齢者を対象とした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」の効果検証では、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。しかし元々両脚40cm程度からしか立てない高齢者の効果は認めなかった。また2ステップロコモ度への波及効果も認めなかった。

運動器の健康・障害による経済的効果・損失推計を目的に、分析に必要なデータセットの構築をさらに進めるとともに、これまでのデータを用いて、歩行機能の加齢変化パターンをもとめ、それと医療・介護給付費との関連を分析した。

(倫理面への配慮)

本研究は、各分担研究者が所属する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。採取したサンプルや対象者 ID 対照表、解析結果は鍵付保管庫で厳重に管理し秘密を厳守する。結果を学術論文や学会等で報告する場合も参加者の人権及びプライバシーの保護を優先する。

C . 研究結果

ROAD スタディ第 5 回調査（13 年目の調査）では、立ち上がりテスト、2 ステップテスト共に SPPB-com 合計点との間に中等度の正の相関を認めたことから、コモ度テストが要支援・要介護の発生リスクとの関連性から、下肢機能を捉える指標となりうる可能性が示唆された。

要支援・要介護の新規発生を予測する指標として有用とされる SPPB community-based score（以下、SPPB-com）とロコモ度テストの関連性の検討では、ロコモ度 1、2 の中に SPPB 合計点の満点が多数存在することから、原版での算出では天井効果が確認された。立ち上がりテスト、2 ステップテスト共に原版 SPPB 合計点との間に有意な相関は認めなかったが、SPPB-com 合計点との間に中等度の正の相関を認めた（ $rs=0.47, 0.43, p<0.01$ ）。

ロコモ度テストの日本人の性・年代別基準値の作成では、総計 10208 名分を集める事といていたが、欠損値などがあるものを除くと総計は約 8,800 名分となる見込みで、現在データの再点検中である。

埼玉県内における介入効果の検証は、3 か月後の再調査には 84 名が参加し、ほぼすべての評価項目で改善していた。宮崎での調査では、開眼片脚立ち起立時間および椅子立ち上がり時間（5 回）とも改善をみせ、この方法は自宅で可能な上に、地域の民生委員との交流（連絡）がよい影響を与えた。介入者をロコモコーディネーター、ロコモ普及員、無資格者の 3 つに郡分けし結果を比較した結果では、運動機能を示す指標のうちで、椅子からの立ち上がり時間について、すべての介入で運動機能の向上および向上傾向が見られたが、開眼片脚立位時間についてはロコモコーディネーターの介入群のみに有意な向上が認められた。

運動機能の維持向上につながる効果的な栄養介入プログラム作成においては、既存データを用いて、骨粗鬆症と食品摂取の多様性スコア（DVS）との関連を調べ、骨粗鬆症の予防のためには DVS 7 点以上が望ましいとの結果を得た。

運動器の障害による経済的損失を明らかにする点では、歩行機能が低下していく群では、月別医療費が減っていくが、代わりに介護費が急増していくことが明らかとなった。

D . 考察

ロコモ度 1 の有病率は 69.8%（男性 68.4%、女性 70.5%）、ロコモ度 2 の有病率は 25.1%（男性 22.7%、女性 26.3%）である、ロコモ度 1、ロコモ度 2 の有病率の性・年代別分布を成 22 年の国勢調査人口統計に当てはめてロコモ度 1、ロコモ度 2 の有病者数を推定したところ、40 歳以上におけるロコモ度 1 有病者数は総数 4590 万人（男性 2020 万人、女性 2570 万人）、ロコモ度 2 は総数 1380 万人（男性 460 万人、女性 920 万人）となる。極めて多数の人口がロコモ度 1、2 に該当していることがわかっており特にロコモ度 1 は 40 歳

以上の68%が該当することから、極めて多くの中老年男女が自覚のないまま移動機能の低下が始まっていることがわかり、ロコモ予防のための早期介入の重要性が明らかとなった。

立ち上がりテスト、2ステップテスト共にSPPB-com 合計点との間に中等度の正の相関を認めたことから、ロコモ度テストが要支援・要介護の発生リスクとの関連性から、下肢機能を捉える指標となりうる可能性が示唆された。文部科学省の新体力テストは、児童・生徒の教育現場における発育・発達の評価方法をベースにしたものと、競技スポーツ強化のための体力評価法がベースになっているため、高齢者や運動器に障害がある者、あるいはその可能性が高い者に対しては実施困難な種目が多い。それに比べてロコモ度テストは、日常生活に欠かせない動作（歩く・立つなど）に直結しており、「できる」「できない」で結果が出ることにより、自身の運動器状態（低下）を実感することができる。その自覚は実生活に直結しているため、運動器の健康に取り組む動機付けになる。

運動や栄養の効果的な介入方法については、ロコトレを継続することが運動機能（特に移動機能）維持・改善に効果があることが示唆され、その取り組みは体操教室のような施設集合型ではなくても、自宅でも実施可能であった。栄養は、高齢期に増えてくるサルコペニア予防にDVS7点以上が推奨されており、サルコペニアは骨粗鬆症、変形性膝関節症とならんでロコモの背景疾病となるため、食事ガイドラインとしてDVS7点以上を推奨する。

E . 結論

これまでの運動機能テストに比べてロコモ度テストは日常生活の動作を総合的に判断することが可能であり、バランス力、下肢筋力

を維持・改善する方法としてロコトレが有用であることが示された。なお、個々の研究の詳細に関しては、各分担研究者による報告を参照されたい。

今後、よりロコモ予防を全国に普及し介護予防や健康寿命延伸に貢献するためには、本事業で示されたロコモ予防改善プログラムを広める必要があり、地域行政や関連学会との協力を得て実施することが重要であると思われる。

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. 小牧亘、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 YamakoE mail 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
 11. Ishibashi H. Locomotive syndrome in Japan. *Osteoporosis Sarcopenia* 4: 86-94, 2018
 12. Maruya K, Fujita H, Arai T, Asahi R, Morita Y, Ishibashi H. Sarcopenia and lower limb pain are additively related to motor function and a history of falls and fracture in community-dwelling elderly people. *Osteoporosis Sarcopenia*. 5: 23-26, 2019
 13. 旭 竜馬, 藤田 博暁, 石橋 英明. 自治体での運動介入事業における歩行群と歩行ロコトレ群の運動機能改善効果 日本骨粗鬆症学会雑誌 5: 130-134, 2019
 14. 旭 竜馬, 藤田 博暁, 新井 智之, 丸谷 康平, 森田 泰裕, 石橋 英明. 地域在住中高年者におけるロコモティブシンドローム移行要因の縦断的観察研究による検討. *日本骨粗鬆症学会雑誌* 5: 83-94, 2019
 15. 石橋 英明. ロコモって何?食事と運動でロコモ対策! 未来を救う「運動器の健康」とロコモ対策 健やかな腰・ひざ・骨のために. *日本食育学会誌* 3: 252-257, 2018
 16. 新井 智之, 藤田 博暁, 丸谷 康平, 吉澤 慎太, 旭 竜馬, 森田 泰裕, 石橋 英明. 自治体介護予防事業としてのロコモコールプログラムの運動機能改善効果と6ヵ月後の検証. *日本骨粗鬆症学会雑誌* 4: 531-540, 2018
 17. 吉澤 慎太, 石橋 英明. 大腿骨近位部骨折および椎体骨折症例に対する骨粗鬆症リエゾンサービスの介入効果. *日本骨粗鬆症学会雑誌* 4: 503-512, 2018
 18. 丸谷 康平, 荻原 健一, 藤田 博暁, 新井 智之, 石橋 英明. 最大身長と現在の

- 身長差が運動機能低下に関連する 60歳代、70歳代の地域在住中高年女性を対象とした横断研究. 日本骨粗鬆症学会雑誌 4: 291-299, 2018
19. 石橋 英明. ロコモティブシンドロームと栄養. 整形・災害外科 61: 1021-1027, 2018
20. 新井 智之, 藤田 博暁, 丸谷 康平, 旭 竜馬, 森田 泰裕, 石橋 英明. 高齢者に対する単発のロコモ講習会後の運動継続率 2ヵ月後と2年後の追跡アンケート調査から. 日本骨粗鬆症学会雑誌 4: 171-176, 2018
21. 新井 智之, 藤田 博暁, 丸谷 康平, 森田 泰裕, 旭 竜馬, 石橋 英明. 高齢者の2ステップ値の低下に影響を与える要因の検討 ロコモティブシンドローム予防のための基礎的研究. 日本骨粗鬆症学会雑誌 4: 163-169, 2018
22. Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Tanaka I, Nishi M, Nonaka K, Nofuji Y, Narita M, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. A Community-Wide Intervention Trial for Preventing and Reducing Frailty Among Older Adults Living in Metropolitan Areas: Design and Baseline Survey for a Study Integrating Participatory Action Research With a Cluster Trial. *J Epidemiol*, 2019 Feb 5;29(2):73-81.
23. Murayama H, Liang J, Shaw BA, Botoseanu A, Kobayashi E, Fukaya T, Shinkai S. Age and gender differences in the association between body mass index and all-cause mortality among older Japanese. *Ethnicity & Health*, 2018. <https://doi.org/10.1080/13557858.2018.1469737>
24. Seino S, Kitamura A, Nishi M, Tomine Y, Tanaka I, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Narita M, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. Individual- and community-level neighbor relationships and physical activity among older Japanese adults living in a metropolitan area: a cross-sectional multilevel analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15 (1)46, 2018.
25. Taniguchi Y, Kitamura A, Nofuji Y, Ishizaki T, Seino S, Yokoyama Y, Shinozaki T, Murayama H, Mitsutake S, Amano H, Nishi M, Matsuyama Y, Fujiwara Y, Shinkai S. Association of trajectories of higher-level functional capacity with mortality and medical and long-term care costs among community-dwelling older Japanese. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2019 Jan 16;74(2):211-218.
26. Kojima G, Taniguchi Y, Kitamura A, Shinkai S. Are the Kihon Checklist and the Kaigo-Yobo Checklist compatible with the Frailty Index? 19(9):797-800.e2, 2018.
27. Tamura Y, Ishikawa J, Fujiwara Y, Tanaka M, Kanazawa N, Chiba Y, Iizuka A, Kaito S, Tanaka J, Sugie M, Nishimura T, Kanemaru A, Shimoji K, Hirano H, Furuta K, Kitamura A, Seino S, Shinkai S, Harada K, Kyo S, Ito H, Araki A. Prevalence of frailty, cognitive impairment, and sarcopenia in outpatients with cardiometabolic disease in a frailty clinic. *BMC Geriatr*, 18(1)264, 2018.
28. Yokoyama Y, Kitamura A, Nishi M, Seino S, Taniguchi Y, Amano H, Ikeuchi T,

- Shinkai S. Frequency of balanced-meal consumption and frailty in community-dwelling older Japanese: A cross-sectional study. *J Epidemiol*, (in press)
29. Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Tanaka I, Nishi M, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Fujiwara Y, Shinkai S. Exercise arrangement is associated with physical and mental health in older adults. *Med Sci Sports Exerc*, (in press)
30. Abe T, Kitamura A, Taniguchi Y, Amano H, Seino S, Yokoyama Y, Nishi M, Narita M, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. Pathway from gait speed to incidence of disability and mortality in older adults: A mediating role of physical activity. *Maturitas* (in press)
31. Kitamura A, Taniguchi Y, Seino S, Yokoyama Y, Amano H, Fujiwara Y, Shinkai S. Combined effect of diabetes and frailty on mortality and incident disability in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int*. (in press).
32. Taniguchi Y, Watanabe Y, Osuka Y, Kitamura A, Seino S, Kim H, Kawai H, Sakurai R, Inagaki H, Awata S, Shinkai S. Characteristics for Gait Parameters of Community-Dwelling Elderly Japanese with Lower Cognitive Function. *PLoS One*. (in press).
33. 田中泉澄、北村明彦、清野諭、西真理子、遠峰結衣、谷口優、横山友里、成田美紀、新開省二 .大都市部在住の高齢者における孤食の実態と食品摂取の多様性との関連 . *日本公衛誌*, 65(12):744-754, 2018.
34. 成田美紀、新開省二 .食品摂取の多様性と運動器の健康 . *整形・災害外科*, 61(9), 1045-1053, 2018.
35. 阿部巧、新開省二 .運動による認知症予防:疫学的知見を中心とした見解 .*Geriatric Medicine* (印刷中)
36. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Iidaka T, Kodama R, Horii C, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Tanaka S: Do sarcopenia and/or osteoporosis increase the risk of frailty? A 4-year observation of the second and third ROAD study surveys. *Osteoporos Int* 29, 2181-2190, 2018
37. Kodama R, Muraki S, Iidaka T, Oka H, Teraguchi M, Kagotani S, Asai Y, Hashizume H, Yoshida M, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Tanaka S, Yoshimura N: Serum levels of inflammatory indices, matrix metalloproteinase-3, and autoantibodies related to rheumatoid arthritis in general Japanese population and their association with osteoporosis and osteoarthritis: The ROAD study. *J Bone Miner Metab* 36, 246-253, 2018
38. Wang K, Kim HA, Felson DT, Xu L, Kim DH, Nevitt MC, Yoshimura N, Kawaguchi H, Lin J, Kang X, Zhang Y: Radiographic Knee Osteoarthritis and Knee Pain: Cross-sectional study from five different racial/ethnic populations. *Sci Rep* 8:1 364, 2018
39. Leyland KM, Gates LS, Nevitt M, Felson D, Bierma-Zeinstra SM, Conaghan PG, Engebretsen L, Hochberg M, Hunter D, Jones G, Jordan JM, Judge A, Lohmander S, Roos EM, Sanchez-Santos MT, Yoshimura N, van Meurs JBJ, Batt ME, Newton J, Cooper C, Arden NK: Harmonising measures of osteoarthritis in popu

- lation-based cohort studies: an international study. *Osteoarthritis Cartilage* 26: 872-879, 2018
40. Maeda T, Hashizume H, Yoshimura N, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Takami M, Tsutsui S, Iwasaki H, Minamide A, Nakagawa Y, Yukawa Y, Muraki S, Tanaka S, Yamada H, Yoshida M: Factors associated with lumbar spinal stenosis in a large-scale, population-based cohort: The Wakayama Spine Study. *PLoS One* 13: e0200208, 2018
 41. Yamada K, Satoh S, Hashizume H, Yoshimura N, Kagotani R, Ishimoto Y, Abe Y, Toyoda H, Terai H, Masuda T, Muraki S, Nakamura H, Yoshida M: Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis is associated with lumbar spinal stenosis requiring surgery. *J Bone Miner Metab* 37: 118-124, 2019
 42. Hayashi M, Nakashima T, Yoshimura N, Okamoto K, Tanaka S, Takayanagi H: Autoregulation of osteocyte Sema3A orchestrates estrogen action and prevents bone ageing. *Cell Metabolism* 29: 627-637.e5, 2019
 43. Horii C, Asai Y, Iidaka T, Muraki S, Oka H, Tsutsui S, Hashizume H, Yamada H, Yoshida M, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Tanaka S, Yoshimura N: Differences in prevalence and associated factors between mild and severe vertebral fractures in Japanese men and women: the third survey of the ROAD study. *J Bone Miner Metab*, in press
 44. Ishimoto Y, Cooper C, Ntani G, Yamada, Hashizume H, Nagata K, Muraki S, Tanaka S, Yoshimura N, Yoshida M, Walker-Bone K: Factory and construction work is associated with an increased risk of severe lumbar spinal stenosis on MRI: A case control analysis within the wakayama spine study. *Am J Ind Med*, in press
 45. Nagata K, Yoshimura N, Hashizume H, Yamada H, Ishimoto Y, Muraki S, Nakagawa Y, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Tanaka S, Nakamura K, Yoshida M: Physical performance decreases in the early stage of cervical myelopathy before the myelopathic signs appear: the Wakayama Spine Study. *Eur Spine J*, in press
 46. 飯高世子、吉村典子: 変形性股関節症と大腿骨頸部骨粗鬆症の相互関係の解明 10年間の地域追跡コホートより .日本骨粗鬆症学会雑誌 4(3), 387-390, 2018
 47. 吉村典子: フレイル、サルコペニア、ロコモの疫学 -ROADスタディより-.日本整形外科学会雑誌, 2018, in press

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，鳥原千夏子，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OLS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学会学術講演会 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
20. 石橋英明：フレイルの原因としての骨粗鬆症性骨折の重要性とその対策。第18回日本抗加齢医学学会総会、大阪国際会議場、大阪府、2018.5.26（シンポジウム）、国内
21. 石橋英明：予防理学療法を広めることがロコモ対策に重要！。第4回日本要望理学療法学会サテライト集会、ウエスタ川越、埼玉県、2018.7.1（シンポジウム）、国内
22. 石橋英明：健康長寿に不可欠なロコモティブシンドローム対策～ロコモの概念・評価法・重要性～。第59回日本人間ドック学会、朱鷺メッセ、新潟県、2018/8/30（シンポジ

- ウム) 国内
23. 石橋英明: 運動器の健康に関わる肥満症対策の重要性、第 39 回日本肥満学会、神戸ポートピアホテル、兵庫県、2018/10/7(シンポジウム) 国内
 24. 石橋英明: ロコモと骨粗鬆症～転倒予防と薬物療法～、第 5 回サルコペニア・フレイル学会、御茶ノ水ソラシティ、東京都、2018/11/11(シンポジウム) 国内
 25. Shinkai S. Trends and Challenge of Frailty Research in Japan. Japan-Korea Joint Symposium on Challenge of Frailty Research, Tokyo, Japan, 2019. 1.18.
 26. 新開省二、清野諭、田中泉澄、遠峰結衣、西真理子、横山友里、成田美紀、谷口優、天野秀紀、池内朋子、北村明彦. 大都市部高齢者における孤食とフレイルおよび精神的健康との関連: 家族形態(家族と同居または独居)別での検討. 日本老年社会科学会第 60 回大会, 千代田区, 2018.6.9-10.
 27. 新開省二、野藤悠、大須賀洋祐、清野諭、成田美紀、北村明彦、岡野功、窪川真治、藤倉とし枝. 地域におけるフレイル予防(2) 埼玉県シルバー人材センターの取り組み. 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 28. 新開省二、谷口優、野藤悠、清野諭、北村明彦. フレイル～地域全体への予防的介入とその効果～. 第 29 回日本疫学会総会, 千代田区, 2019.1.30-2.1. (シンポジウム)
 29. 北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、海渡翔、武井卓、板橋美津世、藤原佳典、新開省二. 地域高齢者の要介護発生、死亡に及ぼす慢性腎臓病とフレイルの交互影響. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018.6.14-16.
 30. 谷口優、北村明彦、清野諭、横山友里、石崎達郎、光武誠吾、西真理子、天野秀紀、藤原佳典、新開省二. 歩行機能の加齢変化パターンと医療費との関連. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018.6.14-16.
 31. 海渡翔、谷口優、北村明彦、清野諭、天野秀紀、板橋美津世、武井卓、横川博英、藤原佳典、新開省二. 地域在住高齢者における Cr の加齢変化パターンに関する縦断研究 - 草津町研究 -. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018.6.14-16.
 32. 清野諭、西真理子、横山友里、村山洋史、成田美紀、谷口優、天野秀紀、北村明彦、新開省二. フレイル予防のための複合プログラムが高齢者のフレイルに及ぼす長期的効果: 傾向スコアマッチング法による前向き研究. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018.6.14-16.
 33. 成田美紀、横山友里、西真理子、谷口優、清野諭、天野秀紀、北村明彦、新開省二. 地域在宅高齢者における牛乳・乳製品の摂取とサルコペニアの有無との関連. 第 60 回日本老年医学会学術集会, 京都市, 2018.6.14-16.
 34. 成田美紀、横山友里、本川佳子、田中泉澄、新開省二. 地域在住女性高齢者における食品摂取多様性と大腿骨近位部骨粗鬆症との関連. 第 65 回日本栄養改善学会学術総会, 新潟市, 2018.9.3-5.
 35. 横山友里、北村明彦、成田美紀、田中泉澄、新開省二. 地域在住高齢者における 1 日のたんぱく質摂取量の配分とフレイルとの関連. 第 13 回日本応用老年学会大会, 板橋区, 2018.10.20-21.
 36. 成田美紀、横山友里、北村明彦、新開省二. 高齢者の牛乳・乳製品の習慣的摂取および食品摂取の多様性とフレイルとの横断的関連. 第 13 回日本応用老年学会大会,

- 板橋区, 2018.10.20-21.
37. 北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、成田美紀、池内朋子、海渡翔、阿部巧、干川なつみ、濱口奈緒美、岡部たづる、藤原佳典、新開省二 . 地域高齢者の健康余命に及ぼす生活習慣病とフレイルの影響：草津町研究 . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 38. 谷口優、北村明彦、石崎達郎、清野諭、横山友里、藤原佳典、鈴木宏幸、光武誠吾、野藤悠、天野秀紀、西真理子、干川なつみ、濱口奈緒美、岡部たづる、新開省二 . 認知機能の変化パターンと医療費及び介護費との関連 - 草津町研究 - . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 39. 田中泉澄、北村明彦、清野諭、遠峰結衣、西真理子、新開省二 . 都市部在住高齢者における所得および食品摂取多様性と精神的健康度との関連 . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 40. 阿部巧、北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、成田美紀、池内朋子、海渡翔、干川なつみ、濱口奈緒美、岡部たづる、藤原佳典、新開省二 . 身体活動量と全死亡との関連性に及ぼす歩行速度の媒介効果 . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 41. 成田美紀、谷口優、北村明彦、池内朋子、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、海渡翔、田中泉澄、干川なつみ、濱口奈緒美、岡部たづる、藤原佳典、新開省二 . 地域在住高齢者における食品摂取多様性の加齢変化パターンと要介護発生との関連 . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 42. 海渡翔、谷口優、北村明彦、清野諭、横山友里、阿部巧、池内朋子、西真理子、天野秀紀、板橋美津世、武井卓、横川博英、藤原佳典、新開省二 . 地域在宅高齢者における腎機能の加齢変化パターンが総死亡に及ぼす影響 - 草津町研究 - . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 43. 野藤悠、吉田由佳、谷垣知美、清野諭、村山洋史、北村明彦、新開省二 . 地域におけるフレイル予防 (1) 兵庫県養父市の取り組み . 第 77 回 日本公衆衛生学会総会, 郡山市, 2018.10.24-26.
 44. 北村明彦、谷口優、天野秀紀、清野諭、横山友里、西真理子、藤原佳典、新開省二 . 地域高齢者の自立喪失に及ぼす生活習慣病と機能的健康の影響度：草津町研究 . 第 29 回日本疫学会総会, 千代田区, 2019.1.30-2.1.
 45. 村永信吾, 松田 徹, 東 拓弥
「地域在住高齢者を対象としたロコモ度テストと Short Physical Performance Battery の関連性の検討」第 31 回日本運動器科学会 (2019 年 7 月 6-7 日) 発表予定
 46. 藤野圭司 : リハビリテーション科医が知っておきたいロコモティブシンドローム (ロコモ) 介護予防対策とロコモティブシンドローム . 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
 47. 二階堂元重, 藤野圭司 : 6 学会合同の再骨折予防のためのインストラクター制度に関するシンポジウム SLOC (全国ストップ・ザ・ロコモ協議会) のロコモコーディネーター制度について . 第 60 回日本老年医学会学術集会 京都市, 2018.6.14-16
 48. 藤野圭司 : 要介護者逡減のための取り組み . 第 91 回日本整形外科学会学術集会 神戸市, 2018.5.24-27
 49. 藤野圭司 : ロコモの認知度向上のために - ロコモの社会貢献と整形外科医の役割 - ロ

- コモの認知度向上のために 浜松市での取り組み．第 91 回日本整形外科学会学術集会 神戸市，2018.5.24-27
50. 藤野圭司：ロコモティブシンドローム 2022 年 80%達成へのロードマップ NPO 法人全国ストップ・ザ・ロコモ協議会(SLOC)の設立と浜松市におけるロコモコーディネーターの取り組み．第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市，2018.6.23-24
51. 藤野圭司：日本型整形外科の展望 日本に特有な「柔整」や「按摩・マッサージ・指圧師等」とどう対処すべきか 「共存か対立か」．第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市，2018.6.23-24
52. 堀井千彬、飯高世子、村木重之、岡敬之、橋爪洋、山田宏、吉田宗人、田中栄、吉村典子：全脊椎 X 線画像からみた椎体骨折の有病率と腰痛・歩行能力の関連：ROAD study 第 4 回調査より：第 47 回日本脊椎脊髄病学会学術集会 神戸市、2018.4.12-14
53. 児玉理恵、田中栄、吉村典子：母指 CM 関節症有病率の年代別重症度別分布：The ROAD study：第 61 回日本手外科学会学術集会 東京、2018.4.26-27
54. 飯高世子、村木重之、岡敬之、堀井千彬、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：変形性股関節症の発生率と危険因子 -The ROAD study-：第 91 回日本整形外科学会学術総会 神戸市、2018.5.24-27
55. 堀井千彬、飯高世子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹、田中栄、吉村典子：全脊椎 X 線画像からみた椎体骨折の有病率：ROAD study 第 4 回調査より：第 91 回日本整形外科学会学術総会 神戸市、2018.5.24-27
56. 吉村典子、飯高世子、村木重之、堀井千彬、岡敬之、川口浩、阿久根徹、中村耕三、田中栄：フレイルとロコモの有病率と相互関係：ROAD スタディ第 3 回調査より：第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市、2018.6.23-24
57. 飯高世子、村木重之、岡敬之、堀井千彬、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：変形性股関節症の発生率と寛骨臼形成不全との関連 -The ROAD study-：第 30 回日本運動器科学会 宜野湾市、2018.6.23-24
58. 吉村典子、飯高世子、村木重之、堀井千彬、岡敬之、川口浩、阿久根徹、中村耕三、田中栄：フレイルとロコモの相互関係：ROAD スタディより：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
59. 飯高世子、村木重之、岡敬之、田中栄、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：変形性股関節症の発生率：10 年間の地域追跡コホートより：第 36 回日本骨代謝学会学術集会 長崎市、2018.7.26-28
60. 橋爪洋、吉村典子、山田宏、吉田宗人：ロコモティブシンドロームの現状と対策 ロコモ予防のための啓発活動と運動介入が参加住民に及ぼす効果について 和歌山県美浜町における検証結果：第 73 回日本体力医学会大会 福井市、2018.9.7-9
61. 長田圭司、橋爪洋、山田宏、吉村典子、籠谷良平、吉田宗人：骨増殖病態の重症度と終末糖化産物(AGEs)の血中濃度は相関する大規模住民コホートの調査結果より：第 131 回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会 倉敷市、2018.10.5-6
62. 飯高世子、村木重之、岡敬之、堀井千彬、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：変形性股関節症の発生率と危険因子の解明 -The ROAD study-：第 20 回日本骨粗鬆症学会 長崎市、2018.10.26-28

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
 - 3 . Shinkai S , Seino S, Tanaka I, Tomine Y, Nishi M, Yokoyama Y, Kitamura A. Eating alone, frailty and psychological ill health among Japanese older adults living in a metropolitan area. Gerontological Society of America ' s 2018 Annual Scientific Meeting, Boston, USA, 2018.11.14-18.
 - 4 . Shinkai S . Healthy aging in Japan: lessons learned from community-based research. A keynote lecture at the annual conference of the Korean Society for Epidemiology, Seoul, Korea, 2018.12. 6. (invited speaker)
 - 5 . Amano H, Kitamura A, Yokoyama Y, Narita M, Nishi M, Yoshida H, Fujiwara Y, Shinkai S . Risk factors for types of dementia classified on multivariate trajectories of cognitive functions before incidence. The Gerontological Society of America ' s 2018 Annual Scientific Meeting, Boston, USA, 2018.11.14-18.
 - 6 . Kaito S, Taniguchi Y, Kitamura A, Seino S, Amano H, Itabashi M, Takei T, Yokokawa H, Fujiwara Y, Shinkai S . Trajectories of Kidney Function and Associated Factors Among Community-Dwelling Older Japanese: the Kusatsu study. The Gerontological Society of America ' s 2018 Annual Scientific Meeting, Boston, USA, 2018.11.14-18.
 - 7 . Sakurai R, Inagaki H, Tokumaru A, Sakurai K, Kitamura A, Watanabe Y, Shinkai S , Awata S. Differences in the association of white matter hyperintensities and gait impairment between older adults with and without cognitive impairment. The Gerontological Society of America ' s 2018 Annual Scientific Meeting, Boston, USA, 2018.11.14-18.
 - 8 . Horii C, Iidaka T, Muraki S, Oka H, Hashizume H, Yamada H, Yoshida M, Tanaka S, Yoshimura N : Prevalence and cumulative incidence of morphometric vertebral fractures in Japanese men and women: the Research on Osteoarthritis/Osteoporosis against Disability study. World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases: International Osteoporosis Foundation-European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (WCO-IOF-ESCEO 2018), Krakow, Poland, 2018.4.19-22
 - 9 . Yoshimura N , Muraki S, Oka H, Iidaka T, Horii C, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Tanaka S: Profiles and Risk Factors for The Occurrence of Osteosarcopenia: The ROAD Study. World Congress on Osteoporosis,

Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases: International Osteoporosis Foundation-European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (WCO-IOF-ESCEO 2018), Krakow, Poland, 2018.4.19-22

10. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Iidaka T, Horii C, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Tanaka S: Osteoporosis as a risk factor for the occurrence of frailty: a four-year follow-up of the ROAD study. Bone Research Society (BRS) annual meeting 2018. Winchester, UK, 2018.6.27-29
11. Iidaka T, Yoshimura N, Tanaka S: The association between plasma levels of pentosidine and change in bone mineral density: A 3-year follow-up of the ROAD Study. 3rd Herbert Fleisch Workshop (IFMRS), Brugge, Belgium, 2019.03.17-19 observations between the second and third ROAD study surveys. International Conference on Frailty & Sarcopenia Research (ICFSR 2018),

Miami Beach, USA, 2018.3.1-3

(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