

## 2) 各指標の測定

三次元動作解析、運動器リスク、膝痛・腰痛の包括的評価、高次生活機能、要介護認定、IADL障害の測定方法については、年度の報告に譲る。

## 3) 倫理的配慮

この研究は、厚生労働省の疫学研究に関する倫理指針に則り計画し、東京都健康長寿医療センター研究所の倫理委員会の承認を得て行った。被検者は、調査の内容を説明され、十分な質問の機会を得たうえで承諾し、書面による実験参加に同意した。

## 4) 統計解析

膝関節動揺性として最大前方移動量、最大後方移動量、最大外側移動量、最大内側移動量、最大外反角、最大内反角、最大内旋角、最大外旋角の平均値、標準偏差を求めた。

次に、これらの値と2年間の追跡調査期間中のIADL障害の発生、運動器のリスクの発生、要介護状態、強度の痛みの発生との関係を、2群間のt検定で比較した。

統計解析にはIBM SPSS Statistics ver 21.0.0Jを用い、有意水準は5%未満とした。

## C. 結果

初年度の調査参加者913名のうち、第1回追跡

調査に参加したのは516名(56.5%)、第2回追跡調査に参加したのは457名(50.1%)、第1回、第2回追跡調査のいずれかに参加したものは623名(68.2%)であった。補足追跡調査を加えると803名(87.9%)が追跡できた。

痛みは、ベースライン調査で264名(42.2%)に認められ、追跡調査で強度の痛みを訴えたものは25名(4.0%)であった。そのうち6名(1.0%)がベースライン調査では痛みを訴えていないにもかかわらず追跡調査で新たに強い痛みを訴えた。IADLは、ベースライン調査で25名、追跡調査でも42名に障害を認めた。そのうち30名(4.8%)が新規発生であった。運動器リスクは、ベースライン調査で79名、追跡調査で97名に認めた。そのうち47名(7.6%)が新規発生であった。要介護認定は、ベースライン調査で51名、追跡調査で72名が該当していた。そのうち37名(4.6%)が新規発生であった。

強度の膝痛を発症したものでは、最大内側移動、最大外側移動、最大内旋角、内反外反標準偏差が統計学的に有意に大きかった ( $p<.05$ )。IADL障害を発症したものでは、最大内旋角が統計学的に有意に大きかった ( $p<.05$ )。運動器リスクが発症したものでは最大前方移動、最大外側移動、屈曲伸展標準偏差が統計学的に有意に小さかった ( $p<.05$ )。要介護状態となったものでは最大外側移動、最大屈曲角、屈曲伸展標準偏差が有意に小さかった ( $p<.05$ )。

表3. 膝の動揺性と追跡調査時の症状の発生

| 項目     | 追跡調査時症状        |      |       |     |       |       |    | 有意差<br>( $p<.05$ ) | 異常の<br>方向性 |
|--------|----------------|------|-------|-----|-------|-------|----|--------------------|------------|
|        | なし             |      |       | あり  |       |       |    |                    |            |
|        | 平均値            | 標準偏差 | N     | 平均値 | 標準偏差  | N     |    |                    |            |
| 痛み     | 最大内側移動 (mm)    | 2.0  | 3.90  | 351 | -1.7  | 5.62  | 6  | *                  | 大          |
|        | 最大外側移動 (mm)    | -8.3 | 4.37  | 351 | -12.6 | 7.80  | 6  | *                  | 大          |
|        | 最大内旋角 (deg)    | 5.1  | 4.07  | 351 | 9.5   | 6.90  | 6  | *                  | 大          |
|        | 内反外反標準偏差 (deg) | 3.2  | 1.06  | 351 | 4.1   | 1.17  | 6  | *                  | 大          |
| IADL障害 | 最大内旋角 (deg)    | -5.1 | 4.46  | 558 | -7.4  | 4.81  | 30 | *                  | 大          |
| 運動器リスク | 最大前方移動 (mm)    | 9.4  | 14.14 | 488 | 3.6   | 8.01  | 46 | *                  | 小          |
|        | 最大外側移動 (mm)    | -8.5 | 4.45  | 488 | -7.0  | 3.21  | 46 | *                  | 小          |
|        | 屈曲伸展標準偏差 (deg) | 18.9 | 2.45  | 488 | 18.1  | 2.60  | 46 | *                  | 小          |
| 要介護認定  | 最大外側移動 (mm)    | -8.4 | 4.97  | 706 | -6.7  | 3.77  | 36 | *                  | 小          |
|        | 最大屈曲角 (deg)    | 54.6 | 7.53  | 706 | 51.7  | 11.21 | 36 | *                  | 小          |
|        | 屈曲伸展標準偏差 (deg) | 18.7 | 2.55  | 706 | 17.5  | 4.04  | 36 | *                  | 小          |

前方+, 上方+, 内側+, 屈曲+, 外旋+, 内反+

## D. 考察

膝関節動揺性と痛みや運動器のリスクの発生は、こうした症状が女性に多いことから閉経後の関節動揺性の増加と関係があるのではないかと考えられてきた。しかし、測定手法の問題、疫学的な調査が行われていないことから臨床家の中では多く信じられているもののその根拠に乏しかった。

本研究によって、僅かな差ではあるが症状の発生と膝関節動揺性との関係を明らかにすることができた。強度の膝痛は、ベースライン調査時の膝関節の動揺性過多と関係があり、一方、要介護認定や運動器のリスクでは動揺性過少と関係があった。IADL障害では1項目の関係性を認めただけなので明らかな関係性を認めたと判断しにくい。これらの結果から、閉経後の関節動揺性の増加が膝関節の痛みを生み、代償的に関節動揺性を少なくする歩容に変わり、その後に運動器のリスクや要介護状態の発生となって現れるのではないかと推測される。これを明らかにするには、共分散構造分析やさらに大規模の疫学調査が必要と考えられる。

このような事から要介護状態を予防していくためには、初期の膝関節の過剰動揺性を評価していく必要があると考えられる。ところで、今回使用した機器は高額であるとともに光学的な分析に耐える測定環境の整備が求められることなどから、予防レベルでのスクリーニングには向かない。本現象を簡易に測定できる機器の開発が求められる。近年、加速度計など小型の生体センサーが安価に利用可能になっており、今回開発した大腿、下腿の装具にこれらのセンサーを装着することが出来れば、地域でのスクリーニングなどに活用できると考えられる。今回は位置を測定したが、加速度はその2階微分であり変化により敏感な指標である。この位相のずれを的確に評価することが出来ればスクリーニングツールとして予防レベルで活用が可能と考え

られる。今回の分析によってこれまでの臨床的な推論の根拠が示されたので、こうした機器の開発に着手する価値があると考えられた。

関節の痛みは、高齢者の日常生活を著しく阻害し、要介護状態に至らしめる主要な要因の一つである。本研究の知見を汎用していくことによって、要介護を予防することにつながると考えられた。

## E. まとめ

膝関節の動揺性は、痛み、IADL障害、運動器のリスク、要介護認定の予測因子である。早期の関節動揺性の評価が要介護状態の予防につながると考えられた。

## 引用文献

- 1) 大淵修一、杉本諭:高齢者の痛みが活動・参加に及ぼす影響と理学療法. 理学療法ジャーナル42(2):123-129, 2008
- 2) Heijink A et al.: Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 20(3):423-435, 2012

## F. 研究発表

### (1) 誌上発表

1. 伊藤和彦、大淵修一、辻一郎: 介護予防の効果に関する実証分析「介護予防事業等の効果に関する総合的評価・分析に関する研究」における傾向スコア調整法を導入した運動器の機能向上プログラムの効果に関する分析. 医療と社会, 21(3), 265-281, 2011
2. 小島基永、大淵修一: 地域在住虚弱高齢者に対する筋力増強トレーニングの最適負荷見極めにおける、加速度時系列スペクトルのエントロピーの有用性の検討, 理学療法科学, 27(3), 291-296, 2012
3. 新井武志、大淵修一、小島成実、柴喜崇、河合恒、大室和也: 虚弱高齢者の膝関節伸展

- 角速度測定値と身体機能との関係 等尺性膝関節伸展筋力との比較. 理学療法科学, 28(1),41-48, 2013
4. 大淵修一: 虚弱高齢者の運動指導. 体育の科学, 63(5), 372-378, 2013
  5. Kojima N, Kim H, Saito K, Yoshida H, Yoshida Y, Hirano H, Obuchi S, Shimada H, Suzuki T: Association of knee-extension strength with instrumental activities of daily living in community-dwelling older adults. Geriatr Gerontol Int. Nov. 2013. (in press)
  6. 稲葉 康子, 大淵修一, 新井 武志, 柴 喜崇, 岡 浩一朗, 渡辺 修一郎, 木村 憲, 長澤 弘: 地域在住高齢者に対する運動介入が1年後の運動行動に与える影響 ランダム化比較試験. 日本老年医学会雑誌. 50(6), 788-796, 2013.
- (2)学会発表
1. 大淵修一, 辻一郎, 安村誠司, 成川衛, 鈴木隆雄: 整形外科疾患対策を含む介護予防運動器の機能向上プログラムの効果 無作為化比較対照試験による検討. 第46回日本理学療法学会大会, 宮崎, 2011.5.27-29
  2. Obuchi S, Suzuki T: Effect of therapeutic approach for prevention of knee and low back pain. 16th International WCPT Congress, Amsterdam Holland, 2011.6.20-23
  3. Obuchi S: Importance of physical activity measurement and promotion to prevent frailty and geriatric syndrome. In symposium : Global physical activity transitions : emerging measurement and therapeutic opportunity? 16th International WCPT Congress, Amsterdam Holland, 2011. 6.20-23
  4. 大淵修一: 生活環境支援を考える上でのエビデンスと活動 ここまで解っている・ここまですり組んでいる 転倒骨折予防のための取り組みに関する理論的根拠と実践. 第47回日本理学療法学会, 兵庫, 2012.5.25-27
  5. 小島基永, 大淵修一, 秋場猛, 西澤勉, 鶴嶋善久: 筋力増強トレーニング最適負荷見極めにおける、加速度時系列スペクトルのエントロピーの有用性の検討. 第47回日本理学療法学会, 兵庫, 2012.5.25-27
  6. 新井武志, 大淵修一, 柴喜崇, 大室和也, 小島基永: 高齢者の移動能力と膝関節伸展最大発揮角速度および膝関節伸展筋力との関連性. 第47回日本理学療法学会, 兵庫, 2012.5.25-27
  7. 河合恒, 大淵修一, 吉田英世, 平野浩彦, 小島基永, 藤原佳典, 井原一成: 地域在住高齢者の大腿四頭筋の質の超音波エコー強度による評価. 第67回日本体力医学会, 岐阜, 2012.9.14-16
  8. 大淵修一: 歩行時の膝動揺性とJKOM得点との関係. 第48回日本理学療法学会大会, 愛知, 2013.5.24-26
  9. 新井武志, 大淵修一, 小島成実, 河合恒: 介護予防の2次予防事業参加者の身体機能と健康関連QOLなどの精神心理的評価との関連. 第48回日本理学療法学会大会, 愛知, 2013.5.24-26
  10. 河合恒, 大淵修一, 光武誠吾, 吉田英世, 平野浩彦, 小島基永, 藤原佳典, 井原一成: 超音波画像による大腿前面筋エコー強度と運動器の機能低下リスクとの関係. 第48回日本理学療法学会大会, 愛知, 2013.5.24-26
  11. 新井武志, 大淵修一, 小島成実, 河合恒: 運動器の機能向上プログラムが地域在住虚弱高齢者の精神心理面に及ぼす効果について. 第72回日本公衆衛生学会総会, 三重, 2013.10.23-25

運動器疾患と障害の評価に関するコホート研究

研究分担者 小川純人 東京大学医学部附属病院老年病科 准教授  
研究協力者 秋下雅弘 東京大学医学部附属病院老年病科 教授  
村木重之 東京大学医学部附属病院臨床運動器医学講座 特任助教

研究要旨

地域住民コホートのデータ解析により、以下の知見を得た。

平成23年度：レントゲン画像による変形性膝関節症の重症度指標の各計測値を用いて、変形性関節症の疾患特異的評価尺度であるWOMACによる日常生活機能と変形性膝関節症の各計測値との関連を明らかにすることを目的として、一般住民コホート調査参加者2,039名（平均年齢68.6歳）のレントゲン膝関節の軟骨厚と骨棘面積を計測し、WOMACとの関連を検討した。その結果、膝関節軟骨厚と骨棘面積は、それぞれ独立して膝痛（WOMAC Pain）および日常生活機能（WOMAC Function）と関連することが明らかとなった。従来の変形性膝関節症の評価は、関節軟骨と骨棘を区別しない定性分類法によるものであり、定性評価のため変化を鋭敏にとらえることができなかつた。本法では各指標を個別に評価でき、定量値を用いるため、経時的変化を鋭敏にとらえることができ、運動器リスク評価指標として活用できる可能性が示唆された。

平成24年度：要介護の重要な原因である認知症と変形性関節症の関連を明らかにすることを目的として、地域住民コホート研究ROAD studyの山村部と漁村部に設定したコホート参加者に1,690人（男性596人、女性1,094人）を対象として検討を行った。参加者には膝X線撮影およびmini mental state examination（MMSE）を用いた問診票調査を行い、MMSE23点以下を軽度認知障害（MCI）とした。さらに3年度の追跡調査で再度膝X線撮影を行った。因子調整済Coxの比例ハザードモデルを用いて解析した結果、ベースラインのMCIは、変形性膝関節症の発生と有意に関連していることが明らかとなった。

平成25年度：地域住民コホート研究ROADにおける2008年から2010年の参加者のうち、65歳以上で歩行速度、握力、筋量測定の実施した1,000名（男性349名、女性651名、平均74.9歳）を解析対象として、EWGSOP診断基準によるサルコペニアの有病率と運動との関連を検討した。サルコペニアの有病率は男性13.8%、女性12.4%で、年齢とともに有病率が高くなり、特に75歳以降でその傾向が顕著であった。中年期に運動習慣を有していた者は、習慣が無かった者に比べて、老年期における握力や、歩行速度や片足立ち時間などの運動能力が高く、サルコペニアの有病率が有意に低いことが明らかとなった。

## A. 研究目的および方法

### <平成23年度>

変形性膝関節症は、膝痛などにより高齢者のADLを低下させる要介護の主な原因疾患であり、その予防対策が社会的に重要な課題となっている。従来、変形性膝関節症の重症度分類は、Kellgren-Lawrence法などの定性分類によるものがほとんどで、この方法では、変形性膝関節症の特徴である関節裂隙狭小化と骨棘形成を個別に評価することができなかった。本研究の目的は、地域住民コホート調査データを用いて、レントゲン画像による変形性膝関節症の重症度の指標として用いられている関節裂隙と骨棘を個別に定量評価して、運動器関連日常生活機能との関連を検討することである。地域住民コホートROADのベースライン調査(2005-2007年)に参加し、以下の項目を全て満たした40歳以上の2,039名(男性741名、女性1,298名、平均68.6歳)を対象した。調査項目は、年齢、身長、体重、体格指数、および日常生活機能評価としては、疾患特異的評価尺度であるWestern Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)を使用した。立位にて両膝正面単純X線撮影を行い、DICOM画像データをコンピュータに読み込み、膝レントゲン自動定量解析システムKnee Osteoarthritis Computer-Aided Diagnosis (KOACAD) (Osteoarthritis Cartilage 16:1300,2008)を用いて、最小関節裂隙幅(minimum joint space width, mJSW)と骨棘面積(osteophyte area, OPA)を計測した。統計学的解析は、線形回帰および重回帰分析により行った。

### <平成24年度>

高齢者においては、多くの疾患や障害が併存することが知られており、要介護に至る原因疾患の相互関連を明らかにすることは、要介護予防の観点から極めて重要である。今回は要介護の原因で2位である認知症と、高齢者の歩行障害の原因となり、関節症の代表的疾患である変形性膝関節症の関連を明らかにすることを目的として、地域住民コホート研究ROADにおける二地域のコホート参加者1,690人(男性596人、女性1,094人)(ベースライン)を対象

とし、その後追跡調査(2008-2010年)を実施して検討を行った。ベースライン調査では、mini mental state examination (MMSE)を用いた問診票調査を行い、MMSE23点以下(30点満点)を軽度認知障害(MCI)ありとした。立位膝レントゲン撮影を行い、Kellgren-Lawrence分類で2度以上のものを変形性膝関節症(KOA)ありとした。3年後の追跡調査では、ベースライン調査と同様の調査を実施し、MCIとKOAの関連を検討した。

### <平成25年度>

平成22年度の国民生活基礎調査結果によると、要介護の原因の3位は高齢による衰弱であるが、中にはサルコペニアによるものが含まれていると考えられる。しかしながら、サルコペニアは、骨粗鬆症や変形関節症などの運動器疾患に比べると、一般における認知度はまだ低く、エビデンスの解明も遅れている。本研究の目的は、地域一般住民集団において、EWGSOP (the European Working Group on Sarcopenia in Older People) 診断基準によるサルコペニアの有病率を解明し、運動との関連を明らかにすることである。

地域住民コホート研究ROADの2008年から2010年にかけておこなわれた疫学調査参加者のうち、通常速度での歩行速度の計測を行った65歳以上の男女は1,019名で、このうち、筋量測定を実施しなかった18名と握力測定を実施しなかった1名を除外した1,000名(男性349名、女性651名、平均74.9歳)を解析対象として、EWGSOP診断基準によるサルコペニアの有病率と運動との関連を検討した。筋量測定は、インピーダンス法(タニタMC-190)により上下肢筋量を測定し、身長<sup>2</sup>で除して骨格筋量指標(SMI)を算出し、Tanimotoらにより報告された日本人若年成人集団におけるSMI平均値の-2SD未満(男性<7.0 kg/m<sup>2</sup>、女性<5.8 kg/m<sup>2</sup>)をカットオフ値として筋量減少と定義した。また歩行速度 $\leq$ 0.8m/s、握力(男性<30 kg、女性<20 kg)をカットオフ値として、EWGSOPの診断アルゴリズムに従い、サルコペニアを定義した。運動テスト項目は、6 m通常歩行速度、

5回椅子立ち上がり時間、開眼片足立ち時間（上限60秒）を測定した。また問診調査にて「25-50歳の時に汗をかいたり、息がきれたりするほどのスポーツや運動をしていた」と回答した者を、中年期運動習慣ありと定義した。解析は性、年齢、体格指数調整済ロジスティック回帰分析、重回帰分析により検討した。

#### （倫理面への配慮）

本研究は東京大学医学部研究倫理審査委員会にて承認されている。また、本研究課題は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針（平成19年文部科学省・厚生労働省告示第1号）、臨床研究に関する倫理指針（平成20年厚生労働省告示第415号）、および、東京大学医学部研究倫理審査委員会が定めた倫理規定を遵守して遂行した。研究遂行にあたり倫理面での問題はなかった。

## B. 研究結果

### <平成23年度>

変形性膝関節症の有病率（Kelgren-Lawrence grade 2以上）は、男性39.0%、女性56.8%であった。膝最小関節裂隙幅（mJSW, mm）は、男性2.97（0.92）、女性2.40（0.96）であり、骨棘面積（OPA, mm<sup>2</sup>）は、男性1.28（4.46）、女性3.98（10.25）であった。一方、WOMACの疼痛、こわばり、機能の各ドメインは、WOMAC pain; 男性1.10（2.12）、女性1.50（2.57）、WOMAC stiffness; 男性0.63（1.10）、女性0.77（1.33）、WOMAC function; 男性3.24（6.69）、女性4.42（8.41）であった。各因子の調整なしに行った線形回帰分析では、男女ともに、WOMAC painおよびWOMAC functionにおいて、mJSWとOPAの両者が有意に関連することが明らかとなった。次に、年齢、性、体格指数、mJSW、OPAを説明変数とし、WOMAC painまたはfunctionスコアを目的変数とする重回帰分析を実施した。WOMAC painスコアを目的変数とするモデルにおいては、調整済回帰係数はmJSWで-0.37、OPAで0.03となり、またWOMAC function

スコアを目的変数とするモデルにおいては、調整済回帰係数はmJSWで-0.97、OPAで0.14となり、関節裂隙狭小化と骨棘形成はそれぞれ独立して、膝の疼痛や機能低下と関連していることが明らかとなった。更に、変形性膝関節症を有する対象者において、年齢、性、体格指数、mJSW、OPAを説明変数とし、WOMAC painまたはfunctionスコアを目的変数とする重回帰分析を実施した。WOMAC painスコアを目的変数とするモデルにおいては、調整済回帰係数はmJSWで-0.51、OPAで0.03となり、またWOMAC functionスコアを目的変数とするモデルにおいては、調整済回帰係数はmJSWで-1.46、OPAで0.12となり、関節裂隙狭小化と骨棘形成はそれぞれ独立して、膝の疼痛や機能低下と関連していることが明らかとなった。

### <平成24年度>

ベースライン調査に参加した1,690人のうち、MMSEの問診票調査に答えた1,676人（男性591人、女性1085人）において、問診票でMCIと判断されたのは4.5%であった。年代別にみると、40歳代0.7%、50歳代0.6%、60歳代2.1%、70歳代6.6%、80歳以上では17.1%となり、年代とともに上昇していた。次にベースライン調査参加者1,690人のうち、追跡調査に参加したのは1,384人（81.9%：男性466人、女性918人）で、KOAの累積発生率を推定するために、ベースライン調査ですでにKOAがみとめられた対象者を除いた728人（男性290人、女性438人）の追跡調査時の膝X線結果を検討したところ、新たに71人がX線上でKOAが認められ、累積発生率は3.3%/年となった。KOAの発生の有無を目的変数とし、Coxの比例ハザードモデルを用いて性、年齢、体格指数（Body mass index, kg/m<sup>2</sup>）、地域（山村、漁村）、握力、喫煙、飲酒、定期的運動の有無、過去の膝のけがの有無を調整し、MCIとの関連をみたところ有意な関連を認めた（MCIありvsなし、ハザード比4.90、p<0.05）。

＜平成25年度＞

対象者のうち、EWGSOP診断基準によりサルコペニアと診断された者は、男性48名、女性81名で、サルコペニアの有病率は男性13.8%、女性12.4%であった。

歩行速度が低値（ $\leq 0.8\text{m/s}$ ）であった者の年齢別有病率、また握力が低値（男性 $< 30\text{ kg}$ 、女性 $< 20\text{ kg}$ ）であった者の年齢別有病率は、男女ともに年齢が高くなるにつれ有病率も急速に高値となる傾向が見られた。それに対して、骨格筋量指標（SMI）が低値（男性 $< 7.0\text{ kg/m}^2$ 、女性 $< 5.8\text{ kg/m}^2$ ）であった者の有病率は、年齢とともに高くなる傾向が見られたものの、歩行速度や握力と比べると、その傾向がゆるやかであった。サルコペニアの65-69歳、70-74歳、75-79歳、80-84歳、85歳以上における年代別有病率はそれぞれ、男性1.6%、5.7%、17.8%、23.2%、31.8%、女性0.6%、5.5%、13.8%、22.9%、62.2%であり、男女ともに年齢とともに有病率が高くなり、特に75歳以降でその傾向が顕著であった。

次に、サルコペニアと関連する因子をロジスティック回帰分析により検討したところ（表上段）、サルコペニアと年齢は正の、体格指数とは負の関連があったが、性差は見られなかった。運動テスト項目について検討したところ、サルコペニアは5回椅子立ち上がり時間や開眼片足立ち時間と関連があり、運動能力が高い者ほどサルコペニアの有病率が低かった。また同様に、中年期運動習慣とサルコペニアとの関連を検討したところ、中年期運動習慣はサルコペニアと有意な負の関連があり（表上段）、中年期に運動習慣を有していた者は、そうでなかった者に比べて約2倍、サルコペニアになりにくいことが明らかとなった。

更に、中年期運動習慣の有無と老年期の運動能力との関連を重回帰分析により検討した結果、中年期に運動習慣を有していた者は、習慣が無かった者に比べて、老年期における握力が強く、歩行速度や片足立ち時間などの運動能力が高いことが明らかとなった（表下段）。

表. 運動機能、骨関節疾患と転倒との関連

| サルコペニアの関連因子                | オッズ比  | 95%信頼区間    | P 値   |
|----------------------------|-------|------------|-------|
| 年齢 (+1 歳)                  | 1.20  | 1.15–1.24  | <.001 |
| 性 (女性 vs. 男性)              | 0.98  | 0.63–1.53  | 0.9   |
| 体格指数 (+1 $\text{kg/m}^2$ ) | 0.68  | 0.63–0.75  | <.001 |
| 5 回椅子立ち上がり時間 (+1 秒)        | 1.09  | 1.04–1.14  | 0.001 |
| 開眼片足立ち時間 (+1 秒)            | 0.97  | 0.96–0.99  | <.001 |
| 中年期運動習慣 (有 vs. 無)          | 0.53  | 0.31–0.90  | 0.01  |
| 中年期運動習慣の関連因子               | 回帰係数  | 95%信頼区間    | P 値   |
| 握力                         | 1.73  | 1.02–2.44  | <.001 |
| 通常歩行速度                     | 0.07  | 0.04–0.10  | <.001 |
| 5 回椅子立ち上がり時間               | -0.47 | -1.02–0.09 | 0.09  |
| 開眼片足立ち時間                   | 4.14  | 1.26–7.02  | 0.005 |

サルコペニアの関連因子(表の上段)は、サルコペニアの有無を目的変数とするロジスティック回帰分析により解析した。中年期運動習慣の関連因子(表の下段)は、中年期運動習慣を説明変数とする重回帰分析により解析した。調整因子:年齢、性、体格指数。(Osteoporos Int 25:1081,2014)

### C. 考察

本研究は、WOMACという変形性膝関節症疾患特異的評価尺度を用いて、定量的に計測した膝関節裂隙狭小化と骨棘形成が、それぞれ独立して膝痛および日常生活機能と関連することを明らかにした初めての研究である。従来、変形性膝関節症の評価は、関節裂隙と骨棘を区別しない定性分類でおこなわれてきたが、各指標を定量値により個別評価できる本法を用いれば、経時的変化を鋭敏にとらえることが可能なので、変形性膝関節症などによる運動器リスク評価のための指標として有用な可能性がある。

軽度認知障害と変形性膝関節症の検討では、地域住民の4.5%にMCIが見られ、MCIを有する者はそうでないものに比べて4.9倍変形性膝関節症発生のリスクが高いことが明らかとなった。要介護の原因となる認知症と変形性関節症との間に関連が認められたことより、要介護予防は、運動器障害と他の障害を併せたtotal healthの観点から取り組む必要があることを示唆しているのかもしれない。

ロコモティブシンドロームの主要構成疾患であるところの骨粗鬆症、変形性関節症、サルコペニアは、高齢者の三大運動器変性疾患であるが、サルコペニアは他の高齢者運動器変性疾患に比べ、疫学的実態の解明が遅れており、エビデンスの詳細は未だ不十分である。本研究の結果より、サルコペニアの有病率が年齢とともに、特に75歳以降、急速にその有病率が高くなることが明らかとなり、また、中年期に運動習慣を有していた者は、高齢期においても筋力や運動能力が高く維持され、サルコペニアの有病率が低いことが明らかとなった。筋力と運動能力の低下は要介護（要支援含む）の危険因子であり、歩行速度 $\leq 0.8\text{m/s}$ または握力が男性 $< 30\text{ kg}$ 、女性 $< 20\text{ kg}$ の筋機能低下者は、そうでない者に比べて、要介護移行リスクが1.7倍と高くなることがROADスタディの縦断研究（Geriatr Gerontol Int, in press）から明らかにされている。すなわち、

筋力や運動能力が低下している者は、筋量の低下如何にかかわらず、早期に要介護予防のためのプログラムによる介入を行うことが望ましいと考えられる。サルコペニアをはじめとする運動器障害による要介護移行を予防するためには、中年期から運動を継続するよう生活習慣づくりを行って、筋力と運動能力の向上および維持をはかるようにすることが重要である。

### D. 結論

1. 定量的に計測した膝関節裂隙狭小化と骨棘形成が、それぞれ独立して膝痛および日常生活機能と関連することを明らかにした。
2. 軽度認知障害を有する者はそうでないものに比べて、4.9倍変形性膝関節症の発生リスクが高くなることが明らかとなった。
3. サルコペニアの有病率は年齢とともに、特に75歳以降で、その有病率が急激に高くなる。中年期の運動習慣は、高齢期における筋力や運動能力を高く維持し、サルコペニアの予防のために重要である。

### F. 健康危険情報

なし。

### G. 研究発表

論文発表

1. Shibasaki K, Ogawa S, Yamada S, Iijima K, Eto M, Kozaki K, Toba K, Akishita M, Ouchi Y: Association of decreased sympathetic nervous activity with mortality of older adults in long-term care. Geriatr Gerontol Int 14: 159-66, 2014.
2. Ota H, Akishita M, Tani H, Tatefuji T, Ogawa S, Iijima K, Eto M, Shirasawa T, Ouchi Y: trans-Resveratrol in Gnetum gnemon protects against oxidative-stress-induced endothelial senescence. J Nat Prod 76: 1242-7, 2013.
3. Gotanda H, Kameyama Y, Yamaguchi Y, Ishii M, Hanaoka Y, Yamamoto H, Ogawa S, Iijima



3. Iijima K, Akishita M, Ouchi Y: Acute exogenous lipid pneumonia caused by accidental kerosene ingestion in an elderly patient with dementia: a case report. *Geriatr Gerontol Int* 13: 222-5, 2013.

4. Son BK, Akishita M, Iijima K, Ogawa S, Arai T,

Ishii H, Maemura K, Aburatani H, Eto M, Ouchi Y: Thrombomodulin, a novel molecule regulating inorganic phosphate-induced vascular smooth muscle cell calcification. *J Mol Cell Cardiol* 56: 72-80, 2013.

旧宮川村検診における運動器疾患と運動機能の疫学研究

研究分担者 西村明展 三重大学大学院医学系研究科スポーツ整形外科 講師

研究要旨

高齢者の代表的な運動器疾患として変形性膝関節症（KOA）・骨粗鬆症（OP）およびOPに伴う椎体骨折（VF）が挙げられ、これらはADL、QOLに悪影響を及ぼすとされている。我々は旧宮川村に在住する65歳以上の男女に対して1997年から2年毎に行っている旧宮川村検診参加者を対象として、これら運動器疾患の疫学的研究を行ってきた。各検診は問診、身体測定（体重、身長など）、医師診察、各種X線検査、骨密度検査、運動機能検査などからなり、各種データを採取した。現在まで9回の検診が終了しており、第8回検診の終了時点で1271人（男性465人、女性806人）が参加している。平成23年にはロコモ25（旧足腰指数25）と運動器疾患・運動機能との関連に関する横断研究、平成24年には運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断研究、平成25年には外反母趾とQOL、運動機能の関係に関する横断研究を行った。ロコモ25と運動器疾患・運動機能との関連では16点以上をロコモとすると、ロコモ群がKOA、OPの頻度が有意に高く、転倒に関連する運動機能が有意に低かった。また、ロコモ25の点数がQOLの指標であるEQ5Dと相関していた。運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断的評価ではKOAはロコモ群が40.6%であったのに対し、非ロコモ群は21.1%とロコモ群が有意にKOAの頻度が高かった。VFはロコモ群が16.5%であったのに対し、非ロコモ群は10.3%と有意な差は認められなかったが、ロコモ群が非ロコモ群に比べ、多い傾向があった。KOAがあると、後にロコモとなる可能性が高く、VFがあると、ロコモとなる可能性が高くなる傾向があると考えられた。外反母趾とQOL、運動機能の関係に関する横断研究ではHVは最大歩行速度の速度、歩幅、20 cm narrow walkのはみ出し数など一部の運動機能が低下していた。HVを有する者はHVを有さないものに比べ、有意にロコモの頻度が高く、QOLでは有意な差はないものの、HVの重症度があがるとQOLが下がる可能性が示唆された。

A. 研究目的

日本は世界でも稀にみる速度で高齢化が進行している。これに伴い、要支援・要介護者も平成13年に287.7万人であったものが平成25年には574.2万人と急速に増加しており、いかに元気で自立した高齢者の割合を増やすかが急務となっている。この背景を踏まえ、日本整形外科学会では、平成19年に、運動器の障害による要介護の状態や要介護リスクの高い

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（ロコモ）(locomotive syndrome)」を提唱し、その啓蒙と予防に努めている。

一方、我々は1997年より2年毎に林業を中心とした山村である三重県宮川村地区（2006年に大台町と合併）で高齢者を対象に運動器検診を行ってきた。本研究ではこのデータをもとに、ロコモの原疾患となるとされている変形性膝関節症（KOA）、骨粗鬆

症（OP）とそれに伴う椎体骨折（VF）と、各種運動機能、要介護・要支援の有無、ロコモとの関連性を調査した。また、今まで比較的注目されていなかった足部の代表的疾患である外反母趾（HV）が運動機能やロコモに与える影響についても調査を行った。

## B. 方法

65歳以上の男女に対して行っている旧宮川村検診の参加者を対象とした。現在まで9回の検診が終了しており、第8回の検診終了時点で1271人（男性465人、女性806人）が参加している。

1) 平成23年度：ロコモ25（旧足腰指数25）と運動器疾患・運動機能との関連に関する横断研究

2011年に開催された第8回検診の参加者のうち各種検査が可能であった219人（男性72人、女性147人、平均年齢76.5歳）を対象とした。

全対象者に対して事前にロコモ25、QOLの指標であるEQ5Dを含む問診表を郵送し、自宅で回答をした上で検診に参加していただいた。検診日には身長、体重の測定とbody mass index（BMI）の算出、両膝のX線撮影、前腕DXA法の骨量測定を行うとともに各種運動機能検査（6 m通常歩行・6 m最大速度歩行・5回椅子立ち上がり・片脚立位・20 cm narrow walk）を行った。KOAの診断はKellgren – Lawrence 分類を用いて片膝でもII度以上あればKOAありとした。OPの診断はDEXA法のT-scoreで70%未満のものをOPありとした。ロコモの診断はロコモ25で、16点以上のものをロコモ群、16点未満のものを非ロコモ群とした。

EQ5Dとロコモ25との相関についてはSpearmanの順位相関で評価を行った。運動機能検査については年齢・性別・身長を調整したロジスティック回帰分析を使用した。いずれも $p < 0.05$ を有意差ありとした。

2) 平成24年度：運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断研究

2011年に行った第8回検診に直接受診した参加者もしくは過去に検診に参加した参加者で2012年にアンケートの回収が可能であった394名（男性144名、女性250名）を本研究の対象とした。各回の直接検診の単純X線、骨密度結果をもとに、KOA、OPおよびVFを診断した。VFの診断は「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2011年版」の既存骨折の判定基準（図1：①C/A、C/Pのいずれかが0.8未満、②A/Pが0.75未満、③扁平椎では判定椎体の上位、または下位の椎体のA,C,Pより、おのおのが20%以上減少）に基づいて行った。

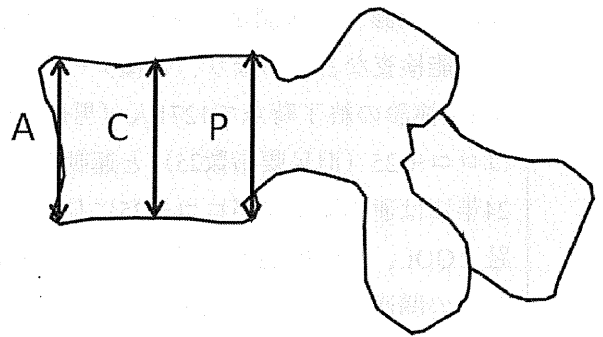


図1

要介護度は旧宮川村の基幹病院である報徳病院、役場の協力のもと、各検診者のアンケート調査時の要介護度を調査した。

評価項目は、現在のロコモ25と要介護度との関係の評価するとともに、各検診者の初回検診時のKOA、OP、VFの有無が現在のロコモに影響を与えているかどうかを縦断的に評価した。統計解析は要介護度とロコモ25との相関についてはSpearmanの順位相関係数を用いて評価した。KOA、OP、VFとの関係は年齢・性別・経過観察年数を調整したロジスティック回帰分析を使用した。いずれも $p < 0.05$ を有意差ありとした。

3) 平成25年度：外反母趾とQOL、運動機能の関係

足部の単純X線撮影を行った第7回、第8回検診を対象とした。第7回、第8回検診には404名が参加し、単純X線撮影を拒絶した1名を除く403名で評価が可能であった。

検診では「ロコモ25」を含む問診を郵送し、回答した上で、直接検診を受診してもらった。

直接検診では両足立位正面像の単純X線を撮影し、HVの診断は外反母趾診療ガイドラインに基づき、HV角20°未満を正常、20-30°を軽度、30-40°を中等度、40°以上を重度とした。左右どちらか一方でもHVを有する群をHVあり群、左右ともHVを有さない群をHVなし群として2群間の比較検討を行った。

評価項目は、各種運動機能検査（6m通常速度歩行、6m最大速度歩行、5回椅子立ち上がり時間、開眼片脚立位時間、20 cm narrow walk、握力）、ロコモの指標としてロコモ25、QOLの指標としてEQ-5Dについて評価を行った。統計解析は年齢、性別を調整したロジスティック回帰分析を使用した。いずれも $p<0.05$ を有意差ありとした。

#### (倫理面への配慮)

本研究は三重大学倫理委員会の承認を受けている。また、全対象者に対して同意を取得した上で本調査を行った。

### C. 研究結果

1) 平成23年度：ロコモ25（旧足腰指数25）と運動器疾患・運動機能との関連について

対象の219名中、ロコモ群は61名、非ロコモ群は158名であった。ロコモ群でKOA、OPを有するものは、それぞれ38名（62.3%）、23名（37.7%）であり、非ロコモ群の73名（46.2%）、32名（20.3%）より有意に多かった。また、要支援・要介護の認定を受けているものはロコモ群が5名（8.2%）で非ロコモ群の2名（1.3%）に比べ有意に多かった。

EQ5Dの効用値はロコモ群が平均0.67に対し、非ロコモ群は平均0.89と非ロコモ群が有意に高かった。ロコモ25はEQ5Dの効用値と高い相関を認めた（ $p<0.0001$ ）。

運動機能検査では6m通常速度歩行の時間・歩数、5回椅子立ち上がり時間、片脚立位時間で有意差を認めた（表1）。

2) 平成24年度：運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断的評価

対象の394名中、ロコモ群は133名、非ロコモ群は261名であった。要支援・要介護を受けている人の割合はロコモ群が38名に対し、非ロコモ群は4名と有意にロコモ群が多かった。要介護度とロコモ25の関連性について、要介護なし、要支援1、2、要介護1、2、3、4、5を8段階と考え、相関関係をみると、有意な相関関係を認めた（ $p<0.01$ ,  $\rho=0.576$ ）。

表1

|                        | ロコモ群 (n=61) | 非ロコモ群 (n=158) | オッズ比  | 95%信頼区間     | 危険率        |
|------------------------|-------------|---------------|-------|-------------|------------|
| 6m通常速度歩行の時間(秒)         | 8.2±2.8     | 6.3±1.5       | 0.623 | 0.490-0.792 | * $p<0.01$ |
| 6m通常速度歩行の歩数(歩)         | 14.1±3.3    | 11.7±2.0      | 0.676 | 0.555-0.824 | * $p<0.01$ |
| 片脚起立時間(秒)              | 11.8±15.6   | 24.6±21.4     | 1.027 | 1.004-1.049 | * $p=0.02$ |
| 5回椅子立ち上がり時間(秒)         | 14.0±4.3    | 11.0±3.0      | 0.796 | 0.709-0.893 | * $p<0.01$ |
| 20 cm narrow walkはみ出し数 | 3.4±5.2     | 2.0±3.0       | 0.995 | 0.849-1.016 | $p=0.11$   |

表2

|     | ロコモ群     | 非ロコモ群    | オッズ比 | 95%CI     | 危険率      |
|-----|----------|----------|------|-----------|----------|
| KOA | +54/-79  | +55/-206 | 2.35 | 1.41-3.94 | $p<0.05$ |
| OP  | +24/-109 | +39/-222 | 1.44 | 0.74-2.79 | $p=0.28$ |
| VF  | +22/-111 | +27/-234 | 1.82 | 0.92-3.60 | $p=0.08$ |

KOAはロコモ群が54名（40.6%）であったのに対し、非ロコモ群は55名（21.1%）とロコモ群が有意にKOAの頻度が高かった（表2）。OPはロコモ群が24名（18.0%）であったのに対し、非ロコモ群は39名（14.9%）と有意な差は認められなかった。VFはロコモ群が22名（16.5%）であったのに対し、非ロコモ群は27名（10.3%）と有意な差は認められなかったが、ロコモ群が非ロコモ群に比べ、多い傾向があった。

### 3) 平成25年度：外反母趾とQOL、運動機能の関係

対象の403名中、両足とも外反母趾を有さないHVなし群は283名（70.2%）、片足HVは56名（13.9%）、両足HVは64名（15.9%）でHVあり群は120名（29.8%）であった。HVを足別にみると軽度が122足（66.3%）、中等度が50足（27.2%）、重度が12足（6.5%）であった。

各種運動機能検査（表3）は6m最大速度歩行の歩行速度と歩数および20 cm narrow walkのはみ出し数で有意な差を認め、HVあり群がHVなし群に比べ、最大歩行速度が遅く、歩幅が小さく、20 cm narrow walkではみ出し数が多いという結果が得られた。

ロコモ25はHVあり群が13.8点、HVなし群が12.1点と点数での有意な差は認められなかったが、16点をカットオフとした時、HVあり群の30.2%がロコモティブシンドロームに該当し、HVなし群の6.7%に比べ、有意にその割合が高かった。

## D. 考察

ロコモ25と運動器疾患・運動機能との関連について、今回の我々の調査では一般住民ベースでどの程度、ロコモ25で運動器疾患を持っているものをスクリーニングすることができるのか、どの程度、その被検者の運動能力を反映できているのかを調査した。要介護の基礎疾患となりうるKOA、OPはロコモ25でロコモと診断されたものに有意に高く、実際の要支援・要介護の割合もロコモが非ロコモより有意に高かった。転倒に関与すると考えられる各種運動機能検査でも有意な差を認め、ロコモ群が非ロコモ群に比べ、歩行速度が遅く、歩幅が小さく、片脚の安定性が悪いという結果が得られた。また、ロコモ25の点数はQOLの指標とされているEQ5Dの効用値とも強く関連しており、点数が高いほどQOLが悪いという結果が得られた。以上よりロコモ25は、運動器の基礎疾患をスクリーニングする面でも、運動機能を反映している面でも、QOLを反映している面でも優れた問診検査であると思われた。

運動器疾患がロコモ25に与える影響についての縦断的評価について、初回検診でKOAを認めるものは、縦断的にみてもロコモとなる率が高かった。OPについてはロコモとの関連性は少なかった。VFは有意差は認められなかったが、VFがある群はない群に比べ、ロコモとなる傾向があった。VFを有する検診者数が少ないため、有意差が出なかった可能性があり、今後も検診者数を増やして検討する必要があると考えられた。

HVとQOL、運動機能の関係について、HVは最

表3

|                       | HVあり群     | HVなし群     | p値   | Odds比 | 95%信頼区間     |
|-----------------------|-----------|-----------|------|-------|-------------|
| 6m通常速度歩行の速度(秒)        | 6.9±3.2   | 6.4±1.8   | 0.12 | 1.082 | 0.980-1.193 |
| 6m通常速度歩行の歩数(歩)        | 12.6±3.8  | 12.1±2.4  | 0.36 | 1.038 | 0.958-1.125 |
| 6m最大速度歩行の速度(秒)        | 5.6±2.7   | 5.0±1.4   | 0.03 | 1.151 | 1.012-1.309 |
| 6m最大速度歩行の歩数(歩)        | 11.7±3.7  | 10.7±2.1  | 0.04 | 1.103 | 1.006-1.209 |
| 5回椅子立ち上がり時間(秒)        | 12.2±5.8  | 11.3±4.9  | 0.13 | 1.033 | 0.991-1.078 |
| 開眼片脚立位時間(秒)           | 20.3±20.6 | 22.5±20.7 | 0.67 | 0.997 | 0.985-1.010 |
| 20 cm narrow walk (回) | 0.8±2.2   | 0.4±1.9   | 0.05 | 1.112 | 1.001-1.235 |
| 握力(kg)                | 25.0±10.2 | 26.9±7.7  | 0.33 | 0.983 | 0.948-1.018 |

大歩行速度の速度、歩幅、20 cm narrow walkのみ出し数など一部の運動機能の低下を来していた。HVを有する者はHVを有さないものに比べ、有意にロコモの頻度が高く、QOLでは有意な差はないものの、HVの重症度があがるとQOLが下がる可能性が示唆された。

いずれの研究についても比較的、検診者数が少ないため、今後、さらに数を増やして検討していく必要があると考えられた。また、限られた地域で検診所である病院まで自身で来院できる比較的健康な高齢者のみが対象であることなどの問題点が挙げられる。さらにロコモおよびその診断ツールであるロコモ25は新しい概念であるため、過去に検診者が初めて検診を受診した際にロコモであったのか、ロコモ25でどの程度の点数であったのかは分からない。今後、引き続き検診・聴取を行うことにより、KOA、OP、VF、HVなどの運動器疾患の有無によりどの程度、ロコモ25が変化していくのか、さらなる縦断的な調査を行くとともに、他地域との比較なども検討していきたい。

## E. 結論

1. ロコモ25と運動器疾患・運動機能との関連についての横断研究では、ロコモ25はKOA、OPの頻度や転倒に関連する運動機能およびQOLを十分に反映していた。
2. 運動器疾患とロコモ25との縦断研究ではKOAがあると、後にロコモとなる可能性が高く、VFがあると、ロコモとなる可能性が高くなる傾向があった。
3. HVとQOL、運動機能に関する横断研究では、HVがあると最大速度歩行の歩行速度が遅く、歩幅が小さく、動的バランスが悪かった。また、ロコモの割合も高かった。
4. 縦断研究のために、さらなる検診事業の継続と、他地域との比較検討の必要があると考えられた。

## F. 健康危険情報

なし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Nishimura A, Matsumine A, Asanuma K, Matsubara T, Nakamura T, Uchida A, Kato K, Sudo A.  
The adverse effect of an unplanned surgical excision of foot soft tissue sarcoma. *World J Surg Oncol*. 2011, 9:160.
2. Nishimura A, Morita A, Fukuda A, Kato K, Sudo A.  
Functional recovery of the donor knee after autologous osteochondral transplantation for capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med*. 2011 ;39(4):838-42.
3. Nishimura A, Hasegawa M, Kato K, Yamada T, Uchida A, Sudo A.  
Risk factors for the incidence and progression of radiographic osteoarthritis of the knee among Japanese. *Int Orthop*. 2011 ;35(6):839-43.
4. Fukuda A, Kato K, Hasegawa M, Nishimura A, Sudo A, Uchida A.  
Recurrent knee valgus deformity in Ellis-van Creveld syndrome. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(4):352-5
5. Fukuda A, Nishimura A, Kato K, Sudo A.  
Arthroscopically assisted minimally invasive plate osteosynthesis for posterior fracture-dislocation of the shoulder. *J Orthop Sci*. 2012 [Epub ahead of print]
6. Nishimura A, Hasegawa M, Wakabayashi H, Yoshida K, Kato K, Yamada T, Uchida A, Sudo A.  
Prevalence and characteristics of unilateral knee osteoarthritis in a community sample of elderly Japanese: do fractures around the knee affect the pathogenesis of unilateral knee osteoarthritis? *J Orthop Sci*. 2012;17(5):556-61
7. Morimoto R, Akeda K, Iida R, Nishimura A, Tsujii

- M, Obata S, Kasai Y, Uchida A, Sudo A. Tissue renin-angiotensin system in the intervertebral disc. Spine.2013;38(3)E129-36
8. Ishiguro S, Asano N, Yoshida K, Nishimura A, Wakabayashi H, Yokochi A, Hasegawa M, Sudo A, Maruyama K. Day zero ambulation under modified femoral nerve block after minimally invasive surgery for total knee arthroplasty: preliminary report. J Anesth. 2013;27(1):132-4
  9. Nishimura A, Akeda K, Kato K, Asanuma K, Yamada T, Uchida A, Sudo A. Osteoporosis, vertebral fractures and mortality in a Japanese rural community. Mod Rheumatol. 2013
  10. Nishimura A, Kato K, Fukuda A, Nakazora S, Yamada T, Uchida A, Sudo A. Prevalence of hallux valgus and risk factors among Japanese community dwellers. J Orthop Sci. 2013
  11. Nishimura A, Fukuda A, Kato K, Fujisawa K, Uchida A, Sudo A. Vascular safety during arthroscopic all-inside meniscus suture. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2013
  12. Fukuda A, Nishimura A, Kato K, Sudo A. Arthroscopically assisted minimally invasive plate osteosynthesis for posterior fracture-dislocation of the shoulder. J Orthop Sci. 19(1):194-7,2014
  13. 西村明展, 福田亜紀, 加藤公, 藤澤幸三, 湊藤啓広. ラグビー選手に発症した菌血症を伴う恥骨結合部骨髓炎の1例. 渥美寛, 整形外科 62(13):1391-1393, 2011
  14. 齊藤裕子, 稲谷則徒, 松田和道, 西村明展, 加藤公, 藤澤幸三. 人工膝関節置換術の術前術後における身体活動の調査(第2報). 東海スポーツ傷害研究会会誌29:22-24, 2011
  15. 西村明展, 加藤公, 福田亜紀, 藤澤幸三, 内田淳正, 湊藤啓広. Jones骨折に対するCannulated Herbert screwの使用経験. 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 54(5):929-930, 2011
  16. 西村明展, 加藤公, 福田亜紀, 内田淳正, 湊藤啓広. 転倒しやすい高齢者の歩行解析 第7回三重県旧宮川村検診結果より. 日本臨床スポーツ医学会誌19(3):598-602, 2011
  17. 西村明展, 加藤公, 福田亜紀, 湊藤啓広. 高齢者転倒に関与する危険因子としての運動機能の検討 第7回旧宮川村検診結果より. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌 31(2):185-188, 2011
  18. 西村明展, 中空繁登, 湊藤啓広, 加藤公. 外反母趾の重症度・有病率と危険因子の検討 第7回旧宮川村検診より. 日本足の外科学会雑誌 2012;33(1)29-32
  19. 西村明展, 加藤公, 福田亜紀, 藤澤幸三, 内田淳正, 湊藤啓広. 変形性足関節症に対する鏡視下足関節固定術の治療成績 中部日本整形外科災害外科学会雑誌 2012;55(4)817-818
  20. 福田亜紀, 西村明展, 加藤公, 藤澤幸三. スポーツによる肘離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨柱移植術 日本整形外科スポーツ医学会雑誌 2012;32(3)248-251
  21. 西村明展, 長谷川 正裕, 加藤公, 湊藤啓広. THA前後のスポーツ活動について -当院の現状-関節外科 2012;31(11)1328-1333
  22. 西村明展. 肘離断性骨軟骨炎に対する膝関節からの骨軟骨柱移植が膝関節に与える影響 整形外科 2012;63(12)1313-1316
  23. 北村 綱為, 深間内 誠, 松田 和道, 福田 亜紀,

- 藤澤 幸三、田中 公、西村明展、加藤 公  
地域基幹病院と体育協会連携による運動教室  
の取り組み  
東海スポーツ傷害研究会誌2012 ; 30 7-9
24. 福田亜紀, 西村明展, 加藤公.  
化膿性膝関節炎に対する鏡視下滑膜切除術.  
関節外科 31(2):224-226, 2012
25. 柿本 拓也, 西村明展, 福田 亜紀, 加藤 公, 須藤  
啓広  
驚足部に遊離体を形成した女子サッカー部員  
の1例  
整形外科 2013;64(3)245-247
26. 加藤 祥、福田亜紀、西村明展、加藤 公  
陸上選手に生じた遠位大腿二頭筋腱皮下断裂  
の1例  
整形外科 64(13):1379-1381,2013
27. 稲谷則徒、佐久間雅久、坂口弘樹、松田和道、  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、藤澤幸三  
中高年層における前十字靭帯再建術のスポー  
ツ復帰に関する実態調査  
東海スポーツ傷害研究会誌31:24-26,2013
2. 学会発表
1. Effects of Branched-chain Amino Acid  
Supplements in Patients Undergoing Arthroscopic  
Meniscectomy.  
Nishimura A, Kato K, Fukuda A, Sugita M,  
Fujisawa K, Ohtani M, Uchida A, Sudo A.  
The 3rd Combined Meeting of the Japanese  
and American Orthopaedic Societies for Sports  
Medicine (March 26-29 Hawaii)
2. Walk Analyzer-mediated Determination of Risk  
Factors for Falls in the Elderly.  
Atsumi S, Nishimura A, Kato K, Fukuda A,  
Hasegawa M, Matsumine A, Fujisawa K, Uchida  
A, Sudo A.  
The 3rd Combined Meeting of the Japanese  
and American Orthopaedic Societies for Sports  
Medicine(March 26-29 Hawaii)
3. Prevalence and characteristics of unilateral knee  
osteoarthritis.  
Nishimura A, Hasegawa M, Wakabayashi H,  
Yashida K, Kato K, Uchida A, Sudo A.  
SICOT (September 6-9,2011 prague)
4. The Prevalence and Risk Factor of  
Radiographically Detected Hallux Valgus Among  
Japanese.  
Nishimura A, Kato K, Sudo A.  
Combined 33rd SICOT & 17th PAAO Orthopaedic  
World Conference (November 28-30, 2012 Dubai)
5. Effect of prevalent vertebral fractures on the  
occurrence pattern of new vertebral fractures –A  
population-based cohort study-  
Akeda K, Kato T, Nishimura A, Murata K, Sudo A.  
The International Society for the Study of the  
Lumbar Spine (May 13-17, 2013 Arizona)
6. Jones骨折に対するCannulated Herbert Screwの  
使用経験.  
西村明展、加藤公、福田亜紀、藤澤幸三、内  
田淳正、須藤啓広.  
第116回中部日本整形外科災害外科学会学術  
集会(平成23年4月7-8日 高知市)
7. 膝関節周囲骨折が片膝罹患変形性膝関節症に  
与える影響について—旧宮川村コホート研究  
より—  
西村明展、長谷川正裕、若林弘樹、吉田格之  
進、福田亜紀、加藤公、内田淳正、須藤啓広.  
第3回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会  
(平成23年6月16-18日 札幌)
8. 変形性距踵関節症に対し鏡視下関節固定術を  
行った2例.  
渥美覚、西村明展、加藤公、福田亜紀、内田  
淳正、須藤啓広.  
第3回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会  
(平成23年6月16-18日 札幌)
9. 外反母趾の重傷度・有病率と危険因子の検討.  
西村明展、加藤公、中空繁登、須藤啓広.  
第36回日本足の外科学会・学術集会 (平成23



- 年9月20-21日 奈良市)
10. MRIを用いた膝窩動脈と脛骨との距離の検討.  
西村明展、加藤公、福田亜紀、藤澤幸三、内田淳正、湊藤啓広.  
第37回日本整形外科学スポーツ医学会学術集会  
(平成23年9月23-24日 福岡市)
  11. 虚血再灌流による筋挫滅に対するフリーラジカルの除去効果. 堀和一郎、辻井雅也、里中東彦、飯野隆大、植村剛、西村明展、明田浩司、長谷川正裕、湊藤啓広.  
第26回日本整形外科学会基礎学術集会  
(平成23年10月20-21日 前橋市)
  12. 高齢者の要介護認定に対する変形性膝関節症と骨粗鬆症の影響—旧宮川村検診より—  
西村明展、松峯昭彦、長谷川正裕、若林弘樹、明田浩司、浅沼邦洋、辻井雅也、里中東彦、松原孝夫、中村知樹、山田知美、加藤公、内田淳正、湊藤啓広.  
第26回日本整形外科学会基礎学術集会  
(平成23年10月20-21日 前橋市)
  13. 閉経による骨密度、骨折に与える影響について—旧宮川村検診より—  
浅沼邦洋、西村明展、山田知美、内田淳正、湊藤啓広.  
第13回日本骨粗鬆症学会 (平成23年11月3-5日 神戸市)
  14. 高地順化のための安静時低酸素被爆が、その後のトレーニングに及ぼす影響.  
西村明展、杉田正明、加藤公、福田亜紀、松田和道、湊藤啓広.  
第22回日本臨床スポーツ医学会学術集会 (平成23年11月5-6日 青森市)
  15. 国体三重県選手団女子球技選手の貧血に関する検討.  
渥美覚、西村明展、植村剛、中空繁登、川村豪伸、福田亜紀、加藤公、藤澤幸三、湊藤啓広.  
第22回日本臨床スポーツ医学会学術集会  
(平成23年11月5-6日 青森市)
  16. 驚足部に遊離体を形成した女子サッカー部員1例.  
柿本拓也、西村明展、福田亜紀、加藤公、湊藤啓広.  
第22回日本臨床スポーツ医学会学術集会  
(平成23年11月5-6日 青森市)
  17. 人工過去関節置換術前後のスポーツ活動について—若年手術例と高齢手術例の比較—  
西村明展、長谷川正裕、若林弘樹、吉田格之進、内田淳正、加藤公、湊藤啓広.  
第42回日本人工関節学会 (平成24年2月24-25日 沖縄)
  18. 当科における変形性足関節症に対する鏡視下足関節固定術の治療成績  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、藤澤幸三、内田淳正、湊藤啓広.  
第118回中部日本整形外災害外科学会・学術集会 (平成24年4月6-7日 大阪市)
  19. 母指CM関節の外傷性疾患に対する鏡視下手術  
辻井雅也、里中東彦、西村明展、植村 剛、吉川智朗、湊藤啓広.  
第118回中部日本整形外災害外科学会・学術集会 (平成24年4月6-7日 大阪市)
  20. Mini-midvastusアプローチとMini-subvastusアプローチによるMIS TKA術後の筋力・早期成績の比較  
長谷川正裕、吉田格之進、西村明展、若林弘樹、湊藤啓広.  
第118回中部日本整形外災害外科学会・学術集会 (平成24年4月6-7日 大阪市)
  21. 人工股関節・膝関節全置換術後のスポーツ活動  
西村明展、長谷川正裕、若林弘樹、福田亜紀、吉田格之進、内田淳正、加藤 公、湊藤啓広.  
第85回日本整形外科学会学術総会 (平成24年5月17-20日 京都市)
  22. 学生教育・勧誘におけるシミュレーターの有効性  
西村明展、里中東彦、中村知樹、湊藤啓広.  
第85回日本整形外科学会学術総会 (平成24年5月17-20日 京都市)

23. 後足部インピンジメント症候群に対する鏡視下手術の経験—側臥位法と腹臥位法の経験より—  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、渥美 寛、  
 浜藤啓広  
 第4回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会  
 (平成24年7月19-21日 宜野湾市)
24. 3DCTを用いた解剖学的2重束前十字靭帯建術の大腿骨孔拡大の検討  
西村明展、福田亜紀、加藤公、藤澤幸三、  
 浜藤啓広  
 第38回日本整形外科スポーツ医学会学術集会  
 (平成24年9月14-15日 横浜市)
25. 骨粗鬆症、椎体骨折は生命予後に影響を与えるか?—旧宮川村検診より—  
西村明展  
 第14回日本骨粗鬆症学会 (平成24年9月27-29日 新潟市)
26. 住民検診における外反母趾とバニオン・胼胝の関係—旧宮川村コホート研究より—  
西村明展、松峯昭彦、長谷川正裕、若林弘樹、  
 明田浩司、浅沼邦洋、辻井雅也、山田知美、  
 加藤公、浜藤啓広  
 第37回日本足の外科学会・学術集会 (平成24年10月18-19日 神奈川県)
27. 生命予後に対する骨粗鬆症、変形性膝関節症、椎体骨折の影響—旧宮川村検診より—  
西村明展、松峯昭彦、長谷川正裕、若林弘樹、  
 明田浩司、浅沼邦洋、辻井雅也、松原孝夫、  
 山田知美、加藤公、浜藤啓広  
 第27回日本整形外科学会基礎学術集会 (平成24年10月26-27日 名古屋市)
28. 検査時疼痛の観点から見た新鮮足関節捻挫に対するストレスX線と超音波検査の比較  
西村明展、福田亜紀、加藤公、浜藤啓広  
 第23回日本臨床スポーツ医学会学術集会 (平成24年11月3-4日 横浜市)
29. ロコモ25と運動機能検査の関係—第8回旧宮川村検診結果より—  
西村明展、加藤公、福田亜紀、藤澤幸三、  
 浜藤啓広  
 第23回日本臨床スポーツ医学会学術集会 (平成24年11月3-4日 横浜市)
30. 新鮮足関節捻挫に対するストレスX線とエコー下ストレス検査の疼痛比較  
西村明展、加藤公、福田亜紀、浜藤啓広  
 第18回日本最小侵襲整形外科学会 (平成24年11月16-17日 奈良市)
31. 一般高齢者における外反母趾の疫学調査—旧宮川村コホート研究より—  
西村明展、加藤公、福田亜紀、中空繁登、  
 浜藤啓広  
 第120回中部日本整形外科災害外科学会学術集会 (平成25年4月5-6日 和歌山市)
32. MIS TKA  
 長谷川正裕、若林弘樹、西村明展、宮本 憲、  
 浜藤啓広  
 第86回日本整形外科学会学術総会 (平成25年5月23-26日 広島市)
33. 地域在住高齢者に対するロコモ25とロコモティブシンドロームとの関係  
西村明展、松峯昭彦、長谷川正裕、若林弘樹、  
 明田浩司、浅沼邦洋、辻井雅也、里中東彦、  
 松原孝夫、加藤公、浜藤啓広  
 第86回日本整形外科学会学術総会 (平成25年5月23-26日 広島市)
34. 椎間板における組織レニン-アンギオテンシン系の発現とその意義  
 森本 亮、明田浩司、辻井雅也、西村明展、  
 榊原紀彦、笠井裕一、浜藤啓広  
 第86回日本整形外科学会学術総会 (平成25年5月23-26日 広島市)
35. 脊椎椎体骨折の追跡調査—既存骨折に対する新規骨折の発生様式—  
 加藤俊宏、明田浩司、西村明展、松峯昭彦、  
 長谷川正裕、若林弘樹、辻井雅也、浅沼邦洋、  
 松原孝夫、中村知樹、浜藤啓広  
 第86回日本整形外科学会学術総会 (平成25年

- 5月23-26日 広島市)
36. 踵骨骨嚢腫に対するリン酸カルシウム骨ペースト充填術の鏡視下法とOpen法との比較  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、湊藤啓広  
第5回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会（平成25年6月20-22日 札幌市）
37. Patients Specific Instrumentationを用いたTKAの術中術後評価  
長谷川正裕、宮本 憲、西村明展、松井佑梨世、若林弘樹、湊藤啓広  
第5回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会（平成25年6月20-22日 札幌市）
38. 腱内視鏡挿入時の超音波補助の有用性  
西村明展、加藤 公、湊藤啓広、福田亜紀  
第25回日本整形外科超音波学会（平成25年7月6日 名古屋市）
39. 解剖学的2重束前十字靭帯再建のCT MPR像を用いた大腿骨孔拡大の検討  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、藤澤幸三、湊藤啓広  
第39回日本整形外科スポーツ医学会学術集会（平成25年9月13-14日 名古屋市）
40. 骨粗鬆症、椎体骨折と運動機能の関係  
西村明展、加藤 公、福田亜紀、湊藤啓広  
第39回日本整形外科スポーツ医学会学術集会（平成25年9月13-14日 名古屋市）
41. アキレス腱断裂の治療におけるアンケート調査  
伊東直也、西村明展、加藤 公、福田亜紀、中空繁登、湊藤啓広  
第121回中部日本整形外科災害外科学会学術集会（平成25年10月3-4日 名古屋市）
42. 小・中・高校生におけるドーピングに対する意識調査  
福田亜紀、中空繁登、伊東直也、西村明展、加藤 公、藤澤幸三  
第24回日本臨床スポーツ医学会学術集会（平成25年10月25-26日 熊本市）
43. 鏡視下切除を行ったOs subtibialeの2例  
中空繁登、西村明展、福田亜紀、加藤 公、藤澤幸三  
第24回日本臨床スポーツ医学会学術集会（平成25年10月25-26日 熊本市）
- H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）
1. 特許取得  
なし
  2. 実用新案登録  
なし
  3. その他  
なし

運動器の評価に関する地域一般住民集団における疫学研究

研究分担者 吉村典子 東京大学医学部附属病院関節疾患総合研究講座 特任准教授

研究要旨

地域一般住民集団を対象として行った運動器の評価に関するコホート研究から、以下の知見を得た。

平成23年度：地域住民コホート研究ROADの山村、漁村コホートへのベースライン調査に参加した967人のうち、すでに要介護認定を受けていた13人を除いた954人（男性366人、女性588人）を対象として追跡調査を実施し、新規要介護認定（要支援含む）、死亡、転出を確認し、要介護移行率を求めたところ、2.44/100人年（男性2.12/100人年、女性2.63/100人年）であり、和歌山県の山村漁村在住の65歳以上の住民において1年間に2.4%が要介護の状態に移行していることが明らかとなった。

平成24年度：東京都板橋区のコホート対象者956名（平均年齢79.9歳）および和歌山県太地町のコホート対象者818名（平均年齢63.1歳）の合計1,774名（平均年齢72.1歳）を対象として、握力、下肢筋力および上下肢の筋量を測定し検討した結果、筋力、筋量とも50代から60代を境に急激に低下してくることが分かった。さらに、筋力は80歳以上では若年者の半分程度まで低下していたが、筋量は70%程度にとどまっており、筋力の低下は筋量の低下のみでは説明できないことがわかった。

平成25年度：健康寿命の延伸により、要介護高齢者を低減させるためには、要介護の高リスク者を効率よくピックアップできるスクリーニングツールの開発が必要である。本研究では、日常生活機能低下の評価法として用いられているWOMAC機能スコアを用いて、要介護の高リスク者スクリーニングツールについて検討を行った。地域住民コホート研究ROADのベースライン調査に参加した3,040人のうち、65歳以上で要介護ではなかった（要支援含む）1,773人（男性699人、女性1,074人、平均年齢男性75.6歳、女性75.2歳）を対象として追跡調査を行い、追跡期間中に発生した新規要介護認定（要支援含む）をアウトカムとして、ベースライン調査時点で評価したWOMAC機能スコア（0-68点）を説明変数とし、年齢、性、体格指数を調整したCox比例ハザード分析により検討を行ったところ、WOMAC機能スコアは要介護移行と有意に関連していた。次に、受信者動作特性曲線解析（Receiver Operating Characteristic curve（ROC）曲線解析）により、要介護移行を判別するWOMAC機能スコアについて検討をおこなったところ、ROC曲線解析による曲線下面積は、全体集団0.70、男性0.61、女性0.74であり、感度と特異度の和が最大となるWOMAC機能スコアは4点から6点のあたりで、全体集団では感度57.3-65.3%、特異度66.7-75.0%、男性では感度41.3-50.0%、特異度70.0-78.6%、女性では感度64.4-72.1%、特異度64.5-72.6%であった。更に、性、年齢、体格指数、地域を調整したCox比例ハザード分析を行った結果、全体集団では4点、男性では5点、女性では4点のカットオフ値で