

**厚生労働科学研究費補助金(長寿科学総合研究事業)**  
**平成 25 年度分担研究報告書**

**加齢による運動器への影響に関する研究 - サルコペニアに関する包括的検討 -**  
**(H25-長寿-一般-004)**  
**分担課題名:サルコペニアとロコモティブシンドロームの判定基準の関連性の検討**  
**研究分担者:石橋英明(医療法人一心会伊奈病院整形外科部長)**

【研究要旨】

サルコペニアとロコモティブシンドローム(以下、ロコモ)はともに運動器の脆弱性を示す概念で、その予防と改善は重要な課題となっている。サルコペニアとロコモは、ともに運動器障害による移動機能の低下と筋力の低下を示すため、概念的、操作的に共通部分が多い。その一方で、正確な分別はなされておらず、混乱を来している。両者を操作的に整理することは、両者を判定する上で混乱を避けるために不可欠である。そこで本研究では、地域在住の中高齢者を対象にしてサルコペニアとロコモの判定基準を含む様々な指標による調査を行い、両者の該当状況を検討する。今年度は、伊奈町(埼玉県北足立郡)において住民票から無作為に抽出した要支援・要介護非該当の一般中高齢者を対象として、運動機能測定と調査票調査を行った。462名のデータを解析したところ、ロコモのチェック法や指標は、陽性率がそれぞれで異なるものの、すべて運動機能測定値との関連が高かった。また、EWGSOPのアルゴリズムによる本調査でのサルコペニア判定率は、8.4%と低いものであった。今後の調査で対象者数が増えるため、そのデータ収集後にロコモとサルコペニアの関係を明らかにする予定である。サルコペニアまたはロコモの包含関係、それぞれの該当者の特徴が明らかになる。

A. 研究目的

平成 25 年 9 月に総務省により発表されたわが国の高齢者人口は 3186 万人であり、高齢化率は 25.0%となった。高齢化とともに要介護者も増え続け、要支援・要介護認定者数は現在 570 万人とされている。また、要支援・要介護認定要因は、転倒・骨折、関節疾患、脊椎疾患といった運動器障害を合わせると 23.1%と、脳卒中、認知症より多い割合になっている。したがって、運動器を健やかにかに保つこと、すなわち運動機能の維持と運動器疾患の予防・改善は高齢化がますます進行するわが国における喫緊かつ重要な課題である。ロコモティブシンドローム(以下、ロコモ)は、加齢に伴う運動器障

害、すなわち運動機能低下および運動器疾患による移動機能障害を意味し、平成 19 年に日本整形外科学会が提唱した概念である。平成 25 年度からは、その認知度の増加が健康日本 21(第二次)の目標のひとつに策定された。ロコモ予防は、超高齢社会で自立した高齢者の増加、つまり健康寿命の延伸にきわめて重要である。

サルコペニアは加齢に伴う筋肉量の減少を意味し、加齢性筋肉減少症または、単に筋肉減少症と訳される。1989年に初めて Rosenbergにより提唱され、補正視し筋肉量(筋肉量(kg)/身長(m)の 2 乗)が、若年成人平均の - 2SD未満である状態と定義された。わが国では、75

歳以上の女性について調査し、該当率は21.7%であったとの報告がある。サルコペニアは、移動機能の低下をきたすことから高齢者の自立を脅かすと考えられている。

このようにロコモとサルコペニアは、両者とも高齢者に多く、運動器に起因する移動機能障害をきたし、自立を損なう要因となるなど、共通点が多い。しかし、類似した病態である一方で、両者を明確に区別する基準・方法はない。さらに、一般の中高年齢者において両者の分布にどのような特徴があるのか、どの程度重なっているか、状態としてどちらが重症であるのかなどは不明である。

本研究では、地域在住の一般高齢者を対象として、サルコペニアを判定する EWGSOP (the European Working Group on Sarcopenia in Older People) 基準の指標である歩行速度、握力、筋肉量を測定し、ロコモの危険度を指標であるロコモーションチェック、ロコモ度テスト(立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25)(文献)を評価し、これら以外の運動機能やADL、生活動作などの指標を調査することで、サルコペニアとロコモの一般高齢者における該当率、両者の関連性について検討する。

## B. 研究方法

### 【対象】

本研究は地域在住一般中高年齢者を対象とするが、具体的には埼玉県北足立郡伊奈町(人口約44000人、高齢化率19.9%)において、自治体の協力を得て、60代70代の男女のうち、要介護・要支援認定および身体障害者手帳取得者を除くものを3800名抽出した。抽出に際して、性別および5才ごとの年齢が均等になるように、1000名×1グループ、+400名×7グループを作成した。調査は、第1次横断調査、

介入調査、第2次横断調査の3回を計画し、は平成25年10月から12月、は平成26年3月から10月、は平成26年10月から11月の調査期間とした。400名~600名、300名(介入群200名、対照群100名)、300名~500名)の協力を想定し、協力の案内を住民票から抽出した、1400名、1200名、1200名に研究協力の案内文を送ることとした。第1次横断調査については、501名(35.7%)の参加希望者があり、調査当日の不参加者を除く462名(30.0%)が実際の参加者数である。介入調査、第2次横断調査については、これから調査を行う予定である。

### 【方法】

#### (1)横断調査

研究協力者に対し、調査日の案内、注意事項とともに自記式調査票(資料1)を送付した。

自記式調査票は全84問からなり、その内容は以下のとおりである。

- 1.疾患の既往(骨粗鬆症、腰部脊柱管狭窄症、変形性膝・股関節症、骨折、内科疾患)および健康状態(8問)
- 2.要介護認定の有無の確認(1問)
- 3.運動習慣(ウォーキング、スポーツなど)(3問)
- 4.ロコモチェック(7問)
- 5.転倒歴(1問)
- 6.栄養についての質問(食事、栄養、嚥下、口の渇きなど)(7問)
- 7.咬合機能について(残歯、噛む力)(3問)
- 8.EQ-5D(5問)
- 9.WOMAC(痛み、こわばり、生活状況)(24問)
- 10.ロコモ25(25問)

調査日には、以下の運動機能測定を行った。

立ち上がりテスト  
2ステップテスト  
開眼片脚起立持続時間  
6m歩行時間  
膝伸展筋力  
足趾把持力  
筋肉量(タニタ製 MC-190 BIA法)  
ファンクショナルリーチテスト  
握力  
5回立ち上がりテスト

以上の項目の測定は、埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科の教職員を含む理学療法士および理学療法科の学生が担当した。測定のマニュアルを資料2に付す。

測定に際しては、持参した磁気式調査票の確認、説明同意文書に基づいた研究内容の説明をしたのち、文書同意を得た。その後、測定内容を説明し、各測定機器および担当者を図1のように配置し、被験者はそれぞれいずれかの測定から始めることとし、全体としては同時に測定を開始する。各測定項目は4~5分で終了し、その都度、同時に次の測定に移る。順次、各々の測定を進めていき、1週回った際に10人の被験者の測定が同時に終了するようにした。各測定場所では測定結果を記録用紙に記録し、すべてが終了した後に複写を参加者に渡した。

本年度はすべての対象者の調査が終了していないため、本年度中に測定を行った462名に対し、測定結果の平均値(全体および性別・年代別)、ロコモの指標であるロコチェック、ロコモ度テスト(立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25)の該当率と、該当群/非該当群間での運動機能測定値の差を調べることに

留めた。

## (2) 介入調査

介入調査は300名を対象予定として、1200名に協力依頼文書を送付し、349名(29.1%)から参加希望の回答を得た。

実施は、平成26年3月中旬から同年10月を予定している。

横断調査と同じ調査項目を、運動機能測定を開始時に行う。介入群には、ロコモーショントレーニング(スクワット、開眼片脚起立、踵上げ、ウォーキング)を指導し、トレーニング方法の詳細を記したパンフレットとトレーニングの記録をつけるためのトレーニングノートを渡す。その後、決められた回数を自宅で実施し、3ヵ月後、6ヵ月後に開始時と同様な調査を行う。

## (倫理面への配慮)

本調査の実施については、埼玉医科大学倫理委員会の承認を得た。調査内容は、自記式調査票と運動機能測定である、後者は中高年者によく行われる安全度の高い種目を実施している。調査に先立ち、口頭および文書による説明を行い、調査内容、同意の自由および同意撤回の自由、不同意や同意撤回の際も不利益のないこと、論文等で発表する際の個人を識別し得る情報は公表しないことなどを説明し、文書による同意を得ている。

## C. 研究結果

### 【横断調査】

第1次横断調査の参加者は462名であった。全参加者の基本属性、運動機能測定値のまとめを表1に示す。参加は、男性210名、女性252名で、同数の男女に案内を送ったが女性

が約2割多い結果となった。BMIは22.6で正常域の中央付近の値であった。

また、性別、年齢階層別の調査結果を表2(男性)および表3(女性)に示す。

男性では、身長、体重とも年齢とともに低下したが、BMIは65歳以上では変化がなかった。補正四肢筋肉量は60代に比べて70代で低かった。運動機能測定は、ほとんどの項目で加齢に伴って結果が低下した。ただし、EQ-5D効用値は、年代で差がなかった。一方、運動器のQOL指標ともいべきWOMACでは、年齢によって数値が悪化した。

女性の場合は、補正四肢筋肉量は年代によって変化しなかった。一方、運動機能測定値は、ほとんどの種目で加齢とともに低値を示した。女性の場合も、EQ-5D効用値は、年代で差がなかった一方、WOMACでは、年齢によって数値が悪化した。男女ともに、身体機能の指標の加齢に伴う変化が大きかった。

補正四肢筋肉量の性別年齢別の平均値を表4に示す。真田らの基準(男性:SMI<6.87、女性:SMI<5.46)によるサルコペニア該当率は、男性18.1%、女性11.5%であった。また、各年代別のサルコペニア該当率は、年齢とともに上昇した。総じて、男性の方が女性より、加齢に伴う筋肉量の低下幅が大きく、サルコペニア該当者の割合が増えていた。

ロコモ関連指標であるロコモーションチェックおよびロコモ度テスト3指標(2ステップテスト、立ち上がりテスト、ロコモ25)の該当率は、ロコモチェックが37.0%、2ステップテストが57.1%、立ち上がりテストは32.3%、ロコモ25は13.0%であった(表5)。4指標とも、該当群と非該当群とで運動機能測定値の平均値の差の有意性を調べたところ、多くの運動機能測定値で差があった。ロコモチェックは、簡単な項目であるが該

当群と非該当群ですべての測定値で有意差を示した。

EWGSOPのアルゴリズムは、歩行速度(0.8m/s)、握力(男性30kg、女性20kg)、筋肉量で判定するものであるが、最終的にサルコペニアの該当者は高齢者367名のうち、31名(8.4%)であった(図2)。

#### D. 考察

ロコモティブシンドロームは、高齢化が進むわが国において運動器の健康の大切さを広く普及し、国民に積極的に運動器することを目的として、2007年に日本整形外科学会(日整会)が提唱した概念である。もっとも高齢化が進むわが国だからこそその発想と言える。2009年にロコモの自己チェックツールであるロコモーションチェック、予防・改善のための運動であるロコモーショントレーニングが発表され、2010年には日整会のロコモ普及を目的とした下部組織としてであるロコモチャレンジ!推進協議会が発足し、徐々に言葉と概念が浸透した。2013年4月からは厚生労働省の健康日本21の目標にロコモの認知率増加が今後10年間での到達目標に含まれた。日整会は、2013年6月に新たな「ロコモパンフレット2013年度版」を、「ロコモ度テスト」とともに発表した。ロコモ度テストにおける運動機能評価としては、歩行速度と相関が高いとされる「2ステップテスト」と、下肢筋力評価としての「立ち上がりテスト」である。

サルコペニアも、高齢者の自立を脅かす大きな問題である。2010年にEWGSOPによる診断基準が提案され、筋肉量の低下を必須とし、筋力低下または運動機能低下がある場合に、サルコペニアと判定するとした。同時にサルコペニアを判定するアルゴリズムも発表された。

歩行速度つまり移動機能と、握力を指標とした筋力評価、そして筋肉量で判定するものである。

ロコモとサルコペニアは、概念としての定義の違いはあるものの、上述のとおり歩行速度と筋力と関連深い指標で判定することになり、操作的には非常に近い印象がある。今後、調査協力者数が増えた段階で、両者の関係性についての検討を行う予定である。

今年度の研究では、住民票から抽出した 60 代、70 代の地域在住一般高齢者 462 名を対象として、運動機能測定や調査票による調査を行った。無作為に抽出し、書面による案内だけであったが、3 割の方から協力の返信があった。比較的高い参加率で、代表性のある調査と考えてよいと思われる。

結果でも示したとおり、ロコモの各指標においては、それぞれの指標のロコモリスク判定の有無で、運動機能が有意に異なることが示された。一方で、指標ごとに判定率が大きく異なる。今回の調査結果によって、ロコモ度テスト 3 指標の年代標準値が変わる可能性もある。

EWGSOP のアルゴリズムによる本調査でのサルコペニア判定率は、8.4%と低いものであった。一方で BIA 方による筋量測定では、サルコペニア該当率は、年齢とともに増加し、70 代後半では、男性 23.6%、女性 15.8%と比較的高い割合であった。アルゴリズムおよび筋量などのカットオフ値について、今後、日本人に合った基準ができることが望ましい。

ロコモとサルコペニアの関係性については、来年度の行われる調査からの今後のデータ収集のあとに行うものとする。

## E . 結論

埼玉県北足立郡伊奈町の 60 代 70 代の男女を住民票より性・年代が均等にすること、要介護・要支援非該当を条件として抽出して調査協力を得た 462 名に対し、自記式調査票、運動機能測定を行った。これらの調査協力者おける、ロコモティブシンドロームの指標であるロコチェックおよびロコモ度テスト(立ち上がりテスト・2ステップテスト・ロコモ 25)の該当率を調べたところ、ロコチェックが 37.0%、2ステップテストが 57.1%、立ち上がりテストは 32.3%、ロコモ 25 は 13.0%であり、各指標とも運動機能と有意な関連があった。また、EWGSOP のサルコペニア判定基準に従った場合、65 歳以上の調査協力者 367 名のうち、31 名(8.4%)がサルコペニアと判定された。今後さらに調査をすすめる、より多くの調査協力者のデータを収集し、ロコモとサルコペニアの該当率、運動機能等との関連、両者間の関連を明らかにしていく予定である。

## F . 健康危険情報

総括分担報告書参照

## G . 研究発表

### 1.論文発表

なし

### 2.学会発表

なし

## H . 知的財産の出願・登録状況

### 1.特許取得

なし

### 2.実用新案登録

なし

### 3.その他

なし

図1 運動機能測定配置図

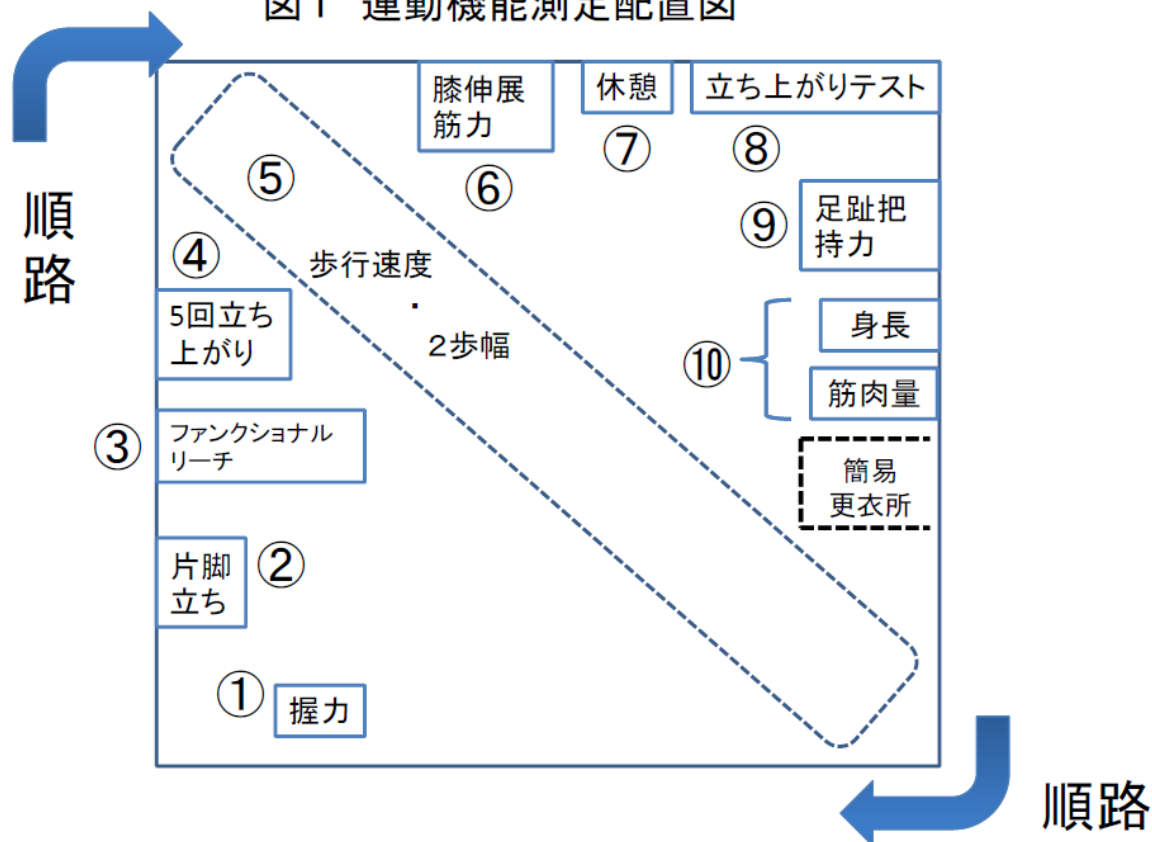


表1 第1次横断調査全参加者基本属性と運動機能測定結果

属性	平均値等
性別	男性210名 女性252名
年齢	69.6±53 才
体重	56.2±9.6 kg
身長	157.6±8.0 cm
BMI	22.6±2.9
握力右	28.6±8.5 kg
握力左	27.4±8.1 kg
平均握力	28.0±8.1 kg
片足立ち	47.9±40.2
平均FRT	36.7±5.7 cm
5回起立	8.24±2.5 秒
6m通常速度	1.38±0.25 m/秒
6m最速速度	1.83±0.3 m/秒
最大2step値	1.40±0.15
膝伸展トルク体重比右	1.91±0.55 kg/cm・体重kg
膝伸展トルク体重比左	1.86±0.54 kg/cm・体重kg
足趾把持力右	12.82±4.8kg
足趾把持力左	12.30±4.7kg

表2 調査項目の年代別平均値と年代間の差(男性)

群	①	②	③	④	t検定で有意差を示す 組み合わせ (p<0.05)
年齢(才)	60-64	65-69	70-74	75-79	
人数(人)	34	58	61	54	
身長(cm)	165.5±5.5	165.4±5.5	163.9±5.1	162.4±4.6	①vs③、②vs④
体重(kg)	64.7±8.5	62.9±9.0	61.3±7.7	60.2±7.8	①vs④
BMI	23.6±2.9	22.9±2.9	22.8±2.7	22.8±2.6	なし
体脂肪率(%)	20.5±7.4	18.±5.8	20.8±6.2	18.8±6.1	②vs③
筋肉量(kg)	13.6±6.7	11.7±4.9	13.0±4.9	11.6±4.8	なし
筋肉量(kg)	48.3±4.9	48.0±5.1	45.6±4.4	45.6±3.6	①vs③、①vs④、②vs③、②vs④
補正四肢筋肉量 (kg/m <sup>2</sup> )	7.8±0.7	7.8±0.8	7.2±1.2	7.4±1.3	①vs③、②vs③
平均握力(kg)	36.7±7.0	36.4±6.4	64.9±7.1	31.7±5.3	①vs③、②vs④、③vs④
片足立ち(sec)	65.9±44.2	62.8±44.1	49.0±37.0	24.4±23.2	①vs③、①vs④、②vs③、 ②vs④、③vs④
平均FRT(cm)	40.1±4.8	38.5±5.4	38.3±5.1	35.3±6.96	①vs③、②vs④、③vs④
5回立ち上がり(sec)	7.3±1.9	7.1±1.8	8.5±1.8	9.2±2.7	①vs④、②vs③、②vs④、 ③vs④
6m歩行(通常)(m/sec)	1.4±0.2	1.4±0.1	1.3±0.2	1.3±0.2	①vs③、②vs④
6m歩行(最速)(m/sec)	2.0±0.4	2.0±0.2	1.9±0.2	1.7±0.2	①vs③、①vs④、②vs③、 ②vs④、③vs④
2 Step値(cm/m)	1.5±0.1	1.4±1.1	1.4±0.1	1.3±0.1	①vs③、①vs④、②vs③、 ②vs④、③vs④
膝伸展(右)(Nm/kg)	2.1±0.4	2.3±0.5	2.1±0.5	1.8±0.4	①vs④、②vs④、③vs④
膝伸展(左)(Nm/kg)	2.1±0.5	2.2±0.5	2.1±0.5	1.8±0.5	①vs④、②vs④、③vs④
足趾把持力(右)(kg)	16.4±5.6	15.5±5.0	15.2±4.3	11.5±4.9	①vs④、②vs④、③vs④
足趾把持力(左)(kg)	16.5±5.2	14.4±4.9	14.3±4.6	11.1±4.6	①vs②、①vs③、①vs④、 ②vs④、③vs④
EQ-5D効用値	0.90±1.19	0.90±0.12	0.89±0.13	0.87±0.15	なし
WOMAC合計	2.11±3.46	1.79±2.77	2.42±4.76	5.26±9.43	①vs④、②vs③、③vs④
Pain Score	0.52±1.18	0.42±0.74	0.60±1.50	1.14±2.46	なし
Stiffnes Score	0.52±0.78	0.44±0.76	0.45±0.84	0.55±0.91	なし
P-F Score	1.05±1.89	0.93±2.00	1.36±2.80	3.57±6.48	①vs④、②vs④、③vs④



表3 調査項目の年代別平均値と年代間の差(女性)

群	①	②	③	④	
年齢(才)	60-64	65-69	70-74	75-79	
人数(人)	61	67	66	57	有意差
身長(cm)	155.0±4.2	152.0±5.3	150.9±4.9	150.6±5.3	①vs②、①vs③、①vs④
体重(kg)	52.0±7.9	51.7±7.8	51.9±7.5	50.1±7.4	なし
BMI	21.6±2.8	22.3±3.0	22.7±2.9	22.1±3.3	①vs③
体脂肪率(%)	27.9±3.7	29.5±6.4	31.0±6.7	29.6±7.5	①vs③
筋肉量(kg)	14.9±5.8	15.8±5.6	16.5±5.85	15.5±5.7	なし
筋肉量(kg)	34.7±2.5	34.2±3.2	33.4±2.5	33.3±2.2	①vs③、①vs④
補正四肢筋肉量(kg/m <sup>2</sup> )	6.1±0.4	6.2±0.7	6.1±0.6	6.0±0.6	③vs④
平均握力(kg)	23.7±3.6	23.2±3.8	21.5±2.5	20.9±2.7	①vs③、①vs④、②vs③、②vs④
片足立ち(sec)	71.5±42.2	54.3±41.2	38.7±35.1	25.5±25.6	①vs②、①vs③、①vs④、②vs③、②vs④
平均FRT(cm)	38.0±4.5	36.9±5.3	34.4±4.5	33.1±6.2	①vs③、①vs④、②vs③、②vs④
5回立ち上がり(sec)	7.5±2.1	8.1±2.3	8.5±2.3	9.1±2.7	①vs③、①vs④、②vs④
6m歩行(通常)(m/sec)	1.40±0.17	1.44±0.22	1.40±0.20	1.29±0.20	①vs④、②vs④、③vs④
6m歩行(最速)(m/sec)	1.89±0.22	1.79±0.23	1.75±0.24	1.59±0.25	①vs②、①vs③、①vs④、②vs④、③vs④
2 Step値(cm/m)	1.42±0.13	1.40±0.14	1.37±0.13	1.27±1.16	①vs④、②vs④、③vs④
膝伸展(右)(Nm/kg)	1.90±0.51	1.75±0.49	1.69±0.44	1.53±0.45	①vs④、②vs④、③vs④
膝伸展(左)(Nm/kg)	1.18±0.49	1.71±0.46	1.62±0.39	1.56±0.48	①vs③、①vs④
足趾把持力(右)(kg)	13.0±3.7	11.5±3.9	11.1±4.1	9.0±3.0	①vs②、①vs③、①vs④、②vs④、③vs④
足趾把持力(左)(kg)	12.5±3.7	11.7±3.6	10.4±3.6	9.0±3.0	①vs③、①vs④、②vs③、②vs④、③vs④
EQ-5D効用値	0.87±0.13	0.89±0.13	0.86±0.14	0.85±0.13	なし
WOMAC合計	2.45±3.90	1.89±4.12	3.86±5.63	5.00±6.30	①vs④、②vs③、②vs④
Pain Score	0.62±1.08	0.58±1.29	0.95±1.63	1.01±1.51	なし
Stiffnes Score	0.63±0.94	0.47±1.02	0.64±0.90	0.59±0.84	なし
P-F Score	1.19±2.49	0.83±2.42	2.26±3.77	3.38±4.71	①vs④、②vs③、②vs④

表4 性別・年齢別のSMI(補正四肢筋肉量)とサルコペニア該当者数(男性:SMI<6.87、女性:SMI<5.46)

	男性	女性
全体	7.631±0.816	6.170±0.626
サルコペニア該当者	210人のうち38人(18.1%)	252人のうち29人(11.5%)
60-64歳	7.816±0.717	6.151±0.484
サルコペニア該当者	34人のうち2人(5.9%)	61人のうち2人(3.2%)
65-69歳	7.804±0.829	6.295±0.748
サルコペニア該当者	59人のうち6人(10.2%)	67人のうち6人(9.0%)
70-74歳	7.415±0.760	6.183±0.609
サルコペニア該当者	61人のうち13人(21.3%)	67人のうち12人(17.9%)
75-80歳	7.568±0.875	6.028±0.607
サルコペニア該当者	55人のうち13人(23.6%)	57人のうち9人(15.8%)

表5 ロコチェック、ロコモ度テスト3要素の  
運動機能識別能

(\* p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, N.S.: 有意差なし)

	ロコチェック	2ステップテスト	立ち上がりテスト	ロコモ25
該当率	37.0%	57.1%	32.30%	13.00%
年齢	***	N.S.	N.S.	N.S.
体重	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
身長	*	N.S.	***	N.S.
BMI	**	N.S.	***	*
平均握力	***	*	N.S.	**
片足立ち	***	***	***	***
平均FRT	***	***	N.S.	**
5回起立	***	***	***	***
6m通常速度	***	***	***	***
6m最速速度	***	***	**	*
最大2step値	***		***	***
膝伸展トルク体重比右	***	***	***	***
膝伸展トルク体重比左	***	***	***	***
足趾把持力右	***	***	N.S.	**
足趾把持力左	***	***	**	**

図2 EWGSOPのアルゴリズムにしたがった、  
高齢対象者のサルコペニア該当者数

