地域在住中高年者におけるロコモティブシンドロームと 高次生活機能との関連

Relationship between Locomotive Syndrome and Higher-level Competence in Community-dwelling Elderly People

新井 智之^{1,2)} 高塚 奈津子³⁾ 丸谷 康平^{1,2)} 三浦 佳代¹⁾
細井 俊希^{1,2)} 藤田 博暁^{1,2)}

TOMOYUKI ARAI, RPT, PhD^{1,2)}, NATSUKO TAKATSUKA, RPT³⁾, KOHEI MARUYA, RPT, PhD^{1,2)}, KAYO MIURA, RPT, PhD¹⁾,
TOSHIKI HOSOI, RPT, PhD^{1,2)}, HIROAKI FUJITA, RPT, PhD^{1,2)}

¹⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of Health and Medical Care, Saitama Medical University: 981 Kawakado,
Moroyama-machi, Iruma-gun, Saitama 350-0496, Japan TEL +81 48-295-1001 E-mail: araitm124@gmail.com

²⁾ Orthopaedic Institute for the Elderly

³⁾ Meguro Branch Office, Yutaka Rehabili Home Visit Nursing Station

Rigakuryoho Kagaku 34(4): 417-422, 2019. Submitted Feb. 6, 2019. Accepted Mar. 2, 2019.

ABSTRACT: [Purpose] The purpose of this study was to examine the association between locomotive syndrome and higher-level competence in community-dwelling elderly people. [Participants and Methods] The participants were 338 elderly people (aged 75.9 ± 6.3 years [mean $\pm$ standard deviation]). The Japan Science and Technology Agency Index of Competence (JST-IC) consists of four subscales (use of new equipment, information gathering, life management, social participation), and was used to assess the higher-level competence. The subjects were categorized into two groups, locomotive syndrome ($n=58$) or non-locomotive syndrome ($n=280$), based on their scores on the 5-item Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-5). Student's t-test was used to analyze the statistical differences between the two groups. Logistic regression was used to assess the relationship between the JST-IC total score, four subscales and locomotive syndrome. [Results] The JST-IC total score and those of all the subscales were significantly lower in the locomotive syndrome group than in the non-locomotive syndrome group. Logistic regression analysis revealed that JST-IC and social participation were factors related to locomotive syndrome among the elderly. [Conclusion] Our results show that locomotive syndrome is associated with higher-level competence in community-dwelling elderly people.

Key words: locomotive syndrome, Japan Science and Technology Agency Index of Competence, social participation

要旨:〔目的〕地域在住中高年者のロコモティブシンドロームと高次の生活機能、運動機能との関連を明らかにすることを目的とした。〔対象と方法〕地域の自主グループ活動に参加している高齢者 338 名（平均年齢 75.9 ± 6.3 歳）を対象とした。ロコモ 5 によりロコモ群と非ロコモ群の 2 群に分け、運動機能と高次生活機能を聴取して、比較を行った。〔結果〕多重ロジスティック回帰分析の結果、JST-IC の合計得点、下位項目の「社会参加」が他の要因を調整しても、独立してロコモに関連する要因として選択された。〔結語〕ロコモである高齢者は、運動機能だけでなく、高次生活機能が低下していた。さらに高次生活機能のなかでも、社会参加が少ない高齢者は、ロコモと判定される高齢者の割合が多いが明らかとなった。

キーワード: ロコモティブシンドローム, JST 版活動能力指標, 社会参加

¹⁾ 埼玉医科大学 保健医療学部 理学療法学科: 埼玉県入間郡毛呂山町川角 981 (〒350-0496) TEL 048-295-1001

²⁾ 高齢者運動器疾患研究所

³⁾ ゆたか訪問看護ステーション 目黒支店

I. はじめに

高齢化・長寿化が進む我が国では、高齢人口の増加に伴い、要介護高齢者が急増している。要介護の原因のなかで、関節疾患や転倒・骨折といった運動器疾患は、約2割を占め、要介護の大きな要因の一つとなっている¹⁾。また変形性膝関節症、変形性腰椎症、骨粗鬆症などの運動器疾患を持つ中高年者は非常に多く、これらの疾患を少なくとも1つ以上有する中高年者は、4700万人にも及ぶと予測されている²⁾。そのため、中高年者の運動器疾患を予防することは重要な課題である。

日本整形外科学会では、2007年に「ロコモティブシンドローム（ロコモ）：運動器症候群」という概念を発表し³⁾、運動器の健康を保つための取り組みを進めている。ロコモとは、「運動器の障害のため移動機能の低下をきたした状態」と定義され、ロコモが進行すると要介護のリスクが高まるとされている³⁾。ロコモについては、中高年者の運動機能の低下⁴⁻⁷⁾、サルコペニアや骨粗鬆症などの運動器疾患との関連⁸⁾が報告されている。またロコモでは、転倒頻度⁸⁾や転倒リスク⁹⁾が高まることも報告されている。さらにロコモは、身体的な要因だけでなく、認知機能^{10,11)}やQOL（Quality of Life）の低下^{12,13)}とも関連していることが報告されている。以上のことから、ロコモが進行することで、高齢者の全般的な生活機能低下に影響することが示唆されている。

高齢者の生活機能とは、Lawtonにより7段階の生活機能モデルとして定義されている¹⁴⁾。その7段階とは、①生命維持、②機能的健康度、③知覚・認知、④身体的自立、⑤手段的自立、⑥状況対応、⑦社会的役割である。ロコモと生活機能との関連に関しては、これまでの先行研究をまとめると、②機能的健康度、③知覚・認知、④身体的自立との関連は、数多く報告されている^{4-8,10,11,15)}。しかし、7段階のなかで、より高次の生活機能とされる「手段的自立」、「状況対応」、「社会的役割」とロコモが関連しているかについては、十分な報告がなく、高齢者の高次生活機能の低下がロコモに関連しているかは明らかになっていない。ロコモの障害像を解明するためには、ロコモと高齢者の高次生活機能との関連を明らかにすることが必要であると考えらる。

高次生活機能は高齢者が一人で自立して活動的に生活する能力とされている¹⁶⁾。JST版活動能力指標（Japan Science and Technology Agency Index of Competence：以下、JST-IC）は、現代の日本の環境や生活様式に合わせ、高齢者の生活機能のなかでも高い能力を評価できる尺度として開発され、「新機器使用」、「情報収集」、「生活管理」、「社会参加」といった4つの要素からなる評価表である¹⁶⁾。JST-ICは老研式活動能力指標に比べて、高いレベルの生活機能を測定することができ、一人暮らしの高齢者が自立し活動的に暮らすために必要な能力を評

価することできる。また老研式活動能力指標と有意な相関があることが報告されており、その妥当性が証明されている¹⁶⁾。そのため、JST-ICを使用することで、ロコモと高次生活機能との関連、さらには高次生活機能のなかの、どの要素がロコモと密接に関わるかを明らかにすることができると考えられる。そこで本研究では、JST-ICを用いて、地域在住中高年者のロコモと高次の生活機能との関連を検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

埼玉県のA市に在住し、地域の自主グループ活動に参加している50歳以上の中高年者338名（男性86名、女性252名、年齢 75.9 ± 6.3 歳（平均 $\pm$ 標準偏差）、範囲52~90歳）を対象とした。除外基準は、歩行が不可能な者、自記式のアンケートに回答することが不可能な者、研究の同意が得られなかった者とした。また、対象者全員には、本研究の趣旨と個人情報の守秘義務について説明し、口頭かつ紙面にて同意を得た。また本研究は埼玉医科大学保健医療学部倫理委員会の承認（承認番号：158）を受けて実施した。

2. 方法

測定項目は、対象者の基本情報として年齢、性別、身長、体重を測定し、BMIを算出した。また運動機能として、握力、片脚立位時間、5回立ち上がり時間、最大歩行速度、長座位体前屈を測定した。さらにアンケート調査では、ロコモ5、JST版活動能力指標を聴取した。

ロコモ5は、移動機能に関わる5つの生活動作の質問から構成されている。質問項目としては、①階段の昇り降りはどの程度困難ですか、②急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか、③休まずにどれくらい歩くことができますか、④2 kg程度の買い物をして持ち帰ることがどの程度困難ですか、⑤家のやや重い仕事はどの程度困難ですかの5項目となっている。各項目は0~4点であり、障害なし0点から最重症20点で採点され、点数が高いほど移動機能が低下し、生活動作能力が困難であると判断される。またロコモ5については、ロコモ25の簡易版として、信頼性、妥当性の検証がされている¹⁷⁾。

握力（kg）は、アナログ握力計（T.T.K5001、竹井機器工業社製）を使用し、左右各1回ずつ立位にて測定した。解析においては、左右の最大値を採用した。なお、左右の測定の順序は統一せず、対象者と相談し、測定する順序を決定した。

片脚立位時間（秒）は、開眼でどちらか一方の足を床面から離れた片脚立ち姿勢で行い、対象者が片脚立ち姿勢を維持できなくなるまでの時間を測定した。測定の終了条件は、挙上側下肢の測定が床または支持側下肢に接

地することとした。測定時間は最大 120 秒とし、測定は左右 1 回ずつ行い、2 回の測定の最大値を採用した。

5 回立ち上がり時間（秒）の測定は、高さ 40 cm の椅子を使用し、ストップウォッチで測定した。対象者には椅子座位にて両手を胸の前で組んだ状態から、できるだけ早く立ち座りを繰り返すよう指示した。測定は 1 回のみ行い、最初の離殿から 5 回目の着座までの時間を測定した。

最大歩行速度（m/秒）の測定は、Yoshimura ら⁷⁾の方法に従い、6 m の歩行路を設定して測定を行った。対象者への指示は、「できるだけ早く歩いてください」と統一した。測定は 1 回とし、ストップウォッチを使用して行った。

長座位体前屈（cm）は、長座位体前屈計（T.K.K5412、竹井機器工業社製）を使用した。対象者は壁を背にして両膝伸展位の長座位を取る。両上肢を前方に挙上し、両肘伸展位で手掌を長座位前屈計に乗せた。その状態から体幹をできるだけ前方に傾けた際の移動距離を測定した。測定は 2 回行い、その最大値を採用した。

高次生活機能は、自記式のアンケートである JST-IC¹⁶⁾を用いて聴取した。このアンケートは、生活に使う新しい機器を使いこなす能力である「新機器利用」、より良い生活を送るため自ら情報収集し活用する能力である「情報収集」、自分や家族などの周辺の人々の生活を見渡し管理する能力である「生活管理」、地域の活動に参加し地域での役割を果たす能力である「社会参加」の 4 つの領域で構成される。さらにそれぞれ 4 項目ずつで構成され、計 16 項目で成り立つ。各項目は、「はい」を 1 点、「いいえ」を 0 点として、合計点を計算し、満点は 16 点であり、得点が高いほどそれぞれの領域の高次生活機能が強く、積極的に活動していることを意味する¹⁶⁾。

解析に先立ち、まずロコモ 5 の合計点が 6 点以上の者をロコモ群とし、6 点未満を非ロコモ群に群分けした⁹⁾。その後、両群間の年齢、性別内訳、BMI、運動機能、アンケート調査項目の比較を、t 検定および χ^2 検定を用いて行った。なお JST-IC は、16 項目の合計点数および、下位項目の 4 つの領域ごとに合計点を算出し、両群間で t 検定により比較した。

また、ロコモと高次生活機能との関連を明らかにするため、ロコモ群／非ロコモ群を従属変数とした多重ロジスティック回帰分析を行った。多重ロジスティック回帰分析の独立変数としては、モデル I では JST-IC の合計点、モデル II では JST 版活動能力指標の 4 つの下位項目である「新機器使用」、「情報収集」、「生活管理」、「社会参加」のそれぞれの得点を採用した。また両群間の比較において、t 検定および χ^2 検定で有意差のあった項目も独立変数として採用した。なお年齢、性別については単変量解析の結果にかかわらず、多重ロジスティック回帰分析の独立変数としてモデルに投入した。統計ソフト

は IBM SPSS statistics 21.0 を使用し、有意水準は 5% とした。

III. 結 果

アンケートであるロコモ 5 によって群分けをした結果、全対象者 338 名における 6 点以上のロコモ群は 58 名（17.2%）、6 点未満の非ロコモ群は 280 名（82.8%）であった。

基本属性・運動機能の群間比較の結果、年齢、握力、片脚立位時間、5 回立ち上がり時間、最大歩行速度、長座位体前屈において、ロコモ群が非ロコモ群に比較して、有意に低下していた（表 1）。

次に高次生活機能の両群間の比較では、JST-IC の合計点に加え、下位項目である「新機器利用」、「情報収集」、「生活管理」、「社会参加」の全ての領域で有意差がみられ、ロコモ群の方が、有意に低い得点であった（表 2）。

ロコモ群／非ロコモ群を従属変数にした多重ロジスティック回帰分析の結果、モデル I においては、ロコモに関連する要因として、年齢、5 回立ち上がり時間に加えて、JST-IC の合計点も抽出され、オッズ比は 0.785 であった（表 3）。さらに JST-IC の 4 つの下位項目を独立変数に採用したモデル II では、ロコモに関連する要因として、年齢、5 回立ち上がり時間に加えて、下位項目の一つである「社会参加」の得点が抽出され、オッズ比が 0.477 であった（表 4）。

IV. 考 察

ロコモ群に該当した高齢者の割合は 17.2% であった。本研究と同様にロコモ 5 を用いて、山間部の地域高齢者を対象にした研究の該当率は 17.5%⁸⁾、また講演会の参

表 1 ロコモ群と非ロコモ群による基本属性・運動機能の比較

	ロコモ群 (n=58)	非ロコモ群 (n=280)
年齢（歳）	80.0 ± 4.4	75.1 ± 6.3**
性別（男／女）（名） [#]	13/45	73/207
BMI（kg/m ² ）	23.6 ± 2.8	23.3 ± 3.0
握力（kg）	22.2 ± 7.3	25.3 ± 6.7**
片脚立位時間（秒）	29.0 ± 32.8	65.6 ± 44.2**
5 回立ち上がり時間（秒）	8.9 ± 2.2	6.6 ± 1.9**
最大歩行速度（m/秒）	1.5 ± 0.4	1.9 ± 0.4**
長座位体前屈（cm）	30.3 ± 9.0	33.5 ± 9.7*

平均値 ± 標準偏差。BMI：Body Mass Index。Mann-Whitney の U 検定、[#]： χ^2 検定。**：p<0.01、*：p<0.05。

加者を対象にしたロコモ該当率は 17.2%¹⁸⁾であったと報告されている。本研究のロコモ該当率は、先行研究と同程度の割合であった。

ロコモ群と運動機能との関連においては、単変量解析の結果において、ロコモ群では、年齢が高く、最大握力、片脚立位時間、5回立ち上がり時間、最大歩行速度、長座位体前屈が、非ロコモ群と比較して、有意に低下していた。先行研究においても、ロコモ群では筋力、バランス、移動機能などの運動機能が低下していることが報告されている⁴⁻⁷⁾。さらに多重ロジスティック回帰分析の結果では、モデルⅠとモデルⅡともに5回立ち上がり時間が、ロコモに関わる要因として選択され、ロコモには立ち上がり能力が影響していることが示された。本研究のロコ

モの判定は、ロコモ5を用いているが、日本整形外科学会が提唱したロコモ度テスト¹⁹⁾には、「立ち上がりテスト」という立ち上がり能力を測定するテストが含まれており、ロコモにおいて立ち上がり能力が重要な因子であることは、明らかであり、本研究においてもロコモに立ち上がり能力が影響していることが確認されたといえる。

ロコモと高次生活機能との関連においては、単変量解析の結果から、ロコモ群では、非ロコモ群に比べ、JST-ICの合計点が有意に低かった。さらにJST-ICの下位項目である、「新機器利用」、「情報収集」、「生活管理」、「社会参加」の全ての領域で、ロコモ群の方が有意に低値を示した。さらに多変量解析の結果では、モデルⅠにおいては、JST-ICの合計点が選択された。これまでの先行研究では、ロコモは運動機能⁴⁻⁷⁾や認知機能^{10,11)}の低下と関連すること、日常生活動作能力や虚弱^{15,20)}と関連することが報告されており、7段階の生活機能レベルのなかで、⑤手段的自立より低次の生活機能との関連が証明されている。本研究では、7段階の生活機能レベルのなかでも、⑤手段的自立、⑥状況対応、⑦社会的役割といった高次生活機能を評価できるJST版活動能力指標を用いることで、ロコモと高次生活機能が関連することを明らかにした。

JST-ICの下位項目を独立変数にした多重ロジスティック回帰分析（モデルⅡ）においては、4つの下位項目のなかでも「社会参加」の項目が、ロコモに関連す

表2 ロコモ群と非ロコモ群によるJST版活動能力指標の比較

	ロコモ群 (n=58)	非ロコモ群 (n=280)
JST版活動能力指標(点)	13(10-15)	9(10-16)**
新機器利用(点)	4(2-4)	2(1-3)**
情報収集(点)	4(3-4)	3(2-4)**
生活管理(点)	4(3-4)	2(2-3)**
社会参加(点)	3(2-4)	2(0-3)**

中央値(四分位範囲)。Mann-WhitneyのU検定, **: $p < 0.01$.

表3 ロコモに関わるロジスティック回帰分析(モデルⅠ)

変数(単位変化量)	偏回帰係数	オッズ比(95%信頼区間)
定数	-17.172	
年齢(1歳)	0.204	1.226(1.079-1.394)*
5回立ち上がり時間(1秒)	0.305	1.356(1.054-1.745)*
JST-IC(1点)	-0.242	0.785(0.680-0.906)**

JST-IC: JST版活動能力指標。従属変数: ロコモ群/非ロコモ群; 独立変数: 年齢, 性別, 握力, 片脚立位時間, 5回立ち上がり時間, 最大歩行速度, 長座位体前屈, JST-IC。Hosmer-Lemeshow test ($\chi^2 = 4.433$, $p = 0.816$), 判別の中率 86.3%。**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$.

表4 ロコモに関わるロジスティック回帰分析(モデルⅡ)

変数(単位変化量)	偏回帰係数	オッズ比(95%信頼区間)
定数	-17.097	
年齢(1歳)	0.193	1.213(1.069-1.376)*
社会参加(1点)	-0.741	0.477(0.317-0.718)**
5回立ち上がり時間(1秒)	0.280	1.323(1.030-1.699)*

従属変数: ロコモ群/非ロコモ群; 独立変数: 年齢, 性別, 握力, 片脚立位時間, 5回立ち上がり時間, 最大歩行速度, 長座位体前屈, 新機器利用, 情報収集, 生活管理, 社会参加。Hosmer-Lemeshow test ($\chi^2 = 4.594$, $p = 0.800$), 判別の中率 89.1%。**: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$.

る要因として選択された。高齢者の生活において社会的な関連性が少なくなることが、要介護の発生^{21,22)}や将来の生活機能低下²³⁾に影響することが知られており、高齢者の社会参加は、要介護予防や健康寿命延伸にとって重要な因子である。高齢者の社会参加と運動機能との関連を調査した先行研究では、社会的活動への参加の有無は、歩行速度、立ち上がり能力、片足立ち時間などの下肢の動作能力と関連していると報告されている²⁴⁾。さらに社会参加の頻度と体力の変化を調査した研究では、ベースライン時に高頻度で社会参加している高齢者は、体力の低下が緩やかであったことも報告されている²⁵⁾。また、社会参加が少ない高齢者では、身体的虚弱の割合が高かったとし、歩数が少ないものや歩行速度が遅いものが多いと報告されている^{26,27)}。以上のことから、高齢者における社会参加は、自身の体力や下肢を中心とした運動機能と関連があることは明らかであり、移動機能の低下をきたした状態と定義されるロコモと高齢者の社会参加が関連したと考えられた。さらに、ロコモと高次生活機能との関連に関して、JST-ICの4つの下位項目のなかで、どの項目がロコモと関連するかを調査し、「新機器利用」、「情報収集」、「生活管理」に対して、「社会参加」の項目が独立してロコモに影響する要因であることを明らかにすることができた。したがって、高次の生活が営めている高齢者は、ロコモの割合が低いことが示され、特に社会参加の機会が多い高齢者では、ロコモの割合が低いことが明らかとなった。

本研究にはいくつかの限界が挙げられる。まず横断研究であるため、因果の方向性を明らかにすることはできていない。高齢者の社会活動を促進することがロコモを予防するうえで有用である可能性は示唆されたが、因果関係を証明できていないため、今後は縦断研究を行う必要がある。2点目はロコモの判定にはロコモ5を用いている点が挙げられる。近年では、ロコモの判定に、日本整形外科学会が推奨している3種類のロコモ度テスト(立ち上がりテスト、2ステップテスト、ロコモ25)を用いることが多くなっている。本研究ではロコモ度テストは行っておらず、ロコモ度テストを用いてロコモを判定した場合には、結果が異なる可能性が残されている。最後に、本研究の対象者は、地域の自主グループ活動に参加している中高年者であり、健康意識の高い集団であり、体力が高く、社会参加の頻度が多い高齢者に偏った可能性があり、別の集団においては異なる結果になる可能性も含んでいる。

以上のような限界を有しているが、本研究では、地域の自主グループ活動に参加している集団において、中高年者のロコモと高次生活機能が関連していることを示した。さらに、社会参加の機会の少ない高齢者は、ロコモを有する割合が多い結果となり、高齢者の高次生活機能のなかでも、特に社会参加の項目がロコモと関連してい

ることが明らかとなった。

利益相反 本論文に関して筆頭著者および共著者に開示すべき利益相反はない。

謝辞 本研究を実施するうえで、調査にご協力いただいた埼玉県伊奈町の関係各位、および特定非営利活動法人高齢者運動器疾患研究所のスタッフの皆様様に深謝致します。また本研究はJSPS科研費(JP15K21332, JP18K02225)、および平成26年度長寿科学研究者支援事業助成金(研究代表者:新井智之)の助成の一部により行われた研究です。記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 厚生労働省:平成28年度国民生活基礎調査の概況。 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html/> (閲覧日2019年1月22日)。
- 2) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al.: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab*, 2009, 27: 620-628.
- 3) Nakamura K: A "super-aged" society and the "locomotive syndrome". *J Orthop Sci*, 2008, 13: 1-2.
- 4) 石橋英明, 藤田博暁, 細井俊希・他: ロコモティブシンドロームの実証データの蓄積—高齢者におけるロコモーションチェックの運動機能予見性およびロコモーショントレーニングの運動機能増強効果の検証。運動器リハビリテーション, 2013, 24: 77-81.
- 5) Nakamura M, Hashizume H, Oka H, et al.: Physical Performance measures associated with locomotive syndrome in middle-aged and older Japanese women. *J Geriatr Phys Ther*, 2015, 38: 202-207.
- 6) 石橋英明:【ロコモティブシンドローム 運動器科学の新時代】ロコモティブシンドローム—ロコモチェックの運動機能低下の予見性とロコモトレの運動機能改善効果。医学のあゆみ, 2011, 236: 353-359.
- 7) Yoshimura N, Oka H, Muraki S, et al.: Reference values for hand grip strength, muscle mass, walking time, and one-leg standing time as indices for locomotive syndrome and associated disability: the second survey of the ROAD study. *J Orthop Sci*, 2011, 16: 768-777.
- 8) 松本浩美, 中祖直之, 松浦晃宏・他: ロコモティブシンドロームの重症度と転倒頻度, 低骨密度およびサルコペニアの関連性について。理学療法学, 2016, 43: 38-46.
- 9) 坂本和歌子, 永井隆士, 雨宮雷太・他: ロコモ度テストと転倒スコアの関係。昭和学術雑誌, 2017, 77: 203-208.
- 10) Nakamura M, Tazaki F, Nomura K, et al.: Cognitive impairment associated with locomotive syndrome in community-dwelling elderly women in Japan. *Clin Interv Aging*, 2017, 12: 1451-1457.
- 11) Nakamura M, Hashizume H, Nomura S, et al.: The relationship between locomotive syndrome and depression in community-dwelling elderly people. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 2017,

- 2017; 4104802.
- 12) 海老原知恵, 新井智之, 藤田博暁・他: 地域在住中高年者のロコモティブシンドロームとQuality Of Lifeの関連. 理学療法科学, 2013, 28: 569-572.
 - 13) 中越竜馬, 武政誠一, 中山宏之・他: 整形外科に通院している地域在住高齢者のロコモティブシンドロームと生活活動量および健康関連QOLとの関連. 理学療法科学, 2015, 30: 557-561.
 - 14) Lawton MP: The functional assessment of elderly people. J Am Geriatr Soc, 1971, 19: 465-481.
 - 15) Tanimura C, Matsumoto H, Tokushima Y, et al.: Self-care agency, lifestyle, and physical condition predict future frailty in community-dwelling older people. Nurs Health Sci, 2018, 20: 31-38.
 - 16) Iwasa H, Masui Y, Inagaki H, et al.: Assessing competence at a higher level among older adults: development of the Japan Science and Technology Agency Index of Competence (JST-IC). Aging Clin Exp Res, 2018, 30: 383-393.
 - 17) 星地亜都司, 岩谷 力: ロコモティブシンドローム判定ツール簡易版ロコモ5: カットオフ値の検討. 運動器リハビリテーション, 2015, 26: 409-413.
 - 18) 佐々木浩一, 高田潤一, 花香 恵・他: ロコモティブシンドロームと骨脆弱性骨折リスクの調査. 整形・災害外科, 2014, 57: 571-576.
 - 19) ロコモチャレンジ推進協議会: ロコモ度判定方法. <https://locomo-joa.jp/assets/pdf/locomo-testjudge.pdf> (閲覧日2019年1月22日).
 - 20) Yoshimura N, Muraki S, Oka H, et al.: Association between new indices in the locomotive syndrome risk test and decline in mobility: third survey of the ROAD study. J Orthop Sci, 2015, 20: 896-905.
 - 21) Makizako H, Shimada H, Tsutsumimoto K, et al.: Social frailty in community-dwelling older adults as a risk factor for disability. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16: 1003.e7-11.
 - 22) Hikichi H, Kondo N, Kondo K, et al.: Effect of a community intervention programme promoting social interactions on functional disability prevention for older adults: propensity score matching and instrumental variable analyses, JAGES Taketoyo study. J Epidemiol Community Health, 2015, 69: 905-910.
 - 23) Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, et al.: Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. Arch Gerontol Geriatr, 2003, 36: 141-153.
 - 24) 生内由佳, 本田貴紀, 陳 涛・他: 地域在住高齢者における社会的活動への参加と体力との関連. 日本公衆衛生雑誌, 2016, 63: 727-737.
 - 25) Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, et al.: Association between late-life social activity and motor decline in older adults. Arch Intern Med, 2009, 169: 1139-1146.
 - 26) 田中博史, 菊池宏幸, 小田切優子・他: 日本人高齢者の社会参加と身体的虚弱との関連 国民健康・栄養調査を用いた横断研究. 東京医科大学雑誌, 2018, 76: 47-56.
 - 27) Makizako H, Shimada H, Doi T, et al.: Social frailty leads to the development of physical frailty among physically non-frail adults: a four-year follow-up longitudinal cohort study. Int J Environ Res Public Health, 2018, 15: E490.