

201115007B

厚生労働科学研究費補助金
長寿科学総合研究事業

運動器疾患の発症及び重症化を予防するための
適切なプロトコール開発に関する調査研究

平成21年度－23年度 総合研究報告書

研究代表者 岩谷 力

平成24(2012)年3月

厚生労働科学研究費補助金
長寿科学総合研究事業

運動器疾患の発症及び重症化を予防するための
適切なプロトコール開発に関する調査研究

平成21年度－23年度 総合研究報告書

研究代表者 岩 谷 力

平成24(2012)年3月

目 次

I. 総合研究報告		
運動器疾患の発症及び重症化を予防するための適切なプロトコール開発に 関する調査研究	-----	1
岩谷 力		
(資料) 調査結果		
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	33

研究要旨

高齢者が運動器疾患に起因して要介護状態となる過程を疾病、身体・運動機能、日常生活活動、環境因子、個人因子の要因より、総合的にとらえ、運動器疾患患者の疾患管理、障害発生子予防、機能回復・代償の総合的治療戦略を立てることを目的として、疫学調査、エビデンス調査、生体力学的計測を行った。

全国の5医療機関から314名の疫学調査データを3回繰り返し収集し、データ解析を行った。自記式高齢者運動機能評価尺度「ロコモ25」は、運動機能段階（要介護認定基準に準拠）と有意な関連性があり、ロコモ25の経時的に8p増点は機能段階の1段階低下と、6点減が1段階改善と判定することができた。また、運動器リハビリプログラムを継続した高齢者において、6ヶ月後、1年後にロコモ25総点は有意に減点した。この間に改善をみた運動機能は、下肢脚伸展力、100歩足踏み時間、長座体前屈距離で、有症率の低下をみた痛みの部位は腰背部痛と膝痛であった。ロコモティブシンドローム（運動器の障害により、日常生活の自立度が低下し、要介護状態または要介護状態になるおそれがある状態）の構成概念の操作的定義に用いることができる尺度といえる。

さらに、「下腿三頭筋筋力低下、前脛骨筋筋力低下、大腿四頭筋筋力低下、腰背部痛の有無、膝痛の有無、下肢感覚低下の有無」の6項目のうち2項目以上の所見が陽性であれば、特定高齢者に相当する機能段階（ロコモ25の16p以上）のリスクは高く、6項目中2項目以上の陽性所見をもって、ロコモティブシンドロームの診断基準とすることができる。

運動器疾患患者の運動・生活障害発生に関するsystematic reviewでは、299件が二次選択され、その全文のメタアナリシスを作成し230件の文献がメタアナリシスの対象に選択された。

設定したRQのうちでメタアナリシスが可能であったのは1.5 大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合、3.2 変形性膝関節症（KOA）の障害重症化を防止するプログラム（運動療法と鍼治療）のみであった。6件の文献を統合した結果、大腿骨近位部骨折前は自立歩行者が57.1%であったが、骨折後1年では26.1%まで低下していた。KOAの運動療法では4件の文献を統合した結果、WOMAC function scoreが-2.30 [95%信頼区間-4.04, -0.55]と有意に改善することが明らかとなった。またKOAに対する鍼治療の有効性も示された。

発現機序に関する運動学的研究：健康高齢者39名、運動器関連疾患患者28名（変形性腰椎症、変形性膝関節症）の高齢者の協力を得て、身体計測、体力測定、下肢伸展力、開眼片脚起速度、運動学的重心機能、足腰25の測定を行った。結果、重心動揺変数と年齢、ロコモ指数25との関連性、脊柱モビリティと姿勢調節の間に高い関連性が認められた。

研究分担者氏名・所属研究機関名及び所属研究機関における職名

中村耕三（国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局長）、赤居正美（国立障害者リハビリテーションセンター病院院長）、藤野圭司（藤野整形外科医院 院長）、星野雄一（自治医科大学整形外科 教授）、飛松好子（国立障害者リハビリテーションセンター病院健康増進センター長）、萩野浩（鳥取大学医学部保健学科教授）、森 諭史（聖隷浜松病院部長）、林 邦彦（群馬大学医学

部保健学科医療基礎学教授）、芳賀信彦（東京大学リハビリテーション科教授）、緒方 徹（国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部長）

A. 研究目的

運動器疾患患者における運動・生活障害の発生子予防・重度化防止のための適切な運動器リハビリテーションプロトコルを開発すること。

B. 研究方法

1. 疫学研究：運動器疾患患者、運動器疾患により特定高齢者、要支援1, 2と認定された高齢者の疾患、心身機能、生活機能を調査し、疾患から要介護に至る過程をモデル化する。

(対象)

全国5か所の整形外科診療所ならびに併設介護施設において、腰痛、膝痛、骨粗鬆症、変形性関節症と診断された患者 314名

(調査項目)

生活環境、既往歴、併存症、常用薬、情緒・視聴覚機能の状態、身体計測、主訴、腰椎・膝X-P所見、運動器症状、運動機能テスト、生活機能、要介護度、高齢者運動機能スケール(ロコモ25)

(調査回数) 初回、6か月、1年、一年半後の4回

(データ解析)

収集データ(7領域50項目236変数、X-P計測値159を加えて計395変数)を、統計学的に解析し、病理学的変数相互間の関連性、病理学的変数と運動器機能、運動機能テスト、痛み、生活機能、要介護度との関連性、ロコモ25の臨床的有用性、ロコモ25の決定因を検討した。変数間の関連性の検討は、ノンパラメトリック手法、赤池の情報量基準により行った。赤池の情報量基準(AIC)は、変数の複数組み合わせモデル間のあてはまりの良さを比較できる方法であり、目的変数と最も関連性の強い変数を同定することができる。

2. 文献検索：骨粗鬆症、変形性関節症、腰痛症の治療、リハビリテーション、生活指導に関する文献のsystematic reviewを行い、エビデンスを収集した。

3. 加齢による姿勢変化、運動能力低下の発現機序に関する研究：高齢者の姿勢変化が運動機能におよぼす影響を生体力学的に研究した。

(倫理面への配慮)

研究計画に関する倫理審査：、国立障害者リハビリテーションセンターおよび日本整形外科学会の倫理審査委員会の承認を得た。対象者には、文書を用いて本研究の主旨を説明し調査研究への同意を文書にて得た。収集された個人データ：国立障害者リハビリテーションセンターにおいて一括管理し、個人が

同定されない連結不能データとして解析する。

対象者のデータ収集中の危険性に対する配慮：データ収集は、整形外科診療機関において、医師が直接または監督のもとに行われる。運動機能テストは、運動負荷禁止基準、運動中止基準に従い行い、有害事象には、医師が対応する。

C. 研究結果

1. 疫学研究

1) 対象者集団の特性

研究協力者は314名(男80名、女234名)、年齢分布は65-69歳40名、70-74歳74名、75-79歳73名、80-84歳81名、85歳以上46名であった。

対象者が診断されていた運動器疾患は変形性膝関節症 136、骨粗鬆症 67、脊柱管狭窄症 58、変形性脊椎症 54 など、併存症は、高血圧 174、脂質代謝異常 54、白内障 46、糖尿病 44、心血管疾患 44であった。内服薬は、182名が降圧剤を、97名が骨粗鬆症治療薬を、87名がNSAIDsを服用していた。歩行補助具を利用している者は143名であった。転倒経験は234名にあり、そのうち90名が転倒による健康状態の変化を経験していた。

要介護認定をうけていた者は127名(要支援1 78名、要支援2 42名、要介護1 6名、要介護2 1名)未申請が151名、非該当が24名であった。医師の判定により、運動器症状があるが障害はないと判定された者113名、特定高齢者に相当する者は62名、要支援1に相当する者は94名、要支援2以上に相当する者は40名であった。

2) 疫学調査(LDP study: Locomotive Disability Prevention study)の構成概念

各変数間のすべての2重、3重クロス組み合わせについてAIC(赤池情報量基準)を算出し各項目について、AICが最小および2番目に小さい組み合わせの項目を選択し、選択された項目をnode、AICの値を長さとした項目間を結ぶ線をedgeとして、グラフ理論を用いてグラフ化しネットワーク図とし検討した。本調査の構成概念はIADL(手段的日常生活活動)項目、BADL(標準的日常生活活動)項目に変形性関節症、変形性脊椎症、骨粗鬆症に関連した転倒骨

折、心理的要因が独立して影響している構造があきらかにになり、作業仮説である高齢者の運動器疾患が運動機能、生活機能に影響してADLが変化していく過程の分析に適した集団であると考えられた(図1)。

2) ロコモ 25 の臨床的有用性

(1) ロコモ 25 の最適区分

314 例の初回データでロコモ 25 と機能重症度段階(1:無症状・障害なし、2:有症状・障害なし、3:特定高齢者に相当、4:要支援1に相当、5:要支援2以上に相当)との関連性を検討した。

機能重症度段階とロコモ 25 総点とは有意な関連性が認められた(Kruskal-Wallis 検定 $P=0.000$)。

ロコモ 25 総点を R 言語を用いて(<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/src/AIC-Histogram.R>)により最適区分化した。ロコモ 25 は、Grade 1:6 以下、Grade 2:7~15、Grade 3:16~23、Grade 4:24~32、Grade 5:33~40、Grade 6:41~49、7:50 以上の 7 群に区分された。その区分(ロコモ区分)と機能重症度段階との間には χ^2 乗検定で有意な関係(χ^2 乗検定 89.197 $p=.000$)が認められた(表1)。

ロコモ 25 が 16p 以上である時(Seichi によるロコモ 25 による特定高齢者の判定カットオフ値)の機能重症度段階 grade3 以上であるリスクは重症度 2 以下である場合の 6.33 倍であった(オッズ比: = 6.33、下限値: 3.52、上限値:11.39 $p=0.000$ (95%信頼区間、両側))。

(2) 臨床的に意義のある最小変化量(MCID: minimal clinically important difference)

繰り返しデータを用いて、ロコモ 25 の臨床的に意味のある最小変化量を AIC を求め検討した結果、8 点減が機能重症度段階 1 段階向上、6 点増が機能重症度段階 1 段階低下と最も関連性が強く、臨床的に意味のある変化量は、機能向上が 8 点以上の減、機能低下が 6 点以上の増が適当と言える(表2)

2) ロコモ 25 の経時的推移

初回調査後、6ヶ月毎に調査を繰り返した。

繰り返し調査項目は、基本情報、8項目、生活環境 5項目、転倒骨折 3項目、健康状態 16項目、身体機能 16項目、医師診察所見 6項目、計46項目、

測定変数は221項目であった。

初回参加者数は 314、2 回目参加者は 279、3 回目参加者は 263 であった。

(1) ロコモ 25 の経時推移

運動器リハビリプログラム参加者のロコモ25総点は、6ヶ月後、1年後に減じた。すなわち、機能は向上する傾向がみられた。

初回・2回目のロコモ25の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_2 = 0.777 \times (\text{ロコモ25}_1) + 4.47$ ($R^2 = 0.667, p=0.000$)、2回目・3回目の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_3 = 0.919 \times (\text{ロコモ25}_2) + 1.992$ ($R^2 = 0.694, p=0.000$)、初回・3回目の回帰式は、 $\text{ロコモ25}_3 = 0.823 \times (\text{ロコモ25}_1) + 3.475$ ($R^2 = 0.692, p=0.000$)であった(図2)。

(2) 痛みと運動機能の変化

この間に有意な変化がみられた痛み、運動機能項目は、初回・2回間では脚伸展力、100歩足踏み、長座体前屈距離、2回目・3回間では、脚伸展力、100歩足踏み、長座体前屈距離、初回・3回間では、脚伸展力、100歩足踏みであった)。

痛みの変化は、腰背痛と膝痛において、初回・2回で「痛みなし」と「痛みあり」の比率が逆転し、痛みの有症率が減少していた。

(3) 機能重症度段階の変化

一年間参加した 250 例について、機能重症度段階の構成比率を比較した。介入により機能重症度段階 grade1,2 (無症状、症状あり・障害なしに相当) 群の比率が上昇、機能重症度段階 grade3(特定高齢者相当)の比率は低下、機能重症度段階 grade4 (要支援1に相当)の比率は変化なし、重症度段階 grade5,6 群の比率はやや低下した。機能重症度段階 grade1 であった者は、初回調査時には、8.7%であったが、3 回目(1 年後)には 12.2%に上昇、grade2 であった者は 17%から 20.5%に上昇、grade3 (特定高齢者相当の者)の者は 25.3%から 20.2%に低下した。

個人の機能重症度段階の変化: 初回調査時段階 grade 1 (無症状・無障害)であった者は、65.2%が 1 年後も同じ段階であり、34.8%は段階が高くなった(機能が低下)。なお、今回の調査には、grade5(要

介護 2 以上)の者は含まれていない。

3) ロコモ 25 の決定因

測定データ (236 変数)、膝関節、腰椎 XP 計測データ (159)、計 395 測定値を整理、以下の 46 変数にまとめてロコモ 25 の決定因を解析した。

(解析に用いた 46 変数) 年齢階級, 性別, BMI, 機能程度, 併存症数, 歩行補助具, 骨折歴, 常用薬剤数, 理学療法数, 家族構成, 運動器病数, 変形椎体数, 姿勢分類, 股関節拘縮, 膝関節拘縮, 腸腰筋筋力, 大腿四頭筋筋力, 前脛骨筋筋力, 下腿三頭筋筋力, PTR, ATR 下腿感覚障害, 腰痛, 臀部痛, 大腿痛, 膝痛, 腰仙角, L23 椎間板高, FTA, 膝内外側関節裂隙面積比, YAM, VD, ヒアルロン酸, 握力, 足踏み, 下肢伸展力, 片脚起立時間, 体前屈, ロコモ 25, 物忘れ, 月日わからない, 面倒くさいと思う, うつ, 役立たないと感じる, 目の調子が悪い, 耳の聞こえが悪い。

(1) データの整理

数値データ (XP 計測値、検査データ、運動機能テスト計測値) は、R 言語を用い最適区分化し、順序変数として解析に用いた。

筋力は、左右両側の当該筋の筋力が MMT で 5 であれば「筋力正常」、片側または両側当該筋の筋力が 4 以下であれば「筋力低下」と判定。

膝関節可動域は、両側の屈曲可動域が 135 度以上であれば「正常」、片側または両側の屈曲可動域が、135 度以下であれば「可動域制限あり」と判定。

股関節可動域は、両側の股関節にトーマステスト陰性 (トーマス肢位としたとき、対側股関節に伸展制限がない) または仰臥位で屈曲が 100 度以上である場合を「正常」、片側または両側の股関節にトーマステスト陽性、屈曲可動域が 100 度以下に制限されている場合「可動域制限あり」と判定。

下肢感覚障害は、両側下腿の触覚が正常の場合「なし」、片側または両側下腿に触覚低下が認められる場合「あり」と判定。

腱反射は、アキレス腱反射、膝蓋腱反射が両側ともに正常ならば「正常」、片側または両側に反射低下がみとめられた場合「低下」と判定した。

(2) 解析方法

①ロコモ 25 と各変数との関連性をクロス表で χ^2 検

定。

②46 変数について、各変数間の 2 重、3 重クロスすべての組み合わせ 1 5 2 2 6 組について AIC を求めたネットワーク図を作成し、変数間の関連性を検討。

③ロコモ 25 変数と他の 45 変数との組み合わせについて AIC を計算、各変数のロコモ 25 との関連性の強さを検討。

④負の値を示した上位の 6 項目の運動器機能変数を用いて、6 運動機能変数の幾つが陽性であればロコモ 25 区分が grade3 以上のリスクが高くなるかのカットオフポイントを求めた。

⑤ロコモ 25 区分 grade 3 以上のリスクが高い運動器機能の組み合わせを検討した。

(3) 結果

①ロコモ 25 は 24 項目 (年齢区分、常用薬剤数、受療理学療法数、歩行補助具の利用、億劫になった、落ち込むことがある、役に立たないと思う、目の調子が悪い、耳の調子が悪い、重症度区分、膝関節可動域制限、腸腰筋筋力低下、大腿四頭筋筋力低下、前脛骨筋筋力低下、下腿三頭筋筋力低下、下腿感覚障害、臀部痛、大腿痛、膝痛、握力、百歩足踏み試験、脚伸展力、片脚起立時間、体前屈テスト) と有意な関連性が認められた。

②ネットワーク図では、4 6 変数は相互に関連性が認められた (図 4)。

③ロコモ 25 との関連性の強い運動器機能は、運動機能変数は、下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下の 6 変数であった。

④6 変数が 2 つ以上陽性を示した場合のロコモ 25 grade3 以上となるリスクのオッズ比は 6.43 (下限 3.75 上限 11.02、 $p=0.000$) であった。

⑤ロコモ 25 grade 3 となるリスクは、「下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋低下」が見られた場合に最も高かった。下腿三頭筋低下・前脛骨筋低下の有症率は 24.2% で、有症率の最も高い組み合わせは腰痛あり・膝痛あり (42.7%) であった (表 4)。

(4) 考察

ロコモ 25 と 45 変数とはネットワークを構成して

いたことから、ロコモ 25 で測定される高齢者の運動機能には、基本属性、併存症など疾患、生活環境、情緒の状態、運動器機能、下肢神経症状、痛み、腰椎ならびに膝の XP 所見、血液検査所見、運動機能が関係している。すなわち、ロコモ 25 は高齢者の運動機能を測定・評価することに適した尺度であり、ロコモティブシンドローム(運動器の障害により、日常生活の自立度が低下し、要介護状態または要介護状態になるおそれがある状態)の構成概念の操作的定義に用いることができる尺度といえる。

ロコモティブシンドロームを構成概念とする疾患を操作的に定義する場合、6 運動器機能(下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下)の 2 つ以上が認められた場合には、ロコモ 25 区分 grade3 以上であるリスクが高いと言える。診療におけるロコモティブシンドロームの診断基準として、「運動器機能低下 6 項目中 2 項目以上」が適当と言えよう。

下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋筋力低下の合併が最もリスクが高く、次いで腰痛あり・大腿四頭筋筋力低下、下腿三頭筋・大腿四頭筋低下であり、単独疾患に関係する症状の組み合わせでない場合にリスクが高い。高齢者の運動機能低下には複数の病態が関連していることを示していると考えられ、高齢者の運動機能低下への対策は、疾患単位ではなく、機能単位で考える必要があるといえよう。

4) 運動機能テストの活動能力判定における有用性

1) 運動機能テストの開発

今回の疫学調査では、空間に制限がある診療所でも安全に実施できる運動機能テストとして下肢脚伸展力測定テストと百歩足踏み時間測定テストを考案し、信頼性、妥当性を検証のうえ実施した。

下肢脚伸展力測定には、図 5 に示すひずみゲージ式荷重測定機器を用いた測定器を作成した。この機器での下肢伸展力発揮中は、前脛骨筋以外の 5 つの筋が、30%MV C 程度の活動状態であり、股関節伸展・膝関節伸展・足関節底屈動作であった。健常高齢者 68 名(女性 36 名(平均年齢 68.8 歳)、男性 32 名(平均年齢 68.4 歳))の平均値は男性 951N、

女性 525N であった。開眼片足立ち時間やロコモ 25 と有意な関連性が認められた(縄田)。

百歩足踏み時間測定は、横断歩道を渡るときの歩調で、前を向いたままその場で 100 回足踏みする際の 50 歩、100 歩の時の経過時間を記録するテストである。整形外科に通院する在宅高齢者 50 名(男性 14 名 女性 36 名)で、3mTUG(立って歩けテスト)との並行テストを行った。TUG は椅子からの立ち上がり、3m 歩行、方向転換、椅子への座りなどの複数動作から構成されている。百歩足踏み時間はその場での足踏み動作の繰り返し時間を測定するもので、TUG に比べ、簡単で、安全性が高いテストである。百歩足踏み時間と TUG とは有意な相関が認められたが($r=0.49, p<0.05$)、単回帰式では $R^2=0.20$ であった。百歩足踏み時間と TUG とは異なる運動機能を測定しており、一方で他方を代替できない(大町)。

2) 運動機能テストの臨床的意義の特異性

片脚起立時間の左右平均値を青木繁伸開発による R 言語プログラムで最適階級に分割し、区分変数とし、他のすべての変数との 2 重・3 重クロス組み合わせについて AIC を算出した結果、ロコモ 25 スコアの「スポーツ、踊りなどへの参加」への回答結果との組み合わせで AIC が最小値を示した。

同様に、下肢脚伸展力、百歩足踏み時間、長座体前屈テストについて他のすべての変数との 2 重・3 重クロス組み合わせについて AIC を算出した結果、百歩足踏み時間は「屋内歩行の困難度」と、下肢脚伸展力は「屋外で休まずに歩ける距離」と、長座体前屈テストは「ズボンやパンツの着脱の困難度」との組み合わせで AIC が最小となった。

このことから、運動機能テストの活動能力判別力は、特異性があることが示された。片脚起立時間はレクリエーション活動などへの参加、下肢脚伸展力は、持続可能な歩行距離、百歩足踏み時間は屋内歩行の困難度、長座体前屈テストはズボンの着脱の困難度の評価に適している。

「スポーツや踊り(ジョギング、ダンスなど)」が不安と回答した者の片脚起立時間は有意に短かった(図 6)。「スポーツが踊りに不安なし、または少

し不安」であった者の比率は、片脚起立時間が 15 秒以下では 34.3%、15 秒以上では 61.5%で、オッズ比は 0.33（下限 0.20、上限 0.53、 $p=0.000$ 95% 信頼区間 両側）であった。

百歩足踏み時間 65 秒以上では、「屋内歩行が困難」と「困難ではない」のオッズ比は 1.83（両側検定、下限値 1.01 上限値 3.30 95%信頼区間）であった。

3) 運動機能テストと年齢

各運動機能テストの年齢との関連性を検討した。

片脚起立時間は、80 歳以降に個人差が少なく機能の判別能は低下すると考えられた。下肢脚伸展力と握力は年齢とともに低下する傾向が認められたが、百歩足踏み時間は年齢による分布の変化は認められなかった(図 7)。

5) 調査データから明らかになった特異な病態

(1) 腰椎椎間板変性と膝痛との関連性

腰椎 X 線側面像から得られた各腰椎椎間板高の計測値を第 3 腰椎椎体後壁の高さで除して 100 をかけた椎間板高とし、各調査項目とのすべての二重、三重クロス組み合わせについて赤池情報量規準、以下 AIC を算出し、各調査項目との関連性を検討した結果、AIC が負であった組み合わせは、T12/L1 椎間板高は臀部痛と脊椎骨折の既往、L1/2 と L2/3 ならびに L3/4 は膝関節痛であった。膝関節痛との関連が強かった 3 椎間のなかで L2/3 椎間板高が最も関連性が強かった。L2/3 椎間板高と膝関節痛の有無とは有意な関連性が認められた (Mann Whitney 検定 $P=0.000$ 99%信頼区間：下限 0.000、上限 0.000)。

従来、変形性関節症と変形性脊椎症との合併する病態が臨床的に取り上げられることは少なかった。腰椎椎間板変性と膝痛との関連性が認められたことは、腰椎と膝関節を含めた軟骨変性を基盤とする病態を臨床的疾患単位として扱う必要性を示唆するものであろう。

2) 姿勢と運動機能との関連性

仲田の姿勢分類 (日整会誌 62:1149~1161,1988) は脊柱矢状面彎曲の特徴により、高齢者の立位姿勢を手膝上型、屈曲型、S 字型、伸展型、正常型に分類するものである。X 線側面像における高齢者の

腰椎矢状面彎曲と運動・生活機能との関連性を検討し、高齢者の運動機能評価における臨床的意義を検証した。

姿勢分類と機能重症度とは有意な関連性が認められた(図 8)。

また、腰椎 X 線側面像において、腰椎矢状面彎曲 (LSA:L1 椎体上縁平行線と S 椎体上縁平行線のなす角度) は、仲田らの姿勢分類、ロコモ 25、要介護度区分との間に、有意な関連性が認められた (Kruskal Wallis 検定： $p=0.000$)。

LSA を 6 つに区分した区分変数を作成し、各調査項目とのすべての二重、三重クロス組み合わせについて赤池情報量規準、以下 AIC を算出し、各調査項目との関連性を検討した。LSA 区分変数はロコモ 25 総点との AIC が -7.45 と最も低く、医師判別の要介護度区分も -2.5 と低値であった。

脊柱変形 (腰椎の後弯変形) は、椎間板変性、椎体骨折により生じるもので、椎間板高は膝痛と有意な関連性があることから、変形性脊椎症、変形性膝関節症、骨粗鬆症が複合的に、運動機能、活動性に影響を及ぼしていることが明らかになった。

2. Systematic review

運動器疾患重症化に関する 25 の Research Question (RQ) を作成し、1989 年~2008 年の文献データベースに基づいてエビデンスの収集を行った (表 5)。その結果、2804 件が検索され、584 件の論文が一次選択された。さらに批判的吟味を行い、299 件が二次選択され、その全文献のアブストラクトフォームを作成した (表 6)。さらに ADL、QOL、歩行能力の変化が評価されている研究のみを再度選択し、230 件の文献をメタアナリシスの対象に選択し (表 7)、アブストラクトフォームを作成した。(別添資料：2 次選択文献のアブストラクトフォーム：報告書用 ABF0404.pdf)。

設定した RQ のうちでメタアナリシスが可能であったのは 1.5 大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合、3.2 変形性膝関節症 (KOA) の障害重症化を防止するプログラム (運動療法と鍼治療) のみであった。6 件の文献を統合した結果、

大腿骨近位部骨折前は自立歩行者が 57.1%であったが、骨折後 1 年では 26.1%まで低下していた(図 9)。KOA の運動療法では 4 件の文献を統合した結果、WOMAC function score が -2.30 [95% 信頼区間 -4.04, -0.55]と有意に改善することが明らかとなった(表 8、図 10)。また KOA に対する鍼治療の有効性も示された(表 9、図 11)。

3. 加齢による姿勢変化、運動能力低下の発現機序の解明

1) 運動関連指標と姿勢変化の関連性

本課題では、加齢に伴う脊柱変形と頭部・体幹・下肢アライメントとの間にどのような関連性があるか、脊柱のモビリティが姿勢調節能にどのように影響しているかを系統的に明らかにすることを目的として、運動機能関連指標、姿勢計測、脊柱アライメントの計測を可能な限り多くの対象者から取得することを目指した。

具体的には、健常高齢者 39 名、変形性膝関節症、腰椎管狭窄症の既往歴を持つ運動器疾患群 28 名を対象として以下の計測項目からなる身体特性・機能についての検査を実施し、①脊柱変形と頭部・体幹・下肢アライメントの関係の解析、②姿勢調節機能における脊柱のモビリティ(可動性・柔軟性)の影響、の 2 つの観点から詳細解析を実施した。

- (1) 形態・柔軟性計測、脊柱アライメントの計測
- (2) 姿勢計測：静止立位姿勢中の重心動揺量、随意動揺実施時の身体セグメントの貢献度
- (3) 歩行計測：歩行運動中の動的姿勢安定性(床反力計測による)、自己快適歩行速度
- (4) 一般的運動能力の計測：下肢伸展力、片足立ち
- (5) 脊柱レントゲン撮影(矢状面および前額面)
Kyphosis 角度と側彎角度の定量

以上の検査結果から、姿勢の類型毎の関節モビリティ、姿勢調節、一般的運動能力の比較を行うとともに、脊柱のモビリティと姿勢調節の関連、加齢に伴う姿勢変化の発現機序の推察を行った。その結果、年齢、ロコモ指数 25 と主要な運動関連指標の相関関係を検討したところ、脚筋力においては男性は双

方の変数と有意な負の相関関係、つまり年齢や運動器疾患にともない脚伸展力が減少する結果を示したが、女性は関連性を認めなかった(図 12、13)。片足立ち時間においては、性別によらず、年齢とともに時間が短縮する傾向にあり、男性ではロコモ指数 25 との関連性も認められた。また、立位姿勢中の重心動揺移動速度には、男性で年齢との負の相関、女性で年齢およびロコモ 25 指数双方との負の相関関係が認められた。同変数は重心動揺の微細な動きを反映していることから、立位姿勢動揺中の神経調節由来の同成分に加齢、運動機能低下とともに変化が生じる可能性が示唆された。

2) 静止立位姿勢時の関節角度と重心動揺

姿勢の加齢変化として腰を曲げ、さらには膝を曲げた姿勢をとる傾向にあることは経験的に良く知られているが、これがどのような機序で起こり、さらに姿勢制御にどのような影響を及ぼしているのかについては未だ不明な点が多い。そこで本課題では、高齢者と若年者の比較に加え、膝の屈曲角度によって分類した高齢者のサブグループ間の重心動揺特性、筋活動変化の相違を検討することを目的とした。

前項のデータのうち、健常高齢者 39 名(年齢 67.8 ± 2.5 歳)、健常成人 9 名(年齢 26.4 ± 3.9 歳)を対象として、開眼(E0)、閉眼(EC)条件での静止立位姿勢を、60 秒間、各条件 5 試行ずつ実施した。被験者の身体標点計に赤外線反射マーカを貼付し、3 次元動作解析システムを用いてサンプリング周波数 100Hz にて座標データを取得した。同時に右脚のヒラメ筋(Sol)、内側腓腹筋(mGas)、外側腓腹筋(lGas)、前脛骨筋(TA)、大腿直筋(RF)、大腿二頭筋(BF)より筋活動電位、左右脚各々の床反力データをサンプリング周波数 1kHz で記録した。

動作解析によって得た膝関節の屈曲角度の値から、高齢者群を 3 群のサブグループに分類した。E0、EC 条件双方にて、膝関節屈曲の大きい群において他の群よりも COP の前後位置が有意に後方へ位置する結果が得られた。また、全ての群において EC 条件で COP が前方にシフトする傾向が認められた(図 14)。高齢者群では、若年群と比較して全体的に立位姿勢

時の筋活動量が高い傾向にあり、特に TA においてその傾向が顕著であることが確認された (図 15)。

これらの結果から、加齢に伴う立位姿勢における膝屈曲傾向は、下肢の筋活動量の増大を伴うことが確認され、立位姿勢保持に要するエネルギーコストの悪化とともに、姿勢制御のメカニズムそのものが変化していることが示唆された。

3) ロコモ診断の有効な指標の開発

運動関連指標と姿勢調節の関連についての検討の結果、加齢に伴う一般的運動機能を反映する有効な指標として、片脚起立に焦点を充てた。従来より、片脚起立時間は姿勢制御能あるいは転倒リスクを判定するための簡便な評価指標として広く用いられているが、本課題では、時間変数に加え、片脚起立姿勢時の足圧中心 (CoP) 変動特性を検討し、片脚起立による姿勢制御能評価の意義を改めて捉え直すことを目的とした。

被験者は床反力計測装置 (Bertec 社製) 上での片脚起立を実施した。本研究では、課題実施時の CoP の経時変化に焦点を充て、前後・左右方向の CoP 時系列データについて毎秒の周波数特性の推移を検討することとした。具体的には、身体重心の変動によって生じる 1Hz 以下の低周波 (LF) 成分、足関節回りの微細な挙動を反映する 1Hz 以上の高周波成分の経時変化を観察した。高周波成分は、筋収縮などの神経活動を反映するより高周波帯域の影響を区分する目的から、1-8Hz の中周波 (MF) 成分、8-12Hz の高周波 (HF) 成分に分けて各々の周波数帯域の平均パワー値の経時変化を観察した。

片脚起立実施中のデータから、課題開始後、MF 成分に反映される微振動主体の安定した姿勢が保持される時期 (安定期)、LF 成分として検出される可視的な体動 (体幹や上肢の動き) によって代償的にバランスを保持する時期 (揺動期) が繰り返され、片脚起立姿勢が維持できなくなる直前には、身体が大きく揺れて姿勢の崩壊へと至る時期 (崩壊期) が認められ、3つの時期は周波数特性の変化に明確に反映される結果を示した。これらの結果は、片脚起立を用いることで、通常の立位姿勢では困難な安定か

ら転倒 (崩壊) への推移が検討可能である。本研究で用いた CoP の周波数特性による評価は、加齢に伴う姿勢調節能の変化や転倒リスクを定量的かつ簡便に捉える上で有用な評価手法となり得るものと考えられる。

D. 考 察

高齢運動器疾患患者が要介護状態になる過程には、変形性関節症と骨粗鬆症に起因する変形性膝関節症、骨粗鬆症、変形性脊椎症、脊柱管狭窄症が運動機能低下が強く関連していると考えられている。高齢者はこれらの複数の病態を合わせ有していることが多いが、患者の運動機能、生活機能に対する影響は、単独の疾患単位でとらえられ、治療も単独疾患を対象として行われている。

本年度の研究により、ロコモ 25 は高齢者の運動器疾患による機能低下を評価する尺度としての信頼性、妥当性が確認された。ロコモ 25 には、運動器疾患、併存症、情緒機能、生活環境、運動器機能、痛み、運動機能が直接、間接的に複雑に関連している。変形性膝関節症、骨粗鬆症、脊柱管狭窄症、脆弱性骨折などの病態が複合的に痛みならびに運動器機能低下の要因となり、情緒、環境などの影響が加わってロコモ 25 の決定要因を構成している。

ロコモ 25 を、高齢者の運動機能評価尺度として用いる際の基準として、のロコモ 25 grade7 段階が利用できることを示した。総点 16 点が、機能重症度段階 3 (要介護認定基準の特定高齢者に相当) にある高齢者を判別するカットオフポイントとして適当と考えられた。また、ロコモ 25 の変化として臨床的に意味のある最小の値は、機能重症度段階一段階改善について 8 点、一段階低下について 6 点が適当と考えられた。

6ヶ月、1年間に渡り運動器リハビリプログラムに参加した高齢者のロコモ 25 総点は低くなった。すなわち、機能は改善した。この間に改善がみられた運動機能は 100 歩足踏み、下肢脚伸展力、長座体前屈距離であり、握力、開眼片脚起立時間には有意な変化がみられなかった。初回調査時に有症状者が無症状者より多かった腰背部痛、膝痛の有症者比率は 2 回目調

査時には逆転し、腰背部痛、膝痛の有訴者は減少した。この結果は、運動器リハビリプログラムによる変化をとらえるには、適切な機能変数を選択することが必要であることを示している。

ロコモティブシンドロームは、「運動器の障害により、日常生活の自立度が低下し、要介護状態または要介護状態になるおそれがある状態」と定義されているが、臨床的な疾患概念としての検討は行われていない。運動器疾患のある高齢者が要介護状態あるいは要介護状態の恐れのある状態を臨床的に診断し、その原因となる運動器疾患、機能状態を同定することができれば、ロコモティブシンドロームを疾患単位として臨床的に扱うことが可能である。

足腰 25 は、運動器の症状、痛み、日常生活活動の自立度を測定し、要介護状態ならびに要介護状態となる恐れのある状態を点数により評価できる尺度である。ロコモ 25grade と要介護度判定基準との関連性は統計学的に有意で、grade 3 (ロコモ 25 で 16 点) 以上であれば、特定高齢者としてのリスクが高いことから、ロコモティブシンドロームの臨床的な重症度はロコモ 25 により評価できると考えられる。すなわち、ロコモティブシンドロームの疾病概念は、ロコモ 25 を尺度として用いることにより数値化できる。

下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害の有無、前脛骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下の 6 症状のうち 2 症状が認められた場合に、ロコモ 25grade 3 (16 点) 以上であるリスクが高いことから、6 症状中 2 症状以上あることを疾患としてのロコモティブシンドロームの診断基準とすることができる。また、2 症状のいずれの組み合わせが、ロコモ 25grade 3 と関連性が高いかを検討したところ、下腿三頭筋筋力低下と前脛骨筋筋力低下が合併した場合にロコモ 25grade 3 以上となるリスクが最も高かった。このことは、ロコモティブシンドロームの重症度には、単一疾患よりも複数の病態の影響が強く、診断治療には変形性関節症、変形性脊椎症、骨粗鬆症、筋量減少などを考慮することが必要と言える。

ロコモティブシンドロームの構成概念である運動

器疾患による機能低下、要介護状態に関する文献調査を網羅的に行った結果、運動器疾患による機能低下、運動器リハビリプログラムの介入成果などに関するエビデンスは乏しいことが明らかになった。メタアナリシスが可能であった RQ は大腿骨頸部骨折患者の自立歩行者の割合の変化、変形性膝関節症の重症化を予防する運動療法、鍼治療の効果であった。

メタアナリシスが困難である要因の一つに用いられている評価尺度が共通でないことが挙げられ、今後の研究では、臨床評価には共通な尺度を用いることが重要であることが示唆された。

運動器機能低下に影響する生理学的変化を明らかにすることは、疫学調査、文献検索により得られる知見の科学的基盤を固めるために重要である。力学計測班の研究結果より、年齢や運動器の症状に伴う脚筋力、片足立ち時間の減少に加え、重心動揺変数との関連性を示す結果が得られた。また、脊柱モビリティと姿勢調節の間に高い関連性が認められた。本研究では、姿勢計測、運動関連指標について、この種の計測実験としては大規模なデータ取得を行うことができた。計測項目が多岐にわたり、データから得られる評価変数は 100 にも及ぶことから、研究期間内にこれらデータを包括的に検討、集約することに一定の困難があったが、対象者数、計測変数の多様性の観点から、今後、加齢に伴う運動機能、姿勢調節の変化を多変量解析によって明らかにする行う上での貴重なデータとなるものと考えられる。姿勢調節の構成要素について本質的側面に迫るためには、今後、計測したデータを多変量解析に投じ、探索的因子分析や共分散構造分析などによって検討を施すなどの可能性、必要性が考えられる。

E. 結論

ロコモティブシンドロームの構成概念を測定評価する尺度としてのロコモ 25 の信頼性、妥当性、臨床的有用性を検証した。ロコモ 25 には、疾患、環境、情緒、感覚機能、神経機能、運動器機能、痛み、身体運動能力の領域の要因が関連しており、ロコモティブシンドロームの構成概念が包含されている。

下腿三頭筋筋力低下、下肢感覚障害の有無、前脛

骨筋筋力低下、膝痛の有無、腰痛の有無、大腿四頭筋筋力低下の6症状のうち2症状が認められると、ロコモ25が16点以上で、運動器に関する愁訴・症状があつて、歩行・移動に支障があり、要支援、要介護の状態またはその恐れがある状態にある確率が高い。ロコモティブシンドロームの診断基準として、上記6症状の2症状以上が適当である。

ロコモ25には、椎間板変性、骨量減少、膝軟骨変性による病態が複合的に関連していたことから、ロコモティブシンドロームの診断・治療は従来の疾患単位では対応が不十分と考えられ、新たな疾患概念、疾患単位を検討する必要がある。

文献検索メタアナリシスの結果、ロコモティブシンドロームに関係する文献が230件選択されたが、メタアナリシスが可能であったRQは、「大腿骨近位部骨折による介護度の変化での自立歩行者の割合」、「変形性膝関節症(KOA)の障害重症化を防止するプログラム(運動療法と鍼治療)」のみであった。エビデンスを集積するために、今後の研究では、臨床評価には共通な尺度を用いることが重要である。

運動器の変性・疾患は、生物学的には不可逆性である。健康寿命の延伸は、心身機能、生活活動の増進(維持、回復、向上)によるところが大きい。高齢者の身体機能と運動機能との関連性を運動学、運動力学的に明らかにすることは、愁訴を減らし、機能の改善を図る治療方策を考えるために重要な課題である。

研究協力者

土肥徳秀(福岡クリニック)、稲波弘彦(岩井整形外科・内科病院)、本田雅人(竹田総合病院)、畑野栄治(はたのリハビリ整形外科)、川島真人(川島整形外科病院)、星地亜都司(自治医大整形外科准教授)、吉村典子(東京大学22世紀医療センター関節疾患総合研究講座特任准教授)、岡敬之(東京大学22世紀医療センター関節疾患総合研究講座)、緒方徹、河島則天、笹川俊(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)、中澤公孝(東大大学院総合文化研究科認知身体系教授)、大町かおり(聖

クリストファー大学)、縄田厚(アルファ研究所)研究協力施設

藤野整形外科医院	静岡県浜松市
川島整形外科病院	大分県中津市
竹田総合病院	福島県会津若松市
はたのリハビリ整形外科	広島県広島市
岩井整形外科内科病院	東京都江戸川区

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表:

- 1) Tanimura C, Morimoto M, Hiramatsu K, Hagino H: Difficulties in the daily life of patients with osteoarthritis of the knee: scale development and descriptive study, J Clin Nurs 20: 743-753, 2011
- 2) 萩野 浩, 骨粗鬆症, 薬物療法ABC, 14- 21, 2010
- 3) 萩野 浩, 骨粗鬆症(大腿骨近位部骨折, 脊椎骨折), Modern Physician, 30, 513- 518, 2010
- 4) 萩野 浩, 転倒予防, Hip Protector, 総合臨床, 59, 616- 622, 2010
- 5) 萩野 浩, , ロコモティブシンドローム診療ガイド 2010
- 6) 萩野 浩, 骨粗鬆症の治療薬の使い方の実際 ビスフォスフォネート(BP) -minodronateも含めて-, Medical Practice, 27, 1003- 1007, 2010
- 7) Kondo A, Brenda K, Hagino H, Relationship between the length of hospital stay after hip fracture surgery and ambulatory ability or mortality after discharge in Japan, Japan Journal of Nursing Science, 7, 96- 107, 2010
- 8) 萩野 浩, 骨粗鬆症, 今日の整形外科治療指針, , 281, 284, 2010
- 9) 萩野 浩, 大塚美樹, 高齢者と骨粗鬆症・脆弱性骨折, 臨床と研究, 87, 923- 927, 2010
- 10) 萩野 浩, 他, 高齢者の再骨折予防に関する疫学

- 的研究, *Osteoporos Jpn*, 18, 398- 401, 2010
- 11) 曾根照喜, 福永仁夫, 友光達志, 藤原佐枝子, 太田博明, 尾上佳子, 萩野 浩, 三木隆己, 山崎薫, 楊鴻生, 吉村典子, 中村利孝, 骨粗鬆症における画像診断 DXA による大腿骨近位部ジオメトリー評価の臨床応用に対する委員会報告, *Osteoporos Jpn*, 18, 199- 203, 2010
 - 12) Kondo A, Hagino H, Zierler BK, Determinants of ambulatory ability after hip fracture surgery in Japan and the USA, *Nurs Health Sci*, 12, 336- 344, 2010
 - 13) 萩野 浩, 骨粗鬆症, 脆弱性骨折の疫学, 整形外科臨床バサージュ 4, 骨粗鬆症のトータルマネジメント, 6- 16, 2010
 - 14) 萩野 浩, 大腿骨近位部骨折後の薬物療法, *CLINICAL CALCIUM*, 20, 1394, 1400, 2010
 - 15) 萩野 浩, 各種疾患におけるリハビリテーションのエビデンスー大腿骨頸部/転子部骨折, 総合リハ, 38, 823- 828, 2010
 - 16) 萩野 浩, 高齢者の転倒の結果とその予後, ここまでできる高齢者の転倒予防, 8- 13, 2010
 - 17) 萩野 浩, 重症心身障害児の骨粗鬆症, 重症心身障害の療育, 5, 201-205, 2010
 - 18) Nagira K, Hagino H, Yamashita Y, Kishimoto Y, Teshima R, Insufficiency fracture at the distal diaphysis of the radius after synovectomy combined with the Sauvé-Kapandji procedure in a patient with rheumatoid arthritis, *Mod Rheumatol*, 25, 511- 513, 2010
 - 19) Hayashibara M, Hagino H, Katagiri H, Okano T, Okada J, Teshima R, Incidence and risk factors of falling in ambulatory patients with rheumatoid arthritis: a prospective 1-year study., *Osteoporos Int*, 21, 1825- 1833, 2010
 - 20) 萩野 浩, 治療薬の使い方とコツ ビスホスホネート, 骨粗鬆症のマネジメント, , 128- 138, 2010
 - 21) 萩野 浩, 上腕骨近位端骨折の疫学, 上腕骨近位端骨折, 2- 7, 2010
 - 22) 萩野 浩, この 1 年間の骨粗鬆症研究の概要と今後の方向性, *Osteoporos Jpn*, 18, 661- 666, 2010
 - 23) 萩野 浩, 費用対効果, 骨代謝マーカー, , 103- 106, 2010
 - 24) 萩野 浩, 骨粗鬆症のリスク評価, 日本医事新報, 4523, 30- 31, 2010
 - 25) Hagino H, Sakamoto K, Harada A, Nakamura T, Mutoh Y, Mori S, Endo N, Nakano T, Itoi E, Kita K, Yamamoto N, Aoyagi K, Yamazaki K, Nationwide one-decade survey of hip fractures in Japan, *J Orthop Sci*, 15, 737- 745, 2010
 - 26) 萩野 浩, 骨粗鬆症とロコモティブシンドローム, *Prog Med*, 30, 3025, 3029, 2010
 - 27) 谷村千華, 森本美智子, 萩野 浩, 変形性膝関節症の生活上の困難, 日本慢性看護学会誌, 42, 26- 32, 2010
 - 28) 萩野 浩, ミノドロロン酸水和物 (ONO-5920/YM529)の臨床効果と月 1 回経口製剤への期待, *CLINICAL CALCIUM*, 21, 71- 76, 2011
 - 29) 萩野 浩, 薬物治療における骨密度と骨質の評価, *THE BONE*, 25, 45- 49, 2011
 - 30) 萩野 浩, 原発性骨粗鬆症の治療, 医学のあゆみ, 236, 489, 493, 2011
 - 31) 松本浩実, 萩野 浩, 若年者と比較した高齢者の下肢運動時筋電図分析, 運動・物理療法, 21, 336- 342, 2010
 - 32) 芳賀信彦: 歩容からみた高齢者の特徴. *Modern Physician* 30 (特集・ロコモティブシンドローム) : 478-480, 2010.4
 - 33) 芳賀信彦: ロコモティブシンドローム. *Clinical Calcium* 20 (特集・運動器リハビリテーションと骨) : 66-72, 2010.4
 - 34) 芳賀信彦: 歩行分析の手法と中高年者の歩行. 医学のあゆみ 236 (特集・ロコモティブシンドロームー運動器科学の新時代) : 477-481,

2011.1

2. 学会発表

- 1) 萩野 浩, わが国の大腿骨近位部骨折治療の現状と課題～ガイドラインとの対比～, 第 114 回中部日本整形外科災害外科学会, H22.4.9-10, 名古屋
- 2) 萩野 浩, 骨折の危険因子とは何か、その評価は?, 第 83 回日本整形外科学会, H22.5.27-30, 東京
- 3) 萩野 浩, 骨粗鬆症の標準的治療, 第 83 回日本整形外科学会, H22.5.27-30, 東京
- 4) 萩野 浩, 大腿骨近位部骨折の予防は整形外科医の責務である, 第 83 回日本整形外科学会, H22.5.27-30, 東京
- 5) 萩野 浩, 他, 大腿骨近位部骨折後の新たな骨折発生率の検討-POSHIP study-, 第 83 回日本整形外科学会, H22.5.27-30, 東京
- 6) 萩野 浩, 骨折予防をめざした骨粗鬆症治療—国内データからの考察—, 第 30 回日本骨形態計測学会, H22.5.13-15, 米子
- 7) 萩野 浩, 運動器疾患の重症化とその予防に関する EBM—大腿骨近位部骨折を中心に—, 第 22 回日本運動器リハビリテーション学会, H22.7.10, 仙台
- 8) 萩野 浩, 高齢者の転倒・骨折の実態と予防, 第 52 回日本老年病学会, H22.6.24-24, 神戸
- 9) 萩野 浩, 骨粗鬆症における最新の治療戦略, 第 36 回日本骨折治療学会, H22.7.2-3, 千葉
- 10) 萩野 浩, わが国における脆弱性骨折に対する治療戦略～大腿骨近位部骨折に増大した骨折リスクへの対応～, 第 36 回日本骨折治療学会, H22.7.2-3, 千葉
- 11) 萩野 浩, 骨粗鬆症治療～新たなエビデンスとジレンマ～, 第 115 回中部日本整形外科災害外科学会, H22.10.8-9, 大阪
- 12) 萩野 浩, 転倒・骨折発生の現状と予防戦略, 第 12 回日本骨粗鬆症学会, H22.10.21-23, 大阪
- 13) 萩野 浩, 骨粗鬆症治療のパラダイムシフト～将来の骨折発生は減少できる～, 第 12 回日本骨粗鬆症学会, H22.10.21-23, 大阪
- 14) 萩野 浩, 新しいビスフォスフォネート, 第 12 回日本骨粗鬆症学会, H22.10.21-23, 大阪
- 15) 萩野 浩, 骨性因子—薬物的管理, 第 12 回日本骨粗鬆症学会, H22.10.21-23, 大阪
- 16) 萩野 浩, 骨・関節のアンチエイジングの運動, 第 12 回日本骨粗鬆症学会, H22.10.21-23, 大阪
- 17) 萩野 浩, エビデンスに基づく転倒事故防止, 第 11 回山陰リスクマネジメント研究会, H22.7.4, 米子
- 18) 萩野 浩, Bisphosphonate による骨粗鬆症治療, 第 138 回日本医学会シンポジウム, H22.7.29, 東京
- 19) Hagino H, Sawaguchi T, Endo N, Nakano T, Watanabe Y, Abe M, Yamabe K, Ito Y, SUBSEQUENT FRACTURE AFTER FIRST HIP FRACTURES AND PREVENTION OF SECOND HIP FRACTURES IN JAPANESE WOMEN, International Society for Fracture Repair (ISFR) 2010, 2010.9.26-29, London
- 20) 萩野 浩, 関節リウマチのリハビリテーション—転倒発生とその予防—, 第 38 回日本関節病学会, H22.11.18-19, 京都
- 21) 大竹祐子、天尾理恵、中村耕三、芳賀信彦: 片脚立位の動作解析～前額面に注目して～. 第 35 回日本運動療法学会, 2010.7.3, 仙台
- 22) 天尾理恵、大竹祐子、中村耕三、芳賀信彦: 片脚立位の動作解析～矢状面に注目して～. 第 35 回日本運動療法学会, 2010.7.3, 仙台
- 23) 大竹祐子、上條史子、芳賀信彦、福井 勉: 足趾屈曲可動域と足部骨間筋筋厚との関連について. 第 21 回日本臨床スポーツ医学会, 2010.11.6-7, つくば市
- 24) 星野雄一、星地亜都司、岩谷 力、土肥徳秀、赤居正美 足腰指数 25 (ロコモティブシンドローム診断ツール) の開発 第 84 回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜
- 25) 上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川寫真人、畑野栄治、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 100 歩足踏み試験の

- 臨床的意義 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜
- 26) 大熊雄祐、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 下肢伸展力の臨床的意義 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜
- 27) 岩谷 力、土肥徳秀、飛松好子、赤居正美、星野雄一、藤野圭司、本田雅人、稲波弘彦、畑野栄治、川寫真人 高齢者運動器疾患患者の要介護度重症化に関連する要因 第84回日本整形外科学会学術集会 2011.05.29 横浜
- 28) 大町かおり、藤野圭司、岩谷 力 TUG testと主観的及び客観的運動指標との関連 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 29) 河島則天、高橋智大、緒方 徹、飛松好子、岩谷 力 片脚起立時の側圧中心変動特性 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 30) 縄田 厚、助川智之、猶本真司、河島則天、飛松好子、岩谷 力 運動機能の評価指標としての脚伸展力計測の有用性 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 31) 荒山宏樹、河島則天、中澤公孝、緒方 徹、松好子、岩谷 力 高齢者立位姿勢の加齢変化特性～膝関節角度による分類 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 32) 緒方 徹、森岡和仁、岩谷 力 大脳皮質ニューロン活性化と運動療法併用による慢性期脊髄損傷の皮質脊髄路再生誘導に関する研究 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 33) 大熊雄祐、廣川愛美、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の骨密度と運動・生活機能の検討 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 34) 上原浩介、廣川愛美、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における腰椎の椎間板高の臨床的意義 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 35) 上原浩介、廣川愛美、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者におけるX線側面画像腰仙角の臨床的意義 第23回運動器科学会 2011.07.08 新潟
- 36) 上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川寫真人、畑野栄治、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における片脚起立時間の臨床的意義 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.02
- 37) 大熊雄祐、廣川愛美、上原浩介、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の脊椎圧迫骨折部位と生活機能との関係性の検討 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.03
- 38) 廣川愛美、上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者の血中ビタミンD濃度と運動機能、生活機能との関連性の検討 第48回日本リハビリテーション医学会学術集会 千葉 2011.11.03
- 39) 岩谷 力、土肥徳秀、赤居正美、飛松好子、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、稲波弘彦、本田雅人、星野雄一 高齢運動器疾患患者における運動機能の決定因子 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.17.
- 40) 吉本憲治、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、藤野圭司、川寫真人、畑野栄治、稲波弘彦、本田雅人、土肥徳秀、岩谷 力 高齢者における運動器リハビリテーションの効果—足腰指数25の変化— 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.19.
- 41) 上原浩介、大熊雄祐、飛松好子、赤居正美、岡敬之、畑野栄治、藤野圭司、川寫真人、稲波弘彦、本田雅人、岩谷 力 高齢者におけるL2/3腰椎椎間板高、膝内側関節裂隙面積と膝痛との関連性 第85回日本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.20.
- 42) 萩野 浩、芳賀信彦、森 諭史、林 邦彦、緒

方 徹、岩谷 力 運動器疾患重症化の予防に
関するシステマティックレビュー 第85回日
本整形外科学会学術集会 京都 2012.05.20.

43) Hiroki Arayama, Noritaka Kawashima, Toru Ogata,
Kimitaka Nakazawa, and Tsutomu Iwaya.
Relationship between knee flexion angle and postural
control in elderly persons. 20th International
Conference of Posture and Gait Research, June 18-22,
2011, Akita, Japan

44) 河島則天、高橋智大、緒方徹、飛松好子、岩谷
力 片脚起立時の足圧中心変動特性 第23回
運動器科学会(新潟):2011.7

45) 荒山宏樹、河島則天、中澤公孝、緒方徹、飛松
好子、岩谷力 立位姿勢の加齢変化 第23回
運動器科学会(新潟):2011.7

46) 縄田厚、助川智之、猶本真司、河島則天、緒方
徹、飛松好子、岩谷力 運動機能の評価指標と
しての脚伸展筋力計測の有用性 第23回運動
器科学会(新潟):2011.7

47) 荒山宏樹、河島則天、中澤公孝 膝関節角度に
よる分類からみた立位姿勢の加齢変化 第20
回ライフサポート学会フロンティア講演会(東
京):2011.3

48) 大熊雄祐、廣川愛美、吉本憲治、上原浩介、飛
松好子、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、
岩谷 力 高齢者のお膝痛と運動・生活機能との関
連について 第49回日本リハビリテーション医学
会学術集会 福岡 2012.06.01

49) 飛松好子、大熊雄祐、廣川愛美、吉本憲治、上
原浩介、赤居正美、藤野圭司、畑野栄治、川寫真人、
岩谷 力 高齢者運動器機能評価スコアとしての
「足腰指数25」の妥当性—多施設大規模調査による—
第49回日本リハビリテーション医学会学術集
会 福岡 2012.06.01

50) 岩谷 力 高齢運動器疾患患者の障害構造 第
35回日本運動療学会大会 仙台 2010.07.03

51) 岩谷 力 高齢運動器疾患患者の障害構造 第11
回宮城県リハビリテーション医療研究会
2010.07.15

52) 岩谷 力 高齢運動器疾患患者の障害構造
日本医科大学整形外科学教室集談会 2011.11.28

53) 岩谷 力 高齢運動器疾患患者の障害化過程
埼玉整形外科勤務医会 2011.03.04

54) 畑野栄治、大谷拓哉、出家正隆、岩谷 力、藤
野圭司、川寫真人、稲波弘彦、本田雅人 在宅高齢
者の生活意欲 広島と東京都の比較 中国四国リハ
ビリテーション医学研究会 2010.12.05 三原市

55) 畑野栄治、大谷拓哉、出家正隆、岩谷 力、藤
野圭司、川寫真人、稲波弘彦、本田雅人 在宅高齢
者の生活意欲 広島と東京都の比較 安芸医学会
2010.12.05 広島市

56) 兼平 直人、畑野栄治、大谷拓哉、出家正隆、
岩谷 力、藤野圭司、川寫真人、稲波弘彦、本田雅
人 血中ヒアルロン酸に影響を与える因子について
安芸医学会 2010.12.05 広島市

57) 蔵重 雄基、畑野栄治、大谷拓哉、出家正隆、
岩谷 力、藤野圭司、川寫真人、稲波弘彦、本田雅
人 ビタミンDと運動器疾患の関係 安芸医学会
2010.12.05 広島市

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

図 1：本調査の構成概念

ADL 項目を中心に、すべての調査項目はネットワークを構成している。

関節症関連項目、脊椎症関連項目、転倒・骨折関連項目が分布し、情緒関連項目は基本的 ADL 項目と近い関係にある。関節症関連項目と脊椎症関連項目は隣接し、転倒骨折関連項目とは離れた関係にある。

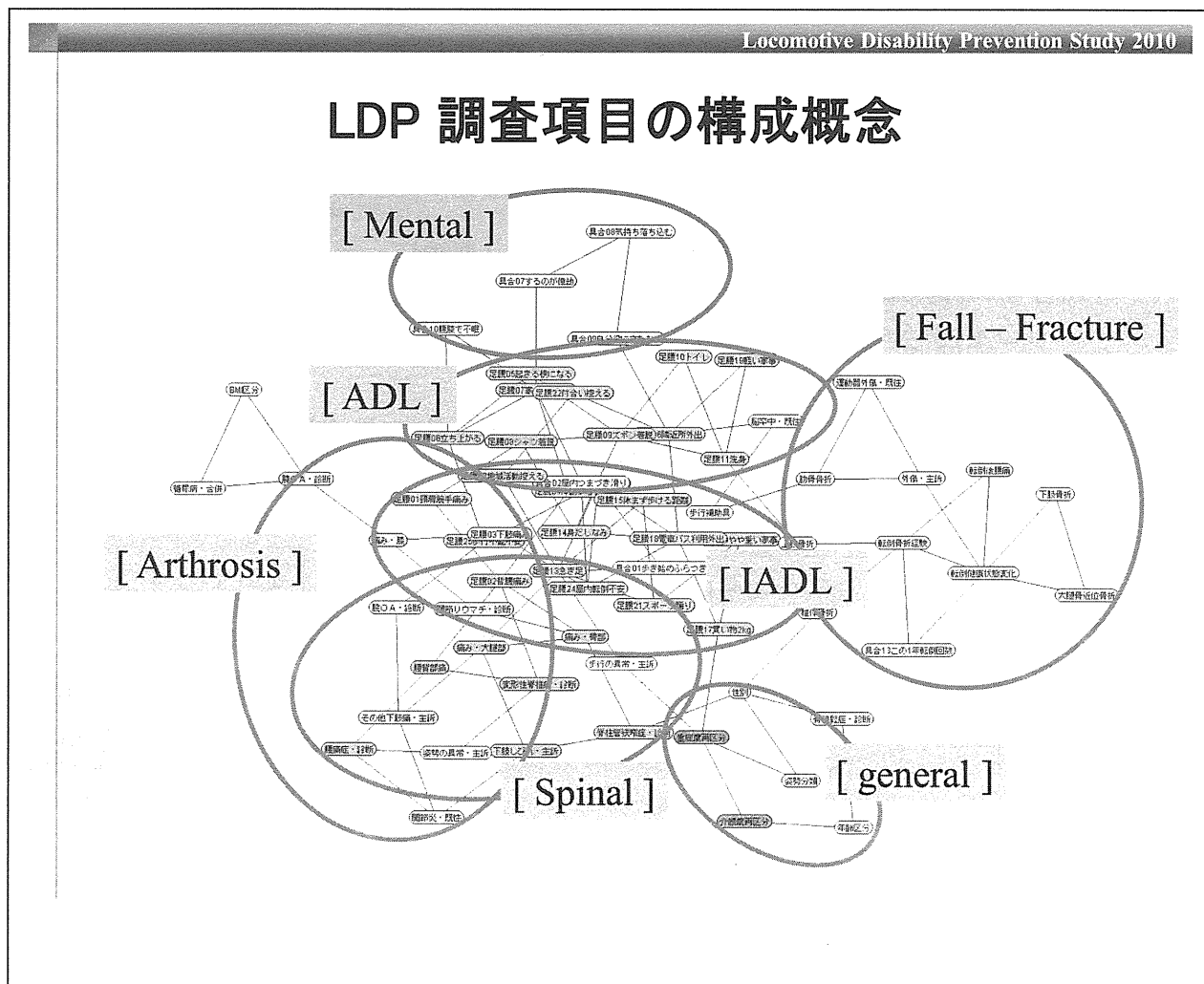


表 1:ロコモ 25 の最適区分と要介護度（医師の判定による）とのクロス表

grade	1	2	3	4	5	6	7	
区分	> 6	7 ~ 15	16 ~ 23	24 ~ 32	33 ~ 40	41 ~ 49	50 <	合計
無症状・障害なし	2	1	0	0	0	0	0	3
有症状・障害なし	25	45	25	9	4	2	2	112
特定高齢者に相当	2	16	11	13	10	6	4	62
要支援 1 に相当	5	22	25	11	10	11	7	91
要支援 2 以上に相当	1	3	7	6	7	7	9	40
合計	35	87	68	39	31	26	22	308

χ^2 検定 p=0.000

表 2 : 機能重症度段階の変化とロコモ 25 の点数差分 (初回と 6 か月後) の関連性
AIC が最小を示した組み合わせ

重症度段階変化	ロコモ 25 差分	AIC
2 段階低下	+12	-35.7
1 段階低下	+6	-152.6
段階変化なし	+1	-157.99
1 段階改善	-8	-27.42

図 2 : ロコモ 25 の推移 (初回・6 か月後、6 か月・1 年後)

初回・6 か月後のロコモ25の回帰式

$$\text{ロコモ25}_2 = 0.777 \times (\text{ロコモ25}_1) + 4.47 \quad R^2 = 0.667 \quad p = 0.000$$

6 か月後・1 年後の回帰式

$$\text{ロコモ25}_3 = 0.919 \times (\text{ロコモ25}_2) + 1.992 \quad R^2 = 0.694 \quad p = 0.000$$

初回・1 年後の回帰式

$$\text{ロコモ25}_3 = 0.823 \times (\text{ロコモ25}_1) + 3.475 \quad R^2 = 0.692 \quad p = 0.000$$

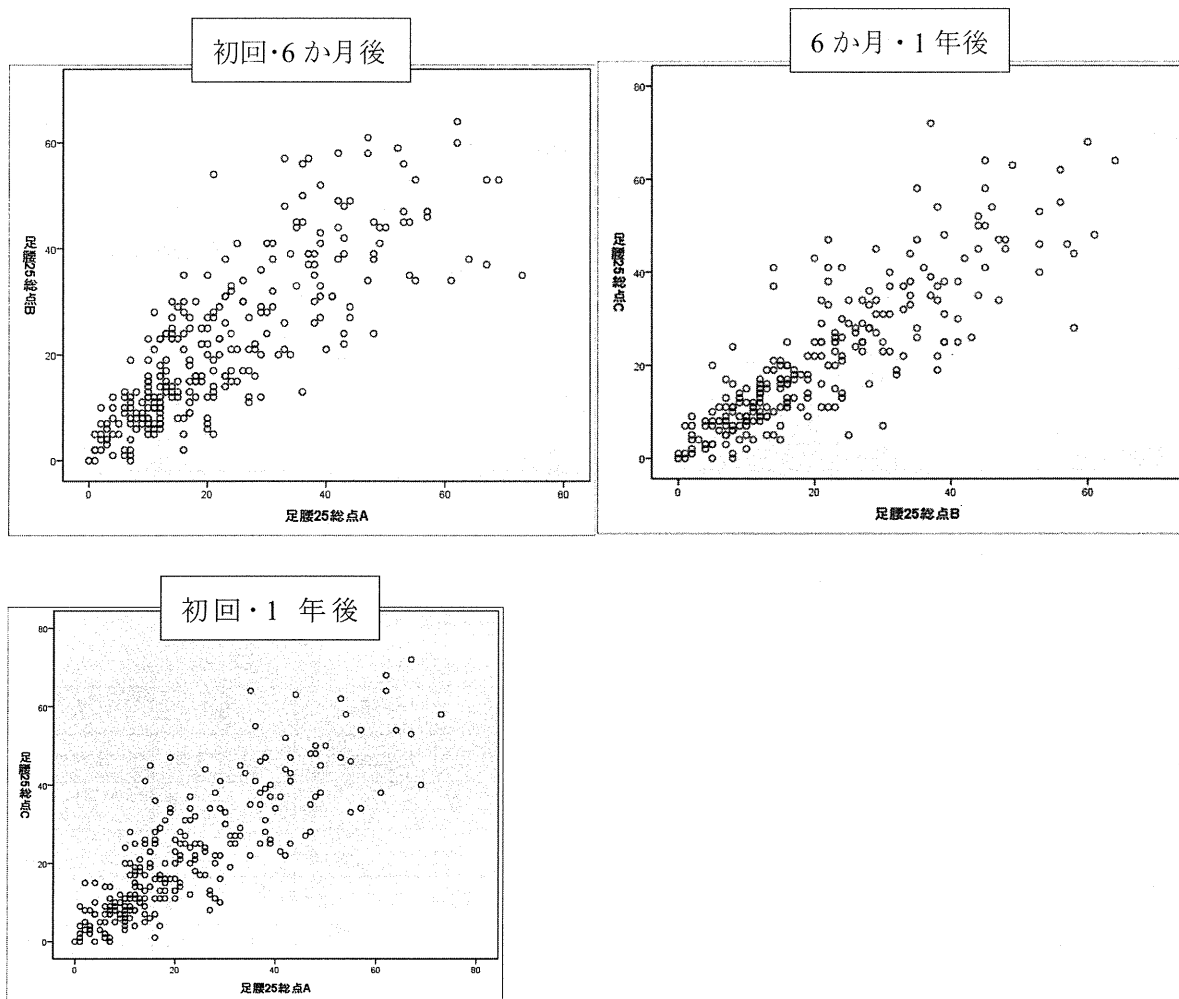


表 3 : 繰り返しデータにおける運動機能テストの平均値の差の検定 (Wilcoxon 検定 p 値)

	初回・6か月後	6か月・1年後	初回・1年後
開眼片脚起立時間	0.390	0.100	0.963
脚伸展力	0.013	0.000	0.000
握力	0.626	0.721	0.274
百歩足踏み時間	0.006	0.000	0.000
長座体前屈	0.000	0.013	0.202

図 3 : 痛みの有症者数の変化

腰背部痛と膝痛は「痛みあり」と「痛みなし」が逆転

