

表 25. RQ3.6.1 マトリックス

書誌事項	参考文献番号	対象者(疾患/病態)	介入/暴露要因	対照の有無と内容	アウトカム(評価方法)	主な結果	コメント
Papaioannou A, Adachi JD, Winegard K, et al. Osteoporos Int 2003;14(8):677-82.	EXC00732	60歳以上の女性で、骨密度が若年者の平均よりも-2.5SD以下の者(日本の骨粗鬆症の基準と同様)。最低1回は脊椎骨折を経験。	60分x週3回の自宅運動プログラム、月1回はインストラクターが訪問、2週間ごとに電話で確認(12か月まで)	通常の生活	Osteoporosis QOL Questionnaire (OQLQ), Sickness Impact Profile (SIP), balance test (center of pressure の立位での揺れ、前後左右に sway したときの最大値と速度)、Timed Up and Go test、骨密度	6ヶ月後の測定ではOQOLは介入群でSymptom, Emotion, Leisure/socialの領域で有意に改善(12ヶ月後の測定ではSymptom, Activities of Daily Livingが改善)。SIPは介入による変化は無し(6ヶ月後の測定、12ヶ月後は測定無し)。バランステストは介入群において6ヶ月後の測定で有意に改善(閉眼時の左右、12ヶ月後は測定無し)。Time up and goテストは介入による変化は無し(6ヶ月後の測定、12ヶ月後は測定無し)。骨密度は腰椎部も大腿骨頸部も介入による変化は無し(6ヶ月後の測定、12ヶ月後は測定無し)。	基本的に、介入群と対照群をどのように割り付けたかの記載がない。Baselineでは、各測定項目において2群間で有意な差はみられていないが、OQOLのPhysical functionの領域のみ有意水準が0.048であった。ただし、骨密度などの測定者は介入群または対照群という点については盲検化されていた。
濱窪隆, 野村卓生, 元吉明, et al. 高知県理学療法 2006(13):27-32.	EXJ00198	入院・保存的治療を行った脊椎椎体骨折52名。男性19名、女性33名。年齢76.0+-9.8歳(50-97歳)。	理学療法+体幹装具	なし	受傷前および退院時 Barthel Index, 在院日数、退院時移動能力(受傷前と同じ)、転帰	骨粗鬆症合併患者は非合併患者に比べ、女性が多く、年齢が高かった。エンドポイントに両群間で有意差はなかったが、骨粗鬆症合併例は受傷前および退院時 Barthel Index, 退院時移動能力が低い傾向にあった。	結果に「骨粗鬆症合併患者と非合併患者での理学療法の相違点」の記載があるが、方法で理学療法の内容・経過をエンドポイントに含めているのかが示されておらず、何をエンドポイントとして解析したのか論文から分かりづらい。

表 26. RQ3.6.2 マトリックス

書誌事項	参考文献番号	対象者(疾患/病態)	介入/暴露要因	対照の有無と内容	アウトカム(評価方法)	主な結果	コメント
後藤誠, 福田文雄, 益本真太郎, et al. 整形外科と災害外科 2005;54(4):720-722.	EXJ00366	圧迫骨折受傷後2週以内に体動困難の為、入院となった52例(女性44例、男性8例)平均年齢77.7歳。入院期間は平均26日	体幹ギプス3週間固定。その後は軟性コルセット装着	なし	・VAS(入院時、3日後、1週後、2週後、3週後、4週後、退院時) ・運動機能(車椅子・歩行器・T杖歩行可能となるまでに要した日) ・MRIにて後壁損傷の有無の確認	・VAS:入院時7.5に対し、3日後には5.4、1週後4.6、2週後3.3、3週後3.3、4週後3.4、退院時1.2に減少。 ・運動機能 車椅子可能となるまでに要した日数は平均4.3日 歩行器歩行に移行できるまでに要した日数は6.8日 T杖歩行可能となるまでに要した日数は12.2日 ・後壁損傷有り群の疼痛スコアは、後壁損傷無し群に比べ高く、疼痛軽減が遅延化していた。後壁損傷の有無での入院日数の比較:後壁損傷有り群は平均34日、後壁損傷無し群は26.2日	・対象者の詳細情報が必要である。認知症の有無なども臨床に關わってくる可能性がある。 ・他治療との比較を行って7アウトカムの比較をする必要がある。
Lyritys GP, Androulakis C, Magiasis B, et al. Bone Miner 1994;27(3):209-17.	EXC00218	閉経後10年以上で骨粗しう症と診断され、椎体圧潰のある女性88名。	nandrolone decanoate 筋注(3週ごと)+偽薬内服		血液・尿検査、pain 0-5 scale, mobility 1-3 scale、レントゲン、骨密度	痛みはコントロール群と比較してnandrolone decanoate 群で低下し、移動能力についても向上した。骨量も増大した。また、コントロール群の hypercalciuric effect は顕著であり、nandrolone decanoate 群でcalcium/creatinine excretionは減少した。血清脂質は両群とも変化しなかった。	

※下線=赤字

表 27. RQ3.7.1 マトリックス

書誌事項	参考文献番号	対象者(疾患/病態)	介入/暴露要因	対照の有無と内容	アウトカム(評価方法)	主な結果	コメント
Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, et al. Bone 2002;30(6):836-841.	EXF01146	健康な閉経後女性(白人、非喫煙者、平均55.6歳(48-65歳))。	腹臥位でbackpackに最大等尺性筋力の30%の重錘を入れ、1日10回上げる(週5日)。重錘は徐々に最大22.7kgまで増量。これを2年間継続。	運動なし	開始後10年(運動中止後8年)の再評価時における、1)X線での圧迫骨折像、2)背筋力、3)腰椎骨密度	脊椎骨折は、介入群で1.6%(6骨折/378椎体)、対照群で4.3%(14骨折/322椎体)で有意差あり。背筋力は、介入群で開始時39.4kg、2年後66.8kg、10年後92.9kg、対照群でそれぞれ36.9kg、49.0kg、26.9kgと、10年時に有意差あり。腰椎骨密度は、開始時、2年後には差がないが、10年後には介入群で0.89、対照群で0.82と有意差あり。	閉経後女性を対象に背筋強化練習が脊椎骨折を減らすか否かを調べたRCTで、2年間の介入で10年後までのデータを取り、10年後の背筋力と骨密度に有意差を見出した貴重な研究。

表 28. RQ3.7.2 マトリックス

書誌事項	参考文献番号	対象者(疾患/病態)	介入/暴露要因	対照の有無と内容	アウトカム(評価方法)	主な結果	コメント
Meyer G, Warnke A, Bender R, et al. Bmj 2003;326(7380):76	EXC00204	介護施設に居住する70歳以上の寝たきりでない人	ヒッププロテクター(Safehip)の使用。	ヒッププロテクターの非装着	Primary outcomeは股関節骨折。Secondary outcomeはプロテクターの使用など。	介入群で平均15ヶ月、対照群で平均14ヶ月の経過観察で、介入群は459名中21名で21骨折、対象群は483名中39名42骨折を生じた(相対危険率0.57, 95%CI: -7.3から0.3%, p=0.072)。	クラスターランダム化によるヒッププロテクターの股関節骨折に対する有効性を検討したが、有意差がなかった。経過観察期間が1年から1年半と短いことも影響か?
Juby AG. Clin Rheumatol 2009;28(6):723-7.	EXC00293	認知症を対象とした長期介護施設4施設の高齢者	ヒッププロテクター(Safehip)を起床時から就寝時まで装着	ヒッププロテクターの非装着	転倒・骨折、プロテクターの使用。	ベースラインでは介入群で対照群と比較してMMSE、Berg scaleが低く、カルシウムやビタミンDの使用も少なかった。観察時には、転倒に両群で差はなく、股関節骨折は介入群で15例中2例(8%)、対象群で27例中8例(24%)であったが、有意な差ではなかった。	ヒッププロテクターの有効性に関する非ランダム化試験であるが、症例数が少ないこともあり、骨折発生に有意差が出なかった。
Cameron ID, Cumming RG, Kurrie SE, et al. Inj Prev 2003;9(2):138-41.	EXC00380	過去1年に2回以上の転倒歴か1回以上の入院を伴う転倒歴のある自宅在住の74歳以上の女性(平均83歳)	ヒッププロテクターの装着(ベッド外にいる日中と、夜間1回以上トイレに行く場合は夜間も装着)。2年間または股関節骨折を生じるまで。	ヒッププロテクターの非装着	プロテクターの装着、転倒、股関節骨折、プロテクターの合併症	プロテクターの装着は、1年後で半日以上着けているのが57%だが、以後減少。転倒は介入群で798回、対象群で639回と差なし。プロテクター非装着時に対する装着時の股関節骨折発生相対危険率は0.23(95%CI: 0.08-0.67)であったが、介入群・対照群間では骨折発生に差がなかった(21回と22回)。プロテクター装着時の股関節骨折は3回で、うち2回は後方への転倒、1回は交通事故。	ヒッププロテクターの股関節骨折に対する有用性を調べるRCTで被験者数も多いが、有意差が見いだせなかった。
Birks YF, Porthouse J, Addie C, et al. Osteoporos Int 2004;15(9):701-6	EXC00734	hip fractureリスク(骨折歴、体重<58kg、hip fractの家族歴、現在の喫煙)を1つ以上有する70歳以上の女性(内科開業医師による登録で参加希望者には質問票の回答を基に対象者を選択)	ヒッププロテクター(shell type)を使用説明書と一緒に郵送する。	ヒッププロテクターを郵送しない	①hip fractureの発生 ②hip protectorの装着率	装着率は1年目では31%とpoorであった。intension to treat analysisで ①hip fracture :OR=1.19, 95%CI 0.8-1.78 ②Adjustment for important covariation OR=1.17 95%CI 0.78-1.75 ③常時装着していた人とのしてない人の比較 OR 1.12 95%CI 0.57-2.03 p=0.83 ヒッププロテクター—はHIP FRACTUREの予防効果なし	

表 29. RQ3.8.2 マトリックス

書誌事項	参考文献番号	対象者(疾患/病態)	介入/暴露要因	対照の有無と内容	アウトカム(評価方法)	主な結果	コメント
坂本日出雄. 新薬と臨床 2007;56(4):514-515.	EXJ00307	他の保存的治療を2ヶ月行い症状軽快しない、神経性間欠跛行を呈する骨粗鬆症、腰部脊柱管狭窄症合併の女性9例(60-81歳、平均71.4歳)	エルカトニン20単位を週1回筋注、計10回程(約2か月間)	なし	介入終了時の歩行可能距離(患者申告)、日整会腰痛疾患治療成績判定基準の自覚症状	歩行可能距離は介入前222mから介入後361mに改善。日整会スコアの自覚症状(9点満点)は2.89から3.89に改善。項目別では腰痛(3点満点)が1.11から1.55、下肢痛およびしびれ(3点満点)が1.00から1.00、歩行能力(3点満点)が0.78から1.33であった。	骨粗鬆症の定義、併用療法の統一化などが行われておらず、被験者の均一性に問題あり。また統計処理が不十分で介入前後の有意差の検定すら行われていない。
生越英二, 馬庭昌人, 島根医学 2007;27(4):284-286.	EXJ00544	骨粗鬆症、腰部脊柱管狭窄症合併の女性6例(73-79歳、平均75歳)	エルカトニン10単位を週2回筋注、計16~17回程(約2か月間)	なし	介入終了時の日整会腰痛疾患治療成績判定基準	総合評価(29点満点)は10から19に改善。症状別では、腰痛(3点満点)が1から2、下肢痛およびしびれ(3点満点)が1から1.33、歩行能力(3点満点)が0.66から1.16と改善した。他覚所見は介入前後でほとんど差がなかった。日常生活動作(14点満点)は6.81から9.83と改善した(以上全てSDの記載なし)。年齢別(75歳未満か以上)で改善に差はない。罹病期間の短いもの、合併症のないものに改善傾向がみられた(データ記載なし)	対象患者の定義は、ある程度されている。統計処理が不十分で介入前後の有意差の検定すら行われていない。
服部哲. 新薬と臨床 2008;57(7):1125-1128.	EXJ00308	骨粗鬆症、腰部脊柱管狭窄症合併の女性6例(62-87歳、平均77歳)	エルカトニン20単位を週1回筋注、計110日(1~22回)	なし	自作のアンケート調査、開始時および経過観察時	歩行時痛はいつも歩けない5例中2例改善、腰椎伸展位の疼痛は、いつも痛かった2例中1例で消失、時々痛かった3例中2例で改善した。総合評価で8例中4例で改善。	脊柱管狭窄症、骨粗鬆症の診断(適格)基準が示されていない。介入期間が一定でなく、評価基準もあいまいで質の低い研究。

表30. RQ1.5 メタアナリシス

自立歩行割合	骨折前				骨折1年後			
	w	n	1.96*se		w	n	1.96*se	
EXF00894	0.496	68	137	0.084	0.303	33	109	0.086
EXF00089	0.598	70	117	0.089	0.303	27	89	0.096
<b>EXF00898</b>	0.523	79	151	0.080	0.179	27	151	0.061
EXF00350	0.335	72	215	0.063	0.182	27	148	0.062
<b>EXF00262</b>	0.658	221	336	0.051	0.232	78	336	0.045
EXF00589	0.720	175	243	0.056	0.382	79	207	0.066
Overall	0.571	685	1199	0.027	0.261	271	1040	0.026

図1. RQ1.5 メタアナリシス (大腿骨近位部骨折の高齢者における自立歩行の割合)

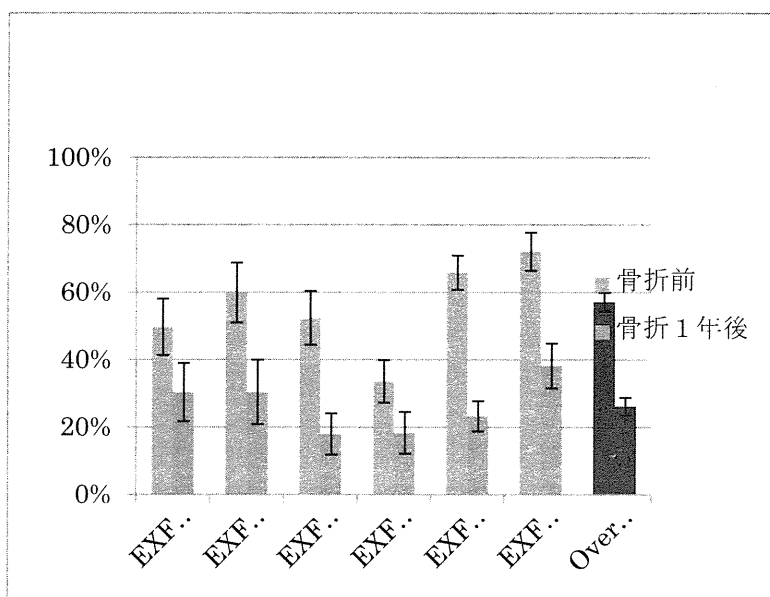


表 3 1. R Q3.2.1 メタアナリシス

RQ 3.2.1 Exercise vs. Standard/Observation

固定効果モデルによるメタ・アナリシス結果

WOMAC function score (0-68) after intervention

研究番号	Exercise 群			Control 群			群間差 [95% CI]
	n	Mea n	S.D.	n	Mea n	S.D.	
EXC102	7 3	19.8	10.4	6 7	20.2	10.5	-0.40 [-3.86, 3.07]
EXC161	8 0	22.1	14.3	7 8	22.0	12.4	0.10 [-4.07, 4.27]
EXC171	2 29	21.6	11.6	1 13	25.0	11.4	-3.40 [-5.98, -0.82]
EXC192	3 9	16.2	11.7	3 7	21.9	11.0	-5.70 [-10.80, -0.60]
統合結果	4 21			2 95			-2.30 [-4.04, -0.55]

Mean Difference [95%CI] of WOMAC function score (0-68) after intervention

favours Exercise 群                      favours Control 群

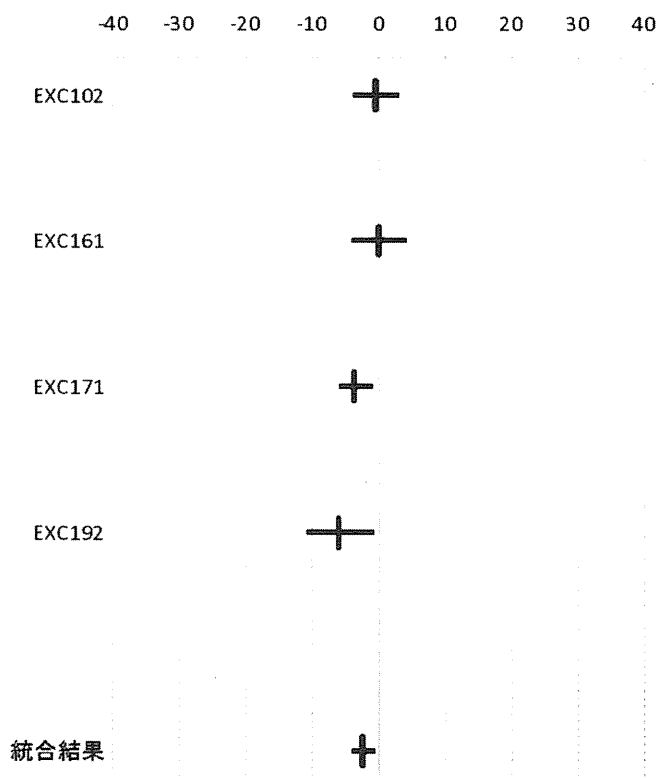


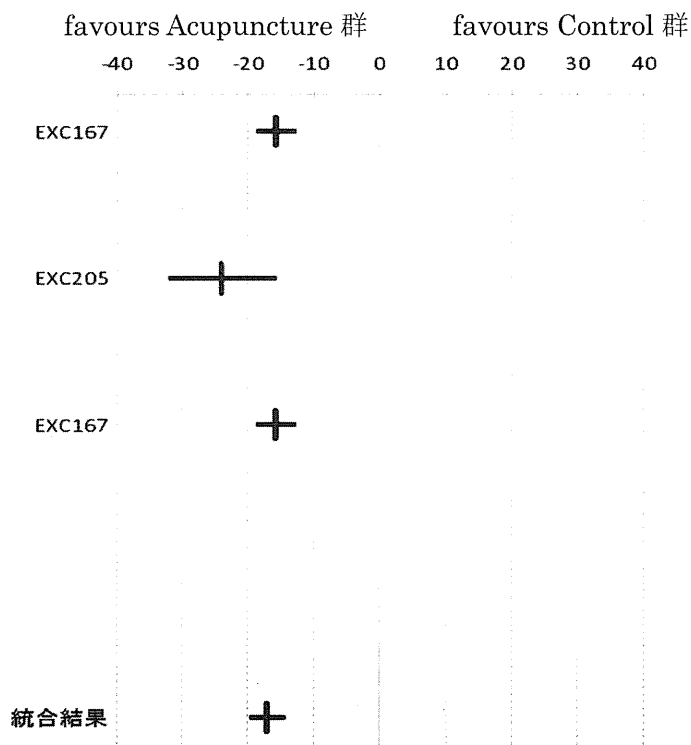
表 3 2. RQ3.2.2 メタアナリシス

RQ 3.2.2 Acupuncture vs. Placebo/Standard  
 固定効果モデルによるメタ・アナリシス結果

WOMAC 3 months

研究番号	Exercise 群			Control 群			群間差 [95% CI]
	n	Mea n	S.D.	n	Mea n	S.D.	
EXC167	3	30.7	19.7	3	46.4	19.4	- 15.70 [ - 18.78, - 12.62]
	10			10			
EXC205	4	9.5	13.7	4	33.4	26.3	- 23.90 [ - 32.22, - 15.58]
	8			9			
EXC832	3	31.58	18.27	3	50.43	14.1	- 18.85 [ - 26.35, - 11.35]
	6			7			
統合結果	3			3			- 16.97 [ - 19.66, - 14.27]
	94			96			

Mean Difference [95%CI] of WOMAC 3months



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ル開発に関する調査研究

高齢者の姿勢変化が運動機能に及ぼす影響に関する研究

主任研究者 岩谷 力（国立障害者リハビリテーションセンター顧問）

研究要旨

本研究では加齢に伴う脊柱変形や運動器疾患が運動機能に及ぼす影響を系統的に明らかにすることを目的とした。脊柱変形と下肢アライメントとの適応関係、脊柱変形に対応する姿勢調節機能・運動能力の適応状態を明らかにすることは、高齢者の運動機能維持、回復をはかり、健康寿命の延伸に貢献するものと考えられる。

A. 研究の背景

加齢に伴って体型、姿勢調節能力が変化することは良く認識されている。高齢者の立位姿勢の特徴としては、円背、骨盤の後傾、膝屈曲位などが挙げられるが、これらの特徴がどのような原因によるのか、あるいは互いにどのように関連しているのかについては不明な点が多い。骨粗鬆症による椎体骨折または変形性脊椎症により、脊柱の生理的彎曲は変化し、体幹の形態が変化する。脊柱・体幹の形態変化はモビリティ（関節可動性、柔軟性）、筋出力（筋力、効率）に影響し、体幹の空間的安定性保持・運動性調節機構に変調が生じると考えられる。高齢者の脊柱後弯、骨盤後傾、膝関節屈曲の立位姿勢における体幹・下肢アライメントの変化は、静的変調としてとらえることができよう（仲田 日整会誌 1988）。動的変調としてバランス機能にも変化が生じていると考えられる。さらに、姿勢調節機構の変調は運動効率を低下させることも考えられる（Saha D et al Spine. 32,1605 2007）。

これらの脊柱変形による姿勢変化は、高齢者の運動能力の低下、ひいては活動性の低下に関連すると考えられる。骨粗鬆症、変形性脊椎症の患者は2千万人を超えるといわれ、高齢者の姿勢変化の主要な原因疾患である。高齢者では、腰痛と膝関節痛は極めて高率に合併する。脊柱変形と下肢アライメントとの適応関係、脊柱変形に対応する姿勢調節機能・運動能力の適応状態を明らかにするこ

とは、高齢者の運動機能維持、回復をはかり、健康寿命の延伸に貢献するであろう。

B. 研究目的

本研究では、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た。初年度に計測した高齢者39名、2年目に計測した変形性膝関節症、腰椎管狭窄症の既往歴を持つ運動器疾患群28名のデータより、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つの観点から加齢に伴う姿勢変化や運動能力低下の発現機序を検討することを目的とする。加えて、健常高齢者より取得した姿勢データに関して、立位姿勢調節機序についての詳細な検討を加えた。

C. 研究方法

変形性膝関節症および腰椎管狭窄症の既往歴を持つ患者28名について、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、Voluntary Sway 実施時の身体セグメント貢献度
- 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

表1 本研究で計測した主な計測項目の全体平均値および男女別の平均値

	全体平均	女性平均	男性平均	性差
年齢	68.67 ± 4.45	68.75 ± 5.10	68.58 ± 3.63	0.878
身長	157.86 ± 7.54	152.65 ± 5.09	163.90 ± 4.96	< 0.000
体重	58.03 ± 9.69	53.70 ± 8.15	63.05 ± 8.98	< 0.000
周径				
大腿部	51.42 ± 4.25	50.85 ± 4.35	52.08 ± 4.10	0.239
下腿部	34.76 ± 2.67	33.88 ± 2.36	35.80 ± 2.67	< 0.003
皮脂厚				
上腕背部	14.33 ± 7.30	17.89 ± 7.18	10.19 ± 4.90	> 0.000
肩甲骨下端	17.86 ± 8.24	20.36 ± 9.10	14.95 ± 6.05	> 0.006
長座位前屈	32.60 ± 9.28	34.78 ± 8.26	30.06 ± 9.88	0.057
脚筋力				
R	70.69 ± 34.28	51.92 ± 21.73	92.49 ± 33.48	< 0.000
L	70.83 ± 35.89	50.94 ± 21.45	93.94 ± 35.64	< 0.000
片足立ち				
R	66.10 ± 48.85	59.76 ± 47.77	73.46 ± 49.84	< 0.001
L	64.11 ± 44.41	56.02 ± 40.48	73.51 ± 47.51	< 0.001
快適歩行速度	0.53 ± 0.16	0.56 ± 0.16	0.49 ± 0.14	< 0.001
重心動揺	25.32 ± 9.32	22.54 ± 9.80	28.54 ± 7.68	< 0.008
足腰指数 2.5	7.24 ± 9.11	9.42 ± 11.12	4.71 ± 5.11	> 0.034

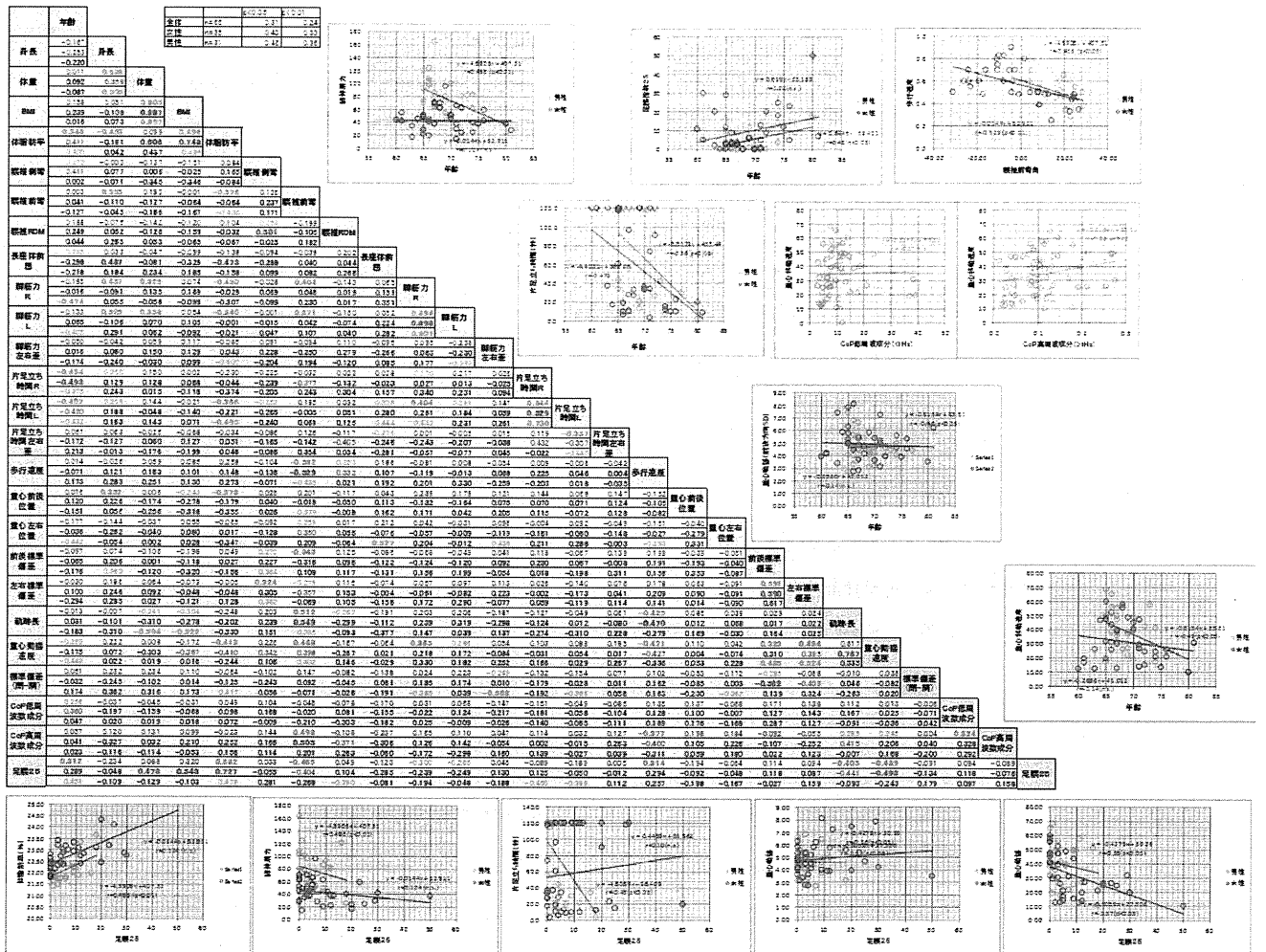


図1 本研究で計測・算出した代表的な変数の相関マトリックス

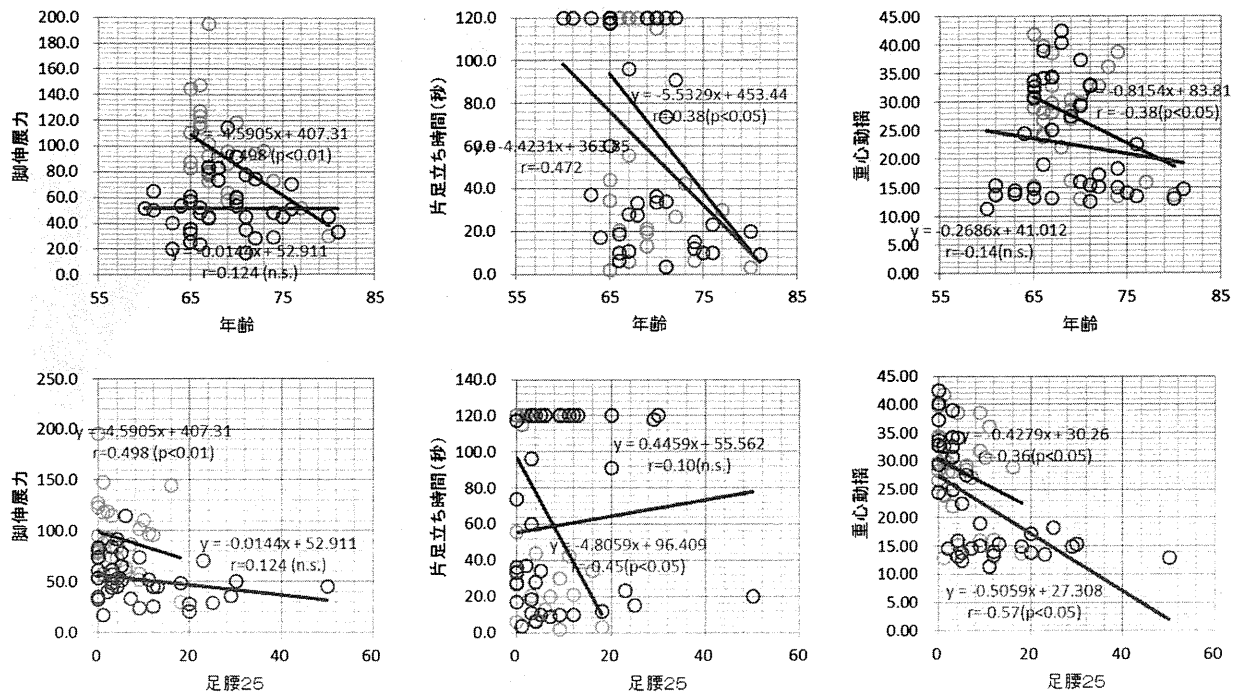


図2 脚筋力、片足立ち時間、重心動揺変数と年齢(上段)、足腰指数25(下段)の関連

4) 一般的運動能の計測：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う。（計測項目の詳細は、末尾に添付の資料を参照）

また、健常高齢者 39 名のデータについて、開眼 (EO), 閉眼 (EC) 条件での静止立位姿勢計測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) より筋活動電位を記録、立位中の膝関節屈曲角度による 3 群の下位分類を行った上で、姿勢動揺変数、下肢筋活動の比較を行った。

## C. 研究結果

### 1. 運動関連指標と年齢、足腰 25 の関連

年齢、足腰 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、男性では足腰 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、女性で年齢および足腰 25 双方との負の相関関係が認められた。

### 2. 健常高齢者における姿勢調節特性の解析

動作解析によって得た膝関節の屈曲角度の値から、図 3 のように高齢者群を 3 群のサブグループに分類した。EO, 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 (図 3 右図)。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。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 4)。

## D. まとめ



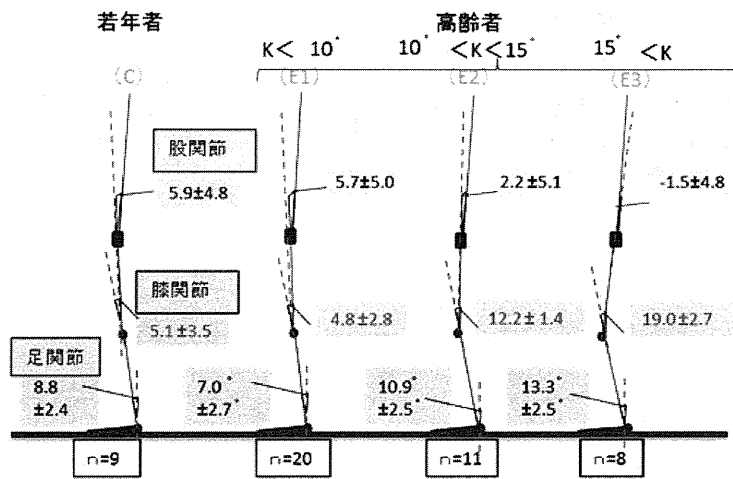


図3 立位姿勢時の膝関節角度による分類からみた重心動揺の変化

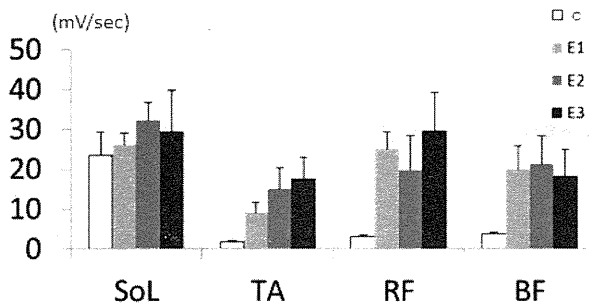
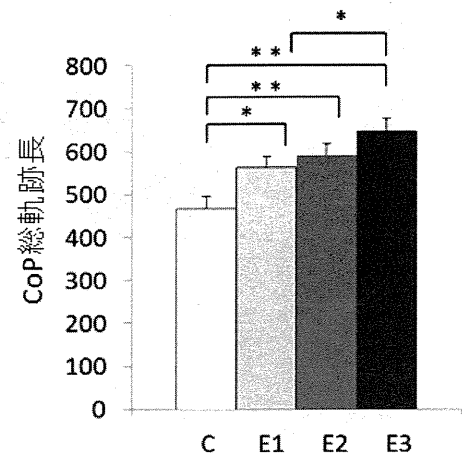


図3 膝関節角度による分類からみた筋活動の変化

年齢、運動器疾患によって身体機能に変化が生じることは広く知られているが、本研究の結果から、その機序や、異なる運動関連指標間の関連を推察することが可能であった。特に、加齢と重心動揺移動速度が関連を示したことは、姿勢調節における神経系の作用の影響を反映しているものと考えられ、立位姿勢動揺中の神経調節由来の成分(脊髄反射による調節など)に変化が生じていることを示唆するものであった。また、健康高齢者の詳細な姿勢調節機序の検討結果から、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。

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。

#### D.健康危険情報

特になし

#### E.研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

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

- 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

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

##### 1. 特許取得

特になし

##### 2. 実用新案登録

特になし

##### 3. その他

特になし

## 生体力学研究班の研究指針

加齢に伴う脊柱のモビリティの低下が姿勢調節能にどのように影響しているか、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、を明らかにする

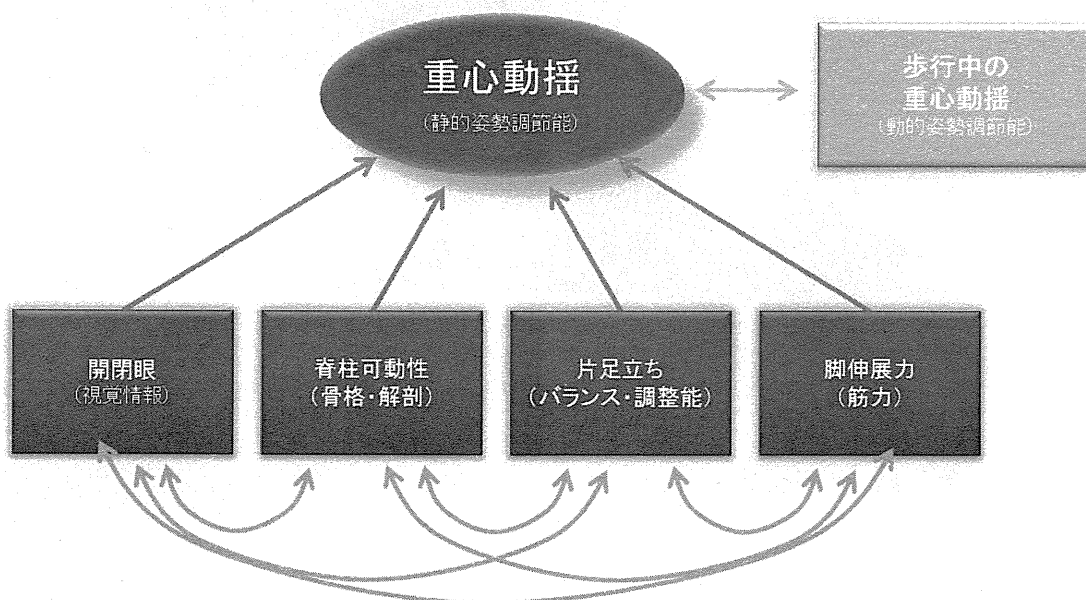
加齢に伴う姿勢変化・運動能力低下の発現機序をさぐる

初年度に健常高齢者、2年目以降に運動器疾患者を対象とした姿勢計測、脊柱アライメント計測を実施する。

### 分析の視点

- ① 脊柱のモビリティと姿勢調節の関連
- ② 姿勢と運動機能との関連

(立位姿勢制御と諸要因、要因相互の関連性)



# 形態計測

## ■ 計測項目

身長、体重、周径囲、皮脂厚、セグメント長

## ■ 評価変数

体表面積 (cm<sup>2</sup>) = 72.46 × 身長<sup>0.725</sup> × 体重<sup>0.425</sup>

身体密度 (D) = 1.0923 - 0.0000514 × (A)

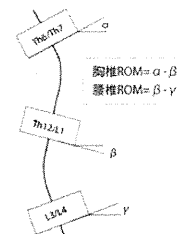
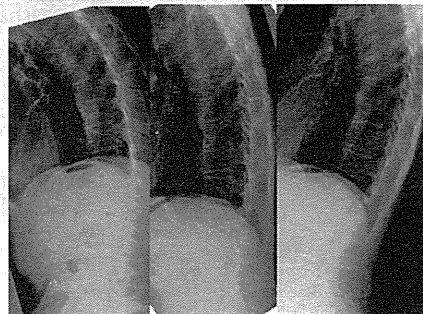
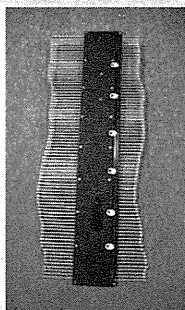
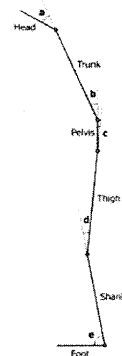
(A) = 皮脂厚合計 (mm) × 体表面積 ÷ 体重 / 100

体脂肪率 (%) = (4.57 / 身体密度 - 4.142) × 100

BMI (body mass index) = 体重 ÷ (身長)<sup>2</sup>

## ■ 矢状面アライメントの記録

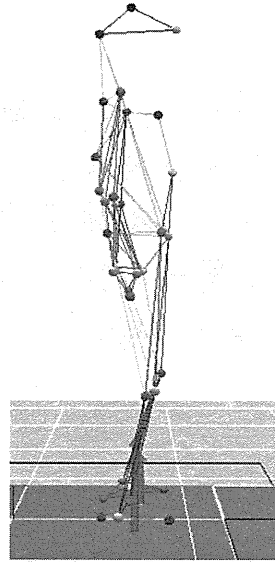
- ① 動作解析により取得した関節標点座標から各セグメントの位置関係を把握
- ② Spinal pegs・レントゲン撮影により脊柱アライメントを計測



## ■ 柔軟性測定

- ① 指尖床間距離 (立位姿勢下の最大体前屈動作時)
- ② 脊柱の最大前・後屈時の脊柱矢状面弯曲を測定 (レントゲン撮影による)

# 姿勢計測



## ① 静的立位姿勢時の重心動揺量計測

開閉眼の各条件下で、1分間の静止立位姿勢を、5セット実施する

## ② 立位姿勢中のCOMの動的可動範囲

足底面が完全に設置した状態で、1分間の間、重心を前後左右に可能な限り移動させる

### ■ 計測項目

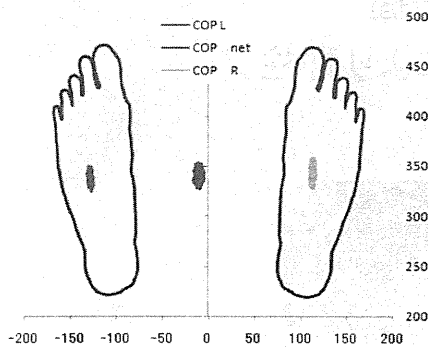
立位姿勢(開閉眼)中の床反力および身体標点の座標データ

### ■ 評価変数

左右両脚への荷重配分

前後・左右方向各々の足圧中心最大振幅、標準偏差

足圧中心の総軌跡長



# 歩行計測



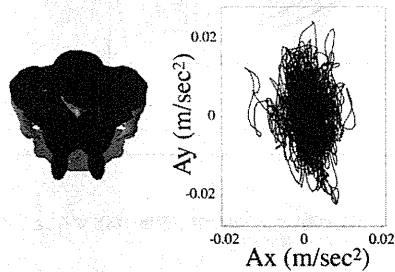
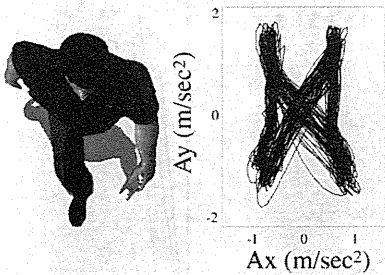
## ① 心拍数の計測

歩行速度(距離)あたりの心拍数により、歩行運動効率を評価する

$$\text{PCI (Physiological Cost Index)} = \frac{\text{運動時HR} - \text{安静時HR}}{\text{歩行速度 (m/min)}}$$

## ② 床反力の計測

トレッドミルに内蔵の床反力計により、歩行運動の動的安定性を評価する



## ■ 計測項目

歩行速度  
心拍数(安静時、歩行時)  
床反力データ

## ■ 評価変数

快適歩行速度  
PCI (Physiological Cost Index)  
立位・歩行中の重心加速度

# 運動能力指標の計測

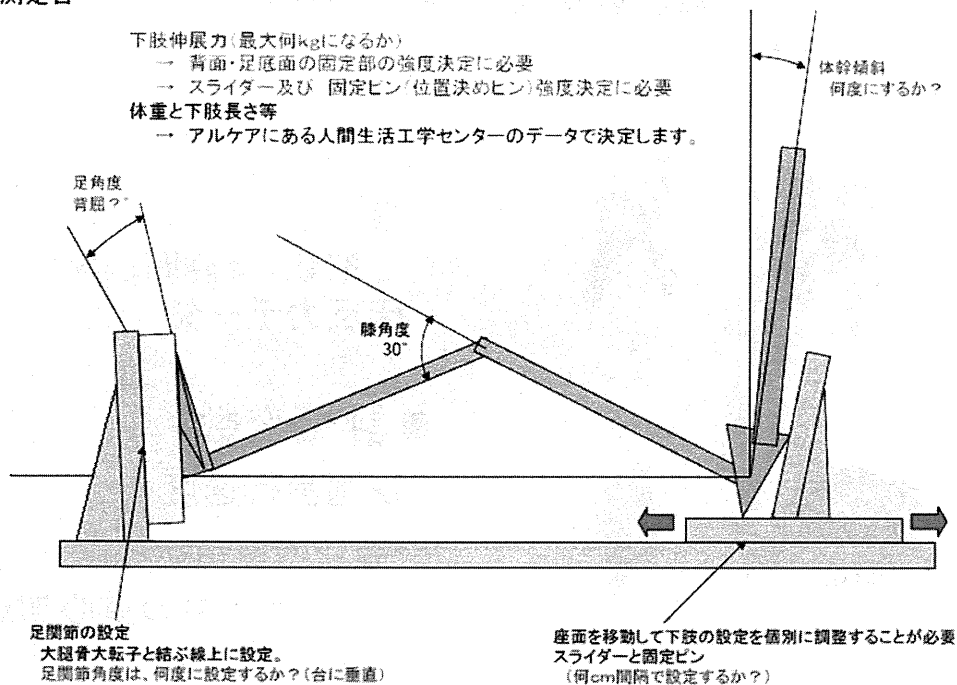
## ① 片足立ち時間の計測

重心動揺量、身体標点の座標データも同時に計測する(運動能力の簡便指標としての片足立ち時間の有効性・妥当性について検討する)

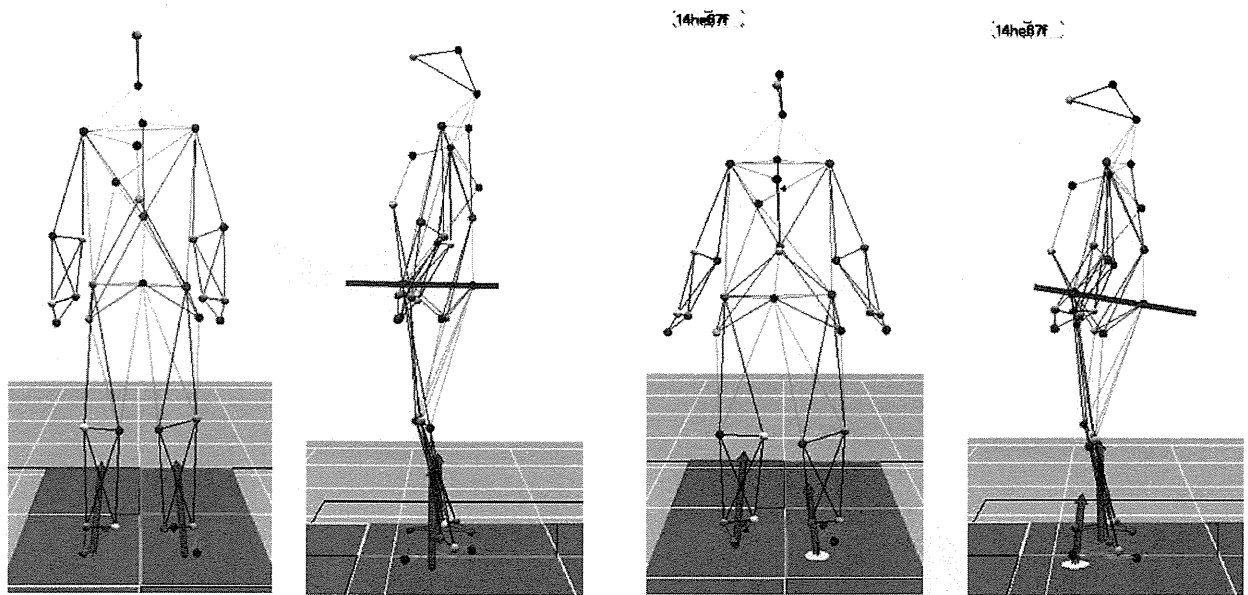
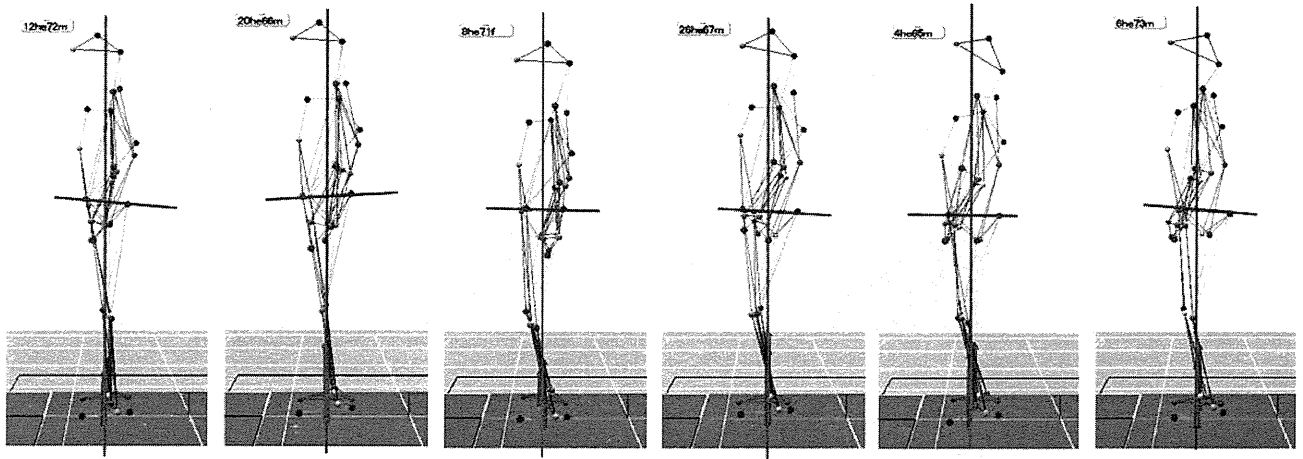
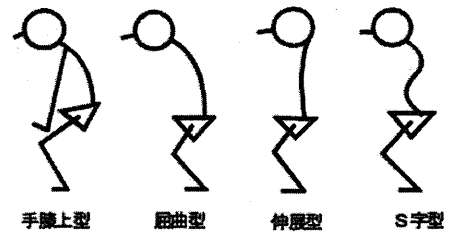
## ② 脚伸展力の計測

姿勢調節や歩行運動に影響する要因として、下肢筋力を想定し、脚伸展力を計測する。右図に示す特注計測装置により、座位姿勢下での静的脚伸展力を計測する。

測定台



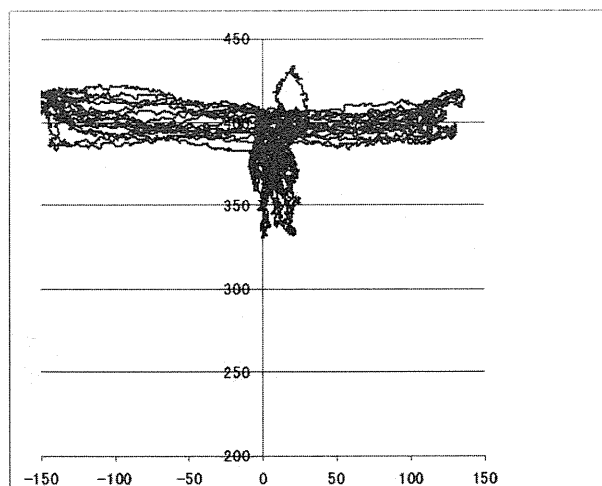
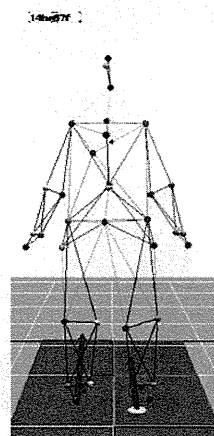
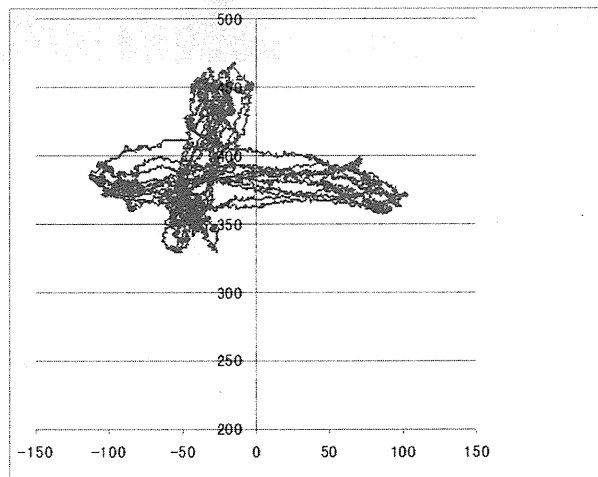
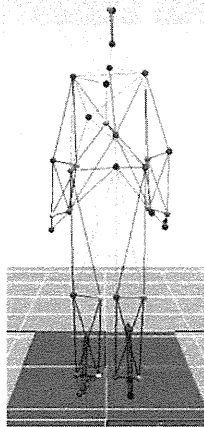
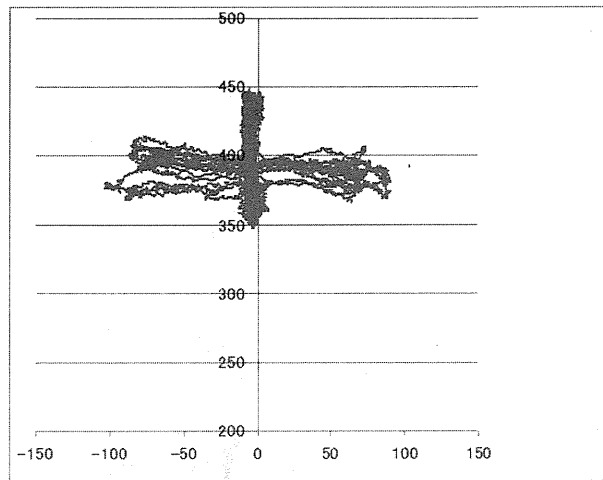
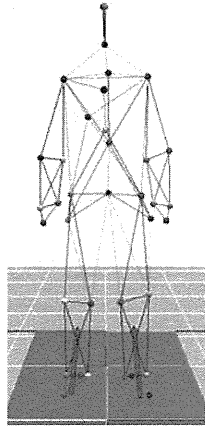
# 健常高齢者に見られる 典型的な姿勢特性





# 立位姿勢中のCOMの動的可動範囲

足底面が完全に設置した状態で、1分間の間、重心を前後左右に可能な限り移動させた際の身体重心位置の変化



研究成果の刊行に関する一覧表

書籍 なし

雑誌

発表者名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
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
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
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
萩野 浩	原発性骨粗鬆症の治療	医学のあゆみ	236	489-493	2011

