

に入院した骨折患者を対象とした。

骨折前に自宅で生活しており、ADL、歩行ともに自立し、介護保険未使用であった32例（年齢 78.9 ± 7.8 歳（range61-96）、身長 148.3 ± 4.9 cm、体重 47.9 ± 8.3 kg、BMI 21.6 ± 3.3 kg/cm²）が調査に参加した。術前の歩行状態に問題の無かったものは78.1%であった。残りの18.8%は杖、シルバーカーを必要とした。合併症は高血圧46.9%、心不全3.1%、不整脈6.3%、糖尿病25.0%、呼吸器疾患3.1%、脳血管疾患18.8%、パーキンソン病6.3%、変形性関節症28.1%、関節リウマチ3.1%であった。骨折の内訳は大腿骨近位部骨折11例、椎体圧迫骨折13例、上腕骨骨折2例、膝蓋骨骨折2例、恥骨骨折2例、大腿骨外顆骨折1例、脛骨内果骨折1例であった。その内、手術療法は43.3%に行われた。大腿骨近位部骨折における術式はCHSが4例、γネイルタイプが3例、人工骨頭置換術が3例、人工股関節置換術が1例であった。

骨折の原因は転倒が93.1%、事故が3.1%、その他が3.1%であった。転倒の場所は自宅が48.1%、屋外が51.9%であった。転倒の方向は前方への転倒が25.0%、後方へ転倒が37.5%、側方への転倒が37.5%であった。骨折前に骨粗鬆症の診断を受けていたものは19.4%で、治療を行っていたものは16.7%であった。今回の骨折が初発のものは81.3%であった。長谷川式知能スケールで20点以下のものが3名いたが検査、調査の施行には問題ないレベルの認知機能であった。

②健常高齢者

研究施設での健康教室に参加した17名（年齢 76.7 ± 4.4 歳（range70-86）、身長 149.8 ± 5.5 kg、体重 51.4 ± 5.8 kg、BMI 22.9 ± 2.2 kg/cm²）が調査に参加した。合併症は高血圧47.1%、心不全11.8%、不整脈5.9%、糖尿病5.9%、呼吸器疾患11.8%、脳血管疾患11.8%、変形性関節症23.5%、関節リウマチ5.9%であった。

2) 方法

①基礎項目（別紙2）

骨折群に対し、骨折前、退院時のBarthel index、骨粗鬆症の治療の有無、服薬数を本人から聴取し、骨折種類、術式等を診療録から抽出した。入院中に骨折前の生活の状況を基本チェックリスト、足腰25を用いて自己記入させた。

②医学的情報

骨折群に対し、骨量、BMD（大腿骨、脊椎）もしくは骨委縮度（Ⅰ～Ⅲ）、生化学データ（Alb、Hgb、ALP、Ca）の検査が行われているものは診療録より抽出した。

③身体機能

骨折群に対し、退院時に以下の項目を計測した。

i) ROM（大腿骨近位部骨折のみ）

骨折肢の屈曲、伸展、外転、内転等の他動可動域をゴニオメーターを用いて計測した。

ii) 円背指数

円背の度合いをMilneの方法[11]に準じ立位にて測定した。50cmの自在曲線定規を用い、第7頸椎から第4腰椎棘突起までの背部の彎曲をなぞり、その形状を紙上にトレースした。トレースした彎曲のC7からL4を結ぶ直線L(cm)、直線Lから彎曲の頂点までの距離をH(cm)としその割合を円背指数とした(H/L×100)。

iii) 握力

自然立位にてアナログ握力計を利き手で保持し、下垂した上肢を体側から20度ほど離れた姿勢で行った。

iv) 膝伸展MMT

測定肢位はダニエルらの方法[12]に準じて行い、対象者は座位にて、検査者の徒手抵抗に対して膝伸展運動を行った。

v) 痛み

患部の痛み（安静時、運動時）をVisual analog scale(以下：VAS)にて採点した。

④運動機能

骨折群、健常群に対して以下の運動検査を行った。

i) Time up and go test :TUG[13]

45cmの高さの椅子から、検査者の合図とともに立ち上がり、3m前のポールまで歩き、折り返して再びいすに座る時間を計測した。

ii) 片足立ち時間[14]

両手を腰に当てた状態で片脚立脚を行わせ挙上側の足部が支持側の下肢に触れないように注意した。挙上側の足部が離床した時点から、再び接床するまで時間をストップウォッチで測定した。左右計測し高値を代表値とした。

iii) 5回立ち上がり時間

肘掛けのない高さ40cmの昇降運動用踏台あるいは椅子にすわり、合図後、最大努力ですばやく両膝が完全に伸展するまで立ち上がり、座位姿勢にもどる5回の時間を測定した。

iv) 5m歩行時間

10mの平坦な歩行路を2mと7mの地点にラインを貼り、歩行開始後から2mのラインを越えて足部が接床した時点から7mのラインを越えて接床するまでの所要時間を計測した。

v) 3軸加速度計

歩行解析機器としてワイヤレス型3軸加速度計MVP-RF8 (MicroStone株式会社製) を使用した。加速度センサーの大きさは45mm×45mm×18.5mmで、加速度信号はサンプリング周波周期200Hzで記録装置に記録された。記録された加速度信号はBluetoothワイヤレステクノロジーにてパーソナルコンピューターに転送された。

加速度センサーはX軸、Y軸、Z軸を有し、それぞれが水平、垂直、前後成分の加速度を捉える。センサーはベルトにて固定し、身体重心に近い第3腰椎棘突起付近に装着した。被験者には前後2mずつ含む5mの直線歩行路を独歩にて自由歩行してもらい、中間5mの歩行中の加速度を計測した。

得られた3軸の加速度信号に対し、中3秒間のRoot Mean Square (以下 RMS) を求めた。RMSは大きい値をとるほど重心の動揺が大きいことを示す[15]。さらに3軸の合計成分を以下の式で求

めた[15]。

$3\text{軸合計RMS} = (\text{水平成分RMS} + \text{垂直RMS} + \text{前後成分RMS}) / 3$

3軸加速度計RMS数値は歩行速度に影響を受け、速度の2乗倍に比例するとされているため、3軸それぞれの成分を歩行速度の2乗値で除して補正した。

⑤統計学的分析

統計学的分析には統計ソフトPASW ver.18を用いた。骨折種類別の基礎項目、アンケート項目、身体機能、運動検査の群間比較に一元配置分散分析を行った。骨折群における3軸加速度数値とアンケート項目、身体機能、運動検査との相関分析にPearsonの相関分析を行った。骨折群と健常群の基礎項目、アンケート項目、身体機能、運動検査の比較に対応の無いT-testとカイ2乗検定を行った。すべて両側検定とし5%の危険率をもって有意とした。

(倫理面への配慮)

倫理的配慮として対象者に対し、調査の目的と方法、調査の参加への自由、人権・プライバシーの保護について口頭、書面にて説明し、研究参加への同意を得た。本研究は鳥取大学医学部倫理審査委員会の承認を得て行った。

C. 研究結果

1) 骨折群の骨折前のADL状況

表1に骨折群の骨折前のADL状況を示す。Barthel Indexは99.2点と自立レベルであった。

表1. 骨折群の骨折前のADL状況

Barthel Index (点)	99.2±3.6
基本チェックリスト	
暮らし1	1.0±1.5
運動器	1.7±1.3
栄養	0.9±0.9
暮らし2	1.0±1.0
こころ	0.9±1.3
足腰25	15.7±14.2

2) 骨折群の入院状況と退院先

骨折患者の入院日数は67.1±28.3日 (range 15-123日) で、入院中のリハビリテーションの状況は8例が急性期病棟のリハビリテーションのみで退院し、24例は急性期から回復期病棟を介して退院した。自宅退院が96.9%で1例が施設への退院となった。退院時の歩行状態に問題の無かったものは骨折前78.1%から46.9%と低下し、約30%の症例に屋外歩行に歩行補助具が必要となった。退院時のBarthel Indexは96.5±6.8点であり、入院前と比べ3点低下した。

3) 骨折群の退院時の身体機能、運動検査

表2に骨折群の退院時の身体検査、運動検査の結果を示す。

表2. 骨折群の退院時の身体検査、運動検査

検査項目	
円背指数 (%)	9.6±3.9
握力 (Kg)	15.9±5.1
膝伸展MMT	4.75±0.4
VAS(安静時)	0.4±1.0
VAS(動作時)	2.7±2.7
TUG(秒)	13.97±5.6
片脚立ち時間(秒)	9.9±10.6
5回立ち上がり時間 (秒)	13.9±4.6
5m歩行時間(秒)	7.31±3.2
3軸加速度	
水平成分	2.07±1.7
垂直成分	2.42±1.9
前後成分	3.21±2.6
合計成分	2.56±1.9

4) 骨折種類別の群間比較

骨折を上肢群、下肢群、体幹・骨盤帯群に分類し、群間を比較した。表3に骨折群別の基礎項目比較を示す。不整脈の割合が上肢群に多かった (p=0.023) もの、その他すべての項目に群間差は無かった。表4にアンケート項目と身体機能、運動検査の比較を示す。すべての項目に群間差は無かった。

表3. 骨折種類別の基礎項目比較

	上肢群 (n=2)	下肢群 (n=15)	体幹・ 骨盤群 (n=15)	p値
年齢 (歳)	75.0±5.6	80.6±8.5	77.7±7.3	0.478
身長 (cm)	148.5±0.7	148.7±5.8	147±7.3	0.894
体重(kg)	49.5±2.1	47.2±9.8	48.4±7.5	0.901
BMI(kg/cm2)	22.4±0.7	21.2±3.7	21.9±3.3	0.843
骨折前のBI(点)	100.0±0.0	98.6±5.1	99.6±1.2	0.727
合併症				
高血圧	0.0%	46.6%	53.3%	0.365
心不全	0.0%	6.6%	0.0%	0.557
不整脈	50.0%	6.6%	0.0%	0.023
糖尿病	0.0%	40.0%	13.3%	0.169
呼吸器疾患	0.0%	6.6%	0.0%	0.557
脳血管疾患	0.0%	26.6%	13.3%	0.505
パーキンソン病	0.0%	6.6%	6.6%	0.931
関節症	50.0%	26.6%	26.6%	0.777
関節リウマチ	0.0%	0.0%	6.6%	0.557

表4. 骨折種類別のアンケート項目、
身体機能、運動検査の比較

	上肢群 (n=2)	下肢群 (n=15)	体幹・ 骨盤群 (n=15)	p値
基本チェックリスト				
暮らし1	0.0±0.0	1.07±1.7	1.07±1.3	0.638
運動器	0.5±0.7	1.93±1.4	1.67±1.2	0.387
栄養	1.0±0.0	0.8±1.0	1.0±0.9	0.859
暮らし2	0.0±0.0	1.1±1.0	1.0±1.1	0.389
こころ	0.0±0.0	0.7±0.9	1.1±1.5	0.476
足腰25	12.0±7.0	18.5±16.1	13.5±4.2	0.601
服薬数	1.0±0.0	4.6±3.1	4.6±4.2	0.406
入院日数(日)	15.0±0.0	76.3±26.5	61.0±26.1	0.054
円背指数	10.6±6.1	8.6±3.9	10.5±3.7	0.406
握力 (Kg)	11.4±0.3	15.7±5.6	16.7±4.8	0.398
膝伸展MMT	5.0±0.0	4.6±0.4	4.8±0.4	0.517
VAS(安静時)	0.5±0.0	0.2±1.0	0.7±0.9	0.507
VAS(動作時)	0.0±0.0	3.0±3.1	2.8±2.1	0.328
TUG(秒)	8.1±1.6	14.7±5.5	13.9±5.7	0.369
片脚立ち時間(秒)	20.2±16.4	8.3±8.6	10.0±11.7	0.391
5回立ち上がり時間(秒)	9.3±1.5	13.4±5.1	15.0±4.1	0.483
5m歩行時間(秒)	4.5±0.9	8.0±3.4	6.9±3.1	0.401
3軸加速度				
水平成分	0.86±0.4	2.48±2.0	1.81±1.5	0.296
垂直成分	0.84±0.1	2.77±2.0	2.26±1.8	0.342
前後成分	0.96±0.1	3.45±2.7	3.25±2.6	0.240
合計成分	0.90±0.1	2.90±2.0	2.44±1.9	0.290

5) 3軸加速度計数値とアンケート項目、運動検査との相関

表5、表6、表7、表8に3軸加速度計数値と基本チェックリスト、足腰25、各運動検査との相関関係を示す。

表5. 加速度水平成分とアンケート、運動検査との相関

	相関係数 (r)	p値
基本チェックリスト		
暮らし1	0.534	0.002
運動器	0.289	0.108
栄養	-0.018	0.922
暮らし2	0.358	0.044
こころ	0.200	0.281
足腰25	0.317	0.077
TUG(秒)	0.721	<0.001
片脚立ち時間 (秒)	-0.370	0.037
5回立ち上がり時間 (秒)	0.213	0.242
5m歩行時間 (秒)	0.920	<0.001

表6. 加速度垂直成分とアンケート、運動検査との相関

	相関係数 (r)	p値
基本チェックリスト		
暮らし1	0.215	0.237
運動器	0.057	0.758
栄養	-0.232	0.201
暮らし2	0.245	0.176
こころ	0.030	0.872
足腰25	0.152	0.407
TUG(秒)	0.436	0.013
片脚立ち時間 (秒)	-0.202	0.268
5回立ち上がり時間 (秒)	0.089	0.629
5m歩行時間 (秒)	0.920	<0.001

表7. 加速度前後成分とアンケート、運動検査との相関

	相関係数 (r)	p値
基本チェックリスト		
暮らし1	0.273	0.13
運動器	0.316	0.078
栄養	-0.079	0.667
暮らし2	0.262	0.147
こころ	0.304	0.096
足腰25	0.359	0.043
TUG(秒)	0.551	0.001
片脚立ち時間 (秒)	-0.322	0.072
5回立ち上がり時間 (秒)	0.425	0.015
5m歩行時間 (秒)	0.805	<0.001

表8. 加速度合計成分とアンケート、運動検査との相関

	相関係数 (r)	p値
基本チェックリスト		
暮らし1	0.352	0.048
運動器	0.247	0.173
栄養	-0.116	0.528
暮らし2	0.304	0.091
こころ	0.204	0.271
足腰25	0.305	0.089
TUG(秒)	0.603	<0.001
片脚立ち時間 (秒)	-0.320	0.074
5回立ち上がり時間 (秒)	0.283	0.116
5m歩行時間 (秒)	0.907	<0.001

水平成分と基本チェックリスト (暮らし1) (r=0.534)、基本チェックリスト (暮らし2) (r=0.358) に有意な正の相関関係があり、暮らしぶりがよくないほど加速度計数値は高かった(p=0.002、p=0.044) (図1、2)。

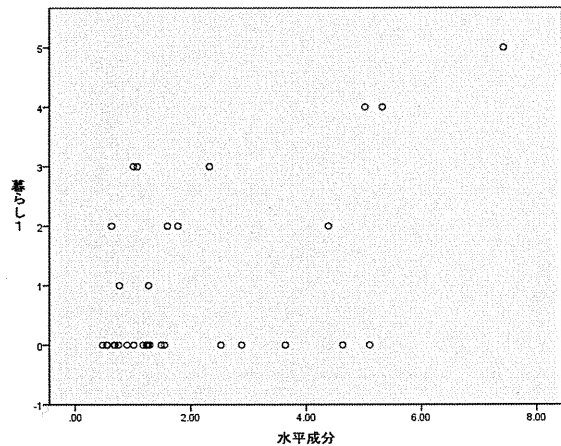


図1. 加速度水平成分と基本チェックリスト (暮らしぶり1) の相関関係

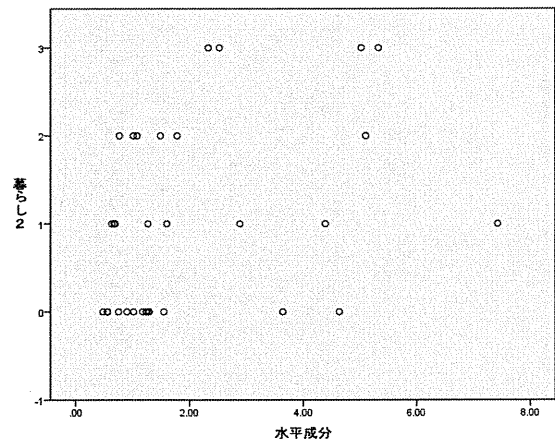


図2. 加速度水平成分と基本チェックリスト (暮らしぶり2) の相関関係

さらに水平成分とTUG($r=0.721$)、片足立ち時間(-0.370)、5m歩行時間($r=0.920$)とも有意な相関関係があった ($p<0.001$, $p=0.037$, $p<0.001$) (図3~5)。

垂直成分とTUG($r=0.436$)、5m歩行時間($r=0.920$)に有意な正の相関関係があった ($p=0.013$, $p<0.001$) (図6、7)。

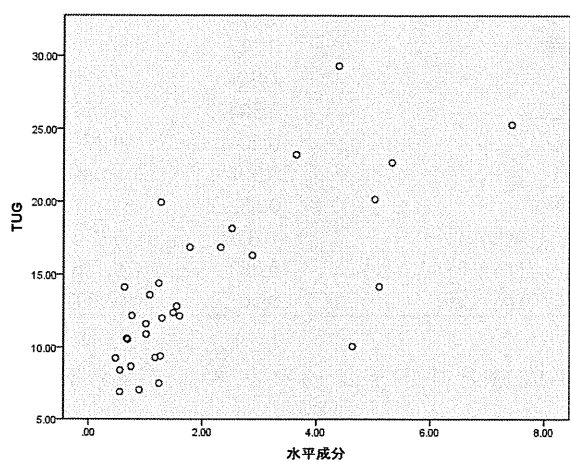


図3. 加速度水平成分とTUGの相関関係

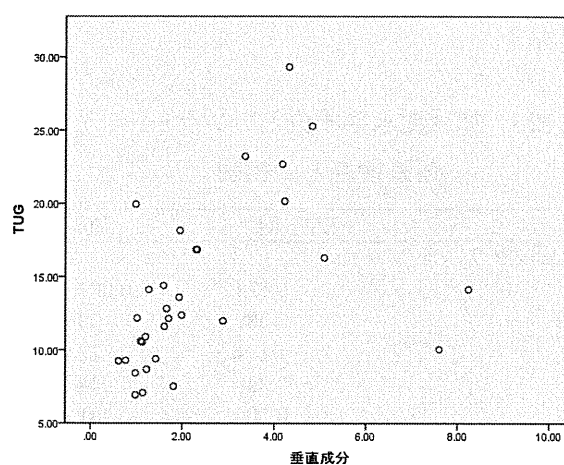


図6. 加速度垂直成分とTUGの相関関係

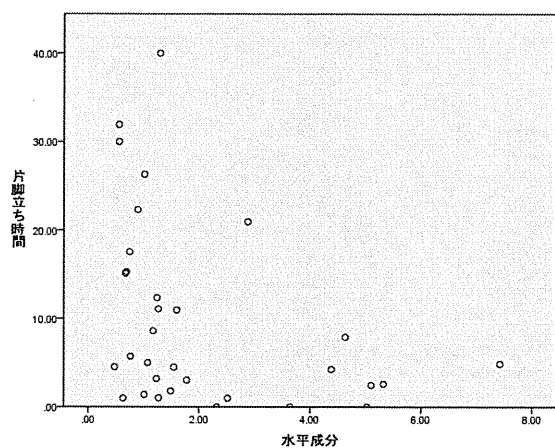


図4. 加速度水平成分と片足立ち時間との相関関係

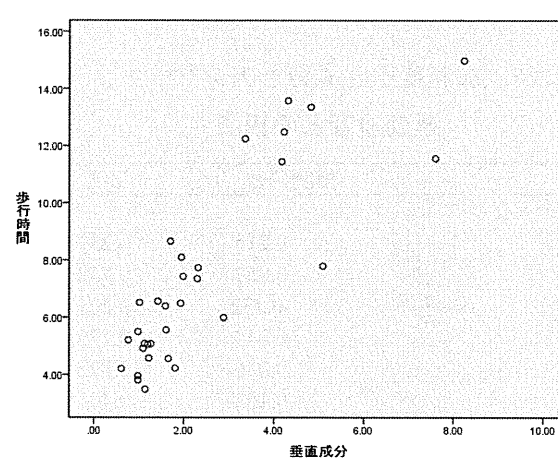


図7. 加速度垂直成分と5m歩行時間との相関関係

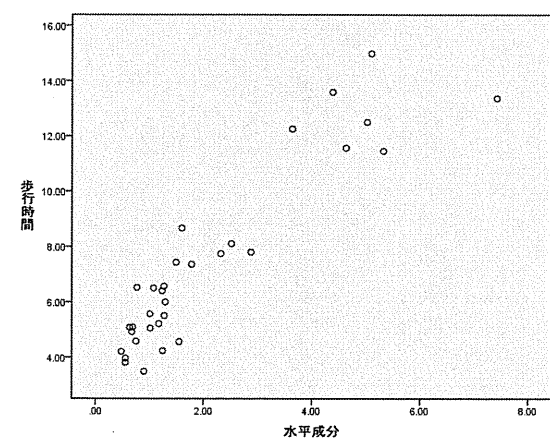


図5. 加速度水平成分と5m歩行時間の相関関係

前後成分と足腰25($r=0.359$)、TUG($r=0.551$)、5回立ち上がり時間($r=0.425$)、5m歩行時間($r=0.805$)に有意な相関関係があった ($p=0.043$ 、 $p<0.001$ 、 $p=0.015$ 、 $p<0.001$) (図8~11)。

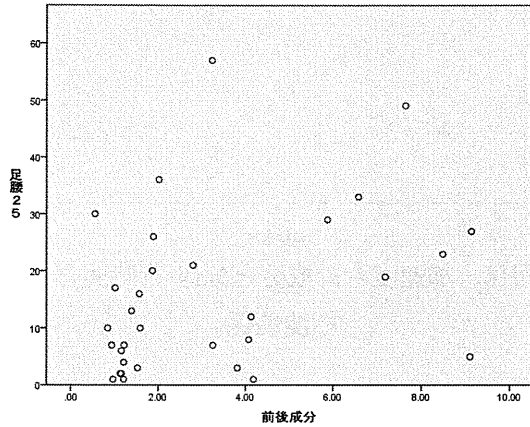


図8. 加速度前後成分と足腰25の相関関係

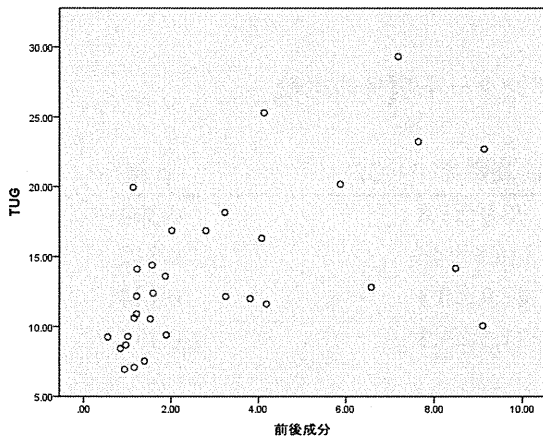


図9. 加速度前後成分とTUGの相関関係

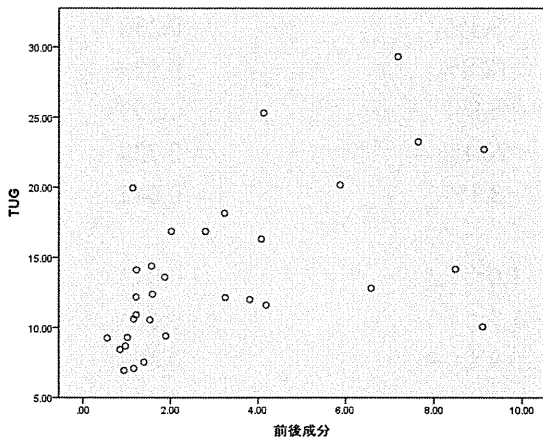


図10. 加速度前後成分と5回立ち上がり時間との相関関係

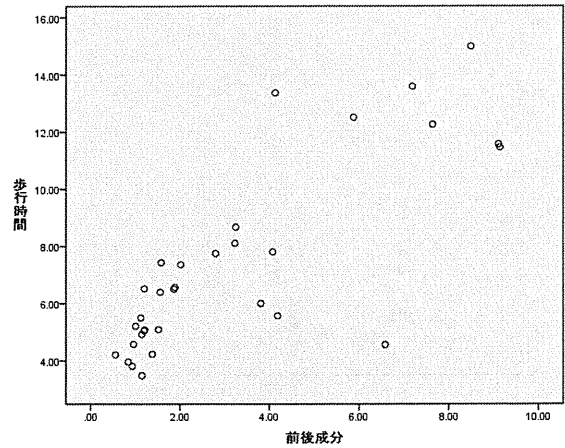


図11. 加速度前後成分と5m歩行時間との相関関係

合計成分と基本チェックリスト (暮らし1) ($r=0.352$)に有意な正の相関関係があり、暮らしぶりがよくないほど加速度計数値は高かった ($p=0.048$)。さらにTUG($r=0.603$)、5m歩行時間($r=0.907$)とも有意な相関関係があった ($p<0.001$ 、 $p<0.001$) (図12~14)。

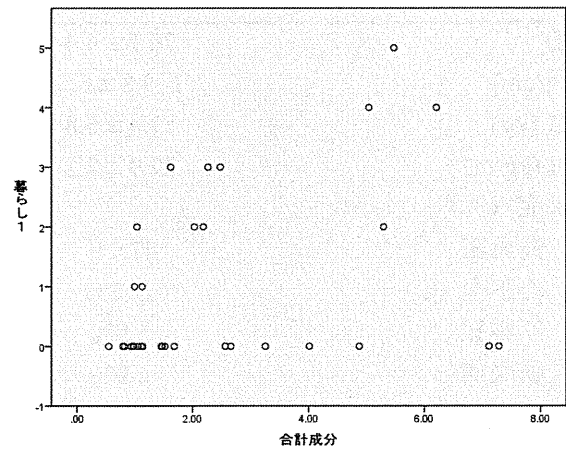


図12. 加速度合計成分と基本チェックリスト (暮らしぶり1) との相関関係

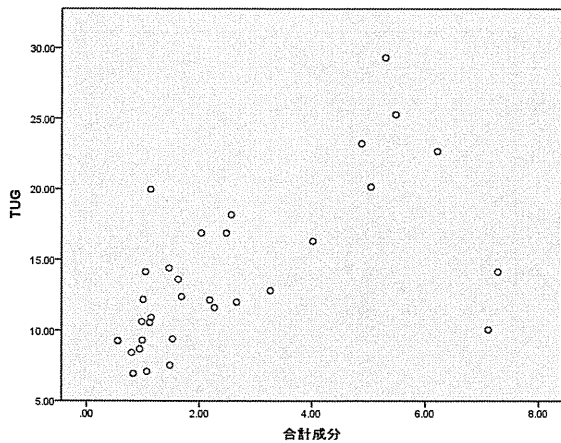


図13. 加速度合計成分とTUGの相関関係

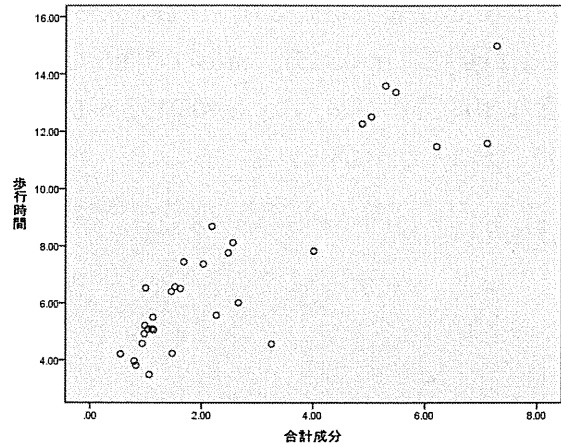


図14. 加速度合計成分と5m歩行時間との相関関係

6) 健常高齢者と骨折後高齢者のアンケート項目、運動検査の比較

表9に健常高齢者と比較した骨折後高齢者の基礎項目を示す。基本チェックリスト(暮らし1)

が健常群0.1に対し、骨折群1.0と有意に高値であり、骨折群は骨折前より健常群比べ暮らしぶりが悪かった。それ以外の項目に群間差は無かった。

表9. 健常高齢者と骨折後高齢者のアンケート項目の比較

	健常高齢者(N=17)	骨折後高齢者(N=32)	p 値
年齢	76.7±4.4	78.9±7.8	0.304
身長(cm)	149.8±5.5	148.3±4.9	0.319
体重(kg)	51.4±5.8	47.9±8.3	0.144
BMI(kg/m ²)	22.9±2.2	21.6±3.3	0.177
合併症(%)			
高血圧	47.1%	46.9%	0.990
心不全	11.8%	3.1%	0.230
不整脈	5.9%	6.3%	0.959
糖尿病	5.9%	25.0%	0.100
呼吸器疾患	11.8%	3.1%	0.230
脳卒中	11.8%	18.8%	0.529
パーキンソン病	0.0%	6.3%	0.293
OA	23.5%	28.1%	0.729
RA	5.9%	3.1%	0.642
基本チェックリスト			
暮らし1	0.1±0.5	1.0±1.5	0.043
運動器	1.5±1.3	1.7±1.3	0.601
栄養	0.7±1.0	0.9±0.9	0.469
暮らし2	0.8±0.8	1.0±1.0	0.684
ころ	1.38±1.5	0.9±1.3	0.269
足腰25	10.1±8.6	15.7±14.2	0.146

表10に健常高齢者と比較した骨折後高齢者の運動項目を示す。骨折群はTUGにおいて健常群10.2秒に対し、13.9秒と有意に時間を要した(p=0.020)。5m歩行時間も健常群4.6秒に対し骨折群7.3秒と有意に時間を要した(p=0.002)。3軸加速度計数値はすべての成分に有意差があり、健常

群が水平成分0.76、垂直成分1.24、前後成分1.13、合計成分1.04であるのに対し、骨折群はそれぞれ2.07、2.42、3.21、2.56と高値であり、歩行中の動揺が大きかった(p=0.005、p=0.018、p=0.003、p=0.004)。

表10. 健常高齢者と骨折後高齢者の運動検査との比較

	健常高齢者(N=17)	骨折後高齢者(N=32)	p 値
TUG(秒)	10.2±3.4	13.97±5.6	0.020
片脚立ち時間(秒)	11.2±9.9	9.9±10.6	0.673
5回立ち上がり時間(秒)	13.5±6.9	13.9±4.6	0.825
5m歩行時間(秒)	4.6±0.9	7.31±3.2	0.002
3軸加速度			
水平成分	0.76±0.5	2.07±1.7	0.005
垂直成分	1.24±0.6	2.42±1.9	0.018
前後成分	1.13±0.5	3.21±2.6	0.003
合計成分	1.04±0.5	2.56±1.9	0.004

7) 3軸加速度計数値による骨折群、健常群分別のcutoff値(図15~18)

cut off値のROC曲線にて得られた骨折群と健常群を分別するcutoff値は水平成分0.976(AUC84.5%、感度73.3%、特異度5.9%)、垂

直成分1.218(AUC75.4%、感度73.3%、特異度35.3%)、前後成分1.144(AUC84.7%、感度86.7%、特異度23.5%)、合計成分1.435(AUC82.0%、感度66.7%、特異度5.9%)であった。

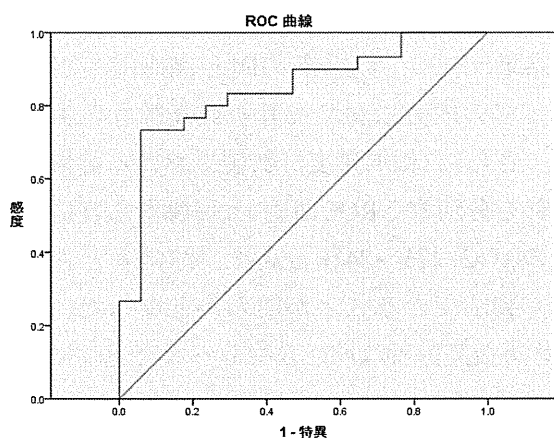
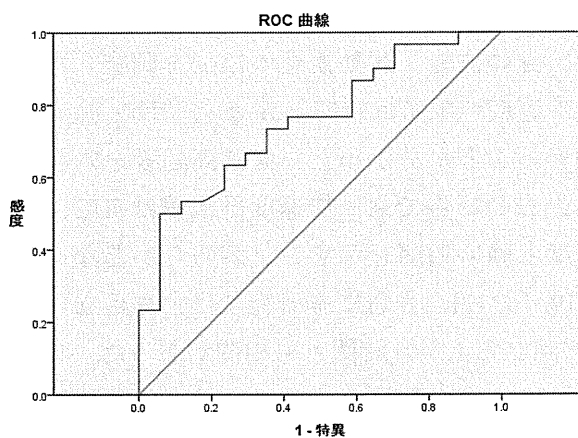


図15. 水平成分ROC曲線



対角セグメントは同一値により生成されます。

図16. 垂直成分ROC曲線

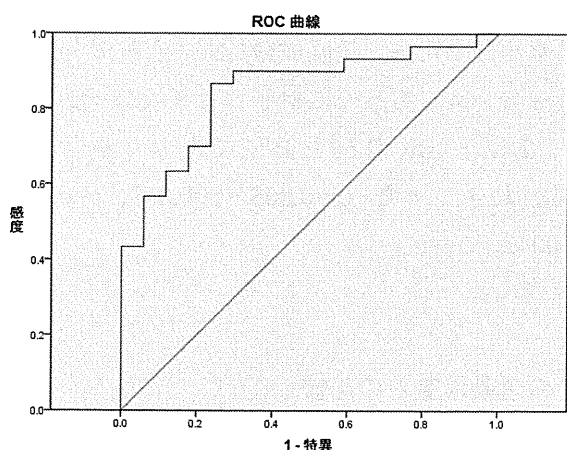


図17. 前後成分ROC曲線

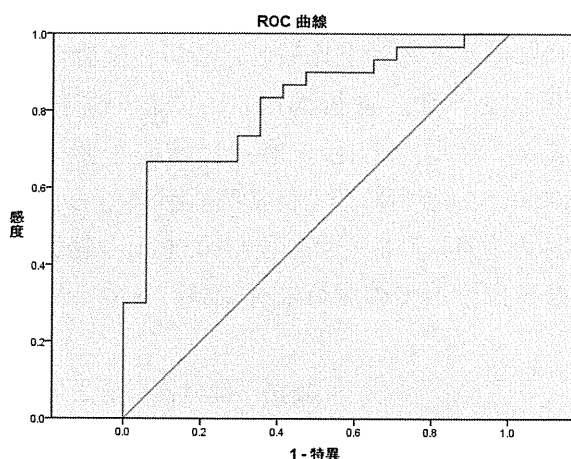


図18. 合計成分ROC曲線

D. 考察

本研究の骨折後高齢者は骨折前のADL機能や歩行機能が自立レベルであった。さらに骨折後、平均約2か月間の治療とリハビリテーション後にBarthel Indexは96点となり、ADL自立で再び自宅へ退院した（1名除く）ことから、運動機能の高い骨折後高齢者群であった。

骨折種類別で群間比較した結果、上肢群、下肢群、体幹・骨盤群ともに調査項目に群間差がなく、今回の調査からは骨折の種類の運動機能の特徴を見出すことはできなかった。本研究では、上肢群が2例と少なかったことから、今後症例数を増やし検討する必要がある。

骨折群における3軸加速度計数値とアンケート項目、身体機能、運動検査の相関を調査した結果、加速度計数値はTUGと5m歩行時間と強い相関があることが分かった。健常高齢者を対象とした過去の報告でも、加速度計数値はTUG、歩行速度と強い相関を示すことが明らかとなっている[9, 16, 17]。さらに本研究では、片足立ち時間や5回立ち上がり時間とも相関があった。このことは加速度計数値がバランス能力や下肢筋力とも関係がある可能性を示している。以上より、骨折後高齢者においても、3軸加速度数値は総合的な移動能力や歩行能力を表す指標であることが明らかとなった。さらに加速度計数値は骨折前の基本チェックリストの暮らしぶり1、暮らし

ぶり2、足腰25などの自己記入式アンケートとも相関があった。Hausdorffら[9]は70歳以上の地域高齢者に対して歩幅の変動係数を計測した結果、SF-36のすべての項目やMMSEなどの認知項目と相関があったことを報告した。我々が調査した基本チェックリストにおける“暮らしぶり”の設問は外出や買い物に出かけるなどの質問と物忘れについての質問からなり、さらに足腰25は運動器にかかわる生活の困難さを問う質問紙である。これらは認知機能や健康関連QOLを示している。先行研究同様に、歩行の動揺性を計測する加速度計はQOL、認知機能や生活の困難さなども反映する可能性もある。

健常高齢者と骨折後高齢者の検査項目を比較した結果、TUG、5m歩行時間と3軸加速度計数値のすべての成分において骨折後高齢者が劣っていた。さらに3軸加速度計数値における健常群と骨折群を分別するROC曲線では3軸ならびに合計成分のAUCは75～84%と高く、健常者と骨折者をよく判別できることが明らかとなった。よって、骨折後高齢者はADL自立レベルで退院に至っても、同年齢の骨折未経験の高齢者と比べると歩行能力が低く、再転倒の危険性も高いことが明らかとなった。大腿骨近位部骨折後では適切な手術、術後リハビリテーションを行ってもすべての症例が受傷前のADLレベルには至らず、骨折前に歩行自立であった患者が一年後には約20

～40%の症例に歩行補助具が必要となる、もしくは歩行不能となるといわれている[3]。3軸加速度計数値のすべての成分が骨折後高齢者において低かったことは、歩行に必要な重心移動、立位バランス、下肢筋力、判断力などのすべての機能が健常群と比べ劣っていることを示唆している。

本研究の結果より、骨折後患者の退院時の運動機能の指標として3軸加速度計を用いることで、より詳細に歩行障害の状況を把握できることが明らかとなった。転倒予測に関しては、過去の報告では健常高齢者を対象にしたものであったが[8, 10, 17, 18]、健常高齢者より運動機能の低い、骨折後高齢者ではさらにその予測の感度が高い可能性もある。今後、骨折後の再転倒、再骨折を予測できる指標となるか前向きに調査を行っていく必要がある。

E. 結論

1) 3軸加速度計数値は骨折後高齢者において歩行能力、バランス能力、下肢筋力などを総合的に示す指標であることが明らかとなった。

2) 3軸加速度計数値のすべての成分において健常群より骨折群が劣っていたことから、骨折後高齢者はADL自立レベルで退院に至っても、再転倒の危険性が高いことが明らかとなった。

3) 骨折後患者の退院時の運動機能の指標として加速度計を用いることで、より詳細に歩行障害の状況を把握することが可能である。

F. 健康危険情報

なし

(参考文献)

1. Mitani S, Shimizu M, Abo M, Hagino H, Kurozawa Y. Risk factors for second hip fractures among elderly patients. *J Orthop Sci* 2010;15:192-7.
2. Hagino H, Sawaguchi T, Endo N, Ito Y, Nakano T,

Watanabe Y. The risk of a second hip fracture in patients after their first hip fracture. *Calcif Tissue Int* 2012;90:14-21.

3. 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン 改訂第2版. 日本整形外科学会、日本骨折治療学会 監修. 南江堂. 2011.
4. Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed “up & go” test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. *Phys Ther* 2007;87:24-30.
5. Henriksen M, Lund H, Moe-Nilssen R, Bliddal H, Danneskiold-Samsøe B. Test-retest reliability of trunk accelerometric gait analysis. *Gait Posture* 2004;19:288-97.
6. Moe-Nilssen R. Test-retest reliability of trunk accelerometry during standing and walking. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79:1377-85.
7. Menz HB, Lord SR, St George R, Fitzpatrick RC. Walking stability and sensorimotor function in older people with diabetic peripheral neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:245-52.
8. Caby B, Kieffer S, de Saint Hubert M, Cremer G, Macq B. Feature extraction and selection for objective gait analysis and fall risk assessment by accelerometry. *Biomed Eng Online* 2011; 10:1.
9. Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82:1050-6.
10. Kojima M, Obuchi S, Henmi O, Ikeda N. Comparison of Smoothness during Gait between Community Dwelling Elderly Fallers and Non-Fallers Using Power Spectrum Entropy of Acceleration Time-Series. *Journal of Physical Therapy Science* 2008; 20:243-8.
11. Milne JS, Lauder IJ. Age effects in kyphosis and lordosis in adults. *Ann Hum Biol* 1974 ;1:327-37.
12. Helen J Hea. 新・徒手筋力検査法. 原著第6版. 東京: 協同医書出版社; 2000.

13. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go" : a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39:142-8.
 14. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero L, Baumgartner RN, Rubenstein LZ, Garry PJ. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45:735-8.
 15. 山田実, 上原稔章. 環境の差異による姿勢動揺の変化 地域在住高齢者における検討,および転倒との関係. *理学療法ジャーナル* 2008; 42:885-91.
 16. 山田実, 平田総一郎, 小野玲, 安藤啓司. 体幹加速度由来歩容指標による歩容異常の評価 歩容指標の変形性股関節症患者と健常者との比較,および基準関連妥当性. *理学療法学* 2006; 33:14-21.
 17. 新井智之, 柴喜崇, 渡辺修一郎, 柴田博. 10m歩行における歩行周期変動と運動機能、転倒との関連 小型加速度計を用いた測定. *理学療法学* 2011;38:165-72.
 18. Giansanti D. Investigation of fall-risk using a wearable device with accelerometers and rate gyroscopes. *Physiol Meas* 2006; 27:1081-90.
- G. 研究発表**
- 論文発表
1. 萩野 浩,原発性骨粗鬆症の治療,医学のあゆみ,236(5):489-493,2011
 2. 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 (5-6) : 743-753,2011
 3. 萩野 浩,ビスフォスフォネート,日本臨牀,69(7): 1253-1257,2011
 4. 萩野 浩,運動器のリハビリテーションポケットマニュアル,久保俊一ほか編, 診断と治療社,東京, 2011
 5. Okano T, Enokida M, Otsuki R, Hagino H, Teshima R, Recent trends in adult-onset septic arthritis of the knee and hip: retrospective analysis of patients treated during the past 50 years,*J Infect Chemother*,17(5): 666-670,2011
 6. Kondo A, Zierler BK, Hagino H,The timing of hip fracture surgery and mortality within 1 year: a comparison between the United States and Japan,*Orthop Nurs*, 30: 54-61,2011
 7. Oeki M, Mogami T, Hagino H,Self-perceived burden in patients with cancer: Scale development and descriptive study.,*Eur J Oncol Nurs*,16(2): 145-152, 2011
 8. Sakuma M, Endo N, Hagino H, Harada A, Matsui Y, Nakano T, Nakamura K,Serum 25-hydroxyvitamin D status in hip and spine-fracture patients in Japan.,*J Orthop Sci*,16: 418-423,2011
 9. Ferrari S, Nakamura T, Hagino H, Fujiwara S, Lange JL, Watts NB,Longitudinal change in hip fracture incidence after starting risedronate or raloxifene: an observational study,*J Bone Miner Metab*,29(5),:561-570,2011
 10. Hayashi I, Hagino H, Okano T, Enokida M, Teshima R,Effect of raloxifene on arthritis and bone mineral density in rats with collagen-induced arthritis, *Calcif Tissue Int*, 88(2): 87-95,2011
 11. 萩野 浩,原発性骨粗鬆症への応用,ビスホスホネートを使いこなす, 26-37,和田誠基, 鈴木敦詞編,文光堂,東京,2011
 12. 萩野 浩,骨粗鬆症と腰痛予防,*NB Med Reha*,134: 57-62,2011
 13. 萩野 浩,PTHの骨粗鬆症性骨折予防,骨粗鬆症治療,10(2): 124-127,2011
 14. 萩野 浩,整形外科におけるSERM治療の位置づけ～ライフステージとの関連を含めて～,*医薬ジャーナル*, 47(9): 2312-2316,2011
 15. 萩野 浩,ビスフォスフォネート治療の進歩と課題,腎と骨代謝, 24(4): 273-280,2011
 16. 萩野 浩,新しいビスフォスフォネート-ミノ

- ドロネート-の使い方, Geriat Med, 49(9): 997-1000, 2011
17. 萩野 浩, 新しいビスフォスフォネート-ミノドロネート月(4週)1回製剤-の使い方, 骨粗鬆症治療, 10(3): 209-213, 2011
 18. 萩野 浩, エルデカルシトールの骨密度増加作用と骨折防止効果～層別解析結果～, CLINICAL CALCIUM, 21(11): 1695-1702, 2011
 19. Hagino H, Shiraki M, Fukunaga M, et al, Three years of treatment with minodronate in patients with postmenopausal osteoporosis, J Bone Miner Metab, 2011(e-pub)
 20. Matsumoto H, Okuno M, Nakamura T, Yamamoto K, Hagino H, Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty, Arch Orthop Trauma Surg, 132(4): 555-563, 2012
 21. Okazaki R, Hagino H, Ito M, et al, Efficacy and safety of monthly oral minodronate in patients with involutional osteoporosis, Osteoporos Int, 2011(e-pub)
 22. 松本博実, 奥野 誠, 萩野 浩, 人工膝関節のリハビリテーション, MB Med Reha, 139: 32-38, 2011
 23. Hagino H, Sawaguchi T, Endo N, et al, The Risk of a Second Hip Fracture in Patients after Their First Hip Fracture, Calcif Tissue Int, 90(1): 14-21, 2012
 24. 萩野 浩, 高齢者の転倒対策, J Clinical Rehabilitation, 21(3): 272-277, 2012
 25. 萩野 浩, 新しい骨粗鬆症治療薬「週1回投与 テリパラチド製剤」の高齢者への使い方, Prog Med, 32(2): 373-378, 2012

学会発表

1. 第116回中部日本整形外科災害外科学会, (H23.4.7-8), TKA後の転倒頻度とその要因について
2. 第28回日本医学会総会(震災のため学会中止: DVD発表), わが国における脆弱性骨折発

生と治療の現状

3. 第84回日本整形外科学会(震災のため学会中止: Web発表), 脆弱性骨折後骨折のリスクとその予防
4. 第32回中四リハ医学研究会・第27回日本リハ学会中四地方会(H23.6.26), 高齢者骨折の実態と予防—リハ介入が果たす役割—
5. 第29回日本骨代謝学会(H23.7.28-30), 新規ビスフォスフォネート
6. 第29回日本骨代謝学会(H23.7.28-30), 骨粗鬆症治療薬の新たな展望
7. 第29回日本骨代謝学会(H23.7.28-30), 骨折後の骨折予防の重要性
8. 第8回ビスフォスフォネートUpdate(H23.7.28), 骨粗鬆症における非定型大腿骨転子下および骨幹部骨折とビスフォスフォネートを考える
9. The Korean Society of Bone Metabolism (2011.5.28), Fragility fracture secondary prevention
10. 第24回日本臨床整形外科学会(2011.7.17-18), 骨粗鬆症の新たな治療戦略
11. 2nd Asia-Pacific Osteoporosis and Bone Meeting being held in conjunction with the ANZBMS Annual Scientific Meeting and JSBMR (2011.9.4-8), Incidence and prevention of second hip fracture in Japan
12. 第38回日本股関節学会(H23.10.7-8), 大腿骨近位部骨折の疫学
13. Bone & Joint Decade 2010-2020 World Network Conference (2011.10.14-16), Risk and prevention of second hip fracture
14. 第117回中部日本整形外科災害外科学会(2011.10.28-29), 大腿骨頸部/転子部骨折治療の現状と課題～診療ガイドラインの改定から～
15. 第48回日本リハビリテーション学会(2011.11.2-3), 骨粗鬆症によるADL・QOLの低下
16. 第13回日本骨粗鬆症学会(2011.11.3-5), 薬剤

- に関する記載の標準化について
17. 第13回日本骨粗鬆症学会（2011.11.3-5）,新規ビスフォスフォネート
 18. 第13回日本骨粗鬆症学会（2011.11.3-5）,骨粗鬆症性骨折の疫学と危険因子
 19. 第13回日本骨粗鬆症学会（2011.11.3-5）,整形外科におけるSERMの位置づけ
 20. 第13回日本骨粗鬆症学会（2011.11.3-5）,ビスフォスフォネート週1回製剤を服用する骨粗鬆症患者におけるQOLと痛みの管理
 21. 第26回日本臨床リウマチ学会（2011.12.3-4）, R A骨粗鬆症と脊椎病変
 22. The 12th Annual Meeting of the Korean Society of Osteoporosis（2011.12.11）,Osteoporosis Treatment in Japan
 23. World Physical Therapy 2011（2011.6.21-23）, Fall incidence and risk factors in patients after total knee arthroplasty: A six-month prospective study
 24. 日本運動器科学会(2011.7.9),前向き調査による人工膝関節全置換後高齢者の転倒頻度と危険因子について
 25. 第8回転倒予防医学研究会(2011.10.2),人工膝関節後高齢者の転倒頻度と危険因子についての前向き研究
 26. 第33回中国四国リハビリテーション研究会（2011.12.4）,TKA後の転倒頻度と危険因子について—prospective cohort study
- H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

別紙1

研究協力施設一覧

同愛会 博愛病院

〒683-0853 鳥取県米子市両三柳 1880 TEL.0859-29-1100

リハビリテーション科 理学療法士 松本浩実

共済会 清水病院

〒682-0881 鳥取県倉吉市宮川町 129 TEL.0858-22-6161

リハビリテーション科 理学療法士 三谷管雄

十字会 野島病院

〒682-0881 倉吉市瀬崎町 2714-1 TEL.0858-22-6231

リハビリテーション科 理学療法士 生原加奈江

中部医師会立 三朝温泉病院

〒682-0122 鳥取県東伯郡三朝町大字山田 690 TEL.0858-43-1321

リハビリテーション科 理学療法士 山根隆治

症例調査票

評価日： 年 月 日

◆ 選択基準と除外基準

本研究に対する患者の適合性を評価するために、以下の選択基準と除外基準の各項目に○印で回答して下さい。

選択基準：			
1.	2011年 月 日以降に上肢、下肢および脊柱等の骨折をした患者 (再骨折、複数骨折含む)	① いいえ	② はい
2.	受療時に65歳以上の患者	① いいえ	② はい
3.	在宅生活の患者(ケアハウス等は自宅扱い)	① いいえ	② はい
4.	診療記録に以下のデータ項目の記載がある患者 - 年齢 - 骨折に関わる治療内容	① いいえ	② はい
5.	患者あるいは家族などの代理人が本研究へ協力し、参加への同意が得られる患者	① いいえ	② はい
	いずれかの項目で「 <u>いいえ</u> 」に○印がついた患者は除外する。		
除外基準：			
1.	術前に歩行が不可能であった患者	① いいえ	② はい
2.	認知症が重度、もしくはコミュニケーションが取れない患者	① いいえ	② はい
3.	以下の運動機能が実施不可能、もしくは実施が危険である患者 歩行テスト、timed up & go test、立ち上がりテスト	① いいえ	② はい
	いずれかの項目で「 <u>はい</u> 」に○印がついた患者は除外する。		

以下、選択肢の場合はあてはまる項目に○印、それ以外は回答を記入願います。

◆ **患者の状況**

1. **背景情報**

- ① 年齢： 歳
- ② 性別 [男性/女性]
- ③ 身長： cm
- ④ 体重： Kg
- ⑤ BMI：

介護保険

① 非使用

② 要支援 1 ③ 要支援 2 ④ 要介護 1 ⑤ 要介護 2 ⑥ 要介護 3 ⑦ 要介護 4 ⑧ 要介護 5

受傷前の歩行能力

今回の骨折をする前の歩行の状態

- ① 歩行に不自由なし
- ② 部分介助で屋外歩行（杖、シルバーカー使用含む）
- ③ 屋内のみ自由に歩行
- ④ 屋内をつたい歩行

今回の骨折の原因

① 転倒

転倒場所 [自宅 / 屋外] 転倒方向 [前 / 後ろ / 横]

② 事故

③ その他（具体的に

）

受傷前の Barthel index

1 食事	10：自立、自助具などの装着可、標準的時間内に食べ終える 5：部分介助（たとえば、おかずを切って細かくしてもらう） 0：全介助
2 車椅子からベッドへの移動	15：自立、ブレーキ、フットレストの操作も含む（非行自立も含む） 10：軽度の部分介助または監視を要する 5：座ることは可能であるがほぼ全介助 0：全介助または不可能
3 整容	5：自立（洗面、整髪、歯磨き、ひげ剃り） 0：部分介助または不可能
4 トイレ動作	10：自立、衣服の操作、後始末を含む、ポータブル便器などを使用している場合はその洗浄も含む 5：部分介助、体を支える、衣服、後始末に介助を要する 0：全介助または不可能
5 入浴	5：自立 0：部分介助または不可能
6 歩行	15：45M以上の歩行、補装具（車椅子、歩行器は除く）の使用の有無は問わない 10：45M以上の介助歩行、歩行器の使用を含む 5：歩行不能の場合、車椅子にて45M以上の操作可能 0：上記以外
7 階段昇降	10：自立、手すりなどの使用の有無は問わない 5：介助または監視を要する 0：不能
8 着替え	10：自立、靴、ファスナー、装具の着脱を含む 5：部分介助、標準的な時間内、半分以上は自分で行える 0：上記以外
9 排便コントロール	10：失禁なし、浣腸、坐薬の取り扱いも可能 5：ときに失禁あり、浣腸、坐薬の取り扱いに介助を要する者も含む 0：上記以外
10 排尿コントロール	10：失禁なし、収尿器の取り扱いも可能 5：ときに失禁あり、収尿器の取り扱いに介助を要する者も含む 0：上記以外
合計	点／100点中

受傷前の基本チェックリストと足腰 25

暮らしぶり その1				
NO.	質問事項	回答		得点
1	バスや電車で1人で外出していますか	0. はい	1. いいえ	
2	日用品の買い物をしていますか	0. はい	1. いいえ	
3	預貯金の出し入れをしていますか	0. はい	1. いいえ	
4	友人の家を訪ねていますか	0. はい	1. いいえ	
5	家族や友人の相談にのっていますか	0. はい	1. いいえ	
運動器関係				
NO.	質問事項	回答		得点
6	階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか	0. はい	1. いいえ	
7	椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がってますか	0. はい	1. いいえ	
8	15分間位続けて歩いていますか	0. はい	1. いいえ	
9	この1年間に転んだことがありますか	1. はい	0. いいえ	
10	転倒に対する不安は大きいですか	1. はい	0. いいえ	
栄養・口腔機能等の関係				
NO.	質問事項	回答		得点
11	6ヶ月で2～3kg以上の体重減少はありましたか	1. はい	0. いいえ	
12	身長 (cm) 体重 (kg) (※BMI 18.5未満なら該当) ※BMI (=体重(kg)÷身長(m)÷身長(m))	1. はい	0. いいえ	
13	半年前に比べて堅いものが食べにくくなりましたか	1. はい	0. いいえ	
14	お茶や汁物等でむせることがありますか	1. はい	0. いいえ	
15	口の渇きがきになりますか	1. はい	0. いいえ	
暮らしぶり その2				
NO.	質問事項	回答		得点
16	週に1回は外出していますか	0. はい	1. いいえ	
17	昨年と比べて外出の回数が減っていますか	1. はい	0. いいえ	
18	周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの 物忘れがあると云われますか	1. はい	0. いいえ	
19	自分で電話番号を調べて、電話を かけることをしていますか	0. はい	1. いいえ	

20	今日が何月何日がわからない時がありますか	1. はい	0. いいえ	
こころ				
NO.	質問事項	回答		得点
21	(ここ2週間) 毎日に生活に充実感がない	1. はい	0. いいえ	
22	(ここ2週間) これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなった	1. はい	0. いいえ	
23	(ここ2週間) 以前は楽にできていたことが今ではおっくうに感じられる	1. はい	0. いいえ	
24	(ここ2週間) 自分が役に立つ人間だと思えない	1. はい	0. いいえ	
25	(ここ2週間) わけもなく疲れたような感じがする	1. はい	0. いいえ	

「運動器疾患と日常生活での困難さについての調査」

「お体の状態」と「ふだんの生活」について、手足や背骨のことで困難なことがあるかどうかをおたずねします。

この1カ月の状態を思い出して以下の質問にお答え下さい。

それぞれの質問に、もっとも近い回答を1つ選んで、口に✓をつけて下さい。

この1カ月のからだの痛みなどについてお聞きます。

1. 頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。

痛くない 少し痛い 中程度痛い かなり痛い ひどく痛い

2. 背中・腰・お尻のどこかに痛みがありますか。

痛くない 少し痛い 中程度痛い かなり痛い ひどく痛い

3. 下肢(脚のつけね、太もも、ふくらはぎ、すね、足首、足)のどこかに痛み(しびれも含む)がありますか。

痛くない 少し痛い 中程度痛い かなり痛い ひどく痛い

4. ふだんの生活でからだを動かすのはどの程度つらいと感じますか。

つらくない 少しつらい 中程度つらい かなりつらい ひどくつらい

この1カ月のふだんの生活についてお聞きします。

5. ベッドや寝床から起きたり、横になたりするのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
6. 腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
7. 家の中を歩くのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
8. シャツを着たり脱いだりするのどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
- 9.ズボンやパンツを着たり脱いだりするのどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
10. トイレで用足しをするのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
11. お風呂で身体を洗うのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
12. 階段の昇り降りのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
13. 急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難
14. 外に出かけるとき、身だしなみを整えるのはどの程度困難ですか。
- 困難でない 少し困難 中程度困難 かなり困難 ひどく困難