２０１１年度　修士論文

外来高齢患者における客観的に測定された日常身体活動量の関連要因と特徴

Relevant Factors and Characteristics of Objectively Measured Daily Physical Activity among Elderly Outpatients

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科

スポーツ科学専攻　介護予防マネジメントコース

５０１１Ａ３１５－２

下河邊　雅也

SHIMOKAWABE，MASAYA

研究指導教員：岡 浩一朗　准教授

目次

1. 我が国における健康寿命延伸の政策……1
2. 身体活動と身体活動量……1
3. 外来リハビリテーションの目的と課題……2
4. 先行研究と問題提起……3
Ⅱ. 目的……4
1. 目的と意義……4
2. 5000 歩を基準値にした理由……4
Ⅲ. 対象および方法……5
1. 対象……5
2. 倫理的配慮……5
3. 方法……5
1)基本属性……5
2)身体活動量の測定……6
3)個別面接方式による質問紙調査……6
4. 統計解析……7
Ⅳ. 結果……8
1. 「活動群」と「低活動群」との基本属性の比較……8
2. 「活動群」と「低活動群」との患者背景の比較……8
3. 「活動群」と「低活動群」との身体活動量と生活活動時間の比較……8
4. 「活動群」と「低活動群」との１時間毎の時間帯別の身体活動量の比較……9
5. 1 日平均歩数に影響を与える要因……9
6. 生活活動記録……10
Ⅴ. 考察……10
1. 「活動群」と「低活動群」との基本属性の比較について……10

2. 「活動群」と「低活動群」との患者背景の比較について 11
3. 「活動群」と「低活動群」の身体活動量と生活活動時間との比較について 12
4. 活動群」と「低活動群」の 1 時間毎における時間帯別の身体活動との関連について 12
5. 1 日平均歩数と MVPA，テレビの視聴時間，外出頻度との関連について 12
6. 臨床的関連 13
Ⅵ. まとめ 15
Ⅶ. 謝辞 15
引用文献 16
資料(図表) 22

Ⅰ．研究背景

1. 我が国における健康寿命延伸の政策

我が国は 2007 年に全人口の高齢化率が 21.5%を超え超高齢化社会となり [1]，2050 年度には 32.1%になると推計されている [2]。この超高齢社会において寿命の延伸ではなく健康寿命の延伸が重要視されている。この健康寿命という概念は 2000 年に寝たきりにならない状態で生活できる期間と定義されている [3]。この健康寿命の延伸のために厚生労働省の国民健康づくり施策「健康日本 21」(2000～2012 年)や世界保険機構(World Health Organization：WHO)の「Bone and joint Decade」(2000～2010 年)運動が進められた。健康日本 21 は，重点課題の 1 つとして身体活動・運動を取りあげており，国民の身体活動・運動に対する意識の向上，運動習慣者の増加，日常生活における歩数の増加などに関する目標値が示されている [3]。「Bone and joint Decade」運動では，骨関節疾患は QOL に重大な影響を与え，医療費増大などの経済的損失，就労や社会参加を妨げるなど社会的損失を招くことから注目されており，我が国でも「運動器の 10 年」として自発的な身体活動を行うことが筋・骨格系の機能の維持保全に有用であると提言している [4]。骨関節疾患で多くみられる関節の変形や，疼痛，二次的に生じる筋力低下などから生じる活動の阻害は，日常生活に大きな影響を与える [5]。疼痛や転倒による骨折により日常生活機能を低下させ不活動な状態となる。日常生活自体に外出が少なく閉じこもりや休息ばかりになると不活動を招き廃用性の変化を招くことが予測される [6]。身体活動のトロント憲章ではこの身体の不活動は，心疾患，脳卒中，糖尿病，がんなどの慢性疾患による死亡原因の第 4 位で，身体活動を推進することで不活動を減少させることを世界的規模での行動の呼びかけを提唱している [7]。

2. 身体活動と身体活動量

安静状態より多くのエネルギーを消費する全ての活動を「身体活動」と，「健康づくりのための運動指針 2006」で報告された [8]。「身体活動」のなかで，速歩・ジョギング・ス

トレッチ・競技スポーツなど体力の維持・向上を目的として計画的・意図的に実施するものを「運動」，「運動」以外の散歩・洗濯や掃除等の家事・通勤などを「生活活動」と分類している。つまり，「身体活動」は余暇時間に行う運動のみならず仕事や家事など日常生活動作(Activity of daily living：以下，ADL)を含めたものとあると定義された。

身体活動の評価は歩数，総消費量，活動強度などが用いられる。活動強度は(Metabolic Equivalents：以下，METs)安静時の何倍に相当するかを表す単位で座って安静にしている状態が 1 METs，普通歩行が 3METs に相当する(表 1)。身体活動量は活動強度(METs)×身体活動の実施時間(時)を合計したものである[8]。現在用いられている身体活動量の調査方法には，歩数計や加速度計を用いた調査方法[9]と質問紙による日常生活における身体活動の聴取[10]とがあり，両方法ともに身体活動の調査方法として信頼性，妥当性は確認されている。

身体活動を多く行っている者は総死亡，虚血性心疾患，高血圧，糖尿病，肥満，骨粗鬆症，結腸がんなどの罹患率や死亡率が低いことが明らかになっている。また，身体活動や運動がメンタルヘルスや生活の質の改善に効果をもたらすこと，高齢者においても歩行など日常生活における身体活動が寝たきりや死亡を減少させる効果があることが示されている[3]。さらに高齢者の健康寿命の長さや死亡前の要介護期間の短さにもっとも強い影響を及ぼす生活習慣因子としても身体活動が挙げられ[11]，高齢者の精神的健康度，および対人交流や社会参加活動といった社会的生活活動といった社会的生活機能に対しても望ましい効果をもたらすことが報告されている[12]。

3. 外来リハビリテーションの目的と課題

リハビリテーション(以下；リハビリ)における高齢者リハビリは，身体活動を維持または増加させることを目的とする[13]。外来リハビリは在宅リハビリの一形態を担う役割である[14]。そのため，外来リハビリの目的は在宅生活での日常生活のおける身体活動の維持・増加が目的ともいえる。2008 年度から「医療費適正化計画」により平均残院日数の短縮が

最重要課題となっている[15]。入院期間の短縮により整形外科疾患が今後の外来リハビリの主流となってくることが予測される[16]。患者の日常生活を再度見直すことで，生活機能の向上を目指し，外来の頻度や期間の調整を行うことが課題とされている[14]。そのため，外来リハビリは日常生活に直結し身体活動を向上させるアプローチが今後重要となってくる[17]。

4. 先行研究と問題提起

身体活動量における先行研究では一般地域高齢者を対象にしたものが多く散見される。Aoyagi[18.19]は，地域高齢者を対象に高齢者の日常的な身体活動と健康の研究により，1 日平均歩数と中強度の活動時間には有意な関係を示し，一般的に高齢者は高強度の活動はほとんど行わないことを報告している。また，1 日平均歩数で 4000 歩以下は閉じこもり，5000 歩以上で健康関連 QOL 低下の予防，7000 歩以上で下肢筋力など体力の予防，8000 歩以上で高血圧や高血糖の予防の目安になるとも報告している。渋谷[20]は地域高齢者を対象に 1 日平均歩数は歩行速度や歩行バランスなどの歩行能力と関連を示したと報告している。角田ら[21]は質問紙法で余暇活動量が下肢機能と有意に関連したと報告している。

リハビリテーションの分野では，川越ら[22]は COPD(Chronic Obstructive Pulmonary Disease)患者の日常生活の身体活動量を評価し検討した結果，身体活動量は有意に低下したと報告している。池田ら[23]は低侵襲性人工股関節全置換術(Minimally Invasive Total Hip Arthroplasty：MIS-THA)における術前身体活動量と術前・術後の下肢筋力との関係について検討した結果, 身体活動量の維持よりも筋力増強練習が望ましいと報告している。武市ら[24]は回復期冠動脈疾患患者の関連要因を検討した結果，下肢筋力が関連要因として認められたと報告している。

しかしながら，いずれの先行研究においても身体活動量と下肢機能との関連についての報告が多くみられ，我が国において身体活動量と具体的な日常生活の活動内容まで明らかにした報告は見受けられない。また身体活動量は，個人差が大きくエビデンスが確率され

ていないため，客観的測定による確認が必要とされている[25]。そのため，日常生活上の身体活動量を明確に捉えるため客観的に外来高齢患者の身体活動量を測定し，その生活内容を把握することが重要と考えた。

Ⅱ．目的

1. 目的と意義

本研究の目的は，整形外科疾患を呈した外来高齢患者を対象に，高齢者が健常な生活を維持していくための 5000 歩を基準として分類し，客観的な身体活動量と生活活動時間を測定し，関連要因とその特徴を明らかにすることである。また今後の運動プログラムの参考にすることである。

2011 年の健康日本 21 の最終報告では 20 歳以上の全ての年齢層で目標値に対し約 2000 歩未達し日常生活における 1 日平均歩数は悪化した(表 2)。その原因として運動以外の生活活動量の減少していることを示している。この結果を踏まえ，1 日平均歩数の減少は最も懸念すべき問題で，ある基準値の歩数以下の人数を減らす，等の早急に重点的な対策が必要と報告された[26]。外来リハビリにおいても 5000 歩以下の人数を減らしていく対策が必要と考えた。日常生活が自立している高齢者の体力向上を目指すためには，中等度以上の強度で少なくとも週 2〜3 回以上の頻度での運動を実施する必要があるとされ[27]，体力の維持および向上のためには，直接的な運動介入はもちろん，日常生活における身体活動量を増大させる働きかけが必要である。高齢者が自宅において自立した生活を営むことを促進するためにも，外来リハビリで患者の歩数や生活活動を把握し，身体活動量の増加を図るための取り組みは臨床的意義があると考えた。

2. 5000 歩を基準値にした理由

5000 歩を基準とした理由は高齢者が健常な生活を維持していくためには一定の歩行水準(1 日 5000 歩の中に 7.5 分以上の中強度活動時間)が必要となることが示されている[18.19]。

また，5000 以上の歩行は健康関連 QOL においても維持・良好とされている[28.29]。1 日平均歩数が 5000 歩を下回ることは生活機能や健康関連 QOL の低下が予測され，リハビリの目的である身体活動の維持向上が困難になり，自立生活が必要な 5000 歩を最低基準と考えた。また患者は疾病そのものの影響に加えて廃用性の要因が関与しているため，患者の体力レベルは同年代の健常者と比べて低下している傾向があることが報告されている[30]。そのため，今回は健康日本 21 で設定された歩数の目標値ではなく 5000 歩を基準値とした。

Ⅲ．対象および方法

1．対象

2011 年 10 月～2011 年 12 月までの期間において，東京都内にある急性期病院へ自立歩行で外来通院可能な整形外科疾患を呈する患者 43 名にうち，60 歳以上の 29 名(男性 9 名，女性 20 名，平均年齢 71.1±7.3 歳，年齢範囲 61～91 歳)とした。また，既往歴に①中枢系疾患，②転倒による骨折と区別するため事故などによる外傷性骨折および③認知機能障害を測定する Mental Status Questionnaire (以下，MSQ)の検査により 7 点以下[31]で認知症のある者は除外した。全員が退職者で重篤な運動制限がないことは確認した。対象者の属性と疾患を(表 3.4)に示す。

2．倫理的配慮

対象者には倫理的配慮や研究の方法および内容を記載した研究同意書を作成し，十分に説明を行い，直筆で署名を得た。

3．方法

1)基本属性

電子カルテ(HOPE／EGMAIN-LX, 富士通, 日本)を使用し，性別，年齢，体格指数(Body Mass Index：以下，BMI)，同居状況の有無，整形外科疾患を呈した発症からの期間を調

査した。

2)身体活動量の測定

身体活動量の評価は，臨床用 3 軸度加速度計センサー活動量計(Active style Pro HJA-350IT，サイズ：46H×74W×34D，重量：60g，OMRON 社製：以下，加速度計)を用いた。日常生活での身体の活動量を 10 秒ごとに計測し，1 分ごとの平均値を 0.1METs 単位で記録し，さらに 1 日の全歩数も記録した。先行研究の結果から[22]，入浴および入水時以外の起床から就寝までの 1 日 10 時間以上かつ連続 7 日間以上測定できたものを解析条件とした。対象者には，来院時に加速度計を渡し 7 日以降に来院した際に加速度計を回収した。装着部位は身体の前面・腰部の位置とし，ベルトまたはズボンの裾をグリップで挟み装着した(図 1)。なお，測定期間中，参加者が計測値を閲覧できないように画面は日時のみを表示した。身体活動を 1.0～1.5METs を動きの少ない行動 Sedentary Behavior(以下，SB)，1.6～2.9METs を低強度の身体活動を Light-Intensity Physical Activity(以下，LIPA)，3.0METs 以上を中～高強度の身体活動を Moderate-to-Vigorous-intensity Physical Activity(以下, MVPA)の 3 区分とした[32]。転送後に専用の解析ソフトを介して，1 日あたりの歩数(歩/日)ならびに活動強度別の時間(秒/日)を得た。測定期間終了後，対象者には計測結果をプリントにて配布した。

3)個別面接方式による質問紙調査

① 患者背景

外出頻度(回/週)，リハビリ来院数(回/週)，日常生活で杖の有無，日常生活に支障を来す身体の痛みの有無，リハビリでの外来通院以外の定期的な運動の有無，ここでいう定期的な運動とは，「健康日本 21」を参考に週 2 回以上 1 回 30 分以上の運動と定義した。

② 生活活動記録

松澤 [33]らが作成した生活活動時間の評価用紙を改変し使用した(表 5)。この評価用紙を用いて加速度計を装着したある 1 日の起床と就寝の時間，その起床から就寝までに日常的に実施している日常生活活動の活動内容と時間について質問し記入した。それらの活動内容を，仕事，身の周りの活動，余暇活動，休息の 4 つに分類した。仕事は非常勤で行う有給の仕事またはボランティア活動，身の周りの活動は家庭内における家事や雑用，余暇活動は趣味活動とテレビ視聴に区分し，昼寝などベッドや床に横になることを休息とした。テレビ視聴は生活行動の中でテレビを見ることは高齢者の 90%以上に共通する一般的な生活行動であることが確認されている [34]。

4. 統計解析

今回の研究では 5000 歩を基準として 5000 歩以上を「活動群」，5000 歩未満を「低活動群」として 2 群に分類し比較検討を行った。

基本属性，患者背景，身体活動量，生活活動時間に関しては，連続変量については対応のない t 検定と Wilcoxen の順位和検定，離散変量は χ^2 検定を行った。1 時間毎における時間帯別の比較も実施し 1 時間毎の時間帯別の身体活動について，低活動群と活動群で比較するために対応のない t 検定を用いた。1 日平均歩数と基本属性，患者背景，身体活動量，生活活動時間の関連性については， Spearman の順位相関係数を算出し，1 日平均歩数に影響を与える要因については重回帰分析を行った。Spearman の順位相関係数において有意な相関が認められた項目を独立変数として投入した。

変数選択のプロセスを統一するため，変数の選択にはステップワイズ法を用いた。その際に，変数選択基準には F 値確率を用い，投入は 5%，除去には 10%に設定した。なお重回帰分析を行う際に各独立変数間の関連が密接すぎる場合は多重共線性が問題となるため，分散拡大要因(Variance Inflation Factor : 以下，VIF)の値を求めて多重共線性を確認した。データ解析には，統計解析ソフトウェア PASW Statistics18.0 を使用し，統計的有意水準

は 5%未満($p<0.05$)に設定した。

Ⅳ. 結果

1. 「活動群」と「低活動群」との基本属性の比較

2 群間における基本属性の比較を表に示す(表 6)。対象となった 29 名の外来高齢患者のうち，本研究で示した 1 日平均歩数の 5000 歩以上の目標値を満たす外来高齢患者は 15 名(51.7%)であった。性別，年齢，BMI，同居の割合に有意な差は見られなく，両群ともに受傷してからの経過日数が長いことが認められた。

2. 「活動群」と「低活動群」との患者背景の比較

2 群間における患者背景の比較について(表 7)に示す。1 週間の外出頻度(中央値(最小値～最大値))は，「活動群」7 日(4～7 日)，「低活動群」3 日(2～7 日)と有意な差がみられた($p=0.009$)。「活動群」は日常生活で歩行の際，杖を使用しない割合に有意差が認められた($p<0.001$)。

3. 「活動群」と「低活動群」との身体活動量と生活活動時間の比較

2 群間における身体活動量と生活活動時間の比較を(表 8)に示す。身体活動量では「活動群」が SB の時間が 299.0±56.1 分に対して「低活動群」は 376.0±101.9 分と 2 群間で有意差が認められた($p=0.014$)。MVPA の時間は「活動群」は 51.8±18.1 分 に対し，「低活動群」は 16.1±16.5 分と 2 群間に有意差が認められた($p<0.001$)。生活活動時間においては，身の回りの活動において「活動群」が 394.0±147.8 分に対して「低活動群」は 237.9±104.2 分と有意差が認められた($p=0.003$)。休息について「活動群」が 8.0±17.8 分に対して「低活動群」は 70.7±113.2 分と有意差が認められた($p=0.043$)。その他の項目では有意差は認められなかった。

4. 「活動群」と「低活動群」との 1 時間毎の時間帯別の身体活動量の比較

2 群間における 1 時間毎の時間帯別の身体活動量の比較を(表 9)に示す。「活動群」と「低活動群」の 7：00～21：59 までの 1 時間毎の時間帯別の身体活動を比較した結果，12：00～12：59 の時間帯では「活動群」は 1.77±0.34 METs，「低活動群」が 1.41±0.36 METs(p=0.010)，18：00～18：59 の時間帯では「活動群」は 1.63±0.60 METs，「低活動群」が 1.17±0.70 METs(p=0.039)，19：00～19：59 の時間帯では「活動群」は 1.55±0.29 METs，「低活動群」が 1.03±0.50 METs(p=0.002)，21：00～21：59 時では「活動群」は 1.20±0.43 METs，「低活動群」が 0.83±0.53 METs(p=0.046)と「活動群」の方が有意に高値を示していた。

5. 1 日平均歩数に影響を与える要因

基本属性，患者背景，身体活動量(SB，LIPA，MVPA)と生活活動記録との 1 日平均歩数の関連性について(表 10)に示す。患者背景の外出頻度に関して有意に正の相関(r=0.735，p＜0.001)，杖の使用に有意に負の相関(r=-0.710，p＜0.001)を認めた。身体活動量の SB に関しては有意に負の相関(r=-0.634, p=0.001), MVPA に関して有意に正の相関(r=0.775，p＜0.001)を認め，生活活動記録の身の回りの活動に関しては有意に正の相関(r=0.498，p=0.006)，テレビの視聴に関しては有意に負の相関(r=-0.421，p=0.023)を認めた。1 日平均歩数に影響を与える要因を検討するために, 上記の有意な相関を認めた項目を独立変数，1 日平均歩数を従属変数とする重回帰分析を行った。有意な標準回帰係数として，独立変数から MVPA，テレビ視聴，外出頻度が選択された。各独立変数の関与が示す標準回帰係数は外出頻度が 543.28，MVPA が 45.96，テレビの視聴が-5.12 であった。回帰式の有意性の検定による分散分析の結果では有意であり(p＜0.001)，自由度調整済み決定係数は R^2=0.61 であった(表 11)。多重共線性を確認するために各変数の VIF 値を求めた結果, VIF 値は 1.09～1.43 の範囲であった。多重共線性の問題が起こるとされている VIF 値は 10 以上とされている [35]。このことから，本研究では多重共線性の問題は生じていないことが確

認された。

6. 生活活動記録

「活動群」と「低活動群」の両群ともに午前中の活動内容は掃除や洗濯など身の回りの活動が多い傾向がみられた。午後からの活動について，「活動群」は昼食後に友達と買い物やボランティア活動(独居の高齢者に食事の仕度や身の回りの世話)など積極的に外出が見られるのに対し，「低活動群」は主にテレビの視聴や休息の時間が多くみられた。食事に関しては，「活動群」は自炊し買い物も毎日出かけるのに対し，「低活動群」は食事を家族のものが用意するなど家事活動全般を家族のものが行っている傾向がみられた。また単身者もパンや電子レンジなど簡易で食事が摂取できるものや，近くのコンビニでお弁当を買っていることが伺えた。趣味活動に関しては，「活動群」は，散歩や釣り，屋外での活動に比べ「低活動群」の趣味が編み物や絵を描くことやはがきを書くことなど屋内での活動が多い。起床から就寝時間までの活動時間は「活動群」は「低活動群」に比べ長い傾向にある。「低活動群」は屋内中心の生活で身体活動が低いことが推測された。

Ⅴ．考察

本研究は，高齢者の加速度計を用いて日常生活の身体活動を客観的に測定することにより，高齢者の身体活動を推進する上で，リハビリ分野における効果的な介入戦略を行う際の手がかりの最初の段階と考えた。整形外科疾患を呈した外来高齢患者を対象に 1 日平均歩数の 5000 歩を基準として「活動群」と「低活動群」を分類し，活動強度により分類した身体活動量とその内容である生活活動時間を測定し，その関連要因と特徴を明らかにすることを目的とした。

1. 「活動群」と「低活動群」との基本属性の比較について

両群ともに受傷して発症からの日数が 180 日を超えていることが明らかになった。平均

在院日数の短縮に伴い発症後 120～180 日位の期間内で行うことが望ましいとされている[16]。長期外来患者はリハビリに対して依存傾向がみられ[17]，運動に対する自立を促すため目標設定の見直しや期間の調整が必要と考えた。

2. 「活動群」と「低活動群」との患者背景の比較について

1 日平均歩数と外出頻度との関係性は女性との関連が報告され[20]，今回の研究では女性が 69.0%と多いため先行研究を指示する結果と考えられる。「活動群」の多くが週 7 日外出していたのに対し「低活動群」の多くが「活動群」の半分以下の 3 日と外出頻度は少なく，週 1～2 日の来院数を除けば自宅からの外出は 1 ～2 日となる。週に 4 回以上外出していた者の ADL は 2 年間ほぼ維持されていたのに対し，初回調査時に週に 1～3 回外出していた者の ADL は 1 年目では維持されていたが，2 年目には低下していたとの報告がある[36.37]。外出頻度の減少は，高齢者の活動水準の低下を引き起こし，寝たきりに関連する要因として着目され，有効な予防・支援方法を開発することが求められている[38]。杖を使用することは，吉村ら[39]は，①支持基底面を拡大し安全な歩行の確保(安定性の確保，バランスの補助)，②杖に体重移動させて支持し，下肢へかける荷重や下肢に接地時に生じる疼痛を軽減させる(支持性の確保，疼痛の軽減)，③歩行中の踏み切り時の駆動や踵接地時の制動を補助して歩行速度，および酸素摂取量の改善(歩行効率の改善)であると述べている。また奥ら[40]は杖の使用は，立位能力の向上，歩行時のバランスに対する不安感の軽減，下肢の自覚的疲労感の軽減，脈拍数増加率の抑制，歩行距離の延長の効果を報告している。しかしながら，杖の使用は転倒リスクが高く将来の転倒との関連が報告されており[41]，歩行が慎重になることで活動性や生活範囲の狭小化を引き起こしていると考えられる[42]。1 日平均歩数は歩行スピードや歩行バランスと関連し[20]，杖による歩行には問題がなくても，認知やバランスを必要とする歩行に不安感が生じると，外出を控えるようになることがある[43]。以上から「低活動群」では杖歩行により外出頻度は少なくなる傾向が示され，1 日平均歩数は減少している結果となったと考えられる。

3. 「活動群」と「低活動群」の身体活動量と生活活動時間との比較について

「低活動群」は「活動群」比べ休息の時間は長く，家事を中心とした身の回りの活動も少ない。「低活動群」は，SB の時間が長く座業中心の生活を過ごしている傾向がみられた。高齢女性の身体活動量と家事および外出行動との間に強い関連性を認められ，家事作業，中でも炊事を日常的に継続して行うことは高齢女性の身体活動を高めて生活の活性化に大きく貢献することが明らかとなったと報告している[44]。Levine[45]は日常生活で運動とまでとはいかない軽めの動作であっても，活動の頻度を高めることで 1 日の消費エネルギーを増やすことができる。座ったまま過ごす時間をなるべく減らし，趣味活動や低強度の運動といった日常での活動量の確保が重要となるといった戦略が今後必要となる[47]。

4. 活動群」と「低活動群」の 1 時間毎における時間帯別の身体活動との関連について

「活動群」が「低活動群」を比較して午前中よりも 12：00～12：59，18：00～19：59，21：00～21：59 の時間帯に有意な高い値を示したのは，生活活動記録から，テレビの視聴時間や食事の支度や掃除などの家事活動が要因でないかと考えられた。12:00～12:59，18：00～19：59 の時間帯は食事の支度など家事活動が中心で「活動群」は炊事を行っているものが多い。家事活動の中で炊事の時間は 131.1 分と最も長く，炊事は調理，皿洗い，後片付けなどの 1 連の動作により身体活動量が増加する[44]。「低活動群」は 18：00～19：59 の時間帯はテレビの視聴や休息時間で 19～21 時の時間帯はテレビ鑑賞や家族との団欒と報告されている[47]。21：00～21：59 の時間帯は「低活動群」は 1METs を下回る数値なため就寝や入浴により加速度計を外していると推測される。

5. 1 日平均歩数と MVPA，テレビの視聴時間，外出頻度との関連について

今回，高齢者における 1 日平均歩数を予測する因子として，MVPA，テレビの視聴時間，外出頻度が有意な独立変数として算出された。MVPA においては 1 日平均歩数と MVPA

は相互に有意な関係を示した(r=0.93)と先行研究を支持する結果となった [19.20]。高齢者では，外出頻度が減少し，テレビやパソコンなど座位姿勢で行う余暇活動の時間が増加することが指摘されている [48]。特に高齢者の場合，定型就労者が少ないことから 1 日在宅時間が他の年齢層に比べ長く，その結果としてテレビの視聴時間も他の年齢層に比べ長い傾向がある [49]。また，外出を避け家庭での娯楽を選択する傾向が強く，普段の日常生活でどのようなことを楽しみにしているかをみると，「テレビ，ラジオ」が 79.3%と最も高く [50]，テレビを観ることが生きがいに感じている高齢者は 7.7%存在する [51]。また，高齢者にとってテレビの視聴は重要な情報源となっている側面も見受けられる [52]。しかしながら，テレビの存在によって外出を控える傾向が助長されている可能性も考えられる [53]。本研究対象者の一日平均歩数は MVPA とテレビの視聴時間と外出頻度の影響が関与しているものと考えられた。

6. 臨床的関連

今後，外来リハビリにおいて 5000 歩以下の外来患者を減少させることが課題となってくる。1 日平均歩数と MVPA，テレビの視聴時間，外出頻度との関連が示されたことにより，1 日平均歩数などの身体活動量を増加させる為には，午後の時間帯のテレビの視聴などによる SB の時間を減少し，中等度の運動や身体活動量が低下する午後に通院を促すことが重要となってくる。在宅での運動プログラムとしてウォーキングや家事活動，階段昇降があげられる。米国スポーツ医学会では高齢者の運動のガイドラインとして，中強度身体運動の明確化しており週 5 日 30 分を最低限として推奨し週 2 回 30 分の早歩きとそれ以外の日は 20 分のジョギングなど筋力と耐用性を維持・増加させるため，少なくとも週 2 回は身体の大きな筋肉の運動を行うべきであると報告している [54]。中等度な運動強度は，活発なウォーキングくらいの身体活動になる．同レベルの活動として庭いじり，家事活動などが挙げられる。低強度もしくは中等度な強度の身体活動への参加は，高強度の身体活動やトレーニングよりも継続しやすく [55]，それを長期間継続している高齢者の生活自立度

は非常に高いことが報告されている[56]。ウォーキングの際に歩数計を用いることで歩数のフィードバックや目標の設定が容易であるといった利点がある[57]。また，歩数計を着用することにより歩行を中心とした身体活動増加の動機づけとなることが示唆されている[58]。特に身体活動の低い対象者に対し歩数計の使用は有効であると報告されている[57]。家事活動は，12：00～12：59，18：00～19：59 の昼食と夕食の時間帯に，炊事を行い，またそれに伴い買い物を促していく。生活における運動の中でも，階段昇降は疾患を考慮すれば適応される運動と報告されている[59]。マンションや一戸建て住宅の階段を使用し，外来高齢患者に対し必要以上に活動制限を行わないように，家族など周囲から働きかけていく必要がある。ウォーキングや家事活動，階段昇降などを中心に個別の目標を設定し在宅運動プログラムを考案し，テレビの視聴中に出来る運動を考えていく必要がある。テレビのコマーシャル中に椅子からの立ち上がり練習や足踏み運動などを提供し，長時間の座位にならないように意識して行ってもらう。病院など定期的に出かける場所に対し安全に外出はできるものの，一度も行ったこともない未知なる場所へ外出する不安も聞かれた。新しい交通機関の利用や歩道を歩くことに対し勇気がいるとのことであった。新しい場所へ行く際に，家族や友人に 2～3 回付き添って貰っただけ 1 人で行くことが可能になったと報告もあった。そのため，屋外に出る際に不安だと思った場所に行く場合に家族や友人などの付き添い意外にも，ボランティアなどを利用し活動範囲を広げることも重要と考えられる。1 日平均歩数が 4000 歩以下では抑うつ傾向が強まり[18.19]，抑うつ傾向ではテレビの視聴時間が増大し[60]，テレビの視聴時間の増大により外出頻度の低下や体を動かすことが減少する[61]など悪循環となる。このような悪循環にならないように 5000 歩以下の外来患者を減らすことが今後の課題となる。本研究では，リハビリ以外での日常生活上の身体活動量の確保の重要性が示唆された。

本研究の限界として，横断研究であるため因果関係が明らかではないことや，対象者が少なく集積されたデータの十分な統計学的処理ができなかったことである。また，加速度計の調査を秋～冬期に実施し，通常よりも 1 日平均歩数が低下している可能性があるため，

縦断研究で検証していく必要もある。対象者において後期高齢者より前期高齢者が多いことが挙げられる。これらの点を今後の検討課題とし，さらに外来高齢患者における疾患別などの多くの要因に関する研究データを蓄積していく必要があると思われる。

Ⅵ. まとめ

加速度計を用いて，高齢者が健常な生活を維持していくための 5000 歩を基準として，活動群と低活動群に分類し整形外科疾患を呈した外来高齢患者を対象に，身体活動量の関連要因と特徴について検討した。 自立歩行で外来通院可能であっても，屋内中心の生活で 12：00～12：59，18：00～19：59，21：00～21：59 の時間帯に身体活動量が低下している可能性がある。筋力トレーニングやバランス練習などを身体機能の改善を限られた時間で効果的に行うためにも，リハビリ以外での日常生活での身体活動量の増加を目標とした在宅プログラムの作成が今後の課題となる。在宅生活で下肢筋力を使用しないテレビの視聴時間を減らし，屋外への外出や中等度の運動が重要であることが示唆された。 今回の研究では，外来高齢患者の日常生活での身体活動量の特徴を把握することは，今後のリハビリプログラムの参考となり臨床的意義が得られたと考えられた。

Ⅶ. 謝辞

本研究の遂行にあたり，ご協力を賜りました被検者の方々に感謝の意を表しますとともに，多大なご尽力，ご支援，ご指導を賜りました早稲田大学スポーツ科学学術院岡浩一郎先生(主査)，中村好男先生(副査)，塩田琴美先生(副査)，矢野史也先生(副査)，早稲田大学スポーツ科学研究科光武誠吾先生の多くの皆様方に心より厚くお礼申し上げます。

引用文献

1) 総務省：人口推計
http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2009np/pdf/gaiyou.pdf#page=4(参照　2012-02-03)

2) 内閣府共生社会政策統括官：平成 22 年度版高齢社会白書，佐伯印刷，2010.

3) 財団法人健康・体力づくり事業財団．健康日本 21 (21 世紀における国民健康づくり運動について．健康日本 21 企画検討会報告書．2000.

4) BJD：The Bone and Joint Decade 2000-2010
http://www.boneandjointdecade. (参照　2012-02-03)

5) 甲田宗嗣，辻下守弘，川村博文・他：骨関節疾患のバイオメカニクス，骨関節疾患の理学療法とバイオメカニクスー日常生活動作，応用歩行動作を中心にー．PT ジャーナル，2008，42(10)：821-827.

6) 大久保智明，野尻晋一，山永裕明・他：早期・回復期・維持期理学療法Ⅲ維持期理学療法ー運動器疾患の維持期理学療法の実際と課題, 理学療法. 2007, 24(11)：1437-1447.

7) International Society of Physical Activity and Health：身体活動のトロント憲章(日本語版)http://jaee.umin.jp/doc/torontocharter-japanese-20may2010.pdf(参照 2012-02-03)

8) 運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動指針 2006～生活習慣病予防のために～エクササイズガイド 2006，厚生労働省．2006.

9) 岸本裕代，大島秀武，野藤　悠・他：日本人一般住民における身体活動量の実態：久山町研究．Journal of health science，2010，32：97-102.

10) Hallal PC，Victora CG：Reliabilty and validity of the International Physical Activity Questionnaire(IPAQ)．Med Sci Sports Exerc，2004，36(3)：556.

11) Ferrucci L, Izmirlian G, Leveille S ，et al. :Smoking, Physicalactivity, and Active Life expectancy. American Journal of Epidemiology，1999，149(7)：645-653.

12) Fox KR，Stathi A，Mckenna J，et al. ：Physical activity and mental well-bing in

older people participating in the Better Aging Project. Euro J Appl Phys, 2007, 10：591-602.

13) Grant PM, Granat MH , Thow MK, et al. : Analyzing free-living physical activity of older adults in different environments using body-worn activity monitors. J Aging Phys Act, 2010, 18(2)：171-184.

14) 草刈尚志，大田健太郎，福田　之紘・他：外来・通所理学療法，リハビリテーション病院における外来理学療法の現状と展望．PT ジャーナル，2007，41(10)：809-814.

15) 厚生労働省：医療適正化基本方針 http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihosho/iryouseido01/pdf/info02_72.pdf.（参照 2012-02-03）

16) 矢内幸喜：外来・通所理学療法，外来・通所理学療法の現状と展望．PT ジャーナル，2007，41(10)：793-800.

17) 川島達弘，川島敏生：外来・通所理学療法，一般病院における外来理学療法の変遷と展望．PT ジャーナル，2007，41(10)：815-822.

18) Aoyagi Y，Shephard RJ：Steps per day：the road to senior health?. Sports Med, 2009，39(6)：423-38.

19) Aoyagi Y，Shephard RJ：Habitual physical activity and health in the elderly： the Nakanojo Study. Geriatrics & Gerontology International，2010，10 (Supplement 1)：236-243.

20) 渋谷孝裕：地域高齢者の健康づくりにおける 1 日平均歩数の有用性について．日老医誌，2007，44：726-733.

21) 角田憲治，辻　大士，尹　智暎・他：地域在住高齢者の余暇活動量，家庭内活動量，仕事関連活動量と身体機能との関連性．日老医誌，2010，47：592-600.

22) 川越厚良，清川憲孝，菅原慶勇・他：安定期高齢 COPD 患者の日常生活における身体活動量の生活活動計による定量評価．理学療法学，2011，38(7)：497-504.

23) 池田　崇，増田真希，辻　耕二・他：低侵襲性人工股関節全置換術における術前身体活動量と術前後の下肢機能の関連性．理学療法学，2010，37(7)：453-459.

24) 武市尚也，井澤和大，渡辺　敏・他：回復期冠動脈疾患患者における身体活動量と下肢筋力との関連について．理学療法学，2011，36(3)：109-113.

25) Nair KS：Aging　Muscle．Am J Clin Nutr，2005，81(5)：953-963.

26) 厚生労働省：「健康日本 21」最終評価 http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001rb5o-att/2r9852000001rb75.pdf.（参照　2012-02-03）

27) Taaffe DR：Sarcopenia-exercise as a treatment strategy．Aust Fam Physician，2006，35　(3)：130-134.

28) 安永明智，青栁幸利：高齢者の身体活動・運動と健康関連 QOL に関する前向き大規模疫学研究．デサントスポーツ科学，2007，28：53-59.

29) Yasunaga A，Togo F ，Watanabe E，　et al.：　Yearlong physical activity and health-related quality of life in older Japanese adults: the Nakanojo Study. Journal of Aging and Physical Activity ，2006，14(3)：288-301.

30) 上田　敏，大川弥生：急性期リハビリテーションと廃用症候群．総合リハ，1995，23(12)：1059-1065.

31) 木戸又三：Mental Status Questionnaire(MSQ)．近的近傍検査の手引き．大塚俊男，本間　昭(編)，ワールドプランニング，東京，1991，pp39-42.

32) Ainsworth BE，Haskell WL，Whitt MC，　et al.：Compendium of physical activities：an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc，2000，32(9)：498-504.

33) 松澤奈緒，中村 Thomas 裕美：地域在住の健康な高齢者の生活時間と自覚的健康感の関係に関する予備的研究．作業行動研究，2010，14：151-160.

34) 小田利勝：高齢者の生活行動－神戸の高齢者を対象にして．人間科学研究，2000，8(1)：

1-28.

35) 対馬栄輝：SPSS で学ぶ医療系多変量データ解析－分析内容の理解と手順解説，バランスのとれた医療統計入門，東京図書，東京，2008，pp82-83.

36) Kono A，Kai Ｉ，Sakato C，　et al.：Frequency of going outdoors：a predictor of functional and　psychosocial change among ambulatory frail elders living at home. J Gerontol A Biol Sci Med Sci，2004，59(3)：275-280.

37) Kono A, Kai Ｉ，Sakato C ，et al.：Frequency of going outdoors predicts long-range functional change among ambulatory frail elders living at home. Archives of Gerontology and Geriatrics，2007，45(3)：233-242.

38) 山崎幸子，橋本美芽，藺牟田洋美・他：都市部在住高齢者における閉じこもりの出現率および住環境を主とした関連要因．老年社会科学，2008，30：58-68.

39) 吉村茂和, 相馬正之：歩行補助具の適用基準. PT ジャーナル, 2000, 34(7)：457-467.

40) 奥　壽郎，丸山仁司，西嶋智子・他：地域在住高齢者における杖使用が立位・歩行能力に及ぼす効果．総合リハ，2006，34(3)：267-272.

41) Okochi　J，Toba K，Takahashi T，et al.：Simple screening test for risk of　falls in the elderly．Geriatr Gerontol Int ，2006，6：223-227.

42) 澤田 豊，　赤坂 清和，中嶋知恵子・他：バランス能力からみた施設入所者と通所者の転倒歴と移動手段．理学療法科学，2007，22(3)：425-429.

43) 渡辺 美鈴，　谷本 芳美，河野令・他：ひとりで外出できる閉じこもり高齢者の計測による歩行状態について．日本老年医学会雑誌，2011，48(2)：170-175.

44) 竹原広実，梁瀬度子：日常生活における高齢女性の生活行動と身体活動量に影響を及ぼす要因－中年者との比較．日本家政学会誌，2009，60(11)：937-944.

45) Levine JA：Non-exercise activity thermogenesis (NEAT)．Nutr Rev，2004，62：82-97.

46) 島田裕之，内山　靖，加倉井周一・他：高齢者の日常生活内容と身体機能に関する研

究．日老医誌，2002，39(2)：197-203.

47) 大平 雄一，西田 宗幹，大西和弘・他：自宅退院する入院患者における退院前後での身体活動量の比較検討．理学療法科学，2008，23(2)：313-317.

48) Mc Ginnis JM：The public health burden of a sedentary lifestyle．Med Sci Sports Exerc，1992，24：196-200.

49) 日本放送文化研究所：データブック・国民生活時間調査．日本放送出版協会．2000.

50) 内閣府：平成 21 年度高齢者の日常生活に関する意識調査．2010.

51) 川崎市健康福祉局：平成 13 年度川崎市高齢者実態調査．2002.

52) 櫻井健一：高齢者とテレビー高齢者の情報行動と事業機会．東京大学先端科学技術研究センター「情報革命と生活産業」プロジェクト，2001：38-59.

53) 筒井雄二：高齢者におけるテレビに対する依存性と社会活動性との関係．福島大学生涯学習教育研究センター年報，2003，8：69-75.

54) Nelson ME，Rejeski WJ，Blaair SN，et al.：Physical activity and public health in older adults：recommendations from the American College of Sports Medicine and American Heart Association，Med Sci Sports Exere，2007，39(8)：1435-1445.

55) Pollock ML：Prescribing exercise for fitness and adherence. In ．k. Dishman(Ed), Exercise adherence. Human Kinetics Publishers, Champaign IL, 1988, pp259-277.

56) Spirduso WW，Cronin DL：Exercise dose response effects on quality of life independent living in older adults．Med Sci Sports exerc，2001，33：598-608.

57) 中江悟司，千葉仁志，石井好二郎：歩数計と印刷物を用いた 1 年間の歩数量増加の運動介入が高齢者の身体組成，血圧および血液性状に及ぼす影響．肥満研究，2007，13(2)：130-136.

58) 小野寺由美子，菊池美也子，蒲浦光正・他：ウォーキング指導による運動の量と質の変化．健康医学，2002，17(3)：88-92.

59) 野村卓性，甲田宗嗣，重森健太・他：予防医学的観点からの運動行動変容への取り組

みと知見の整理．日衛誌，2008，63：617-627.

60) 齋藤健作：高齢者のテレビ視聴(上)～視聴が増大する人・しない人～．放送研究と調査，2008，58(9)：2-17.

61) 齋藤健作：高齢者のテレビ視聴(下)～視聴で変わること・変わらないこと～．放送研究と調査，　2008，58(10)：66-79.

資料(図表)

表1　身体活動のMETs表

METs	活動内容
1.0～1.5	安静時座位･立位，テレビ･音楽鑑賞，読書，食事
1.6～2.9	旅行，整容，自転車，洗濯，炊事
	着替え，立ち仕事，近所での散歩
3.0～4.0	歩行(普通)，階段降り，屋内掃除
	軽い荷物運び，ガーデニング，通勤
4.1～5.0	歩行(かなり速く)，庭の草むしり
5.1～6.0	家財道具の運搬
6.1～	ジョギング，階段昇り

（健康づくりのための運動基準 2006）

表 2　日常生活における歩数(平成 9 年～平成 21 年)

		目標値	平成 9 年 国民栄養調査	平成 16 年 国民健康･栄養調査	平成 21 年 国民健康･栄養調査
69 歳以下	男性	9200 歩	8202 歩	7532 歩	7243 歩
	女性	8300 歩	7282 歩	6446 歩	6431 歩
70 歳以上	男性	6700 歩	5436 歩	5386 歩	4707 歩
	女性	5900 歩	4604 歩	3917 歩	3797 歩

（健康日本 21「最終評価」，2011）

表 3　対象者の属性

	人数(名)	割合(%)
性		
女性	9	32.14
男性	20	71.43
年 齢		
60～74 歳	21	75.00
75～歳	8	28.57

表 4　対象者の疾患

疾患名	人数(名)	割合(%)
変形性膝関節症	12	41.38
大腿骨頚部骨折	7	24.14
胸椎圧迫骨折	4	13.79
上腕骨頸部骨折	3	10.34
脊柱管狭窄症	2	6.90
肩関節周囲炎	1	3.45

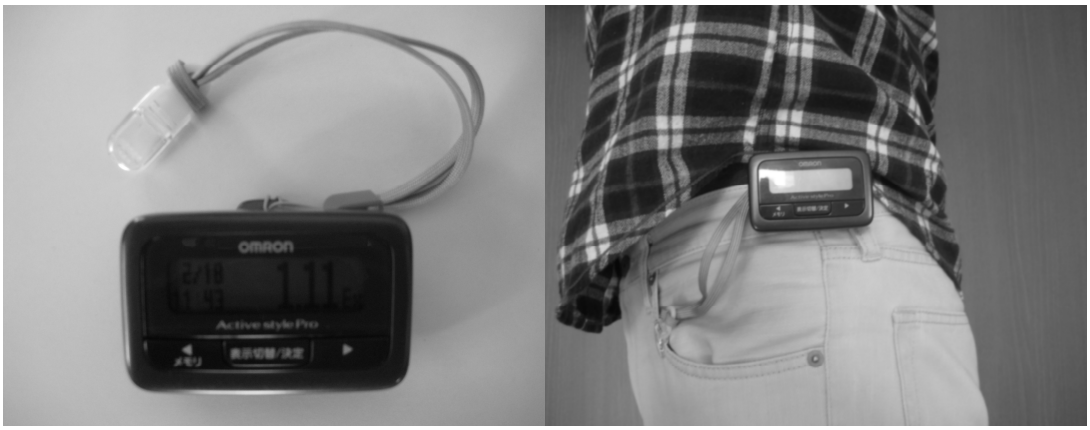

図 1　加速度計(左図)と装着位置(右図)

表 5　生活活動記録

加速度計を装着したある 1 日(　/　)の生活について記載して下さい

起床時間　:　　就寝時間　:　　氏名

時間帯		活動内容	この活動は以下の 4 つのうち最もよくあてはまると思うものを 1 つ選択してください 身の回りの活動･余暇･休息･仕事	時間(分)
(例)	7:00	朝食づくり	身の回りの活動	30 分
AM	5:00～6:00			
	6:00～7:00			
	7:00～8:00			
	9:00～10:00			
	11:00～12:00			
～以下省略～				

表６　１日平均歩数別の基本属性の比較

		活動群(n=15)	低活動群(n=14)	*p*値
性別				
	男	5	4	
	女	10	10	0.782
年齢(歳)		68.9±4.6	73.5±9.0	0.095
BMI		23.3±1.8	22.6±3.3	0.481
同居				
	有	9	9	0.812
	無	6	5	
発症からの期間(日)		357.1±253.1	278.9±242.8	0.404

平均値±標準偏差　$*p<0.05$　$**p<0.01$

表 7　1 日平均歩数別の患者背景の比較

		活動群(n=15)	低活動群(n=14)	*p* 値
外出頻度		7(4-7)	3(2-7)	0.009**
来院数(回/週)				
	1 回	14	11	
	2回	1	3	0.249
杖				
	有	0	7	
	無	15	7	0.001**
疼痛				
	有	7	4	
	無	8	10	0.550
定期的な運動				
	有	9	7	
	無	6	7	0.356

平均値±標準偏差　中央値(最大値-最小値)　*$p<0.05$　**$p<0.01$

表８　１日平均歩数別の身体活動量と生活活動時間の比較

	活動群(n=15)	低活動群(n=14)	*p*値
身体活動量			
SB(分)	299.0±56.1	376.0±99.1	0.014*
LIPA(分)	313.5±75.7	266.8±83.1	0.125
MVPA(分)	51.8±18.1	16.5±15.9	＜0.001**
生活活動時間			
身の回りの活動(分)	394.0±147.8	237.9±108.8	0.003**
テレビの視聴(分)	162.0±96.7	293.4±183.2	0.071
趣味活動(分)	207.3±146.5	188.6±206.4	0.779
休息	8.0±17.8	70.7±113.2	0.043*
仕事	24.0±63.3	12.9±48.1	0.600

平均値±標準偏差　*p＜0.05　**p＜0.01

表９　１時間毎の時間帯別の身体活動の比較

時間	活動群(n=15)	低活動群(n=14)	*p* 値
7:00～7:59	0.87±0.91	0.85±0.79	0.957
8:00～8:59	1.20±0.78	1.01±0.68	0.498
9:00～9:59	1.29±0.70	1.18±0.78	0.691
10:00～10:59	1.63±0.63	1.57±0.40	0.771
11:00～11:59	1.74±0.52	1.54±0.28	0.220
12:00～12:59	1.77±0.34	1.41±0.36	0.010*
13:00～13:59	1.46±0.46	1.32±0.63	0.524
14:00～14:59	1.72±0.38	1.38±0.71	0.125
15:00～15:59	1.37±0.31	1.26±0.45	0.466
16:00～16:59	1.39±0.83	1.17±0.70	0.137
17:00～17:59	1.50±0.57	1.11±0.75	0.126
18:00～18:59	1.63±0.60	1.17±0.53	0.039*
19:00～19:59	1.55±0.29	1.03±0.50	0.002**
20:00～20:59	1.21±0.49	0.96±0.62	0.252
21:00～21:59	1.20±0.43	0.83±0.53	0.046*

平均値±標準偏差　*p＜0.05　**p＜0.01

表 10　1 日平均歩数との相関関係

	偏相関係数(r)
外出頻度	0.634**
杖	0.710**
SB	-0.570**
MVPA	0.775**
身の回りの活動	0.498**
テレビ視聴	-0.421*

*p＜0.05　**p＜0.01

表 11　1 日平均歩数を目的変数とした重回帰分析の結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	有意確率(p)	95%信頼区間	
				下限	上限
MVPA	45.96	0.42	0.007	13.84	78.08
外出頻度	543.28	0.37	0.012	130.54	956.03
テレビ視聴	-5.12	-0.29	0.026	-9.58	-0.66

重相関係数(R)=0.81　決定係数(R^2)=0.61　ANOVA：p＜0.001　VIF：1.09～1.44