

# 高齢者の転倒予防運動に関する研究

—先行研究の問題点に着目して—

檜 皮 貴 子

## I. はじめに

2010年9月15日現在の人口推計によると、日本国内における65歳以上の人口は2944万人に達し、総人口の23.1%を占めるまでになった。すなわち現在の日本は、高齢社会に突入している<sup>注1)</sup>。こうした日本の急速な高齢化を背景に、2000年から「介護保険制度」が厚生労働省管轄のもとで開始された。その後、介護保険制度における要支援・要介護者数の急激な増加に伴い、2006年に介護保険法が改正された。これを機に注目されたのが「介護予防」という考え方である。介護予防とは、厚生労働省（2009）によると「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと」と示されている。この介護予防の視点から、近年、高齢者の転倒予防に関する研究が数多く発表されてきた。

高齢者の転倒は、重篤の場合、寝たきりや死亡につながる要因となる。具体的には、2007年の国民生活基礎調査の結果によると、高齢者の介護が必要になった主な原因として「脳血管疾患」（23.3%）、「認知症」（14.0%）、「高齢による衰弱」（13.6%）、「関節疾患」（12.2%）そして「骨折・転倒」（9.3%）となっている。それ故、この「骨折・転倒」の予防は高齢社会において取り組むべき重要な課題と考える。

転倒<sup>注2)</sup>を引き起こす要因は、内的因子と外的因子に分けられ、内的因子では、身体的疾患、薬物そして加齢変化要因等が挙げられ、外的因子では主に屋内における物的環境要因が挙げられる（図1）。これらの要因が複雑に絡み合い、転倒が発生すると考えられる。ことに、高齢者の特徴として、眞野（1999）は、「四肢、脊髄そして骨盤の筋骨格系の硬直があり、前屈みの姿勢」になっており、「歩行、座位への移行、立位への移行、方向転換、姿勢外乱への抵抗などの動作を行なうことの困難」な状況を述べている。つまり、高齢者は、避けることができない加齢変化に伴い、必然的に転倒リスクの高い状況に置かれていることが分かる。

内的因子			外的因子
A) 身体的疾患	B) 薬物	C) 加齢変化	物的環境
1. 循環器系	1. 睡眠薬, 精神安定剤, 抗不安薬	1. 最大筋力低下	1. 1〜2cm ほどの室内段差
1) 不整脈	2. 抗うつ病	2. 筋の持続力低下	2. 滑りやすい床
2) 起立性低血圧	3. その他の抗精神病薬	3. 運動速度の低下	3. 履き物
3) 心不全, 虚血性心疾患など	4. 降圧利尿薬	4. 反応時間の延長	4. つまづきやすい敷物
2. 神経系	5. その他の降圧薬, 血管拡張薬	5. 巧緻性低下	5. 電気器具コード類
1) パーキンソン病	6. 非ステロイド鎮痛消炎剤	6. 姿勢反射の低下	6. 照明不良
2) 脊髄後索障害	7. 強心剤などの心疾患治療薬	7. 深部感覚低下	7. 戸口の踏み段
3) 抹消性神経障害 など	8. 抗痙攣薬	8. 平衡機能低下	8. 不慣れな環境
3. 筋骨格系	9. 抗パーキンソン病薬		9. 不慣れな場所での障害物
1) 骨関節炎, 慢性関節リウマチ	10. 鉄剤		
2) 骨折・脱臼 など			
4. 視覚-認知系			
1) 白内障			
2) 屈折障害 など			

図1 転倒要因 (鈴木, 2001)

これまでの高齢者を対象とした転倒予防に関する研究では、数ヶ月間の介入運動（転倒予防運動）とその前後における効果測定が実施されているものが多く見受けられる。それらの研究では、一般的には加齢変化に伴う筋力やバランス能力の低下に着目され、計測しやすい体力要素から運動内容が検討されてきた傾向がある。具体的には、常に安定した姿勢で部分的な筋肉への刺激として負荷をかけ、筋力の保持・増強が図られてきた。その典型的な例が写真1である。座位姿勢や床に寝た安定した状態での各部位の筋力増強運動が転倒予防運動として推奨されている。これらは、そもそも寝たきりの状態から患者を日常生活に復帰させるためのリハビリテーションであり、こうした運動は「媒介運動」<sup>注3)</sup>と呼ばれている。このような訓練的な反

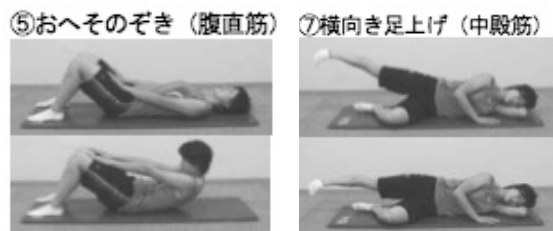


写真1 高齢者の転倒予防運動例（厚生労働省「運動器の機能向上マニュアル改正版」より）

復運動を高齢者に課し、筋力やバランス能力の各測定値が上昇しても、実際の転倒時にどのように対応が出来るのかについては大きな疑問と言える。

一方、刺激論的な転倒予防運動の実施のみならず、転倒を回避するための動作を習得することで転倒予防に繋げることが重要であると考ええる。クルト・マイネルは「スポーツ運動を習得していくことは、環界とのたえざる積極的な対峙のなかでのみ可能」と述べている。この考え方に基づく、高齢者の転倒予防運動においても、安全を確保した上で足元が不安定な状況を作り、その状況に対応していく動きを含めた運動プログラムや測定方法の検討が必要であると思われる。すなわち、自立した生活を営むことができる高齢者の転倒予防運動においては、常に変化する環界との積極的な対峙のなかで転倒を回避する動きを学習する視点が不可欠であると考ええる。こうした運動を「行為性を重視した運動」とクルト・マイネルは表現している。

そこで本研究は、高齢者を対象とした転倒予防運動の先行研究を調査し、媒介運動と行為性を重視した運動の両観点から、高齢者の転倒予防運動に関する介入運動と測定方法における問題の所在を明らかにすることで、その解決への展望について基礎的な知見を示すことを目的とする。

## Ⅱ．研究方法

2001年から2010年に発表された高齢者の転倒予防運動に関する研究論文を収集した。論文の検索には、国立国会図書館蔵書検索・申込システム（NDL-OPAC：<http://opac.ndl.go.jp/index.html>）を利用した。

検索キーワードは、「高齢者」、「老年期」、「転倒」、「転倒予防」、「運動」、「体操」とした。

収集した研究から、以下の条件が満たされている論文を精査した。

- ・ 高齢者の転倒予防に焦点を当てた研究であること
- ・ 転倒予防のための介入運動（転倒予防運動）が一定期間実施されていること
- ・ 介入運動の実施前後においてその効果が測定されていること
- ・ 帰結まで明示されていること

以上の条件で精査された論文における介入運動と測定方法に焦点を当て、その傾向を調査した。

### Ⅲ. 結果および考察

本研究の対象となる論文は32本であった（資料1）。

その32本における、転倒予防に関する介入運動（転倒予防運動）と測定方法を統計した。詳細を以下に示す。なお、複数の内容が示された場合は、それぞれを件数に含めた。

#### 1. 介入運動（転倒予防運動）について

図2は、先行研究で実施された介入運動の種類別総計を示したものである。総数が多い順に「筋力トレーニング」25件、「バランストレーニング」17件、「ストレッチ」14件であった。

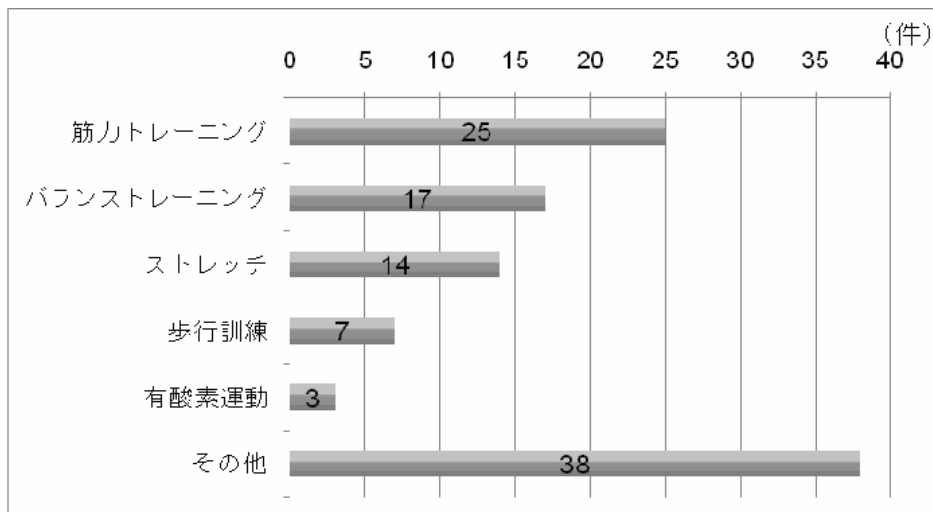


図2 介入運動の種類別の総計

図4は「筋力トレーニング」(25件)の内訳を示したものである。最も多かったのは、図3に示したようなマシントレーニング(5件)、続いてチューブを用いたトレーニング(3件)であった。筋肉への刺激を考えると、運動量を調整しやすい点や安全に負荷をかけられるため、各種機器やチューブなどの用具が使用されていると考えられる。しかし、筋力トレーニングとのみ記載するに留まり、具体的な運動内容を示していない研究(13件)が半数以上あり、詳細は不明であった。



図3 マシントレーニング

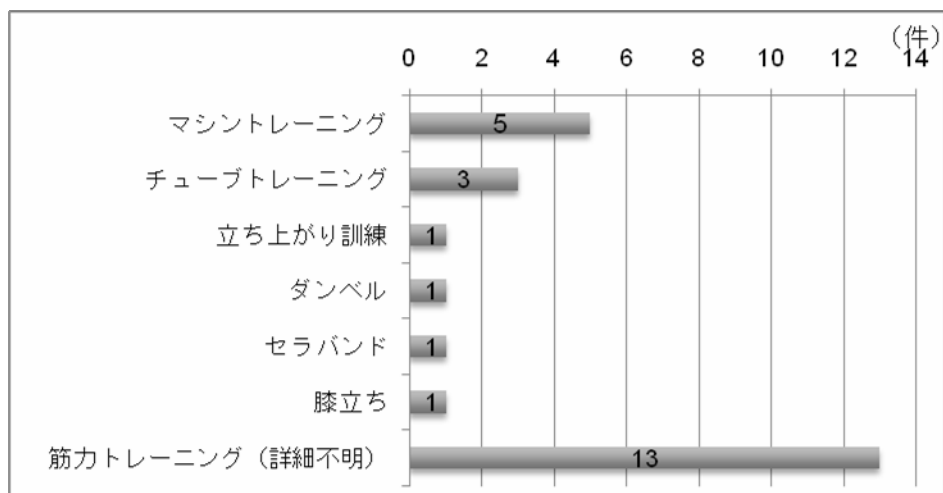


図4 筋力トレーニングの内訳

図5は、「バランストレーニング」(17件)の内訳を示したものである。最も多かったものは、片足立ちの運動(3件)であった。この他、少ない例ではあるが、バランスパッドを用いた運動(2件)や各種ステップ、バランスボール運動等が挙げられた。しかし、バランストレーニングとのみ記載するに留まり、具体的な運動内容を示していない研究(6件)も多く、その詳細は不明であった。

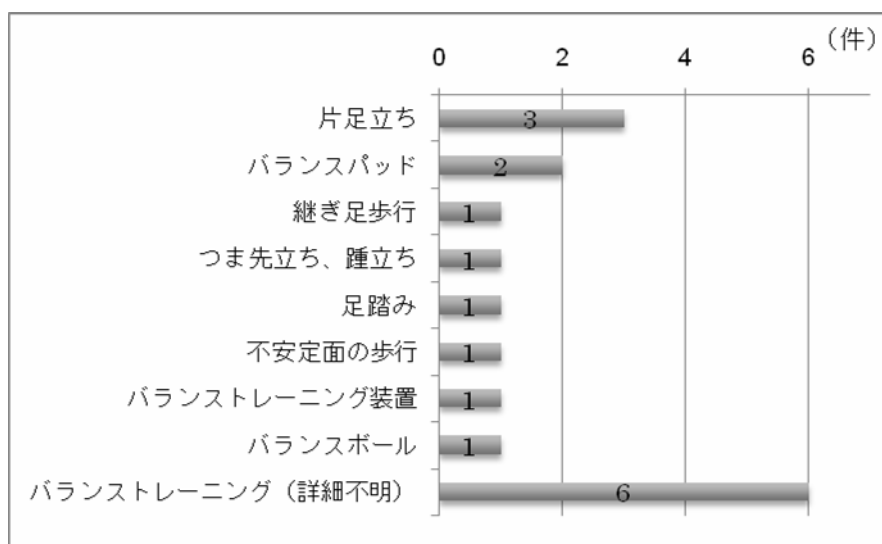


図5 バランストレーニングの内訳

これらのことから、先行研究における介入運動では、「筋力トレーニング」が最も総数が多い運動であることが示された。具体的な内容について、詳細が不明なものは多いが、筋肉への刺激を目的とした反復形式のエクササイズが中心に実施されている傾向が推察された。すなわち、媒介運動の色合いが強い運動課題を介入運動として用いていると言えよう。こうした取り組みについて、上岡（2002）は、「高齢者に対して、例えば個々の筋力増強運動のみを課すような運動指導（介入）では、苦痛が大きく、継続性は極めて低いだけでなく、余生の大切な時間の過ごし方にも悪影響を及ぼしうる」と言及している。更に、岡田（2002）は「競技スポーツのトレーニングで用いられるような機器による筋力増強運動プログラムは、確かに高齢者にとっても体の各部位の筋力を高めることへの有効性は認められる。しかしながら（中略）転倒予防を主眼とした高齢者のための体力づくりで目的となるのは日常生活での「身のこなし」であり、それを高めるのに重要となるのは、様々な動きを取り入れた全身運動」としている。このことから、「筋力トレーニング」に代表される筋肉への刺激を目的とした介入運動は、実際の転倒回避動作への配慮がなされていない点で大きな問題を抱えていると言えよう。

続いて、図6は介入運動の「その他」（38件）の内訳を示したものである。最も多かったものは、レクリエーション（6件）、続いて太極拳（4件）、椅子やボールを用いた運動（4件）、更にはオリジナル体操（4件）等であった。一般的にレクリエーションは、楽しさを前面に出した運動として実施されている。この理由は、武藤（2010）によると、「高齢者、特に女性高齢者では、運動・スポーツ、体育、トレーニングという名称、方法・内容を避ける例や、苦手意識をもっている例が少なくない」と言う実態から生じていると推測される。次に挙げられた太極拳についても転倒予防に直接的な目的を置くのではなく、その活動自体に文化的価値を見いだしている。これについては、高杉（2009）が「同じ「バランス訓練」でも、単なる「片足立ち体操」は、目的を包含しない手段的訓練（movement）であり、太極拳のドンジャオという美しい片足バランスは、それ自体が演武という目的行為（action）であって、両者の目的と意味は異なっている」と述べていることから裏付けられる。この他、椅子を用いた体操は、日常でも手軽かつ安全にできる利点があり、ボールを用いた運動は参加者への興味を引き出す点で優れていると思われる。更には、オリジナルの転倒予防体操は、転倒予防に配慮した運動を音楽やリズムに合わせて実施するため、継続性が期待される内容である。

「その他」の運動内容は、多種多様ではあるが、動くことそのものに価値を置い

た運動内容が多く、高齢者の運動継続への動機付けに配慮された傾向が見られた。しかしながら、安全面への配慮により、座位姿勢で行なう運動やスローな動きでの実施が多く、やはり実際の転倒回避動作との類縁性という観点では、なお吟味の余地があるのではないかと考える。

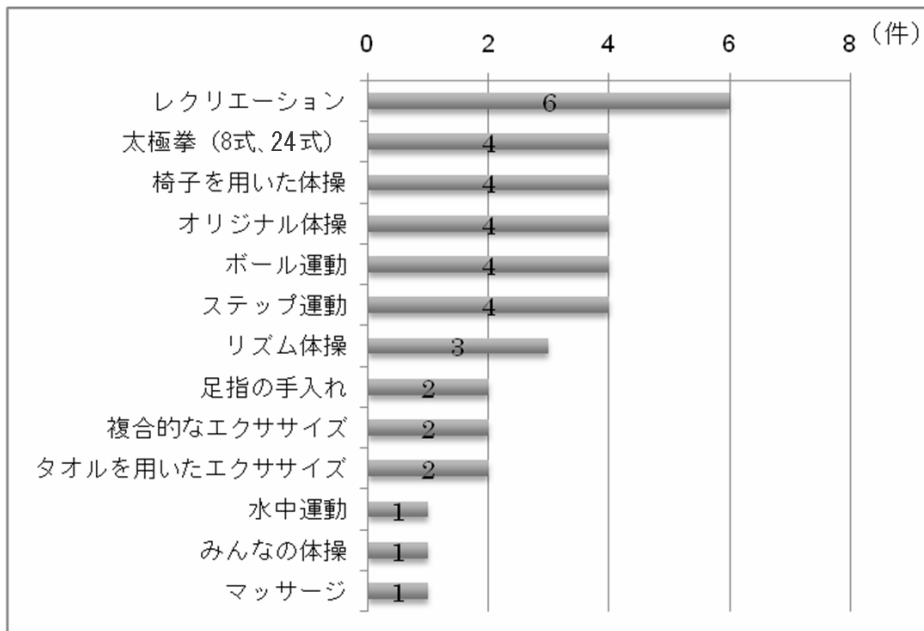


図6 その他の内訳

Downton (1996) は、「転倒の危険を減じることではできても、すべての転倒をなくすことは不可能であり、非現実的な試みはかえって高齢者の QOL を阻害する」と述べ、転倒予防の限界と生活の質的側面から高齢者の転倒予防のあり方について言及している。また、高齢者の転倒時の状況は男女とも「つまずいた」が圧倒的に多いと鈴木 (2006) は報告している。更に上岡 (2002) は「転倒予防訓練として効果的なあそびほど、転倒しやすいことを意味しており、まさに諸刃の剣である。つまり、バランスを崩させるような動作を行なうので、その分バランス訓練になる」と述べている。

このことから、高齢者が日常においてつまずいてアンバランスな状態になることは不可避だとすれば、転倒予防を目指す介入運動では、高齢者の安全面を確保した上で、実際の転倒を回避する動作との類縁性を考慮した運動内容が検討される必要があると考えられる。

## 2. 測定方法について

図7は、先行研究で実施された測定方法の種類別の総数を示したものである。総数が多い順に「バランス能力」測定56件、「筋力」測定42件、「複合的運動」能力測定36件であった。

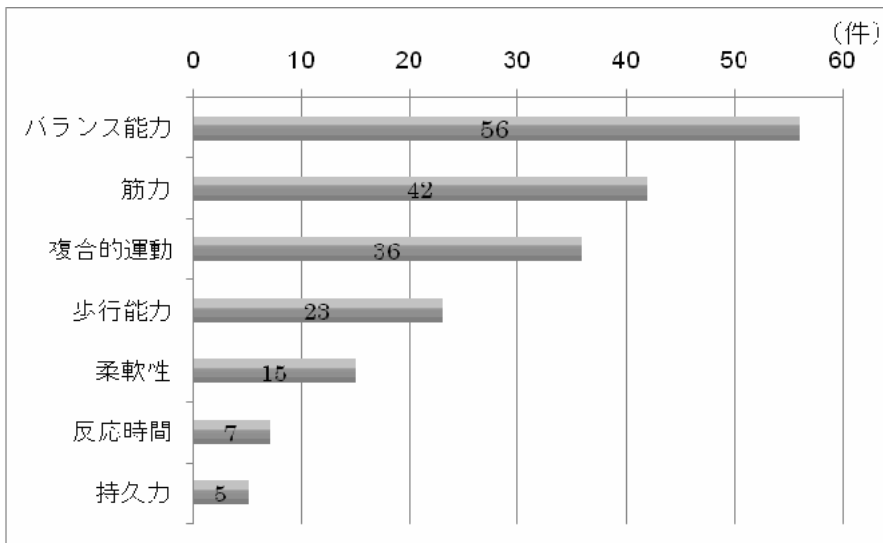


図7 測定方法の種類別の総数

図8は「バランス能力」測定（56件）の内訳を示したものである。最も多かったのは、開眼片足立ち（24件、43%，写真2），次いでファンクショナルリーチ<sup>注4）</sup>（17件、30%，写真3）であった。開眼片足立ちは、できる限り身体重心を支持基底面の中心に止めることを必要とする静的バランス能力を測定する。開眼片足立ちは、介入運動における運動内容にも用いられており、最高を2分間として、実施できた時間で評価する。しかしながら、2分間の片足立ちは筋持久力にも関わる運動で、転倒予防とどのような関連があるか疑問である。続いて多かった、ファンクショナルリーチは、支持基底面の境界線に身体重心を近づけられる限界をみる動的バランス能力<sup>注5）</sup>を測定する。具体的には、前方へ体を突き出した後、支持基底面を移動させずに立位姿勢に戻す。そのため、この方法では、身体重心を支持基底面内に止めた範囲の動的バランス能力しか測定できないと考えられる。

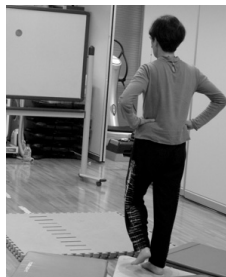


写真2 開眼片足立ち



写真3 ファンクショナルリーチ

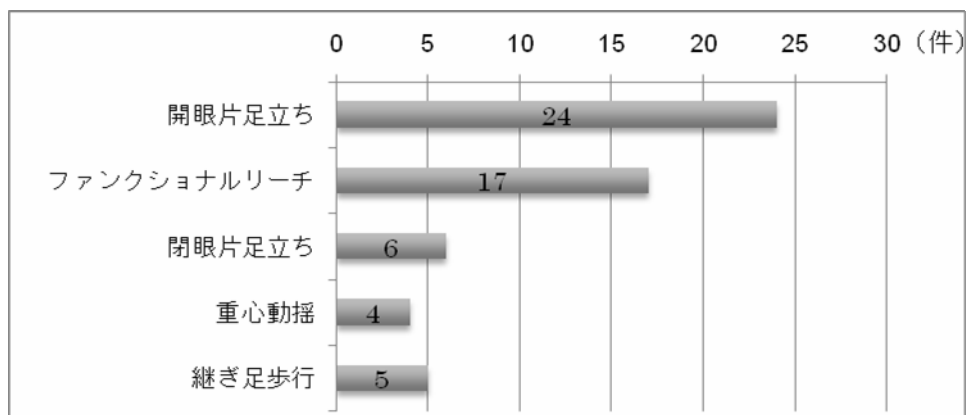


図8 バランス能力測定の内訳

図9は「筋力」測定（42件）の内訳を示したものである。最も多かったのは、握力（22件、52%）であった。「握力は間接的ながら下肢の筋力を反映すると考えられ（武藤2010）」ていることに加え、測定方法が安全かつ簡単であることから、最も多く実施されていると推測される。この他には、下肢筋力（8件、19%）があり、この測定には等尺性筋力測定装置を用いた膝伸展筋を測定しているケースが多い。この2つの筋力測定では、最大筋力が測定される。確かに、筋力の低下により転倒リスクが高まることは当然であるが、こうした部分的な筋力の向上が転倒予防にどのような効果があるかについては更に検討の余地があると思われる。

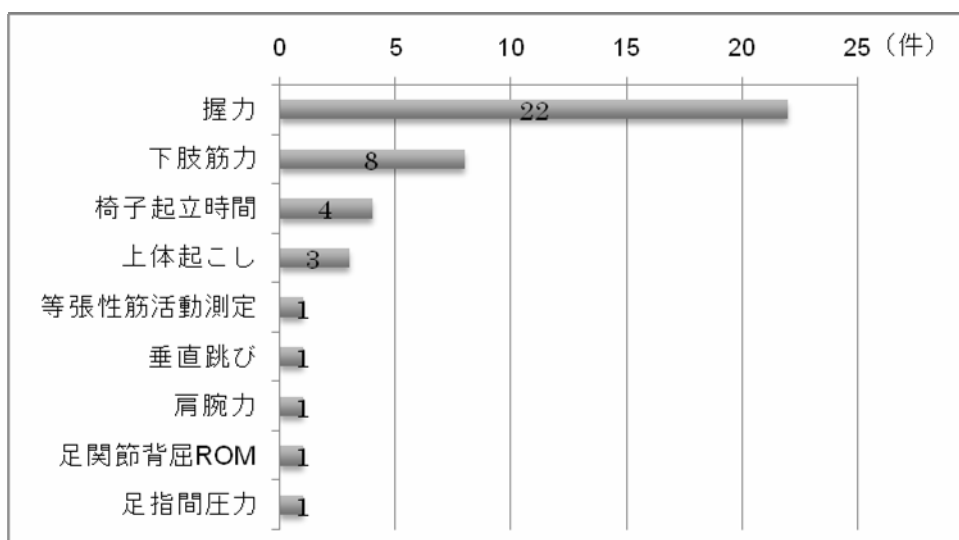


図9 筋力測定の内訳

図10に示した「複合的運動」能力測定（36件）は、Timed Up & GO テスト<sup>注6)</sup>（15件、42%）が最も多かった。Timed Up & GO テストを含め、「複合的運動」能力測定では、立ち上がりや歩行、ターン等、日常の様々な動作を組み合わせで計測する方法が多い。これは、多要因が複雑に絡み合っで転倒が発生していることに配慮した測定法であると思われる。しかしながら、動作の素早さを計測するだけでは、なお転倒予防の効果を検証するには不十分であると考ええる。

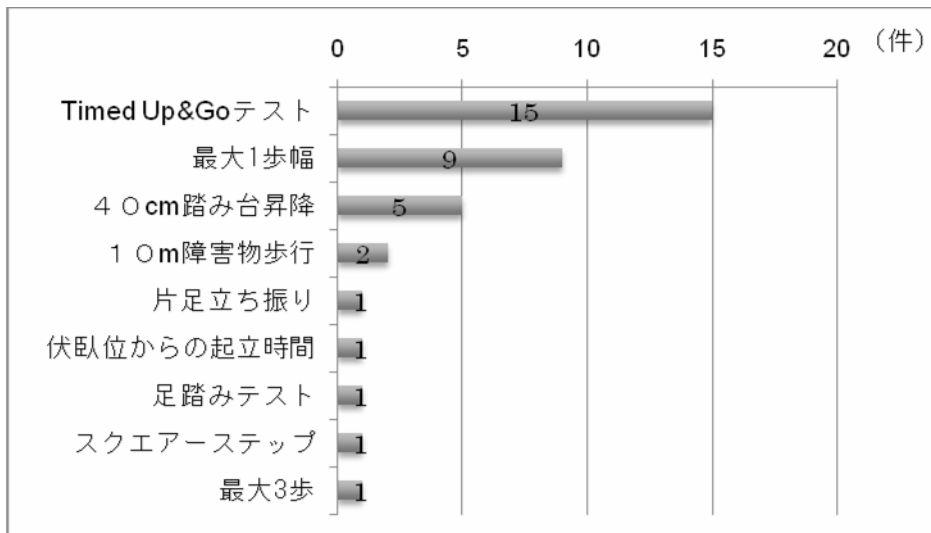


図10 複合的運動能力測定の内訳

図11に示した「歩行能力」測定（23件）は、10m または6m 全力歩行（17件、74%）が最も多く見受けられた。「歩行速度と移動能力の制限も転倒の大きな要因（竹島，2010）」であるとの報告もあり、シンプルな動きではあるが歩行動作を計測する傾向が明らかになった。

「柔軟性」測定は、15件のうち、長座体前屈（14件、93%）が最も多かった。長座体前屈は、ハムストリングスの伸展力を計測するもので、やはり転倒予防との関連性が薄いと考えられる。

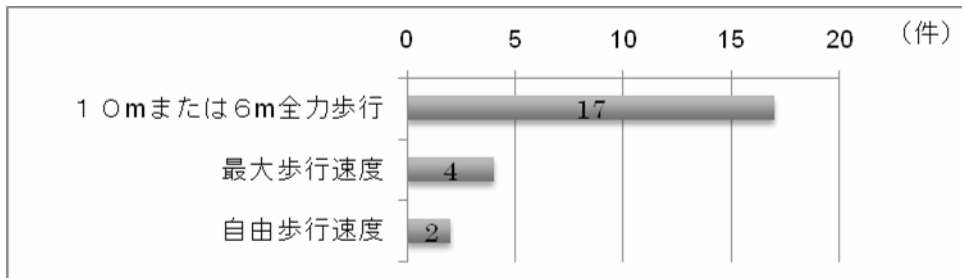


図11 歩行能力測定の内訳

以上より、バランス能力測定は「開眼片足立ち」と「ファンクショナルリーチ」が最も多く、筋力測定は「握力」、複合的運動能力測定は「Timed Up & GO テスト」、歩行能力測定は「10m または6m 全力歩行」、柔軟性測定は「長座体前屈」が代表的な測定方法であることが明らかになった。これらの測定項目は、文部科学省が推奨している「新体力テスト65歳～79歳対象」(表1)や厚生労働省が提示している「高齢者の体力測定マニュアル」(表2)、さらに身体教育医学研究所が商標を持っている「健脚度®」(表3)が参考にされていることが分かる。この理由として、体力が低下している高齢者を対象とした測定では安全性が重視されるため、既存の測定方法を用いることで危険を回避でき、加えて測定結果の信頼性も高いことが挙げられる。しかしながら、高齢者を対象に転倒予防に関する効果を測定するためには、既存の体力測定だけでは、限界があると思われる。つまり、高齢者の安全を確保した上で、実際の転倒回避動作と類縁性のある動作という観点から、新たな測定方法を考案する必要があると考えられる。

表1 新体力テスト65歳～79歳対象

(文部科学省)

握力 (筋力)
上体起こし (筋力)
開眼片足立ち (バランス能力)
長座体前屈 (柔軟性)
10m 障害物歩行 (複合的運動能力)
6分間歩行 (全身持久力)

表2 高齢者の体力測定マニュアル

(厚生労働省)

握力 (筋力)
下肢筋力 (筋力)
開眼片足立ち (バランス能力)
Timed Up& Go (複合的運動能力)
5m 通常歩行 (歩行能力)
5m 全力歩行 (歩行能力)

表3 健脚度®

(身体教育医学研究所)

最大1歩幅 (複合的運動能力)
10m 全力歩行 (歩行能力)
40cm 踏台昇降 (複合的運動能力)

#### IV. まとめ

本研究は、高齢者を対象とした転倒予防運動の先行研究を調査し、媒介運動と行為性を重視した運動の両観点から、高齢者の転倒予防運動に関する介入運動と測定方法における問題の所在を明らかにすることで、その解決への展望について基礎的な知見を示すことであった。

先行研究全般に言えるのだが、介入運動前後における測定値の変化に重点が置かれた研究が多く、実際にどのような運動が実施されているのかについては不明な傾向が明らかになった。介入運動が明示されていた研究に関して、その内容は「筋力トレーニング」と「バランストレーニング」の総数が多く、前者ではマシンやチューブを用いた運動が、後者では片足立ちの運動が代表的な運動内容であった。このことより、介入運動では、筋肉への刺激を目的とした反復形式のエクササイズ、すなわち媒介運動の色合いが強い運動課題が実施されている傾向が明らかになった。

一方、行為性を重視した運動は、「その他」の運動内容に多く認められた。例えば、レクリエーションや太極拳等などで、動くことそのものに価値を置いた内容が多く、高齢者が運動を継続するための動機付けに配慮が認められた。

測定方法については、バランス能力測定で「開眼片足立ち」と「ファンクショナルリーチ」、筋力測定で「握力」、複合的運動能力測定で「Timed Up & GO テスト」が代表的な測定方法であることが明らかになった。これらは、既存の測定方法（「新体力テスト」「高齢者の体力測定マニュアル」,「健脚度®」等）に準拠して行われたと考えられた。しかし、既存の測定方法だけでは、複雑な要因で起こる転倒に関する予防能力を測定するには限界があると思われる。そこで、高齢者の安全を確保した上で、実際の転倒回避動作と類縁性のある動作という観点から新たな測定方法を工夫し、考案する必要があるだろう。その意味で、運動を環界から引き離し、身体への刺激として捉えるのではなく、実際に身体重心を揺さぶる不安定な環境のなかで、転倒の危険から巧みに身を守る能力を運動実施を通して育み、その能力を指標として示せるような測定方法の検討が求められる。

#### V. 今後の展望

今後は、これまでの研究で見落とされてきた環界との対峙を前提にした立場から、転倒予防運動のあり方を探求したい。具体的には、バランスボードを用いて、不安

定な足元における体操を考案する予定である。音楽の軽快なリズムに合わせて身体重心を左右前後に積極的に揺さぶり、安全面を配慮した上で支持基底面から身体重心を外す動きを取り入れる。いわゆる「とっさの一步」という踏み出し動作が自然に誘発できるような環境を作り出す。「転ばぬ先の杖」における杖は、まさにその「一步」であることを明らかにしたい。

## 謝辞

本研究にあたり、ご指導をいただきました筑波大学人間総合科学研究科・体操方法論研究室の長谷川聖修教授に深く感謝の意を表します。

なお本研究は、科学研究費補助金（基盤研究 B 課題番号20300203）の助成を受けて実施されたことを付記する。

## 註

- 1) 総務省が実施した国勢調査によると、日本は1970年に高齢化率が7%を越えて高齢化社会に、1994年に14%を越えて高齢社会となったことが報告されている。
- 2) 直立姿勢を獲得したヒトは、他の動物よりも支持基底面が狭く、さらに2足歩行は片足立ちが左右交互に現れる不安定な動作であるため、ヒトは転倒を防ぐ努力を常に強いられている。ヒトが転倒せずにある静止した姿勢を保持することは、「重心を通る鉛直線が支持基底面と交わっている」状態を意味する。転倒とは、「この重心を通る鉛直線が支持基底面を外れると重力を支えるものがなくなるため（中略）今までその人を支持していなかった体の部分が床などの支持面と接触する」（大築，1988）ことであると述べられている。さらに眞野（1999）は、「転倒とは、自分の意志からではなく、地面またはより低い場所に、肘や手などが接触すること」と定義し、予期せぬ時に転倒が起こることを示している。
- 3) 媒介運動についてリースドルフは、絶縁的動作が反復練習されるのであって、「私は運動したい」という内的衝動が欠落していると述べており、運動の主体的取り組みや継続性という点においても、その課題を指摘している。
- 4) ファンクショナルリーチは、「立位姿勢を保ち、（両）手を挙げて、水平位に倒れることなく、また両足の位置がずれることなく、身体を傾斜させることができるかという能力で、最初に位置した点から（両）手指がどれだけ前方に出せるかによって評価（竹島，2010）」する動的バランス能力を測定する方法である。
- 5) 「動的バランス能力とは、重心を支持基底面の境界線まで移動できる能力や重心

の移動に合わせて支持基底面も移動する能力」であり、また「安定性が妨げられた状態（一般には前後左右に傾く状態）に対して身体や筋活動をうまく予測調整して姿勢を維持する能力（竹島，1999）」である。

- 6) 「Timed Up and Go テストは、椅子に座った状態から立ち上がり、3m 先の目標を回って戻り、再び椅子に座るまでの時間を計測するもので、日常生活で頻繁に含まれる複数の動作を組み合わせた総合的な動作能力と動的バランス能力を評価（武藤，2010）」する測定法である。

## 引用・参考文献

- 1) 新井武志(2008)「地域在住高齢者に対する効果的な運動介入に関する検討」博士論文（北里大学）大学院医療系研究家医学専攻
- 2) Downton J, Tallis R. et al(1996) “Falls Geriatric Medicine and Gerontology” Churchill Livingstone, pp. 1359-1370
- 3) Duncan PW, Studenski S, Chandler J, et al(1992) “Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans”, J Gerontol Abiol Assoc Med Sci, 47(3)pp. 93-98
- 4) Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al(1990) “Functional reach: a new clinical measure of balance”, J Gerontol Abiol Assoc Med Sci, 45(6) pp. 192-197
- 5) 芳賀博・植木章三・島貫秀樹 他(2003)「地域における高齢者の転倒予防プログラムの実践と評価」厚生指標, 50(4)(779) pp. 20-26
- 6) 廣田彰・日吉眞理子(2005)「宮崎県高岡町における高齢者を対象とした転倒予防教室」宮崎大学教育文化学部紀要芸術・保健体育・家政・技術, 12pp. 45-61
- 7) 井口茂・松坂誠應・陣野紀代美(2007)「在宅高齢者に対する転倒予防プログラムの検討：低頻度プログラムの適応」理学療法科学, 22(3)pp. 385-390
- 8) 井口茂・松坂誠應・陣野紀代美(2007)「在宅高齢者に対する転倒・骨折予防教室の介入効果について—転倒経験者と非転倒経験者の比較から」保健学研究, pp. 13-19
- 9) 池田召子(2004)「実践例(1)パワーリハビリテーションとは、こんなプログラム—ボランティアを活かした取り組み（特集 高齢者の活動性を支える—筋力トレーニング・転倒予防活動の魅力）」保健師ジャーナル, 60(1)pp. 12-17
- 10) 稲葉康子・大淵修一・新井武志 他(2006)「包括的高齢者運動トレーニングに参

- 加した地域在住高齢者の長期的身体機能の変化」日本老年医学会雑誌，  
pp. 368-374
- 11) 泉キヨ子 (2005)「エビデンスに基づく転倒・転落予防」中山書房，pp. 92
- 12) 郭輝・牛凱軍・矢野秀典・小鴨恭子・中島絹絵 他(2007)「太極拳及びカンフー  
体操を取り入れた転倒予防トレーニングの体力低下高齢者の体力に及ぼす効果の  
検証：従来型転倒予防トレーニングとの比較」体力科学，56(2) pp. 241-255
- 13) 上岡洋晴・岡田真平・高橋亮輔・武藤芳照・齋藤滋雄 (2002)「高齢者の転倒予  
防のための運動： バランス訓練としての運動あそび」学習院大学スポーツ・健康  
科学センター紀要，10pp. 9-18
- 14) 加藤真由美・小松佳江・泉キヨ子 他 (2008)「施設高齢者の転倒予防のための  
運動プログラム（全身版）の開発とその効果」日本看護研究学会雑誌，  
31(1)pp. 47-54
- 15) 加藤真由美・小松佳江・泉キヨ子 他(2008)「施設高齢者の転倒予防のための運  
動プログラム(全身版)の開発とその効果」日本看護研究学会雑誌，31(1)pp. 47-54
- 16) 金信敬・黒澤和生(2006)「太極拳運動による地域高齢者の身体機能向上及び転  
倒予防に関する研究—地域女性高齢者を対象として」理学療法科学，pp. 275-279
- 17) 金憲経・吉田英世・湯川晴美 他(2001)「高齢者の転倒予防を目指す体力・健康  
づくりプログラムの提案」東京都老年学会誌，pp. 189-192
- 18) 北村隆子・臼井キミカ(2005)「地域サロンに参加する高齢者を対象とした転倒  
予防プログラム： バランス能力維持・改善のための足指体操の有効性」人間看護  
学研究，2 pp. 71-78
- 19) Klaas Rijdsdorp(1971) “Gymnologie” Hofmann-Verlag Schorndorf，pp. 102
- 20) 小林量作・石上和男・塚野真理子(2005)「介入研究による農村部在宅高齢者に  
対する転倒予防教室の検討」新潟医療福祉学会誌，pp. 18-26
- 21) 近藤貴美子・橋本実(2004)「中高齢者の健康意識調査と運動実践後の転倒予防  
効果—平成15年度転倒予防教室の結果より」仙台大学大学院スポーツ科学研究科  
研究論文集，pp. 149-159
- 22) 古西勇・押木利英子・黒川幸雄・山崎直美・矢澤由佳里 他(2003)「高齢者に対  
する転倒予防： 外来での介入効果」新潟医療福祉学会誌，3(1)pp. 53-59
- 23) 厚生労働省(2009)「介護予防マニュアル（改訂版）」
- 24) クルト・マイネル著・金子明友訳(1981)「マイネル スポーツ運動学」，大修館  
書店，pp. 98, 99,

- 25) 串間敦郎・川原瑞代・中村千穂子 他(2006)「地域における高齢者の転倒予防をめざす健康づくりプログラムの評価(1)地域住民に与えた機能的効果と転倒予防体操の開発」宮崎県立看護大学研究紀要, 6(1)pp. 47-56
- 26) 眞野行生(1999)「高齢者の転倒とその対策」医歯薬出版株式会社, pp. 2, 13
- 27) 森脇千夏・長野力・木島あゆみ 他(2010)「高齢者の転倒骨折予防を目的とした健康教室の効果(第2報)対象者の経時的変化からの検討」別府大学紀要, pp. 147-157
- 28) 本美江子・進俊夫・中園敬生・長田穰二・原口毅 他(2005)「地域高齢女性に対する運動プログラムの効果」産業医科大学雑誌, 27(4)pp. 339-348
- 29) 武藤芳照(2010)「ここまでの高齢者の転倒予防 これだけは知っておきたい基礎知識と実践プログラム」日本看護協会出版会, pp. 6, 68, 72
- 30) 中田晴美(2004)「介護予防活動における転倒予防のための運動指導を中心とした介入効果の検討」博士論文(東京医科歯科大学)
- 31) 根来 信也・岡田 修一・根来 直輝(2005)「柔道の動きを取り入れた転倒予防体操の効果について」身体教育医学研究, pp. 39-47
- 32) 小川純人・山田思鶴・浜達哉 他(2008)「骨粗鬆症予防に対する地域在住高齢者を対象とした転倒予防運動教室の効果に関する研究」オステオポロシスジャパン, pp. 671-675
- 33) 岡田知佐子・上野勝則・紙谷武 他(2010)「高齢者の運動機能トレーニング 転倒予防教室」臨床スポーツ医学, pp. 55-60
- 34) 岡田真平・上岡洋晴・小林佳澄 他(2002)「転倒予防を主眼とした高齢者の体力づくり」Gerontology, 14(4)pp. 32-39
- 35) 岡崎大資・宮口英樹・甲田宗嗣 他(2002)「地域保健センターにおける転倒予防教室への取り組み―行動分析的アプローチとその効果(特集 高齢者の転倒)」理学療法ジャーナル, 36(5)pp. 329-336
- 36) 大築立志(1988)「「たくみ」の科学(現代の体育・スポーツ科学)」朝倉書店, pp. 97
- 37) 篠田邦彦(2007)「在宅高齢者の転倒リスク減少に向けた身体的・機能的運動プログラムの効果に関する検討」新潟医学会雑誌, 121(6)pp. 322-330
- 38) 鈴木隆雄(2001)「高齢者の転倒防止対策に何が有効か-転倒予防外来を実施して-」Osteoporosis Japan, 9(1)pp. 42-46
- 39) 高杉紳一郎 他(2009)「転倒の科学-高齢者の転倒を予防するには一地域におけ

- る転倒予防を目的とした運動指導」保健の科学, 51(3)pp. 184-190
- 40) 高崎絹子・中田晴美・三村洋美 他(2002)「事例 こうして予防体操の効果がみえた―東京都板橋区の転倒予防教室の取り組み(特集 避けたい, させない 高齢者の転倒ケア)」コミュニティケア, 4(7)(34)pp. 42-45
- 41) 竹島伸生・ロジャース・マイケル(2010)「転倒予防のためのバランス運動の理論と実際」NAPLimited, pp. 16
- 42) 建内宏重・池添冬芽・市橋則明・山口淳(2008)「高齢者の転倒予防訓練の理論と実際」MB Med Reha, 89pp. 35-44
- 43) 植木章三・河西敏幸・高戸仁郎・坂本譲・島貫秀樹 他(2006)「地域高齢者とともに転倒予防体操をつくる活動の展開」日本公衆衛生雑誌, 53(2)pp. 112-121
- 44) 和島英明・井上静代・菊地原広憲 他(2003)「在宅の虚弱高齢者に対する転倒予防教室の介入効果」月刊地域保健, pp. 60-67
- 45) 山田実・上原稔章・浅井剛 他(2008)「Dual-task バランストレーニングには転倒予防効果があるのか?―地域在住高齢者における検討」理学療法ジャーナル, 42(5) pp. 439-445
- 46) 山田拓実(2004)「介護予防事業として取り組んでいる荒川版転倒予防体操の紹介(特集 高齢者の転倒を考える)」福祉のまちづくり研究, 6(1)pp. 11-15
- 47) 中山かおり・臼田滋・佐藤由美 他(2006)「山間過疎地域における高齢者の転倒予防・閉じこもり予防教室実施前後の転倒関連要因の変化」群馬保健学紀要, 27. pp. 71-78
- 48) 横川吉・甲斐一郎・臼井弥生 他(2003)「農村部後期高齢者における転倒と関連する身体機能の低下を遅延するための介入研究」日本老年医学会雑誌, pp. 47-52
- 49) 寄本明(2002)「高齢者の転倒危険因子および体力に及ぼすウォーキングと転倒予防体操の効果」滋賀県立大学国際教育センター研究紀要, (7)pp. 165-171
- 50) 一般財団法人 身体教育医学研究所ホームページ:  
<http://pedam.org/index.php>
- 51) 国立国会図書館蔵書検索・申込システム(NDL-OPAC):  
<http://opac.ndl.go.jp/index.html>
- 52) 厚生労働省 介護・高齢者福祉ホームページ:  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/index.html>
- 53) 厚生労働省 国民生活基礎調査ホームページ:  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/20-19.html>

- 54) 総務省 統計局・政策統括官（統計基準担当）・統計研修所ホームページ：  
<http://www.stat.go.jp/index.htm>

高齢者の転倒予防運動に関する研究  
～先行研究の問題点に着目して～

資料1

	論文タイトル	対象数(年齢)	介入の種類	介入期間	頻度・時間	測定項目	帰結(効果)
1	高齢者の転倒骨折予防を目的とした健康教室の効果(第2報)対象者の経時的変化からの検討	20名	ステップ運動(有酸素運動)、ウエイトトレーニング(筋力増強運動)	6年	週2回	握力、10m障害物、開眼片足立ち、6分間歩行、長座体前屈、上体起こし	10m障害物、6分間歩行
2	高齢者の運動機能トレーニング転倒予防教室	529名	ストレッチ、筋力増強運動、バランス訓練、歩行訓練、ボール運動、リズム体操、水中運動		計8回 自宅での自由練習あり	10m最大歩行、最大1歩幅、40cm踏み台昇降、開眼片足立ち、継ぎ足歩行	10m最大歩行、最大1歩幅、40cm踏み台昇降、開眼片足立ち、継ぎ足歩行
3	Dual-taskバランストレーニングには転倒予防効果があるのか?—地域在住高齢者における検討	22名	バランストレーニング装置(GB-700,OG技研社製)での音読と計算課題	3ヶ月		Timed Up&Goテスト、開眼片足立ち、FR、10m全力歩行時間、DT下10m全力歩行時間	全ての項目
4	施設高齢者の転倒予防のための運動プログラム(全身版)の開発とその効果	21名	音楽に合わせた体操(筋力バランス運動、柔軟体操)	3ヶ月	週5回	機能自立度評価表、下肢筋力、握力、FR、重心動揺	FR、重心動揺
5	骨粗鬆症予防に対する地域在住高齢者を対象とした転倒予防運動教室の効果に関する研究	35名	ストレッチ、筋力強化運動、歩行動作	3ヶ月	月2回 自宅での自由練習あり	握力、10m全力歩行時間、Timed Up&Go、FR、最大1歩幅	Timed Up&Go、握力、FR、最大1歩幅
6	地域在住高齢者に対する効果的な運動介入に関する検討		ウエイトトレーニングマシン、バランストレーニング	3ヶ月	週2回90分	最大歩行速度、Timed Up&Go、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、握力、下肢筋力、長座体前屈	最大歩行速度、Timed Up&Go、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、握力、下肢筋力、長座体前屈
7	在宅高齢者に対する転倒予防プログラムの検討：低頻度プログラムの適応	194名	ストレッチ、筋力強化、片足立ち、継ぎ足歩行、ステップ運動	6ヶ月	週2回(計12回)、30分	握力、開眼片足立ち、椅子起立時間、Timed Up&Go、6m全力歩行	椅子起立時間、6m全力歩行
8	在宅高齢者の転倒リスク減少に向けた身体的・機能的運動プログラムの効果に関する検討	48名	平衡性、柔軟性、下肢筋群筋力、歩行能力の維持改善を目指したエクササイズ、太極拳、ストレッチ	3ヶ月	2週に1回 自宅での自由練習あり	等張性筋活動測定、FR、開眼片足立ち、6分間歩行、最大3歩(前後)、継ぎ足歩行10m(前後)	等張性筋活動測定、FR、継ぎ足歩行10m(前後)
9	太極拳及びカンフー体操を取り入れた転倒予防トレーニングの体力低下高齢者の体力に及ぼす効果の検証：従来型転倒予防トレーニングとの比較	31名	8式太極拳、6式カンフー体操、ストレッチ	3ヶ月	週1回70分	Timed Up&Go、6分間歩行テスト、FR、長座体前屈	Timed Up&Go
10	在宅高齢者に対する転倒・骨折予防教室の介入効果について—転倒経験者と非転倒経験者の比較から	149名	体操、ストレッチ、自重筋力強化、片足立ち、ステップ運動	6ヶ月	月2回(計12回)30分	握力、開眼片足立ち、FR、椅子起立時間、Timed Up&Go、6m歩行	FR、椅子起立時間
11	太極拳運動による地域高齢者の身体機能向上及び転倒予防に関する研究—地域女性高齢者を対象として	30名(72.2歳±3.5歳)	24式簡化太極拳	5ヶ月	週1回90分自宅での自由練習あり	開眼片足立ち、握力、FR、10m歩行速度、立位体前屈、片足立ち振り	開眼片足立ち、握力、FR、10m歩行速度、立位体前屈、片足立ち振り
12	包括的高齢者運動トレーニングに参加した地域在住高齢者の長期的身体機能の変化	32名(73.7±6.3歳)	マシーントレーニング、膝立ち、立ち上がり、ステップニング、不安定面上の歩行、バランスパッド	3ヶ月の介入、1年後に測定	週2回、90分	握力、脚伸展パワー、長座位体前屈、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、FR、最大歩行速度、Timed Up&Go	開眼片足立ち、長座位体前屈、FR、最大歩行速度、Timed Up&Go
13	地域における高齢者の転倒予防をめざす健康づくりプログラムの評価(Ⅰ)地域住民に与えた機能的効果と転倒予防体操の開発	13名	ストレッチ、各部位に焦点を当てた筋力トレーニング	5ヶ月	計10回	握力、開眼片足立ち、FR、長座体前屈、Timed Up&Go、10m歩行(通常・最大速度)	FR、10m歩行(通常・最大速度)
14	地域高齢者とともに転倒予防体操をつくる活動の展開	31名(81、2±4.2歳)	タオル体操と椅子体操を用いたストレッチと筋力強化、袋たたき、SUN体操	6ヶ月	月2回(計12回)自宅での自由練習あり	握力、開眼片足立ち、FR、長座体前屈、Timed Up&Go、10m歩行(通常・最大速度)	開眼片足立ち
15	山間過疎地域における高齢者の転倒予防・閉じこもり予防教室実施前後の転倒関連要因の変化	14名(74.2±4.8歳)	筋力アップ体操	1年	計3回90分	開眼片足立ち、FR、Timed Up&Go、膝伸展筋力テスト	Timed Up&Go
16	地域サロンに参加する高齢者を対象とした転倒予防プログラム：バランス能力維持・改善のための足指体操の有効性	11名(79.91±5.3歳)	上半身のストレッチ 足のアーチの手入れ	6ヶ月	月1回・2時間 自宅での自由練習あり	Timed Up&Go、身辺作業時間、握力	Timed Up&Go
17	宮崎県高岡町における高齢者を対象とした転倒予防教室	51名	ストレッチ、チェアピクス、歩行訓練、ステップ運動(踏台昇降)、自重、チューブ、バランスボール、レクリエーション、サーキットトレーニング、マッサージ	3ヶ月または6ヶ月	週1回90分	握力、長座位体前屈、開眼片足立ち、40cm踏台昇降、全身反応時間、上体起こし、10m障害物歩行	上体起こし、長座位体前屈、40cm踏台昇降

18	地域高齢女性に対する運動プログラムの効果	38名(65.7歳)	ストレッチ、有酸素運動(リズム体操)、レジスタンス運動(ゴムチューブ、自転車エルゴメーター)	6ヶ月	週1回90分 自宅での自由練習あり	開眼片足立ち、握力、長座体前屈、10m歩行速度、椅子からの立ち上がり	開眼片足立ち、握力、長座体前屈、10m歩行速度、椅子からの立ち上がり
19	柔道の動きを取り入れた転倒予防体操の効果について	7名(77.1±1.00歳)	柔道の受け身動作を参考にした体操(座位6種類)			肩腕力、選択反応時間	選択反応時間
20	介入研究による農村部在宅高齢者に対する転倒予防教室の検討	25名	ストレッチ、自重筋力向上運動、バランス向上運動、歩行運動	6ヶ月	月1回 自宅での自由練習あり	最大1歩幅、10m全力歩行、右膝伸展筋力トルク値、継ぎ足歩行	10m全力歩行、右膝伸展筋力トルク値
21	実践例(1)パワーリハビリテーションとは、こんなプログラムーボランティアを活かした取り組み(特集 高齢者の活動性を支える一筋力トレーニング・転倒予防活動の魅力)	48名(70.1歳)	パワーリハビリテーション(マシントレーニング)	3ヶ月	週2回90分	握力、体前屈、肺活量、開眼片足立ち、FR、落下棒テスト、Timed Up&Go、6分間歩行テスト	開眼片足立ち、FR、落下棒テスト、Timed Up&Go、6分間歩行テスト
22	中高齢者の健康意識調査と運動実践後の転倒予防効果ー平成15年度転倒予防教室の結果より	20名	一日一万歩の歩行指導	3ヶ月		最大1歩幅、10m全力歩行時間、40cm踏台昇降、開眼片足立ち、歩行スピード	歩行スピード
23	介護予防事業として取り組んでいる荒川版転倒予防体操の紹介(特集 高齢者の転倒を考える)	63名	荒川こころばん体操(17分間) 下肢・体幹の筋力・柔軟性向上、バランス能力向上を目的とした36項目、ダンス	4ヶ月	週2回90分	握力、長座体前屈、FR、開眼片足立ち、最大1歩幅、Timed Up&Go、10m歩行、Four Square Step test、膝伸展ピークトルク、足関節背屈ROM、易転倒性指標	開眼片足立ち、10m歩行、最大1歩幅、Timed Up&Go、Square Step test
24	介護予防活動における転倒予防のための運動指導を中心とした介入効果の検討	42名(83.9±7.8歳)	運動指導項目詳細なし	6ヶ月	週1回	最大1歩幅、握力、開眼片足立ち、10m全力歩行時間、自由歩行速度	最大1歩幅
25	地域における高齢者の転倒予防プログラムの実践と評価	40名	SUN体操、レクリエーション	6ヶ月	月2回 計12回 自宅での自由練習あり	握力、長座体前屈、最大歩行速度、開眼片足立ち、Timed Up&Go	Timed Up&Go
26	高齢者に対する転倒予防：外来での介入効果	22名(70.9歳)	リズム体操、ボール運動、ゲーム運動、マシントレーニング	18週	2週に1回 自宅での自由練習あり	10m全力歩行、最大1歩幅、40cm踏台昇降、開眼片足立ち、継ぎ足歩行Profile、椅子からの立ち上がり	10m全力歩行、最大1歩幅
27	在宅の虚弱高齢者に対する転倒予防教室の介入効果	43名(74.9歳)	みんなの体操、ストレッチ、筋力運動、全身持久性運動(10分間歩行等)、バランス運動(キャッチボール、ボーリ蹴り)、楽しめる身体活動		週1回、計10回、60-90分	長座体前屈、背伏位上体起こし、開眼片足立ち、背伏位からの起立動作時間、10m全力歩行時間	背伏位上体起こし、長座体前屈、背伏位からの起立動作時
28	農村部後期高齢者における転倒と関連する身体機能の低下を遅延するための介入研究	23名	足指タオルたぐりよせ、腹臥位での膝伸展訓練、立てでの爪先立ち、踵立ち、ゴムチューブ、足踏み訓練、片足起立訓練	4ヶ月	2週に1回 20分	FR、握力Timed Up&Go、開眼片足立ち	握力、Timed Up&Go
29	事例：こうして予防体操の効果がみえたー東京都板橋区の転倒予防教室の取り組み(特集 避けた、させない 高齢者の転倒ケア)	21名(74.71±4.33歳)	椅子を使った運動(柔軟体操、開眼片足立ち、筋力訓練)じゃんけん歩き	5ヶ月	週1回	10m歩行、開眼片足立ち、握力、最大1歩幅、足指間圧力	最大1歩幅
30	地域保健センターにおける転倒予防教室への取り組みー行動分析学的アプローチとその効果(特集 高齢者の転倒)		筋力向上運動、バランス能力向上運動、柔軟性向上運動、敏捷性向上運動、ウォーキング、歩行分析・指導	6ヶ月	13回 自宅での自由練習あり	握力、長座体前屈、座位ステップニング、開眼片足立ち、FR、脚筋力、動的重心動揺、6分間歩行テスト	長座体前屈、座位ステップ、膝伸展筋力
31	高齢者の転倒危険因子および体力に及ぼすウォーキングと転倒予防体操の効果	23名	下肢と体幹の軽い筋力トレーニング、平衡機能向上のための体操	6ヶ月	月1回 自宅での自由練習あり	握力、最大1歩幅、垂直跳び、座位ステップニング、全身反応時間、長座体前屈、開眼片足立ち、重心動揺、FR、足踏みテスト	垂直跳び、開眼片足立ち、FR
32	高齢者の転倒予防を目指す体力・健康づくりプログラムの提案	20名	筋力アップ体操、ダンベル、セラバンド、トレーニング器械、バランス体操、バランスバットやボールの訓練、歩行訓練、椅子を用いた運動、太極拳	6ヶ月	2週に1回 自宅での自由練習あり	握力、開眼片足立ち、閉眼片足立ち、Timed Up&Go、継ぎ足歩行、重心動揺、下肢伸展力、手伸ばし、踏台昇降運動	重心動揺、下肢伸展力、継ぎ足歩行