

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 23 年 5 月 31 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20300203

研究課題名（和文） 転ばぬ先の杖は「転ぶ」こと？

研究課題名（英文） unbalanced exercise prevents tumbling

研究代表者

長谷川 聖修（HASEGAWA KIYONAO）

筑波大学・大学院人間総合科学研究科・教授

研究者番号：10147126

研究成果の概要（和文）：研究の目的は、JPクッション・ソフトジム・Gボール・バランスボードなど、動的なバランス運動「遊び」に関するプログラムを開発し、高齢者の動的バランス能力や不安定な環境時の身体動作の改善を目指すことであった。

高齢女性26名を対象に6ヶ月間にわたる転倒予防教室を実施した。各種体力測定を実施した結果、動的なバランス能力に改善が認められた。また、アンバランスな状態からの回避動作に改善傾向が示唆された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of the research was to aim at the improvement of the physical movement in the unstable environment, dynamic balance ability of elders. We developed blog lamb about the dynamic balance movement "play" in such cases as the JP cushion, Soft Gym, G ball and Balance Board for that. The tumbling prevention class which lasted for the elders for six months was carried out. Various physical strength was measured at the beginning of the class and the end. Improvement was admitted in the dynamic balance ability as that result. And, an improvement tendency was suggested by an avoidance movement from the unbalanced condition.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合 計 |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2008 年度 | 3,700,000 | 1,110,000 | 4,810,000 |
| 2009 年度 | 1,600,000 | 480,000 | 2,080,000 |
| 2010 年度 | 1,500,000 | 450,000 | 1,950,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総 計 | 6,800,000 | 2,040,000 | 8,840,000 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：身体教育学

キーワード：高齢者、転倒予防、行為、類縁性、遊戯

1. 研究開始当初の背景

「転ばぬ先の杖」とは、事前に注意していれば失敗することがないということ（国語大辞典、小学館）と説明されている。つまり、大きな危険を避けるためには事前に対処しておくことの重要性を説いている。その本意とする「杖」とは何かを問うことが本研究の出発点

である。

現在、総人口に占める高齢者の割合は2割を越えて5人にひとり。単に長生きをするだけでなく、最後まで生き甲斐を持って活動的に暮らすことが求められている。このため介護予防事業をはじめとして様々な取り組みがなされており、中でも、“転倒予防”は重要

な課題のひとつである。在宅高齢者の転倒発生率（年間）は10~20%もの水準（日本医事新報「高齢者の転倒・骨折をめぐって」2000年）であり、寝たきりとなった原因では、12%が骨折・転倒によるものという調査結果（厚生労働省「国民生活基礎調査」2000年）からも事態の深刻さが裏付けられる。しかしながら、総医療費の抑制など事業に対する経済的・社会的意義について関心は高いものの、指導現場において高齢者に提供される運動プログラムには次のような問題が顕在している。

(1)「筋トレなんかしたくない！」

2006年度から予防重視型システムとして、筋力向上トレーニングをはじめとした新たなサービス（新介護保険制度）が導入された。確かに、筋力低下が転倒要因のひとつであることは言うまでもない。しかし、単に転倒予防をねらいとして筋力を鍛えるという発想は短絡的と言わざるを得ない。標題はまさに高齢者の本音である。統計的には、転倒要因として最も関与しているのは「視力低下」（新野直明、2006）だとする見解もあり、転倒要因はライフスタイル全体から総合的に配慮すべきである。少なくとも、運動学的観点から転倒という動作を考えると、筋トレに代表されるような環境から絶縁された運動プログラム（媒介運動：金子明友、2002）は、実際の転倒時に対応できる可能性は低い。また、無味乾燥とした単純動作は、最も重要な課題である継続性を困難にしている。つまり、現状では高齢者の視点に立った観点が乏しいと言わざるを得ない。

(2)「転んだら危ない！」

転倒という危険を防ぐために社会環境において、バリアフリー化が進むことは豊かな社会の象徴である。しかしながら、反面で、安全で快適な社会は、人間の持つ危機回避能力の低下を招くという側面も否めない事実である。一切段差もなく、至る所に手すりがある社会的環境を作ることは不可能である。高齢者に限らないことであるが、活動的なライフスタイルの基本は、自分の「からだ」は自分で守るという自立した精神にある。そのためには「転ぶ＝危険」とネガティブに考えるのではなく、「転ぶ＝楽しい」という発想の逆転が必要と思われる。グラグラとした不安定感やフワフワした浮游感、ひっくりかえる倒錯感を遊ぶ（稲垣正浩、2007）というポジティブな取り組みなしには、現実場面における本当に危険な転倒からの回避能力は身につかないと考える。無論、安全管理を十分に配慮することは大前提であるが、筆者が高齢者を対象に指導している転倒予防教室において、安全な状態でアンバランスな状態を体験させると、まるで子どものような明るい

笑顔を取り戻す様子が頻繁に確認されている。（写真下）



2. 研究の目的

そこで、本研究の目的は、このふたつの問題点を出発点として、転倒予防として本来的な意味の「杖」のあり方を探りつつ、多様な外乱因子を含めた動的なバランス運動「遊び」に関するプログラムを体系的に開発し、高齢者自身が主体的に活動するライフスタイルを確立することによる動的バランス能力や不安定な環境時の身体動作の改善等に関する効果を検証するとともに、本プログラムをインターネット上で動画配信することでその普及を目指し、ひとりでも多くの高齢者が笑顔でアクティブに暮らすための事業の一助とすることである

3. 研究の方法

1) 先行研究で行われた介入運動プログラムの検討と新規プログラム開発

これまで高齢者を対象にした転倒予防運動に関する先行研究は366件に及ぶ。最近の5年間75件における指導プログラム内容については、手段性と遊技性の両面から傾向を分析した（檜皮貴子、2007）。国内における先行研究の全成果と実践された指導プログラム内容の関連について同様の方法で分析する。これを基本に新たなプログラムを開発する。

2) 転倒予防教室における指導実践と実験的検証

開発したプログラムを高齢者（65歳以上20名）対象とした運動教室において6ヶ月間指導実践し、その効果について、各種体力テスト（動的バランス能力の測定含む）、不安定姿勢における対応動作の解析を通じて効果を検証する。

3) 指導プログラムのデータベース構築とネット配信によるプログラム普及と共有化

教室において指導している様子をビデオカメラで撮影し、映像をストリーミング配信する。

4. 研究成果

1) CiNii (NII 論文情報ナビゲータ) システムを活用して抽出した高齢者の転倒予防運動に関する先行研究対象とした。これらの介入プログラム内容について、手段性と遊技性(行為性を重視した運動)の両面から分類し、研究成果とも関連付けながら比較検討した。その結果、研究のエビデンスについての記載に比べて、肝心の介入プログラムの内容が必ずしも明確でない研究も多く、実践場面への活用という点で課題が多いことが明らかになった。

2) 「筋トレなんかしたくない」という高齢者へ運動意欲を引き出すための観点について、「音楽の活用」に加えて、「仲間との交流」や心地良い「弾み」「揺れ」といった多様な視点からの転倒予防に繋がる多彩なプログラムの検討を進めた。

本研究における高齢者の転倒予防プログラムの特長は以下の通りである

(1) 複合的な体力要素のトレーニング

転倒予防のための運動プログラムは、下肢筋群を中心とした筋力トレーニングが主に推奨されている。しかし、

筋力だけでなく、柔軟性やコーディネーション能力などを含む複合的な視点から運動プログラムを考案することが重要であると思われる。そこで、身体部位への筋肉への刺激と言った発想で孤立した部位運動を単純に繰り返すのではなく、「歩く」「弾む」「踏み出す」といった全身的な運動をリズムカルに行うことを主眼とした。また、万が一の転倒時を想定しての危険回避に必要な動作の習得を目指した。

(2) ダイナミックなバランス感覚の養成

高反発性と不安定を特性とするJPクッション活用することで、外乱因子として身体のバランスを崩す環境を段階的に設定した。こうした不安定な環境に徐々に順応する中で動的バランス能力の自然な助長を促すことを目指した。

(3) 運動の継続性・日常性の重視

定期的な運動教室における運動プログラムに加えて、これを基に運動プログラムを

日常化することが最も重要と思われる。そのためには、2)に取り上げた用具の特性である、心地よい「弾性」や「揺れ」の楽しさを味わうことに指導の重点に置き、自宅でもこうした用具を日常的に利用できるようにプログラムを組み立てた。つまり、動くことの楽しさを前提として運動の習慣化を目指し、結果として転倒予防に効果をもたらす仕組みを考案した。

こうして開発したプログラムは、2009年つくば市で開催された「加齢と身体運動に関する国際学会: INTERNATIONAL SOCIETY OF AGING AND PHYSICAL ACTIVITY (ISAPA)」においてデモンストレーションをした。この他、毎年、つくば市で開催された体操発表会に出場したり、2010年には第10回全日本ちゃれんGボール大会へも参加してプログラムの普及に努めた。

3) プログラム内容の効果検証

(1) 体力測定による検討

高齢女性26名を対象に各種体力測定を実施した結果、動的なバランス能力に改善が認められた。また、動的バランス能力の改善は筋力の向上に関連しないことも示唆された

(2) JPクッションによる効果

JPクッション上に片足の踵を浮かせた状態で立つ(写真1)。バランスを崩して空中



に挙げた足が着床した場合には、すぐに反対足で同様の課題を繰り返した。バランスを崩して着床した回数をパートナーが計測した。

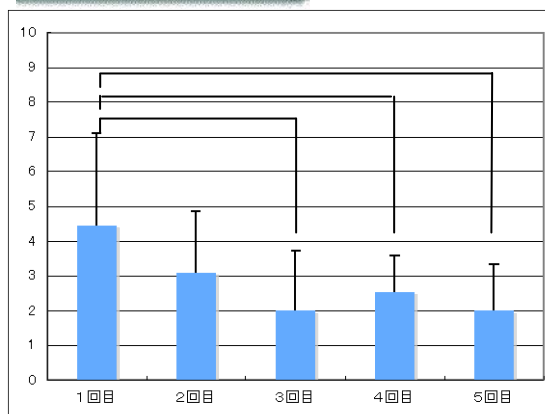


図1 片足バランスにおける着床数の平均値

図1は、1ヶ月毎に行った着床回数の平均と標準偏差を示したものである。

反復測定分散分析 ($F(4, 40) = 5.521, p < 0.01$) の後, Dunnett の多重比較検定を行ったところ, 初回の測定結果と, 第3, 4, 5回目の測定結果間にそれぞれ有意差が認められた。これらの結果から, グラグラとゆれるJPクッションに片足でバランスを取る技能(転倒予防に潜在的に効果があると推察される能力)は, ニヶ月以上の日常的な取り組みを通じて高まることが明らかになった。

その場歩きへの影響について同様の高齢者を対象として JP の有無を条件にその場足踏みについて考察した結果, シンプルな条件課題においても動作や感じ方に個人差のある傾向が明らかになった。JPクッションの特性は, 反発力の生み出すアクティビティと不安定性から生じる揺れである。この2面性を活かすためには, 丁寧な運動観察やコミュニケーションを通じて, 高齢者の側に立った視点で進めていく指導の必要性が認められた。つまり, こうした個人差の多い高齢者における運動教室においてこそ, 金子のいう「住み込み能力」に基づく「代行達成能力」を高めることが指導者として重要であることが確認された。

(3) 転倒予防教室における指導実践と指導記録

最終年度は, これまでのJPクッション, Gボールに加えて, バランスボードを用いた運動プログラムを開発した。トレーニングのように安定姿勢を求めるのではなく, 左右・前後に板を傾けて床に触れる(音を出す)課題を音楽リズムに合わせて行う体操を考案し, 定期的に高齢者への指導を展開した。インタビュー調査も行い, 内容については高い評価を得ることができた。活動状況もビデオに記録した。

(4) 指導内容の質的評価

新たに開発したバランスボードプログラムの目的は, 傾斜するボードに全身で対応する動作の習得と, このボード上から降りる課題を繰り返すことで, 実際にバランスを崩したときに「とっさの一步」がスムーズにできることの2点であった。これを評価する方法として, 直立姿勢を取り, ゆっくりと前傾姿勢を取ると, 足元のボードが前傾し, 安全な範囲で前方に倒れる状況を誘発する装置を設定した。この時に出る一步に着目して, 転倒予防動作の質的評価のひとつとした。

(5) 動作解析

体操指導の効果を見る観点から, メトロノーム音(3種類のテンポ)に合わせて, バランス上で左右と前後に傾く姿勢をビデオで撮影し, 体操指導前後で, 音と動作の同調度と傾斜したボードに対応した動作の習熟について解析した。

本研究に取り組んできた考え方をまとめ

たのが, 図2である。これまでの転倒予防は, 転倒した要因を体力要素に求め, 筋トレや静的バランス訓練を重視してきたが, 実際に生じる転倒動作要因の複雑性を配慮するとその効果は疑われる。

高齢者は確かに加齢による体力低下は否めない。しかし, 適度なアンバランス状態を体験することで, 動的バランス能力は向上する。加えて, その運動の楽しさから, 運動内容への満足度も高く, 運動への継続性が認められた。今後, 超高齢化社会への対応を考えると, アンバランスという体験をポジティブに捉え, 笑顔溢れるアクティブライフの実現が望まれる。

アンバランス体験の意義

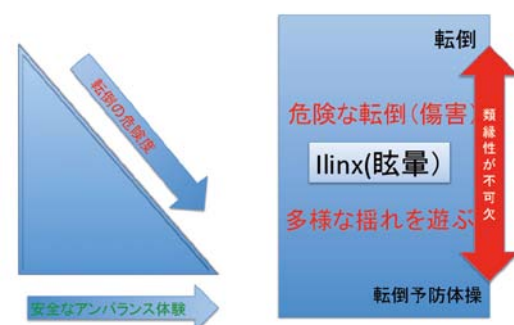


図2 転ばぬ先の杖は「転ぶ」こと？

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

- 1) 漆畑俊哉、衣笠隆、相馬優樹、三好寛和、長谷川聖修、女性前期高齢者のバランス能力を改善させる運動介入：無作為比較試験, 体力科学(査読有)59巻、2010、pp97-106

〔学会発表〕(計7件)

- 1) 檜皮貴子、田村元延、高橋靖彦、堀場みのり、深瀬友香子、本谷聡、長谷川聖修、「とっさの一步」を引き出すための転倒予防体操試案, 日本体操学会第10回大会, 2010年12月11日, 日本体育大学
- 2) 齋藤真紀、田中喜代次、藪下典子、大久保善郎、大月直美、長谷川聖修、高齢女性における運動教室の参加・継続要因—インタビューによる調査—, 日本体育学会61回大会, 2010年9月8日, 中京大学
- 3) 檜皮貴子、深瀬友香子、長谷川聖修: 高齢者の転倒予防運動における体操指導について—先行研究の問題点に着目して—, 日本体育学会61回大会, 2010年9月8日,

- 中京大学
- 4) Itaya, A and Hasegawa, K : Sensory re-weighting induced by challenging balance exercises, International Society for Posture and Gait Research June 21 - 25, 2009, Bologna, Italy
 - 5) Urushibata T, Hasegawa, K and Kinugasa T.:Structured balance exercises improve dynamic balance ability for community-dwelling older women: arandomized control trial. International Society for Posture and Gait Research June 21 - 25, 2009 Bologna, Italy
 - 6) 長谷川聖修, 本谷 聡, 檜皮貴子, 田村元延: 高齢者用 J P クッションがその場足踏みに与える影響、日本体操学会第9回大会、2009年9月6日、実践女子大学
 - 7) 長谷川聖修・本谷 聡・大塚隆・檜皮貴子・板谷厚: 高齢者を対象とした 体操コーチングの事例的研究ーストーリーミング配信とブログサイトの活用に着目してー2009年3月14日東海大学湘南校舎

〔その他〕

ホームページ等

<http://gym.tsukubauniv.jp/lab/jg/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長谷川聖修 (HASEGAWA KIYONAO)

筑波大学・大学院人間総合科学研究科・教授

研究者番号: 10147126

(2) 研究分担者

衣笠 隆 (KINUGASA TAKASHI)

帝京平成大学・ヒューマンケア学部・教授

研究者番号: 40110481

木塚朝博 (KIZUKA TOMOHIRO)

筑波大学・大学院人間総合科学研究科・准教授

研究者番号: 30323281

本谷 聡 (MOTOYA SATOSHI)

筑波大学・大学院人間総合科学研究科・講師

研究者番号: 90344879

檜皮貴子 (HIWA TAKAKO)

駿河台大学・現代文化学部・助教

研究者番号: 50463948

