

バランスボードを用いた転倒予防体操によるステップ動作の変容について

檜皮 貴子¹⁾ 田村 元延²⁾ 長谷川聖修³⁾

I. はじめに

これまでの転倒予防研究における介入運動では、マシンを用いた筋力トレーニング(稲葉ほか, 2006)や開眼片足立ちでのバランストレーニング(井口ほか, 2007; 横川ほか, 2003)のように, 運動量をコントロールしやすい単調な動作を繰り返すものが一般的であった。また, ゆっくりとした動作の太極拳(郭ほか, 2007; 金ほか, 2006)や椅子に座った状態でのオリジナル転倒予防体操(篠田, 2007; 植木ほか, 2006)等も実施されてきた。しかしながら, このような従来の介入運動のみでは, 支持基底面から重心が外れた際に発生する転倒を回避する対策としては不十分であると思われる。つまり, 転倒回避の動作に着目した運動に焦点を当てた取り組みが必要と考えられる。

高齢者の転倒は, 足のもつれ等の身体的要因と段差や障害物等の環境要因が複数関与することで発生している(眞野ほか, 1999)。転倒方向は, 前方への転倒が75%と最も多いと報告されている(小野ほか, 2002)。このような前方への転倒発生を軽減させるためには, つまづき等で支持基底面から身体重心が前方へ外れた場合に対処できることが重要と思われる。つまり, 障害物等につまづかないことも重要であるが, つまづいた場合に対処できる動作を身に付けることも, 加えて重要な観点であると考えられる。

そこで, 高齢者向けに安全な範囲で足元を不安定にさせるバランスボードを試作し(写真1), アンバランスな環境における観点から転倒回避への適応力を高めるための新たな体操プログラムを考案した。具体的には, バランスボードを意図的に傾斜させる状況の中で「とっさの一步」を踏み出す動作を引き出すことをねらいとした。なお, ボードをグラグラと傾斜させた際に, ボードの端が床面に接触し, 「トントン」という音が発生することから, GUT[®]体操(GURAGURA・TONTON体操, 図1, 2)と名付けた。

そこで本研究は, GUT体操を高齢者に指導し, その前後におけるタンDEM歩行とステップ動作の変容を明らかにすることで, 転倒予防体操の指導実践についての基礎的な知見を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 被験者

特に神経筋系の疾病や障害はなく, 要介護・要支援認定を受けていない女性高齢者18名(72.6±4.0歳)を対象とした。なお, 実験参加に際しては, 参加者全員にヘルシンキ宣言に準じて文書ならびに口頭による実験内容の説明を十分にした上で, 文書にて同意を得た。

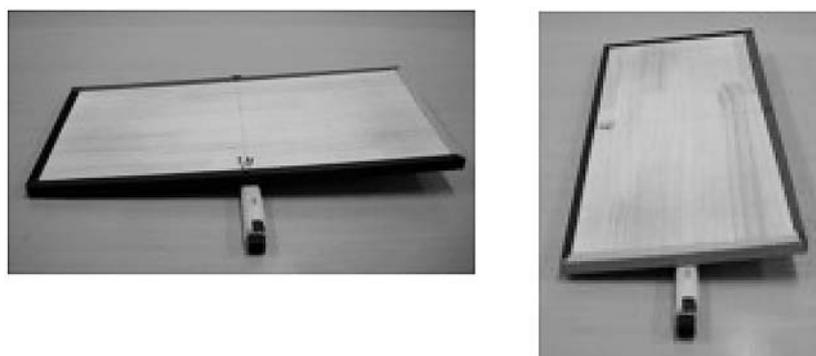


写真1 高齢者向けバランスボード

2. 実験方法

GUT体操の指導を2010年12月6日から2011年4月25日の間、実施した(写真2)。体操教室は、1回60分とし、全15回開催した。その前後にタンデム歩行測定とステップ動作の観察を行なった。

1) タンデム歩行測定

タンデム歩行測定は、3mの直線上における継ぎ足歩行の時間を計測した。歩幅が空いた場合や直線上から足が外れた場合は再測定とした。

2) ステップ動作の観察

ステップ動作の観察は、「バランスボード上で右足前の前後開脚立位姿勢をとり、ボードを前後に5回傾斜させた後、前方の床へ足を踏み出す動作」を対象とした(図3)。この動作をテンポ70のメトロノーム音に合わせて実施させ、その様子をビデオカメラで記録した(図4)。ステップ動作を実施させるにあたって、

被験者に指示した運動課題は、以下の2つであった。

運動課題1. テンポ70のメトロノーム音に合わせてボードを傾け、カウント発声者の1から5の合図が終わるまで傾斜動作を続ける

運動課題2. カウント5の後、スムーズにボード上から床へ足を踏み出す

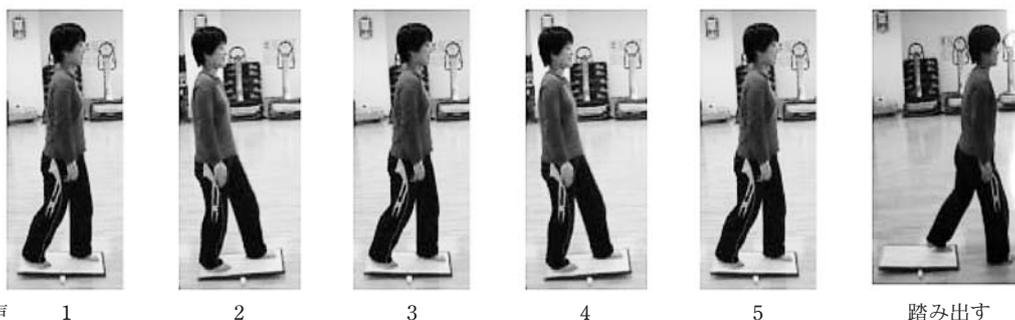
2つの運動課題の動きについて、記録した映像をもとに観察した。

3. 統計処理

タンデム歩行測定については、Microsoft Excel (Microsoft Office 2008) を用いて統計処理した。GUT体操指導前後の測定結果の比較には、対応のあるT検定を用いた。測定値は、平均±標準偏差で表し、有意水準は5%未満とした。



写真2 体操教室の様子



かけ声

1

2

3

4

5

踏み出す

図3 ステップ動作

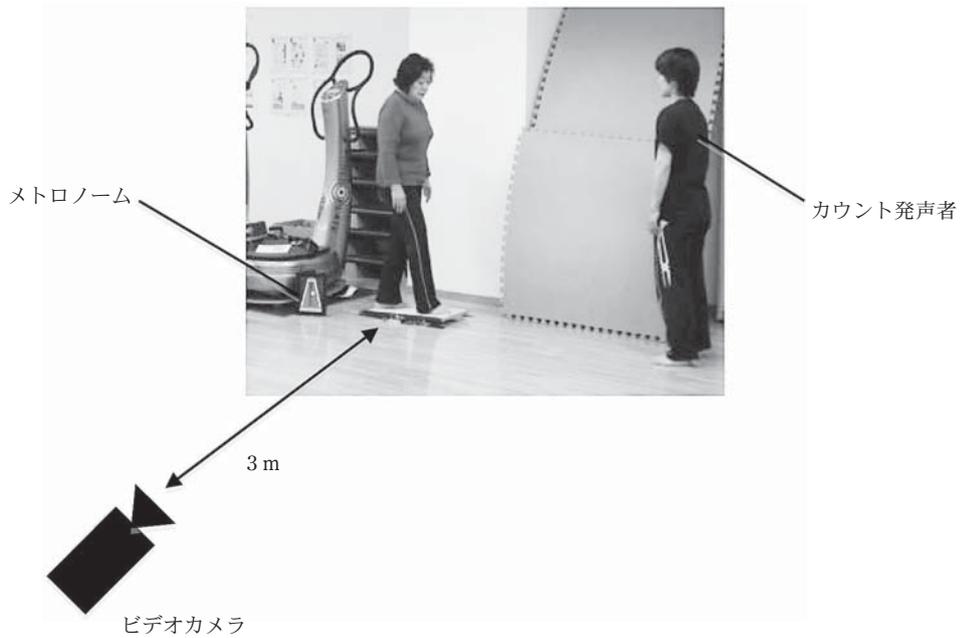


図4 ステップ動作撮影の様子

Ⅲ. 結果

1. タンデム歩行測定

GUT体操実施前後におけるタンデム歩行測定の平均値を図5に示す。体操実施前が 14.8 ± 4.3 秒、体操実施後が 13.5 ± 3.4 秒であった。体操実施後において所要時間の有意な減少が認められた ($p < 0.05$)。加えて、体操実施後において所要時間が減少した者は、72.2% (13名) を占めた。

2. ステップ動作

ステップ動作において、GUT体操実施前に運動課

題ができたと判断した者の割合は77.8% (14名) であった。一方、運動課題が実施困難であったと思われる者の割合は28.6% (4名) であった。このうち、運動課題1と運動課題2の両方において困難な様子が見受けられた者が2名であった。つまり、テンポ70の音に合わせてボードを前後に傾斜することができなかったことに加えて、ボード上から前方の床へ足を踏み出す際に動作が中断する傾向が示された。他の2名は、運動課題1ではテンポ70の音に合わせてリズム良くボードを傾斜させることができたものの、運動課題2ではボード上から足をスムーズに踏み出すことができなかった。

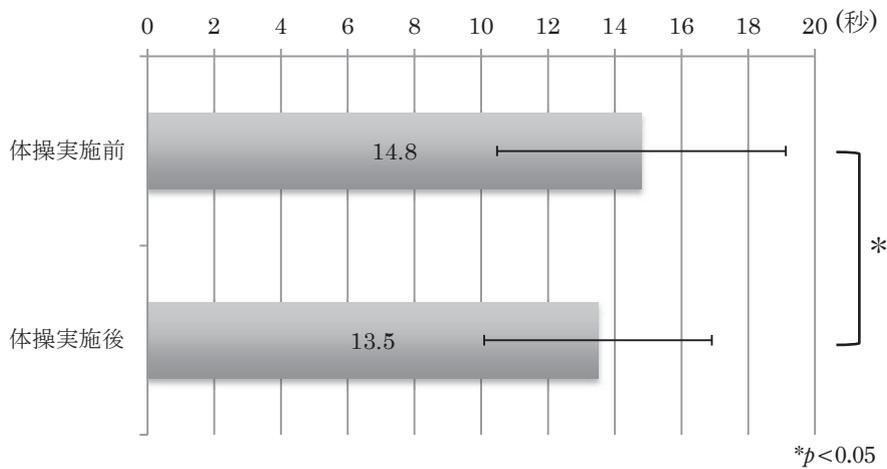


図5 GUT体操実施前後におけるタンデム歩行測定の比較

体操実施前に運動課題が実施困難であった4名は、GUT体操実施後、全員が運動課題2の「カウント5の後、スムーズにボード上から床へ足を踏み出す」動作が可能となった。ただし、体操実施前に運動課題1が実施困難であった2名については、1名が体操実施後にテンポ70の音に合わせてリズム良くボードを傾斜できるようになったが、もう1名は体操実施後においても改善傾向が見受けられなかった。

また、体操実施前にステップ動作の運動課題1, 2の両方が実施可能であった14名のうち13名は、体操実施後においても運動課題が実施できていた。しかしながら、1名は体操実施後に両課題の実施が困難となる事例も見受けられた。

IV. 考 察

GUT体操の実施後に、タンデム歩行測定における平均値の有意な減少が認められた。タンデム歩行は、直線上を継ぎ足で歩行する課題であり、複合的な動作を通じて動的バランス能力を測定するものである。GUT体操では、傾斜させるボードを用いて、一連の動きを音楽リズムに合わせてながら実施した。こうした時間的・空間的な条件が常に変化する環境への対応をGUT体操で体験できたことが、複合的なバランス動作を要するタンデム歩行の時間短縮に結び付いたのではないかと考える。つまり、身体重心を揺さぶる動作と不安定な足元から踏み出す動作のアンバランスな体験が、継ぎ足歩行能力の向上に寄与したと考えられる。

ステップ動作において、体操実施前には、運動課題1と2の両方が実施困難であった者が2名、運動課題2のみが実施困難であった者が2名であった。この4名は、GUT体操実施後に全員が運動課題2の「カウント5の後、スムーズにボード上から床へ足を踏み出す」動作が可能になり、ボード上から足を踏み出す際の停滞が解消されていることが認められた。このことは、GUT体操を通して、不安定な足元からの踏み出しを繰り返し体験したことによる結果と考えられる。つまり、意図して不安定な姿勢を導くGUT体操は、支持基底面から重心を外して一步を踏み出す動作の改善に関与していることが示唆された。しかしながら、高齢者は加齢による身体能力の低下を避けることができないため、ステップ動作の運動課題に対応できなくなった事例も認められた。そのため、高齢者を対象とした体操指導では、個人の体調や体力に配慮した丁寧

な指導が重要であると考えられる。

V. まとめ

高齢者を対象とした転倒予防運動は、安全面を重視して座位や伏臥など安定した姿勢で指導されることが多い。しかし、日常生活で危険な前方への転倒場面から身を守るには、日頃から安全な範囲で積極的に不安定な立位姿勢も程よく経験する必要があると思われる。GUT体操のような転倒を回避する動作を繰り返し体験することで、高齢者においても転倒予防に関する危機回避能力を高められる可能性が明らかになった。

付 記

本研究の一部は、科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金（若手研究（B）課題番号23700808）の助成を得て行われたものである。

注

- 1) “gut”はドイツ語の「良い」を意味する単語である。

文 献

- 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, 19 (2) : pp.13-19.
- 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, 43 (3) : pp.368-374.
- 郭 輝・牛 凱軍・矢野秀典・小嶋恭子・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.
- 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, 21 (3) : pp.275-279.
- 眞野野生編 (1999) 「高齢者の転倒とその対策」医歯薬出版株式会社, pp.11-12.
- 小野 晃・琉子友男 (2002) 「高齢者の転倒予防トレーニング」. Book House HD, p9.
- 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.
- 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.
- 横川吉晴・甲斐一郎・白井弥生 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, 40 (1) : pp.47-52.

