

# 中高年女性の運動習慣がバランス能力に 及ぼす影響について

東京学芸大学 宮崎 義憲  
(共同研究者) 東京都品川区 栗原 三保子  
体育指導員  
同 大山 恵美子

## Effects of Daily physical Activity on the Body Balance in Middle and Elder Aged Women

by

Yoshinori Miyazaki

*Institute of Health and Sport sciences, Tokyo Gakugei University*

Mihoko Kurihara, Emiko Ohyama

*Fitness Instructor of Shinagawa, Tokyo*

### ABSTRACT

The purpose of this study was to clarify the effects of daily physical activity on the ability of body balance in middle and elder aged women.

Forty four active and 18 non-active women ranging in age from 40 ~ 76 yr were measured their physical fitness including static and dynamic balance. The fitness tests were contained 8 items of static balance, dynamic balance, grip strength, vertical jump, forward trunk flexibility, backward trunk flexibility, 40 m shuttle walk and endurance of abdominal muscles. The results were obtained as follows. The physically active women in daily life were showed to be superior in dynamic balance, vertical jump, forward trunk flexibility, and 40 m shuttle walk to the non-active women. It was not found significant relationship between years of duration of daily physical activity and

dynamic body balance.

The dynamic body balance were correlated with the leg power and back muscular strength.

Accordingly it was concluded that the ability of body balance were affected by the level of daily physical activity in middle and elder aged women

## 要 旨

本研究は、40歳から76歳の中高年女性を対象として、静的バランスと動的バランスを含む8項目からなる体力テストを実施し、このテスト結果と定期的な運動習慣の有無、あるいはその継続年数との関係について検討することにより、中高年女性における運動習慣が、バランス能力に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。その結果、定期的な運動習慣のある中高年女性は、運動習慣のない女性と比較して、バランス能力のみでなく、瞬発力、柔軟性および敏捷性において優れていた。

また、運動習慣の継続年数と静的バランスとには有意な相関を認めたが、動的バランスとには有意な相関を認めなかった。しかし、動的バランスは、下肢筋群のパワーや背筋群の筋力とに有意な相関を認めた。このことから、中高年女性においては、日常生活での運動習慣の有無は、バランス能力に大きく影響すると考える。

## 緒 言

中高年者にとって、バランス能力は、運動場面のみでなく、日常生活の場においても転倒や転落から身を守るうえで、重要な体力の一要因と考える。しかし、バランス能力は、体力要因と比較して、加齢にともなう低下が著しいという報告もある<sup>6)</sup>。

中高年者におけるトレーニングや運動習慣が、

体力の維持・増進に及ぼす効果についての研究は、筋力<sup>8-10, 16, 19)</sup>や呼吸循環機能<sup>2, 13, 17)</sup>に関する報告が多く、バランス能力に関しては必ずしも多くない<sup>7, 15)</sup>。

ところで、バランス能力には、静止状態と動的状態で姿勢を保持する場合があります。前者は静的バランス、後者は動的バランスと呼ばれている<sup>21, 22)</sup>。静的バランスは、筋肉内の深部感覚、内耳の前庭と迷路の機能、中枢と筋の収縮機能などとの関連によって左右される<sup>9)</sup>。これに対し、動的バランスは、動的な状態において、全身的な筋・神経系による協応能をより必要とすることから、その優劣には運動習慣の有無が大きく関与すると思われる。しかし、中高年者における静的バランスと動的バランスとの関係や、バランス能力の優劣と運動習慣との関係などについては、必ずしも明らかにされていない。

そこで本研究では、40歳から76歳の中高年女性を対象とし、静的バランスと動的バランスのテストを含む、8項目からなる体力テストを実施し、テスト結果と定期的な運動習慣の有無、あるいはその継続年数との関係について検討し、中高年女性における運動習慣が、バランス能力に及ぼす影響について明らかにしようとした。

## 1. 研究方法

測定の対象者は、東京都多摩市総合体育館で週1回の健康体操教室に、定期的に参加している中高年女性44名(最高76歳、最低41歳、平均59.9

± 7.5 歳, これを運動習慣群とする) と, 多摩市スポーツフェアーの参加者で, 定期的な運動習慣のない中高年女性 18 名 (最高 74 歳, 最低 40 歳, 平均 56.3 ± 12.2 歳, これを非運動習慣群とする) であった。これら両群の身体的特徴は, 表 1 に示す通りである。平均年齢, 平均身長および平均体重は, すべて両群間に有意差を認めなかった。

なお, 健康体操教室の運動プログラムは, ストレッチング, ウォーキング, フォークダンス, リズム体操などを主体として構成され, 通常はそれを 90 分から 100 分程度で実施している。

静的バランスについては, 閉眼片足立ちにより測定した。その測定方法は, 東京都立大学体育学研究室「日本人の体力標準値」<sup>20)</sup> に記述された方法にしたがった。なお, この静的バランスは, 運動習慣群のみの測定であった。

動的バランスは, 国民健康・体力づくり運動協会の作成した「ファミリー体力テスト」<sup>1)</sup> の一項目としてのつみ草ひろいにより測定した。その測定方法は, 足元に 20 本のつま楊子をばらまき, それを片足立ちで膝を曲げ伸ばししながら, 1 本ずつひろい上げるもので, 途中でバランスを失うまでに, ひろい上げた本数を測定した。

これらのバランステストのほかに, 握力, 垂直跳び, 長座体前屈, 伏臥上体反らし, 40 m 往復歩きおよび 30 秒間両足挙げの 6 項目の体力テストを実施した。握力, 垂直跳びおよび伏臥上体反ら

しの項目は, 文部省体力診断テスト<sup>1)</sup>の実施要領にほぼ準じて実施した。なお, 垂直跳びは, ジャンプメータ (竹井機器社製, ITEM No. 1861) を用いて測定した。

40 m 往復歩き, 長座体前屈および 30 秒間両足挙げは, 国際体力テスト標準化委員会の作成した国際体力テスト<sup>2)</sup>を参考として実施した。なお, 40 m 往復歩きは, 国際体力テストのシャトルランを中高年者用に改変したもので, 10 m の距離を走らずに, できるだけ早足で歩き, 2 往復して 2 個の木片を置き換える所要時間を測定した。

また, 30 秒間両足挙げは, 国際体力テストの 30 秒間上体起こしを中高年者用に改変したものである。その方法は仰臥位において, 両足を約 40 cm の台上に乗せた姿勢から, スタートの合図により, 両足を台上から離し, できるだけ速やかに両足を, 股関節 90 度屈曲位まで引き上げ, 再び台上に戻す。この両足の上下動作について, 30 秒間における反復回数を測定した。なお, 両足を台上に乗せた姿勢から, 両足を上下動させたのは, 被測定者の腰痛発症を防止するためである。

以上の体力テストは, 各項目とも 2 回試行させ, 良い方の記録を個人の値とした。また, 測定に当たっては, 十分な準備運動を行わせ, 測定上の安全性を第一に配慮して実施した。なお, 測定記録用紙には, 各対象者の基礎調査として, 日常生活における運動の実施状況や運動習慣の継続年数などについて, アンケート方式により記入させた。日常生活における運動の実施状況は, 1) ほとんど毎日, 2) 時々する, 3) まったくしないの 3 種類の回答について, それぞれ該当する番号に○印を記入させた。運動習慣の継続年数については, 日常生活で実施している運動やスポーツの名称とその継続年数を記入させた。

## 2. 研究結果

運動習慣群の, 各対象者の日常生活における運

表 1 運動習慣群と非運動習慣群の身体的特徴

対象群	項目	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)
運動習慣群 (人数=44)	平均値	59.9	152.8	51.8
	標準偏差	7.5	4.8	5.7
非運動習慣群 (人数=18)	平均値	56.3	154.1	51.1
	標準偏差	12.2	4.1	5.6
	t 検定値	1.174 <sup>ns</sup>	1.061 <sup>ns</sup>	0.427 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> 統計的有意差なし

動の実施状況は、44名中41名が2)時々するで、残りの3名は1)ほとんど毎日への回答であった。また、日常生活で実施している運動やスポーツは、全員がトリム体操と記入し、その他の重複記入は、水泳4名、卓球、テニス、ダンス、登山、ゲートボール各1名であった。また、その継続年数は、最長15年、最短0.4年、平均4.9±2.8年であった。

表2は、運動習慣群と非運動習慣群における各体力テスト項目の測定結果と、両群間の平均値差の検定結果を示している。

両群間で各項目の平均値を比較すると、全項目とも、運動習慣群の方が優れた成績を示し、握力と30秒間両足挙げを除く、すべての項目で、危険率1%あるいは5%水準での有意差を認めた。

表3は、運動習慣群における年齢、運動の継続

年数およびバランス能力の相互相関と、他の体力テスト項目との相関についての結果を示している。

年齢と他の項目との相関では、運動の継続年数と長座体前屈を除く、すべての項目とに危険率1%、あるいは5%水準での有意性が認められた。また、最も高い相関係数を示したのは、垂直跳び ( $r = -.727$ ) で、続いて伏臥上体反らし ( $r = -.542$ )、40m往復歩き ( $r = .447$ ) であった。

運動の継続年数と他の項目との相関では、閉眼片足立ち ( $r = .333$ )、長座体前屈 ( $r = .356$ ) および、40m往復歩き ( $r = -.375$ ) とに、危険率5%水準での有意性が認められたが、他の項目とにはすべて有意性を認めなかった。

閉眼片足立ちと、他の体力テスト項目との相関では、つま草ひろい ( $r = .403$ ) とに危険率1%

表2 運動習慣群と非運動習慣群における体力テスト結果の比較

対象群	項目	閉眼片足立ち(秒)	つま草ひろい(本)	握力(kg)	垂直跳び(cm)	長座体前屈(cm)	伏臥上体反らし(cm)	40m往復歩き(秒)	30秒間両足挙げ(回)
運動習慣群 (人数=44)	平均値	28.7	16.3	26.5	26.6	15.0	38.0	19.8	22.5
	標準偏差	21.8	4.6	4.1	6.1	6.5	8.6	2.7	3.3
非運動習慣群 (人数=18)	平均値		10.4	25.4	23.2	9.0	30.8	22.4	20.2
	標準偏差		7.7	4.4	5.9	10.7	12.1	4.1	6.4
	t検定値		3.046**	0.871 <sup>ns</sup>	2.024*	2.222*	2.288*	2.461*	1.436 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>統計的有意差なし

\*危険率5%水準で有意

\*\*危険率1%水準で有意

表3 年齢、運動の継続年数、バランス能力と体力テスト結果との相関

(人数=44)	継続年数	閉眼片足立ち	つま草ひろい	握力	垂直跳び	長座体前屈	伏臥上体反らし	40m往復歩き	30秒間両足挙げ
年齢	0.187	-0.395**	-0.342*	-0.398**	-0.727**	-0.122	-0.542**	0.447**	-0.424*
継続年数	-	0.333**	0.084	0.020	0.137	0.356*	0.277	-0.375*	0.210
閉眼片足立ち	-	-	0.403**	0.083	0.281	0.114	0.339*	-0.343*	0.114
つま草ひろい	-	-	-	0.125	0.433**	0.189	0.522**	-0.327*	0.221

\*危険率5%水準で有意

\*\*危険率1%水準で有意

水準、伏臥上体反らし ( $r = .339$ ) および 40 m 往復歩き ( $r = -.343$ ) とに、危険率 5% 水準での有意性を認めたが、他の項目とには有意性を認めなかった。

つみ草ひろいと他の項目との相関では、垂直跳び ( $r = .433$ )、伏臥上体反らし ( $r = .522$ ) とに危険率 1% 水準、40 m 往復歩き ( $r = -.327$ ) とに危険率 5% 水準での有意性を認めたが、他の項目とには有意性を認めなかった。

なお、閉眼片足立ち、あるいはつみ草ひろいと他の体力テスト項目との相関係数を相互に比較すると、40 m 往復歩きを除く、すべての項目とも、つみ草ひろいの方が高い値を示した。

### 3. 考 察

柴田<sup>18)</sup>は、65 歳以上の高齢者について、転倒者と非転倒者の開眼片足立ちテストの結果を比較したところ、転倒者の方が有意に劣っていたことから、高齢者における開眼片足立ちテストの有用性について強調している。また、永田<sup>12)</sup>は、閉眼片足立ちの持続能力は、加齢的に低下し、70 歳以上になると 10 秒以下が多くなるが、何らかの運動習慣によって、その能力は維持できると述べている。

さらに、平手ら<sup>3)</sup>は、健康管理に努め、積極的に身体活動を実施している者ほど、老化にともなう体位平衡保持能力の低下が、少ないことを報告している。このように、バランス能力は高齢者において、重要な体力要因のひとつであり、その能力は何らかの運動習慣によって、維持できることが示唆されている。

本研究の体力テスト各項目の結果では、握力と 30 秒間両足挙げを除く、つみ草ひろい、垂直跳び、長座体前屈、伏臥上体反らしおよび 40 m 往復歩きの各項目において、運動習慣群の方が、非運動習慣群よりも有意に優れた成績を示した。これら有意差を示した項目のうち、動的バランスの

測定項目としての、つみ草ひろいを始め、垂直跳び、40 m 往復歩きの項目は、下肢筋群のパワーの優劣が影響すると考えられる。また、伏臥上体反らしと、立位体前屈については、一般に柔軟性テストとして知られている<sup>1)</sup>。しかし、小野ら<sup>14)</sup>は、中高年者における伏臥上体反らしは、加齢にともなって、著しい低下を示したが、立位体前屈は、一定の低下傾向を示さなかったことから、伏臥上体反らしは、背筋群の筋力に影響されると考察している。

これらのことから、動的バランス能力において運動習慣群が非運動群よりも優れた成績を示したのは、下肢筋群や体幹背筋群の筋力やパワーの優劣が、大きく影響したためと考えられる。

中高年者における、静的バランスと動的バランスとの関係について、閉眼片足立ちとつみ草ひろいの相関から検討したところ、両者には  $r = .403$  で有意な相関が認められた。このことから、動的バランスも基本的には筋肉内の深部感覚、内耳の前庭と迷路の機能、中枢と筋の収縮機能との関連などに左右される静的バランス<sup>4)</sup>に、大きく影響されることが伺える。

定期的な運動習慣の、継続年数とバランス能力との関係についての検討では、継続年数と閉眼片足立ちとは、有意な相関を認めたが、つみ草ひろいとは有意性が認められなかった。また、運動の継続年数は、つみ草ひろいのみでなく、握力、垂直跳び、伏臥上体反らし、30 秒間両足挙げとも有意な相関を認めなかった。

このことから、本研究の運動習慣群が継続している健康体操教室は、ストレッチングやウォーキング、フォークダンス、リズム体操などを中心とした運動プログラムであったため、下肢筋群や背筋群の筋力やパワーへの効果が低かったと思われる。

閉眼片足立ち、あるいはつみ草ひろいと他の体力テスト項目との相関については、40 m 往復歩

きを除く，すべての項目ともつみ草ひろいの方が，高い相関係数であった。このことは，静的バランスよりも動的バランスの方が，他の体力要因との関係が強いことを意味している。また，つみ草ひろいは，垂直跳び，伏臥上体反らし，および40 m 往復歩きとに有意な相関を認めた。この結果からも，本研究で測定した動的バランスは，下肢筋群や背筋群の筋力やパワーの優劣の影響を，より受けることが推察される。

#### 4. 結 論

本研究は，40歳から76歳の中高年女性を対象として，静的バランスと動的バランスのテストを含む，8項目からなる体力テストを実施し，そのテスト結果と定期的な運動習慣の有無，あるいはその継続年数との関係について検討することにより，中高年女性における運動習慣が，バランス能力に及ぼす影響について，明らかにすることを目的とした。その結果，つぎのような結論が得られた。

1. 日常生活で，定期的な運動習慣のある者は，ない者よりも，つみ草ひろい，垂直跳び，長座体前屈，伏臥上体反らしおよび40 m 往復歩きにおいて優れた成績を示した。
2. 閉眼片足立ちによる静的バランスと，つみ草ひろいによる動的バランスは，有意な相関関係を示した。
3. ストレッチングやウォーキング，フォークダンス，リズム体操などを中心とした体操教室の継続年数は，動的バランスとに有意な相関を認めなかった。
4. 動的バランスは，下肢筋群のパワーや背筋群の筋力とに有意な相関を認めた。以上の結果から，中高年女性においては，日常生活での運動習慣の有無は，バランス能力の優劣に大きく影響すると推察される。

#### 謝 辞

本研究の測定に当たって，甚大なるご協力を頂いた，東京都多摩市教育委員会 社会教育部体育課，多摩市実技指導員 崎山タツヨさん，ならびにトリム体操教室参加者に対し，深く謝意を表します。

#### 文 献

- 1) 青山昌二，嘉戸 脩(編)；小学校 運動能力テスト・スポーツテスト ハンドブック，pp. 25-38，図書文化社，東京(1983)
- 2) 江橋 博，芝山秀太郎；中高年鍛錬者における体位血圧反射の応答特性，*体力研究*，**35**，16-29(1976)
- 3) 平手早苗，川崎砂代子，梁瀬度子；高齢者の日常生活における動作特性 第2報 加齢による身体計測値と運動機能の変化，*人間工学*，**24**，409-416(1988)
- 4) 猪飼道夫；身体運動の生理学，第3版，pp. 316-318，杏林書院，東京(1976)
- 5) 石河利寛，飯塚鉄雄他訳；健康・体力標準テスト，pp. 231-232，大修館書店，東京(1986)
- 6) 木村みさか；高齢者への運動負荷と体力の加齢変化および運動習慣，*J. J. Sports Sci.*，**10**，722-728(1991)
- 7) 木村みさか，森本好子，寺田光世；都市在住高齢者の運動習慣と体力バッテリーテストによる体力，*体力科学*，**40**，455-464(1991)
- 8) Kuta, I., J. Parizkova, J. Dycka; Muscle strength and lean body mass in old men of different physical activity, *J. Appl. Physiol.*，**29**，168-171(1970)
- 9) Laforest, S., D. M. M. St-Pierre, J. Cyr, D. Gayton; Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance, *Eur. J. Appl. Physiol.*，**60**，104-111(1990)
- 10) Larsson, L.; Physical training effects on muscle morphology in sedentary males at different ages, *Med. Sci. Sports exerc.*，**14**，203-206(1982)
- 11) 宮崎義憲(監)，渡辺雅之，山本隆宣，原 英喜，田中弘之；健康づくり運動事典，pp. 68-69，保健同人社，東京(1975)
- 12) 永田 晟；高齢者の神経・筋機能からみた体力，*臨床スポーツ医学*，**9**，556-562(1992)
- 13) 小野三嗣，福山芳江，倉田 博；持久走鍛錬中高年

- 者の体力に関する研究, 体力科学, 22, 63-70 (1973)
- 14) 小野三嗣, 杉山錦平, 森下芳郎, 山本直道, 石井令三; 都会地女子の体型および2, 3の運動機能について, 体力科学, 17, 91-101 (1968)
- 15) Rikli, R. E., D. J. Edwards; Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women, *Res. Quart.*, 62, 61-67 (1991)
- 16) Sandler, R. B., R. Burdett, M. Zaleskiewicz, C. Sporowls-Repcheck, M. Harwell; Muscle strength as an indicator of the habitual level of physical activity, *Med. Sci. Sports exerc.*, 23, 1375-1381 (1991)
- 17) 芝山秀太郎, 江橋 博, 西島洋子, 松沢真知子; 有酸素作業能の活動水準を高める中高年者の歩行運動, 体力科学, 28, 25-33 (1979)
- 18) 柴田 博; 高齢者の体力測定とその評価, 体育の科学, 37, 658-661 (1987)
- 19) Sipila, S., J. Viitasalo, P. Era, H. Suominen; Muscle strength in male athletes aged 70-81 years and a population sample, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 63, 399-403 (1991)
- 20) 東京都立大学体育学研究室(編); 日本人の体力標準値, pp. 98-209, 不昧堂出版, 東京 (1989)
- 21) 山本高司; 動的平衡能の測定法およびそのトレーニング効果, 体育の科学, 28, 406-410 (1978)
- 22) 遊佐清有; バランステストの検討, 体育の科学, 24, 253-257 (1974)