

# 中高齢者における重心動揺と体力測定項目との関連性について

発表者 具志堅 興太  
指導教員 上地 勝

キーワード：中高齢者、重心動揺、体力測定

## 1. 緒言

高齢者の健康問題は重要な課題であり、高齢者の体力・運動機能を維持することは健康な長寿を全うするために重要である。また、高齢者一人一人が高齢期を人生の重要な一時期として捉え、Quality of Life (QOL) の高い高齢期を過ごすことが望まれる。しかし、高齢者は運動機能や認知機能の低下等によって予期せぬ事故に遭遇する危険が高まる。それらの中でも転倒は生命の危険はもちろんのこと、骨折等の障害を生じるおそれがある。厚生労働省生活基礎調査<sup>1)</sup>によると、寝たきりの原因は脳血管疾患、高齢による衰弱に次いで転倒・骨折であると発表している。また、高齢期の転倒・骨折は、移動や歩行に対する自信を喪失させるだけではなく、外出への不安や恐怖心を生じさせることもある。これにより、外出頻度が極端に減り、QOL の低下を招く。これらのことから、高齢期における転倒を予防することが重要視されている。

高齢者の転倒と平衡機能の低下には密接な関係があり、平衡機能の一つである静的バランス能力と下肢筋力との関連性については多くの研究がされているが、静的バランス能力とその他の体力との関連性について検討した研究は多くない。そこで本研究は、静的バランス能力を評価するために重心動揺検査を用い、中高齢者において、どの体力要素が平衡機能と関連するのか、明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究方法

### 2-1 対象

茨城県東海村総合福祉センターで実施している介護予防事業の運動教室に参加している男性 10 名 (68.8±4.5 歳)、女性 17 名 (69.2±3.8 歳)、生活習慣病対策事業の運動教室に参加している男性 1 名、女性 22 名 (58.6±4.8 歳)、ひたち生き生き百年塾で実施している体力測定に参加した男性 12 名 (67.4±2.3 歳)、女性 6 名 (66.0±3.9 歳) を対象とした。生活習慣病対策事業の運動教室で行われた体力測定に参加した男性は 1 名のみだったため今回の分析からは除き、合計 67 名を分析対象とした。年齢層を見たところ、生活習慣病対策事業の運動教室参加者の年齢層が低かったため、生活習慣病対策事業の運動教室参加者を「中年層」、介護予防事業の運動教室参加者及びひたち生き生き百年塾で実施している体力測定参加者を「高齢層」として分析を進めた。

### 2-2 測定方法

#### 1) 体力測定

体力測定項目は高齢層向けには、文部科学省新体力テスト (65~79 歳対象) の握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、10m 障害物歩行、6 分

間歩行の 6 項目、厚生労働省介護予防サービスにおける体力測定項目のうちファンクショナルリーチ、最大歩行速度、Timed Up & Go の 3 項目を加えた 9 項目であった。中年層向けには、上記の項目のうち、開眼片足立ちと 10m 障害物歩行に代わり、反復横とび、立幅とびを加えた 9 項目の測定を行った。また、体力測定の前には身長、体重、体脂肪率の測定を実施し、BMI を含めた 4 項目を分析対象者の身体特性とした。

#### 2) 重心動揺検査

対象者を重心動揺計 (アニマ社製 グラビコーダ GP-7) に裸足で両足を接して直立させ、両上肢を軽く体側に接した楽な姿勢をとってもらった。目の高さに設定した 2m 前方の目標物を注視させ、開眼で 30 秒間測定した。開眼測定後、一度椅子に座らせ 1 分間休憩し、次に開眼測定と同じ姿勢で閉眼測定を 30 秒間行った。測定項目は開眼・閉眼共に、平衡機能を測るうえで代表的な測定値として用いられている総軌跡長 (cm) と外周面積 (cm<sup>2</sup>) とした。総軌跡長は、測定時間中における足圧中心の移動距離を示し、外周面積は、軌跡長によって囲まれた面積を示す。

#### 3) 分析方法

体力測定と重心動揺検査の結果の関連について検討するために、男女・年齢層ごとに偏相関係数を算出した。制御変数を年齢と BMI とし、変数を体力測定 11 項目、総軌跡長 (開眼・閉眼)、外周面積 (開眼・閉眼) として分析した。有意水準は 5% とした。

## 3. 結果と考察

### 3-1 体力測定結果

体力測定の結果を、文部科学省が発表している体力測定年齢別テスト結果<sup>2)</sup>と比較したところ、高齢層男性は 6 項目中 5 項目、高齢層女性は 6 項目すべてにおいて、中年層女性は長座体前屈のみ平均を上回っていた。この結果から、高齢層は男性、女性共に同年代に比べ体力のある集団、中年層女性は、平均並みか平均より少し体力が低い集団であると考えられた。高齢層女性と中年層女性を比較すると、長座体前屈とファンクショナルリーチと握力がほとんど変わらなかった。女性は加齢による長座体前屈の顕著な低下が見られないことから、柔軟性は、中年期から高齢期にかけてあまり低下がみられないといえるだろう。柔軟性・バランス能力・筋力の複合動作能力の指標であるファンクショナルリーチや筋力の指標である握力は高齢になるにつれて低下するが、高齢層女性と中年層女性のファンクショナルリーチや握力がほとんど変わらなかったことから、今回の高齢層女性は体力の高い集団であったと考えられる。

### 3-2 重心動揺検査結果

表 1 に重心動揺結果を示した。すべての年齢層で総軌跡長と外周面積ともに開眼時より閉眼時のほうが高い値を示した。奥住ら<sup>3)</sup>によると、重心動揺は加齢によって増加し、特に閉眼時の重心動揺が大きいと報告しており、本研究でも同様の結果が得られた。また、高齢層男性と高齢層女性を比較すると、重心動揺の全項目で高齢層女性より高齢層男性の方が高い値を示し、高齢層の重心動揺は、女性より男性の方が大きく動揺した。

表1 重心動揺結果

	男性		女性	
	高齢層	高齢層	高齢層	中年層
総軌跡長(cm)開眼	54.01±16.35	41.79±12.67	38.2±12.60	
総軌跡長(cm)閉眼	84.42±33.93	56.59±20.72	49.28±15.16	
外周面積(cm <sup>2</sup> )開眼	2.73±1.20	2.29±1.78	2.17±1.12	
外周面積(cm <sup>2</sup> )閉眼	3.72±2.63	2.51±1.53	2.45±1.36	

### 3-3 体力測定値と重心動揺検査の関連

体力測定値と重心動揺検査との関連について、偏相関係数の値をみると(表 2)、開眼片足立ちでは、高齢層男性は重心動揺のすべての項目と有意な負の相関を示したのに対し、高齢層女性は、開眼片足立ちと重心動揺のいずれの項目とも有意な相関を示さなかった。先行研究によると、片足立ちと身体動揺の測定は同じ静的平衡の指標であるが、両者の成績は必ずしも一致しない<sup>4)</sup>とある。片足立ちと重心動揺の測定は同一姿勢を一定時間保持し続ける点で類似する。しかし、片足か、両足かという立ち方の違いがあり、測定中の脚への負担が異なる。今回の高齢層女性の開眼片足立ちの結果が高齢層男性に比べて、文部科学省が発表している体力測定年齢別テスト結果を大きく上回っていたことが強い相関を示さなかった原因と考える。

筋力の指標である握力と、筋力や筋持久力の指標である上体起こしは、全ての年齢層で重心動揺のいずれの項目とも相関を示さなかった。塩田ら<sup>5)</sup>の報告によると、筋力は重心動揺には反映せず、静止立位における重心の動揺面積などと筋力には相関は認められないとある。このことから、握力や上体起こしと重心動揺に強い相関を求めるのは難しいといえる。

柔軟性の指標である長座体前屈では、高齢層女性は重心動揺のすべての項目と有意な正の相関を示したが、高齢層男性は有意な相関を示さなかった。前述したように、長座体前屈は女性では男性に比べ中年期から高齢期にかけてあまり低下がみられないことから、柔軟性が姿勢制御能などに影響し、男女によって重心動揺との相関の違いがみられたのではないかと考える。先行研究では関連する結果を探ることができなかったが、本研究で、高齢層女性において、柔軟性と重心動揺は関連があるという可能性が考えられる。

動的バランスの指標であるファンクショナルリーチは高齢層男性の外周面積(開眼時)と高齢層女性の外周面積(閉眼時)と中年層女性の総軌跡長、外周面積(ともに開眼時)で0.4以上の中程度

の正の相関を示した。同じバランス能力の指標でありながら、重心動揺が増加するとファンクショナルリーチの成績が良くなるという結果が得られたことから、今後、静的・動的バランス能力測定の関連性を検討する必要があると考える。

以上のことから、重心動揺は体力測定項目といくつかの相関がみられたが、高齢層男性では特に静的バランス能力の指標である開眼片足立ちで関連がみられ、高齢層女性では特に柔軟性の指標である長座体前屈で関連がみられた。また、男女によって違いがあり、高齢になるほど体力測定項目との関連が大きくなることが示唆された。

表2 体力測定項目と重心動揺の偏相関係数

	総軌跡長(開眼)	総軌跡長(閉眼)	外周面積(開眼)	外周面積(閉眼)
<b>高齢層男性</b>				
握力	0.18	0.22	0.37	0.19
上体起こし	0.10	0.05	0.35	0.15
長座体前屈	0.05	0.03	0.33	-0.18
開眼片足立ち	-0.65**	-0.53*	-0.48*	-0.61**
10m障害物歩行	0.15	0.28	0.03	0.57**
6分間歩行	-0.05	-0.04	-0.05	-0.26
ファンクショナルリーチ	0.13	-0.08	0.50*	-0.20
Timed up & go	0.26	0.22	0.34	0.42
最大歩行	0.00	0.11	-0.03	0.26
<b>高齢層女性</b>				
握力	0.02	-0.15	0.08	-0.01
上体起こし	-0.07	-0.05	-0.22	0.04
長座体前屈	0.62**	0.52*	0.59**	0.63**
開眼片足立ち	0.08	0.02	0.06	0.20
10m障害物歩行	-0.22	0.00	-0.45*	-0.15
6分間歩行	0.18	-0.03	0.12	0.04
ファンクショナルリーチ	0.39	0.09	0.52*	0.15
Timed up & go	-0.22	0.14	-0.40	0.06
最大歩行	0.01	0.31	-0.33	-0.02
<b>中年層女性</b>				
握力	-0.33	-0.25	-0.10	0.12
上体起こし	-0.12	-0.15	-0.06	-0.17
長座体前屈	0.37	0.13	0.34	0.24
反復横とび	0.06	0.05	-0.02	-0.30
立ち幅とび	-0.12	-0.25	-0.08	-0.27
6分間歩行	0.10	0.00	-0.16	-0.44
ファンクショナルリーチ	0.49	0.30	0.44	0.35
Timed up & go	0.25	0.39	-0.01	0.33
最大歩行	-0.15	0.08	-0.34	-0.08

\* p<0.05 \*\* p<0.01

### 5. 文献

- 1) 厚生労働省(2001):平成13年度版厚生労働白書、寝たきり者の原因別構成割合
- 2) 文部科学省(2011):平成20年度体力・運動能力調査結果統計表、年代別テストの結果
- 3) 奥住秀之・古名丈人・西澤哲ほか(1999):地域在住高齢者の身体動揺量の年齢変化, Equilibrium Research, 58(4), 296-300
- 4) 奥住秀之・古名丈人・西澤哲ほか(2000):静的平衡機能と筋力との関連, Equilibrium Research, 59(6), 574-578
- 5) 塩田琴美, 細田昌孝, 高梨晃ほか(2008):筋力とバランス能力の関連性について, 理学療法科学, 23(6), 817-821