

## 高齢者におけるシャトル・スタミナ・ウォークテストの併存的妥当性

### Concurrent validity of shuttle stamina walk test for elderly people

西垣 利男<sup>1)</sup>・青木 敦英<sup>1)</sup>・田路 秀樹<sup>1)</sup>  
 末井 健作<sup>1)</sup>・岩崎 英人<sup>2)</sup>・小清水 英司<sup>3)</sup>  
 Toshio NISHIGAKI<sup>1</sup>, Atsuhide AOKI<sup>1</sup>, Hideki TOJI<sup>1</sup>  
 Kensaku SUEI<sup>1</sup>, Hideto IWASAKI<sup>2</sup>, Eiji KOSHIMIZU<sup>3</sup>

#### Abstract

A 6-minute walk test is performed as a general stamina test as part of the physical fitness test program of the Ministry of Education and Science, but this test presents problems when performed as a field test: it is time-consuming and restricted by the location of testing and weather. To evaluate a shuttle stamina test (SSTw) as a substitute for the 6-minute walk test, both tests were performed on healthy persons aged 65 to 78 years (18 males and 11 females) who did not take physical exercise regularly. The following results were obtained.

1. There was a significant correlation between SSTw and the 6-minute walk test (coefficient of correlation  $r = 0.868$  ( $p < 0.05$ )). The linear regression equation was  $y = 1.98X + 111.83$ .
2. An additional test was performed on 54 elderly persons (32 males and 22 females) to determine interchangeability. The 30m estimates calculated by the regression equation tended to be higher than observed values obtained in the 6-minute walk test regardless of sex, but there was a significant correlation between estimated and observed values ( $r = 0.797$  ( $p < 0.05$ )).

These results suggest that SSTw could be used as a substitute for the 6-minute walk test.

**Key Words** : Elderly people, Endurance test, 6-minute walk test, Shuttle Stamina walk Test

### 1. はじめに

高齢者を対象とした文部科学省新体カテストの全身持久性測定種目として6分間歩行が実施されている。歩行は転倒や寝たきりの回避に必要な体力要素であり高齢者の体力測定には大切な項目である<sup>3)</sup>。柴田<sup>10)</sup>は高齢者の体力テストが有用であることの条件として日常生活における心身の機能を反映しうること、転帰(日常生活動作能力)の変化などを予知し得ること、安全かつ簡便であることをあげている。この点に置いて6分間歩行は運動プログラムとして10倍すれば1時間に歩くことができる目安になったり、歩数を計測していれば1歩の平均歩

幅を算出できるなど優れた測定種目と言える。特に従来、持久性テストは距離を規定した1500m走, 1000m走<sup>6)</sup>や時間を規定した12分間走, 5分間走<sup>11)</sup>また, 新体カテストの20mシャトルランテスト<sup>7)</sup>など「走る」種目が多く用いられてきたが, 高齢者は日常生活に「走る」という体験が少ないことから「歩く」種目が取り入れられたことは画期的なことであり, 全身持久性のテストとしても妥当性が確認されている<sup>13)</sup>。しかし, 実際にフィールドテストとして測定を実施すると, 次のような問題が生じてきた。測定時間が長い 測定場所や天候の制約を受ける 6分間完歩できないなどである。また, 6分間歩行の実施上の注意事項としてはADLテスト<sup>7)</sup>において, 「休まないでどれくらい歩けますか」の問に「5分

1) 姫路工業大学環境人間学部 School of Humanities for Environmental Policy and Technology, Himeji Institute Technology

2) 山陽学園大学 Sanyo Gakuen University Faculty of Intercultural Studies

3) 東京薬科大学体育学研究室 Tokyo University of Pharmacy & Life Science, Lab of Sports Science

から10分程度」と回答した人は測定に参加しないとされているが、参加者のほとんどは受験しており、運動継続不可能な場合には総合評価ができなくなる。金子ら<sup>2)</sup>は10mのポール間を3分間に往復走るシャトル・スタミナテスト(SST)を開発し、 $Vo_{2max}$ や20mシャトルランテストとの高い相関を報告している。末井ら<sup>9)</sup>は成人女性のためのシャトル・スタミナテスト(SST)の評価基準を作成し、田路ら<sup>12)</sup>はシャトル・スタミナテスト(SST)における加齢の影響と評価基準を報告し、シャトル・スタミナテストの有用性を示唆している。そして、この測定種目を木村ら<sup>4)5)</sup>はシャトル・スタミナ・ウォークテスト(SSTw)とし、「走る」から「歩く」に転用し、高齢者に実施して、その妥当性を報告している。このシャトル・スタミナ・ウォークテスト(SSTw)は後期高齢者や低体力者にとって、安全で、屋内で多人数を同時に短時間に測定することができる。そこで、本研究では6分間歩行を妥当基準とするシャトル・スタミナ・ウォークテストの併存的妥当性について検討することを目的とした。

## 2. 方法

### 1) 被験者

日常、定期的な運動習慣のない兵庫県内に在住する高齢者(65歳~78歳)で、男性18名、女性11名の計29名である。

### 2) 測定項目

65歳から79歳を対象として実施される新体力テストの6項目(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)とシャトル・スタミナ・ウォークテストの計7項目。

### 3) シャトル・スタミナ・ウォークテスト(以下SSTwと略す)の測定(木村ら<sup>4)</sup>)

体育館のフロアに10mの距離を置いて両端にポールを立て、その間を3分間にできるだけ速く歩き、ポールからポールの間を折り返す。測定は3分間で折り返した回数に測定終了時に居た場所を2m間隔で付けた印で確認し、その走行距離を計測した。安全のため、ポール間は2m程度の間隔をとり、お互いが衝突しないように左回りとした。被験者には無理をしないように注意し、準備運動とともにテスト前に軽く一往復の練習をさせた。

### 4) 6分間歩行の測定(新体力テスト<sup>8)</sup>)

体育館内に一周50mの周回路を作り、10m間隔に大きいコーン、5m間隔に小さいコーンを目印に置き、全員が同じところからスタートをしないようにした(一カ所に2名~3名)。測定は二人一組になりゼッケンを付け、お互い同士で判定と記録を行った。なを、測定が不安な被験者には測定者を補助として配置した。被験者には両肘を軽くのばし、できるだけ良い姿勢を保ち、競争ではないので走らないよう指示をした。スタートから一分毎にその経過時間を知らせ、6分間で歩いた距離を記録した。

### 5) 測定期間

予備実験は平成13年4月に実施し、同年5月に本実験を実施した。また、帰式の当てはまりの程度を検証するために行った追加実験は平成13年12月に実施した。追加実験の対象者は日常、定期的な運動習慣のない65歳以上の男女(男性32名、女性22名)計54名である。

### 6) 統計処理

計量データの群間差はt検定により、2変数間の相関についてはPearsonの積率相関を用い両側検定によって有意性を判定した。また直線回帰の適合度の指標は分散分析により寄与率の有意性を検定した。本研究の有意水準は5%とした。

## 3. 結果

表1は各測定項目の全体の平均値と男女別の平均値を比較したものである。全体的には体格、体力ともに全国平均と同じ傾向にあり、差は認められなかった。また、SSTwは木村ら<sup>5)</sup>の記録と比較検討した結果、差は認められなかった。男女の比較では体格項目の身長と体重に差が認められ、男性の体格の大きいことが認められた。体力項目は握力、10m障害物歩行、上体起こしに差が認められ、男性が筋力系の項目で優れていることが認められた。それ以外の項目では差は認められなかった。図1は6分間歩行に対するSSTwの相関を示したものである。今回は被験者数が少なく、男女間に差が認められないことから、男女を合わせて処理をした。項目間に $r=0.868$ ( $p<0.05$ )で有意な高い相関が認められ、回帰式 $y=1.98X+111.83$ が得られた(寄与率: $F=48.839$ ; $p<0.05$ )。表2はSSTwから6分間歩行への換算表である。回帰式にSSTwの記録を代入して得られた6分間歩

表1 被験者の体力特性と男女差

項目 (単位)	全体 (n=29)		男性 (n=18)		女性 (n=11)		男女差
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	
身長(cm)	157.27	± 7.71	161.15	± 6.62	150.93	± 4.56	4.35 *
体重(kg)	58.09	± 9.51	60.96	± 9.42	53.41	± 7.97	2.14 *
握力(kg)	29.22	± 8.94	34.19	± 7.50	21.07	± 3.28	5.30 *
上体起こし(回)	7.38	± 5.32	9.11	± 5.12	4.55	± 4.52	2.35 *
長座体前屈(cm)	36.95	± 8.65	37.14	± 9.64	36.64	± 7.16	0.14 ns
開眼片足立ち (秒)	70.69	± 43.66	71.83	± 44.56	68.82	± 44.23	0.17 ns
10m障害物歩行(秒)	6.62	± 1.28	6.19	± 1.08	7.33	± 1.31	2.45 *
6分間歩行(m)	607.62	± 59.28	619.72	± 64.91	587.82	± 44.52	1.39 ns
SSTw(m)	250.22	± 25.98	253.31	± 27.40	245.18	± 23.84	0.78 ns

\* : p<0.05

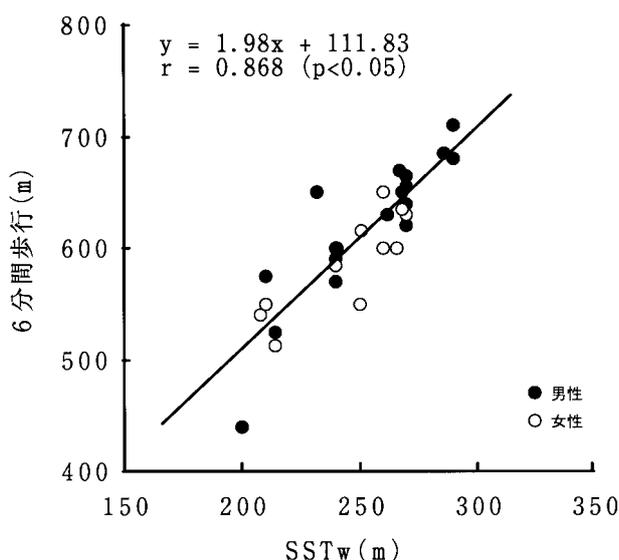


図1 6分間歩行に対するSSTwとの相関

行の推定値はSSTwを単純に2倍した値より約100m程度多くなる傾向であった。

#### 4. 考察

バッテリーテストは健康で疾病が無ければ、全ての項目を実施し、総合得点を導き出して、全体的な評価を行い、受験者に今後の健康生活に何らかのアドバイスすることを目的としている。しかし、実際に実施すると、全種目を実施できない参加者が出る。表3は予備実験として行った測定種目別非参加者数の比較である(参加者68名)。1種目でも測定ができなかった人数は8名(11.8%)

表2 SSTwから6分間歩行への換算表

SSTw	単位 (m)	
	SSTw	6分間歩行
150	150	405
160	160	425
170	170	445
180	180	465
190	190	485
200	200	505
210	210	525
220	220	545
230	230	565
240	240	585
250	250	605
260	260	625
270	270	645
280	280	665
290	290	685
300	300	705
310	310	725
320	320	745
330	330	765
340	340	785
350	350	805
360	360	825
370	370	845
380	380	865
390	390	885
400	400	905

表3 予備実験での体力テストにおいて測定できなかった人数

	1種目でも測定できなかった人	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	SSTw
測定できなかった人数	8	1	0	2	2	2	4	1
割合(%)	11.8	1.5	0.0	2.9	2.9	2.9	5.9	1.5

表4 6分間歩行における推定値と実測値との比較

	6分間歩行推定値(m)		6分間歩行実測値(m)		実測値との差(m)			
	mean	S.D.	mean	S.D.	mean	S.D.	最大値(正)	最大値(負)
男性 (n=32)	618.96	± 54.89	588.47	± 63.09	30.49	± 36.31	134	-57
女性 (n=22)	592.16	± 41.42	561.36	± 49.36	30.80	± 36.07	122	-54

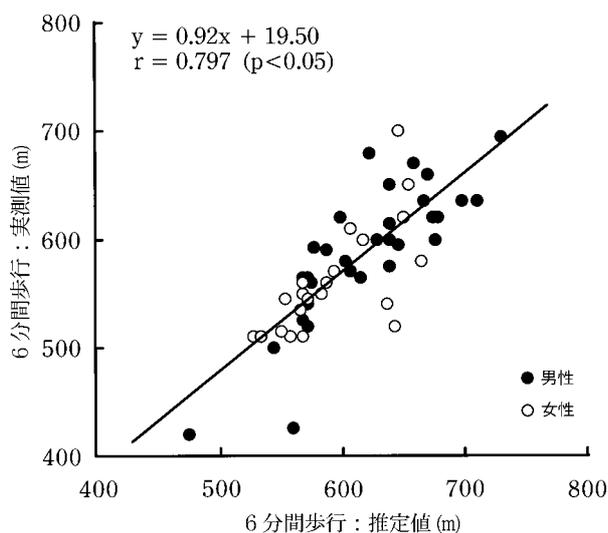


図2 6分間歩行の実測値に対する推定値の相関

であった(複数回答)。その内、6分間歩行の非参加者は4名(5.9%)で最も多く、SSTwの測定不可能者は1名であった。このことからSSTwは6分間歩行より参加しやすいことが示唆された。

木村ら<sup>5)</sup>はSSTwと最大酸素摂取量との間において、男性で $r=0.834$ 、女性で $r=0.837$ という高い相関を示し、SSTwが持久性評価法として信頼性、妥当性に優れたテストであることを証明している。さらに再現性についても初回テストと再テストとの間に $r=0.853$ の有意な相関を示したとしている。また、作業時間が3分であることについて、Astrand<sup>1)</sup>は無気的能力と有気的能力の比率は作業時間が約2分の場合には50:50であり、作業時間が長くなると次第に有気的能力が支配的になり、4分で無気的能力30:有気的能力70としている。これらのことからSSTw

は全身持久性のテストとして理論的妥当性があると考えられる。

次に6分間歩行のSSTwへの互換性について、表4は追加実験を行い、6分間歩行の実測値とSSTwの値を回帰式に代入して求められた6分間歩行の推定値の差について検討したものである。その結果、男女とも平均で約30mの差があり、推定値が高くなる傾向であった。個々の値では男子は最高で134mの高い値を示し、最低で57mの低い値を示した。女子では最高で122m、最低で54mの低い値を示した。この特異値について今後検討の必要がある。図2は横軸にSSTwから求めた6分間歩行の推定値を、縦軸に6分間歩行の実測値をプロットしたものである。推定値が高くなる傾向にあるものの、両者に $r=0.797$  ( $p<0.05$ )で有意な相関が認められ、併存的妥当性が確認された。以上の結果から、SSTwが6分間歩行の代替のテストとして可能であることが示唆され、換算表の作成を試みる事ができた。しかし、高齢者は個人差が大きく見られることから個々のケースの検討が必要であり、今後、被験者数を多くして、男女差、年齢区分の細分化など、より詳細な分析が必要である。

## 文 献

- 1) 朝比奈一男監訳, 浅野勝巳訳(1979)オストランド'運動生理学, 大修館: pp225-226
- 2) 金子公宥, 淵本隆文, 末井健作, 田路秀樹, 矢邊順子, 西田 充(1986)簡便な屋内持久走テストの提案 - シャトル・スタミナテスト(SST)の考案と検

- 討 - , 体育の科学36 : pp809-815
- 3) 金子公宥 (2000) 高齢者の生活機能増進法 - 高齢者の歩行研究から - NAP : pp29-38
- 4) 木村みさか, 岡山寧子, 田中靖人 (1995) 歩行テストからみた高齢者の体力 - 簡易持久性評価方法シャトル・スタミナ・ウォークテストの試み - . J.J.SPORTS.SCI.14 : pp435-444
- 5) 木村みさか, 岡山寧子, 田中靖人, 金子公宥 (1998) 高齢者のための簡便な持久性評価法の提案シャトル・スタミナ・ウォークテストの有用性について - . 体力科学47 : pp401-410
- 6) 文部省体育局 (2000) 平成11年度体力・運動能力調査報告書 : p249
- 7) 文部省 (2000) 新体力テスト - 有意義な活用のために - , ぎょうせい : pp118-120
- 8) 文部省 (2000) 新体力テスト - 有意義な活用のために - , ぎょうせい : p127
- 9) 末井健作, 田路秀樹, 金子公宥 (1997) 成人女性 (20-59歳) のためのシャトル・スタミナテスト (SST) の評価基準の作成, 体育の科学47 : pp635-640
- 10) 柴田 博 (1987) 高齢者の体力測定とその評価, 体育の科学37 : pp658-661
- 11) 東京都立大学体育学研究室 (1989) 日本人の体力標準値第4版 pp:264-269
- 12) 田路秀樹, 末井健作, 金子公宥 (1992) シャトル・スタミナテスト (SST) における加齢の影響と評価基準, 体育の科学42 : pp367-371
- 13) 高橋信二・西嶋尚彦・田中宏暁・福永哲夫・岡田守彦・足立和隆・久野譜也・石津政雄 (2000) 高齢者の生活機能増進法 - 高齢者における6分間歩行テストの妥当性 - NAP : pp370-372