

高齢者用「持久性テスト」の検討

— 5分間歩行について —

草間益良夫・西村清巳・松尾千秋

(2001年9月28日受理)

A Study of Endurance Test for Aged People

— About 5 Minutes Walk —

Masurao Kusama and Kiyomi Nishimura and Chiaki Matuo

The purpose of this present paper was to study about "5 Minutes Walk" in General Endurance Test for aged people.

The main results obtained were as follows :

1. Heart Rate during Step Test was rising till end of Test.
2. Heart Rate of "5 Minutes Walk" was rising suddenly till one minute, and it was about maximum.
3. In the Step Test, the maximum of Heart Rate was 118.9 beats per minute, and the mean of Heart Rate was 111.2 beats per minute.
4. In the "5 Minutes Walk", the maximum of Heart Rate was 113.3 beats per minute, and the mean of Heart Rate was 106.5 beats per minute.
5. In the "5 Minutes Walk", the maximum of Heart Rate was satisfactory results for aged people.

I. はじめに

21世紀となり国民の高齢化が益々進む中、高齢者の健康や体力についての関心が高まってきた。²⁰⁾²¹⁾また、健康で豊かな生涯をおくるためにも高齢者の体力診断の必要性が言われている。³⁾⁷⁾文部科学省や多くの研究者も、安全で信頼性があり、かつ実施が容易な高齢者用の体力測定方法を検討している。¹⁾²⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾

このような中、文部科学省では、30歳までを対象とした「体力診断テスト」¹⁶⁾や、30歳から60歳までを対象とした「壮年体力テスト」¹⁵⁾の改正をおこなった。

今回の改正で新たに加えられた持久性テスト項目は、全年代を対象とした「20mシャトルラン」と、65歳以上を対象とした「6分間歩行」である。¹⁾

しかし、これらの種目は、被測定者が全力を出し切ることで診断されるテスト内容であり、高齢者にとっては危険を伴う可能性が高く、再度の検討が注目されている。

我々は、公開講座「高齢者健康づくり教室」⁹⁾の経験

を通して、特に持久性のテスト項目について検討を加えてきた。¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾すなわち、比較的簡便で「スポーツテスト」¹⁶⁾でも採用されていた「踏台昇降運動」に着目し、その内容を検討し、高齢者用として実施できるように改良を試みてきた。¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾

そこで今回は、持久性テストとして、従来から実施されてきた「踏台昇降運動」の測定方法を参考にし、「20mシャトルラン」の測定会場を用いたペース歩行(80m/分、100歩/分)による「5分間歩行」について検討することを目的とした。

II. 測定方法

①対象は、高齢者教室に参加された男性17名であり、「踏台昇降運動群」11名と「5分間歩行群」6名である。

②体格としての「身長」「体重」は、自己申告の値を採用し、体力としては「反復横とび」「垂直とび」「握力」を測定した。

表1 高齢者の身体的特性

		年齢	< 体 格 >		< 体 力 >		
			身長	体重	反復	垂直	握力
踏台昇降群 N=11	平均	65.2	163.0	59.8	32.4	39.8	44.4
	S.D.	4.1	4.2	6.9	11.0	6.0	6.1
5分間歩行群 N=6	平均	65.3	162.0	62.0	36.2	35.5	42.3
	S.D.	7.5	3.8	9.4	3.4	5.2	10.7
検 定	t	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS: not significant

表2 運動に伴う心拍数の代表値

		最高	平均	HR 1	HR 2	HR 3	HR 計
		HR	HR				
踏台昇降運動 N=11	平均	118.9	111.2	47.1	43.7	42.5	133.3
	S.D.	9.4	8.8	6.1	6.1	5.4	17.3
5分間歩行 N=6	平均	113.3	106.5	45.0	42.5	41.3	128.8
	S.D.	11.9	9.1	5.3	4.8	4.5	14.3
検 定	t	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS: not significant

(HR1, HR2, HR3は, 運動終了後1分, 2分, 3分からの30秒間心拍数)
(HR計は, HR1, HR2, HR3の合計心拍数)

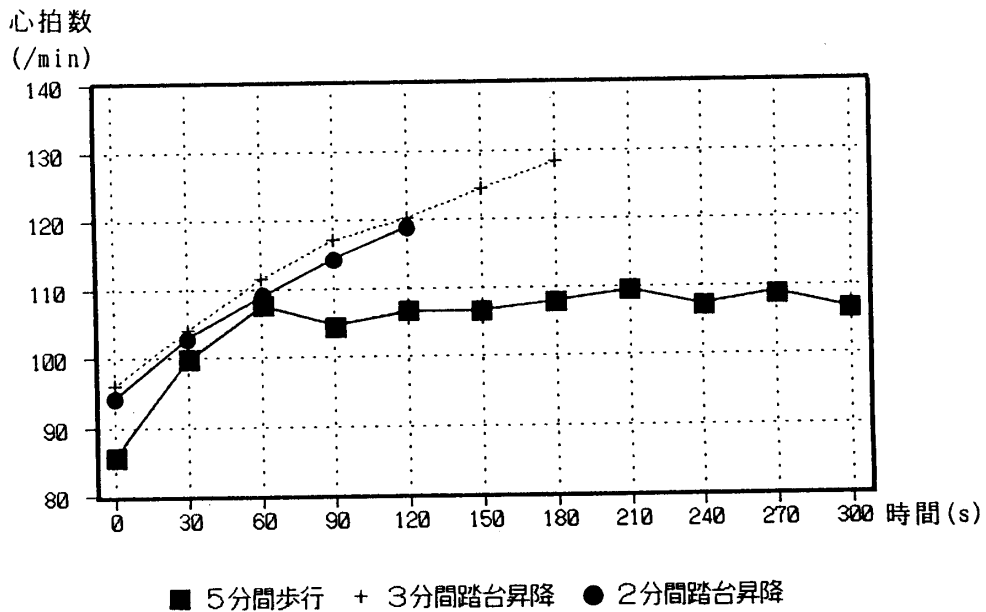


図1 運動に伴う心拍数の推移

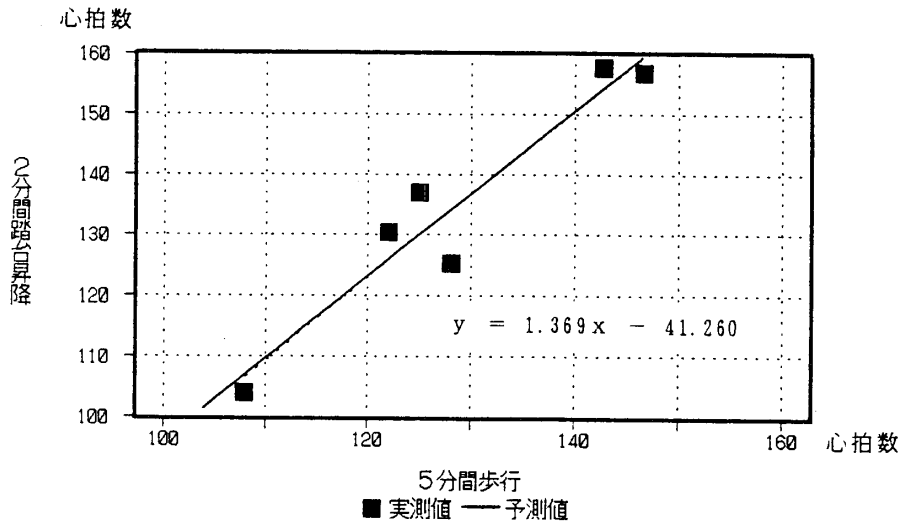


図2 回復時における心拍数の関係

③踏台昇降運動では「踏台の高さ25cm、テンポ24回/分、運動継続時間2分間」を採用した。⁶⁾

また、「踏台昇降運動群」では、運動の継続時間を「2分間」と「3分間」の2方式をおこなった。

④5分間歩行では、歩行の運動強度⁴⁾⁸⁾¹⁸⁾や高齢者の歩行の特徴⁵⁾⁶⁾¹³⁾を検討した結果、日本体育協会の「歩くプログラム」の第一段階の強度に相当する「スピードは80m/分、歩調は100歩/分」¹⁹⁾を採用した。実際の測定では、電子メトロノームの「100テンポ/分」の発音に合わせて、20mを「25歩(歩幅は80cm)、15秒」の一定したペースで10往復する「5分間400m歩行」でおこなった。

また、「5分間歩行群」には比較のために2分間の踏台昇降運動もあわせて測定した。

⑤運動後の回復時心拍数の測定は、「踏台昇降運動」に準じておこなった。¹⁶⁾すなわち、運動終了後「60～90秒」「120～150秒」「180～210秒」における心拍数を測定し、その3回の合計値から判定指数をもとめた。

また、2分間の踏台昇降運動の判定指数は、先行研究¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾の結果をもとに「判定指数 = (18000 / (2 × 心拍数の合計)) × 0.79 + 0.88」を採用した。

⑥心拍数の測定は、VINE社製の携帯用心拍記憶装置「VHM1-016」と、日本精密測器社製のパルスコーチ「PU-711」を使用した。

Ⅲ. 結果および考察

1) 身体的特性について

表1は、身体的特性の集計結果を表したものである。

①「踏台昇降運動群」では、年齢は65.2歳、身長は

163.0cm、体重は59.8kg、反復横とびは32.4点、垂直とびは39.8cm、握力は44.4kgであった。

②「5分間歩行群」では、年齢は65.3歳、身長は162.0cm、体重は62.0kg、反復横とびは36.2点、垂直とびは35.5cm、握力は42.3kgであった。

③両群間の全ての項目において有意な差は認められなかった。すなわち、両群間における体格・体力には差はないと考えられる。また、両群とも同年齢の基準値¹⁴⁾¹⁷⁾と比較すると、体格は平均的であったが、体力は総合的に優れており、暦年齢よりも10歳以上若い、50～54歳の体力年齢であった。

2) 運動に伴う心拍数の推移について

図1は、5分間歩行と踏台昇降運動に伴う心拍数の推移を示したものである。

①踏台昇降運動における心拍数は、運動開始直後から上昇し、1分で「約110拍/分」となった。その後、上昇の割合は少しずつ緩やかになってくるものの、2分で「約120拍/分」、3分で「約130拍/分」であり、運動継続中は最後まで上昇がみられた。

②5分間歩行における心拍数は、運動開始直後では急上昇し、1分で「約110拍/分」達した。しかし、それ以降は上昇が止まり、運動終了時まで「約110拍/分」レベルでの一定した推移であった。

③この年代(65歳)における心拍数「110拍/分」は、先行研究が指摘している有酸素性トレーニングの有効強度範囲「95～125拍/分」を満足するものであった。⁸⁾

3) 運動に伴う心拍数の代表値について

表2は、5分間歩行と2分間踏台昇降運動に伴う心

拍数の代表値の集計結果を表したものである。

表では、運動中の最高心拍数を「最高HR」、平均心拍数を「平均HR」とし、運動終了後「1分、2分、3分」からの30秒間心拍数を「HR1、HR2、HR3」とした。また、「HR1、HR2、HR3」の合計心拍数を「HR計」とした。

①踏台昇降運動では、最高心拍数は「118.9拍/分」、平均心拍数は「111.2拍/分」であり、HR計は「133.3拍」であった。

②5分間歩行では、最高心拍数は「113.3拍/分」、平均心拍数は「106.5拍/分」であり、HR計は「128.8拍」であった。

③両運動間の心拍数には統計的に有意な差は認められず、ほぼ同様な運動強度であったと考えられる。

4) 回復時における心拍数について

図2は、5分間歩行と2分間踏台昇降運動における回復時心拍数の「HR計」の関係を示している。

①「HR計」における相関係数は、 $r=0.957$ であり、大変高い正の相関関係が認められた ($p<0.001$)。

②5分間歩行の「HR計」と2分間踏台昇降運動の「HR計」との回帰方程式は、「 y (踏台昇降運動値) = $1.369x$ (5分間歩行値) - 41.260 」であった。

③図2の実線は、上記の回帰方程式を用いた予測値である。実測値の例数は少ないものの、かなりの高い精度で予測がなされていると考えられる。

IV. まとめにかえて

新テストの「20mシャトルラン」では、スタート直後の最も遅いスピードであっても「140m/分」を越えており、「かけ足」のできない者には測定不能となる。また、「6分間歩行」では競争場面が生じやすく、運動強度が高くなり過ぎる危険性が考えられる。

今回提案した「5分間400m歩行(歩調100歩/分)」では、これらの問題を解決した内容となっており、高齢者用の「持久性テスト」として更に例数を増やして検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 青木純一郎 他：「体力・運動能力を把握する新テスト案とは」『コーチングクリニック』、1998・4、pp 6 - 10.
- 2) 阿久津那男：「運動不足を克服する中年からの運動」『スポーツコンディショニング』、不昧堂出版、1978、pp 350 - 362.
- 3) 飯塚鉄雄 他訳：『運動処方ガイドブック』、大修館書店、1977、pp 37 - 40.
- 4) 池上晴夫：「運動強度および運動量の表し方」『運動処方—理論と実際—』、朝倉書店、1991、pp 175 - 181.
- 5) 岡田英孝：「動作の特徴 —バイオメカニクスの視点から—」『保健の科学』第43巻、第6号、2001、pp 438 - 444.
- 6) 岡田英孝 他：「加齢および歩行速度が歩行中の関節の力学的仕事に及ぼす影響」『身体運動のバイオメカニクス』、1997、pp 120 - 126.
- 7) 小野三嗣：『健康をもとめて・老年期』、不昧堂出版、1972、pp 120 - 122.
- 8) 加賀谷熙彦：「一般人のための運動処方」『新訂運動生理学概論』、大衆館書店、1983、pp 234 - 242.
- 9) 草間益良夫 他：「高齢者の運動プログラムに関する基礎的研究」『広島大学教育学部紀要』第2部、第39号、1990、pp 159 - 164.
- 10) 草間益良夫 他：「高齢者体力テストの検討—持久性テストについて—」『広島大学教育学部紀要』第2部、第41号、1992、pp 185 - 189.
- 11) 草間益良夫 他：「高齢者用踏台昇降運動の検討—踏台昇降中の心拍数を中心に—」『広島大学教育学部紀要』第2部、第43号、1994、pp 155 - 161.
- 12) 草間益良夫 他：「高齢者用踏台昇降運動の検討—運動継続時間について—」『広島大学教育学部紀要』第2部、第46号、1997、pp 83 - 89.
- 13) 関耕二 他：「高齢者の主観による歩行強度の選択が身体に及ぼす影響について」『日本体育学会大会号』、2001、p 525.
- 14) 東京都立大学体力標準値研究会：『新・日本人の体力標準値2000』、不昧堂出版、2000.
- 15) 日本体育協会：「文部省壮年体力テスト実施要領」『体力テストの方法と活用』、1981、pp 56 - 60.
- 16) 日本体育協会：「文部省スポーツテスト実施要項」『体力テストの方法と活用』、1981、pp 30 - 55.
- 17) 日本体育協会：「健康・体力に関する基準値一覧」『続・体力テストの方法と活用』、1982、pp 290 - 302.
- 18) 日本体育協会：『続・体力テストの方法と活用』、1982、pp 173 - 179.
- 19) 日本体育協会：『続・体力テストの方法と活用』、1982、p 186.
- 20) 松尾千秋 他：「高齢化問題に対する体育的課題の検討(2)—中高齢者の運動・スポーツ活動観や実施に影響を及ぼす経験について—」『日本体育学会大会号』、2001、p 526.
- 21) 丸山裕司 他：「後期高齢者の自立を支援する運動プログラム —老人ホームの入居者を対象に—」『日本体育学会大会号』、2001、p 570.