

高齢者の体力測定

三宅紀子*
 中西光雄**
 北一郎**
 桑森真介***
 望月久****
 大友昭彦*****
 中村由紀子*****

- I. 高齢者の体力測定——その問題点と課題
 II. テスト項目の考案と試行
 III. 高齢者用体力測定項目試案

要 約

高齢者の体力を測定するものとしては、リハビリテーション医学の分野で使われている日常生活動作（ADL）の評価はあるものの、健常者を対象にした体力テストには標準化されたものがなく、文部省による壮年体力テスト等を高齢者にも適用している例が少ない。青・壮年用のテストの適用では、高齢者には危険な動作も含んでいるため、望ましいとは言えない。そこで、高齢者に適するテスト項目を考案、および先行研究より選定し、26項目の体力測定を実施した。体力測定時の観察や測定データをもとに、項目の取捨選択や測定条件の再検討を行ない、健常高齢者用のAテストと、身体障害者や体力低位者用のBテストとを試作した。

I 高齢者の体力測定——その問題点と課題

高齢化が急速に進みつつある現在、高齢者に対する関心が高まり、余生という消極的な生き方ではなく、高齢者の生きがいを求め、Quality of Lifeを高めることが重視されてきている。そこで、そのような質の高い生活を支える基礎となる健康や体力がクローズアップされてきたという次第で

ある。ところが、高齢者の体力を測定するものとしては、リハビリテーション医学の分野で使われている日常生活動作（Activities of Daily Living, ADL¹⁾）の評価はあるものの、健常者を対象にした体力テストには標準化されたものがない。

現在、わが国で広く用いられている文部省による壮年体力テストは、握力、垂直とび、反復横とび、ジグザグドリブル、1,000m急歩（女子）又は1,500m急歩（男子）の5項目が行なわれてい

* 東京都立大学都市研究センター・理学部

** 東京都立大学理学部

*** 明治大学

**** 府中病院

***** 鶴川厚生病院

***** 世田谷区保健センター

るが、このテストは60歳までを対象としている。高齢者を対象としたものには、1971年に都内3地区（山手，下町，郡部）の老人の体力比較を試みた東京都立大学の都市研究グループによる体力テスト¹⁴⁾をはじめ、熊本県下における健康，体力の地域差を把握しようとした熊本大学体質医学研究所形態学研究部の体力測定⁷⁾，高齢スポーツマンの体力的特徴を分析した日本体育協会の研究¹⁾，高齢者の体力測定項目の適否について検討した山崎らの研究¹⁶⁾，行動的体力の個性的特徴をとらえ，弱点もしくは障害の有無をチェックするとともに，運動への意欲を引き出す目的でつくられた厚生団の体力テスト⁵⁾，体操教室参加者の体力の実態を把握する目的で行われた木村らの体力測定³⁾，歩行能力を中心とした体力の評価を行なった辻の研究¹⁰⁾，健常老人の体力レベルの把握を試みた大友の運動能力テスト²⁾，在宅老人と施設入居者の体力を比較した渡辺らの研究¹⁷⁾，高齢者用の体力測定の内容を検討した土井らの研究¹³⁾，体力の性差，年齢差，および加齢による体力の低下率を検討した吉田らの研究⁹⁾，体力測定値と自己評価の差を検討した蔵原らの研究⁴⁾，等々，相当数の研究者が各々の目的により，高齢者を対象とした体力テストを実施しているが、『国内的にも，また国際的にも統一された見解がない』³⁾。また，青・壮年用の体力テストの利用では，高齢者には危険な動作も含まれているため，適当であるとは言えない。では，高齢者に適した体力測定法とは，どのような条件を満たしたものであろうか。

体力は，行動体力，防衛体力等も含め，多面的に，総合的にとらえることが必要であるが，ここでは体力を行動体力に限定して言及した。高齢者の体力測定法の条件としては，まず日常生活における生活能力を評価し得るものでなければならない。食事動作やトイレ，入浴動作などの身のまわりの動作をはじめ，炊事や洗濯，ふとんの上げ下ろしなどの生活関連動作における不自由さや苦痛などが反映されているだろうか。また，高齢者のQuality of Lifeを高める上では重要なポイントとなる外出行動を支えるための歩行や，階段昇降な

どの移動動作の能力は予測できるだろうか。これが第一の課題である。次に，テストの実施にあたっては安全でなければならない。とりわけ，高齢者にとっては，障害が大きな打撃となるため，受傷しないよう細心の注意が必要である。無理な姿勢や過度な運動は避けるべきであろう。また，第三の課題として，テストの簡易性が上げられる。テストが簡便であることは，手軽に実施できることにつながるため，普及の面でも不可欠の要素である。

II. テスト項目の考案と試行

先行研究で多く用いられている測定項目を表1に上げる。これらを参考に，Iで検討された課題を達成すべく，以下に記述する26項目を選定，または考案した。一般的には，行動体力を機能面において，筋力，持久力，敏捷性，調整力，柔軟性，瞬発力の6つの要素に分類しているが¹⁵⁾，以下の項目のうち，1～3は筋力を，4～7は持久性（局所）を，8～9および25は瞬発力を，10～15は敏捷性を，16～18は柔軟性を，19～23は調整力を，24，26は持久性（全身）を測定することを目的としている。そのほかに形態面として，身長，体重，皮脂厚を，メディカルチェックとして，体温，安静時心拍数，安静時血圧の測定，および問診を行なうこととした。

(1) 高齢者用体力測定項目

1. 握力：スメドレー式握力計にて測定する（左右交互に2回ずつ測定して，それぞれ良い方の記録をとり，それらを平均して握力値とする）。
2. 腹筋力：下肢屈曲仰臥位で足部を膝関節90度で固定し，次の10段階により評価する。
 - 1) 両腕を体側におき，頭を浮かすことができる。
 - 2) 両腕を体側におき，肩甲骨まで浮かすことができる。
 - 3) 両腕を体側におき，上体を起こすことができる。

表1. 高齢者測定で多く用いられている項目

メデイカルチェック関係

安静時心拍数, 血圧, 安静または負荷心電図, 体温, 尿検査, 血液検査, 自覚症状検査, 問診

形態関係

身長, 体重, 胸囲, 腹囲, 皮脂厚 (キャリパー法, 超音波法)

筋肉関係

握力, 背筋力, 屈腕力, 脚伸展力, MMT 腹筋力, MMT 下肢筋力

筋パワー関係

垂直跳び(紐式), 立幅跳び, メディシンボール投(座位)

筋持久力関係

腕立伏臥腕屈伸, 30秒間上体おこし, 仰臥脚上げ保持時間, 体支持時間, 30秒間足上げ回数, 足習字(数字), 飛行機

敏捷性関係

反復横跳び, ステッピング(座位), 棒反応, 全身反応時間, タッピング

平衡性関係

閉眼片足立ち, 開眼棒上片足立ち, 直線歩行, 立位重心動揺度, 立位バランステスト(障害者用), その場足踏みテスト

協応性関係

ジグザグ走(歩), スプーンレース, 輪投げ, ダーツ, 紐結びテスト, 豆運びテスト, ピーズつまみテスト, おじゃみ置き換えテスト

柔軟性関係

体前屈(長座位), 上体そらし, 体測屈率, 体捻転度

全身持久力関係

対体重肺活量, 1秒量, 息こらえ時間, 5(12)分間走・歩, 急歩, PWCテスト, $\dot{V}O_{2\max}$ 推定法

- 4) 両手を頭の後ろで組み, 上体を起こすことができる。
- 5) 両腕を耳につけて伸展した状態で起き上がる。
- 6) 5)を連続して2回できる。
- 7) 5)を連続して3回できる。
- 8) 5)を連続して4回できる。
- 9) 5)を連続して5回できる。
- 10) 5)を連続して6回以上できる。

3. 下肢筋力: 立ち上がり動作(スクワット)

を次の10段階で評価する。

- 1) 椅子から上肢を使って立ち上がれる。
 - 2) 椅子から腕を組んで立ち上がれる。
 - 3) 膝に手をおいてしゃがみ立ちができる。
 - 4) 腕を組んでしゃがみ立ちができる。
 - 5) 椅子から片足スクワット立ちができる(支持足)。
 - 6) 椅子から片足スクワット立ちができる(非支持足)。
 - 7) 片足スクワット立ちができる(支持足)。
 - 8) 片足スクワット立ちができる(非支持足)。
 - 9) 片足スクワット立ちが連続2回できる(支持足)。
 - 10) 片足スクワット立ちが連続2回できる(非支持足)。
4. 動的足あげ: 仰臥位となり, 両脚を揃えて膝を伸ばしたまま, 足を40cmの高さにまで上げ降ろしをする。30秒間に何回できるかを数える。
5. 静的足あげ: 仰臥位で, 両脚を揃えて膝を伸ばしたまま, 足を40cmの高さまで上げ, その保持時間(秒)を計測する。
6. 体支持持続時間: 両腕で体重を支えられる時間を測定する(秒単位)。机と机の間に立ち, 「用意」の合図で両腕を伸ばしながら, 足を床から離す。腕が曲がったり, 掌以外の身体のどこかが机や床に触れたりするまで, 両腕で体重を支え続ける。
7. 上体そらし保持: 伏臥姿勢をとり, 両手を左右に伸ばし, 両足を伸ばした姿勢から, 背をできるだけ反らして, 顎と膝が床から離れるようにして10秒間飛行姿勢を保持する。5秒間の休みをはさんで連続して行なった回数を記録する。
8. 垂直とび: 竹井機器製のジャンプメーター(ヒモ式)を用い, その場でできる限り高く跳び上がったときの高さをcm単位で測定する。2回実施してよい方の値を記録する。
9. メディシンボール投げ: 椅座位から3kgのメディシンボールを投げ, その距離を計測す

- る。2回実施してよい方の値を記録する。投げ方は、バスケットボールのチェストパスの要領で、ボールを両手で胸の前に持ち、腕を伸ばしながらボールを突き離すように投げる。
10. 棒反応時間：目盛のついた棒を用いる。被検者の利き手を軽く開かせて、「用意」をさせる。検者は棒の最下端が、被検者の第1指と第2指の間で両指の作る面に一致するように吊下げる。被検者は棒が落下し始めたら、できるだけ早くその棒を握る。握った棒の第1指の最上端から棒の最下端までの長さを読み取る。単位はcmまで読み取り、それ以下は四捨五入する。1度練習したあと、5回行なう。
11. 全身反応時間：明興社製全身反応時間測定装置を用い、光刺激による跳躍反応を測定した。「用意」の合図で被検者は膝関節を軽く曲げ、光刺激を合図にできるだけ早く跳躍台より垂直に跳び上がるようにする。測定は、反応開始のランプがついてから動作が開始されるまでの動作開始時間と、ランプがついてから足が跳躍台を離れるまでの全身反応時間とを測定する。1度練習したあと、5回試し、その平均値を求める。
12. 反復横とび：床上にビニールテープを2本平行（間隔は40cm）に貼る。右側のラインの上に右足をのせるようにして用意、「始め」の合図で左側のラインを右足で踏むか、踏み越すように両足踏み切りで左にとぶ。ついで右にとび、元の位置に戻る。この動作をできるだけ素早く繰り返す。片道を1回として数え、10秒間に何回横とびができるかをはかる。終了の合図ですでに空中にあった動作の着地は得点に数える。2回実施してよい方の記録をとる。
13. 上肢の敏捷性：足底内側を20cm離して椅子に座る。右手で左膝、右膝を交互に素早く叩く。左手で右膝、左膝を交互に素早く叩く。これを10回ずつ繰り返すのに要する時間（秒単位）を測定する。
14. 下肢の敏捷性：椅子に座り、足底内側をつける。足底の20cm外側に線を引き、片足ずつ10回、足部の移動を行ない、要した時間（秒単位）を測定する。
15. 座位ステッピング：足が容易に動くように、少し浅めに椅子に腰をかけ、両手で椅子の縁を握り体を固定させる。足元の2本の線（30cm間隔）の内側に両足をおき、合図と同時にできるだけ速く、線を踏まないように両足を開閉させる。20秒間に2本線の内側に両足がついた回数を数える。すり足や線を踏めば無効であることを知らせる。
16. 長座位体前屈：長座で座り、両手を前方に伸ばして体全体を前へ曲げる。両手で長座位体前屈測定器のバーを押す。踵を基準にして、踵より前方へ両手が出たら、プラスの値を、踵より手前であったら、マイナスの値を、小数点第1位まで読み取る。2回実施して、よい方の値を記録する。
17. 伏臥上体反らし：うつ伏せになり、両手を腰の後ろで組み、両足先を40~50cm離す。補助者は後ろから脚を押さえる。被検者は、“あご”をできるだけ高く上げるように上体を後方へ反らす。床からあごまでの高さをcm単位で記録し、小数点以下は四捨五入する。2回実施し、良い方の記録をとる。
18. 上体の捻転：椅子に座り、両足を床に固定する。足を動かさないようにしながら、上体を後方にできるだけひねる。その時の頭の回転角度をゴニオメーターではかる。右まわり、左まわりとも行なう。両腕は胸の前で組む。
19. 立位バランス：以下の条件で10秒間姿勢を保持する。1)から順に行ない、10秒間姿勢が保持できたら、次に進む。6)については、検者がストップウォッチで姿勢が保持できた時間（秒単位）を測定する。
- 1) Wide base 立位
 - 2) 閉脚立位
 - 3) ステップ立位
 - 4) つぎ足立位
 - 5) 片足立ち（開眼）

6) 片足立ち (閉眼)

20. 棒上片足立ち：平衡棒 (幅 3 cm, 高さ 3 cm, 長さ 30 cm) は、よく安定するように床上に固定し、被検者は支持足をまっすぐ伸ばしてその上にのせ、もう一方の足を静かに床から離す。棒上で、できるだけ長く平衡を保つように立つ。右足、左足、各 2 回ずつ交互に行なう。あげる足が床から離れてから失敗するまでの時間を 0.1 秒単位で測定する。各々よい方の記録を採用する。次の場合には失敗であることを示範する。

ア. あげた足が床、棒および支持足に触れたとき

イ. 支持足の膝が曲がったとき

ウ. 体のどの部分でも床や棒に触れたとき

エ. 支持足が動いたり、棒が動いたとき

21. その場足ぶみ：立位で両手を軽くにぎり、両腕を肩の高さで水平に前方に伸ばす。閉眼でその場足ぶみを 50 回行ない、そのときの足の移動距離と方向を記録する。膝は、大腿部が 45 度の角度になるぐらいまで上げる。

22. 紐結びテスト：紐結びテスト装置を用い、20 組の紐を結ぶのに要する時間 (0.1 秒単位) を測定する。2 回実施して、よい方の値を記録する。

23. スプーンレース：しゃもじの上にボールをのせ、10 m 離れた旗を回ってもどるまでの時間を測定する。ボールを落としたときには、その場よりボールをのせて続ける。2 回実施して、よい方の値を記録する。

24. 肺機能：肺活量、および 1 秒量を測定する。

25. 最大速度歩行：10 m の距離をできるだけ速く歩いたときにかかった時間と歩数を測定する。

26. 5 分間歩、または走：スタートの合図から、5 分間の間に歩いたり、走ったりして進んだ距離をメートル単位で測定する。

(2) 試行

実際に 26 項目について測定を行ない、その結果より項目の妥当性や測定条件の変更等項目の再検

討を行なった。期日は、平成 2 年 3 月 8 日、3 月 15 日、および 4 月 12 日の 3 日間、いずれも午前中、メディカルチェック、問診、準備運動を含めて 2 時間程度の内容であった。対象は、世田谷区在住の主婦 30 名 (年齢：61~82 歳) で、週 1~2 度、体操やダンスを行なっているグループである。結果を表 2~表 5 に示す。

(3) 測定項目の取捨選択、および測定条件の再検討

○筋力測定項目について

握力の測定は容易で、しかも危険度が極めて低いことと、柴田が他の体力要素との関連を支持していること⁸⁾より、握力を筋力測定 of 1 項目に決定した。腹筋力と下肢筋力の項目を比較してみたところ、条件を一定にすることが容易であるという理由より、腹筋力の項目を採用することとした。

なお、評価基準は以下のように修正した。

下肢屈曲位で足部を固定した状態で

1) 両腕を体側におき、頭を浮かすことができる。

2) 両腕を体側におき、肩甲骨まで浮かすことができる。

3) 両腕を体側におき、上体を起こすことができる。

4) 両手は胸の上におき、上体を起こすことができる。

5) 両手は頭の後ろで組み、上体を起こすことができる。

6) 両腕は挙上して、上腕を耳につけた状態で、起き上がることができる。

下肢屈曲位で足部は固定しない状態で

7) 両腕を体側におき、上体を起こすことができる。

8) 両手は胸の上におき、上体を起こすことができる。

9) 両手は頭の後ろで組み、上体を起こすことができる。

10) 両腕は挙上して、上腕を耳につけた状態で起き上がることができる。

表2. 高齢者体力測定結果

Sub. No.	名前	性	年齢	身長	体重	皮脂厚・腕	皮脂厚・背	握力	腹筋力	下肢筋力	垂直跳び	メディシンボール
1	M.H.	女	66	—	—	30	30	21.5	—	4	12.0	200
2	K.H.	女	82	146.2	46.0	22	14	16.3	4	5	—	150
3	T.A.	女	64	150.6	48.0	21	32	22.5	4	6	27.0	180
4	T.S.	女	78	146.4	57.5	28	31	23.5	2	6	18.0	200
5	E.E.	女	61	155.9	52.5	24	24	25.8	4	6	20.0	220
6	A.K.	女	73	145.2	41.0	19	21	18.8	2	6	—	180
7	U.N.	女	69	153.6	56.0	24	28	21.5	4	5	22.0	210
8	N.M.	女	75	155.2	54.0	25	26	20.3	3	3	12.0	190
9	T.M.	女	71	147.0	66.5	21	32	20.0	3	4	10.5	210
10	K.F.	女	78	144.1	58.0	28	24	—	3	—	—	—
11	Y.K.	女	69	163.1	54.5	29	24	26.0	3	6	19.0	210
12	S.S.	女	63	141.8	50.5	31	31	24.5	3	7	—	200
13	A.O.	女	65	149.1	58.0	23	29	21.0	5	6	30.0	230
14	S.T.	女	73	145.8	46.5	24	24	22.8	3	6	—	180
15	M.T.	女	72	142.3	50.0	35	28	15.8	3	6	15.0	170
16	T.M.	女	72	152.3	54.5	31	28	22.0	2	6	19.0	180
17	M.O.	女	67	—	—	37	38	23.0	3	4	20.0	160
18	K.K.	女	71	143.4	39.0	19	14	22.3	7	10	21.0	200
19	C.T.	女	62	150.5	62.0	31	32	25.5	3	6	18.0	240
20	C.T.	女	76	141.5	43.5	24	21	18.8	3	6	13.0	150
21	S.Y.	女	70	150.3	50.5	27	27	25.5	3	6	16.0	210
22	S.N.	女	67	149.5	58.5	26	24	19.3	3	6	19.0	140
23	M.H.	女	68	148.5	39.5	13	16	26.0	10	10	35.5	280
24	T.I.	女	62	145.0	48.5	19	15	25.0	6	6	29.0	250
25	C.H.	女	70	148.6	45.5	19	23	23.8	7	7	17.0	200
26	M.S.	女	64	—	—	—	—	22.5	2	6	17.5	—
27	H.Y.	女	65	—	—	—	—	22.8	10	6	27.0	—
28	E.Y.	女	65	—	—	—	—	19.5	2	5	16.0	—
29	N.Y.	女	68	—	—	—	—	28.8	—	—	—	—
30	M.Y.	女	61	151.0	—	—	—	19.0	2	6	—	—
n			30	24	23	25	25	29	28	28	23	24
\bar{x}			68.9	148.62	51.33	25.2	25.4	22.21	3.9	5.9	19.72	197.5
s			5.3	4.97	7.04	5.5	6.1	3.01	2.2	1.4	6.16	32.2

表3. 高齢者体力測定結果

名前	最大歩時間	最大歩数	最大歩幅	最大歩ピッチ	動的足挙げ	静的足挙げ	上体保持	体支持時間	肺活量	一秒量	一秒率
M. H.	5.1	14	71.4	164.7	—	—	—	—	1.91	1.01	52.9%
K. H.	—	—	—	—	24	—	5	—	—	—	—
T. A.	3.3	10	100.0	181.8	31	70	18	6	2.29	1.83	79.9%
T. S.	4.7	14	71.4	178.7	26	101	10	31	1.33	0.90	67.7%
E. E.	4.0	17	58.8	255.0	26	—	20	31	2.63	1.89	71.9%
A. K.	—	—	—	—	27	—	8	—	—	—	—
U. N.	4.4	13	76.9	177.3	16	50	20	50	2.34	1.00	42.7%
N. M.	3.8	15	66.7	236.8	28	200	0	47	1.45	1.04	71.7%
T. M.	—	—	—	—	24	87	20	42	2.02	1.84	91.1%
K. F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y. K.	—	—	—	—	29	31	4	47	—	—	—
S. S.	—	—	—	—	37	—	7	—	—	—	—
A. O.	3.6	11	90.9	183.3	33	200	20	82	2.24	1.82	81.3%
S. T.	—	—	—	—	27	—	20	—	1.90	0.90	47.4%
M. T.	—	—	—	—	23	51	0	33	1.94	1.44	74.2%
T. M.	5.1	12	83.3	141.2	20	21	12	100	1.74	0.66	37.9%
M. O.	—	—	—	—	34	—	0	—	2.46	1.75	71.1%
K. K.	—	—	—	—	28	100	0	55	1.20	0.37	30.8%
C. T.	3.3	11	90.9	200.0	31	111	10	52	2.15	1.51	70.2%
C. T.	4.8	16	62.5	200.0	30	100	13	70	1.66	1.19	71.7%
S. Y.	6.0	14	71.4	140.0	27	43	9	33	2.78	2.15	77.3%
S. N.	—	—	—	—	20	57	7	20	2.09	0.83	39.7%
M. H.	3.0	12	83.3	240.0	40	102	7	100	2.35	1.93	82.1%
T. I.	—	—	—	—	27	120	20	64	—	—	—%
C. H.	3.7	12	83.3	194.6	31	101	20	46	2.68	2.11	78.7%
M. S.	5.4	12	83.3	133.3	30	160	20	114	1.70	1.14	67.1%
H. Y.	—	—	—	—	47	200	20	200	1.89	1.26	66.7%
E. Y.	4.6	16	62.5	208.7	—	—	—	—	2.04	1.77	86.8%
N. Y.	—	—	—	—	43	70	8	69	2.10	1.27	60.5%
M. Y.	4.7	14	71.4	178.7	—	—	—	—	1.95	1.44	78.8%
n	16	16	16	16	26	20	26	21	24	24	24
\bar{x}	4.34	13.3	76.77	188.39	29.2	98.8	11.5	61.5	2.035	1.377	66.47%
s	0.83	2.0	11.34	34.20	6.8	53.4	7.4	40.9	0.397	0.476	15.96%

表4. 高齢者体力測定結果

名前	5分間歩	一周時間	一周歩数	一周歩幅	一周ピッチ	棒反応	動作開始時	全身反応時	筋収縮時間	手・敏捷性	足・敏捷性	反復横跳び
M. H.	485	45.1	126	54.8	167.6	26.7	320	424	104	9.3	10.9	17
K. H.	—	—	—	—	—	28.7	—	—	—	8.9	11.7	—
T. A.	597	27.0	77	89.6	171.1	23.0	287	375	88	8.7	10.6	16
T. S.	473	33.6	102	67.6	182.1	28.3	352	508	156	10.7	12.4	11
E. E.	673	25.0	73	94.5	175.2	22.7	262	366	105	8.5	11.1	22
A. K.	—	—	—	—	—	27.3	—	—	—	9.2	10.7	—
U. N.	542	31.5	90	76.7	171.5	25.3	311	454	143	7.8	10.5	14
N. M.	—	—	—	—	—	31.3	360	437	76	8.5	10.6	11
T. M.	—	—	—	—	—	40.3	328	437	109	9.5	12.2	11
K. F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y. K.	—	—	—	—	—	23.0	314	399	86	9.5	11.1	21
S. S.	—	—	—	—	—	26.0	324	370	46	8.4	10.0	—
A. O.	659	25.0	68	101.5	163.2	23.0	—	—	—	8.8	11.0	23
S. T.	—	—	—	—	—	30.3	—	—	—	9.1	11.2	—
M. T.	—	—	—	—	—	27.7	307	418	111	9.7	11.3	14
T. M.	487	38.0	103	67.0	162.6	25.3	316	449	132	10.9	12.3	10
M. O.	—	—	—	—	—	24.7	355	581	226	9.1	9.7	15
K. K.	—	—	—	—	—	33.7	303	377	74	7.7	9.6	20
C. Y.	570	38.0	82	84.1	129.5	26.0	301	354	53	8.1	10.2	24
C. Y.	532	34.3	93	74.2	162.7	38.0	369	479	110	8.8	12.1	16
S. Y.	424	49.0	100	69.0	122.4	24.3	376	536	160	11.4	12.8	12
S. N.	—	—	—	—	—	20.3	374	554	180	9.4	11.4	13
M. H.	670	25.0	72	95.8	172.8	18.0	244	323	79	8.0	8.9	18
T. I.	—	—	—	—	—	24.7	311	381	70	7.8	10.0	18
C. H.	606	32.0	92	75.0	172.5	23.7	334	419	85	9.0	10.9	15
M. S.	545	38.4	104	66.3	162.5	34.7	313	451	138	10.6	12.4	13
H. Y.	—	—	—	—	—	32.7	302	399	97	9.1	9.6	22
E. Y.	—	—	—	—	—	29.3	308	403	94	—	—	11
N. Y.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
M. Y.	496	53.3	104	66.3	117.1	21.7	343	440	97	—	—	16
<i>n</i>	14	14	14	14	14	28	24	24	24	26	26	25
\bar{x}	554.2	35.37	91.9	77.32	159.49	27.17	321.4	430.5	109.1	9.10	10.97	15.8
<i>s</i>	75.7	8.65	15.6	13.24	19.94	5.11	32.2	63.1	40.9	0.95	0.99	4.1

表5. 高齢者体力測定結果

名前	座位ス テップ	捻 転	体前屈	上 体 反らし	立位バ ランス	閉 眼 片足立	棒 上 片足右	棒 上 片足左	棒上平均	その場 足 踏	ヒモ結び	スプーン レ ー ス
M. H.	34	121.5	11.5	—	6	31	3.1	3.8	3.45	50	36.5	12.0
K. H.	—	100.0	—	—	3	—	—	—	—	95	—	—
T. A.	33	95.5	11.0	32.5	6	33	3.8	5.6	4.70	23	37.3	5.1
T. S.	31	99.5	13.5	31.5	6	7	3.2	2.3	2.75	87	40.5	12.2
E. E.	36	102.0	25.0	39.0	6	4	4.1	15.6	9.85	105	49.6	8.5
A. K.	—	101.0	—	—	6	3	—	—	—	54	—	—
U. N.	30	100.0	8.0	32.0	6	4	2.8	2.3	2.55	50	54.9	12.9
N. M.	35	95.5	10.0	27.5	4	—	2.3	5.2	3.75	5	53.1	12.1
T. M.	28	101.5	14.6	15.5	5	—	2.7	4.0	3.35	65	34.3	—
K. F.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—
Y. K.	37	101.5	11.0	24.0	6	6	2.3	3.6	2.95	15	—	—
S. S.	—	97.5	—	—	6	33	—	—	—	34	—	—
A. O.	40	100.0	14.0	46.5	6	60	15.2	8.3	11.75	45	37.1	7.2
S. T.	—	111.0	—	—	6	6	—	—	—	17	46.0	—
M. T.	37	94.5	18.0	18.0	6	29	3.8	2.6	3.20	27	39.0	—
T. M.	34	92.5	4.5	39.5	6	6	3.2	2.2	2.70	5	52.4	10.2
M. O.	39	100.0	10.3	22.5	6	5	2.1	2.7	2.40	29	46.4	—
K. K.	35	100.0	17.0	30.0	6	5	5.3	8.2	6.75	70	43.0	—
C. T.	41	105.5	15.0	45.5	6	28	5.1	8.5	6.80	52	34.2	8.1
C. T.	35	111.0	14.5	20.0	6	4	2.1	2.0	2.05	30	53.9	11.2
S. Y.	32	100.0	20.0	26.0	6	10	3.6	7.2	5.40	30	44.6	12.6
S. N.	28	100.0	6.0	31.0	6	7	4.8	4.1	4.45	63	42.2	14.2
M. H.	44	125.5	25.5	47.5	6	57	3.6	3.0	3.30	55	42.0	7.8
T. I.	39	100.5	12.5	37.5	6	15	8.0	3.8	5.90	50	—	—
C. H.	35	105.0	11.5	25.5	6	5	3.8	3.5	3.65	36	43.6	11.6
M. S.	32	91.5	18.5	30.5	6	2	2.7	2.3	2.50	69	38.8	10.9
H. Y.	36	119.0	15.0	41.5	6	6	5.4	3.6	4.50	12	35.5	—
E. Y.	27	—	-2.5	17.0	—	—	3.7	5.4	4.55	—	45.9	10.9
N. Y.	35	—	8.8	16.5	—	—	3.0	1.8	2.40	—	44.0	—
M. Y.	29	—	-0.5	33.0	—	—	1.7	2.8	2.25	—	45.0	10.3
<i>n</i>	25	26	25	24	26	23	25	25	25	27	24	17
\bar{x}	34.5	102.75	12.51	30.42	5.8	15.9	4.06	4.58	4.316	44.6	43.33	10.46
<i>s</i>	4.2	8.30	6.46	9.44	0.7	16.8	2.64	3.01	2.339	25.8	6.09	2.31

表6. 持久力(局所)測定項目間の相関係数

	動的足挙げ	静的足挙げ	上体そらし保持	体支持時間
動的足挙げ	—	0.498*	0.105	0.599**
静的足挙げ	—	—	0.234	0.514*
上体そらし保持	—	—	—	0.234
体支持時間	—	—	—	—

P < .05 : *

P < .01 : **

表7. 瞬発力測定項目間の相関係数

	垂直跳び	メディシンボール	最大歩時間	最大歩歩数	最大歩ピッチ
垂直跳び	—	0.556*	-0.572*	-0.536*	0.192
メディシンボール	—	—	-0.476	-0.294	0.359
最大歩時間	—	—	—	0.374	-0.693**
最大歩歩数	—	—	—	—	0.391
最大歩ピッチ	—	—	—	—	—

P < .05 : *

P < .01 : **

○持久力(局所)測定項目について

4項目間の相関は表6に示す通りである。4項目の中で、上体そらし保持については、姿勢を一律に規定することがむずかしいため、不採用とした。表6より、動的足あげと静的足あげとの相関係数は、0.498と5%水準で有意であったため、いずれかの項目に絞ることとした。ここで測定に要する時間を考えてみると、静的足上げ、および体支持持続時間の項目では、筋持久力の優れている被検者が測定に長時間を要するため、待ち時間が長くなり、全体の進行が効率よく行なわれないこととなる。筋持久力のテストには、一般的には動的足上げの項目が適当なのではないかと考えられた。ただし、障害を有する高齢者や、理解力が低下している高齢者には、動作が単純な静的足上げの方が適していると考えられる。

○瞬発力(パワー)測定項目について

メディシンボール投は上肢のパワーを測定する目的で採り上げ、下肢のパワーをみるために、垂直とびか最大速度歩行のいずれか1項目に絞る試みをした。表7より、他の2項目との相関が高いのは垂直とびであることがわかるが、ジャンプ動

作は高齢者には、安全であるとは言いきれない動作であるため、最大速度歩行との併用が望ましいのではないかと考えられた。つまり、被検者の年齢や体力により、最大速度歩行だけを測定するか、あるいは2項目とも測定するのかを事前に検討して採用していくこととした。

○敏捷性測定項目について

表8より全身反応時間が他項目との相関が高く出ているが、測定装置が必要となるため、フィールドでは実施しにくい。反復横とびは、足がひっかかる可能性があり、安全とは言えない。座位ステッピングについては、両足同時の動作が高齢者には意外とむずかしいようである。上肢の敏捷性と下肢の敏捷性に関しては、測定結果の分布の型が下肢敏捷性の方が正規分布に近い型を示した(図1および図2)。また、表8より両項目間の相関が0.785と非常に高かったので、下肢敏捷性に代表させた。棒反応は、他の敏捷性測定項目とは相関が低く出ているが、被検者の関心が最も高かったので、目と手との協応動作を測定する目的で採用した。

○柔軟性測定項目について

表 8. 敏捷性測定項目間の相関係数

	棒反応	全身反応	手敏捷性	足敏捷性	反復横とび	座位ステップ
棒 反 応	—	0.073	0.107	0.317	-0.222	-0.369
全 身 反 応	—	—	0.566**	0.506*	-0.570*	-0.425*
手 敏 捷 性	—	—	—	0.785***	-0.562**	-0.435*
足 敏 捷 性	—	—	—	—	-0.570**	-0.632**
反 復 横 と び	—	—	—	—	—	0.639**
座 位 ス テ ッ プ	—	—	—	—	—	—

P < .05 : *

P < .01 : **

P < .001 : ***

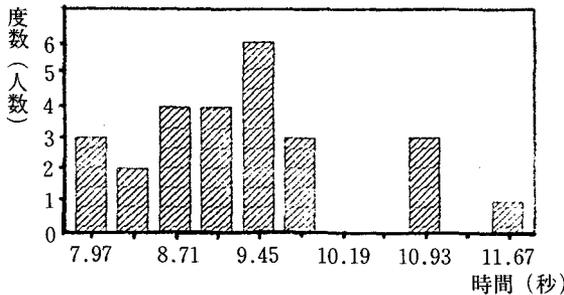


図 1. 上肢の敏捷性のデータ分布

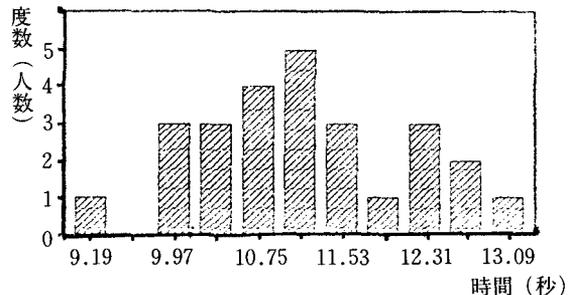


図 2. 下肢の敏捷性のデータ分布

伏臥上体そらしは、高齢者に多い腰痛持ちの被検者には実施不可能であるし、無理をすることにより腰痛や背痛を誘発する可能性があるため、測定項目から除外し、長座位体前屈と捻転の2項目を採用することとした。

○調整力測定項目について

棒上片足立ちは、ごく短い時間しか棒上でバランスをとることができないため、測定誤差を生じやすく、そのうえバランスをくずしたときに、足首を捻ったり、棒につまづく可能性もあるので除外した。その場足ぶみは、被検者やその周囲が楽しそうに実施していて雰囲気は良いが、評価や判定が困難なため不採用とした。ひも結びテストは、作業療法の中で手指動作の判定に使われているものであるが、測定器具が必要となるため、テストバッテリーとしての採用は見合わせた。手指調整力の測定には、これに代わり豆運びテストを考案した。

22. 豆運び：大豆50個が入ったシャーレを机の上に置き、そこから右に20cm離れた位置に空の

シャーレを置く。割箸を使い、30秒間に左のシャーレにある大豆を右のシャーレに何個運べたかを測定する。2回測定して、良い方の値を記録する。左手利きの被検者の場合には、右側に大豆の入ったシャーレを置き、左側に空のシャーレを置いて、右から左へ大豆を運ぶようにする。

スプーンレースに関しては、ボールを落としたときの判定がむずかしいため除外した。立位バランスについては、健常者はつぎ足位まで容易にできることがわかったため、Aテスト（健常者用）では開眼片足立ちの姿勢を以下のように厳密に規定したうえで、その保持時間（秒）を測定することとした。Bテスト（障害者、あるいは体力低位者用）では、wide base立位から順次テストしていき、つぎ足位までできた被検者にのみ、開眼片足立ちを実施するよう定めた。（姿勢：両手は腰、非支持足は支持足の膝のうしろにあてる。次のようになったときは、その時点で終了とする。1）手が腰から離れる。2）非支持足が膝のうしろからはずれる。3）支持足が動く。）

○持久力(全身)測定項目について

電子スパイロによる肺機能の測定は、1秒量等も計測できることはよいが、デジタル表示のため、被検者に対する視覚的なフィードバックの効果が弱く、正確に測定できない可能性がある。そこで、パルモテスターや回転式肺活量計を用いた方が高齢者には適しているのではないかと検討された。5分間走歩は、被検者の体力レベルに合わせて、他人との競走は意識しないで自分のペースで歩く、走る、あるいは止まって休む、を各自の判断で1周70mのトラックを使って、5分間実施してみたところ、問題がなかったため、テスト項目に採用することとした。なお、測定の際、開始1周(70m)をまわるのに要した時間(秒)と歩数も合わせて計測した。

Ⅲ. 高齢者用体力測定項目試案

Ⅱ章までの検討から、健常高齢者を対象としたAテストを試作した。Bテストについては、三鷹市にあるデイケアセンターの機能回復訓練の見学や担当のOT、PTとの検討を重ねて、Aテストをベースに、身体障害者や体力低位者に適した内容に修正し、試作した。

(1) Aテスト

メディカルチェック：安静時心拍数，安静時血圧，
問診

形態：身長，体重，皮脂厚（上腕，背中）

筋力：握力，腹筋力

筋持久力：動的足上げ

瞬発力：垂直とび，メディシンボール投
最大速度歩行（10m）

敏捷性：棒反応時間，下肢敏捷性

柔軟性：長座位体前屈，体幹の捻転（椅座位上体
捻転度）

調整力：開眼片足立ち，豆運び

全身持久力：対体重肺活量，5分間走歩

(2) Bテスト

メディカルチェック：安静時心拍数，安静時血圧，
問診

形態：身長，体重，皮脂厚（上腕，背中）

筋力：握力，腹筋力，下肢筋力（立ち上がり動作）

下肢筋力については，以下のように修正した。

- 1) 椅子（40cm）から上肢を使って立ち上がる。
- 2) 椅子から上肢を使わないで立ち上がる。
- 3) 30cmの台から上肢を使って立ち上がる。
- 4) 30cmの台から上肢を使わないで立ち上がる。
- 5) 20cmの台から上肢を使って立ち上がる。
- 6) 20cmの台から上肢を使わないで立ち上がる。
- 7) 床にしゃがんだ状態から，膝に手をおいて立ち上がる。
- 8) 床にしゃがんだ状態から，手を使わないで立ち上がる。
- 9) 椅子（40cm）から，利き足（片足）で立ち上がる。
- 10) 椅子から，非利き足（片足）で立ち上がる。
- 11) 30cmの台から，利き足で立ち上がる。
- 12) 30cmの台から，非利き足で立ち上がる。
- 13) 20cmの台から，利き足で立ち上がる。
- 14) 20cmの台から，非利き足で立ち上がる。

筋持久力：静的足上げ

瞬発力：メディシンボール投（投げ方は自由）

最大速度歩行（5m）

敏捷性：棒反応時間，下肢敏捷性

柔軟性：長座位体前屈，体幹の捻転

調整力：立位バランス，豆運び

Bテストの豆運びでは，箸を使わずに，
指で豆をつまんで移動させる。

全身持久力：対体重肺活量，5分間歩（車椅子で
も可）

文 献 一 覧

1. 雨宮輝也他
1983 「高齢スポーツマンの体力」『体力科学』32巻
6号，P.595
2. 大友昭彦
1987 「老人福祉センター利用者の運動能力テスト」
『運動生理』2巻2号，PP.113-115
3. 木村みさか他

- 1987 「高齢者を対象にした体力測定の試み」『日本公衛誌』34巻1号, PP.33-40
4. 蔵原健之他
- 1988 「中・高齢者の体力測定（自己評価と実測値との比較検討）」『体力科学』37巻6号, P.636
5. 勸厚生団
- 1986 『健康指導事業及び在宅受給者巡回相談事業に関する調査結果報告書』
- 1988
6. 小林寛道・近藤孝晴
- 1985 『高齢者の運動と体力』朝倉書店
7. 澤田芳男他
- 1983 「農山村高齢者の体力とスポーツ」『体育の科学』33巻9号, PP.657-664
8. 柴田 博
- 1987 「高齢者の体力測定とその評価」『体育の科学』37巻9号, PP.658-661
9. 田中章二他
- 1988 「中高年者における加齢と体力評価について」『体力科学』37巻6号, P.635
10. 辻 博明
- 1987 「高齢者の体力レベル」『体育の科学』37巻9号, PP.662-666
11. 土屋弘吉・今田 拓・大川嗣雄
- 1982 『日常生活動作（ADL）』第2版
医歯薬出版
12. 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』
不昧堂出版
13. 土井龍雄他
- 1988 「高齢者における体力測定方法の検討—柔軟性および筋力について—」『体力科学』37巻6号, P.634
14. 中村 誠他
- 1971 「老人の健康体力の実態と生活についての研究」『都市環境整備研究報告』3-(7)
15. 日本体育学会測定評価専門分科会編
- 1977 『体力の診断と評価』大修館書店
16. 山崎省一他
- 1984 「高齢者の健康と体力」『日本公衛誌』31巻10号, P.469
17. 渡辺政史他
- 1987 「高齢者の体力について」『法政大学体育研究センター紀要』5巻, P.24-37

Key Words (キー・ワード)

Physical Fitness Test (体力テスト), **Elderly** (高齢者), **Impaired Elderly** (要介護老人)

PHYSICAL FITNESS TEST FOR THE ELDERLY

Noriko Miyake*, Mitsuo Nakanishi**,
 Ichirou Kita**, Shinsuke Kuwamori***,
 Hisashi Mochizuki****, Akihiko Ohtomo*****,
 Yukiko Nakamura*****

*Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

**Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University

***Meiji University

****Fuchu Hospital

*****Tsurukawa Kousei Hospital

*****Setagaya Ward Medical Center

Comprehensive Urban Studies, No. 43, 1991, pp.125-138

Several problems have been pointed out in physical fitness test for the elderly.

It was suggested that for example, dangerous movements and excessive exercises were contained in physical fitness test.

Physical fitness test have to include following three conditions :

- 1) to evaluate one's ability in his (her) daily living
- 2) safety and convenience
- 3) to motivate one's exercise

Two test batteriès were developed. A-test for the healthy elderly and B-test for the impaired one. After measuring pulse rate and blood pressure in resting to check his (her) physical conditions, both tests have to be administered. Following three items were administered; height, weight, skinfold (arm, back), included in both tests.

A-test was composed of fourteen following items; grip strength, bent-knee sit-ups, vertical jump, medicine ball throw (sitting position), 10M. fast walk, 30sec. legs-ups, bar-gripping reaction time, stepping (sitting position), foot-balance (open-eyes), beans-pick with chopsticks (30 sec.), sit-and-reach, sitting trunk twist, vital capacity/kg, 5minutes distance walk or run (meter).

B-test was composed of fourteen following ones; grip strength, bent-knee sit-ups, stand-ups, medicine ball throw (sitting position), 5M. fast walk, legs-up, bar-gripping reaction time, stepping (sitting position), foot-balance, beans-pick with fingers (30sec.) sit-and-reach, sitting trunk twist, vital capacity/kg, 5minutes distance walk or move with a wheelchair.