

中高年登山者の体力評価システム構築の試み

山本正嘉（鹿屋体育大学）

西谷善子（鹿屋体育大学）

1. はじめに

登山は心身の健康の維持・増進によい運動であり¹⁾、日本で中高年登山が盛んなことは喜ばしいことである。しかしその一方で、登山中の事故も増加の一途をたどっている。この原因として、加齢による体力低下を指摘する人は多い。そして「体力的に無理のない登山をしよう」とよく言われる。しかしこのような言葉だけでは、具体性に欠けており有効な対策は立てられない。

この問題を解決するためには、次の3つのステップを、各々の登山者が自身で行えるような方法論を確立することが必要である。すなわち、①登山の対象となる様々な山においてどの程度の体力が要求されるのかを明らかにすること、②各々の登山者がどの程度の体力を持っているのかを測定評価すること、そしてその上で、③双方が適合するような山に登ること、である¹⁾。

平成20年9月に、滋賀県で開催された中高年安全登山指導者講習会で、②に関する試みとして登山者の体力測定を行った。登山者の体力測定は、1960～1970年代に何度か行われているが、その対象者は体力に優れた壮年や学生の登山者が中心であった。これに対して今回の測定は、それよりも体力が低いと予想される一般的な中高年登山者を対象として行った点に特徴がある。

中高年登山者を対象とした体力測定は、これまでほとんど行われていない。したがって、今回用いた方法論が最良のものであるとは限らない。今

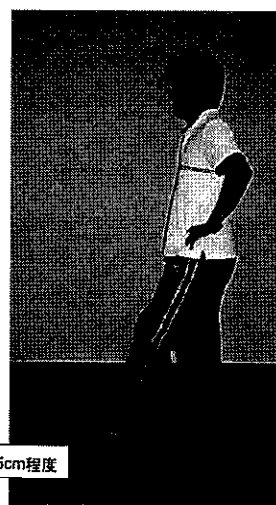
後、さらにデータを収集しながら修正を加えていく予定であるが、以下はその中間報告として紹介するものである。

2. 体力テストの選定

ひとくちに体力テストといっても、多種多様な種目や方法がある。ここでは中高年登山者にとって重要と考えられる体力で、しかも専門的な器具がなくても実施できるものを選んだ。後者の条件を設けた理由は、一般の山岳会などでも自主的に行えるようにしたいと考えたためである。この方針に基づいて、文部科学省の新体力テスト²⁾や、その他の体力テスト^{3, 4)}の中から、以下の5種目を選択した。

① バランス能力

（開眼片足立ちテスト：図1）²⁾



中高年登山者の事故には、転倒、転落、滑落といった転ぶことに関係したものが多い。これにはバランス能力の低下が関係している可能性があるため、バランス能力を簡便に評価するテストとして採

図1. 開眼片足立ちテスト。バランス能力を評価する。テスト時間は1分間を上限として、左右1回ずつ行い、その平均値を求める。

1. 登山技術に関する調査研究

用した。通常、このテストは左右いずれか一方の足で120秒間行い、それを2回繰り返す。しかし今回は時間の関係で、1分間を上限として左右1回ずつ行うこととし、その平均値を評価に用いた。

② 脚筋力

(30秒間椅子立ち上がりテスト：図2)³⁾

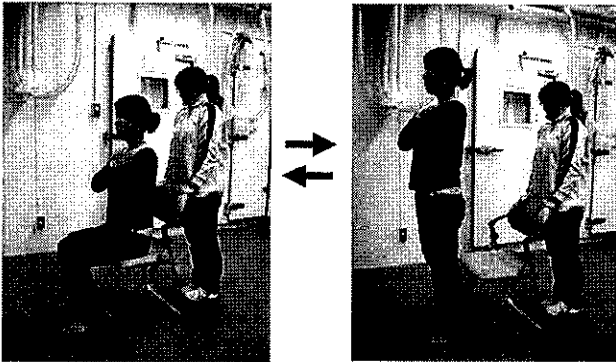


図2. 30秒間椅子立ち上がりテスト。脚筋力を評価する。座椅子は高さが約40cmのものを用いる。測定回数は1回とする。

登山にとって脚筋力が重要なことは言うまでもないが、中でも重要なのは大腿四頭筋である。またこの筋の能力は膝関節痛にも関連する。そこで今回の測定では、通常の座椅子（高さが約40cm）を用い、30秒間で何回立ったり座ったりできるかでその能力を評価した。

③ 腹筋力

(30秒間上体起こしテスト：図3)²⁾

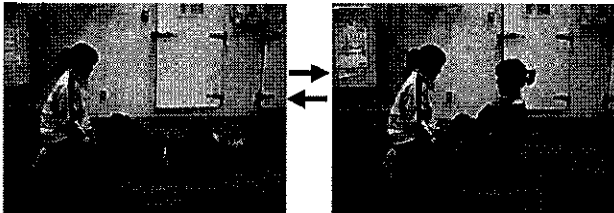


図3. 30秒間上体起こしテスト。腹筋力を評価する。測定回数は1回とする。

登山では腹筋力も重要である。またこの筋の能力は腰痛にも関連する。そこで今回は、30

秒間に何回上体起こしができるかでその能力を評価した。

④ 腰の柔軟性（長座体前屈テスト：図4)²⁾

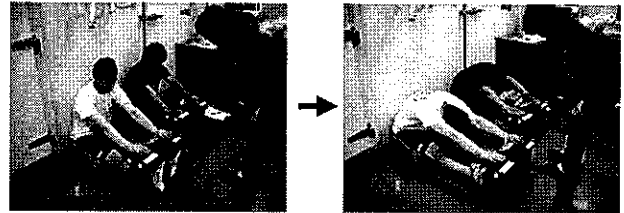


図4. 長座体前屈テスト。腰背部の柔軟性を評価する。測定は2回行い、よい方の値を記録する。

このテストは、登山者に多い腰痛に対する抵抗性を見るために採用した。図4のような長座体前屈計を用いて行ったが、この機器は簡単に自作もできる²⁾。

⑤ 膝の柔軟性

(大腿前部柔軟性テスト：図5)⁴⁾



図5. 大腿前部柔軟性テスト。膝を曲げたときの、かかとと臀部との距離から、大腿前部の柔軟性を評価する。被験者はうつぶせになり、検査者がその膝を曲げていき、筋の抵抗を感じたところで止めて、かかとと臀部の間に指が何本入るかを見る。左は指が入らない場合（0本）で、柔軟性が良好と評価される。右は指が5本以上入る場合で、柔軟性が劣ると判断される。

このテストは、登山者に多い膝関節痛に対する抵抗性を見るために採用した。うつぶせになって検査者が膝を曲げていき、かかとが臀部につくか否かを見るもので、スポーツ障害の分野で簡便な評価方法の一つとして用いられている。

今回の測定ではこの他にも、脚筋力とステップング（敏捷性）のテストを専門的な測定機器を用いて行った。しかし、一般的な普及は難しい方法であることから、ここでは説明を省略する。また全身持久力のテストについては、安全性、簡便性、妥当性を同時に満たすような適切なテストが見つからなかったため、今回は行わなかった。これについては今後の課題である。

3. 評価の方法

今回の体力測定結果を評価する際には、以下の2通りの方法で行うことにした。

(1) 登山者どうしでの比較（登山体力の評価）

登山者の集団に対する測定結果をもとに、登山者向けの標準値を作成し、それに対して各人がどのあたりに位置するのかを評価する方法である。このような比べ方をすれば、各人が登山者としてどの程度の体力レベルにあるのかがわかり、安全登山にも寄与できる。

ただし今回の測定では、参加者が男女あわせても45名と少なかったこと、また過去にこのような測定データもないため、45名のデータ内で比較検討せざるをえなかった。この点については今後、測定者数を増やしていくことによって、より有益な示唆ができるようになるだろう。

(2) 一般人との比較（体力年齢の評価）

一般的な日本人を対象として測定を行い、それをもとに作成された年齢別・性別の標準値に対して、どの程度の位置にあるかを評価する方法である。一般人の多くは、定期的な運動を行っていないので、このような評価を用いれば当然、登山者の体力レベルは高いところに位置することになる⁵⁾。このことがそのまま安全登山を保証するわけではない。しかし、同年齢・同

性の標準値に対して体力が優れているということは、その人の普段のトレーニング等の努力度を反映するものである。それを客観的に確認できることから、動機づけを高める上で有意義である。

特に、このような資料をもとに、その人の「体力年齢」を示すことができれば、自分の若さを数値で確認でき、より動機付けが強まる。今回は、5つのテストのうち4つについて、表1のような、測定値～体力年齢の換算表を作った。なおこの表は、著者が今回暫定的に作成したものであり、参考値と考えて頂きたい。

4. 測定の結果

(1) 登山体力の評価

今回の測定に参加したのは45名（男性33名、女性12名）であった。表2は、5種目の体力テストの結果を、男女別および全体の平均値で示したものである。男女間で統計的な有意差が見られた項目は上体起こしテストのみで、その他のテストでは差は見られなかった。

中高年になると、普段のトレーニング状況に応じて、高い体力を維持している人と、逆に大きく低下している人が出てくる。このため、年齢差や男女差の影響力は、若い世代に比べると、より小さなものになる⁵⁾。また登山の性格上、同じ山を登る場合には、年齢や性別にかかわらず、同じ体力が要求される。したがって、中高年の登山に必要な体力を考える場合には、年齢や性別ではなく、登る山を主体に考え、そのために要求される体力水準はどの程度か、という考え方をした方がよいだろう。

図6はこのような考えにもとづいて、45名のデータを年齢や性別では区別せず込みにした上で、登山能力と脚筋力（a）、および登山能

1. 登山技術に関する調査研究

表1. 体力テストの成績から体力年齢を評価するための換算表

(注: 今回の測定用に著者が仮に作成したもので、厳密に妥当性を検証したものではない)

開眼片足立ち

テスト成績	体力年齢(歳)	
	男子	女子
5秒		100歳以上
6秒		98
7秒	100歳以上	94
8秒	98	91
9秒	95	89
10秒	92	86
11秒	90	84
12秒	88	82
13秒	86	80
14秒	84	79
15秒	82	77
16秒	81	76
17秒	79	74
18秒	78	73
19秒	76	72
20秒	75	71
21秒	74	70
22秒	73	68
23秒	72	67
24秒	71	66
25秒	69	66
26秒	69	65
27秒	68	64
28秒	67	63
29秒	66	62
30秒	65	61
31秒	64	61
32秒	63	60
33秒	63	59
34秒	62	59
35秒	61	58
36秒	60	57
37秒	60	57
38秒	59	56
39秒	58	55
40秒	58	55
41秒	57	54
42秒	57	54
43秒	56	53
44秒	55	53
45秒	55	52
46秒	54	52
47秒	54	51
48秒	53	51
49秒	53	50
50秒	52	50
51秒	52	49
52秒	51	49
53秒	51	49
54秒	50	48
55秒	50	48
56秒	50	47
57秒	49	47
58秒	49	46
59秒	48	46
60秒	48	46
60秒以上	47歳以下	45歳以下

30秒間椅子立ち上がり

テスト成績	体力年齢(歳)	
	男子	女子
10回		100歳以上
11回	100歳以上	96
12回	98	92
13回	95	88
14回	91	84
15回	87	80
16回	83	75
17回	79	71
18回	75	67
19回	71	63
20回	67	59
21回	63	55
22回	60	51
23回	56	46
24回	52	42
25回	48	38
26回	44	34
27回	40	30
28回	36	26
29回	32	22
30回	28	20歳より優れる
31回	25	
32回	21	
33回	20歳より優れる	
34回		
35回		

30秒間上体起こし

テスト成績	体力年齢(歳)	
	男子	女子
0回		100歳以上
1回		95
2回		91
3回		86
4回		82
5回		77
6回	100歳以上	73
7回	98	68
8回	93	64
9回	89	59
10回	84	55
11回	80	50
12回	75	46
13回	71	41
14回	66	37
15回	62	32
16回	58	28
17回	53	23
18回	49	20歳より優れる
19回	44	
20回	40	
21回	35	
22回	31	
23回	26	
24回	22	
25回	20歳より優れる	
26回		
27回		
28回		
29回		
30回		

長座体前屈

テスト成績	体力年齢(歳)	
	男子	女子
19cm	100歳以上	
20cm	97	
21cm	94	
22cm	91	
23cm	89	100歳以上
24cm	86	98
25cm	83	95
26cm	80	92
27cm	78	89
28cm	75	86
29cm	72	83
30cm	69	79
31cm	67	76
32cm	64	73
33cm	61	70
34cm	58	67
35cm	55	63
36cm	53	60
37cm	50	57
38cm	47	54
39cm	44	51
40cm	42	48
41cm	39	44
42cm	36	41
43cm	33	38
44cm	31	35
45cm	28	32
46cm	25	29
47cm	22	25
48cm	20歳より優れる	22
49cm		20歳より優れる
50cm		

測定項目	男性(33名)	女性(12名)	全体(45名)
開眼片足立ち(秒)	57.7±4.8	59.5±1.6	58.2±4.2
30秒間椅子立ち上がり(回)	31.3±5.7	29.2±4.2	30.8±5.4
30秒間上体起こし(回)	20.2±5.0	14.1±4.3**	18.7±5.5
長座体前屈(cm)	40.8±8.0	42.8±5.4	41.4±7.4
大腿前部柔軟性(隙間に入る指の本数)	2.1±1.4	1.5±1.4	1.9±1.4

表2. 男女別および男女を込みにした場合の各体力テストの結果。**は男女間で統計的に有意差があることを意味する。

力と腹筋力 (b) の関係を見たものである。なおここでいう登山能力とは、一般のガイドブックに記載されている「標準コースタイム」に対して、①それより速く歩いても苦しくない(楽)、②それ通りに歩いてちょうど苦しくない程度(普通)、③それ通りに歩くと苦しい(きつい)と答えた人を表す。

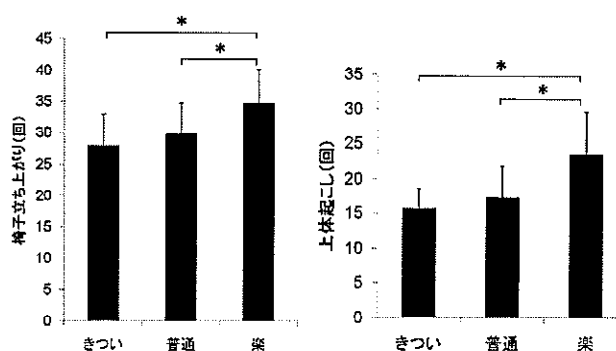


図6. コースタイムで歩いたときに、「楽」「普通」「きつい」と感じる人の脚筋力(左)と腹筋力(右)。楽に歩けると答えた人は、脚力も腹筋力も有意に高い値を示すことがわかる。

この図を見ると、①と②の間には有意差はないが、①と③、および②と③の間には有意差が見られた。つまり、コースタイムよりも速く歩いても苦しくない人は、そうでない人に比べて高い脚力や腹筋力を持っていることがわかる。したがって、この2つのテストは、登山の能力をある程度反映するといえる。

なお、開眼片足立ち、長座体前屈、大腿前部柔軟性のテストについては、登山能力との間に関係は見られなかった。これについては、今後さらにデータが蓄積してくれば差が現れてくる可能性もある。また、そうなっても差が出ないようであれば、別のテストとの差し替えも考えるべきかもしれない。

たとえば開眼片足立ちテストについては、時

間の関係により60秒でテストを打ち切ったが、ほとんどの人がこの基準に達していたため、能力差がつかなかった。過去の研究を見ても、60歳代前半の人の平均値が60~80秒間程度とした報告があり7)、60秒というテスト時間は短すぎたといえる。したがって今後は、テスト時間を延長するか、閉眼で行うか、あるいは全く別のバランステストを採用するといった改善が必要である。

表3は、健脚コースを歩いても、筋力や心肺能力に関するトラブル(登りで苦しい、下りで脚がガクガクになる、筋肉痛、膝関節痛など)が起らないと答えた人の体力値を示したものである。つまりこの体力値は、健脚コースをトラブルなしに歩くための必要条件と見ることができる。

測定項目	体力値
開眼片足立ち(秒)	58.3±4.7
30秒間椅子立ち上がり(回)	31.3±6.1
30秒間上体起こし(回)	20.0±5.7
長座体前屈(cm)	40.7±8.5
大腿前部柔軟性(隙間に入る指の本数)	2.1±1.3

表3. 健脚コースを歩いたときに筋力や持久力系の身体トラブルが起らないと答えた人(16名)の体力値、男女や年齢を込みにして表している。

図6や表3の結果をもとに、たとえば「年齢・性別にかかわらず、健脚コースを安全かつ快適に歩くためには、椅子立ち上がりテストでは30回以上、上体起こしテストでは20回以上できることが望ましい」

といった、具体的な体力の目標値が設定できるだろう。そうすれば、各人が安全に登れる山を決める際の判断材料にも利用できる。またトレーニングの目標値にもなる。

ただし、この目標値をクリアできれば登山の事故に対して100%安全だというわけではな

1. 登山技術に関する調査研究

い。たとえば、椅子立ち上がりテストが30回以上できたとしても、実際の山で歩行技術が乱雑であれば、トラブルが起こる可能性は高い。逆に、このテストの成績が30回未満であっても、丁寧な歩き方を心がければトラブルが起こらないことも考えられる。上記の目標値というのは、このような様々な人を含めた平均値によって成立している、ということに留意する必要がある。

(2) 体力年齢

表4は、今回のテストの結果をもとに、男女別に体力年齢を示したものである。男性の実年齢は平均で60歳、女性は58歳であったが、この表を見ると、男女とも各テスト項目で、体力年齢は20代から40代と判定された。したがって今回の参加者は、平均的に見れば実年齢よりもかなり高い体力を持っていることになる。

(1)のような絶対評価では、年齢の高い人や女性は評価が低くなりがちである。したがって、体力年齢による相対評価もあわせて行い、その人の普段のトレーニングに対する努力度の評価もした方が、より励みになるだろう。

たとえば(1)の評価だけをした場合、「あなたの体力は、この山を登るためには〇%程度不足している」という表現になる。しかし(1)に加えて(2)の評価も加味した場合には、「あなたの体力は、同年齢・同性の一般人に比べれば〇%も優れている。しかし、この山を登るためにはま

だ〇%程度不足している。したがってもう少し努力してください」といった表現となる。後者のような表現の方が、動機づけを高める上ではよりよいといえる。

5. おわりに

今回の試みは、「中高年は体力が低下しているので、無理のない登山をするように」ということに関して、より具体的な方策を示すために行った。そのためにまず、中高年の安全登山にとって関連のありそうな5種目の体力テストを選定した。次に、それらを用いて彼らの体力を測定し、客観的な数値データで表した。その上で、得られたデータと登山能力との関連づけを行った。

データ数が少ないために、十分に役立つ示唆ができる段階ではないが、本稿で述べたようなことがわかっただけでも一定の意義はあったと考えている。特に登山界では、このような試みがほとんど行われてこなかっただけに、登山者が自分の体力に目を向ける啓発材料となるだけでも意義がある。

今後の課題として、できるだけデータを増やし、その過程で修正を加えてよりよいものにしていくことが必要である。十分なデータが蓄積すれば、たとえば、初心者コース、一般コース、健脚コース別に必要な体力水準はどの程度か、といったガイドラインを提示することも可能である。また、このような具体的な数値目標ができれば、それに到達するためのトレーニングプログラムもより立案しやすくなるだろう。

測定項目	男性 (平均60歳)			女性 (平均58歳)		
	測定値	体力年齢	備考	測定値	体力年齢	備考
開眼片足立ち	57.7秒	49歳	11歳若い	59.5秒	46歳	12歳若い
30秒間椅子立ち上がり	31.3回	25歳	35歳若い	29.2回	22歳	36歳若い
30秒間上体起こし	20.2回	40歳	20歳若い	14.1回	37歳	21歳若い
長座体前屈	40.8cm	39歳	21歳若い	42.8cm	38歳	20歳若い

表4. 体力テストの成績から、表1を用いて換算した体力年齢。

<参考文献>

1. 山本正嘉：登山はエアロビクスの最高峰；健康増進の観点からみた登山の意義と今後の課題。登山医学、28：17-21, 2008.
2. 文部省：新体力テスト；有意義な活用のために。ぎょうせい、東京、2000.
3. 中谷敏昭、灘本雅一ほか：30秒椅子立ち上がりテスト（CS-30テスト）成績の加齢変化と標準値の作成。臨床スポーツ医学、20：349-355, 2003.
4. 山本利春：測定と評価。ブックハウス・エイチディ、2004、東京、pp. 61-62.
5. 山本正嘉、西谷広大：中高年登山者の身体トラブル防止に対する「ランク制」の有効性；アンケート調査および体力測定による検討。登山医学、27：95-102, 2007.
6. 山本正嘉：登山の運動生理学百科。東京新聞出版局、2000、東京、pp. 82-91, 98-112.
7. 古田善伯：高齢者の体力評価基準。教育医学、37：287-294, 1992.