



見本 実習 体力の測定と評価

編集 森川壽人

Measurement and evaluation of physical fitness

見本

執筆者一覧

編者

もりかわとしひと
森川壽人／九州共立大学

執筆者（掲載順）

<small>もりかわとしひと</small> 森川壽人／前出	第1章・第2章
<small>まつばらゆういち</small> 松原裕一／大阪大谷大学	第3章
<small>とくいまさと</small> 得居雅人／九州共立大学	第4章
<small>せいけこうへい</small> 清家空併／九州共立大学	第4章
<small>やすかたじゅん</small> 安方惇／東亜大学	第5章
<small>ふくだじゅん</small> 福田潤／九州産業大学	第6章・第7章
<small>なかおたけひら</small> 中尾武平／九州産業大学	第6章・第7章

はじめに

見本

体力測定は、誰もが小学校から高校まで幾度となく経験してきており、その都度、他者と比較しては一喜一憂していたことと思います。実は、それに似たようなことが生まれた直後から高齢に至るまで行われていることはご存知でしょうか。出生直後には身長、体重、頭囲および胸囲が計測され、発育状態を評価します。また、あちこちの地域や施設では0歳児のハイハイレースなどが行われ、家族で楽しみながら子どもの発育を見守っています。運動会や体育祭での競走も一種の体力評価と言えます。今まで何気なく登っていた神社の石段もきつuitとを感じるようになり、体力が落ちたなど自分の体力を評価してしまう場面もあります。近年では、高齢者に対してもフレイルやロコモティブシンドロームなどの医学的評価に、体力測定が行われるようになりました。体力の測定と評価は、いろいろな意味で私たちにとって身近な存在であり、学校体育・スポーツ競技の関係者だけでなく、一般人にとっても重要な指標になっています。

これまでの体力測定のテキストは、主に旧スポーツテストや新体力テストの実施方法および形態の計測方法の解説が主体となっていました。多様化された現代では元氣高齢者や虚弱高齢者にも対応した内容が求められ、独習あるいは測定現場や授業で使い勝手のよいテキストの必要性を感じていました。この度、株式会社みらい様よりテキスト執筆のお誘いがあったことから、これを機会に初学者にも学びやすいテキストを作成することになりました。

本書の特徴は、次のとおりです。

- ・体力測定項目は、小学生から元氣高齢者、虚弱高齢者まで網羅した。
- ・各章のはじめに「なぜ学ぶのか」「何を学ぶのか」を設け、その章の目的を明確にした。
- ・各章末に「学びの確認」として、練習問題を設けた。
- ・Column を設け、執筆者のユニークな研究や話題の一部を紹介した。
- ・本文の理解を深めるため、イラストを随所に設けた。
- ・各測定・計測方法については理解を深められるようにするため、動画を作成し、スマートフォンで視聴できるようにした。
- ・記録用紙は必要に応じてカスタマイズできるように、Word[®]および Excel[®]ファイルとしてダウンロードできるようにした。

この教科書を完成させるにあたり企画部の海津あゆ美様をはじめ、株式会社みらいの皆様が大変お世話になりました。ここに改めて感謝申し上げます。

2022年2月

森川壽人

はじめに

第1章 体力とは

1	体力の定義	9
2	体力の分類と意義	10
1	猪飼道夫による体力の分類	10
2	宮下充正による体力の分類	11
3	健康関連体力と競技関連体力	11
4	身体的機能要因	12
5	身体的構造要因	13
6	体力の診断・測定の意義	14

第2章 体力測定とは

1	体力測定の条件	17
1	体力測定項目の具備すべき条件	17
2	体力の要因と測定項目の関係	18
3	文部科学省新体力テストの項目について	19
4	介護予防関連の項目について	20
2	体力測定の手順	21
1	インフォームド・コンセント	21
2	測定器具	21
3	体力測定の留意点	21
3	体力測定の評価	22

第3章 体力測定の実際（エネルギー系）

1	筋力	27
1	握力	27
2	背筋力	28

2 瞬発力 (パワー)	28
1 垂直跳び	29
2 立ち幅跳び	29
3 走り幅跳び	31
4 50 m 走・100 m 走	31
5 ソフトボール投げ	32
6 ハンドボール投げ	34
3 筋持久力	35
1 腕立て伏臥腕屈伸	35
2 上体起こし	36
4 全身持久力	37
1 持久走	37
2 急歩	38
3 5 分間走	39
4 6 分間歩行	40
5 最大酸素摂取量	41
6 20 m シャトルラン (往復持久走)	42
column 間欠性持久力・回復テスト Yo-Yo テスト	47

第4章 体力測定の実際 (サイバネティックス系)

1 敏捷性	49
1 反復横跳び	49
2 全身反応時間	51
3 棒反応時間	52
4 バーピーテスト	53
2 平衡性	53
1 閉眼片足立ち	54
3 柔軟性	55
1 立位体前屈	55
2 長座体前屈	56
column 動的バランステスト Y Balance Test (YBT)	59

第5章 体力測定の実際 (高齢者・介護予防関連体力)

1 高齢者の体力	61
1 10 m 障害物歩行 一歩行能力	61
2 閉眼片足立ち 一バランス能力	62

2	一次予防体力	64
1	ファンクショナルリーチ —バランス能力—	64
2	起居能力	65
3	歩行能力	66
4	手腕作業能力	67
5	身辺作業能力	68
6	総合動作能力	70
3	二次予防体力	71
1	Timed up & go テスト —複合動作能力—	71
2	歩行テスト —歩行能力—	73
4	ロコモティブシンドローム判定	74
1	立ち上がりテスト —筋力—	74
2	2ステップテスト —歩行能力（筋力・バランス能力・柔軟性）—	75
3	ロコモ 25	76
	column フレイルのスクリーニング	80

第6章 形態計測の実際（体格・体型）

1	形態計測の意義	83
2	形態測定法	83
1	計測器	83
2	計測点（ランドマーク）	85
3	計測実施上の注意点	86
3	体格・体型計測の実際	86
1	長育（身長・上肢長・下肢長）	86
2	幅育（肩幅・胸厚・腰幅・肘幅・膝幅）	89
3	量育（体重）・周育（胸囲・腹囲・胴囲・殿囲・上腕囲・大腿囲・下腿囲）	92
	column 姿勢評価① —「よい姿勢」とはどんな姿勢？—	98

第7章 形態計測の実際（身体組成）

1	身体組成計測の意義	101
2	間接法による身体組成の推定	102
1	水中体重秤量法（物理的密度法①）	102
2	皮下脂肪厚法（物理的密度法②）	103
3	生体電気インピーダンス法（化学的水分法）	106
4	身体組成値の算出（除脂肪量・体脂肪量・体脂肪率）	107

3 体格指数、身体組成指数	110
1 BMI (Body Mass Index).....	110
2 標準体重 (Standard Weight).....	111
3 ウエストヒップ比 (Waist to Hip Ratio : WHR).....	113
4 除脂肪量指数 (FFMI) と体脂肪量指数 (FMI).....	113
column 姿勢評価② ー4つの姿勢タイプー.....	118

資料

1 「新体力テスト」健康状態のチェック.....	122
2 「新体力テスト」ADL (日常生活活動テスト).....	123
3 「新体力テスト」ADLによるテスト項目実施のスクリーニングに関する 判定基準.....	124
4 「新体力テスト」記録用紙・項目別得点表 ・6～11歳 ・12～19歳 ・20～64歳 ・65～79歳.....	125
5 体力測定記録用紙★.....	133
6 健康体カプロフィール★.....	134
7 生活体力の性・年齢階級別評価基準値.....	135
8 介護予防関連体力測定記録用紙★.....	136
9 形態・身体組成記録用紙★.....	137

学びの確認解答 138
索引 139

★マークの資料は Excel シートでも
用意しています

巻末資料ダウンロードのご案内

巻末に収載している資料は、(株)みらいホームページのワークシートダウンロードページからダウンロードすることができます。

<https://www.mirai-inc.jp/support/support.html#worksheet>



「体力測定記録用紙」「健康体カプロフィール」などの資料は Microsoft Excel[®]で作成していますので、測定項目にあわせて改変いただくことができます。



なぜこの章を学ぶのですか？

体力は程度の差こそあれ、いろいろな場面で必要になってきます。スポーツの世界はもちろんですが、日常生活でも体力の必要性を感じる場面はいくつもあります。ここでは体力を正しく理解し、そのレベルを知る方法を学びます。



第1章の学びのポイントは何か？

体力とは何か、体力には何があるのか、体力を測定する意義は何か、体力測定の要因、体力の評価について学びます。



考えてみよう

1

今のあなたの置かれている状況をふまえると、あなたにはどんな体力が必要だろうか。また、その体力の程度を知るためにはどんな測定項目を選択したらよいだろうか。

2

あなた以外の人々の体力について考えてみよう。その人にとって必要な体力は何か、その体力の程度を知るためにはどんな測定項目を選択したらよいだろうか。

1 体力の定義

体力を一言で表わすことはできない。それは時代背景や各自の置かれている立場などによって考え方が異なってくるからである。それでも多くの人がお互いに体力を考えるとときには共通した認識が必要になる。ここではその体力について考察する。

体力測定を学ぶにあたり、体力について理解しておく必要があるが、一言ではなかなか言い表わせない概念でもある。健康観と同じように、その時代背景、あるいは個人の置かれている立場によって、体力観そのものを変えてしまうからである。もし原始時代に体力という概念があったとしたら、その体力はどのようにとらえられていたのだろうか。日本においては幕末期から明治にかけて欧米列強と対峙するため富国強兵が謳われ、体格に劣る日本人、あるいは日本兵には体力の向上が急務であったであろう。原始時代では猛獣と戦い食料を確保するために必要なもの、戦時下にあっては日本という国と家族をまもるために必要不可欠なものとして体力があったのではないだろうか。

現代社会はある程度安定した状況にあることから、体力の必要性は生きるといった究極の目的に帰するのではなく、各々の置かれている立場により体力のもつ意味合いも多様化してきたのではないかと考える。スポーツ競技者にとっては勝利するためにその競技特性に適った体力が必要であるし、一般人にとっては1日の仕事や日常生活を無理なく過ごすために必要な体力、さらには病人ならば例えば手術に耐えうる体力など様々である。そのためにも各自の体力観というものをしっかりとらえ、構築することがよりよい生活を送るために重要である。ここでは、多様な体力観のどれにも当てはまると思われる体力の概念、あるいは定義についてのいくつかを紹介する¹⁾。

Williams, J. G. P. : 体力とは仕事を遂行する個人の能力、あるいは環境からくる Stress (圧力) や Strain (緊張) にたえていく生存能力をいう。

Karpovich : 体力とは特定の環境条件のもとに、特定の身体作業を遂行しうる能力の程度をさす。

猪飼道夫 : 体力を次の式で表わした。

$$P = C \cdot \int E (M)$$

ただし、PはPerformance（成果）、CはCybernetics（サイバネティックス）、Eは化学的・機械的エネルギー、MはMotivation（意欲）を示す。

以上をまとめると、**体力とは特定の条件のもとに、満足に身体作業を遂行できるあらゆる能力**ということができる。

体力の程度を知ることの意義は大きい。競技スポーツでは、体力的な長所と短所がわかることによりトレーニングの目的が明確になり、効率のよい体力づくりができるようになる。学校教育においては、児童や生徒の発育・発達の変化を把握するために重要である。中高年者にとっては、QOL(Quality of Life：生活の質)を維持・増進するための目安として体力の現状を知ることが大事である。

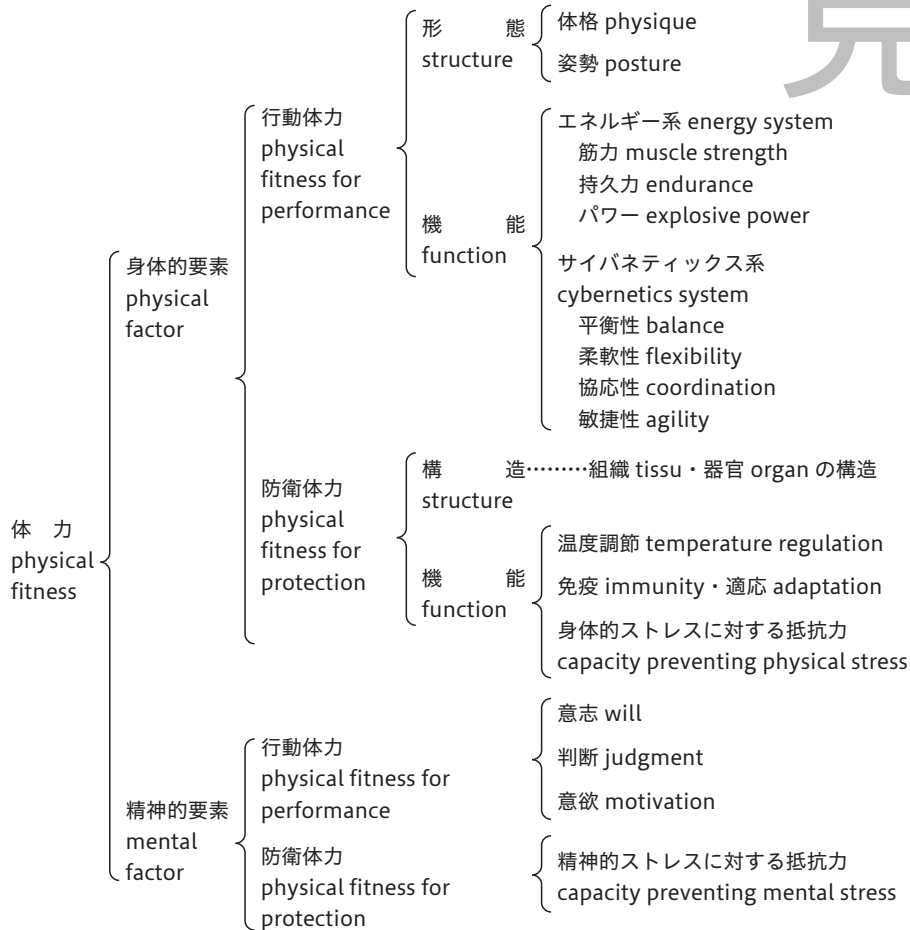
2 体力の分類と意義

体力は多くの学者がいろいろな立場で目的に応じた要因を分類し、概念を構築している。ここでは猪飼・福田による分類、宮下による分類、健康および競技関連体力、さらに体力の診断・測定の意義について解説する。

1 猪飼道夫による体力の分類

猪飼は、体力を**身体的要素**と**精神的要素**に分け、さらに各々を**行動体力**と**防衛体力**（福田邦三）に分類して細分化した（**図1-1**）。これは、たとえ強靱な肉体のような身体的要素をもっている、やる気だとか我慢強さといった精神力、つまり精神的要素が十分でなければその肉体を活かすことはできないということが前提にある。各々の要素には積極的に外部にはたらきかけようとする能力である**行動体力**と外部からのストレス（環境条件など）に対して身体をまもる能力である**防衛体力**がある、とするものである。この分類は人体に対する体力のほぼ全領域を網羅すると考えられる。

図 1-1 体力の分類



出典 猪飼道夫『運動生理学入門』杏林書院 1975年 p.144 を筆者一部改変

2 宮下充正による体力の分類

宮下は、体力を行動的側面と防衛的側面に分類した。福田のいう行動体力については、猪飼が機能的特徴から細分化したのに対し、宮下は3種のエネルギー獲得機構、すなわち非乳酸性能力・乳酸性能力・有酸素性能力で表わした。防衛体力については、身体をまもるという立場から免疫、恒常性、強靱性を指摘している。

3 健康関連体力と競技関連体力

体力は、前項で述べたように細分化できるが、実際には個人の置かれてい

見本

る立場や状況によってその重要度が異なる。一般人においては充実した生活を過ごすため、あるいは健康の保持・増進という立場からも瞬発力よりは筋持久力や全身持久力の方が重要であろう。このような健康の維持増進に関する体力を**健康関連体力**という。それに対し、スポーツ競技において必要な体力というものが存在する。短距離選手の場合、瞬発力や敏捷性が全身持久力よりも必要であり、長距離選手はその逆である。また球技系の選手は、総合的な体力の上にさらに種目やポジションに応じた能力が必要とされる。このような競技に特化した体力を**競技関連体力**という。

ここまで3つの体力の分類を紹介したが、いずれにしても個々の置かれている状況によって必要な体力を見極めることが必要で、それに応じた情報の収集、つまり体力測定を行わなければならない。

4 身体的機能要因

身体的機能要因には、**エネルギー系**と**サイバネティックス系**の大きく2つに分けることができる。エネルギー系は、貯蔵ATPや糖質・脂質といったエネルギー源から得られたATPによってもたらされるエネルギーが主役となる。一方、サイバネティックス系は、平衡性や敏捷性のように中枢神経系からの指令がスムーズで効率のよい運動を引き起こす。これらに関する要因として以下の項目が挙げられる。

①筋力 (muscle strength)

筋肉の収縮によって発生する物理的な運動エネルギー、あるいは筋肉のもっている力のことをいう。一般的には重量 kg で表わすことが多い。

②瞬発力 (explosive power)

単位時間内になされる仕事量、あるいは一瞬にして出せる力（パワー）をいい、筋力にスピードの要素が加わったものである。パワーは次の式で表わすことができる。

$$P = F \times V = F \times S / t = \text{仕事量} / t = \text{仕事率}$$

ただし、P：パワー F：力 V：速度 S：距離（長さ） t：時間

③筋持久力 (muscle endurance)

一定の筋作業をその強度を変えない状態で持続しうる能力、あるいは部分的な筋肉を長時間使うことのできる能力のことで、これには静的作業と動的作業がある。

静的作業 static work（静的筋持久力）…持続時間で評価される。

見本

動的作業 dynamic work（動的筋持久力）…繰り返された回数で評価される。

④全身持久力（心肺持久性；cardiopulmonary endurance）

エネルギー産生過程として酸素を活用できる能力、あるいは全身運動を長時間続けることのできる能力（スタミナ）をいう。

⑤柔軟性（flexibility）

1つまたは複数の関節の運動可能な生理的的最大範囲、あるいは単に身体の柔らかさのことをいう。

⑥調整力（coordination）

いろいろと変化する運動に対して敏速かつ正確に運動を遂行する能力である。神経と筋肉の協調性を高めていくことが必要である。

⑦敏捷性（agility）

素早く身体を動かす能力をいい、その要素として神経伝導速度（反応開始時間）と筋収縮速度（筋収縮時間）がある。

⑧平衡性（balance）

身体を一定の姿勢に保持する能力（バランス能力）、あるいは反射回路の調節機序能力をいう。

⑨協応性（coordination）

身体諸機能が協力し統合できる能力、あるいは2種類以上のことなる能力が調和して身体を上手にあやつることのできる能力をいう。

⑩その他

巧緻性（skillfulness）、緩衝性（shock absorbing）や予測性（prediction）も調整力に属する。

5 身体的構造要因

形態は身体の外形全般をいう。これには体格、体型、姿勢が主に評価される。

体格（physique）とは、骨格や筋肉、体脂肪などから見た身体の外見をいう。骨格の評価には長育が、筋肉量は主に周径囲、体脂肪は皮下脂肪厚や内臓脂肪量が主に用いられる。

体型（somatotype）とは、遺伝・体質などの内的要因や環境などの外的要因（生活様式と習慣、栄養や身体の使い方など）の影響を受けてつくられている体格の総称である。ジゴ（1908）は呼吸器型、消化器型、筋肉型、頭脳型に、クレッチマー（1925）は肥満型、瘦体型、闘士型、シェルドン（1940）

とキュアトン（1951）はそれぞれ異なる方法で内胚葉型、中胚葉型、外胚葉型に分類した。ヒースとカーターはシェルドンとキュアトンの分類をさらに発展させて、身体10部位の計測値から数学的手法を用いて体型を13の型に分類した。

姿勢（posture）には、よい姿勢、悪い姿勢、立位姿勢、構えなど、いろいろな言い方と使われ方があるが、いずれも骨格の位置関係を主とした外見上の様相ととらえることができる。

6 体力の診断・測定の意義

体力は遺伝、栄養あるいはトレーニングなどによって得られた固有の特徴であることから、この特徴を知ることはその後の身体活動を考えるにあたって大きな意義がある。その意義の一部を以下に例示する。

- ①個々人の体力発達の適切なプログラムをたてるための基礎資料となる。
- ②体育学習の範囲や内容を決定するための基礎資料となる。
- ③体育学習指導の有効な展開の一方法としてのグルーピングの資料となる。
- ④体育活動における個々人の長所、短所、限界を知ることができる。
- ⑤体育学習における成就の程度を評価するための資料として学習した技能を知ることができる。
- ⑥運動能力、競技能力の標準を求めるための資料となる。
- ⑦有効な運動学習の動機づけとなる。
- ⑧学習指導法の有効性の評価に役立つ。
- ⑨新しい測定法（テスト）の工夫のための基礎資料となる。

引用文献

- 1) 猪飼道夫編著『身体運動の生理学』杏林書院 1979年 pp.334-336
- 2) 猪飼道夫『運動生理学入門』杏林書院 1975年 p.144

参考文献

- 出村真一『健康・スポーツ科学のための動作と体力の測定法』杏林書院 2019年
永田晟『新訂 体育の測定評価』第一法規 1996年
宮下充正『一般人・スポーツ選手のための体力診断システム』ソニー企業 1986年

見本

学びの確認

①体力とは何か説明してみよう。

.....

.....

.....

②体力を分類し、図にしてみよう。

.....

.....

.....

③健康関連体力と競技関連体力の特徴と違いについて説明してみよう。

.....

.....

.....

④体力の機能的要因を7つ挙げてみよう。

.....

.....

.....

⑤体力の診断・測定の意義について3つ以上挙げてみよう。

.....

.....

.....