慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	学生・教職員を対象とした体力診断・運動処方システム開発の試み(その1)
Sub Title	Development of health-related physical fitness system for the students and staffs in Keio university (1)
Author	佐々木, 玲子(Sasaki, Reiko) 村山, 光義(Murayama, Mitsuyoshi) 近藤, 明彦(Kondo, Akihiko)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1995
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.35, No.1 (1995. 12) ,p.57- 68
JaLC DOI	
Abstract	The purpose of this report was to clarify our philosophy concerning health-related physical fitness system for the students and staffs in Keio university. And a new physical fitness system was improved based on the philosophy. A "health-related physical fitness" was proposed in the mid 1970s in the United States. Compared with "motor fitness", it is an arrower concept that usually includes only those fitness components that can prevent disease and/or promote health. The new test consisted of three items as regarding physique (standing height, body weight and %body fat) and four items as regarding function (flexibility, muscular endurance, cardiovascular endurance and power). One of new aspects of the fitness system was that those measures were more closely for an individual. We analyzed the data obtained by the new test from the students (male ; 181, female ; 97). As the result, fitness level of those students was not generally less than the other standard measurement values (e.g. Japanese youths' and Keio University students'standards). It was suggested that the new test was fitted to measure a physical fitness level of the students, and we confirmed the propriety of the test as health-related physical fitness test. There are some prospects for development of this new health-related physical fitness system in Keio University. As a fitness system, we have to consider not only measurement of the health and physical fitness but also excersise prescription for the students and staffs in the future.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00350001-0057

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

学生・教職員を対象とした
体力診断・運動処方システム開発の試み（その1）

佐々木　玲　子*　　村　山　光　義**　　近　藤　明　彦***

Development of Health-related physical fitness system for the students and staffs in Keio university (1)

Reiko Sasaki[1], Mitsuyoshi Murayama[2] and Akihiko Kondo[3]

Abstract

The purpose of this report was to clarify our philosophy concerning health-related physical fitness system for the students and staffs in Keio university. And a new physical fitness system was improved based on the philosophy. A "health-related physical fitness" was proposed in the mid-1970s in the United States. Compared with "motor fitness", it is a narrower concept that usually includes only those fitness components that can prevent disease and/or promote health.

The new test consisted of three items as regarding physique (standing height, body weight and %body fat) and four items as regarding function (flexibility, muscular endurance, cardiovascular endurance and power). One of new aspects of the fitness system was that those measures were more closely for an individual. We analyzed the data obtained by the new test from the students (male ; 181, female ; 97). As the result, fitness level of those students was not generally less than the other standard measurement values (e.g. Japanese youths' and Keio University students' standards).

It was suggested that the new test was fitted to measure a physical fitness level of the students, and we confirmed the propriety of the test as health-related physical fitness test.

There are some prospects for development of this new health-related physical fitness system in Keio University. As a fitness system, we have to consider not only measurement of the health and physical fitness but also excersise prescription for the students and staffs in the future.

Key words: health-related physical fitness, students, staffs, fitness test

*慶應義塾大学体育研究所専任講師
**慶應義塾大学体育研究所助手
***慶應義塾大学体育研究所教授

[1]Assistant Professor of the Institute of Physical Education, Keio University.
[2]Assistant of the Institute of Physical Education, Keio University.
[3]Professor of the Institute of Physical Education, Keio University.

問題の所在と体力診断・運動処方システム開発への経緯

機械化・自動化が進んだ現代において，人々の健康・体力に対する関心は益々高まってきている。また健康の維持増進のために身体運動は欠かせないものの一つであることも指摘されて久しい。それにもかかわらず，現在の日本の社会情勢下では，発育・発達の最終段階である青年期の子供達は，過酷な入学試験を強いられ運動を行う機会が著しく減少するという事実が問題となっている。受験準備のために身体活動量が減少した大学生の体力レベルが高校生より劣るというような指摘もあり，大学では保健体育科目の目的の一つとしてこの学生の体力レベルの向上が取りあげられてきた[21]。そのための一つの手段として，学生の体力測定を行いその結果を学生自身に還元し，各個人が自己の体力レベルの認識を高められるように，といった配慮が従来からなされてきた。

慶應義塾大学（以下，本塾）でもこれまで体育実技の授業時間を利用して，年度の始めと終わりに体力測定を行いその結果を学生に還元してきた。そしてそこで蓄積された測定データの解析から，入学前の受験準備という特殊な生活状況により体力レベルが著しく低下すること，また，入学後は週1回の体育実技の授業によってでも体力レベルの向上が望めることが明らかになった[10,11,16]。

ここで用いられた体力測定種目は，限られた授業時間内に測定が完了するよう，簡便で短時間にできることが第一の条件として考慮され，選択された。本塾では，瞬発力として垂直跳，敏捷性として反復横跳，柔軟性として立位体前屈，全身持久性として踏み台昇降の4種目を用いたバッテリー・テストを行ってきた。前報[16]では特に，過去7年間の測定値をまとめることによって，慶應義塾大学生（以下，塾生とする）の標準値を求め，独自のテスト・ノルムを作成し，それが塾生に対する評価方法として有効に用いることができる可能性を確かめた。このバッテリー・テストは今後も授業等の限られた時間内に多くの学生を対象として行うためには有効なものであると考えられる。

ところで，大学の教育制度改革に伴うカリキュラムの改訂により，本塾では保健体育科目が必修から選択制になった。そのことにより入学生の約半数しか体育実技科目を履修しないという現状がわかり，実技科目履修学生以外に対しても運動の機会を提供できるようなサービス・プログラムの必要性が論じられるようになってきた。それを受けて，新たな試みの一つとして体育研究所内のトレーニングルームを一般開放するに至った。これは，保健体育科目教員が常駐した形式の塾生・教職員を対象とした一般公開であり，このトレーニングルームには簡便な形式の体力測定システムを導入することとした。

それに際し，体育実技の中で大量な人数を一度にさばいてきた従来の体力測定法には再検討

を要することが認識された。授業を履修する学生にせよトレーニングルームを来訪する利用者にせよ，彼らの必要性に応じた体力測定バッテリー・テストは如何にあるべきかを検討する必要があるとの結論に至ったのである。すなわち，測定されるべき体力要素並びに測定種目が現在の体力を規定する概念と照らし合わせて適切かどうか，また，その測定種目が特殊なトップ・アスリートではない一般学生ならびに教職員に対して適切かどうかという点に関して考慮する必要性が生じてきたのである。

本研究は，このような流れに基づき，体力診断・運動処方をシステムとして構築していくにあたっての考え方，およびその初段階における基礎資料をまとめたものである。

体力の概念規定の変遷

新たな形式の体力測定種目を検討するためには，今一度体力の捉え方の今日的状況についての検討が必要である。そもそも体力の定義づけないしはその概念規定にはいくつものものがあるが，なかでも一般的には福田・猪飼らの提唱する概念が受け入れられている。

福田[5]は，体力を防衛体力と行動体力に分けて考えることを提唱している。防衛体力とは，健康を害するような身体に対する侵襲に抵抗する免疫機構などの生理学的防衛作用を指している。また，行動体力とは，人が外界に働きかけを行うときの能力であり筋力や持久性を指している。

そして，猪飼[7]はこの福田の提唱する概念に，精神的要素と身体的要素を組み入れた体力の構成図を示し，これが広く一般に受け入れられている。さらに猪飼は，「体力の3次元的展開」を示した。これは体力をエネルギーの観点から見たものであり，前述の概念うち身体的要素の行動体力面を示したものである。力・時間・速さという物理学的要素を3つの軸とし，この3軸のなす空間によって体力を説明しようとしたものである[7]。

さらに，宮下[12]はこの行動体力を生理学的な側面からとらえ，体内におけるエネルギー産出・供給機構の違いから非乳酸性能力（ハイ・パワー），乳酸性能力（ミドル・パワー），有酸素性能力（ロー・パワー）の3つに分類し，それを神経系統が時間的・空間的・量的に調整するという概念を提示している。

これらの行動体力面における概念の変化は行動体力が何らかのメジャーによって定量的に測定可能であるがゆえ発展的に展開されていったと考えられる。これに対して防衛体力は，概念としては理解可能であるが定量的にとらえることが難しく，科学的な論議の対象にする事を当分見合わせた方がいいのではないか[14]という提言もある。また，キュアトン[4]，ヘッティンガー[7]らの欧米の研究者の説明する体力に防衛的側面が欠如していることも，測定不可能な事象故に取

り上げられなかったのではないか，という推論も成り立つ。

測定すべき体力要素の選定と測定種目の決定

以上のような体力の概念の変遷の中で，実際に測定されてきた体力要素は，猪飼ら[7]の示した図式の中でも身体的要素の中の行動体力面のみであり，体格・筋力・敏捷性・持久性・パワー・平衡性・柔軟性・協応性の項目を測定するための各種種目であり，本塾で行ってきた測定種目もこれに準じたものであった。大学体育連合の提唱する体力テスト[21]や，現在広く普及している文部省スポーツテスト[15]の中の体力診断テストも同様とみなすことができる。

さて，文部省スポーツテストには50m走，走幅跳等から成る運動能力テストがあるが，これらは運動の成果に関連する測定種目であり，運動技術に関連した（skill related）測定種目と考えられる。この種目は，運動適性（motor fitness）をみるものと考えられ，その能力は高いほど望ましい。

一方，冒頭に論述したように日常生活の機械化・自動化に伴って身体活動量が減少していく現実にあって，そのことが原因として誘発される糖尿病等の疾病や，運動不足症ともいえるような健康の基盤を脅かす体力低下の問題も顕在化している。そういった中では運動能力向上に偏らず，健康を増進するための体力（健康適性，health fitness）すなわち健康に関連した体力（health related physical fitness）という考え方が必要になってくるのである[8]。

アメリカにおいては，1983年[6]にAmerican Alliance for Health, Physical Education and Dance（AAHPERD）が新たな体力測定のバッテリーテストとしてHealth-Related Physical Fitness Testを取り上げることを決定している。その概念は測定すべき体力要素を運動能力に関連したもの（motor fitness）と，健康に関連したもの（health-related fitness）に分けて考えようとするものであり，目的に応じた測定を実施すべきであるということである（図1）[18]。健康に関連する体力要素とは呼吸循環系持久力，筋力・筋持久力，身体組成，柔軟性の四つの要素であり，そのほとんどが高血圧，虚血性心疾患，肥満，腰痛等の成人病との関わりが深いものである。人の平均余命が著しく延び，高齢化社会となりつつある現在，成人病との関わりが深いとされる健康に関連する体力要素が，これから先，さらに重要になることは予想に難くない。

我々もこの点に注目し，健康関連体力要素を中心として，体力測定種目を決定することとした。まず身体の形態的側面では身長・体重・身体組成（体脂肪率）の3要素を取り上げた。体脂肪率に関してはその測定方法に水中体重法・キャリパー法・超音波法等があり，肺の残気量をガス分析により算出する水中体重法がもっとも正確であると言われているが，簡便さという点からはバッテリー・テストの測定種目としては取りあげ難い。そこで，測定の簡便さを優先し，

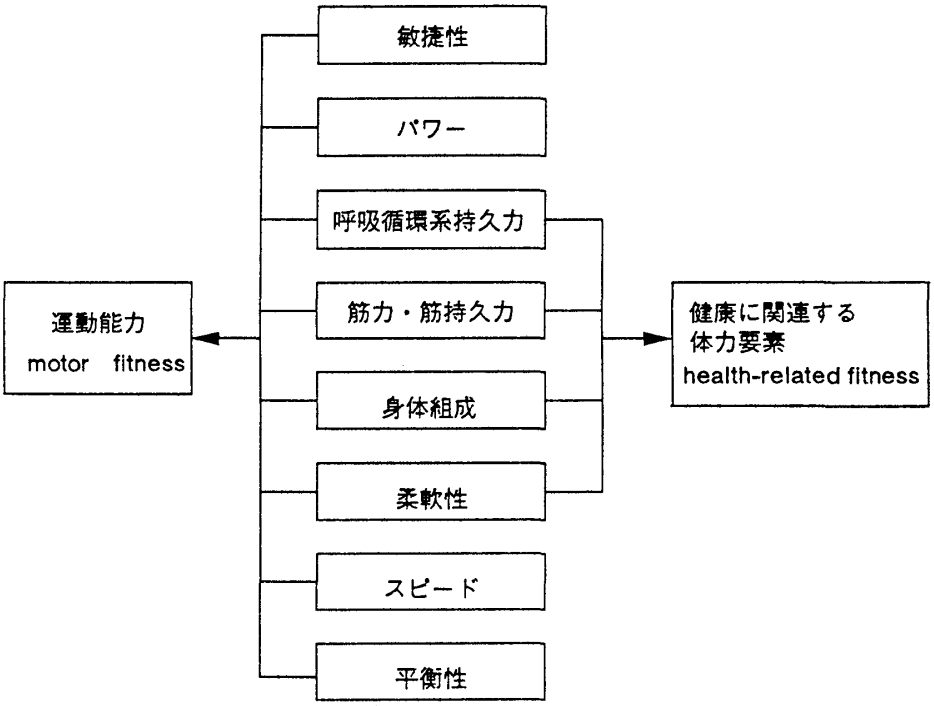

図1　運動能力と健康に関連する体力の要素
（Pateより）[18]

近年精度も向上してきたインピーダンス法を用いることとした。[19]

次に，身体の機能的側面では柔軟性・筋持久力・有酸素性作業能・無酸素性作業能の4要素を取りあげた。柔軟性は一般的には立位体前屈が用いられるが腰痛や怪我の発生を防ぐという点から[2]より安全とされる座位体前屈を用いることとした。柔軟性の欠如は関連する筋群の伸張性の低下を意味し，特に腰背筋群の柔軟性は腰痛との関連から重要であるとされている。

筋持久力は30秒間の上体起こし回数を用いた。腹筋力の低下は，先の座位体前屈と同様に，腰痛の発生の誘因になると考えられている。

有酸素性作業能の測定には，通常最大酸素摂取量（$\dot{V}_{O_2}max$）が用いられる。しかし，最大努力での運動は危険も伴うため，日頃あまり運動していない者でも安心してテストできる$\dot{V}_{O_2}$75%HRmax を用いた。これは，漸増運動負荷式の自転車エルゴメーターによって推定最大心拍数に対して75%値（75%HRmax）における酸素摂取量（$\dot{V}_{O_2}$75%HRmax）を回帰式から算出するものである。被測定者が日常高度なトレーニングを積んでいない一般成人，特に中高年者の場合，最大努力運動などの急激なストレスのかかる測定項目は危険が伴うが，本測定項目では最大下努力による運動であるため安全性は高く，広く一般人を対象とした測定種目として適すると考えた。

無酸素性作業能の指標としては，同じく自転車エルゴメータによる4秒間パワーを測定した。

この測定種目は，健康関連体力には含まれていず，また一般的ではないが，人間の運動の基本となる歩行・走行に関わる下肢の筋パワーを簡便に測定できることから用いることとした。

以上の計7つの測定種目を本塾の体力測定バッテリー・テストとして取り上げたが，このような体力測定バッテリー・テストが的確に体力を示すかどうかという批判もある。さらに，先に述べたように体力の概念規定も未だ混沌とした状態であり，このために運動－体力－健康という3つの概念の関連についても明確な関連を定義することは難しい。しかしながら，オストランド[17]らは，バッテリー・テストについて，それが用いられることが教育学的および心理学的立場からも正当であり，それによりトレーニングに対する興味の把持の手助けになり，また自分の進歩を客観的に評価することができると述べているが，この言葉にこそ，体力測定そして運動処方という一つのシステム構築の意義が示されていると考えられる。

選定測定項目を用いた測定値と学生の体力レベル評価

1．方法

対象：対象は慶應義塾全塾生中，1995年4月から7月までの4か月間に，体育研究所内トレーニングルームを使用した者（男子181名，女子97名）である。

測定項目と測定方法：測定項目は，形態の項目として身長，体重，体脂肪量の3項目，運動機能の項目として柔軟性（長座位体前屈），筋持久力（上体おこし），有酸素性作業能力（$\dot{V}_{O_2}$75% HRmax），無酸素性作業能力（パワー）の4項目であった。

個々の測定項目について測定方法はそれぞれ以下の通りである。

形態計測

身長の測定には，デジタルスピード身長計（ヤガミ製，DHE-7）を用いた。

体重および体脂肪率の測定には，体内脂肪計（タニタ製，TBF-102，体脂肪量はインピーダンス法による）を用いた。体脂肪量の計測にあたって全対象者は，組み込まれている子供，成人，アスリートという3種類の体型モードのうち，成人モードを選択して行った。

なお，これらの形態計測は運動前に行った。

運動機能測定

柔軟性（長座位体前屈）の測定には，長座位前屈測定器（ヤガミ製，WL－35）を用いた。測定にあたっては，伸ばした腕が水平になるよう台の高さを調節して行った。

筋持久力（上体おこし）は，30秒間の上体おこし最大反復回数を測定値とした。動作は，以下に示すとおりに行った。被測定者は膝を90度に曲げて，パートナーが足首を押さえる。顎を引いて脇を締めた姿勢を保ちながら上体おこしを行う。肩甲骨が床についたらすぐに起こし，こ

れをくり返す。起き上がる角度の目安は，肘が大腿部に軽く触れるくらいまでとする。

有酸素性作業能（$\dot{V}_{O_2}$75%HRmax）の測定には，エアロバイク75XL（コンビ製）を用い，内蔵されている体力テストモードにより体重あたりの $\dot{V}_{O_2}$75%HRmax（ml/kg/min）を求めた。

無酸素性作業能（パワー）の測定には，AneroDash2500（コンビ製）を用い，静止状態から自転車を4秒間全力ペダリングして得られる瞬発的なパワーを測定した。

これらの測定はすべて，1995年4月から7月の4か月間に，体育研究所内トレーニングルームにおいて行われた。トレーニングルームには上記測定機器の他，筋力を主としたトレーニング機器が設置されているが，全利用者において，トレーニングとしての運動を実施するに先立ってこれらの体力測定項目が測定されるというシステムが現在設定されており，それに則り行われた。

2．測定結果と考察

1）　分析対象者数

分析対象とした学生の人数内訳は，男女別，学部，学年別にみて表1に示されるようであり，日吉キャンパスに在籍する第1，2学年（文学部は第1学年のみ）の学生が大半を占めていたことが明らかになった。

表1　分析対象者内訳

性別	
男	181
女	97

学部別	学部		男	女	学年	1	2	3	4以上
	文	37	11	26		33	4	0	0
	経済	45	38	7		28	16	1	0
	法	67	30	37		34	29	4	0
	商	40	31	9		21	18	0	1
	医	8	8	0		4	4	0	0
	理工	82	64	18		68	10	2	2

体育研究所内トレーニングルームは，本年度（1995年度）の始りと同時にオープン化されたばかりであり，まだ塾内ではそのことが広く情報として行き渡ってはいないのが現状である。おそらく，今後，利用者数は増加していくものと考えられる。また，時間経過を経て既測定者が再度測定を行う可能性もあり，延べ人数としては確実に増加していくであろう。

2）　測定項目別にみた体力特性

対象の測定値はすべての測定項目について男女別に平均値と標準偏差を算出し表2（左側）に示した。また，同表上に全国平均値（右側；測定項目により出典[3,9,13,20]が異なる。表2，欄外下を参照。）も示した。

表2　体力測定値の比較

性別	測定項目	塾生平均値 平均	塾生平均値 標準偏差	全国平均値* 平均	全国平均値* 標準偏差
男子	身長 (cm)	171.8	5.31	171	5.41
	体重 (kg)	62.5	7.34	63.1	7.52
	体脂肪率 (%)	16.19	3.63	**15.5	—
	長座体前屈 (cm)	11.7	7.94	***14.1	6.1
	上体おこし (回)	25.8	4.29	23.2	4
	VO275%HRmax (ml/kg/min)	28.63	5.04	****24.75	—
	パワー (watts/kg)	18.17	2.73	—	—
女子	身長 (cm)	159.66	5.53	158	4.86
	体重 (kg)	50.91	5.79	51.1	5.46
	体脂肪率 (%)	23.41	4.18	**22.8	—
	長座体前屈 (cm)	13.62	6.3	***16.5	5.6
	上体おこし (回)	17.72	3.94	14.9	4.2
	VO275%HRmax (ml/kg/min)	22.79	3.62	****20.95	—
	パワー (watts/kg)	12.36	2.3	—	—

*　全国平均値は，VO275%HRmaxを除き「日本人の体力標準値第4版」[20]の20歳の平均値を用いた
**　キャリパー法による皮脂厚（背部＋上腕部）からの推定値[13]を用いた
***　立位体前屈の値を用いた
****石黒ら[9]のデータによるコンビの資料[3]の19～24歳相当の値を用いた

形態

身長，体重は男女それぞれ，171.8cm±5.31，62.5±7.34(男)，159.66±5.53，50.91±5.79(女)であり，これらの値は全国平均値とほぼ等しいものであった。

体脂肪率は，男女とも塾生の平均値は全国平均値に比べ高い傾向にあった。しかしながら，ここでは両者の測定方法が異なることを考慮しなければならない。本対象の値はインピーダンス法によるものであり，全国値はキャリパー法による皮脂厚からの推定値である。体脂肪量を求める際，異なる算出方法からの推定値間には差異があることが指摘されており[19]，その代表的な方法による値を比べてみると，「キャリパー法 ＜ 水中体重秤量法 ≒ 超音波Bモード法 ＜ インピーダンス法」という大小関係が示されている[1]。この傾向を勘案すれば塾生平均値と全国平均値はほぼ等しいものととらえることができるであろう。また，独自の評価水準（67頁，付表）に照らし合わせると，男子の16.19%，女子の23.41%という値は，どちらも「普通」の範囲であった。

したがって，形態面をこの3項目からとらえた場合，今回の対象者は男女とも全国平均レベルにあると判断できる。

運動機能

柔軟性（長座体前屈）

柔軟性の指標としては，より安全な方法という観点から，座位体前屈を用いた。これまで一般的に行われているのは立位体前屈であり，本塾でも必修時の体力測定においては立位を採用していた。そのため今回の測定値とは単純に比較することはできないが，値をみる限りではやや全国平均を下回る傾向がみうけられた。さらに村山ら[16]の報告でも，本塾生における柔軟性の低下傾向は示されており，やはり全国の平均レベルを大きく上回るような体力要素ではないことは予想される。

筋持久力（上体起こし）

筋持久力は，上体起こしを30秒間連続して行った回数をもって測定値とし，その指標としたが，本対象男女とも全国平均値を上回る測定値を示し，筋持久能はやや高い傾向にあったといえる。

有酸素性作業能（エアロバイクによる $\dot{V}_{O_2}$75%HRmax）

有酸素性作業能，いわゆる全身持久力の指標として，前述のような理由から $\dot{V}_{O_2}$75%HRmax をとりあげ，体重あたりの1分間値を求めた。石黒ら[9]のデータをもとにしたコンビの評価表[3]から筆者が算出した19～24歳相当の値と比較すると，男女ともそれを上回る値を示した。

無酸素性作業能（4秒間の自転車全力駆動によるパワー）

無酸素性作業能をパワー値で算出する測定方法は，現在のところ多くのデータを全国レベルで収集するには至っておらず，今回の測定値を直接比較する資料はなかった。したがって，先の評価表に用いた資料からその値を評価すると，男女とも「普通」の範囲であった。

現在は，体力測定を受けた者に対しての簡便な評価，還元の方法として，全国平均値等をもとに作成した「体力テスト評価表」を用い（67頁，付表），5あるいは6段階でおおまかな体力レベル評価を行っている。今回の測定結果をこれらにあてはめてみると，男子では柔軟性にやや劣るものの，他の項目では普通からやや優れているというレベルであった。一方女子も柔軟性にやや劣り，他は普通レベル以上であった。村山ら[16]は塾生の入学直後の体力測定値から女子の柔軟性と全身持久力（それぞれ立位体前屈と踏み台昇降運動で測定）の低さを指摘しているが，それとともに，一年後の測定から変化量をみると，特に女子の全身持久力の改善の割合が大きく，このことに体育実技の授業を含めた日常の運動量確保の好影響を示唆している。本対象の女子は有酸素性作業能は平均値で標準以上のレベルにあった。これはこの対象らは，すでに学生生

活を1年以上送っている2年生以上の者が含まれていることに加え，この能力水準がもともと高い者，あるいは日常の活動レベルが高い者がトレーニングなどに興味を持って測定を受けにきているのではないかという推測もできる。全般に柔軟性を除く他の3つの運動機能は標準以上のレベルであった。この評価は対象学生が運動に積極的な動機を持った対照群であることが一つの要因となっているであろうことが予想できる。

今後の可能性および課題

現在のところ体力測定を受けた者への結果の還元方法は，評価表による体力の5あるいは6段階の評価，それによってみられるトータルな体力要素のバランス（自己記入によるレーダーチャート）の呈示にとどまっている。さらにその先の処方という面では，一般的トレーニング方法を推奨することの他，希望者に対しては個別にトレーニングなどのアドバイスを行っているという現状であり，体力測定の結果を反映した個々への処方を行ってはいない。体力測定システムを考えるにあたり，図2のような健康・体力づくりのための流れ[13]の望ましい全体像が示されている。実際に本塾内でこういったシステムを整えるには当然体育研究所だけでなく塾内外の諸関連機関との連携が必要となってくるのは必至であろうる。そういった総合的な図式を念頭

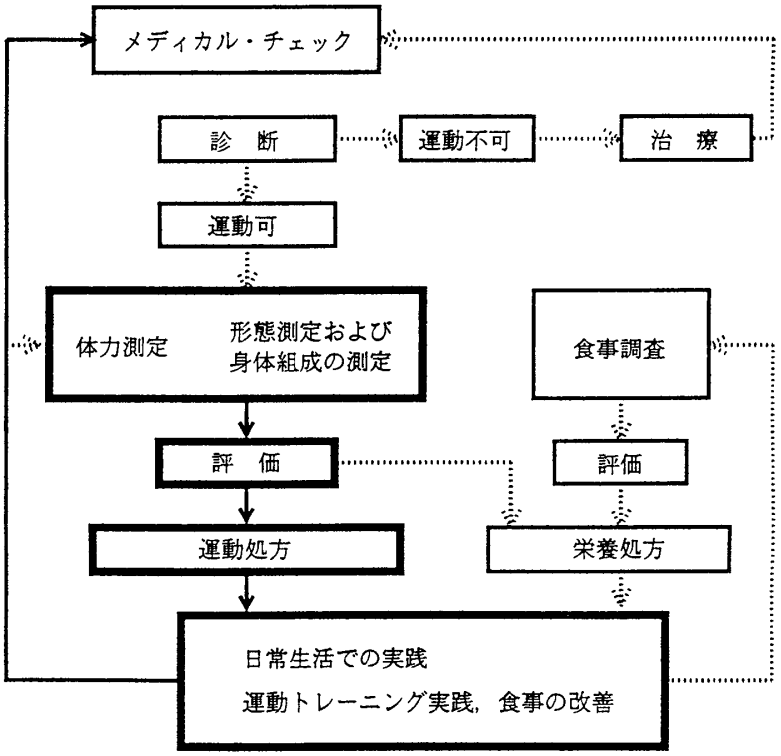

図2　健康・体力づくりの流れの概要[13]

においた上で，今後の体力診断・運動処方をシステムとして考えていくことが重要である。

体力測定の項目については，本稿のはじめにも述べたような理由から，形態面も含めた7項目を選定し，またそれによる収集データからはそれらの測定項目がほぼ的確な指標であることの見通しができた。

体力診断・運動処方システム開発のため，今回まとめたデータをはじめとした資料を有効に活用していくこと，すなわち資料の収集を中心とした現段階から，health-related fitness を重視した立場で，さらに処方へと進めていくことが必須の課題となろう。さらにそのための基礎資料としては今後，塾生のみならず教職員も含め，さらなる横断的資料の収集とともに継続的な利用者からの縦断的資料も加えていくことが必要であると考える。

付表　体力テスト評価表

男子

体脂肪率 (BodyFat, %)	極度の肥満 ～30.1	肥満 30～25.1	軽度の肥満 25～20.1	普通 20～10.1	痩せ 10～

レベル	1	2	3	4	5	6
柔軟性 (Sitand Reach, cm)	ない ～8	ややない 9～13	普通 14～16	ややある 17～21	ある 22～26	非常にある 27～
筋持久力 (30sec-Sit-Up, Times)	劣る ～17	やや劣る 18～21	普通 22～24	やや優れている 25～28	優れている 29～31	非常に優れている 32～
全身持久力 (Vo2@75%HRmax, ml/kg·min)	劣る ～20.4	やや劣る 20.5～23.3	普通 23.4～26.1	やや優れている 26.2～28.9	優れている 29.0～31.7	非常に優れている 31.8～
瞬発力 (Anerobic Power, watts/kg)	劣る ～15.1	やや劣る 15.2～17.5	普通 17.6～19.9	やや優れている 20.0～22.3	優れている 22.4～24.8	非常に優れている 24.9～

女子

体脂肪率 (BodyFat, %)	極度の肥満 ～40.1	肥満 40～35.1	軽度の肥満 35～30.1	普通 30～15.1	痩せ 15～

レベル	1	2	3	4	5	6
柔軟性 (Sitand Reach, cm)	ない ～9	ややない 10～14	普通 15～17	ややある 18～22	ある 23～27	非常にある 28～
筋持久力 (30sec-Sit-Up, Times)	劣る ～10	やや劣る 11～13	普通 14～17	やや優れている 18～20	優れている 21～23	非常に優れている 24～
全身持久力 (Vo2@75%HRmax, ml/min/kg)	劣る ～18.4	やや劣る 18.5～20.1	普通 20.2～21.7	やや優れている 21.8～23.4	優れている 23.5～25.0	非常に優れている 25.1～
瞬発力 (Anerobic Power, watts/kg)	劣る ～9.6	やや劣る 9.7～11.7	普通 11.8～13.7	やや優れている 13.8～15.8	優れている 15.9～17.9	非常に優れている 18.0～

：　本対象学生の測定値（男女別平均値）が属する評価レベル

学生・教職員を対象とした体力診断・運動処方システム開発の試み（その1）

〈※本研究は平成7年度慶應義塾学事振興資金の補助を受けて推進中のプロジェクト研究「塾生および教職員を対象とした体力診断・運動処方システムの開発」の一部である。測定資料の収集にあたっては慶應義塾大学体育研究所全スタッフの協力の下に行われ，現在も継続中である。〉

引用文献

1) 安部孝・福永哲夫（1995） 日本人の体脂肪と筋肉分布．杏林書院：pp.118-121.
2) 青木純一郎（1988） 健康の基礎としての体力．理学療法 第5巻．第1号：21-26.
3) コンビ，エアロバイク資料.
4) Cureton, T.K.（1951）Physical fitness of champion athletes, Univ. of Illinois Press.
5) 福田邦三編（1968） 日本人の体力．杏林書院.
6) Hage, Philip（1983）AAHPERD to decide on new fitness test, The Physician and Sportsmedicine, 第11巻，第4号：19.
7) 猪飼道夫・江橋慎四郎（1965） 体育の科学的基礎．東洋出版社.
8) 池田勝（1989） 2000年に向けてのアメリカの健康づくり運動．体育の科学 第39巻．第1号：65-70.
9) 石黒テルミ・伊藤正男・水野雅章・中村好男・村岡功・加賀谷淳子（1993） 性別・年齢別にみた推定最高心拍数の75%水準での酸素摂取量（$\dot{V}_{O_2}$75%HRmax）．体育の科学 第43．第5号：377-383.
10) 近藤明彦・松田雅之・石手靖・佐々木玲子（1990） 本塾入学の体力測定結果の分析（その2）－測定結果に影響を及ぼす要因の検討－．慶應義塾大学体育研究所紀要 第30巻．第1号：1-10.
11) 松田雅之・石手靖・近藤明彦・佐々木玲子（1989） 本塾入学生の体力測定結果の出身（塾内・塾外）・年齢・運動経験による違いと1年後の変化 －昭和61・62・63年度入学生の体力測定結果から－．慶應義塾大学体育研究所紀要 第29巻．第1号：13-29.
12) 宮下充正（1980） トレーニングの科学．講談社.
13) 宮下充正編著（1992） 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.
14) 宮下充正（1995） 体力を問う．体育の科学 第45巻．第6号：469-472.
15) 文部省スポーツ課内社会体育研究会（1979） 体力テスト（青壮年編）：pp201-278.
16) 村山光義・石手靖・佐々木玲子・松田雅之・近藤明彦（1994） 慶應義塾大学体力測定標準値について －必修体育時の継続測定の資料から－．慶應義塾大学体育研究所紀要 第34巻．第1号：91-102.
17) オストランド I.-O, ラダール K.（1976） 運動生理学（朝比奈一男・浅野勝巳訳）．大修館書店.
18) Pate, R.R.（1983）A New Definition of Youth Fitness, The Physician and Sportsmedicine, 第11巻，第4号：77-83.
19) 田中喜代次・稲垣敦・松浦義行・中塘二三生・羽間鋭雄・前田如矢（1990） 身体組成評価におけるインピーダンス法の妥当性と客観性の検討．臨床スポーツ医学 第7巻，第8号：939-945.
20) 東京都立大学体育学研究室編（1987）日本人の体力標準値第四版．不昧堂.
21) （社）全国大学体育連合体力テスト小委員会編（1987） 大学生の体力テストハンドブック．道和書院.