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

Title	慶應義塾大学健康関連体力テストノルム作成の試み
Sub Title	A study on the standardization of Keio University health-related physical fitness test
Author	近藤, 明彦(Kondo, Akihiko) 佐々木, 玲子(Sasaki, Reiko) 村山, 光義(Murayama, Mitsuyoshi)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1998
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.37, No.1 (1998. 1) ,p.45- 53
JaLC DOI	
Abstract	The purpose of this study was to get five different fitness test norms, i.e. Body composition, Flexibility, Muscular strength/endurance, C ardio-respiratory endurance, L eg power, w hich were combined to make the Keio university health-related physical fitness test standard. Mean and Standard deviation of each fitness test was as follows; Body composition(male 16.6% +-4.1, f emale 22.7%+-3.8), Flexibility (male 11.9cm+-7.5, f emale 15.5cm+-6.8), Muscular strength/e ndurance(male 26.2times+- 4.4, female 18.ltimes+-3.7), C ardio-respiratory endurance(male 28.2ml/kg/m in +-4.4, female 22.9ml/kg/m in% +-3.1) and Leg power(male 18.1W /kg+-2.7, female 12.5W /kg+-2.3) Based upon these results, f ive rank test norms were developed for male and female students. The combined use of these two norms was recommended.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00370001-0045

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.

慶應義塾大学健康関連体力テストノルム作成の試み

近藤明彦*　佐々木玲子**　村山光義***

A Study on the Standardization of Keio University Health-Related Physical Fitness Test

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

Abstract

The purpose of this study was to get five different fitness test norms, i.e. Body composition, Flexibility, Muscular strength／endurance, Cardio-respiratory endurance, Leg power, which were combined to make the Keio university health-related physical fitness test standard.

Mean and Standard deviation of each fitness test was as follows; Body composition(male 16.6%±4.1, female 22.7% ± 3.8), Flexibility (male 11.9cm±7.5, female 15.5cm±6.8), Muscular strength／endurance(male 26.2times±4.4, female 18.1times±3.7), Cardio-respiratory endurance(male 28.2ml／kg／min±4.4, female 22.9ml／kg／min%±3.1) and Leg power(male 18.1W／kg±2.7, female 12.5W／kg±2.3)

Based upon these results, five rank test norms were developed for male and female students. The combined use of these two norms was recommended.

Key words ; Health-Related Physical Fitness Test, Body composition, Flexibility, Muscular strength／endurance, Cardio-respiratory endurance, Leg power

はじめに

従来，体力測定では，各種スポーツ等における競技能力に深く関わる「運動能力（Motor fitness)」を中心とした捉え方がなされてきた。しかし，近年，日常生活を行う上で必要な体力要素に着目した「健康関連体力（Health-related physical fitness)」の重要性が指摘されてきている。アメリカでは1970年後半よりこのことが議論され，1980年にはAAHPERD（American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, Dance）がテストのためのマニュアルを作成しており，この「健康関連体力テスト」における評価項目として身体組成，筋力・筋持久力，柔軟性，有酸素性作業能力が取り上げられている[14]。日本において，この「健康関連体力テスト」は成人を対象としたものとしての認識が高いが[1)10)11)]，アメリカにおいてはCorbinら[4]の報告にみられるように，青少年を対象とした体力テストにおいても健康を意識した測定項目が中心となる傾向が認められ，従来からのソフトボール投げ・50ヤード走などのスポーツ競技や運動技術に関連した測定項目がテスト・バッテリーから外される傾向にある。これは，健康状態の良否と運動実施の有無，そして体力（Physical fitness）をより積極的に関連づけようという意図の現れと考えられる。

折しも1996年10月，厚生省の公衆衛生審議会成人病難病対策部会は，肥満・高脂血症・高血圧・糖尿病などの疾患を

* 慶應義塾大学教授　[1]Professor of the Instiute of Physical Education, Keio University.
** 慶應義塾大学助教授　[2]Associate professor of the Institute of Physical Education, Keio University.
*** 慶應義塾大学助手　[3]Assistant of the Institute of PhysicalEducation, Keio University.

「成人病」という呼称から「生活習慣病」と改称すると発表した。Bouchard ら[2] が示すように運動実施・体力・健康・生活習慣はそれぞれ密接な関係を持ち，習慣的に運動を行う者は体力水準が高く，体力レベルの高い者はよく運動する。そして，健康状態の良否は日常の運動量や体力レベルに大きく影響され，これら3者はそれぞれ各自の生活習慣と密接に関連していると述べている。このような相互の関連は，機械文明の発展や食生活の改善が進んだ結果，これら生活の豊かさが逆に，動かない（運動不足）・食べ過ぎる（過剰な栄養摂取）といった好ましくないライフスタイル（生活習慣）にともなう各種疾患の増加という問題を引き起こしていることを明確に示しており，先の「生活習慣病」という命名もこの点が強く強調されたものと考えられる。

さて，体力測定の意義に関して，オストランドら[9] は測定の実施がトレーニングに対する興味の把持の手助けになり，自分の進歩を客観的に評価することが出来ることは教育学的・心理学的立場から認められると述べている。体力測定の実施によって各自が自己の体力レベルを知り，その測定項目が何を意図して行われるかを正しく把握することは，定期的な運動の実施を促し，しいては各自がどのようなライフスタイル（生活習慣）を取るかに対しても影響を及ぼすであろうと考えられる。そして，ここで行われるべき体力テストは「健康関連体力」を意図する内容であることが，生涯体育といった観点からも重要であろう。

筆者らは，これらの観点から，1995年より「健康関連体力」を意図したテスト・バッテリーを独自に設定し，これまでその妥当性等を検討してきた[13][8]。このなかで測定項目に対応した適切なテスト・ノルムが存在しないという問題点があった。特に総合的な評価を行う場合是非とも必要なものであるが，いくつかの測定項目については利用可能な適切なノルムが見あたらないため，これまで便宜的に類似の測定項目の標準値を用いてきた。しかし，テスト・バッテリーの制定から2年を経過し基礎データもある程度の数になったため，独自のテストノルムの作成が可能と判断した。すなわち，本報告は慶應義塾大学体育研究所トレーニングルームにおいて常時実施可能な形態として設定した独自の健康関連体力テスト項目について，そのテスト・ノルムの作成を試みたものである。

方　　法

1. 測定項目

AAHPERD で考案された「健康関連体力テスト」では，身体組成の測定に「上腕二頭筋及び肩甲背部の皮脂厚の合計」，筋力・筋持久力の測定に「上体おこし」，柔軟性の測定に「長座体前屈」，心肺持久力の測定に「1 mile 走」または「9分間走・12分間走」が取り上げられているが，トレーニング室を利用しての実施ということから，以下の測定項目を取り上げた。

1) 体脂肪率（身体組成）

測定には，インピーダンス法によるタニタ社製 TBF-102 体内脂肪計を使用し，成人モードを用いて測定した％Fat を測定値とした。

2) 30秒間上体起こし（筋力・筋持久力）

上体おこしは，手を後頭部で組み，膝を90度に保った仰臥位の姿勢から上体を肘が膝に付くまで起こすという方法で，30秒間の最大反復回数を測定値とした。

3) 長座位体前屈（柔軟性）

ヤガミ社製 WL-35 長座体前屈計を使用し，伸ばした腕が水平になるように台の高さを調節し，長座位における指先の到達点を長さによって測定しこれを評価値とした。

4) Vo 2 @ 75 % HRmax（心肺持久力）

コンビ社製エアロバイク 75XL を使用し，体力テストモードにより標準最大心拍数の 75 %時点までの自転車こぎ運動を行った。評価値としては Vo 2 @ 75 % HRmax を用いた。

5) AnaeroDash（脚パワー）

この測定種目は独自に設定したものであるが，日常生活における脚筋力の重要性に着目して採用した。測定にはコンビ社製 AnaeroDash 2500 を用い，静止状態から 4 秒間の全力ペダリングによる自転車こぎを行い，体重当たりのパワーを評価値とした。

2. 測定対象者

測定対象者は，平成 7 年 5 月より平成 9 年 7 月までの間に，慶應義塾大学体育研究所トレーニングルームを来訪し，前述の 5 項目の健康関連体力テスト項目を測定した慶應義塾大学学生であり，測定時点において競技スポーツ等を特に行っていない，男子 379 名，女子 208 名の一般学生であった。

3. 測定結果の処理方法

男女それぞれの 5 項目の測定結果について，ヒストグラムを作成しデータの分布を確認するとともに，平均値並びに標準偏差を求めた。さらに，この結果を基に 5 段階の判定基準に相当する測定値を算出した。これらの統計処理には StatSoft 社製の STATISTICA 統計パッケージソフトを用いた。

結果と考察

1. データの正規性について

図 1 は男子，図 2 は女子について，得られたデータの度数分布を各項目ごとに示したものである。それぞれのヒストグラム上には適合された正規分布曲線が示されている。男子では体脂肪率において歪度が 0.99 であり正の歪型を示す様相が認められた。また，AnaeroDash では歪度が－0.31 でやや負の歪型を示す傾向が認められた。女子においては，体脂肪率で歪度が 0.33，30 秒間上体起こしでは 0.36，VO 2 @ 75 %HRmax では 0.31 といずれも正の歪型を示す傾向が認められた。

さらに，シャピロ＆ウィルクスの W 検定により正規性検定を行ったところ，男子の体脂肪率（$W=0.951$　$p<0.01$）と女子の 30 秒間上体起こし（$W=0.967$　$p<0.01$）の 2 つの測定項目において，データの従う分布の正規性の仮説が棄却された。このことは，正規性が認められない 2 項目は何らかの変数変換をを行うことにより，初めて等価な尺度構成が出来ることを意味しており，これはテスト・ノルムの作成という本報告の目的を考えた場合不可欠な要素となる。

しかしながら，ここで問題となった 2 測定項目の表面尺度から，正規性を持つ等価な元型尺度を導くためにどのような変数変換式を用いるかについてはさらなる検討が必要と考えられた。さらに，同一の測定方法を用いているにも関わらず，女子の体脂肪率並びに男子の 30 秒間上体起こしでは正規性が認められていること。また，先の分布の左右対称性をみた歪度の結果においても各測定項目における男女の違いによってその傾向が異なることなど，各測定項目における定性的なパターンを認めるには至っていない。これらのことから，今後，さらなるデータの蓄積を行い，その上で最適な元型尺度を導き出す変数変換方法を検討すべきであると考えた。

そこで本報告では，問題は残るものの測定に用いた尺度をそのまま用いて，独自の健康関連体力テスト項目について，便宜的ではあるがテスト・ノルムの作成を試みることとした。

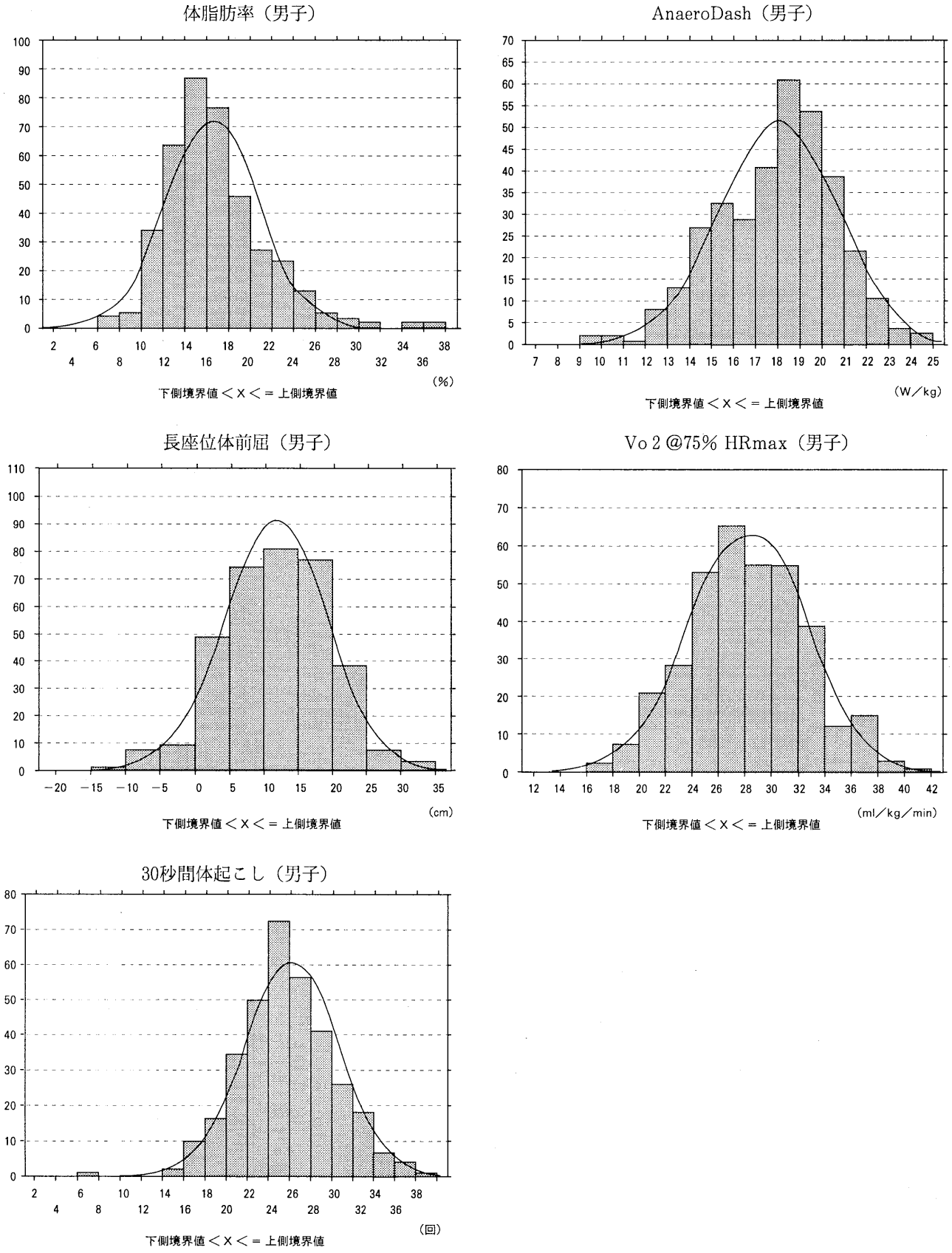

図１　各測定項目測定値の度数分布（男子）

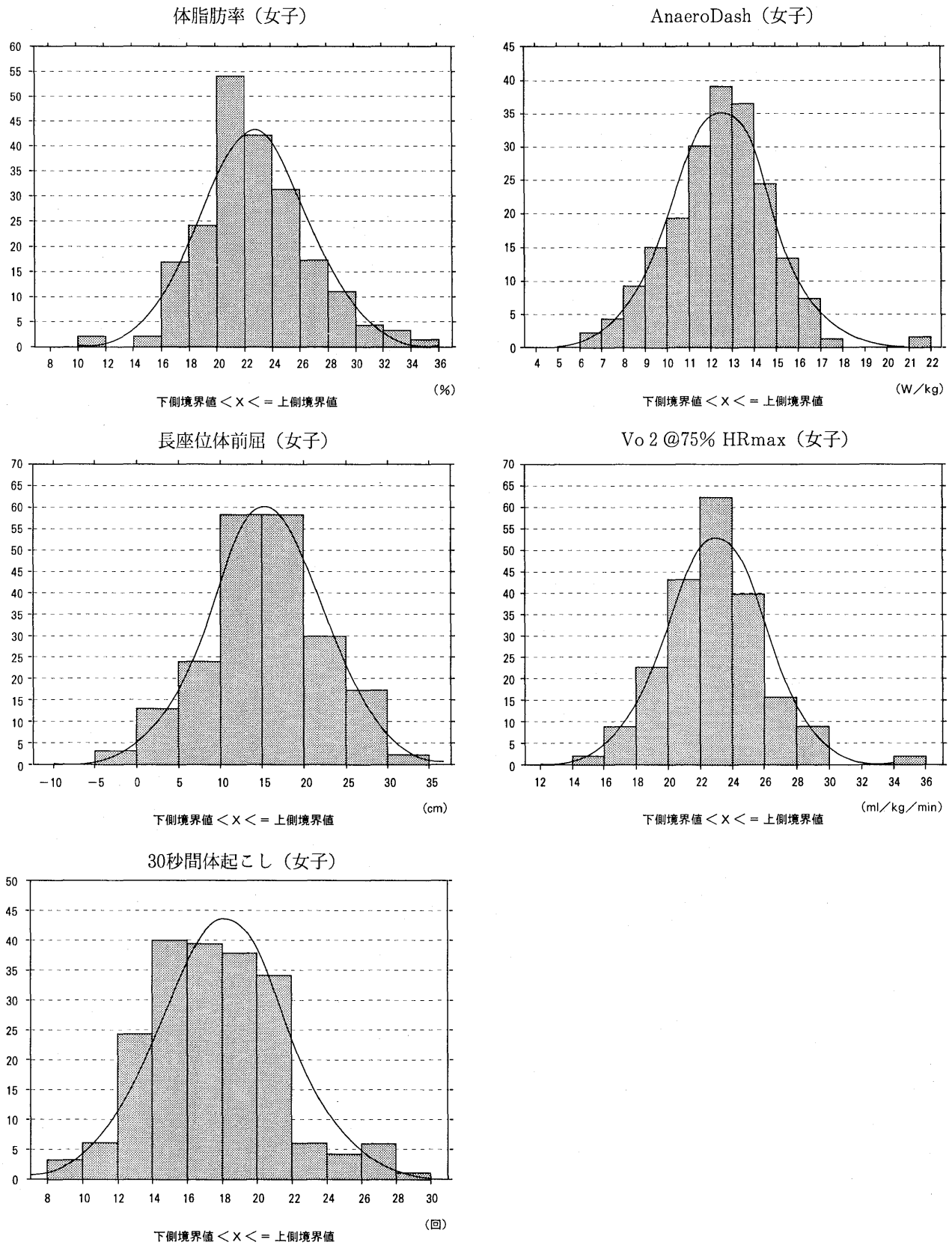

図 2　各測定項目測定値の度数分布（女子）

2. 各測定項目の代表値について

表1は，男女それぞれについての各測定項目の平均・標準偏差を示したものである。それぞれの結果を既存の標準値と比較してみた。

表1　各測定項目の平均値並びに標準偏差

男　子

測定種目名	データ数	平均値	標準偏差
体脂肪率	379	16.6	4.1
長座位体前屈	346	11.9	7.5
30秒間体起こし	338	26.2	4.4
Vo 2 @75% HRmax	357	28.2	4.4
AnearoDash	350	18.1	2.7

女　子

測定種目名	データ数	平均値	標準偏差
体脂肪率	208	22.7	3.8
長座位体前屈	205	15.5	6.8
30秒間体起こし	201	18.1	3.7
Vo 2 @75% HRmax	206	22.9	3.1
AnearoDash	200	12.5	2.3

1) 体脂肪率

男子の平均16.6％±4.1という値は，インピーダンス法を用いた坂本らの報告[12]の21.2％±4.9と比べるとかなり低い値であるが，15.5％というキャリパー法を用いた報告[6]に近い値であった。女子の22.7％±3.8は，坂本ら[12]の23.2％±5.2，並びにキャリパー法[6]の22.8％の両者とも近い値であった。

2) 長座体前屈

男子は11.9 cm±7.5であり，女子は15.5 cm±6.8であった。このテスト項目は，これまでのところ，規範となるノルムが見あたらず，座位体前屈の標準値[7]を用いてきたが，村山ら[7]佐々木ら[13]の報告から考えてもやや低い傾向が伺える。

3) 30秒間上体起こし

男子の平均は26.2回±4.4，女子の平均は18.1回±3.7であった。東京都立大編集日本人の体力標準値[15]の男子23.2回±4.0，女子14.9回±4.2と比較すると，男女ともに高い傾向にあった。

4) Vo 2@ 75 ％HRmax

男子平均28.2 ml／kg／min±4.4，女子平均22.9 ml／kg／min±3.1は，石黒らの報告[5]の男子24.8 ml／kg／min±4.2，女子平均21.0 ml／kg／min±2.4と比べて，男女とも高い値を示していた。

5) AnaeroDash

男子平均18.1 W／kg±2.7，女子12.5 W／kg±2.3は，コンビ社の資料[3]男子平均18.8 W／kg±3.6，女子12.8 W／kg±3.0に比べやや低い値であった。

以上の結果は，佐々木の報告[13]と同様な傾向を示している。すなわち，柔軟性の測定項目である長座位体前屈におい

てはやや低い傾向を示し，筋持久力の測定項目である30秒間上体起こし，心肺持久力の測定項目であるVo2@75%HRmaxでは高い傾向を示した点である。これらの結果は本報告において測定の対象となった慶應義塾大学一般学生の体力水準の特徴であると考えられるが，このような結果を導くこれまでの運動経験や現在の運動実施状況など，体力レベルに影響を与える諸因子についての検討が今後の課題となることが示唆された。

3.　5段階評価基準表（テスト・ノルム）の作成

表2は，表1で示された男女それぞれの平均と標準偏差を基に作られたテスト・ノルムである。体脂肪率以外の各項目では平均値を中心に標準偏差の1／2をプラス・マイナスした範囲を得点3とし得点3の範囲より1標準偏差の幅で測定値が高い範囲を得点4とした。得点4の範囲よりもさらに測定値が高い範囲が得点5である。同様に得点3の範囲より1標準偏差で低い測定値の範囲を得点2，それよりもさらに低い範囲を得点1とした。体脂肪率では，得点3の範囲（平均±1／2標準偏差）より高い測定値側が得点2，得点1であり，低い測定値側が得点4，得点5となるように設定した。

この新たなテスト・ノルムは，佐々木[13]が示したテストノルムと比較すると，評価基準の範囲が柔軟性の測定項目である長座位体前屈においては低い方へシフトしており，筋持久力の測定項目である30秒間上体起こし，心肺持久力の測定項目であるVo2@75% HRmaxでは高い方へシフトするといった傾向を示している。これは，平均値における既存の標準値との比較と同様な結果であり，測定対象者の特徴と考えられる。

また，体脂肪率については，一般に認められている肥満の判定基準，男子平均15%，女子25%と比較すると男子がやや高く，女子が低い傾向が認められた。BMIと疾病との関係から標準体重を中心にそれ以上でも，それ以下でも疾病罹患率が高くなり，その関係はJ字型の曲線を描き，特に高い場合に疾病罹患率が高くなるという知見や，近年の若年女性に多い誤ったダイエットからくる各種の問題等を考慮すると，今回評価5の範囲とされた女子の16.9%以下の者については医学的な見地からすれば十分な注意が必要であろう。しかしながら，男子20%以上，女子30%以上と言われるような，一般的な肥満の基準値からは観点が変わってしまうが，上述のような観点を十分考慮に入れながらこのテスト・ノルムを用いれば，5種目をスコア化して総合点を示すという用法には有効であると考えられる。

以上の結果は，今後，さらにデータの蓄積を重ねる必要のある事が示唆される結果ではあるが，慶應義塾大学において独自に設定した健康関連体力テスト項目について，そのテスト・ノルムの作成を行おうとする今回の目的からすれば，対象となる学生に対して，適切な評価基準となり得ると考えられる。

表2　慶應義塾大学健康健連体力テスト結果評価基準表

男　子

測定種目名	1	2	3	4	5
体脂肪率	～22.9	22.8～18.8	18.7～14.7	14.6～10.5	10.4～
長座位体前屈	～ 0.5	0.6～ 8.0	8.1～15.5	15.6～23.1	23.2～
30秒間体起こし	～ 19	20 ～ 23	24 ～ 27	28 ～ 32	33 ～
Vo2@75% HRmax	～21.5	21.6～25.9	26.0～30.4	30.5～34.8	34.9～
AnearoDash	～13.9	14.0～16.6	16.7～19.3	19.4～22.0	22.1～

表2　慶應義塾大学健康健連体力テスト結果評価基準表

女　子

測定種目名	1	2	3	4	5
体脂肪率	～28.6	28.5～24.7	24.6～20.9	20.8～17.0	16.9～
長座位体前屈	～ 5.2	5.3～12.0	12.1～18.8	18.9～25.6	25.7～
30秒間体起こし	～ 12	13 ～ 15	16 ～ 19	20 ～ 23	24 ～
Vo 2 @75% HRmax	～18.2	18.3～21.3	21.4～24.4	24.5～27.5	27.6～
AnearoDash	～ 9.0	9.1～11.3	11.4～13.5	13.6～15.8	15.9～

ま と め

本報告は，慶應義塾大学体育研究所トレーニングルームにおいて常時実施可能な形態として設定した独自の健康関連体力テスト項目について，そのテスト・ノルムの作成を試みたものである。

その結果，以下の点が明らかになった。

1. 正規生の検定結果からは，男子の体脂肪率，女子の30秒間上体おこしの2項目で正規性が認められなかった。今後のデータの蓄積と至適な変数変換方法の確立が課題とされた。
2. 今回の測定データと既存の基準値を比較したところ，柔軟性の測定項目である長座位体前屈においてはやや低い傾向を示し，筋持久力の測定項目である30秒間上体起こし，心肺持久力の測定項目であるVo 2@ 75% HRmaxでは高い傾向を示した。これは，佐々木の報告[13] とも一致するものであり，測定の対象となった学生群の特徴であると考えられる。
3. 以上の結果を基に，男女別，各項目別に5段階の得点基準を作成した。また，体脂肪率の評価については，女子の痩せすぎに関しての特別な配慮が必要であることが示唆された。しかしながら，今後データの蓄積を重ねる必要はあるが，慶應義塾大学において独自に設定した健康関連体力テスト項目についての適切な評価基準となり得ると考えられた。

《文　献》

1) 青木純一郎：Health-related physical fitness test としての体力テスト項目，Jpn. J. of Sports Sci., 12, 605-608, 1993

2) Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T.,Sutton, J.R., McPherson, B.F. :Exercise, Fitness, and Health., Human Kinetics, 1990

3) コンビ：アネロダッシュ評価表，コンビ，1992

4) Corbin, C.B., Pangrazi, R.P. :Are American children and youth fit?, Res. Quart. Exerc. Sport, Vol.63, pp.96-106, 1992

5) 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：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（Vo2@75%HRmax），体育の科学，43, pp. 377-383,1993.

6) 宮下充正編著：一般人・スポーツマンのための体力診断システム，ソニー企業，1992

7) 村山光義，石手靖，佐々木玲子，松田雅之，近藤明彦：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，Vol.34, pp. 91-102, 1994

8) 村山光義，佐々木玲子，近藤明彦：学生のHealth-Related Physical Fitnessの実態調査，東京体育学研究1996年度報告,29-33, 1996

9) オストランド　I.-O,　ラダール　K.（朝比奈一男，浅野勝巳訳）：運動生理学，1976

10) 李美淑，松浦義行，田中喜代次：中高年男性の体力年齢の評価，体力科学，42，59-68，1993

11) 李美淑，田中喜代次，中塘二三生，渡辺宗児，竹島伸生，桧山輝男：健康評価指標としての健康関連体力の有用性，日本運動生理学雑誌，3，79-89，1996

12) 坂本要一，佐藤富男，愛敬光代，大野誠，池田義雄：生体インピーダンスによる体脂肪の評価，第12回日本肥満学会記録，pp.279-280，1992

13) 佐々木玲子，村山光義，近藤明彦：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）：慶應義塾大学体育研究所紀要，Vol.35，pp. 57-68，1995

14) Steven N. Blair, Harold B. Falls, Russell R. Pate : A New Physical Fitness Test, The Physician and Sports Medicine, Vol.11, No.4, pp. 87-95, 1983

15) 東京都立大学体育学研究室編：日本人の体力標準値第四版，不昧堂，1989