

## M-Dプロット法 (M-D plots method) からみた 女子大学生の体型および体力

筑紫女学園大学 宮 平 喬 九州女子短期大学 相 原 豊  
香蘭女子短期大学 秋 峯 良 二 福岡国際大学 大 浦 隆 陽  
福岡大学医学部 百 瀬 義 人 (株)Fine Rise Japan 乙 木 幸 道

### Body shape and physical fitness of the female students evaluated by M-D plots method

Takashi MIYAHIRA<sup>1)</sup>, Yutaka AIHARA<sup>2)</sup>, Ryouji AKIMINE<sup>3)</sup>,  
Takaharu OURA<sup>4)</sup>, Yoshito MOMOSE<sup>5)</sup> and Kodo OTOKI<sup>6)</sup>

- 1) *Chikushi Jogakuen University*
- 2) *Kyushu Women's Junior College*
- 3) *Koran Women's Junior College*
- 4) *Fukuoka International University*
- 5) *Fukuoka University Faculty of Medicine*
- 6) *Fine Rise Japan. co., ltd*

キーワード：体力，M-Dプロット法，女子学生

Key Words: Physical fitness, M-D plots method, Female students

#### 緒 言

日本人における青少年期の体力低下が報告されている<sup>1)</sup>。西嶋ら<sup>6)</sup>は、この体力低下に身体活動量が大きく関与していることを指摘している。特に、その傾向は女子大学生に顕著であるとの報告もある<sup>5)</sup>。

また、栗林ら<sup>4)</sup>は生活内容や運動クラブ所属の有無などが体力テストの総合得点と高い相関を示すことを認めている。これらの現状から、クラブに所属し定期的に運動をしている者ほど、体力テストの結果が高く、日常の身体活動が極めて不活発な学生との差が生じていることが分かる。

このような状況は、児童期でも問題視されている体

力分布の二極化<sup>2)</sup>と同様の傾向にあるとも考えられる。

体力を評価する場合、様々な視点から分析が必要であるが、特に二極化のような現象では、平均値の比較とともに、母集団の分布の様相をみる必要がある。一般的に異なる母集団を比較する場合、ヒストグラム法などが用いられるが、今回はM-Dプロット法を適用し分析を試みた。

M-Dプロット法は統計的検定を行うものでなく、長期的な変動を視覚的に明確にするためのものである。すなわち、M-Dプロット法は主観的判断に委ねるものであり、分析者によって結果の解釈が一樣でないことは否定できない。

しかしながら、M-D プロット法はヒストグラム法と比較して、平均値を X 軸にとり、Y 軸には同一パーセントイル値の差を示すことから、分布の高低や左右へのシフトが判別できる。また、パーセントイル毎に比較するので母集団のどの位置に差やシフトがみられたのか理解しやすいという利点がある<sup>9)</sup>。

また、寺本ら<sup>7)8)</sup>は、M-D プロット法が、度数分布図や累積度数分布図と比較して、値の変動とその程度を非常に明確にかつ視覚的に示すことができると述べている。

以上のことから、本研究では、多様な視点から異なる母集団の比較を行う目的で、女子大学生の体型および体力について、統計的な手法を用いた平均値の比較と M-D プロット法で求められた分布をもとに検討した。

## 方法

### 対象者および測定時期

対象者は C 大学の 2004 年度入学生（以後'04 とする）716 名と 2008 年度入学生（以後'08 とする）547 名の計 1263 名であった。

上記の対象者は 1 年次開講の体育実技科目を選択科目として履修した学生で性別は女子である。'04 における年齢構成は、18 歳 675 名、19 歳 27 名、20 歳 6 名、21 歳 6 名、24 歳 1 名、26 歳 1 名で、平均年齢が 18.1 歳である。'08 では 18 歳 505 名、19 歳 37 名、20 歳 3 名、21 歳 1 名、23 歳 1 名で、平均年齢が 18.1 歳である。

測定時期は両年度において 4 月上旬であり、授業時間中に測定した。

### 測定項目

各被験者に対して、身長、体重の計測と新体力テスト（文部科学省実施要項に準拠）の中から握力（筋力）、反復横跳び（敏捷性）、上体起こし（筋持久力）、長座体前屈（柔軟性）、立ち幅跳び（筋パワー）、20m シャトルラン（全身持久力）の 6 種目を実施した。

### 結果の処理

'04 と '08 の体力テストの結果を比較するため、平均値の差の検定（対応のない t 検定）を行った。有意水準は 5% 未満に設定した。なお、統計処理は SPSS Ver 16 for Windows を用いた。

### M-D プロット法

体力分布の検証は M-D プロット法 (Tukey mean-difference plots method) に準じて行った。

その方法の手順を例とともに、次に示した。

測定値に対して 1~99% 毎に %ile 値を求め、両年度

の %ile の値について平均値と差を求め X 軸に同一 %ile の値の平均値をプロットし、Y 軸には、その差をプロットした。

例) A 群と B 群の身長を比較する場合、以下のように処理する。ここでは特定の %ile を 40%ile 値の身長とした。

1) X 軸には A 群と B 群の 40%ile に該当する身長の平均値をとる。

A 群の 156.0cm と B 群の 155.0cm との平均値 155.5cm を X 軸にとる。

2) Y 軸には A 群と B 群の 40%ile に該当する身長の差をとる。

A 群の 156.0cm と B 群の 155.0cm の差 1cm を Y 軸にとる。

3) 上記の計算を 1%ile 毎に行い、グラフ上にプロットする。

## 結果

(1) 平均値からみた形態と体力測定結果の比較

Table. 1 は、'04 と '08 の形態と体力測定の平均値と標準偏差を示したものである。

有意差が認められた項目は、体重 ( $P < .01$ )、BMI ( $P < .01$ )、反復横跳び ( $P < .001$ )、上体起こし ( $P < .001$ )、立ち幅跳び ( $P < .05$ )、であり、立ち幅跳びを除いて、'04 と比較し '08 の値が有意に高かった。

しかし、その他の項目（身長、握力、長座体前屈、20m シャトルラン）に、有意な差は認められなかった。

Table. 1 全被験者の形態と体力の平均と標準偏差

	2004('04)	2008('08)	
	M±SD	M±SD	
身長 (cm)	157.8±5.24	157.8±5.48	n.s.
体重 (kg)	51.0±6.58	52.1±7.67	$P < .01$
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.5±2.32	20.9±2.87	$P < .01$
握力 (kg)	27.1±4.69	27.3±5.08	n.s.
反復横跳び (回)	45.0±4.88	46.3±6.08	$P < .001$
上体起こし (回)	19.3±5.41	21.7±5.07	$P < .001$
長座体前屈 (cm)	44.0±9.98	44.8±10.08	n.s.
立ち幅跳び (cm)	171.1±22.23	167.8±23.66	$P < .05$
20m シャトルラン (回)	43.9±13.55	45.1±15.08	n.s.

(2) M-D プロット法からみた体力の分布

Fig. 1 ~ 9 は各測定値に対して M-D プロット法を用いた結果である。図の X 軸は各 %ile に対する平均値で、右から左へ進むにつれ %ile 値が高くなることを示す。Y 軸は、'04 と '08 の各 %ile に対する平均値の

差を示している。ゼロライン上に分布されるものは、両年度の分布が同じであり、ゼロラインより、はずれて分布する場合は、両年度の分布が異なる傾向にあると判断する。

Fig. 1 は身長の結果を示したものである。身長は低%ile 値においてはマイナス方向へプロットし、高%ile 値ではプラスの方向へプロットがみられた。すなわち、本調査における両年度の比較において、身長の分布がより低値、より高値へ広がる二極化傾向を示した。

Fig. 2 は体重の結果を示したものである。体重に関しては%ile 値が高いほど、プラスの方向へ差が大きくなる傾向を示した。本調査における両年度の比較において、低体重者には変化がなく、体重過多の分布が広がる傾向を示した。

Fig. 3 はBMIの結果を示したものである。BMI に関しても体重と同様に%ile 値が高いほど、プラスの方向へ差が大きくなる傾向を示した。本調査における両年度の比較において、BMI は痩せ傾向に変化はなく、肥満傾向が高度化する可能性を示唆した。

Fig. 4 は握力の結果を示したものである。握力は、低%ile に変化がなく、高%ile のみプラス方向にプロットがみられた。すなわち、本調査における両年度の比

較において、筋力が高い能力を持つ学生を比較すると'08の学生が'04より優れている傾向にあった。

Fig. 5 は反復横跳びの結果を示したものである。反復横跳びは、低%ile でマイナスの方向へプロットし、高%ile になるほどプラスの方向へ差が広がる二極化傾向を示した。すなわち、本調査における両年度の比較において、敏捷性が低い学生は、'08が'04より劣り、逆に高い能力を持つ学生では'08が'04より優れている傾向にあった。

Fig. 6 は上体起こしの結果を示したものである。

上体おこしは、全ての%ile がゼロラインよりプラスの方向へプロットを示した。全体的にも測定値が高

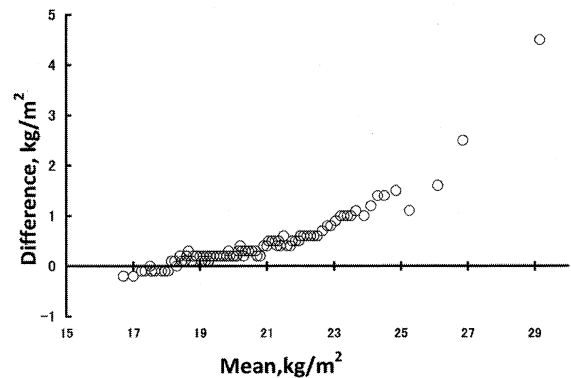


Fig. 3 M-D プロット法からみたBMIの分布

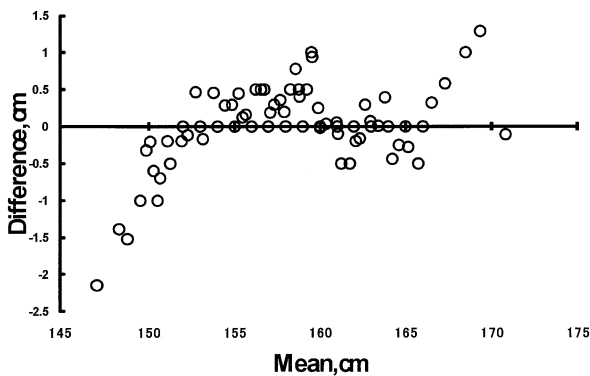


Fig. 1 M-D プロット法からみた身長の分布

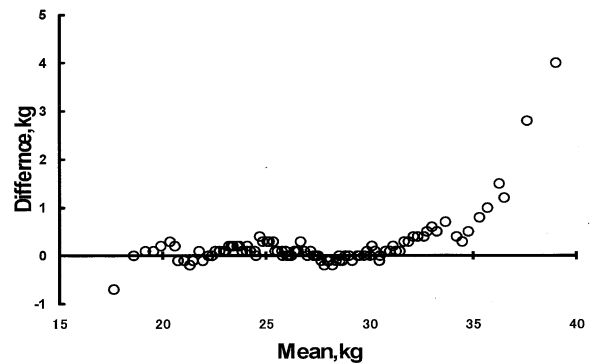


Fig. 4 M-D プロット法からみた握力の分布

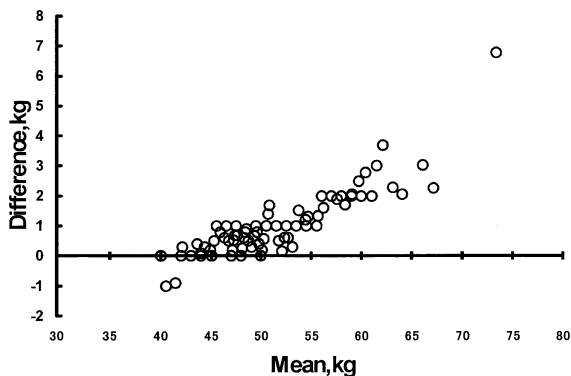


Fig. 2 M-D プロット法からみた体重の分布

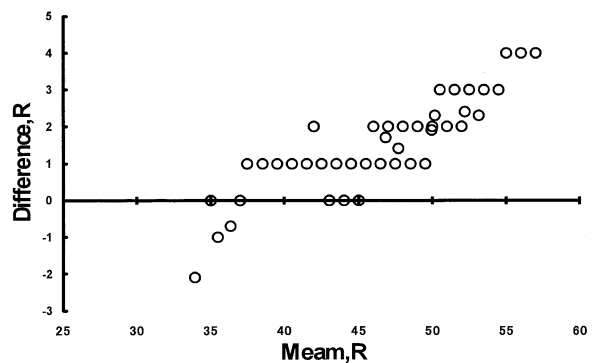


Fig. 5 M-D プロット法からみた反復横跳びの分布

い傾向を示した。すなわち、本調査における両年度の比較において、筋持久力は、どのレベルにおいても'08が'04より優れている傾向にあった。

Fig. 7 は長座体前屈の結果を示したものである。長座体前屈は、低%ile と高%ile の値にマイナス方向へプロットがみられた。すなわち、本調査における両年度の比較において、柔軟性の低い能力を持つ学生と高い能力を持つ学生それぞれを比較すると'08が'04より劣る傾向にあった。

Fig. 8 は立ち幅跳びの結果を示したものである。立ち幅跳びは、低%ile と中%ile ではゼロラインよりマイナス方向にプロットし、高%ile ではプラスの方向へプロットがみられる二極化傾向を示した。

すなわち、本調査における両年度の比較において、筋パワーの低い及び中等度の能力を持つ傾向のある学生は、'08が'04より劣り、高い能力を持つ学生では'08が'04より優れている傾向にあった。

Fig. 9 は20m シャトルランの結果を示したものである。20m シャトルランは、低%ile ではマイナス方向に分布がみられ、中%ile から高%ile にかけてプラスの方向にプロットがみられた。すなわち、本調査における両年度の比較において、全身持久力が低い学生は'08がより劣り、全身持久力が高い学生では'08が、よ

り優れていた傾向にあった。これも筋パワー同様、能力の優劣の差が広がる二極化の傾向がみられた。

## 考 察

小稿では、体型、体力テストの評価方法として、M-D プロット法を用いて検証を行った。'04と'08の平均値の比較において、「有意差あり」と判断された項目を、M-D プロット法で示されたプロットを確認することによって、反復横跳びなどでみられたような測定値が二極化する分布だけでなく、上体おこしにみられたような測定値が全体的な範囲にわたって向上する分布などが明らかになった。

また、二群間の平均値に「有意差なし」と判断されたにもかかわらず、%ile の位置によって差が認められる分布が確認された。すなわち、M-D プロット法を用いることで、平均値の比較だけではみられない体力の様相が確認された。その中でも、体力の二極化傾向を示した項目に着目すると、反復横跳び、立ち幅跳びや20m シャトルランが挙げられる。本調査対象者の'04と'08の学生を比較した場合、敏捷性、筋パワー、全身持久力といった体力は低い者と高い者との間に差が拡大している可能性がある。

栗林<sup>4)</sup>は、体力テストの低値者は生活体力も劣って

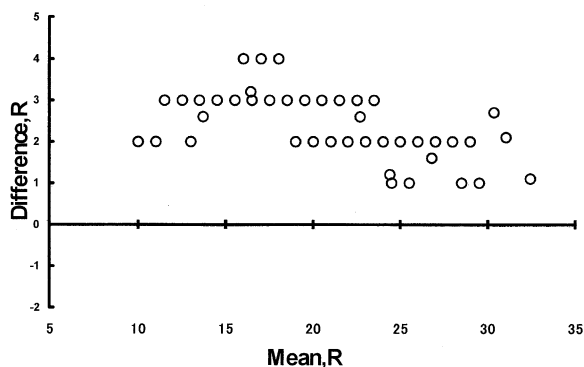


Fig. 6 M-D プロット法からみた上体起こしの分布

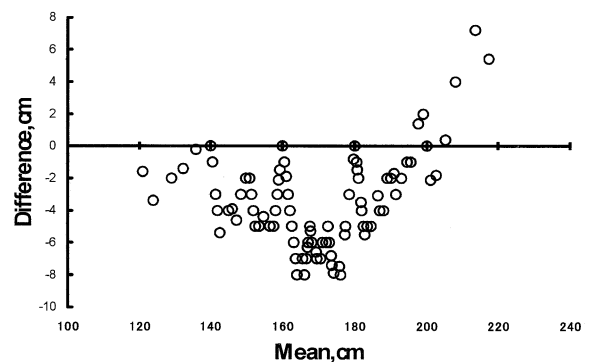


Fig. 8 M-D プロット法からみた立ち幅跳びの分布

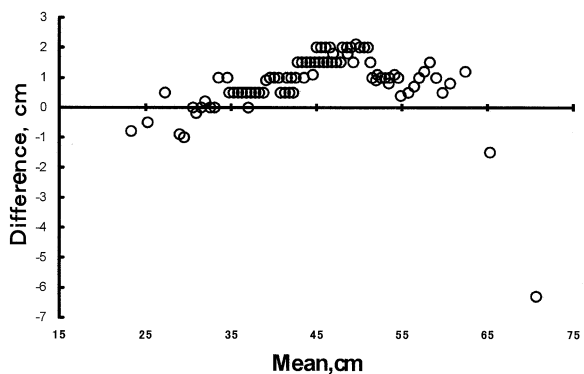


Fig. 7 M-D プロット法からみた長座体前屈の分布

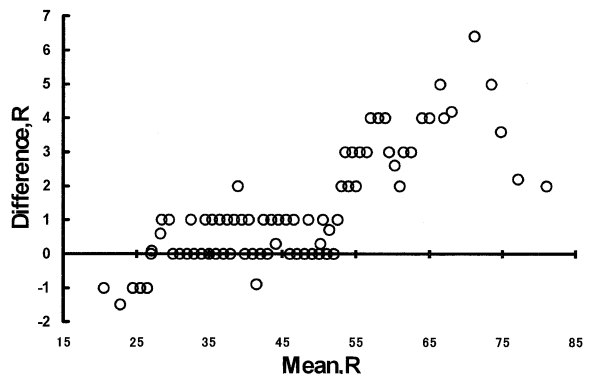


Fig. 9 M-D プロット法からみた20m シャトルランの分布

いる可能性があること述べていることから、本学学生にみられた体力の二極化傾向には、ライフスタイルのあり方が影響している可能性があるとも考えられる。

女子大学生の生活体力が向上しているという最近の報告が皆無であるとする、今回の調査でみられたような二極化傾向を示す項目が今後、増える可能性があると推察される。

子どもの体力の二極化傾向は1985年頃から指摘されており<sup>3)</sup>、本対象者の幼児期、児童期も体力の二極化傾向が危惧される時期に含まれる。このような背景の中、本調査対象者が子どもの頃から、成人に至るまで体力の二極化傾向の有無について、さらなる検討が必要であろう。

我々、健康・体力に携わる指導者は、体力の測定結果が「評価のための評価」であってはならない事は周知している。そして正しい評価を学生へ還元し、自らの健康・体力について見つめ直す機会を与えるとともに、生活習慣、運動処方等の知識を供給する義務がある。そのためには、より詳細な検証が必要であり、評価を判断する手法に多様性を持たせることは重要だと思われる。

## おわりに

本研究は体育実技科目の選択者を対象としていることから、両年度を比較するにあたり、高い精度で測定値の優劣を判断するには、実技を選択しなかった者も対象者に含める必要性があり、本調査で得た結果に対する考察の限界点であることを認識しなければならない。より高い信頼性のある評価を得るためには、もっと多くの被験者からデータを収集し分析する必要性がある。

また、女子大生の顕著な体力低下が報告される中、本調査では筋持久力、敏捷性で'08が有意に高い値を示した。このような結果が得られた要因についても、体力の二極化の影響を視野に入れながら、今後検討していきたい。

加えて、今回は身体組成について、詳細な測定を行わず、形態と体力との関係性を十分に検討することができなかったことも課題として挙げられる。

## 文 献

- 1) 青山昌二 浅見俊雄 1975 入学試験と体力 加藤橋夫編著 体力科学からみた健康問題 12-23 杏林書院
- 2) 平川和文 高野圭 2008 「体力の二極化進展において両極にある児童生徒の特徴」発育発達研究37, 57-67
- 3) 中央教育審議会答申 2002 子どもの体力向上のための総合的方策 文部科学省
- 4) 栗林徹 岩間美奈 高橋裕美 澤村省逸 上濱龍也 清水茂幸 山下芳男 小笠原義文 黒川國児 2007 女子大生の体力テストと生活体力テストの関連 岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 (6), 85-90
- 5) 松元剛 2002 大学生の体力の年次推移 体育の科学52 (1), 48-51
- 6) 西嶋尚彦 2001 青少年の体力低下要因とその対策—文部科学省スポーツテスト結果の推移から。第52回日本体育学会大会号 126
- 7) 寺本圭輔 2006 小児肥満の現状とメタボリックシンドローム 愛知教育大学保健体育講座研究紀要 (31), 9-18.
- 8) 寺本圭輔 中尾武平 乙木幸道 2007 日本人小児のBMI—パーセントイル値とその変動 人間と生活環境14(1), 17-23.
- 9) Troiano, RP, Flegel KM 1998 Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. Pediatrics ; 101 : 497-504.

(平成22年3月25日受付)  
(平成23年2月12日受理)