

徳山大学学生の基礎体力構造の 因子分析的研究

吉 岡 剛

目 次

1. 緒 言
2. 研究方法 (1) 基礎体力の概念
(2) 測定項目及び方法
(3) 被検者
(4) 分析方法
3. 結果と考察
4. 結 論

Abstract

The purposes of this study were to clarify the factorial structure of fundamental physical fitness for students of Tokuyama University.

This sports tests were administered to 443 college students. Principal component analysis and normal varimax rotation were applied to the correlation matrix which was calculated with 17 test variables.

Results of the research obtained were as follows.

- (1)
 - 1) Static strength and power of lower limbs.
 - 2) Breath growth.
 - 3) Power of lower limbs and endurance.
 - 4) length.
- (2) The contribution degrees of the first factor and second factor of the four factors above mentioned were 79.1%. Therefore, we will

be able to explain that those two factors are the character of students in our University.

- (3) We could obtain each factor of breath growth and length which were factor of physical.

1. 緒 言

現在の学生が体育実技および体力作りに関してどのような見解を持っているかということは非常に興味深いことである。

東海地区大学連合の報告によると、体育実技の出席目標として、男子は「日常の運動不足の解消」(37.3%)、「なんとなく出席」(13.4%)、「高度な技術ではなく将来いつでもスポーツ活動のために役立つ基礎的な技術や方法を身につける」(12.3%)となっている。

学生の体育実技に出席する目標は、日常の運動不足にともなう現在の体力を保持増進すると同時に将来に向けての身体活動志向の素地を身につける場として正課体育実技を考えているといえる。

学生個人の現在の体力の自覚を見ると、大学男子では25%が自信ありで、普通45%、自信なし30%であった。

また最も高めたい体力の要因として、大学男子は全身持久力(36.3%)、筋力(23.7%)、敏捷性(13.2%)、体格(8.1%)、柔軟性(7.4%)であった。

この結果、自分が高めたいと思う体力の要素は、大学男子は、行動力を中心とした身体的要素の向上を期待する傾向にあった。

この上に立ち、体力の向上の自己評価は、「役立っている」と肯定的な者が、大学男子59%であった。このことで体育実技を通して半数以上の者が体力づくりを肯定していることがわかる¹⁾²⁾。

注 1) 東海地区大学体育連合『東海地区大学保健体育調査・研究報告II』, 東海地区大学体育連合, 1980年, 2~30頁。

2) 東海地区大学体育連合『大学保健体育研究I』, 東海地区大学体育連合, 1981年, 1~43頁。

受験勉強等で落ちてきているであろう体力の向上には、^{しるべ}標が必要となる。学生自身においても非常に必要であるが、体育指導上においても非常に大切なことである。しかしこれまでは、経験と主観に多く依存してきている。よってより科学的な標を求める必要が出てきている。

ここで基礎体力の構造を解明する重要性がみえてくる。

つまり大学生の基礎体力の構造を知るとは、これまで経験と主観に多く依存して解決されてきた学習指導の方法、コーチング、トレーニングの方法をより科学的で有効なものにするのに役立つものである。このことは、実際の体育指導の上でも、学生自身の合理的トレーニングのためにも重要な意味を持つてくる。

学生自身が合理的トレーニングを行おうとするとき、まず、自分自身の基礎体力の長短を知り、その上でトレーニングの目標を定めなければならない。さらにトレーニングを実行した後の効果を評価できなければ合理的トレーニングにならないのである。体育指導の上での指導者にも同じことがいえる。教育者として学生の基礎体力を知り、それにあった体力補強を指示し、効果を縦断的に見ていかなければならない³⁾。

このように、重要な要素を多く含む基礎体力の構造に関する研究は多い。これまでに、青柳⁴⁾、飯田⁵⁾、井上⁷⁾、北村⁸⁾、松浦⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾、中村¹²⁾、大山¹³⁾、

3) 飯田穎男、松浦義行、青柳領、武内政幸、田中秀幸、吉岡剛、小俣幸嗣「大学柔道選手のための基礎体力組テスト」『体育学研究』、Vol. 29, No. 1, 1984年, 35～42頁。

4) 青柳領、松浦義行「幼児の運動能力構造について」『体育学研究』、Vol. 24, No. 6, 1982年, 291～303頁。

5) 飯田穎男「高等学校期における身体の発育発達の変化と性差に関する因子分析的研究」、『静岡大学教育学部研究報告(自然科学篇)』、No. 28, 1977年, 57頁。

6) 前掲「大学柔道選手のための基礎体力組テスト」, 34～42頁。

7) 井上フミ、松浦義行「発育に伴う運動能力の因子構造の変化について——運動能力系統樹——」、『体育学研究』、Vol. 21, No. 1, 1976年, 36～37頁。

8) 北村栄美子、橋本セキ、松浦義行「性成熟の発育発達に対する貢献度の推定(初潮年齢の予測)」、『体育学研究』、Vol. 17, No. 1, 1972年, 25頁。

9) 松浦義行「運動能力の階級的構造について——運動能力の系統樹——」、『体育学研究』、Vol. 17, No. 5, 1973年, 306～307頁。

徳永¹⁴⁾、Noguchi¹⁵⁾等により、年齢、年次、地域、性差、運動部員、運動経験等、横断的、縦断的に、各種の分析方法を用いて広範囲に検討されている。

徳山大学の学生の基礎体力についての報告は、辻村、佐藤(正)、佐藤(貞)、佐藤(英)、榊、高倉¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾等が行っているが、これらの研究はいずれも基礎体力の測定項目の結果を評価し、それらを測定項目ごとに比較検討を行うことにより結果を導出している。もちろん各測定項目の妥当性が高いことが認められる限りにおいてその意義は認められる。しかし、測定項目の成績を手掛りとして、その成績の背景となる潜在的な基礎体力を測定しようとする場合、各測定項目の成績は単一の体力要素にのみ依存すると考えるには無理がある。つまり各測定項目の成績には、いくつかの体力要素が関与していると考えの方が人間の身体活動を解する上で現実的である。

換言すれば、ある能力を評価するには、その能力の発揮を主に要求されると考えられる複数項目の運動成就成績(測定成績)から、その能力を推定す

-
- 10) 松浦義行、中村栄太郎「基礎運動能力の発達に関する研究——4才～8才の男子について——」、『体育学研究』, Vol. 21, No. 5, 1977年, 301～302頁。
 - 11) 松浦義行「基礎運動能力よりみた大学運動部の類型化について」、『体育学研究』, Vol. 22, No. 4, 1977年, 199～200頁。
 - 12) 中村栄太郎、松浦義行「種目別にみた運動選手の体力・運動の比較検討——高等学校運動部員について——」、『体育学研究』, Vol. 17, No. 5, 1973年, 309～318頁。
 - 13) 大山良徳「運動能力の発達に関与する諸要因の因子分析的研究」、『体育学研究』, Vol. 13, No. 1, 1968年, 58頁。
 - 14) 徳永幹雄、橋本公雄「運動経験と発育発達に関する研究——高校運動選手について——」、『体育学研究』, Vol. 20, No. 2, 1975年, 114～115頁。
 - 15) Noguchi, Y., Himaru, T. and Nagata, A., "A factorial study of the sport test", reprinted from the Bulletin of Kyoto U. N. I. V. of Education, Ser B. Vol. 31, 1967年, 79～100頁。
 - 16) 辻村広志「徳山大学学生の体力に関する調査研究」、『徳山大学論叢』第7号, 1976年, 53～63頁。
 - 17) 佐藤正春、佐藤貞雄、佐藤英雄、榊康守、高倉正樹「徳山大学学生の体格とスポーツテストに関する研究」、『徳山大学論叢』第9号, 1977年, 107～129頁。
 - 18) 榊康守、高倉正樹「昭和59年度、徳山大学学生の体格とスポーツテストに関する調査研究」、『徳山大学論叢』第23号, 1985年, 207～220頁。
 - 19) 榊康守、高倉正樹「昭和60年度、徳山大学学生の体格とスポーツテストに関する調査研究」、『徳山大学論叢』第24号, 1985年, 195～209頁。

ることがヨリ能力に忠実な見方となると考えられる²⁰⁾²¹⁾。

米国においての運動能力について因子分析的手法を用いての研究は、C. H. McCloy²²⁾ 以来盛んになり、Clark²³⁾, Larson²⁴⁾, Cumbee²⁵⁾, 等多く見られる。

よって本研究では、以上の能力の立場に立ち、かつ能力推定には統計学的立場に立って、徳山大学学生443名について身体計測、文部省スポーツテストの計17項目を用いて測定し、その結果を因子分析の手法により解明し、徳山大学生の体力の構造について研究を行ったものである。

2. 研究方法

(1) 基礎体力の概念

基礎体力および基礎運動能力の概念、またその構成要素は、研究者によって多少異なり、必ずしも一致しない。しかし現在では、L. A. Larson²⁶⁾らの運動能力の構造に関する仮説(図 I)を参考に、基礎運動能力を第2レベル領域(Fundamental Motor Skill)で捉えようとする考え方と、第2レベル以下の3層で捉えようとする考え方の2つが主流となっている。

20) 前掲「種目別に見た運動選手の体力・運動の比較検討——高等学校運動部員について——」, 309~318頁。

21) 前掲「大学柔道選手のための基礎体力組テスト」, 35~42頁。

22) McCloy, C. H., "The measurement of general motor capacity and general motor ability", *Research Quart.*, 4-1, 1934, pp. 46~61.

23) Clark, H. H., *Application of Measurement to Health and Physical Education*, 4th, Prentice-Hall, Inc., 1950, p. 202.

24) Larson, L. A., "A Factor and Validity Analysis of Strength Variables and Test with a Test Combination of Chinning, Dipping and Vertical Jump", *Research Quarterly*, Vol. 11, No. 4, 1940, pp. 82~96.

25) Cumbee, F., M. Meyer and G. Peterson, "Factor Analysis of Motor Coordination Variables for Third and Fourth Grade Gires", *Research Quarterly*, 28-2, 1957, pp. 100~108.

26) Larson, L. A. and Yocom, *Measurement and Evaluation in Physical, Health and Recreation Education*, St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1951.

前者については松田²⁷⁾の考え方に、後者については、松浦²⁸⁾の考え方に代表される²⁹⁾。

本研究では、松浦の考え方にに基づき基礎体力を、「総ての運動の成就に程度の差こそあれ共通に関与すると思われる狭義の行動体力³⁰⁾」と理解し、その構成要素を、①体格、②スピード、③瞬発力、④敏捷性、⑤筋力、⑥持久力、⑦柔軟性、であるという作業仮説³¹⁾のもとに研究を進めることにする。

(2) 測定項目および方法

前述の基礎体力の概念に基づき、測定項目として次の17項目を選択した。

①体格

(1)長育——身長・座高

(2)幅量育——体重・胸囲

②スピード——50m走

③瞬発力

(1)上肢——ハンドボール投げ

(2)下肢——走幅跳・垂直跳

④敏捷性——サイドステップ

⑤静的筋力——背筋力・握力(左・右)

⑥持久力

(1)筋持久力——懸垂腕屈伸

(2)全身持久力——持久走・踏台昇降

⑦柔軟性——伏臥上体そらし・立位体前屈

27) 松田岩男『スポーツマンの体力測定』「スポーツ科学講座9」,大修館,1972年,160~170頁。

28) 前掲「運動能力の因子構造」106~107頁。

29) 中村栄太郎,「基礎運動能力の各種スポーツ活動成就に対する貢献度」,『体育学研究』, Vol. 20, No. 5, 1976年, 280~291頁。

30) 前掲「基礎運動能力の各種スポーツ活動成就に対する貢献度」280~291頁。

31) 前掲「大学生柔道選手のための基礎体力組テスト」, 35~42頁。

これらの17項目のうち、体格に関する4項目は、通常の身体計測の方法³²⁾で行い、他の13項目は、スポーツテスト実施要領に基づいて昭和60年4月に測定された。

(3) 被検者

本研究の対象となった被検者は、徳山大学学生1年・2年の内443名である。その内訳は、運動部経験者・252名と運動部未経験者・191名である。

(4) 分析方法

本研究では、その測定結果を統計的立場から推定するために、因子分析を用いることにする。つまり各測定項目間について計算された相関行列に主因子法 (principal factor analysis) をほどこし、固有値が1.0以上の主成分について、ノーマルバリマックス (normal varimax) 基準による直交回転を適用し、多因子解 (multiple factor solution) を求めた。計算は、筑波大学学術情報処理センター、FACOM M-380を使用した。

3. 結果と考察

実施された測定項目の平均値 (Mean)、標準偏差 (S. D) および人数 (CASES) は表1に示した。

各測定項目間について計算された相関行列 (17×17) は表2に示した。

2. 研究方法, (4)分析方法の結果, 表3 (回転前の因子負荷行列), 表4 (回転後の因子負荷行列とその貢献量・貢献度) が抽出された。このうち、因子負荷量0.5以上を有意とした。表5は表4より有意なものを、ピックアップしたものである。

因子は4因子抽出された。その貢献度は全分散に対して47.8%であった。

回転後の因子負荷行列より抽出された因子を解釈してみると、第1因子は、

32) 船川幡夫, 能美光房監修『学校における健康診断』東山書房, 1980年, 126~140頁。

貢献度が全分散に対して21.6%であり、垂直跳(0.5)、走幅跳(0.5)、握力(左・右)(0.8・0.7)、に有意な負荷量を示したので、「静的筋力と下肢の瞬発力因子」と解釈した。第2因子は同様に16.2%であり、体重(0.9)、胸囲(0.8)に有意な負荷量を示したので、「幅量育因子」と解釈した。第3因子は、6.0%であり、50m走(-0.5)、走幅跳(0.5)、懸垂腕屈伸(0.5)、持久走(-0.6)、に有意な負荷量を示したので、「下肢の瞬発力および持久力因子」と解釈した。第4因子は、4.0%であり、身長(0.9)、座高(0.7)に有意な負荷量を示したので「長育因子」と解釈した。

Noguchi³³⁾らは、本研究と同様の変量を用いて一般大学生の因子負荷行列を求めている。

Noguchiらは、この結果に解釈や詳細な検討は行っていない。しかしその結果より次のことが考えられる。①上肢と下肢の瞬発力は同一の因子である。②上体そらしと体前屈の2変量で柔軟性を定義している³⁴⁾。

また、筆者³⁵⁾らは1984年本研究と同様の変量を用い大学生柔道選手の基礎体力の構造の因子分析的研究を行った。その結果つぎの5因子が抽出された。

- 1) 体格および静的筋力
- 2) 下肢の瞬発力
- 3) 敏捷性と関連ある全身の瞬発力
- 4) 持久力
- 5) 柔軟性

Noguchiらの結果と大学柔道選手の結果を、本研究の結果と比較して次のようなことが考察される。

大学柔道選手の結果は、静的筋力と下肢の瞬発力は別々の因子を構成したが、本研究では同一の因子を構成していた。これは本研究の場合、静的筋力の強いものは、下肢の瞬発力があるということであり、静的筋力と下肢の瞬

33) Noguchi, Y., Himaru, T. and Nagata, A. *op. cit.*, pp. 79~100.

34) 前掲「大学生柔道選手のための基礎体力組テスト」, 35~42頁。

35) 前掲「大学生柔道選手のための基礎体力組テスト」, 35~42頁。

発力が非常に関連深いものであることを示している。

大学柔道選手の場合、体格と静的筋力の関連が非常に特徴的であった。本研究では、第2因子(幅量育因子)、第4因子(長育因子)と体格の因子だけが抽出された。それも幅量育と長育と独立して抽出され、特徴を示した。これは、本研究の場合、体格と基礎体力は別々の評価をするべきであることを示している。

Noguchiらの結果、上肢と下肢の瞬発力は同一の因子を構成したが、本研究においては、第一因子で静的筋力と、第3因子でスピードと持久力に下肢の瞬発力は関連したが、上肢との関連は見出せなかった。このことはNoguchiらの結果の場合、上肢の瞬発力が優れている者は下肢の瞬発力も優れているが、本研究の場合、必ずしもそうではないことを示している。つまり両者は別々の評価をする方が妥当であると考えられる。

本研究の被検者の場合、他の2つの論文の母集団と異なり、運動経験者・運動未経験者、また、運動部の種類の違い等を考慮せず、全体の母集団としたことがこのような結果の違いになったと考えられる。今後、基礎体力の因子得点の推定式の係数を求め、各個人評価に利用したいと考えている。

4. 結 論

徳山大学生の基礎体力の構造について解明するため、徳山大学学生443名について、身体計測、文部省スポーツテストの計17項目を用いて測定し、その結果を計算した相関行列に主因子法をほどこし、主成分にノーマルバリマックス基準による直交回転をほどこした。その結果次のような結論が得られた。

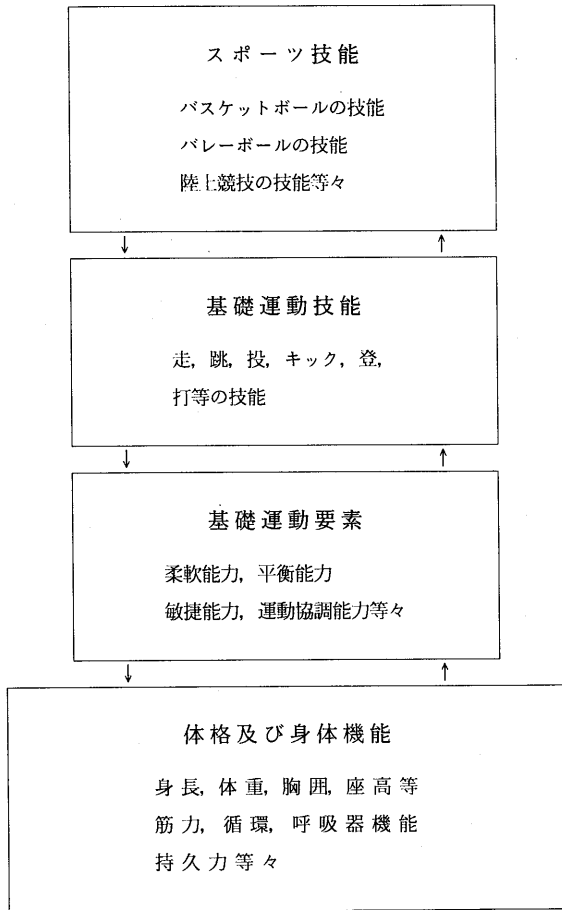
- (1) 1) 静的筋力と下肢の瞬発力因子
- 2) 幅量育因子
- 3) 下肢の瞬発力および持久力因子
- 4) 長育因子

の4因子が抽出された。

- (2) 第一因子（静的筋力と下肢の瞬発力因子）と第二因子（幅量育因子）の 2 因子で本研究から抽出された 4 因子で説明される分散の 79.1% が説明され、注目すべき因子であろうと考えられる。
- (3) 体格因子で代表される幅量育因子と長育因子は、それぞれ独立して抽出された。

今後、徳山大学学生の基礎体力を一般学生と運動部学生、学年別等と細分し解明していきたいと考えている。

稿を終るにあたり本研究に対して御指導下さった静岡大学飯田穎男教授、大東文化大学武内政幸助教授、また情報処理で御協力頂いた筑波大学青柳領氏に心から感謝の意を表します。



Larson の運動能力の仮説 (図 I)

表 1 平均值・標準偏差・人数

	平均值 (MEAN)	標準偏差値 (STANDARD DEV)	人数 (CASES)
W 1	170.7933	5.6992	443
W 2	63.7049	9.5073	443
W 3	88.2735	6.4225	443
W 4	89.7640	3.2765	443
W 5	44.9266	4.6594	443
W 6	59.7788	7.5190	443
W 7	134.3052	28.3516	443
W 8	48.0170	6.5759	443
W 9	45.2991	6.2948	443
W10	61.8416	12.9269	443
W11	55.0575	8.4478	443
W12	11.7448	6.8454	437
W13	7.5475	0.5133	442
W14	431.9272	49.2966	440
W15	24.6129	4.6051	441
W16	5.7883	3.0582	437
W17	426.3311	64.4199	441

表2 相 関 行 列

	W 1	W 2	W 3	W 4	W 5
W 1	1.0000	0.46250	0.27726	0.73580	0.01893
W 2	0.46250	1.0000	0.82510	0.44451	- 0.17564
W 3	0.27726	0.82510	1.0000	0.24439	- 0.12350
W 4	0.73580	0.44451	0.24439	1.0000	- 0.06217
W 5	0.01893	- 0.17564	- 0.12350	- 0.06217	1.0000
W 6	0.20076	- 0.07048	- 0.04491	0.00694	0.29071
W 7	0.29286	0.35670	0.34563	0.16500	0.11676
W 8	0.39682	0.40355	0.36877	0.27417	0.16963
W 9	0.34486	0.36095	0.35327	0.24529	0.15368
W10	0.03427	- 0.03636	- 0.02186	- 0.01240	0.06364
W11	0.07131	- 0.03001	- 0.00982	0.07346	0.11630
W12	- 0.15116	- 0.12218	- 0.10392	- 0.06422	0.08813
W13	- 0.02214	0.18018	0.12360	0.03400	- 0.34599
W14	0.21916	- 0.18927	- 0.16119	0.05684	0.41715
W15	0.16885	0.13976	0.15354	0.04333	0.29864
W16	- 0.03294	- 0.22633	- 0.07247	- 0.07455	0.33312
W17	0.00080	0.10994	0.08884	0.02106	- 0.26823

	W 6	W 7	W 8	W 9	W10
W 1	0.20076	0.29286	0.39682	0.34486	0.03427
W 2	- 0.07048	0.35670	0.40355	0.36095	- 0.03636
W 3	- 0.04491	0.34563	0.36877	0.35327	- 0.02186
W 4	0.00694	0.16500	0.27417	0.24529	- 0.01240
W 5	0.29071	0.11676	0.16963	0.15368	0.06364
W 6	1.0000	0.25263	0.36626	0.31025	0.10766
W 7	0.25263	1.0000	0.50480	0.49318	0.07840
W 8	0.36626	0.50480	1.0000	0.83348	0.06623
W 9	0.31025	0.49318	0.83348	1.0000	0.12225
W10	0.10766	0.07840	0.06623	0.12225	1.0000
W11	0.18169	0.08909	0.12506	0.08071	0.03427
W12	0.13163	0.01308	0.01318	0.00176	0.08057
W13	- 0.38948	- 0.15700	- 0.15135	- 0.18918	- 0.21925
W14	0.46182	0.21913	0.27464	0.27978	0.19834
W15	0.30747	0.28227	0.27970	0.26848	0.10212
W16	0.29987	0.26461	0.24110	0.27946	0.35764
W17	- 0.08452	- 0.03875	0.04873	- 0.00956	- 0.34892

	W11	W12	W13	W14	W15
W 1	0.07131	- 0.15116	- 0.02214	0.21916	0.16885
W 2	- 0.03001	- 0.12218	0.18018	- 0.18927	0.13976
W 3	- 0.00982	- 0.10392	0.12360	- 0.16119	0.15354
W 4	0.07346	- 0.06422	0.03400	0.05684	0.04333
W 5	0.11630	0.08813	- 0.34599	0.41715	0.29864
W 6	0.18169	0.13163	- 0.38948	0.46182	0.30747
W 7	0.08909	0.01308	- 0.15700	0.21913	0.28227
W 8	0.12506	0.01318	- 0.15135	0.27464	0.27970
W 9	0.08071	0.00176	- 0.18918	0.27978	0.26848
W10	0.03427	0.08057	- 0.21925	0.19834	0.10212
W11	1.00000	0.00584	- 0.12930	0.09634	0.09364
W12	0.00584	1.00000	- 0.06536	0.09849	0.05603
W13	- 0.12930	- 0.06536	1.00000	- 0.50674	- 0.29598
W14	0.09634	0.09849	- 0.50674	1.00000	0.43176
W15	0.09364	0.05603	- 0.29598	0.43176	1.00000
W16	0.09086	0.23565	- 0.38255	0.44804	0.25239
W17	- 0.02550	- 0.11381	0.28956	- 0.26189	- 0.08488

	W16	W17
W 1	- 0.03294	0.00080
W 2	- 0.22633	0.10994
W 3	- 0.07247	0.08884
W 4	- 0.07455	0.02106
W 5	0.33312	- 0.26823
W 6	0.29987	- 0.08452
W 7	0.26461	- 0.03875
W 8	0.24110	0.04873
W 9	0.27946	- 0.00956
W10	0.35764	- 0.34892
W11	0.09086	- 0.02550
W12	0.23565	- 0.11381
W13	- 0.38255	0.28956
W14	0.44804	- 0.26189
W15	0.25239	- 0.08488
W16	1.00000	- 0.29441
W17	- 0.29441	1.00000

表3 回転前の因子負荷行列

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	共通性
W 1 身長 (cm)	0.63708	0.36746	- 0.67638	0.02564	0.99905
W 2 体重 (kg)	0.49932	0.75538	0.15597	- 0.29730	0.93263
W 3 胸囲 (cm)	0.44083	0.58064	0.31561	- 0.27809	0.70842
W 4 座高 (cm)	0.41680	0.38731	- 0.46878	- 0.03220	0.54452
W 5 サイドステップ (times)	0.28035	- 0.44905	- 0.02140	- 0.02194	0.28118
W 6 垂直跳 (cm)	0.45830	- 0.36701	- 0.02588	0.16442	0.37245
W 7 背筋力 (kg)	0.58916	0.04721	0.17687	- 0.00110	0.38062
W 8 握力(左)(kg)	0.81073	0.09645	0.23952	0.32427	0.82910
W 9 " (右)(kg)	0.76006	0.05201	0.23862	0.21039	0.68160
W10 踏台昇降 (point)	0.18929	- 0.26750	0.00266	- 0.32529	0.21321
W11 伏臥上体そらし (cm)	0.15571	- 0.10469	- 0.04325	0.06583	0.04141
W12 立位体前屈 (cm)	0.02494	- 0.22795	0.08548	- 0.05194	0.06259
W13 50m走 (sec)	- 0.34182	0.52462	0.04656	0.10070	0.40438
W14 走幅跳 (cm)	0.49219	- 0.56682	- 0.17459	0.00576	0.59405
W15 ハンドボール投 (m)	0.45020	- 0.21503	0.04796	- 0.05328	0.25405
W16 懸垂腕屈伸 (times)	0.37152	- 0.54305	0.11668	- 0.15141	0.46947
W17 持久走 (sec)	- 0.13543	0.37369	0.08566	0.43409	0.35376
貢献量	4.06383	3.15778	1.28674	1.25839	

表 4 回転後の因子負荷行列

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
W 1 身長 (cm)	0.27689	0.16002	0.00093	0.94698
W 2 体重 (kg)	0.02471	0.88839	- 0.13647	0.35236
W 3 胸囲 (cm)	0.06917	0.82565	- 0.07231	0.12925
W 4 座高 (cm)	0.10682	0.20337	- 0.05487	0.69910
W 5 サイドステップ (times)	0.32987	- 0.15445	0.38310	- 0.04168
W 6 垂直跳 (cm)	0.54329	- 0.10979	0.25078	0.04830
W 7 背筋力 (kg)	0.46643	0.37371	0.12468	0.08866
W 8 握力 (左) (kg)	0.81056	0.38970	- 0.07973	0.11776
W 9 " (右) (kg)	0.72225	0.38947	0.01476	0.08976
W 10 踏台昇降 (point)	0.04505	0.06137	0.45529	- 0.01115
W 11 伏臥上体そらし (cm)	0.17826	- 0.04630	0.06885	0.05244
W 12 立位体前屈 (cm)	0.07199	- 0.06447	0.17994	- 0.14447
W 13 50m走 (sec)	- 0.35145	0.15209	- 0.50725	0.02064
W 14 走幅跳 (cm)	0.51499	- 0.22175	0.51446	0.12241
W 15 ハンドボール投 (m)	0.38605	0.11125	0.29993	0.05176
W 16 懸垂腕屈伸 (times)	0.37989	- 0.04806	0.54756	- 0.15171
W 17 持久走 (sec)	0.03994	0.02341	- 0.59288	- 0.01059
貢 献 量	3.67280	2.75515	1.01299	0.68157
貢 献 度 (%)	21.6	16.2	6.0	4.0

表5 回転後の因子負荷行列

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4
W1 身長 (cm)				0.94698
W2 体重 (kg)		0.88839		
W3 胸囲 (cm)		0.82565		
W4 座高 (cm)				0.69910
W5 サイドステップ (times)				
W6 垂直跳 (cm)	0.54329			
W7 背筋力 (kg)				
W8 握力(左) (kg)	0.81056			
W9 " (右) (kg)	0.72225			
W10 踏台昇降 (point)				
W11 伏臥上体そらし (cm)				
W12 立位体前屈 (cm)				
W13 50m走 (sec)			- 0.50725	
W14 走幅跳 (cm)	0.51499		0.51446	
W15 ハンドボール投 (m)				
W16 懸垂腕屈伸 (times)			0.54756	
W17 持久走 (sec)			- 0.59288	
貢献量	3.67280	2.75515	1.01299	0.68157
貢献度 (%)	21.6	16.2	6.0	4.0