

大学柔道選手の階級別による
基礎体力の構造について

Physical Fitness of Collegiate Judo Athletes.
—A Factor Analysis by Weight Class—.

中野 雅之* · 飯田 穎男** · 松浦 義行****;
稲垣 敦*** · 武内 政幸***** · 中島 武 *****
上口 孝文***** · 渋谷 恒男***** · 中嶋 宣夫*****
田中 秀幸***** .

Masayuki NAKANO*, Eio IIDA **,
Yoshiyuki MATSUURA****, Atsushi INAGAKI***,
Masayuki TAKEUCHI****, Takeshi NAKAJIMA *****,
Takafumi UEGUCHI ***** , Tsuneo SHIBUYA ***** ,
Norio NAKAJIMA ***** and Hideyuki TANAKA *****

ABSTRACT

In this report, 189 collegiate judo athletes were divided into four weight groups. Strength and fitness was measured for thirty categories and a factor analysis was conducted on those results to determine significant relationships therein. In the 60/65kg and under group, the first factor was Static strength factor, the second factor was Body length, the third factor was Width and volume, and the fourth factor was Consecutive exertion of power, the fifth factor was Balance, and the sixth factor was Agility-power. In the 71/78kg and under group, the first factor was Consecutive exertion of power, the second factor was Body length, the third factor was Width and volume, and the fourth factor was Static strength, the fifth factor was trunk extension flexibility and the sixth factor was indeterminable. In the 86/95kg and under group, the first factor was Static strength, the second factor was Body length, the third factor was Width and volume, and the fourth factor was Consecutive exertion of power, the fifth factor was Balance, and the sixth factor was Agility-power. In the over 95kg group, the first factor was Consecutive

* 国土館大学格技研究室 (Judo Department)
** 共立女子大学 (Kyouritsu Women 's University)
*** 筑波大学 (University of Tsukuba)
**** 大東文化大学 (Daitoubunka University)
***** 国土館大学武徳研究所 (Kokushikan University, Institute of Budo)
***** 國學院大学 (Kokugakuin University)
* 帝京大学 (Teikyou University)
** 上武大学 (Jyobu University)
*** 静岡大学 (Shizuoka University)

exertion of power factor, the second was Body length, the third factor was Width and volume, and the fourth factor was Static strength, the fifth factor was Shoulder arm strength, and the sixth factor was trunk flexion flexibility. It was further noted that Body length factor, Width and volume factor, Consecutive exertion of power factor, and Static strength factor were significant for all groups. In category of Static strength factor, lower back strength, grip, leg strength and shoulder arm strength were significant for all four groups. However, factor construct was different for each of the groups. The categories of abduction and adduction (designed to measure flexibility) formed different factor constructs for two groups, demonstrating that abduction and adduction are in judo two independently acquired skills. Width and volume factor is an important basic strength in judo and differences were observed in connection with speed and power endurance with all four groups, although the amount of difference varied with each group.

1. 緒 言

柔道選手の基礎体力についての研究は数多く報告され、基礎体力トレーニングの重要性が示唆されている³⁾⁴⁾⁶⁾¹⁰⁾¹⁵⁾²³⁾⁻²⁷⁾²⁹⁾³³⁾⁻⁴³⁾⁴⁶⁾⁻⁵¹⁾⁵³⁾⁻⁵⁶⁾⁵⁹⁾⁻⁶¹⁾⁶⁷⁾⁶⁸⁾⁷⁵⁾⁷⁶⁾⁷⁸⁾⁻⁸¹⁾。それらの報告は基礎体力の測定項目の測定結果での評価と測定項目毎の比較検討により結果を導出している。しかし、近年因子分析等の各種の統計学的方法により体力要素を複数項目の測定成績からその能力を推定する研究が多くなってきている⁴⁾¹²⁾¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁸⁾⁵²⁾⁵⁷⁾⁵⁸⁾⁶²⁾⁻⁶⁶⁾⁷⁰⁾⁻⁷⁴⁾⁸³⁾⁻⁸⁵⁾。

柔道選手の競技力としての基礎体力の構成要素を松本ら²²⁾²⁸⁾は、①静的筋力、②瞬発力、③敏捷性、④持久力、⑤平衡性、⑥柔軟性及び⑦調整力をあげ、横堀ら⁸²⁾は、①筋力、②敏捷性、③持久性、④調整力及び⑤柔軟性をあげており、具体的に柔道選手の基礎体力の指標としては周育及び筋力に重点を置いた測定項目を用いるべきであると述べている。また、最近広瀬ら¹²⁾はこれらの構成要素の他に呼吸循環機能を入れて柔道選手の基礎体力を考えている。

一方、飯田ら¹⁵⁾は松本、横堀らの仮説の構成要素に対応させ体格4項目、文部省スポーツテスト13項目を用い、体格、スピード、瞬発力、敏捷性、静的筋力、持久力、柔軟性という作業仮説のもとに大学柔道選手を対象に因子分析的手法を用いて研究を進め、「体格及び静的筋力」、「下肢

の瞬発力」、「敏捷性と関連のある全身の瞬発力」、「柔軟性」は競技力の重要な構成要素であって研究を進め、「体格及び静的筋力」、「下肢の瞬発力」、「敏捷性と関連のある全身の瞬発力」、「柔軟性」は競技力の重要な構成要素であるという結果を得ている。しかし、柔道では必要と思われる懸垂腕屈伸で代表される筋持久力は第4因子で抽出され、因子負荷量も0.612と伏臥上体そらし、持久走と共に有意であったが、静的筋力との相関も低く解釈も困難で自己の体重を引き上げることより相手を引きつけるという柔道の特性から、他の測定項目の検討を示唆している。また、踏台昇降運動は第2因子で垂直跳、50m走、走幅跳と共に有意な負荷量を示した。この項目は本来循環機能を測定する項目であるが、有意に抽出された他の3項目とは相関が低く、柔道の競技力を測定する項目としては難点があるとの知見を得ている。

この様なことから、飯田ら¹⁷⁾は先行研究及び経験的に柔道の競技力に關与する基礎体力について客観性、信頼性、妥当性、経済性、実用性に適合し得ると考えられる仮説的構成要素と測定項目を選定し、5大学の国際柔道大会個人優勝者、全日本学生柔道優勝大会優勝チームを含む127名について検討した。その結果、①肩腕力因子が抽出された②脚筋力、肩腕力(引)という項目が同一因子で構成されていた③両足立ち、右足立ち、左足立ちで代表される平衡性因子が独立して抽出さ

れていた等の柔道選手の基礎体力の特徴を報告している。

さらに、飯田ら¹⁸⁾は大韓民国柔道大学校作成の体格、基礎運動技能、基礎運動要素及び身体機能の領域より構成されている基礎体力に関する36からなる測定項目を用い、韓国大学生柔道選手35名、日本の大学生柔道選手25名を対象に各階級を65kg以下、78kg以下、78kg以上の3下位標本区分に分類し基礎体力テストを実施した。その分類された資料をプールして抽出された因子を2つずつ組み合わせて二次元因子空間を構成し、その空間における個々人の布置を国別、体重別のグループにまとめて考察した。その結果、400m走が第1因子で高い因子負荷量を示した。また、握力と背筋力は別々の因子で独立して抽出され、現在の試合において組手が試合結果に大きく影響を及ぼすことから両者は別々の尺度によって評価する方が妥当かとも思われる等の知見を得ている。

これらのことから、武内ら⁶⁶⁾はKATCHの200m-400m走または100ヤードの、水泳等はAnaerobic power enduranceであるという考えに着目し、400m走、350m走が柔道競技における能力発揮に重要と思われる瞬発力の連続発揮の能力を測定し得る項目ではないかとの仮説をたて、測定項目に400m、350m走を加えて90名の大学柔道選手を対象に分析した。その結果、第1因子が瞬発力の連続発揮の能力因子と解釈され、350m、400mの項目は大学柔道選手にとって重要な能力であると推測されたと報告している。

本研究では共同研究者の飯田¹⁶⁾が述べているように①柔道選手にとって必要な基礎体力は何か、またどのような要素から構成されているのか。②文部省のスポーツテストでどの程度柔道選手の競技特性としての基礎体力を把握できるのか。③柔道選手の基礎体力を適切に評価するにはどのような方法が妥当なのか。④選手自身の競技力向上のための基礎体力をトレーニングに活用するための個々人の体力の特徴、長短を知りたい。⑤個々人の特徴、長短によって合理的なトレーニングとしてどのような方法があるのか、また個々人

の体力の特徴を柔道の技術指導に応用したい。⑥研究の成果を選手の指導にいかに関与させるか等々を目的に、これまでの報告から経験的に柔道選手の基礎体力測定項目として必要と思われる基礎体力テスト30項目について各階級を4下位標本区分に分類し、さらに、それぞれの標本区分を因子分析的手法により分析を行い、その構造と差異について検討した。

2. 研究方法

前述した基礎体力の構成要素は研究者によって多少異なるが、本研究ではその構成要素を①長育②幅量育③静的筋力④瞬発力⑤柔軟性⑥敏捷性⑦スピード⑧瞬発力の連続発揮の能力⑨平衡性であるという作業仮説のもとに研究を進めることにする。

(1) 測定項目

測定項目は信頼性、因子妥当性、経済性、実用性という点で優れている30項目、即ち抽出された高い因子負荷量、また信頼度が0.6以上の項目を採用した。

- ①長育：身長、足長(右,左)、下肢長、座高、指極、
- ②幅量育：体重、胸囲、大腿囲(右,左)、上腕囲(右,左)、
- ③静的筋力：背筋力、脚筋力、握力(右,左)、肩腕力(押,引)、
- ④瞬発力：垂直跳び、
- ⑤柔軟性：伏臥上体反らし、立位体前屈、
- ⑥敏捷性：サイドステップ、往復走、
- ⑦スピード：50m走、
- ⑧瞬発力の連続発揮の能力：300m走、350m走、400m走、
- ⑨平衡性：Bass バランステスト、閉眼片足立ち(右,左)

これら30項目は各項目の測定要領に基づき1989年10月に測定された。

(2) 被検者

N大学29名、D大学20名、K大学16名、Ko大学30名、S大学8名、To大学31名、J大学30

名, Ta 大学9名, A 大学16名, 以上9大学, 計189名の大学柔道部員で国際大会入賞者及び出場者, 全日本学生柔道優勝大会出場者を含み, 段位は初段から三段, 経験年数の平均値は8.3年, 標準偏差は2.8年, 年齢は18~22歳であり, 大学柔道選手として基礎体力を備えるのに十分な経験を持っているといえる。

また, 標本分類は本来競技ルールに基づく7階級に分類することが妥当であると思われるが, 本研究では各階級における被検者数の統計上の制約から4下位標本区分, 即ち1群(60,

65kg以下級), 2群(71,78kg以下級), 3群(86,95kg以下級), 4群(95kg以上級)に分類した。

(3) 分析方法

本研究では基礎体力を統計学的立場から推定するため, 因子分析を用いた。即ち, 各測定項目間について計算された相関行列に不完全主成分分析(Incomplete Principal Component Analysis)を施し, 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て多因

Table 1 Mean and standard deviation (-65Kg) N=38

Item	Mean	S. D
1 Stature (cm)	167.605	3.248
2 foot length(R) (cm)	24.511	0.921
3 foot length(L) (cm)	24.559	0.884
4 leg length (cm)	90.944	6.980
5 Sitting height (cm)	89.895	2.149
6 Arm span (cm)	169.231	4.960
7 Body weight (Kg)	66.600	2.977
8 chest girth (cm)	93.870	2.947
9 Thigh girth(R) (cm)	54.168	2.956
10 Thigh girth(L) (cm)	54.209	2.954
11 Upper arm girth(R) (cm)	29.765	1.483
12 Upper arm girth(L) (cm)	29.458	1.419
13 Back strength (Kg)	155.419	15.101
14 Leg strength (Kg)	237.200	52.147
15 Grip strength(R) (Kg)	46.792	4.495
16 Grip strength(L) (Kg)	45.608	4.451
17 Shoulder arm strength (push) (Kg)	40.657	8.974
18 Shoulder arm strength (pull) (Kg)	43.000	9.421
19 Side step (times)	44.364	3.200
20 shuttle run (m)	43.250	2.476
21 Vertical jump (m)	56.457	5.270
22 50M dash (sec)	7.096	0.220
23 300M run (sec)	50.000	2.721
24 350M run (sec)	58.818	3.295
25 400M run (sec)	69.574	6.283
26 Trunk extension (cm)	52.954	9.477
27 Trunk flexion (cm)	12.929	6.351
28 Bass balance test (point)	94.250	3.631
29 Foot balance(R) (sec)	57.827	39.262
30 Foot balance(L) (sec)	63.045	41.442

子解(Multiple Factor Solution) を求めた。

3. 結果と考察

Table. 1-4は被検者189名を各階級別、即ち4下位標本区分に分類し、各階級別に実施された測定項目の平均値、標準偏差及び信頼度を示したものである。この4群に分類したものを方法(3)により推定し、因子の解釈に当たっては0.5以上をもって有意とした。その結果、回転後の因子負荷行列から2群は5因子、その他は各々6因子が

抽出された。

Table. 5は、1群即ち60kg及び65kg以下級の回転後の因子負荷行列を示したものである。

第1因子は脚筋力、握力(左右)、肩腕力(押、引)に有意な負荷量を示したので静的筋力因子と解釈した。この因子下の測定項目以外に上腕囲(右,左)、50m走の両項目に有意な負荷量を示した。上腕囲(右,左)は幅量育を代表する項目であるが、他の幅量育項目である体重、胸囲、大腿囲(左右)は第3因子に抽出されており、上腕囲が静的筋力と同一因子で抽出されたのは上腕囲と静的

Table 2 Mean and standard deviation (-78Kg) N=49

Item	Mean	S.D
1 Stature (cm)	171.632	4.074
2 foot length(R) (cm)	25.128	1.047
3 foot length(L) (cm)	25.257	1.012
4 leg length (cm)	93.102	5.480
5 Sitting height (cm)	91.964	2.965
6 Arm span (cm)	174.187	5.230
7 Body weight (Kg)	76.736	4.415
8 chest girth (cm)	100.372	4.777
9 Thigh girth(R) (cm)	58.238	3.098
10 Thigh girth(L) (cm)	58.077	3.426
11 Upper arm girth(R) (cm)	32.051	2.431
12 Upper arm girth(L) (cm)	31.684	2.116
13 Back strength (Kg)	173.863	23.587
14 Leg strength (Kg)	270.553	56.537
15 Grip strength(R) (Kg)	52.277	6.558
16 Grip strength(L) (Kg)	49.436	6.840
17 Shoulder arm strength (push) (Kg)	43.085	10.134
18 Shoulder arm strength (pull) (Kg)	47.340	9.384
19 Side step (times)	45.105	3.638
20 shuttle run (m)	43.882	2.045
21 Vertical jump (m)	59.380	7.161
22 50M dash (sec)	7.152	0.440
23 300M run (sec)	50.256	3.896
24 350M run (sec)	59.840	4.892
25 400M run (sec)	70.151	6.451
26 Trunk extension (cm)	56.277	8.025
27 Trunk flexion (cm)	17.238	6.604
28 Bass balance test (point)	94.286	2.814
29 Foot balance(R) (sec)	49.739	42.844
30 Foot balance(L) (sec)	59.917	56.127

筋力とに強い関連性があるのではないかと推察される。また、渋谷ら⁵²⁾の報告によると189名のトータル分析では Table. 6の様に50m走に対し上腕囲を含めた幅量育項目が制限因子になっている。しかし、60kg及び65kg即ち、1群では50m走と上腕囲とは互いに関連のあることを示している。

このことは柔道競技における各階級での選手間の基礎体力の構造に差異があると推察される。第2因子は長育因子、第3因子は幅量育因子、第4因子は300m走、350m走、400m走で瞬発力の連

続発揮の能力因子、第5因子は平衡性因子、第6因子は敏捷性因子と解釈した。

Table. 7は2群(70,78kg以下級)の回転後の因子負荷行列を示したものである。第1因子は瞬発力の連続発揮の能力の因子と解釈した。この因子下の測定項目以外に握力に有意な負荷量が示された。第2因子は長育因子、第3因子は幅量育因子、第4因子は静的筋力因子、第5因子は後屈柔軟性因子と解釈した。伏臥上体反らし、立位体前屈で代表される柔軟性の両項目は第5及び第6因子別々に抽出されていた。このことは、柔軟性が

Table 3 Mean and standard deviation (-95Kg) N=57

Item	Mean	S.D
1 Stature (cm)	176.896	5.567
2 foot length(R) (cm)	26.081	1.280
3 foot length(L) (cm)	26.114	1.333
4 leg length (cm)	95.214	5.548
5 Sitting height (cm)	94.453	2.890
6 Arm span (cm)	179.715	7.112
7 Body weight (Kg)	91.445	5.876
8 chest girth (cm)	107.603	5.312
9 Thigh girth(R) (cm)	62.952	3.463
10 Thigh girth(L) (cm)	63.007	3.242
11 Upper arm girth(R) (cm)	35.338	2.883
12 Upper arm girth(L) (cm)	35.144	3.009
13 Back strength (Kg)	184.557	23.982
14 Leg strength (Kg)	290.148	51.643
15 Grip strength(R) (Kg)	56.293	7.351
16 Grip strength(L) (Kg)	54.297	6.991
17 Shoulder arm strength (push) (Kg)	46.732	8.855
18 Shoulder arm strength (pull) (Kg)	47.400	8.227
19 Side step (times)	43.705	4.578
20 shuttle run (m)	41.833	2.504
21 Vertical jump (m)	54.491	6.711
22 50M dash (sec)	7.526	0.507
23 300M run (sec)	52.856	5.155
24 350M run (sec)	65.179	9.437
25 400M run (sec)	77.024	11.603
26 Trunk extension (cm)	54.807	8.349
27 Trunk flexion (cm)	12.787	5.794
28 Bass balance test (point)	93.429	2.770
29 Foot balance(R) (sec)	40.680	33.270
30 Foot balance(L) (sec)	43.840	33.353

前屈柔軟性及び後屈柔軟性の2つの能力に分けられることを示唆している。

Table. 8は3群(86,95kg以下級)の回転後の因子負荷行列を示したものである。第1因子は長育因子, 第2因子は瞬発力の連続発揮の能力の因子, 第3因子は幅量育因子, 第4因子は敏捷性因子, 第5因子は大腿囲因子, 第6因子は静的筋力因子と解釈した。

Table. 9は4群(95kg以上級)の回転後の因子負荷行列を示したものである。第1因子は瞬発

力の連続発揮の能力因子と解釈した。この因子下の測定項目以外に体重, 胸囲, 上腕囲(右)に有意な負荷量を示した。前述した渋谷らの報告Table. 6にみられるように, 瞬発力の連続発揮の能力因子に対して幅量育項目が正の負荷量を示しているということは, 瞬発力の連続発揮の能力の測定項目の性質から負の関連を意味しているということで, 瞬発力の連続発揮の能力因子に対して幅量育は制限因子になっていると推察される。しかし, 各階級を4下位標本区分即ち4群に分類して分析

Table 4 Mean and standard deviation (+95Kg) N=45

Item	Mean	S.D
1 Stature (cm)	179.571	5.884
2 foot length(R) (cm)	26.633	1.366
3 foot length(L) (cm)	26.771	1.373
4 leg length (cm)	95.972	6.839
5 Sitting height (cm)	96.342	3.643
6 Arm span (cm)	181.944	6.575
7 Body weight (Kg)	113.505	10.607
8 chest girth (cm)	119.044	6.796
9 Thigh girth(R) (cm)	69.560	4.649
10 Thigh girth(L) (cm)	68.887	3.894
11 Upper arm girth(R) (cm)	37.828	3.275
12 Upper arm girth(L) (cm)	37.356	3.072
13 Back strength (Kg)	187.258	24.833
14 Leg strength (Kg)	271.286	57.920
15 Grip strength(R) (Kg)	56.244	7.733
16 Grip strength(L) (Kg)	54.365	8.633
17 Shoulder arm strength (push) (Kg)	50.442	12.293
18 Shoulder arm strength (pull) (Kg)	50.035	9.201
19 Side step (times)	40.838	4.975
20 shuttle run (m)	39.135	1.751
21 Vertical jump (m)	49.695	7.529
22 50M dash (sec)	7.891	0.520
23 300M run (sec)	61.992	11.300
24 350M run (sec)	74.210	11.882
25 400M run (sec)	86.603	12.998
26 Trunk extension (cm)	51.555	8.595
27 Trunk flexion (cm)	8.821	7.382
28 Bass balance test (point)	95.000	2.720
29 Foot balance(R) (sec)	36.695	27.826
30 Foot balance(L) (sec)	39.792	34.029

を行った本研究では、この95kg超級の群についてのみ同様の結果がみられ、他の群にはみられなかった。つまり、体重の階級によってその体力構造に相違や特徴があるということが95kg超級の選手達の今後のトレーニング指導に重要な示唆が得られたと思われる。第2因子は長育因子と解釈した。この因子下の測定項目以外に握力(左)、サイドステップ、伏臥上体反らしに有意な負荷量を示した。第3因子は幅量育因子、この因子下の測定項目以外に握力(右,左)に有意な負荷量を示し

た。第4因子は静的筋力因子、この因子下の測定項目以外に垂直跳びに有意な負荷量を示した。静的筋力項目である握力(右,左)は第3因子に、背筋力、脚筋力、肩腕力(押)は第4因子と別々の因子を構成していた。

4.まとめ

本研究では選択された基礎体力テスト30項目を用いて、大学柔道選手189名を対象として各階級を4群に分類し、因子分析を行い、その構造と差

Table 5 Significant factor loadings (-65kg)

Item	Factor	1	2	3	4	5	6	Communality
1	Stature (cm)		0.8813					0.8833
2	foot length(R) (cm)		0.7801					0.6612
3	foot length(L) (cm)		0.8503					0.7615
4	leg length (cm)		0.5187					0.4656
5	Sitting height (cm)		0.5119					0.6255
6	Arm span (cm)		0.7077					0.5957
7	Body weight (Kg)			0.7368				0.8279
8	chest girth (cm)			0.6318				0.6014
9	Thigh girth(R) (cm)			0.8843				0.8749
10	Thigh girth(L) (cm)			0.8464				0.8624
11	Upper arm girth(R) (cm)	0.5922						0.6404
12	Upper arm girth(L) (cm)	0.6630						0.7666
13	Back strength (Kg)						0.5889	0.6113
14	Leg strength (Kg)	0.6370						0.6312
15	Grip strength(R) (Kg)	0.6539						0.4730
16	Grip strength(L) (Kg)	0.6389						0.5659
17	Shoulder arm strength (push) (Kg)	0.6722						0.7061
18	Shoulder arm strength (pull) (Kg)	0.6661						0.5340
19	Side step (times)						-0.7641	0.6947
20	shuttule run (m)					-0.6095		0.6628
21	Vertical jump (m)							0.6294
22	50M dash (sec)	-0.6973						0.5656
23	300M run (sec)				0.8775			0.8104
24	350M run (sec)				0.8901			0.9006
25	400M run (sec)				0.6732			0.7664
26	Trunk extension (cm)							0.6618
27	Trunk flexion (cm)							0.4942
28	Dass balance test (point)					0.6134		0.6024
29	Foot balance(R) (sec)					0.9312		0.9722
30	Foot balance(L) (sec)							0.8935
Contribution		4.5055	3.9851	3.6576	3.3839	2.9863	2.2243	
R.Contribution(%)		15.0183	13.2836	12.1920	11.2796	9.9543	7.4143	69.1423

異について検討した。

その結果1群(60,65kg以下級)では
 第1因子は静的筋力因子,
 第2因子は長育因子,
 第3因子は幅量育因子,
 第4因子は瞬発力の連続発揮の能力因子,
 第5因子は平衡性因子,
 第6因子は敏捷性因子が抽出された。

2群(71,78kg以下級)では

第1因子は瞬発力の連続発揮の能力因子,
 第2因子は長育因子,
 第3因子は幅量育因子,
 第4因子は静的筋力因子,
 第5因子は後屈柔軟性因子が抽出された。

3群(86,95kg以下級)では
 第1因子は長育因子,
 第2因子は瞬発力の連続発揮の能力因子,
 第3因子は幅量育因子,

Table 6 Significant factor loadings (N=189)

Item	Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	Communi- -nality
1 Stature (cm)			0.8734							0.8928
2 foot length(R) (cm)			0.8542							0.8197
3 foot length(L) (cm)			0.8669							0.8270
4 leg length (cm)			0.6978							0.7265
5 Sitting height (cm)			0.6008							0.7196
6 Arm span (cm)			0.7909							0.7460
7 Body weight (Kg)		0.7666								0.9452
8 chest girth (cm)		0.7745								0.8834
9 Thigh girth(R) (cm)		0.7624								0.8663
10 Thigh girth(L) (cm)		0.7150								0.9080
11 Upper arm girth(R) (cm)		0.7101								0.8286
12 Upper arm girth(L) (cm)		0.6759								0.8324
13 Back strength (Kg)							0.5837			0.6048
14 Leg strength (Kg)							0.8363			0.7568
15 Grip strength(R) (Kg)				0.7330						0.8429
16 Grip strength(L) (Kg)				0.6350						0.7656
17 Shoulder arm strength (push) (Kg)						0.5772				0.6056
18 Shoulder arm strength (pull) (Kg)						0.6458				0.5296
19 Side step (times)								0.6612		0.7378
20 shuttle run (m)		-0.547						0.5961		0.6829
21 Vertical jump (m)										0.6886
22 50M dash (sec)		0.7849								0.7476
23 300M run (sec)		0.8989								0.8682
24 350M run (sec)		0.9154								0.8820
25 400M run (sec)		0.8929								0.8658
26 Trunk extension (cm)									0.9145	0.8670
27 Trunk flexion (cm)								0.7013		0.7224
28 Bass balance test (point)										0.6452
29 Foot balance(R) (sec)					0.8659					0.8683
30 Foot balance(L) (sec)					0.8506					0.8098
Contribution		7.1874	5.0245	2.3901	2.0150	1.9488	1.9463	1.6934	1.2820	
R.Contribution(%)		23.958	16.748	7.9670	6.7166	6.4960	6.4876	5.6446	4.2733	78.2914

第4因子は敏捷性因子,
第5因子は大腿囲因子,
第6因子は静的筋力因子が抽出された。

4群 (95kg以上級) では

第1因子は瞬発力の連続発揮の能力因子,
第2因子は長育因子,
第3因子は幅量育因子,
第4因子は静的筋力因子,
第5因子は肩腕力因子,
第6因子は前屈柔軟性因子が抽出され, さらに次

のような結論が得られた。

①長育, 幅量育, 瞬発力の連続発揮の能力, 静的筋力及び敏捷性は, 分類された4群全てに有意に抽出された。

②静的筋力項目である背筋力, 握力, 脚筋力, 肩腕力は4群全てに有意に抽出された。しかし, それぞれの群によっては別々の因子で構成されている項目が存在する。

③柔軟性を測定すると考えられている後屈及び前屈の測定項目は, 2群において異なった因子を構

Table 7 Significant factor loadings (-78kg)

Item	Factor	1	2	3	4	5	6	Communality
1	Stature (cm)		0.7088					0.7814
2	foot length(R) (cm)		0.6401					0.5736
3	foot length(L) (cm)		0.6702					0.5443
4	leg length (cm)							0.6507
5	Sitting height (cm)		0.6287					0.7643
6	Arm span (cm)		0.7361					0.6594
7	Body weight (Kg)			0.8160				0.7587
8	chest girth (cm)			0.6900				0.6779
9	Thigh girth(R) (cm)			0.7726				0.8171
10	Thigh girth(L) (cm)			0.8041				0.8824
11	Upper arm girth(R) (cm)			0.7034				0.6669
12	Upper arm girth(L) (cm)			0.6732				0.5497
13	Back strength (Kg)				0.7096			0.6669
14	Leg strength (Kg)				0.7295			0.5518
15	Grip strength(R) (Kg)	0.6970						0.7045
16	Grip strength(L) (Kg)	0.7118						0.7613
17	Shoulder arm strength (push) (Kg)				0.6820			0.7157
18	Shoulder arm strength (pull) (Kg)							0.5376
19	Side step (times)							0.5085
20	shuttule run (m)						0.7885	0.7490
21	Vertical jump (m)							0.5986
22	50M dash (sec)	-0.7870						0.6741
23	300M run (sec)	-0.8526						0.8357
24	350M run (sec)	-0.8169						0.8505
25	400M run (sec)	-0.7776						0.7700
26	Trunk extension (cm)					-0.8553		0.7692
27	Trunk flexion (cm)						0.7775	0.6429
28	Bass balance test (point)							0.4600
29	Foot balance(R) (sec)							0.7046
30	Foot balance(L) (sec)							0.7550
Contribution		5.1770	3.9909	3.9854	3.1878	2.2501	1.9923	
R.Contribution(%)		17.2566	13.3030	13.2846	10.6260	7.5003	6.6410	68.6116

成していた。このことは、柔軟性が前屈柔軟性及び後屈柔軟性の2つの能力に分けられることを示唆していると思われる。

④幅量育項目は柔道の基礎体力として重要な要素であるが、スピード及び瞬発力の連続発揮の能力との関連性を検討してみると4群間に程度の差こそあれ差異が認められる。

本研究に必要な計算は筑波大学学術情報センターFACOM M-200にて行った。

また、本研究の一部は第23回日本武道学会にて発表した。

5. 今後の課題

今後の課題としては多くの被検者を対象に測定項目をさらに検討する必要がある、また大学生柔道選手の基礎体力を推定する組テストを作成し、大学柔道選手の基礎体力トレーニングに応用したいと思っている。

Table . 8 Significant factor loadings (-95kg)

Item	Factor	1	2	3	4	5	6	Communality
1	Stature (cm)	0.8711						0.8947
2	foot length(R) (cm)	0.7618						0.7562
3	foot length(L) (cm)	0.7717						0.8081
4	leg length (cm)	0.6806			0.4825			0.7341
5	Sitting height (cm)	0.6230						0.5355
6	Arm span (cm)	0.7512						0.6804
7	Body weight (Kg)			0.7536				0.7499
8	chest girth (cm)			0.6622				0.6477
9	Thigh girth(R) (cm)					0.7167		0.7423
10	Thigh girth(L) (cm)			0.4835		0.7200		0.8238
11	Upper arm girth(R) (cm)			0.8595				0.8225
12	Upper arm girth(L) (cm)			0.9045				0.8651
13	Back strength (Kg)		-0.5930				0.5036	0.6195
14	Leg strength (Kg)				0.4656			0.5984
15	Grip strength(R) (Kg)		-0.4157				0.6645	0.8169
16	Grip strength(L) (Kg)						0.7116	0.6659
17	Shoulder arm strength (push) (Kg)				0.7296			0.6402
18	Shoulder arm strength (pull) (Kg)							0.3868
19	Side step (times)				0.6542			0.5504
20	shuttule run (m)				0.5129			0.5493
21	Vertical jump (m)				0.5645			0.3500
22	50M dash (sec)		0.6988					0.6110
23	300M run (sec)		0.8136					0.7797
24	350M run (sec)		0.8272					0.7779
25	400M run (sec)		0.8065					0.8075
26	Trunk extension (cm)						0.5321	0.7769
27	Trunk flexion (cm)							0.3254
28	Bass balance test (point)							0.5394
29	Foot balance(R) (sec)							0.7924
30	Foot balance(L) (sec)							0.7581
Contribution		4.7761	3.7959	3.6804	2.8532	2.7472	2.5543	
R.Contribution(%)		15.9203	12.6530	12.2680	9.5106	9.1573	8.5143	68.0236

参考文献及び引用文献

- 1) 青木豊次他：身体組成からみた柔道選手の筋力分析, 武道学研究, 14-2, 114-115, 1982.
- 2) 青柳領他：幼児の平衡運動に關与する調整力の因子分析的研究—妥当なテスト項目の選択について—, 体育学研究, 25, 197-206, 1980.
- 3) 青柳領他：形態変量による無差別級柔道選手の競技成績の予測について, 体育学研究27:55-63, 1982.
- 4) 青柳領他：柔道選手の形態的特徴に關する因子分析的研究—特に階級差について—, 武道学研究, 16-1, 148-149, 1984.
- 5) 出村慎一他：大学男子水泳選手のための柔軟性組テスト, 体力科学, 31:94-102, 1982.
- 6) 江崎利昭：柔道修業児童の体力について, 武道学研究, 11-2, 1978.
- 7) 江崎利昭：柔道少年の基礎体力に關する研究—平衡性からみた調整力の発達—, 武道学研究, 11-3, 30-37, 1979.
- 8) 船川幡夫, 能美光房監修：学校における健康診

Table 9 Significant factor loadings (+95kg)

Item	Factor	1	2	3	4	5	6	Communality
1	Stature (cm)		0.8940					0.9185
2	foot length(R) (cm)		0.7790					0.8417
3	foot length(L) (cm)		0.8150					0.8581
4	leg length (cm)		0.8150					0.8293
5	Sitting height (cm)						0.7280	0.7048
6	Arm span (cm)		0.7110					0.6370
7	Body weight (kg)	0.7380						0.8037
8	chest girth (cm)	0.7720						0.7412
9	Thigh girth(R) (cm)			0.7950				0.8649
10	Thigh girth(L) (cm)			0.9700				0.9315
11	Upper arm girth(R) (cm)	0.6800		0.5290				0.8319
12	Upper arm girth(L) (cm)			0.5760		0.6540		1.0215
13	Back strength (Kg)				0.6790			0.5578
14	Leg strength (Kg)				0.5700			0.6442
15	Grip strength(R) (Kg)			0.5620				0.6931
16	Grip strength(L) (Kg)		0.5510	0.5890				0.7026
17	Shoulder arm strength (push) (Kg)				0.7780			0.6370
18	Shoulder arm strength (pull) (Kg)					0.6580		0.5911
19	Side step (times)		0.7090					0.5574
20	shuttule run (m)							0.3737
21	Vertical jump (m)				0.7390			0.6716
22	50M dash (sec)	0.7240						0.6530
23	300M run (sec)	0.9280						0.9002
24	350M run (sec)	0.9180						0.9230
25	400M run (sec)	0.8810						0.8737
26	Trunk extension (cm)		0.5600					0.6319
27	Trunk flexion (cm)						0.5390	0.4410
28	Bass balance test (point)							0.6209
29	Foot balance(R) (sec)							0.7926
30	Foot balance(L) (sec)							0.7120
Contribution		5.9162	5.2039	3.6141	3.1080	2.3899	1.7302	
R.Contribution(%)		19.7206	17.3463	12.0470	10.3600	7.9663	5.7673	73.2076

- 断, 栗山書房, pp. 126-140, 1980.
- 9) 古田善伯他: 柔道選手の循環系機能の特性—特に心容積, PWC₁₇₀および安静時心電図を中心として—, 武道学研究, 8-3, 33-42, 1976.
 - 10) 芳賀脩光他: 柔道選手の体力の追跡的研究, 武道学研究, 8-2, 51-52, 1975.
 - 11) 芳賀敏郎他: 統計解析プログラム講座2. 回帰分析と主成分分析, 日科技連, 1980, pp. 61-95.
 - 12) 広瀬伸良他: 柔道選手の基礎体力要素についての研究—特に高校柔道選手と大学柔道選手との比較—, 武道学研究, 21-3, 49-58, 1989.
 - 13) 飯田穎男: 身体的発育発達に及ぼす運動経験の関与, 武道学研究, 13-2, 38-39, 1981.
 - 14) 飯田穎男: 柔道部員の身体の発育発達に関する一考察, 武道学研究, 13-3, 1-7, 1981.
 - 15) 飯田穎男他: 大学生柔道選手のための基礎体力組テスト, 体育学研究, 29-1, 35-42, 1984.
 - 16) 飯田穎男: 柔道研究とその課題, 武道学研究, 20-3, 7-2, 1988.
 - 17) IIDA Eio et al.: THE FACTORIAL STRUCTURE AND TEST CONSTRUCTION OF PHYSICAL FITNESS FOR COLLEGE JUDOISTS, ASIAN GAMES SCIENTIFIC CONGRESS PROCEEDINGS, 571-579, 1986.
 - 18) IIDA Eio et al.: COMPARATIVE STUDY ON PHYSICAL FITNESS BETWEEN KOREAN AND JAPANESE COLLEGE JUDOIST, SEOUL OLYMPIC SCIENTIFIC CONGRESS PROCEEDINGS, 773-780, 1988.
 - 19) 貝瀬輝夫他: 女子柔道修業者の体力, 武道学研究, 9-1, 20-28, 1977.
 - 20) 吉川和利他: 生理学的年齢予測モデル作成における変数選択の統計的基準について, 日本体育学会第33回大会号, 514, 1982.
 - 21) 間柄浩他: 中学柔道大会における体格差と試合成績, 武道学研究, 9-2, 8-9, 1977.
 - 22) 松本芳三他: 写真と図解による柔道, 大修館 pp. 158-209, 1966.
 - 23) 松本芳三他: 柔道強化選手の体力, 講道館柔道科学研究会紀要, 3, 1-9, 1966.
 - 24) 松本芳三他: 柔道選手標準体力テストの作成にあたって, 講道館柔道科学研究会紀要, 3, 11-20, 1969.
 - 25) 松本芳三他: 柔道選手標準体力の評価法について, 講道館柔道科学研究会紀要, 3, 21-25, 1969.
 - 26) 松本芳三他: 柔道選手の標準体力テストによる体力の追跡的研究(第I報), 講道館柔道科学研究会紀要, 4, 1-10, 1972.
 - 27) 松本芳三他: 柔道選手の標準体力テストによる体力の追跡的研究(第II報), 講道館柔道科学研究会紀要, 4, 11-27, 1972.
 - 28) 松本芳三: 柔道のコーチング, 大修館, pp. 367-390, 1975.
 - 29) 松永義雄他: 一流外国人選手の形態的特徴, 武道学研究, 15-2, 131-132, 1982.
 - 30) 松浦義行: 運動能力の因子構造, 不昧堂, pp. 107-109, 1969.
 - 31) 中村栄太郎他: 種目別にみた運動選手の体力と運動能力の比較検討—高等学校運動部員について—, 体育学研究, 17-5, 309-18, 1973.
 - 32) 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, 20-5, 281-292, 1976.
 - 33) 中村良三: 柔道の競技適性, 体育の科学, 28-11, 817-820, 1978.
 - 34) 中村良三他: 競技種目別競技力向上に関する研究, 第4報, No. 11, 柔道, 日本体育協会スポーツ・医学・科学研究報告, 167-184, 1982.
 - 35) 中村良三他: 競技種目別競技力向上に関する研究, 第5報, No. 5, 柔道, 日本体育協会スポーツ・医学・科学研究報告, 69-86, 1981.
 - 36) 中村良三他: 競技種目別競技力向上に関する研究, 第6報, No. 2, 柔道, 日本体育協会スポーツ・医学・科学研究報告, 25-40, 1982.
 - 37) 西林賢武他: 柔道強化選手の体格と体力, 武道学研究, 13-2, 63-65, 1981.
 - 38) 西林賢武他: 柔道強化選手の競技成績と体格及び基礎的体力について, 武道学研究, 14-2, 79-80, 1981.
 - 39) 西林賢武他: 柔道強化選手の筋力に関する脂肪の影響, 日本体育学会第32回大会号, 531, 1981.
 - 40) 西林賢武他: 柔道強化選手の身体特性に関する研究—Tスコアによる分析結果—, 柔道, 54-7, 53-60, 1983.
 - 41) 西林賢武他: 柔道強化選手の身体特性について—Type別による比較—, 武道学研究, 16-1, 152-

- 153, 1984.
- 42) 西林賢武他：全日本国際柔道強化選手の体力に関する研究, 武道学研究, 17-2, 21-29, 1985.
- 43) 西林賢武他：柔道強化選手の身体特性について—異なるタイプによるカテゴリー別の評価—, 武道学研究, 18-2, 35-36, 1985.
- 44) 大藪由夫他：女子柔道選手の体格と体力, 武道学研究, 12-1, 101-104, 1980.
- 45) 大藪由夫他：発育期における運動選手の身体特性 工学院大学研究論叢19, 159-174, 1981.
- 46) 小俣幸嗣他：柔道選手の形態と機能の特徴について, 武道学研究, 10-2, 104-5, 1977.
- 47) 佐々龍雄他：柔道強化合宿参加選手の体力について (1961), 講道館柔道科学研究会紀要, 2, 21-29, 1963.
- 48) 佐々龍雄他：柔道強化合宿参加選手の体力について (1962), 講道館柔道科学研究会紀要, 2, 31-38, 1963.
- 49) 佐々木武人他：小学校児童における柔道鍛錬者の体力について, 武道学研究, 13-2, 4-5, 1981.
- 50) 佐藤行那他：外国柔道選手の体格・体力について, 武道学研究, 11-2, 24-25, 1979.
- 51) 佐藤行那他：外国柔道選手の体格体力について 柔道, 50-2, 50-56, 1979.
- 52) 渋谷恒男他：大学柔道選手の基礎体力の構造, 武道学研究, 23-2, 1-2, 1990.
- 53) 杉山允宏：柔道部学生の体力に関する研究—第1報, 4年間の体力の推移—, 武道学研究, 9-2, 35-37, 1976.
- 54) 杉山允宏：柔道部学生の体力に関する研究—第4報, 部活動が呼吸循環機能に与える影響—, 武道学研究, 12-1, 85-87, 1980.
- 55) 杉山允宏：愛媛県ジュニア柔道優秀選手の体格体力, 昭和60年度愛媛県体育協会スポーツ科学研究報告書, 66-73, 1986.
- 56) 杉山允宏：小学生柔道修行者の体格・体力, 愛媛大学教育学部保健体育学教室論集, 第7号, 37-47, 1988.
- 57) 高木長之助他：大学柔道選手の体重差による体力の因子構造, 武道学研究, 18-2, 131-132, 1985.
- 58) 高木長之助他：韓国の大学柔道選手と日本の大学柔道選手の基礎体力の比較, 武道学研究, 19-2, 35-36, 1986.
- 59) 高橋邦郎他：柔道における超重量級選手の身体・体力特性, 武道学研究, 12-1, 82-84, 1980.
- 60) 高橋邦郎他：柔道選手の体力標準値, 武道学研究, 13-2, 15-17, 1981.
- 61) 高橋邦郎他：中学柔道選手の体格・体力, 武道学研究, 15-2, 101-103, 1982.
- 62) 武内政幸他：大学柔道選手の体重差による体力の構造, 武道学研究, 16-1, 136-137, 1984.
- 63) 武内政幸他：柔道における選手管理に必要な体力要素について, 武道学研究, 18-2, 127-128, 1985.
- 64) 武内政幸他：大学生柔道選手の基礎体力と競技成績の関連について, 武道学研究, 20-3, 13-20, 1988.
- 65) 武内政幸他：大学柔道選手の基礎体力の評価尺度の構成とトレーニングへの応用, 大東文化大学紀要, 26, 173-182, 1988.
- 66) 武内政幸他：400m走の基礎体力評価への貢献について—大学生柔道選手を対象として—, 大東文化大学紀要, 27, 217-230, 1989.
- 67) 竹内外夫他：柔道競技の勝敗に関する研究, 中京体育学研究, 19-1, 51-55, 1979.
- 68) 竹内善徳他：競技種目別競技力向上に関する研究, 第3報, No.3, 柔道, 日本体育協会スポーツ・医・科学研究報告, 41-68, 1979.
- 69) 竹島伸生他：柔道・剣道高校選手の体格との関係—玉龍旗・金鷲旗, 柔・剣道大会出場者について— 日本体育学会第29回大会号, 178, 1978.
- 70) 田中秀幸他：大学柔道選手の直立姿勢保持能力について, 武道学研究, 20-2, 145-146, 1987.
- 71) 上口孝文他：大学柔道選手の体力の因子構造, 武道学研究, 18-2, 129-130, 1985.
- 72) 上口孝文他：大学柔道選手の得意技よりみた体力の構造, 国学院大学体育学研究室紀要, 18, 29-35, 1986.
- 73) 上口孝文他：韓国柔道選手の体力の構造, 武道学研究, 19-2, 33-34, 1986.
- 74) 上口孝文他：韓国・日本の大学柔道選手の基礎体力の比較—能力空間における個々人の布置と体力プロフィールを手がかりとして—, 武道学研究, 20-2, 125-126, 1987.
- 75) 渡辺隆嗣他：柔道選手の形態ならびに体力に関する縦断的研究, 武道学研究, 14-2, 94-95, 1981.
- 76) 渡辺隆嗣他：運動選手の形態・体力に関する研究, 工学院大学研究論叢, 20, 201-48, 1983.
- 77) Willamnd Mcardle, Frankl Katch, Victori

- Katch : "Exercise Physiology", LEA & FEBI - GER, 267, 1981.
- 78) 藪根繁和他：得意技, 階級別に見た柔道選手の形態的, 姿勢的特徴について, 武道学研究, 15-2, 129-130, 1982.
- 79) 柳沢久他：柔道選手の体型と体力の特徴について, 武道学研究, 9-3, 6-13, 1977.
- 80) 柳沢久他：女子柔道選手の体型と体力(その2) 武道学研究, 13-2, 8-9, 1981.
- 81) 柳沢久他：女子柔道選手の体型と体力(その3) 武道学研究, 14-2, 74-75, 1982.
- 82) 横堀栄他：スポーツ適性, 大修館, pp. 204-205, 1965.
- 83) 吉岡剛他：柔道選手の体力の因子分析的構造, 武道学研究, 15-2, 112-114, 1984.
- 84) 吉岡剛他：柔道選手の得意技と体力の構造との関連について, 武道学研究, 16-1, 146-47, 1984.
- 85) 吉岡剛他：大学柔道選手における400m走の基礎体力への貢献について, 武道学研究, 20-2, 111-112, 1987.

