

12. 大学柔道部員の判別分析による基礎体力の検討

日本武道学会名誉会員	飯田	穎男
国士舘大学	中島	獬
大宮医療専門学院	若山	英央
国士舘大学	森脇	保彦
大東文化大学	武内	政幸
静岡大学	田中	秀幸
近畿大学	岡田	龍司
筑波大学名誉教授	松浦	義行

12. College Judo Player's Basic Physical Fitness Using Discriminate Analysis

Eio IIDA	(Honorary Member of Japanese Academy of Budo)
Takeshi NAKAJIMA	(Kokushikan University)
Hidenaka WAKAYAMA	(Omiya College of Medical Arts and Sciences)
Yasuhiko MORIWAKI	(Kokushikan University)
Masayuki TAKEUCHI	(Daito bunka University)
Hideyuki TANAKA	(Shizuoka University)
Ryuji OKADA	(Kinki University)
Yoshiyuki MATSUURA	(Honorary Professor / University of Tsukuba)

I. Purpose

In accordance with the revision of new weight classification in January 1998, we had measured basic physical fitness of college judo players, and currently have obtained the results of 853 players. The purpose of this study was to show the method of discriminating varsity groups from others with people in the under 81 kg category, using the widely used Fisher linear discriminate function. By investigating individual's discriminate value, we attempted to improve training methods to foster judo players' abilities, motivate individuals by feedback, and help teaching judo.

II. Methods

1. Participants: 81 kg category N=148,

2. Measurement items: 7 components, 9 Items (table 1)
3. (1) Data Check,
(2) Outlier test, (table 2)
(3) Examination of each variables' distribution (test of normal distribution) (table 3)
4. Determination of Fisher's linear discriminate function by each weight. (table 4)
5. Computation of individual discriminate value. (table 5)
6. Comparison of each variable's weight against obtained discriminate function (table 6)
7. Examination of discriminant function value and physical fitness score. (table 7)

III. Results

1. We computed individual's value of discriminate function by each weight category, and two groups were discriminated. We made the average of both groups' mean score of discriminate value: varsity and others, as discriminate criterion. For example, in under 81 kg category,

$$y = \frac{y_1}{2} + \frac{y_2}{2} = \frac{1.046}{2} + \frac{(-0.428)}{2} = \frac{0.618}{2} = 0.309$$

Let y_0 be discriminate function value of i -th player. For the case of $y_0 > y_i$, i -th player is classified as non-varsity, and for $y_0 < y_i$ as varsity.

2. Precision of actual discrimination

Under 81 kg category: The ratio of misclassification, 23.25% in varsity, 25.71% in others.

3. Comparison of each variable's weight in obtained discriminate function

We computed discriminate functions and correlation coefficients of each variable in each weight category. Correlation coefficients indicated relative importance of each variable in discriminate function. As a result, 400m dash and Back muscular strength showed the biggest involvement in under 81 kg category,

Key word; college judo players, basic physical fitness, Discriminate analysis, state of performance

1. 緒論

嘉納師範は「柔道は心身の力を最も有効に使用する道である。その修行は、攻撃防禦の練習によって身体・精神を鍛錬修養し、斯道の神髄を体得することである。そうしてこれによって己を完成し、世を補益することが柔道修行の究極の目的である。」とし、柔道の哲理は柔道修行を通して、その理想を追求することによって自己の完成を目指し、人類共栄に貢献しようとするものであった。修行する身体の鍛錬、技の追求は試合に対処するより人間修養の目的であった。

その柔道も第二次世界大戦以来一時閉鎖されたが1950（昭和25）年10月13日に文部省通達により学校柔道は復活した（近代の教育に適應し、青少年の体育、人間形成等々に大いに有効であると考え、勝負法に加え体育法・修身法の観点より新しい指導原理を体系づけられた嘉納師範が理想とする人類共有の教育理念であった。）。そして戦後講道館柔道を中心に発展し、スポーツとしても国際化されたものである。

日本で創設され、そして日本のお家芸であった柔道も1956（昭和31）年、第1回世界柔道選手権大会が東京で開催され、また1964（昭和39）年、第18回東京オリンピック大会で柔道が正式種目として紹介された。それまではいくら相手が大きく、力があっても外国選手との試合においては、体得した技術を持ってすれば必ず勝るという自負があった。しかしその後の試合結果から今までの日本は精神主義に傾き、科学的で総合的なトレーニングを重要視しなかったのが原因であるという批判もあり、それ以来柔道界は反省し、柔道の競技力として重要と考えられる「心」「技」「体」の面より競技力向上のための基礎体力の不足を補う科学的トレーニング、精神力に対するメンタルマネジメントの在り方等々、スポーツ科学に対する関心が急速に高まってきた。

1992（平成4）年、学生柔道連盟に所属していた武内、田中、飯田は日本の柔道は現在、学生が中心であり、現在活躍している選手を対象として強化委員会では思索を練っていたが、大学指導者として今後活躍するであろう大学柔道の底辺の研究が重要であると考え、その動機として大学柔道部員を対象に以下の基礎体力面を取り上げた。

即ち、

- ①柔道選手に必要な基礎体力とは何だろうか。またどのような要素から成り立っているのだろうか？
- ②大学柔道選手の体力構造を知るうえで必要な測定項目はないのか。
- ③体力を評価する方法にはどのような方法を用いたらよいのか。
- ④選手自身に活用するために個々人の体力を知り、その長短を知りたい。
- ⑤選手にフィードバックして個々人の基礎体力に対応できる合理的なトレーニング法に応用したい。
- ⑥トレーニング効果を評価したい。等々であった。

1. 研究のあゆみ

それ以来、「大学柔道選手のための基礎体力組テスト」(Test Batteries of Fundamental Physical Fitness for College Judoists) 1984（昭和59）年（飯田他体育学研究第29巻第1号参照）¹⁾発表以来現在に至る約20年に渡り述べ1,000余名以上の大学柔道選手を対象に、文部科学省体力・運動能力テストを中心に大学柔道選手に最も必要と思われる53項目を選択し、因子分析的手法を用いて諸先生の指導を受けながら多くの共同研究を重ねてきた。基礎体力を「柔道以外のスポーツにも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」とし、その内容を「運動能力について階層的仮説(L. A. Larson)³⁰⁾」に示される第2レベル以下、即ち基礎運動技能(走・跳・投等)、基礎運動要素(敏捷性・柔軟性・平衡性等)、体格及び身体機能(身長・体重・筋力・呼吸・循環機能・持久力等)の領域と理解した。そしてその構成要素を、①体格、②敏捷性、③基礎運動技能、④静的筋力、⑤循環機能、⑥柔軟性、⑦筋持久力、⑧呼吸・循環系持久力であるという仮説のもとに研究を進めた。文献にもあるように階級、体重、得意技、国別、年齢別等々の異なる述べ702名の大学柔道選手について1984～93年まで10年間、18回にわたり53項目の基礎体力の測定を繰り返した。因子分析的手法を用いた実験結果より、条件の変化にも関わらず、共通に重要な項目を選択するため、まず抽出された因子の類似生(タッカーの類似性係数)を算出した。次に高い類似性を示した実験のうち、共通に抽出された回数の多い因子に対し、高い負荷量を示した項目を選択した。その結果、測定項目として11要素29項目が選択された。1992（平成4）年、53項目より29項目を用い351名の大学柔道部員を4階級の下位標本に分類し、全員を階級別に基礎体力の下位能力領域を統計的立場から因子として推定するための因子分析を用い各測定項目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1.0以上の主成分についてNormal varimax規準により直交回転を摘要、直交多因子解を求め基礎体力の因子構造²⁴⁾を、さらに柔道選手の基礎体力の構造を構成する各基礎体力要素を推定するために有効な複数のテストから成り立っている。いわゆる組テストを妥当性および実用性を考慮して求め柔道選手の基礎体力評価に役立てるため、各能力の推定式を作成した。

しかし測定に際し、29項目では時間的に測定者の疲労、測定者の信頼性等々により項目数が多すぎる。

さらに簡便で実用性のあるテスト項目が要求され、先行研究より因子負荷量、共通性の顕著な項目、他の要素と関連性の低く独立した項目を選択し、妥当性をも検討し、8要素10項目を選択した。(飯田他大学柔道選手の基礎体力診断のための測定項目に関する研究；武道学研究第27巻第2号p.37-44, 1995参照)⁶⁾ 現在、武内・中島・若山・田中・森脇・岡田・松浦・飯田等により8要素10項目を完全に測定された大学柔道選手1,000余名について7階級、各階級100名以上のDATAを用い標準化を目ざしている^{10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 31)}。

2. 今回の研究の目的

1998年1月(平成10)新体重別区分の改定に伴い、以来全日本学生柔道優勝大会出場校の柔道部員に対し、現在853名の基礎体力の測定結果を得ている。今回はそのうちの81kg級を対象に7 component、9 itemsのphysical fitnessを手掛りとしてFisherの線型判別関数(linear discriminate function)の作成を試み、出場校各監督より識別されたDataにより柔道部員の競技力育成のための指導の一助といたく検討することを目的とした。

II. 研究方法

1. 被検者：

全日本学生柔道優勝大会出場校を対象とした4大学柔道部員81kg級148名、段位：初段から3段、平均値2.187段、標準偏差0.48段、経験年数：平均値9.76年、標準偏差3.00年、年齢：平均値：19.72年、標準偏差1.03年であった。

2. 測定項目：7要素9項目

要素 (Components)	項目 (Items)
1、長育 (Body liniarity)	① 身長 (Stature) cm
2、幅量育 (Body bulk)	② 体重 (Body Weight) kg ③ 体脂肪率 (Percent body Fat) %
3、静的筋力 (Static muscular strength)	④ 背筋力 (Back muscular strength) kg ⑤ 肩腕力 (Pull arm-shoulder strength)
4、敏捷性 (Agility)	⑥ 反復横とび (Side-step) times
5、瞬発力 (Leg muscular power)	⑦ 垂直とび (Vertical Jump) cm
6、無氣的持久性 (Anaerobic endurance)	⑧ 400m走 (400m run) sec
7、柔軟性 (Extension flexibility)	⑨ 伏臥上体そらし (Trunk extension)

3. DATA CHECK

3-1：DATAのcheckには、cross examination (交差検査)により再度測定するか、不可能な場合は異常なDATAを棄却して欠損値とする。しかし、貴重なDATAのため平均値を欠損値の空欄に充てる等が一般のようであるが、今回は9変量相互間の相関係数を求め、欠損値の変量と最も相関の高い変量を独立変数として一次回帰方程式を用いて推定し、その推定値を空欄に与えた。

表1 81kg級全員、選手群、部員群別の平均値、標準偏差

	全員 (N=148)		選手群 (N= 43)		部員群 (N= 105)		T-test
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1 身長	174.71	4.66	176.59	4.95	173.94	4.33	
2 体重	80.52	2.83	81.39	2.94	80.16	2.76	
3 Fat%	14.34	2.16	14.02	1.7	14.48	2.32	
4 背筋力	176.11	27.13	188.65	35.1	170.98	21.24	※
5 肩腕力	50.1	10.01	53.48	11.41	48.72	9.07	※
6 反復横とび	49.25	5.07	51.16	6	48.47	4.44	
7 垂直とび	58.1	7.26	60.41	6.68	57.16	7.3	
8 400m走	70.4	5.46	67.05	3.65	71.77	5.5	
9 伏臥上体そらし	50.42	9.36	51.22	8.8	50.09	9.6	

3-2: 棄却検定は全員の平均値、標準偏差を用いて、平均値±標準偏差×2.57の範囲外のDATAを棄却した。

表1は81kg級全員、選手群、部員群別の平均値、標準偏差を示したものである。

表2は棄却検定後の人員平均値、標準偏差を示したものである。

表2 棄却検定後の人員平均値、標準偏差

	人員	平均値	標準偏差
1 身長	148	174.71	4.66
2 体重	147	80.46	2.76
3 Fat%	145	14.27	2.08
4 背筋力	141	174.4	22.61
5 肩腕力	142	49.81	9.13
6 反復横とび	141	48.99	4.67
7 垂直とび	144	58.1	6.93
8 400m走	136	69.72	4.56
9 伏臥上体そらし	144	50.82	8.74

3-3: 各変量の分布の検討は、各変量毎に棄却検定後の平均値、標準偏差を用いて尖度 (Kurtosis)、歪度 (Skewness) を求めた。その結果歪度において各項目すべてにおいて左右対称という性質が認められたことから正規分布に従うことが仮定できると判断されたが、さらに5段階尺度を構成し、各段階の実測度数を求め正規分布の理論度数との差異を χ^2 検定した (Frequency dis-

3-3: 各変量の分布の検討

		身長	体重	Fat%	背筋力	肩腕力	敏捷性	瞬発力	400m走	柔軟性
		N=148	N=147	N=144	N=146	N=145	N=146	N=146	N=143	N=146
1	N	14	11	11	12	9	11	9	11	14
		-1.27	-0.04	-0.08	-0.31	-0.13	-0.05	-0.14	-0.09	-1.39
	%	10.36	10.29	10.08	10.22	10.15	10.22	10.22	10.01	10.22
2	N	45	38	36	35	37	42	33	36	32
		-2.53	-0.2	-0.06	0	-0.31	-1.38	-0.11	-0.08	-0.26
	%	35.52	35.28	34.56	35.04	34.8	35.04	35.04	34.32	35.04
3	N	48	66	53	55	61	55	60	48	50
		-1.2	-1.84	-0.05	0	-0.63	0	-0.36	-0.73	-0.54
	%	46.24	55.86	54.72	55.48	55.1	55.48	55.48	54.34	55.48
4	N	35	27	34	25	28	29	33	36	40
		0	-1.94	0	-2.87	-1.32	-1.04	-0.11	-0.08	-0.7
	%	35.52	35.28	34.56	35.04	34.8	35.04	35.04	34.32	35.04
5	N	6	5	10	15	10	9	11	12	10
		-1.83	-2.71	0	-2.23	0	-0.14	-0.05	-0.39	0
	%	10.36	10.29	10.08	10.22	10.15	10.22	10.22	10.01	10.22
•≤-		6.83	6.73	0.25	5.41	2.21	2.61	0.79	1.37	2.89

tribution of five criterion)。なお動的平衡性については正規分布が認められなかったので削除した。

上記DATAは9各変量の分布の検討の結果正規分布が認められたので最も有効な得点化の方法である標準得点Hスコア (Standard score) を求め9変量の分布も単位も異なる変量相互間での比較が可能となるため標準得点 σ 一尺度を $\sigma/14$ 一尺度、即ち9 変量個々人のDATAのH-Scoreを算出した。

4. Fisherの線型判別関数の作成 (SPSS : Statistical Package for the Social Scienceを用いた)

線型判別関数 (Linear discriminate function) 判別関数とは、与えられた個体の持ついくつかの要素に分解し、それらの要素を重みづけることによって、その個体がどの群に属するかを分析する方法で、今回は選手、部員2群の基礎体力の差を最大限に識別できるように構成された合成変量でFisherによって導かれた線型判別関数の作成を試みた。

5. 判別の実際

関数による判別と実際の区別との一致度を検討し、誤判別の確率を求めた。

6. 得られた判別関数値に対する各変量のWeightの比較を行った。

III. 結果と考察

1. Fisherの線型判別関数の作成

研究方法3を検討したDATAを用い、その結果判別関数において用いられる変量の係数は以下の表に示した。

	係数
1 身長	0.275
2 体重	0.35
3 FAT%	-0.087
4 背筋力	0.412
5 肩腕力	-0.021
6 反復横とび	0.248
7 垂直とび	0.079
8 400m走	-0.558
9 伏臥上体そらし	0.134

左図より判別関数値Yは0.275の身長、0.350の体重、-0.087のFat%、0.412の背筋力 (静的筋力)、-0.021の肩腕力 (静的筋力)、0.248の反復横とび (敏捷性)、0.079の垂直とび (瞬発力)、-0.558の400m走 (無機的持久性)、0.134の伏臥上体そらし (柔軟性) であった。

即ち、 $0.275 \times 1 + 0.350 \times 2 + (-0.087) \times 3 + 0.412 \times 4 + (-0.021) \times 5 + 0.248 \times 6 + 0.079 \times 7 + (-0.558) \times 8 + 0.134 \times 9$
この式に個々人の身長以下柔軟性まで変量の値を代入して得ら

れた値がその個人の判別関数値である。この個々人の判別関数値を81 kg class全員について求め、得られた2群のグループ自身の関数即ち選手群 1.046部員群-0.428について2群の判別される事前の確率が等しいと仮定し (0.5)、両軍の平均値の平均を判別基準値とした。

81 kg class $Y = (Y_1 + Y_2) / 2$ 即ち $1.046 + (-0.428) = 0.618 / 2 = 0.309$ 故に $Y_0 > Y_t \rightarrow$ 部員 $Y_0 \leq Y_t \rightarrow$ 選手群と判別する。

2. 判別の実際

研究方法4の、結果より誤判別の確率

P1、選手群のSampleであるにも関わらず部員群であると判別する誤判別の確率を指す。

P2、部員群のSampleであるにも関わらず選手群であると判別する誤判別の確率を指す。

即ち、選手群43名中、正判別33名、誤判別10名であった。

部員群105名中、正判別78名、誤判別27名であった。

誤判別の両軍の確率は選手群23.25% 部員群25.71%であった。

結果を考察してみると、このSampleは測定された複数大学柔道部員全体のものであり、そのため各大学の成績rank、選手層も異なるためこのような結果が得られたと推察される。さらに柔道の競技力は基礎体力のみだけでなく個々人の心・技・体の総合結果と団体戦による監督の判断（選手の起用、配列、体重差等々）であると思われる。

また、測定時の負傷、体調等のaccidentも考えられる。

次に、実用性から見るとその精度は誤判別の大きい方が精度が低いと判定されるが、大学別に考察するとその精度は高くなり、利用する場合は、各大学別の検討が必要であろうと思われる。

3. 得られた判別関数値に対する各変量のweightの比較

この結果は得られた判別関数値に対する相対的重要度を示すものである。

変 量	相関係数	判別関数値に対する相対的重要度
1 400m走	-0.635	29.76
2 背筋力	0.461	15.65
3 身長	0.398	11.66
4 敏捷性	0.369	10.04
5 肩腕力	0.366	9.82
6 瞬発力	0.329	7.97
7 体重	0.309	7.01
8 % fat	0.299	6.57
9 柔軟性	-0.144	1.47

(-1.354)

左表は各変量の相関係数、判別関数値に対する相対的重要度を示したものである。まず左表より相関係数の2乗の和を求める。そして、その合計は1.354となる。

これは判別関数値に対する説明度を表す。次に各変量の相関係数の2乗を前述した相関係数の和1.354で除す（説明力）。

その結果（×100）は判別関数値に対する相対的重要度を示すものである。

この表は各変量の相対的重要度を示したものであるが400m走・背筋力に比較すると他の変量はその関与の程度が低い。

IV. 結論

1. 各変量毎に平均値、標準偏差を求め、5段階尺度を構成し、各段階の実測度数と理論度数との差異を χ^2 検定の結果9変量とも正規分布していると認められた。
2. 個々人の判別関数値を全員について求め、選手群、部員群2群の平均値の平均0.309を判別基準値とした。
3. 誤判別の両群の確率は選手群23.25%、部員群25.71%であった。実用性より見るとその精度は誤判別の大きい方が精度が低いと判定されるが、複数大学のため選手層等々異なり、大学別に考察するとその精度に差が見られる。
4. 得られた判別関数値に対する各変量の相対的重要度は400m走29.76%、と9変量中最大の関与を示していた。しかし各階級別の判断関数値に対する各変量の相対的重要度は関与の程度に相違がみられる。

今後の課題

さらに、9変量の分布の検討の結果、正規分布が認められていたことから、標準得点を求め9変量の分布も単位も異なる変量相互間での比較が可能となるため、9変量個々のDATAのH-scoreも算出してあるので判別関数値と個々人のH-scoreを併用し検討することにより両群の関与の程度理解、また両群の部員にfeed backすることにより、変量相互間の比較より個々人の体力の現状が

理解されると思われるので、予測値を推測し、監督・コーチ、選手の基礎の資料より競技力向上のためのトレーニングの指導に応用できると思っている。

〈脚注〉

注1) 基礎体力の概念；

柔道における基礎体力の特性については松本^{22, 23)}・松浦^{25, 26, 27)}・横堀²⁹⁾・松田²¹⁾等々多くの研究があるが、基礎体力の概念及び構成要素については多少異なり必ずしも一致していない。本研究では、基礎体力を狭義の行動体力としてラルソンの運動能力の構造に関する仮説³⁰⁾に示される第2レベル以下即ち基礎運動能力(走・跳・投等々)、基礎運動要素(柔軟性・平衡性等々)、体格及び身体機能(身長、体重、筋力、呼吸機能、持久力等々)などの領域と考えた。

注2) 被検者の対象；

全日本学生優勝大会出場校、全日本学生柔道連盟に加盟している大学は1998年全日本学生柔道活動実態調査報告(全日本学生柔道連盟)によると加盟大学は北海道地区、東北地区、関東地区、東京地区、東海地区、北信越地区、関西地区、中国地区、九州地区計9地区322大学で各区予選で勝ち進んだ計60大学により全日本学生柔道優勝大会として毎年実施され、これらの大学出場校からオリンピック大会優勝者を始め、国際大会、全日本柔道選手権大会、その他の各種大会で活躍している選手が多く排出され、日本柔道界においても特質すべき連盟であり、従って本研究で用いられている被検者は大学生柔道選手として基礎体力の特性を備えるのに十分な経験を持っているといえる。

注3) 選択した基礎体力テスト項目

選択された53項目の基礎体力performance testを15年間にわたり大学柔道部員を対象に延べ1,000余名の被験者に測定を実施し、19回(全員)の異なる条件を考慮して因子分析的手法を用い実験を繰り返した。そしてこれらの実験結果より抽出された因子の類似性(タッカーの類似性係類)を算出し、共通に重要な項目を選択した。次に共通に抽出された回数の多い因子に対し高い負荷量・共通性を示していた要素29項目(共同研究者の中島彦「武道学研究第28巻第1号掲載1995」¹⁵⁾について基礎体力の構造、さらに飯田らは組テストを妥当性及び実用性を考慮して求め、各能力の推定式を作成した。しかし、29項目では測定項目としては多すぎ、さらに簡便で実用性のある測定項目が要求されることから、①これまでの研究で各体重区分に共通して因子負荷量が高い、②19回の実験で因子負荷量、共通性の顕著な項目、③他の要素と関連性の高い項目等々から検討した。そして選択された8要素10項目と11要素29項目について相関係数を求め、妥当性を検討した。皮脂厚の測定については幅量育であるが体重の増す階級に従って基礎体力全体に対する貢献度(説明力)が高くなっていく傾向があり、さらに全身の脂肪量を表すところの%fatを加える必要があると考えられ、タニタ社製体内脂肪系TBF-305体格モード、アスリートを採択した。400m走については他の走力の項目についても測定したが、KATCH³²⁾は200m走—400m走または100ヤードの水泳は、Anaerobic Power Enduranceであると述べ、柔道選手における能力発揮に重要と思われるパワーの連続発揮の能力を測定しえるのではないかと仮説を立て測定をした結果400m走・350m走が説明力の極めて大なる因子として抽出され、400m走を採用した。動的平衡性についてはBass dynamic balance testを採用した。

また、測定に当たっては松田岩男、小野三嗣：スポーツ科学講座9、スポーツマンの体力測定、大修館1967、名取礼二、横堀栄、小川義雄：同文書院、1965、藤田恒太郎：生態観察、南山堂、1965、文部省スポーツテスト実施要項(1983)等々を参考に1993年9月にわれわれ大学柔道科学研究グル

ープにより大学柔道選手のための基礎体力テスト実施要項を作成し、これに基づき実施した。

注4) 注3の研究は日本体育学会、日本武道学会、また執筆者の所属する大学の研究紀要等々に報告されているが、さらにオリンピック競技部門と同時に開催されるPre-Olympic Scientific Congressにロサンゼルスオリンピック以来連続して発表、報告しているので、その題名と簡単なコメントを報告する。

- 1984年 Olympic Scientific Congress (ロサンゼルス・米国)
 題名；「Development of Motor Ability in Senior High School Athletes and Non Athletes」
 ○飯田穎男・松浦義行一と題して報告、proceedingされ“Perspectives in Kinanthropometry” pp.19-26, July 1984に掲載²⁾。そして今後の基礎体力の研究の基礎となった。
- 1988年 Soul Olympic Scientific Congress (ソウル・大韓民国)
 アジア大会後ロスオリンピックやアジア大会で目覚ましい活躍をした韓国の大学柔道選手と日本の大学柔道選手との合同合宿(1985年5月)の際、大韓柔道大学(大韓柔道大学校成東鎮教授の作成された測定項目を用いて「韓国、日本の大学柔道選手の基礎体力の比較—能力空間における集団の布置を手掛かりとして—」○飯田穎男・松浦義行・武内政幸・上口孝文・高木長之助・成東鎮一と題して報告した³⁾。(September, 25th ~ October 1st, 1988) (注：400m走の項目が含まれている)
- 1992年 Olympic Scientific Congress (マラガ・スペイン・トレモリノスにおいて行われた。)
 題名1；「Comparison of Factorial Structure of Fitness between Different Weight classes of College Judoists」大学柔道選手の階級別による基礎体力の因子構造の比較」○中島隼・飯田穎男・武内政幸・稲垣敦・田中秀幸一と題して報告した。(July, 14th ~ 19th, 1992)¹⁵⁾
 題名2；「Construction of Test Battery for Diagnosis」○飯田穎男・武内政幸・稲垣敦・田中秀幸・中島隼・上口孝文一と題して報告した⁴⁾。
 題名3；「A Study on the Relationship Between Body Balance Ability and Physical Fitness of Collegiate Judo Athletes」○田中秀幸・松浦義行・飯田穎男・稲垣敦・武内政幸・中島隼と題して報告した¹²⁾。
 前題で発表した中島らの主成分分析及びNormal Varimax回転を施し、各群(第1群65 kg under class, 第2群78 kg under class, 第3群95 kg under class, 第4群95 kg over class)の第1群～第4群の基礎体力因子の推定を完全推定法を用いて重み係数を求め推定された因子得点を各個人の基礎体力得点と考え、組テストを作成した。
- 1996年 The 1996 International Pre-Olympic Scientific Congress (ダラス・テキサス州・米国)
 題名1；「The Correlation Between Basic Physical Fitness and Total Body Fat in over 95kg university Judoists」○飯田穎男・中島隼・松浦義行・D, Matsumoto・田中秀幸・小森富士登一で報告した。詳細は、武道学研究第30巻第1号に掲載。(平成9年8月)⁶⁾
 題名2；「A Comparison of the Structure of Basic Physical Fitness in Male and Female University Judoists」
- 中島隼・飯田穎男・松浦義行・D, Matsumoto・田中秀幸・小森富士登一で報告した¹⁶⁾。
 |結果|
 1. % body fatの増加とともに体重も増加をする傾向が見られた。
 2. 400m走で代表される無氣的持久性は、% body fatの増加とともに顕著に低下の傾向が見られた。
 3. Side stepで代表される敏捷性、垂直とびで代表される瞬発力は、% body fatが24%を境にこ

これらの基礎体力要素のレベルが分かると推測された。

4. Bass Dynamic Balance Testで代表される動的平衡性テストは、%body fatの増加とともに劣る等の結果を得た。(July,10th~14th,1996)

- 2000年 Pre-Olympic Congress (ブリスベン・クインズランド州・オーストラリア)
 - 題名1 「The Comporting of the Structure of Fundamental Physical Fitness Between Player and Members in Japanese College Judoists (81 kg class)」○飯田穎男・若山英央・中島隼・D,Matsumoto・田中秀幸・武内政幸—と題して報告した⁷⁾。
 - 演題2 「The Correlation Between Body Composition and Basic Physical Fitness in Heavyweight University Judo Players and Club Members」○中島隼・飯田穎男・若山英央・D,Matsumoto・武内政幸・田中秀幸・K. H. Kim・森脇保彦—と題して報告した¹⁷⁾。
 - 題名3 「A case study on the Fundamental Physical Fitness in Competitive Performance and University Judo Athletes in Japan」○若山英央・山本雅之・飯田穎男・中島隼・田中秀幸・森脇保彦—と題して報告した³¹⁾。
 - 題名4 「The Correlation Between Basic Physical Fitness and Number of Years of Judo Practice in University and Judo Players」田中秀幸・若山英央・中島隼・飯田穎男—と題して報告した。(September, 7th ~ 14th, 2000) ¹³⁾
- 2004年 Pre-Olympic Congress (テッサロニキ・ギリシャ)
 - 題名; 「College Judo Players' Basic Physical Fitness Using Discriminate Analysis」飯田穎男・中島隼・森脇保彦・村上繁—と題して報告した。(August, 6th ~ 11th, 2004) ⁸⁾
- 1990 Asian Games Scientific Congress (Beijing, China September,16th ~ 20th)
- 1994 Asian Sport Sciences Congress (Hiroshima, Japan September, 25th ~ 27th)
- 1995 The 18th Universidad Scientific Congress (Fukuoka, Japan August, 24th ~ 26th)
- 1998 13th ASIAN GAMES SCIENTIFIC CONGRESS (Bangkok, Thailand November,30th ~ December 3rd)
- 1995 ~ 1998 USJI International Judo Scientific Congress (Colorado Springs U.S.A.)
- 1999 The 1st IJF World Judo Conference (Birmingham, England October, 4-5th)
- 2001 The 2nd IJF World Judo Conference (Munich, Germany July 24th)
- 2003 The 3rd IJF World Judo Conference (Osaka, Japan September 10th)

引用・参考文献

- 1) 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：大学生柔道選手のための基礎体力組テスト、体育学研究、第29巻第1号、p35~42、1984
- 2) IIDA,E.and MATSUURA,Y.,: Development of Motor Ability in Senior High School Athletes and Non athletes. The1984 Olympic Scientific Congress proceedings (Volume 1) Los Angeles USA ,1984.
- 3) Iida.E, Matsuura.Y, Takeuchi. M, Ueguchi. T, Chinsung-dong. : Comparative Study on Physical Fitness between KOREAN and JAPANESE College Judoists, SEOUL Olympic scientific Congress Proceedings :795-803,1988
- 4) Iida. E, Matusura. Y, Takeuchi. M, Inagaki. A, Nakajima. T, Tanaka. H, Ueguchi. T, : Construction of test Battery for Diagnosis of Physical Fitness of College Judoists, 92' Olympic Congress Malaga

in Spain: KIN-50,1992

- 5) 飯田穎男、松浦義行、武内政幸、中島隼、田中秀幸：大学柔道選手の基礎体力診断のための測定項目に関する研究、武道学研究、第27巻第2号、p37-44,1994
- 6) Iida,E. Nakajima,T. Matsuura,Y. Takeuchi,M. Matsumoto,D. Tanaka,H. Komori, F : The Relationship Between Basic Physical Fitness and Body Fat in +95kg Category University Judo Athletes, Abstract #-3099,10-14 July Dallas,Texas,USA 1996 武道学研究30- (1) :pp22-30,1997
- 7) Iida,E. Nakajima,T. Tanaka,H. Wakayama,H : The Comparison of the Structure of Fundamental Physical Fitness Between Player and Members in Japanese College Judoists (81kg Class) , Abstract #-75, 7-12 September Brisbane Australia 2000
- 8) Iida,E. Nakajima,T. Moriwaki,Y and Murakami, S : College Judo Players Basic Physical Fitness using discriminate analysis, Abstract #-103, 6-11 August Thessaloniki Greece 2005
- 9) 大滝忠夫：柔道論考、大滝忠夫先生退官記念会誌、p129、1972
- 10) 武内政幸、飯田穎男、松浦義行、西島尚彦：柔道における選手に必要な体力要素について、武道学研究、第18巻第2号、p127～128、1985
- 11) 武内政幸、渋谷恒男、飯田穎男、松浦義行、稲垣敦、中島隼、上口孝文、高木長之助、吉岡剛：柔道選手の基礎体力診断のための組テスト—大学柔道選手を対象に一、大東文化大学紀要（自然科学）、第31号、p153-169、1993
- 12) Tanaka. H., Matsuura. Y., Iida. E., Inagaki. A., Takeuchi. M., Nakajima. T., Ueguchi. T., Yoshioka. T. : A study on the Relationship Between Body Balance Ability and Physical Fitness of Collegiate Judo Athletes, 92' Olympic Congress Malaga in Spain : KIN-37 ,1992
- 13) Tanaka,H. Iida,E. Nakajima,T.. Wakayama, H : The Correlation Between Basic Physical Fitness and Judo Players, Abstract #-81, 7-12 September Brisbane Australia 2000
- 14) 田中喜代次、稲垣敦、松浦義行、中塘二三生、羽間悦雄、前田如矢：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、p939～945、1990
- 15) Nakajima.T. Iida.E. Matsuura.Y. Takeuchi.M. Tanaka.H. Inagaki.A.Ueguchi. T. : A Comparison of the Factor Structure of Basic Physical Fitness Among University Judoists of Different Weight Categories, 武道学研究、第28巻第1号：1995
- 16) Nakajima.T. Iida.E. Matsuura.Y. Takeuchi.M. Tanaka.h. komori.F. : A Comparison of the Structure of Basic Physical Fitness in Male and Female University Judoists, The 1996 International Pre-Olympic Scientific Congress 10-14 July Dalais ,Texas USA 1996
- 17) Nakajima,T.. Iida,E. Tanaka,H and Wakayama,H : The Correlation Between Body Composition and Basic Physical Fitenss in Heavyweight University Judo and Club Members, Abstract #-78, 7-12 September Brisbane Australia 2000
- 18) 中村良三他：競技種目別競技力向上に関する研究第10報（柔道）、日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、p24-31、1986
- 19) 西林賢武、小野沢弘史、小俣幸嗣、佐藤行邦、尾形敬史：柔道強化選手の競技成績と体格及び基礎体力について、武道学研究、第14巻第2号、p79～80、1981
- 20) 藤本涼子、春日井淳夫、山口香、小沢雄二、佐藤伸一郎、射手矢岬、吉鷹幸春、向井幹博、渡辺直勇、小俣幸嗣、村松成司、中村良三、竹内善徳：全日本女子柔道強化選手の運動機能に関する比較研究、講道館柔道科学研究会紀要、第8輯：p7-10、1993
- 21) 松田岩男、小野三嗣：スポーツ科学講座 (9) (9) 体育倫理、体育学、スポーツマンの体力測定、

大修館1967

- 22) 松本芳三：柔道のコーチング、大修館、p350～390、1975
- 23) 松本芳三、浅見高明：写真と図解による柔道、大修館、p158～209、1966
- 24) 松浦義行：運動能力の因子構造、不昧堂、p106～109、1968
- 25) 松浦義行：体力測定法、朝倉書店、1983
- 26) 松浦義行：体育・スポーツ科学のための統計学、朝倉書店、p94～103、1985
- 27) 松浦義行編：スポーツの科学、朝倉書店、1982
- 28) 柳沢久、川村禎三、浅見高明、中村良三：柔道選手の体型と体力の特徴について、武道学研究、第9巻第3号、p6-14、1977
- 29) 横堀栄、沢口芳男：スポーツ科学講座5 スポーツ適性、大修館、P 204-205、1965
- 30) Larson. L. A and Yom. R.D : Measurement and Evolution in Physical , Health, and Recreation Education, The C. V. Moby Company: St. Louis p206-208, 1951
- 31) Wakayama,H. Iida,E. Nakajima,T..and Tanaka,H : A case study on the fundamental physical fotness in competitive performance and university judo athletes in Japan, Abstract #81, 7-12 September Brisbane Australia 2000
- 32) KATCH (Will Mcardie), Frank Katch, Victrl Katchl: Exercise physiology, LEA & p. 267. 1981.

COLLEGE JUDO PLAYERS' BASIC PHYSICAL FITNESS USING DISCRIMINATE ANALYSIS

Eio IIDA *, T. Nakajima**, Y. Moriwaki** and S. Murakami***
(*Honorary Member of Japanese Academy of Budo, **Kokushikan University, and ***Tokai University)

Key words: basic physical fitness, discriminate method, H-score

I. Introduction

In accordance with the revision of new weight classification in January 1998, we had measured basic physical fitness of judo players whose college participated in national judo competition. The purpose of this study was to show the discriminant method of athletes group and players group, with people under 60 kg category, under 81 kg category, and over 100 kg category using Fisher's linear discriminant function and H-score which is able to compare 9 variables with different variance and unit. We would like to improve the training method for physical fitness and teaching method, motivate individuals by feedback, and help teaching judo.

II. Methods

1. Participants: Judo players whose college participated in national judo competition. Under 60kg category N=112, Under 81kg category N=146, Over 100kg category N=132.

2. Measurement items: 7 components 9 Items (Table 1)

3. Data Check:

- (1) Cruce examination
- (2) Correlations among 9 variables were computed. The estimated value was provided for mixing value by regression equation using highly correlated variables as independent variables.
- (3) Examination of each variables' distribution (test of normal distribution) 5-point rating, chi-square test, computation of H-score.
4. Creation of Fisher's linear discriminant
5. Actual discriminant (ratio of misclassification)
6. Comparison of each variables weight against obtained discriminant function
7. Examination of discriminant function value and physical fitness score

III. Results and Discussion

1. Table-2. Coefficient of the variables used in discriminant function
2. Table-3. Relative importance of the discriminant function value
3. Figure-1. Mean of each variable's H-score for Over 100 kg category (N=132; 56 athletes group and 76 players group)

IV. Conclusion

1. We compared individual's value of discriminant function in each category, and two groups were discriminated. We made the average of both groups' mean score as discriminant criterion. That is, 60kg class 0.283, 81kg class 0.309, and over 100kg class 0.91.
2. The ratio of misclassification: 60kg class (athletes group 21.87%, players group 22.50%), 81kg class (athletes group 23.25%, players group 25.71%), over 100kg class (athletes group 23.20%, players group 30.26%).
3. Relative importance of each variable against obtained discriminant function: Strength in one's back showed the biggest involvement in 60kg class (35.90%), 400m dash showed the biggest involvement in 81kg class (29.76%), and likewise, strength in one's back in over 100kg class (34.20%).
4. By examining individual's discriminant function value and H-score, we could understand the both groups' degree of involvement, compare variables, and understand the current condition of the participants. By the feedback, we could estimate individual's good and poor points, estimated values, and contribute the training for improving supervisor, coach and individual's physical fitness and ability.

Table 1. Measurement (7 Component and 9 Item)

Component	Item
1) Body liniarity	1. Stature(cm)
2) Body bulk	2. Body weight(kg)
	3. Percent body Fat(%)
3) Static muscular strength	4. Back muscular strength(kg)
	5. Pull arm-shoulder strength(kg)
4) Agility	6. Side-step(times)
5) Legmuscular Power	7. Vertical Jump(cm)
6) Anaerobic endurance	8. 400m run(sec)
7) Extension flexibility	9. Trunk extention(cm)

Table-2. Coefficient of the variables used in discriminant function

	60kg category	81kg category	+100kg category
	Coefficient	Coefficient	Coefficient
1. Stature	0.100	0.275	0.099
2. Body weight	0.256	0.350	0.522
3. Percent body Fat	-0.273	-0.087	-0.131
4. Back muscular strength	0.537	0.412	0.512
5. Shoulder strength	0.177	-0.021	0.319
6. Side-step	-0.153	0.248	0.507
7. Vertical Jump	0.066	0.079	-0.037
8. 400m run	-0.442	-0.558	-0.312
9. Trunk extention	0.298	0.134	0.061

Table-3. Relative importance of the discriminant function value

Variable	60kg category				81kg category				1100kg category			
	Correlation coefficient				Correlation coefficient				Correlation coefficient			
1. Stature	0.248	0.08	0.398	11.66	0.325	7.62						
2. Body weight	0.093	0.005	0.309	7.01	0.134	1.23						
3. Percent body Fat	-0.221	0.03	0.299	6.57	-0.107	0.79						
4. Back muscular strength	0.706	35.90	0.461	15.65	0.687	34.20						
5. Shoulder strength	0.405	11.82	0.366	9.82	0.408	12.01						
6. Side-step	0.033	0.000	0.369	10.04	0.607	26.72						
7. Vertical Jump	0.354	9.01	0.329	7.97	0.313	7.64						
8. 400m run	-0.439	17.23	-0.635	29.76	-0.359	9.29						
9. Trunk extention	0.493	17.51	-0.144	1.47	0.120	1.01						
	1.387		1.354			1.377						

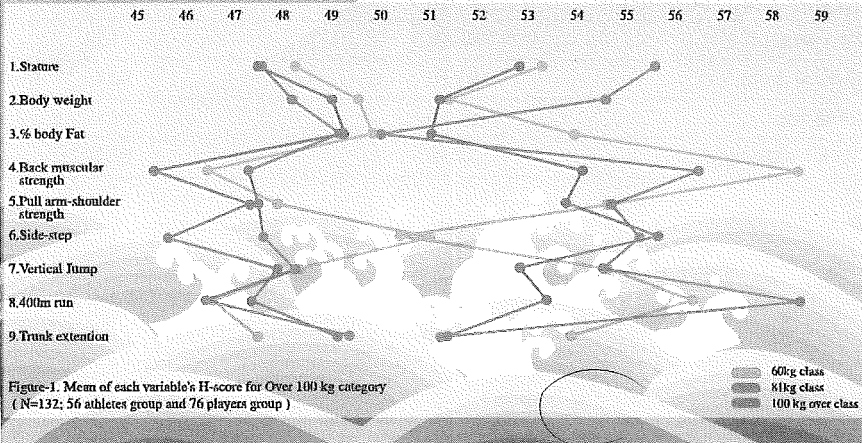
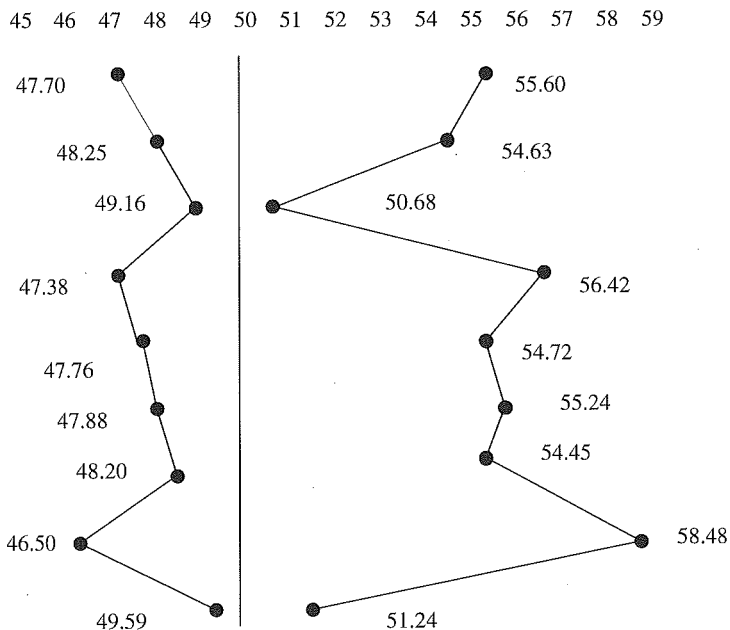


Figure-1. Mean of each variable's H-score for Over 100 kg category (N=132; 56 athletes group and 76 players group)

このポスターは、2004年ギリシャ「アリストテレス大学」にて行われた、「2004 PRE-OLYMPIC CONGRESS」で、発表されたものです。

Under 81kg class



	<u>Players group</u>	<u>Athletes group</u>
1. 1. Stature	47.70	55.60
2. Body weigh	48.25	54.63
3. % body Fat	49.16	50.68
4. Backmuscular strength	47.38	56.42
5. Pullarm-shoul der strength	47.76	54.72
6. Side-step	47.88	55.24
7. Vertical Jump	48.20	54.45
8. 400m run	46.50	58.48
9. Trunk extention	49.59	51.24

Figure 1 Mean of each varible's H-score for the Under 81kg class.