



柔道競技の体格による階級区分の研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 北海道学芸大学 公開日: 2012-11-07 キーワード: 作成者: 滝波, 武, 市村, 幹郎 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00000873

柔道競技の体格による階級区分の研究

滝波 武 市村 幹 郎

北海道学芸大学札幌分校体育研究室 札幌市立月寒中学校

Takeshi TAKINAMI Mikiro ICHIMURA

Studies on Grade Classification according to Physique in Jūdo

I. 問題提起

戦後スポーツとして再出発した柔道は、近年国際的に発展し、ついに1964年の東京オリンピックに正式種目として取り入れられることになった。この決定により体重制採用が不可避なものとなり、体重制についての種々問題が真剣に研究される段階にある。

元来スポーツは精神及び肉体面の収獲と同時に勝利の榮譽によくする事もまた魅力である。しかしレスリング、ボクシングと異り歴史の若い柔道においては、この恩恵によくする人は一部の人、即ち体重に恵まれた人に偏り、このことは柔道の大衆性を非常に阻害しているものと考えられる。このような意味でもオリンピック種目としての決定による体重制採用は柔道界の将来のために好ましいこととされなければならないし、一方においてオリンピック体重区分の含めて既成の区分案が妥当であるかどうかを検討する必要がある。また我々教育にたずわるものとして留意すべきことは、小なる体重の者にも勝の機会を与えるところのなんらかのクラス分けは必要であろうが、發育盛んな中学生、高校生に体重区分制を採用するとき階級を下げようとして減量をする傾向があらわれ、そのための体に悪影響があらわれるので、体重区分に踏切れないともいわれている。

そこで本研究は体重制区分にまつわる現代的課題としてオリンピック体重区分を含む既成案の妥当性を検討すること、人為的變動の不可能な身長を使つての体格区分方法とについて、数理的に考察し正しい組分け方法を導き出そうと意図して若干の思索を試みたので御批判、御指導をお願いしたい。

本文に先だち終始、御懇篤なる御指導を戴きました北海道学芸大学札幌分校数学科主任教授宇喜多義昌氏に深甚なる敬意を表わす次第であります。

II. 研究方法と考察

1. 資料は表1のとおりであるが、研究の性格上個人戦を多く集録した。

表1 集録試合数

大会名	全日東西 ※36	全日学生 36	東北・北海道 36	北海道選手権	北海道学生36	高体連全道
	日本代表 36	35	35	36	35	36
	招待撰抜 36		33	35	33	
試合数	77	237	102	50	122	184

※は年度を示す。

2. 体格差と勝可能の限界

体格差における勝数の頻度を比較することによつて、体格差、身長差による勝可能の限界を検討

してみた。以下身長をH, 体重をWで表現する。

表2は試合者の体格の相異を九つに分類して、どのような体格の者が多く勝っているかを示したものである。H, W共に相手より大の者の勝数とH, W共に相手より小の者の勝数とは一般(高校以外の全大会を指す)前者が39.29%, 後者が23.13%であり, 高校で前者が47.81%, 後者が21.74%でH, W共の者が有利となつている。H大でW小の者とH小でW大の者とでは一般では前者の勝が多く, 高校では後者での勝がわずかに多い。またH大でW同よりもH小W同の勝が多く, これは体重が同じ者の試合では背の低い者が多く勝つていると思われ相当の差がみられるのである。

表-2 体格差と試合成績

大会名 体格差	全日本学生		全日本学生 全日本代表 招待撰抜 東北、北海道		北海道選手権 北海道学生		北海道高校		一般合計	
	H. W 共 大	97人	40.93%	161人	38.70%	70人	40.70%	88人	47.81%	231人
H. W 共 小	51人	21.52%	27人	23.32%	39人	22.67%	40人	21.74%	136人	23.13%
H 大 W 小	24人	10.13%	50人	12.02%	13人	7.56%	20人	10.27%	63人	10.71%
H 小 W 大	44人	18.57%	73人	17.55%	29人	16.86%	18人	9.79%	102人	17.35%
H 同 W 大	7人	2.95%	8人	1.92%	5人	2.91%	4人	2.17%	13人	2.21%
同 H W 小	4人	1.69%	7人	1.68%	9人	5.23%	3人	1.63%	16人	2.72%
H 大 W 同	3人	1.27%	6人	1.44%	3人	1.74%	4人	2.18%	9人	1.53%
H 小 W 同	6人	2.53%	10人	2.40%	4人	2.33%	5人	2.72%	14人	2.38%
H W 共 同	1人	0.42%	4人	0.96%	0人	0%	2人	1.09%	4人	0.68%
計	237人		416人		172人		184人		588人	

体重差のみをみると, 表3は相手より1kg大きくて勝つた者が23人のように表わした。

表3 体重差と試合成績(一般)

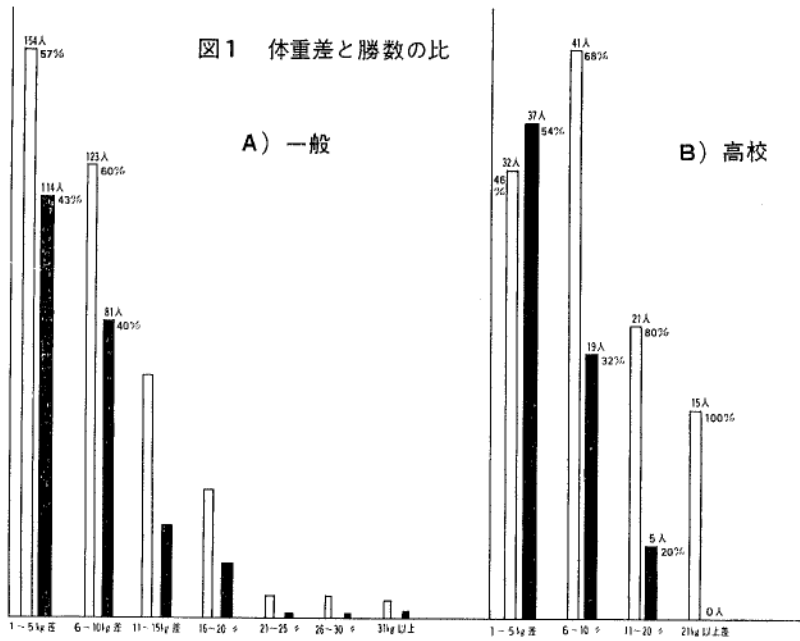
大で勝	18人	17	34	34	26	43	24	17	35	16	31	16	15	12	8	15	8	5
体重差 Kg	0Kg	1Kg	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
小で勝	18人	23	26	26	15	24	19	16	13	10	23	9	6	6	4	3	1	6
9	6	7	3	1	1	0	2	2	1	2	0	2	0	0	0	1	0	1
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0															1
38	39	41	41															51
1	0	0	0															0

これを勝者の累積度数分布とし, 表及び各々の大会を図で表わすと表4, 図1~3のようである。表4のパーセントは例えば2kg相手より大きくて勝つた者69人と2kg小さくて勝つた者67人の比である。表及び図でみても一般では4kg差程度までの増加率にさほどの差が認められなく2kg差まででは体重小の者がむしろ有利に立っている。また高校では6kg差まで体重小の勝が多いが, この現象は柔道の勝が経験年数に影響されていると解すべきであろう。表4の勝率を

柔道競技の体格による階級区分の研究

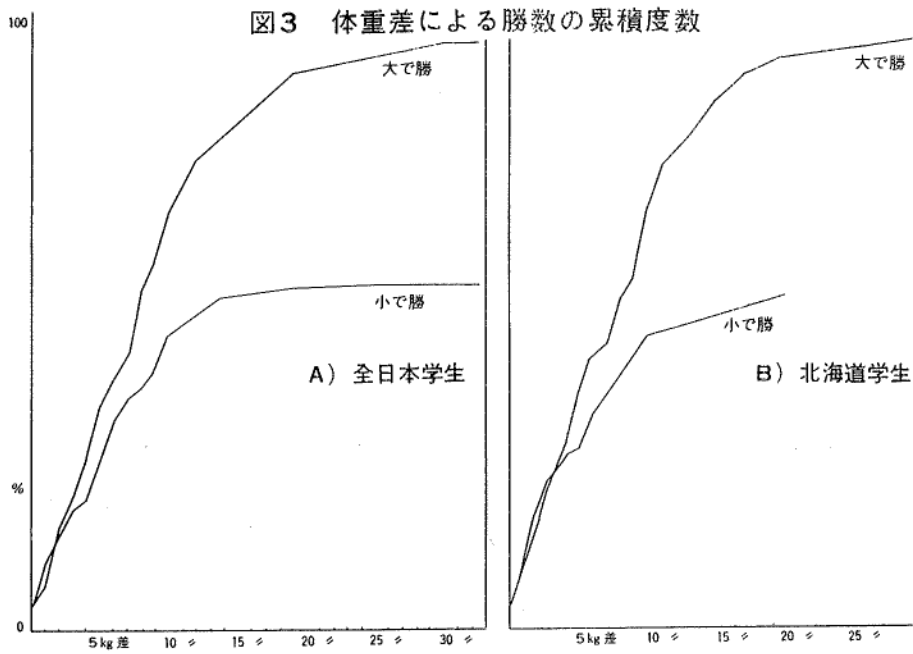
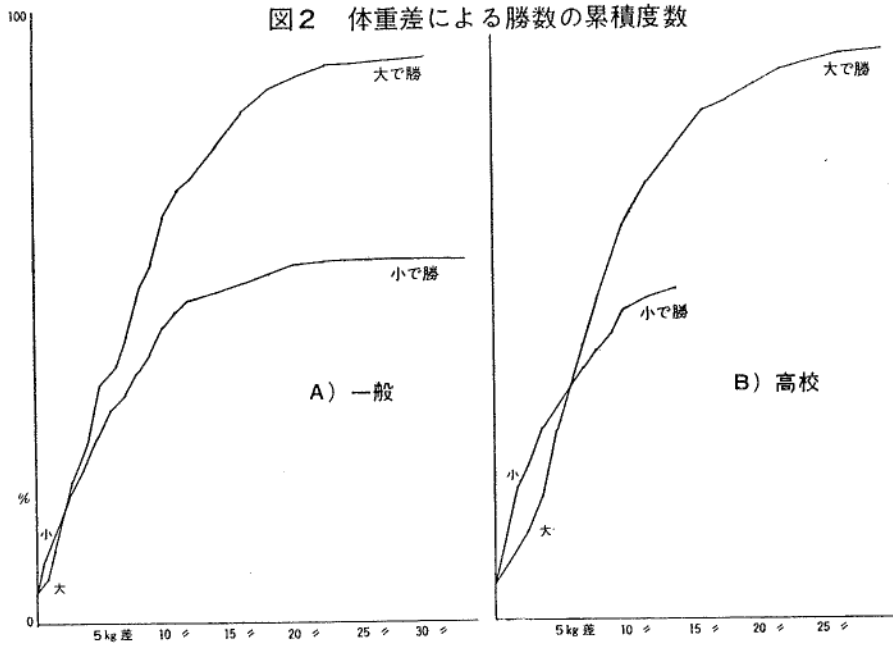
表 4 累積度数分布と勝敗の比 (体重差)

体重差kg	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
大で勝人	18	69	129	169	248	295	326	346	369	383	396	400	401	405	408		~51k 413
%	50.00	50.74	54.43	56.48	57.94	58.07	58.84	59.25	60.39	60.51	60.74	60.88	60.85	61.09	61.26	61.17	
小で勝人	18	67	108	151	180	213	228	238	242	250	256	257	258	258	258	259	~38k
%	50.00	48.26	45.57	43.52	42.06	41.93	41.16	40.75	39.61	39.49	39.26	39.12	39.15	38.91	38.74	38.83	
大で勝人	6	14	25	47	64	79	89	96	102	105	108	110	113	114		~32k 115	
%	50.00	35.00	39.06	50.00	54.24	56.03	58.17	58.90									
小で勝	6	26	39	47	54	62	64	67									
%	50.00	65.00	60.94	50.00	45.76	43.97	41.83	41.10									

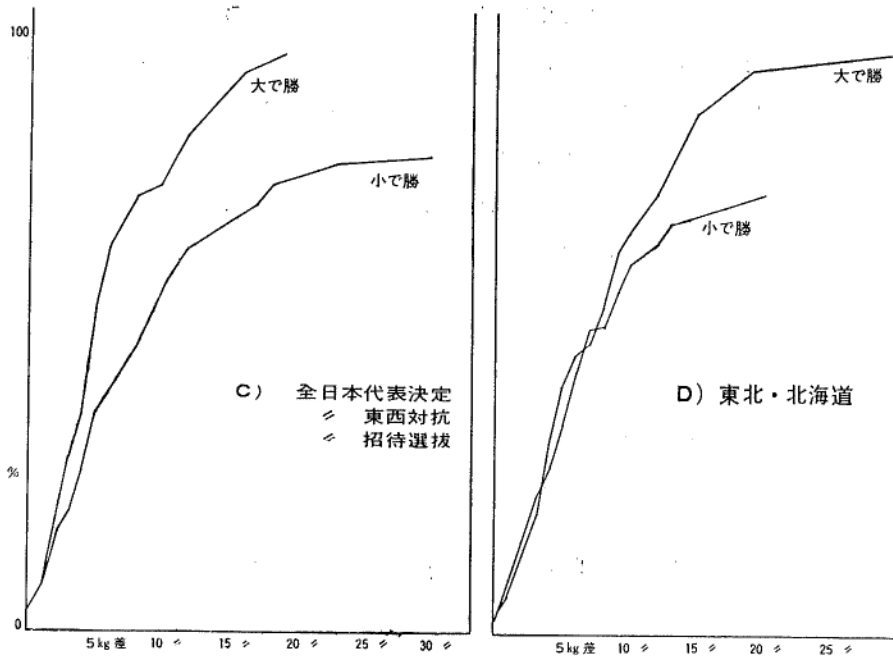


$P_1 - P_2$
 $\sqrt{Po(1-Po)} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$ で比率差検定を行うと一般では 2kg 差までで 0.41, 4kg 差までで 1.94, 6kg 差で 3.33 であり, 5kg 差以上では明らかな勝率の差がみられる。高校では 2kg から 4kg 差まで「小の勝」が多い差が認められ 10kg 差までで検定値 2.03 で「大で勝」が多い差が認められる。しかしこれは累積でみたものであり, 6kg から 9kg 差までの度数が 0 から 5kg 差までの度数に全体として打消されていることを考慮しなければならない。そこで 6kg から 9kg 差までのみを取り検定すると 4.02 であり大きな差を認め, しかも 14kg 差以上で「小で勝」は皆無である。

グラフで全日本学生, 北海道学生に対して全日本一般, 東北北海道は異つた増加型を呈している。これは前者が同年令の者による試合が比較的多く, 後者が異年令の者による試合が多いこと,



柔道競技の体格による階級区分の研究



一般の大会の出場者には体格に恵まれても年令的に不利な者、または学生のように充分なトレーニングの環境に恵まれない者が多いというようにあるのかもしれない。

同じ方法で身長差と勝数との関係を示せば表5、表6及び図4のようである。身長と勝率の関係で何センチメートル身長が開らければ勝率に差が現れるを表6から $\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{P_0(1 - P_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$ を使って検定すると、一般 7cm 差で1.91, 8cm で2.33となり相手との身長差 8cm で勝率に差が認められる。

表5 身長差と試合成績

一般	大で勝人	40人	35	30	23	28	40	17	21	13	14	13	13	7	5	5	3	1
	身長差cm	1cm	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	小で勝人	35人	42	27	28	25	16	12	18	20	10	10	6	2	6	1	1	0

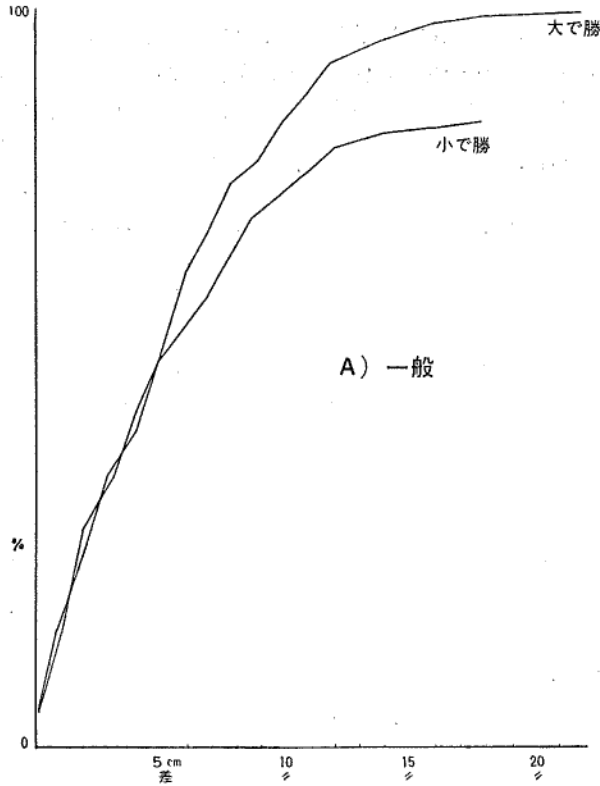
1	0	1	0	1	17	高 校	10	10	12	12	16	6	18	6	7	2	2
18	19	20	21	22	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0	0	0	0	17		8	12	12	9	5	4	4	3	1	1	1

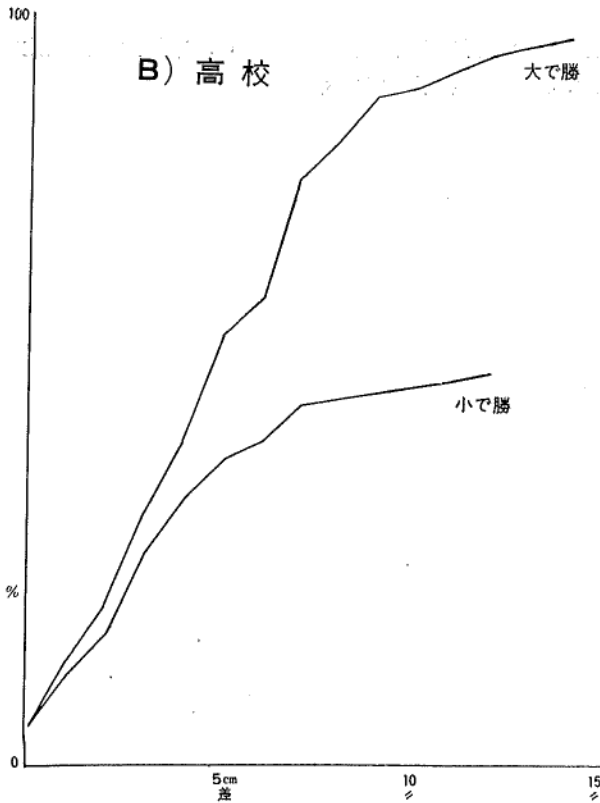
1	2	3	0	0	2	0	0	7	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	0
2	2	1	0	6	0	0	0	7	

表 6 累積度数分布と勝数の此 (身長差)

身長差cm	0cm	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
一	大で勝人	17	92	145	213	251	278	304	316	324	326	372	328	
	%	50.00	49.46	49.32	52.85	53.29	53.33	53.56	53.56	54.00				
般	小で勝	17	94	149	190	220	250	266	274	276	278			
	%	50.00	50.54	50.68	47.15	46.71	47.35	46.44	46.44	46.00				
高	大で勝	7	27	52	74	98	107	110	115	◇	117			
	%	50.00	55.10	54.74	59.74	62.42	63.69	71.43						
校	小で勝	7	22	43	52	59	61	64	67					
	%	50.00	44.99	45.26	41.26	37.58	36.31	28.57						

図 4 身長差による勝数の累積度数





高校では 4cm 差で1.32, 5cm 差で2.63となり, 5cm 差で勝率を認める. したがって柔道の試合において相手との身長差が一般では 8cm まで, 高校では 5cm までの差があつても, それ自体勝敗に直接関係はないわけである.

3. 既成体重区分の検討

オリンピック体重区分及びその他の区分案を示せば, 表7のようである. 但し各区分案の最軽量と最重量 (オリンピック案では 57kg と 102kg) は日本選手の体重度数分布 (表8) より取り, 表8の 122kg は単一選手によるものであり例外として扱つた. 各クラスの体重差における勝数を表4を使つて検定した値が表7の()である. 例えばオリンピック区分の軽量級は対戦において10kg差が考えられ

$$\text{表4から } \sqrt{0.5(1-0.5) \left(\frac{1}{508} + \frac{1}{508} \right)}$$

= 5.2 を得る.

オリンピック体重区分をみる時, 重量級の検定値 7.9 は一般的について小なるものはほとんど勝つ機会が与えられないとみるべきであり, 他の区分においても相当の差が認められ, 三階級区分が無理なものであることを物語っている. まして外国選手の体格を考えると, 重量級の不合理性は確かなものに思われる.

表7 体重区分と勝率の差検定値

	軽 量 級	中 量 級	重 量 級
オ リ ン ピ ッ ク	57Kg ←→ 67Kg ※5.2	68Kg ←→ 79Kg 5.5	80Kg ←→ 102Kg 7.9
日 本 第 1 案	57kg ←→ 67kg 5.2	68kg ←→ 86kg 7.5	89kg ←→ 102kg 6.9
〃 2 〃	57kg ←→ 62kg 3.2	63kg ←→ 86kg 8.0	87kg ←→ 102kg 6.9
〃 3 〃	57kg ←→ 62kg 3.2	軽中量 ←→ 中量 63kg ←→ 72kg 73kg ←→ 86kg 4.9 6.2	87kg ←→ 102kg 6.9

※ 検定値を示す

表8

体重kg	45	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	104	109	114	119	124
一 般 人				6	32	84	118	187	200	111	85	25	4				4
高 校	1	6	17	47	62	39	9	4			1						

4. 身長と体重を使つての組分け方法

体重制採用により減量をはかるものが増しその悪害も多く、特に發育盛りの中学生、高校生ではその悪害も大きいと思われる。減量についてその実際を示しておく。

表 9 減 量 度 (道明氏による)

	40Kg台	50 〃	60 〃	70 〃	80 〃	90 〃	平 均
通常の減量度Kg 体重比	1.300Kg 3%	3.441〃 6〃	3.318〃 5〃	4.600〃 6〃	3.600〃 4〃	2.000〃 2〃	3.426〃 6〃
最大の減量度Kg 体重比	1.833〃 4〃	5.305〃 10〃	5.768〃 9〃	7.400〃 10〃	6.000〃 7〃	4.000〃 4〃	5.478〃 9〃
許容減量度	3.000〃 6〃	4.197〃 8〃	4.096〃 6〃	5.400〃 7〃	—	4.000〃 4〃	4.229〃 7〃

表 10 減量に伴う身体的変化 (道明氏による)

区 分	症 状	合 計	%
心 肺 性 症 状	息切れ, 呼吸困難	15	9
疲 勞 症 状	疲労感, ふうふうする, 耐久力が減る, 力が入らない, 力がなくなる, パンチが切れない, フットワークがない.	78	47
精神性自律神経性症状	たるい, 鋭敏を欠く, タイミングが長い, 調子が出ない, ねむれない.	36	22
過 敏 性 症 状	手足の筋がつる, 身体が軽い.	21	13
血管運動神経性症状	うつ血, 身体が熱つばい, 寒気, 手足の冷え.	5	3
心 臓 性 症 状	脈博がおくれる, (1分間44)	3	2
迷 走 神 経 性 症 状	腹痛を感じる, 腹の中が煮え繰り返る.	3	2
代 謝 性 症 状	小便の色が変る.	4	2
		165	100

表 11 身体的変化の起る減量度 (道明氏による)

	競 馬	ボクシング	レスリング	ウエイトリフ テング	合 計
1 Kg 以 上		2		1	3
2 〃 〃		3		3	6
3 〃 〃	5	12	5	12	34
4 〃 〃		14	5	10	29
5 〃 〃	6	9	8	11	34
6 〃 〃	2	1	3	1	7
7 〃 〃		2			2
8 〃 〃				2	2
9 〃 〃		1			1
	13	44	21	40	118

本方法は多重線回帰理論によつて階級分けをするものであり、 x_1 を体重、 x_2 を身長、 x_3 を区分グレードとし、始めに体格の小なるものから大なるものへと A, B, C, D, E, に区分した (図 6)。各グレードに対して $0_{(A)}$, $5_{(B)}$, $10_{(C)}$, $15_{(D)}$, $20_{(E)}$ を与えることにし、A, B, C, D, E 各エリアに入る体格の者をモデルにして、体重(x_1), 身長(x_2) が x_3 に及ぼす関係式を作る。

高校を例にして計算を示せば、身長、体重の区分は前述の身長差、体重差と勝率の関係及び選手

の体重分布における平均値と分散を（表12）考慮して 6kg, 5cm に区分した。

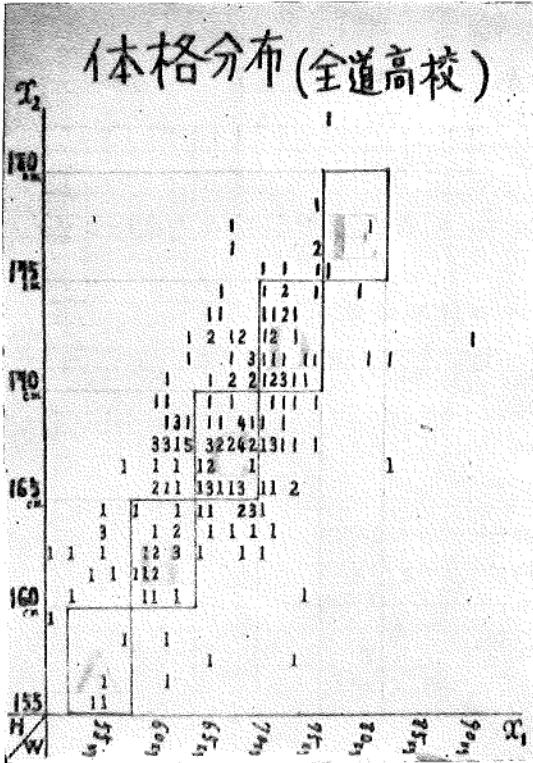
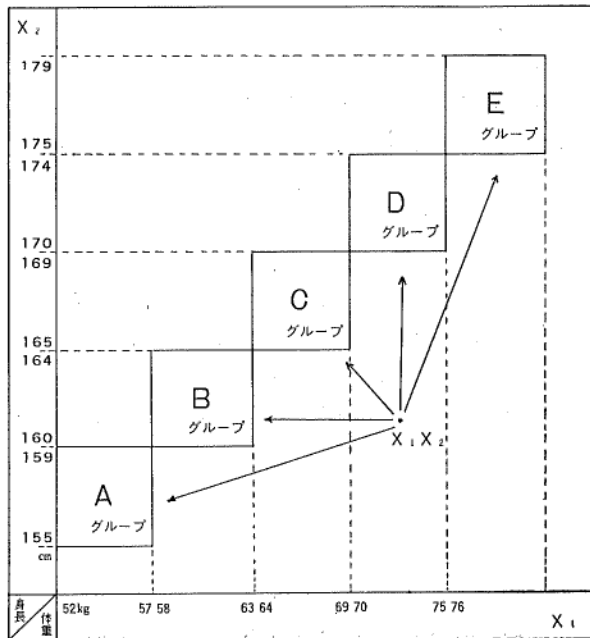


図6 区分図解 (数値は高校)

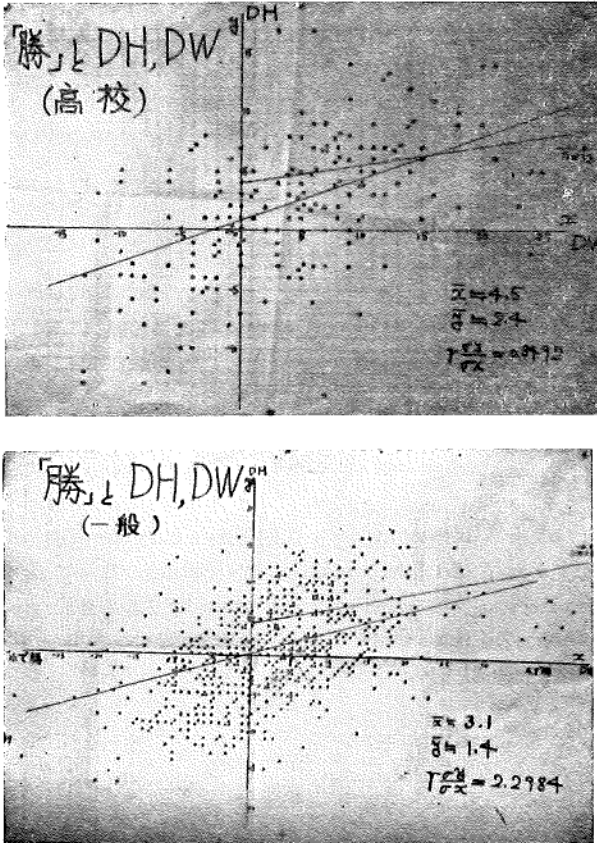


は外国選手の体格を考えるとその不合理は大きい。

北海道新聞36年12月「力からの脱皮が必要な柔道の体重制と今後の問題」に日本案もこんどの総会で決つた体重制区分（オリンピック案をいう）もどうして中量級を 86Kg 未満, 80Kg 未満にしなければならないかという合理的根拠はない。ただばく然とその程度がいいだろうというわけである。……とある。もしこれが事実とすれば柔道の普及発展に大きな意味を持つ体格区分をもつと真剣に考えてみる必要はないであろうか。

2) 身長体重を使つての組分け方法では、身長と体重が同じ程度に勝敗に関係しているとき始めて完全なものになるのであるが、実際には表4, 表6, 及び図1, 図2でもわかるように、柔道の勝は身長より体重に多く関係しているのであり、このことは身長差, 体重差の座標における勝点のなす回帰直線からもいえることである(図7)。しかるに、この理論は Normal 体格の者には適當であるが極端に Abnormal である体格の者には不合理であると思われ、この点の理論合成及び多くの実験が必要であろう。

図7 身体差体重差と勝の状態



本研究は最近決定をみた柔道のオリンピック体重区分案が果して適切なものであるかどうかを検査することと、体重区分による減量の悪害をなくするために良い組分け方法はないものかと考え、人為的変動の不可能な身長を使つての区分方法を提案してみたものである。

先づ過去の試合から体重差, 身長差と勝率の関係を調べることにより体重差 5Kg (一般の部) で一般的に云つて体重のすくないものの勝つ可能性が極めて少なく、身長差に於ても 8cm で勝率に大きな差が認められる。この様にしてオリンピック区分案, 及びその他の案を検討すると本文7表のようである。(※は体重差における勝率の差の検定値

$$\frac{P^1 - P_2}{\sqrt{P_0(1-P_0) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

による)。

オリンピック区分をみると重量級の検定値は一般的に云つて小なるものはほとんど勝つ機会が与えられないとみるべきであり、軽量級,

中量級においても勝率にさうとうの差が認められる。このことから三階級区分がいかに無理なものであるかが理解できるのである。

次に身長を使つての組分け方法は多重線回帰理論によるものであり、体格の小なるものから大なるものへと A, B, C, D, E に区分し枠内に入るものをモデルとして数式を算出する。高校を例に示せば $x'_3 = 0.6038x_1 + 0.3308x_2 - 85.0690$ となり、この式は A, B, C, D, E の枠内に入ら

ない者をA, B, C, D, Eのどのクラスに属すべきかを判別するためのものである。 x_1 に体重,
 x_2 に身長を代入し x'_3 が-2.5までAグループ2.6-7.5はBグループ, 7.6-12.5はCグループ,
 12.6-17.5はDグループ, 以上をEグループとする。この区分方法では単なる体重区分より減量の
 害はさけられるのであるとして提言した。

参 考 文 献

- 青山博次郎：教育統計学 産業図書 1957.
 道明：体重調整 オリンピック柔道 1961.
 強化合宿講義ノート
 近代柔道社：オリンピック競技案成る
 近代柔道第41号 8P 1961.

SUMMARY

1. Recently a grouping plan by several weight classes, which will be adapted in the next Olympic Jūdo, was presented. But in this plan, some possibilities of intentional weight reduction have often been considered as well as boxing and wrestling, so that we do not support it as the best plan in Jūdo.

In this paper we suggest more reasonable grouping plan by several height classes that can not vary the personal one instead of the Olympic plan mentioned above.

- 20 From the view of the coefficient between a win-rate and personal differences both of weight and height, we could see that 5 kg lighter in weight and 8cm shorter in height have little chances to win. (in general citizen class)

with this records, we composed the Olympic grouping plan to others showed in Table 7. (marks the win-rate by the difference of weight, $P_1 - P_2 / \sqrt{P_0(1-P_0)} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$). According to the Olympic grouping plan, in general, the lighter in each classes had considerable differences between personal weight and win-rate not only in the heavy class, but in the middle and light classes. Above all, at the heavy class, under 7.9 in classified value there were scarcely chance to win, therefore this 3 group classification was not suitable Jūdo.

3. Our classification by personal height based on the multiple linear regression theory was divided in five classes from class A to E, and set up a regressive equation that calculated with some samples belonged to each classes. (chapter 4 in this Paper)

In the case of high school boys, this equation was showed as $x'_3 = 0.6038 x_1 + 0.3308 x_2 - 85.0690$, and we can classified them to proper group among A and E as a result of this equation. If we signed x for weight and x for height, x represented A group with value by 2.5, B group by 2.6-7.5, C group 7.6-12.5, D group 12.6-17.5 and E group over 17.6 respectively. Thus, we can avoid the influence of intentional weight reduction using our classified method.