

11. 試合時間から分析した柔道の競技特性

甲南大学 曾我部晋哉
兵庫教育大学 前原 淳
甲南大学 山崎 俊輔

11. Competitive characteristics of judo : an analysis based on match duration

Akitoshi Sogabe (Konan University)
Kiyoshi Maehara (Hyogo University of Teacher Education)
Shunsuke Yamasaki (Konan University)

Abstract

【Objective】

This study aimed to demonstrate the competitive characteristics of judo according to sex and weight division by analyzing the duration of matches.

【Methods】

At the 2009 All Japan Selected Judo Championships (Kodokan-cup), we measured the total match duration, frequency and average duration of 'ma-te' calls by the referee, and frequency and average duration of 'ne-waza' for each match then compared the results of each division.

【Results/ Discussion】

The average match duration for male competitors was 5 min 20 s \pm 2 min 47 s, with a total average match duration for the 6 matches until the final of 32 min. The average match time for female competitors was 5 min 53 s in the 48–57 kg weight divisions, 7 min 41 s \pm 2 min 46 s in the 63 kg division, and 4 min 20 s \pm 2 min 45 s in the 70–78 kg and over divisions. Female competitors in each of these respective weight divisions were therefore required to compete for a total average duration of 35 min 30 s, 46 min 10 s, and 22 min until the final match.

【Conclusion】

The results of this study show that judo characteristics differ according to sex and weight

division. This finding suggests that when implementing training to improve competitive ability in judo, it is essential to adapt programs to meet individual characteristics rather than adopting a one-size-fits-all approach.

I 緒言

柔道の競技力を向上させる一つの要因として、体力の強化が挙げられる。そのためには、柔道の競技特性に応じたトレーニングを実施することが重要であるが、未だ明確な特性は不明である。また、単に競技力を向上させるだけでなく、国内や世界の頂点を目指すためのトレーニング方法という観点からは、更に不明であるといつてよい。柔道の試合は、一本勝や反則で試合が終了しない限り5分間は運動を継続しなければならず、勝敗が決まらず延長戦（ゴールデンスコア）になると、さらに3分間試合時間が追加される。そのため、強い筋力を発揮しながら、数分間以上の運動を継続しなければならないことは理解できる。競技力を向上するためには、体力の要素を分類して強化していかなければならないのだが、その体力には、筋力、スピード、スタミナなど様々な要素が含まれている。その中で、どの要素が最も影響力が強く、優先的に強化していくべきであるかを明らかにし、プログラムを作成しなければ合理的かつ効果的に強化することが難しい。全日本学生大会出場レベルの148名を対象とした報告¹⁾では、400m走が他の体力要素と比較して相対的に重要であると考察している。実際に、女子強化選手を対象とした北京オリンピックまでの4年間のトレーニングプログラムの中に400m走、800m走を中心としたメニューを導入し、測定タイムを定期的に比較することでスタミナの指標とした結果、有意な改善がみられ試合結果も安定した成績を得ることができた²⁾。この400m走は無酸素性の運動が主であるとされており、エネルギー供給機構の貢献度はATP-CP系26.7%、解糖系55.3%、有酸素系18.0%、また800m走は、ATP-CP系18.0%、解糖系31.4%、有酸素系50.6%であると報告³⁾されている。柔道の競技力向上を目指したトレーニングを実施する際には、生理的にどのエネルギー供給機構を強化していくかを考えなければならない。しかし、同じ柔道という競技であっても、階級により選手の体型が全く異なり、更に性別も異なるため、異なるカテゴリーの選手が同じ能力を要求されているかは疑問である。

そこで、本研究は柔道の実際の試合時間を分析することにより、男女及び階級別の競技特性を明らかにすることを目的とした。

II 方法

1. 分析対象試合

試合時間分析の対象の試合は、平成21年度講道館杯全日本柔道体重別選手権大会とした。当大会は、平成21年度後期の強化選手を選考するとともに2010世界柔道選手権大会の日本代表第1次選考として行われ、全日本強化委員会から選出された選手が出場することが出来る。そのため、少なくとも全国規模の大会で上位に進出している選手が対象となるため、年齢に関係なく国内トップレベルの選手が参加していると考えられる。

分析対象試合は、男子60kg級（33名、32試合）、66kg級（33名、32試合）、73kg級（36名、35試合）、81kg級（40名、39試合）、90kg級（33名、32試合）、100kg級（29名、28試合）、100kg超級（32名、31試合）、女子48kg級（24、23試合）、52kg級（28名、27試合）、57kg級（35名、34試合）、63kg級（30名、29試合）、70kg級（28名、27試合）、78kg級（25名、24試合）、

78kg超級（29名、28試合）とした。

2. 分析方法

会場ごとに試合をVTRで撮影し、1試合ごとのゴールデンスコア（GS：延長戦）を含めた総試合時間、待て回数、待て平均時間、寝技回数、寝技平均時間を計測し、階級ごとに比較した。

1) 総試合時間

試合開始から試合終了までの総時間を計測し、1試合内における「待て」の時間も含まれる。またGSが実施された試合においても、1試合における総試合時間として計測した。

2) 待て回数、待て平均時間

1試合時間内に主審が「待て」を宣告した回数を「待て回数」としてカウントし、また、主審が「待て」を宣告し「はじめ」を宣告するまでの時間を「待て時間」として計測した。1試合における「総待て」の時間を「待て回数」で除し、1回の「待て」における時間を「待て平均時間」として算出した。

3) 寝技回数、寝技平均時間

1試合時間内に、競技者が寝技を実施した回数を「寝技回数」としてカウントし、寝技が始まってから主審が「待て」を宣告するまでの時間を「寝技時間」として計測した。1試合における「総寝技時間」を「寝技回数」で除し、1回の寝技における時間を「寝技平均時間」として算出した。

3. 統計処理

各階級の試合時間における各要因の有意性を検定するために、Kruskal-Wallis testを用いた。その結果、有意性がみられたものについては、どの階級間で有意差がみられるか多重比較検定を行い、有意差を検出した。なお、統計処理の有意性は危険率5%水準で判定した。

III 結果

1. 男子階級別時間比較

男子の階級別試合内容の時間を比較した結果を表1に示す。男子では、総試合時間、待て回数、待て平均時間、寝技平均時間に有意差はみられなかった。寝技回数（ $p<0.01$ ）、総寝技時間（ $p<0.05$ ）に有意差がみられ、それぞれについて多重比較検定の結果を示す。

表 1. 男子階級別時間比較

Table.1 A comparison between the difference in duration within the men's division

	総試合時間	待て回数	待て平均時間	寝技回数 ^{**}	総寝技時間 [*]	寝技平均時間
60kg	05:18.62	9.22	7.82	3.13	30.17	9.13
SD	03:08.86	6.01	2.11	2.79	32.51	4.82
66kg	05:34.68	10.00	9.11	4.53	38.65	8.73
SD	03:32.26	7.10	4.03	3.68	37.15	5.81
73kg	05:30.53	10.00	8.21	2.77	28.04	12.41
SD	02:08.20	4.97	2.31	2.51	25.36	9.79
81kg	05:21.14	8.37	8.45	2.89	27.02	9.44
SD	02:56.37	6.25	2.40	2.83	29.03	7.20
90kg	05:09.82	7.81	8.93	2.29	23.04	10.59
SD	02:38.85	5.09	3.36	1.64	23.47	6.36
100kg	05:28.99	8.08	11.06	1.64	12.43	6.61
SD	02:42.74	4.80	10.56	1.98	18.35	2.85
100kg超	04:36.32	6.10	10.08	1.72	19.03	11.09
SD	02:10.59	4.13	2.80	2.14	21.34	7.28

* $P<0.05$

** $P<0.01$

寝技回数（図1）については、60kg-100kg($p<0.05$)、60kg-100kg超級($p<0.05$)、66kg-73kg($p<0.01$)、66kg-81kg($p<0.05$)、66kg-90kg($p<0.01$)、66kg-100kg($p<0.01$)、66kg-100kg超級($p<0.01$)、81kg-100kg($p<0.05$)、81kg-100kg超級($p<0.05$)の各階級間に有意差がみられた。

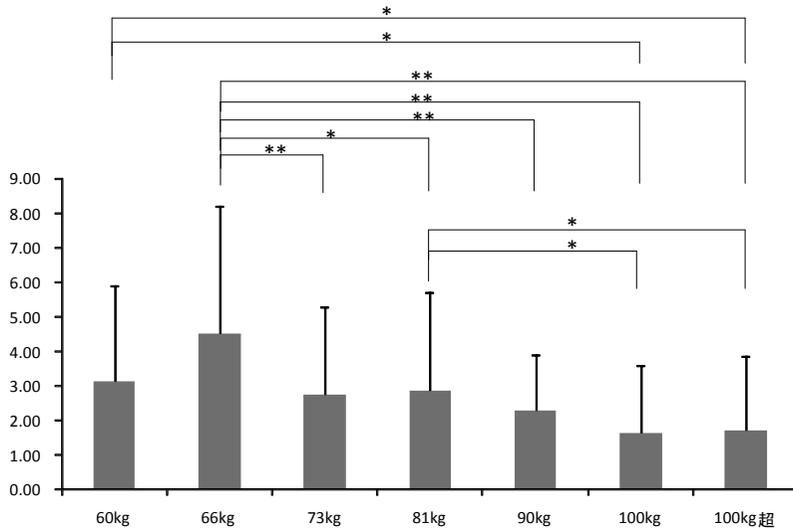


図1. 男子階級別寝技回数比較

Fig.1 The frequency of 'ne-waza' within the men's division

* $P<0.05$
** $P<0.01$

総寝技時間（図2）については、60kg-100kg超級($p<0.05$)、66kg-90kg($p<0.05$)、66kg-100kg($p<0.01$)、66kg-100kg超級($p<0.01$)、81kg-100kg($p<0.05$)の各階級間に有意差がみられた。

2. 女子階級別時間比較

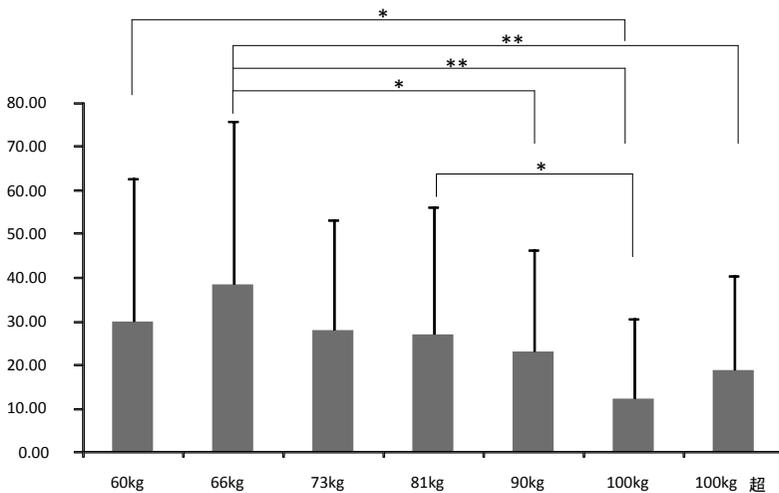


図2. 男子階級別総寝技時間比較

Fig.2 The total duration of 'ne-waza' within the men's division

* $P<0.05$
** $P<0.01$

女子の階級別試合内容の時間を比較した結果を表2に示す。女子では、待て平均時間、寝技平均時間に有意差はみられなかった。総試合時間 ($p<0.01$)、待て回数($p<0.01$)、寝技回数 ($p<0.01$)、寝技総時間($p<0.01$)に有意差がみられ、それぞれの多重比較検定の結果を示す。

総試合時間 (図3) については、48kg-78kg超級($p<0.05$)、52kg-78kg超級($p<0.05$)、57kg-

表 2. 女子階級別時間比較

Table.2 A comparison between the difference in duration within the women's division

	総試合時間 ^{**}	待て回数 ^{**}	待て平均時間	寝技回数 ^{**}	総寝技時間 ^{**}	寝技平均時間
48kg	06:25.00	11.28	7.70	4.50	45.40	13.13
SD	0:025.81	6.74	1.23	3.22	26.36	11.64
52kg	06:02.11	12.46	7.74	4.08	34.11	7.62
SD	02:53.77	6.79	2.05	2.10	21.85	4.65
57kg	05:31.28	9.17	7.96	4.63	46.98	11.90
SD	03:30.22	6.58	2.33	3.35	36.45	8.85
63kg	07:41.03	12.57	8.81	7.75	80.12	10.41
SD	02:46.63	5.85	1.63	4.39	52.40	5.40
70kg	04:33.54	7.46	8.22	2.88	29.56	11.95
SD	02:48.02	6.53	2.85	2.25	26.26	8.15
78kg	04:32.56	6.52	8.27	3.96	49.32	13.92
SD	02:34.35	4.95	2.90	2.79	36.83	10.71
78kg超	03:57.66	5.73	8.30	1.50	27.59	16.49
SD	02:58.09	5.33	3.50	1.66	21.80	13.31

* $P<0.05$

** $P<0.01$

63kg($p<0.01$)、63kg-70kg($p<0.01$)、63kg-78kg($p<0.01$)、63kg-78kg超級($p<0.01$)の各階級間に、有意差がみられた。

待て回数(図4)については、48kg-70kg($p<0.05$)、48kg-78kg($p<0.05$)、48kg-78kg超級($p<$

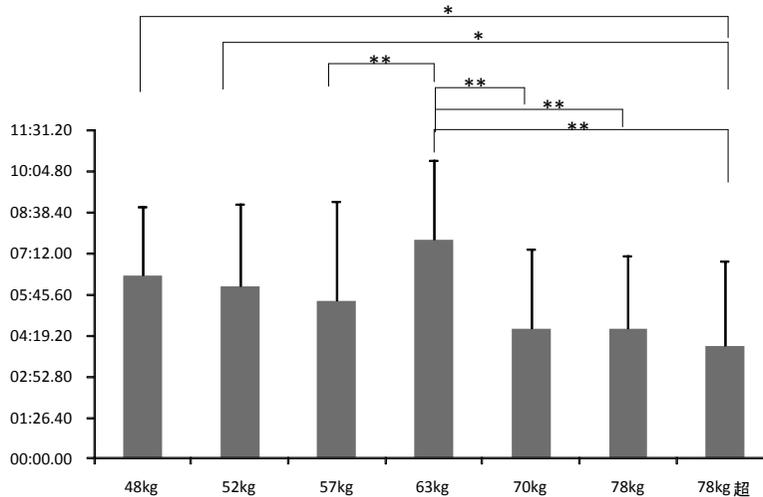


図 3. 女子階級別総試合時間比較

* $P<0.05$

** $P<0.01$

Fig.3 The total match duration within the women's division

0.01)、52kg-70kg($p<0.01$)、52kg-78kg($p<0.01$)、52kg-78kg超級($p<0.01$)、57kg-63kg($p<0.05$)、57kg-78kg超級($p<0.05$)、63kg-70kg($p<0.01$)、63kg-78kg($p<0.01$)、63kg-78kg超級($p<0.01$)の各階級間に有意差がみられた。

寝技回数(図5)については、48kg-63kg($p<0.01$)、48kg-78kg超級($p<0.01$)、52kg-63kg($p<$

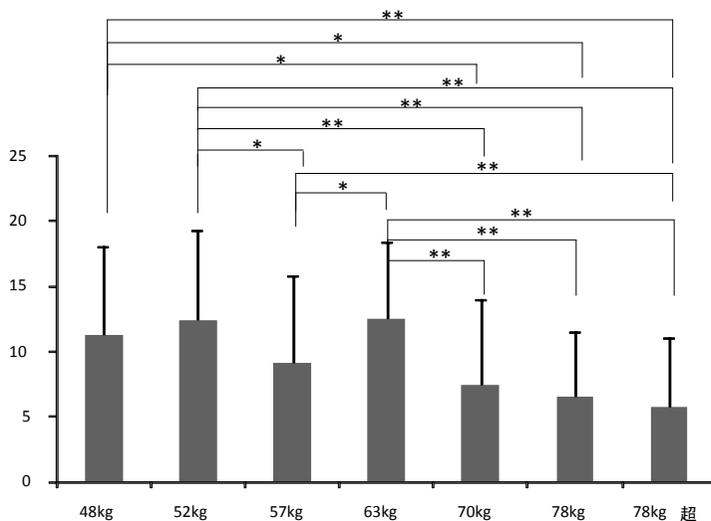


図4. 女子階級別待て回数比較

Fig.4 The frequency of 'ma-te' within the women's division

* $P<0.05$
** $P<0.01$

0.01)、52kg-78kg超級($p<0.05$)、57kg-63kg($p<0.01$)、57kg-70kg($p<0.05$)、57kg-78kg超級($p<0.01$)、63kg-70kg($p<0.01$)、63kg-78kg超級($p<0.01$)、63kg-78kg超級($p<0.01$)、78kg-78kg超級($p<0.01$)の各階級間に有意差がみられた。

総寝技時間(図6)については、48kg-63kg($p<0.01$)、52kg-63kg($p<0.01$)、57kg-63kg($p<0.01$)、

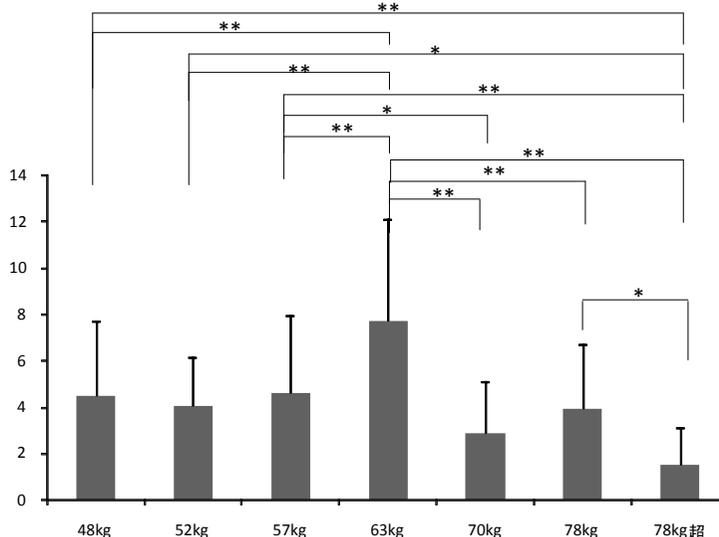


図5. 女子階級別寝技回数比較

Fig.5 The frequency of 'ne-waza' within the women's division

* $P<0.05$
** $P<0.01$

57kg-78kg超級($p<0.05$)、63kg-70kg($p<0.01$)、63kg-78kg($p<0.01$)、63kg-78kg超級($p<0.01$)の各階級間に有意差がみられた。

IV 考察

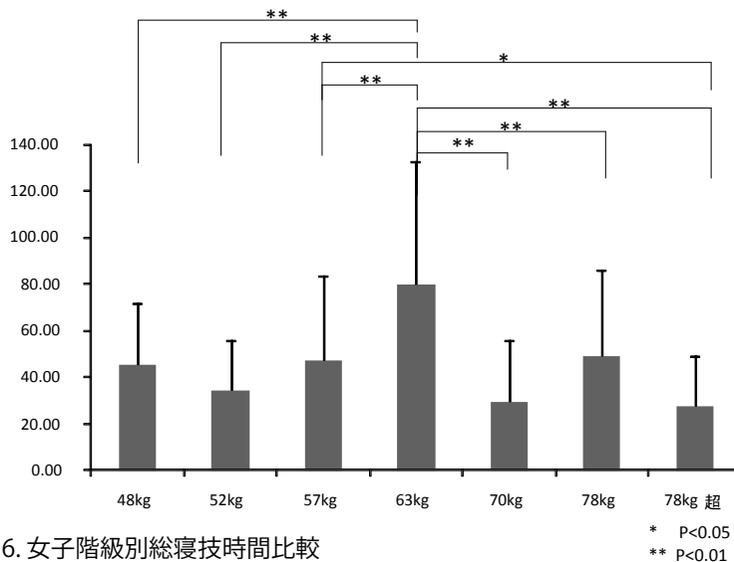


図 6. 女子階級別総寝技時間比較

Fig.6 The total duration of 'ne-waza' within the women's division

1. 男子試合時間から分析した競技特性

男子は、5分の試合時間および3分間のGSを合わせた総試合時間において各階級に有意差がみられなかったことから、全階級の試合時間の平均値を算出した。その結果、1試合平均試合時間は 5分20秒±2分47秒となり、決勝戦まで5、6試合を実施すると考えると、1日に26分40秒もしくは32分の試合を行わなければならない計算となった。また、待て回数、待て時間も統計的な有意差はみられなかったため全階級の平均値を算出すると、1試合の待て回数は8.67回±5.64回となり、待て平均時間は9.09秒±4.67秒となった。総試合時間から、単純に待て回数で均等に除すると30.9秒に1回、何らかの理由で9.09秒間の「待て」が与えられる計算となる。この時間の中には立技と寝技が含まれており、両者は全く異なる運動であるため、1試合のうちどの程度寝技の攻防に時間が費やされたかを検討する必要がある。60kg級と66kg級は、寝技回数には統計的な有意差がないものの、共通して100kg級と100kg超級には有意差がみられることから、軽量級(60kg、66kg級)と重量級(100kg級、100kg超級)では、1試合における寝技の回数が異なることが分かる。1試合における寝技回数が60kg級：3.13回、66kg級：4.53回に対して、100kg級：1.64回、100kg超級：1.72回であるため、実に1試合における重量級の寝技の回数は、軽量級の4分の1～3分の1程度しか行わないことになる。総寝技時間に有意差がみられた66kg級と100kg、100kg超級の値から、1試合(各階級の総試合時間を基準値とする)における寝技に費やす時間をパーセンテージで表すと、66kg級：11.57%、100kg級：3.79%、100kg超級：6.89%となり、重量級では、1試合中ほぼ立技の試合が継続することが分かる。

2. 女子試合時間から分析した競技特性

女子では、63kg級を基準に48kg級、52kg級、57kg、そして70kg級、78kg級、78kg超級に

分類することが出来る。階級別総試合時間を比較すると63kg級は48kg級、52kg級とは有意差がみられないものの57kg級と有意差がみられ、また70kg、78kg、78kg超級とも有意差がみられた。つまり、63kg級は軽量級の長時間にわたる試合時間の要素をもつが、重量級のように試合が短時間に終了しないため、高強度の運動が継続することが考えられる。そのため、63kg級は他の階級よりもより高強度の運動を継続するための能力が要求されることになり、最も身体能力を要求される階級ともいえる。48kg級-57kg級の総試合時間を平均すると5分53秒±3分06秒となり、また70kg級-78kg超級では4分20秒±2分45秒となり、63kg級の7分41秒±2分46秒とは明らかに異なる。決勝戦までの試合数を5、6試合と仮定すると、1日の試合で48kg-57kgは29分41秒もしくは35分30秒、63kg級38分41秒もしくは46分10秒、70kg-78kg超級では18分33秒もしくは22分間、競技を行わなければならない。待て回数の平均値を算出すると、48kg-57kgは10.69回±6.75回、63kg級：12.57回±5.85回、70kg-78kg超級では6.55回±5.61回、待て時間の平均値を算出すると48kg-57kg：7.83秒±2.01秒、63kg級：8.81±1.63秒、70kg-78kg超級：8.26秒±3.03秒となる。先に分類した区分で総試合時間を待て回数で除すと、48kg級-57kg級では33.02秒、63kg級では36.67秒、70kg-78kg超級では39.69秒に1回、8.16秒±2.42秒間の「待て」が与えられることになる。ここで、寝技回数を比較すると48kg級-57kg級：4.43回±2.96回、63kg級：7.75回±4.39回、70kg級・78kg級：3.4±2.56、そして78kg超級1.5回±1.66回に再分類される。63kg級では突出して寝技の回数が多く、78kg超級では試合中に寝技を実施しない傾向にあることが分かった。1試合における寝技に費やす時間をパーセンテージで表すと、48kg級-57kg級：12.06%、63kg級：17.38%、70kg級-78kg超級：13.85%となり、70kg-78kg超級では、寝技を実施する回数が少ない割には寝技に費やす時間が多いことが分かった。

V 結語

本研究は、柔道の試合における時間の分析から、各階級の競技特性を明らかにし、トレーニングプログラムを作成する際の基礎データとすることを目的とした。

1. 男子の1試合における平均試合時間は5分20秒±2分47秒であり、決勝戦まで6試合とすると32分、女子は48kg級-57kg級：5分53秒、63kg級7分41秒±2分46秒、70kg級-78kg超級：4分20秒±2分45秒であり、決勝戦まではそれぞれ35分30秒、46分10秒、22分間運動をしなければならない計算となった。

2. 総試合時間と待て回数から、1試合における運動継続時間と休息時間を算出すると、男子では、30.9秒に1回9.09秒間の「待て」が与えられ、女子では、48kg級-57kg級：33.02秒、63kg級：36.67秒、70kg級-78kg超級：39.69秒に1回8.16秒間の「待て」が与えられた。

3. 1試合における寝技の回数は、男子重量級（100kg級：1.64回、100kg超級：1.72回）は軽量級（60kg級：3.13回、66kg級：4.53回）の4分の1～3分の1程度しか実施せず、女子は63kg級(7.75回)が最も多く、78kg超級(1.5回)が最も少なかった。

4. 1試合における寝技の占める割合は、男子では66kg級：11.57%、100kg級：3.79%、100kg超級：6.89%で重量級は立技中心の試合となり、女子は63kg級：17.38%で最も多く70kg-78kg超級：13.85%が最も少なかった。

以上より、同じ柔道であるが、試合における時間の分析から性別、階級により特性が異なることが分かった。そのため、柔道の競技力向上を目指したトレーニングを実施するには、一概に

同じプログラムを実施するのではなく、最終的な目標を十分に考えた上で、それぞれの特性に応じた方法で行うことが重要ではないかと考えられた。

参考文献

- 1) 飯田穎男,中島 隼, 若山英央, 森脇保彦, 武内政幸, 岡田龍司, 松浦義行: 大学柔道部員の判別分析による基礎体力の検討, 講道館柔道科学研究会紀要, 第十輯, 121-134, 2005.
- 2) 曾我部晋哉, 有賀誠司, 日蔭暢年, 松岡義之, 出口達也, 酒井英幸, 岡泉茂, 田辺勝, 園田隆二, 長井淳子, 徳野和彦, 阿武教子, 林弘典: ゴールデンスコアで戦える体へー2008北京オリンピックへ向けた女子柔道の取組一, 柔道科学研究, 14:1-6,2009.
- 3) Mader A. Personal communication with auther. Vancouver, British Clumbia. 1985.